



SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV

AKTUALIZOVANÉ VYHODNOTENIE TRENDOV KVALITY PODZEMNÝCH VÔD

ZA ROKY 2007 - 2016

**V KVARTÉRNÝCH A PREDKVARTÉRNÝCH ÚTVAROCH
PODZEMNÝCH VÔD SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

2020



Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniova 17
833 15 Bratislava

Generálny riaditeľ
RNDr. Martin Benko, PhD

Riaditeľka úseku Hydrologická služba
Ing. Jana Poórová, PhD

AKTUALIZOVANÉ VYHODNOTENIE TRENDOV KVALITY PODZEMNÝCH VÔD

ZA ROKY 2007 - 2016

**V KVARTÉRNÝCH A PREDKVARTÉRNÝCH ÚTVAROCH
PODZEMNÝCH VÔD SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

Riešitelia: Mgr. Róbert Chriaštel'
 Ing. Radoslav Kandrík, PhD.
 Ing. Eugen Kullman, PhD.
 Mgr. Andrea Luptáková
 Ing. Jaroslava Urbancová

ISBN: 978-80-99929-17-4



Pri spracovaní tohto dokumentu boli použité základné a spracované údaje z monitorovania kvality podzemných vôd v štátnej hydrologickej sieti podzemných vôd Slovenského hydrometeorologického ústavu a účelovej monitorovacej sieti na sledovanie dusičnanov v podzemných vodách Výskumného ústavu vodného hospodárstva.

Obsah

ÚVOD	1
POSTUP RIEŠENIA	2
PREHĽAD VÝSLEDKOV HODNOTENIA TRENDOV KVALITY PODZEMNÝCH VÔD NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY.....	6
HODNOTENIE TRENDOV V ÚTVAROKH PODZEMNÝCH VÔD	18
SK1000100P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy	19
SK1000200P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov západnej časti Podunajskej panvy	30
SK1000300P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy	45
SK1000400P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov	74
SK1000500P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Váhu a jeho prítokov.....	91
SK1000600P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy	104
SK1000700P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov	111
SK1000800P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov.....	121
SK1000900P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov.....	127
SK1001000P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Dunajca a Popradu a ich prítokov	132
SK1001100P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Slanej a jej prítokov	137
SK1001200P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov.....	143
SK1001300P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Tople a jej prítokov	151
SK1001400P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Ondavy a jej prítokov.....	155
SK1001500P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov	159
SK1001600P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Laborca a jeho prítokov	169
SK200010FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských Karpát čiastkového povodia Moravy	173
SK2000200P Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy	177
SK200030FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských Karpát čiastkového povodia Váhu	182
SK2000400P Medzizrnové podzemné vody východnej časti Viedenskej panvy	186
SK2000500P Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy.....	190
SK200060KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských a Brezovských Karpát čiastkového povodia Moravy.....	194
SK2000700F Puklinové podzemné vody západnej časti flyšového pásma	198
SK200080KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských, Brezovských a Čachtických Karpát čiastkového povodia Váhu.....	202
SK2000900F Puklinové podzemné vody Myjavskej pahorkatiny	206
SK2001000P Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov.....	209
SK200110KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Považského Inovca.....	220
SK200120FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severnej časti Považského Inovca	224
SK2001300P Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny	228
SK200140KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody severnej časti Strážovských vrchov a Lúčanskej Malej Fatry.....	233
SK200150FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Tribeča	237

SK200160FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Strážovských vrchov	241
SK200170FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov a terciérnych náplavov Hornonitrianskej kotliny	244
SK2001800F Puklinové podzemné vody západnej časti flyšového pásma a podtatranskej skupiny	248
SK200190FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody pohoria Žiar.....	252
SK200200FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov pohoria Vtáčnik a Kremnických vrchov	256
SK2002100P Medzizrnové podzemné vody Turčianskej kotliny	260
SK200220FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody severnej časti stredoslovenských neovulkanitov	264
SK2002300P Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipeľskej kotliny	268
SK200240FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Malej Fatry.....	273
SK200250KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Veľkej Fatry	276
SK200260FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody južnej časti stredoslovenských neovulkanitov	280
SK200270KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Veľkej Fatry, Chočských vrchov a Západných Tatier.....	284
SK200280FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria	288
SK200290FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody južných svahov Nízkych Tatier.....	294
SK200300FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severozápadu Nízkych Tatier	298
SK2003100P Medzizrnové podzemné vody Lučeneckej kotliny a západnej časti Cerovej vrchoviny.....	302
SK2003200P Medzizrnové podzemné vody Oravskej kotliny	307
SK2003300F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a Liptovskej kotliny	310
SK200340KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody severu Nízkych Tatier	314
SK200350FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Tatier čiastkového povodia Váhu	318
SK200360FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severovýchodu Nízkych Tatier	320
SK2003700P Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny...	324
SK200380FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov Pokoradzskej tabule	328
SK200390KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Muránskej planiny.....	332
SK2004000P Medzizrnové podzemné vody Valickej pahorkatiny	336
SK200410KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody východu Nízkych Tatier	340
SK200420FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severnej časti Kozích chrbtov	343
SK2004300F Puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Kozích chrbtov	346
SK200440KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Tatier čiastkového povodia Dunajca a Popradu	350
SK2004500P Medzizrnové podzemné vody Gemerskej pahorkatiny.....	354
SK200460KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského raja a Galmusu	358
SK2004700F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Dunajca a Popradu	362
SK200480KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského krasu.....	367
SK2004900F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Hornádu.....	372
SK200500FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského rudohoria.....	377
SK200510KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Braniska a Čiernej hory.....	381
SK2005200P Medzizrnové podzemné vody Abovskej pahorkatiny.....	385
SK2005300P Medzizrnové podzemné vody Košickej kotliny	388
SK200540FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov Slanských vrchov čiastkového povodia Hornádu	392
SK200550FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov Slanských vrchov čiastkového povodia Bodrogu	396
SK200560FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody zemplínika.....	400

SK2005700F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Bodrogu.....	403
SK2005800P Medzizrnové podzemné vody Východoslovenskej panvy	407
SK200590FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov Vihorlatu	413
POUŽITÁ LITERATÚRA	416
KÓDOVANIE UKAZOVATEĽOV	418

Zoznam príloh

Príloha č. 1: Opisná štatistika časových radov vstupujúcich do hodnotenia trendov

Príloha č. 2: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov na úrovni monitorovacích miest

Príloha č. 3: Výsledky hodnotenia významných trvalo vzostupných trendov na úrovni monitorovacích miest

Príloha č. 4: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov na úrovni útvarov podzemných vôd

Vysvetlivky skratiek a skrátených pojmov používaných v texte a v tabuľkách

Aktuálny chemický stav - Priemer ročných mediánov koncentrácií vypočítaný na základe údajov z monitorovania realizovaného v posledných dvoch rokoch vyhodnocovaného obdobia

ANOVA - Analýza rozptylu

CIS WFD - Spoločná implementačná stratégia Rámцovej smernice o vodách

EK - Európska komisia

Forecast - Prognózovaná hodnota lineárneho trendu do roku 2026

CHS - Chemický stav

Limit - Limitná hodnota (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010)

LOQ - Limit kvantifikácie

M-K - Mann-Kendallov test

M-K (S) - Mann-Kendallov test - štatistická hodnota S

M-K (Z) - Mann-Kendallov test - štatistická hodnota Z

MŽP SR - Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

NV SR 282/2010 - Nariadenia vlády č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd

OLS - Metóda najmenších štvorcov

Priemer z posl. 2 rokov - vid' Aktuálny chemický stav

RSV - Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23.10.2000 ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky (Rámцová smernica o vodách)

SAŽP - Slovenská agentúra životného prostredia

Sen - Senov neparametrický postup

SHMÚ - Slovenský hydrometeorologický ústav

Smernica 2006/118/ES - Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES z 12. decembra 2006 o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality

Smernica 2000/60/ES - vid' RSV

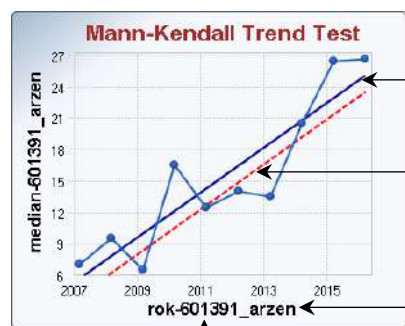
ŠGÚDŠ - Štátny geologický ústav Dionýza Štúra

VTVzT - Významný trvalo vzostupný trend

VTVzT akt. stav - Významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na základe aktuálneho chemického stavu

VTVzT forecast - Významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na základe prognózovanej hodnoty lineárneho trendu

Legenda grafického znázornenia trendov



Priamka lineárneho trendu vypočítaná metódou najmenších štvorcov

Priamka lineárneho trendu vypočítaná Senovým neparametrickým postupom

Kód ukazovateľa v databáze SHMÚ (viď Kódovanie ukazovateľov)

Identifikátor monitorovacieho miesta

KAPITOLA 1

ÚVOD

Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23.10.2000 ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky (v ďalšom texte RSV) definuje v čl. 4.1.b environmentálne ciele pre podzemné vody. V uvedenom článku sa v odseku 3 uvádza, že členské štáty uskutočnia potrebné opatrenia na zvrátenie akéhokoľvek významného a trvalo vzostupného trendu koncentrácie akejkoľvek znečisťujúcej látky, ktorý je spôsobený ľudskou činnosťou, za účelom zníženia znečistenia podzemnej vody.

V roku 2018 bolo na národnej úrovni spracované hodnotenie trendov kvantity a kvality podzemných vôd, analyzované na všetkých objektoch štátnej hydrologickej siete podzemných vôd SHMÚ pre účely aktualizácie Vodného plánu Slovenska. Zo záverov rokovania spoločnej pracovnej skupiny pre implementáciu RSV - Podzemná voda, ktoré sa konalo za účasti odborníkov z Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR), Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH), Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ), Slovenskej agentúry životného prostredia (SAŽP) a Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) v apríli 2019 vyplynulo, že pripravovanou novelizáciou Nariadenia vlády č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd (NV SR 282/2010), dôjde k zmenám prahových hodnôt ukazovateľov kvality vôd. Keďže prahové hodnoty reprezentujú základný parameter, na základe ktorého sú identifikované významné trvalo vzostupné trendy v zmysle požiadaviek smernice 2000/60/ES (RSV), po schválení novelizácie NV SR 282/2010 sa stalo už spracované hodnotenie trendov neaktuálne. SHMÚ následne dostal za úlohu spracovať aktualizáciu hodnotenia trendov kvality podzemných vôd s tým, že okrem nových prahových hodnôt budú do neho zahrnuté aj výsledky monitorovania dusíkatých látok v účelovej monitorovacej sieti VÚVH.

Základným cieľom riešenia úlohy bolo identifikovať tie útvary podzemných vôd Slovenska, v ktorých je prítomný významný trvalo vzostupný trend. Okrem uvedených výsledkov táto správa obsahuje výsledky hodnotenia trendov kvality podzemných vôd v jednotlivých monitorovacích miestach a vyhodnotenie zvrátenia trendov v:

- monitorovacích miestach, v ktorých boli v predchádzajúcom plánovacom období identifikované významné trvalo vzostupné trendy a
- tých útvaroch podzemných vôd, v ktorých boli na úrovni útvaru identifikované významné trvalo vzostupné trendy.

POSTUP RIEŠENIA

Východiskový stav

Na národnej úrovni bolo spracované bodové hodnotenie trendov kvality podzemných vôd, analyzované na všetkých objektoch štátnej hydrologickej siete podzemných vôd SHMÚ za roky 2000-2011 [4]. V roku 2014 bolo následne spracované aktualizované hodnotenie trendov na základe časových radov z rokov 2004 – 2013 [1], pričom bodové hodnotenie bolo transformované aj na plochy útvarov podzemných vôd. Z dôvodu prípravy 3. cyklu Plánov manažmentu povodí SR bola v roku 2018 spracovaná aktualizácia uvedeného hodnotenia [3]. V nadväznosti na pripravovanú novelizáciu Nariadenia vlády č. 282/2010, ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd, bolo potrebné hodnotenie z roku 2018 opätovne časť Kvalita podzemných vôd v správe prepracovať. Zároveň boli do spracovania zahrnuté okrem výsledkov monitorovania SHMÚ [10] [12] aj výsledky monitorovania dusíkatých látok v podzemných vodách, ktoré realizoval v hodnotenom období VÚVH [13]. Pri hodnotení bolo nutné z dôvodu zachovania porovnateľnosti vychádzať z už aplikovaných postupov a štatistických metód používaných v roku 2014 a 2018. Okrem uvedených prác boli pri riešení úlohy zohľadnené aj postupy uvedené v príručkách EK spracovaných za účelom harmonizácie implementácie smernice 2000/60/ES [5] [6]. Do úvahy boli brané aj prístupy hodnotenia trendov v podzemných vodách použité v Írsku [2], Veľkej Británii [17] a Rakúsku [19].

Cieľ prác

Základným cieľom prác bola identifikácia útvarov podzemných vôd, v ktorých je možné na úrovni útvaru identifikovať významné trvalo vzostupné trendy pre ukazovatele kvality podzemných vôd (v zmysle definície uvedenej v smernici 2006/118/ES), pri využití korektných štatistických metód a postupov uvedených v príslušných príručkách spracovaných EK v rámci spoločnej implementačnej stratégie pre Rámcovú smernicu o vodách (2000/60/ES).

Pre účely naplnenia základného cieľa boli stanovené nasledovné špecifické ciele prác: príprava a cenzorovanie vstupných údajov, agregácia vstupných údajov na úrovni monitorovacích miest a útvarov podzemných vôd, vyhodnotenie prítomnosti štatisticky významných trendov pre ukazovatele kvality vôd na úrovni monitorovacích miest a útvarov podzemných vôd, klasifikácia významných trvalo vzostupných trendov a identifikácia zvrátenia trendov.

Popis prác

Hodnotenie trendov bolo vykonávané na základe údajov SHMÚ monitorovaných v období 2007 - 2016. Tieto boli v prípade dusíkatých látok doplnené o údaje VÚVH monitorované v tom istom časovom intervale. Hodnotenie štatistickej významnosti trendov na úrovni monitorovacích miest bolo vykonávané pre všetky monitorované ukazovatele. Klasifikácia významných trvalo vzostupných trendov bola vykonávaná pre ukazovatele, ktoré majú na úrovni štátov EÚ určené normy kvality pre podzemnú vodu (Príloha I. Smernice 2006/118/ES) a ukazovatele, ktoré majú stanovené na národnej úrovni prahové hodnoty (NV SR 282/2010) – v ďalšom texte limitná hodnota. Pre pesticídy boli vykonávané hodnotenia trendov pre každý ukazovateľ samostatne. Hodnotenie trendov pre skupinu pesticídov vzhľadom na rôzny rozsah ich sledovania v jednotlivých monitorovacích miestach v rámci hodnoteného útvaru podzemných vôd nebolo vykonávané. Za počiatočný bod pre vykonávanie opatrení na zvrátenie významných a trvalo vzostupných trendov bola zvolená koncentrácia znečisťujúcej látky prekračujúca 75 % jej príslušnej limitnej hodnoty. Práce pozostávali z nasledovných čiastkových úloh:

1. Spracovanie opisnej štatistiky vstupných údajov pre ukazovatele kvality podzemných vôd:

- Každému hodnotenému časovému radu bol priradený jednoznačný identifikátor v tvare X_Y , kde X reprezentuje číslo objektu a Y kód ukazovateľa v databáze;
- Pre každý časový rad boli vypočítané: počet hodnôt, počet hodnôt stanovených pod limitom kvantifikácie (log), percento stanovení pod limitom kvantifikácie (LOQ), minimálny LOQ, maximálny LOQ, hodnoty 10, 20, 50, 75, 80, 90, 95 a 99%tilu.

2. Cenzorovanie hodnôt pod LOQ:

- Merania pod LOQ boli nahradené najvyššou hodnotou limitu kvantifikácie vyskytujúcou sa v časovom rade (Max LOQ);
- V prípade, že sa v časovom rade vyskytla reálne nameraná hodnota nižšia ako najvyššia hodnota limitu kvantifikácie, táto bola tiež nahradená hodnotou Max LOQ.

3. Kontrola súladu časových radov s kritériami pre hodnotenie trendov:

Pre kontrolu súladu časových radov s kritériami pre hodnotenie trendov boli použité nasledovné kritériá:

- Hodnotiace obdobie je 2007 – 2016;
- Minimálny rozsah časových radov je 6 rokov;
- Medzera medzi pozorovaniami v rámci časového radu nesmie presiahnuť 1 rok;
- Posledné pozorovania musia byť vykonávané minimálne v roku 2015;
- Podiel meraní pod LOQ nesmie presiahnuť 50 %;
- Podiel unikátnych hodnôt v časovom rade po agregácii údajov musí tvoriť minimálne 50 % z jeho rozsahu.

4. Agregácia údajov na úrovni monitorovacích miest:

Pre každý časový rad boli vypočítané mediány ročných hodnôt.

5. Identifikácia štatisticky významných trendov na úrovni monitorovacích miest pre ukazovatele kvality podzemných vôd:

- Štatistická významnosť trendov bola testovaná pre agregované údaje;
- Pri všetkých časových radoch bol použitý neparametrický štatistický test (Mann-Kendall). Pri časových radoch vykazujúcich normálne rozdelenie bola štatistická významnosť trendu testovaná aj parametrickou metódou (ANOVA). Za štatisticky významný bol považovaný trend, ktorý bol potvrdený aspoň jednou štatistickou metódou;
- Charakter rozdelenia údajov bol testovaný dvomi nezávislými štatistickými testami (Shapiro-Wilk test, Lillieforsov test). Časový rad s normálnym rozdelením údajov bol klasifikovaný len v prípade, že normálne rozdelenie bolo potvrdené obidvomi testami;
- Všetky štatistické testy boli vykonávané na hladine $\alpha = 5\%$.

6. Identifikácia významných trvalo vzostupných trendov na úrovni monitorovacích miest pre ukazovatele kvality podzemných vôd:

- Pre každý časový rad, v ktorom bol identifikovaný štatisticky významný vzostupný trend bol vypočítaný medián z hodnôt nameraných za posledné 2 roky (v ďalšom texte aktuálny chemický stav). Ak jeho hodnota bola vyššia ako 0,75 násobok príslušnej limitnej hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), daný trend bol klasifikovaný ako významný trvalo vzostupný trend;
- Pre každý štatisticky významný vzostupný trend, ktorý v predchádzajúcom kroku nebol klasifikovaný ako významný trvalo vzostupný trend, bola vypočítaná prognózovaná hodnota lineárneho trendu do roku 2026. Na prognózovanie hodnoty lineárneho trendu bol pri normálnom rozdelení údajov v hodnotenom časovom rade použitý regresný model vypočítaný metódou najmenších štvorcov. V prípade, že časový rad nevykazoval normálne rozdelenie údajov, pre odhad skutočnej smernice lineárneho trendu bol použitý Senov neparametrický postup;
- Ak prognózovaná hodnota lineárneho trendu pre rok 2026 bola vyššia ako príslušná limitná hodnota, daný trend bol klasifikovaný ako významný trvalo vzostupný trend.

7. Agregácia údajov pre hodnotenie trendov na úrovni útvarov podzemných vôd metódou výpočtu mediánu:

- Agregácia údajov bola vykonávaná v tých útvaroch podzemných vôd, v ktorých aspoň v jednom monitorovacom mieste bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend;

- Agregácia údajov za jednotlivé ukazovatele bola realizovaná postupom výpočtu mediánu ročných mediánov napozorovaných v jednom roku vo všetkých monitorovacích miestach v rámci hodnoteného útvaru podzemných vôd, pričom museli byť splnené nasledovné podmienky:
 - Rozsah hodnotiaceho obdobia určuje prienik časových radov, v ktorých na úrovni monitorovacieho miesta bola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu. Údaje pozorované v rokoch mimo takto určeného rozsahu neboli zaradené do ďalšieho hodnotenia;
 - Časové rady kratšie ako stanovené hodnotiace obdobie neboli zahrnuté do agregácie údajov;
 - V prípade, že v útvaru podzemných vôd v danom roku sa vyskytovalo pozorovanie len v monitorovacom mieste, v ktorom bola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, nebol tento údaj zaradený do agregácie údajov;
 - Výsledný časový rad musel spĺňať nasledovné požiadavky:
 - Hodnotiace obdobie je 2007 – 2016;
 - Minimálny rozsah 6 rokov;
 - Medzera medzi hodnotami nesmie presiahnuť 1 rok;
 - Posledná hodnota v časovom rade bola minimálne z roku 2015.

8. Predbežná identifikácia štatisticky významných trendov a významných trvalo vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd:

- Do hodnotenia vstupovali agregované údaje získané postupom uvedeným v bode 7;
- Hodnotenie pre jednotlivé ukazovatele kvality podzemných vôd bolo vykonávané postupom uvedeným v bodoch 5 a 6.

9. Agregácia údajov pre hodnotenie trendov na úrovni útvarov podzemných vôd postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie pomocou metódy krigingu (krigingový priemer):

- Agregácia údajov bola vykonávaná v tých útvaroch podzemných vôd a ukazovateľoch, pri ktorých bola postupom uvedeným v bode 8 predbežne vyhodnotená prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu.
- Interpolované boli hodnoty mediánov ukazovateľov pre každý rok jednotlivo. Na interpolovanie bola použitá metóda jednoduchého krigingu. Funkcia semivariogramu bola optimalizovaná v závislosti od blízkosti výsledných hodnôt RMSE (root mean square error) a ASE (Average standard error) [20]. Z výsledných máp bol pomocou nástroja ARC GIS Zonal Statistics vypočítaný kringingový priemer pre každý hodnotený rok.
- Údaje vstupujúce do agregácie museli spĺňať podmienky uvedené v bode 7.

10. Identifikácia štatisticky významných trendov a významných trvalo vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd:

- Do hodnotenia vstupovali agregované údaje získané postupom uvedeným v bode 9.
- Hodnotenie pre jednotlivé ukazovatele kvality podzemných vôd bolo vykonávané postupom uvedeným v bodoch 5 a 6.

11. Identifikácia zvrátenia trendov na úrovni útvarov podzemných vôd

- Do hodnotenia vstupovali časové rady, na základe ktorých boli postupom uvedeným v bode 10 klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd.
- Časové rady vstupujúce do hodnotenia boli doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov. Medzera medzi jednotlivými rokmi nesmela presiahnuť jeden rok.
- Agregácia údajov na úrovni monitorovacích miest bola vykonávaná postupom uvedeným v bode 4.
- Agregácia údajov na úrovni útvarov podzemných vôd bola vykonávaná metódou výpočtu mediánu postupom uvedeným v bode 7.
- Hodnotenie bolo vykonávané pomocou dynamického členenia časových radov na dva úseky s rôznou dĺžkou a následného hodnotenia štatistickej významnosti trendov samostatne pre každý vyčlenený úsek. Zvrátenie trendu bolo indikované, ak boli súčasne splnené nasledovné podmienky:
 - štatistická významnosť trendov vyhodnotených v rámci jednotlivých úsekov je vyššia ako štatistická významnosť trendu vyhodnoteného na základe všetkých údajov tvoriacich hodnotený časový rad,

- úsek reprezentujúci výsledky monitorovania v staršom období vykazuje štatisticky významný vzostupný trend, ktorý je nasledovaný štatisticky významným klesajúcim trendom vyhodnoteným na základe výsledkov monitorovania v novšom období.

Na uvedené hodnotenie bol využitý softvér GWStat [19].

12. Identifikácia zvrátenia trendov na úrovni monitorovacích miest

- Do hodnotenia vstupovali časové rady v ktorých bola na úrovni monitorovacích miest v predchádzajúcom plánovacom cykle identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu.
- Časové rady vstupujúce do hodnotenia boli doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov. Medzera medzi jednotlivými rokmi nesmela presiahnuť jeden rok.
- Agregácia bola vykonávaná postupom uvedeným v bode č. 4.
- Hodnotenie bolo vykonávané pomocou dynamického členenia časových radov na dva úseky s rôznou dĺžkou a následného hodnotenia štatistickej významnosti trendov samostatne pre každý vyčlenený úsek. Zvrátenie trendu bolo indikované, ak boli súčasne splnené nasledovné podmienky:
 - štatistická významnosť trendov vyhodnotených v rámci jednotlivých úsekov je vyššia ako štatistická významnosť trendu vyhodnoteného na základe všetkých údajov tvoriacich hodnotený časový rad,
 - úsek reprezentujúci výsledky monitorovania v staršom období vykazuje štatisticky významný vzostupný trend, ktorý je nasledovaný štatisticky významným klesajúcim trendom vyhodnoteným na základe výsledkov monitorovania v novšom období.

Na uvedené hodnotenie bol využitý softvér GWStat [19].

13. Spracovanie výstupných tabuliek: Do formy samostatných tabuliek boli spracované nasledovné výsledky štatistických hodnotení:

- opisná štatistika vstupných údajov - Príloha č. 1,
- výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích miestach - Príloha č. 2,
- výsledky hodnotenia významných trvalo vzostupných trendov na úrovni monitorovacích miest - Príloha č. 3,
- výsledky testovania štatistickej významnosti trendov na úrovni útvarov podzemných vôd - Príloha č. 4.

KAPITOLA 2

PREHĽAD VÝSLEDKOV HODNOTENIA TRENDOV KVALITY PODZEMNÝCH VÔD NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

2.1 Vyhodnotenie štatisticky významných trendov na úrovni monitorovacích miest

Kritériá pre hodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest spĺňalo zo skupiny ukazovateľov, pre ktoré je stanovená limitná hodnota (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010) splnilo 4527 časových radov (Tabuľka 1). Aspoň v 50 monitorovacích miestach boli vyhodnotené štatisticky významné trendy pre nasledovné ukazovatele: sodík (Na), celkové železo (Fe), mangán (Mn), amónne ióny (NH_4^+), dusitany (NO_2^-), dusičnany (NO_3^-), chloridy (Cl^-), sírany (SO_4^{2-}) a fosforečnany (PO_4^{3-}). Všetky uvedené ukazovatele sú zaradované do skupiny základných fyzikálno-chemických ukazovateľov.

Zo skupiny organických látok boli vyhodnotené štatisticky významné trendy pre ukazovatele: celkový organický uhlík (TOC), tetrachlóretén (PCE), trichlóretén (TCE) a pesticídne látky atrazín a prometrín. Pri ukazovateľoch desetylatrazín a s-metolachlór nebol zaznamenaný štatisticky významný trend.

V skupine stopových prvkov boli štatisticky významné trendy vyhodnotené v ukazovateľoch arzén (As) a kadmium (Cd). Kritériá pre zaradenie časových radov v tejto skupine spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste aj ukazovatele meď (Cu) a olovo (Pb) avšak v ich prípade nebola preukázaná prítomnosť štatisticky významného trendu.

Tabuľka 1: Prehľad počtu časových radov vstupujúcich do hodnotenia trendov a počtov identifikovaných štatisticky významných trendov.

Ukazovateľ	Celkový počet št. výz. trendov	Počet stúpajúcich št. výz. trendov	Počet klesajúcich št. výz. trendov	Neprítomný št. význ. trend	Celkový počet časových radov
NO_3^-	230	132	98	575	805
SO_4^{2-}	180	37	143	265	445
Fe	175	1	174	259	434
NH_4^+	154	28	126	596	750
Cl^-	121	54	67	298	419
NO_2^-	97	42	55	468	565
Na	86	72	14	363	449
Mn	58	19	39	157	215
PO_4^{3-}	51	49	2	128	179
TOC	25	12	13	147	172
PCE	10	3	7	9	19
TCE	6	1	5	10	16
As	5	2	3	19	24
Atrazín	4		4	11	15
Cd	1		1	4	5
Prometrín	1		1		1
Desetylatrazín	0			7	7
Cu	0			5	5
Pb	0			1	1
S-metolachlór	0			1	1
Celkový súčet	1204	452	752	3323	4527

Z vyhodnotených údajov vyplýva, že štatisticky významné vzostupné trendy prevládajú v prípade ukazovateľov NO_3^- , PO_4^{3-} a Na. Pri ostatných ukazovateľoch prevládali zostupné trendy.

2.2 Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov na úrovni monitorovacích miest

Významné trvalo vzostupné trendy boli aspoň v jednom monitorovacom mieste vyhodnotené v 35 útvaroch podzemných vôd. Spolu bolo vyhodnotených 218 významných trvalo vzostupných trendov, z ktorých 148 bolo identifikovaných v kvartérnych a 70 v predkvartérnych útvaroch podzemných vôd. Ich najčastejší výskyt bol zaznamenaný v útvaroch SK1000400P (Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov), SK1000300P (Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy), a SK2001000P (Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov). Významné trvalo vzostupné trendy boli najčastejšie vyhodnotené pre ukazovatele NO_3^- a PO_4^{3-} (Tabuľka 2).

Tabuľka 2: Prehľad počtu monitorovacích miest s výskytom významných a trvalo vzostupných trendov

Kód útvaru	NO_3^-	PO_4^{3-}	Mn	NH_4^+	SO_4^{2-}	NO_2^-	Cl^-	TOC	Na	As	PCE	Fe	Počet spolu
SK1000100P		5	2				1	2					10
SK1000200P		3	5	2	2		1			1			14
SK1000300P	11	4	2	1	3	1	2				1	1	26
SK1000400P	9	8	2	5	4	4	3	4					39
SK1000500P	2	2	3	1		1	1						10
SK1000600P	2			1	1			1					5
SK1000700P	5	5			2	2	1	1	1				17
SK1000800P		3		1									4
SK1000900P	1	2					1						4
SK1001000P			2										2
SK1001100P		1		1									2
SK1001200P	4			1	2			1			1		9
SK1001500P	1	3		1									5
SK1001600P							1						1
SK200010FK					1								1
SK2000200P	2		1	1					1				5
SK2000500P	1				1								2
SK2001000P	22	1				3							26
SK200110KF	1												1
SK200120FK						1							1
SK2001300P	3												3
SK200150FK	1												1
SK2002300P	6			1									7
SK200260FP	1												1
SK200280FK	1	1				1				1			4
SK2003100P	2												2
SK2003700P	1	1											2
SK2004000P	1												1
SK2004700F									2				2
SK200480KF	1												1
SK2004900F	1												1
SK200500FK	1												1
SK2005300P	1												1
SK200550FP		1											1
SK2005800P	3	2				1							6
Počet spolu	84	42	17	16	16	14	11	9	4	2	2	1	218

2.3 Vyhodnotenie významných a trvalo vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd

Do hodnotenia vstupovalo 35 útvarov podzemných vôd, v ktorých aspoň v jednom monitorovacom mieste bola v danom ukazovateli identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu (Tabuľka 2). Hodnotenie bolo vykonávané na základe agregovaných údajov z monitorovacích miest na úroveň jednotlivých útvarov. Postup agregovania údajov je popísaný v kapitole 1. V piatich útvaroch podzemných vôd (SK1001600P, SK2000500P, SK200120FK, SK200500FK, SK200550FP) nebolo možné vykonať agregáciu údajov na úroveň útvaru z dôvodu nedostatočného počtu monitorovacích miest. Hodnotenie významných trvalo vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd bolo realizované v 30 útvaroch. Štatisticky významné vzostupné trendy boli vyhodnotené v jedenástich z nich (Tabuľka 3).

Tabuľka 3: Prehľad vyhodnotených štatisticky významných vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd

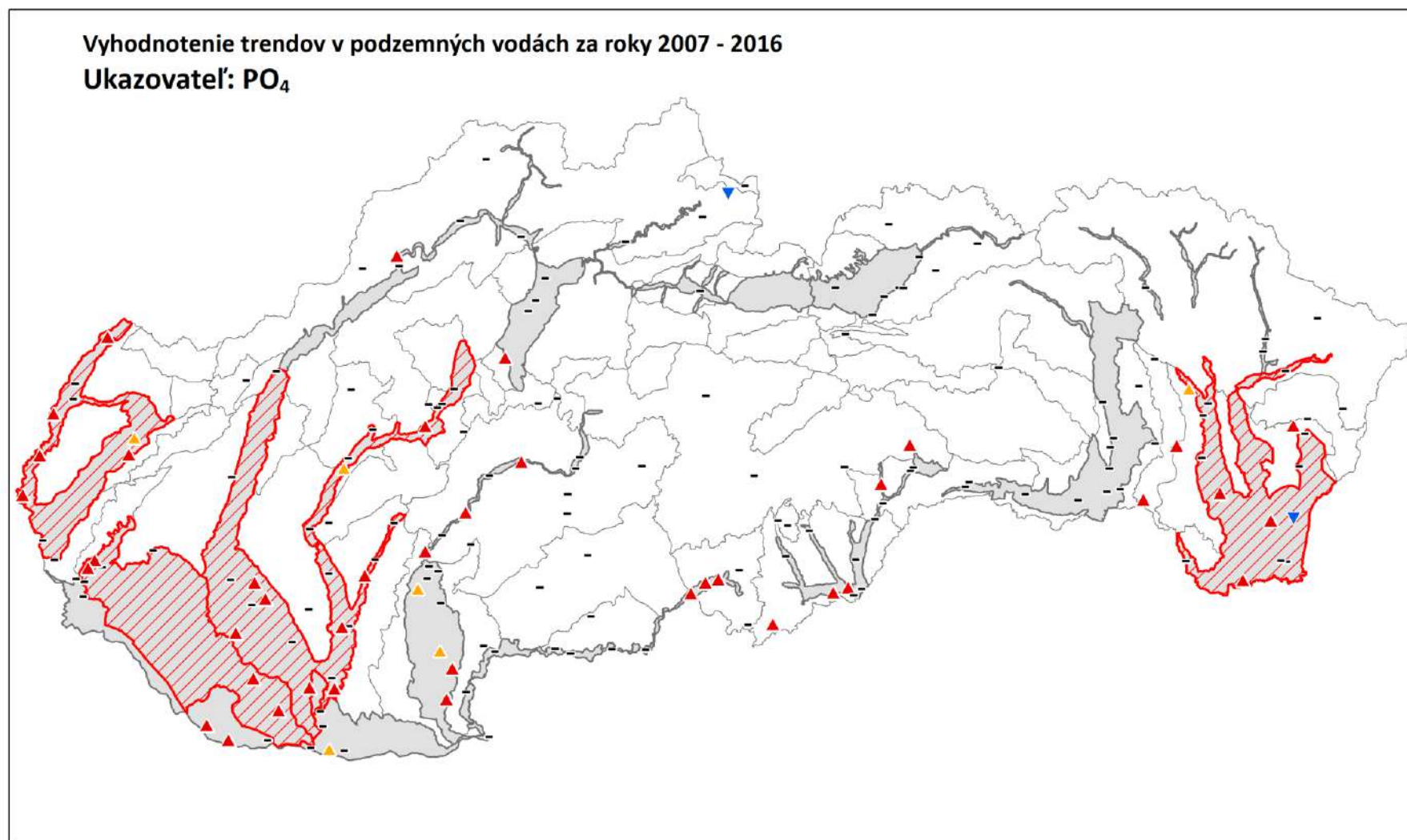
Kód útvaru	Názov útvaru	PO ₄ ³⁻	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	TOC	Počet spolu
SK1000100P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy	1					1	2
SK1000300P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy	1	1					2
SK1000400P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov	1						1
SK1000500P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Váhu a jeho prítokov		1					1
SK1000600P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy					1		1
SK1000700P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov	1						1
SK1000800P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov	1						1
SK1001500P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov	1						1
SK2001000P	Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov				1			1
SK200280FK	Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkyh Tatier a Slovenského rudohoria			1				1
SK2005800P	Medzizrnové podzemné vody Východoslovenskej panvy	1						1
Počet spolu		7	2	1	1	1	1	13

Pozn.: Boldom a červenou farbou sú označené štatisticky významné vzostupné trendy klasifikované ako významné trvalo vzostupné trendy.

Následným hodnotením boli identifikované významné trvalo vzostupné trendy v piatich útvaroch podzemných vôd. Prítomnosť významných trvalo vzostupných trendov bola identifikovaná v štyroch útvaroch podzemných vôd pri ukazovateli PO₄³⁻ (obrázok č. 1). V ukazovateľoch NO₃⁻ (obrázok č. 2) a TOC (obrázok č. 3) boli významné trvalo vzostupné trendy klasifikované v jednom útvaru podzemných vôd. Významné trvalo vzostupné trendy pre viac, ako jeden ukazovateľ boli identifikované v útvaru SK1000100P - Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy.

2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd

Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov bolo vykonávané pre časové rady, v ktorých bola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd. Účelom hodnotenia bolo overenie možnosti, že v danom časovom rade sa pri predĺžení hodnotiaceho obdobia preukáže zmena smeru trendu.



Výsledný trend



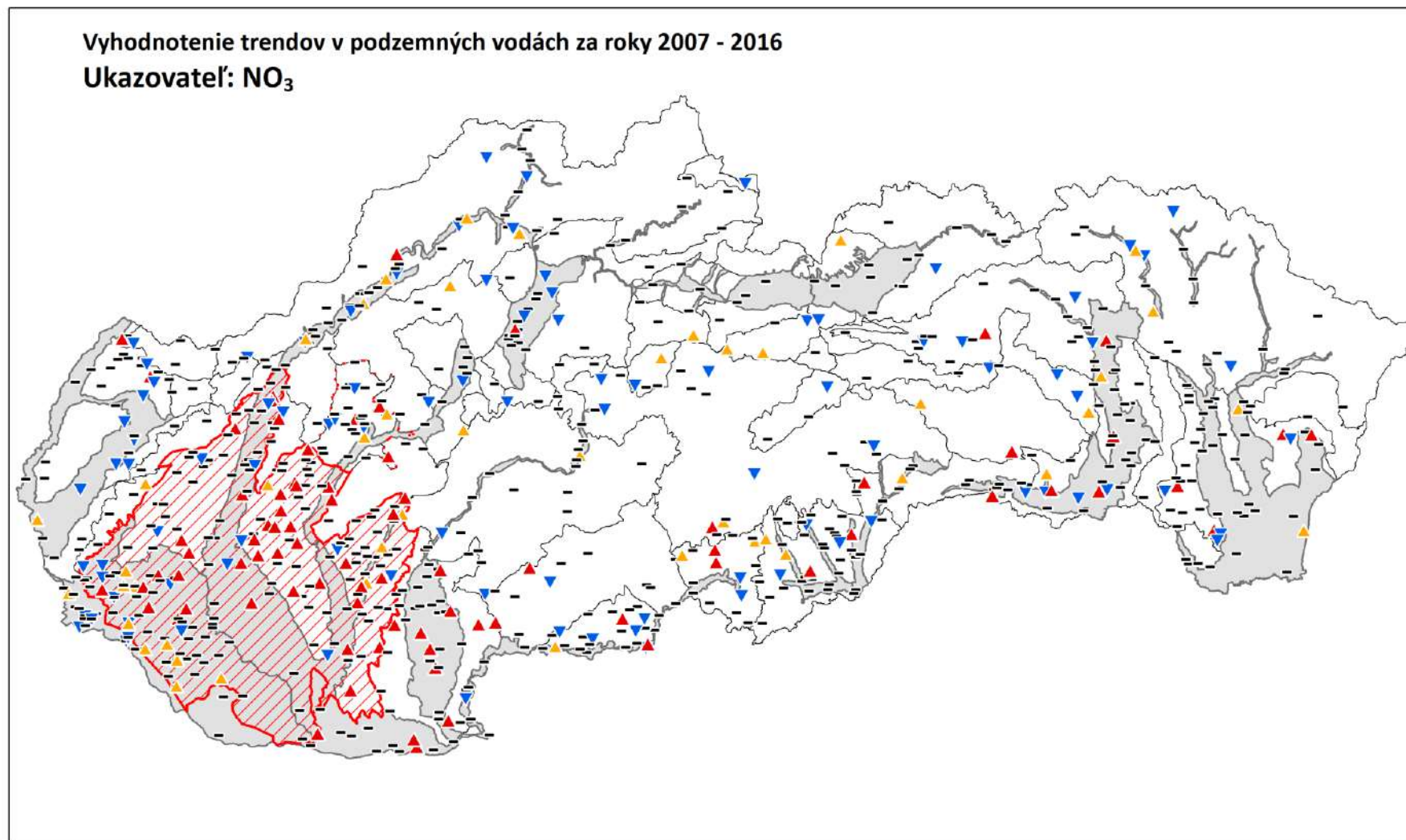
- ▲ významný trvalo vzostupný trend
- ▲ stúpajúci št. výz. trend
- ▼ klesajúci št. výz. trend
- neprítomný št. význ. trend

- nadložné kvartérne sedimenty
- predkvartérne horniny
- ▨ významný trvalo vzostupný trend na úrovni útvaru PzV

0 10 20 40 60 80 km



Obrázok 2



Výsledný trend

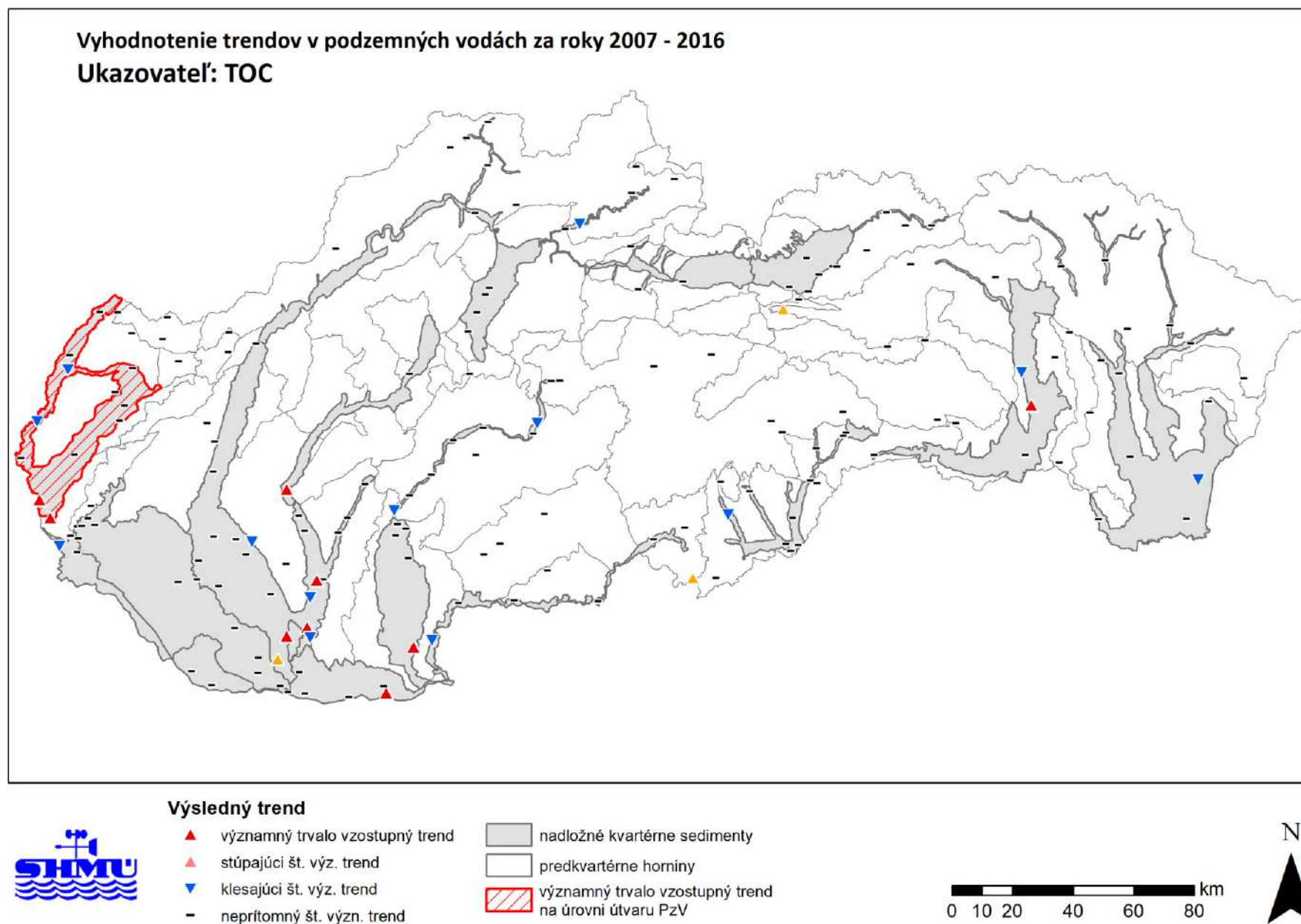


- ▲ významný trvalo vzostupný trend
- ▲ stúpajúci št. výz. trend
- ▼ klesajúci št. výz. trend
- neprítomný št. výz. trend

- nadložné kvartérne sedimenty
- predkvartérne horniny
- ▨ významný trvalo vzostupný trend na úrovni útvaru PzV

0 10 20 40 60 80 km





V súlade s usmerneniami EK publikovanými v príručkách CIS WFD [5], [6] bolo hodnotiace obdobie pre identifikáciu zvrátenia trendov stanovené na 14 rokov. Spôsob hodnotenia je uvedený v kapitole 1. Na vyhodnotenie bol použitý modul Trend Reversal softvérového balíka GWStat [19].

Výsledky hodnotenia sú uvedené v tabuľke č. 4. Hodnotenie nemohlo byť realizované pre ukazovateľ NO_3^- v útware SK2001000P (Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov) z dôvodu, že v monitorovacích miestach pre dusičnanovú smernicu neboli k dispozícii výsledky monitorovania staršie ako z roku 2007. V ostatných hodnotených časových radoch sa nepreukázalo zvrátenie trendu.

Tabuľka 4: Prehľad výsledkov vyhodnotenie zvrátenia trendov na úrovni útvarov podzemných vôd

Kód útvaru	Názov útvaru	Kód ukazovateľa	Identifikované zvrátenie trendu
SK1000100P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy	PO_4^{3-}	Nie
SK1000100P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy	TOC	Nie
SK1000300P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy	PO_4^{3-}	Nie
SK1000400P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov	PO_4^{3-}	Nie
SK1001500P	Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov	PO_4^{3-}	Nie
SK2001000P	Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov	NO_3^-	N/A

2.4 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov na úrovni monitorovacích miest

Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov bolo vykonávané pre časové rady, v ktorých bola na úrovni monitorovacích miest v predchádzajúcom plánovacom cykle identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu. Účelom hodnotenia bolo overenie, či prijatými opatreniami dochádza v dotknutých monitorovacích miestach a ukazovateľoch k štatisticky významným zmenám v smere trendu zo stúpajúceho na klesajúci. Takisto ako pri hodnotení zvrátenia vzostupných trendov na úrovni útvarov podzemných vôd, aj v tomto prípade bolo hodnotiace obdobie pre identifikáciu zvrátenia trendov stanovené na 14 rokov. Spôsob hodnotenia je uvedený v kapitole 1. Na vyhodnotenie bol použitý modul Trend Reversal softvérového balíka GWStat [19].

Vyhodnotenie zvrátenia trendov nemohlo byť realizované pre nedostatočný rozsah údajov v nasledovných monitorovacích miestach:

- 309390 – ukazovateľ PCE (monitorovanie začalo v roku 2006),
- 602791 – ukazovateľ NH_4^+ (monitorovanie ukončené v roku 2010 z dôvodu znemožnenia prístupu k monitorovaciemu miestu),
- 602792 – ukazovateľ As (monitorovanie ukončené v roku 2010 z dôvodu znemožnenia prístupu k monitorovaciemu miestu).

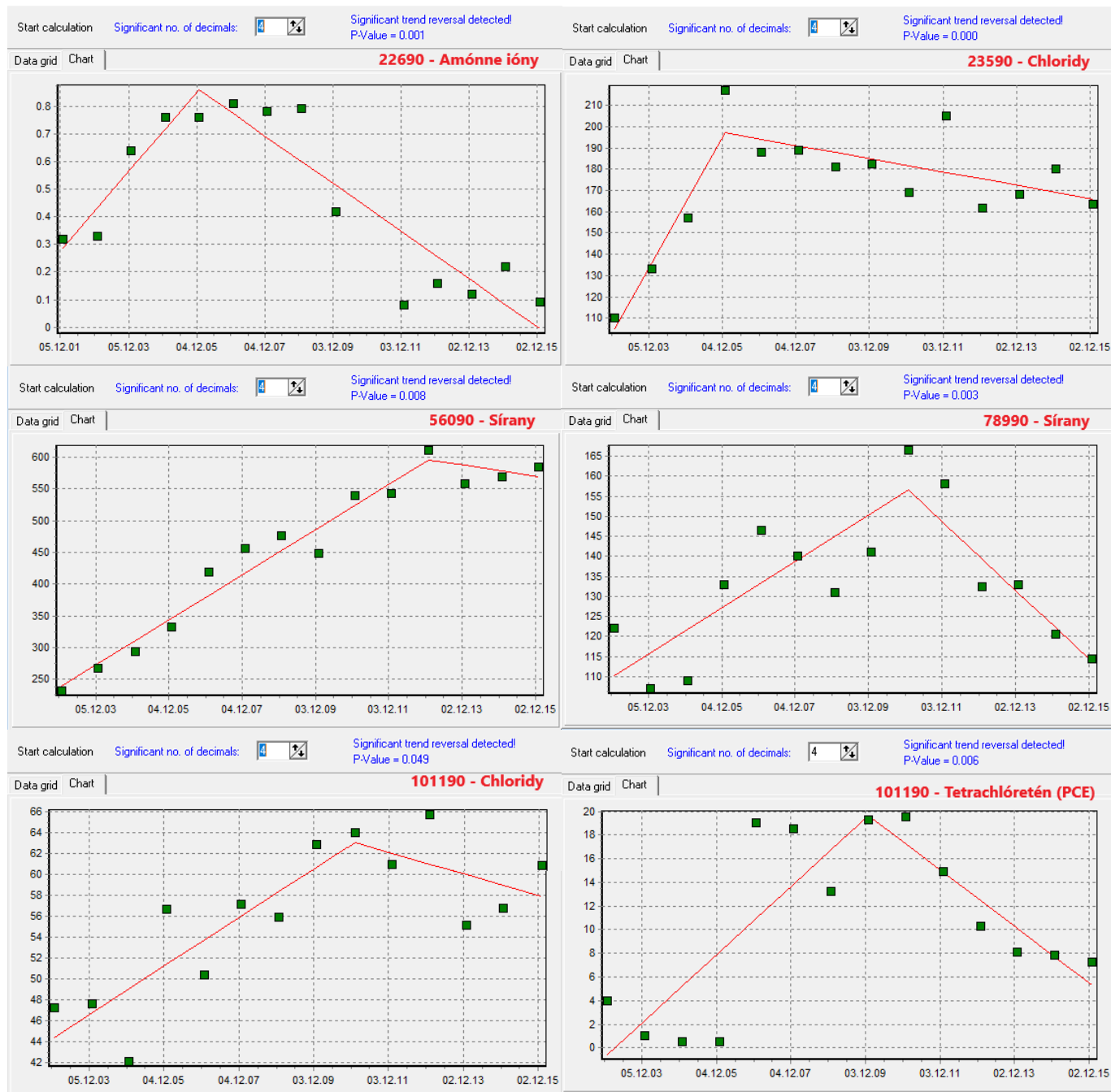
Zvrátenie trendu bolo identifikované v 20 časových radoch (obrázok č. 4). V 27 časových radoch sa nepreukázalo zvrátenie trendu. Výsledky hodnotenia zvrátenia vzostupných trendov na úrovni monitorovacích miest sú uvedené v tabuľke č. 5.

Tabuľka 5: Prehľad výsledkov vyhodnotenie zvrátenia trendov na úrovni monitorovacích miest

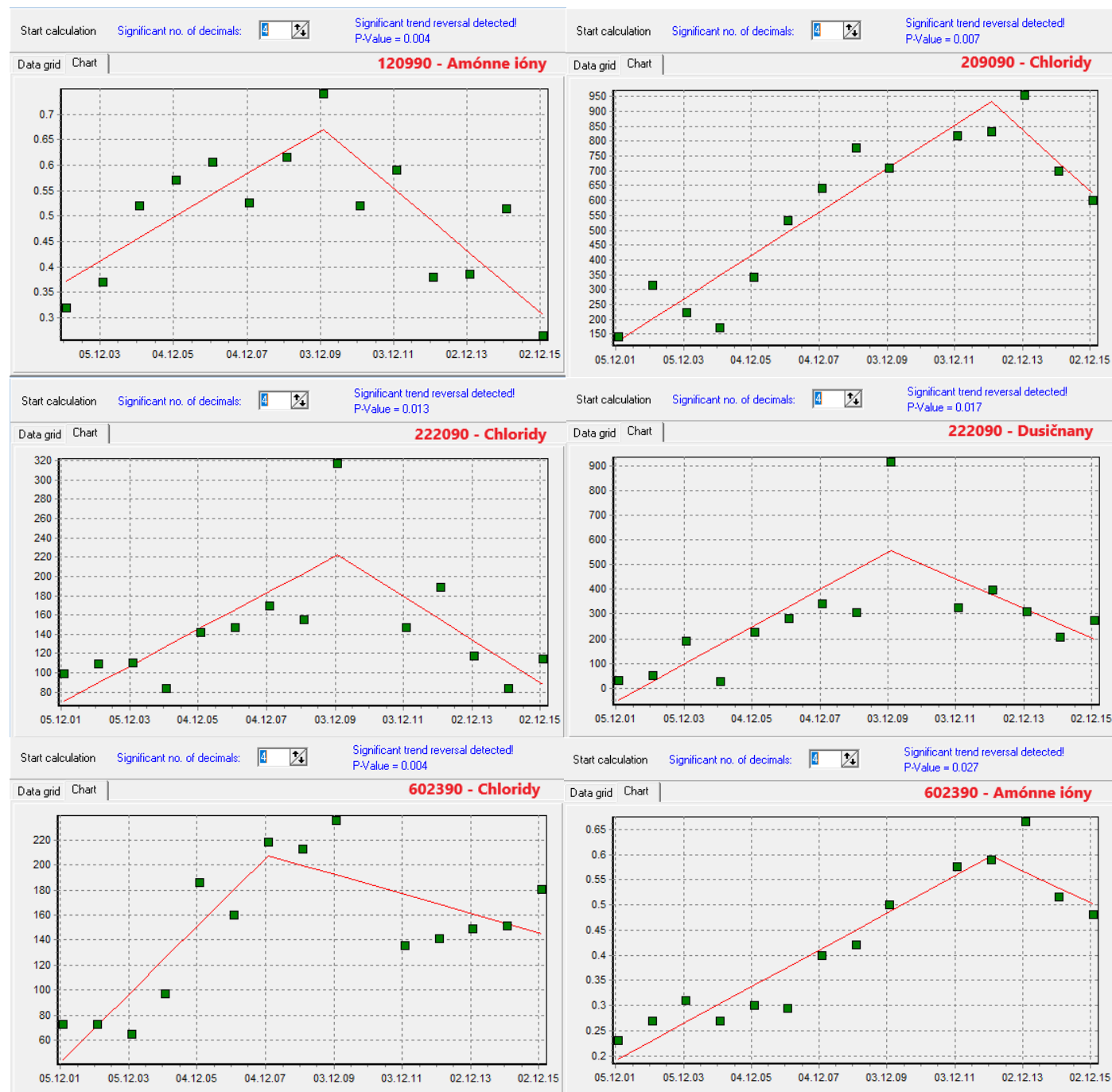
Útvar PzV	Číslo stanice	Kód ukazovateľa	Hodnotené obdobie	Zvrátenie VTVzT	Modelovaná hodnota lin. regr. modelu k poslednému hodnotenému roku	Aktuálny CHS	Limit
SK1000100P	209090	Cl⁻	2002-2016	Áno	623.08	650	131.3
SK1000100P	603290	SO₄²⁻	2001-2015	Áno	0	22.64	158.4
SK1000200P	601096	NH ₄ ⁺	2003-2016	Nie	N/A	0.2875	0.26
SK1000200P	601391	As	2003-2016	Nie	N/A	27.1	6
SK1000200P	716690	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	106.95	135.8
SK1000200P	720291	Cl⁻	2003-2016	Áno	63.9	122	135.8
SK1000200P	720291	NH ₄ ⁺	2003-2016	Nie	N/A	1.2625	0.26
SK1000200P	720291	TOC	2003-2016	Áno	0.16	2.425	2.25
SK1000200P	720292	Cl⁻	2003-2016	Áno	39.9	72.075	135.8
SK1000200P	720292	NH₄⁺	2003-2016	Áno	0	0.1225	0.26
SK1000200P	736593	NH ₄ ⁺	2003-2016	Nie	N/A	0.325	0.26
SK1000300P	71690	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	171.5	137.3
SK1000300P	270790	NH ₄ ⁺	2003-2016	Nie	N/A	0.395	0.26
SK1000300P	273190	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	144.75	137.3
SK1000300P	603191	Cl⁻	2002-2016	Áno	50.7	50.8	137.3
SK1000300P	603392	SO₄²⁻	2002-2016	Áno	120.91	125.25	157.6
SK1000300P	720091	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	83.825	137.3
SK1000300P	720092	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	83.7	137.3
SK1000300P	725491	NO ₃ ⁻	2003-2016	Nie	N/A	49.7	50
SK1000300P	725492	NO ₃ ⁻	2003-2016	Nie	N/A	74.65	50
SK1000400P	23590	Cl⁻	2003-2016	Áno	165.99	171.75	140.3
SK1000400P	27590	Cl ⁻	2002-2016	Nie	N/A	77.125	140.3
SK1000400P	211990	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	144.5	140.3
SK1000500P	42190	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	138.25	131.8
SK1000500P	113104	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	69.175	131.8
SK1000600P	602390	Cl⁻	2002-2016	Áno	145.17	165.75	126.4
SK1000600P	602390	NH₄⁺	2002-2016	Áno	0.5	0.4975	0.4
SK1000600P	602390	SO ₄ ²⁻	2002-2016	Nie	N/A	842.75	135.35
SK1000600P	602490	Cl⁻	2003-2016	Áno	74.17	74.9	126.4
SK1000600P	602490	SO ₄ ²⁻	2003-2016	Nie	N/A	368	135.35
SK1000700P	56090	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	333.25	134.3
SK1000700P	56090	SO₄²⁻	2003-2016	Áno	569.04	576.75	143.85
SK1000700P	57190	SO ₄ ²⁻	2003-2016	Nie	N/A	244.5	143.85
SK1000700P	58790	NO ₃ ⁻	2003-2016	Nie	N/A	88.825	50
SK1000700P	78990	SO₄²⁻	2003-2016	Áno	113.65	117.5	143.85
SK1000800P	81490	Cl ⁻	2002-2016	Nie	N/A	60.15	135.7
SK1000800P	81490	SO ₄ ²⁻	2002-2016	Nie	N/A	158	140.8
SK1001200P	101190	Cl⁻	2003-2016	Áno	57.91	58.8	140.6
SK1001200P	101190	PCE	2003-2016	Áno	5.34	7.55	7.5
SK1001200P	101190	SO ₄ ²⁻	2003-2016	Nie	N/A	148.5	165.85
SK1001500P	120990	NH₄⁺	2003-2016	Áno	0.31	0.39	0.3
SK2001000P	22690	NH₄⁺	2002-2016	Áno	0	0.155	0.28
SK2001000P	22690	SO ₄ ²⁻	2002-2016	Nie	N/A	298	164.5

Útvar PzV	Číslo stanice	Kód ukazovateľa	Hodnotené obdobie	Zvrátenie VTVzT	Modelovaná hodnota lin. regr. modelu k poslednému hodnotenému roku	Aktuálny CHS	Limit
SK2001000P	222090	Cl ⁻	2002-2016	Áno	87.98	98.85	177
SK2001000P	222090	NO ₃ ⁻	2002-2016	Áno	198.38	241.5	50
SK200280FK	620490	As	2003-2016	Nie	N/A	17.5	5.5
SK2004700F	137590	Cl ⁻	2003-2016	Nie	N/A	166.5	127.9

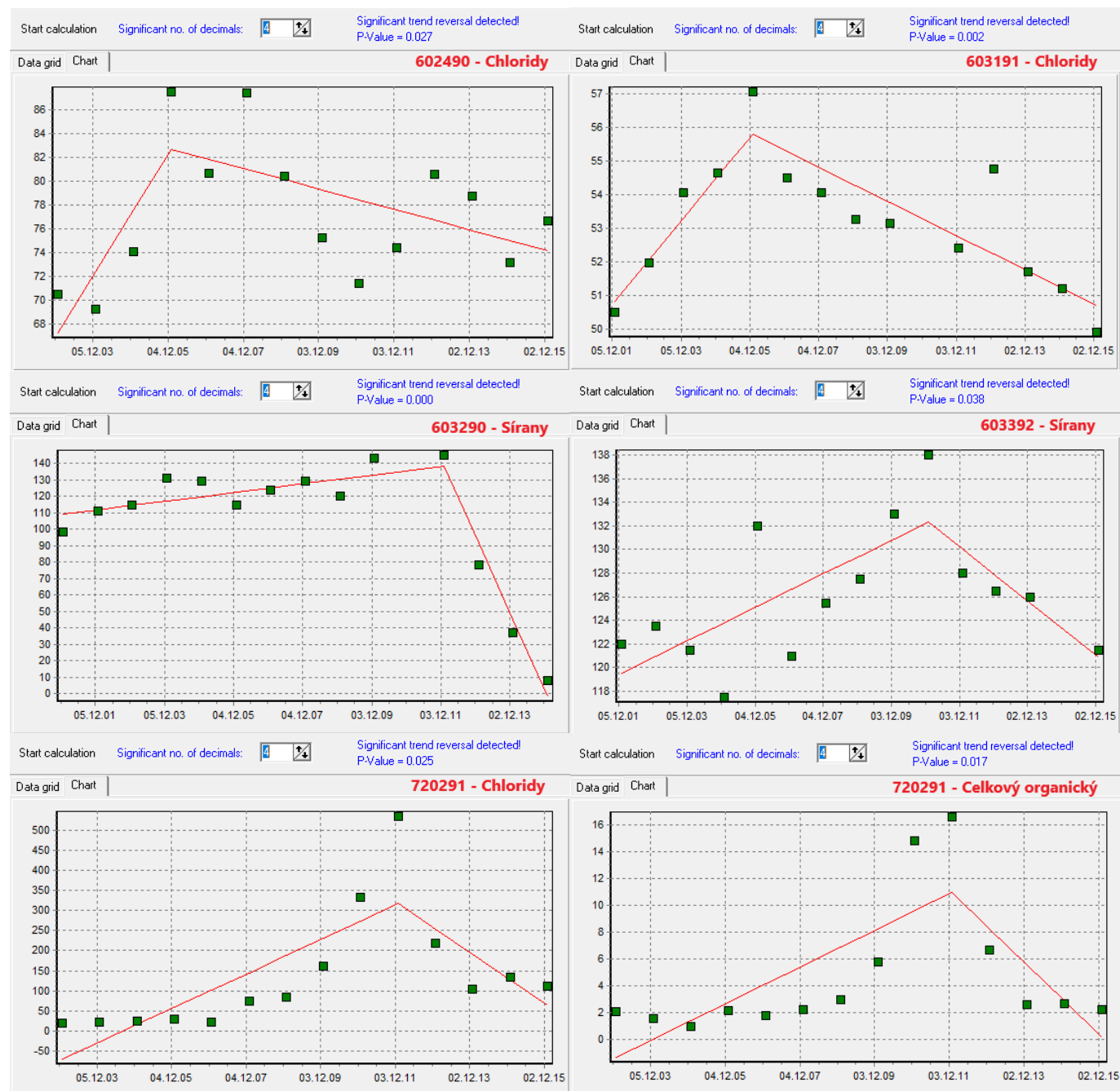
Obrázok č. 4



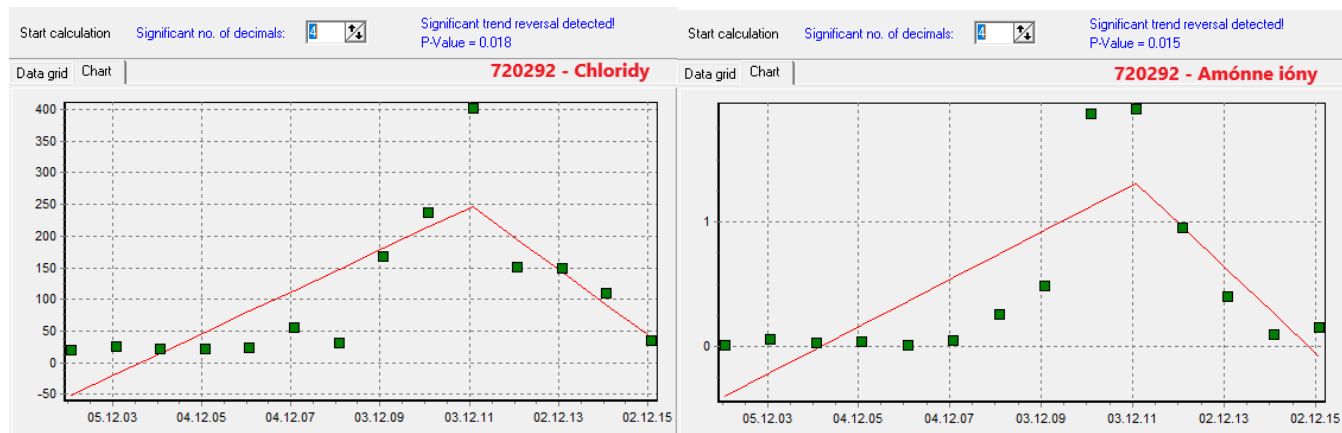
Obrázok č. 4 - pokračovanie



Obrázok č. 4 - pokračovanie



Obrázok č. 4 - pokračovanie



KAPITOLA 3

HODNOTENIE TRENDOV V ÚTVAROKH PODZEMNÝCH VÔD

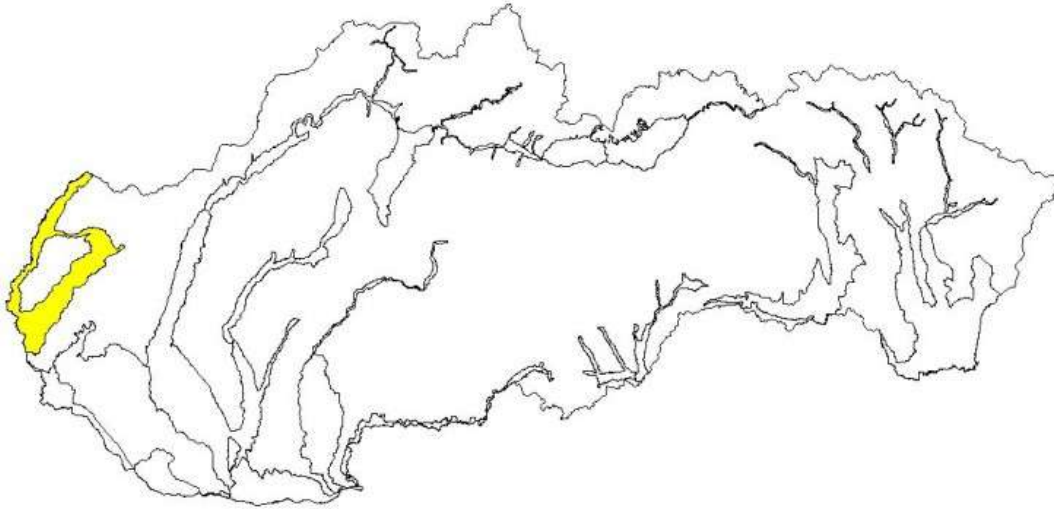


KAPITOLA 3.1

SK1000100P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Viedenskej panvy

3.1.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 830,110 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : MORAVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :

Q 001; Q 003; Q 004; QN 006; QN 007

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

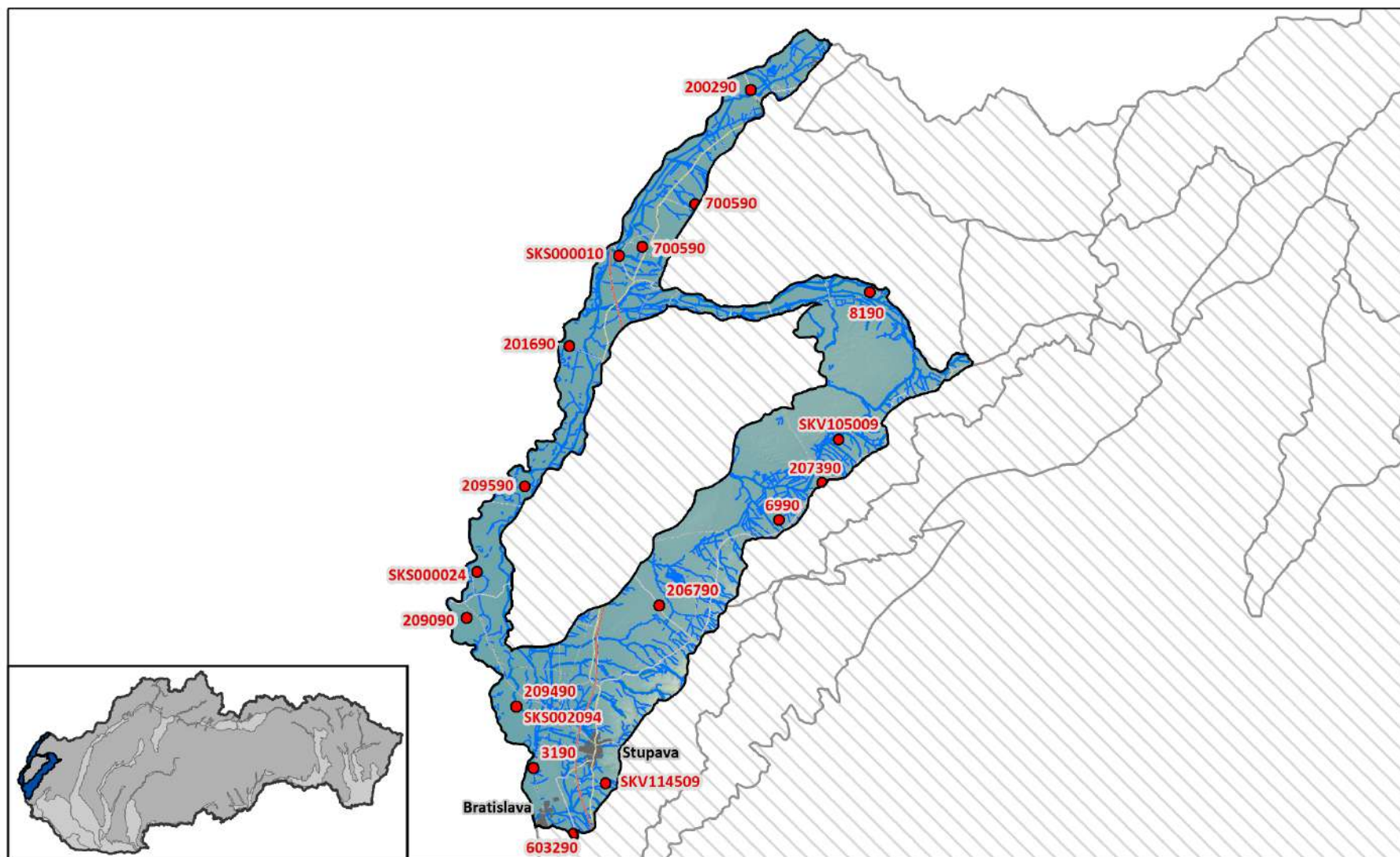
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvare podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu $1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Merný odtok podzemných vôd v útvare je závislý od veľkosti efektívnych zrážok, pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo $1,8 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$.

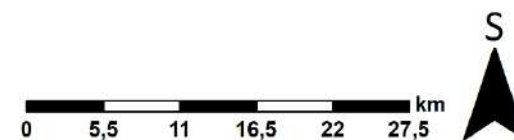
Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1000100P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.1.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

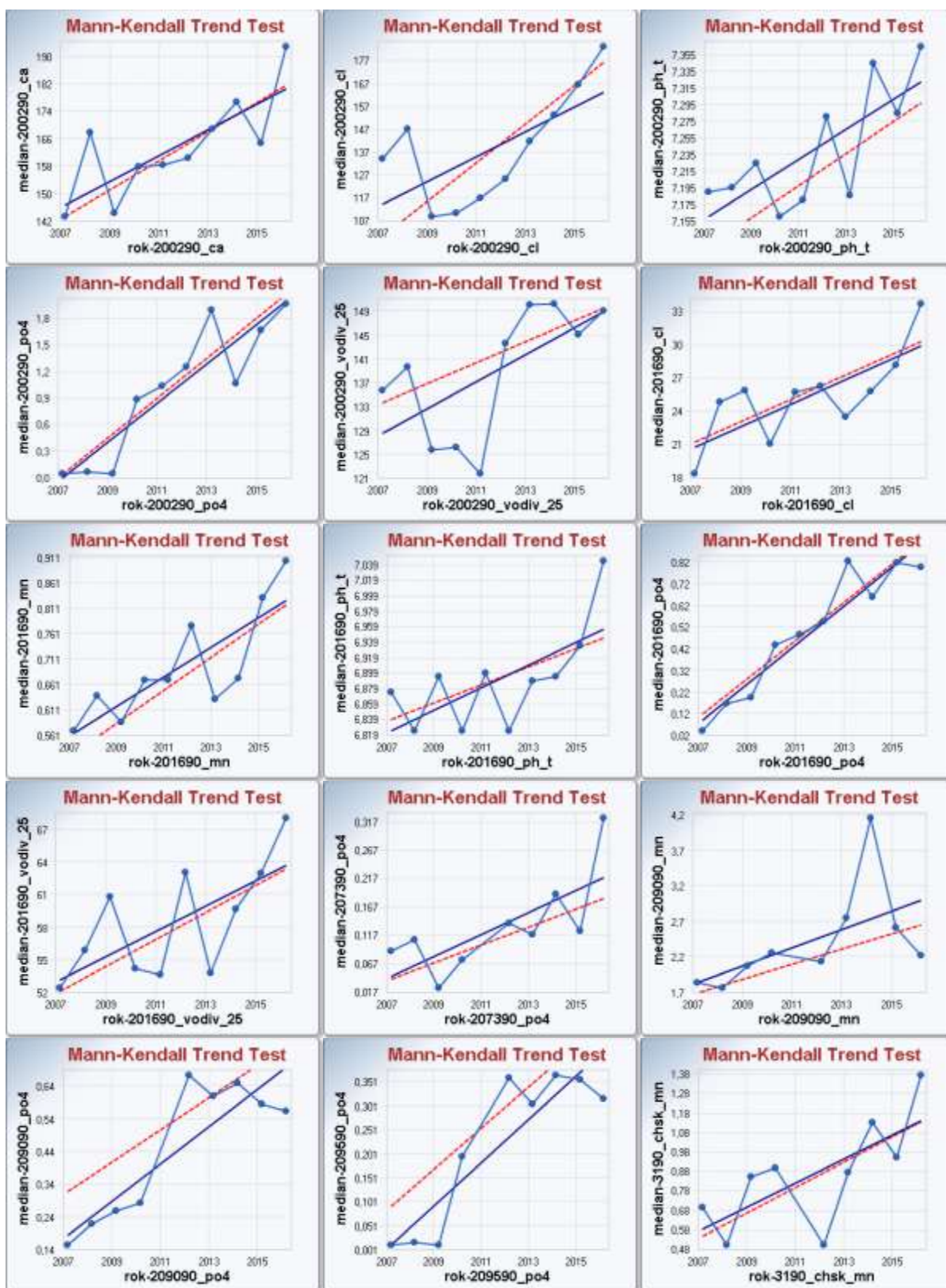
3.1.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 18 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cis 1,2-dichlóretén; Cl; Cu; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; Ni; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.1.2.1 a na obrázku 3.1.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

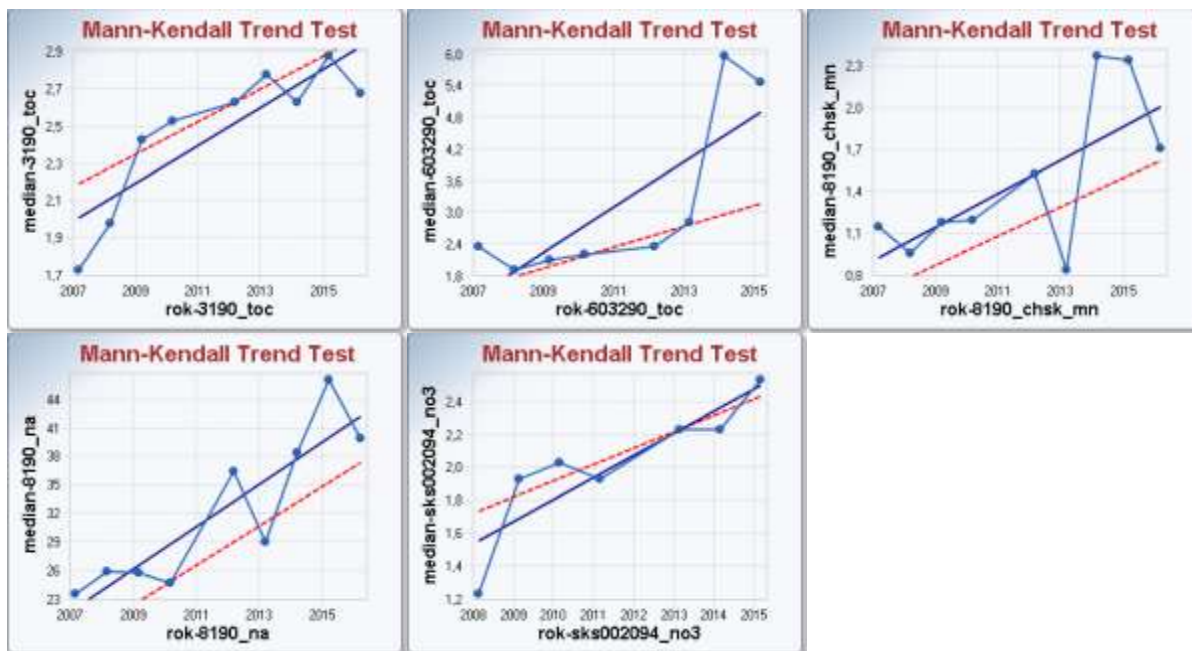
Tabuľka 3.1.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
3190	ChSK _{Mn}	9	Áno	M-K + ANOVA
3190	TOC	9	Áno	M-K + ANOVA
8190	ChSK _{Mn}	9	Áno	ANOVA
8190	Na	9	Áno	M-K + ANOVA
200290	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
200290	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
200290	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
200290	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
200290	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
201690	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
201690	Mn	10	Nie	M-K
201690	pH	10	Nie	M-K
201690	PO ₄	10	Áno	M-K
201690	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
207390	PO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
209090	Mn	9	Nie	M-K
209090	PO ₄	9	Áno	ANOVA
209590	PO ₄	9	Nie	M-K
603290	TOC	8	Nie	M-K
SKS002094	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.1.2.1



Obrázok č. 3.1.2.1 – Pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.1.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.1.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
3190	TOC	Áno	1.69	2.25	2.75	N	N	Áno	N
200290	Cl	Áno	98.48	131.30	174.00	N	N	Áno	N
200290	PO ₄	Áno	0.17	0.22	1.78	N	N	Áno	N
201690	Mn	Nie	0.02	0.03	0.87	N	N	Áno	N
201690	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.79	N	N	Áno	N
207390	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.21	N	N	Áno	N
209090	Mn	Nie	0.02	0.03	2.58	N	N	Áno	N
209090	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.58	N	N	Áno	N
209590	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.36	N	N	Áno	N
603290	TOC	Nie	1.69	2.25	5.80	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.1.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.1.2.3 a 3.1.2.4.

Tabuľka 3.1.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

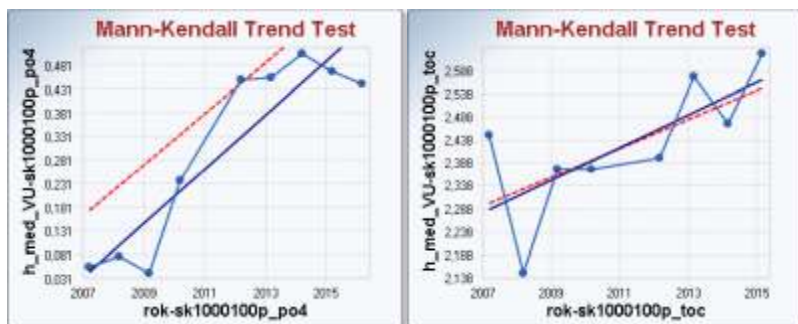
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Cl	9	0.904	0.83	0.17	0.19	0.274	Áno	9
Mn	9	0.95	0.83	0.82	0.17	0.274	Áno	8
PO ₄	9	0.792	0.83	0.03	0.31	0.274	Nie	6
TOC	8	0.938	0.82	0.48	0.23	0.283	Áno	8

Tabuľka 3.1.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Cl	9	Áno	14	1.355	0.173	0.508	Nie	
Mn	9	Áno	6	0.521	0.943	0.000	Nie	
PO ₄	9	Nie	22	2.189	0.001	0.057	Vzostup	M-K
TOC	8	Áno	17	1.995	0.050	0.035	Vzostup	M-K + ANOVA

Časové rady vykazujúce na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend sú znázornené na obrázku č. 3.1.2.2

Obrázok č. 3.1.2.2



Časové rady, v ktorých boli na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikované stúpajúce štatisticky významné trendy, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky uvedeného hodnotenia sú uvedené v tabuľke 3.1.2.5.

Tabuľka 3.1.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
PO ₄	Nie	0.165	0.220	0.455	N	N	Áno	N
TOC	Áno	1.688	2.250	2.550	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

Výsledky klasifikácie významných trvalo vzostupných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd boli následne overené hodnotením trendov na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie hodnotených ukazovateľov pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky hodnotenia štatistickej významnosti trendov na základe krigingových priemerov sú uvedené v tabuľkách 3.1.2.6 a 3.1.2.7.

Tabuľka 3.1.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

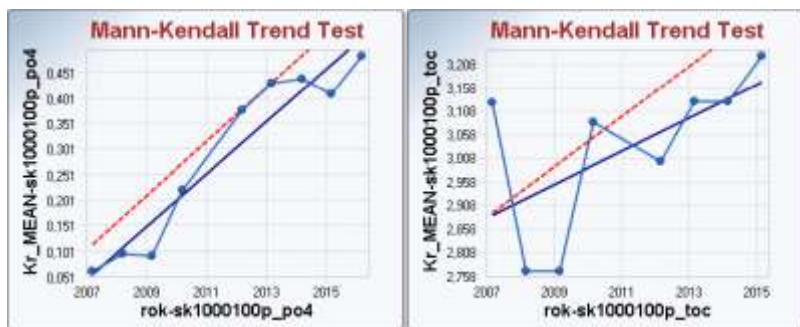
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
PO ₄	9	0.843	0.829	0.108	0.25	0.274	Áno	6
TOC	8	0.831	0.818	0.080	0.253	0.283	Áno	8

Tabuľka 3.1.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO ₄	9	Áno	30	3.023	0	0.0514	Vzostup	M-K + ANOVA
TOC	8	Áno	16	1.885	0.1153	0.0354	Vzostup	M-K

Časové rady vykazujúce stúpajúci štatisticky významný trend sú znázornené na obrázku č. 3.1.2.3.

Obrázok č. 3.1.2.3



Výsledky klasifikácie významných trvalo vzostupných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd na základe krigingových priemerov sú uvedené v tabuľke č. 3.1.2.8.

Tabuľka 3.1.2.8.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast	VTVzT (výsledok)
PO ₄	Áno	0.165	0.22	0.4472	N	N	Áno	N	Áno
TOC	Áno	1.6875	2.25	3.1790	N	N	Áno	N	Áno

Vysvetlivky:

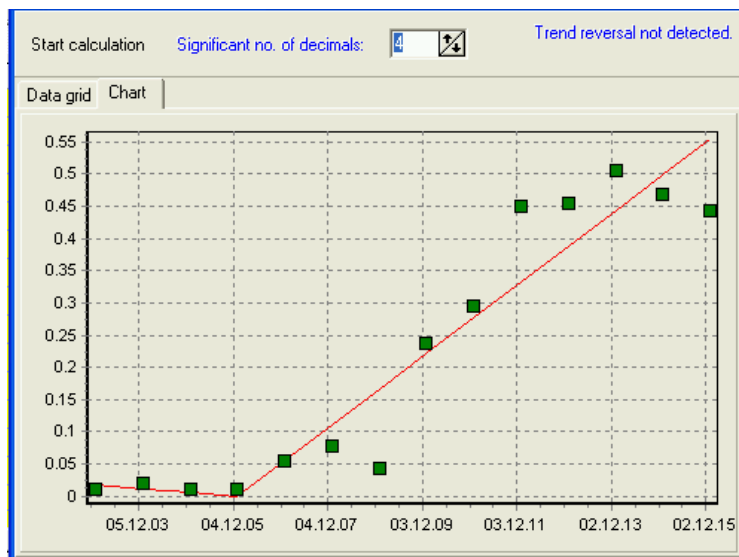
N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.1.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok.

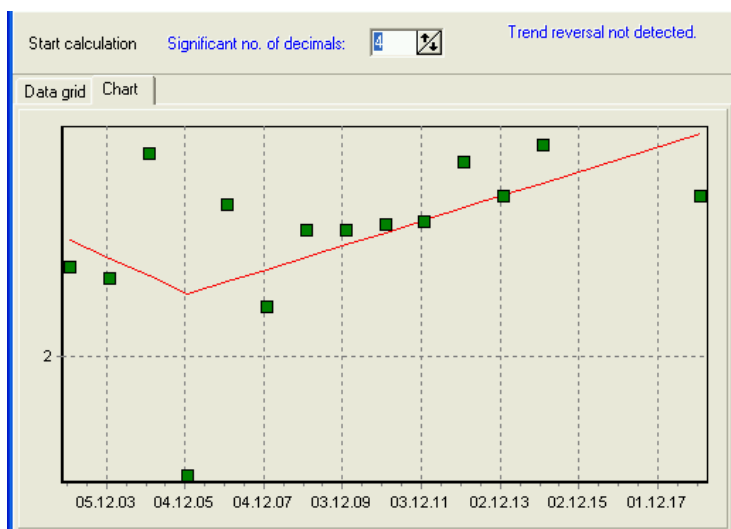
V hodnotenom útvare boli významné trvalo vzostupné trendy identifikované v ukazovateľoch TOC a PO₄. Výsledky monitorovania z predchádzajúcich rokov umožnili doplnenie časových radov na požadované obdobie 14 rokov, pričom boli splnené požiadavky na maximálnu povolenú dobu prerušenia pozorovaní. V hodnotenom útvare podzemných vôd nebolo preukázané zvrátenie vzostupného trendu. Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli PO₄ dokumentuje obrázok 3.1.2.4.

Obrázok č. 3.1.2.4: Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli PO_4



Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli TOC je uvedený na obrázku 3.1.2.5.

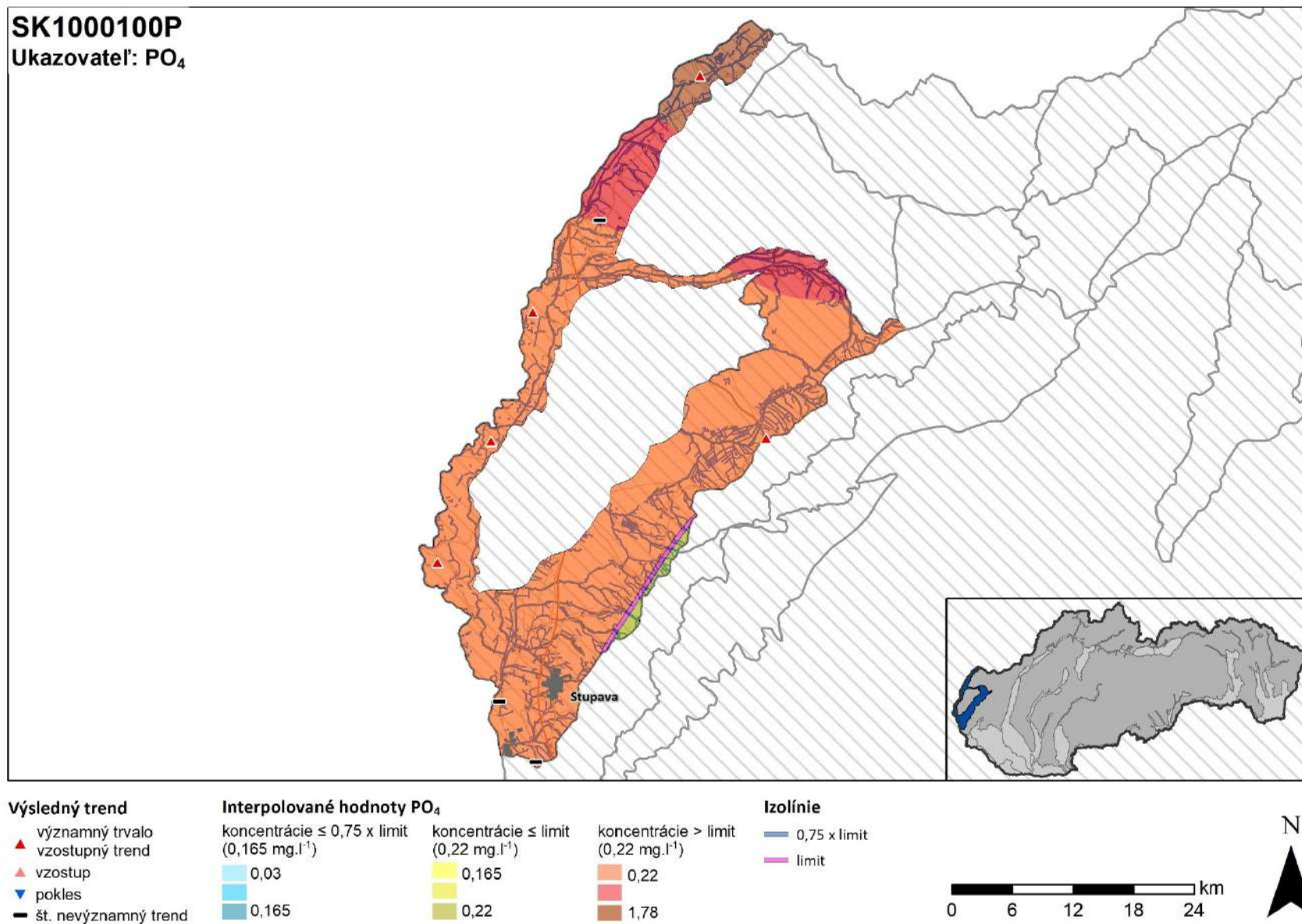
Obrázok č. 3.1.2.5: Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli TOC

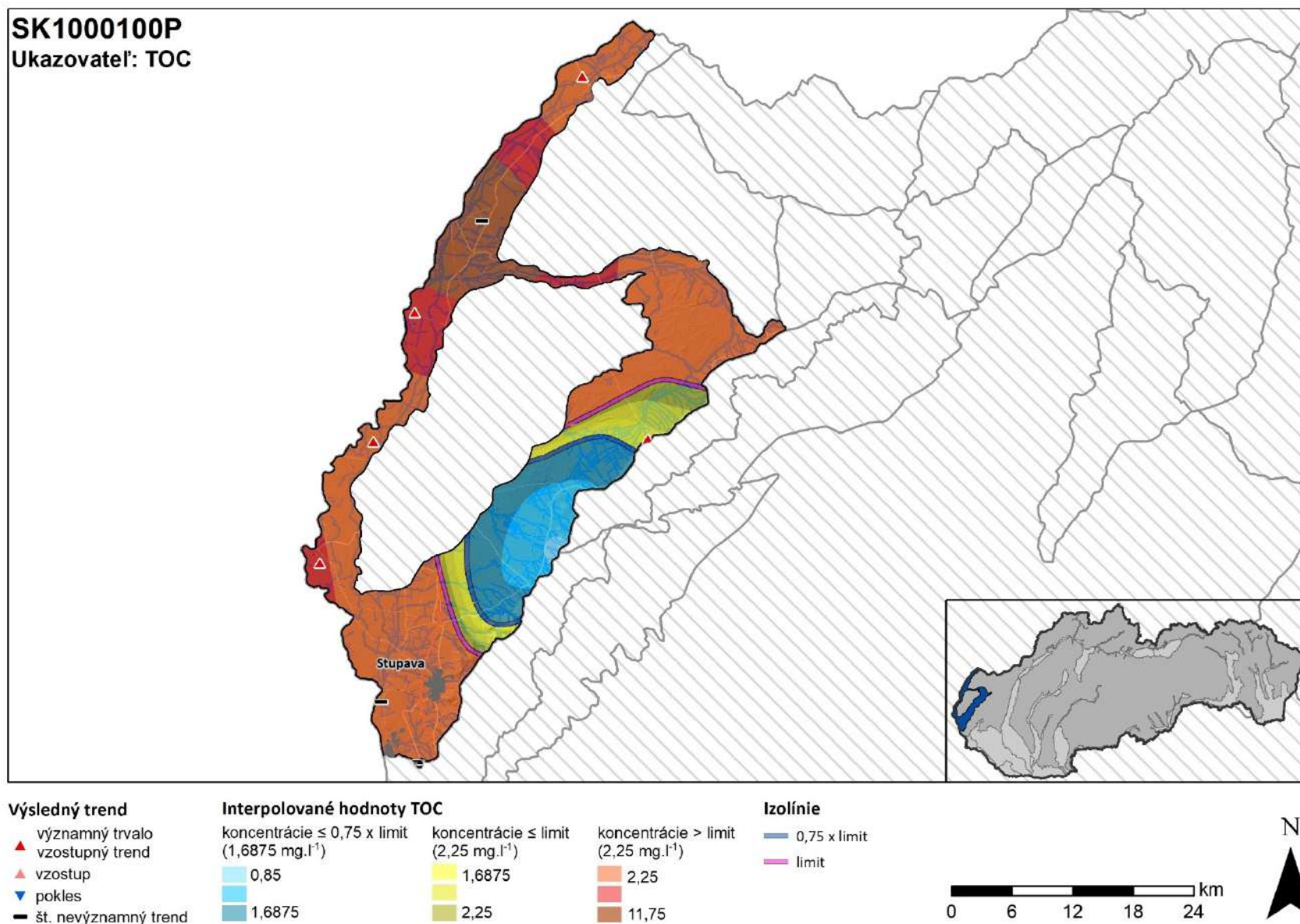


3.1.2.4 Výsledné hodnotenie

Výsledky štatistického hodnotenia podporujú mapové výstupy plošne znázorňujúce aktuálne koncentrácie ukazovateľov, pri ktorých bola klasifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu. Tieto sú znázornené vo forme rastrovej vrstvy vypočítanej prostredníctvom krigingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd. Bodovou vrstvou sú znázornené výsledky hodnotenia trendov v uvedených monitorovacích miestach.

Obrázok





Interpolované hodnoty koncentrácie PO_4 sa skoro v celom útvare pohybujú nad úrovňou limitnej hodnoty. Vo väčšine monitorovacích miest bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend (viď obr. 3.1.2.6). V prípade ukazovateľa TOC sa koncentrácie pohybujú nad úrovňou limitnej hodnoty na väčšine plochy útvaru podzemných vôd. Významný trvalo vzostupný trend bol aj v tomto prípade identifikovaný vo väčšine monitorovacích miest (viď obr. 3.1.2.7).

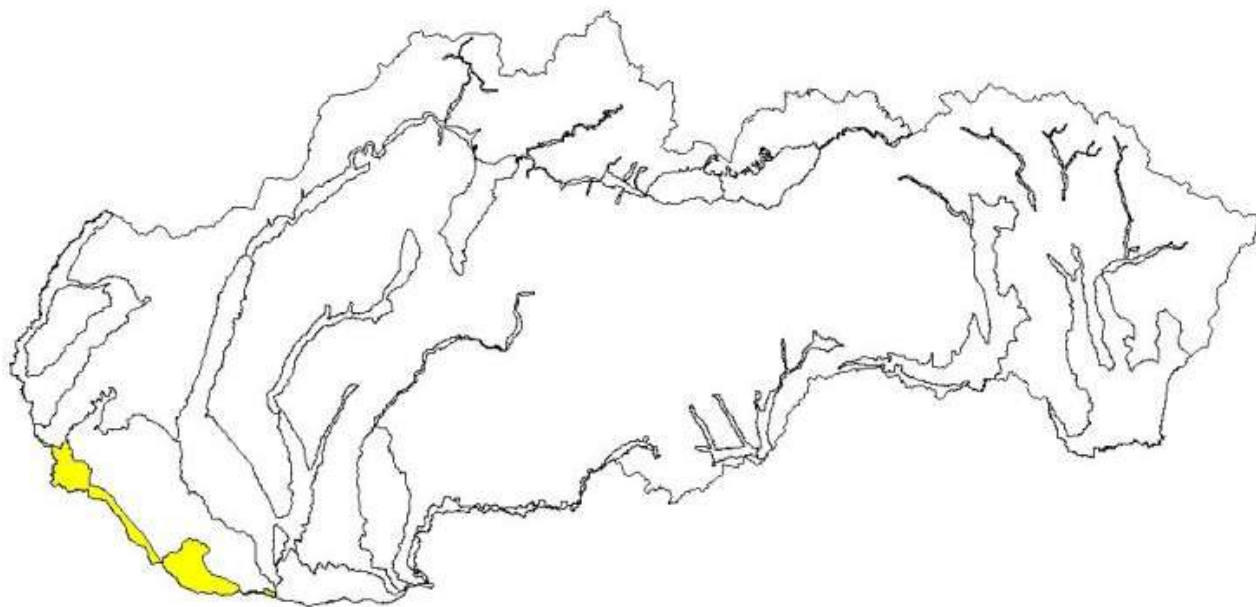
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd v ukazovateľoch TOC a PO_4 .

KAPITOLA 3.2

SK1000200P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov západnej časti Podunajskej panvy

3.2.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 518,749 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : DUNAJA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV:
subrajón DN 00 rajónu Q 051, subrajón DN 00 rajónu Q 052, južná časť čiastkového rajónu VH 30 v rajóne MG 055

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : FLUVIÁLNE ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

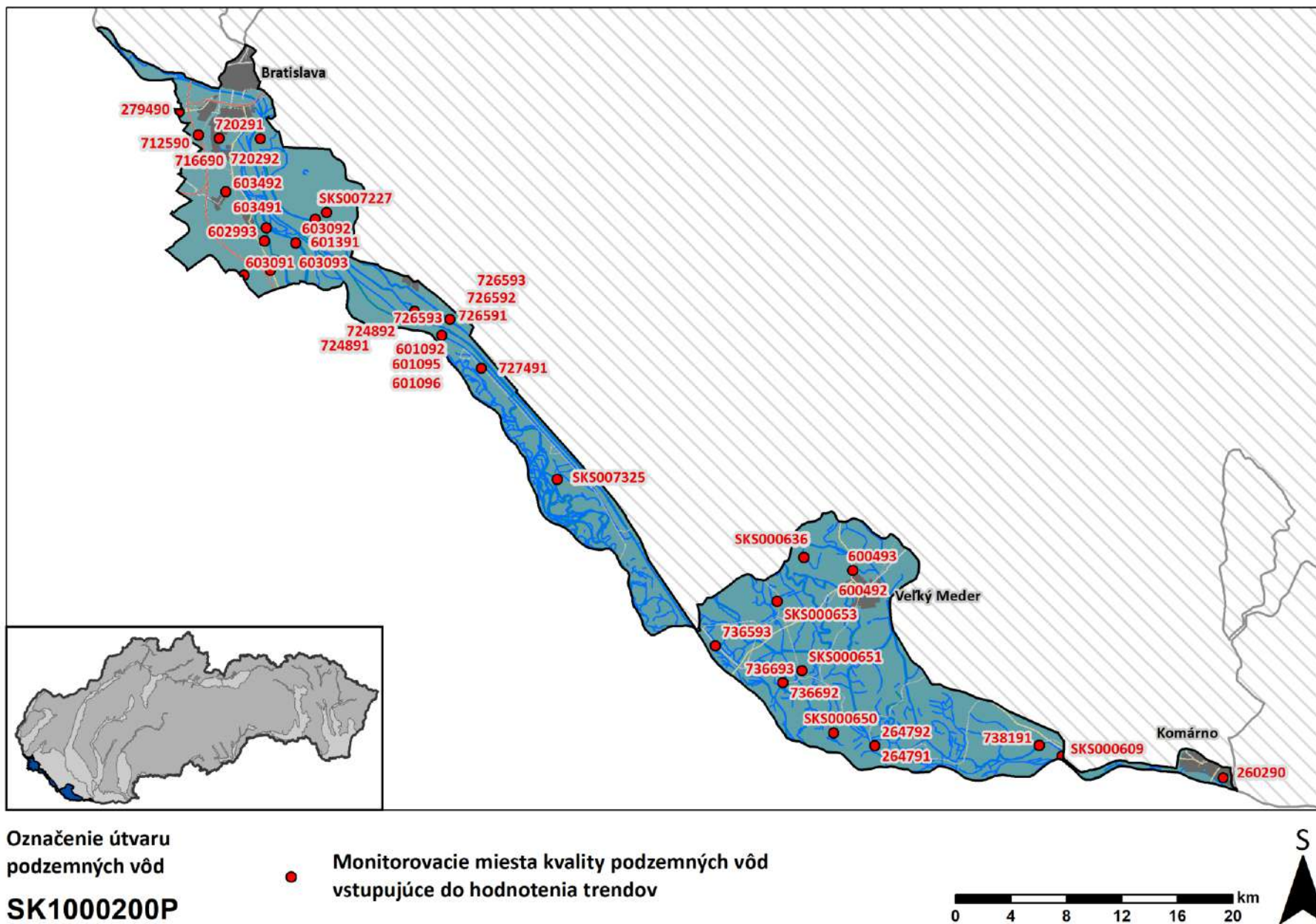
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä fluviálne štrky, piesčité štrky, piesky stratigrafického zaradenia holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádo pohybuje v rozsahu $>1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Priemerné efektívne zrážky sú v rozsahu približne od 1,1 do 3,4 l.s⁻¹.km⁻², s priemernou hodnotou okolo 2,2 l.s⁻¹.km⁻². Veľkosť merného odtoku podzemných vôd sa pohybuje od 1 do 3,1 l.s⁻¹.km⁻², pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo 1,9 l.s⁻¹.km⁻². Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 2,86E-06 m².s⁻¹ až 2,45E+01 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie k narastá od 3,75E-07 m.s⁻¹ po 1,26E+00 m.s⁻¹.

Útvar SK1000200P patrí do triedy II (vysoká transmisivita). Horniny útvaru SK1000200P môžeme podľa klasifikácie priepustnosti hornín zaradiť do tried od VI (slabo priepustné) až I (veľmi silno priepustné) a do I. triedy charakterizovanej veľmi vysokou prietochnosťou. Priepustnosť vyjadrená priemernou hodnotou G(k) odpovedá triede II - silno priepustné kolektory. Horniny útvaru možno označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d).

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



3.2.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.2.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 53 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,2,2-tetrachlórétén; As; Ca; Cl; Cr; Cu; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Pyrén; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.2.2.1 a na obrázku 3.2.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

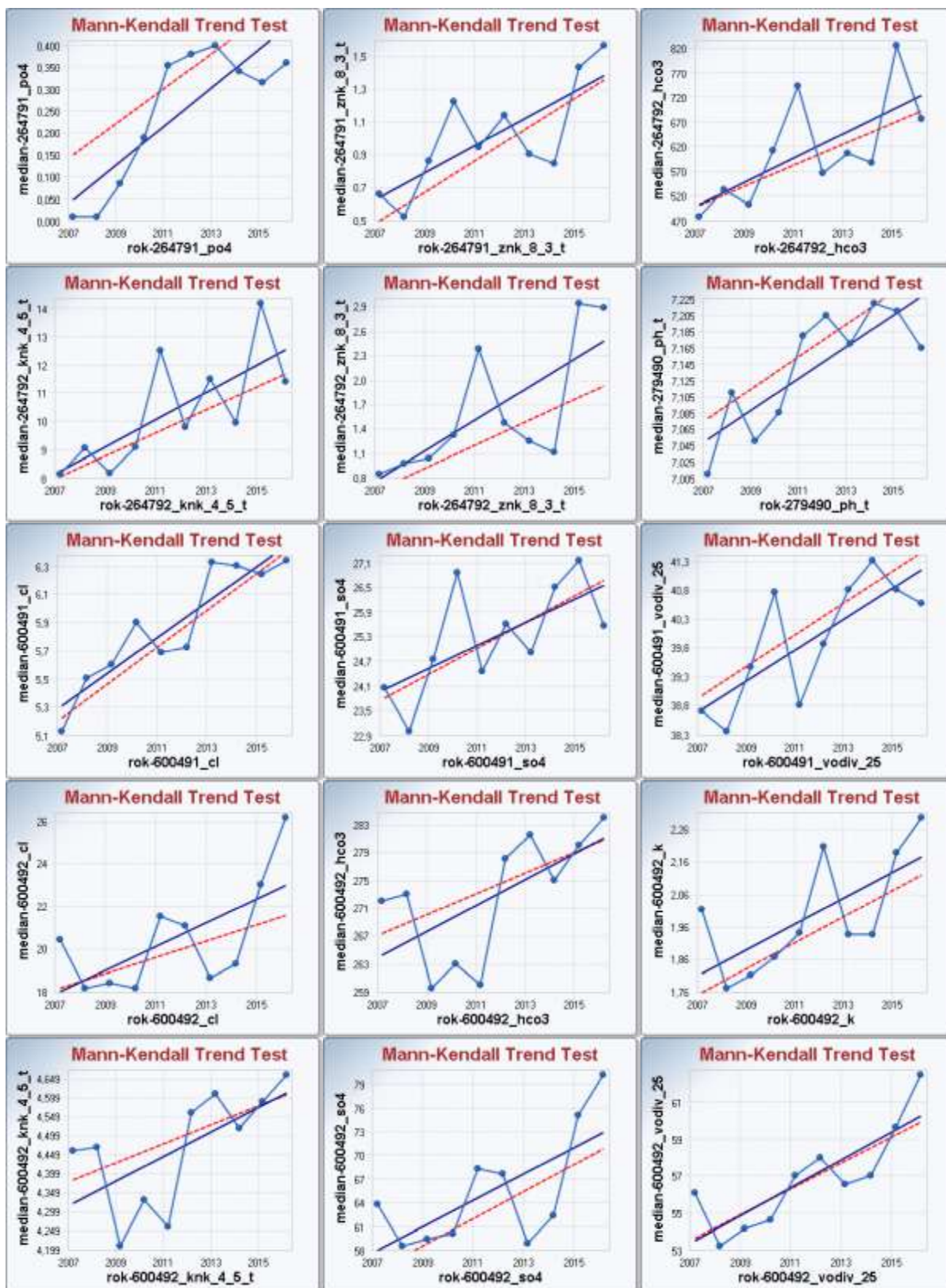
Tabuľka 3.2.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
72990	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
264791	PO ₄	10	Nie	M-K
264791	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
264792	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
264792	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
264792	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
279490	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
600491	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
600491	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
600491	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
600492	Cl	10	Áno	ANOVA
600492	HCO ₃	10	Áno	M-K
600492	K	10	Áno	ANOVA
600492	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
600492	SO ₄	10	Áno	ANOVA
600492	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
600493	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
600493	HCO ₃	10	Áno	ANOVA
600493	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
600493	Na	10	Áno	ANOVA
600493	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
600493	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
601095	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
601095	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
601095	Na	10	Áno	ANOVA
601095	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
601096	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
601096	NH ₄	10	Áno	M-K
601096	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
601391	As	10	Áno	M-K + ANOVA
601392	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA

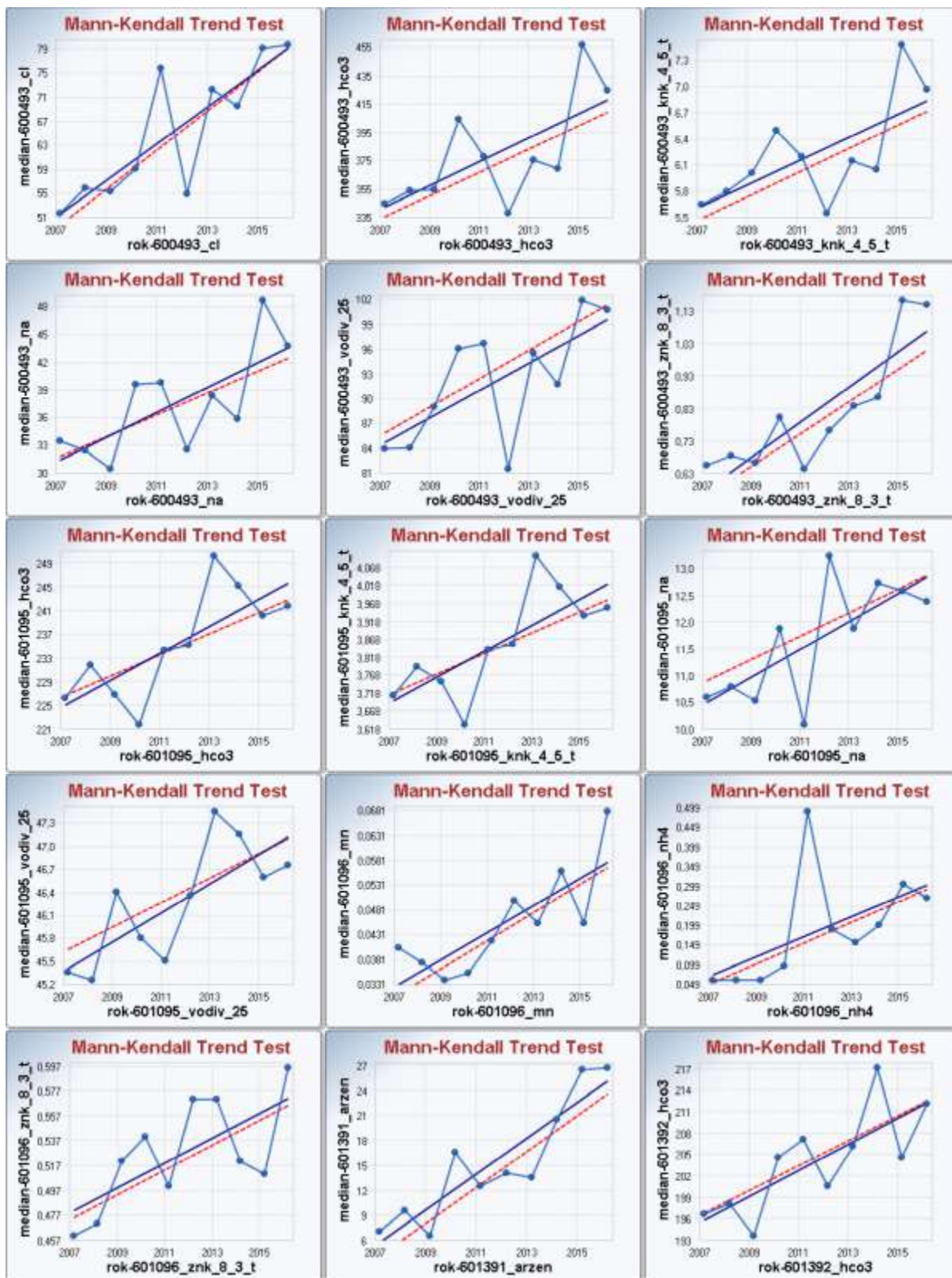
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
601392	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
602891	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
602891	Redox - mer	10	Áno	M-K
602891	Redox - pot.	10	Áno	M-K
602892	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
602892	K	10	Áno	M-K + ANOVA
602892	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
602892	Redox - mer	10	Áno	M-K
602892	Redox - pot.	10	Áno	M-K
602893	Redox - mer	10	Áno	M-K
602893	Redox - pot.	10	Áno	M-K
602991	K	10	Áno	ANOVA
602991	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
602991	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
602991	Redox - mer	10	Áno	M-K
602991	Redox - pot.	10	Áno	M-K
602992	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
602992	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
602992	Redox - mer	10	Áno	M-K
602992	Redox - pot.	10	Áno	M-K
602993	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
602993	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
603091	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
603092	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
603092	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
603093	Redox - mer	10	Áno	M-K
603093	Redox - pot.	10	Áno	M-K
603491	KNK _{4,5}	6	Áno	ANOVA
603492	K	6	Áno	ANOVA
603492	Na	6	Áno	ANOVA
603492	SO ₄	6	Áno	ANOVA
712590	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
712590	K	9	Áno	ANOVA
712590	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
712590	Redox - pot.	8	Nie	M-K
712590	Vodivosť	9	Áno	M-K
712590	ZNK _{8,3}	9	Áno	ANOVA
716690	Cl	10	Áno	ANOVA
716690	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
720291	Mn	10	Áno	M-K
720291	NH ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
720292	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
724892	K	10	Áno	M-K + ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
724892	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
724893	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
724893	K	10	Áno	M-K + ANOVA
724893	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
724893	Mn	10	Nie	M-K
724893	NH ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
724893	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
726591	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
726591	K	10	Áno	M-K + ANOVA
726591	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
726591	Na	10	Áno	ANOVA
726591	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
726591	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
726592	HCO ₃	10	Áno	ANOVA
726592	K	10	Áno	M-K + ANOVA
726592	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
726592	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
726592	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
726592	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
726593	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
726593	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
726593	Mg	10	Áno	M-K
726593	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
726593	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
726593	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
727492	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
727492	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
727493	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
727493	Na	10	Áno	ANOVA
736591	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
736592	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
736593	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
736593	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
736593	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
736593	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
736593	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
736691	PO ₄	10	Áno	ANOVA
736692	PO ₄	10	Áno	ANOVA
736692	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
736693	PO ₄	10	Nie	M-K
736693	Vodivosť	10	Áno	M-K
738191	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
738191	SO ₄	9	Áno	ANOVA

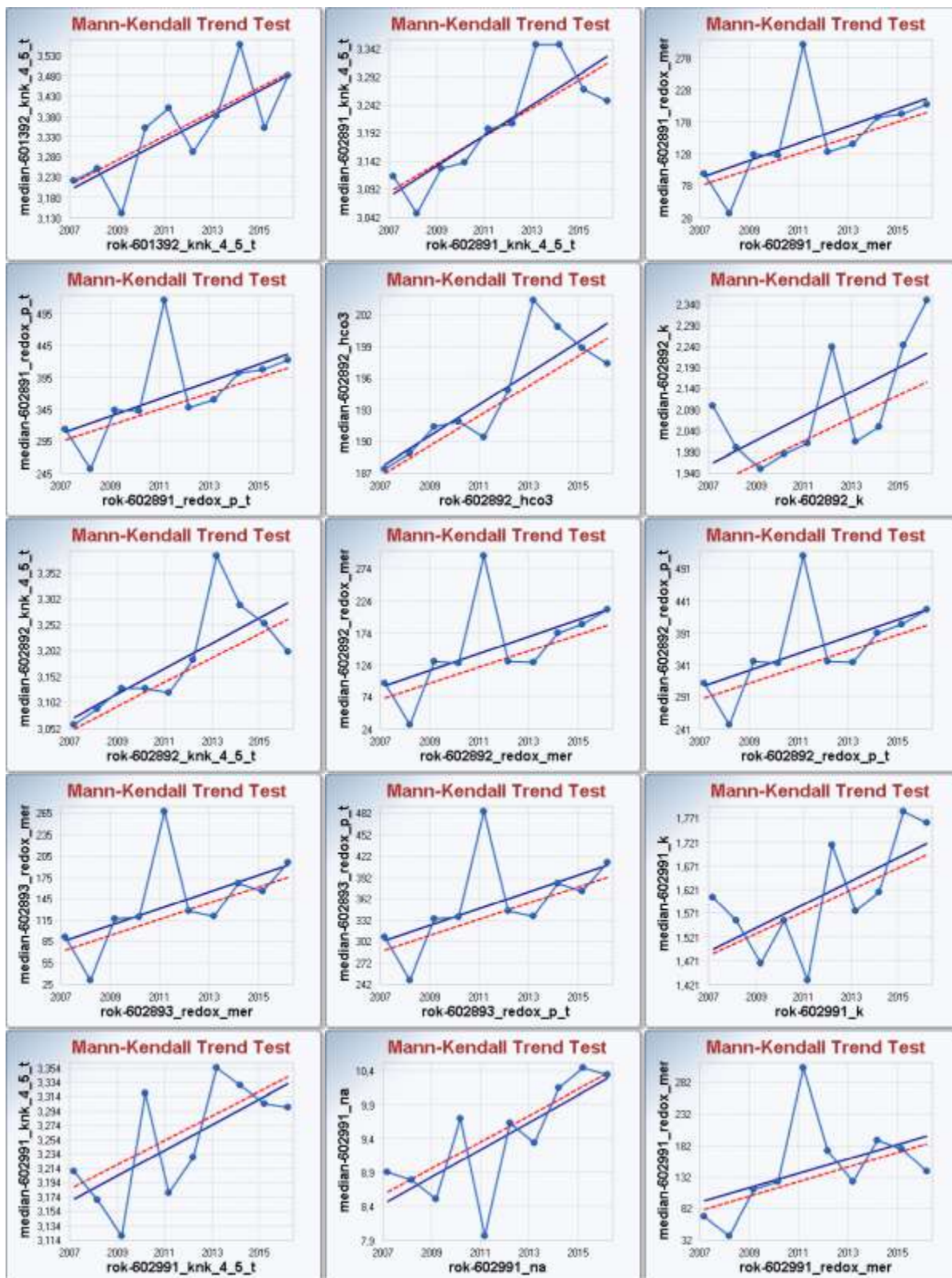
Obrázok č. 3.2.2.1



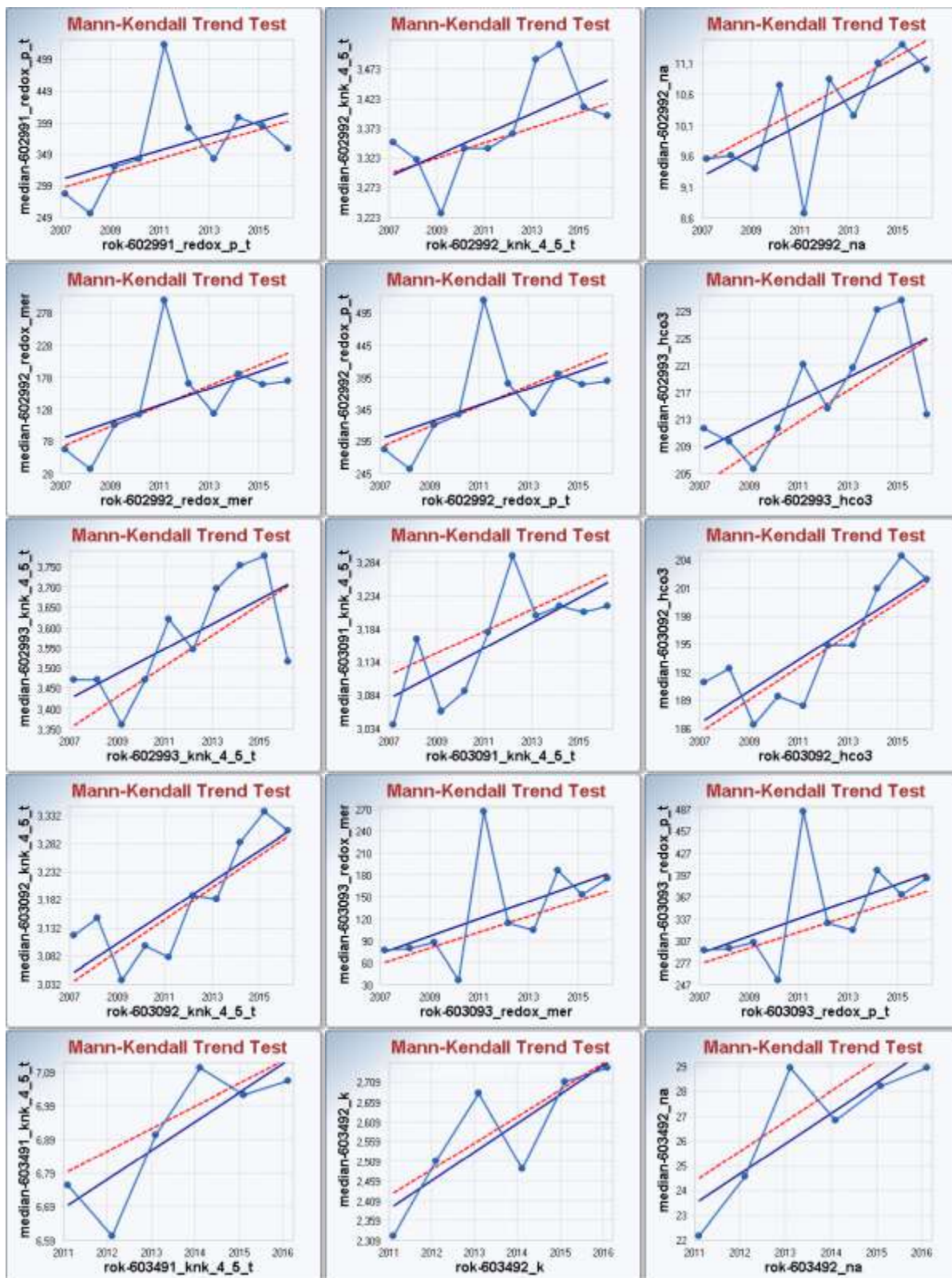
Obrázok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



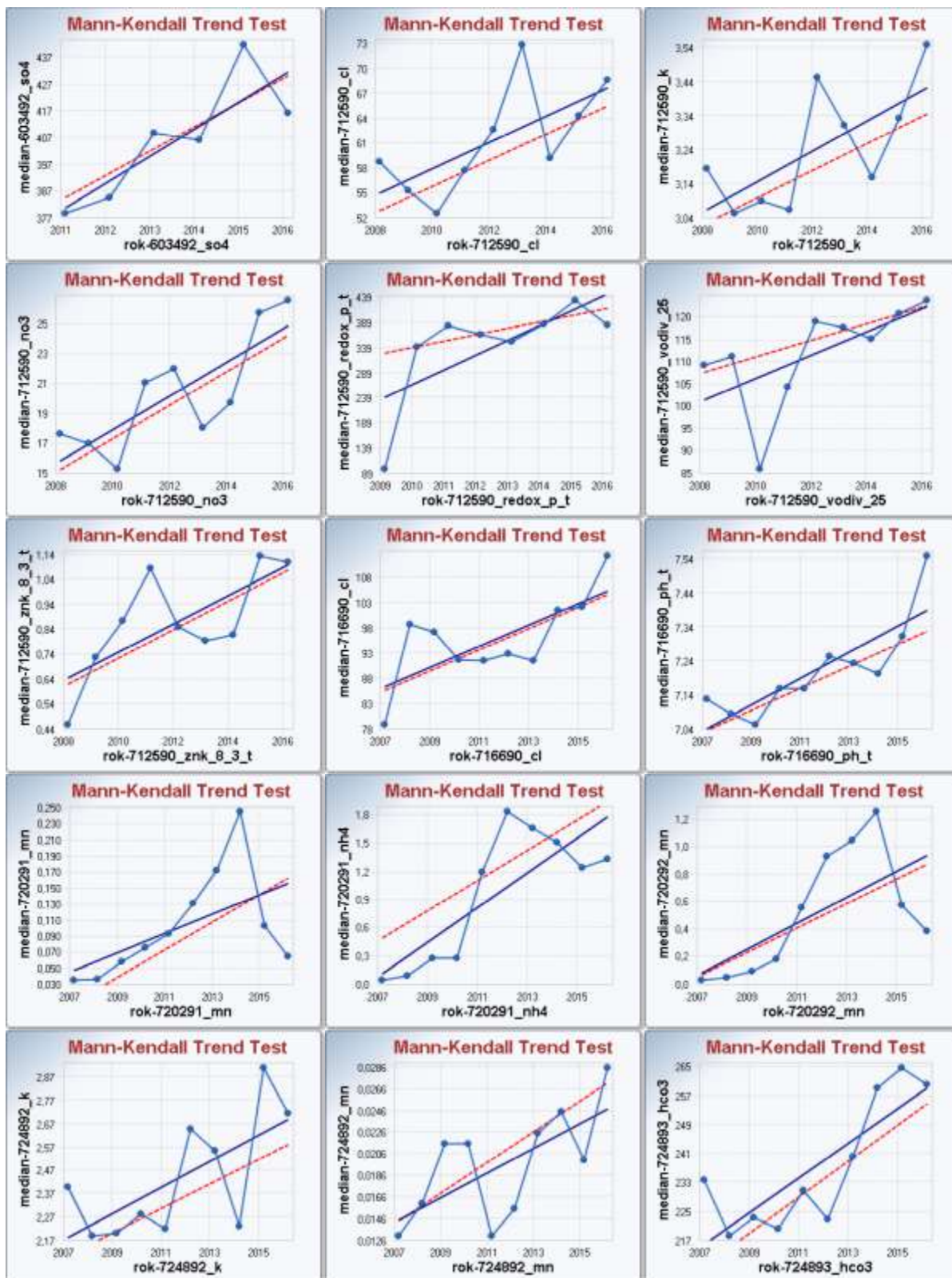
Obrázok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



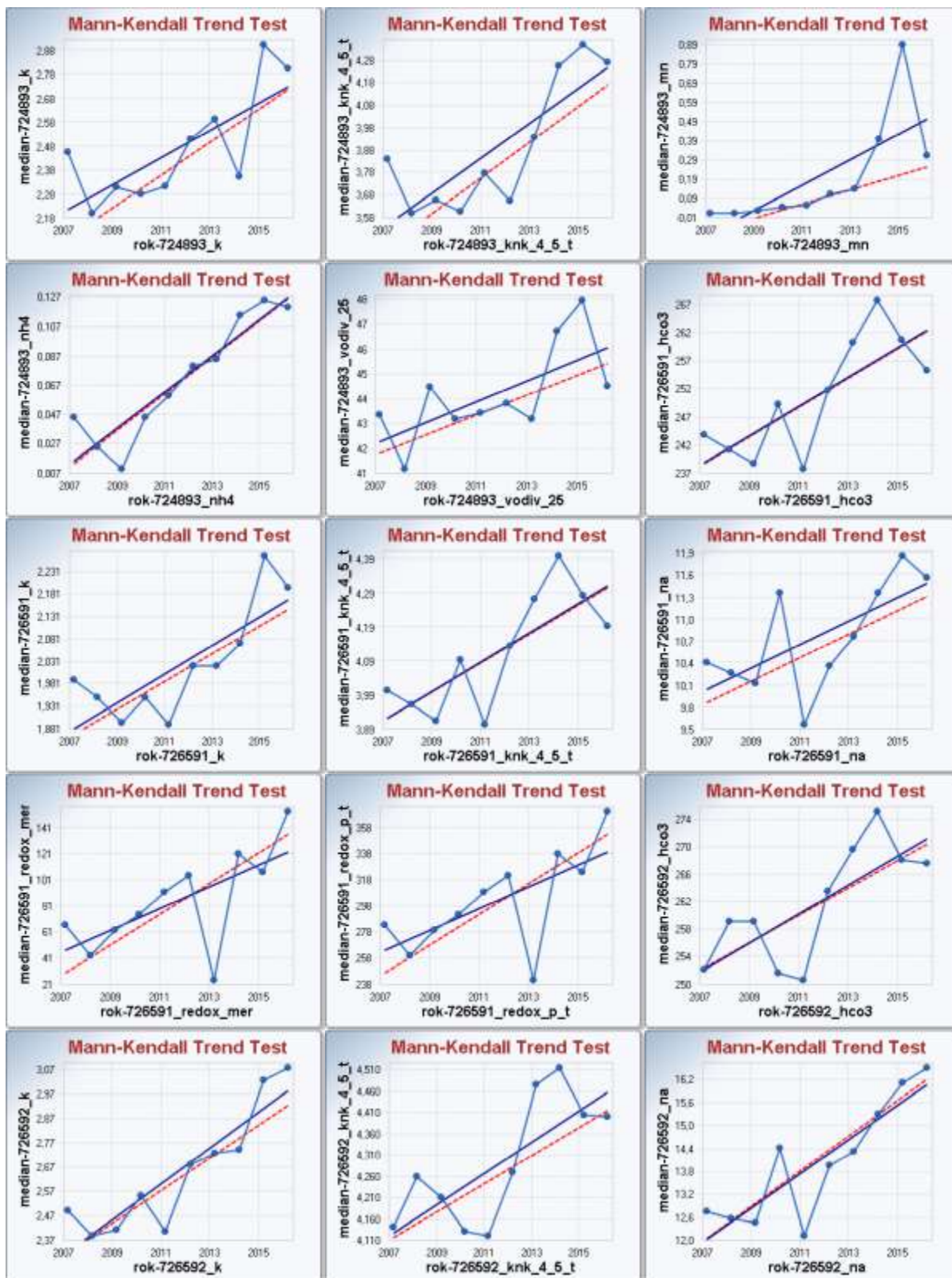
Obrázok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



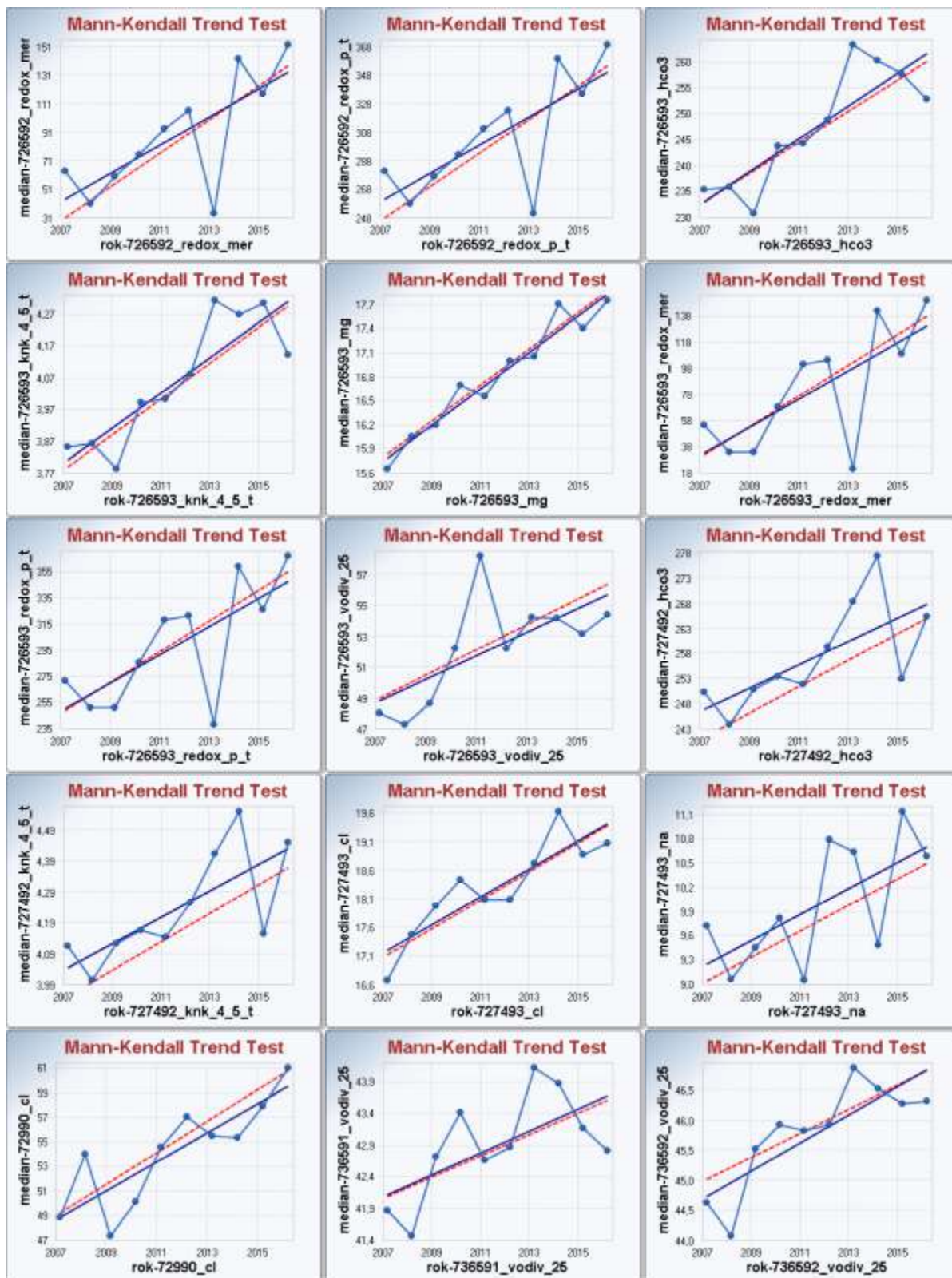
Obrázok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



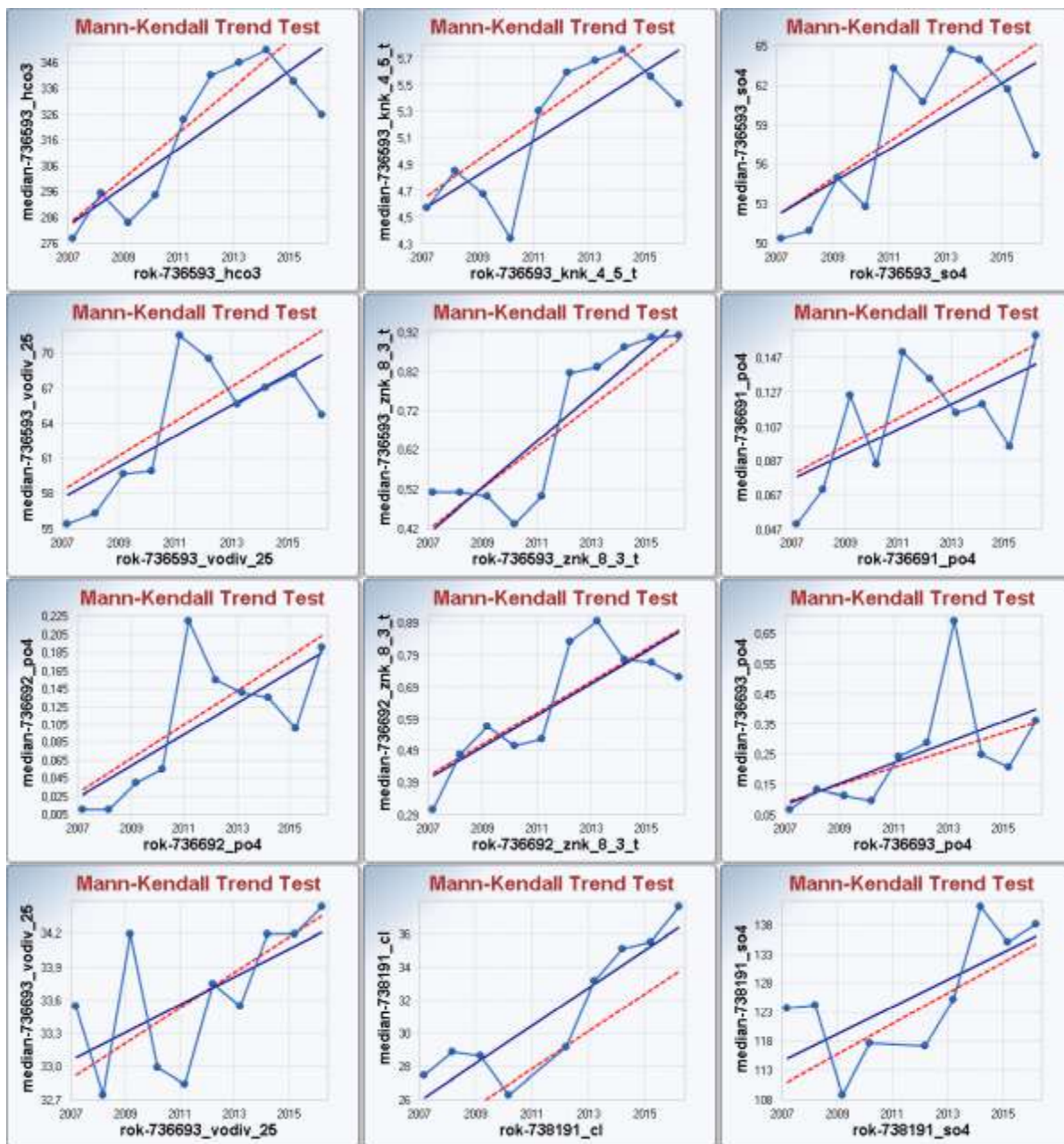
Obrázok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



Obrazok č. 3.2.2.1 - Pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.2.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.2.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
264791	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.36	N	N	Áno	N
601096	Mn	Áno	0.02	0.03	0.06	N	N	Áno	N
601096	NH ₄	Áno	0.20	0.26	0.30	N	N	Áno	N
601391	As	Áno	4.50	6.00	27.00	N	N	Áno	N
603492	SO ₄	Áno	111.68	148.90	424.00	N	N	Áno	N
716690	Cl	Áno	101.85	135.80	107.50	N	N	Áno	N
720291	Mn	Áno	0.02	0.03	0.07	N	N	Áno	N
720291	NH ₄	Áno	0.20	0.26	1.22	N	N	Áno	N
720292	Mn	Áno	0.02	0.03	0.45	N	N	Áno	N
724892	Mn	Áno	0.02	0.03	0.02	0.04	N/A	Nie	Áno
724893	Mn	Nie	0.02	0.03	0.49	N	N	Áno	N
736692	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.14	0.36	N/A	Nie	Áno
736693	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.25	N	N	Áno	N
738191	SO ₄	Áno	111.68	148.90	136.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.2.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Požiadavka na minimálny počet monitorovacích miest nebola splnená pre ukazovateľ As. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.2.2.3 a 3.2.2.4.

Tabuľka 3.2.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Cl	10	0.953	0.84	0.53	0.17	0.262	Áno	40
Mn	10	0.975	0.84	0.96	0.13	0.262	Áno	21
NH ₄	10	0.893	0.84	0.17	0.24	0.262	Áno	9
PO ₄	10	0.961	0.84	0.90	0.13	0.262	Áno	5
SO ₄	9	0.877	0.83	0.20	0.26	0.274	Áno	42

Tabuľka 3.2.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Cl	10	Áno	0	N/A	0.729	-0.017	Nie	
Mn	10	Áno	9	0.716	0.412	0.002	Nie	
NH ₄	10	Áno	15	1.276	0.082	0.019	Nie	
PO ₄	10	Áno	15	1.252	0.064	0.014	Nie	
SO ₄	9	Áno	-22	-2.189	0.004	-0.343	Pokles	M-K + ANOVA

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvere podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.2.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.2.2.4 Výsledné hodnotenie

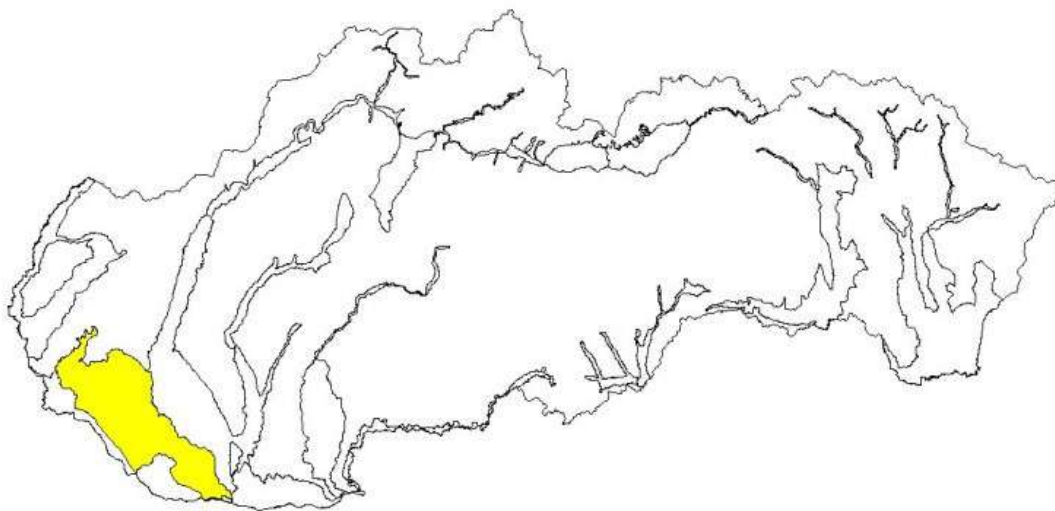
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvere nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.3

SK1000300P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov centrálnej časti Podunajskej panvy

3.3.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1668,112 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : väčšia (s.) časť čiastkového rajónu VH 30 v rajóne MG 055 + subrajón VH 00 rajónu Q 051+ subrajón VH 00 rajónu Q 052

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : FLUVIÁLNE ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN

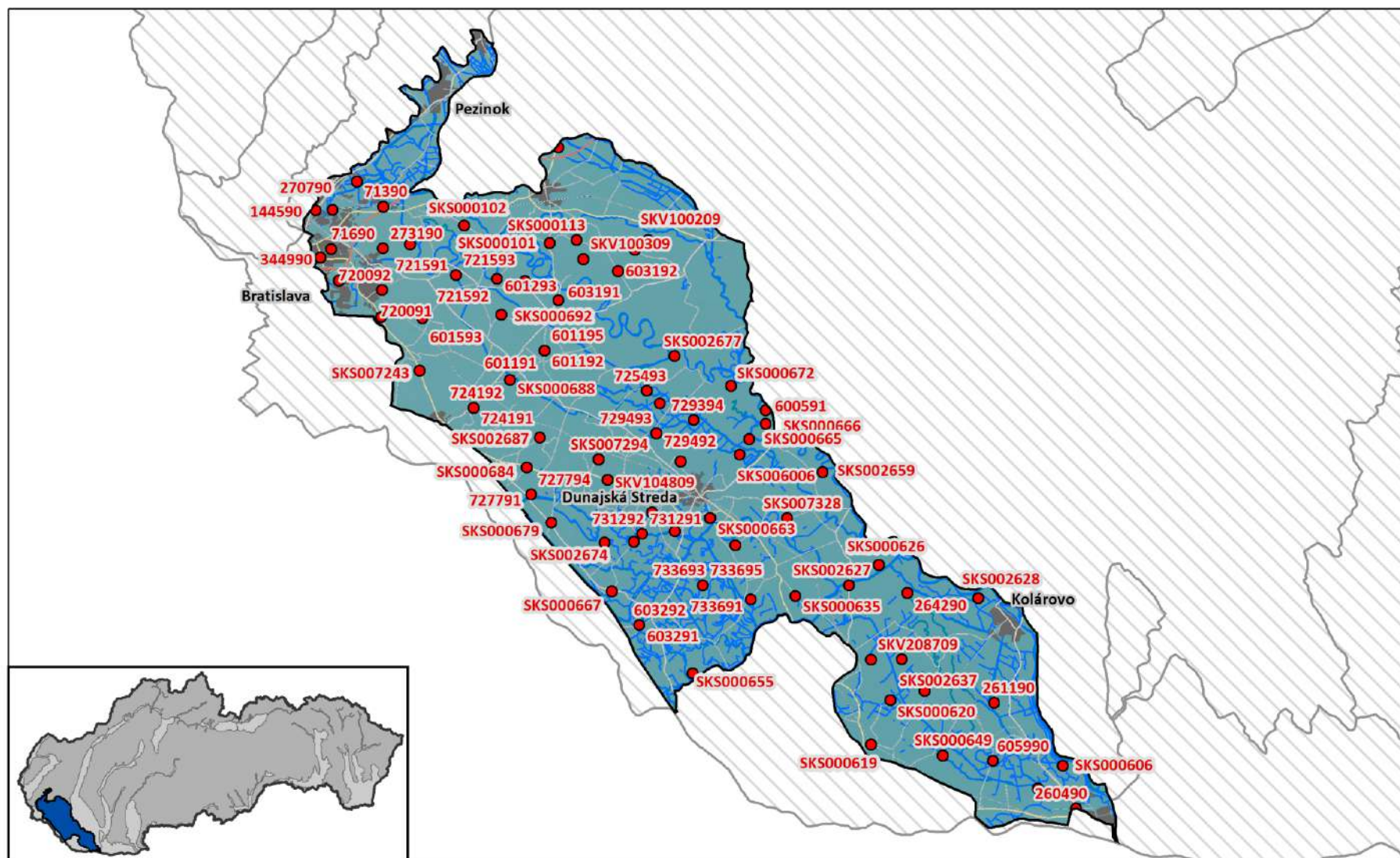
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej sú kolektorské horniny zastúpené najmä fluviálnymi štrkami, piesčitými štrkami, pieskami stratigrafického zariadenia holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 50 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnota koeficienta filtrácie sa rádo pohybuje v rozsahu $>1.10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Veľkosť merného odtoku podzemných vôd pohybuje od 0,6 do 4,3 $\text{l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$, Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 8,06E-06 $\text{m}^2.\text{s}^{-1}$ až 1,50E+00 $\text{m}^2.\text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od 2,10E-06 m.s^{-1} po 9,32E-02 m.s^{-1} .

Horniny útvaru zaraďujeme do I. triedy charakterizovanej **veľmi vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede II - silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd

SK1000300P



Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.3.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.3.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 106 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,2,2-tetrachlórétén; 1,1,2-trichlórétén (TCE); 1,2-dichlórbenzén; 1,3-dichlórbenzén; 1,4-dichlórbenzén; As; Atrazín; benzén; Ca; Cis 1,2-dichlórétén; Cl; Desetylatrazín; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantren; HCO₃; chlórbenzén; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Prometryn; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; S-metolachlór; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.3.2.1 a na obrázku 3.3.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.3.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
71690	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
71690	RL ₁₀₅	10	Áno	ANOVA
71690	Vodivosť	10	Nie	M-K
144590	SiO ₂	10	Áno	ANOVA
144590	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
204790	Cl	10	Áno	ANOVA
204790	K	10	Áno	M-K
204790	Mg	10	Áno	M-K
204790	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
204790	pH	10	Áno	M-K
204790	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
204790	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
260490	1,1,2,2-tetrachlórétén	8	Nie	M-K
260490	RL ₁₀₅	10	Nie	M-K
260490	SiO ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
260490	SO ₄	10	Áno	ANOVA
260490	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
260490	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
261190	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
261190	K	10	Áno	M-K + ANOVA
261190	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
261190	Mn	10	Nie	M-K
261190	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
261190	Vodivosť	10	Áno	M-K
261190	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
264290	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
264290	pH	10	Áno	ANOVA
264290	PO ₄	10	Nie	M-K

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
264290	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
264290	Vodivosť	10	Áno	M-K
264290	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
270390	NH ₄	10	Áno	ANOVA
270390	PO ₄	10	Áno	M-K
270390	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K
270790	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
270790	K	10	Áno	ANOVA
270790	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	Fenantrén	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	Mg	10	Nie	M-K
272690	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
272690	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
273190	Cl	10	Áno	M-K
273190	K	10	Áno	M-K + ANOVA
273190	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
273190	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
273190	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
344990	Na	10	Áno	ANOVA
344990	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
600591	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
600591	RL ₁₀₅	9	Áno	M-K + ANOVA
600591	SO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
600591	Vodivosť	9	Áno	M-K + ANOVA
600592	Cl	9	Áno	M-K
600592	SO ₄	9	Áno	M-K
600592	Vodivosť	9	Áno	M-K + ANOVA
601191	Fenantrén	10	Nie	M-K
601191	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
601191	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
601192	HCO ₃	10	Áno	ANOVA
601192	K	10	Áno	M-K + ANOVA
601192	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
601192	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
601192	Redox - mer	10	Nie	M-K
601192	Redox - pot.	10	Nie	M-K

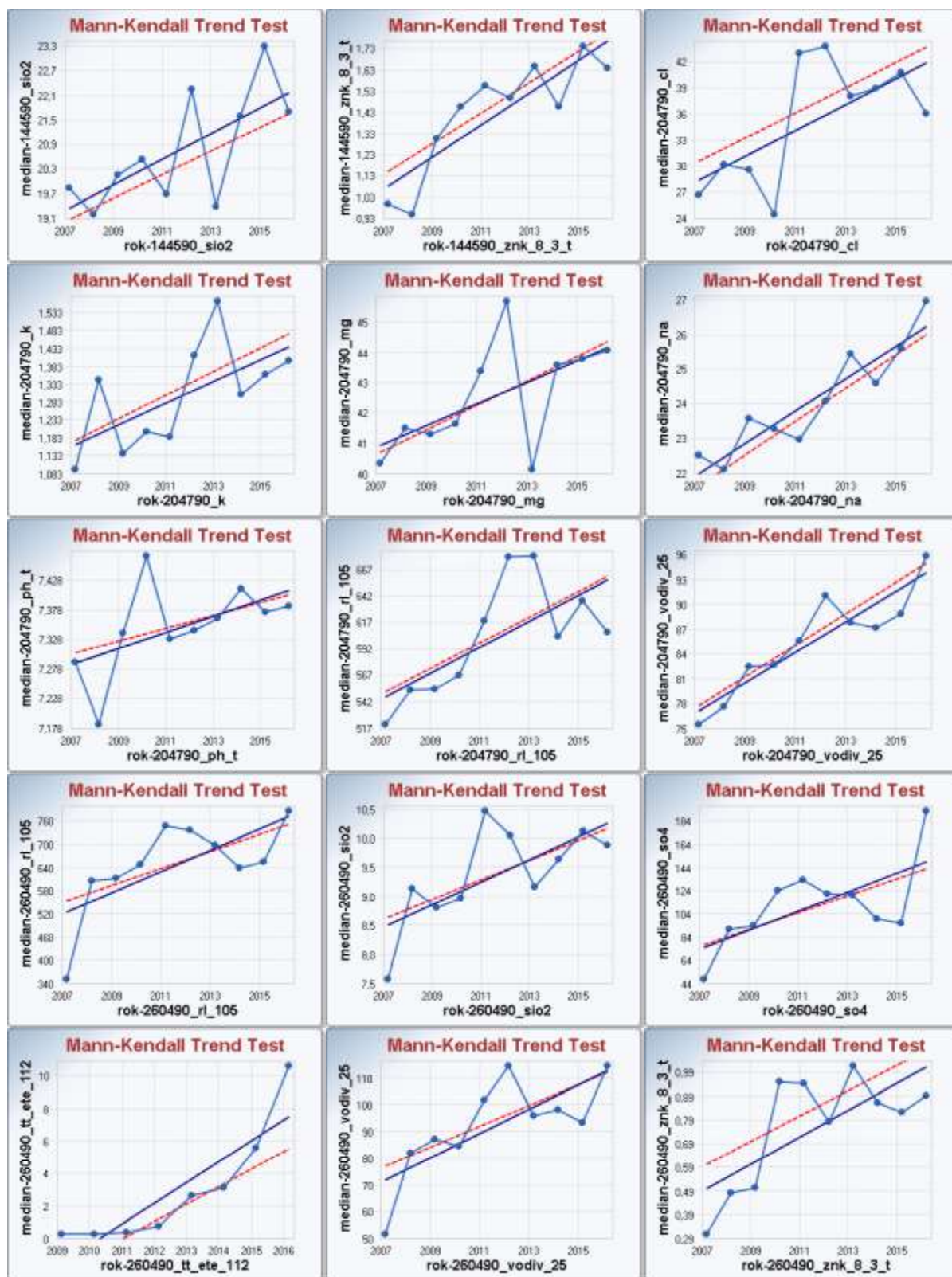
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
601195	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
601195	K	10	Áno	M-K + ANOVA
601195	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
601195	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
601195	NO ₃	10	Nie	M-K
601195	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
601195	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
601195	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
601291	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
601291	K	10	Áno	M-K + ANOVA
601291	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
601291	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
601291	Redox - mer	10	Áno	ANOVA
601291	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
601291	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
601291	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
601292	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
601292	K	10	Áno	ANOVA
601292	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
601292	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
601292	NO ₃	10	Nie	M-K
601292	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
601292	SO ₄	10	Nie	M-K
601292	Vodivosť	10	Áno	M-K
601293	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
601293	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K
601293	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
601293	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
601591	Fe - celk.	10	Áno	M-K + ANOVA
601592	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
601593	O ₂	10	Nie	M-K
601691	SiO ₂	10	Nie	M-K
601692	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
601692	Fenetrén	10	Nie	M-K
603191	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
603192	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
603192	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
603291	K	10	Áno	M-K + ANOVA
603291	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K
603292	K	10	Áno	ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
603292	NO ₃	10	Nie	M-K
603292	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
603391	K	10	Áno	M-K + ANOVA
603391	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
603391	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
603391	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
603392	Redox - mer	10	Áno	ANOVA
603392	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
605990	K	10	Áno	M-K + ANOVA
720091	Cl	10	Nie	M-K
720091	K	10	Áno	ANOVA
720091	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
720091	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
720091	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
720091	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
720091	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
720091	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	K	10	Áno	ANOVA
720092	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
720092	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
721591	HCO ₃	10	Áno	M-K
721591	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K
721591	Na	10	Nie	M-K
721591	NO ₃	10	Áno	M-K
721591	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
721591	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
721591	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
721591	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
721592	Vodivosť	10	Áno	M-K

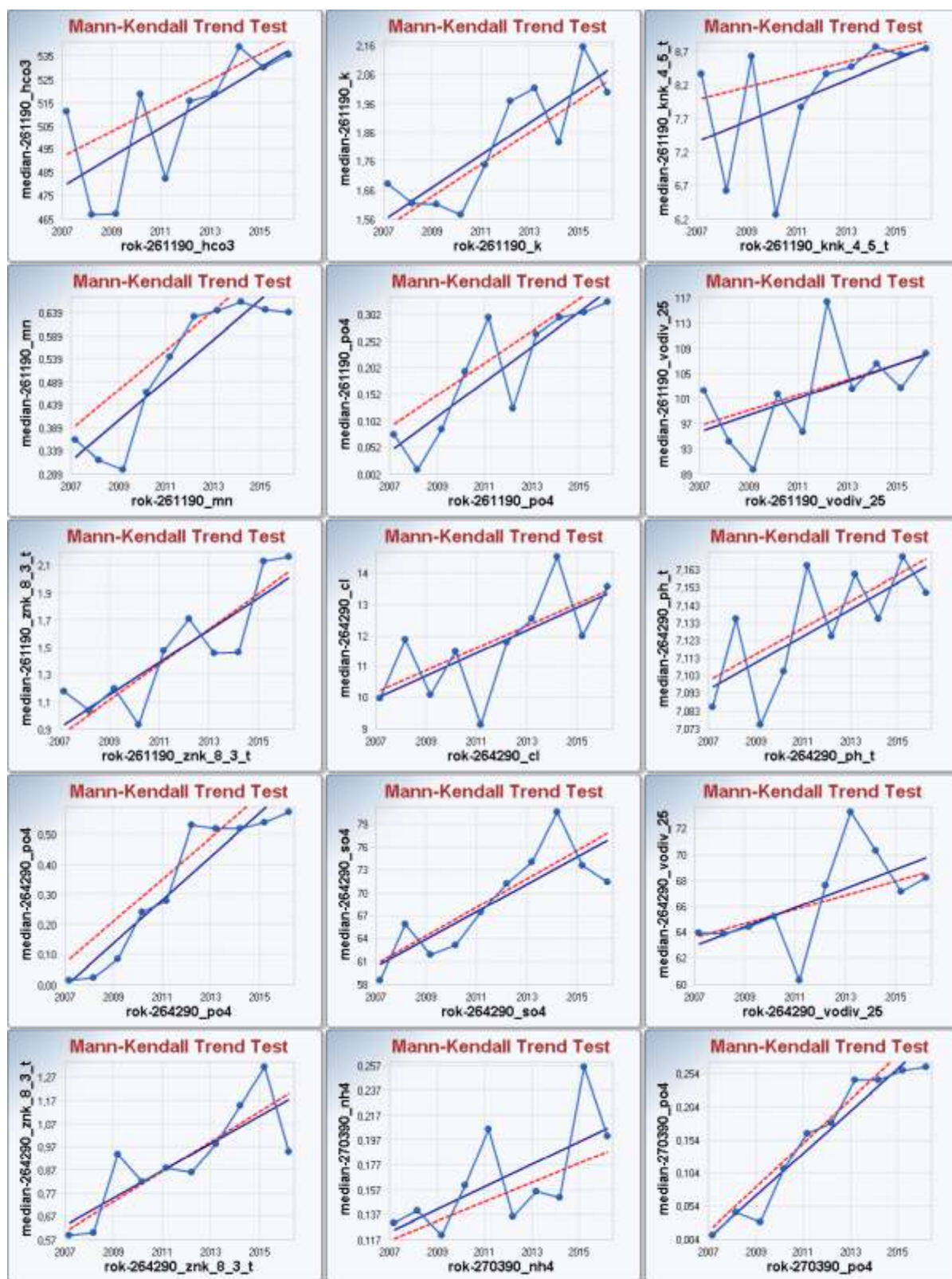
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
721592	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
721593	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
721593	Redox - mer	10	Áno	M-K + ANOVA
721593	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
721593	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
721593	Vodivosť	10	Áno	M-K
724191	K	10	Áno	ANOVA
724191	Mn	10	Áno	ANOVA
724191	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
724191	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
724192	Cl	10	Nie	M-K
724192	K	10	Áno	M-K + ANOVA
724192	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
724192	NO ₃	10	Áno	ANOVA
724192	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
724192	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
724192	Vodivosť	10	Nie	M-K
724192	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
725491	Cl	10	Nie	M-K
725491	Mg	10	Áno	M-K
725491	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
725491	NO ₃	10	Nie	M-K
725491	Redox - mer	10	Áno	ANOVA
725491	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
725491	SO ₄	10	Áno	M-K
725491	Vodivosť	10	Áno	M-K
725492	Cl	10	Nie	M-K
725492	K	10	Áno	M-K + ANOVA
725492	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
725492	Mg	10	Áno	M-K
725492	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
725492	NO ₃	10	Nie	M-K
725492	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K
725492	SO ₄	10	Nie	M-K
725492	Vodivosť	10	Áno	M-K
725493	K	10	Áno	ANOVA
725493	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
727791	K	10	Áno	M-K + ANOVA
727791	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
727791	Na	10	Áno	M-K + ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
727791	Redox - mer	10	Nie	M-K
727791	Redox - pot.	10	Nie	M-K
727793	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
727793	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
727793	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
727793	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
727794	Cl	10	Áno	ANOVA
727794	K	10	Áno	M-K + ANOVA
727794	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
727794	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
727794	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
729391	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
729492	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
729492	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
729492	Redox - pot.	7	Áno	ANOVA
729493	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
729493	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
729493	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
731291	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
731292	K	10	Áno	M-K + ANOVA
731292	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
731292	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
731292	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
733691	K	10	Áno	M-K + ANOVA
733693	Cl	10	Áno	M-K
733693	K	10	Áno	M-K + ANOVA
733693	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
733693	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
SKS000102	NO ₃	8	Nie	M-K
SKS000113	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKS000619	NO ₂	8	Nie	M-K
SKS000635	NO ₃	8	Áno	M-K
SKS000665	NO ₂	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS000676	NO ₂	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS000693	NO ₃	7	Áno	M-K
SKS002677	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKS006011	NO ₃	7	Áno	M-K
SKV100209	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV104809	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

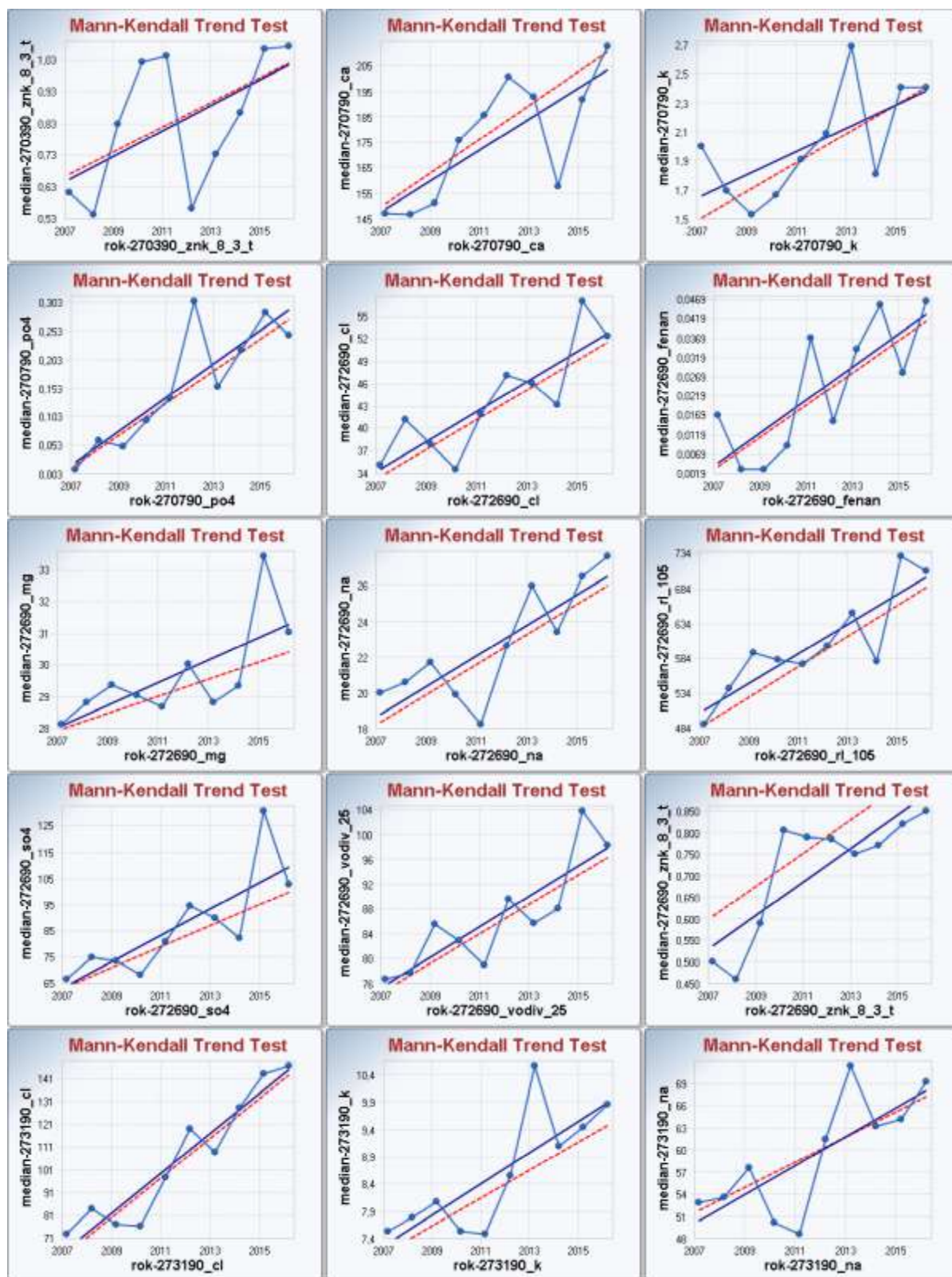
Obrázok č. 3.3.2.1



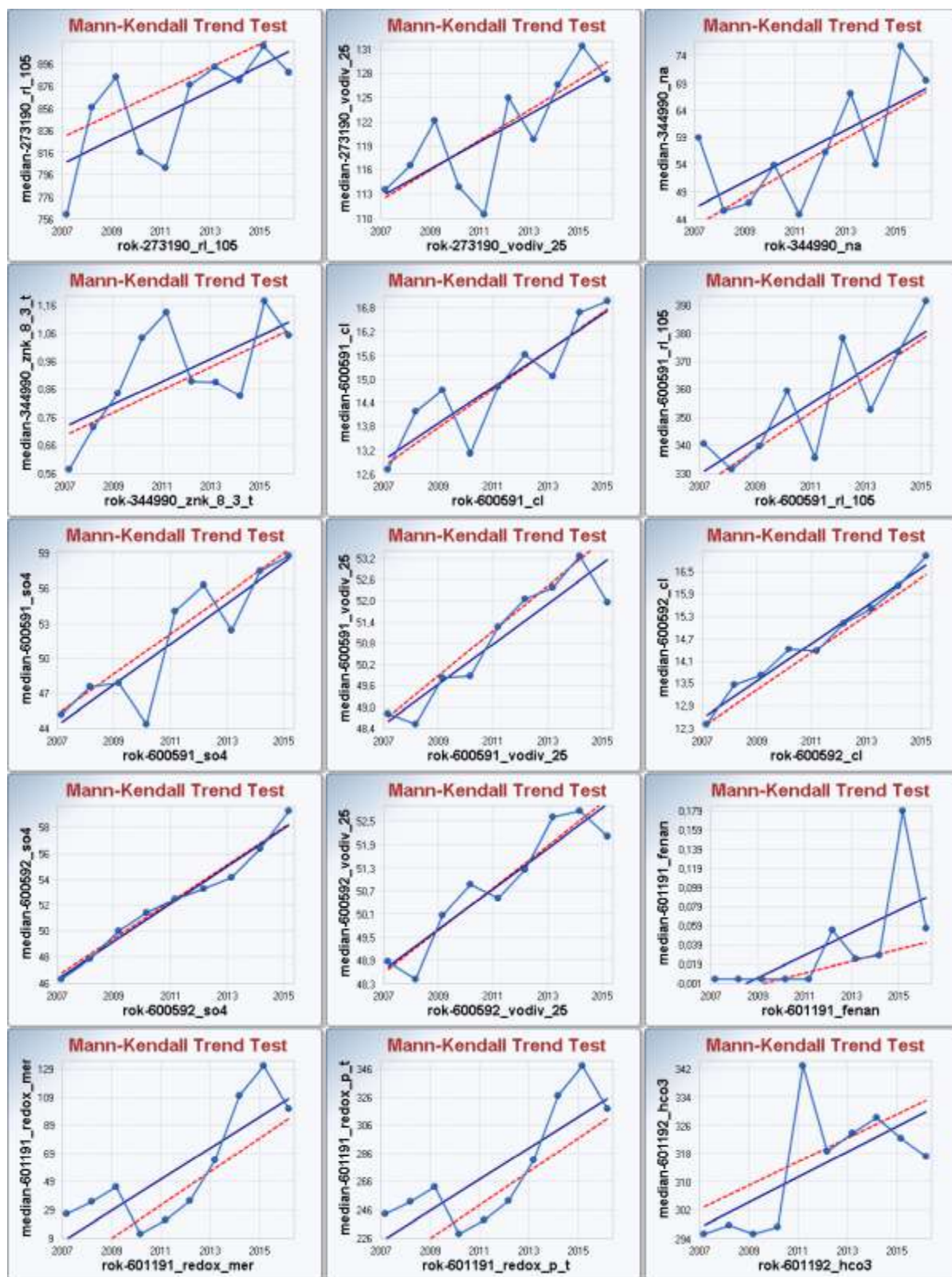
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



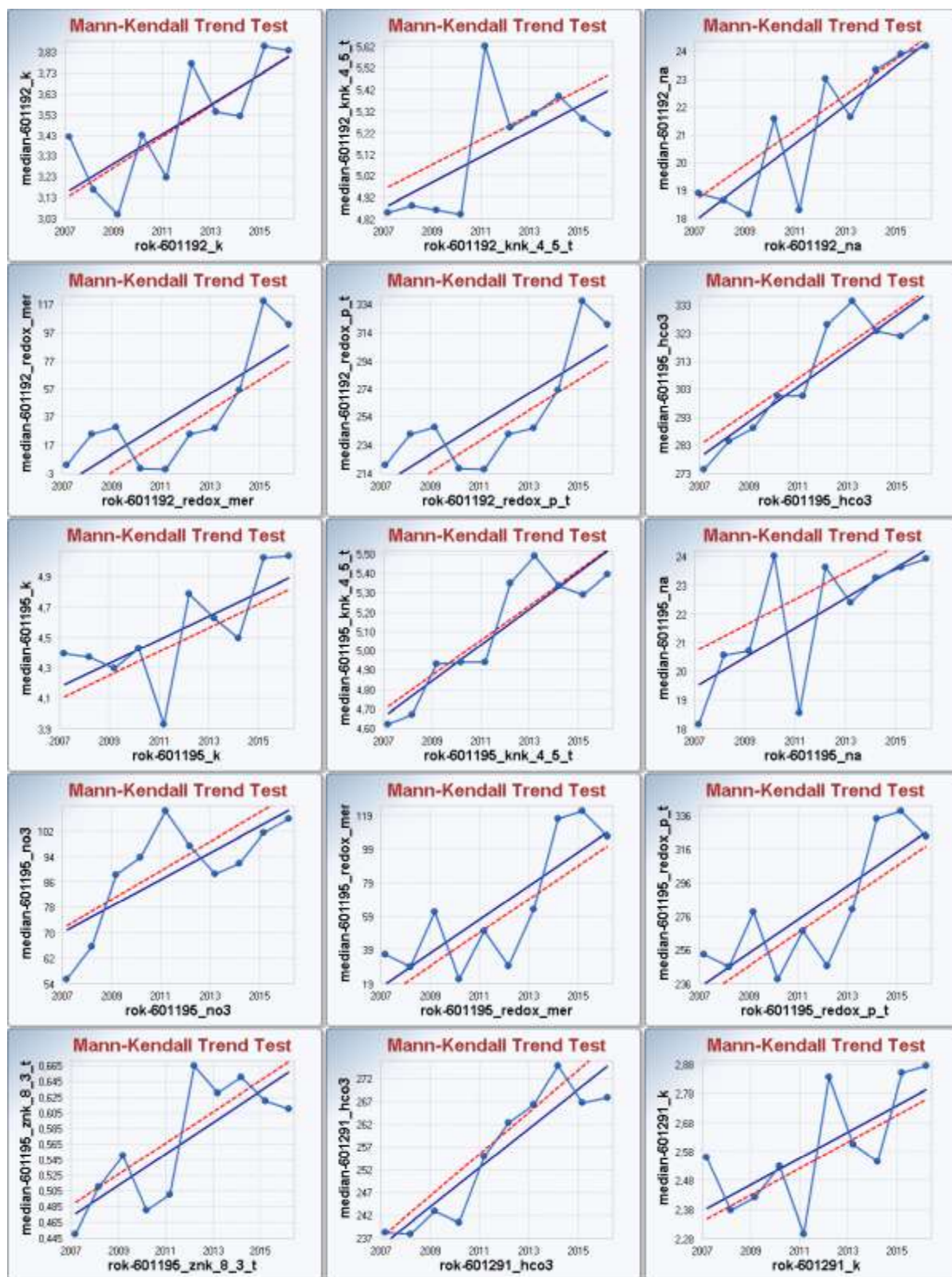
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



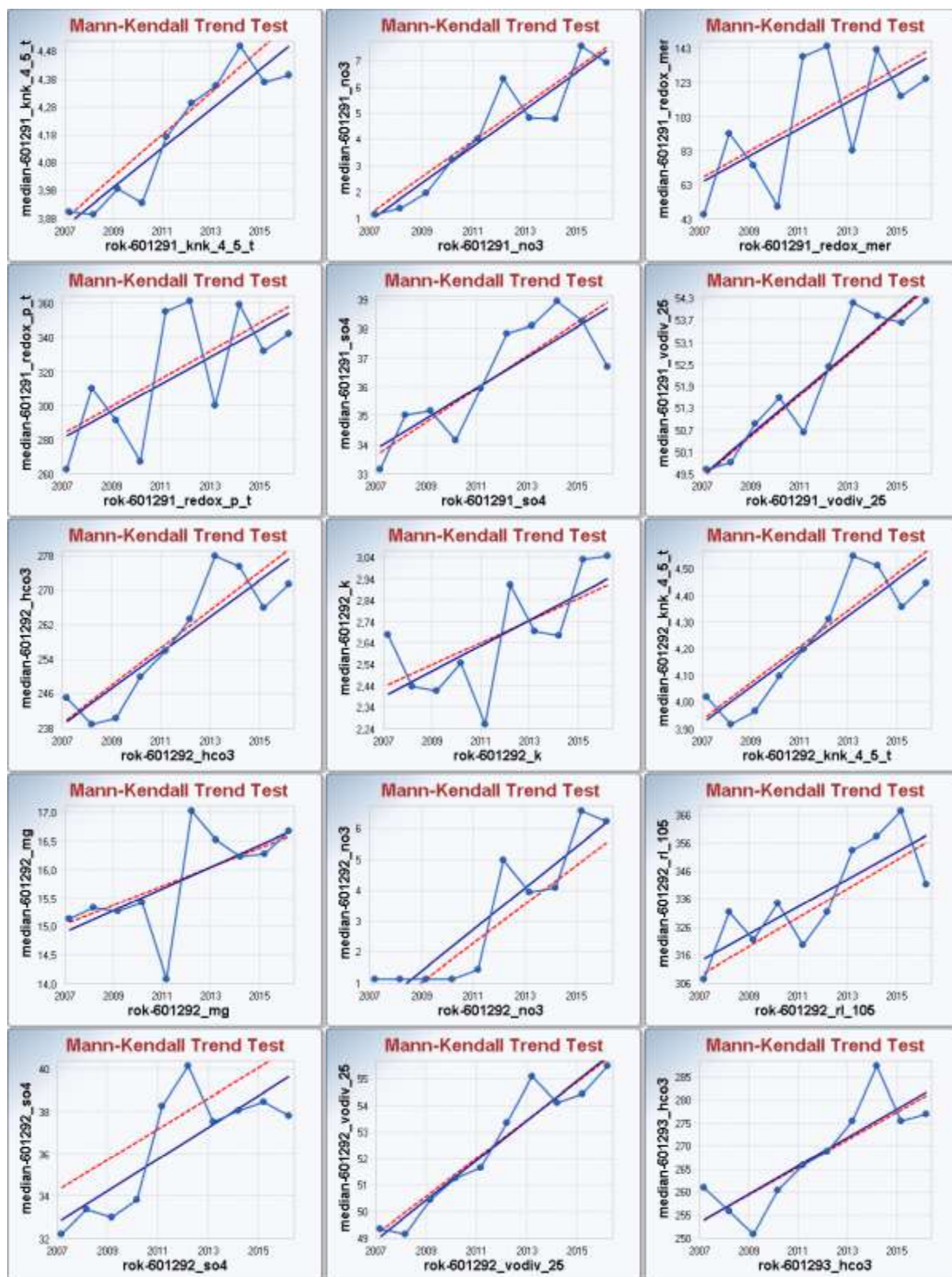
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



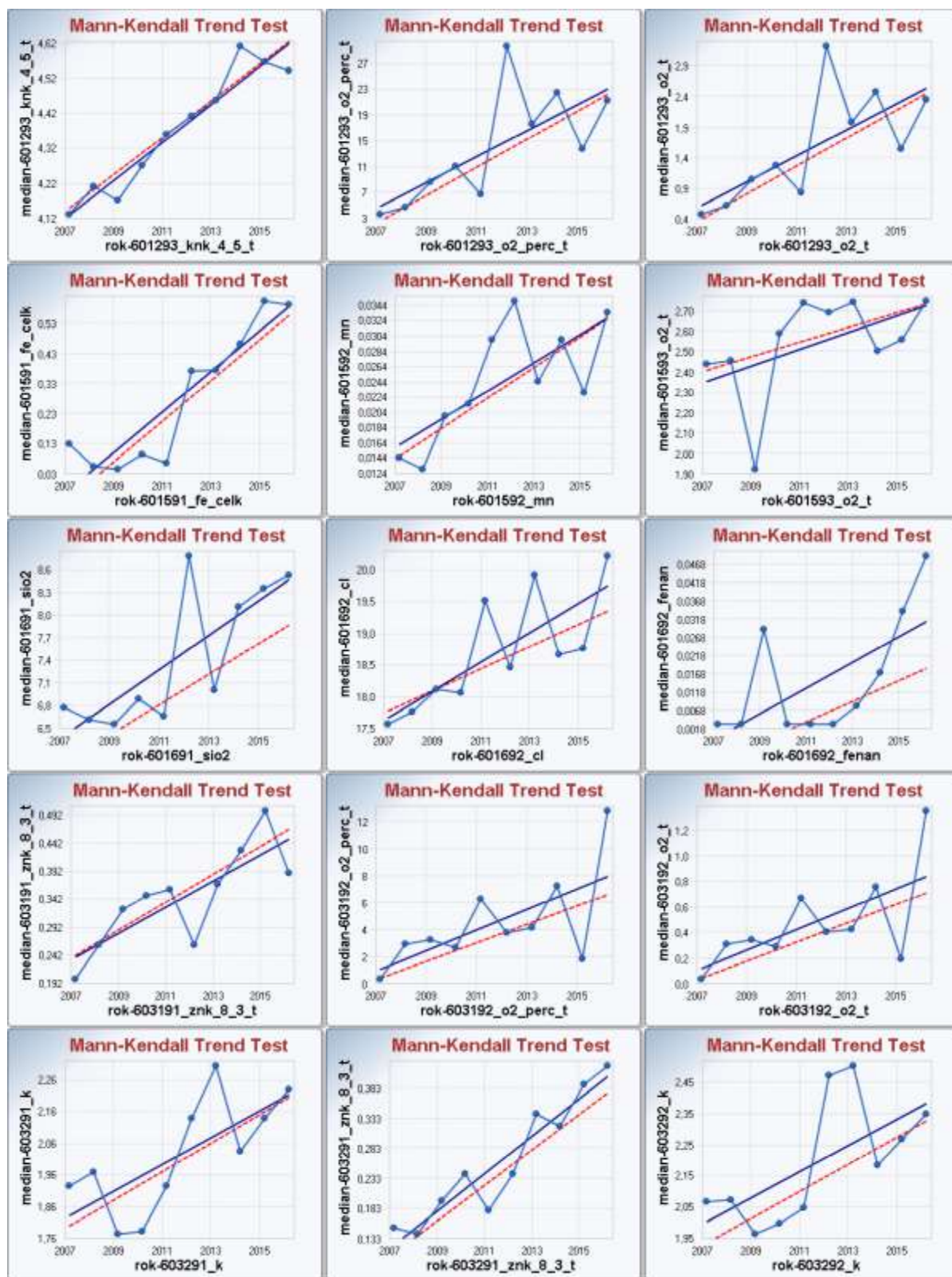
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



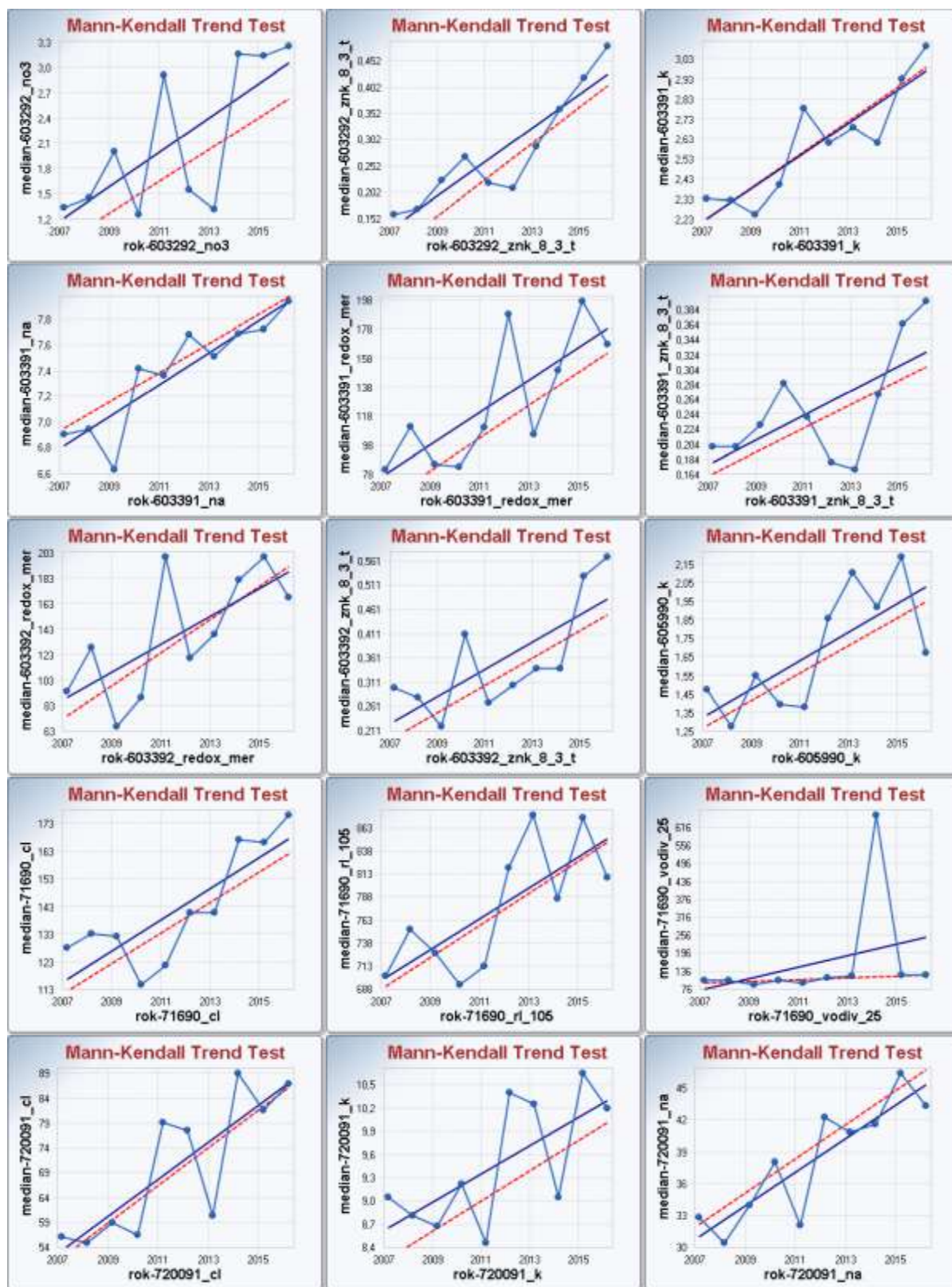
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



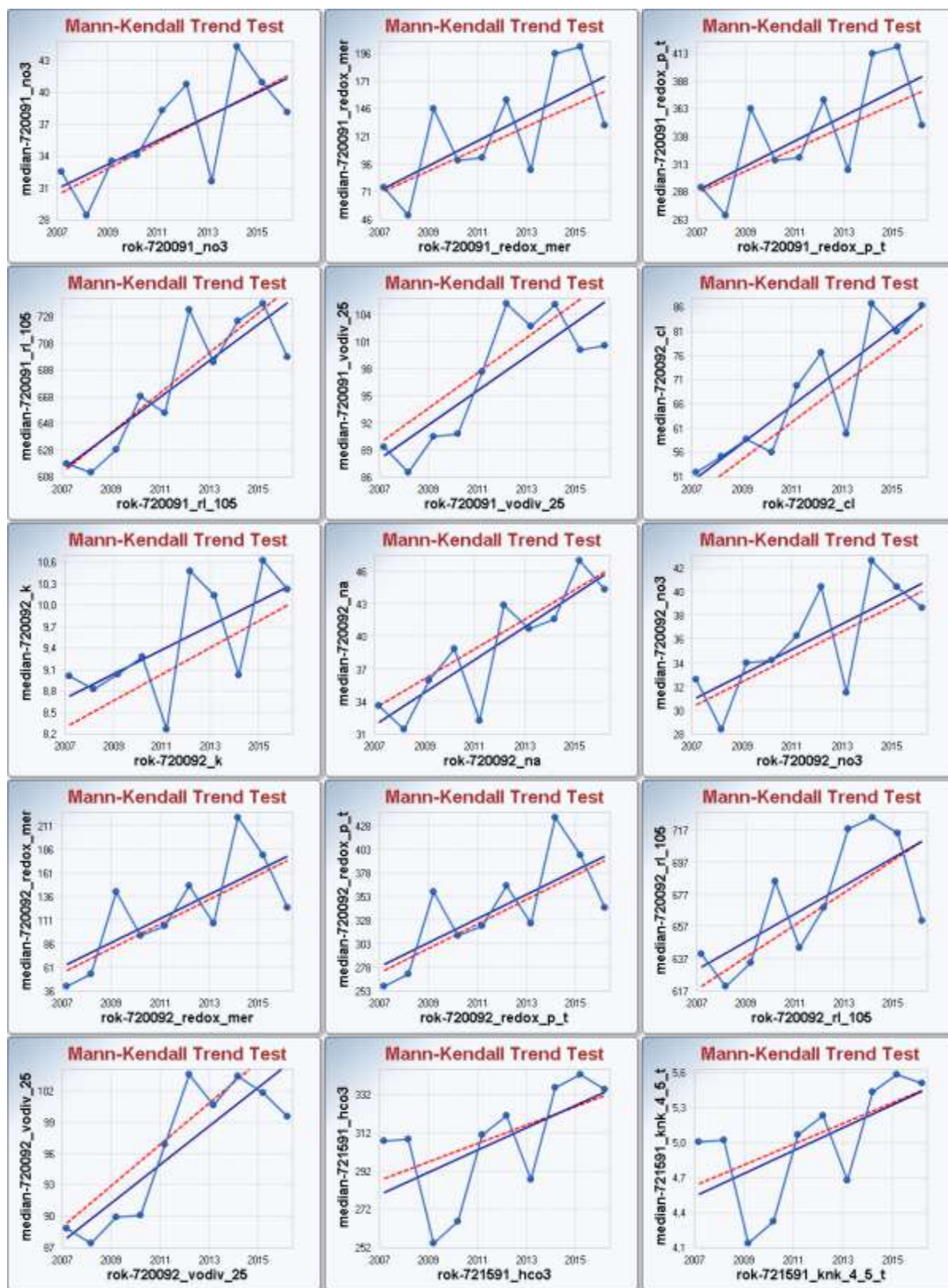
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



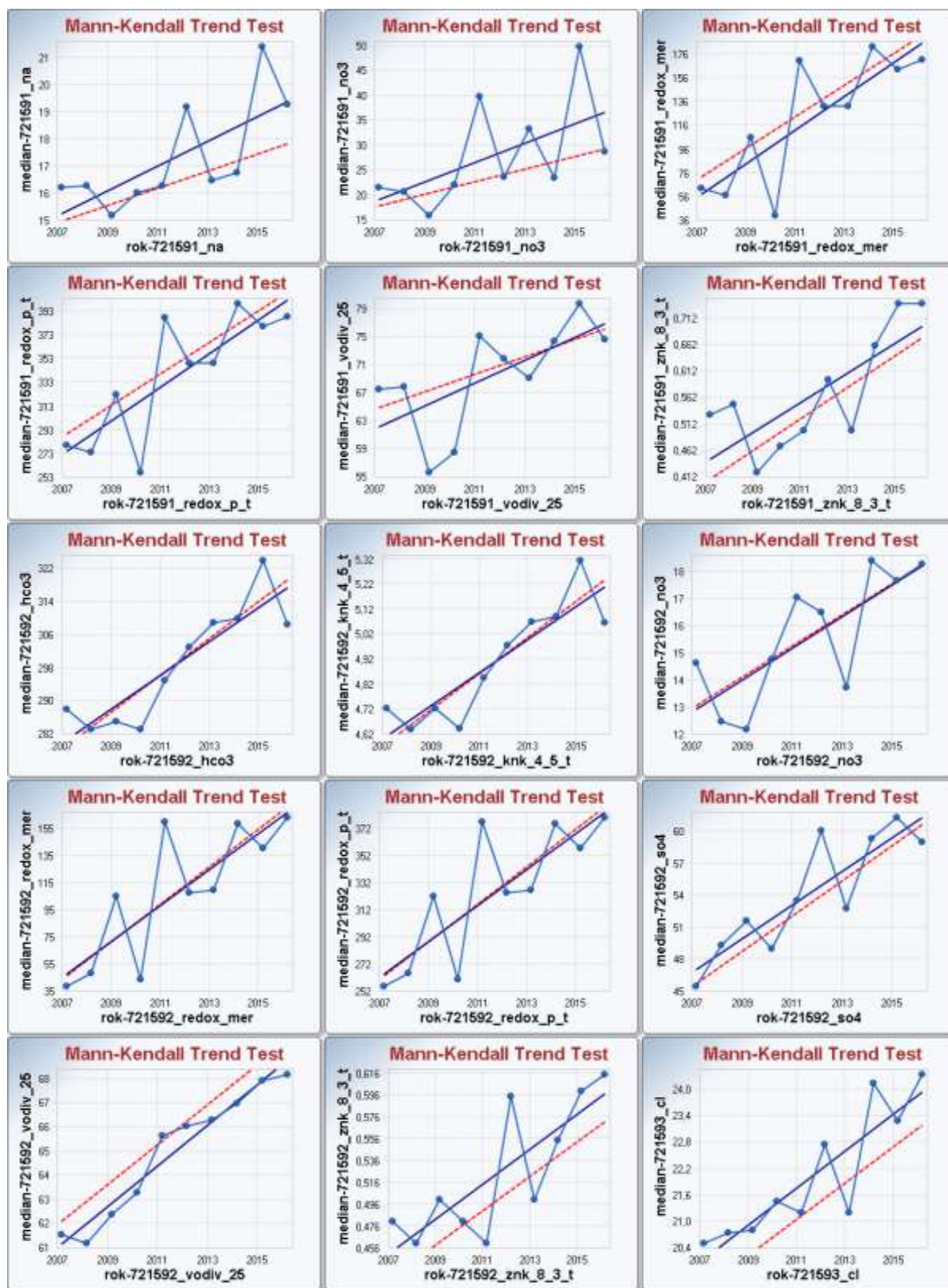
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



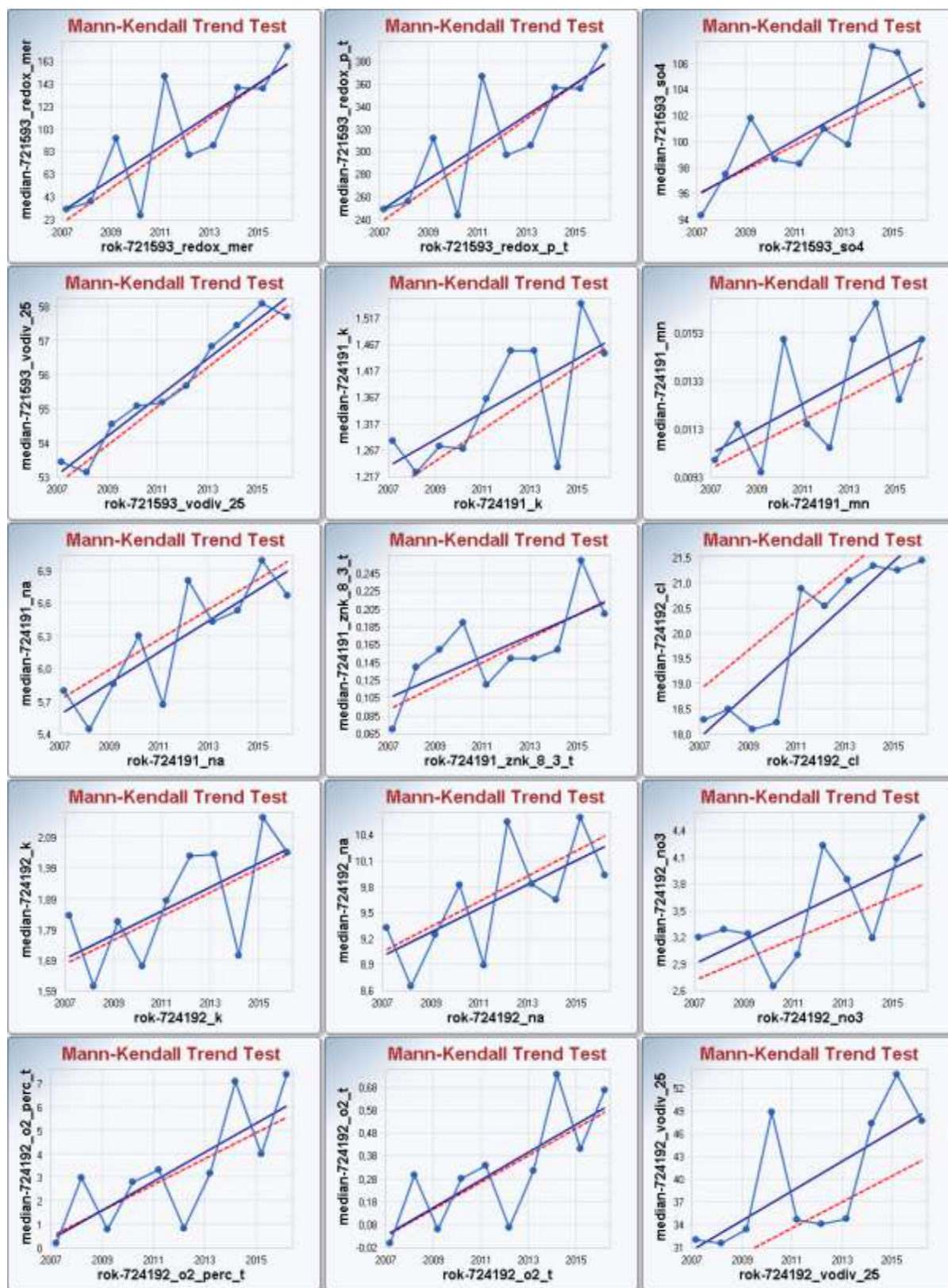
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



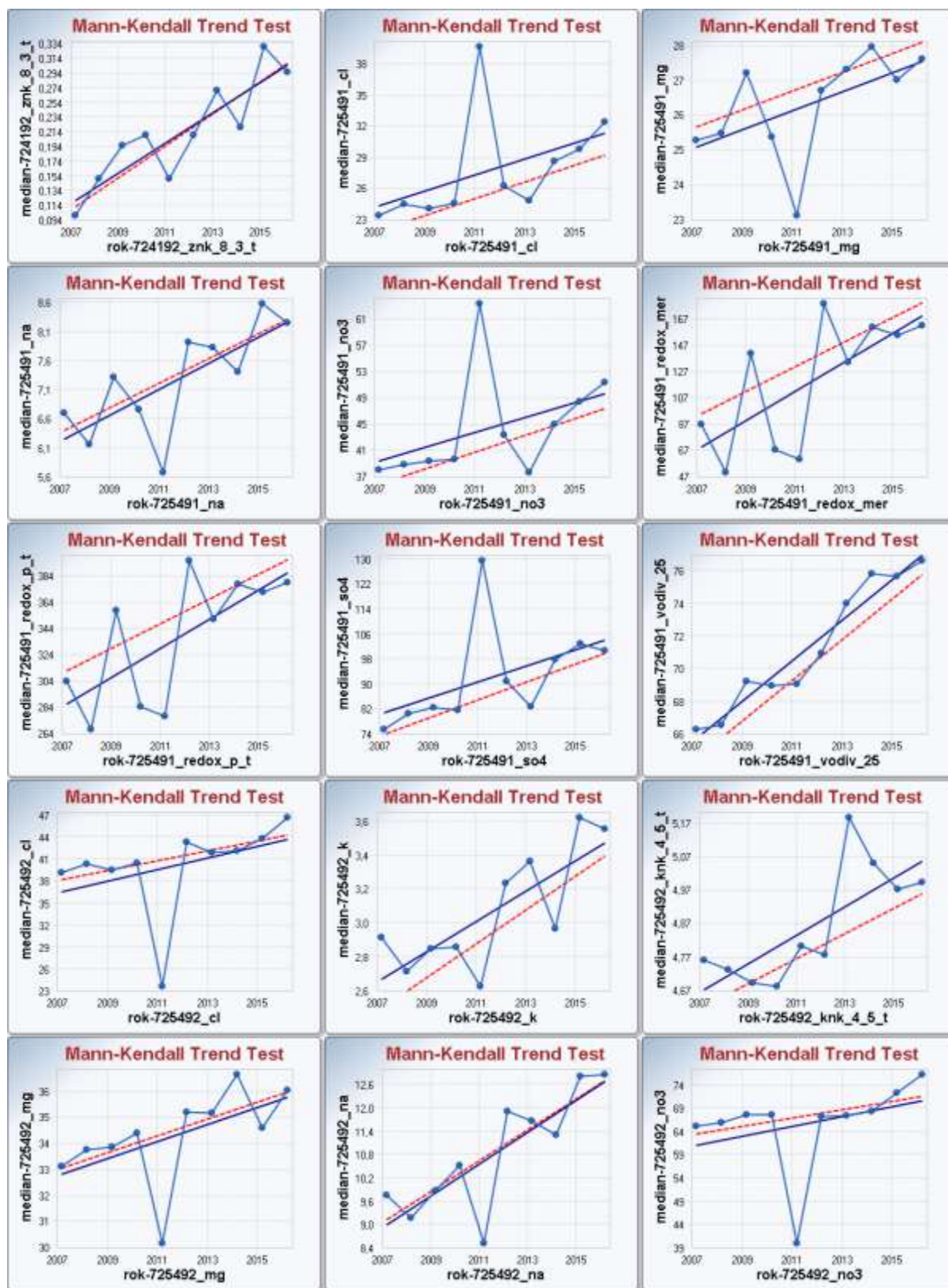
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



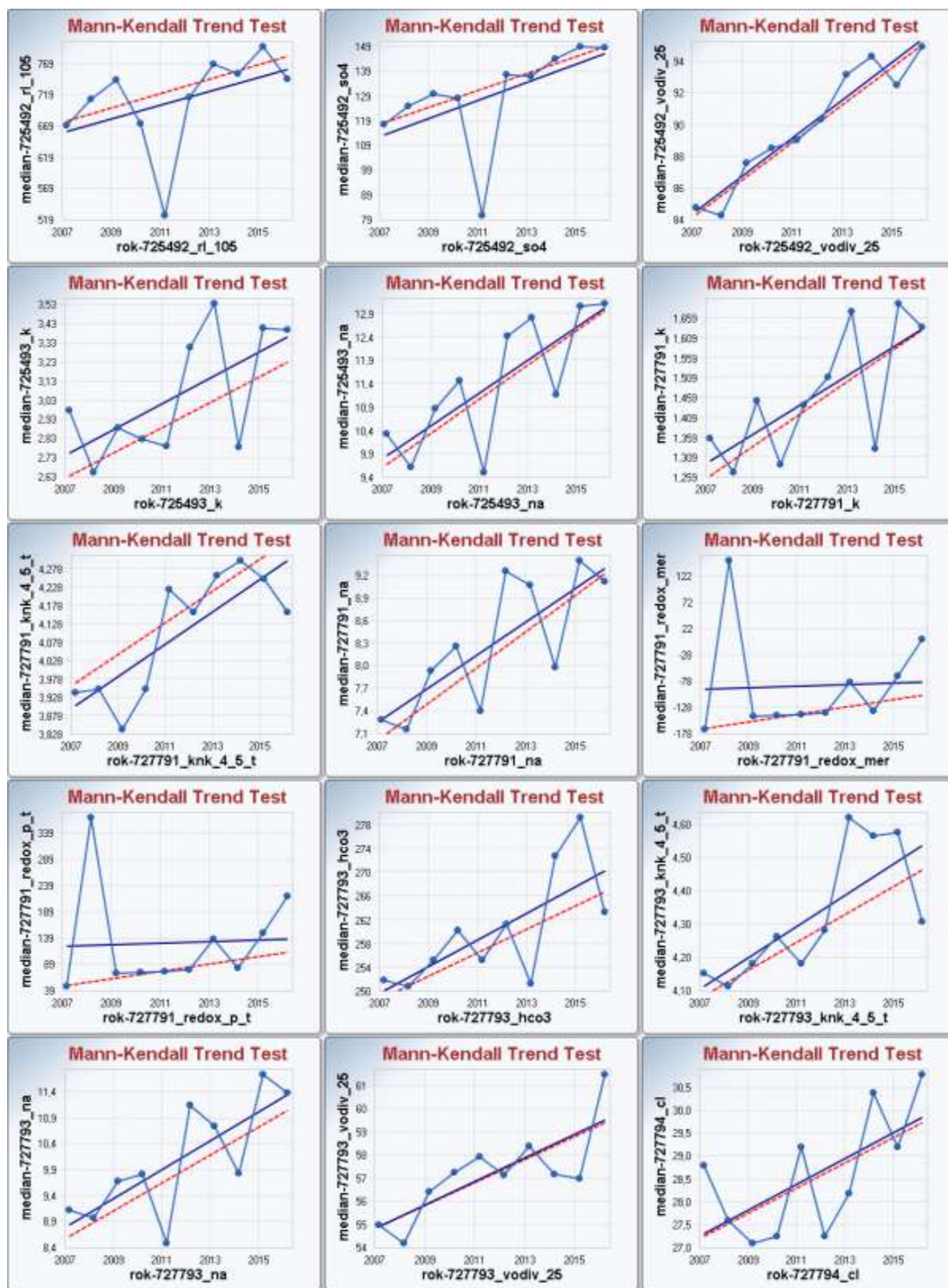
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



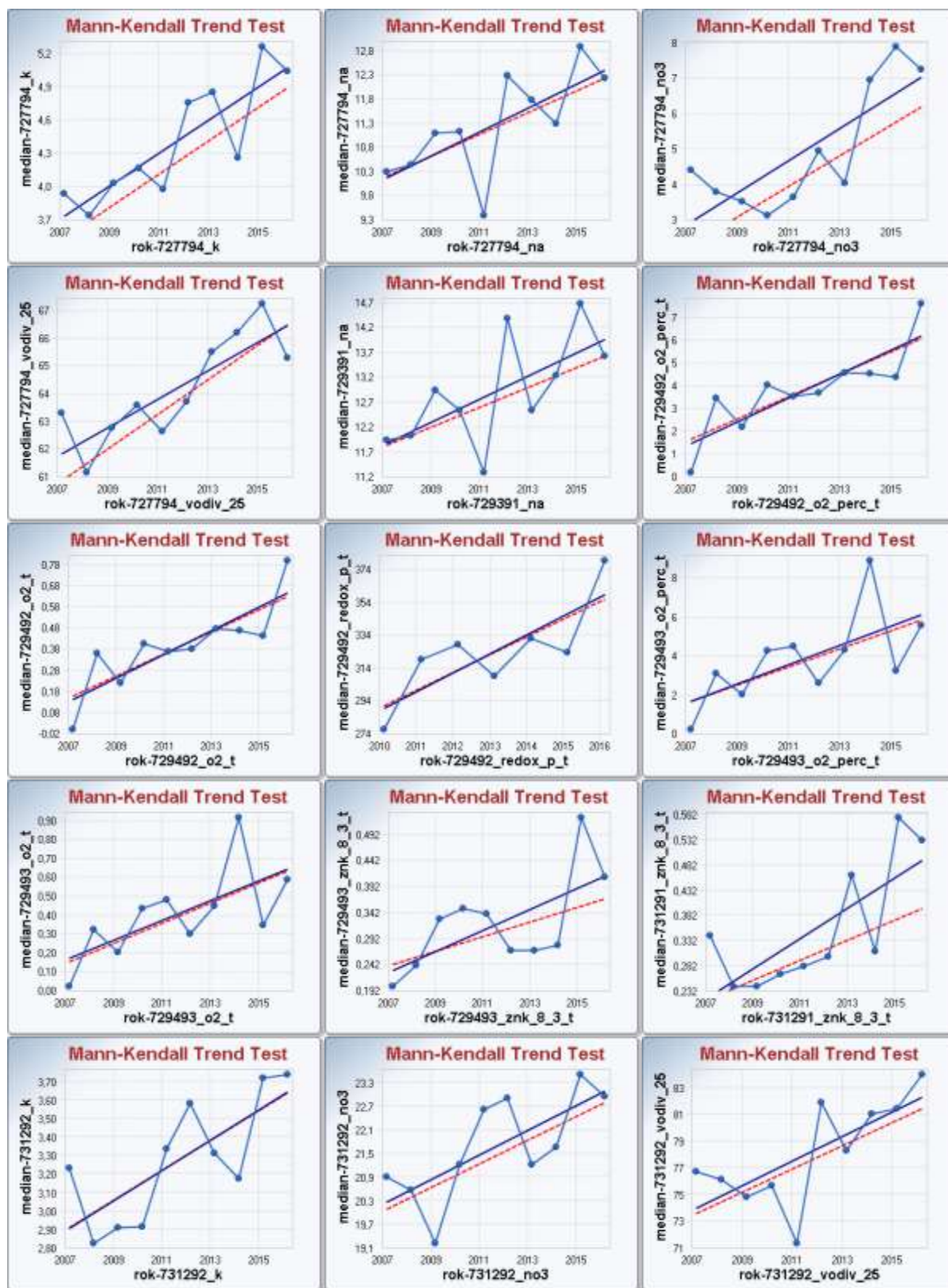
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



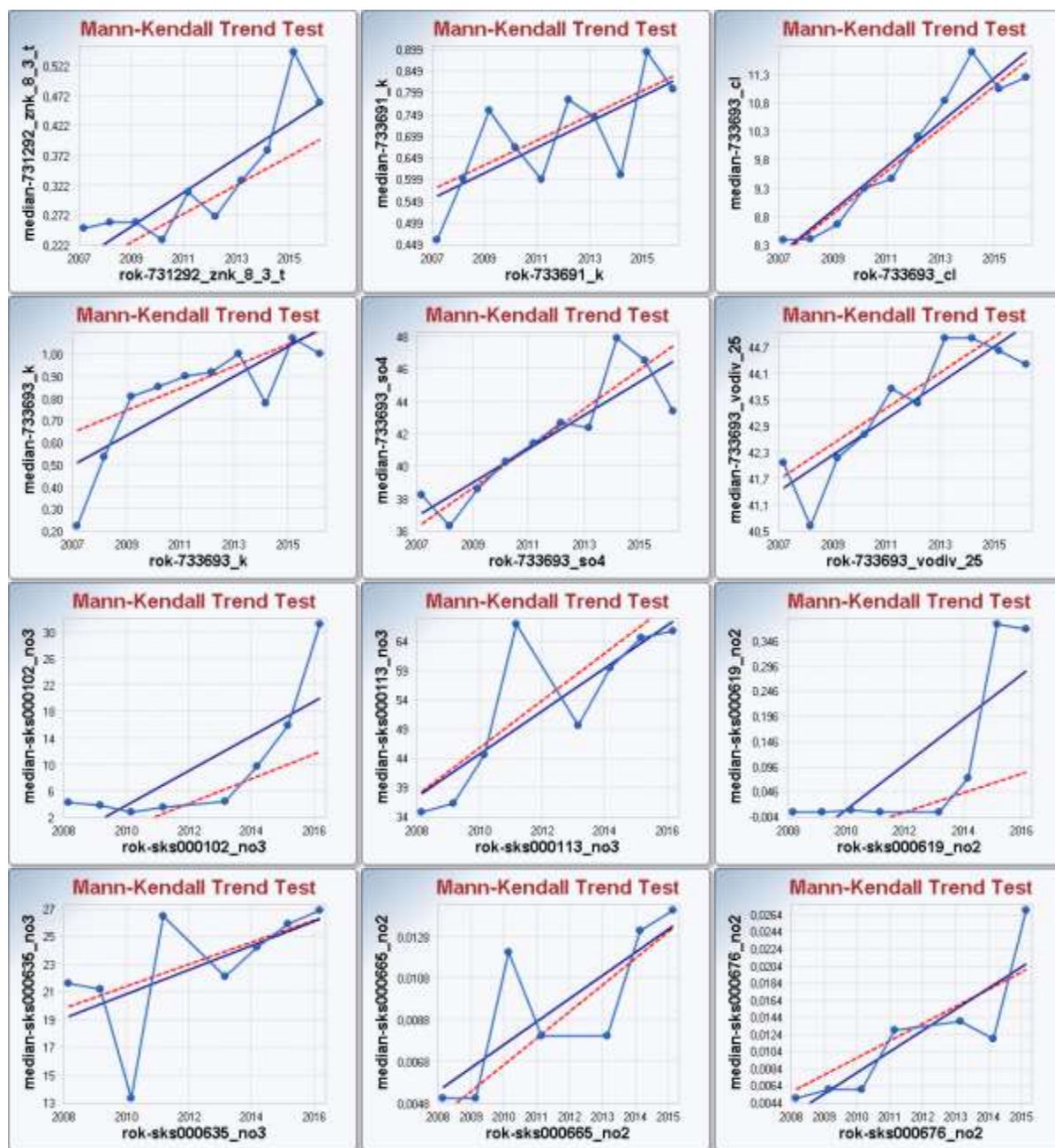
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



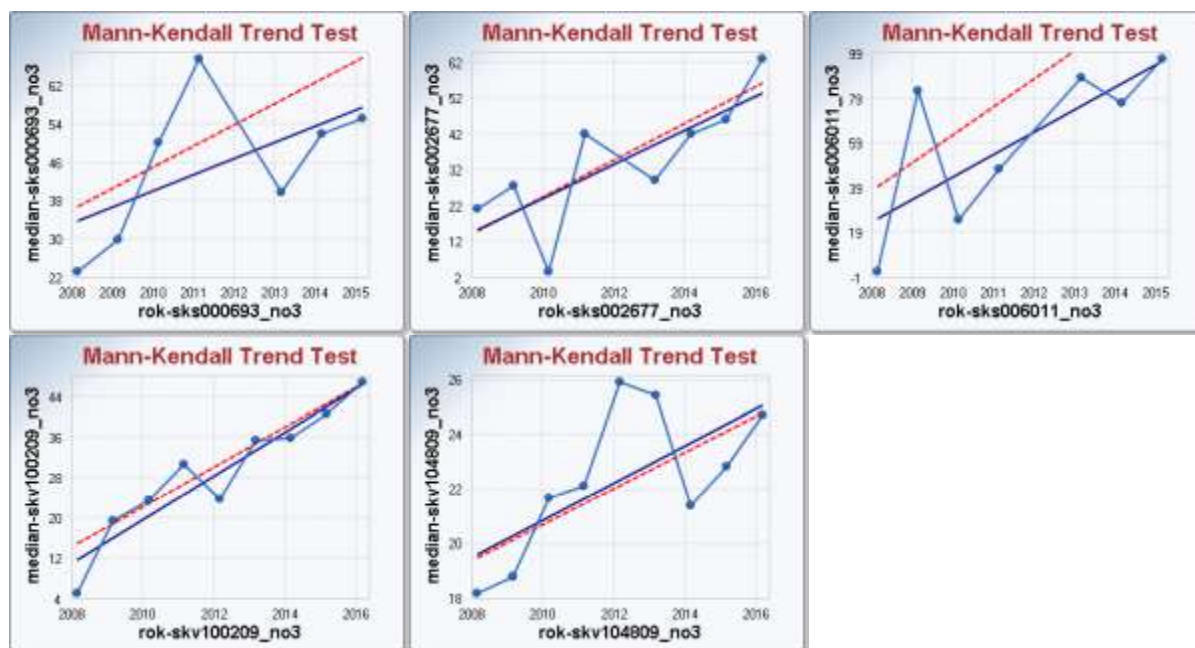
Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.3.2.1 - Pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.3.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.3.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTvZT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne roz- delenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
71690	Cl	Áno	102.98	137.30	170.50	N	N	Áno	N
260490	1,1,2,2-tetrachlóretén	Nie	5.63	7.50	6.55	N	N	Áno	N
260490	SO ₄	Áno	118.20	157.60	110.95	230.31	N/A	Nie	Áno
261190	Mn	Nie	0.02	0.03	0.64	N	N	Áno	N
261190	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.33	N	N	Áno	N
264290	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.57	N	N	Áno	N
270390	NH ₄	Áno	0.20	0.26	0.20	N	N	Áno	N
270390	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.26	N	N	Áno	N
270790	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.28	N	N	Áno	N
272690	SO ₄	Áno	118.20	157.60	113.50	160.07	N/A	Nie	Áno
273190	Cl	Áno	102.98	137.30	144.50	N	N	Áno	N
601195	NO ₃	Nie	37.50	50.00	102.00	N	N	Áno	N
601591	Fe - celk.	Áno	0.10	0.14	0.60	N	N	Áno	N
601592	Mn	Áno	0.02	0.03	0.03	N	N	Áno	N
720091	NO ₃	Áno	37.50	50.00	39.55	N	N	Áno	N

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne roz- delenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
720092	NO ₃	Áno	37.50	50.00	40.25	N	N	Áno	N
721591	NO ₃	Áno	37.50	50.00	37.80	N	N	Áno	N
725491	NO ₃	Nie	37.50	50.00	49.65	N	N	Áno	N
725492	NO ₃	Nie	37.50	50.00	74.60	N	N	Áno	N
725492	SO ₄	Nie	118.20	157.60	149.50	N	N	Áno	N
SKS000113	NO ₃	Áno	37.50	50.00	65.50	N	N	Áno	N
SKS000619	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.38	N	N	Áno	N
SKS000693	NO ₃	Áno	37.50	50.00	53.85	N	N	Áno	N
SKS002677	NO ₃	Áno	37.50	50.00	54.65	N	N	Áno	N
SKS006011	NO ₃	Áno	37.50	50.00	86.45	N	N	Áno	N
SKV100209	NO ₃	Áno	37.50	50.00	47.10	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.3.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.3.2.3 a 3.3.2.4.

Tabuľka 3.3.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
1,1,2,2-tetrachlóretén	8	0.727	0.82	0.00	0.30	0.283	Nie	5
Cl	10	0.97	0.84	0.94	0.14	0.262	Áno	52
Fe - celk.	10	0.806	0.84	0.01	0.27	0.262	Nie	52
Mn	10	0.893	0.84	0.15	0.21	0.262	Áno	22
NH ₄	8	0.921	0.82	0.35	0.20	0.283	Áno	31
NO ₂	7	0.932	0.80	0.77	0.20	0.304	Áno	33
NO ₃	10	0.975	0.84	0.95	0.13	0.262	Áno	43
PO ₄	10	0.872	0.84	0.17	0.19	0.262	Áno	6
SO ₄	10	0.905	0.84	0.24	0.18	0.262	Áno	52

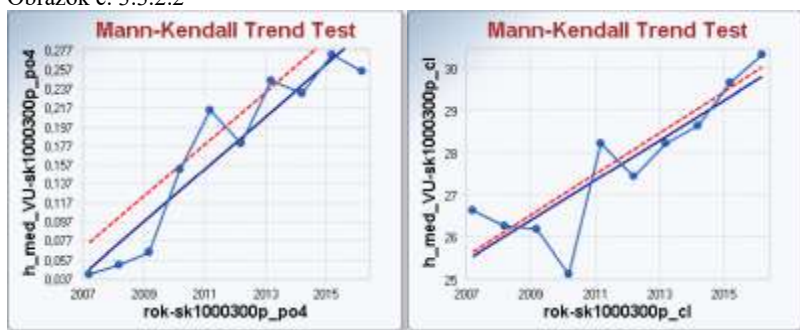
Tabuľka 3.3.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
1,1,2,2-tetrachlóretén	8	Nie	8	0.866	0.149	0.183	Nie	
Cl	10	Áno	30	2.604	0.001	0.470	Vzostup	M-K + ANOVA
Fe - celk.	10	Nie	-17	-1.431	0.645	-0.003	Nie	

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Mn	10	Áno	-7	-0.537	0.350	-0.003	Nie	
NH ₄	8	Áno	-16	-1.856	0.068	-0.010	Pokles	M-K
NO ₂	7	Áno	7	0.901	0.223	0.001	Nie	
NO ₃	10	Áno	9	0.716	0.267	0.347	Nie	
PO ₄	10	Áno	39	3.399	0.000	0.028	Vzostup	M-K + ANOVA
SO ₄	10	Áno	19	1.610	0.097	0.785	Nie	

Časové rady vykazujúce na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend sú znázornené na obrázku č. 3.3.2.2

Obrázok č. 3.3.2.2



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.3.2.5).

Tabuľka 3.3.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTvZT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
Cl	Áno	102.975	137.300	29.750	34.259	N/A	Nie	Nie
PO ₄	Áno	0.165	0.220	0.264	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvZT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

Výsledky klasifikácie významných trvalo vzostupných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd boli následne overené hodnotením trendov na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie hodnotených ukazovateľov pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky hodnotenia štatistickej významnosti trendov na základe krigingových priemerov sú uvedené v tabuľkách 3.3.2.6 a 3.3.2.7.

Tabuľka 3.3.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

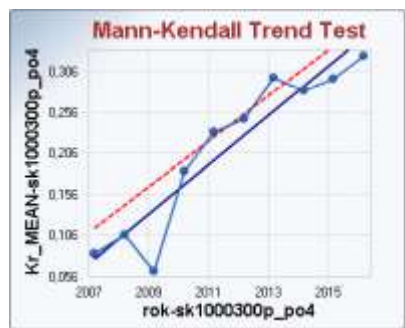
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
PO ₄	10	0.891	0.842	0.254	0.182	0.262	Áno	6

Tabuľka 3.3.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO ₄	10	Áno	37	3.22	0.0001	0.03	Vzostup	M-K + ANOVA

Časový rad vykazujúci stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.3.2.3.

Obrázok č. 3.3.2.3



Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd na základe krigingových priemerov je uvedený v tabuľke č. 3.3.2.8.

Tabuľka 3.3.2.8.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast	VTVzT (výsledok)
PO ₄	Áno	0.165	0.22	0.3107	N	N	Áno	N	Áno

Vysvetlivky:

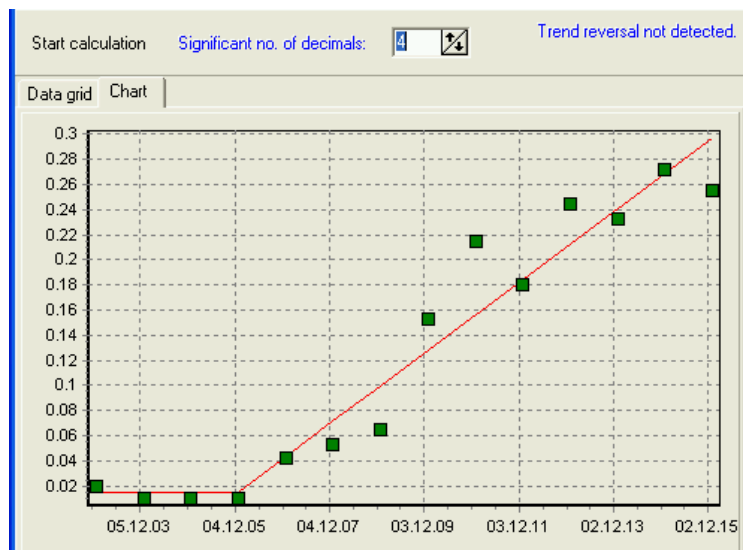
N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.3.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok.

V hodnotenom útvare bol významný trvalo vzostupný trend identifikovaný v ukazovateli PO₄. Výsledky monitorovania z predchádzajúcich rokov umožnili doplnenie časového radu na požadované obdobie 14 rokov, pričom boli splnené požiadavky na maximálnu povolenú dobu prerušenia pozorovaní. V hodnotenom útvare podzemných vôd nebolo preukázané zvrátenie vzostupného trendu. Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu dokumentuje obrázok 3.3.2.4.

Obrázok č. 3.3.2.4: Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli PO_4

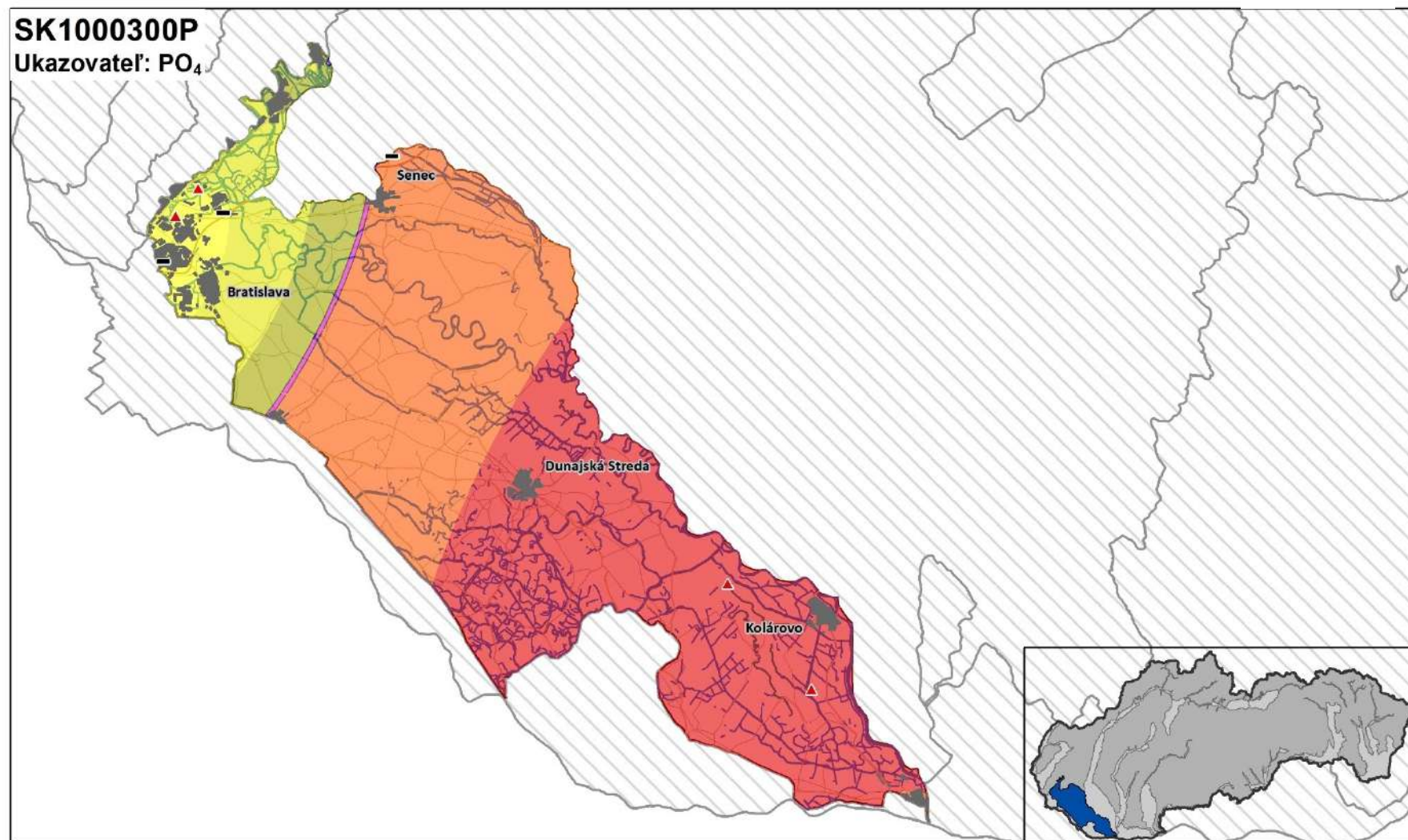


3.3.2.4 Výsledné hodnotenie

Výsledky štatistického hodnotenia podporuje mapový výstup plošne znázorňujúci aktuálne koncentrácie PO_4 v hodnotenom útvare podzemných vôd. Tieto sú znázornené vo forme rastrového podkladu vypočítaného prostredníctvom krigingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd. Interpolované hodnoty koncentrácie PO_4 sa v celom útvare pohybujú nad úrovňou 0,75 násobku limitu, pričom príslušnú limitnú hodnotu prekračujú na väčšine jeho plochy. Bodovou vrstvou sú znázornené výsledky hodnotenia trendov v jednotlivých monitorovacích miestach (viď obr. 3.3.2.5). Vo väčšine monitorovacích miest bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd v ukazovateli PO_4 .

Obrázok



Výsledný trend

- ▲ významný trvalo vzostupný trend
- ▲ vzostup
- ▼ pokles
- št. nevýznamný trend

Interpolované hodnoty PO₄

koncentrácie ≤ 0,75 x limit
(0,165 mg.l⁻¹)

0,03
0,165

koncentrácie ≤ limit
(0,22 mg.l⁻¹)

0,165
0,22

koncentrácie > limit
(0,22 mg.l⁻¹)

0,22
0,55

Izolínie

— 0,75 x limit
— limit

0 6 12 18 24 km

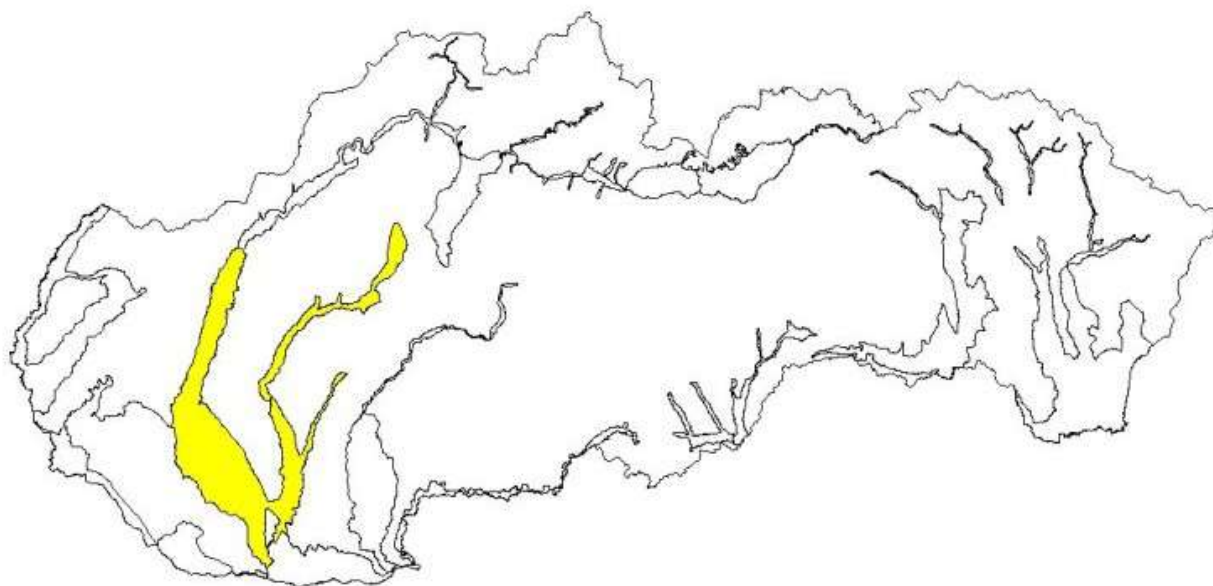


KAPITOLA 3.4

SK1000400P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov dolného toku Váhu, Nitry a ich prítokov

3.4.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1943,020 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :

Q 048, Q 074 NA00, Q 074 VH00, Q 072 VH10, Q 072 NA10, NQ073 NA10, NQ 071 NA10, NQ 071 NA32, QN 067 NA10, Q057 HN00

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

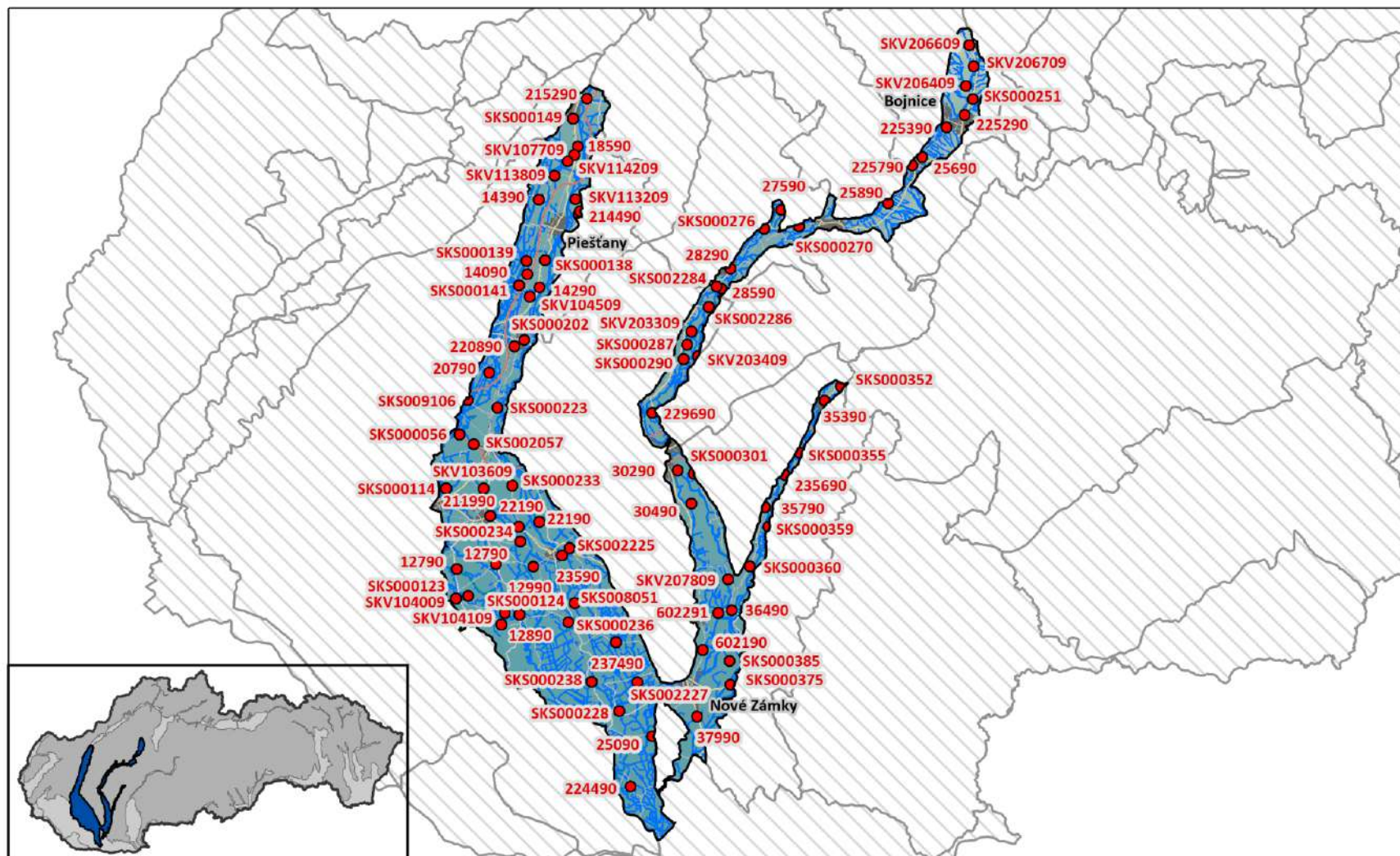
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10^{-4} až $1.10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru je paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $3,76\text{E-}06 \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ až $5,90\text{E-}01 \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,25\text{E-}06 \text{ m.s}^{-1}$ po $5,50\text{E-}02 \text{ m.s}^{-1}$.

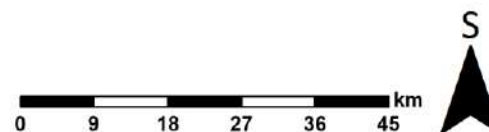
Horniny útvaru zaradíme do I. triedy charakterizovanej **veľmi vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede II - **silno priepustné kolektory**. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno horniny útvaru označiť ako **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1000400P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.4.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.4.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 89 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,2,2-tetrachlóretén; 1,1,2-trichlóretén (TCE); Antracén; As; Atrazín; b(a,h)antracén; Ca; Cis 1,2-dichlóretén; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; Fluorantén; HCO₃; chlórétén; Chryzény; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; Naftalén; NH₄; Ni; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Pyrén; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.4.2.1 a na obrázku 3.4.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

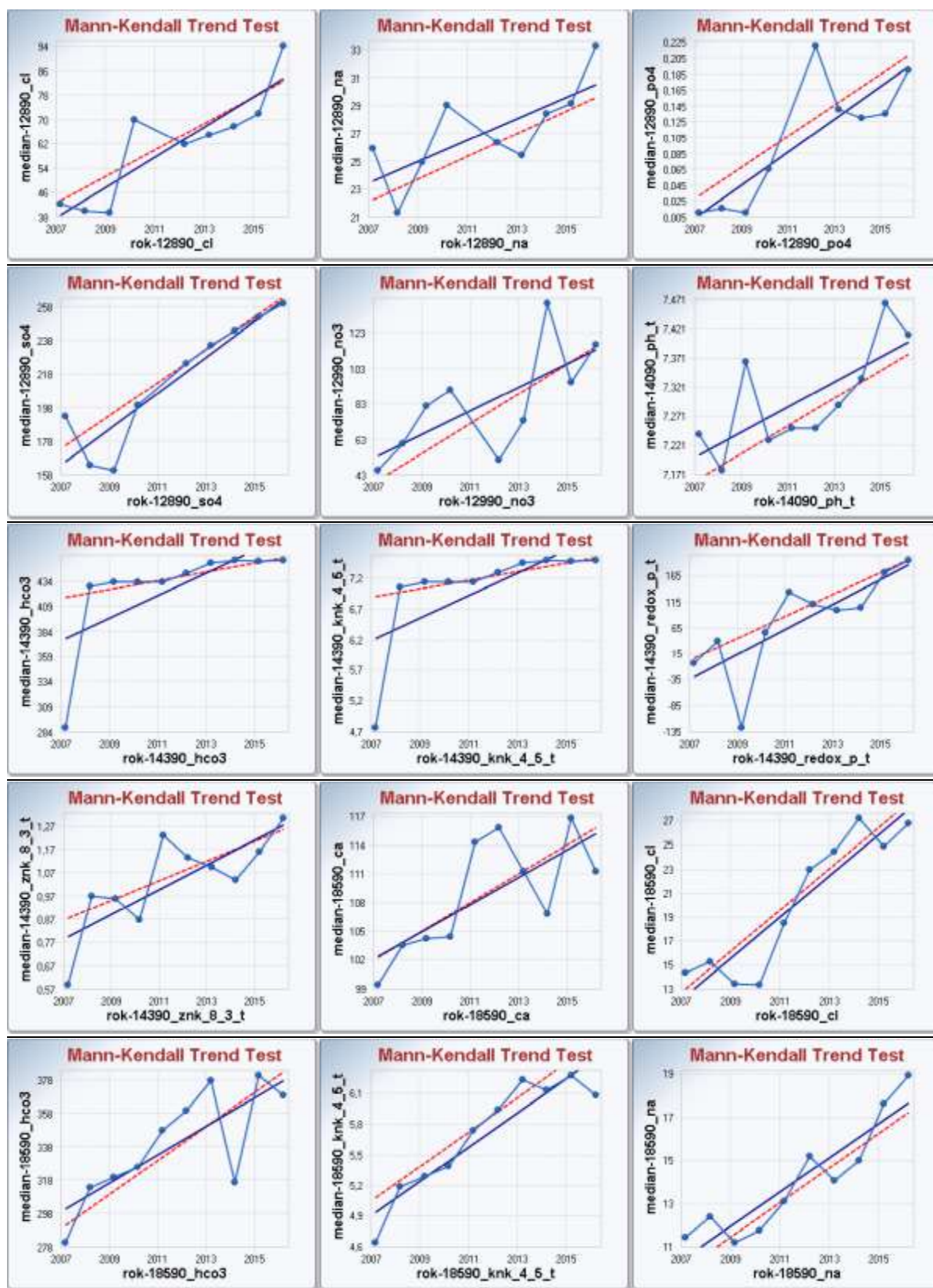
Tabuľka 3.4.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
12890	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
12890	Na	9	Áno	M-K + ANOVA
12890	PO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
12890	SO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
12990	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
14090	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
14390	HCO ₃	10	Nie	M-K
14390	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
14390	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
14390	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	O ₂ - perc	10	Áno	M-K
18590	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
18590	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
18590	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
20790	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
20790	ChSK _{Mn}	10	Áno	M-K + ANOVA
20790	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
20790	pH	10	Áno	M-K
20790	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
22190	Mn	9	Áno	M-K + ANOVA
22190	Na	9	Áno	ANOVA
22190	PO ₄	9	Áno	ANOVA
22190	SO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
23590	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA

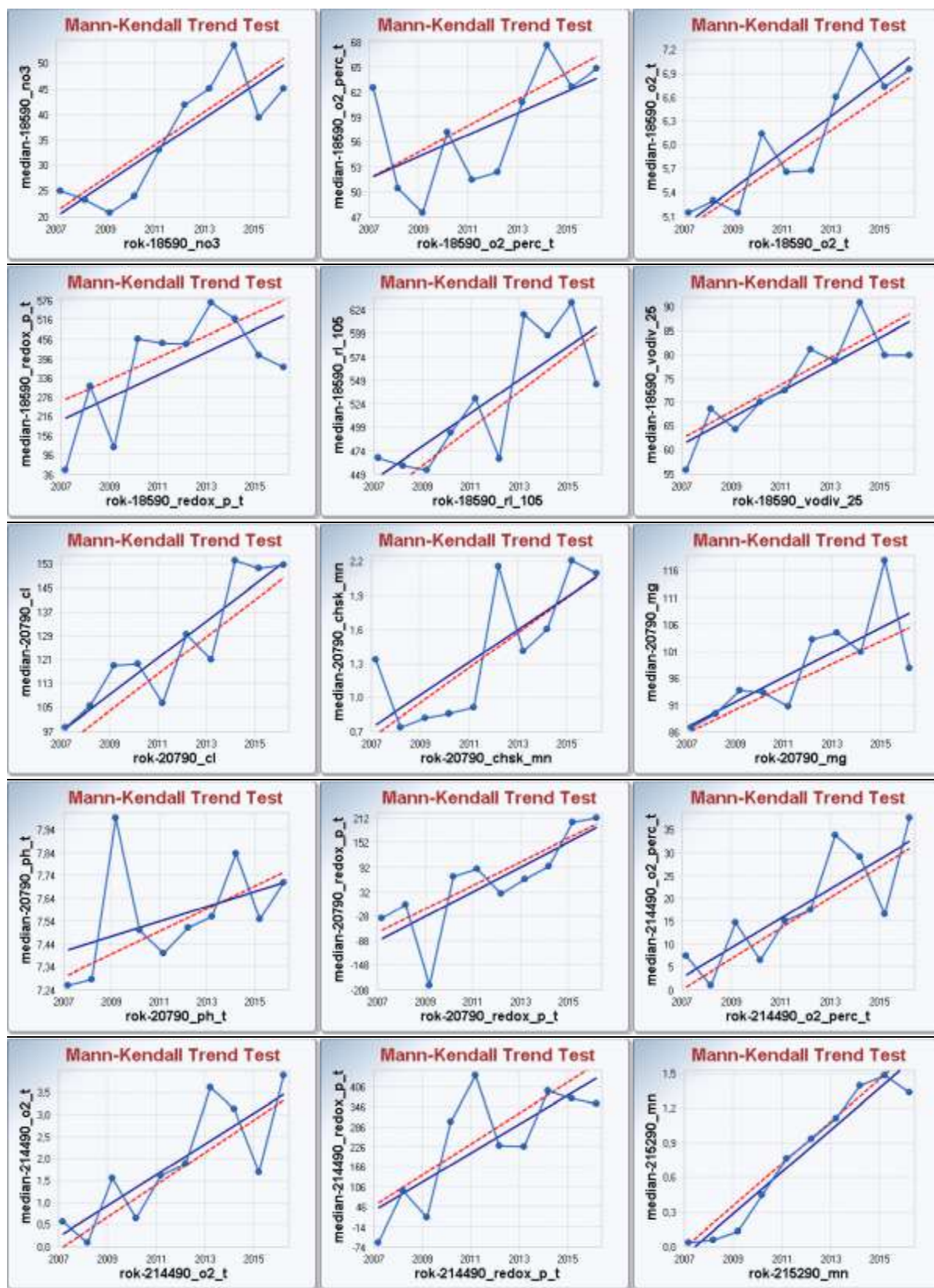
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
23590	PO ₄	10	Áno	ANOVA
25090	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
25090	PO ₄	9	Nie	M-K
25090	SO ₄	9	Nie	M-K
25090	TOC	9	Áno	M-K + ANOVA
25690	O ₂	10	Áno	ANOVA
25890	PO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
28590	PO ₄	9	Nie	M-K
30290	pH	10	Áno	ANOVA
30490	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
30490	SO ₄	10	Áno	ANOVA
30490	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	K	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	Vodivost'	10	Áno	M-K + ANOVA
35390	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
35790	K	10	Áno	M-K + ANOVA
35790	PO ₄	10	Áno	ANOVA
37990	TOC	9	Áno	M-K
214490	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
214490	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
214490	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
215290	Mn	10	Áno	M-K
215290	NH ₄	10	Áno	M-K
215290	SiO ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
215290	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
220890	HCO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
220890	K	9	Áno	M-K + ANOVA
220890	KNK _{4,5}	9	Áno	M-K + ANOVA
220890	NO ₃	9	Nie	M-K
224490	Na	9	Áno	M-K + ANOVA
224490	TOC	9	Áno	M-K + ANOVA
225290	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
225290	Na	10	Áno	M-K
225290	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
225390	Na	10	Nie	M-K
225790	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
229690	Fenanttrén	8	Áno	M-K + ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
229690	TOC	8	Áno	M-K
235690	ChSK _{Mn}	9	Áno	M-K + ANOVA
235690	NH ₄	9	Nie	M-K
235690	NO ₂	9	Nie	M-K
237490	K	10	Áno	M-K + ANOVA
602190	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
602190	NH ₄	9	Áno	ANOVA
602291	NH ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
602291	PO ₄	10	Nie	M-K
602292	PO ₄	9	Nie	M-K
602293	TOC	9	Áno	M-K + ANOVA
SKS000056	NO ₂	8	Nie	M-K
SKS000233	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKS000276	NO ₂	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS000276	NO ₃	7	Nie	M-K
SKS000352	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKS000355	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKS000359	NO ₂	8	Nie	M-K
SKS000359	NO ₃	8	Nie	M-K
SKS000360	NO ₃	7	Áno	M-K
SKS000385	NO ₂	8	Nie	M-K
SKS000385	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKS002122	NH ₄	6	Áno	ANOVA
SKV107709	NO ₃	9	Nie	M-K
SKV203309	NO ₃	7	Nie	M-K
SKV203409	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV207809	NO ₂	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV307109	NO ₂	8	Áno	M-K + ANOVA

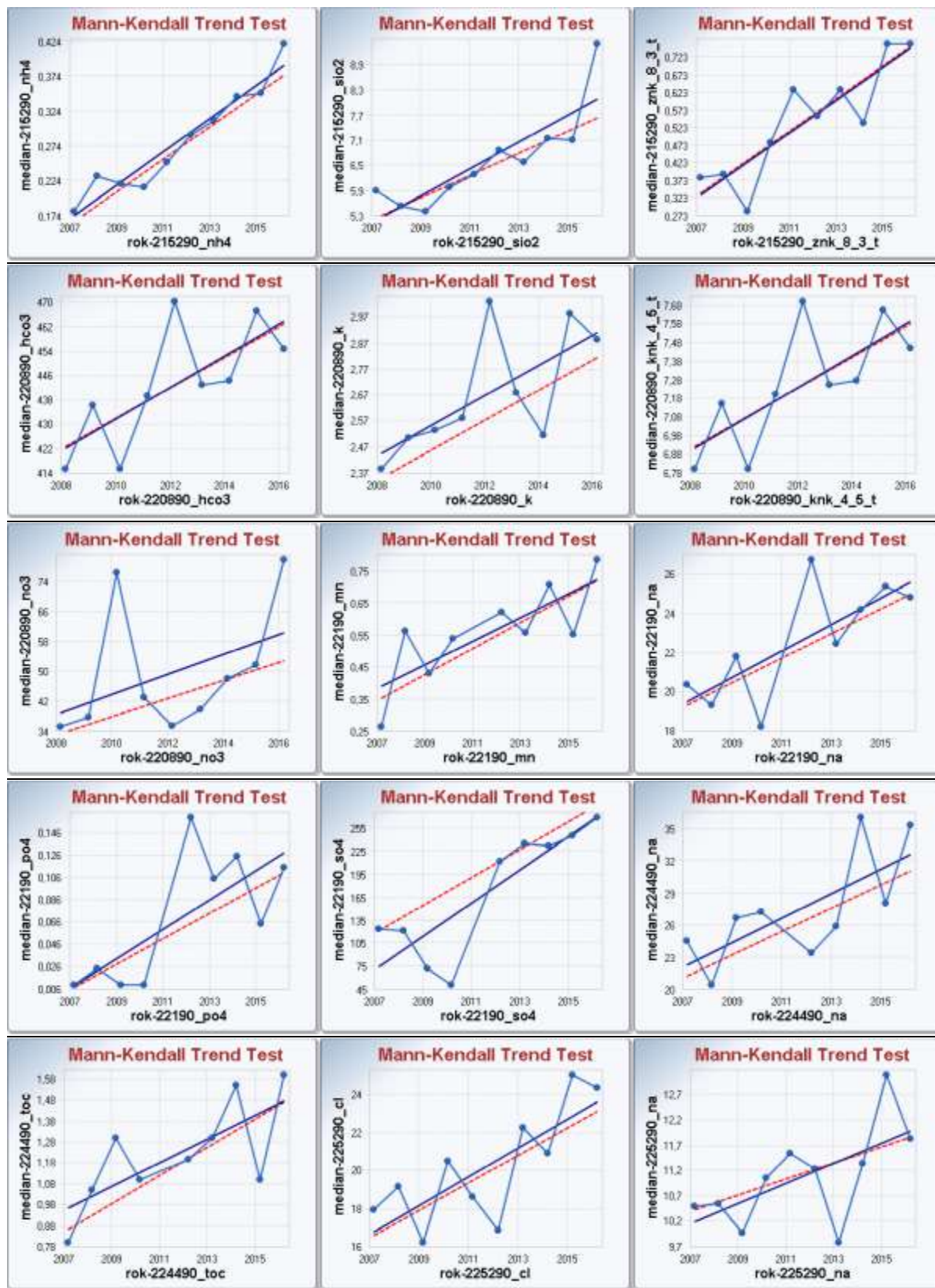
Obrázok č. 3.4.2.1



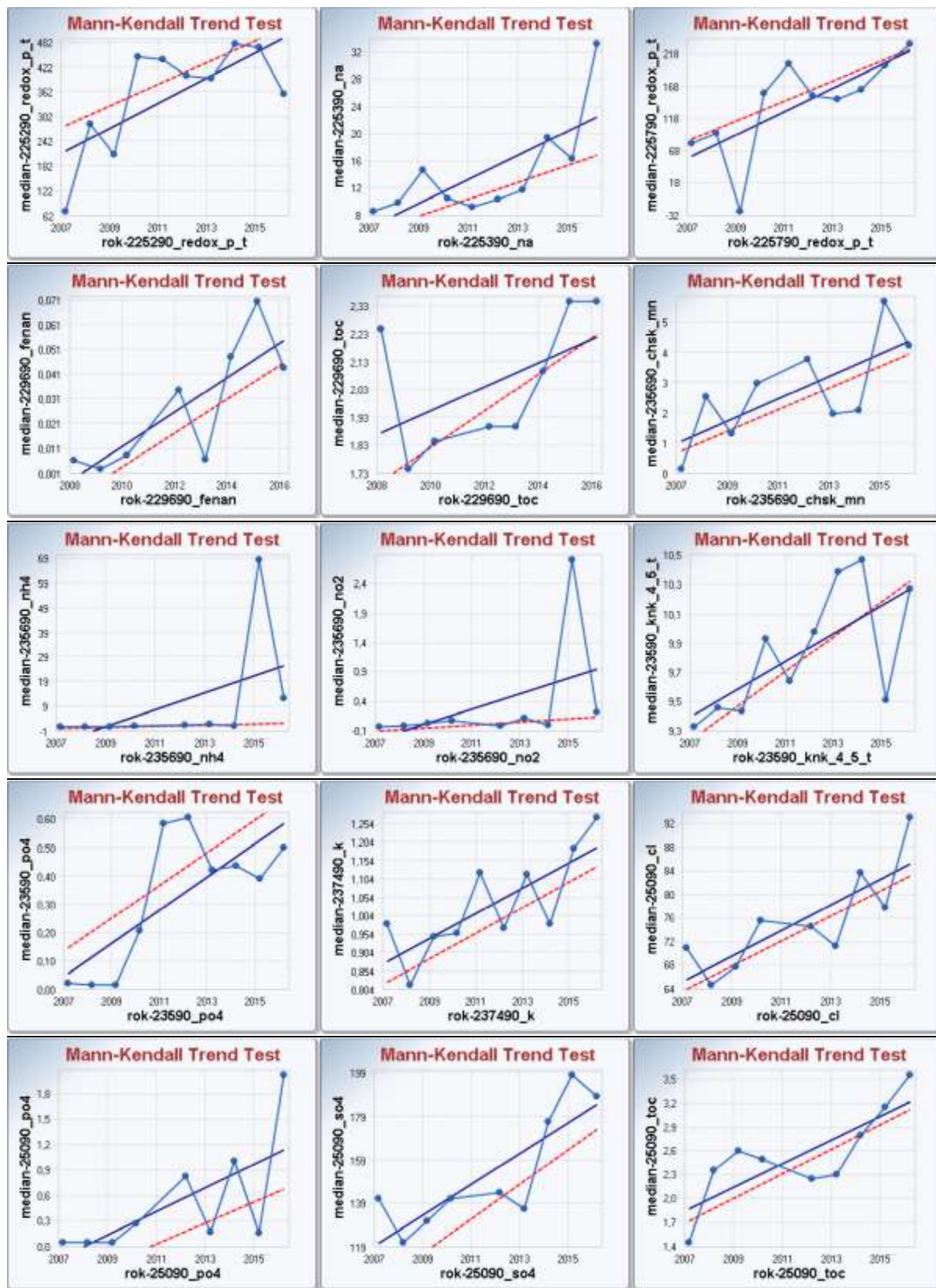
Obrázok č. 3.4.2.1 - Pokračovanie



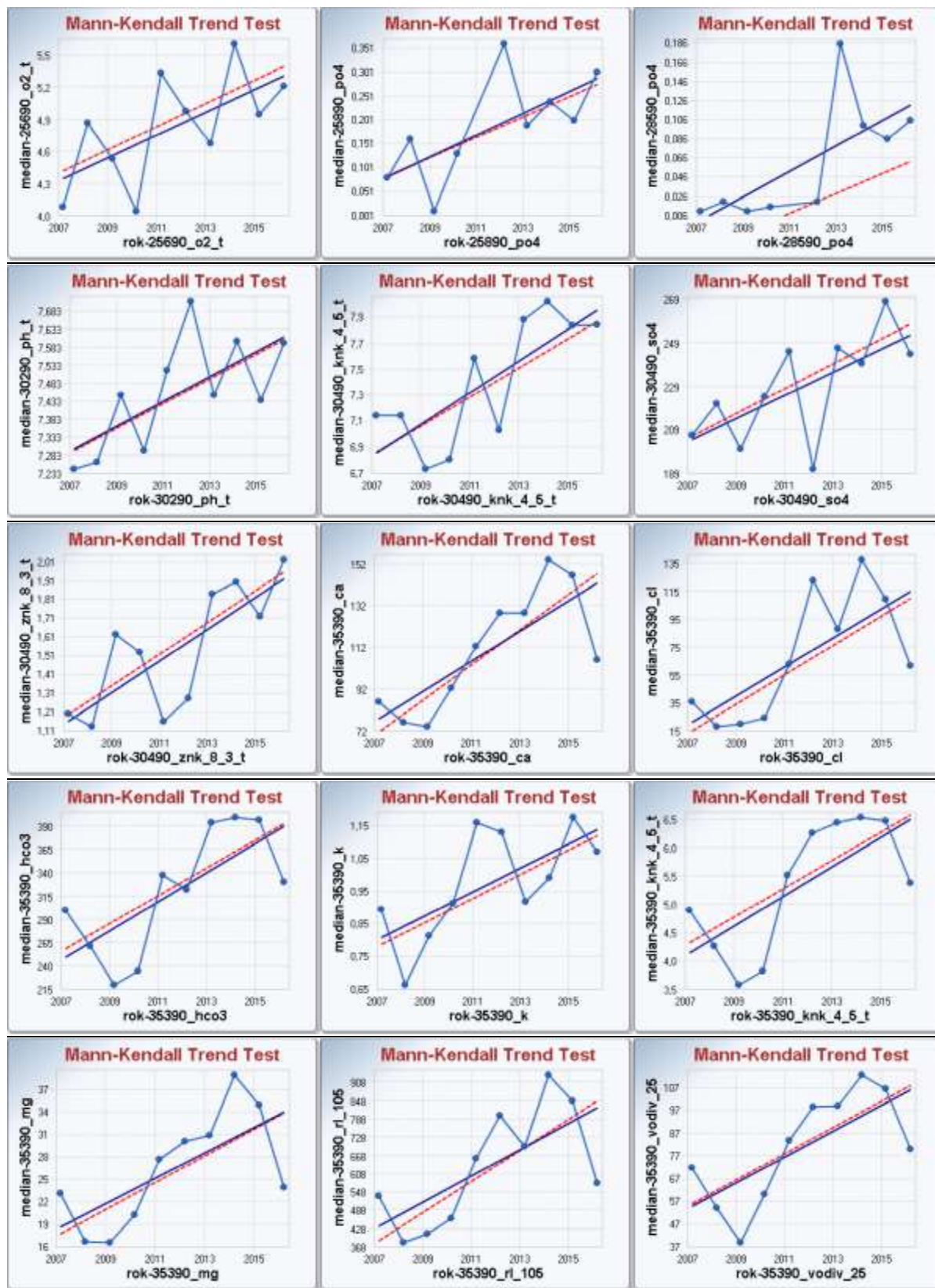
Obrázok č. 3.4.2.1 - Pokračovanie



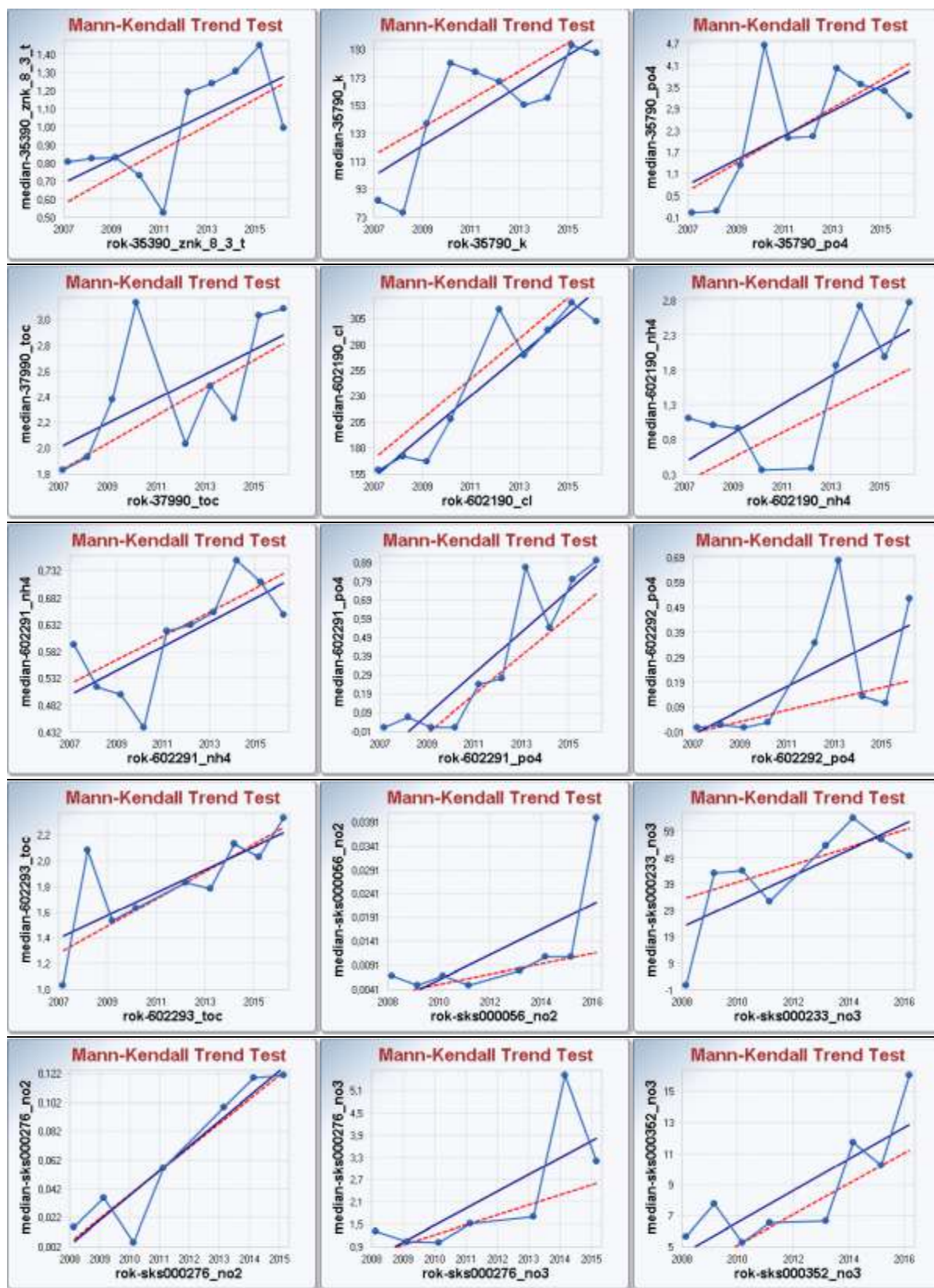
Obrázok č. 3.4.2.1 - Pokračovanie



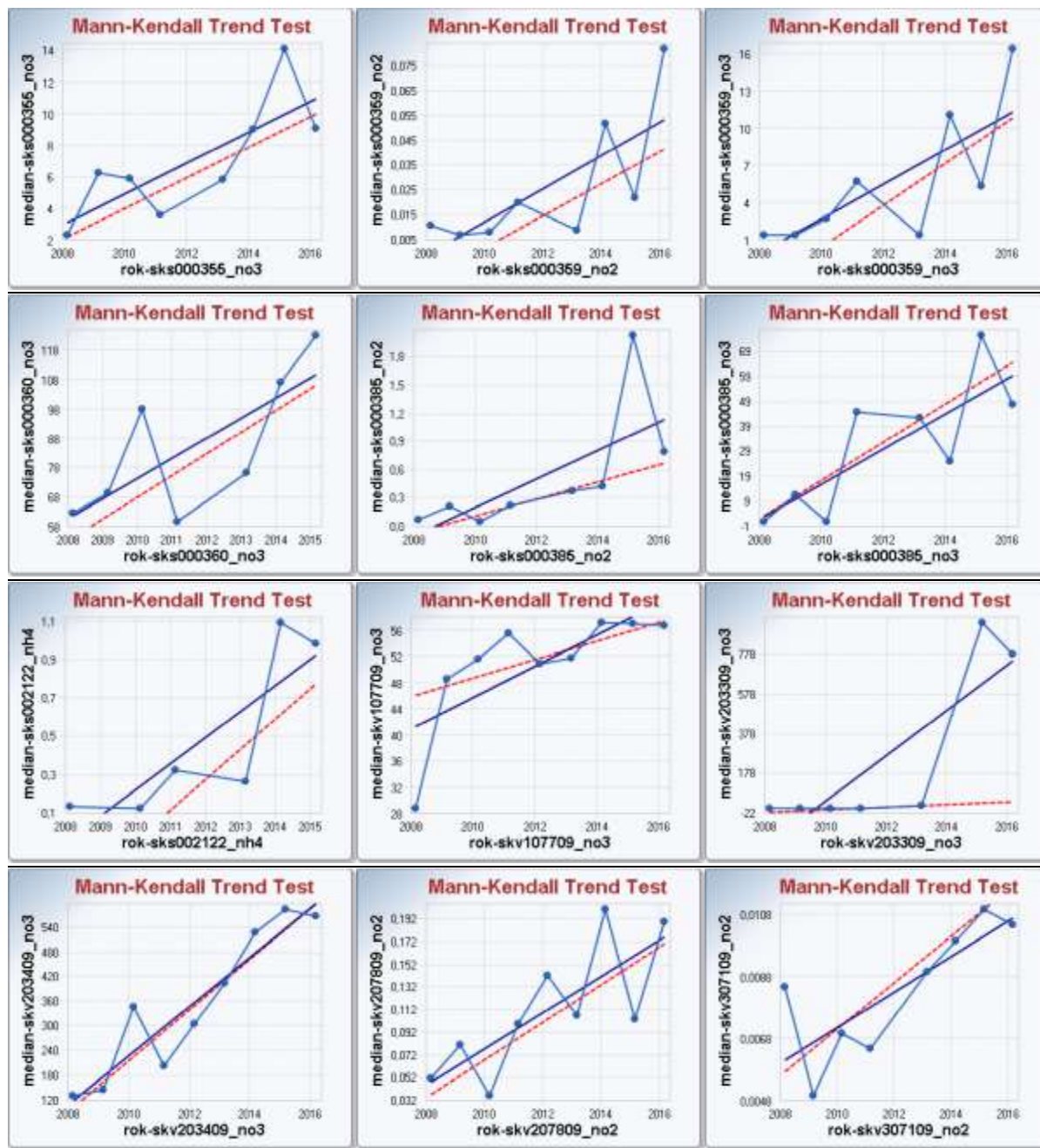
Obrazok č. 3.4.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.4.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.4.2.1 - Pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.4.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.4.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
12890	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.14	0.40	N/A	Nie	Áno
12890	SO ₄	Áno	123.26	164.35	256.50	N	N	Áno	N

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne roz- delenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
12990	NO ₃	Áno	37.50	50.00	109.00	N	N	Áno	N
18590	NO ₃	Áno	37.50	50.00	42.15	N	N	Áno	N
20790	Cl	Áno	105.23	140.30	153.00	N	N	Áno	N
22190	Mn	Áno	0.02	0.03	0.67	N	N	Áno	N
22190	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.09	0.26	N/A	Nie	Áno
22190	SO ₄	Áno	123.26	164.35	261.00	N	N	Áno	N
23590	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.39	N	N	Áno	N
25090	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.80	N	N	Áno	N
25090	SO ₄	Nie	123.26	164.35	188.00	N	N	Áno	N
25090	TOC	Áno	1.69	2.25	3.50	N	N	Áno	N
25890	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.23	N	N	Áno	N
30490	SO ₄	Áno	123.26	164.35	258.50	N	N	Áno	N
35390	Cl	Áno	105.23	140.30	89.75	218.63	N/A	Nie	Áno
35790	PO ₄	Áno	0.17	0.22	2.90	N	N	Áno	N
37990	TOC	Áno	1.69	2.25	3.00	N	N	Áno	N
215290	Mn	Áno	0.02	0.03	1.42	N	N	Áno	N
215290	NH ₄	Áno	0.21	0.28	0.39	N	N	Áno	N
220890	NO ₃	Nie	37.50	50.00	63.80	N	N	Áno	N
229690	TOC	Áno	1.69	2.25	2.35	N	N	Áno	N
235690	NH ₄	Nie	0.21	0.28	39.90	N	N	Áno	N
235690	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.75	N	N	Áno	N
602190	Cl	Áno	105.23	140.30	303.00	N	N	Áno	N
602190	NH ₄	Áno	0.21	0.28	2.40	N	N	Áno	N
602291	NH ₄	Áno	0.21	0.28	0.71	N	N	Áno	N
602291	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.80	N	N	Áno	N
602292	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.24	N	N	Áno	N
602293	TOC	Áno	1.69	2.25	2.25	N	N	Áno	N
SKS000233	NO ₃	Áno	37.50	50.00	53.05	N	N	Áno	N
SKS000276	NO ₂	Áno	0.20	0.26	0.12	0.32	N/A	Nie	Áno
SKS000360	NO ₃	Áno	37.50	50.00	115.00	N	N	Áno	N
SKS000385	NO ₂	Nie	0.20	0.26	1.37	N	N	Áno	N
SKS000385	NO ₃	Áno	37.50	50.00	61.70	N	N	Áno	N
SKS002122	NH ₄	Áno	0.21	0.28	1.02	N	N	Áno	N
SKV107709	NO ₃	Nie	37.50	50.00	56.50	N	N	Áno	N
SKV203309	NO ₃	Nie	37.50	50.00	875.00	N	N	Áno	N
SKV203409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	567.50	N	N	Áno	N
SKV207809	NO ₂	Áno	0.20	0.26	0.13	0.34	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvZT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.4.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.4.2.3 a 3.4.2.4.

Tabuľka 3.4.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

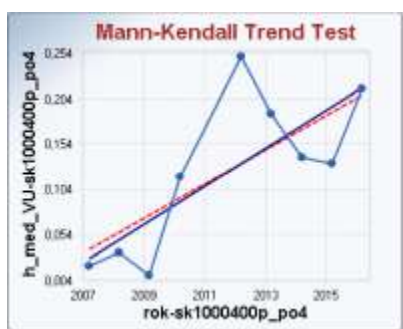
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Cl	9	0.974	0.83	0.84	0.15	0.274	Áno	35
Mn	9	0.934	0.83	0.61	0.17	0.274	Áno	32
NH ₄	8	0.97	0.82	0.85	0.16	0.283	Áno	40
NO ₂	8	0.819	0.82	0.03	0.29	0.283	Nie	38
NO ₃	8	0.963	0.82	0.91	0.14	0.283	Áno	38
PO ₄	9	0.93	0.83	0.65	0.18	0.274	Áno	22
SO ₄	9	0.935	0.83	0.56	0.17	0.274	Áno	35
TOC	9	0.953	0.83	0.61	0.25	0.274	Áno	19

Tabuľka 3.4.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Cl	9	Áno	-9	-0.839	0.420	-0.323	Nie	
Mn	9	Áno	-24	-2.398	0.001	-0.026	Pokles	M-K + ANOVA
NH ₄	8	Áno	-16	-1.856	0.023	-0.008	Pokles	M-K + ANOVA
NO ₂	8	Nie	6	0.619	0.429	0.001	Nie	
NO ₃	8	Áno	0	N/A	0.748	0.349	Nie	
PO ₄	9	Áno	18	1.772	0.015	0.021	Vzostup	ANOVA
SO ₄	9	Áno	-12	-1.147	0.154	-2.776	Nie	
TOC	9	Áno	13	1.258	0.379	0.023	Nie	

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.4.2.2

Obrázok č. 3.4.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.4.2.5).

Tabuľka 3.4.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
PO ₄	Áno	0.165	0.220	0.174	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO₄ pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.4.2.6 a 3.4.2.7.

Tabuľka 3.4.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

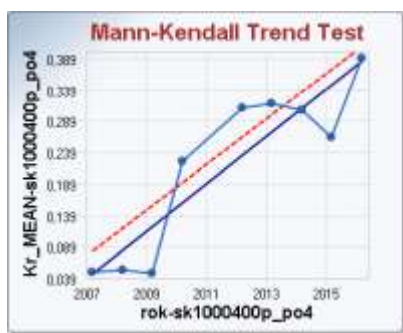
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
PO ₄	9	0.846	0.829	0.105	0.225	0.274	Áno	22

Tabuľka 3.4.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO ₄	9	Áno	22	2.189	0.0008	0.0377	Vzostup	M-K + ANOVA

Časový rad vykazujúci stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.4.2.3.

Obrázok č. 3.4.2.3



Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd na základe krigingových priemerov je uvedený v tabuľke č. 3.3.2.8.

Tabuľka 3.3.2.8.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast	VTVzT (výsledok)
PO ₄	Áno	0.165	0.22	0.3268	N	N	Áno	N	Áno

Vysvetlivky:

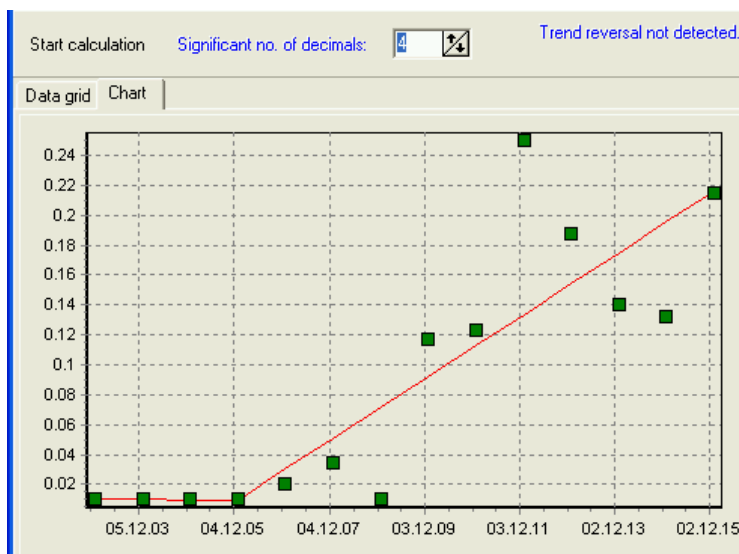
N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.4.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok.

V hodnotenom útvare bol významný trvalo vzostupný trend identifikovaný v ukazovateli PO_4 . Výsledky monitorovania z predchádzajúcich rokov umožnili doplnenie časového radu na požadované obdobie 14 rokov, pričom boli splnené požiadavky na maximálnu povolenú dobu prerušenia pozorovaní. V hodnotenom útvare podzemných vôd nebolo preukázané zvrátenie vzostupného trendu. Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu dokumentuje obrázok 3.4.2.4.

Obrázok č. 3.4.2.4: Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli PO_4

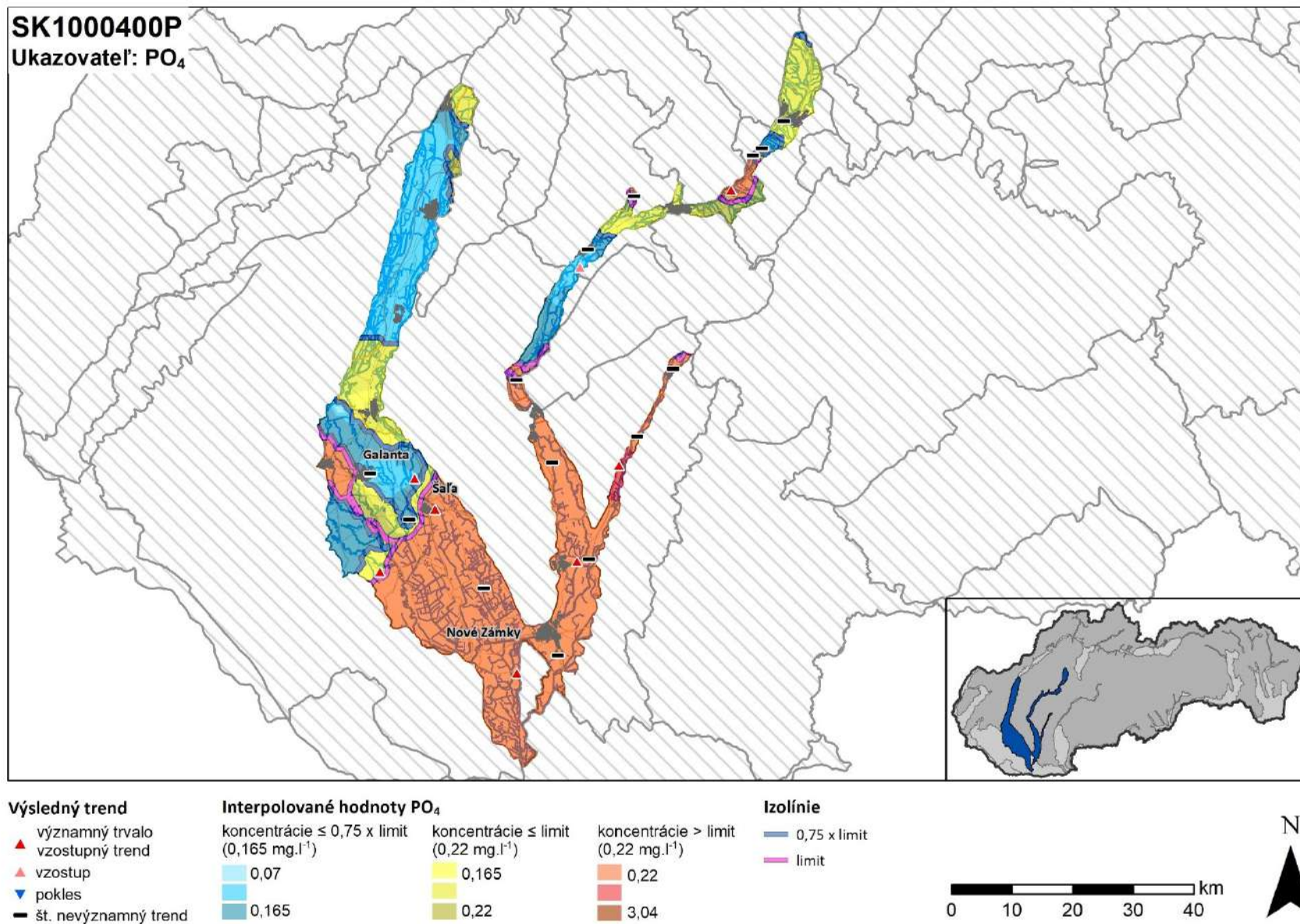


3.4.2.4 Výsledné hodnotenie

Výsledky štatistického hodnotenia podporuje mapový výstup plošne znázorňujúci aktuálne koncentrácie PO_4 v hodnotenom útvare podzemných vôd. Tieto sú znázornené vo forme rastrovej vrstvy vypočítanej prostredníctvom krigingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd. Interpolované hodnoty koncentrácie PO_4 sa na väčšine jeho plochy vyskytujú nad úrovňou limitnej hodnoty. Bodovou vrstvou sú znázornené výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru. Tam, kde bolo možné identifikovať štatisticky významný trend bol vo výraznej väčšine monitorovacích miest identifikovaný významný trvalo vzostupný trend (viď obr. 3.4.2.5).

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd v ukazovateli PO_4 .

Obrázok

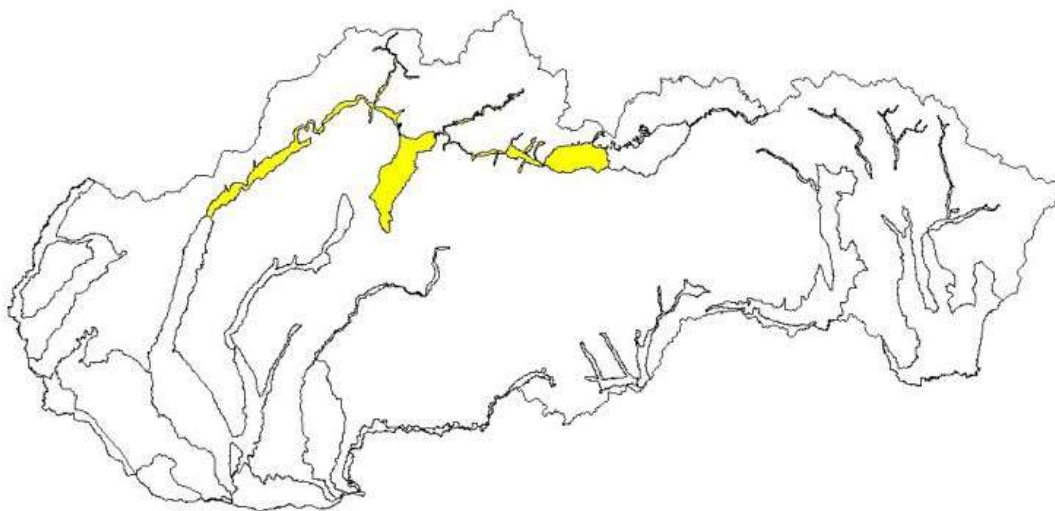


KAPITOLA 3.5

SK1000500P Medzizrnné podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Váhu a jeho prítokov

3.5.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1069,302 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
Q 001; Q 003; Q 004; QN 006; QN 007

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY, GLACIFLUVIÁLNE SEDIMENTY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

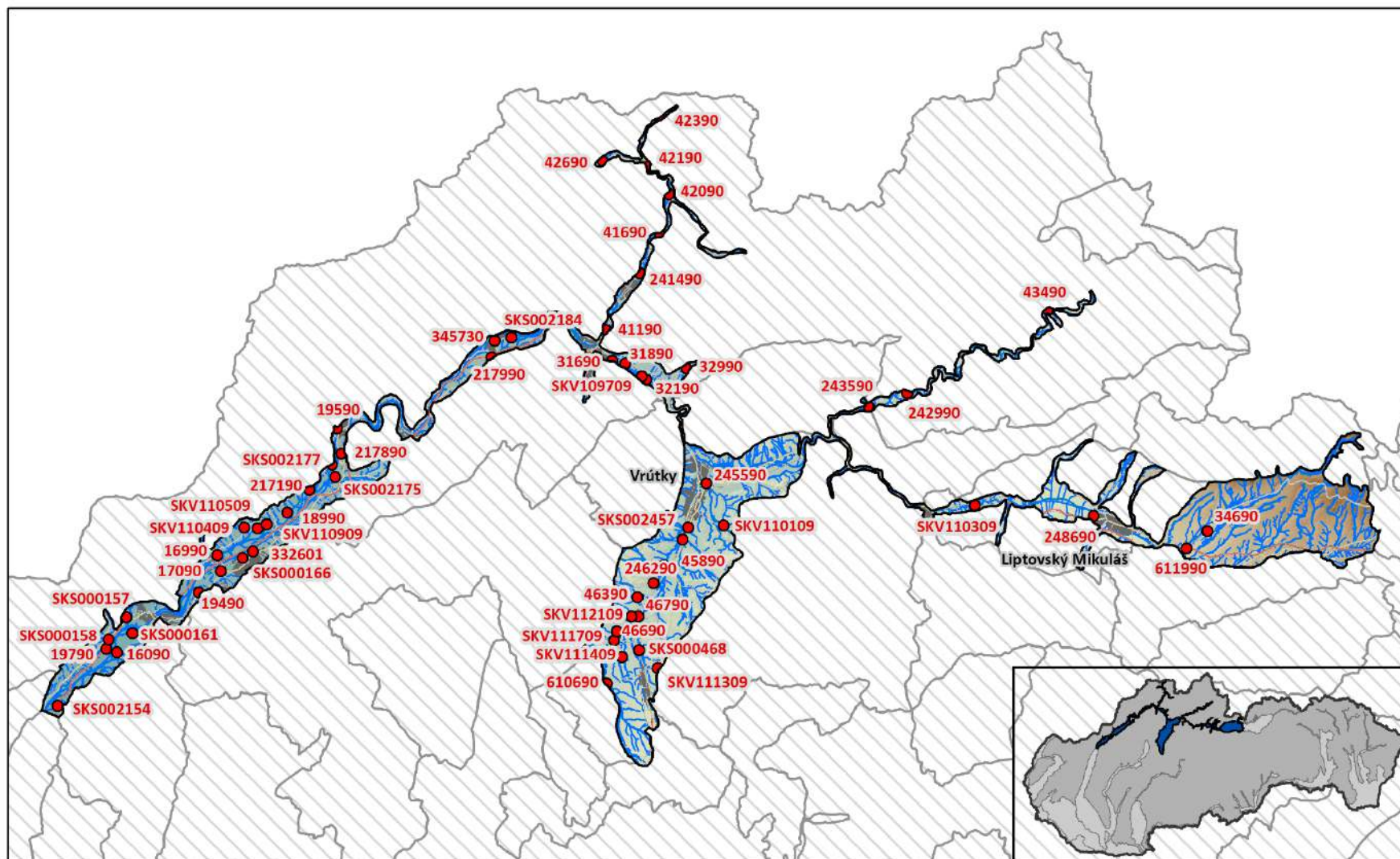
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, glaci-fluviálne sedimenty, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnná priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10^{-4} až 1.10^{-3} m.s⁻¹. Merný odtok podzemných vôd v danom prostredí sa pohybuje od 0,9 do 22,4 l.s⁻¹.km⁻², pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo 4,1 l.s⁻¹.km⁻². Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $1,25E-07$ m².s⁻¹ až $3,39E+00$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $3,18E-08$ m.s⁻¹ po $5,55E-01$ m.s⁻¹.

Horniny útvaru zaraďujeme do II. triedy charakterizovanej **vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede III - **dost silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **veľmi značne nehomogénne** s veľmi veľkou variabilitou triedy **e až značne nehomogénne** s veľkou variabilitou (trieda d).

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd

SK1000500P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 7 14 21 28 35 km



3.5.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.5.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 58 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,1-trichlóretán; 1,1,2,2-tetrachlóretén; 1,1,2-trichlóretén (TCE); b(a,h)antracén; Ca; Cis 1,2-dichlóretén; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantén; Fluorantén; HCO₃; Chryzény; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Pyrén; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.5.2.1 a na obrázku 3.5.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

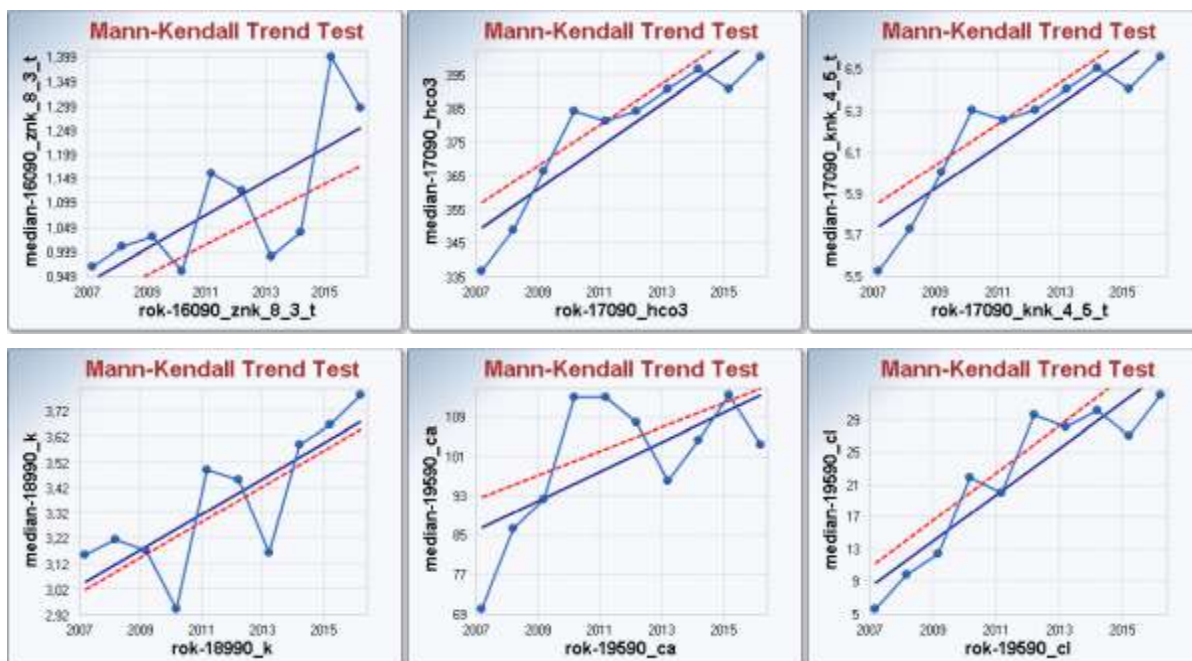
Tabuľka 3.5.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
16090	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
17090	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
17090	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
18990	K	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	Ca	10	Áno	ANOVA
19590	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	HCO ₃	10	Nie	M-K
19590	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
19590	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
19590	Vodivosť	10	Nie	M-K
19790	K	10	Nie	M-K
19790	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
31890	ChSK _{Mn}	10	Nie	M-K
31890	K	10	Áno	M-K
31890	Mn	10	Nie	M-K
31890	NH ₄	10	Nie	M-K
31890	pH	10	Áno	M-K
32190	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
32990	K	10	Áno	M-K
32990	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
41190	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
41190	K	10	Áno	M-K + ANOVA
41190	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
41690	Mn	10	Nie	M-K
41690	SiO ₂	10	Áno	M-K + ANOVA

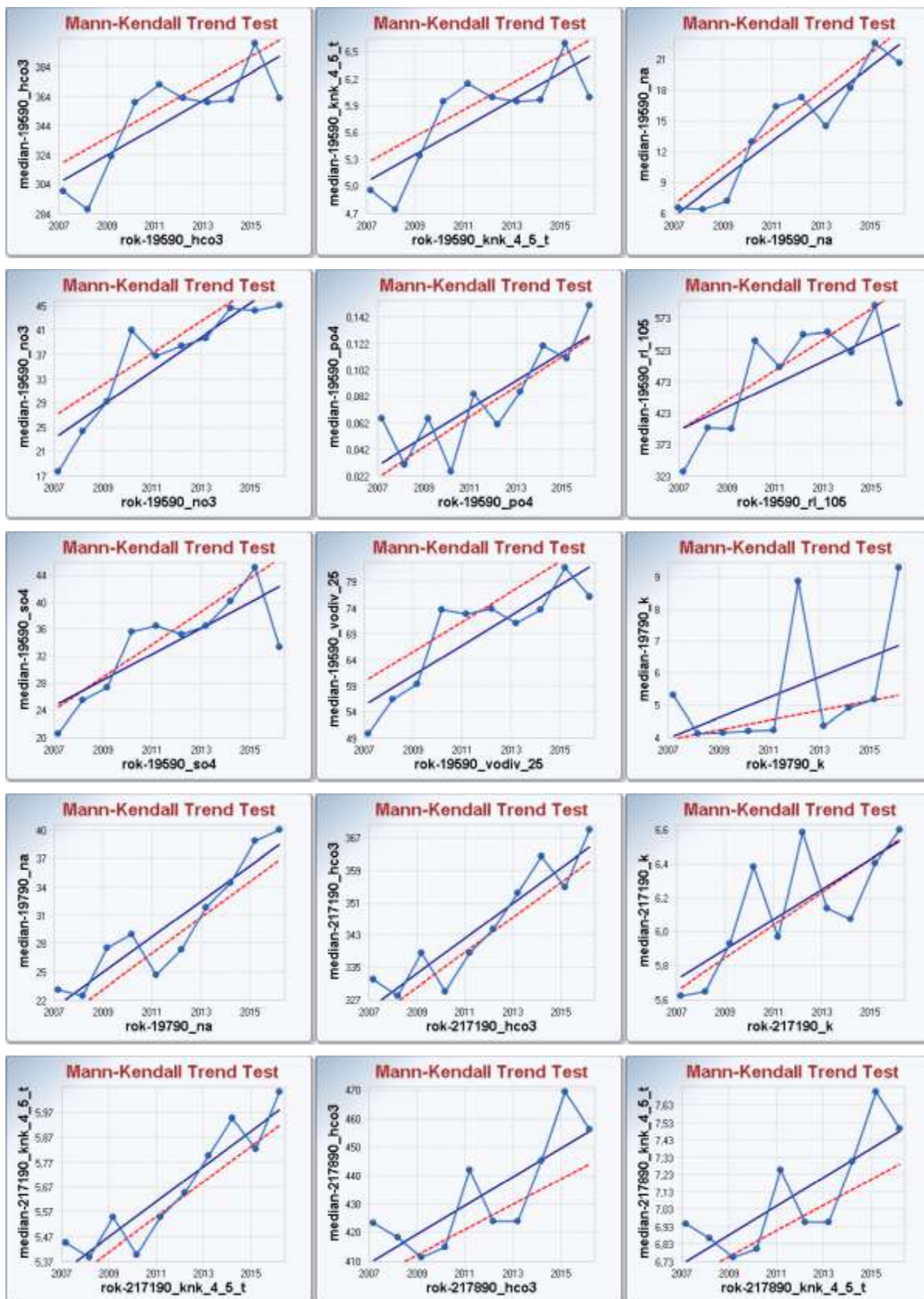
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
42190	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
42190	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
42190	K	10	Áno	M-K + ANOVA
42190	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
42190	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
42390	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
42390	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
42690	O ₂	10	Nie	M-K
43490	NH ₄	10	Nie	M-K
45890	Redox - pot.	10	Nie	M-K
46690	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
46690	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
46790	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
217190	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
217190	K	10	Áno	M-K + ANOVA
217190	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
217890	HCO ₃	10	Nie	M-K
217890	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
217990	K	10	Áno	M-K + ANOVA
217990	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
217990	SiO ₂	10	Áno	ANOVA
241490	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
241490	HCO ₃	10	Nie	M-K
241490	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
241490	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
241490	RL ₁₀₅	10	Áno	ANOVA
241490	Vodivosť	10	Nie	M-K
243590	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
243590	K	10	Nie	M-K
243590	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
243590	O ₂	10	Nie	M-K
243590	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
245590	Redox - pot.	10	Nie	M-K
246090	ChSK _{Mn}	10	Áno	M-K
248690	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
332601	1,1,2,2-tetrachlóretén	8	Nie	M-K
332601	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
332601	Cl	10	Nie	M-K
332601	HCO ₃	10	Áno	M-K
332601	K	10	Áno	M-K + ANOVA
332601	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K
332601	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
332601	Na	10	Áno	M-K + ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
332601	NO ₃	10	Áno	M-K
332601	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
332601	SO ₄	10	Nie	M-K
332601	Vodivosť	10	Nie	M-K
345730	K	10	Áno	M-K + ANOVA
345730	Na	10	Áno	M-K
610690	ChSK _{Mn}	10	Áno	ANOVA
610690	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
610690	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
610690	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
610690	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
610690	Redox - pot.	10	Áno	M-K
SKS000157	NO ₂	8	Áno	ANOVA
SKS000158	NO ₃	7	Nie	M-K
SKS002171	NO ₃	7	Áno	M-K
SKS002177	NO ₂	7	Nie	M-K
SKS002184	NO ₂	7	Nie	M-K
SKS002184	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
SKV109709	NO ₃	8	Áno	ANOVA
SKV112109	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

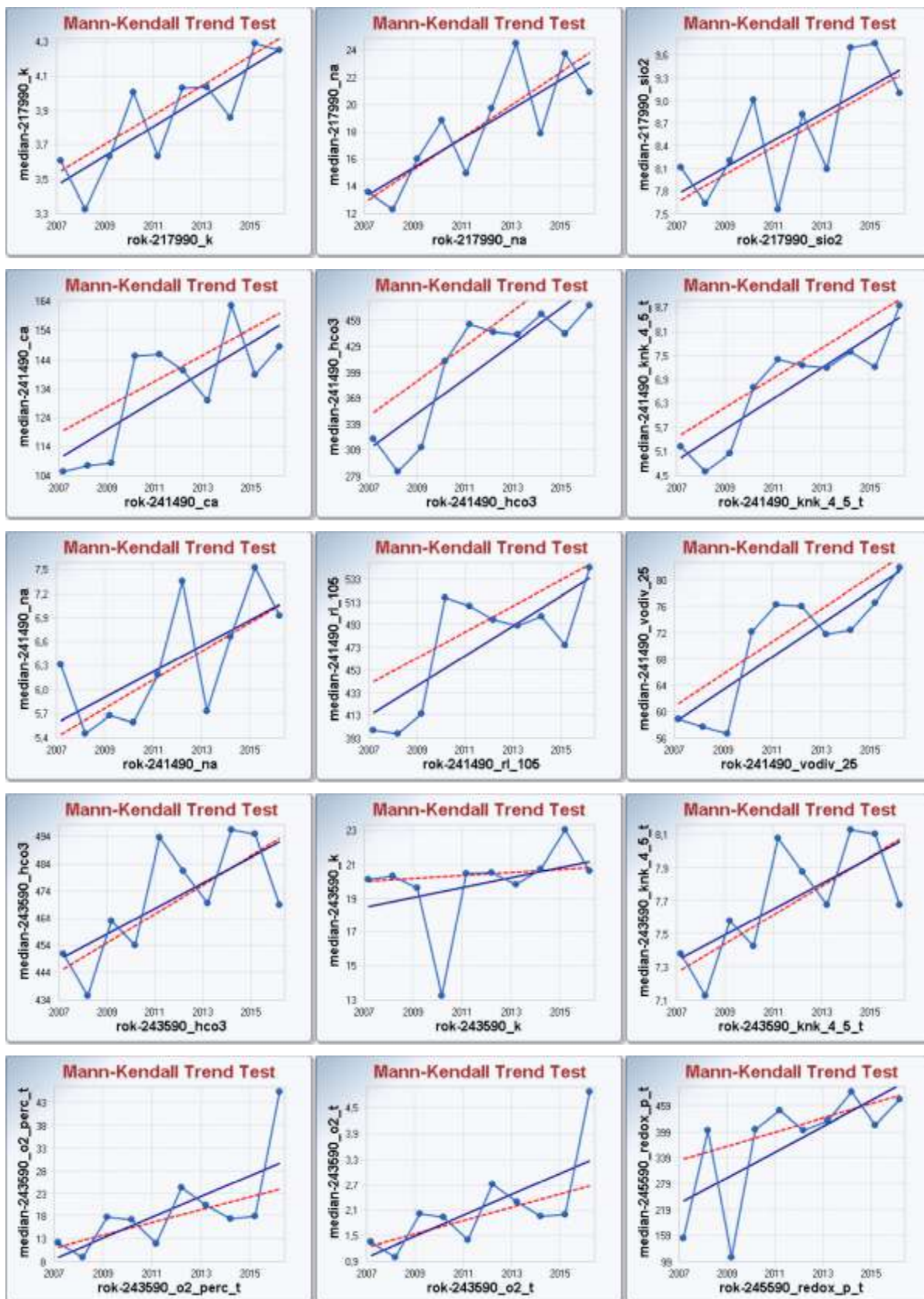
Obrázok č. 3.5.2.1



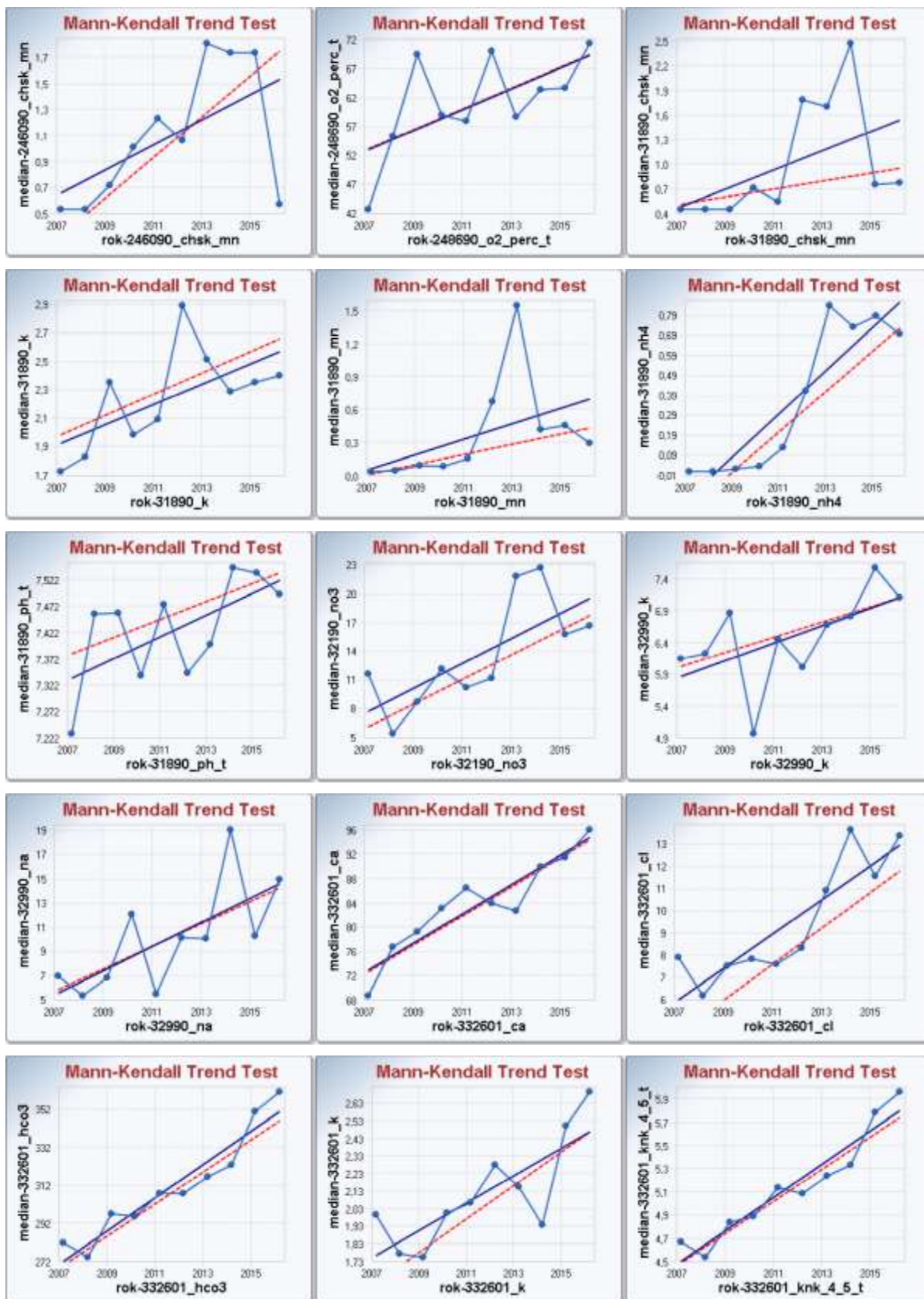
Obrázok č. 3.5.2.1 - Pokračovanie



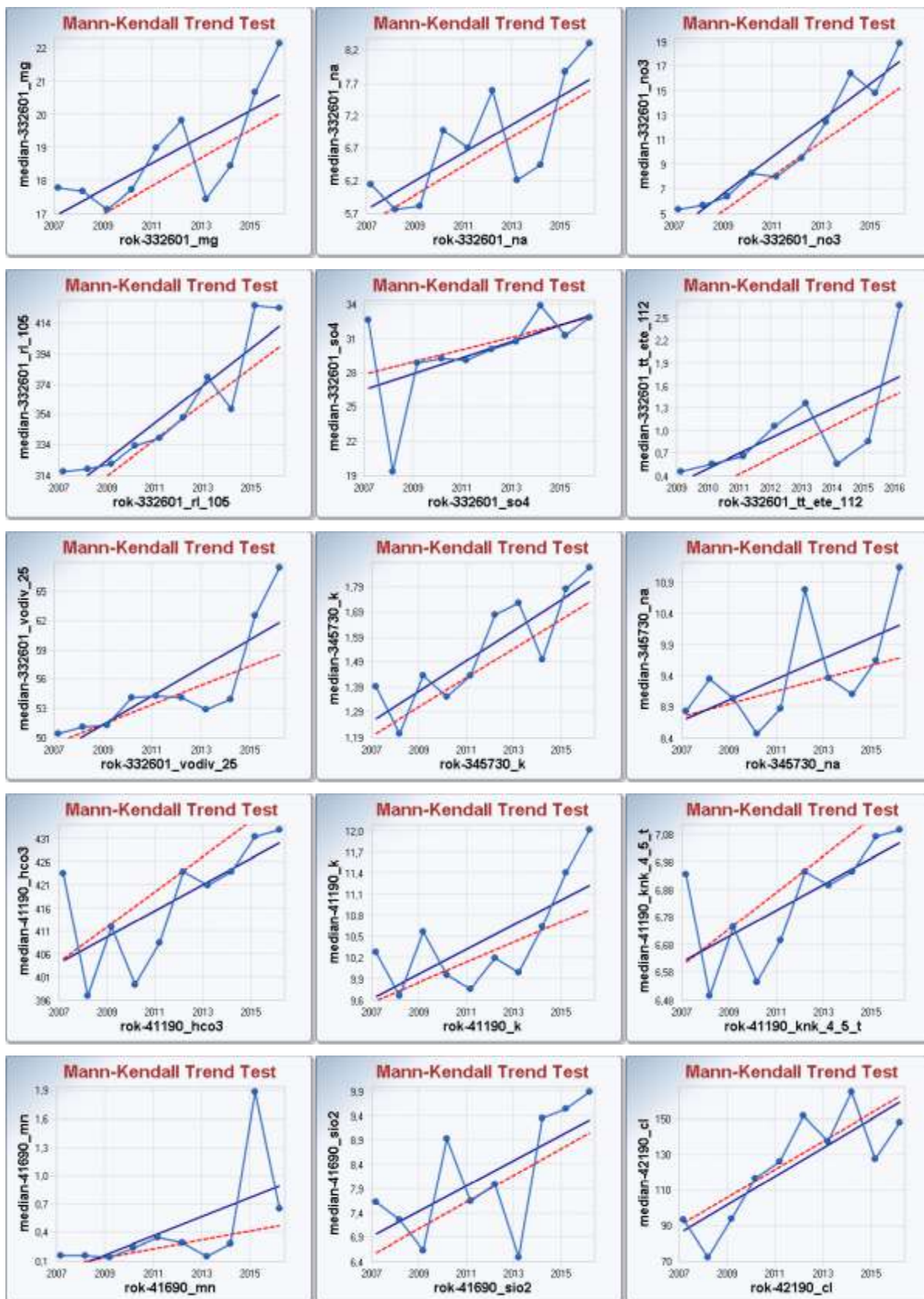
Obrázok č. 3.5.2.1 - Pokračovanie



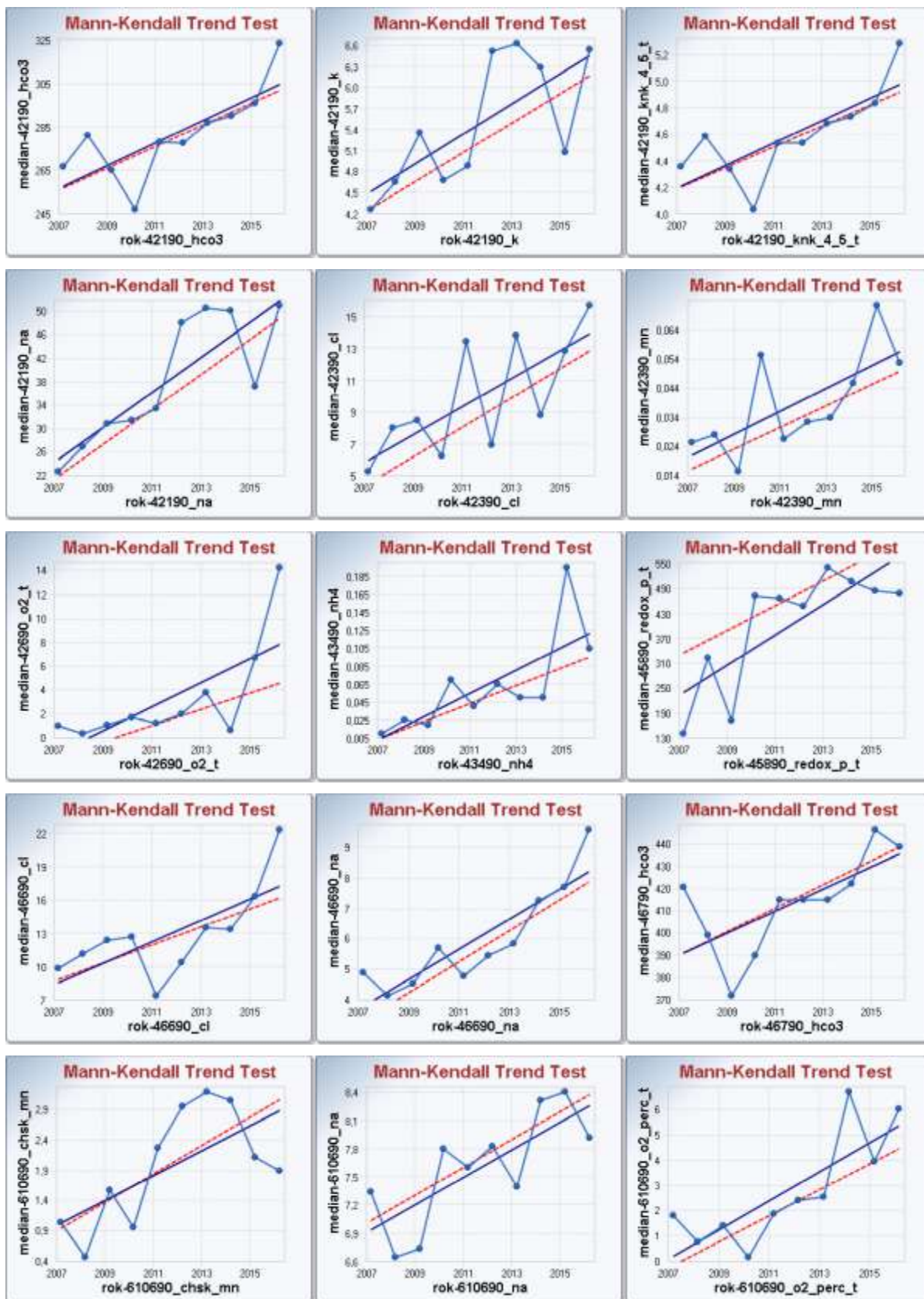
Obrázok č. 3.5.2.1 - Pokračovanie



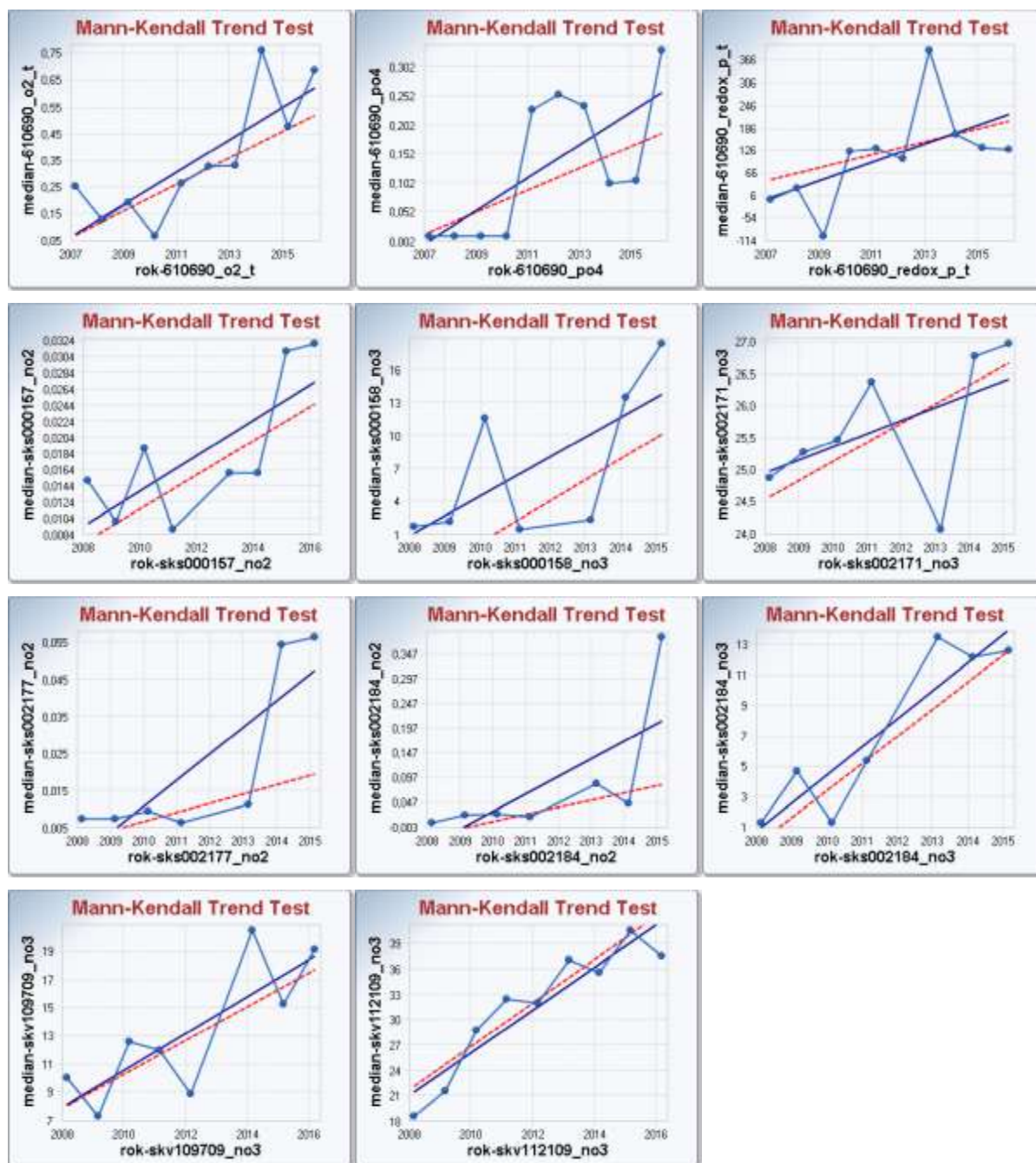
Obrazok č. 3.5.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.5.2.1 - Pokračovanie



Obrázok č. 3.5.2.1 - Pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.5.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.5.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTvZT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
19590	NO ₃	Áno	37.50	50.00	44.30	N	N	Áno	N
19590	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.11	0.23	N/A	Nie	Áno

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
31890	Mn	Nie	0.02	0.03	0.37	N	N	Áno	N
31890	NH ₄	Nie	0.21	0.28	0.78	N	N	Áno	N
41690	Mn	Nie	0.02	0.03	0.70	N	N	Áno	N
42190	Cl	Áno	98.85	131.80	145.00	N	N	Áno	N
42390	Mn	Áno	0.02	0.03	0.07	N	N	Áno	N
610690	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.19	N	N	Áno	N
SKS002184	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.21	N	N	Áno	N
SKV112109	NO ₃	Áno	37.50	50.00	38.45	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvZT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.5.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.5.2.3 a 3.5.2.4.

Tabuľka 3.5.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

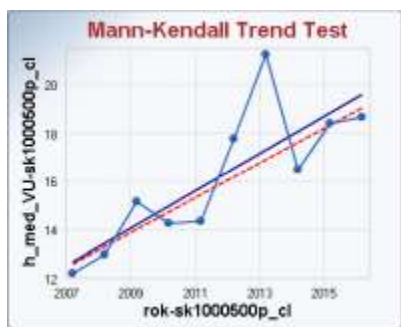
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Cl	10	0.963	0.84	0.87	0.14	0.262	Áno	36
Mn	10	0.922	0.84	0.28	0.19	0.262	Áno	11
NH ₄	8	0.904	0.82	0.36	0.21	0.283	Áno	20
NO ₂	7	0.822	0.80	0.05	0.34	0.304	Nie	16
NO ₃	10	0.91	0.84	0.24	0.22	0.262	Áno	34
PO ₄	10	0.753	0.84	0.00	0.35	0.262	Nie	10

Tabuľka 3.5.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Cl	10	Áno	33	2.862	0.004	0.769	Vzostup	M-K + ANOVA
Mn	10	Áno	13	1.073	0.308	0.006	Nie	
NH ₄	8	Áno	-2	-0.124	0.322	-0.002	Nie	
NO ₂	7	Nie	10	1.367	0.047	0.002	Nie	
NO ₃	10	Áno	-11	-0.894	0.601	-0.149	Nie	
PO ₄	10	Nie	16	1.362	0.420	0.003	Nie	

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.5.2.2

Obrázok č. 3.5.2.2



Uvedený časový rad bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.5.2.5).

Tabuľka 3.5.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
CI	Áno	98.850	131.800	18.313	27.082	N/A	Nie	Nie

Vysvetlivky:

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.5.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.5.2.4 Výsledné hodnotenie

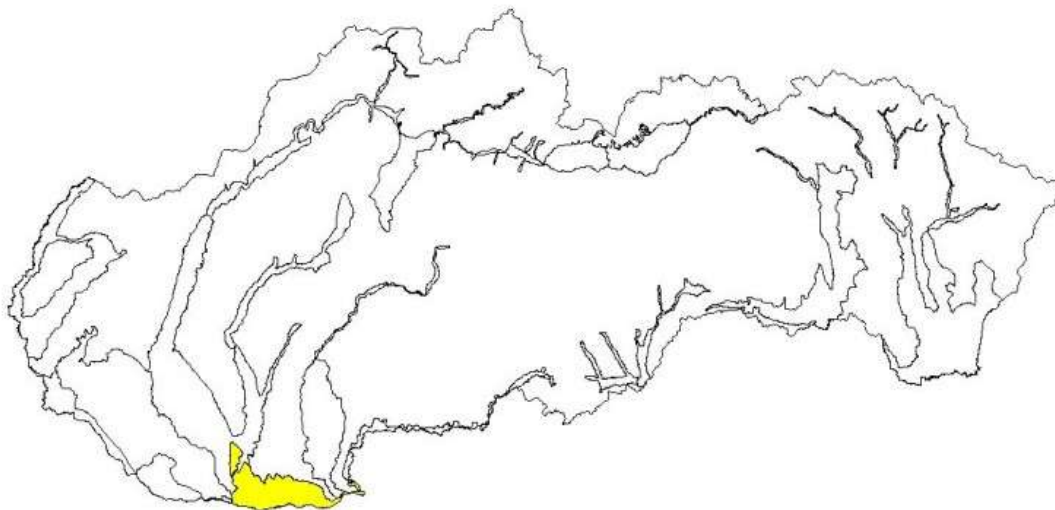
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.6

SK1000600P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov východnej časti Podunajskej panvy

3.6.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 514,542 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : DUNAJA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
celý rajón Q 056 + + subrajón DN 00 rajónu Q 057 + subrajón DN 30 rajónu N 058 + subrajón DN 00 rajónu Q 074 + subrajón IL 00 v rajóne V 096

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

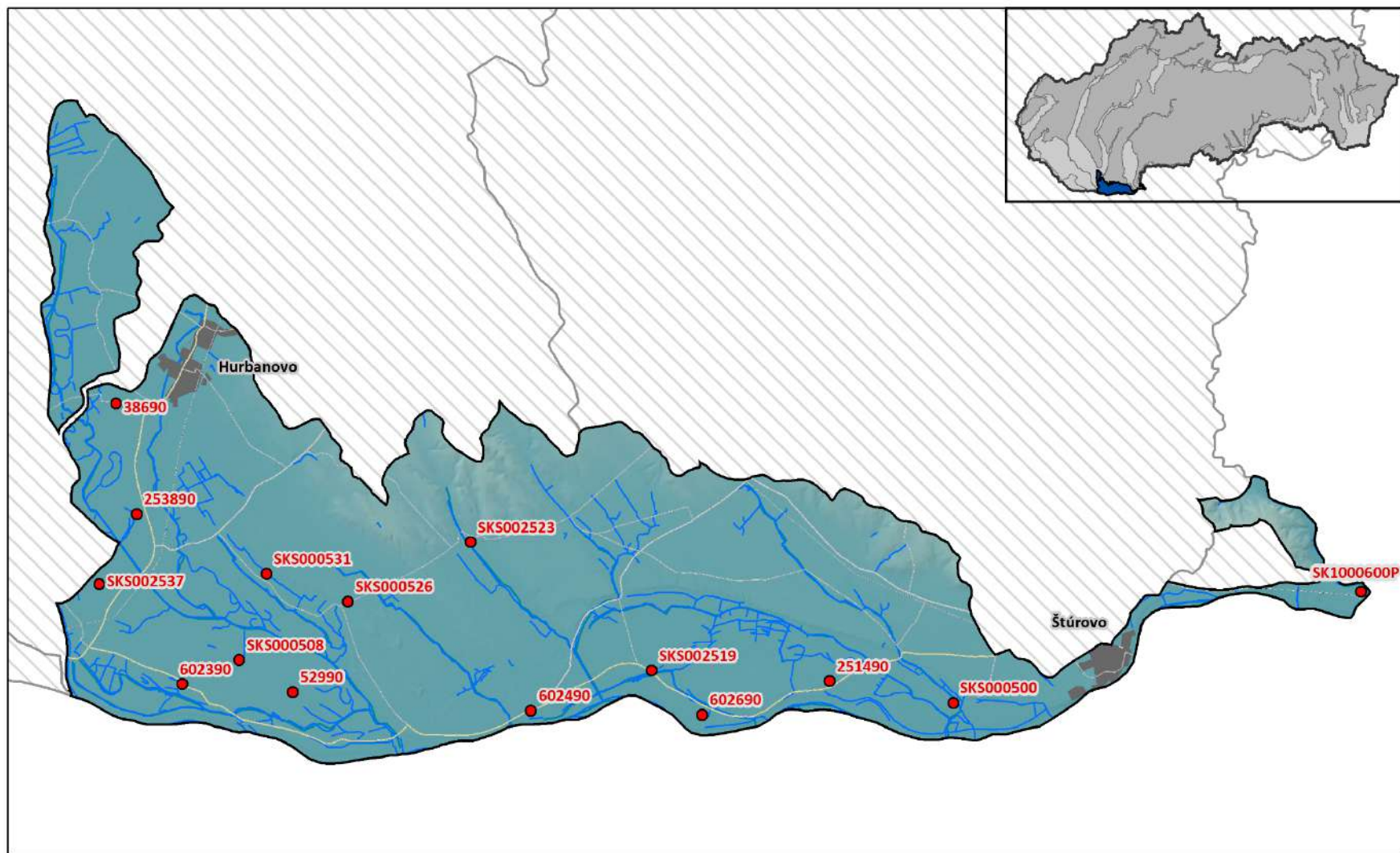
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m. Hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10^{-4} až 1.10^{-3} m.s⁻¹. Merný odtok podzemných vôd sa pohybuje od 0,5 do 2,4 l.s⁻¹.km⁻², pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo 1,5 l.s⁻¹.km⁻². Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru SK1000600P je paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,67E-06$ m².s⁻¹ až $8,78E-02$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $1,02E-06$ m.s⁻¹ po $1,55E-02$ m.s⁻¹. Horniny útvaru zaraďujeme do II. triedy charakterizovanej **vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede III - **dost' silno priepustné kolektory**. Prostredie možno považovať za **značne nehomogénne s veľkou variabilitou triedy d až dost' nehomogénne so zväčšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1000600P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.6.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

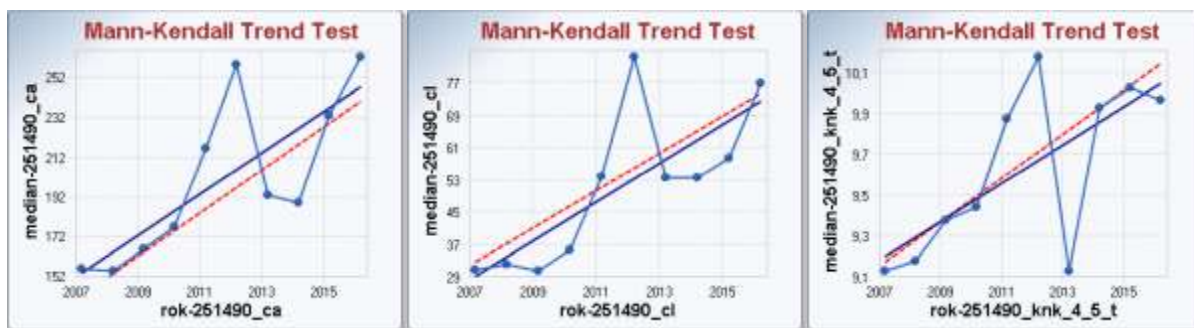
3.6.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 15 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; H₂S; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.6.2.1 a na obrázku 3.6.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

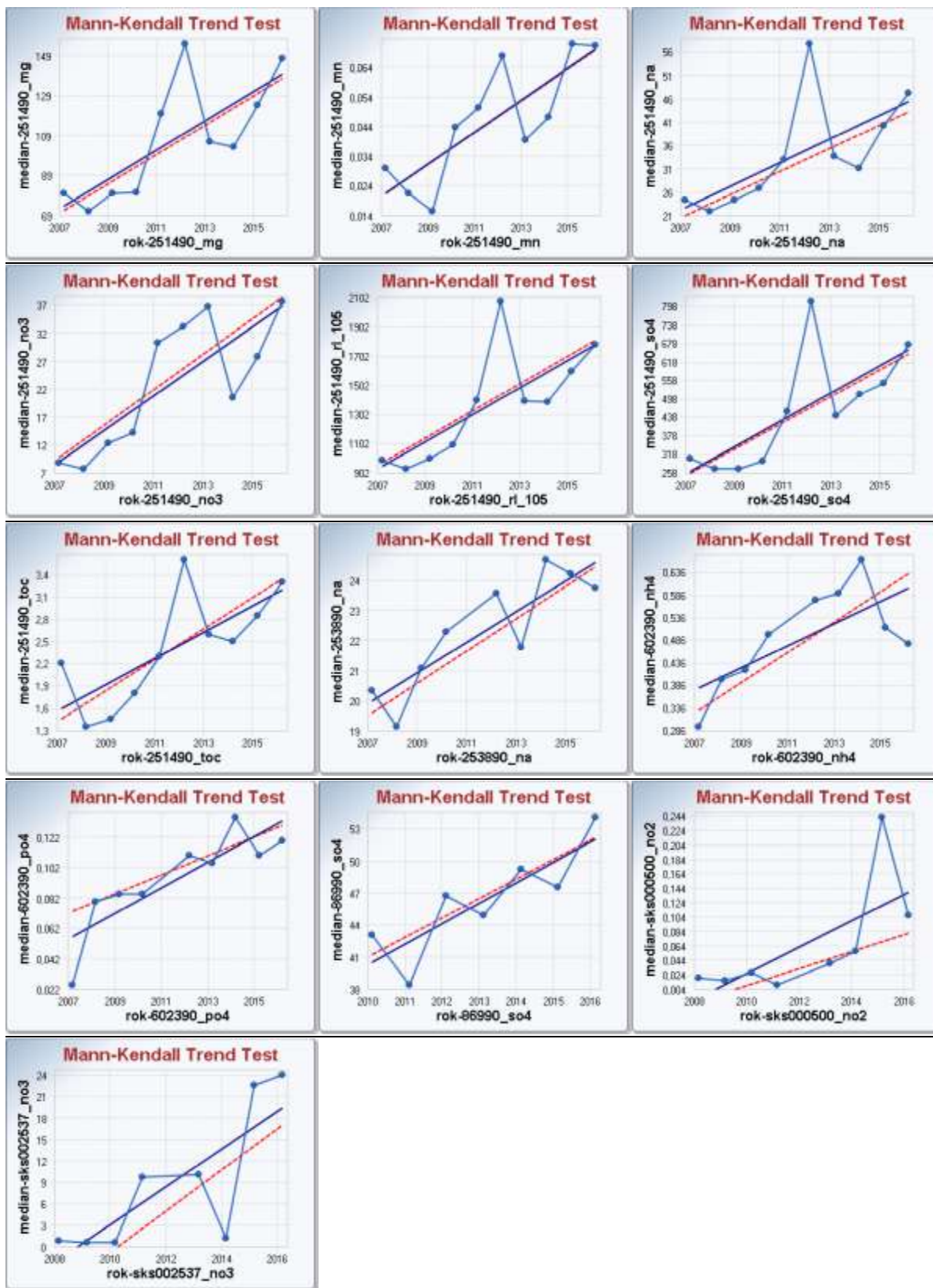
Tabuľka 3.6.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
86990	SO ₄	7	Áno	M-K + ANOVA
251490	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
251490	TOC	10	Áno	M-K + ANOVA
253890	Na	9	Áno	M-K + ANOVA
602390	NH ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
602390	PO ₄	9	Áno	M-K + ANOVA
SKS000500	NO ₂	8	Nie	M-K
SKS002537	NO ₃	8	Nie	M-K

Obrázok č. 3.6.2.1



Obrázok č. 3.6.2.1 - Pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.6.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.6.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTvZT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
251490	NO ₃	Áno	37.50	50.00	28.90	68.16	N/A	Nie	Áno
251490	SO ₄	Áno	101.51	135.35	551.50	N	N	Áno	N
251490	TOC	Áno	1.69	2.25	2.85	N	N	Áno	N
602390	NH ₄	Áno	0.30	0.40	0.52	N	N	Áno	N
SKS002537	NO ₃	Nie	37.50	50.00	23.70	N/A	51.99	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvZT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.6.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Požiadavka na minimálny počet monitorovacích miest nebola splnená pre ukazovateľ NH₄. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.6.2.3 a 3.6.2.4.

Tabuľka 3.6.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

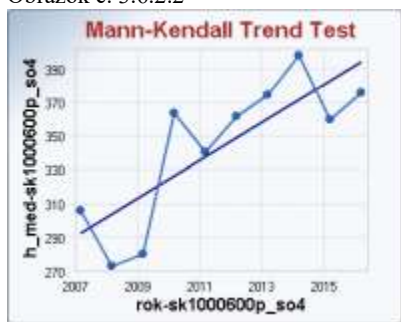
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	8	0.943	0.82	0.77	0.18	0.283	Áno	8
SO ₄	10	0.891	0.84	0.21	0.25	0.262	Áno	5
TOC	9	0.98	0.83	0.99	0.13	0.274	Áno	4

Tabuľka 3.6.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	8	Áno	-4	-0.371	0.397	-1.000	Nie	
SO ₄	10	Áno	27	2.326	0.005	11.350	Vzostup	M-K + ANOVA
TOC	9	Áno	12	1.147	0.374	0.035	Nie	

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.6.2.2.

Obrázok č. 3.6.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.6.2.5).

Tabuľka 3.6.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
SO ₄	Áno	101.513	135.350	368.000	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VT VzT na základe aktuálneho chemického stavu.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie SO₄ pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.6.2.6 a 3.6.2.7.

Tabuľka 3.6.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
SO ₄	10	0.92	0.842	0.382	0.184	0.262	Áno	5

Tabuľka 3.6.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
SO ₄	10	Áno	8	0.629	0.4613	4.524	Nie	

3.6.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.6.2.4 Výsledné hodnotenie

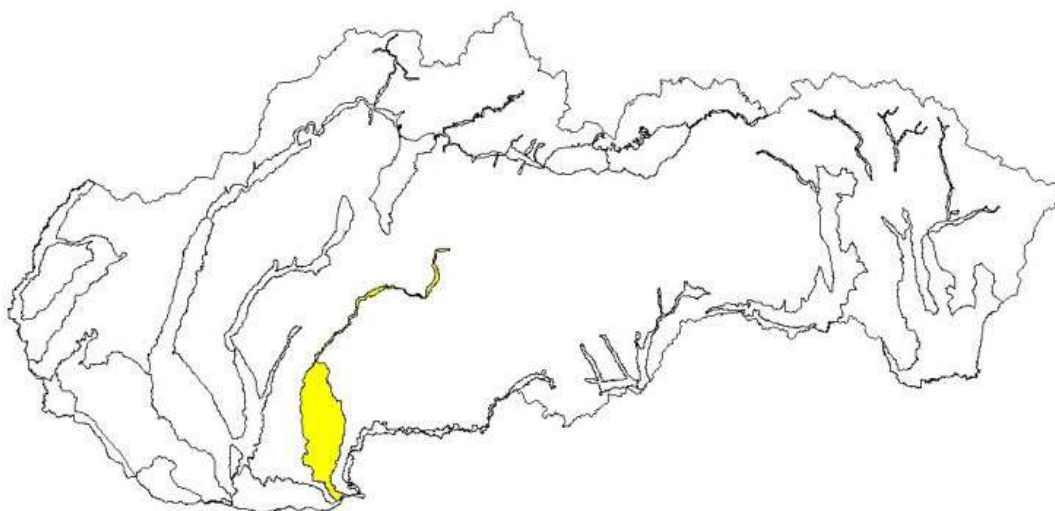
Keďže predbežná klasifikácia významného trvalo vzostupného trendu nebola potvrdená hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie SO_4 pomocou metódy krigingu konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.7

SK1000700P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hrona a jeho prítokov

3.7.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 723,773 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HRONA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
celé rajóny QN 059; Q 060; Q 080

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

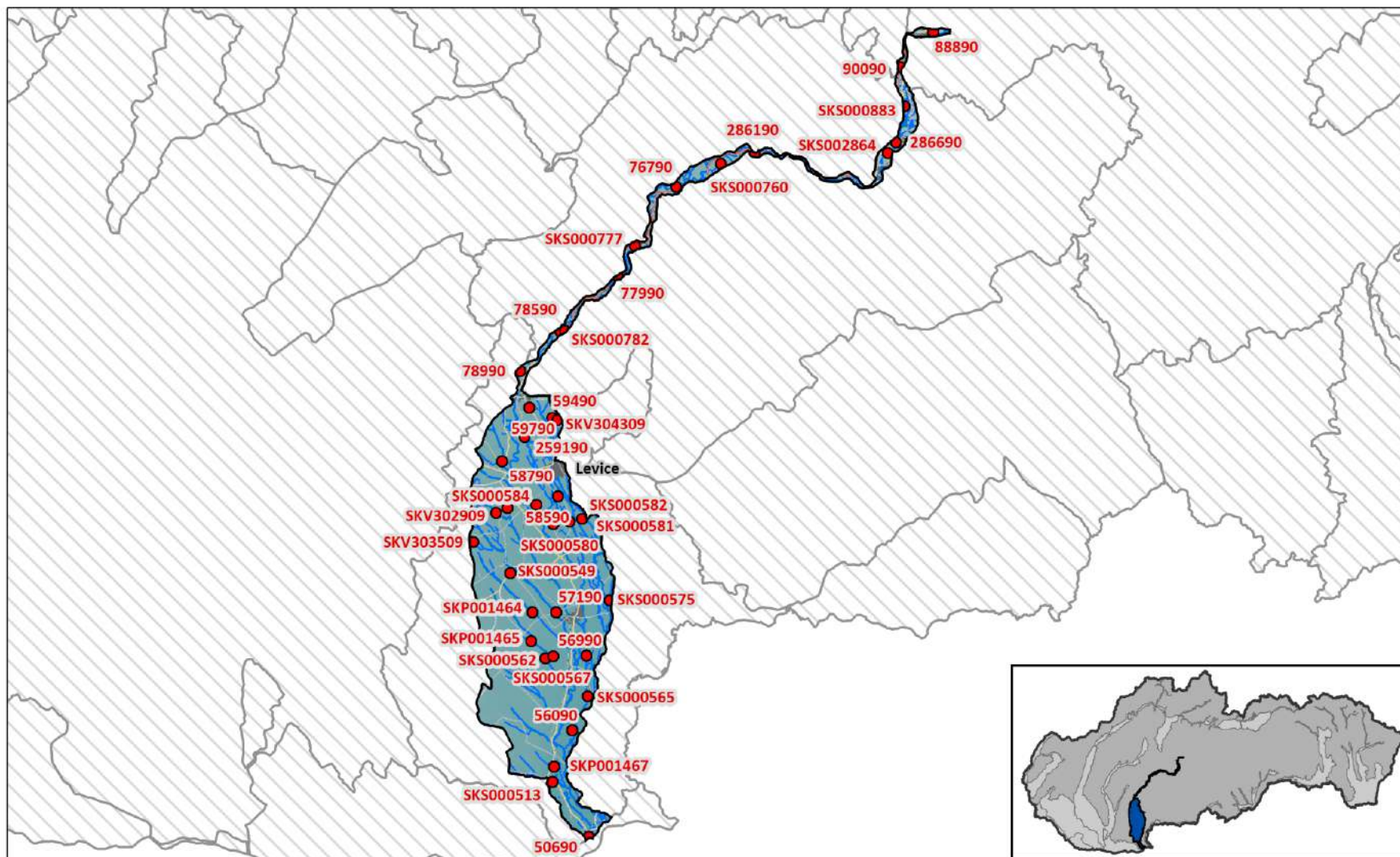
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10-4 až 1.10-3 m.s-1. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru SK1000700P je paralelný s priebehom hlavného toku.

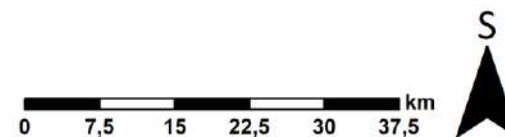
Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,75E-05 m2.s-1 až 1,56E-01 m2.s-1.

Horniny útvaru zaraďujeme horniny útvaru do II. triedy charakterizovanej **vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede III - **dost' silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **dost' nehomogénne so zväčšenou variabilitou**. (Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1000700P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.7.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.7.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

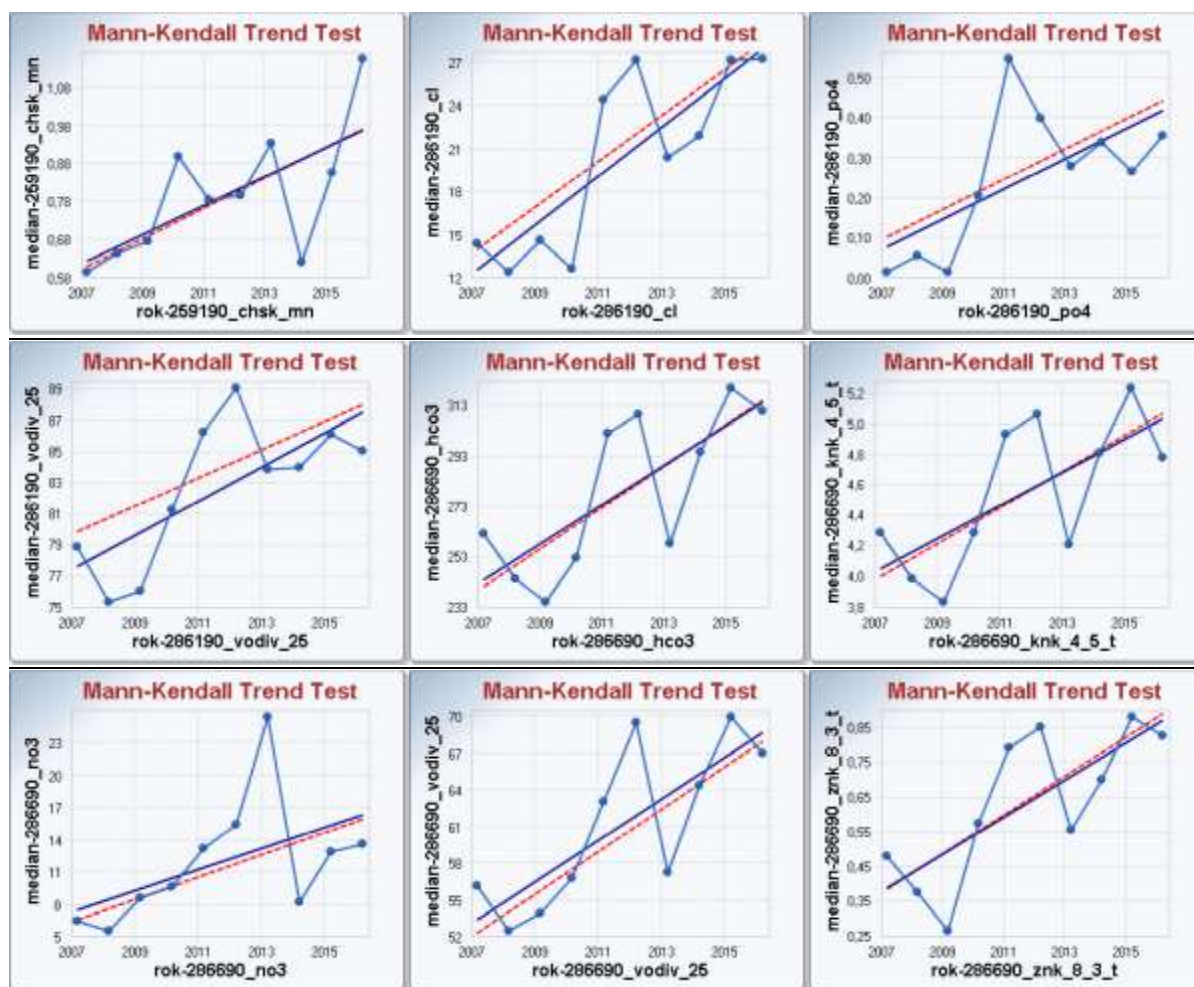
Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 39 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,1,2,2-tetrachlóretén; As; Atrazín; Ca; Cd; Cl; Desetylatrazín; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenanttrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.7.2.1 a na obrázku 3.7.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.7.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

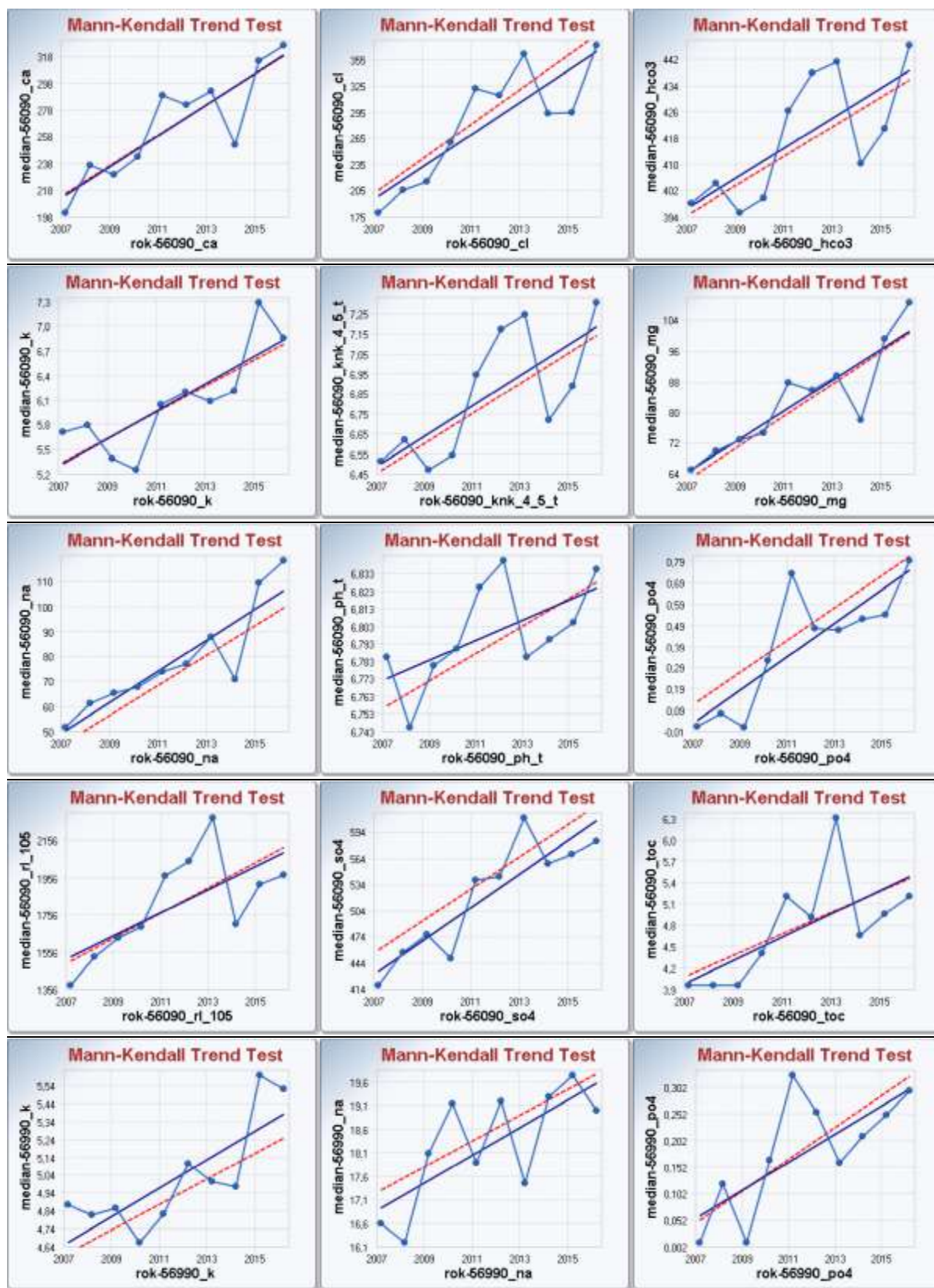
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
56090	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	K	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	pH	10	Áno	M-K
56090	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	RL ₁₀₅	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
56090	TOC	10	Áno	M-K + ANOVA
56990	K	10	Áno	M-K + ANOVA
56990	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
56990	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
56990	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
57190	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
57190	PO ₄	10	Áno	M-K
57190	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
58790	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
58790	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
59790	K	10	Áno	M-K + ANOVA
76790	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
77990	PO ₄	10	Nie	M-K
78590	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
78590	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
78990	PO ₄	10	Áno	ANOVA
78990	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
88890	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
88890	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
90090	K	10	Áno	M-K + ANOVA
259190	ChSK _{Mn}	10	Áno	M-K + ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
286190	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
286190	PO ₄	10	Áno	ANOVA
286190	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
286690	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
286690	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
286690	NO ₃	10	Áno	M-K
286690	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
286690	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
SKP001464	NO ₂	8	Nie	M-K
SKP001464	NO ₃	8	Áno	ANOVA
SKS000513	NO ₂	7	Nie	M-K
SKS000549	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS000562	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS000582	NO ₃	8	Áno	ANOVA
SKV304309	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

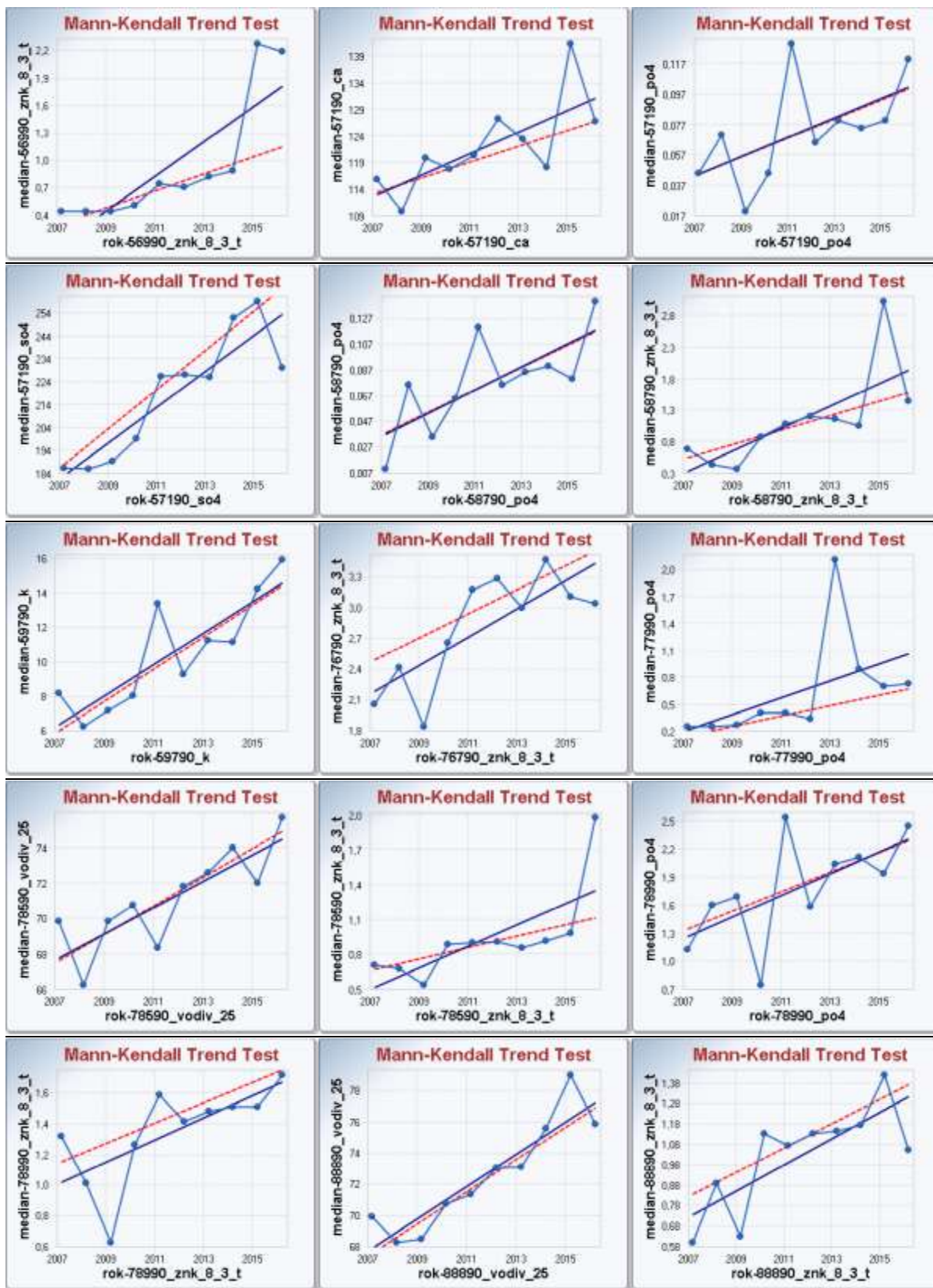
Obrázok č. 3.7.2.1



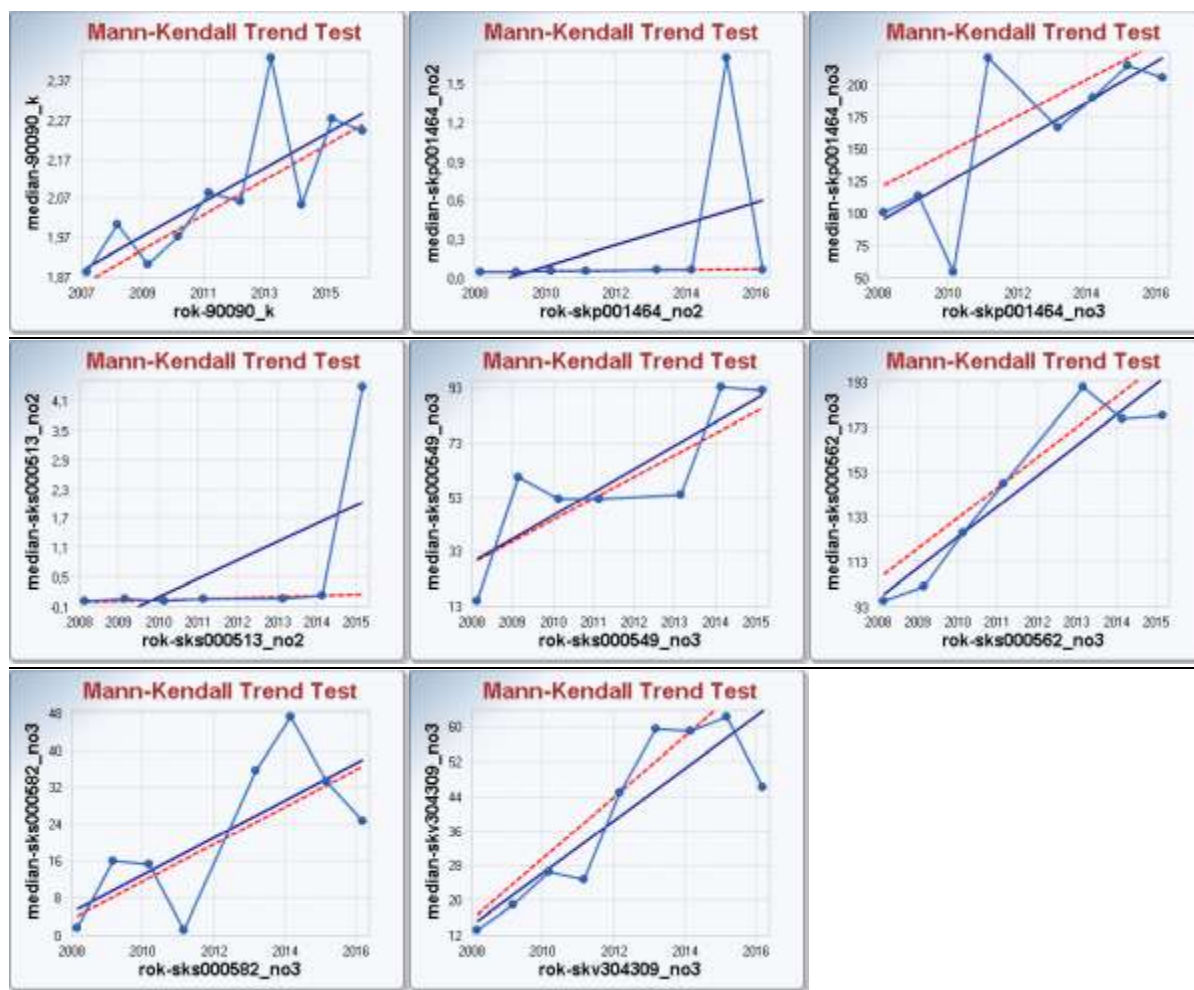
Obrázok č. 3.7.2.1 - pokračovanie



Obrázok č. 3.7.2.1 - pokračovanie



Obrázok č. 3.7.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.7.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.7.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
56090	Cl	Áno	100.73	134.30	306.50	N	N	Áno	N
56090	Na	Áno	81.45	108.60	108.90	N	N	Áno	N
56090	PO ₄	Áno	0.22	0.29	0.68	N	N	Áno	N
56090	SO ₄	Áno	107.89	143.85	569.00	N	N	Áno	N
56090	TOC	Áno	1.69	2.25	5.00	N	N	Áno	N
56990	PO ₄	Áno	0.22	0.29	0.25	N	N	Áno	N
57190	SO ₄	Áno	107.89	143.85	244.50	N	N	Áno	N
77990	PO ₄	Nie	0.22	0.29	0.70	N	N	Áno	N
78990	PO ₄	Áno	0.22	0.29	2.11	N	N	Áno	N

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
286190	PO ₄	Áno	0.22	0.29	0.29	N	N	Áno	N
SKP001464	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.84	N	N	Áno	N
SKP001464	NO ₃	Áno	37.50	50.00	209.50	N	N	Áno	N
SKS000513	NO ₂	Nie	0.20	0.26	2.25	N	N	Áno	N
SKS000549	NO ₃	Áno	37.50	50.00	92.70	N	N	Áno	N
SKS000562	NO ₃	Áno	37.50	50.00	177.50	N	N	Áno	N
SKS000582	NO ₃	Áno	37.50	50.00	28.85	78.23	N/A	Nie	Áno
SKV304309	NO ₃	Áno	37.50	50.00	49.80	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvZT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.7.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.7.2.3 a 3.7.2.4.

Tabuľka 3.7.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

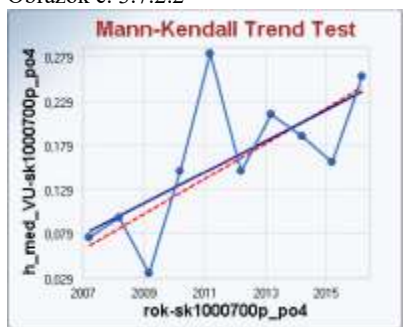
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Cl	10	0.914	0.84	0.22	0.22	0.262	Áno	17
Na	10	0.889	0.84	0.24	0.20	0.262	Áno	17
NO ₂	7	0.875	0.80	0.35	0.22	0.304	Áno	23
NO ₃	8	0.884	0.82	0.18	0.27	0.283	Áno	26
PO ₄	10	0.977	0.84	0.98	0.14	0.262	Áno	14
SO ₄	10	0.924	0.84	0.43	0.21	0.262	Áno	17
TOC	10	0.886	0.84	0.12	0.22	0.262	Áno	12

Tabuľka 3.7.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
Cl	10	Áno	-14	-1.167	0.408	-0.203	Nie	
Na	10	Áno	10	0.808	0.262	0.161	Nie	
NO ₂	7	Áno	8	1.063	0.363	0.001	Nie	
NO ₃	8	Áno	2	0.124	0.380	0.818	Nie	
PO ₄	10	Áno	24	2.065	0.030	0.018	Vzostup	M-K + ANOVA
SO ₄	10	Áno	-27	-2.326	0.006	-2.280	Pokles	M-K + ANOVA
TOC	10	Áno	-25	-2.147	0.021	-0.092	Pokles	M-K + ANOVA

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.7.2.2

Obrázok č. 3.7.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.7.2.5).

Tabuľka 3.7.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
PO ₄	Áno	0.218	0.290	0.209	0.418	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO₄ pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.7.2.6 a 3.7.2.7.

Tabuľka 3.7.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. Miest
PO ₄	10	0.918	0.842	0.271	0.197	0.262	Áno	14

Tabuľka 3.7.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO ₄	10	Áno	11	0.894	0.2025	0.0163	Nie	

3.7.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.7.2.4 Výsledné hodnotenie

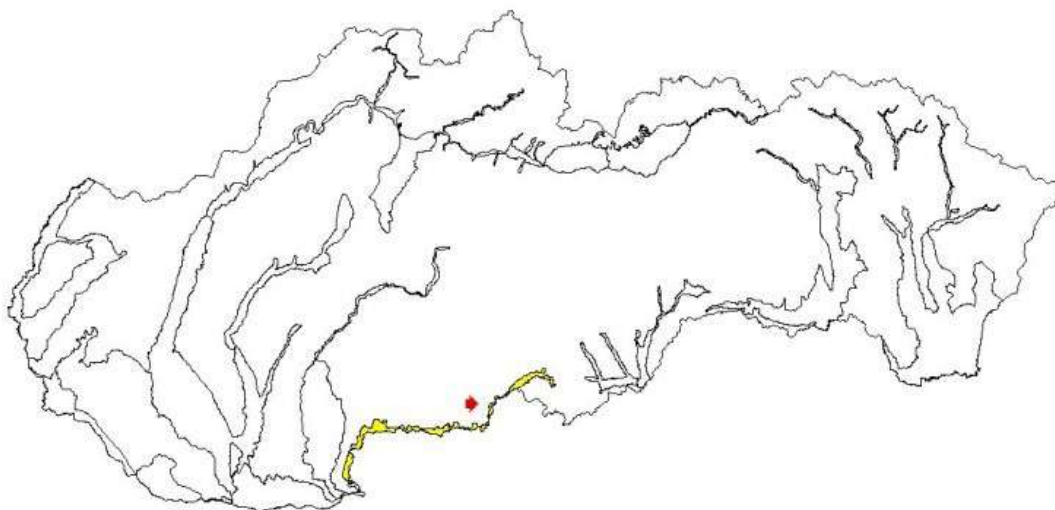
Keďže predbežná klasifikácia významného trvalo vzostupného trendu nebola potvrdená hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO_4 pomocou metódy krigingu konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.8

SK1000800P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Ipľa a jeho prítokov

3.8.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 198,072 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : IPEA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
celý hydrogeologický rajón Q 091

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

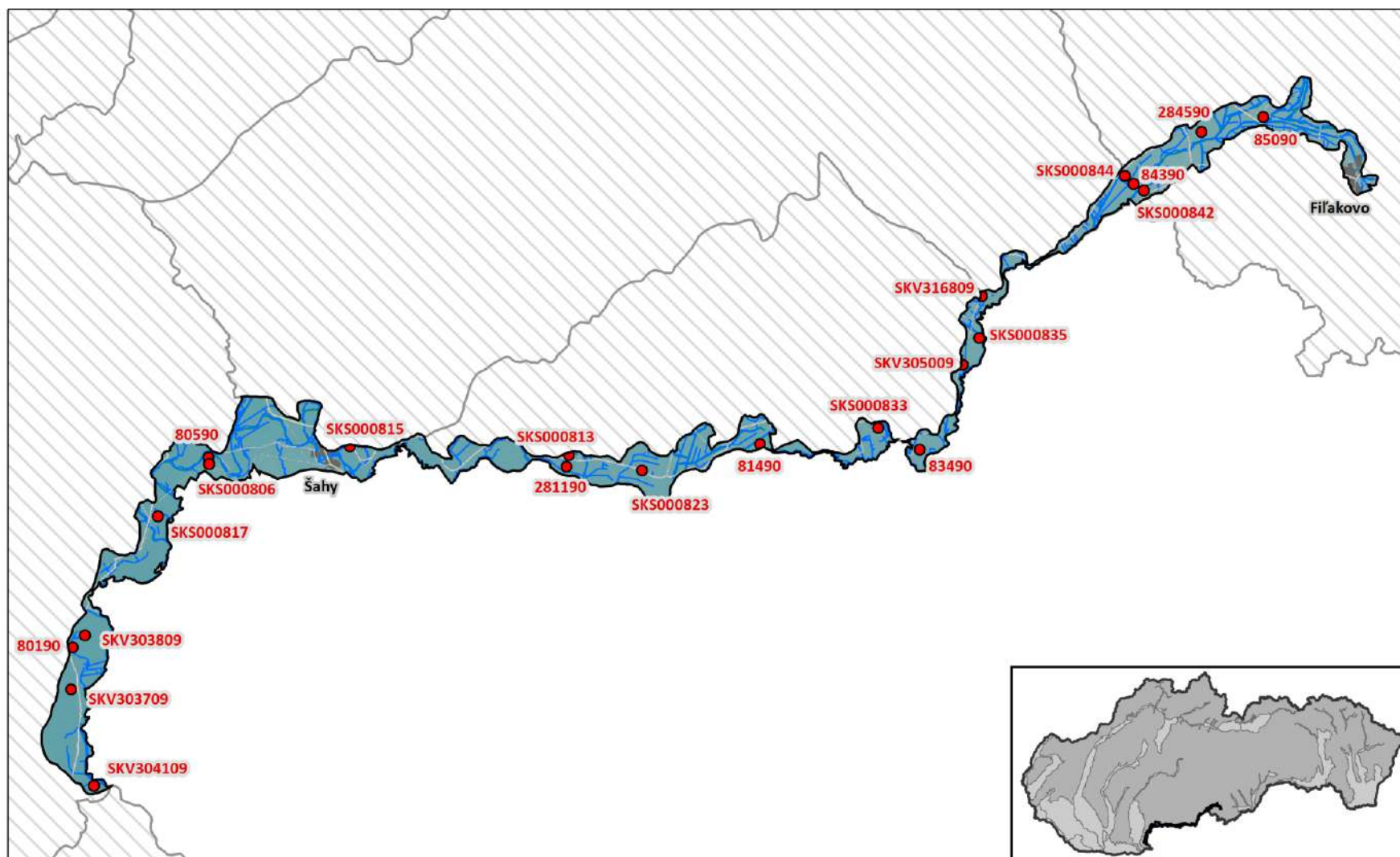
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádo pohybuje v rozsahu 1.10^{-4} až 1.10^{-3} m.s⁻¹. Merný odtok podzemných vôd sa pohybuje od 0,4 do 3,1 l.s⁻¹.km⁻², pričom jeho priemerná veľkosť je okolo 1,9 l.s⁻¹.km⁻². Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru SK1000800P je paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $7,7E-06$ m².s⁻¹ až $1,81E-02$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $1,30E-06$ m.s⁻¹ po $5,53E-03$ m.s⁻¹. Horniny útvaru zaradíme do **II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede III – **dost' silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **dost' nehomogénne so zväčšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1000800P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3,5 7 10,5 14 17,5 km



3.8.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

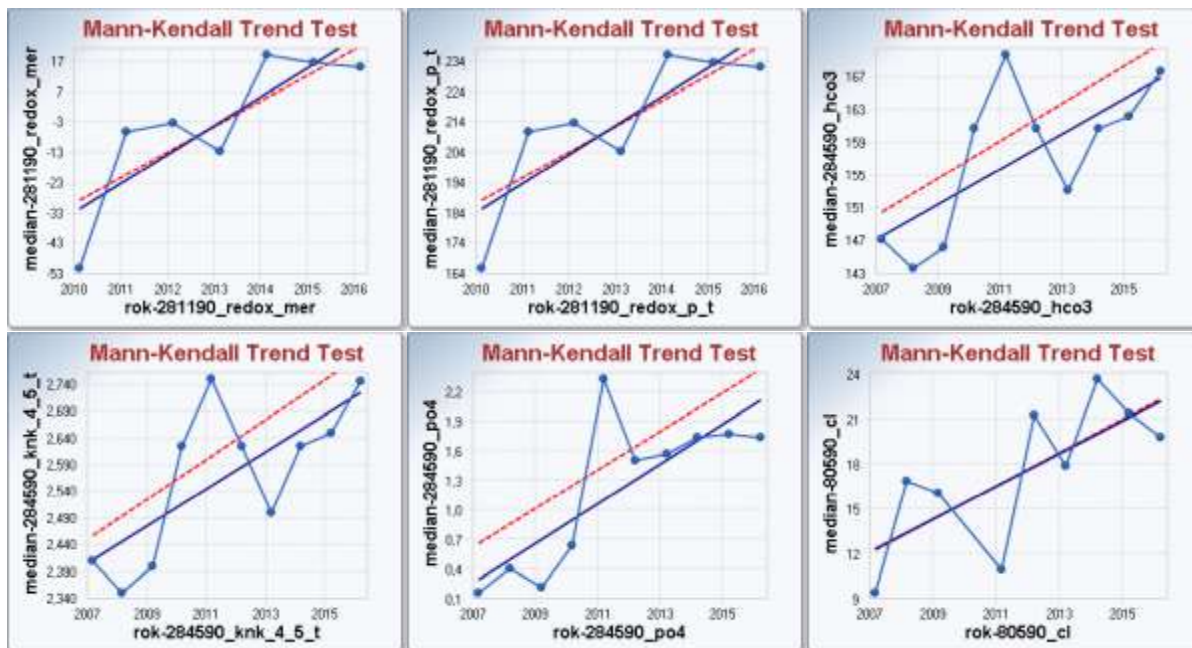
3.8.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 22 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cd; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.8.2.1 a na obrázku 3.8.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

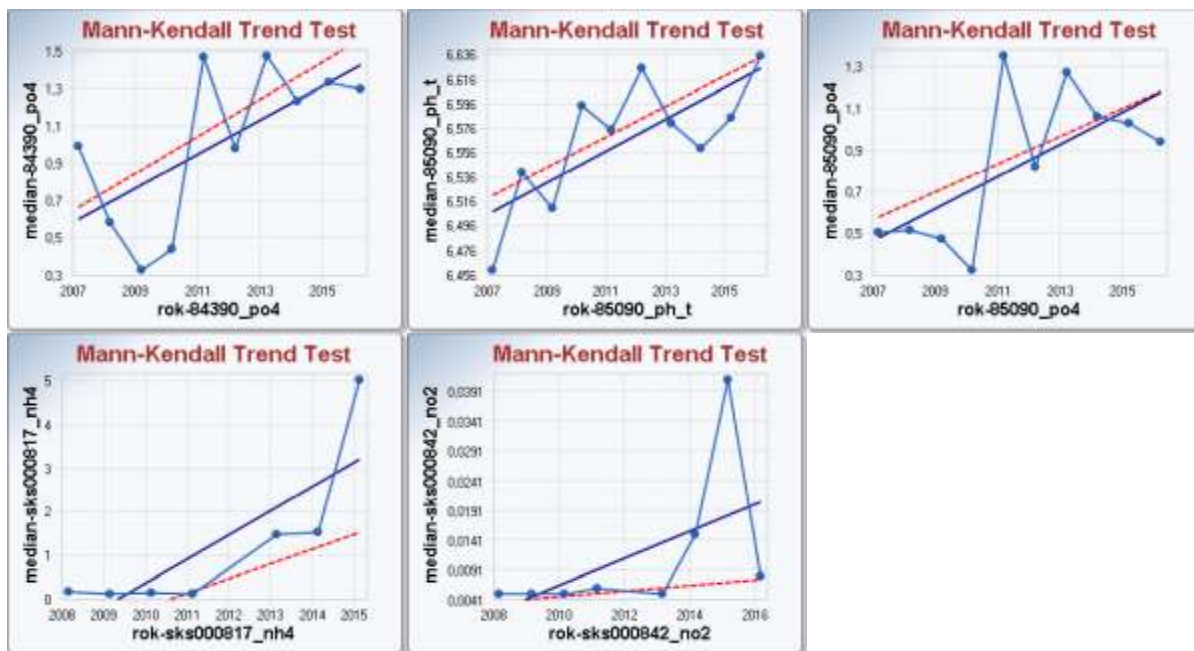
Tabuľka 3.8.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
80590	Cl	9	Áno	M-K + ANOVA
84390	PO ₄	10	Áno	ANOVA
85090	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
85090	PO ₄	10	Áno	ANOVA
281190	Redox - mer	7	Áno	ANOVA
281190	Redox - pot.	7	Áno	ANOVA
284590	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
284590	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
284590	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
SKS000817	NH ₄	7	Nie	M-K
SKS000842	NO ₂	8	Nie	M-K

Obrázok č. 3.8.2.1



Obrázok č. 3.8.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke č. 3.8.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.8.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
84390	PO ₄	Áno	0.18	0.24	1.37	N	N	Áno	N
85090	PO ₄	Áno	0.18	0.24	1.02	N	N	Áno	N
284590	PO ₄	Áno	0.18	0.24	1.79	N	N	Áno	N
SKS000817	NH ₄	Nie	0.68	0.90	3.25	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.8.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.8.2.3 a 3.8.2.4.

Tabuľka 3.8.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

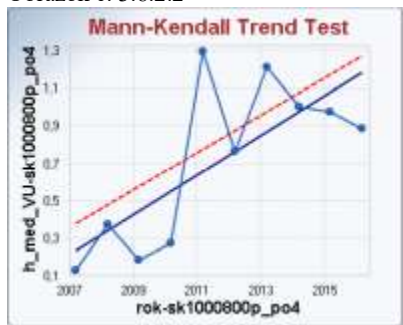
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NH ₄	7	0.872	0.80	0.17	0.31	0.304	Nie	17
PO ₄	10	0.905	0.84	0.37	0.18	0.262	Áno	5

Tabuľka 3.8.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NH ₄	7	Nie	-12	-1.671	0.044	-0.020	Nie	
PO ₄	10	Áno	19	1.610	0.016	0.106	Vzostup	ANOVA

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.8.2.2.

Obrázok č. 3.8.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.8.2.5).

Tabuľka 3.8.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
PO ₄	Áno	0.180	0.240	0.975	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO₄ pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.8.2.6 a 3.8.2.7.

Tabuľka 3.8.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. Miest
PO ₄	10	0.944	0.842	0.550	0.188	0.262	Áno	5

Tabuľka 3.8.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO ₄	10	Áno	13	1.073	0.0789	0.0399	Nie	

3.8.2.3 *Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov*

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.8.2.4 *Výsledné hodnotenie*

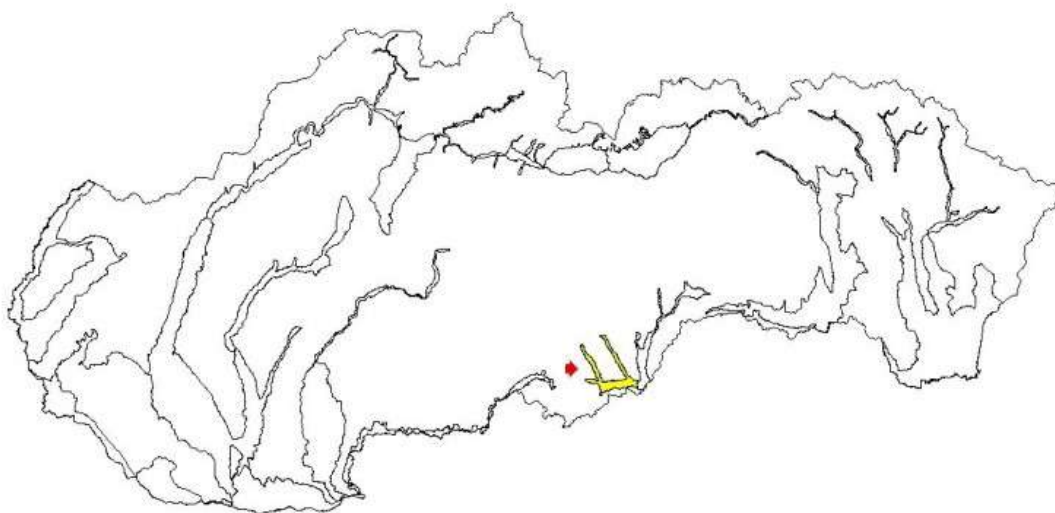
Keďže predbežná klasifikácia významného trvalo vzostupného trendu nebola potvrdená hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO_4 pomocou metódy krigingu konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.9

SK1000900P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Rimavy a jej prítokov

3.9.1. Všeobecná informácia o útware (charakterizácia útvaru)

plocha : 111,440 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
Q 132 západná časť

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

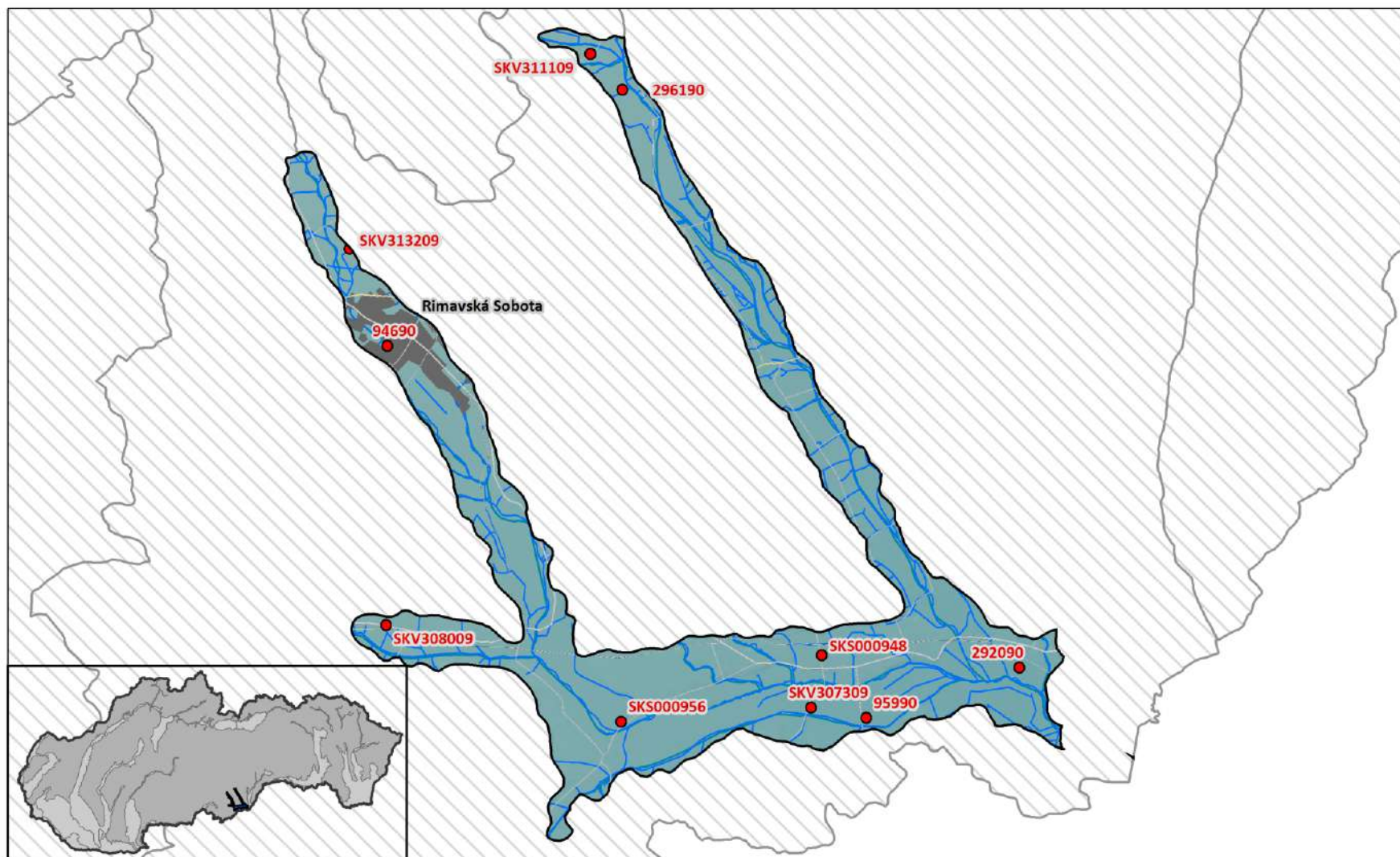
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útware podzemnej vody SK1000900P sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu $1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Veľkosť merného odtoku podzemných vôd sa pohybuje od 1,3 do $3,2 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo $2,1 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $8,80 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,93 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $2,75 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ po $7,15 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Horniny útvaru zaradíme do III. triedy charakterizovanej **strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede III - dost' silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru označiť ako **dost' nehomogénne so zväčšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1000900P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.9.3. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

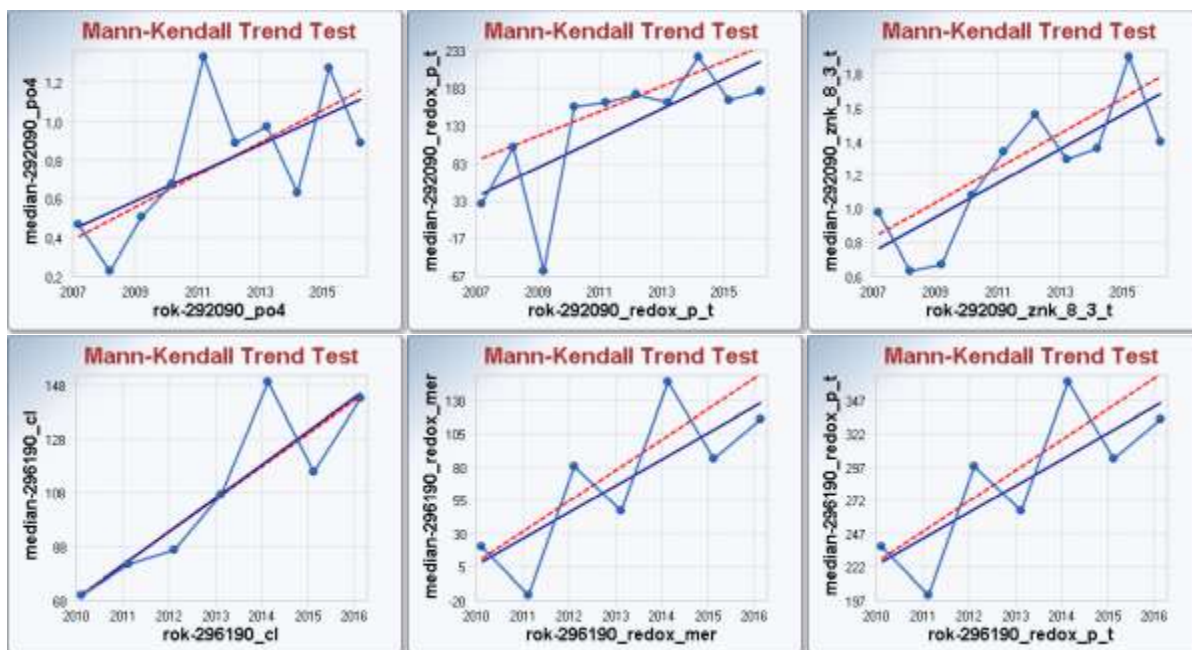
3.9.3.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 11 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.9.3.1 a na obrázku 3.9.3.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

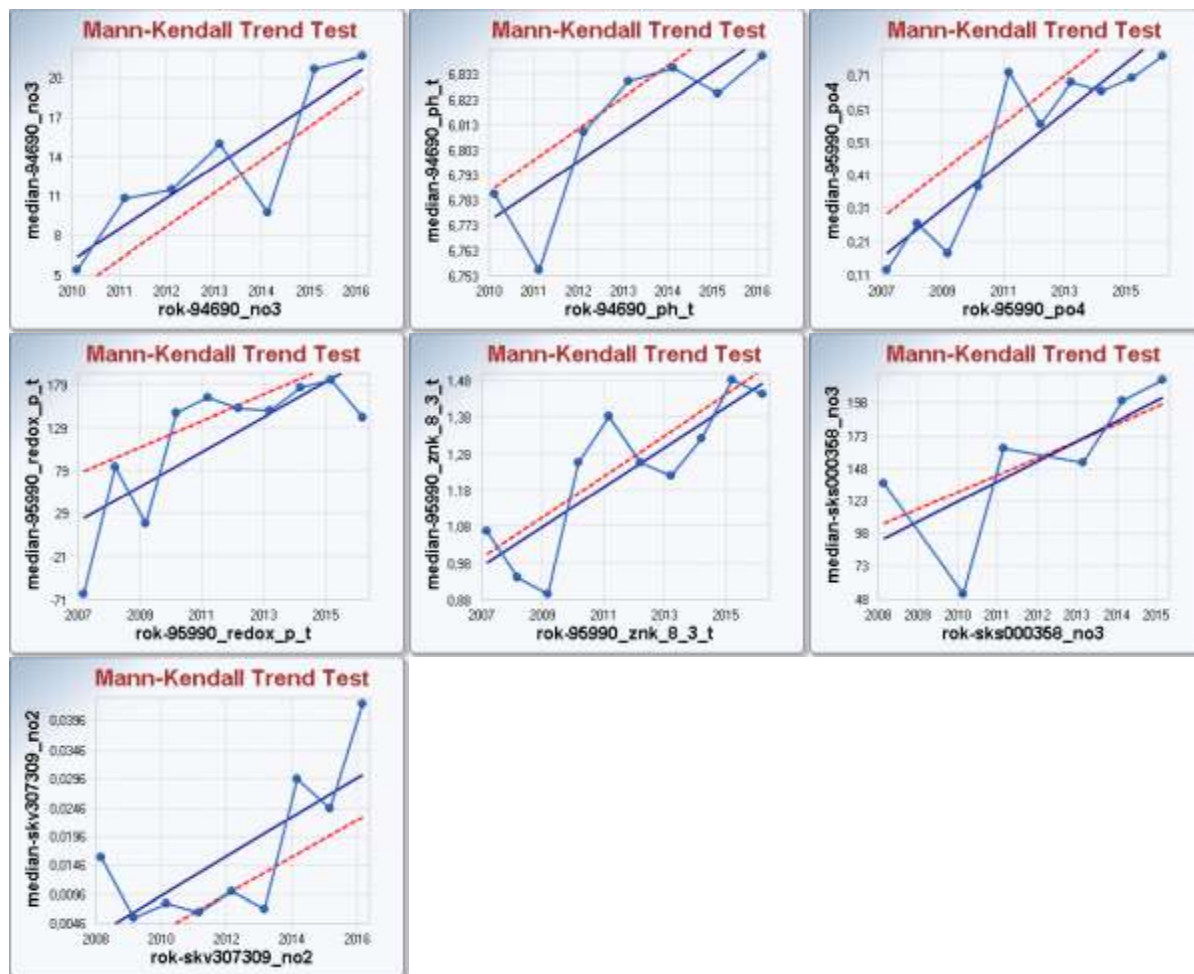
Tabuľka 3.9.3.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
94690	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
94690	pH	7	Áno	M-K + ANOVA
95990	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
95990	Redox - pot.	10	Nie	M-K
95990	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
292090	PO ₄	10	Áno	ANOVA
292090	Redox - pot.	10	Nie	M-K
292090	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
296190	Cl	7	Áno	M-K + ANOVA
296190	Redox - mer	7	Áno	ANOVA
296190	Redox - pot.	7	Áno	ANOVA
SKS000358	NO ₃	6	Áno	M-K
SKV307309	NO ₂	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.9.3.1



Obrázok č. 3.9.3.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.9.3.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.9.3.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
95990	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.71	N	N	Áno	N
292090	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.91	N	N	Áno	N
296190	Cl	Áno	97.50	130.00	142.00	N	N	Áno	N
SKS000358	NO ₃	Áno	37.50	50.00	207.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VT VzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.9.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni

príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.9.2.3 a 3.9.2.4.

Tabuľka 3.9.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Cl	7	0.977	0.80	0.94	0.15	0.304	Áno	4
NO ₃	6	0.967	0.79	N/A	0.22	0.325	Áno	5
PO ₄	7	0.905	0.80	0.42	0.24	0.304	Áno	4

Tabuľka 3.9.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Cl	7	Áno	-7	-0.901	0.362	-1.086	Nie	
NO ₃	6	Áno	-5	-0.751	0.247	-2.572	Nie	
PO ₄	7	Áno	3	0.300	0.982	-0.001	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.9.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.9.2.4 Výsledné hodnotenie

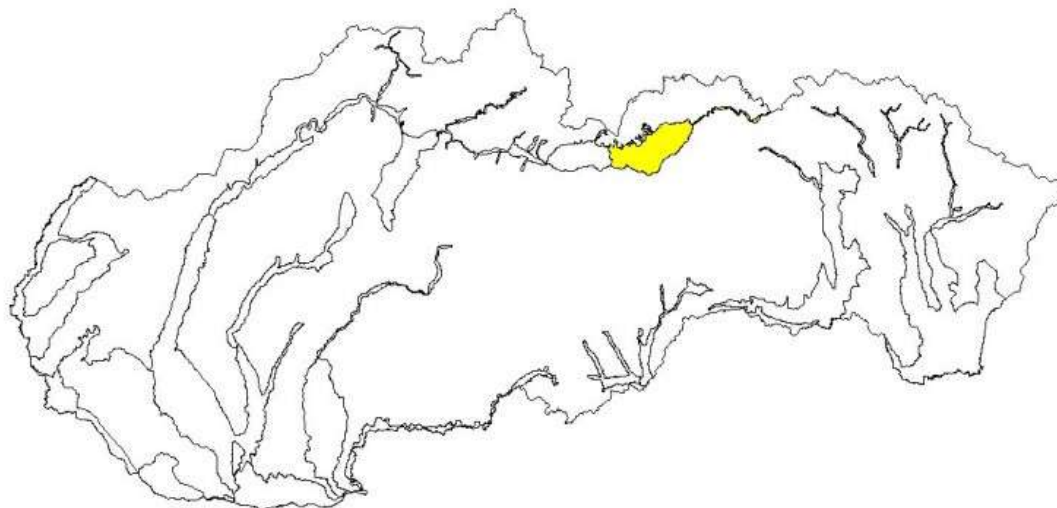
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.10

SK1001000P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Dunajca a Popradu a ich prítokov

3.10.1. Všeobecná informácia o útvare (charakterizácia útvaru)

plocha : 420,759 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : POPRADU A DUNAJCA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
čiasťový rajón PD 10 rajónu QG 139 + čiasťový rajón PD 10 rajónu PQ 141

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : GLACIGÉNNÉ SEDIMENTY (MORÉNY), GLACIFLUVIÁLNE SEDIMENTY – KAMENITÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY A PIESKY

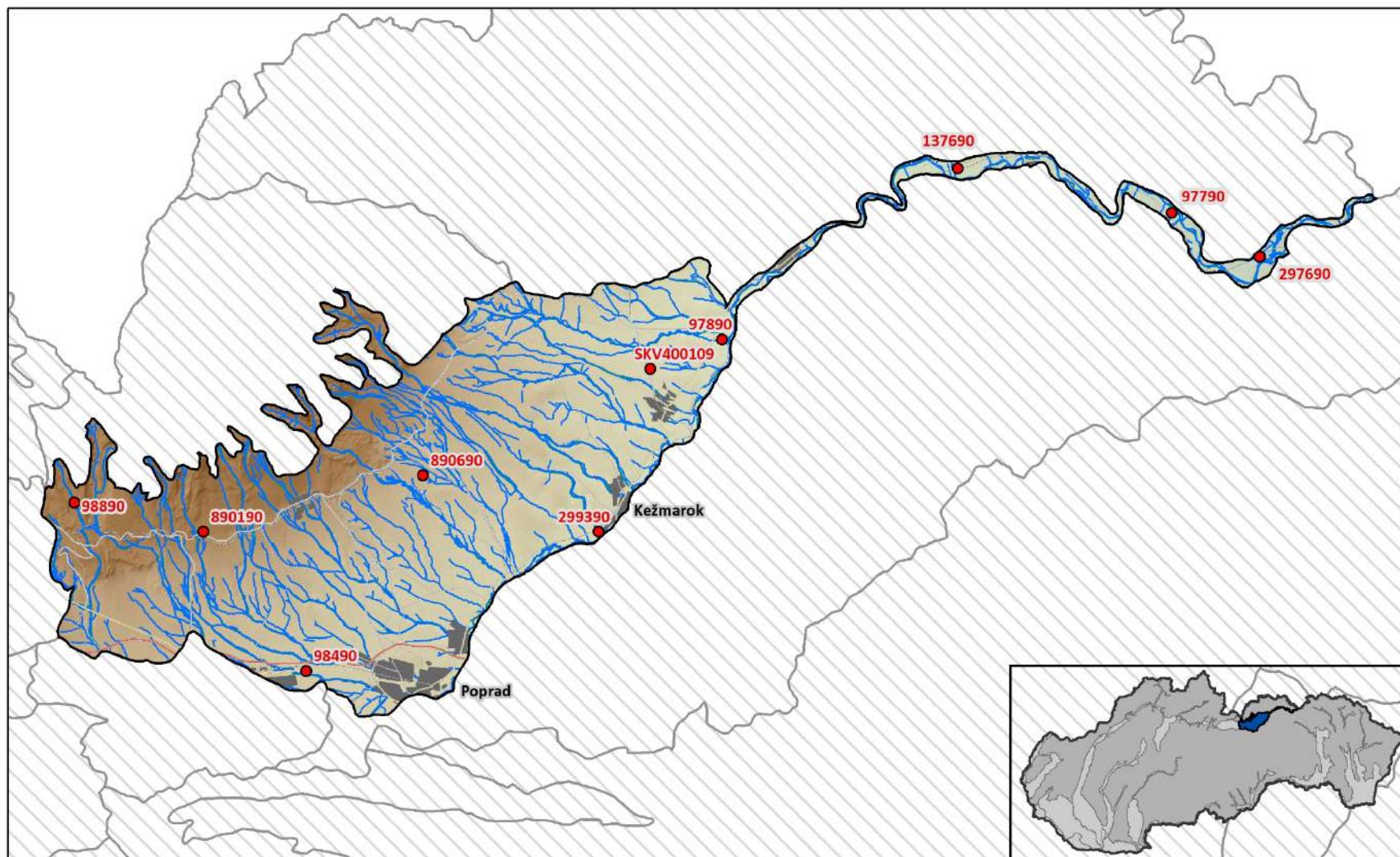
PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PLEISTOCÉN – HOLOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvare podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä glaciénne sedimenty (morény), glaciáluviálne sedimenty - kamenité štrky, piesčité štrky, aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky a piesky stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10^{-5} až 1.10^{-4} m.s⁻¹. Veľkosť merného odtoku podzemných vôd pohybuje od 0,1 do 27,1 l.s⁻¹.km⁻², pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo 5,7 l.s⁻¹.km⁻².

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $6,01E-07$ m².s⁻¹ až $3,07E-02$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $1,47E-09$ m.s⁻¹ po $7,04E-03$ m.s⁻¹. Horniny útvaru zaradujeme do II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou. Priepustnosť odpovedá triede III - dosť silno priepustné kolektory. Horniny útvaru možno označiť ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d).



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1001000P



Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.10.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

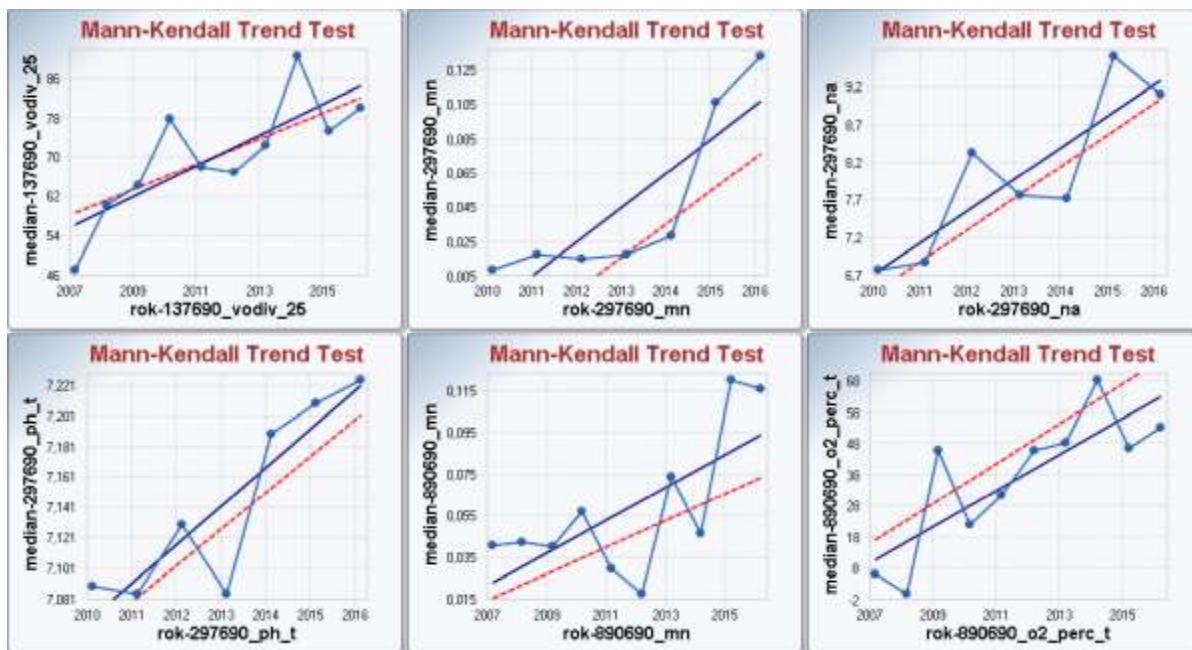
3.10.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 10 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Al; Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.10.2.1 a na obrázku 3.10.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

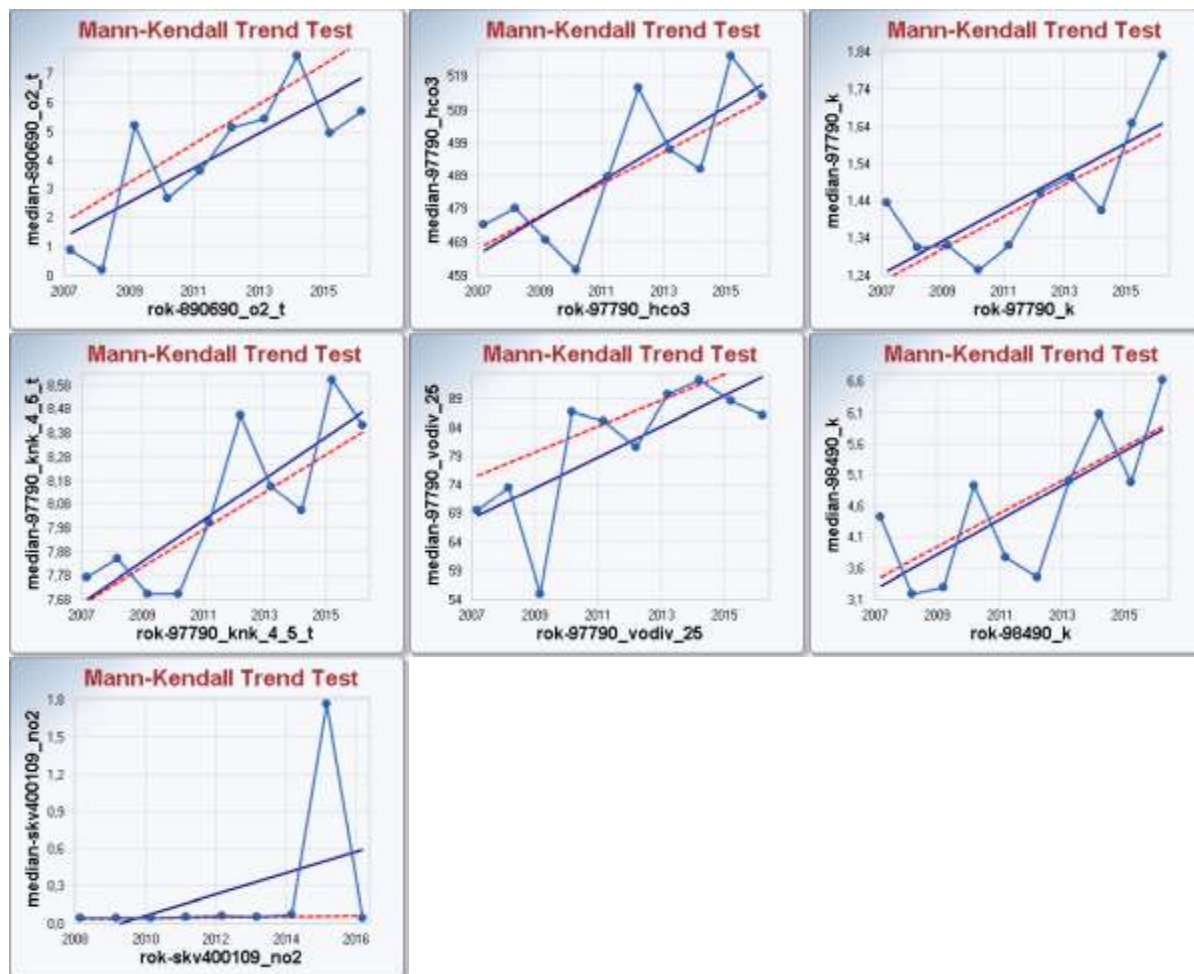
Tabuľka 3.10.2.1: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
97790	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
97790	K	10	Áno	M-K + ANOVA
97790	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
97790	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
98490	K	10	Áno	M-K + ANOVA
137690	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
297690	Mn	7	Nie	M-K
297690	Na	7	Áno	ANOVA
297690	pH	7	Áno	M-K + ANOVA
890690	Mn	10	Áno	ANOVA
890690	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
890690	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
SKV400109	NO ₂	9	Nie	M-K

Obrázok č. 3.10.2.1



Obrázok č. 3.10.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.10.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.10.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
297690	Mn	Nie	0.03	0.05	0.13	N	N	Áno	N
890690	Mn	Áno	0.03	0.05	0.12	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.10.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.10.2.3 a 3.10.2.4.

Tabuľka 3.10.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Mn	10	0.968	0.84	0.94	0.13	0.262	Áno	3

Tabuľka 3.10.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Mn	10	Áno	-21	-1.789	0.026	-0.015	Pokles	ANOVA

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.10.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.10.2.4 Výsledné hodnotenie

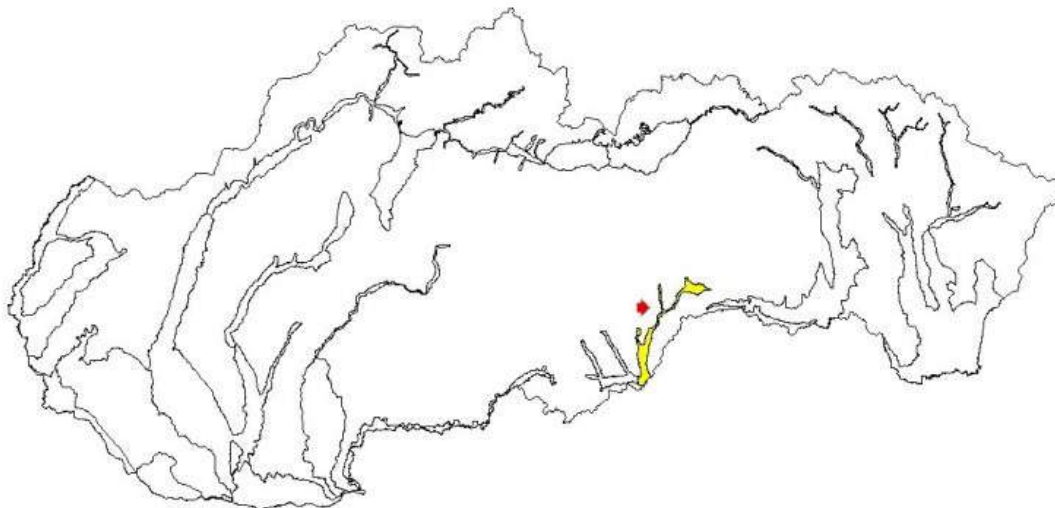
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.11

SK1001100P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Slanej a jej prítokov

3.11.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 140,237 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
Východná časť rajónu Q 132 (v povodí Slanej po Lenartovce) + čiastkový rajón SA 20 rajónu G 128 + čiastkový rajón SA 30 rajónu MQ 129

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

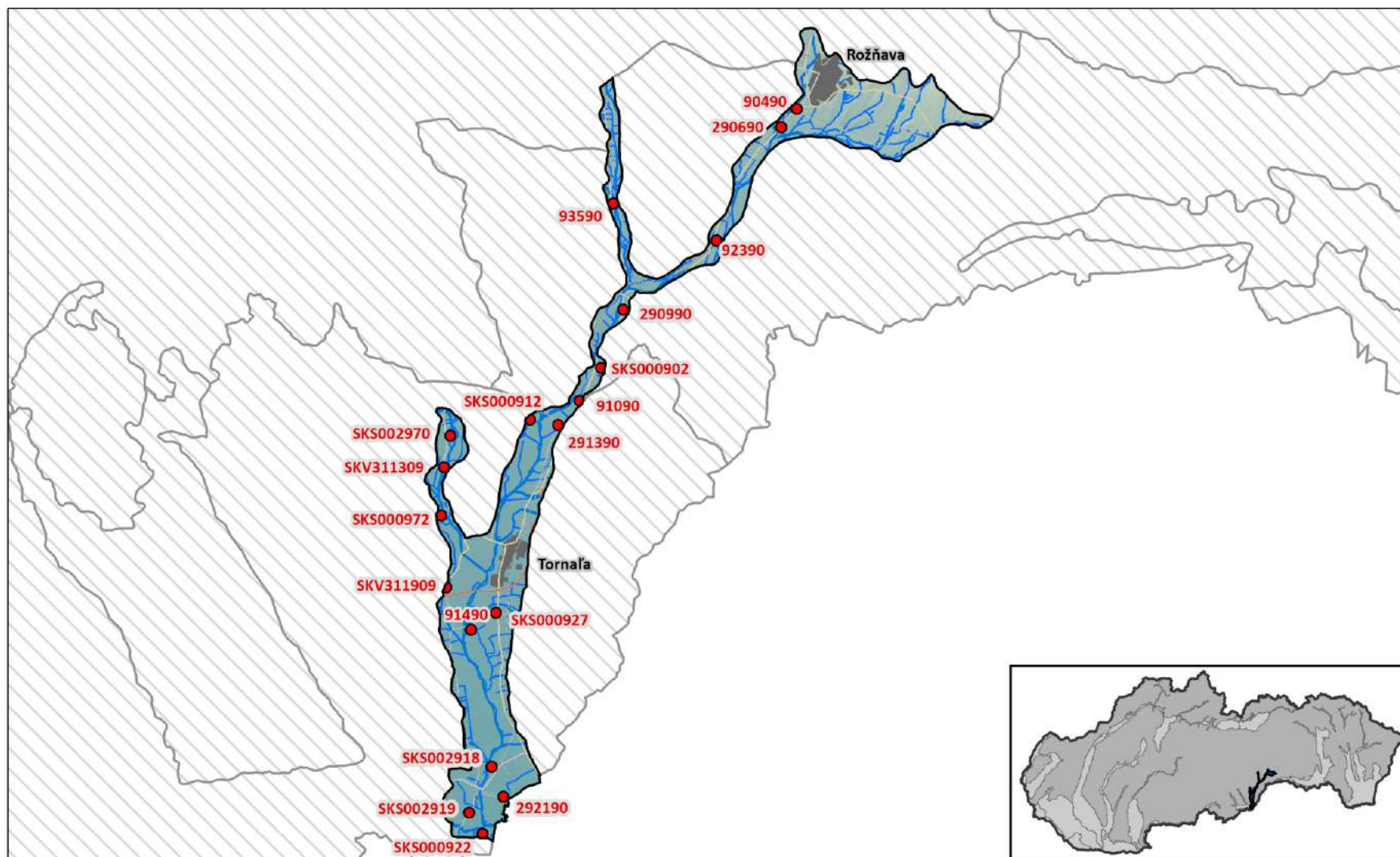
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody SK1001100P sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m. Veľkosť merného odtoku podzemných vôd sa pohybuje od 1 do 4,4 l.s⁻¹.km⁻². Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive je paralelný s priebehom hlavného toku.

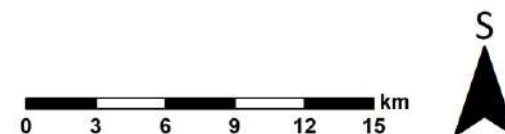
Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,70E-06 m².s⁻¹ až 2,91E-02 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 3,86E-08 m.s⁻¹ po 9,1E-03 m.s⁻¹. Horniny útvaru zaraďujeme do **II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede III - dosť silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1001100P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.11.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

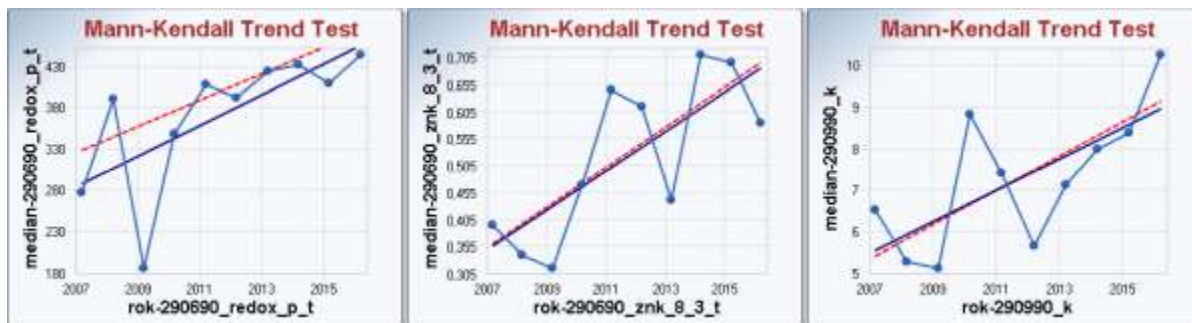
3.11.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 19 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantén; Fluorantén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; Ni; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Pyrén; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.11.2.1 a na obrázku 3.11.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

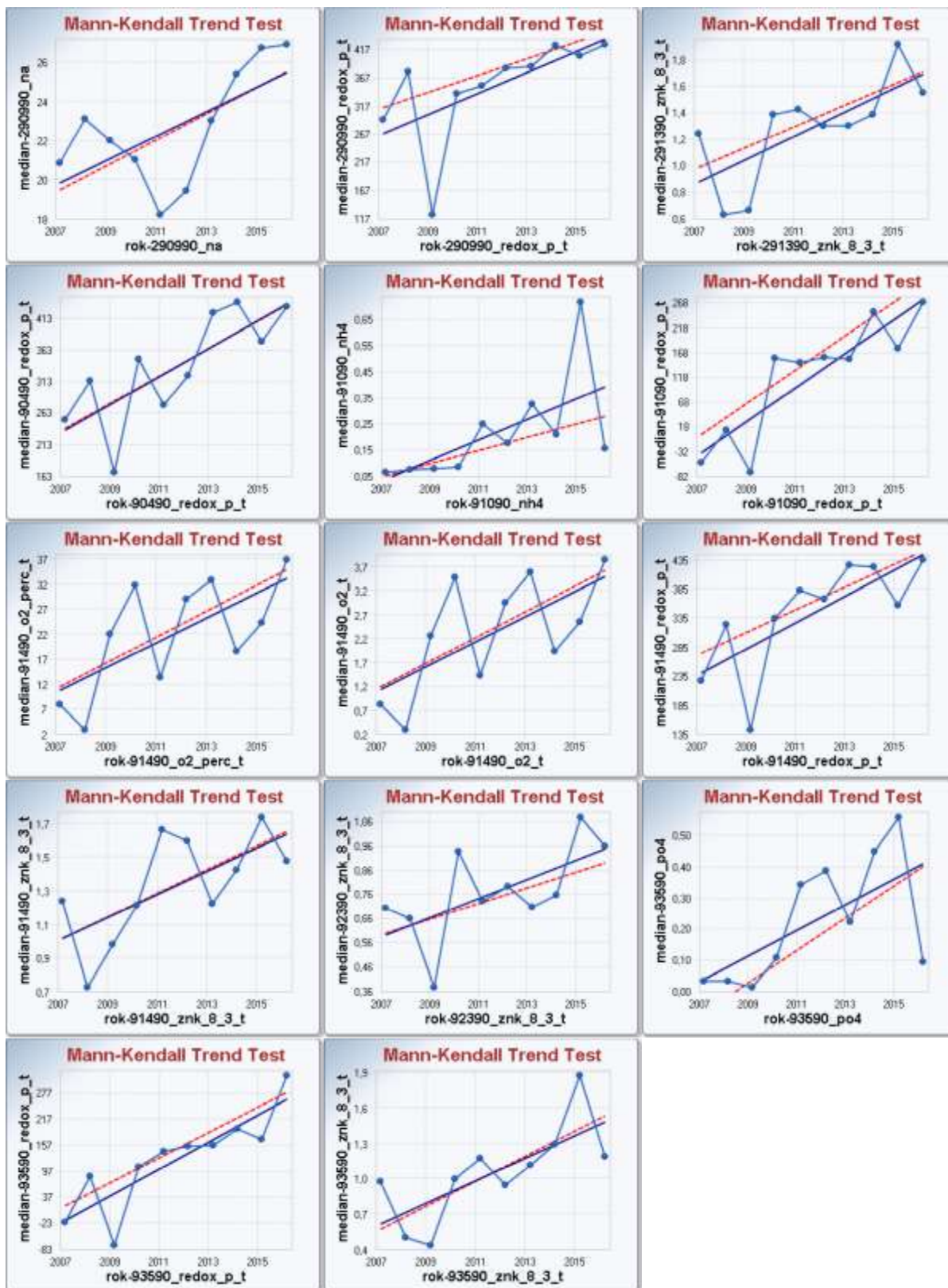
Tabuľka 3.11.2.1: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
90490	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
91090	NH ₄	10	Nie	M-K
91090	Redox - pot.	10	Nie	M-K
91490	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
91490	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
91490	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
91490	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
92390	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K
93590	PO ₄	10	Áno	M-K
93590	Redox - pot.	10	Áno	M-K + ANOVA
93590	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
290690	Redox - pot.	10	Nie	M-K
290690	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
290990	K	10	Áno	M-K + ANOVA
290990	Na	10	Áno	ANOVA
290990	Redox - pot.	10	Nie	M-K
291390	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.11.2.1



Obrázok č. 3.11.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené

v prílohe č. 3. V tabuľke 3.11.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.11.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
91090	NH ₄	Nie	0.34	0.45	0.43	N	N	Áno	N
93590	PO ₄	Áno	0.17	0.23	0.32	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.11.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.11.2.3 a 3.11.2.4.

Tabuľka 3.11.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NH ₄	7	0.948	0.80	0.51	0.23	0.304	Áno	13
PO ₄	10	0.982	0.84	0.98	0.12	0.262	Áno	7

Tabuľka 3.11.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NH ₄	7	Áno	-13	-1.802	0.066	-0.030	Pokles	M-K
PO ₄	10	Áno	19	1.610	0.086	0.006	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.11.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.11.2.4 Výsledné hodnotenie

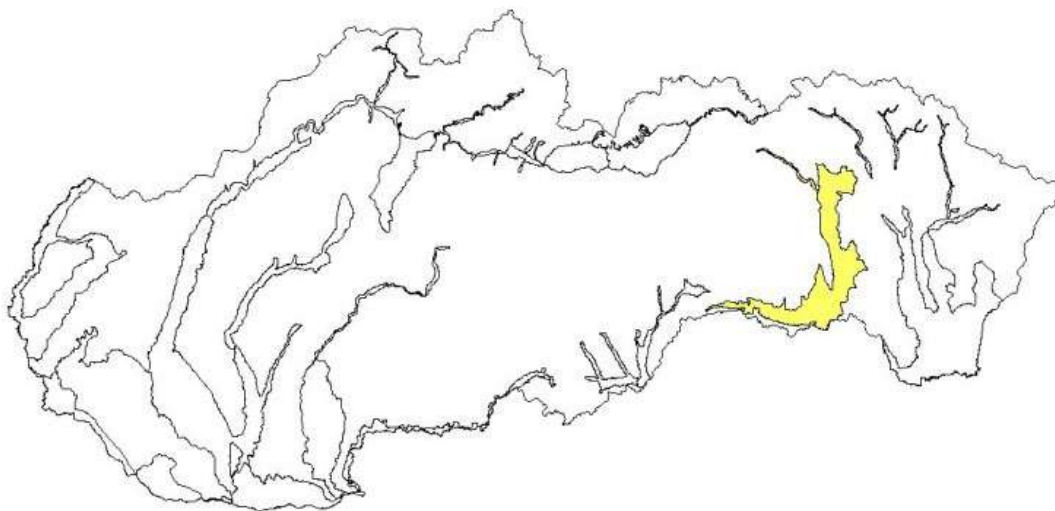
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.12

SK1001200P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Hornádu, Bodvy a ich prítokov

3.12.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 934,295 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
čiasťkové rajóny HD 20; HD 50 rajónu VN 111 + čiasťkový rajón HD 10 rajónu QP 120 + čiasťkové rajóny HD 10; HD 20
rajónu NQ 123 + čiasťkové rajóny HD 10; HD 20 rajónu Q 125 + čiasťkový rajón SA 60 rajónu MQ 129 + čiasťkový rajón SA
10 rajónu NQ 138 + spojenie s alúviom Torysy sz. od Prešova

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

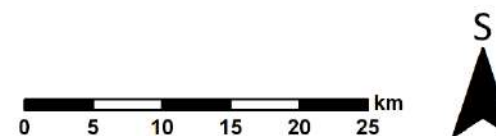
Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10^{-5} až 1.10^{-4} m.s⁻¹. Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru je paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,71E-09$ m².s⁻¹ až $2,05E-01$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $3,24E-09$ m.s⁻¹ po $3,69E-02$ m.s⁻¹. Horniny útvaru zaraďujeme do **II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede III - dosť silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



- **Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd vstupujúce do hodnotenia trendov**



3.12.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.12.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

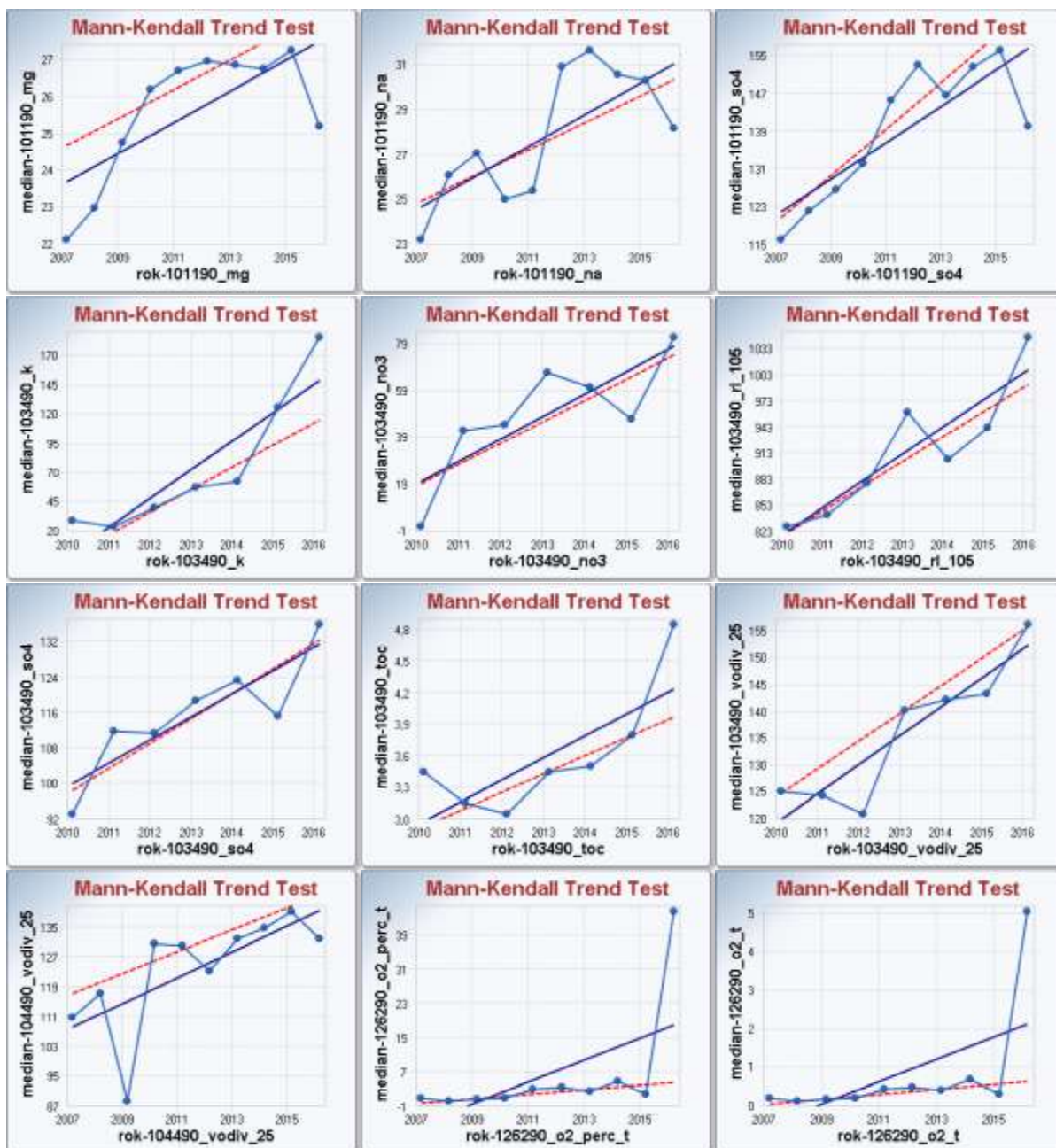
Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 45 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,2,2-tetrachlóretén; 1,1,2-trichlóretén (TCE); As; Atrazín; Ca; Cis 1,2-dichlóretén; Cl; Cu; Desetylatrazín; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.12.2.1 a na obrázku 3.12.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.12.2.1: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

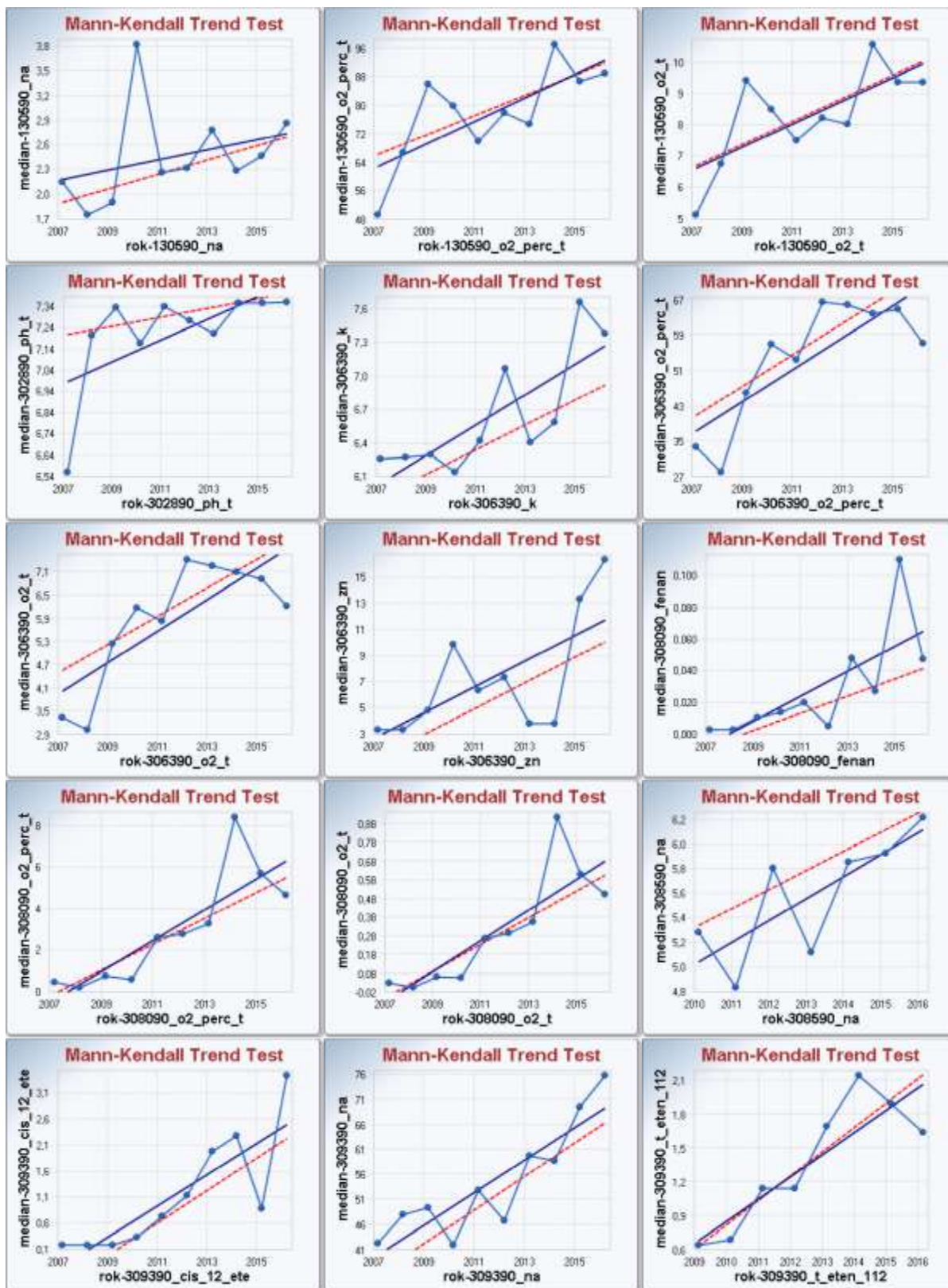
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
101190	Mg	10	Nie	M-K
101190	Na	10	Áno	ANOVA
101190	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
103490	K	7	Áno	M-K + ANOVA
103490	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
103490	RL ₁₀₅	7	Áno	M-K + ANOVA
103490	SO ₄	7	Áno	M-K + ANOVA
103490	TOC	7	Áno	M-K + ANOVA
103490	Vodivosť	7	Áno	M-K + ANOVA
104490	Vodivosť	10	Nie	M-K
126290	O ₂	10	Nie	M-K
126290	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
130590	Na	10	Áno	M-K
130590	O ₂	10	Áno	ANOVA
130590	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
302890	pH	10	Nie	M-K
306390	K	10	Nie	M-K
306390	O ₂	10	Áno	ANOVA
306390	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
306390	Zn	10	Nie	M-K
308090	Fenantrén	10	Nie	M-K
308090	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
308090	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
308590	Na	7	Áno	M-K + ANOVA
309390	1,1,2,2-tetrachlóretén	10	Áno	M-K + ANOVA
309390	1,1,2-trichlóretén (TCE)	8	Áno	M-K + ANOVA
309390	Cis 1,2-dichlóretén	10	Áno	M-K + ANOVA
309390	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
309390	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
311890	Zn	8	Áno	ANOVA
SKS001002	NO ₃	8	Áno	ANOVA
SKS001041	NH ₄	7	Áno	M-K

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
SKS003087	NO ₂	8	Nie	M-K
SKS003112	NO ₂	7	Nie	M-K
SKV405709	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV406209	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV407309	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

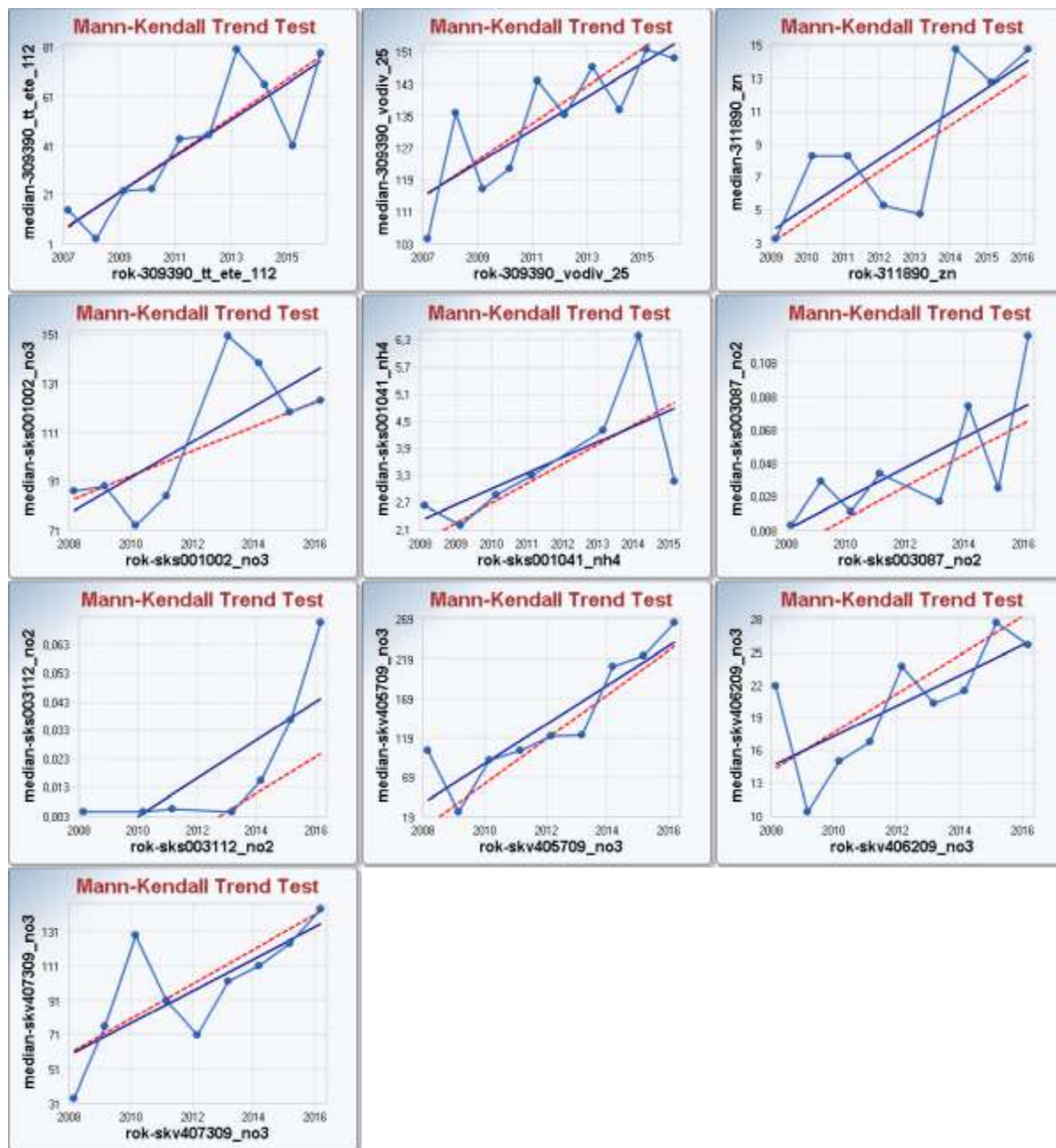
Obrázok č. 3.12.2.1



Obrázok č. 3.12.2.1 - pokračovanie



Obrázok č. 3.12.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.12.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.12.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
101190	SO ₄	Áno	124.39	165.85	150.00	N	N	Áno	N
103490	NO ₃	Áno	37.50	50.00	81.95	N	N	Áno	N
103490	SO ₄	Áno	124.39	165.85	130.50	N	N	Áno	N

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
103490	TOC	Áno	1.69	2.25	4.35	N	N	Áno	N
309390	1,1,2,2-tetrachlóretén	Áno	5.63	7.50	62.35	N	N	Áno	N
SKS001002	NO ₃	Áno	37.50	50.00	121.50	N	N	Áno	N
SKS001041	NH ₄	Áno	0.26	0.35	4.82	N	N	Áno	N
SKV405709	NO ₃	Áno	37.50	50.00	248.00	N	N	Áno	N
SKV407309	NO ₃	Áno	37.50	50.00	138.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VT VzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.12.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.12.2.3 a 3.12.2.4.

Tabuľka 3.12.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
1,1,2,2-tetrachlóretén	10	0.949	0.84	0.75	0.16	0.262	Áno	3
NH ₄	7	0.827	0.80	0.12	0.29	0.304	Áno	30
NO ₃	8	0.961	0.82	0.82	0.22	0.283	Áno	22
SO ₄	10	0.665	0.84	0.00	0.33	0.262	Nie	10
TOC	7	0.91	0.80	0.50	0.24	0.304	Áno	3

Tabuľka 3.12.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
1,1,2,2-tetrachlóretén	10	Áno	-15	-1.252	0.395	-0.531	Nie	
NH ₄	7	Áno	-13	-1.844	0.021	-0.012	Pokles	M-K + ANOVA
NO ₃	8	Áno	-6	-0.619	0.280	-0.608	Nie	
SO ₄	10	Nie	-25	-2.147	0.198	-2.780	Pokles	M-K
TOC	7	Áno	-9	-1.230	0.137	-0.048	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.12.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje

monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.12.2.4 Výsledné hodnotenie

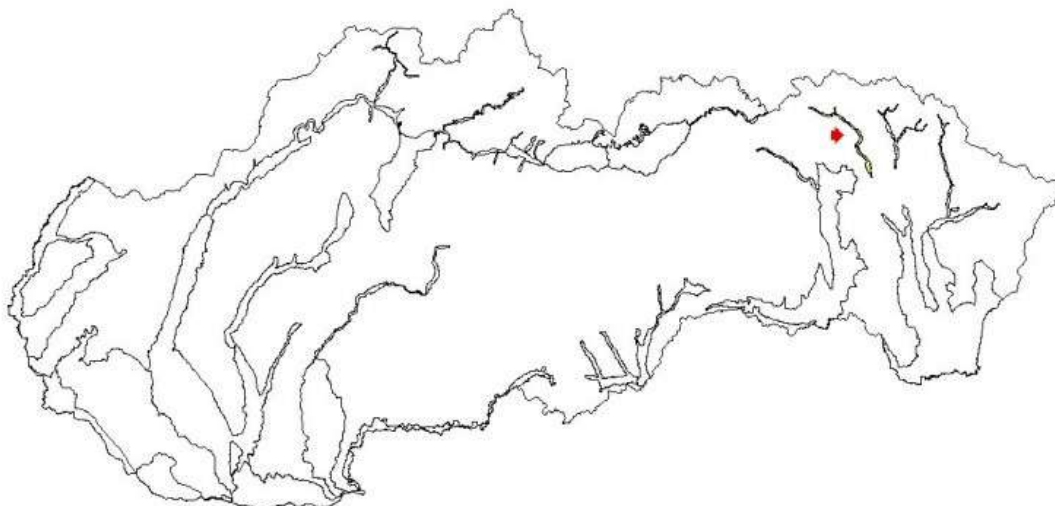
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.13

SK1001300P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Tople a jej prítokov

3.13.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 35,941 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PQ 110 BG10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

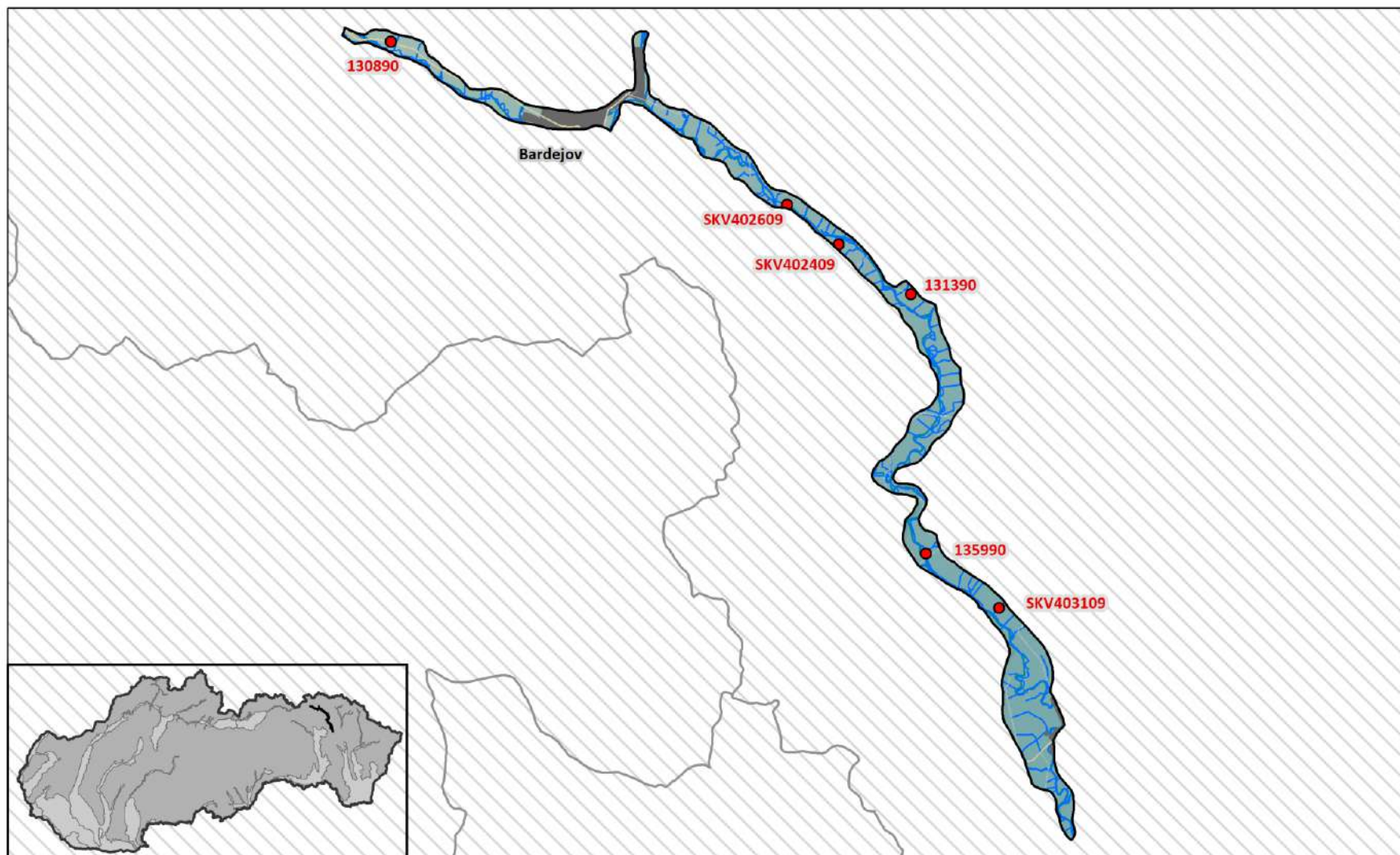
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody SK1001300P sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu $1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Merný odtok podzemných vôd v útvere sa pohybuje od 0,3 do 3,7 l.s⁻¹.km⁻². Generálny smer prúdenia podzemných vôd je paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $2,02 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $9,01 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $2,30 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ po $5,04 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Horniny útvaru zaradíme **do II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede III - dosť silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **dosť nehomogénne so zväčšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1001300P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.13.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

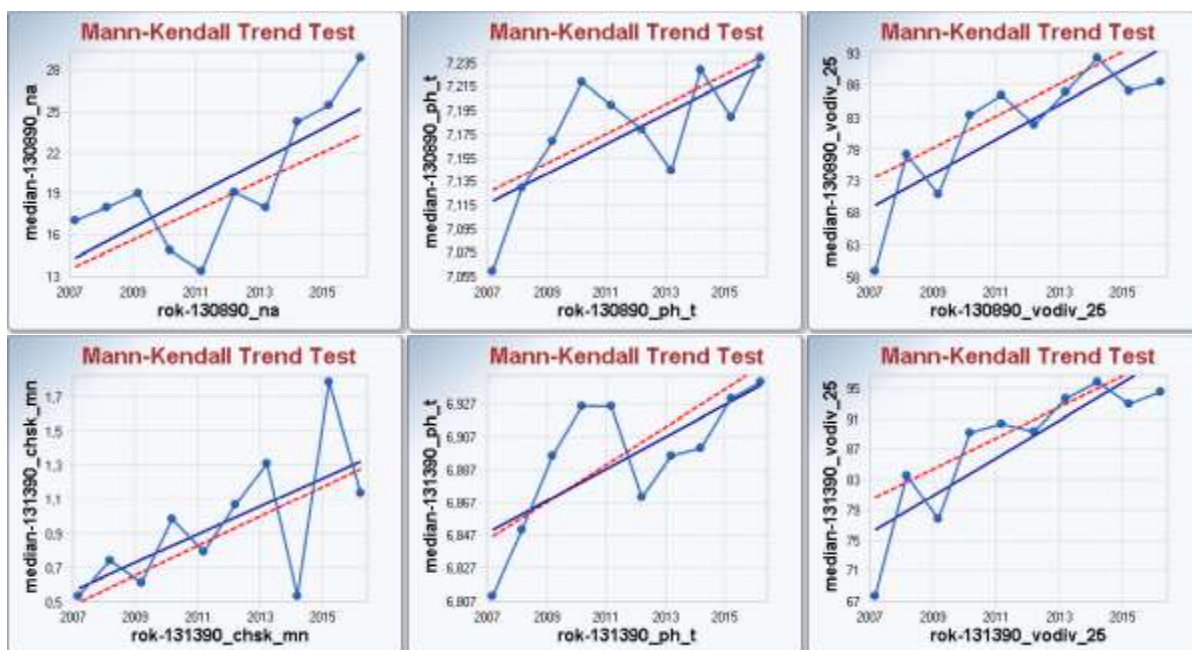
3.13.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 6 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.13.2.1 a na obrázku 3.13.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

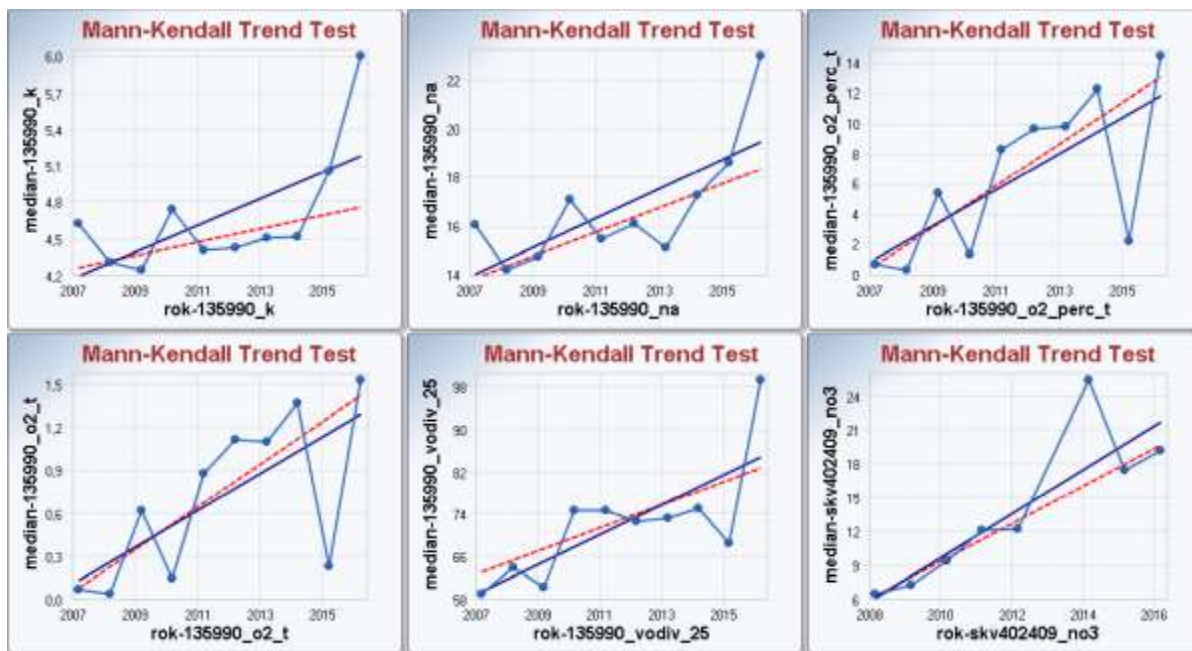
Tabuľka 3.13.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
130890	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
130890	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
130890	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
131390	ChSK _{Mn}	10	Áno	M-K + ANOVA
131390	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
131390	Vodivosť	10	Nie	M-K
135990	K	10	Nie	M-K
135990	Na	10	Nie	M-K
135990	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
135990	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
135990	Vodivosť	10	Nie	M-K
SKV402409	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.13.2.1



Obrázok č. 3.13.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.13.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.13.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.13.2.4 Výsledné hodnotenie

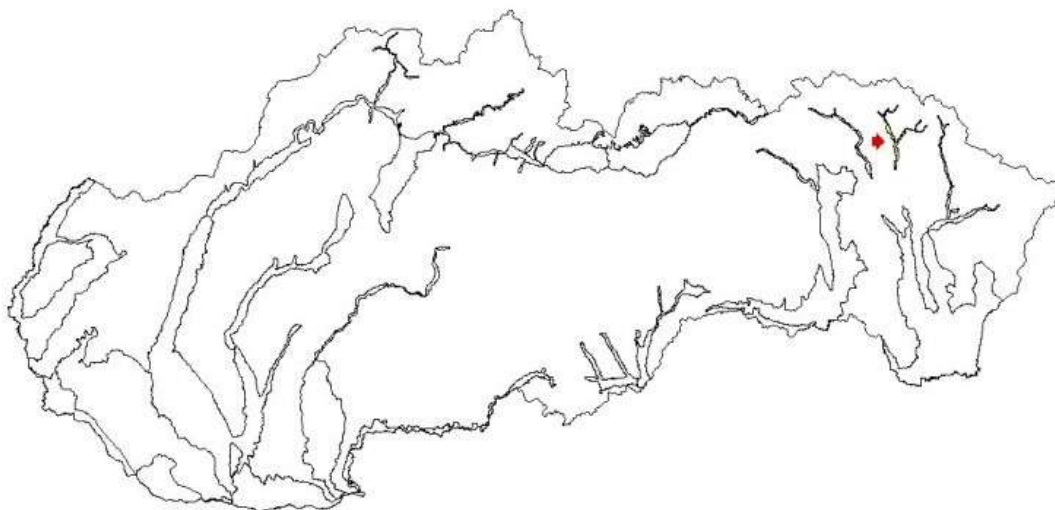
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.14

SK1001400P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Ondavy a jej prítokov

3.14.1. Všeobecná informácia o útvare

plocha : 34,427 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PQ 105 BG10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

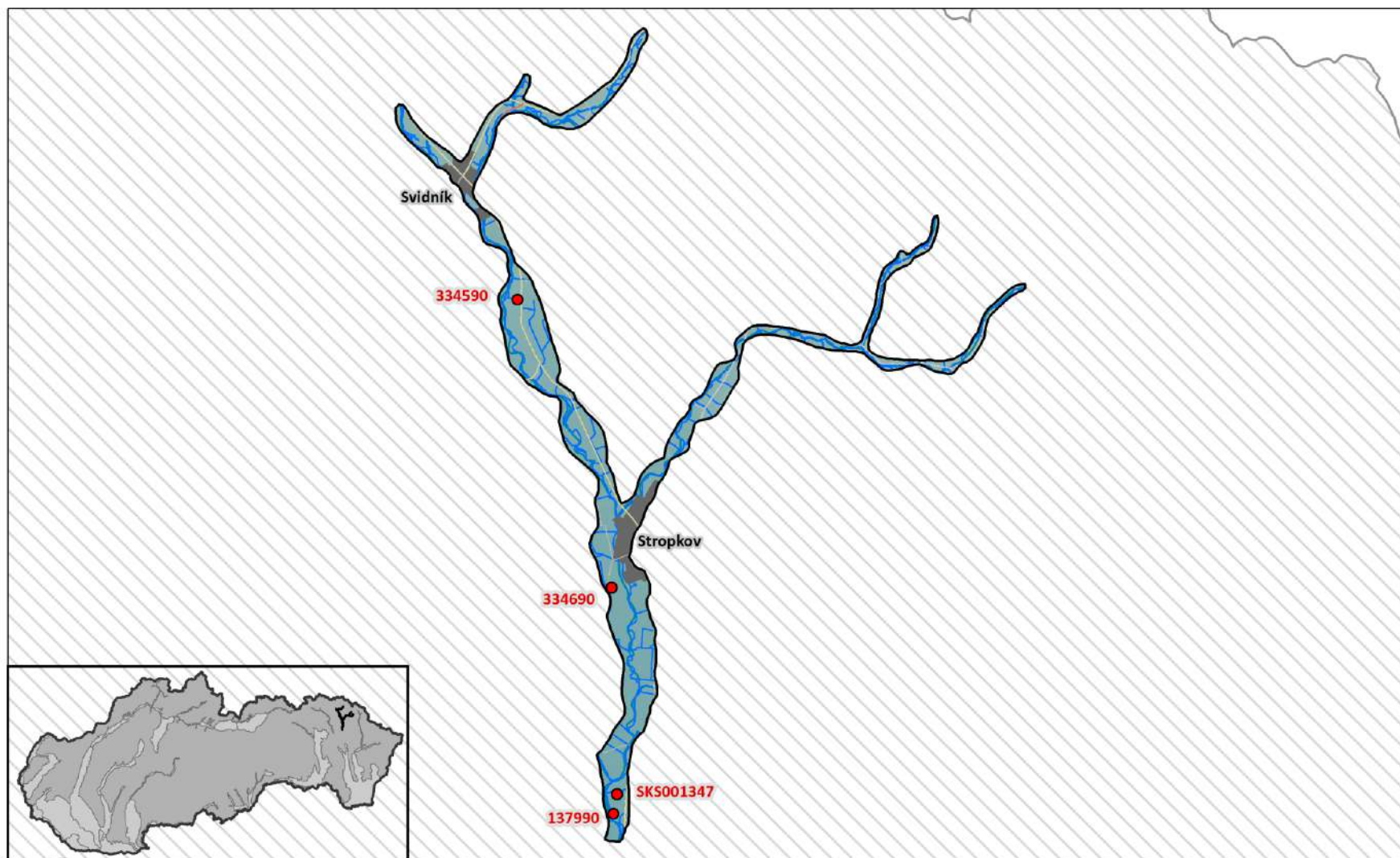
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvare podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne štrky, piesčité štrky, piesky stratigrafického zaradenia holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvary prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je viac-menej paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 7,93E-06 m².s⁻¹ až 6,69E-02 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,76E-06 m.s⁻¹ po 2,56E-02 m.s⁻¹. Horniny útvary zaradíme **do II. triedy charakterizovanej vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede III - dosť silno priepustné kolektory**. Horniny útvary možno označiť ako **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1001400P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.14.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

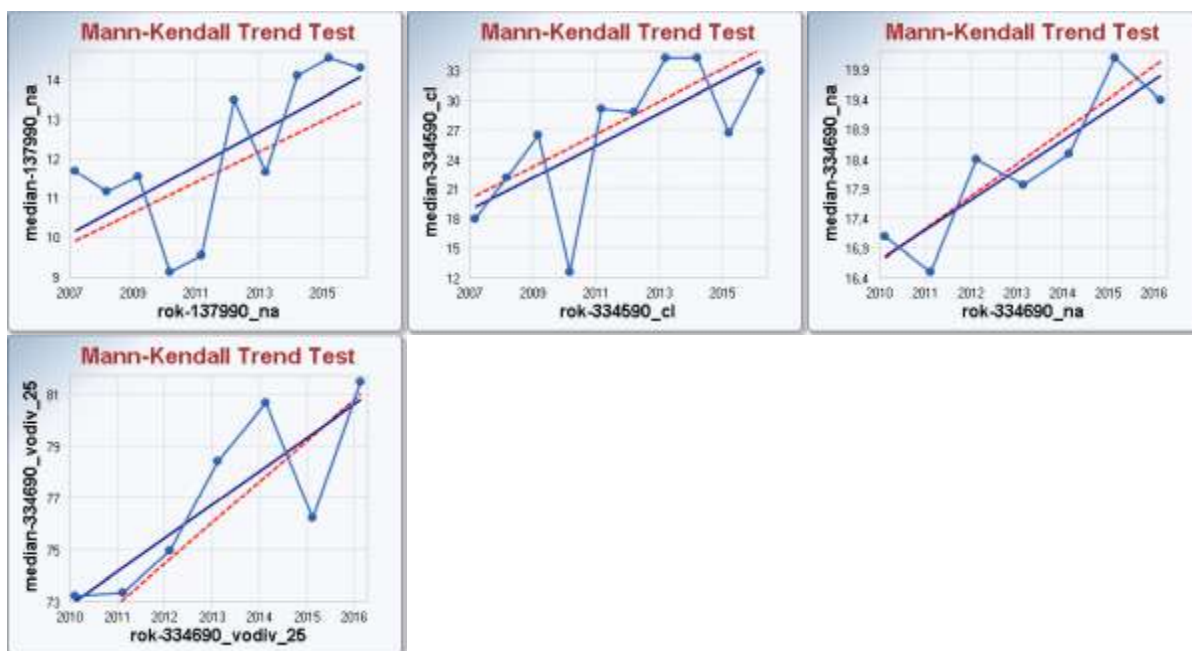
3.14.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.14.2.1 a na obrázku 3.14.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.14.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
137990	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
334590	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
334690	Na	7	Áno	M-K + ANOVA
334690	Vodivosť	7	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.14.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.14.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.14.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.14.2.4 Výsledné hodnotenie

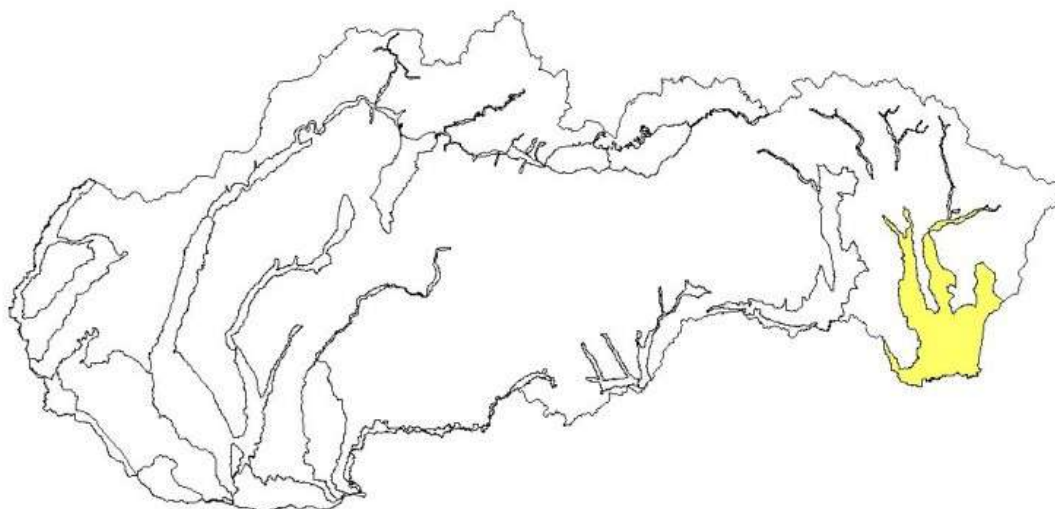
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.15

SK1001500P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Bodrogu, Latorice, dolného toku Ondavy, dolného toku Laborca a ich prítokov

3.15.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1470,868 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
celé rajóny QN 102; QN 103; QN 104; QN 106; QN 108; Q 114

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY, PROLUVIÁLNE SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

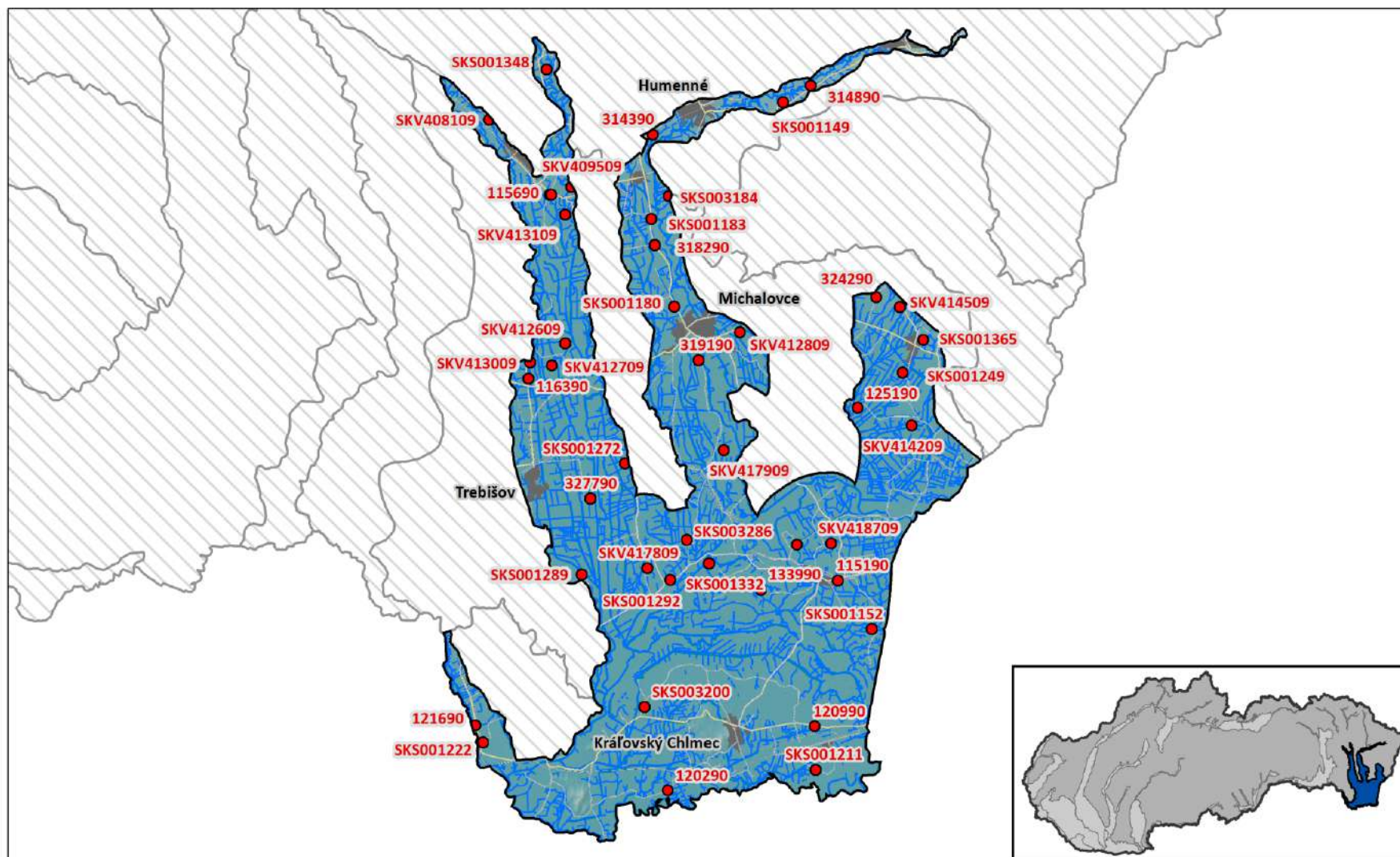
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä aluviálne a terasové štrky, piesčité štrky, piesky, proluviálne sedimenty stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m, hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádoovo pohybuje v rozsahu $1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-3}$ m.s⁻¹. Priemerné efektívne zrážky sú v rozsahu približne od 0,8 do 4,6 l.s⁻¹.km⁻². Generálny smer prúdenia podzemných vôd v aluviálnej nive kvartérneho útvaru SK1001500P je paralelný s priebehom hlavného toku.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $1,19 \cdot 10^{-6}$ m².s⁻¹ až $1,30 \cdot 10^{-1}$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $2,98 \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹ až po $1,75 \cdot 10^{-2}$ m.s⁻¹. Horniny útvaru zaradíme do **charakterizovanej vysokej prietochnosti**. Priepustnosť odpovedá triede III - dosť silno priepustné II. triedy kolektory. Horniny útvaru možno označiť ako **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1001500P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 5 10 15 20 25 km



3.15.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.15.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

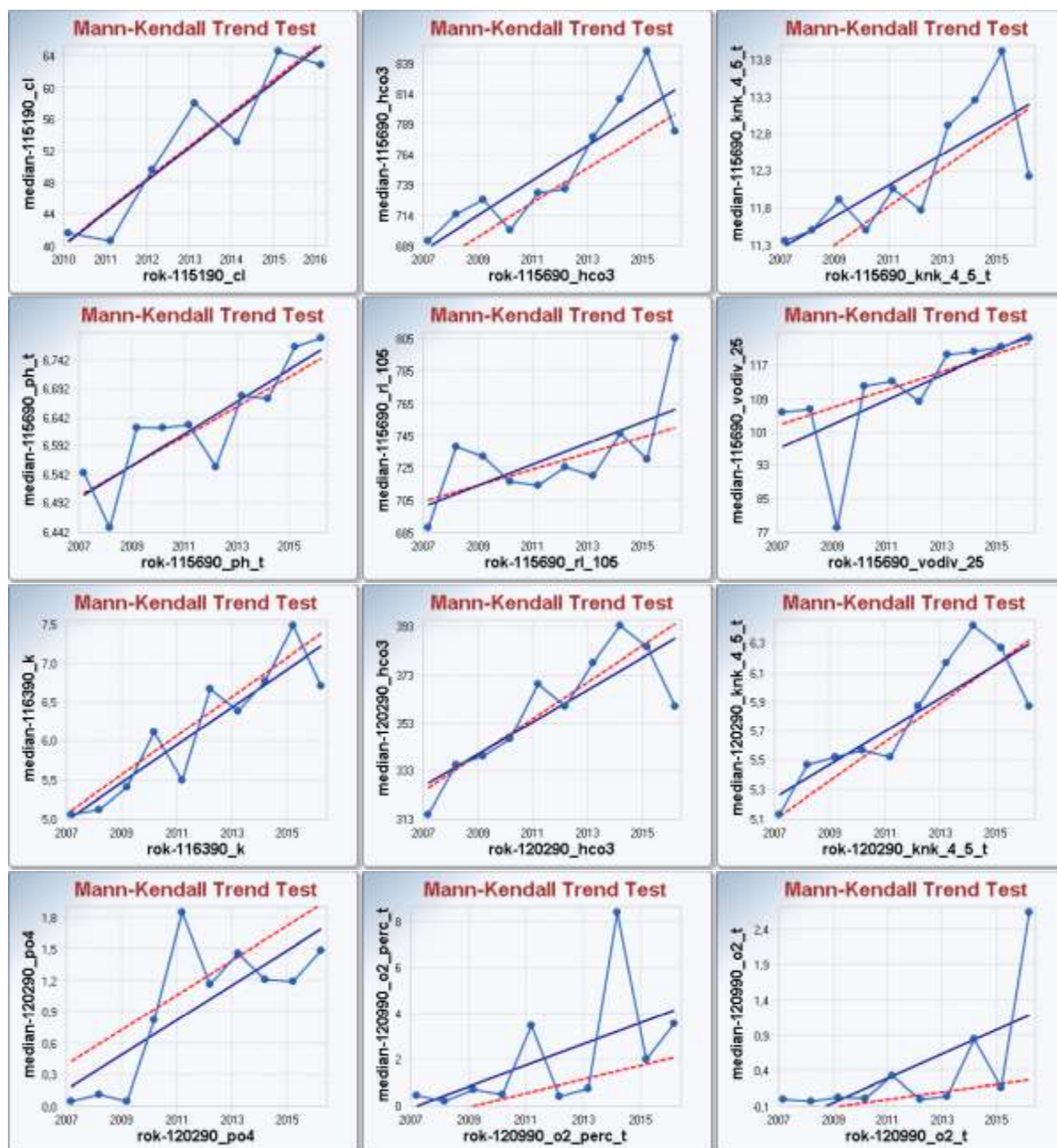
Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 46 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Al; As; Ca; Cd; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.15.2.1 a na obrázku 3.15.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.15.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

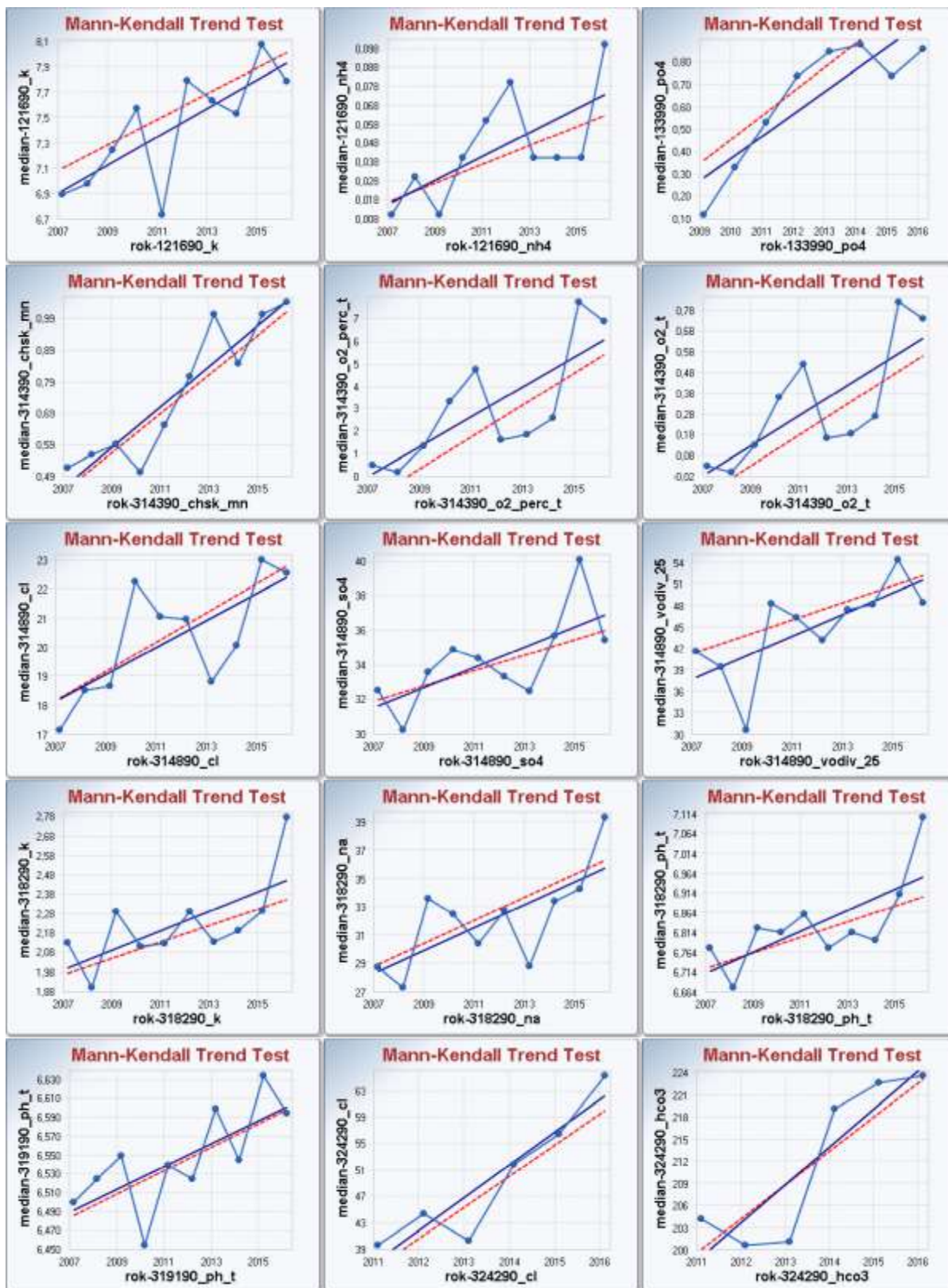
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
115190	Cl	7	Áno	M-K + ANOVA
115690	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
115690	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
115690	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
115690	RL ₁₀₅	10	Áno	ANOVA
115690	Vodivosť	10	Nie	M-K
116390	K	10	Áno	M-K + ANOVA
120290	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
120290	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
120290	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
120990	O ₂	10	Nie	M-K
120990	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
121690	K	10	Áno	M-K + ANOVA
121690	NH ₄	10	Nie	M-K
133990	PO ₄	8	Áno	M-K + ANOVA
314390	ChSK _{Mn}	10	Áno	M-K + ANOVA
314390	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
314390	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
314890	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
314890	SO ₄	10	Áno	ANOVA
314890	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
318290	K	10	Nie	M-K
318290	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
318290	pH	10	Áno	ANOVA
319190	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
324290	Cl	6	Áno	M-K + ANOVA
324290	HCO ₃	6	Áno	ANOVA
324290	K	6	Áno	M-K + ANOVA
324290	KNK _{4,5}	6	Áno	M-K + ANOVA
324290	Na	6	Áno	M-K + ANOVA
327790	PO ₄	10	Nie	M-K
SKS001152	NO ₃	8	Nie	M-K

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
SKS001183	NO ₃	8	Áno	M-K
SKV408109	NO ₂	9	Nie	M-K
SKV409509	NH ₄	9	Áno	ANOVA
SKV414509	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

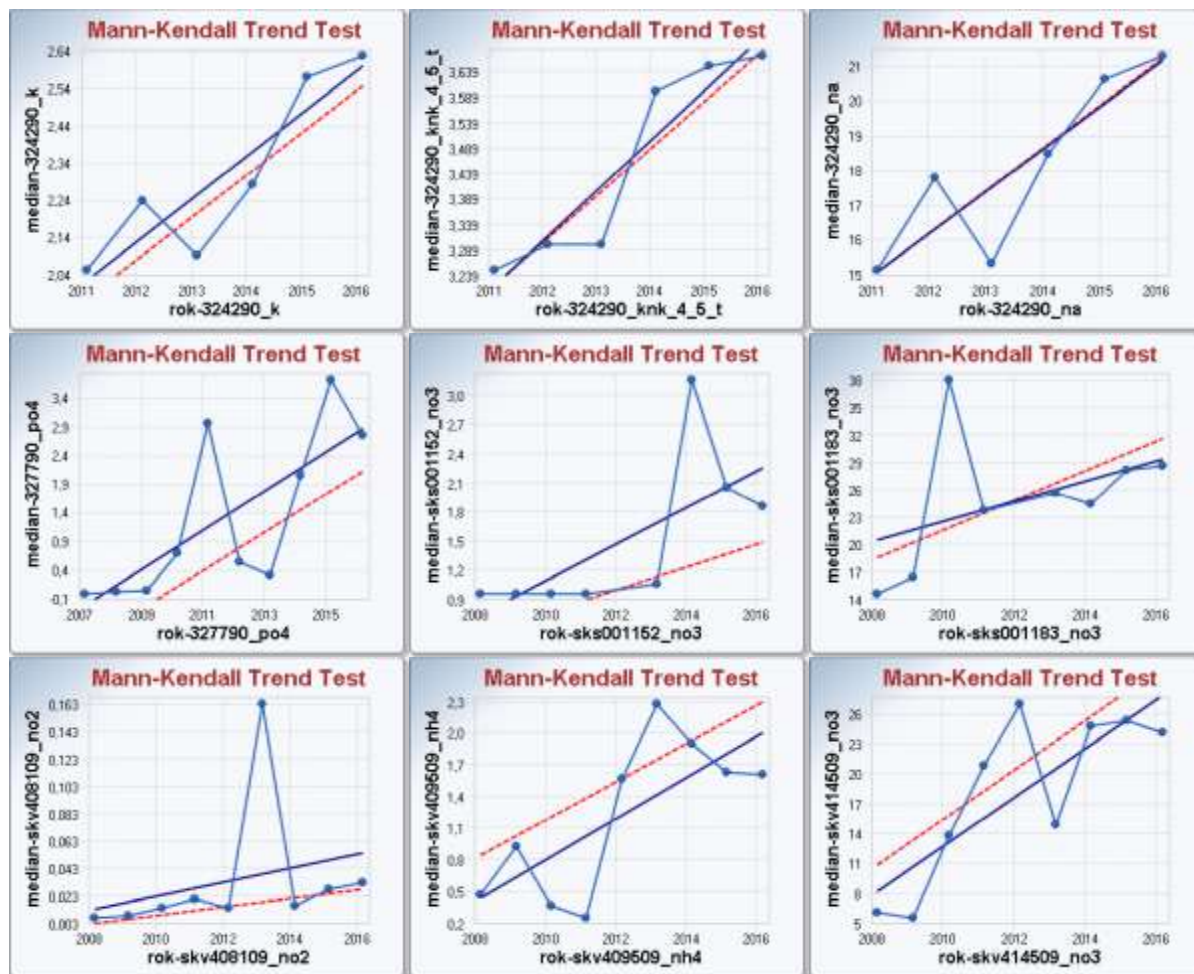
Obrázok č. 3.15.2.1



Obrázok č. 3.15.2.1 - pokračovanie



Obrázok č. 3.15.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.15.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.15.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne roz- delenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
120290	PO ₄	Áno	0.17	0.22	1.15	N	N	Áno	N
133990	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.78	N	N	Áno	N
327790	PO ₄	Nie	0.17	0.22	3.18	N	N	Áno	N
SKV409509	NH ₄	Áno	0.23	0.30	1.63	N	N	Áno	N
SKV414509	NO ₃	Áno	37.50	50.00	24.15	52.30	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávneho jeho aplikácie.

3.15.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.15.2.3 a 3.15.2.4.

Tabuľka 3.15.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

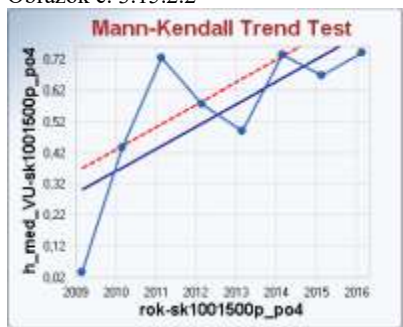
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NH ₄	9	0.909	0.83	0.43	0.20	0.274	Áno	18
NO ₃	8	0.886	0.82	0.32	0.18	0.283	Áno	13
PO ₄	8	0.811	0.82	0.03	0.21	0.283	Nie	8

Tabuľka 3.15.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NH ₄	9	Áno	-22	-2.189	0.016	-0.022	Pokles	M-K + ANOVA
NO ₃	8	Áno	8	0.866	0.381	0.767	Nie	
PO ₄	8	Nie	18	2.103	0.036	0.071	Vzostup	M-K

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.15.2.2

Obrázok č. 3.15.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.15.2.5).

Tabuľka 3.15.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
PO ₄	Nie	0.165	0.220	0.706	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VT VzT na základe aktuálneho chemického stavu.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej

koncentrácie PO_4 pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.15.2.6 a 3.15.2.7.

Tabuľka 3.15.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

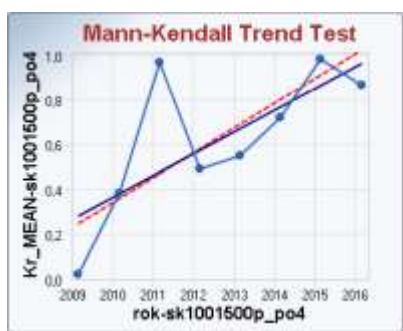
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
PO_4	8	0.934	0.818	0.626	0.144	0.283	Áno	8

Tabuľka 3.15.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO_4	8	Áno	18	2.103	0.0402	0.098	Vzostup	M-K + ANOVA

Časový rad vykazujúci stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.15.2.3.

Obrázok č. 3.15.2.3



Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd na základe krigingových priemerov je uvedený v tabuľke č. 3.15.2.8.

Tabuľka 3.15.2.8.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast	VTVzT (výsledok)
PO_4	Áno	0.165	0.22	0.9749	N	N	Áno	N	Áno

Vysvetlivky:

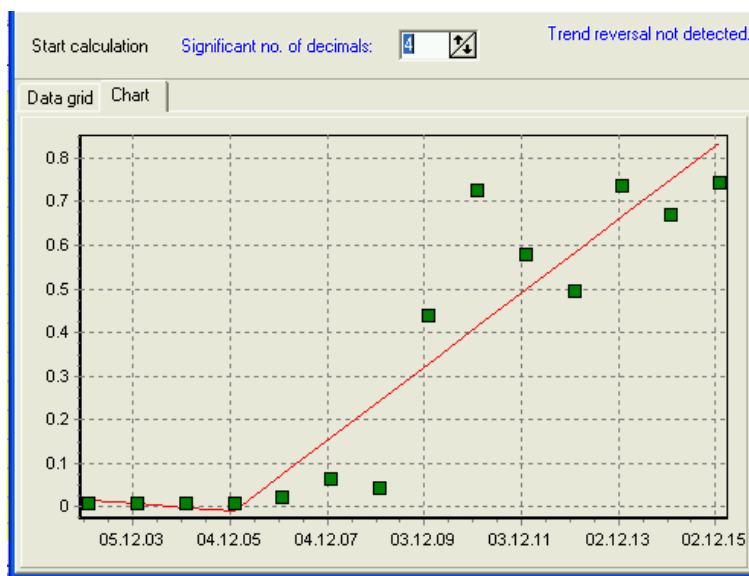
N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.15.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok.

V hodnotenom útvare bol významný trvalo vzostupný trend identifikovaný v ukazovateli PO_4 . Výsledky monitorovania z predchádzajúcich rokov umožnili doplnenie časového radu na požadované obdobie 14 rokov, pričom boli splnené požiadavky na maximálnu povolenú dobu prerušenia pozorovaní. V hodnotenom útvare podzemných vôd nebolo preukázané zvrátenie vzostupného trendu. Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu dokumentuje obrázok 3.15.2.4.

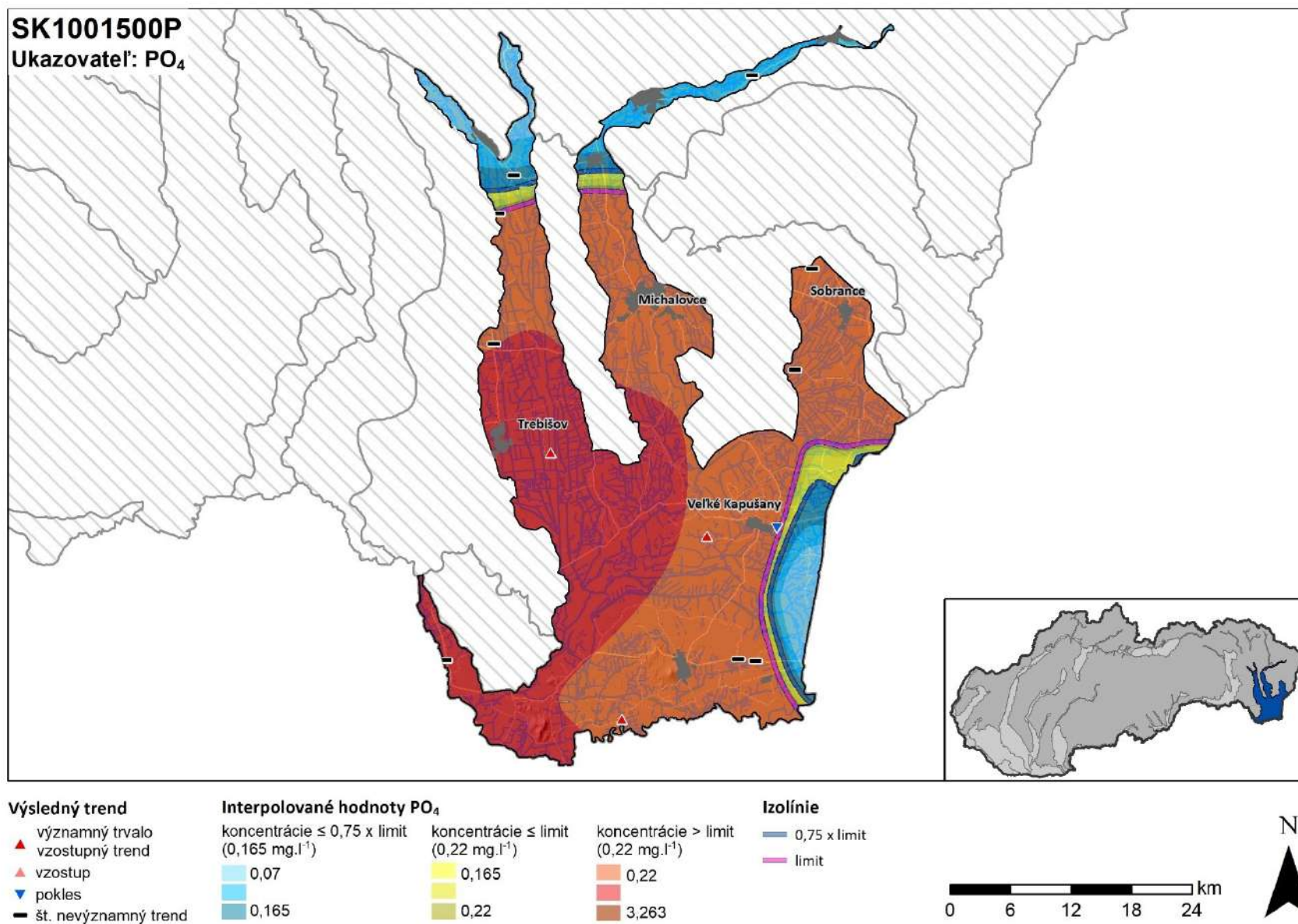
Obrázok č. 3.15.2.4: Výsledok hodnotenia zvrátenia trendu v ukazovateli PO_4



3.15.2.4 Výsledné hodnotenie

Výsledky štatistického hodnotenia podporuje mapový výstup plošne znázorňujúci aktuálne koncentrácie PO_4 v hodnotenom útvare podzemných vôd. Tieto sú znázornené vo forme rastrovej vrstvy vypočítanej prostredníctvom krigingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd. Interpolované hodnoty koncentrácie PO_4 sa na väčšine jeho plochy vyskytujú nad úrovňou limitnej hodnoty. Bodovou vrstvou sú znázornené výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru. Tam, kde bolo možné identifikovať štatisticky významný trend bol vo väčšine monitorovacích miest identifikovaný významný trvalo vzostupný trend (viď obr. 3.15.2.5).

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd v ukazovateli PO_4 .

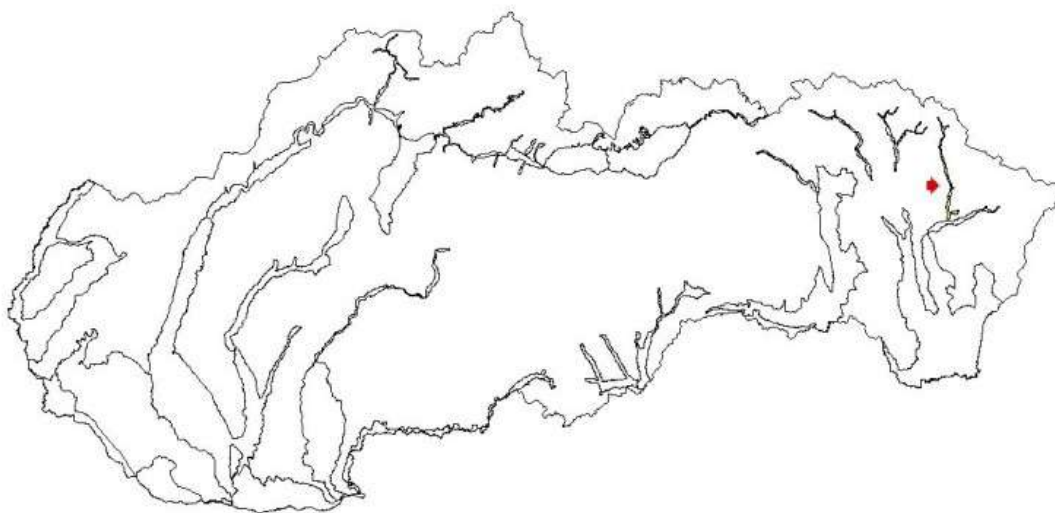


KAPITOLA 3.16

SK1001600P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov horného toku Laborca a jeho prítokov

3.16.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 33,154 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QM 097 BG 10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ALUVIÁLNE A TERASOVÉ ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY, PIESKY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

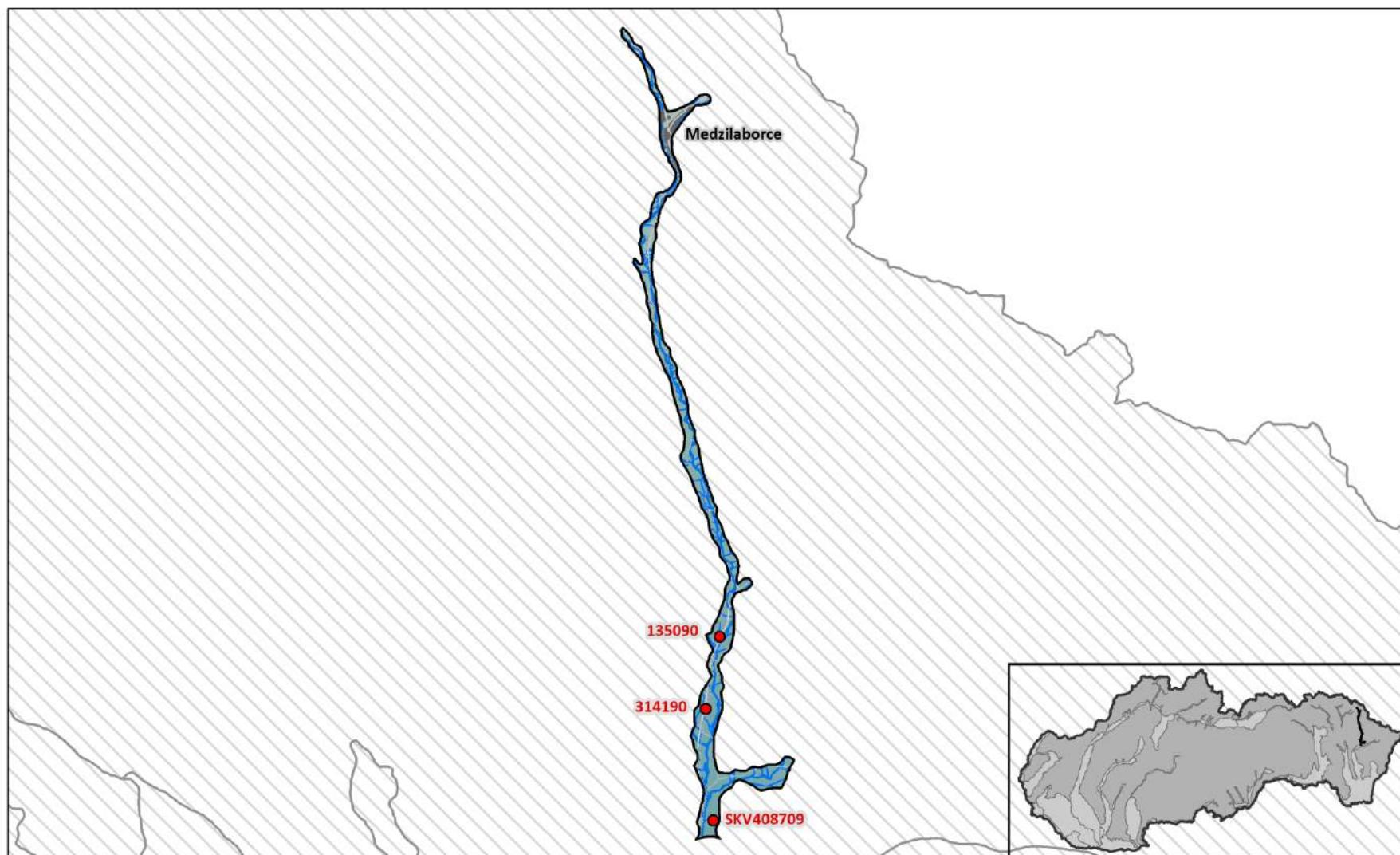
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : HOLOCÉN-PLEISTOCÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Kolektorské horniny sú zastúpené najmä aluviálnymi a terasovými štrkami, piesčitými štrkami, pieskami, stratigrafického zaraďovania pleistocén - holocén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je <10 m. Hodnota koeficientu filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu 1.10^{-4} až 1.10^{-3} m.s⁻¹.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $5,90E-05$ m².s⁻¹ až $3,67E-02$ m².s⁻¹. Horniny útvaru zaraďujeme **do II. triedy, charakterizovanej vysokou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede III - **dost' silno priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť **ako značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK1001600P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3 6 9 12 15 km



3.16.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

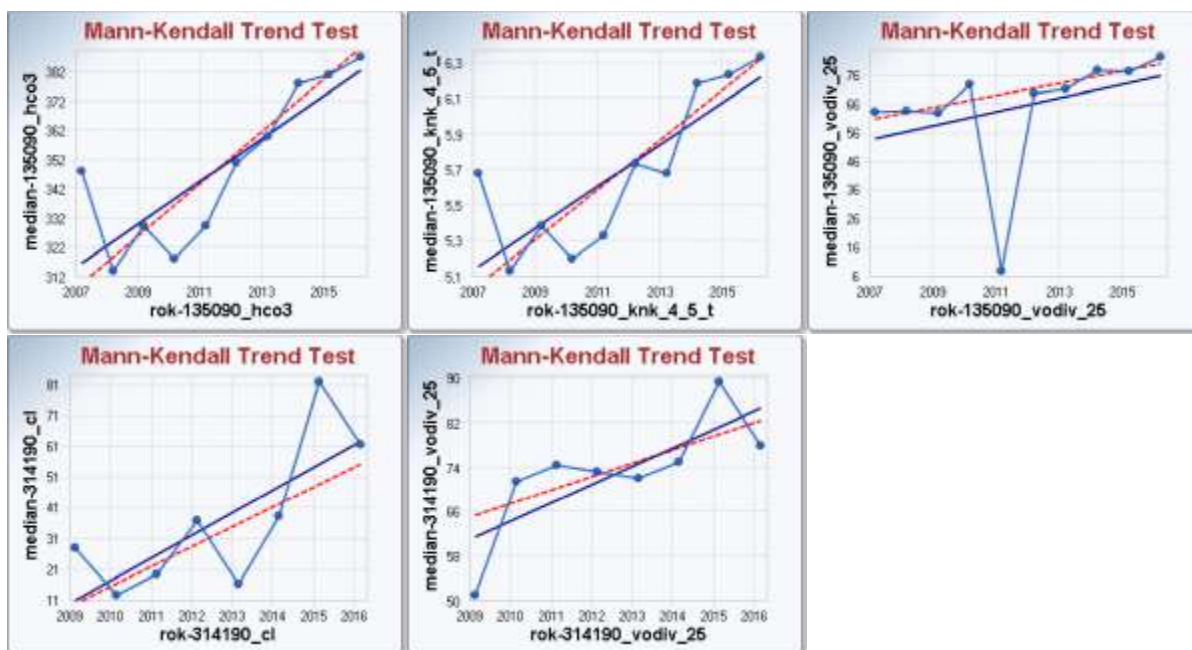
3.16.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.16.2.1 a na obrázku 3.16.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.16.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
135090	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
135090	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
135090	Vodivosť	10	Nie	M-K
314190	Cl	8	Áno	ANOVA
314190	Vodivosť	8	Nie	M-K

Obrázok č. 3.16.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend bol identifikovaný v 1 monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd (Tabuľka 3.16.2.2).

Tabuľka 3.16.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
314190	Cl	Áno	97.50	130.00	81.50	135.85	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.16.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené kritériá neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.16.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.16.2.4 Výsledné hodnotenie

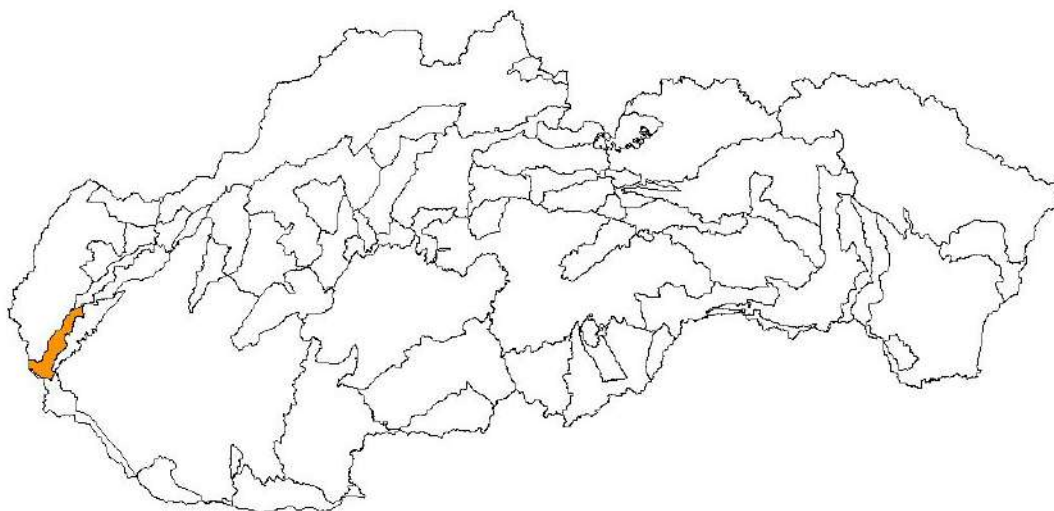
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.17

SK200010FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských Karpát čiastkového povodia Moravy

3.17.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 179,059 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : MORAVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
čiasťkové rajóny MA 10; MA 20 a MA 30 rajónu MG 008 + čiastkový rajón DN 20 rajónu MG 055

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE, BREKCIE, GRANITY A GRANODIORITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO PUKLINOVÁ A PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM – JURA, STARŠIE PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

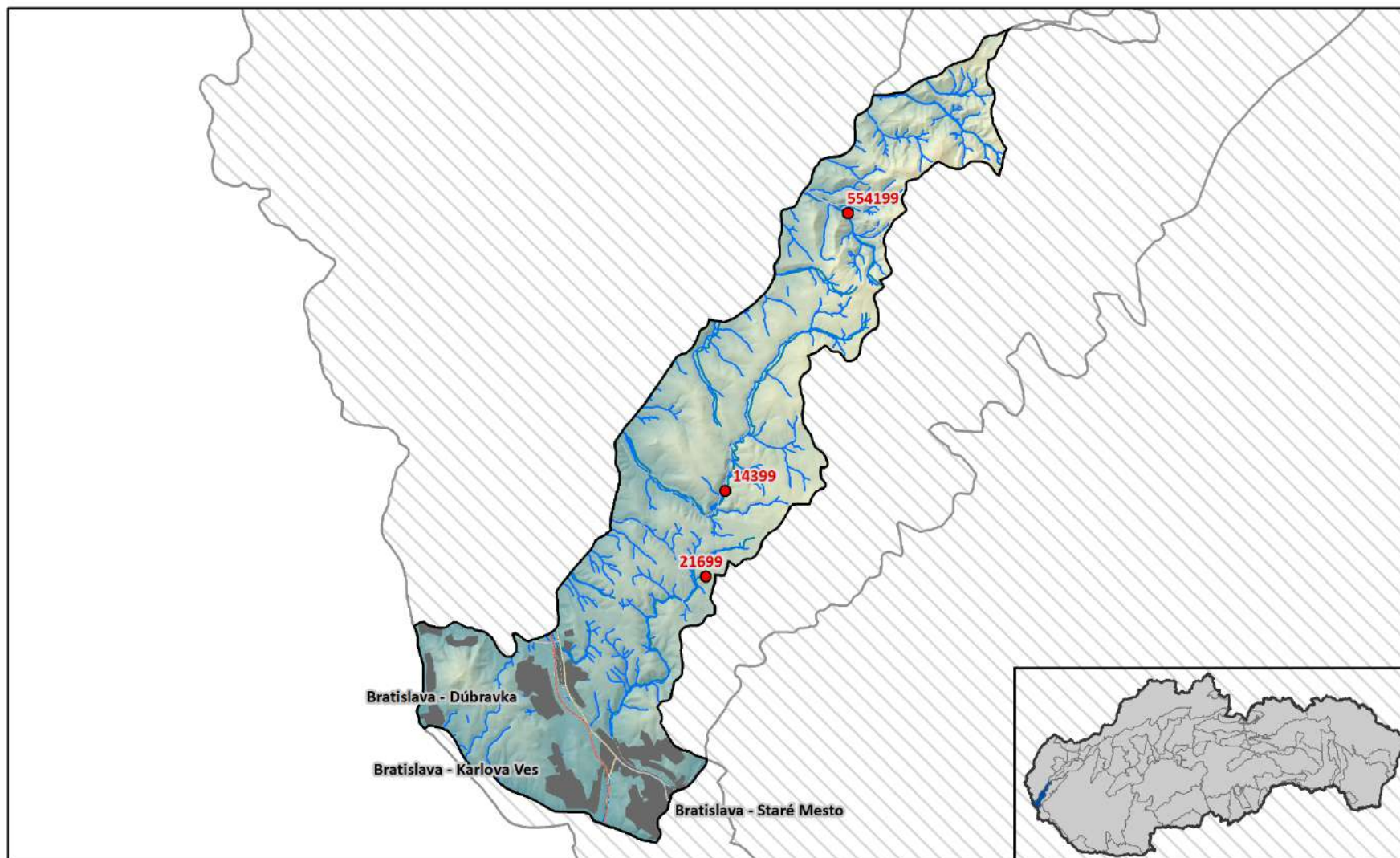
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Hydrogeologicky a vodohospodársky málo významný útvar podzemnej vody tvorený hlavne kolektorskými horninami kryštalinika a pri SZ okraji mezozoickými súvrstviami jury. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence, brekcie, granity a granodiority stratigrafického zaradenia mezozoikum - jura, staršie paleozoikum až proterozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 ., Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstvách a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $8,72E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,04E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,4E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Priemerné efektívne zrážky sú v rozsahu približne od 3 do $7,6 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, s priemernou hodnotou okolo $5,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$. Merný odtok podzemných vôd sa pohybuje v rozmedzí od 1,1 do $6,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$, pričom jeho priemerná veľkosť sa pohybuje okolo $2,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$.

Horniny útvaru zaradujeme do III. triedy charakterizovanej **strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede V - **slabo priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **veľmi značne nehomogénne s veľkou variabilitou** (trieda e).

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200010FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.17.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

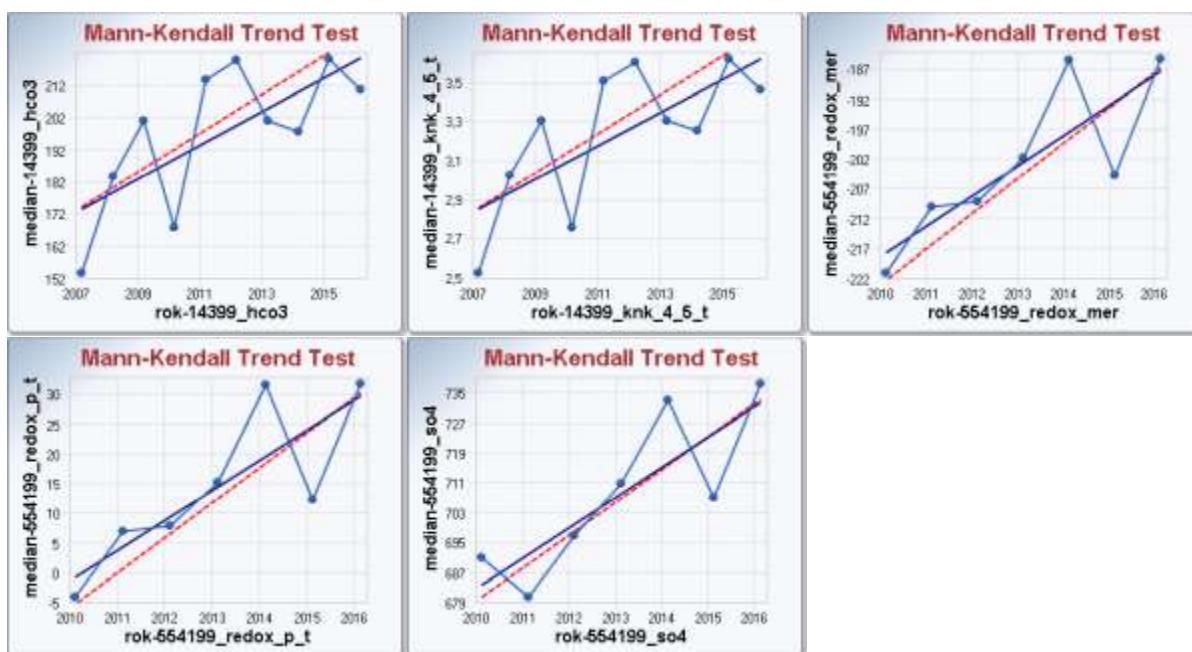
3.17.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.17.2.1 a na obrázku 3.17.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.17.2.1: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
14399	HCO ₃	10	Áno	ANOVA
14399	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
554199	Redox - mer	7	Áno	M-K + ANOVA
554199	Redox - pot.	7	Áno	M-K + ANOVA
554199	SO ₄	7	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.17.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.17.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.17.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
554199	SO ₄	Áno	129.08	172.10	725.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.17.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.17.2.3 a 3.17.2.4.

Tabuľka 3.17.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
SO ₄	7	0.973	0.80	0.96	0.15	0.304	Áno	3

Tabuľka 3.17.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
SO ₄	7	Áno	3	0.300	0.477	1.893	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.17.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.17.2.4 Výsledné hodnotenie

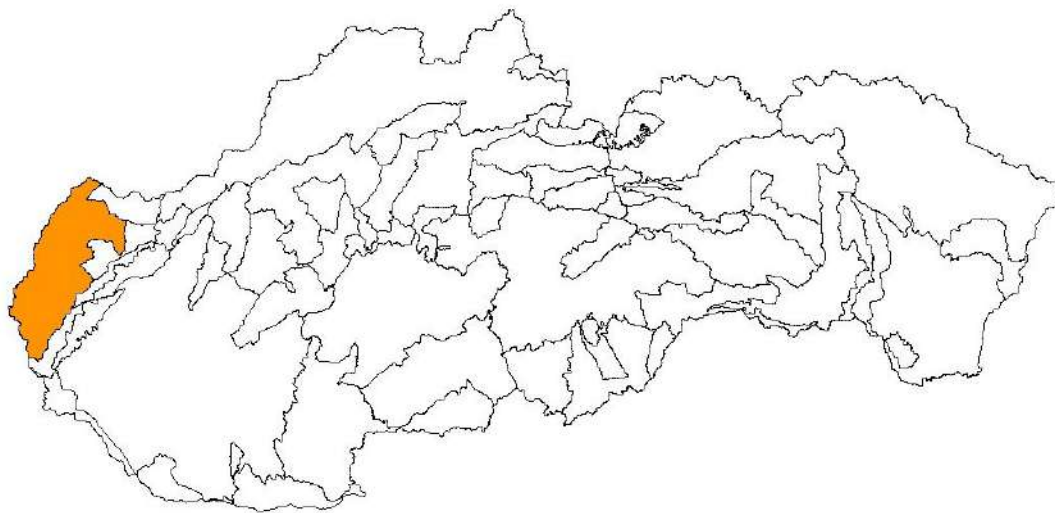
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.18

SK2000200P Medzizrnové podzemné vody západnej časti Viedenskej panvy

3.18.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1484,726 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : MORAVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
N 002; NQ 005;

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : BRAKICKÉ AŽ SLADKOVODNÉ PIESKY A PIESČITÉ ÍLY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

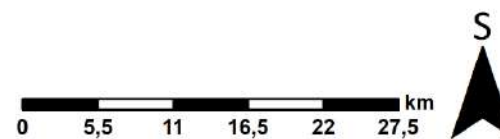
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar zaberá podstatnú časť Borskej nížiny a Chvojnickú pahorkatinu. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä brakické až sladkovodné piesky a piesčité íly stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,7E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $9,39E-04 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $3,94E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,03 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede IV - **mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru označiť **ako mierne nehomogénne s malou variabilitou (trieda b)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



- **Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd vstupujúce do hodnotenia trendov**



3.18.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

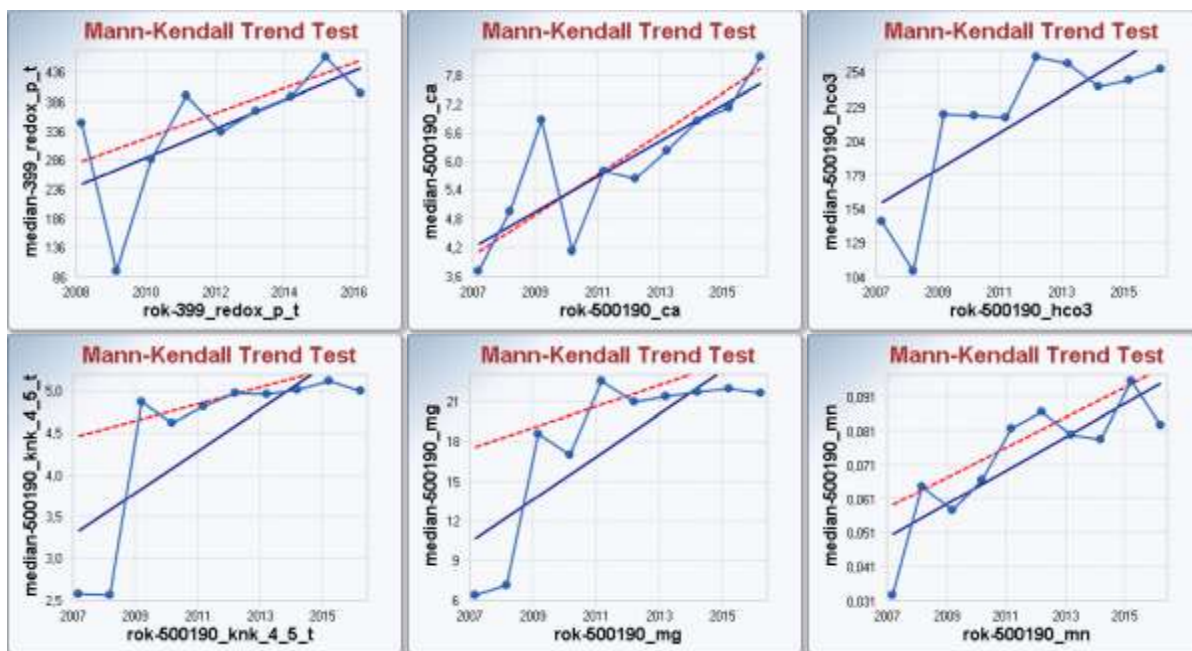
3.18.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 22 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; CO₃; Fe - celk.; Fenantén; Fluorantén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Pyrén; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.18.2.1 a na obrázku 3.18.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

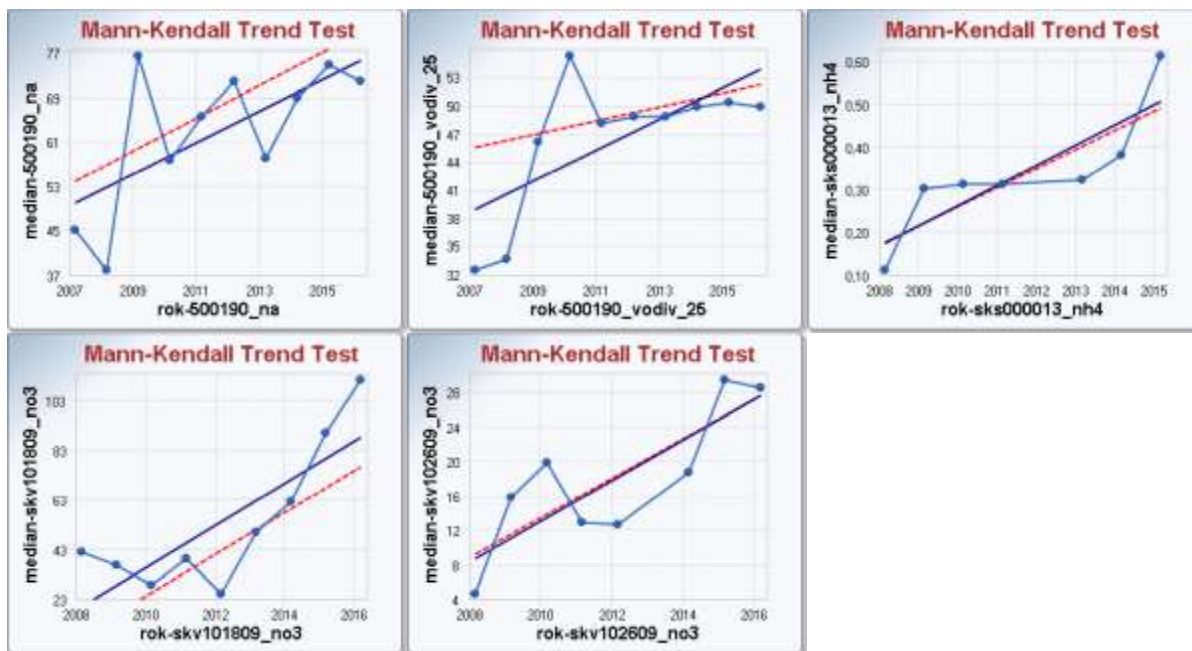
Tabuľka 3.18.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
399	Redox - pot.	9	Nie	M-K
500190	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
500190	HCO ₃	10	Nie	M-K
500190	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
500190	Mg	10	Nie	M-K
500190	Mn	10	Áno	M-K + ANOVA
500190	Na	10	Áno	ANOVA
500190	Vodivosť	10	Nie	M-K
SKS000013	NH ₄	7	Áno	M-K + ANOVA
SKV101809	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV102609	NO ₃	8	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.18.2.1



Obrázok č. 3.18.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. V tabuľke 3.18.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.18.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
500190	Mn	Áno	0.03	0.04	0.09	N	N	Áno	N
500190	Na	Áno	59.33	79.10	73.50	N	N	Áno	N
SKS000013	NH ₄	Áno	0.21	0.28	0.50	N	N	Áno	N
SKV101809	NO ₃	Áno	37.50	50.00	100.00	N	N	Áno	N
SKV102609	NO ₃	Áno	37.50	50.00	29.30	51.11	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.18.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Požiadavka na minimálny počet monitorovacích miest nebola splnená pre ukazovateľ Mn. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.18.2.3 a 3.18.2.4.

Tabuľka 3.18.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Na	9	0.944	0.83	0.71	0.16	0.274	Áno	3
NH ₄	7	0.884	0.80	0.29	0.27	0.304	Áno	16
NO ₃	9	0.924	0.83	0.47	0.18	0.274	Áno	13

Tabuľka 3.18.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Na	9	Áno	12	1.147	0.450	0.326	Nie	
NH ₄	7	Áno	-11	-1.502	0.109	-0.024	Nie	
NO ₃	9	Áno	12	1.147	0.345	0.338	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvere podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.18.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.18.2.4 Výsledné hodnotenie

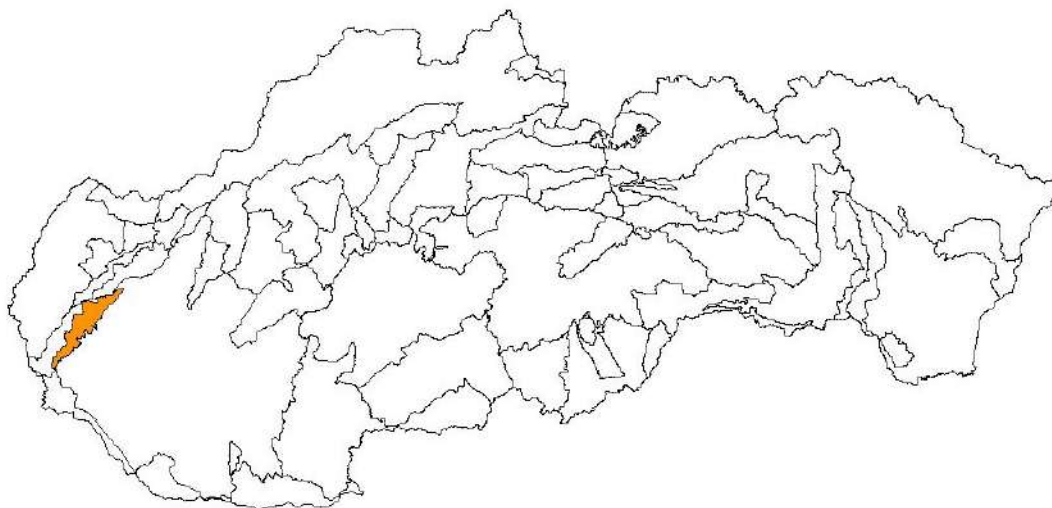
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvere nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.19

SK200030FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských Karpát čiastkového povodia Váhu

3.19.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 222,033 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG 008 VH10, MG 055 VH10, MG 055 VH20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE, BREKCIE, GRANITY A GRANODIORITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO – PUKLINOVÁ A PUKLINOVÁ

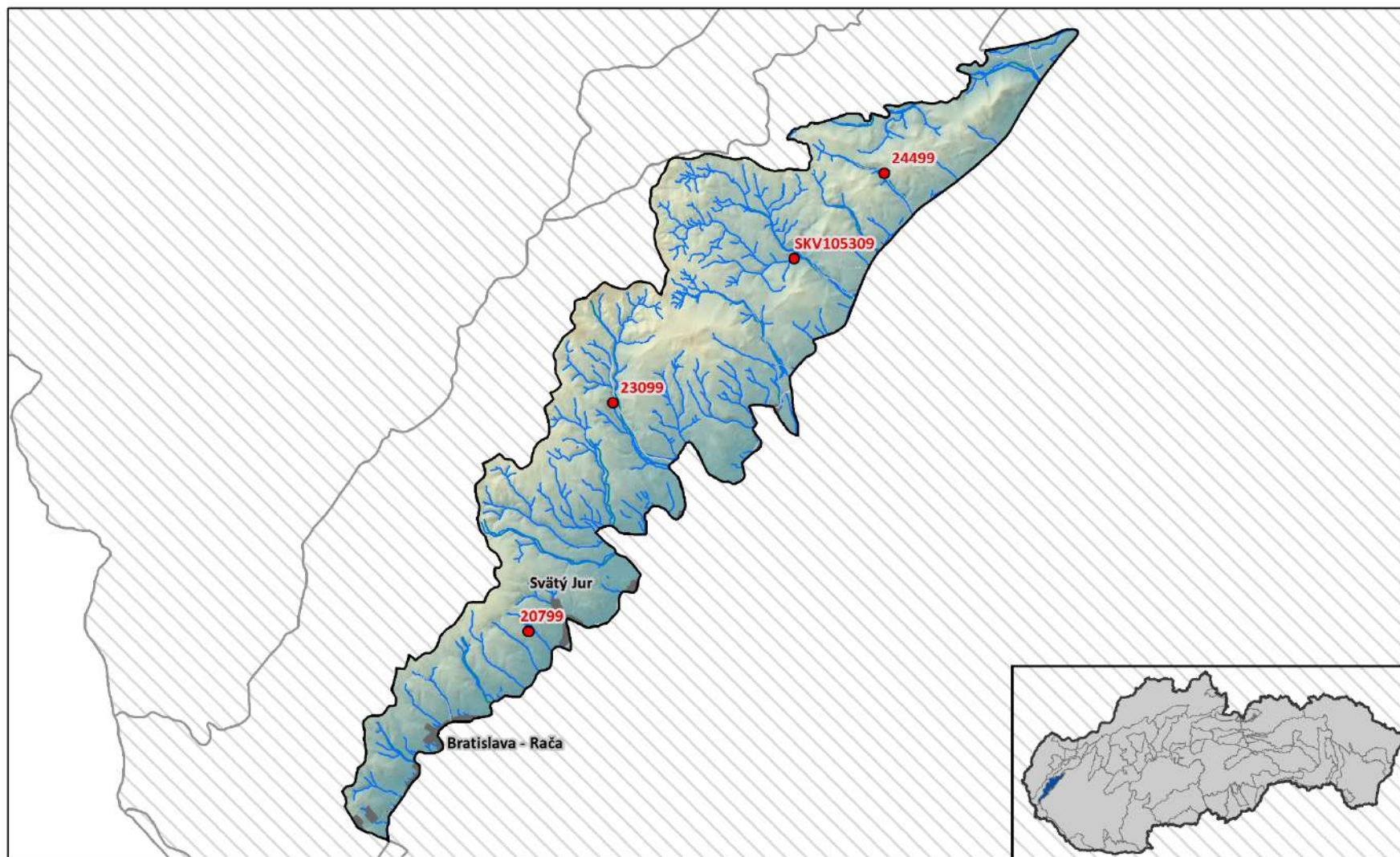
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM – JURA, STARŠIE PALEOZOIKUM AŽ PROTEROZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Hydrogeologicky a vodohospodársky menej významný útvar podzemnej vody tvorený z hľadiska kolektorských hornín podzemných vôd prevažne hydrogeologicky málo priaznivými horninami kryštalinika. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence, brekcie, granity a granodiority stratigrafického zaradenia mezozoikum - jura, staršie paleozoikum až proterozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,45E-05 m².s⁻¹ až 6,00E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,42E-06 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru **zaraďujeme do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede V-dost' slabo priepustné kolektory. Horniny útvaru možno označiť ako **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200030FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.19.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

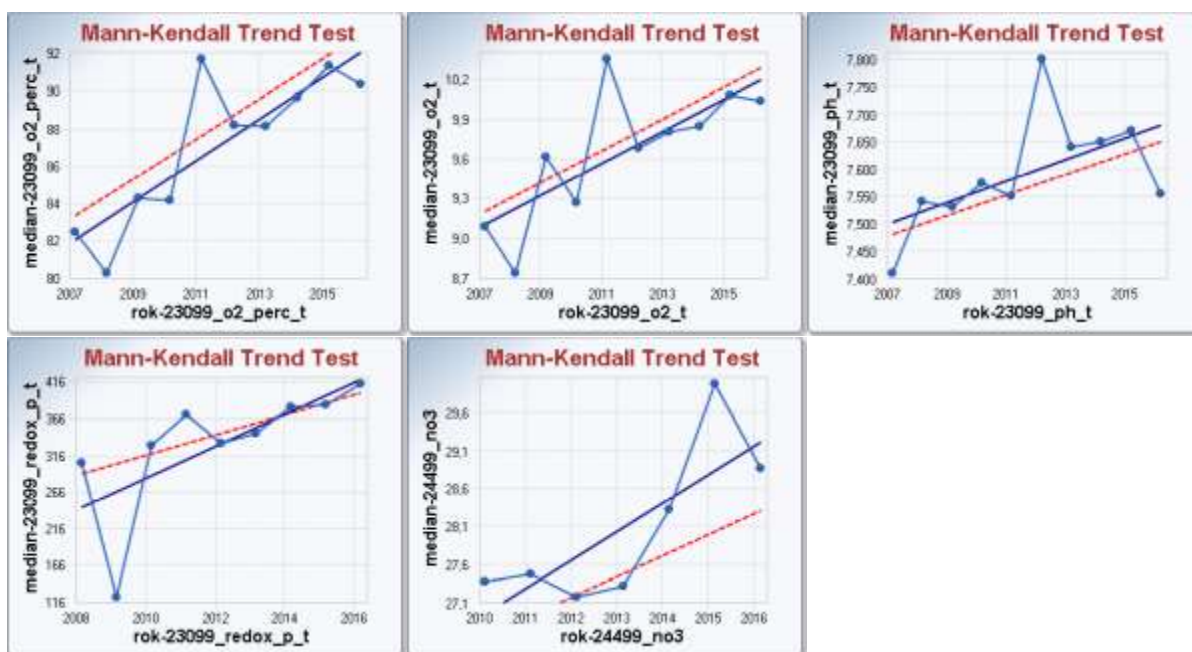
3.19.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.19.2.1 a na obrázku 3.19.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.19.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
23099	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
23099	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
23099	pH	10	Áno	M-K
23099	Redox - pot.	9	Nie	M-K
24499	NO ₃	7	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.19.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.19.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.19.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.19.2.4 Výsledné hodnotenie

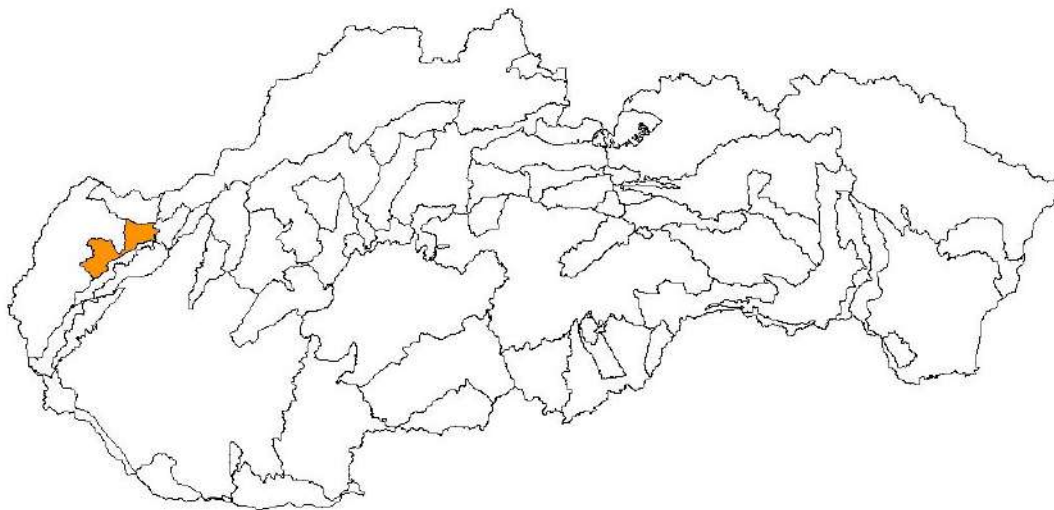
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.20

SK2000400P Medzizrnové podzemné vody východnej časti Viedenskej panvy

3.20.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 260,924 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : MORAVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NM 044 MA 10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : PREVAŽNE MORSKÉ SEDIMENTY - PIESKY A PIESČITÉ ÍLY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

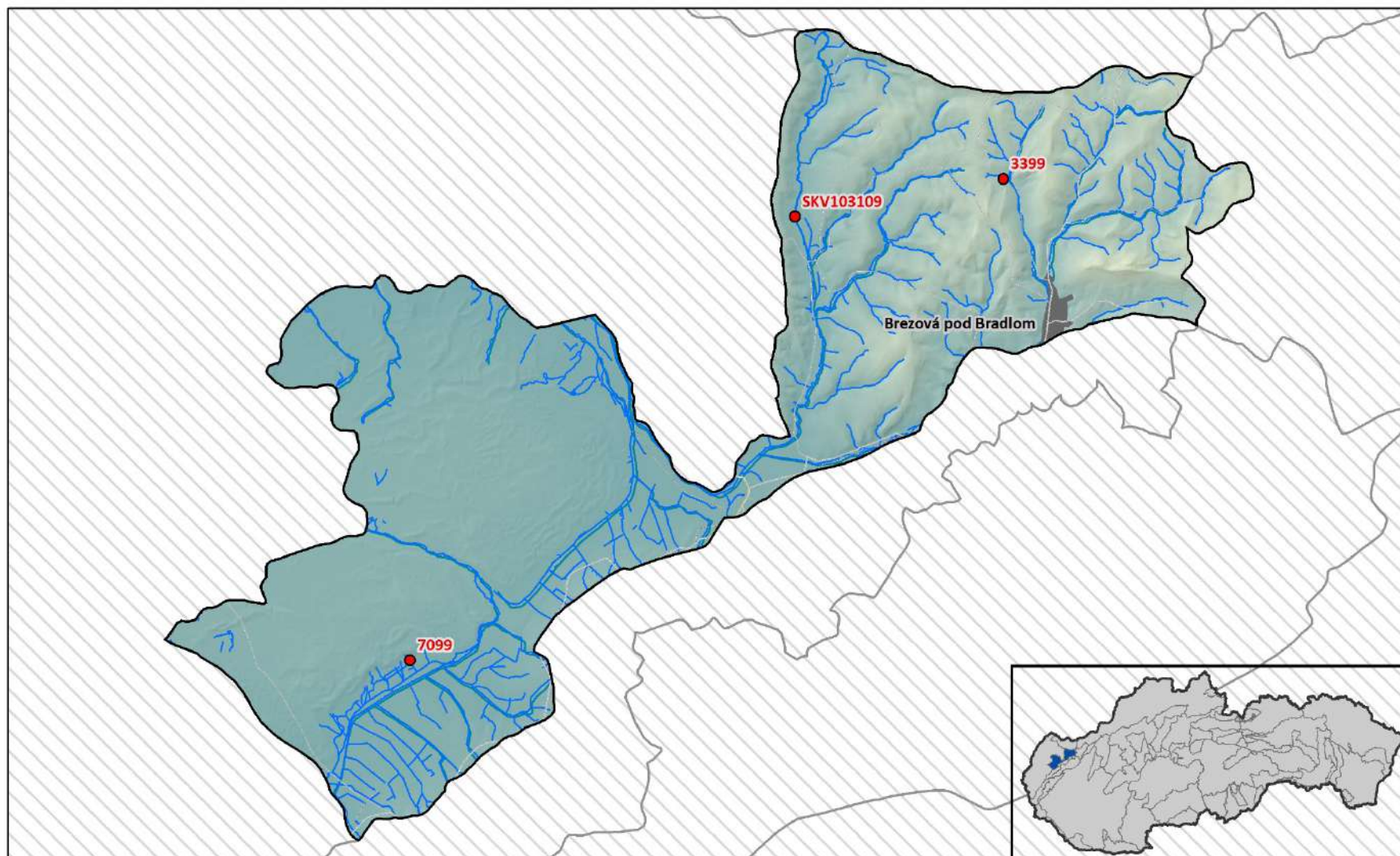
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Kolektorské horniny predkvartérneho útvaru podzemnej vody sú budované v jeho juhozápadnej časti vrchnoneogénnymi sedimentami Lakšárskej elevácie. V severovýchodnej časti útvaru podzemnej vody (tvoriacej západnú časť Myjavskej pahorkatiny) majú kolektorské horniny veľmi pestrú stavbu od neogénu až po kriedu. V útvere podzemnej vody SK2000400P sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä prevažne morské sedimenty - piesky a piesčité íly stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií .

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,04E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,03 po 0,05., Horniny útvaru zaraďujeme do III. **triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru označiť **ako veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2000400P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.20.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

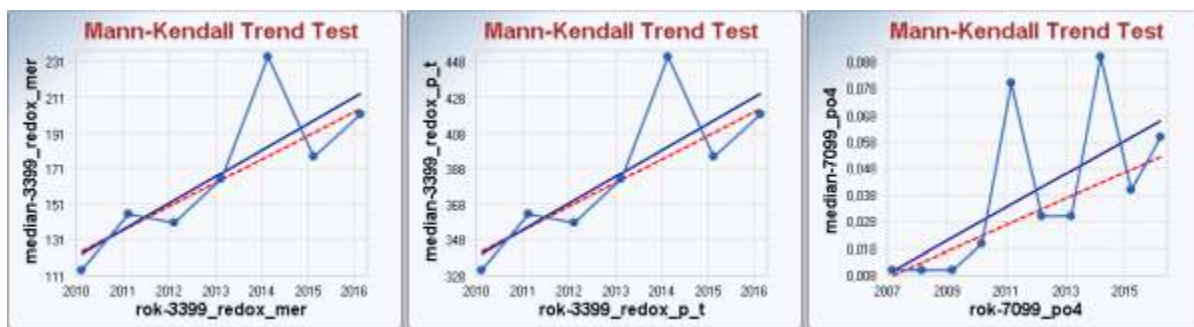
3.20.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; ChSK_{Mn} ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Mn; Na; NH_4 ; NO_2 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; PO_4 ; Redox - mer; Redox - pot.; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; TOC; Vodivosť; Zn; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.20.2.1 a na obrázku 3.20.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.20.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
3399	Redox - mer	7	Áno	M-K + ANOVA
3399	Redox - pot.	7	Áno	M-K + ANOVA
7099	PO_4	10	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.20.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.20.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.20.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom

medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.20.2.4 Výsledné hodnotenie

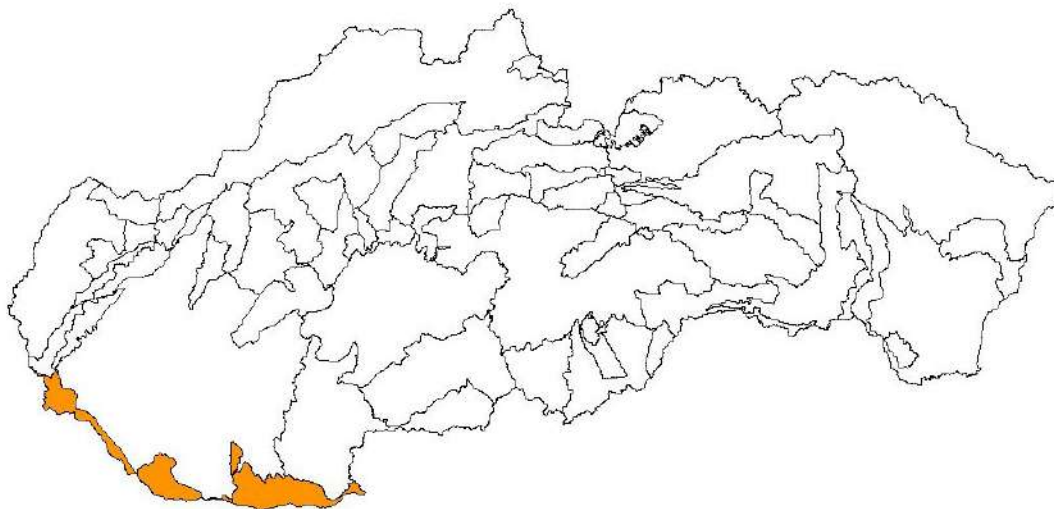
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.21

SK2000500P Medzizrnové podzemné vody južnej časti Podunajskej panvy

3.21.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1043,038 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : DUNAJA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : najjužnejšia časť čiastkového rajónu VH 30 v rajóne MG 055 + subrajón DN 30 rajónu N 058 + subrajóny DN 00 a IL 00 rajónu V 096

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ŠTRKY, PIESČITÉ ŠTRKY A PIESKY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

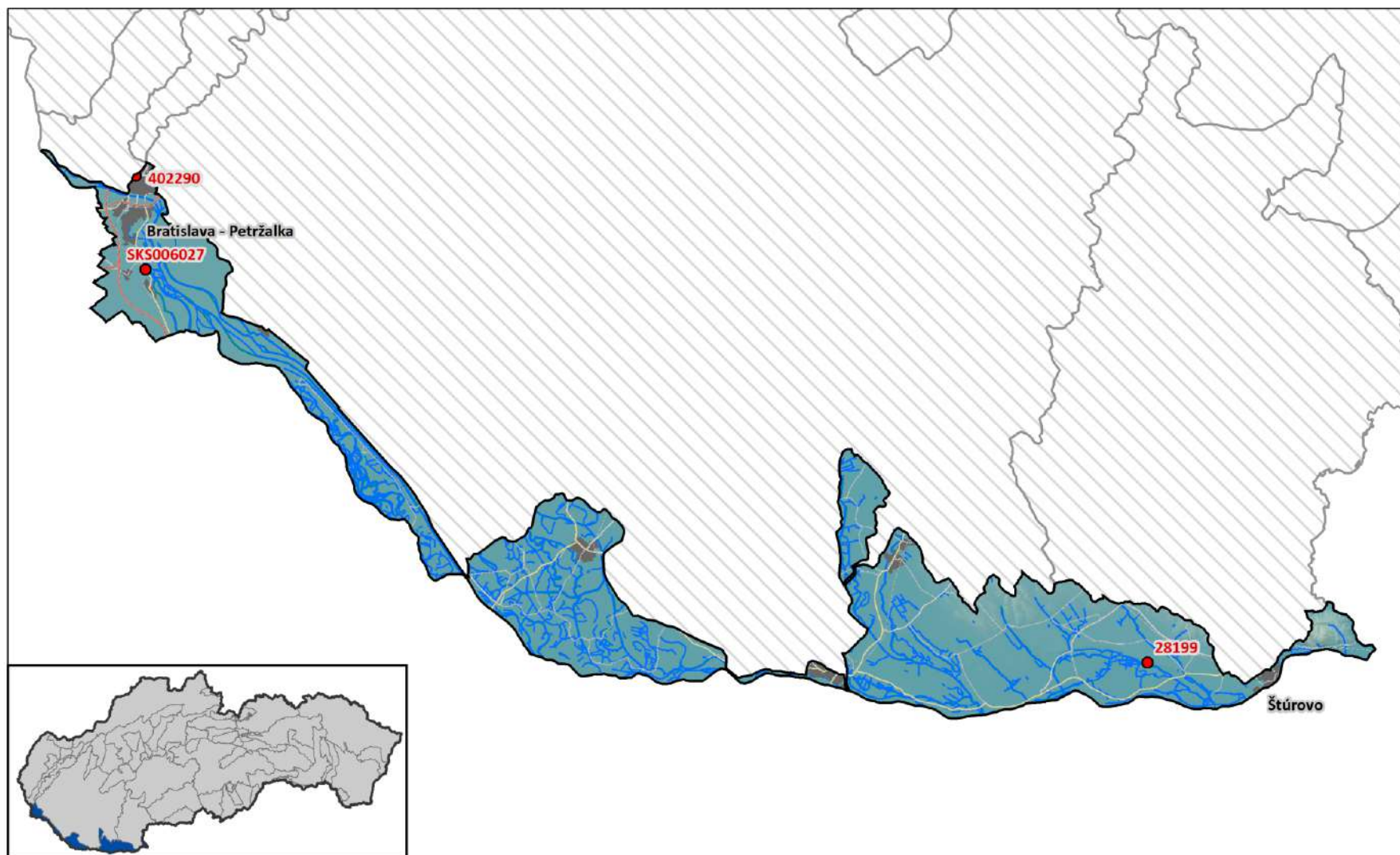
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Prihraničný predkvartérny útvar podzemnej vody tiahnucci sa od Bratislavy až po Štúrovo. Prekrytý je z hľadiska kolektorských hornín na absolútne podstatnej časti veľkými mocnosťami rozsiahle monitorovanými kvartérnymi sedimentmi. V útvere podzemnej vody SK2000500P sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä štrky, piesčité štrky, piesky stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,7E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $2,37E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $3,25E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,25. Horniny útvaru zaraďujeme horniny **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za mierne nehomogénne až dosť nehomogénne s malou variabilitou triedy b až zväčšenou variabilitou triedy c.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2000500P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 6 12 18 24 30 km



3.21.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

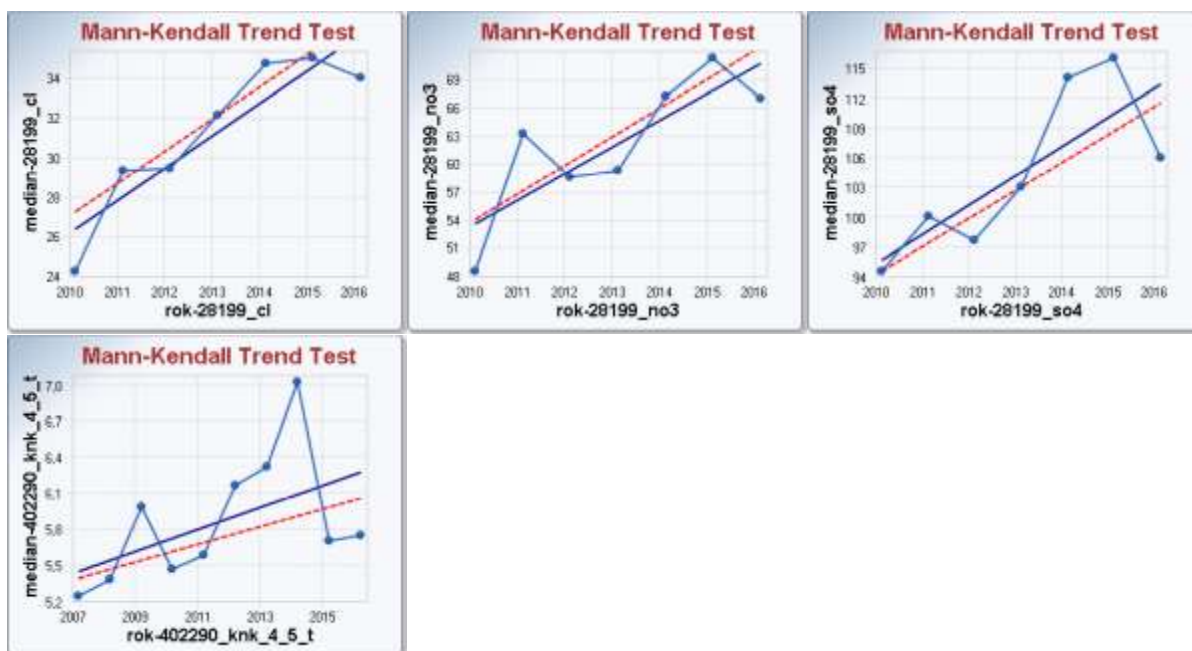
3.21.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Atrazín; Ca; Cl; Desetylatrazín; Fe - celk.; HCO_3 ; ChSK_{Mn} ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Mn; Na; NH_4 ; NO_2 ; NO_3 ; pH; PO_4 ; Redox - mer; Redox - pot.; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; TOC; Vodivosť; Zn; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.21.2.1 a na obrázku 3.21.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.21.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
28199	Cl	7	Áno	M-K + ANOVA
28199	NO_3	7	Áno	ANOVA
28199	SO_4	7	Áno	M-K + ANOVA
402290	$\text{KNK}_{4,5}$	10	Áno	M-K

Obrázok č. 3.21.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.21.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.21.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
28199	NO ₃	Áno	37.50	50.00	69.35	N	N/A	Áno	N
28199	SO ₄	Áno	109.58	146.10	111.00	N	N/A	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.21.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené kritériá neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.21.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.21.2.4 Výsledné hodnotenie

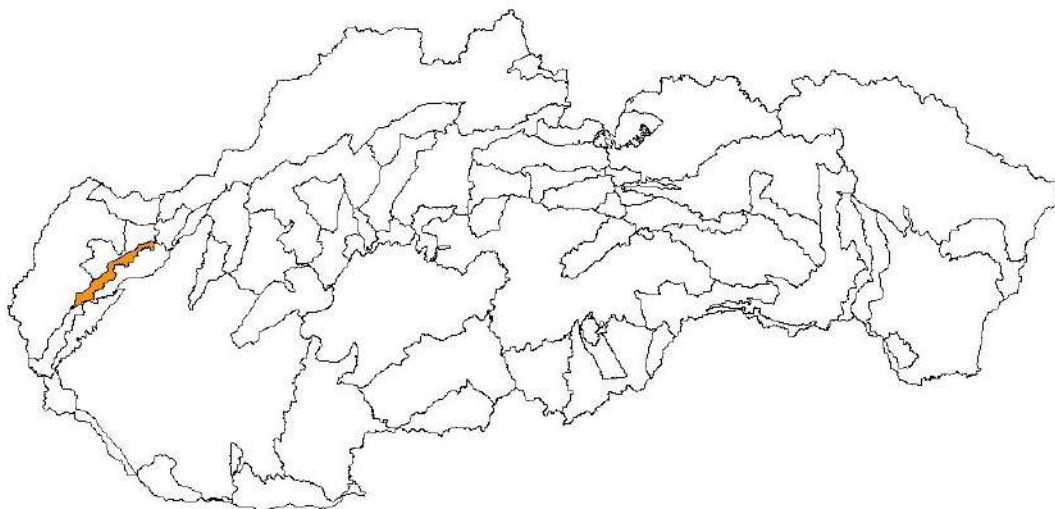
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.22

SK200060KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských a Brezovských Karpát čiastkového povodia Moravy

3.22.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 139,149 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : MORAVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : MN053 MA10, MN053 MA20, MN053 MA30, M054 MA10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO - PUKLINOVÁ

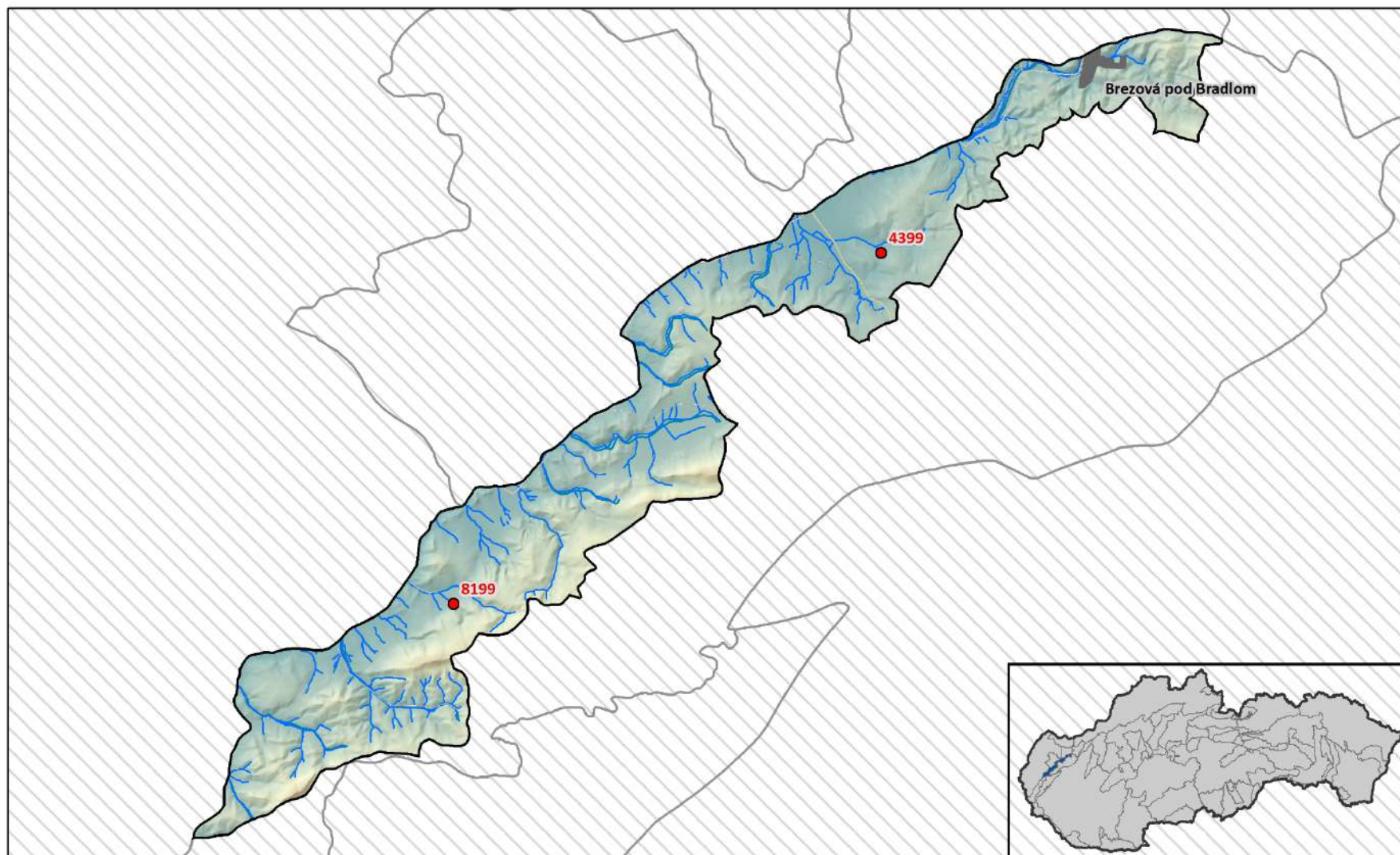
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚZEMIA :

Hydrogeologicky a vodohospodársky veľmi významný útvar krasovo – puklinových podzemných vôd viazaných na dve hydrogeologické štruktúry a to na JZ hydrogeologickú štruktúru (severná časť Pezinských Karpát) a na SV hydrogeologickú štruktúru (SZ časť Brezovských Karpát). Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 2,92E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,80E-06 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23, aritmetický priemer M(S) má hodnotu 0,03, vážený geometrický priemer G(S) je 0,04. Horniny útvaru **zaraďujeme do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**, odpovedajú triede IV-mierne priepustné a možno ich označiť ako extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f).

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200060KF

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.22.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

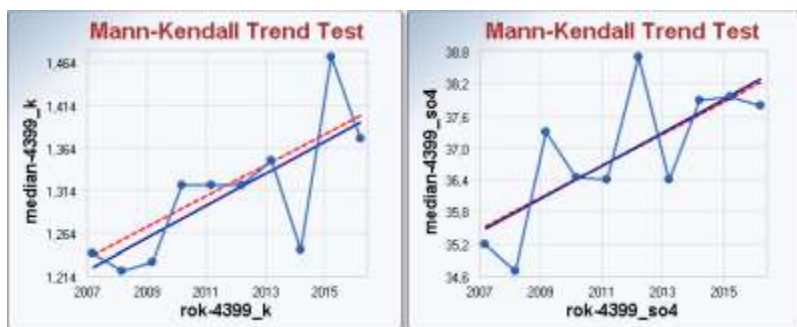
3.22.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 2 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.22.2.1 a na obrázku 3.22.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.22.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
4399	K	10	Áno	M-K + ANOVA
4399	SO ₄	10	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.22.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.22.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.22.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni

hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.22.2.4 Výsledné hodnotenie

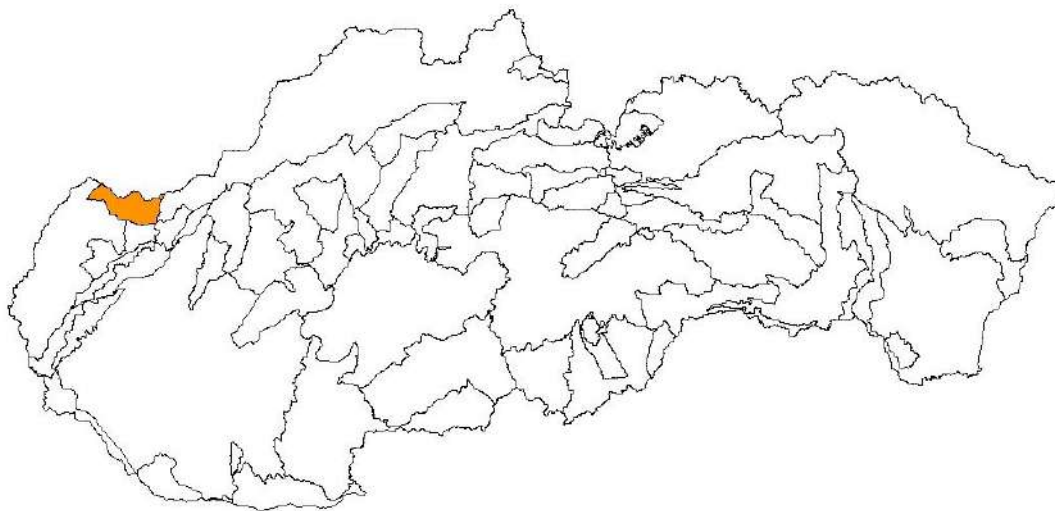
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.23

SK2000700F Puklinové podzemné vody západnej časti flyšového pásma

3.23.1. Všeobecná informácia o útvare (charakterizácia útvaru)

plocha : 253,848 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : MORAVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PM 043

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : STRIEDANIE PIESKOVCOV A ÍLOVCOV (FLYŠ)

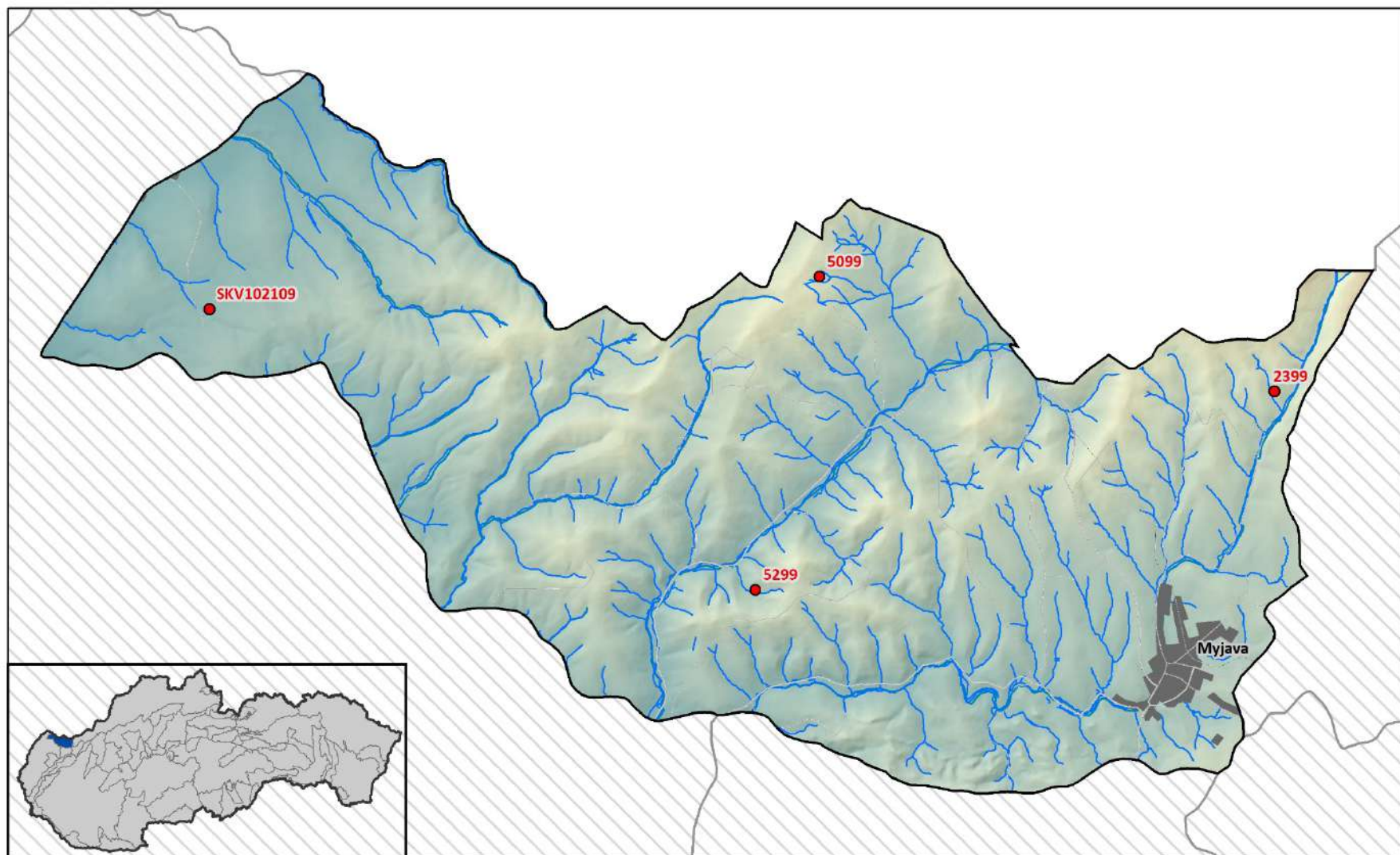
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Hydrogeologicky a vodohospodársky menej významný útvár podzemných vôd. Kolektorské horniny podzemných vôd útvaru sú tvorené flyšovým striedaním ílovcov a pieskovcov. Ako kolektorské horniny sú zastúpené teda pieskovce a ílovce (flyš) stratigrafického zaradenia paleogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvare je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $8,15E-04 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,03 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno **označiť ako extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2000700F

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.23.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

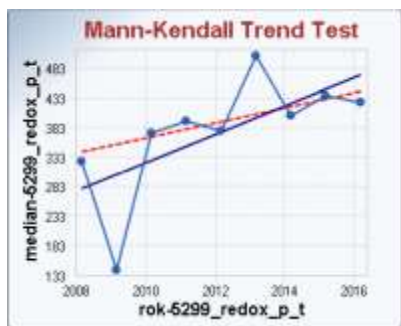
3.23.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NH₄; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.23.2.1 a na obrázku 3.23.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.23.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
5299	Redox - pot.	9	Áno	M-K

Obrázok č. 3.23.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.23.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.23.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni

hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.23.2.4 Výsledné hodnotenie

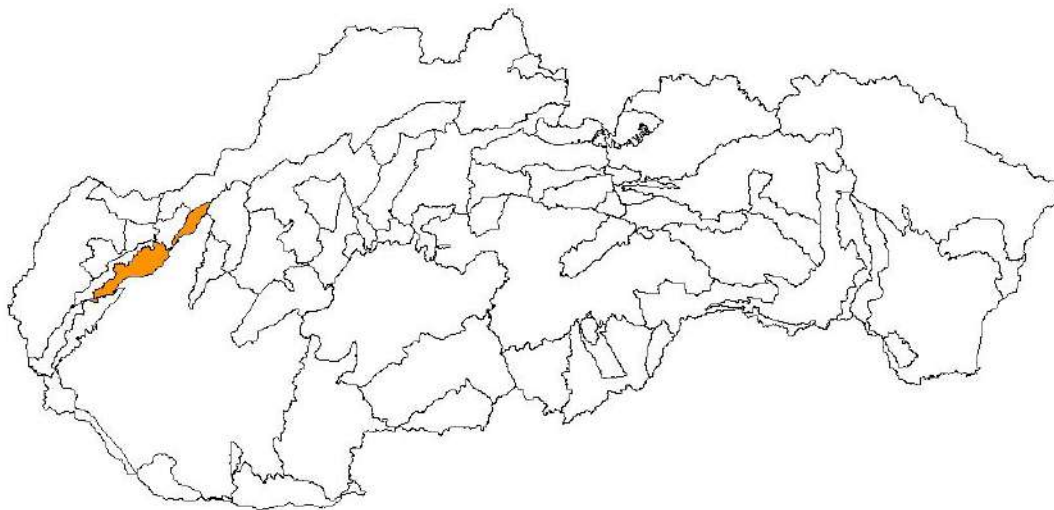
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.24

SK200080KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Pezinských, Brezovských a Čachtických Karpát čiastkového povodia Váhu

3.24.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 311,854 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MN053 VH10, MN053 VH20, MN053 VH30, M 054 VH00

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO - PUKLINOVÁ

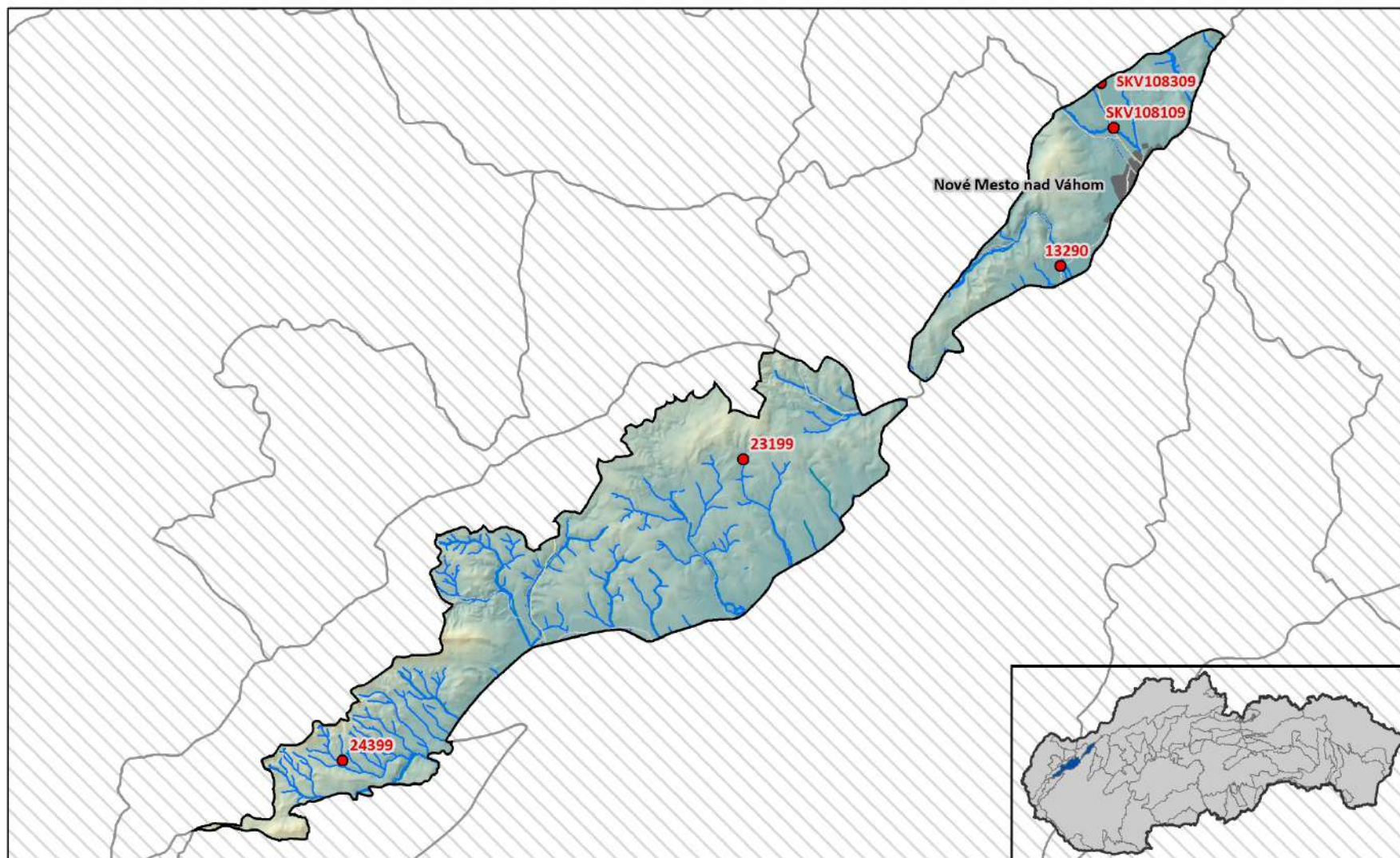
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar zahŕňa 3 významné hydrogeologické štruktúry krasovo-puklinových podzemných vôd. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je viac ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 9,60E-06 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,70E-07 m.s⁻¹ po 1,91E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede **IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť **ako extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200080KF

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3 6 9 12 15 km



3.24.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

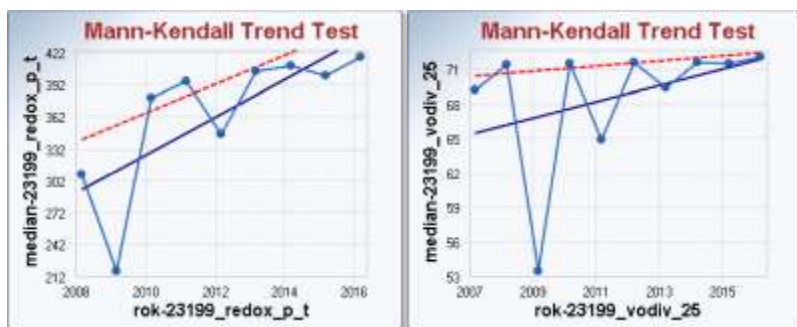
3.24.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 5 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; K; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.24.2.1 a na obrázku 3.24.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.24.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
23199	Redox - pot.	9	Nie	M-K
23199	Vodivosť	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.24.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.24.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.24.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom

medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.24.2.4 Výsledné hodnotenie

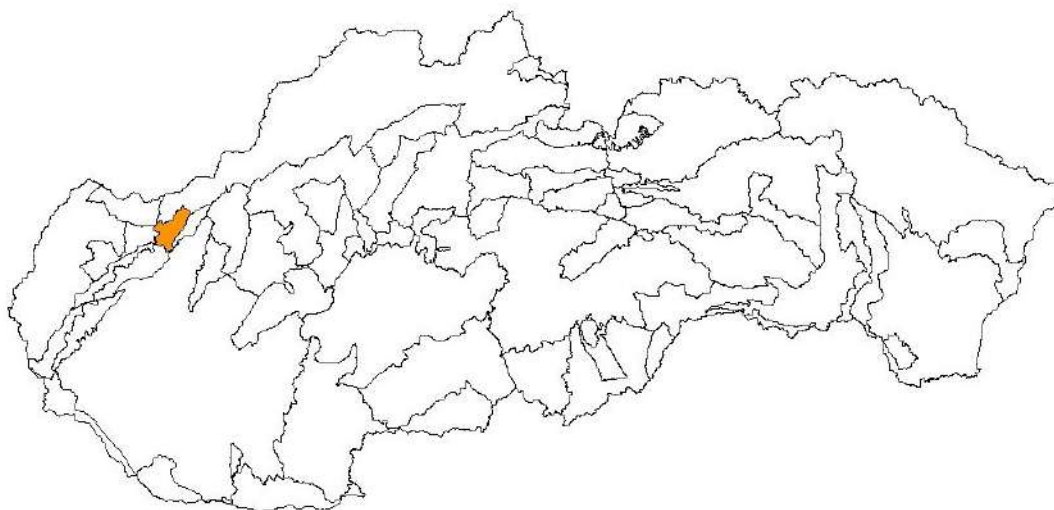
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.25

SK2000900F Puklinové podzemné vody Myjavskej pahorkatiny

3.25.1. Všeobecná informácia o útvare (charakterizácia útvaru)

plocha : 127,100 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NM044 VH00

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : STRIEDANIE PIESKOCOV A ÍLOVCOV (FLYŠ), SLIEŇOVCE A ZLEPENCE

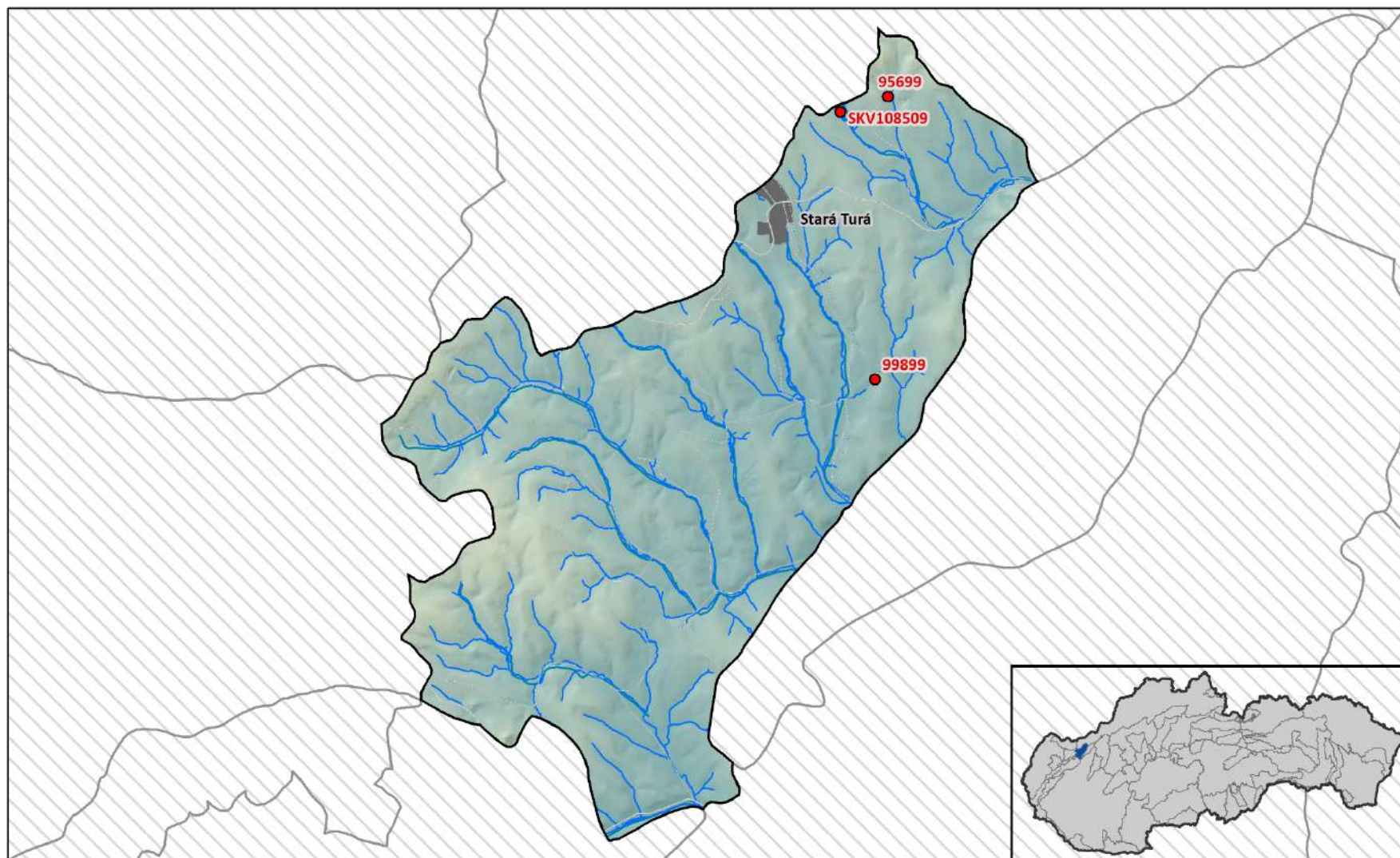
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN AŽ MEZOZOIKUM (KRIEDA)

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd zaberá východnú časť Myjavskej pahorkatiny. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä striedajúce polohy pieskocov a ílovcov (flyš), slieňovce a zlepence stratigrafického zaradenia paleogén až mezozoikum - krieda. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 9,60E-06 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,70E-07 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,02 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede **IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2000900F

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.25.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.25.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.25.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.25.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.25.2.4 Výsledné hodnotenie

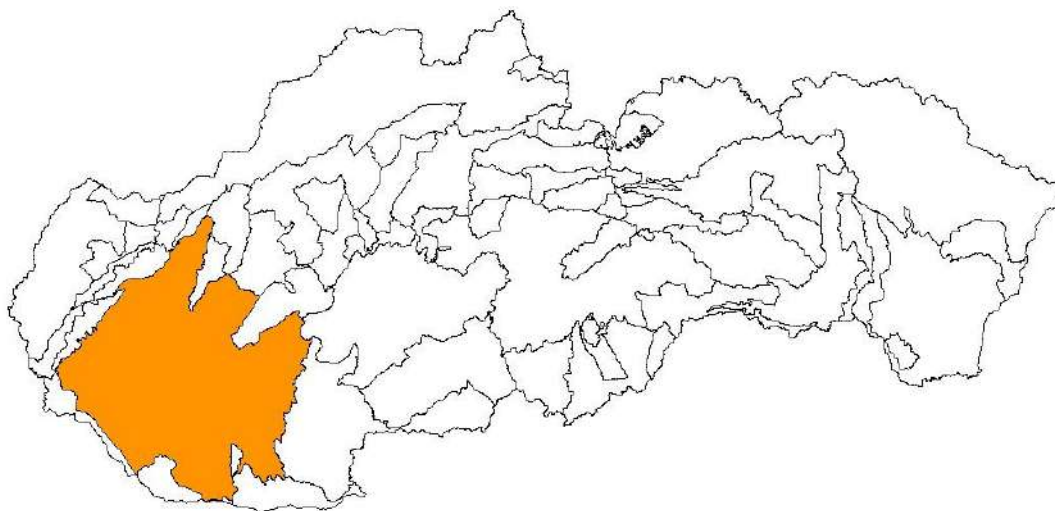
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útware nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.26

SK2001000P Medzizrnové podzemné vody centrálnej časti Podunajskej panvy a jej výbežkov

3.26.1: Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 6248,370 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : celý rajón Q 048; Q 049; Q 050; Q 072; NQ 073 + subrajón VH 00 rajónu Q 051 + subrajón VH 00 rajónu Q 052 + väčšia časť subrajónu VH 30 rajónu MG 055 + subrajón VH 00 rajónu Q 057 + subrajón Nitry s čiastkovými rajónmi NA 10; NA 20; NA 30 rajónu N 058 + čiastkový rajón VH 30 rajónu N 058 + subrajóny NA 00; VH 00 rajónu Q 074 + južné časti subrajónov NA 10; NA 20; NA 31 + celý subrajón VH 20 rajónu NQ 071 + južné časti čiastkových rajónov NA 10; NA 20; NA 31 v subrajóne Nitry rajónu NQ 071 po rozvodnicu Radošinka / Bojnianka

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : JAZERNO-RIEČNE SEDIMENTY NAJMÄ PIESKY A ŠTRKY, ÍLY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

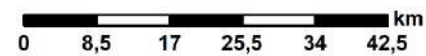
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Rozlohou najrozsiahlejší útvary podzemných vôd v predkvartérnych horninách na Slovensku. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä jazerno-riečne sedimenty najmä piesky a štrky, íly stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $2,92E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $2,37E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,80E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $2,52E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **mierne nehomogénne s malou variabilitou (trieda b)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



- **Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd vstupujúce do hodnotenia trendov**



3.26.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.26.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

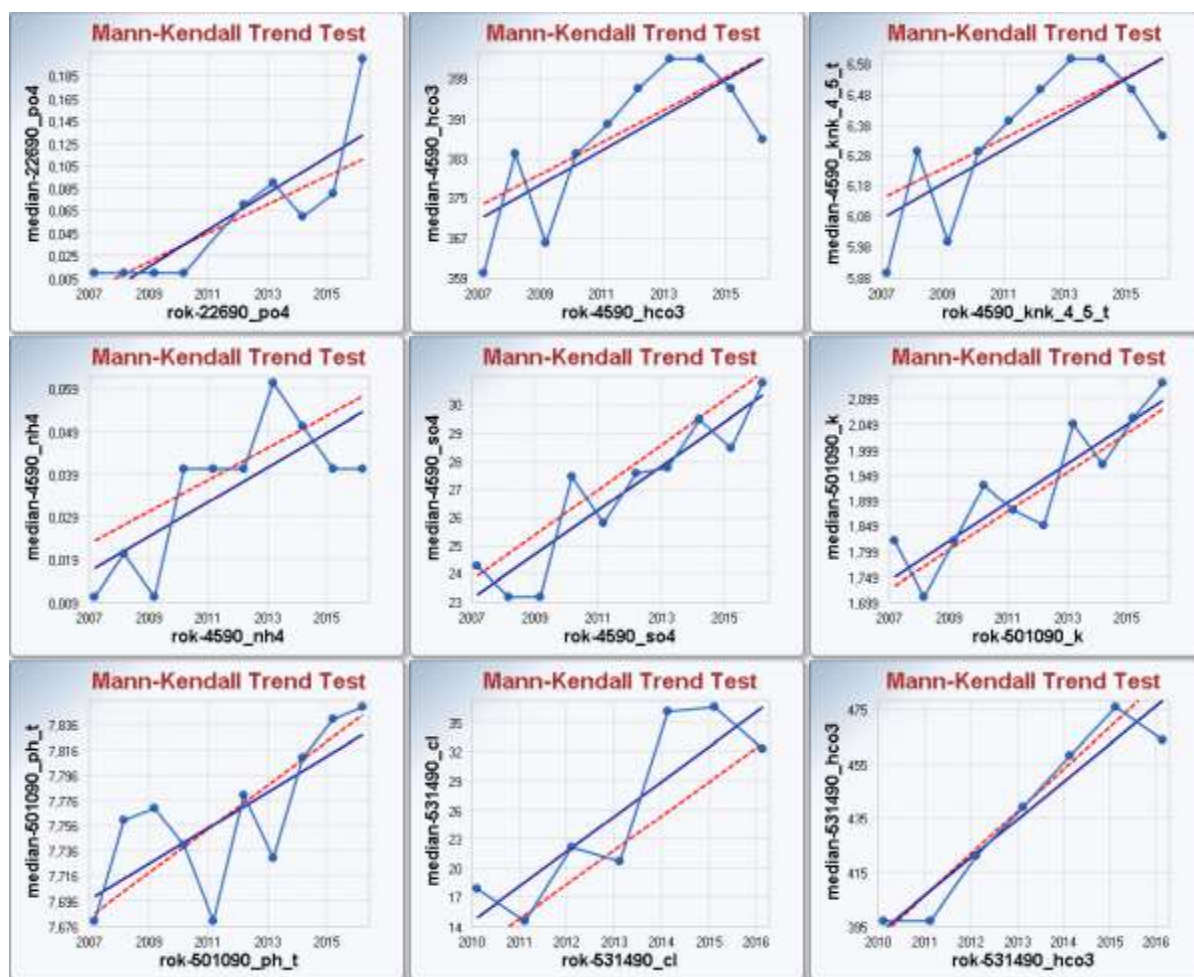
Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 99 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: As; Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fluorantén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Pyrén; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.26.2.1 a na obrázku 3.26.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.26.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

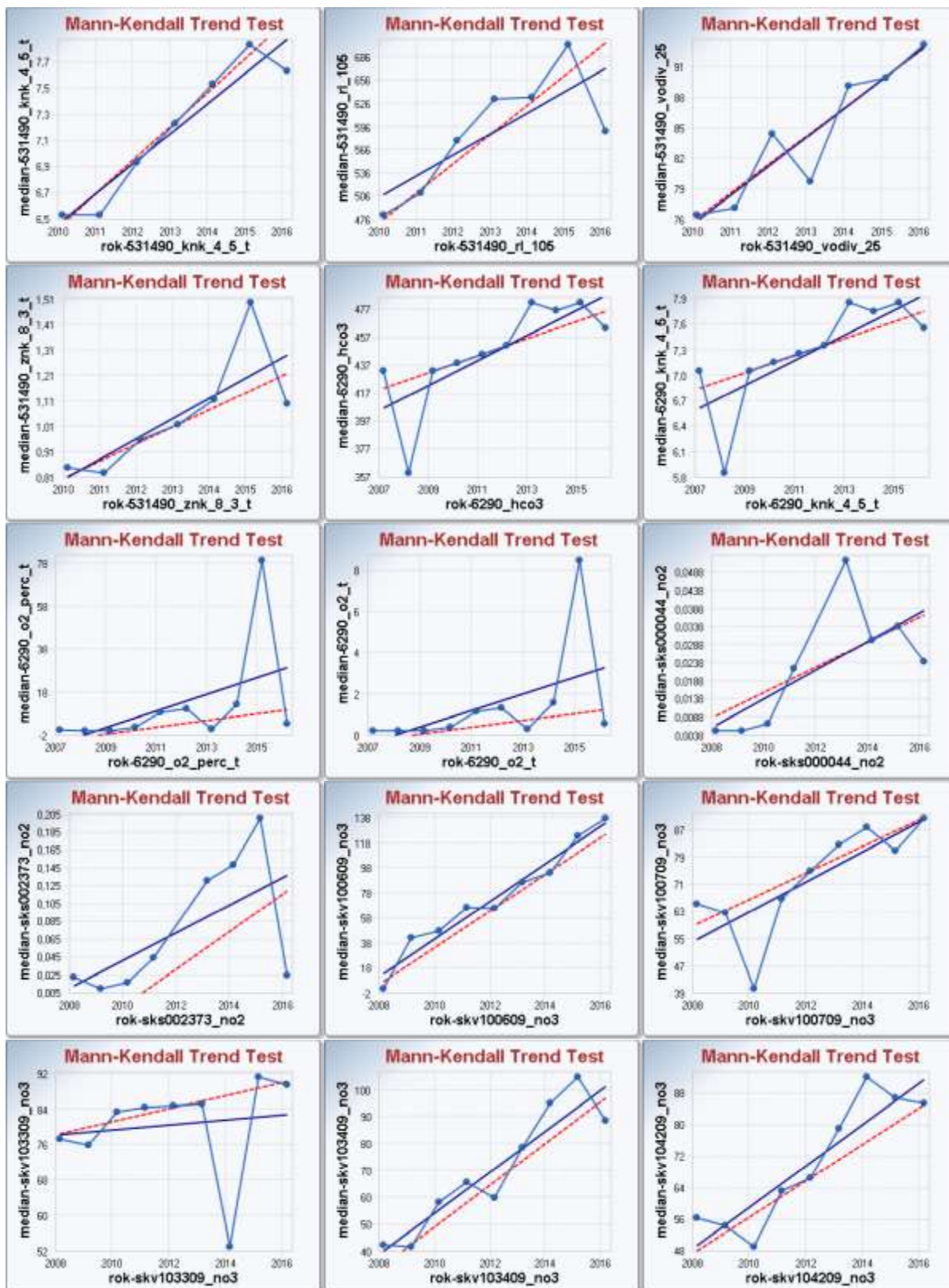
Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
4590	HCO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
4590	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
4590	NH ₄	10	Nie	M-K
4590	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
6290	HCO ₃	10	Nie	M-K
6290	KNK _{4,5}	10	Nie	M-K
6290	O ₂	10	Nie	M-K
6290	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
22690	PO ₄	9	Nie	M-K
501090	K	10	Áno	M-K + ANOVA
501090	pH	10	Áno	M-K + ANOVA
531490	Cl	7	Áno	ANOVA
531490	HCO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
531490	KNK _{4,5}	7	Áno	M-K + ANOVA
531490	RL ₁₀₅	7	Áno	M-K + ANOVA
531490	Vodivosť	7	Áno	M-K + ANOVA
531490	ZNK _{8,3}	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS000044	NO ₂	8	Áno	M-K
SKS002373	NO ₂	8	Nie	M-K
SKV100609	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV100709	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV103309	NO ₃	9	Nie	M-K
SKV103409	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV104209	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV113909	NO ₃	9	Áno	M-K
SKV200809	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV201009	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV201309	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV203109	NO ₂	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV204309	NO ₂	9	Nie	M-K
SKV204809	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV205009	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
SKV205209	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV205309	NO ₃	8	Nie	M-K
SKV205409	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKV205709	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV206009	NO ₂	8	Áno	M-K
SKV206009	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKV207009	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV208309	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV212309	NO ₂	9	Nie	M-K
SKV213609	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV214409	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV215609	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV215909	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV216409	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

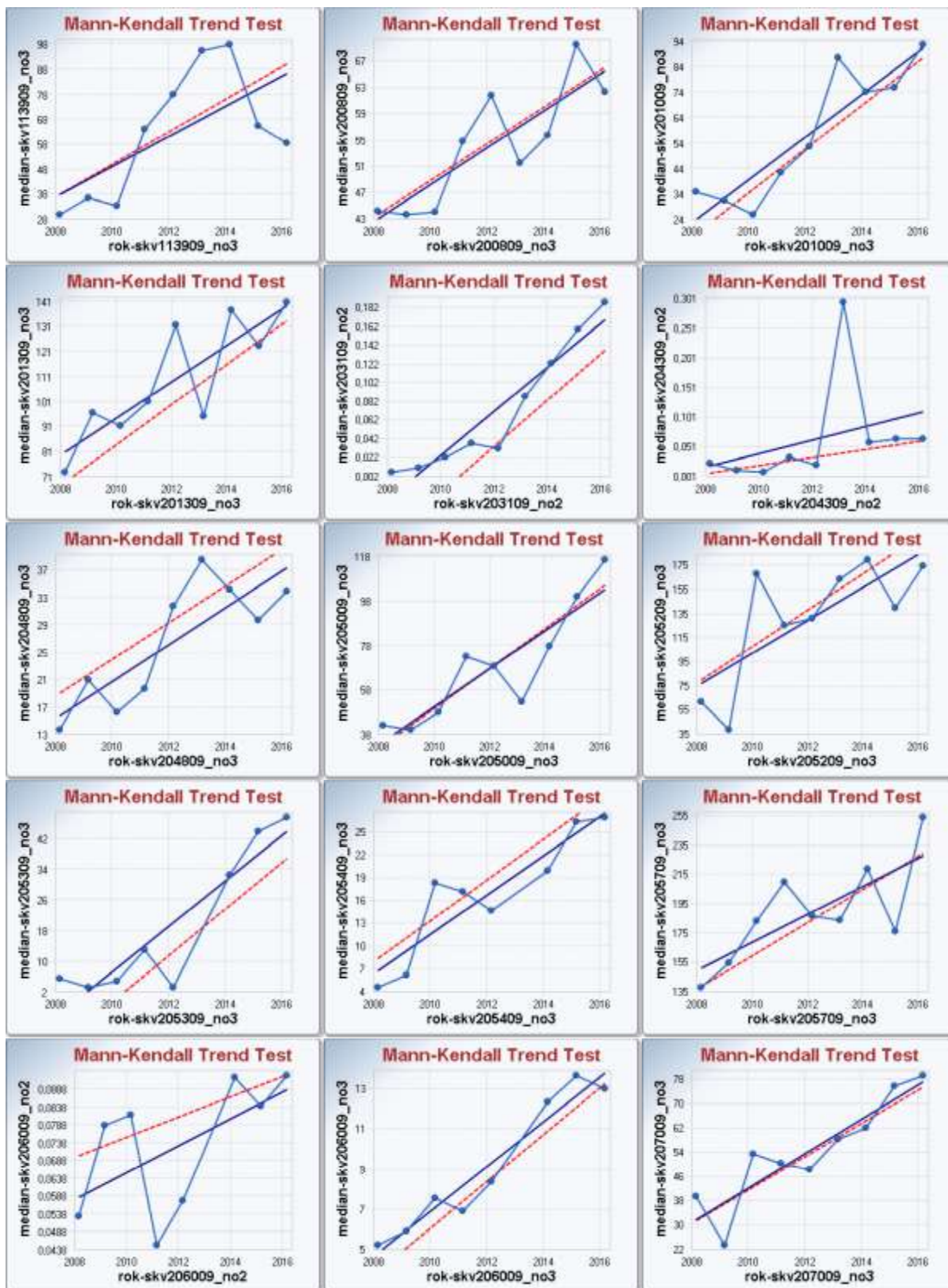
Obrázok č. 3.26.2.1



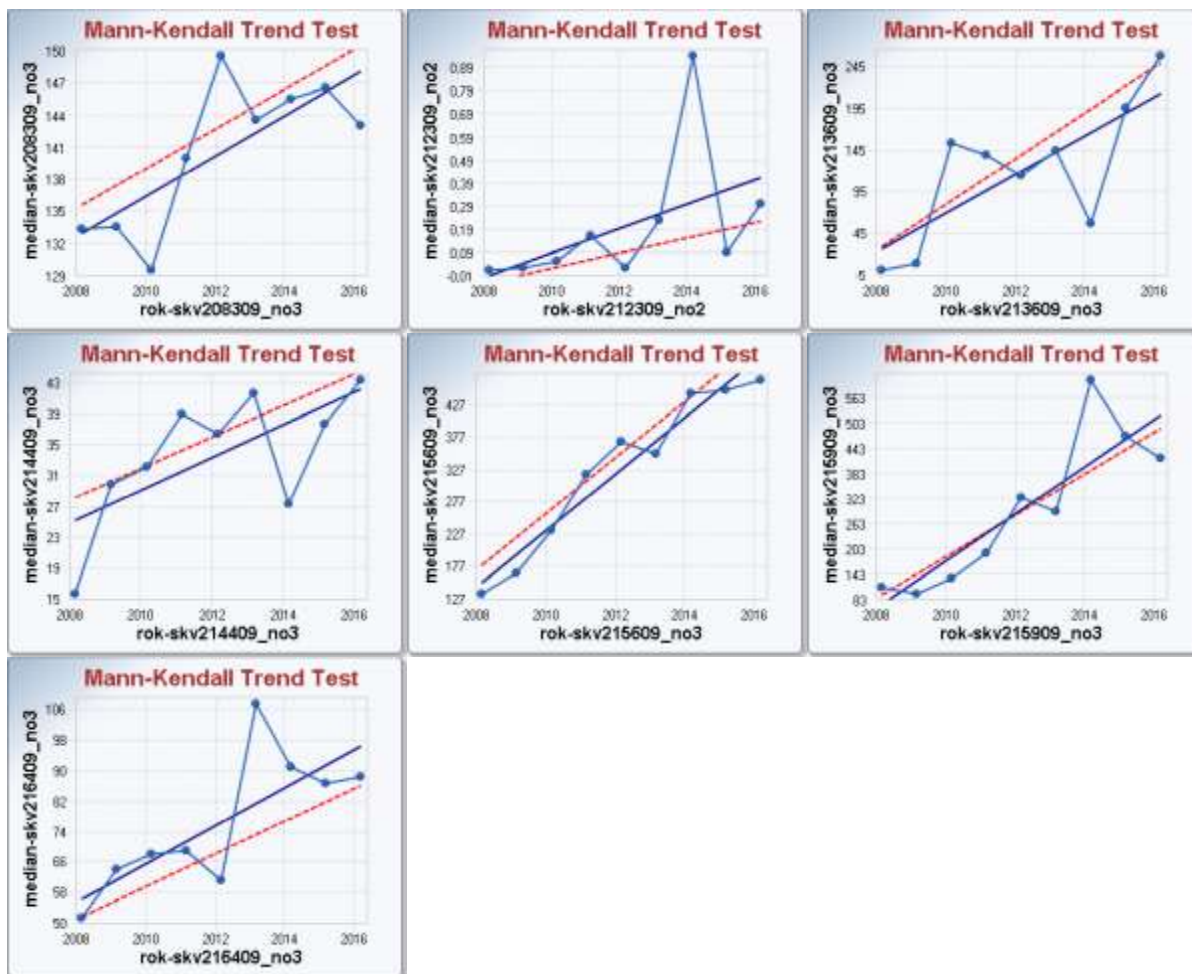
Obrázok č. 3.26.2.1 - pokračovanie



Obrázok č. 3.26.2.1 - pokračovanie



Obrázok č. 3.26.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.26.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.26.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne roz- delenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
22690	PO ₄	Nie	0.17	0.22	0.14	N/A	0.24	Nie	Áno
SKS002373	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.11	N/A	0.39	Nie	Áno
SKV100609	NO ₃	Áno	37.50	50.00	127.50	N	N	Áno	N
SKV100709	NO ₃	Áno	37.50	50.00	85.75	N	N	Áno	N
SKV103309	NO ₃	Nie	37.50	50.00	91.60	N	N	Áno	N
SKV103409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	102.00	N	N	Áno	N
SKV104209	NO ₃	Áno	37.50	50.00	85.90	N	N	Áno	N
SKV113909	NO ₃	Áno	37.50	50.00	60.50	N	N	Áno	N
SKV200809	NO ₃	Áno	37.50	50.00	66.00	N	N	Áno	N
SKV201009	NO ₃	Áno	37.50	50.00	79.60	N	N	Áno	N
SKV201309	NO ₃	Áno	37.50	50.00	136.50	N	N	Áno	N

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvzT akt. stav	VTvzT forecast
SKV203109	NO ₂	Áno	0.20	0.26	0.17	0.41	N/A	Nie	Áno
SKV204809	NO ₃	Áno	37.50	50.00	33.50	63.90	N/A	Nie	Áno
SKV205009	NO ₃	Áno	37.50	50.00	110.00	N	N	Áno	N
SKV205209	NO ₃	Áno	37.50	50.00	156.50	N	N	Áno	N
SKV205309	NO ₃	Nie	37.50	50.00	44.20	N	N	Áno	N
SKV205409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	26.50	53.55	N/A	Nie	Áno
SKV205709	NO ₃	Áno	37.50	50.00	233.50	N	N	Áno	N
SKV207009	NO ₃	Áno	37.50	50.00	77.35	N	N	Áno	N
SKV208309	NO ₃	Áno	37.50	50.00	147.00	N	N	Áno	N
SKV212309	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.09	N/A	0.61	Nie	Áno
SKV213609	NO ₃	Áno	37.50	50.00	196.50	N	N	Áno	N
SKV214409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	39.75	N	N	Áno	N
SKV215609	NO ₃	Áno	37.50	50.00	465.50	N	N	Áno	N
SKV215909	NO ₃	Áno	37.50	50.00	450.50	N	N	Áno	N
SKV216409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	88.25	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.26.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.26.2.3 a 3.26.2.4.

Tabuľka 3.26.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

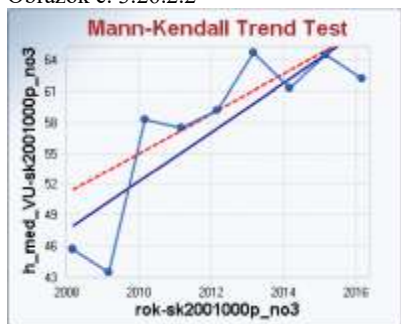
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₂	9	0.596	0.83	0.00	0.36	0.274	Nie	77
NO ₃	9	0.825	0.83	0.05	0.28	0.274	Nie	77
PO ₄	9	0.787	0.83	0.02	0.33	0.274	Nie	3

Tabuľka 3.26.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₂	9	Nie	-6	-0.521	0.132	-0.002	Nie	
NO ₃	9	Nie	24	2.398	0.004	2.374	Vzostup	M-K
PO ₄	9	Nie	8	0.807	0.280	0.006	Nie	

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.26.2.2

Obrázok č. 3.26.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.26.2.5).

Tabuľka 3.26.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
NO ₃	Nie	37.500	50.000	63.650	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie NO₃ pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.26.2.6 a 3.4.26.7.

Tabuľka 3.26.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

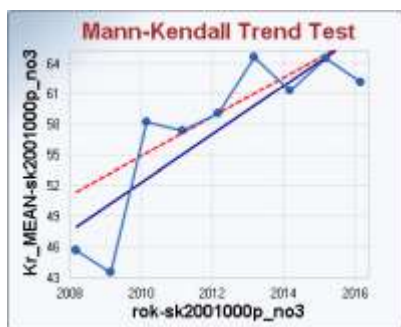
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.825	0.829	0.049	0.278	0.274	Nie	77

Tabuľka 3.4.26.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Nie	24	2.398	0.0042	2.374	Vzostup	M-K

Časový rad vykazujúci stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.26.2.3.

Obrázok č. 3.26.2.3



Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd na základe krigingových priemerov je uvedený v tabuľke č. 3.26.2.8.

Tabuľka 3.26.2.8.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast	VTVzT (výsledok)
NO ₃	Nie	37.5	50	63.6500	N	N	Áno	N	Áno

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.26.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok.

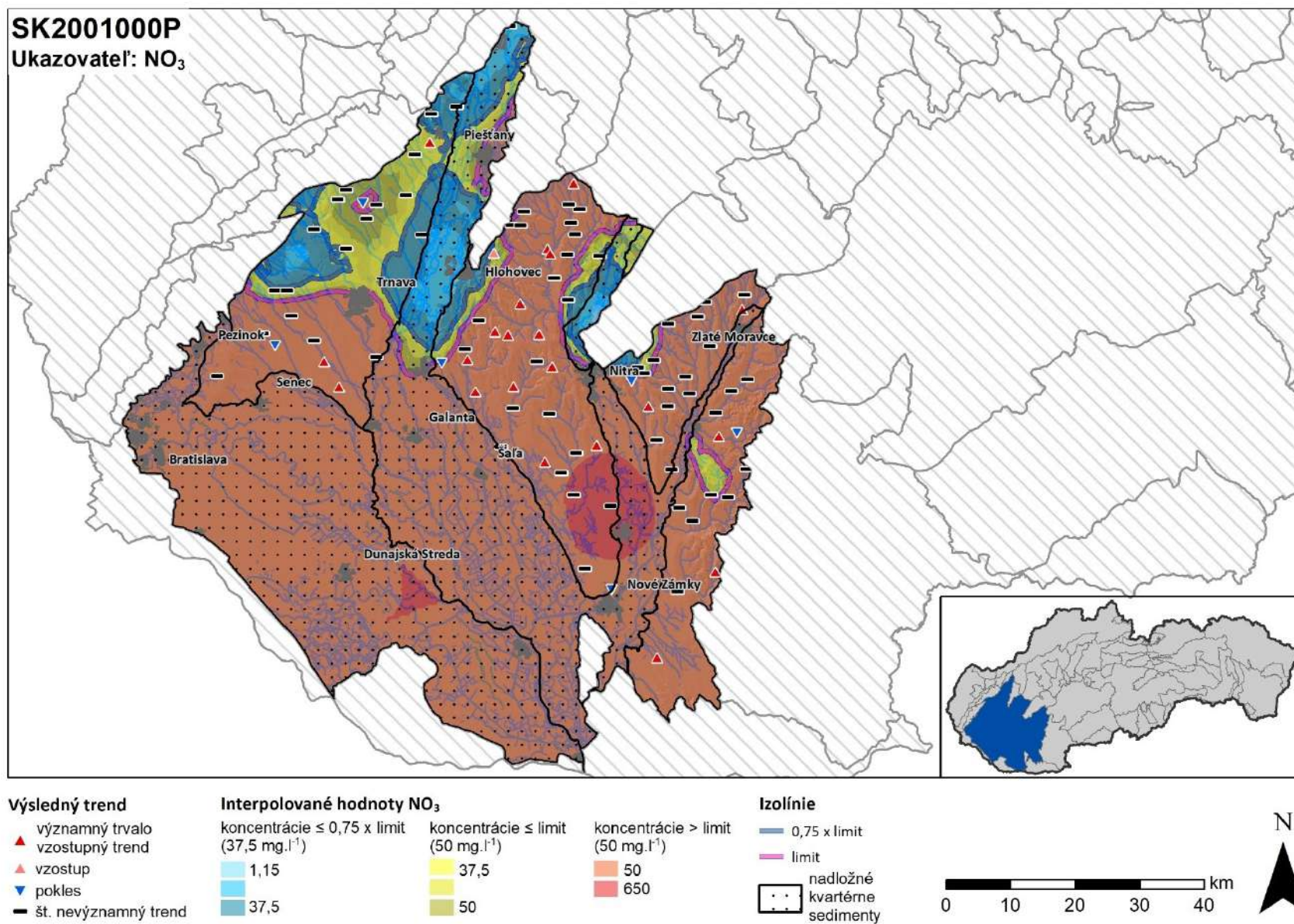
V hodnotenom útvare bol významný trvalo vzostupný trend identifikovaný v ukazovateli NO₃. Výsledky monitorovania z predchádzajúcich rokov neumožnili doplnenie časového radu na požadované obdobie 14 rokov. Z uvedeného dôvodu hodnotenie zvrátenia vzostupných trendov nebolo spracované.

3.26.2.4 Výsledné hodnotenie

Výsledky štatistického hodnotenia podporuje mapový výstup plošne znázorňujúci aktuálne koncentrácie NO₃ v hodnotenom útvare podzemných vôd. Tieto sú znázornené vo forme rastrovej vrstvy vypočítanej prostredníctvom krigingu priemeru ročných mediánov za posledné dva roky hodnotiaceho obdobia v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd. Interpolované hodnoty koncentrácie NO₃ sa na väčšine jeho plochy vyskytujú nad úrovňou limitnej hodnoty. Bodovou vrstvou sú znázornené výsledky hodnotenia trendov v monitorovacích miestach vstupujúcich do hodnotenia trendov na úrovni útvaru. Tam, kde bolo možné identifikovať štatisticky významný trend bol vo výraznej väčšine monitorovacích miest identifikovaný významný trvalo vzostupný trend (viď obr. 3.26.2.4).

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd v ukazovateli NO₃.

Obrázok

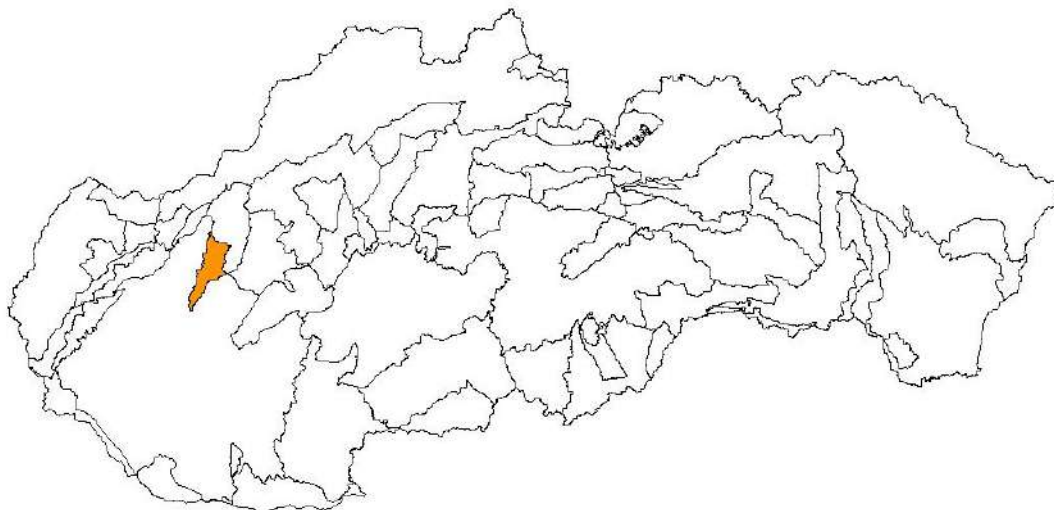


KAPITOLA 3.27

SK200110KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Považského Inovca

3.27.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 193,635 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG 047

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

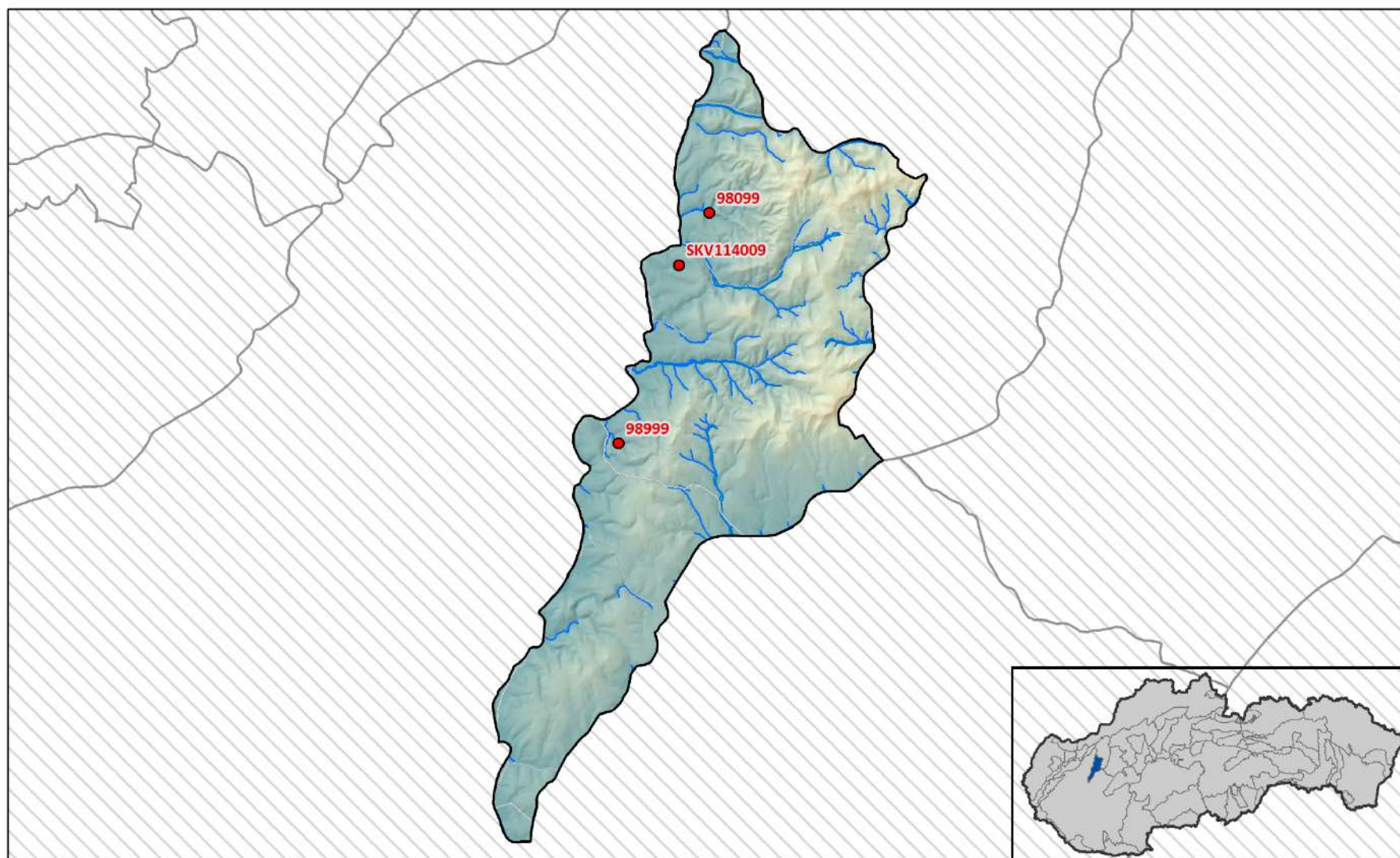
PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO - PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemných vôd sú 3 hydrogeologicky a vodohospodársky významné vzájomne odizolované hydrogeologické štruktúry. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Horniny útvaru možno označiť ako **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014).



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200110KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.27.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

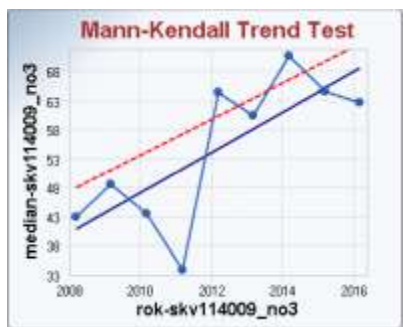
3.27.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; K; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.27.2.1 a na obrázku 3.27.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.27.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
SKV114009	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.27.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend bol identifikovaný v 1 monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd (Tabuľka 3.27.2.2).

Tabuľka 3.27.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV114009	NO ₃	Áno	37.50	50.00	64.20	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.27.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.27.2.3 a 3.27.2.4.

Tabuľka 3.27.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.884	0.83	0.15	0.24	0.274	Áno	3

Tabuľka 3.27.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Áno	-14	-1.355	0.146	-0.377	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.27.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.27.2.4 Výsledné hodnotenie

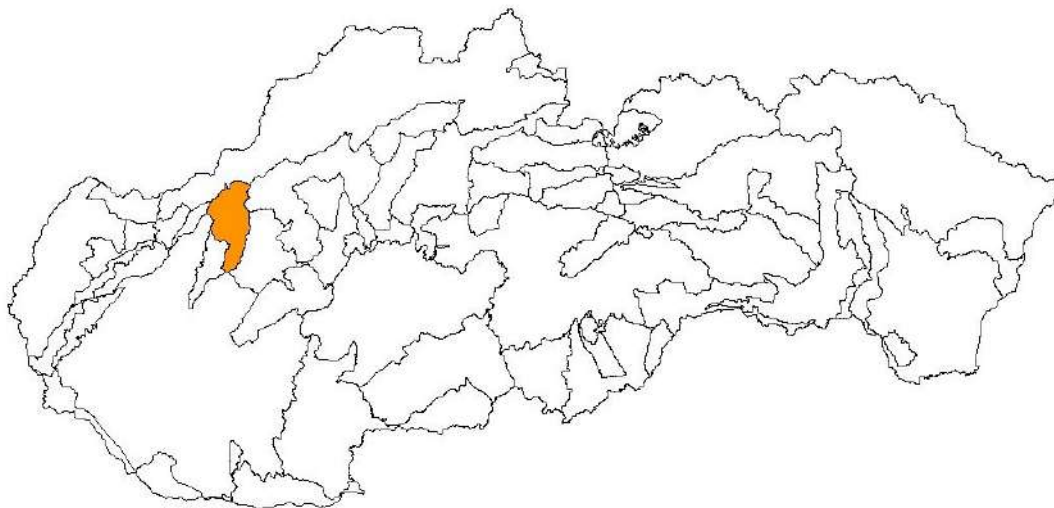
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.28

SK200120FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severnej časti Považského Inovca

3.28.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 402,083 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QM038 VH20, MG 046, GM 068

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY, KREMENCE, BRIDLICE, SLIEŇOVCE, ZLEPENCE, PIESKOVCE,
GRANITY A GRANODIORITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO – PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

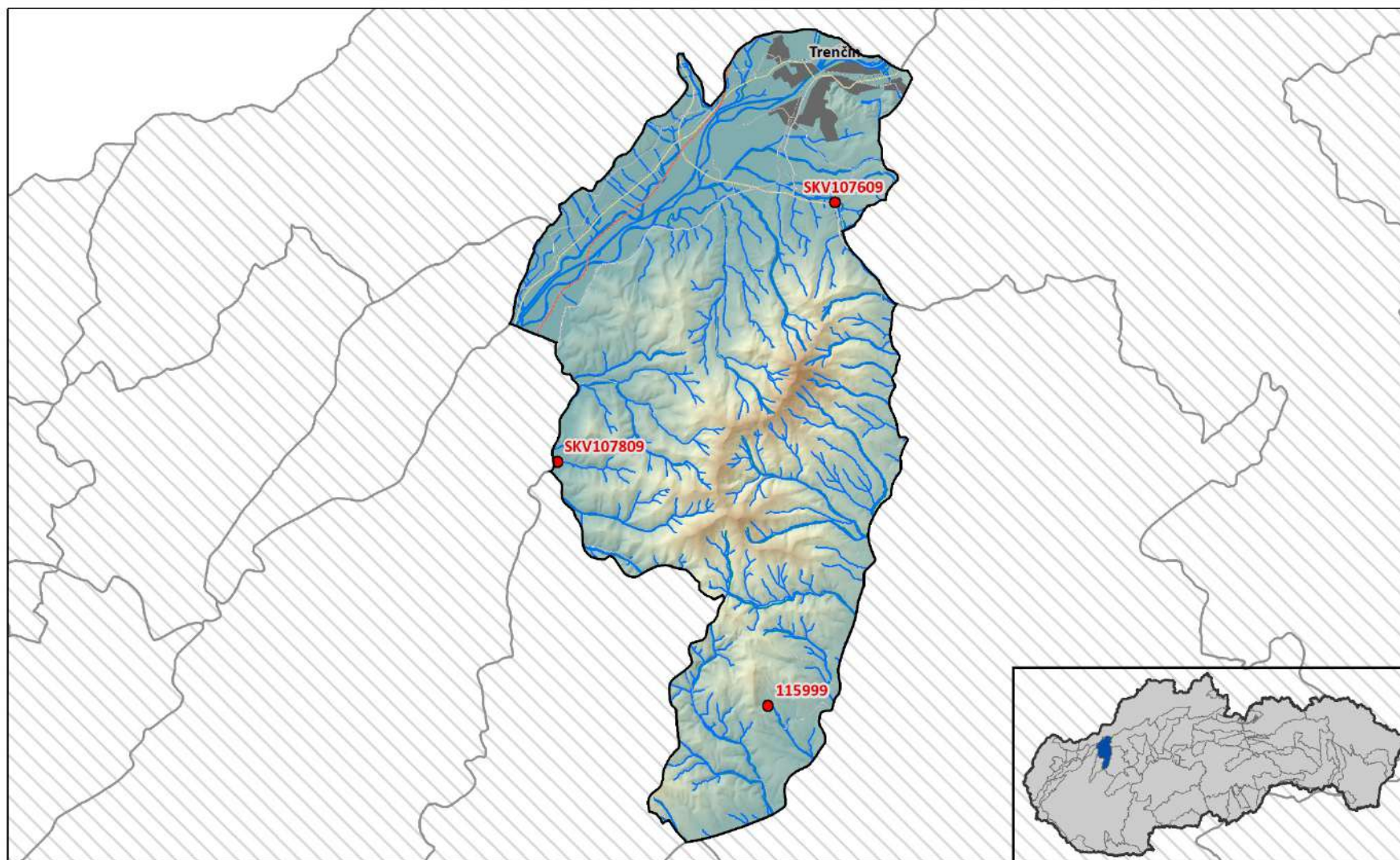
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN – MEZOZOIKUM AŽ PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V posudzovanom útvere podzemných vôd podstatnú rozlohu zaberajú vodohospodársky málo významné horniny kryštalinika. Významné sú len tri karbonátové hydrogeologické štruktúry menšieho plošného rozsahu. Z nich najvýznamnejšia je hydrogeologická štruktúra v oblasti Beckov – Krivosúd – Bodovka. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity, kremence, bridlice, slieňovce, zlepence, pieskovce, granity a granodiority stratigrafického zaradenia paleogén - mezozoikum - paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Prostredie možno považovať **za extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f), až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200120FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.28.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

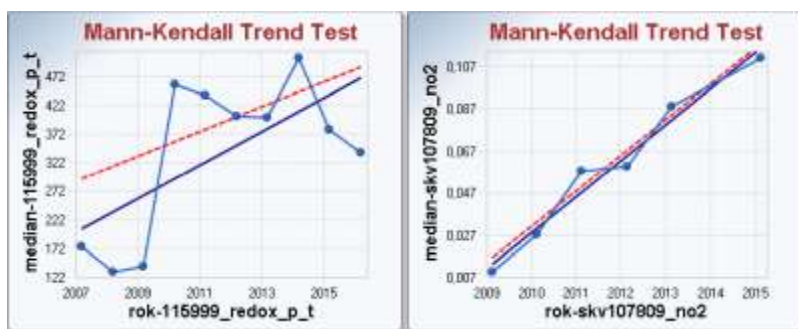
3.28.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; K; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.28.2.1 a na obrázku 3.28.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.28.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
115999	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
SKV107809	NO ₂	6	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.28.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend bol identifikovaný v 1 monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd (Tabuľka 3.28.2.2).

Tabuľka 3.28.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV107809	NO ₂	Áno	0.20	0.26	0.09	0.30	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.28.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené kritériá neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.28.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.28.2.4 Výsledné hodnotenie

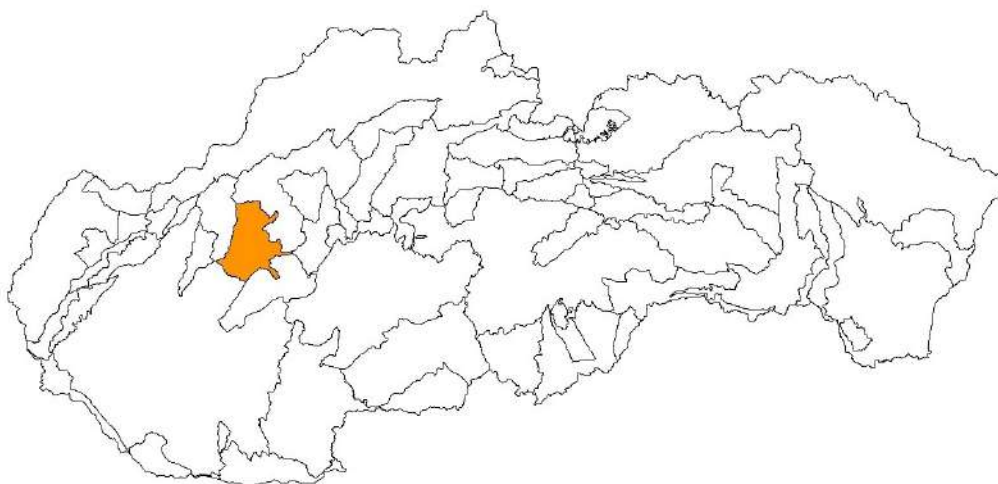
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.29

SK2001300P Medzizrnové podzemné vody Bánovskej kotliny

3.29.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 548,077 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
Príslušné hydrogeologické rajóny sú zaradené do vrstvy kvartérnych útvarov

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : BRAKICKO – SLADKOVODNÝ KOMPLEX PESTRÝCH ÍLOV, PIESKOV A ŠTRKOV

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

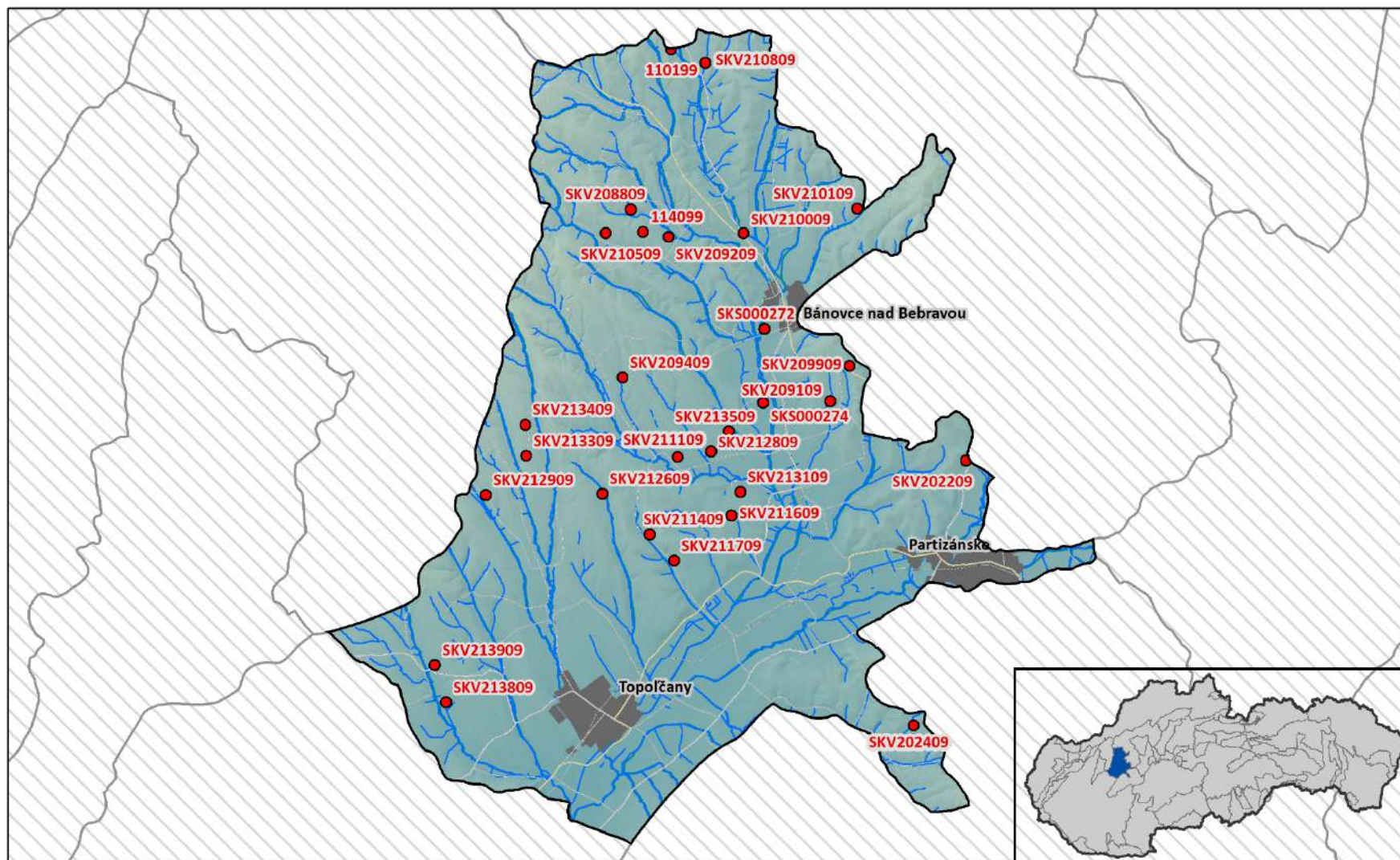
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar predkvartérnych podzemných vôd je viazaný na kolektorské horniny neogénu, hlavne na íly s polohami pieskov a štrkov, podradne pieskocov. Vodohospodársky menej až málo významný útvar podzemnej vody s predpokladom existencie artézskych horizontov podzemných vôd. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä brakicko-sladkovodný komplex pestrých ílov, pieskov a štrkov stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,71E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $5,99E-04 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $8,49E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $5,39E-05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,03 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **mierne nehomogénne s malou variabilitou (trieda b)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2001300P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.29.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

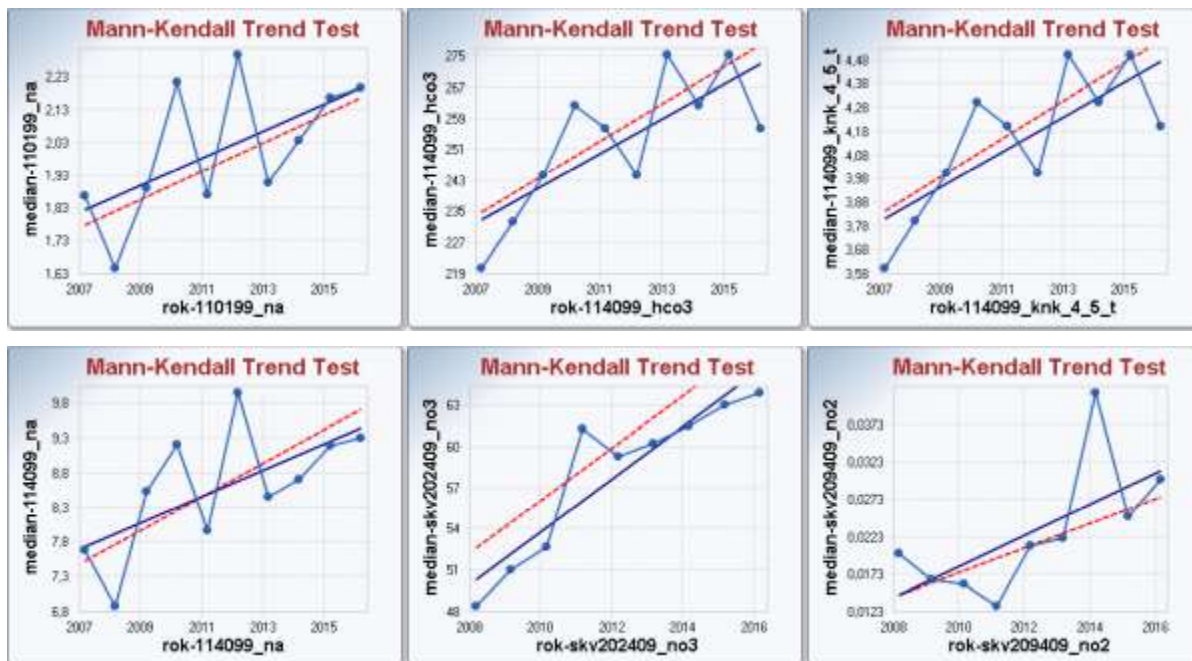
3.29.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 28 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NH_4 ; NO_2 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; PO_4 ; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; Vodivosť; Zn; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.29.2.1 a na obrázku 3.29.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

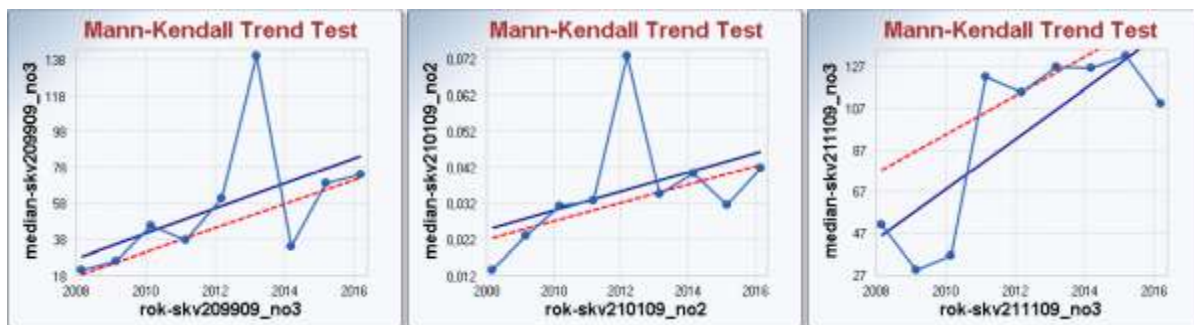
Tabuľka 3.29.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
110199	Na	10	Áno	M-K
114099	HCO_3	10	Áno	M-K + ANOVA
114099	$\text{KNK}_{4,5}$	10	Áno	M-K + ANOVA
114099	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
SKV202409	NO_3	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV209409	NO_2	9	Áno	M-K
SKV209909	NO_3	9	Áno	M-K
SKV210109	NO_2	9	Áno	M-K
SKV211109	NO_3	9	Nie	M-K

Obrázok č. 3.29.2.1



Obrázok č. 3.29.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.29.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.29.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
SKV202409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	63.80	N	N	Áno	N
SKV209909	NO ₃	Áno	37.50	50.00	69.65	N	N	Áno	N
SKV211109	NO ₃	Nie	37.50	50.00	111.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VT VzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.29.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.29.2.3 a 3.29.2.4.

Tabuľka 3.29.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.947	0.83	0.74	0.19	0.274	Áno	23

Tabuľka 3.29.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Áno	0	N/A	0.924	0.071	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.29.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.29.2.4 Výsledné hodnotenie

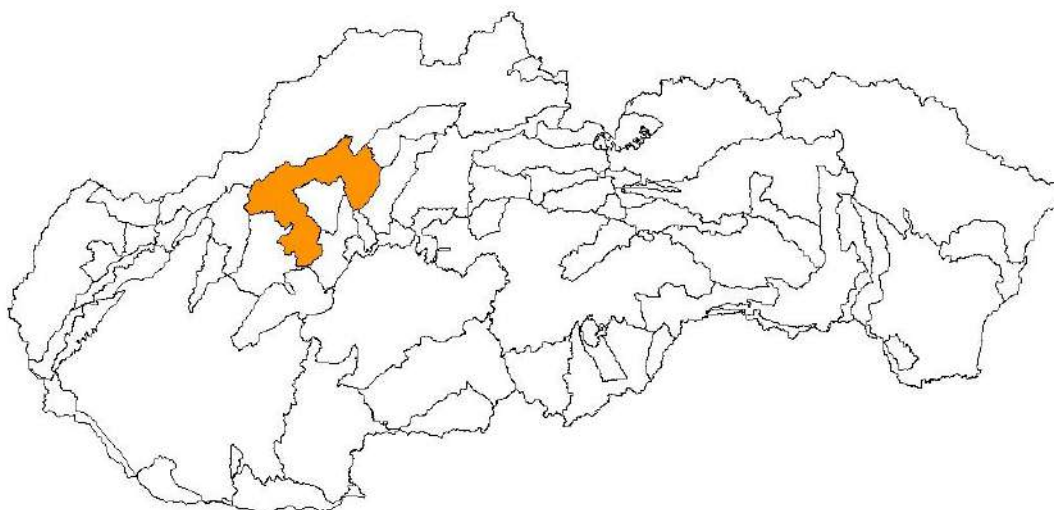
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.30

SK200140KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody severnej časti Strážovských vrchov a Lúčanskej Malej Fatry

3.30.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 1125,987 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
M 032, M 035, M 036, M 064, MP 066, NQ071 NA40

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ

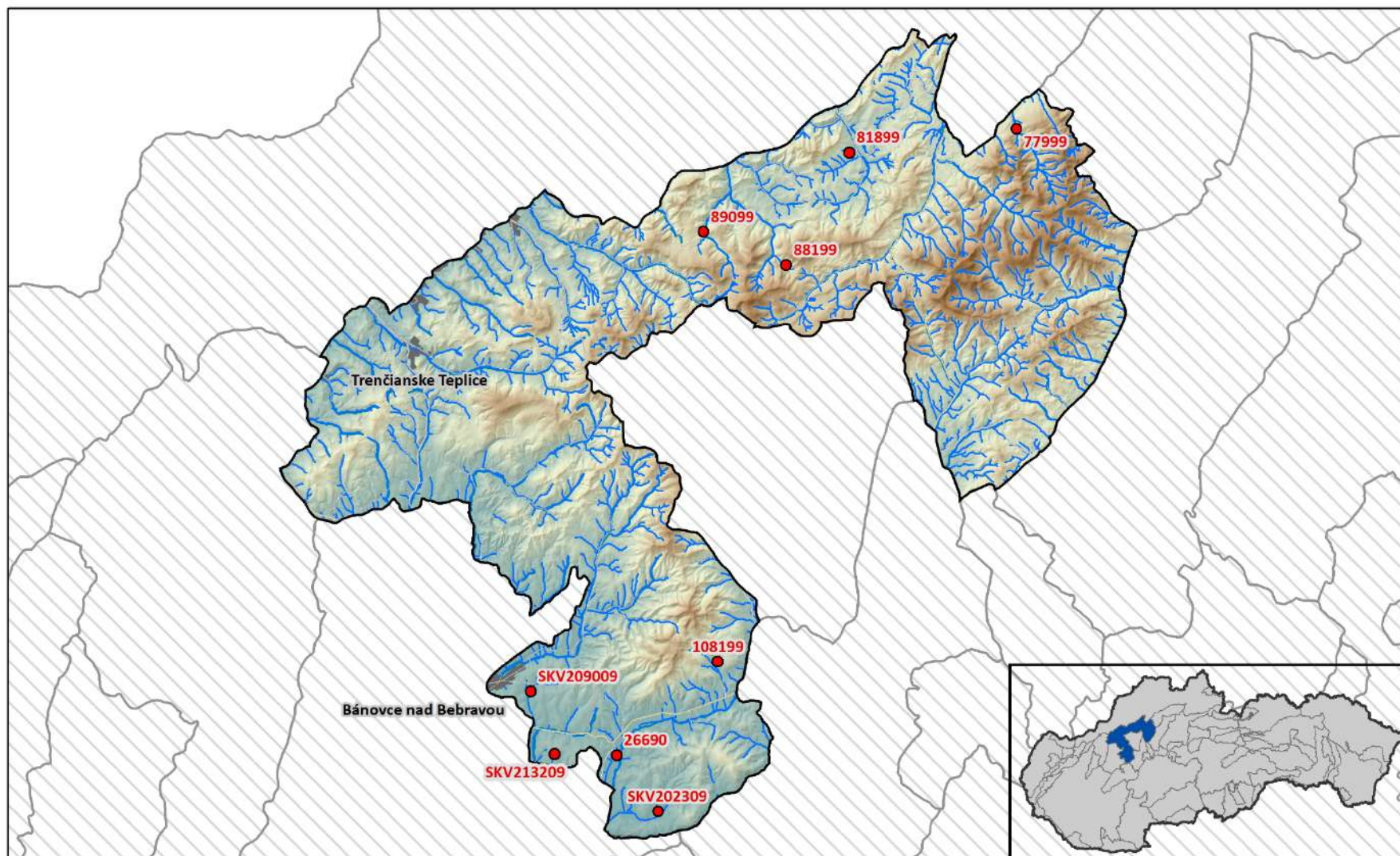
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOTIOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je väčší ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 9,60E-06 m².s⁻¹ až 4,64E-02 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 6,00E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť **odpovedá triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200140KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3,5 7 10,5 14 17,5 km



3.30.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

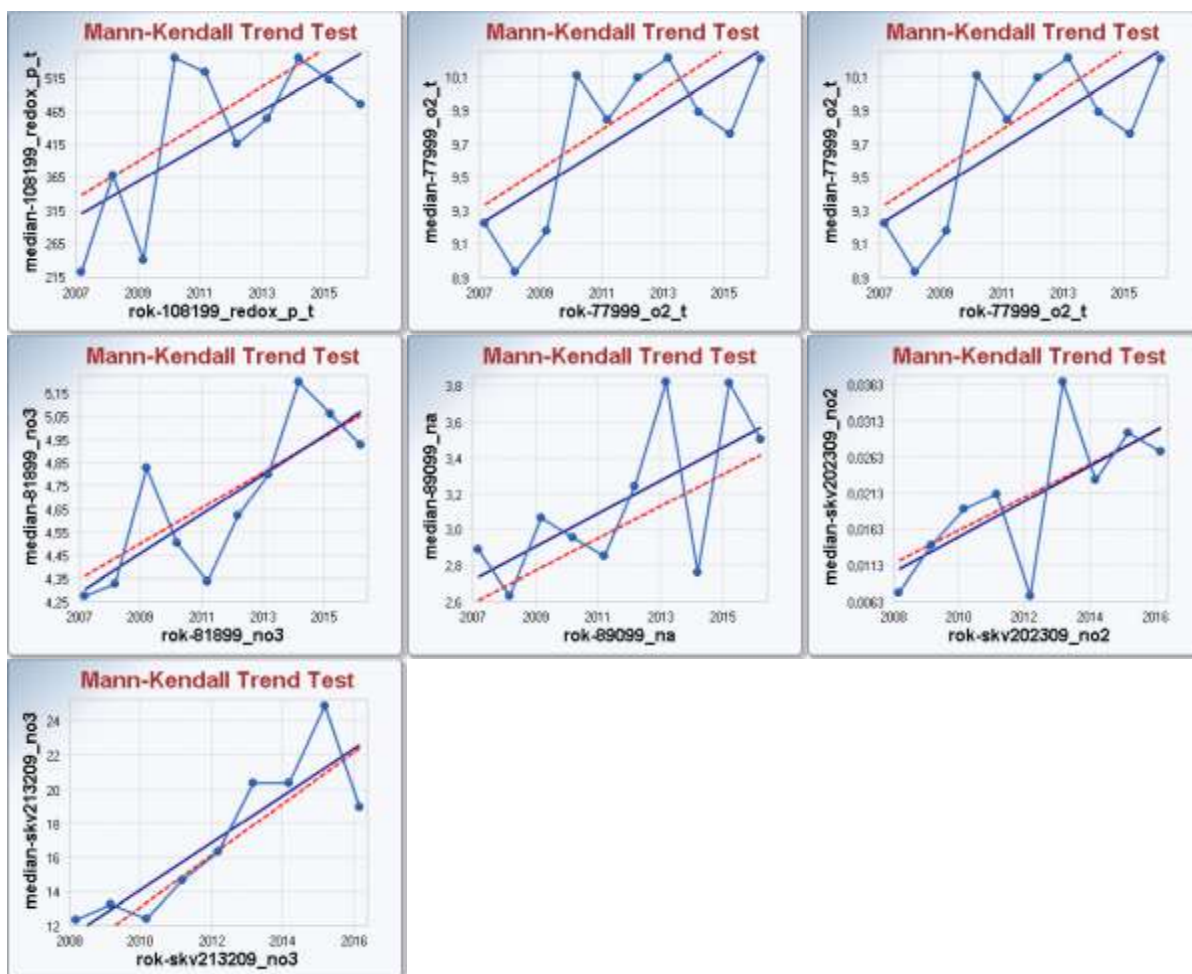
3.30.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 9 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NH_4 ; NO_2 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; Redox - pot.; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; Vodivosť; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.30.2.1 a na obrázku 3.30.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.30.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
77999	O_2	10	Áno	ANOVA
77999	O_2 - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
81899	NO_3	10	Áno	M-K + ANOVA
89099	Na	10	Áno	ANOVA
108199	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA
SKV202309	NO_2	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV213209	NO_3	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.30.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.30.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.30.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.30.2.4 Výsledné hodnotenie

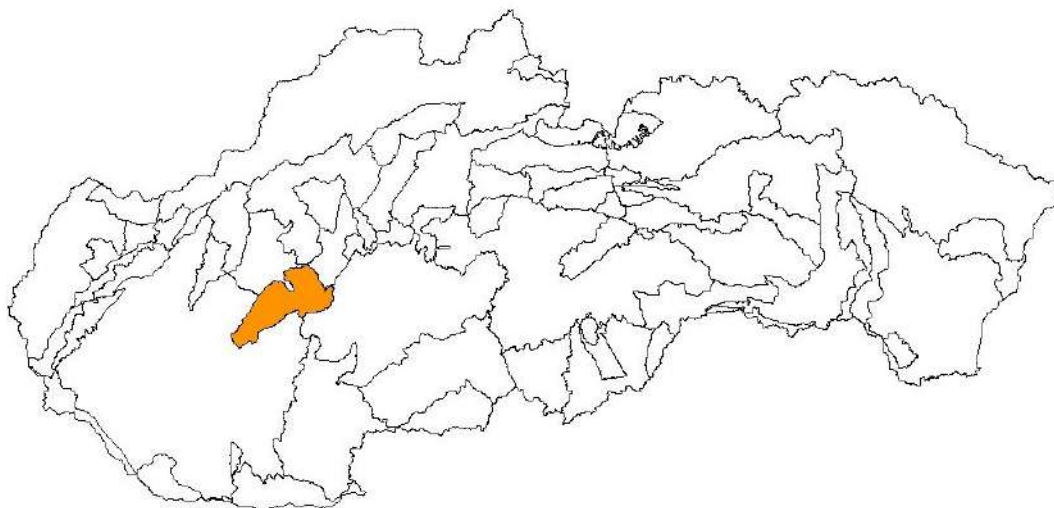
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.31

SK200150FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Tribeča

3.31.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 579,286 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG 070, MG 069

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : DOLOMITY A VÁPENCE, KREMENCE, BRIDLICE, PIESKOVCE, ÍLOVCE, GRANITY A GRANODIORITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

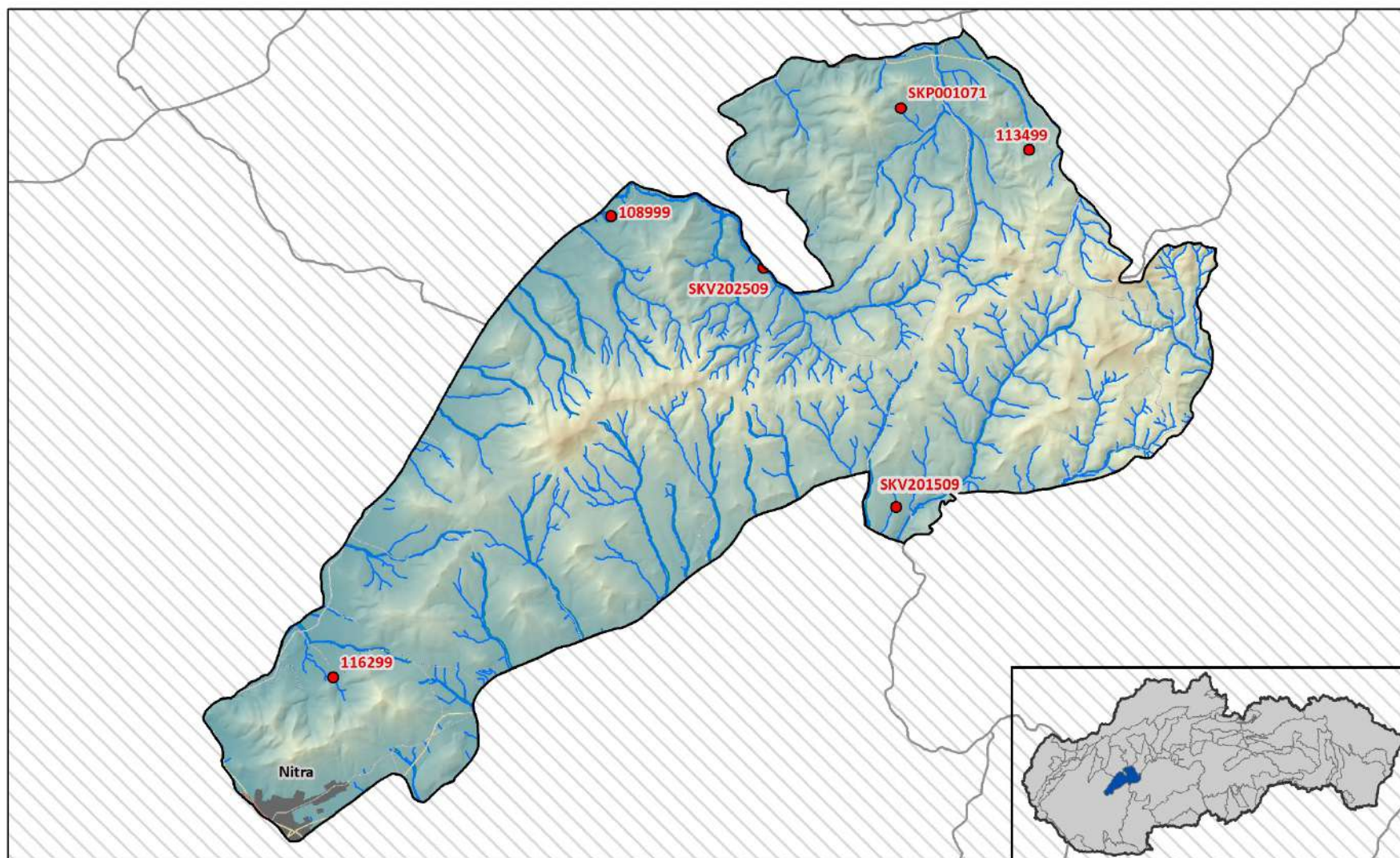
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN, MEZOZOIKUM AŽ PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemných vôd je vodohospodársky významná hlavne severná a severovýchodná časť pohoria Tribeč s významnými zdrojmi krasovo – puklinových podzemných vôd. Ako kolektorské horniny sú v ňom zastúpené najmä dolomity a vápence, kremence, bridlice, pieskovce, ílovce, granity a granodiority stratigrafického zaradenia paleogén - mezozoikum - paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom.

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 2,92E-05 m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,42E-06 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede **V - dost' slabopriepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou (trieda f) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200150FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.31.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

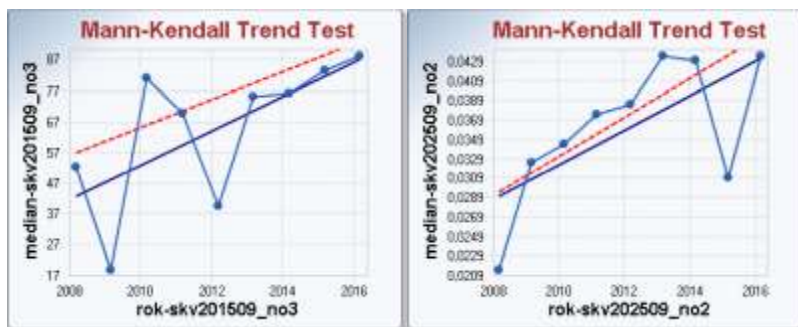
3.31.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 6 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Cl; Fe - celk.; Na; NH₄; NO₂; NO₃; PO₄; SO₄; Zn. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.31.2.1 a na obrázku 3.31.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.31.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
SKV201509	NO ₃	9	Áno	M-K
SKV202509	NO ₂	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.31.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend bol identifikovaný v 1 monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd (Tabuľka 3.31.2.2).

Tabuľka 3.31.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV201509	NO ₃	Áno	37.50	50.00	88.20	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.31.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.31.2.3 a 3.31.2.4.

Tabuľka 3.31.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	8	0.939	0.82	0.53	0.15	0.283	Áno	4

Tabuľka 3.31.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	8	Áno	8	0.866	0.216	0.514	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.31.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.31.2.4 Výsledné hodnotenie

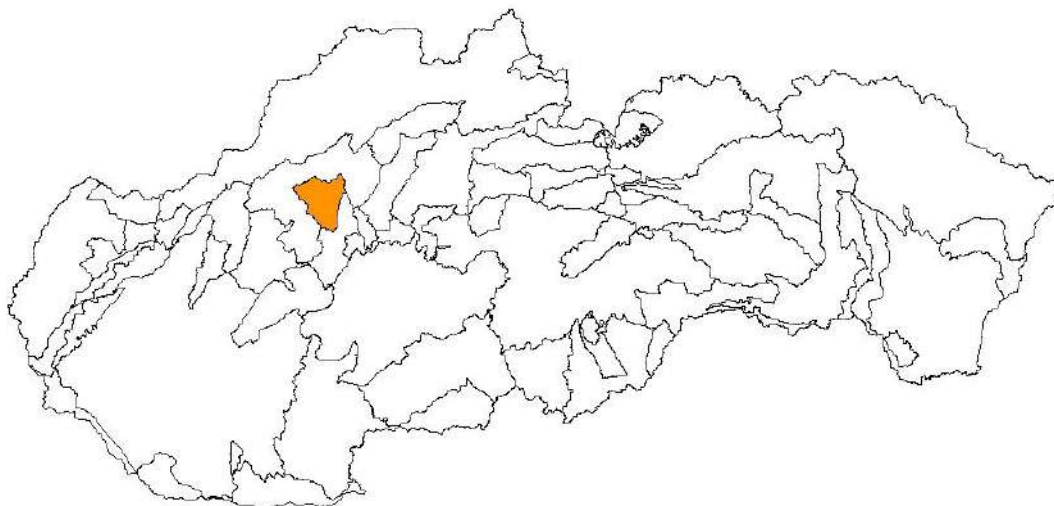
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.32

SK200160FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody južnej časti Strážovských vrchov

3.32.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 278,984 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : PG 065

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : DOLOMITY A VÁPENCE, KREMENCE, BRIDLICE, PIESKOVCE, ÍLOVCE, GRANITY A GRANODIORITY

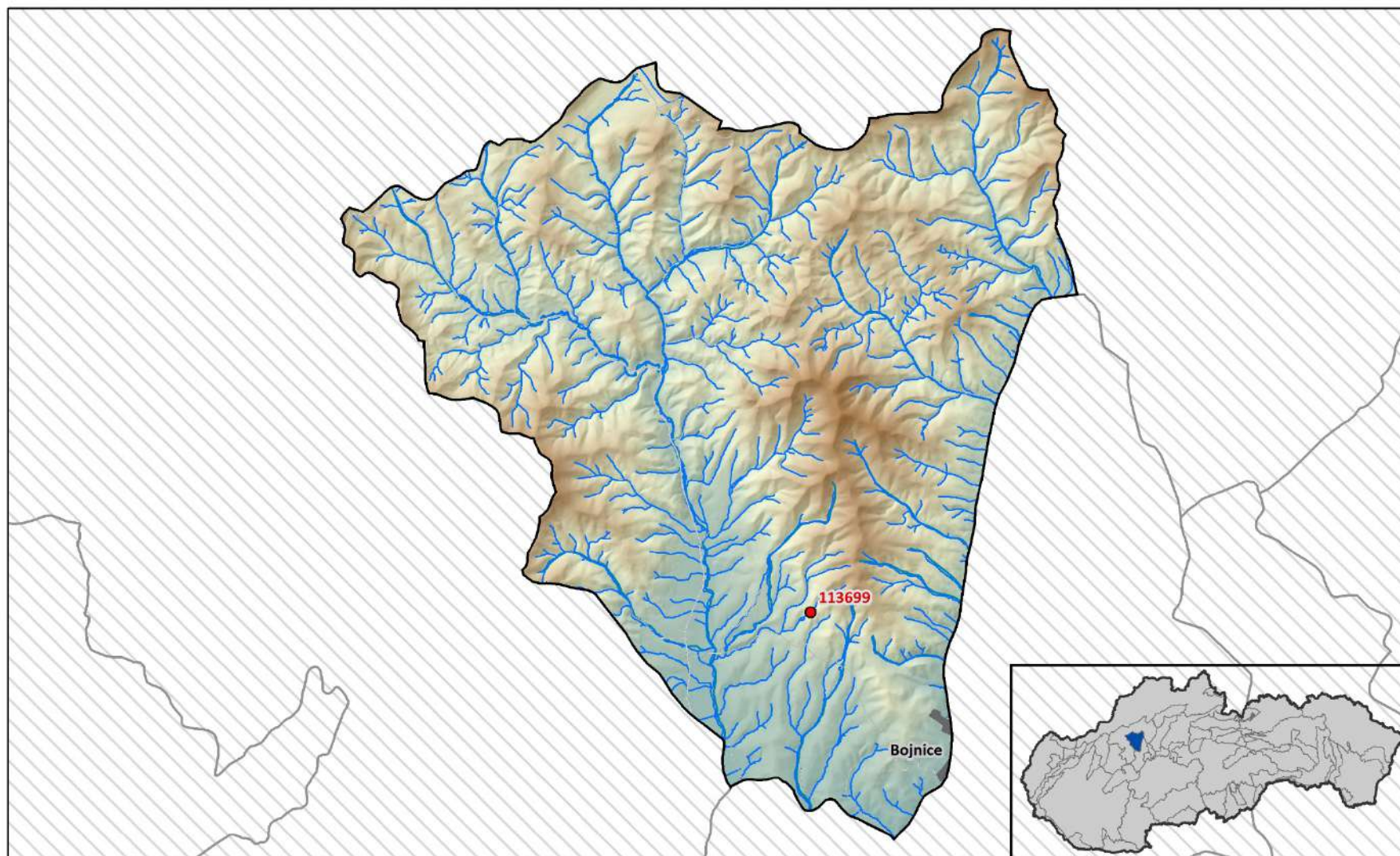
PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN, MEZOZOIKUM AŽ PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Kolektorské horniny podzemných vôd útvaru podzemnej vody sú tvorené prevažne horninami kryštalinika. Hydrogeologicky a vodohospodársky je významná jeho SZ časť s karbonátovými rozlohami mezozoika. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä dolomity a vápence, kremence, bridlice, pieskovce, ílovce, granity a granodiority stratigrafického zaradenia paleogén - mezozoikum - paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V- dosť slabo priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200160FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.32.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.32.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; Redox - pot.; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; Vodivosť; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.32.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.32.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.32.2.4 Výsledné hodnotenie

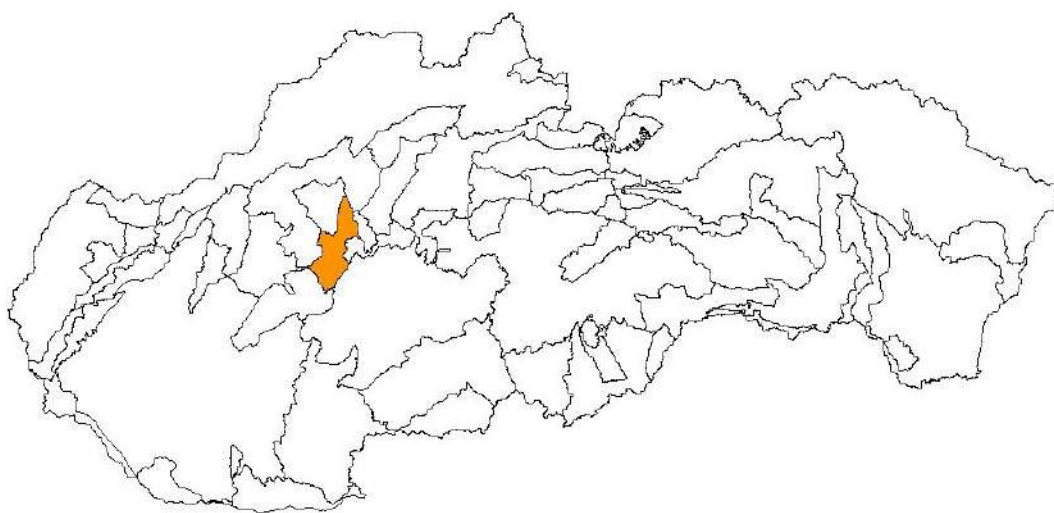
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.33

SK200170FP Puklinové a medzizrnné podzemné vody neovulkanitov a terciérnych náplavov Hornonitrianskej kotliny

3.33.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 335,526 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QN067 NA20, V086 NA20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : BRACKICKO-SLADKOVODNÝ KOMPLEX PESTRÝCH ÍLOV, PIESKOV A ŠTRKOV, ZLEPENCOV,
PIESKOVCOV S POLOHAMI TUFOV

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVÁ A PUKLINOVO-MEDZIZRNOVÁ

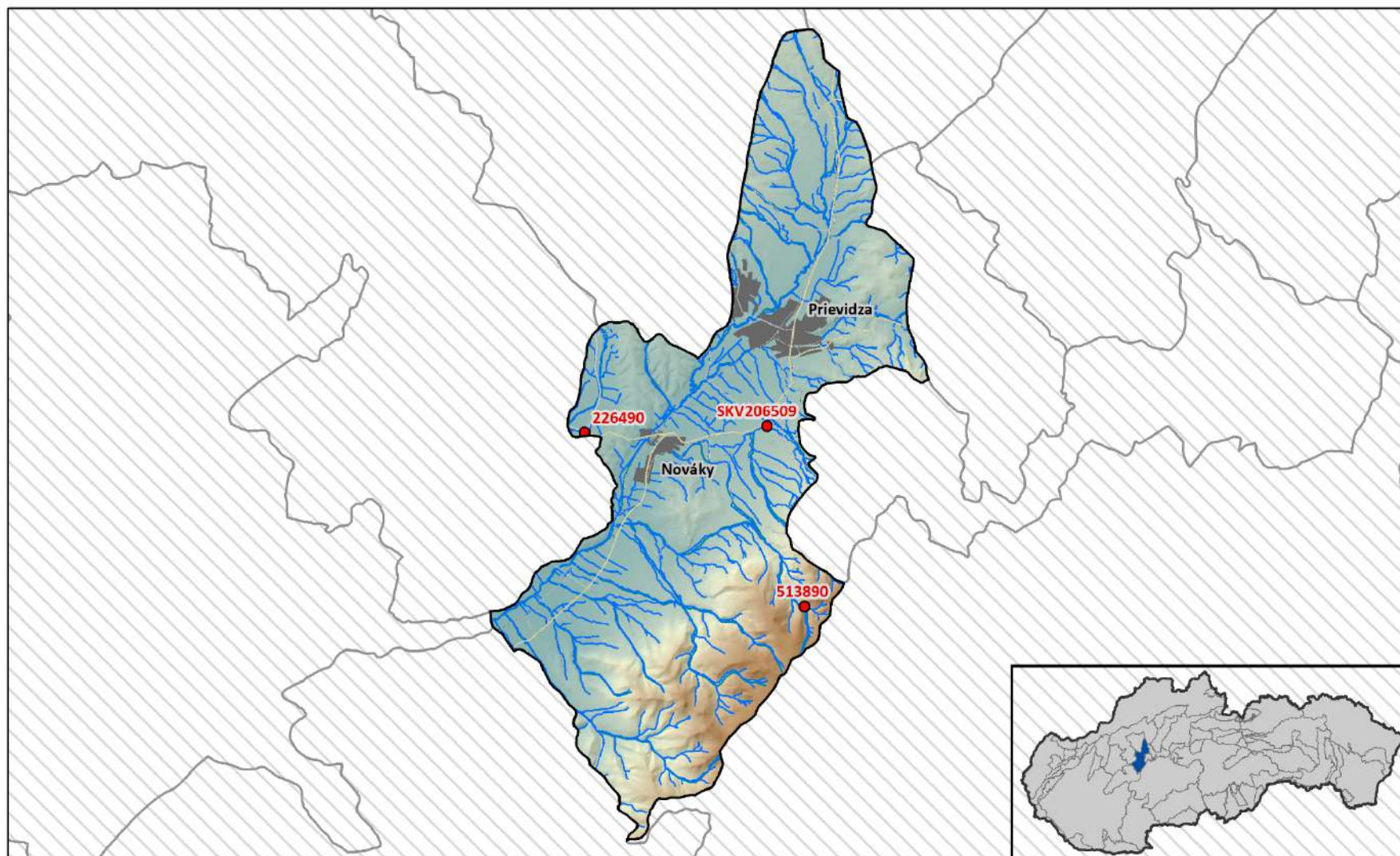
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Ako kolektorské horniny sú v útvere podzemných vôd zastúpené najmä brakicko-sladkovodný komplex pestrých ílov, pieskov a štrkov, zlepcov a pieskovcov s polohami tufov stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje pórov, puklinová a puklinovo-medzizrnná priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 6,39E-05 m².s⁻¹ až 2,3E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 2,07E-06 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200170FP

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.33.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

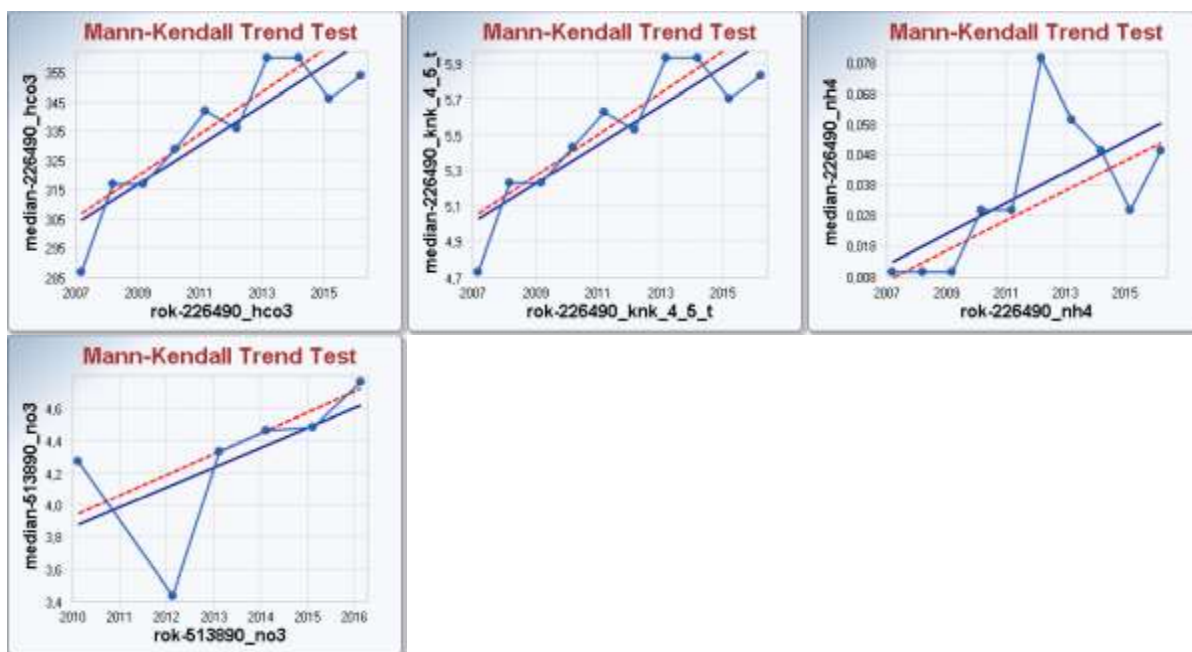
3.33.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: As; Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Mn; Na; NH_4 ; NO_2 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; PO_4 ; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; Vodivosť; Zn; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.33.2.1 a na obrázku 3.33.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.33.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
226490	HCO_3	10	Áno	M-K + ANOVA
226490	$\text{KNK}_{4,5}$	10	Áno	M-K + ANOVA
226490	NH_4	10	Áno	ANOVA
513890	NO_3	6	Áno	M-K

Obrázok č. 3.33.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.33.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni

príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.33.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.33.2.4 Výsledné hodnotenie

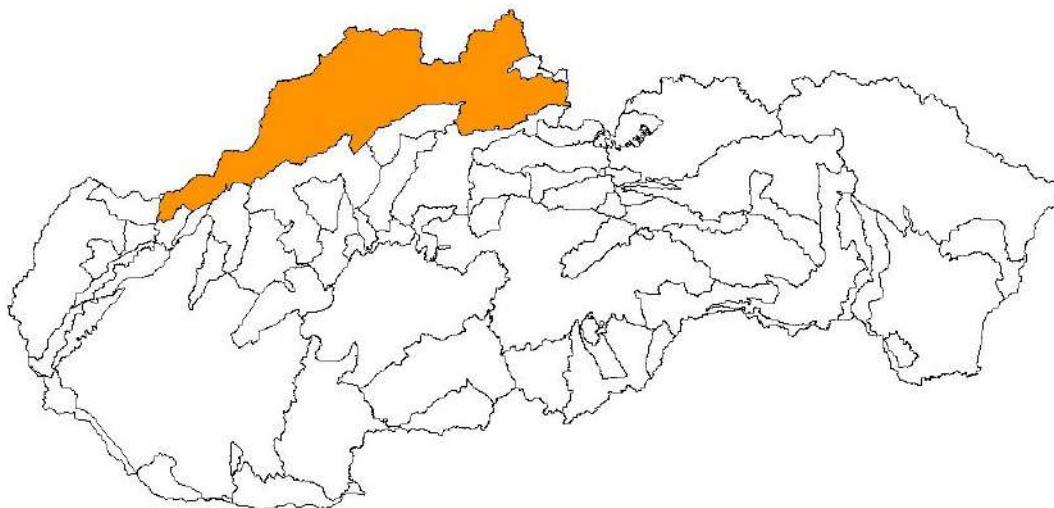
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.34

SK2001800F Puklinové podzemné vody západnej časti flyšového pásma a podtatranskej skupiny

3.34.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 4451,705 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : celý rajón PQ 018; MP 026; PQ 028; QP 029; MP 034; QN 37; PM 040; PM 041; PM 042 + čiastkový rajón VH 20 rajónu M 015 + čiastkový rajón VH 10 rajónu PN 025

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : STRIEDANIE PIESKOVCOV A ÍLOVCOV (FLYŠ), SLIENE, SLIEŇOVCE, PIESKOVCE, BRIDLICE A ZLEPENCE

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

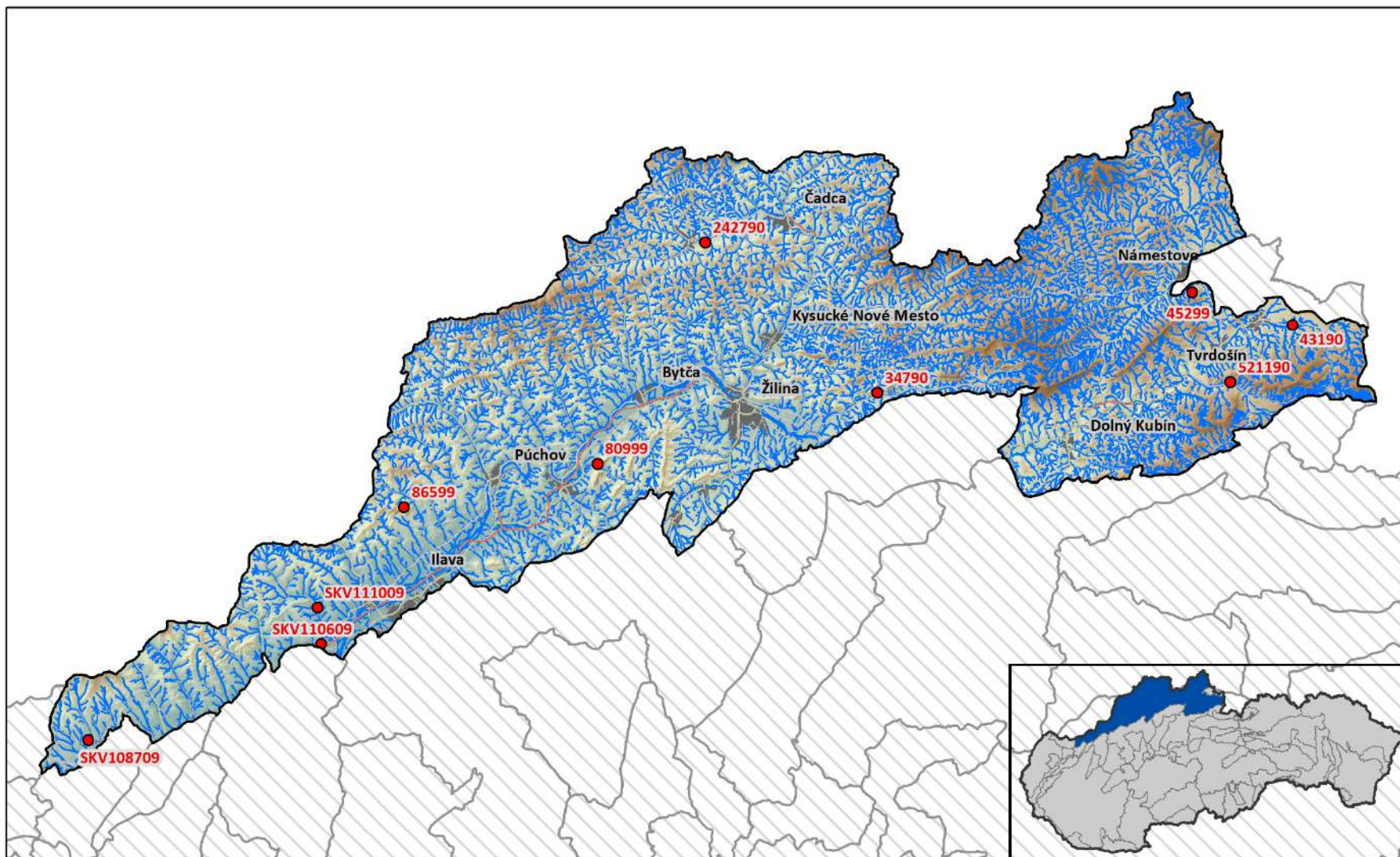
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN AŽ MEZOZOIKUM (KRIEDA)

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Plošnou rozlohou jeden z najväčších útvarov podzemných vôd na Slovensku, budovaný v absolútnej prevahe nepriepustnými flyšovými súvrstviami tvorenými striedaním ílovcov a pieskovcov. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä striedanie pieskovcov a ílovcov (flyš), sliene, slieňovce, pieskovce, bridlice a zlepence stratigrafického zaradenia paleogén až mezozoikum - krieda. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 9,60E-06 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,70E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,08. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou triedy f**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2001800F

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 7,5 15 22,5 30 37,5 km



3.34.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

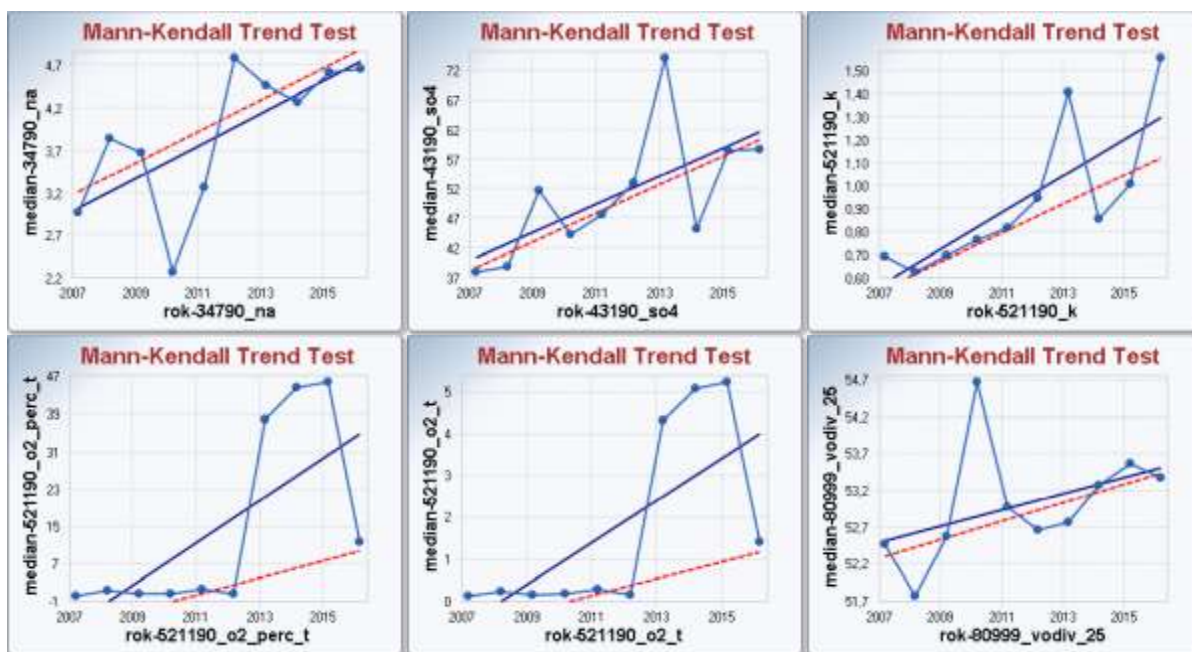
3.34.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 10 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; CO₃; Cu; Fe - celk.; Fenantén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.34.2.1 a na obrázku 3.34.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.34.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
34790	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
43190	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
80999	Vodivosť	10	Áno	M-K
521190	K	10	Áno	M-K + ANOVA
521190	O ₂	10	Nie	M-K
521190	O ₂ - perc	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.34.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.34.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.34.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.34.2.4 Výsledné hodnotenie

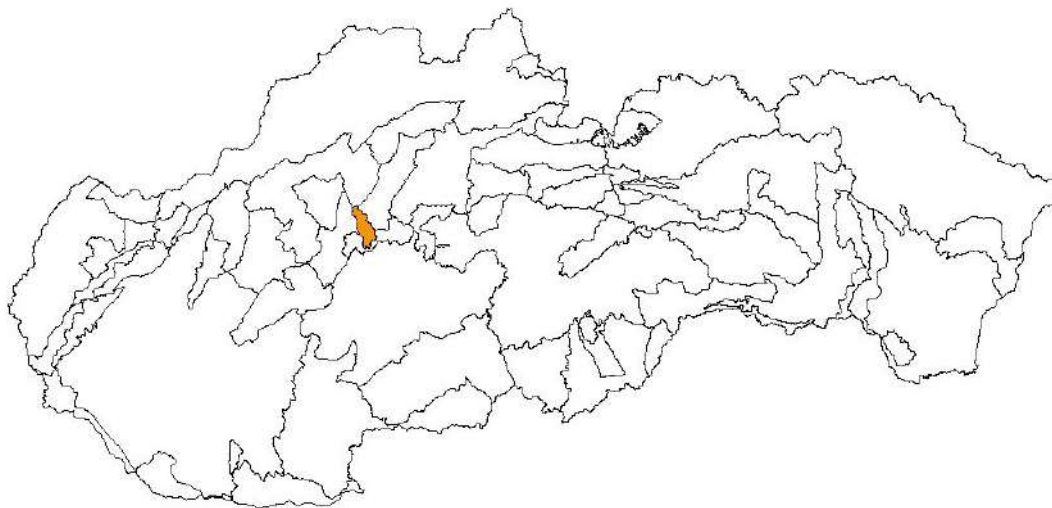
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.35

SK200190FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody pohoria Žiar

3.35.1. Všeobecná informácia o útvare (charakteristika útvaru)

plocha : 77,874 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PG 063

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY, KREMENCE, BRIDLICE, SLIEŇOVCE, ZLEPENCE, ÍLOVCE
A PIESKOVCE (FLYŠ), GRANITY A GRANODIORITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO – PUKLINOVÁ AŽ PUKLINOVÁ

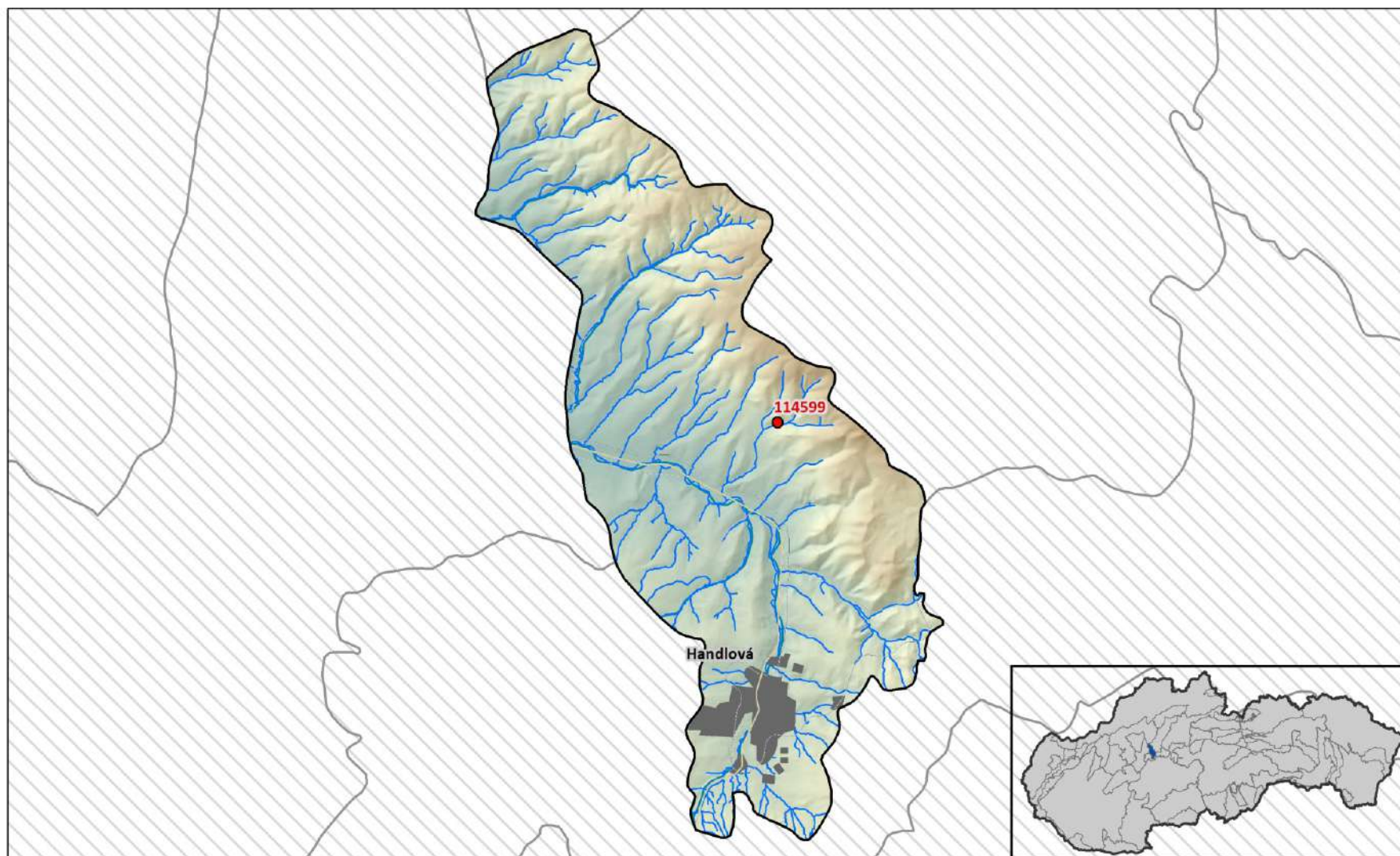
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN, MEZOZOIKUM AŽ PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody budovaný prevažne hydrogeologicky a vodohospodársky málo významnými kolektorskými horninami (horniny kryštalinika a neovulkanitov). Výnimkou je hydrogeologická štruktúra karbonátov mezozoika v oblasti Rástočné pri východnom okraji útvaru. V útvare podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity, kremence, bridlice, slieňovce, zlepence, ílovce a pieskovce (flyš), granity a granodiority stratigrafického zaradenia paleogén - mezozoikum - paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $3,52E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,91E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,10. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horniny útvaru možno označiť ako **veľmi značne nehomogénne až extrémne nehomogénne s veľmi veľkou (trieda e) až extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200190FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.35.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

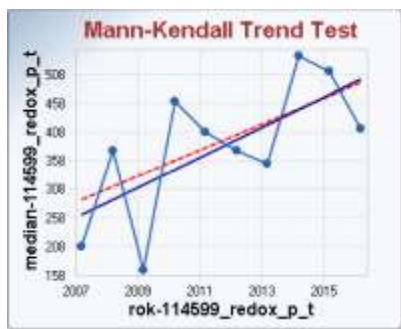
3.35.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.35.2.1 a na obrázku 3.35.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.35.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
114599	Redox - pot.	10	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.35.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.35.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.35.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.35.2.4 *Výsledné hodnotenie*

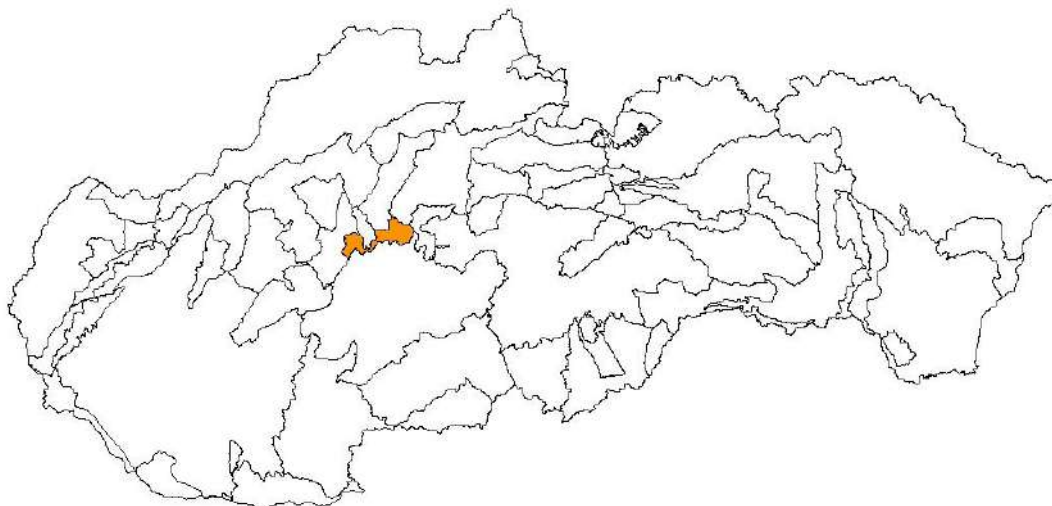
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.36

SK200200FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov pohoria Vtáčnik a Kremnických vrchov

3.36.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 170,099 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
V 082 NA30, V 082 VH40, V 085 NA10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ANDEZITY, TUFY, TUFITY, AGLOMERÁTY, RYOLITY, SLADKOVODNÉ JAZERNÉ SEDIMENTY – ŠTRKY A PIESKY

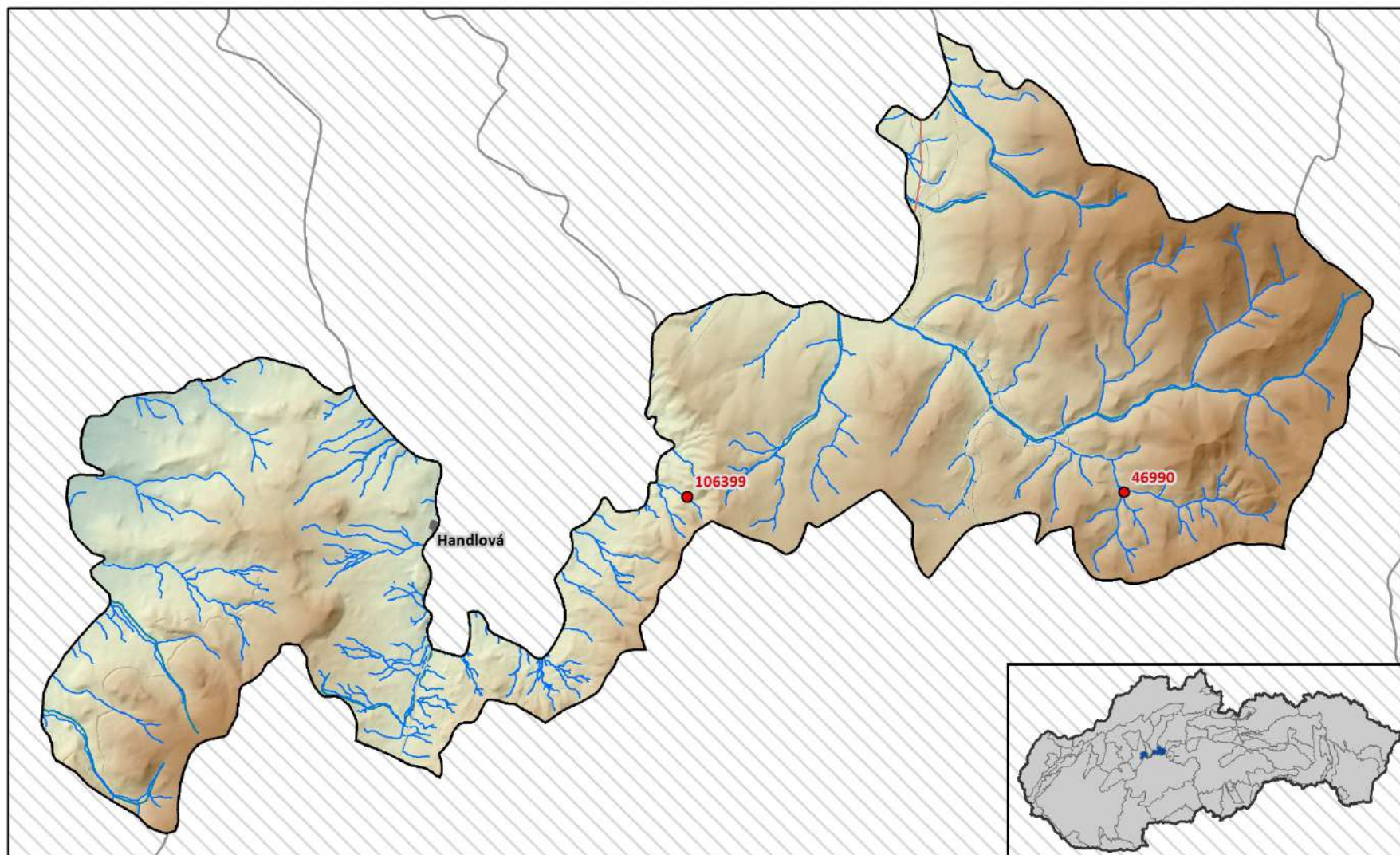
PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVO-MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Kolektorskými horninami útvaru podzemných vôd sú hlavne andezity, tufy, tufity a aglomeráty s puklinovou priepustnosťou a s dostatočným počtom vyvierajúcich prameňov o výdatnosti medzi 2 – 10 l.s⁻¹. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä andezity, tufy, tufity, aglomeráty, ryolity, sladkovodné jazerné sedimenty - štrky a piesky stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová, puklinovo-medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 9,60E-06 m².s⁻¹ až 2,31E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,70E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **veľmi značne nehomogénne až značne nehomogénne s veľmi veľkou (trieda e) až veľkou (trieda d) variabilitou**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200200FP

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.36.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

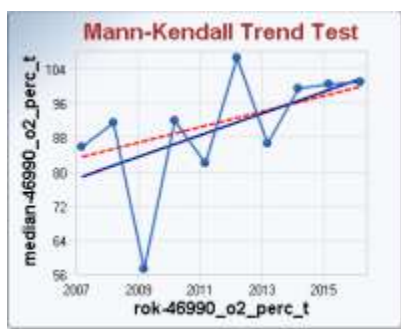
3.36.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 2 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; ChSK_{Mn} ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Mn; Na; NH_4 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; PO_4 ; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; TOC; Vodivosť; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.36.2.1 a na obrázku 3.36.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.36.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
46990	O_2 - perc	10	Áno	M-K

Obrázok č. 3.36.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.36.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.36.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.36.2.4 *Výsledné hodnotenie*

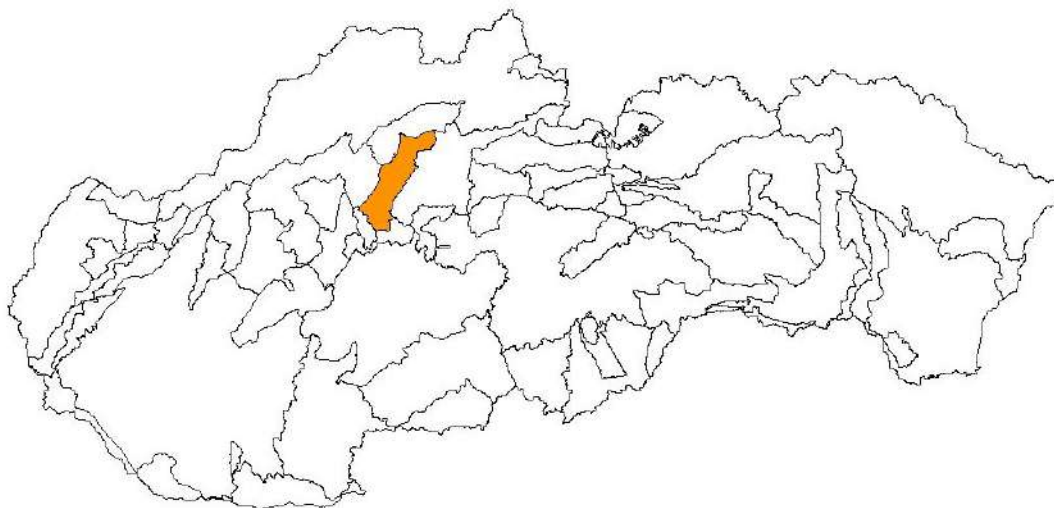
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.37

SK2002100P Medzizrnové podzemné vody Turčianskej kotliny

3.37.1. Všeobecná informácia o útvare (charakteristika útvaru)

plocha : 438,588 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QP 033 VH70

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : JAZERNO-RIEČNE SEDIMENTY NAJMÄ PIESKY A ŠTRKY, MENEJ ÍLY, S TUFMI A TUFITICKÝMI ÍLMI, PIESKOVCOVO-ÍLOVCOVÉ SÚVRSTVIE

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ, MEDZIZRNOVO - PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN, PALEOGÉN

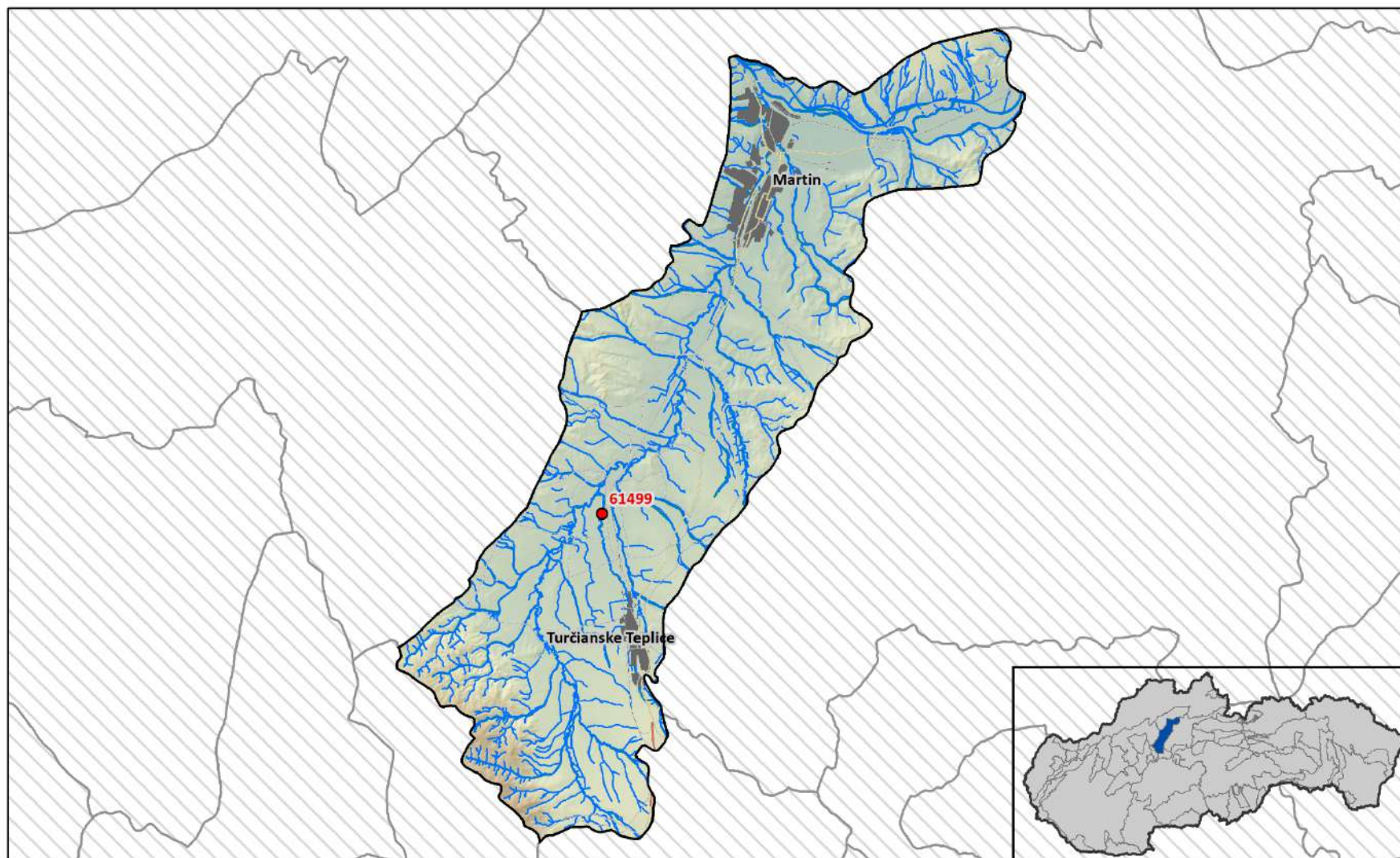
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Predkvartérny útvár podzemnej vody viazaný v podstatnej časti územia na kolektorské horniny – štrky, piesky, tufitické íly, v jeho severnej a severovýchodnej časti na málo zvodnené ílovcovo-pieskovcové súvrstvia paleogénu.

Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä jazerno-riečne sedimenty najmä piesky a štrky, menej íly, s tufmi a tufitickými ílmi, pieskovcovo-ílovcové súvrstvie stratigrafického zaradenia neogén - paleogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová a medzizrnovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,45E-05 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,42E-06 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **dost' nehomogénne so zväčšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2002100P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3 6 9 12 15 km



3.37.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

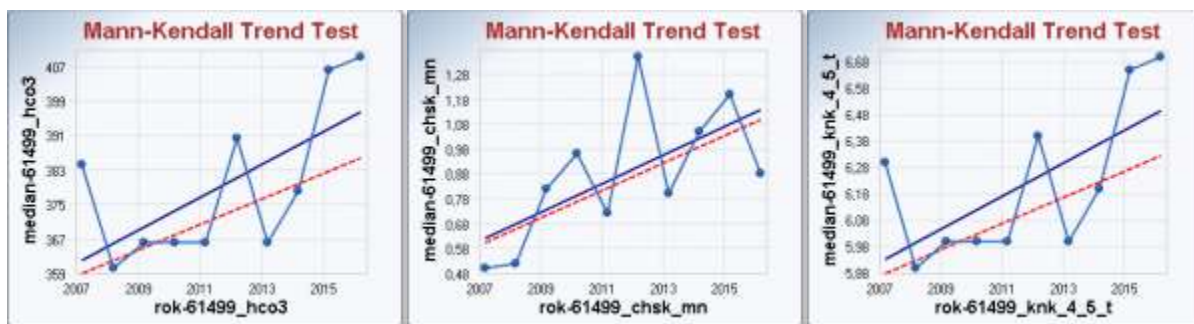
3.37.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady pre nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; ChSK_{Mn} ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NH_4 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; TOC; Vodivosť; Zn; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.37.2.1 a na obrázku 3.37.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.37.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
61499	HCO_3	10	Nie	M-K
61499	ChSK_{Mn}	10	Áno	M-K + ANOVA
61499	$\text{KNK}_{4,5}$	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.37.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.37.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.37.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.37.2.4 *Výsledné hodnotenie*

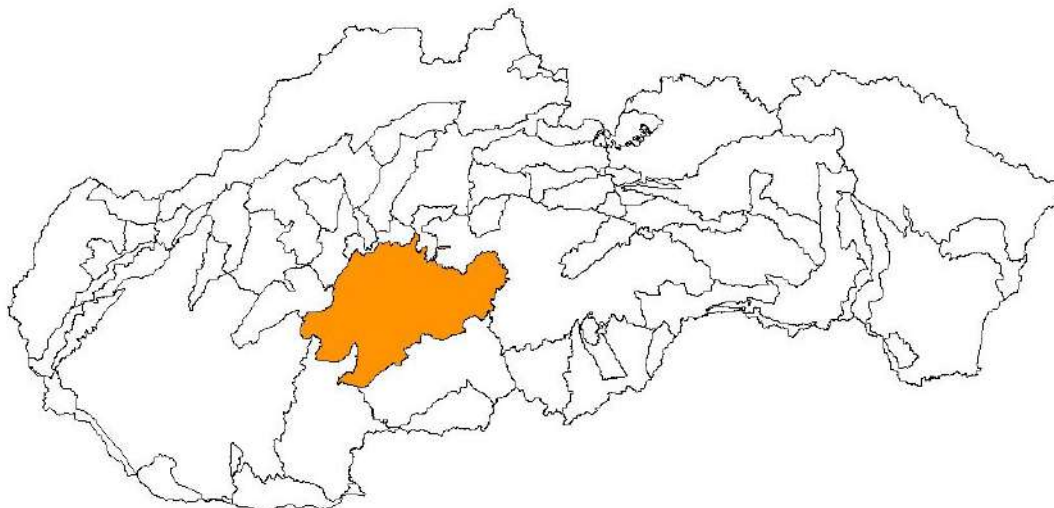
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.38

SK200220FP Puklinové a medzizrnné podzemné vody severnej časti stredoslovenských neovulkanitov

3.38.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 2676,943 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HRONA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : NQ 081, V 083, NV 084, N 087, V 088, V 093, V 082 HN10, V 082 HN20, V 082 HN30, V 086 HN10, V 086 HN20, V 086 HN30, V 086 NA30

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : SLADKOVODNÉ TUFITICKÉ ÍLY, PIESKY, PIESKOVCE A ZLEPENCE, TUFY, TUFITY, AGLOMERÁTY, ANDEZITY, RYOLITY, BAZALTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVÁ, MEDZIZRNOVO - PUKLINOVÁ

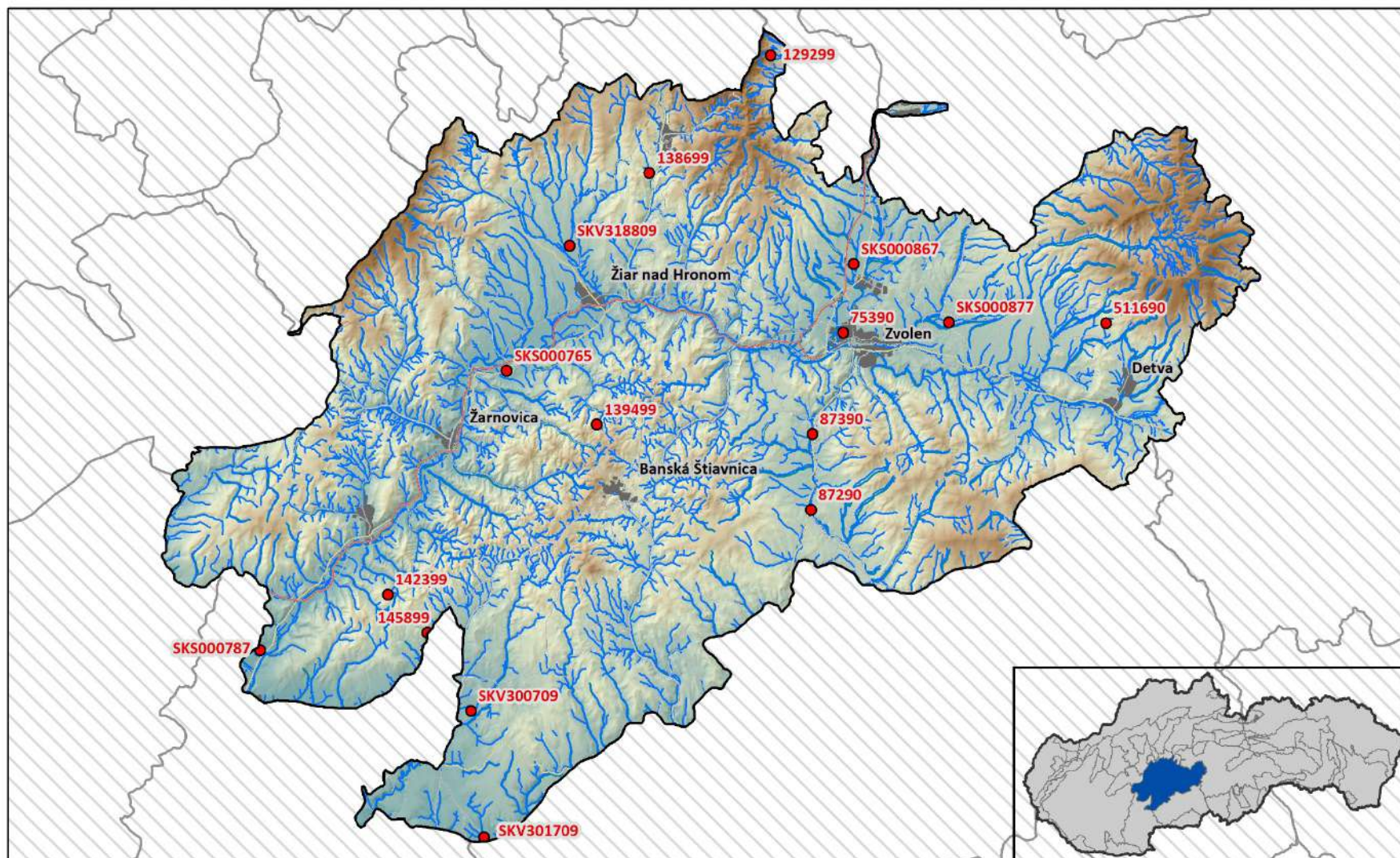
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚZEMIA :

Plošne veľmi rozsiahly útvar podzemnej vody budovaný z predkvartérnych kolektorov podzemnej vody v podstatnej miere andezitmi, tufmi, tufitmi a aglomerátmi. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä sladkovodné tufitické íly, piesky, pieskovce a zlepenice, tufy, tufity, aglomeráty, andezity, ryolity, bazalty stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnná, puklinová, puklinovo-medzizrnná priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale $2,33\text{E-}06 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ až $4,80\text{E-}03 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,00\text{E-}08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ po $1,20\text{E-}03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou triedy f**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200220FP

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 4,5 9 13,5 18 22,5 km



3.38.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

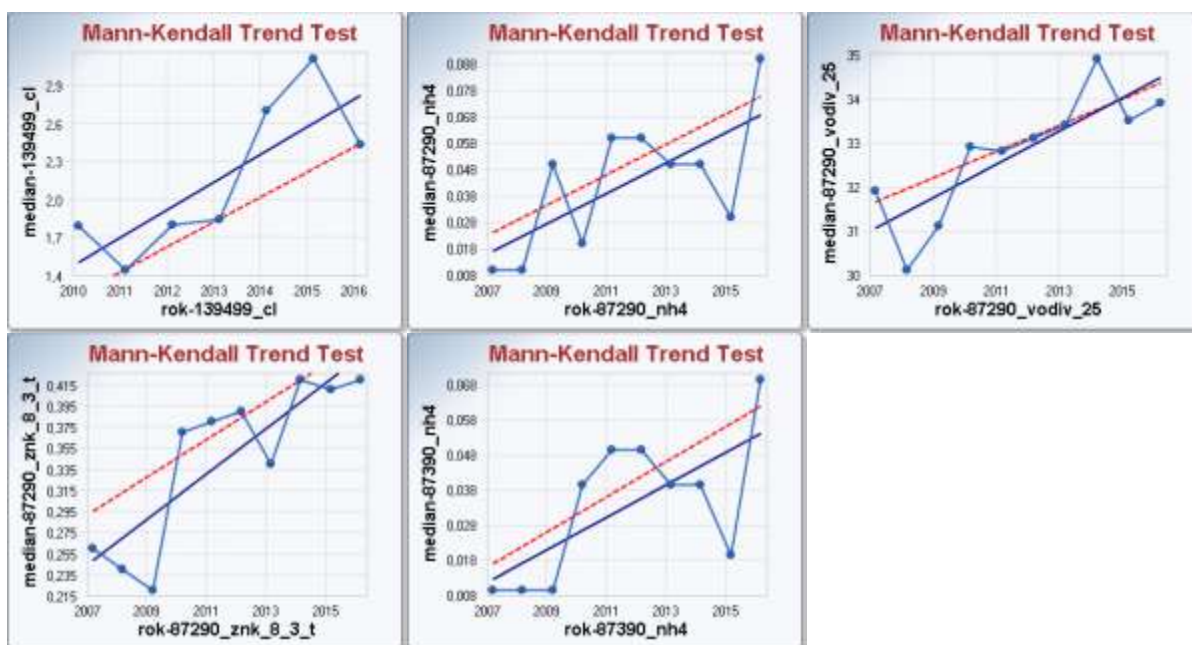
3.38.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 16 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: 1,1,2,2-tetrachlóretén; Al; Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.38.2.1 a na obrázku 3.38.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.38.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
87290	NH ₄	10	Áno	ANOVA
87290	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
87290	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
87390	NH ₄	10	Áno	ANOVA
139499	Cl	7	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.38.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.38.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.38.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.38.2.4 Výsledné hodnotenie

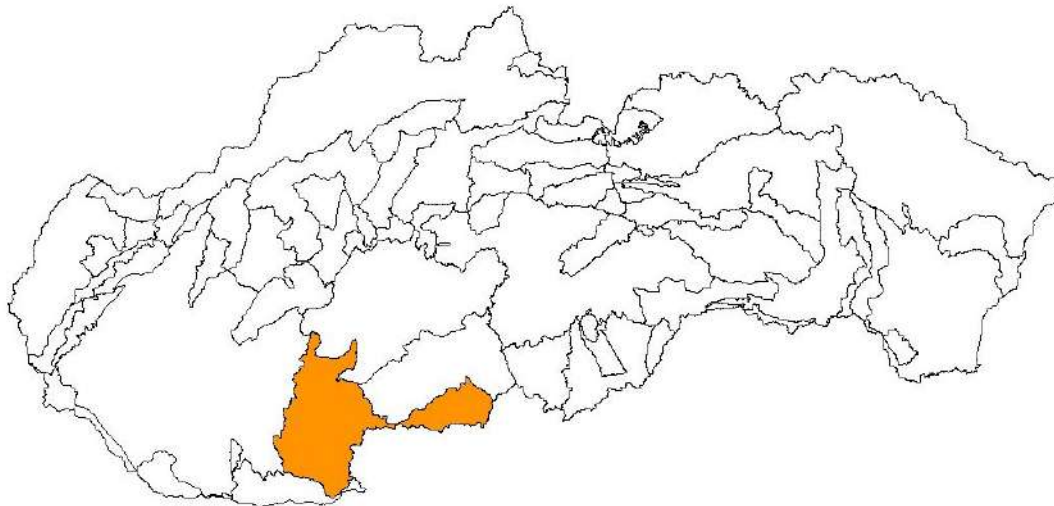
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.39

SK2002300P Medzizrnové podzemné vody východnej časti Podunajskej panvy a Ipeľskej kotliny

3.39.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 2000,440 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HRONA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : celý rajón QN 059; Q 060; N 061; N 062; NQ 095 + subrajón HN 00 rajónu Q 057 + subrajón Hrona s čiastkovými rajónmi HN 20; HN 30; HN 40 rajónu N 058 + subrajón HN 00 rajónu V 096 + západná časť rajónu Q 091 po strhársko-trenčskú depresiu

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : BRACKICKO-SLADKOVODNÉ PIESKY A ÍLY S POLOHAMI TUFITOV, PYROKLASTIKÁ ANDEZITOV

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

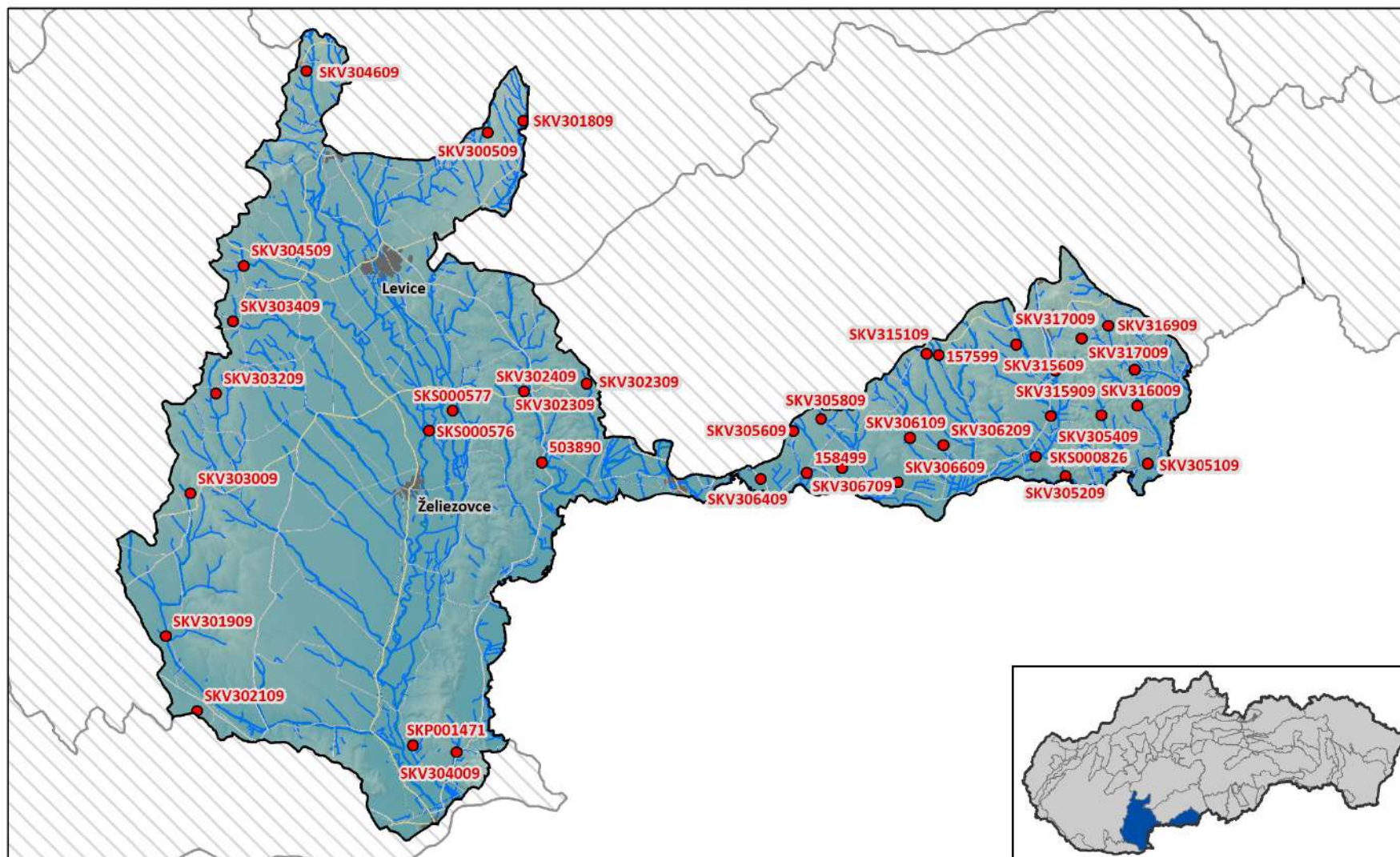
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Predkvartérny útvár podzemnej vody v kolektorských horninách neogénu tvorených v západnej časti ílmi, stredo-zrnnými pieskami a piesčitými štrkami, vo východnej časti ílmi a jemnozrnnými pieskami. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä brakicko-sladkovodné piesky a íly s polohami tufitov, pyroklastiká andezitov stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvary prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $2,92E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $3,52E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $9,43E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $2,52E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,25. Horniny útvaru zaraďujeme do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou. Priepustnosť odpovedá triede IV - mierne priepustné kolektory. Horninové prostredie možno považovať za značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d).

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2002300P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 5 10 15 20 25 km



3.39.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

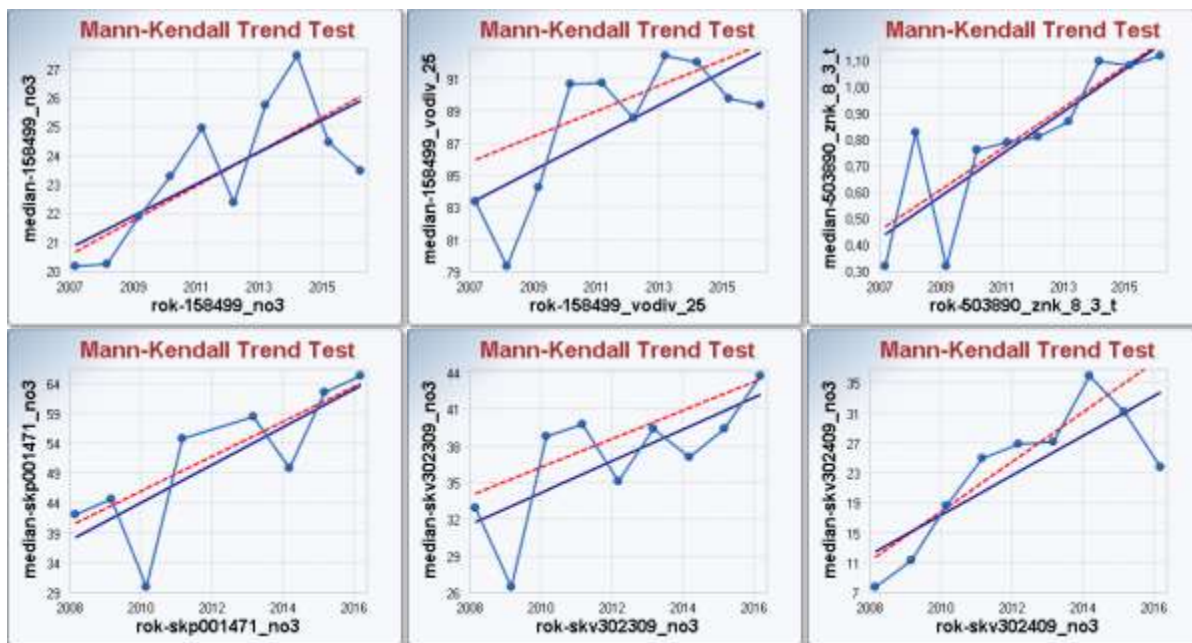
3.39.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 38 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cd; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.39.2.1 a na obrázku 3.39.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

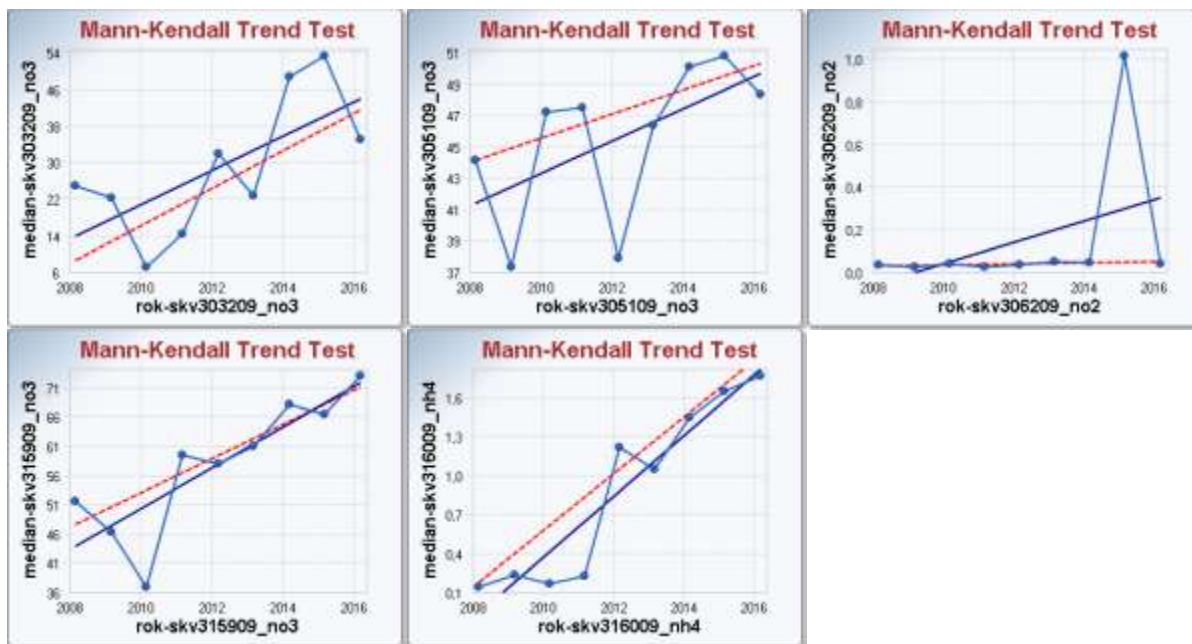
Tabuľka 3.39.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
158499	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
158499	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
503890	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
SKP001471	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKV302309	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV302409	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV303209	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV305109	NO ₃	9	Áno	M-K
SKV306209	NO ₂	9	Nie	M-K
SKV315909	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV316009	NH ₄	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.39.2.1



Obrázok č. 3.39.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3 V tabuľke 3.39.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.39.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKP001471	NO ₃	Áno	37.50	50.00	64.30	N	N	Áno	N
SKV302309	NO ₃	Áno	37.50	50.00	42.70	N	N	Áno	N
SKV302409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	29.60	60.68	N/A	Nie	Áno
SKV303209	NO ₃	Áno	37.50	50.00	48.85	N	N	Áno	N
SKV305109	NO ₃	Áno	37.50	50.00	49.20	N	N	Áno	N
SKV315909	NO ₃	Áno	37.50	50.00	71.50	N	N	Áno	N
SKV316009	NH ₄	Áno	0.20	0.27	1.66	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.39.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.39.2.3 a 3.39.2.4.

Tabuľka 3.39.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NH ₄	9	0.814	0.83	0.03	0.28	0.274	Nie	30
NO ₃	9	0.959	0.83	0.83	0.17	0.274	Áno	30

Tabuľka 3.39.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NH ₄	9	Nie	-17	-1.677	0.054	-0.005	Nie	
NO ₃	9	Áno	-5	-0.419	0.594	-0.148	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvere podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.39.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.39.2.4 Výsledné hodnotenie

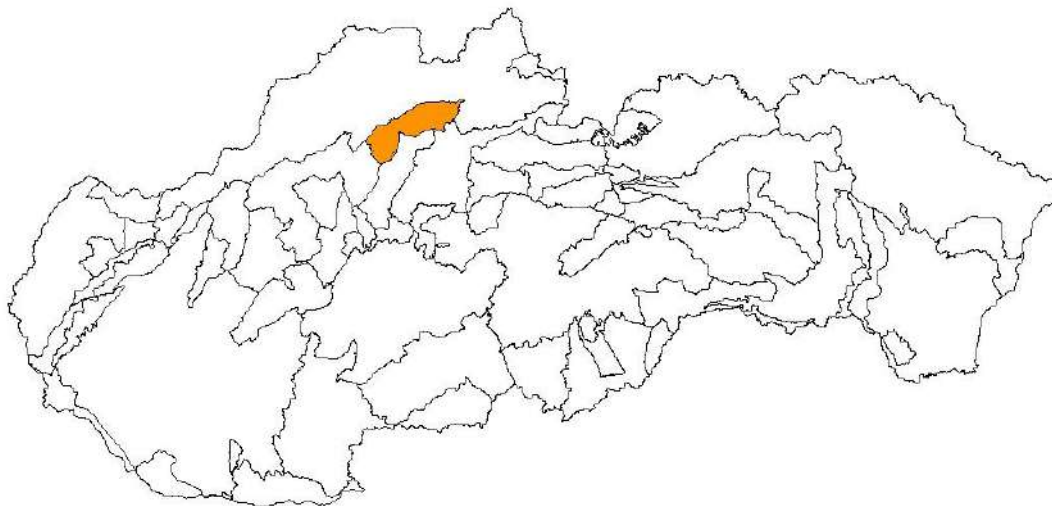
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvere nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.40

SK200240FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Malej Fatry

3.40.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 406,534 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG 027, MG 030, MG 031

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : DOLOMITY A VÁPENCE, KREMENCE, PIESKOVCE, SLIENE, GRANITY A GRANODIORITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

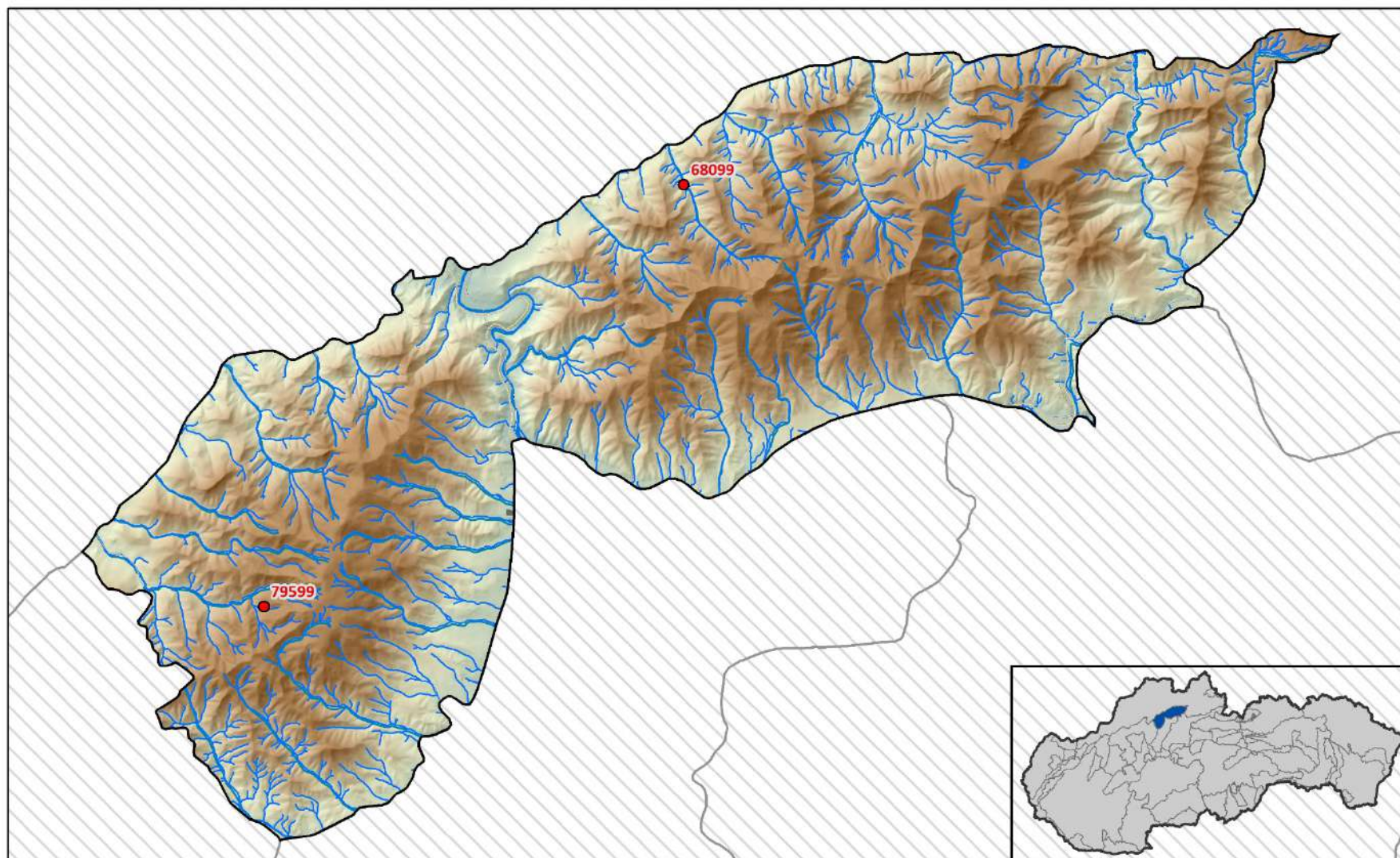
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM A PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU:

Útvar podzemnej vody je rozdelený údolím Váhu na dve časti, a to na juhozápadnú časť budovanú v podstatnej miere kryštalinikom. Podradne plošne vystupujú karbonatické horniny mezozoika pri severozápadnom a juhovýchodnom okraji. Severozápadná časť útvaru je budovaná z hľadiska kolektorských hornín významnými rozlohami karbonátov najmä v jej SZ časti. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä dolomity a vápence, kremence, pieskovce, slie, granity a granodiority stratigrafického zaradenia mezozoikum, paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $4,80E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,65E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,20E-03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať **za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200240FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.40.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.40.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 2 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.40.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.40.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.40.2.4 Výsledné hodnotenie

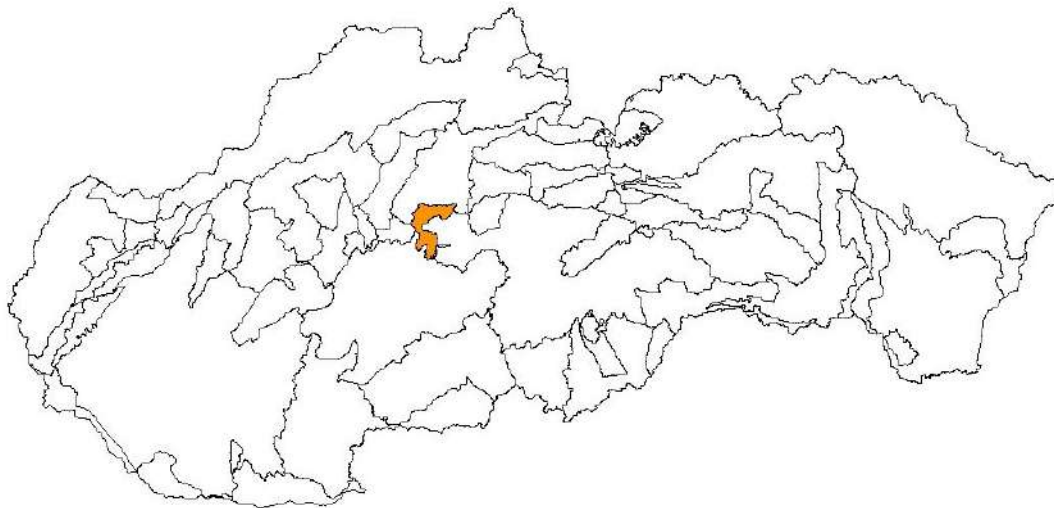
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.41

SK200250KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Veľkej Fatry

3.41.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 168,292 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HRONA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MP 079, M023 HN00, M024 HN10, M024 HN40, M024 HN50

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ

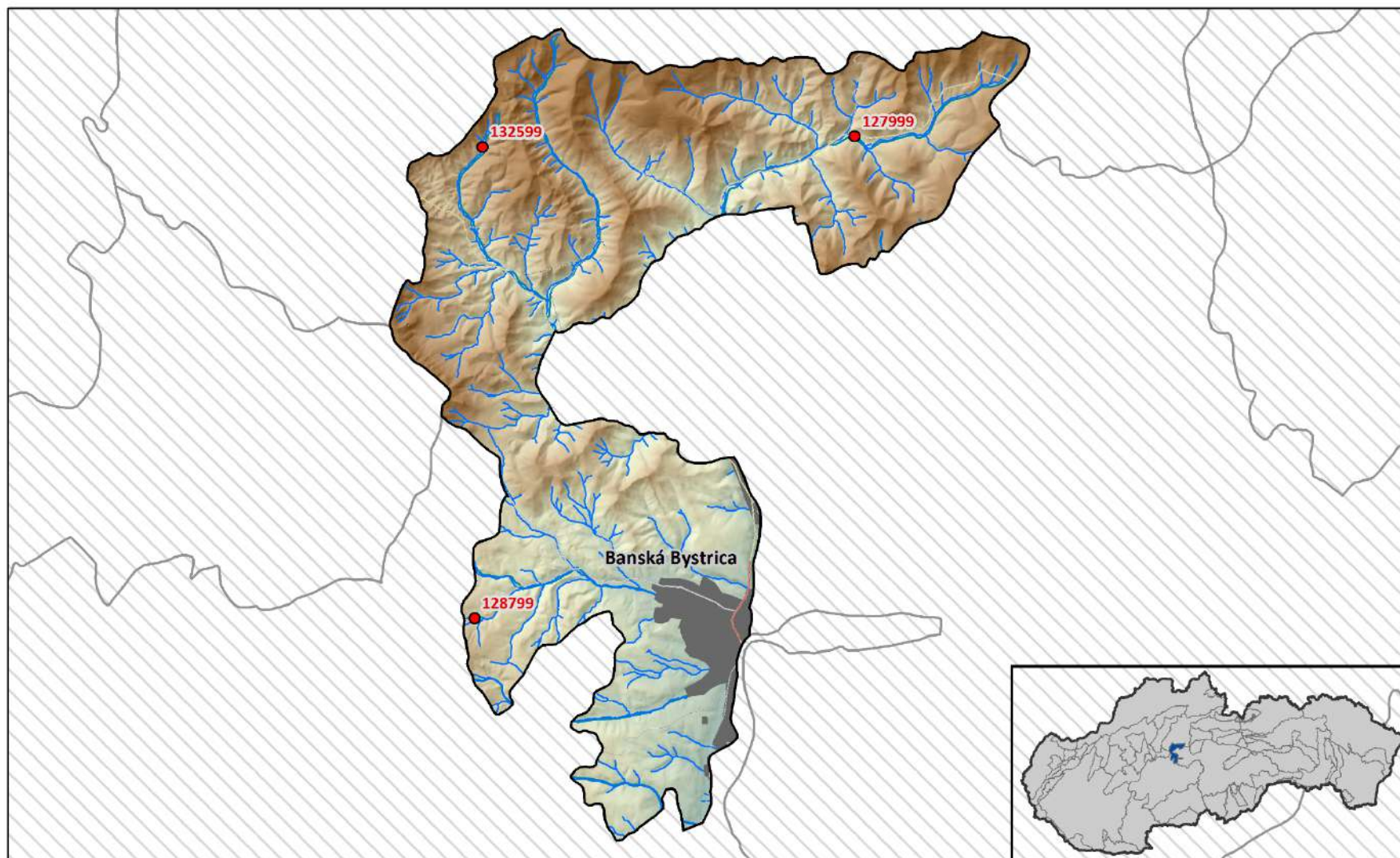
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Vodohospodársky významný útvar podzemnej vody v kolektorských vápencových a dolomitových horninách mezozoika tvoriacich dominantnú časť. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je väčší ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou triedy f**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200250KF

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.41.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

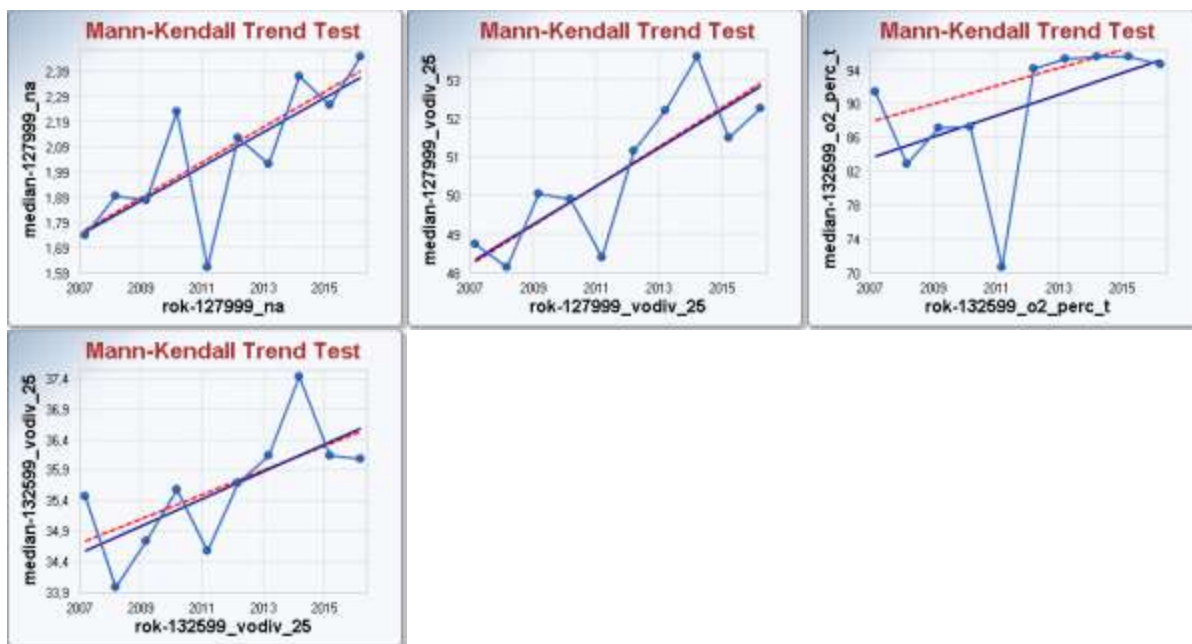
3.41.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.41.2.1 a na obrázku 3.41.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.41.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
127999	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
127999	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
132599	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
132599	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.41.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.41.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.41.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.41.2.4 Výsledné hodnotenie

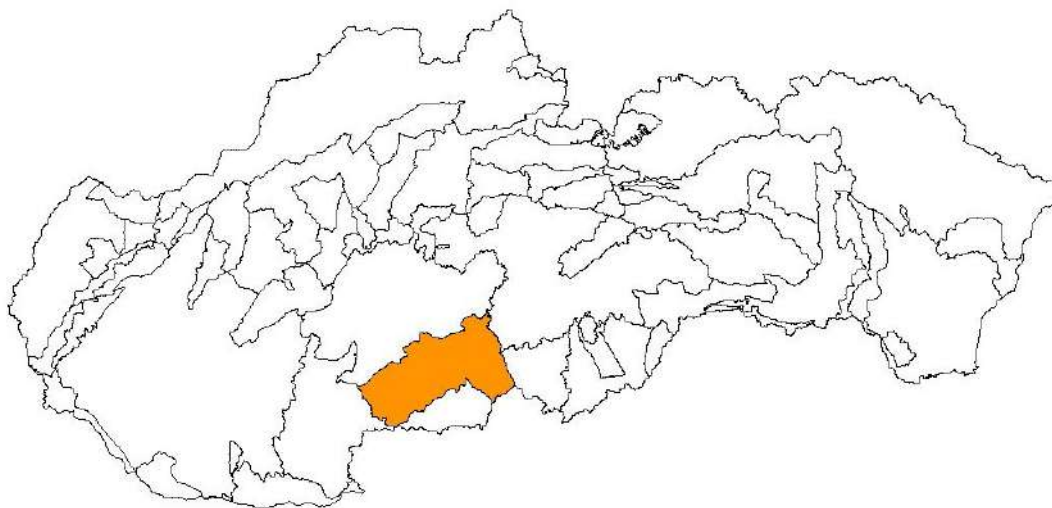
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.42

SK200260FP Puklinové a medzizrnné podzemné vody južnej časti stredoslovenských neovulkanitov

3.42. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 1439,633 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : IPEA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : celý rajón V 094 + časť rajónu Q 091 po štátnu hranicu pozdĺž strhársko-trenčskej depresie

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : SLADKOVODNÉ TUFITICKÉ ÍLY, PIESKY, PIESKOVCE A ZLEPENCE, TUFY, TUFITY, AGLOMERÁTY, ANDEZITY, RYOLITY, BAZALTY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVÁ, PUKLINOVO-MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

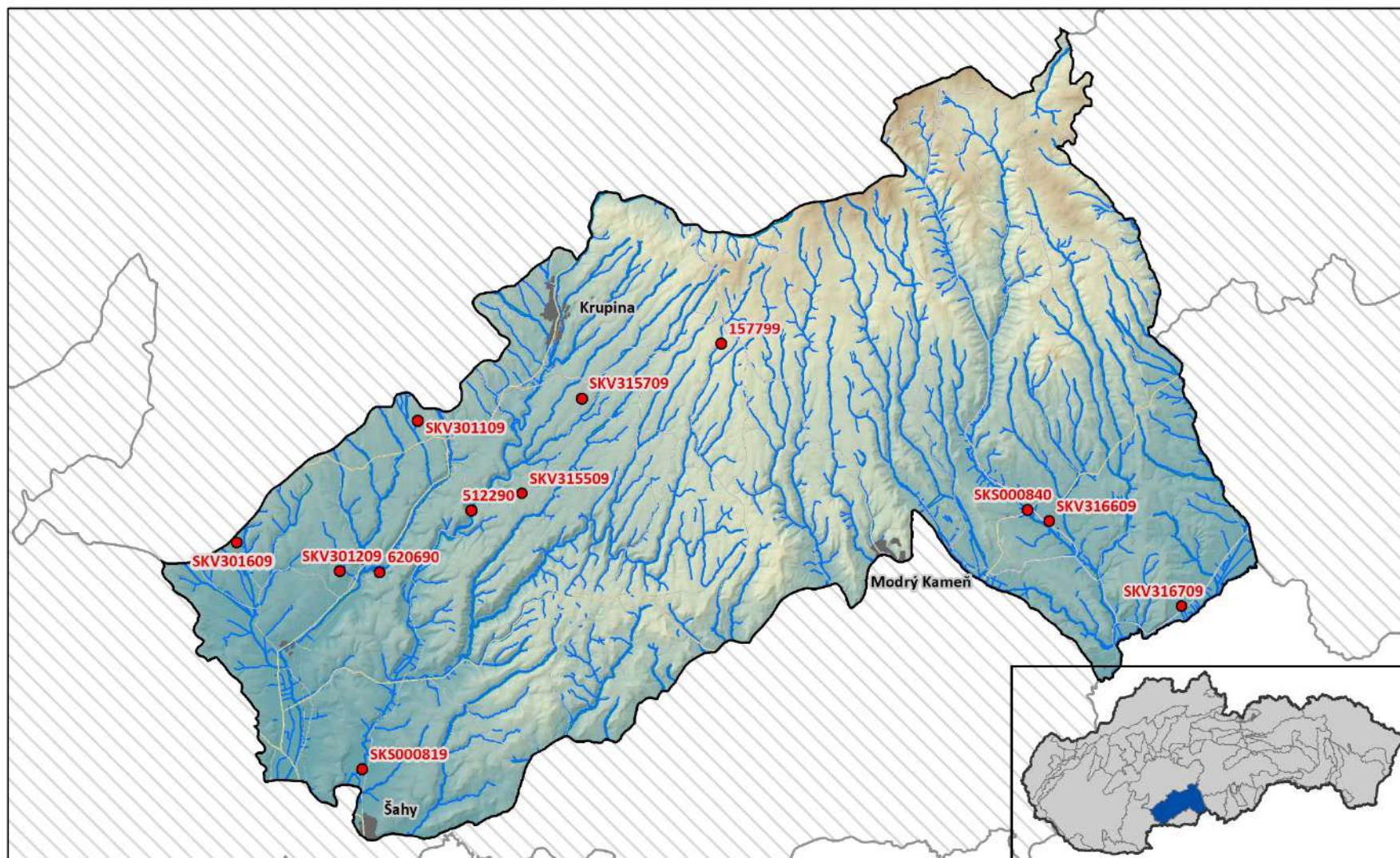
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v horninách neovulkanitov s podstatnou prevahou tufov, aglomerátov tufitov a tufitických pieskov a s podradným zastúpením andezitov. Puklinová priepustnosť s veľkou variabilitou v intenzite zvodnenia.

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä sladkovodné tufitické íly, piesky, pieskovce a zlepenec, tufy, tufity, aglomeráty, andezity, ryolity, bazalty stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje pórová, puklinová, puklinovo-pórová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $3,27E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $3,52E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,42E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $2,52E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200260FP

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3,5 7 10,5 14 17,5 km



3.42.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

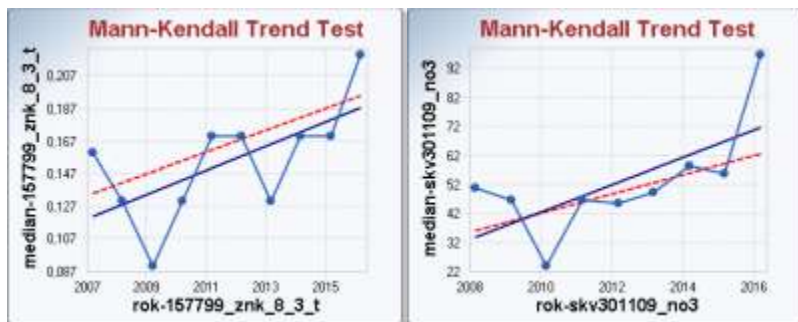
3.42.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 12 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: As; Ca; Cd; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.42.2.1 a na obrázku 3.42.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.42.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
157799	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
SKV301109	NO ₃	9	Nie	M-K

Obrázok č. 3.42.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3 V tabuľke 3.42.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.42.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV301109	NO ₃	Nie	37.50	50.00	59.60	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.42.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.42.2.3 a 3.42.2.4.

Tabuľka 3.42.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.832	0.83	0.03	0.24	0.274	Áno	4

Tabuľka 3.42.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Áno	8	0.730	0.275	1.559	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.42.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.42.2.4 Výsledné hodnotenie

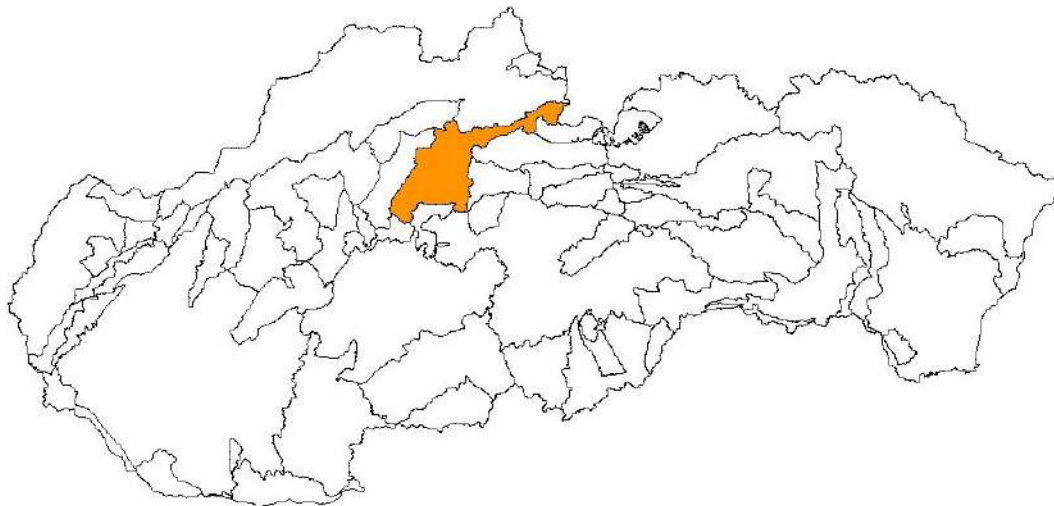
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.43

SK200270KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Veľkej Fatry, Chočských vrchov a Západných Tatier

3.43.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 1006,513 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : celý rajón MG 014; M 019; M 020; G 021; M 022; + čiastkový rajón VH 10 rajónu M 015 + subrajón VH 00 rajónu M 023 + subrajón Váhu s čiastkovými rajónmi VH 10; VH 20; VH 31; VH 32; VH 40 rajónu M 024

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

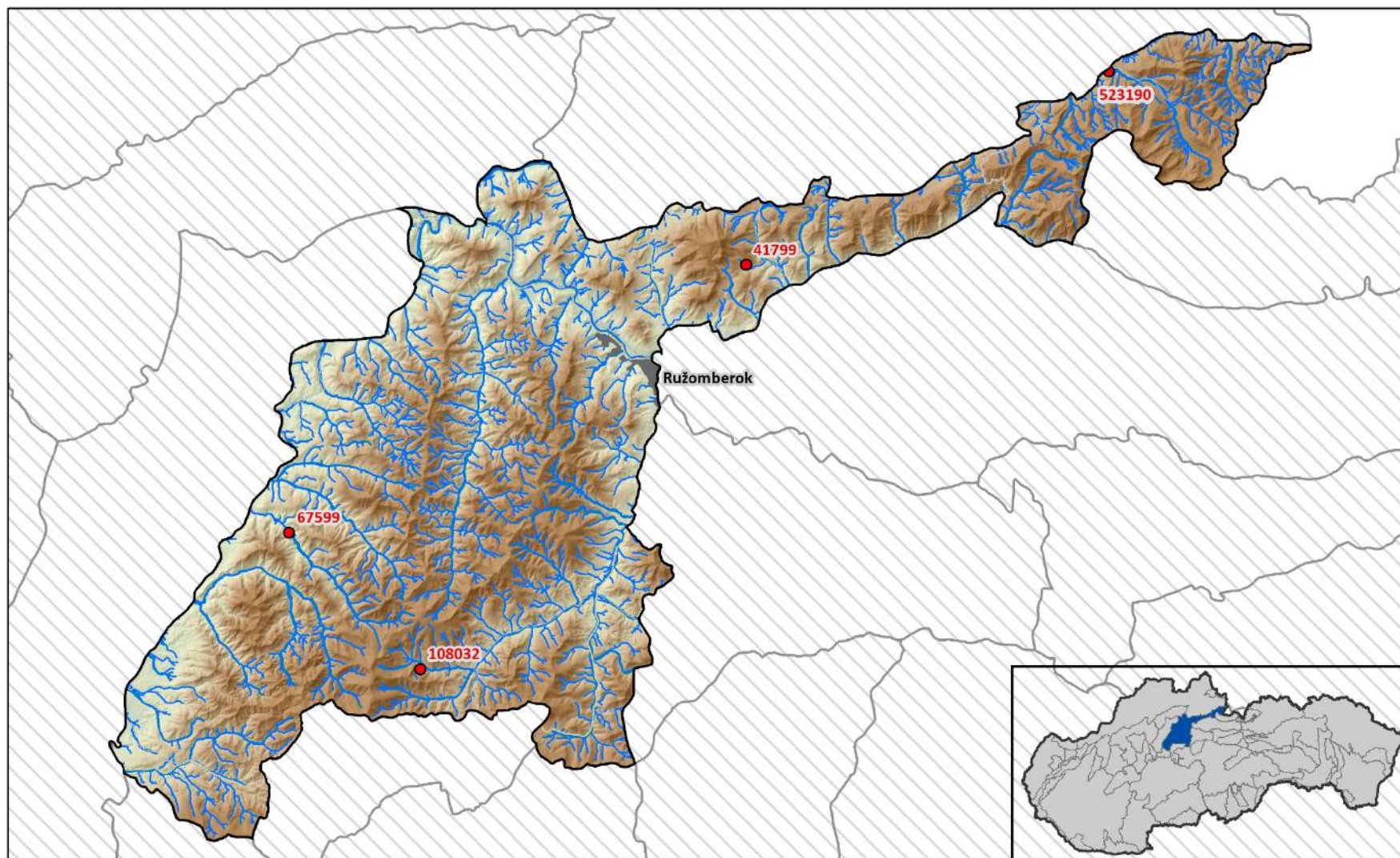
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Vodohospodársky veľmi významný útvar podzemnej vody s podzemnými vodami viazanými hlavne na významné hydrogeologické štruktúry puklinovo - krasových podzemných vôd mezozoika vo všetkých troch pohoriach v rámci útvaru. V útvere podzemnej vody SK200270KF sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je väčší ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200270KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3,5 7 10,5 14 17,5 km



3.43.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

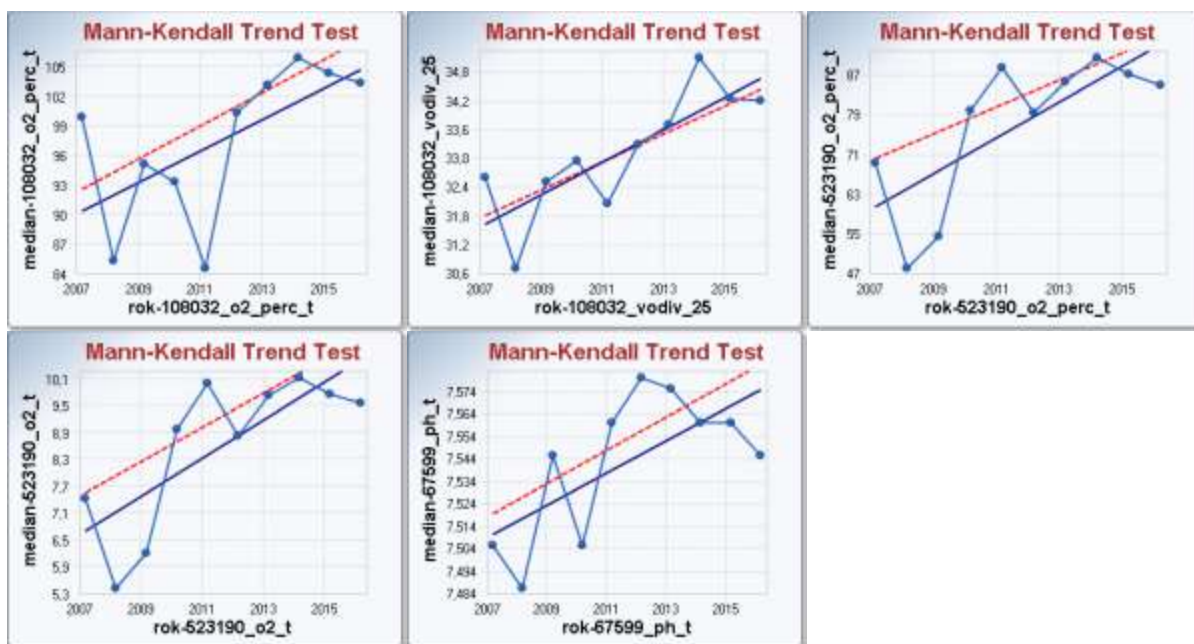
3.43.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.43.2.1 a na obrázku 3.43.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.43.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
67599	pH	10	Áno	ANOVA
108032	O ₂ - perc	10	Áno	M-K
108032	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
523190	O ₂	10	Nie	M-K
523190	O ₂ - perc	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.43.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.43.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje

3.43.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.43.2.4 Výsledné hodnotenie

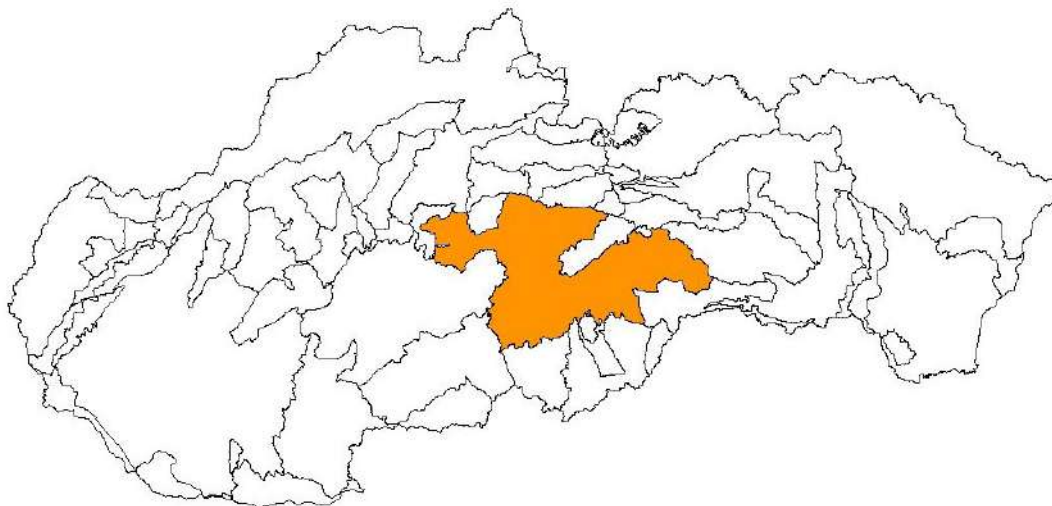
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.44

SK200280FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria

3.44.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 3508,818 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HRONA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : QG 075, MG 077, MG 078, G 085, GN 089, G 127, G128 SA10, M 130, MG 076 HN11, MG076 HN12, MG076 HN 14, MG076 HN20

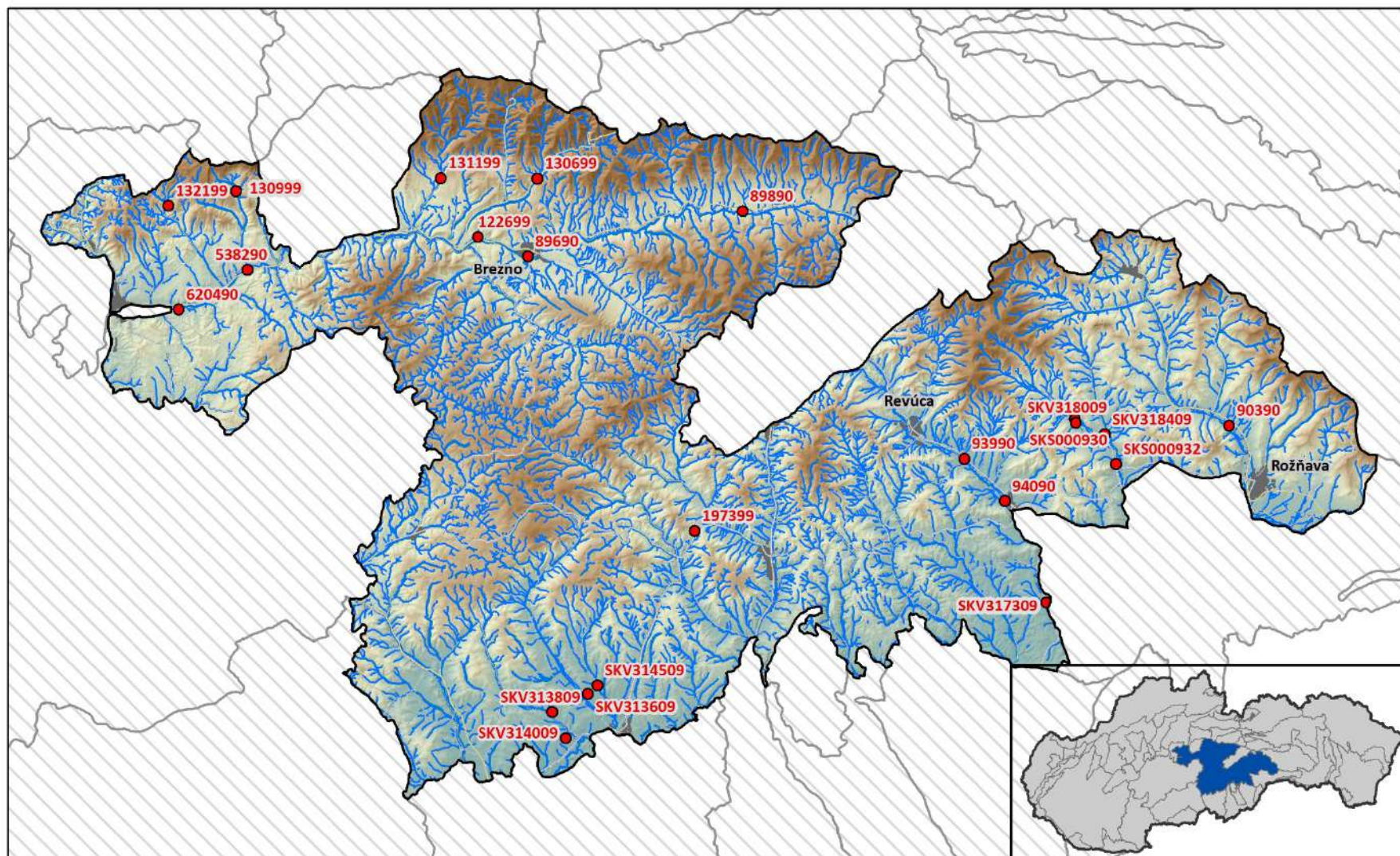
DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : RULY, BAZALTY, SVORY, FYLITY A RYOLITY, AMFIBOLITY, GRANITY, DOLOMITY A VÁPENCE, KREMENCE, SLIEŇOVCE A BRIDLICE

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM, PALEOZOIKUM A PROTEROZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Veľmi rozsiahly a z hľadiska kolektorov veľmi rôznorodý útvár podzemnej vody. Vodohospodársky významná je jeho SZ časť s prevahou puklinovo-krasových podzemných vôd viazaných na karbonáty mezozoika. Zvyšok útvaru je budovaný prevažne horninami kryštalinika a paleozoika, ktoré sú vodohospodársky podstatne menej významné. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä ruly, bazalty, svory, fylity a ryolity, amfibolity, granity, dolomity a vápence, kremence, slieňovce, bridlice stratigrafického zaradenia mezozoikum, paleozoikum, proterozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvodě štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,59E-06 m².s⁻¹ až 4,64E-02 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 3,04E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V - dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200280FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 5 10 15 20 25 km



3.44.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

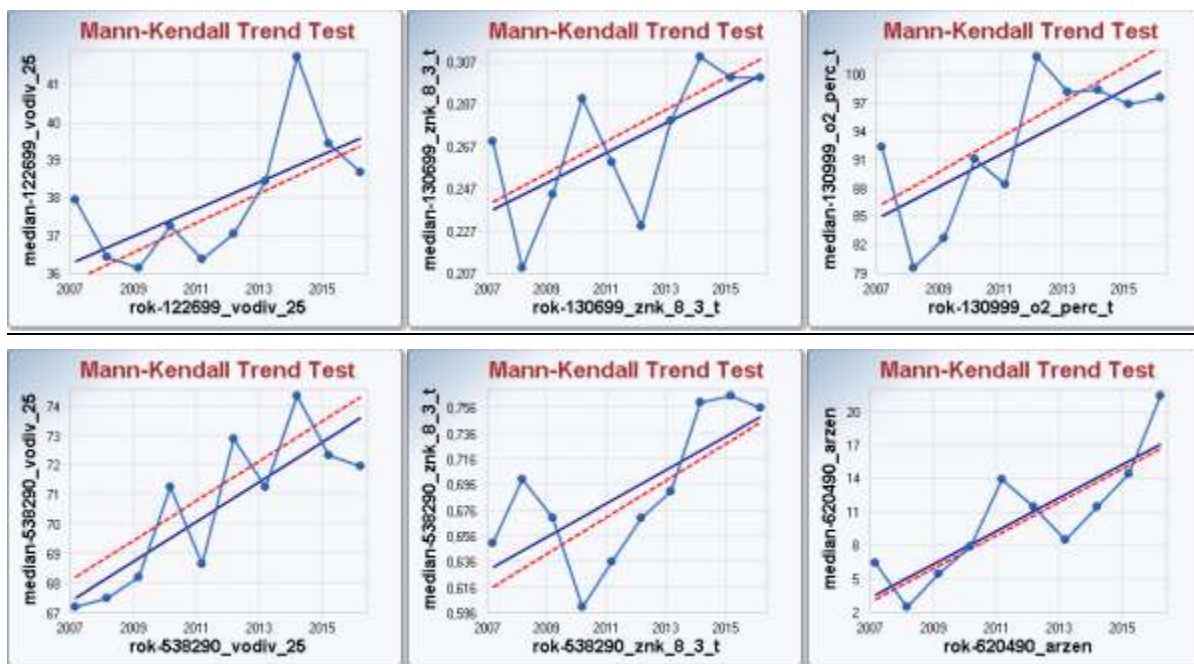
3.44.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 22 monitorovacích miest. Limitné kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: As; Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.44.2.1 a na obrázku 3.44.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

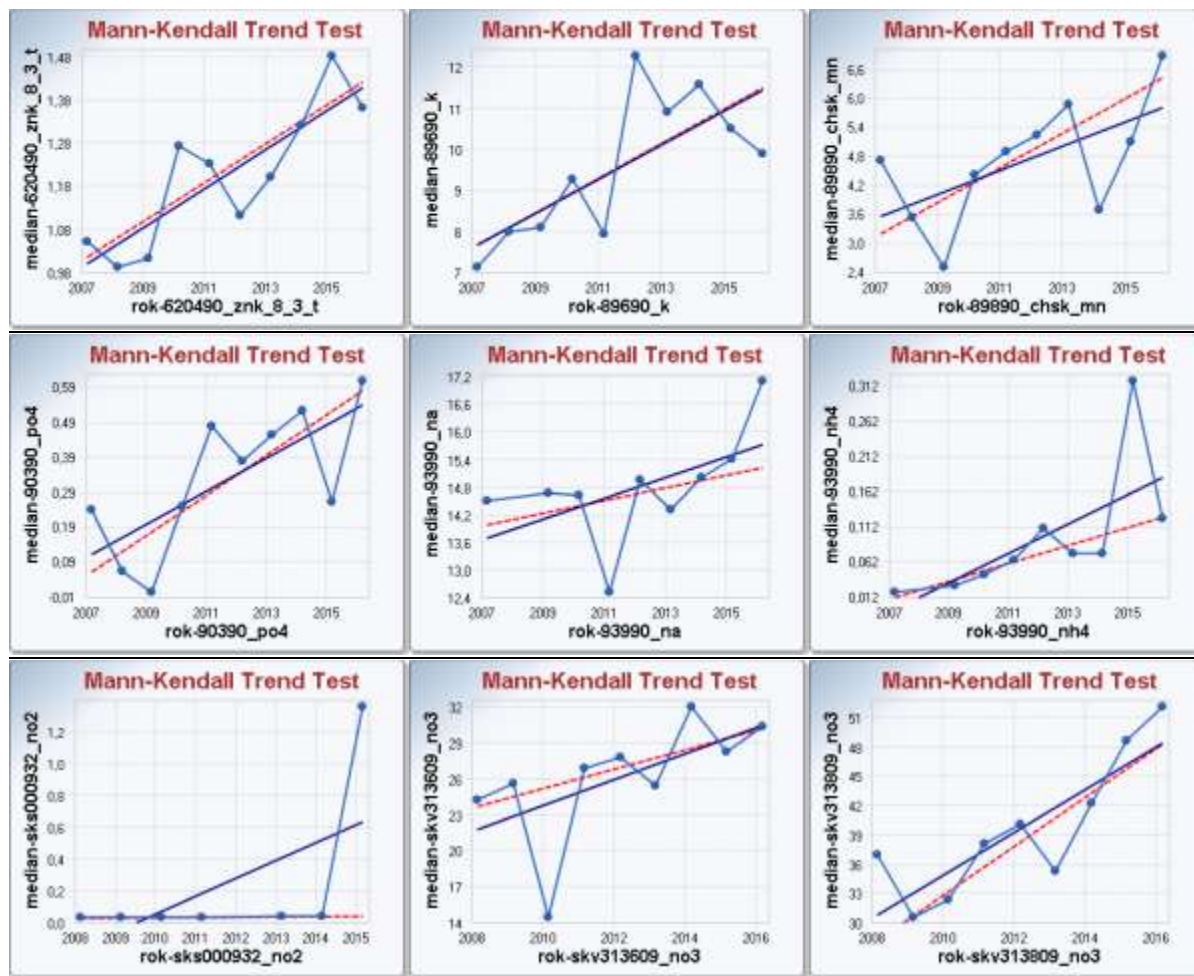
Tabuľka 3.44.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
89690	K	10	Áno	ANOVA
89890	ChSK _{Mn}	10	Áno	M-K
90390	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
93990	Na	9	Áno	M-K
93990	NH ₄	9	Nie	M-K
122699	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
130699	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
130999	O ₂ - perc	10	Áno	ANOVA
538290	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
538290	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
620490	As	10	Áno	M-K + ANOVA
620490	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
SKS000932	NO ₂	7	Nie	M-K
SKV313609	NO ₃	9	Áno	M-K
SKV313809	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.44.2.1



Obrázok č. 3.44.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.44.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.44.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
90390	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.51	N	N	Áno	N
620490	As	Áno	4.13	5.50	17.50	N	N	Áno	N
SKS000932	NO ₂	Nie	0.20	0.26	0.67	N	N	Áno	N
SKV313809	NO ₃	Áno	37.50	50.00	49.60	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.44.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Požiadavka na minimálny počet

monitorovacích miest nebola splnená pre ukazovateľ As. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.44.2.3 a 3.44.2.4.

Tabuľka 3.44.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

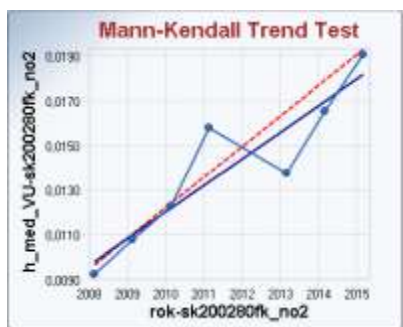
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₂	7	0.98	0.80	0.99	0.14	0.304	Áno	8
NO ₃	9	0.957	0.83	0.84	0.15	0.274	Áno	15
PO ₄	10	0.964	0.84	0.85	0.17	0.262	Áno	4

Tabuľka 3.44.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₂	7	Áno	19	2.703	0.003	0.001	Vzostup	M-K + ANOVA
NO ₃	9	Áno	-14	-1.355	0.092	-0.159	Nie	
PO ₄	10	Áno	15	1.252	0.129	0.016	Nie	

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.44.2.2

Obrázok č. 3.44.2.2



Uvedený časový rad bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.44.2.5).

Tabuľka 3.44.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
NO ₂	Áno	0.195	0.260	0.018	0.031	N/A	Nie	Nie

Vysvetlivky:

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.44.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.44.2.4 Výsledné hodnotenie

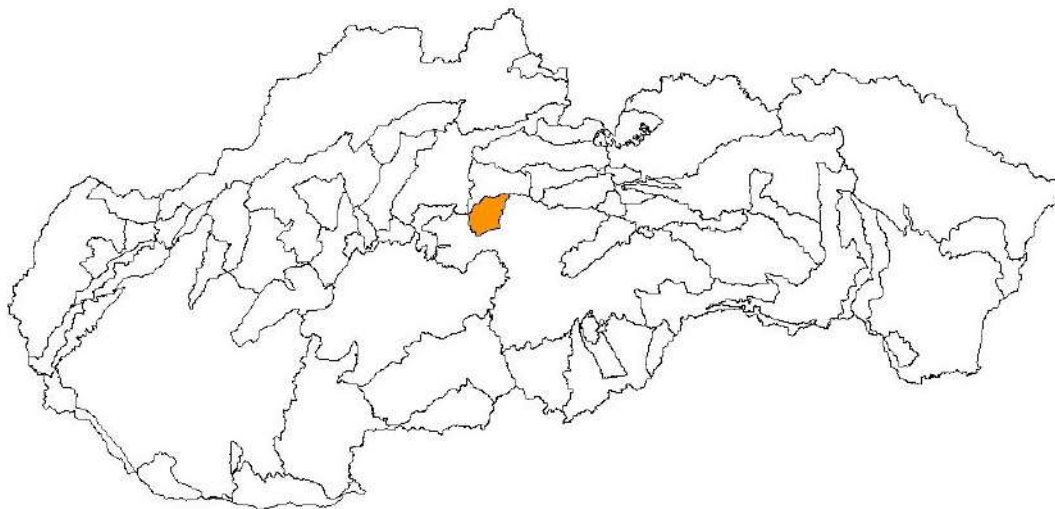
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.45

SK200290FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody južných svahov Nízkych Tatier

3.45.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 170,562 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HRONA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG076 HN13, MG076 HN15

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY, SLIEŇOVCE, PIESKOVCE A BRIDLICE, ORTORULY A MIGMATITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

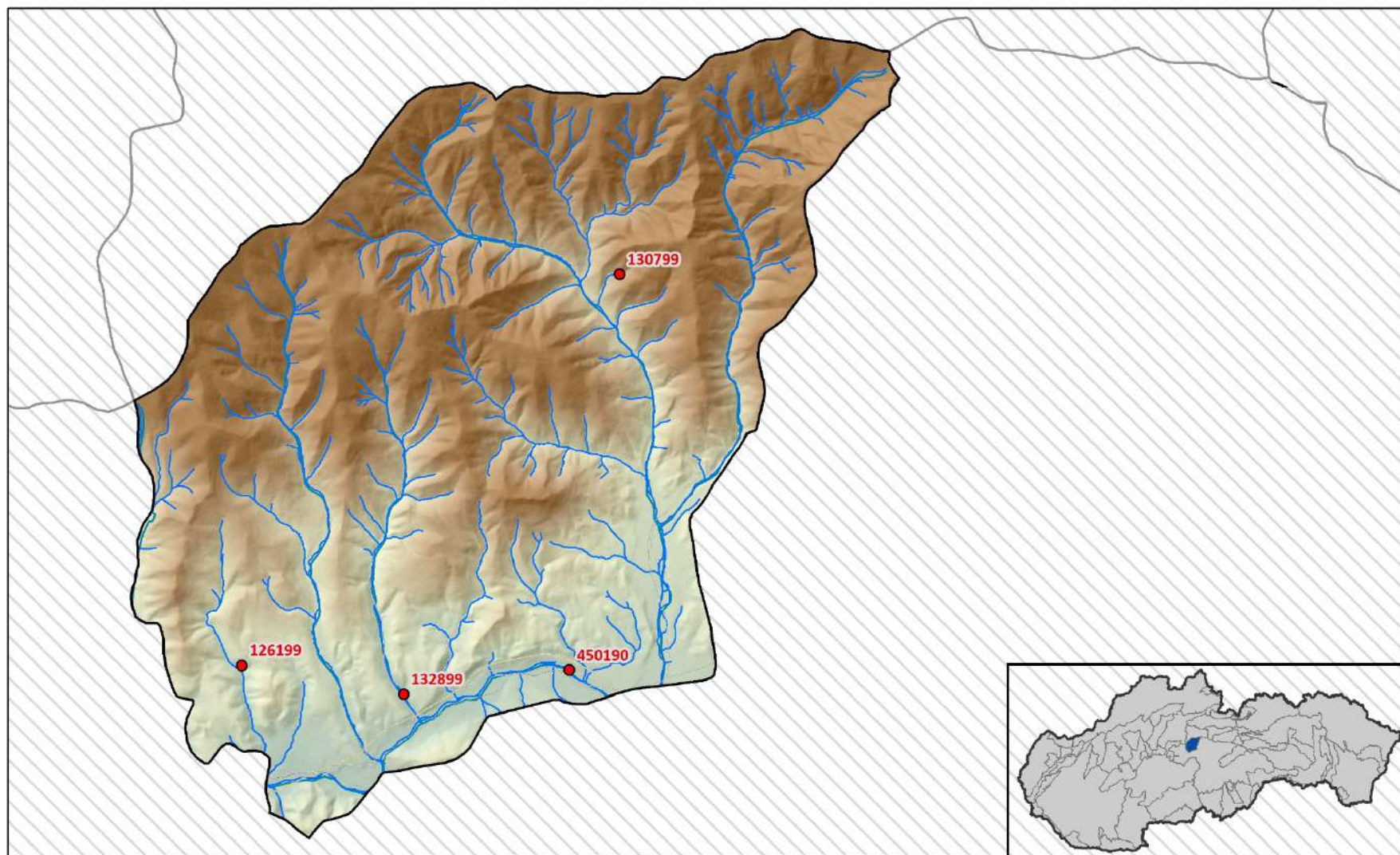
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM, PALEOGÉN, PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar zaberá západnú časť južných svahov Nízkych Tatier. Z hľadiska kolektorských hornín má dve výrazne rozdielne časti a to rozlohou prevládajúcu, vodohospodársky málo významnú severnú časť tvorenú horninami kryštalinika a južnú časť budovanú prevažne veľmi dobre priepustnými vápencami a dolomitmi mezozoika s významnými zdrojmi podzemných vôd. Ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity, slieňovce, pieskovce a bridlice, ortoruly a migmatity stratigrafického zaradenia paleogén, mezozoikum, paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu .

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **IV. triedy charakterizovanej nízkou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200290FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.45.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

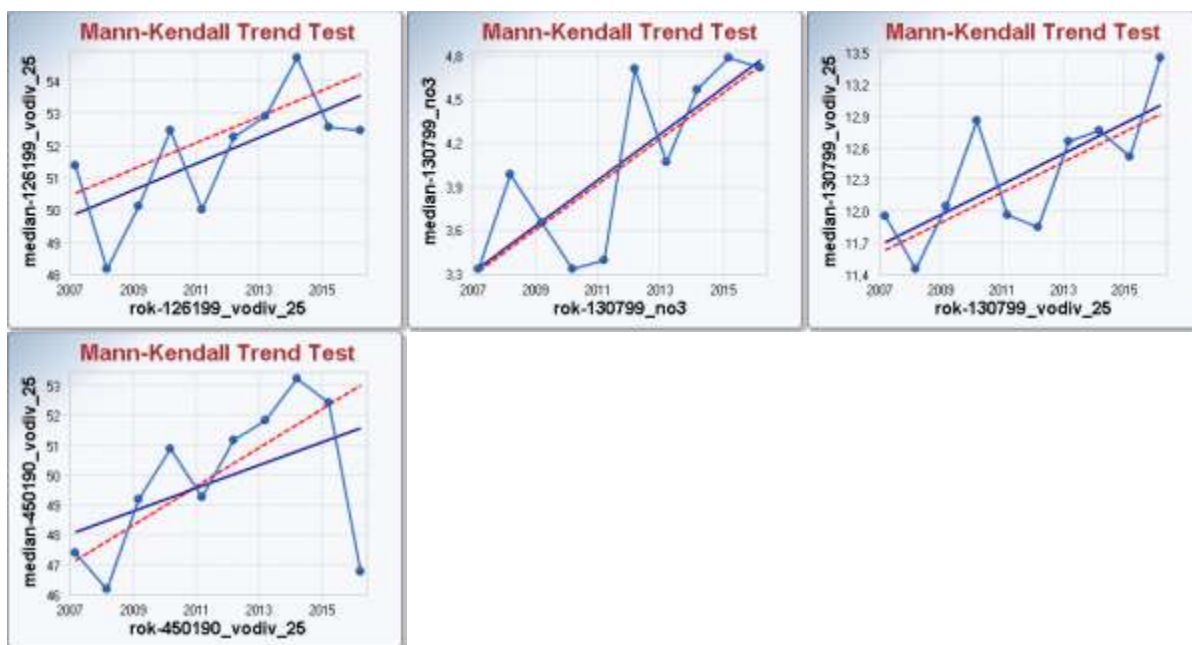
3.45.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: As; Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; Pb; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.45.2.1 a na obrázku 3.45.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.45.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
126199	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
130799	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
130799	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
450190	Vodivosť	10	Áno	M-K

Obrázok č. 3.45.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.45.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.45.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.45.2.4 Výsledné hodnotenie

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.46

SK200300FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severozápadu Nízkych Tatier

3.46.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 295,367 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG017

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY, KREMENCE, SLIEŇOVCE, PIESKOVCE A BRIDLICE S POLOHAMI
ZLEPENCOV, VÁPENCOV, GRANITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN, MEZOZOIKUM, PALEOZOIKUM

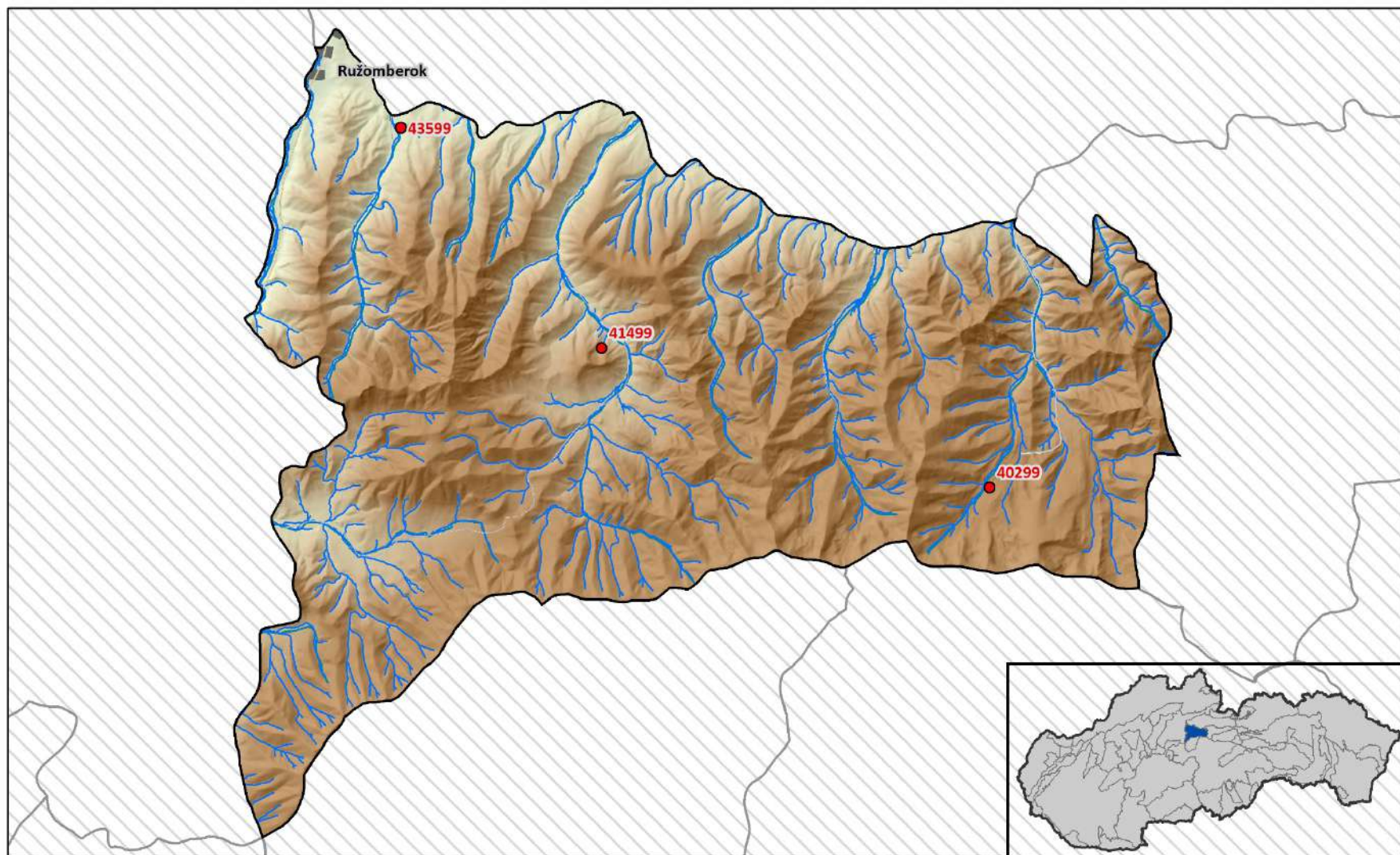
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody s vodohospodársky málo významnými kolektormi kryštalinika v južnej časti útvaru a s významnými kolektormi podzemnej vody v jeho severnej časti, tvorenými hlavne mezozoickými, karbonátovými kolektormi križňanského a chočského príkrovu. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity, kremence, slieňovce, pieskovce a bridlice s polohami zlepcov, vápencov, granity stratigrafického zaradenia paleogén, mezozoikum, paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,08.

Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200300FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.46.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

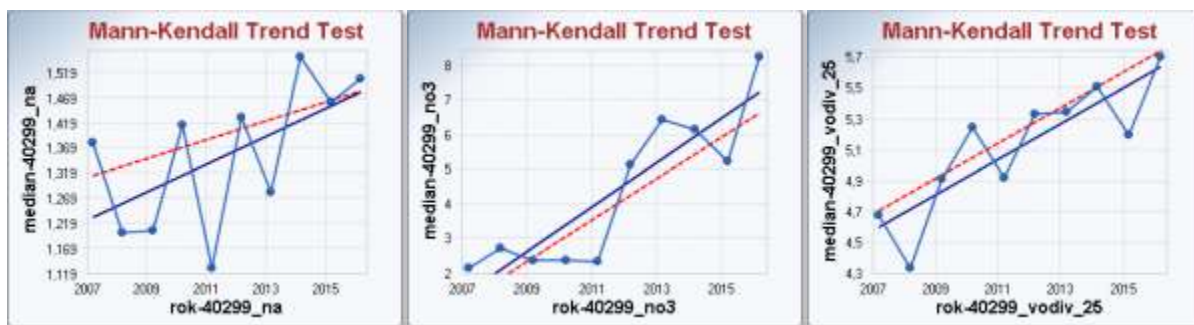
3.46.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.46.2.1 a na obrázku 3.46.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.46.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
40299	Na	10	Áno	M-K
40299	NO ₃	10	Nie	M-K
40299	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.46.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.46.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.46.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje

monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.46.2.4 Výsledné hodnotenie

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.47

SK2003100P Medzizrnové podzemné vody Lučeneckej kotliny a západnej časti Cerovej vrchoviny

3.47.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 564,501 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : IPEA

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
celé rajóny NQ 090; NV 092

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : SLADKOVODNÉ ÍLY, PIESKY, ŠTRKY S PYROKLASTIKAMI, MIESTAMI PIESKOVCE A ZLEPENCE,

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

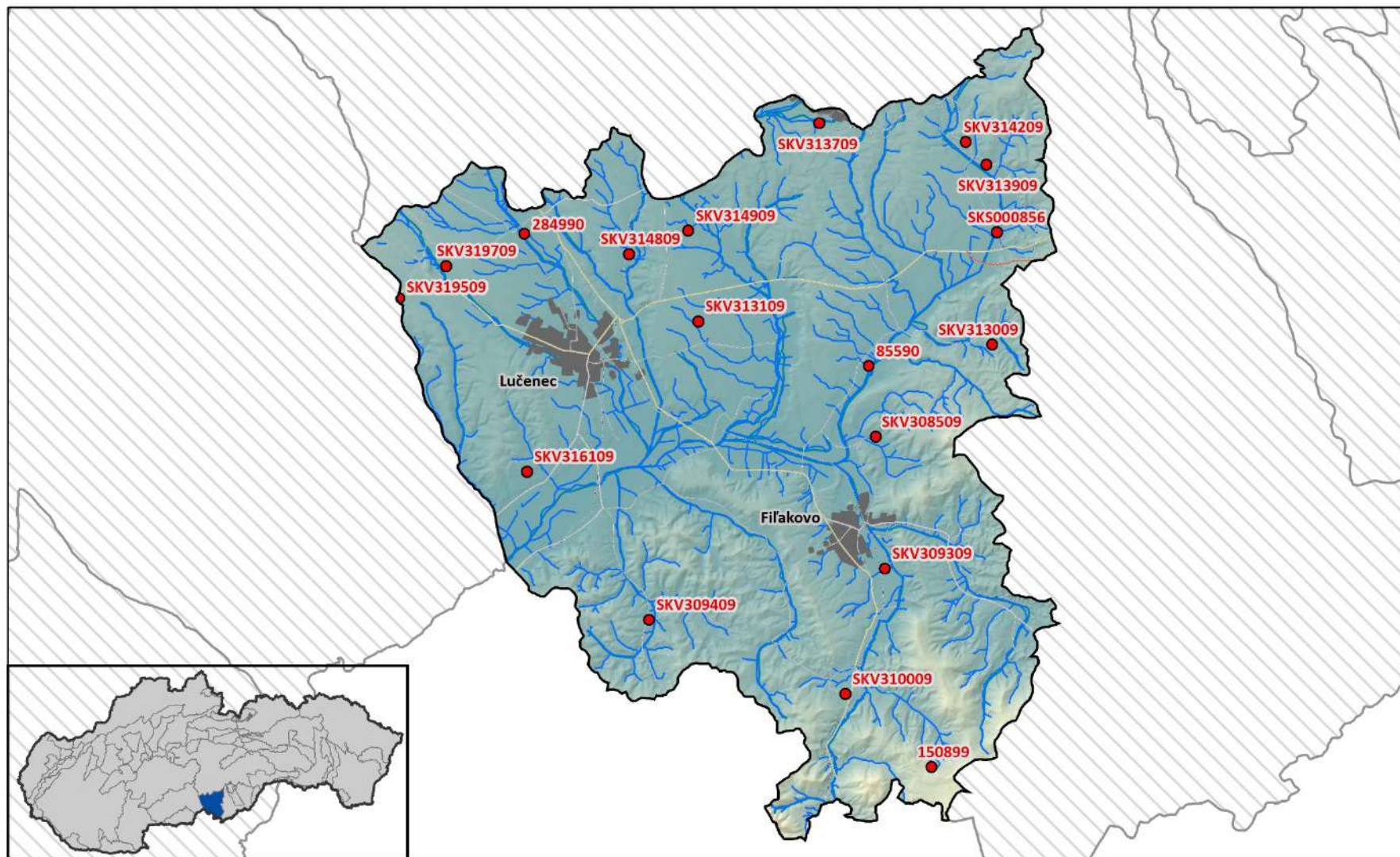
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Vodohospodársky menej až málo významný útvár podzemnej vody v neogénnych súvrstviach tvorených ílmi, pieskami, štrkami s lávovými prúdmi a vulkanoklastikami, ako aj prachovcami, ílovcami a pieskovecami. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä sladkovodné íly, piesky, štrky s pyroklastikami, miestami pieskovce a zlepenice, stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 6,77E-05 m².s⁻¹ až 2,31E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 2,41E-06 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2003100P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.47.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

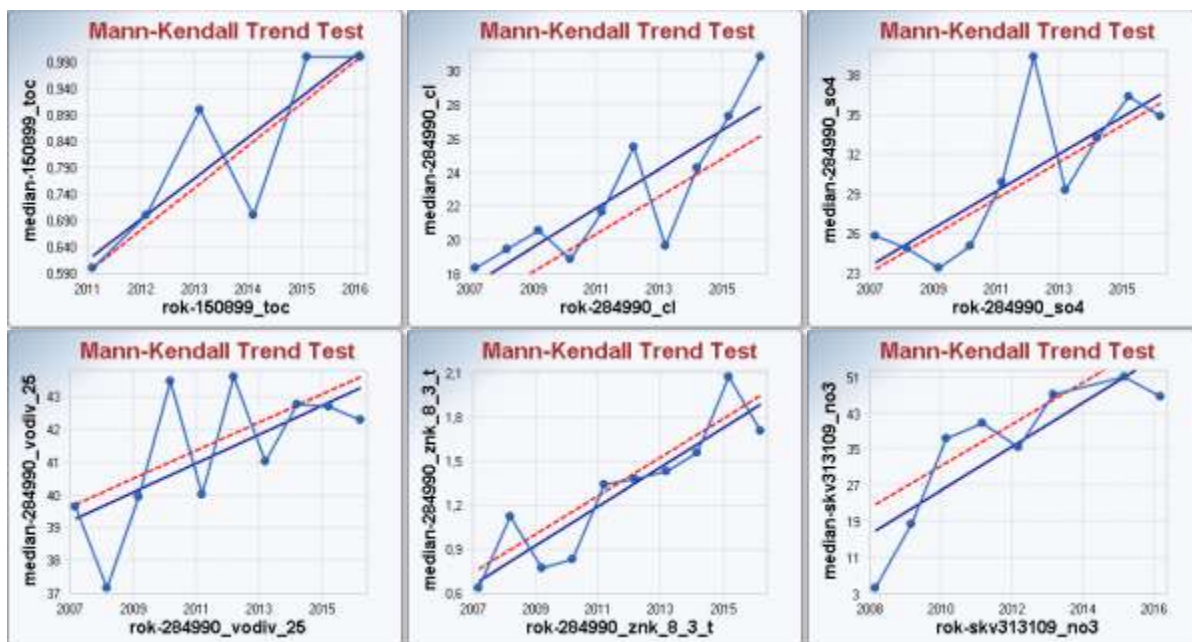
3.47.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 18 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.47.2.1 a na obrázku 3.47.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

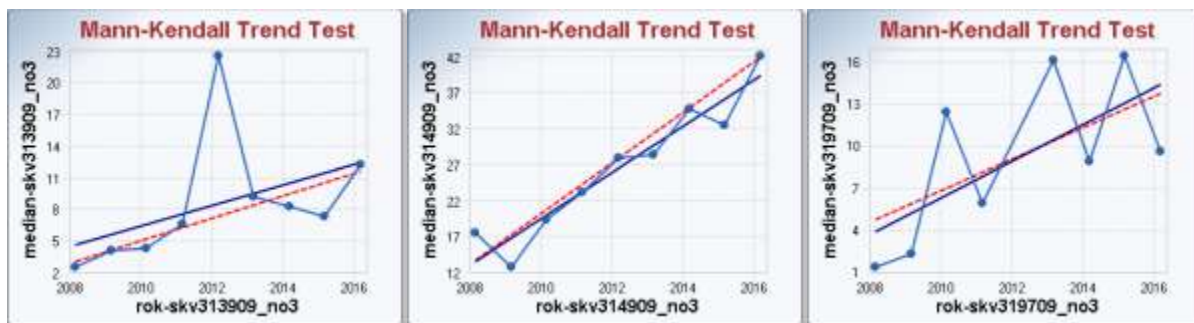
Tabuľka 3.47.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
150899	TOC	6	Áno	ANOVA
284990	Cl	10	Áno	M-K + ANOVA
284990	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
284990	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
284990	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K + ANOVA
SKV313109	NO ₃	8	Áno	M-K + ANOVA
SKV313909	NO ₃	9	Áno	M-K
SKV314909	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV319709	NO ₃	8	Áno	M-K

Obrázok č. 3.47.2.1



Obrázok č. 3.47.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3 V tabuľke 3.47.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.47.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV313109	NO ₃	Áno	37.50	50.00	47.20	N	N	Áno	N
SKV314909	NO ₃	Áno	37.50	50.00	38.10	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.47.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.47.2.3 a 3.47.2.4.

Tabuľka 3.47.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.935	0.83	0.55	0.13	0.274	Áno	11

Tabuľka 3.47.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Áno	14	1.355	0.165	0.684	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.47.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.47.2.4 Výsledné hodnotenie

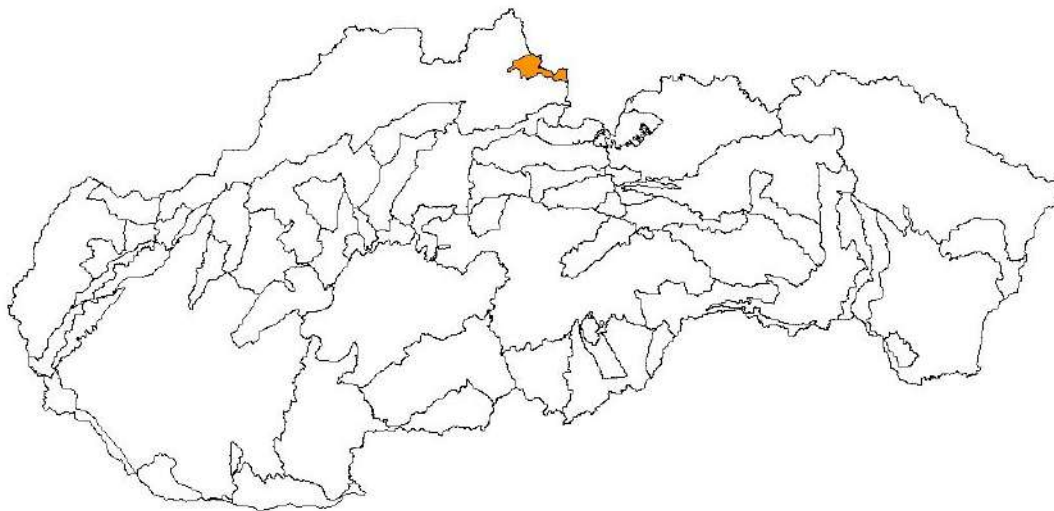
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.48

SK2003200P Medzizrnové podzemné vody Oravskej kotliny

3.48.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 118,909 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PN025 VH 20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ÍLY A ÍLOVCE S OBČASNÝMI POLOHAMI PIESKOV A ŠTRKOV

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

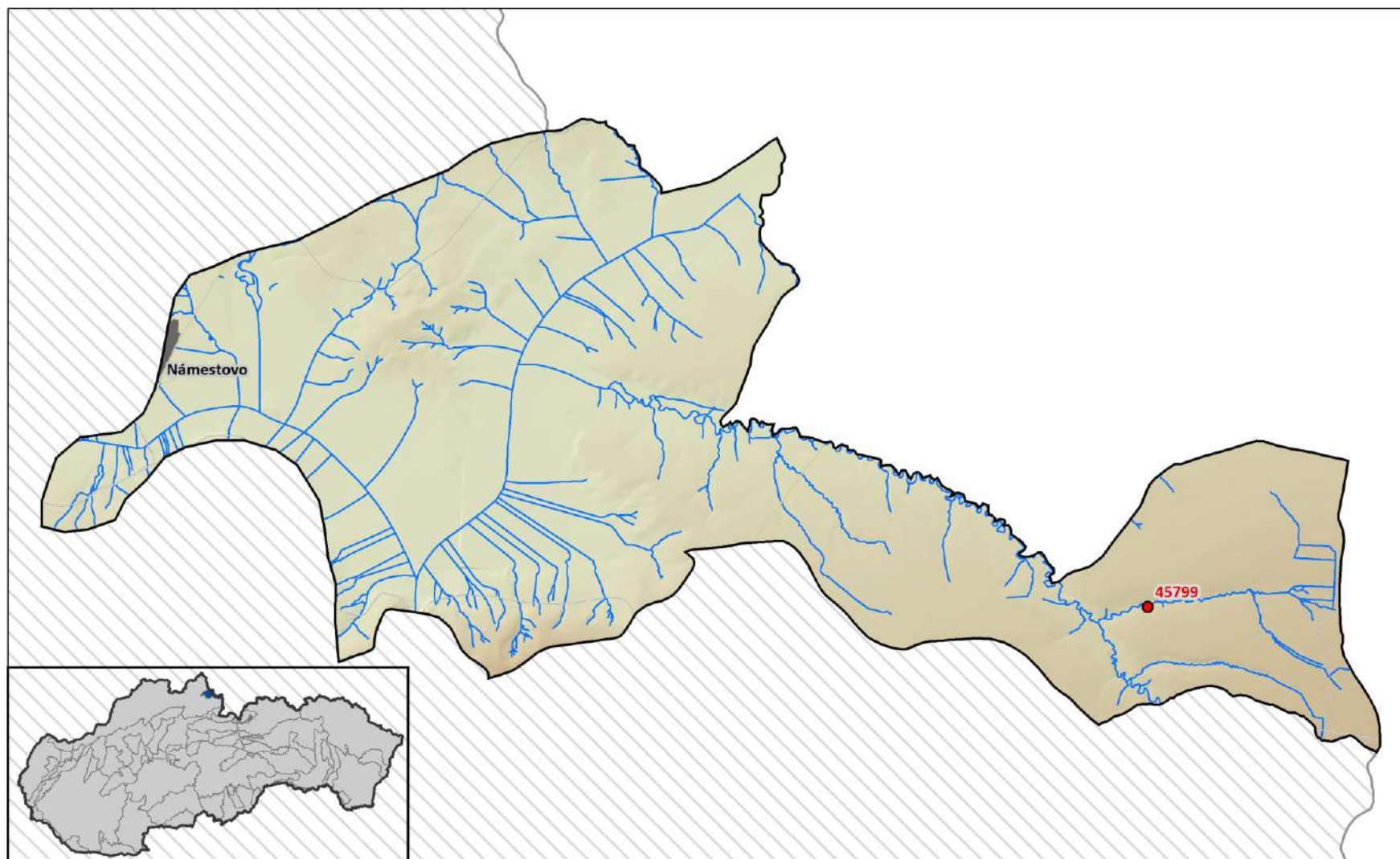
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v polohách pieskov a štrkov v komplexe neogénnych ílov. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä íly a ílovce s občasnými polohami pieskov a štrkov stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,71\text{E-}05 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ až $6,97\text{E-}04 \text{ m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,45\text{E-}05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ po $1,55\text{E-}04 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,03 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **homogénne až mierne nehomogénne s nepatrnou (trieda a) až malou variabilitou (trieda b)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd

SK2003200P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.48.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.48.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NH_4 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; PO_4 ; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; Vodivosť; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.48.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.48.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.48.2.3 Výsledné hodnotenie

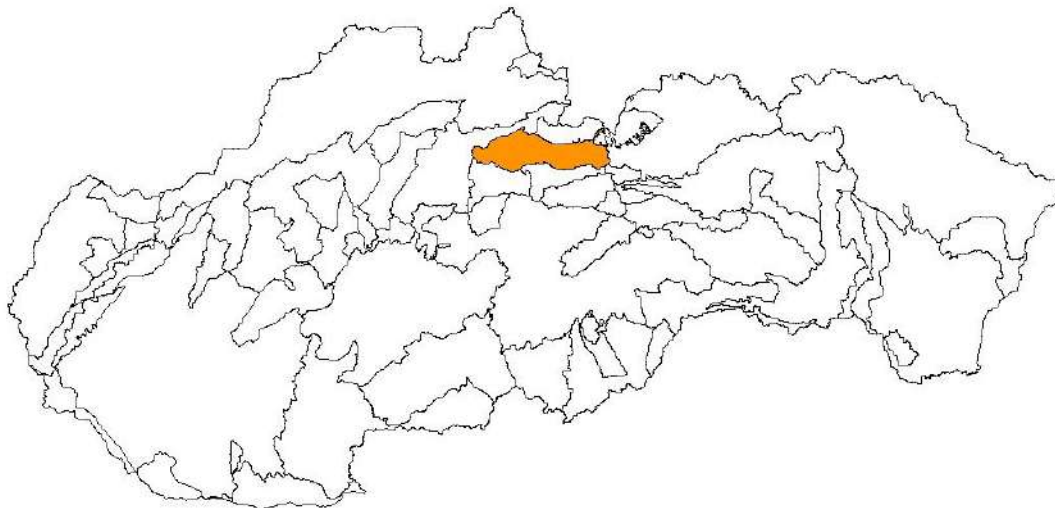
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.49

SK2003300F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a Liptovskej kotliny

3.49.1 . Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 586,610 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : QP016 VH 16, QP016 VH21, QP016 VH22, QP016 VH23, QP016 VH31, QP016 VH32, QP016 VH33, QP016 VH34, QG009 VH10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : PIESKOVCOVO-ÍLOVCOVÉ SÚVRSTVIE (FLYŠ), BAZÁLNE ZLEPENCE, BREKCIE A PIESKOVCE

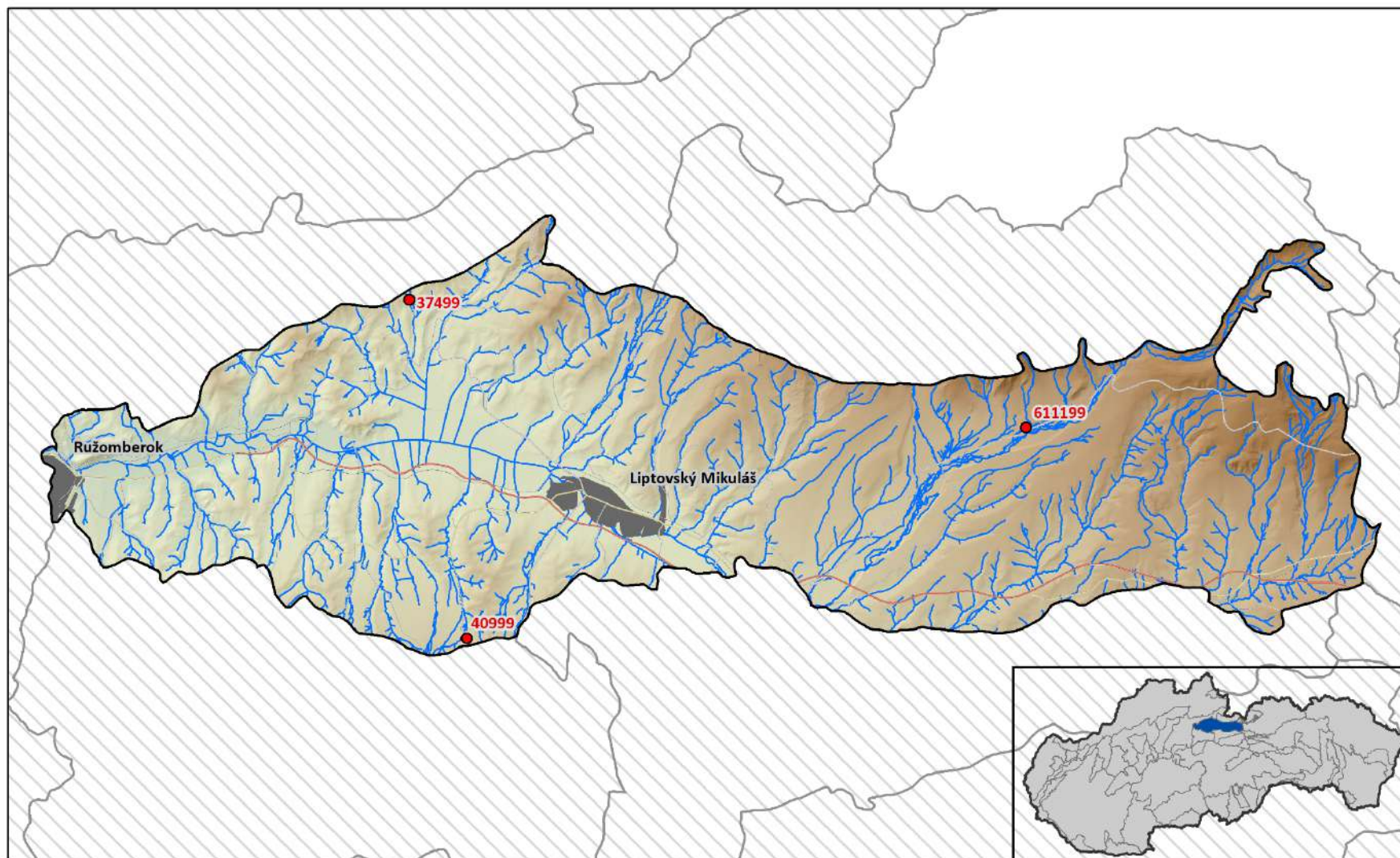
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v paleogénnych sedimentoch s dominujúcimi ílovcovými a pieskovcovo-ílovcovými, prevažne nepriepustnými súvrstviami, so zvýšeným zvodnením v bazálnych súvrstviach zlepcov, brekcií a pieskovcov pri južnom okraji útvaru podzemnej vody. V útvere podzemnej vody sú kolektorské horniny zastúpené najmä piekovcovo-ílovcové súvrstvie (flyš), bazálne zlepence, brekcie, pieskovce stratigrafického zaradenia paleogén . V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $2,31E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $2,52E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV – mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **značne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s veľkou (trieda d) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd

SK2003300F

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.49.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

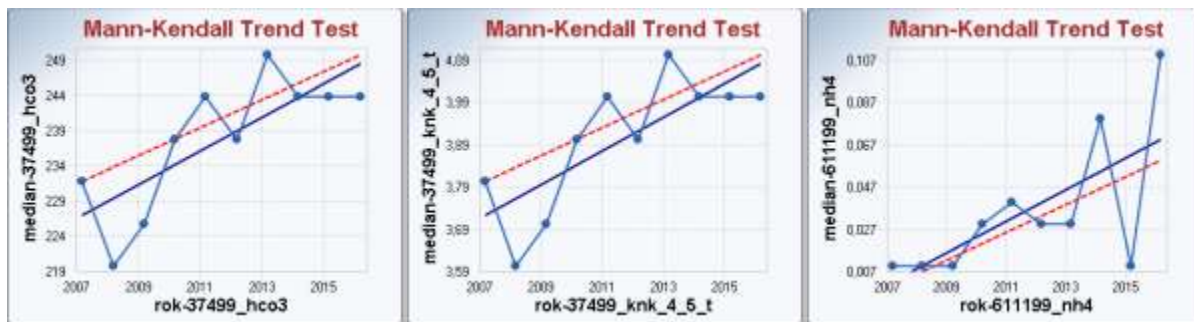
3.49.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; ChSK_{Mn} ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NH_4 ; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; TOC; Vodivosť; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.49.2.1 a na obrázku 3.49.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.49.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
37499	HCO_3	10	Áno	M-K + ANOVA
37499	$\text{KNK}_{4,5}$	10	Áno	M-K + ANOVA
611199	NH_4	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.49.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.49.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.49.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni

hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.49.2.4 Výsledné hodnotenie

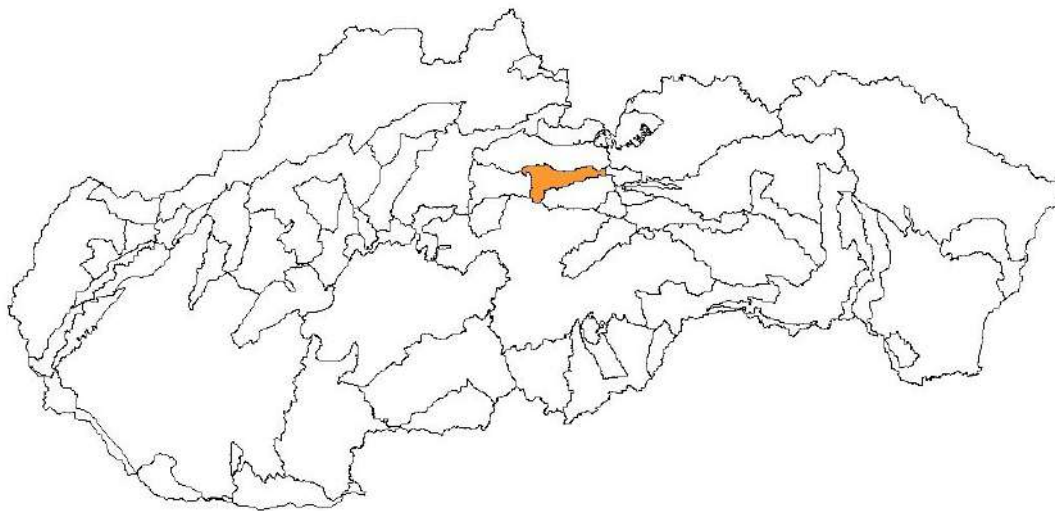
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.50

SK200340KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody severu Nízkych Tatier

3.50.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 229,149 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
M 010

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO - PUKLINOVÁ

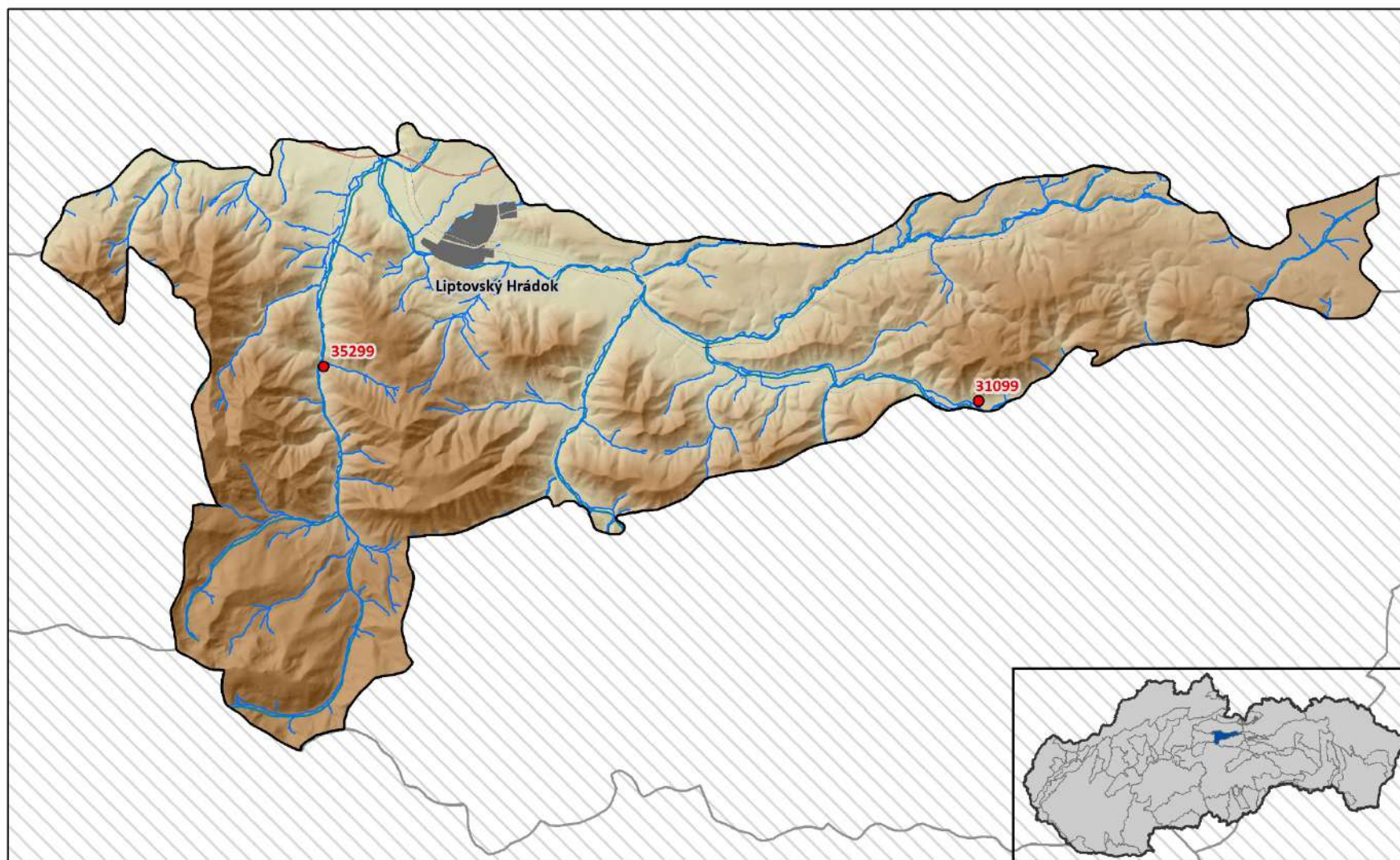
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v karbonátových súvrstviach mezozoika s vodohospodársky významnými zdrojmi podzemných vôd. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,08. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou (trieda f) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200340KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.50.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

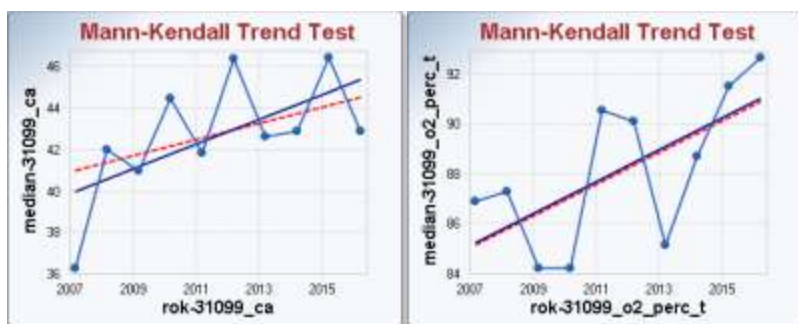
3.50.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 2 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.50.2.1 a na obrázku 3.50.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.50.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
31099	Ca	10	Áno	M-K
31099	O ₂ - perc	10	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.50.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.50.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.50.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom

medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.50.2.4 Výsledné hodnotenie

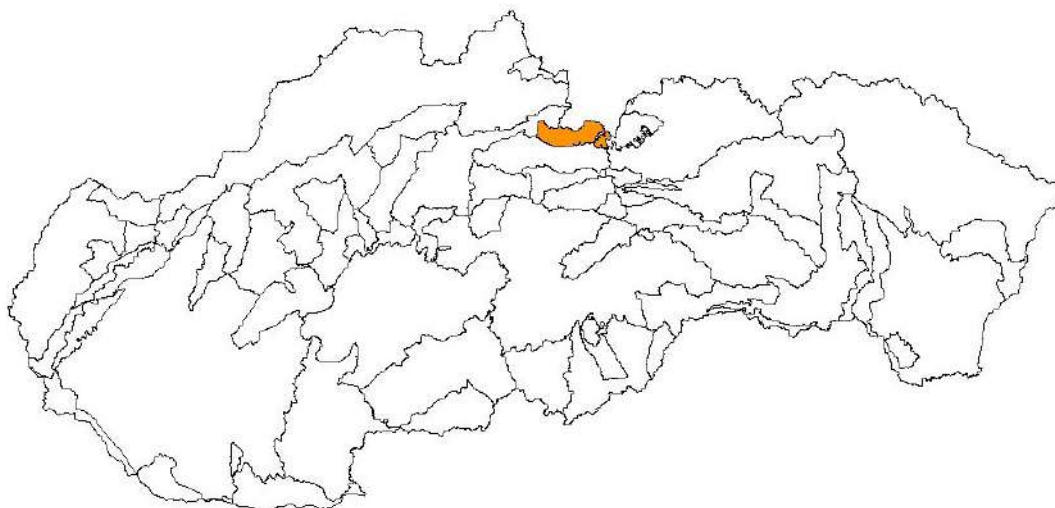
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.51

SK200350FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Tatier čiastkového povodia Váhu

3.51.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 216,813 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QG009 VH 20 a QG009 VH 30

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : GRANITY, GRANODIORITY, PARARULY, ORTORULY, DOLOMITY A VÁPENCE

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ A KRASOVO-PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM, PALEOZOIKUM, PROTEROZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd s podstatnou prevahou málo zvodnených kolektorských hornín, tvorených granitmi, granodioritmi a pararulami s obmedzenou puklinovou priepustnosťou. V útvere sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä granity, granodiority, pararuly, ortoruly, dolomity a vápence stratigrafického zaradenia mezozoikum - paleozoikum - proterozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová a krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **IV. triedy charakterizovanej nízkou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **značne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s veľkou (trieda d) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)

3.51.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

V danom útvare podzemných vôd nie je v súčasnosti vykonávané monitorovanie kvality podzemných vôd. Z uvedeného dôvodu trendy v ukazovateľoch chemického stavu neboli vyhodnocované.

KAPITOLA 3.52

SK200360FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severovýchodu Nízkych Tatier

3.52.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 278,229 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG 011, MG012

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY, KREMENCE, ZLEPENCE, PIESKOVCE, BRIDLICE, SLIENE, GRANITY, GRANODIORITY, SVORY, BAZALTY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ, PUKLINOVÁ

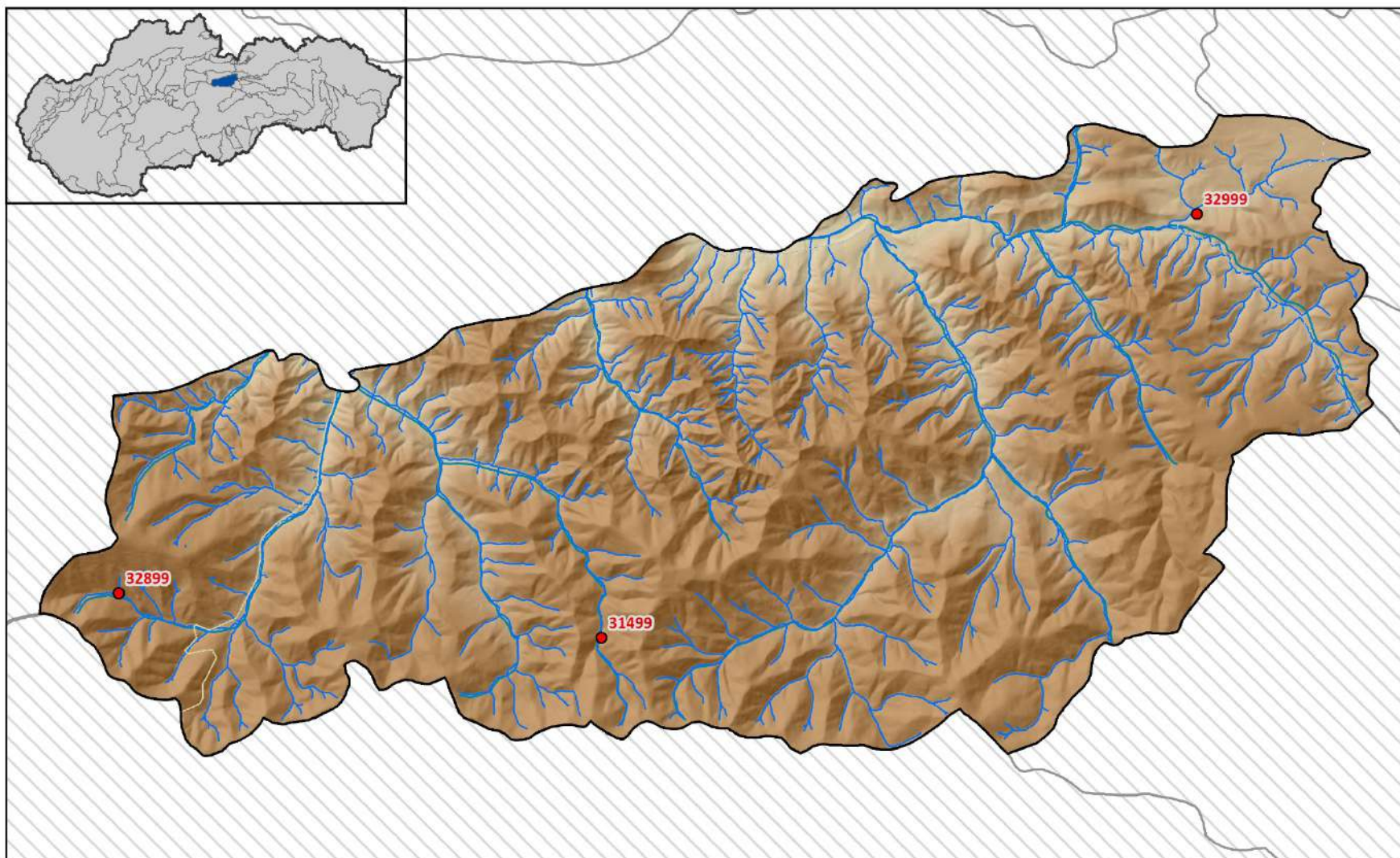
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM, PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Z hľadiska kolektorských hornín veľmi rôznorodý útvar podzemnej vody s prevahou málo zvodnených puklinových hornín kryštalinika a pieskovcovo – bridličnatých hornín paleozoika až mezozoika s vulkanickými bazaltmi. Vodohospodársky významnejšie zvodnenie majú nevelké rozlohy mezozoických triasových vápencov. Kolektorské horniny sú najmä vápence a dolomity, kremence, zlepenice, pieskovce, bridlice, slieň, granity, granodiority, svory, bazalty stratigrafického zaradenia mezozoikum - paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnenca je v rozmedzí 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,59E-06 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 3,04E-07 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaradíme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou (trieda f) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200360FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.52.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

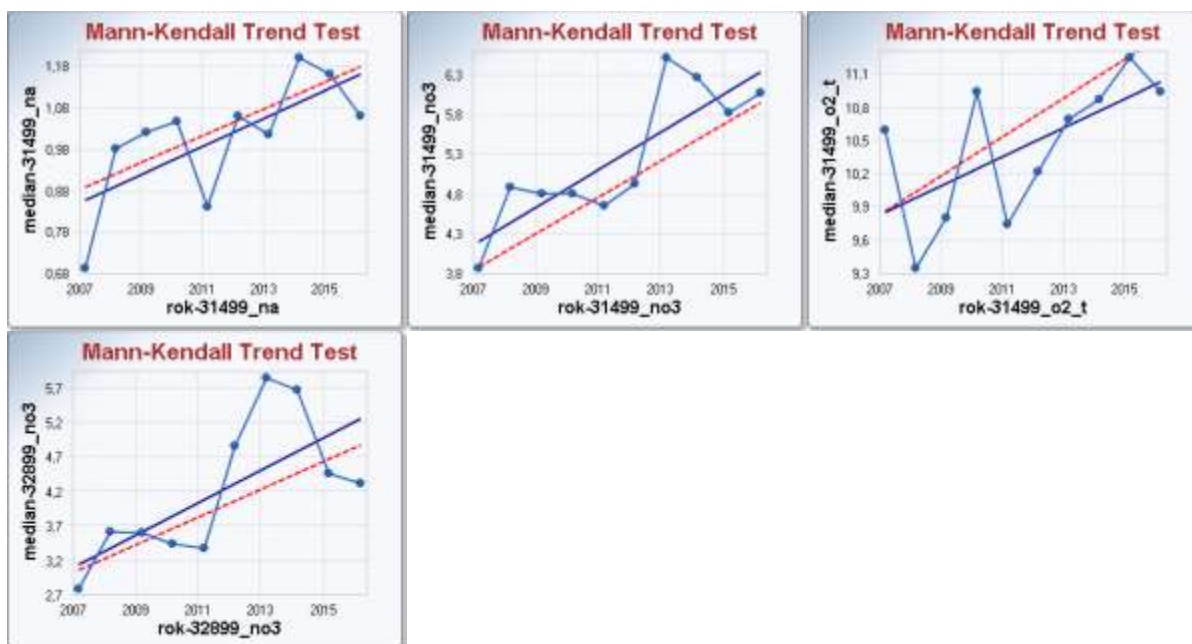
3.52.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.52.2.1 a na obrázku 3.52.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.52.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
31499	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
31499	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
31499	O ₂	10	Áno	M-K
32899	NO ₃	10	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.52.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.52.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo

vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.52.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.52.2.4 Výsledné hodnotenie

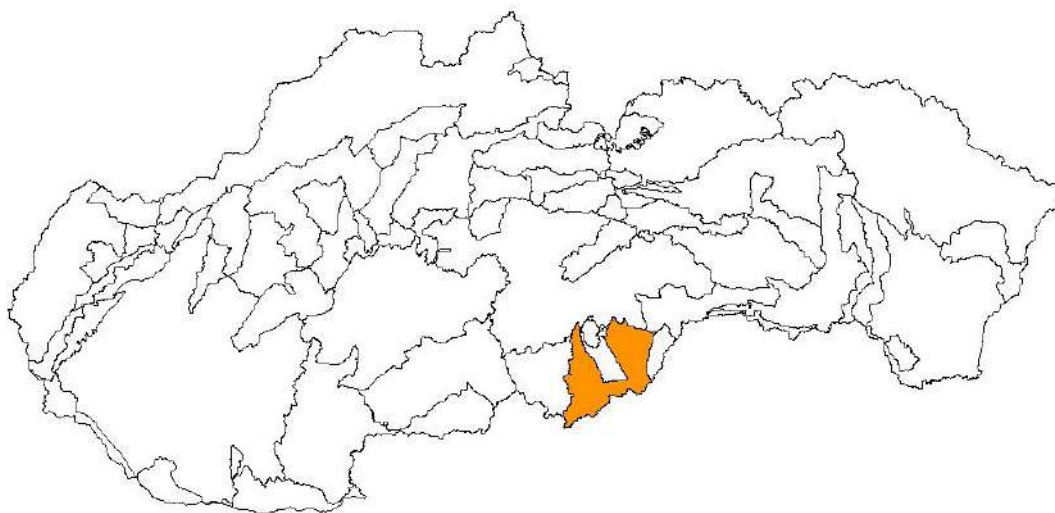
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.53

SK2003700P Medzizrnové podzemné vody Rimavskej kotliny, Oždianskej pahorkatiny a východnej časti Cerovej vrchoviny

3.53.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 810,986 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NV 133; NV 135; N 136

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VULKANOKLASTICKÉ SEDIMENTY, SLADKOVODNÉ JAZERNO-RIEČNE SEDIMENTY - PIESKY, ÍLY,

MORSKÉ SEDIMENTY - PRACHOVCE, ÍLOVCE, PIESKOVCE, SLIENE

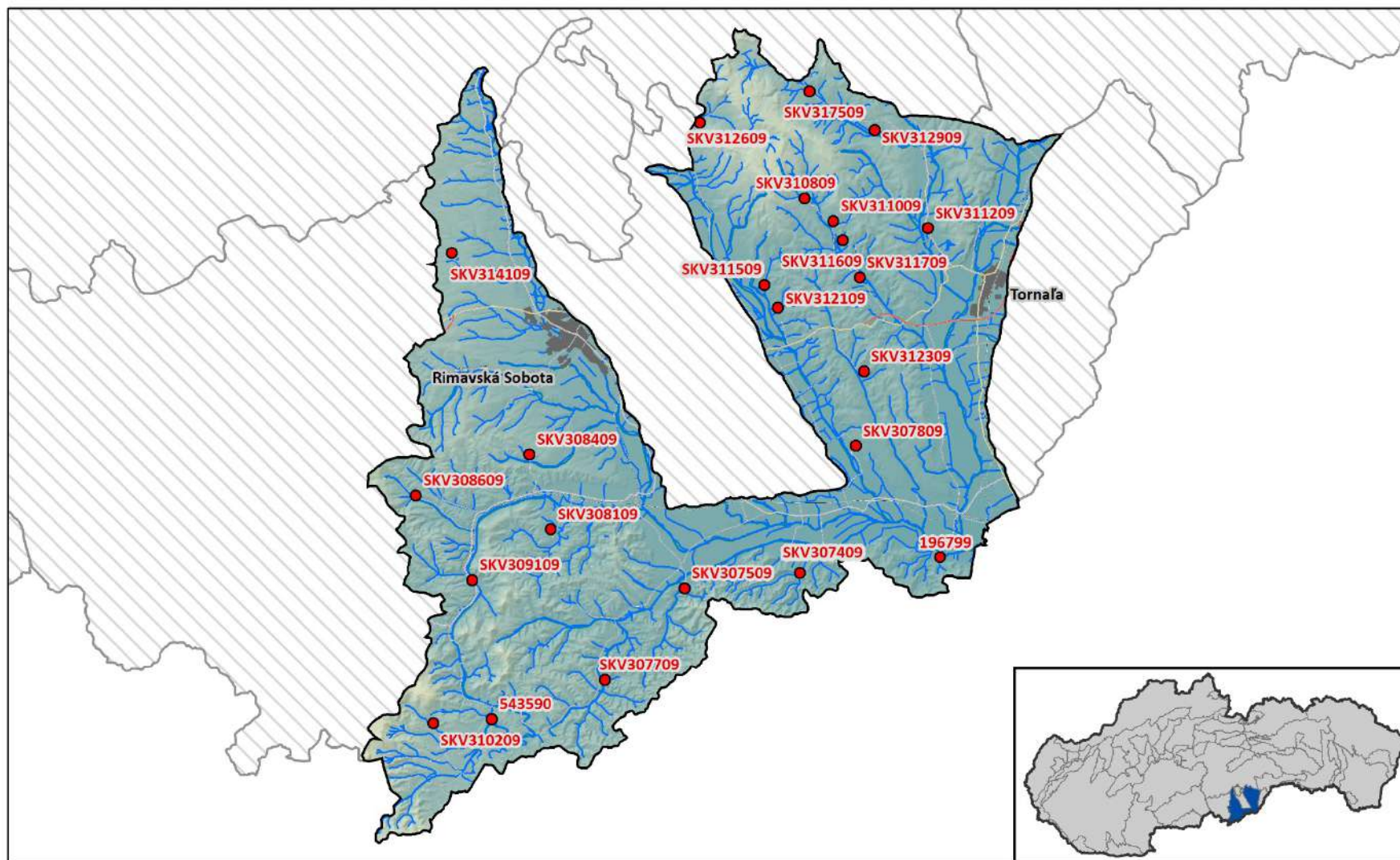
PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Predkvartérny útvár podzemných vôd tvorený z kolektorských hornín v juhozápadnej časti pieskovcovo-ílovcovým komplexom s prevahou ílovcov, v ostatnej časti útvaru pieskovcovo-prachovcovými slieňmi s polohami pieskov a zlepcov, lávovými prúdmi, vulkanoklastikami pričom v severnej časti dominujú rozlohy tufov, tufitov a aglomerátov. V útvare podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vulkanoklastické sedimenty, sladkovodné jazerno-riečne sedimenty - piesky, íly, morske sedimenty - prachovce, ílovce, pieskovce, sliene stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii. Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 2,92E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,68E-06 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2003700P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3 6 9 12 15 km



3.53.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

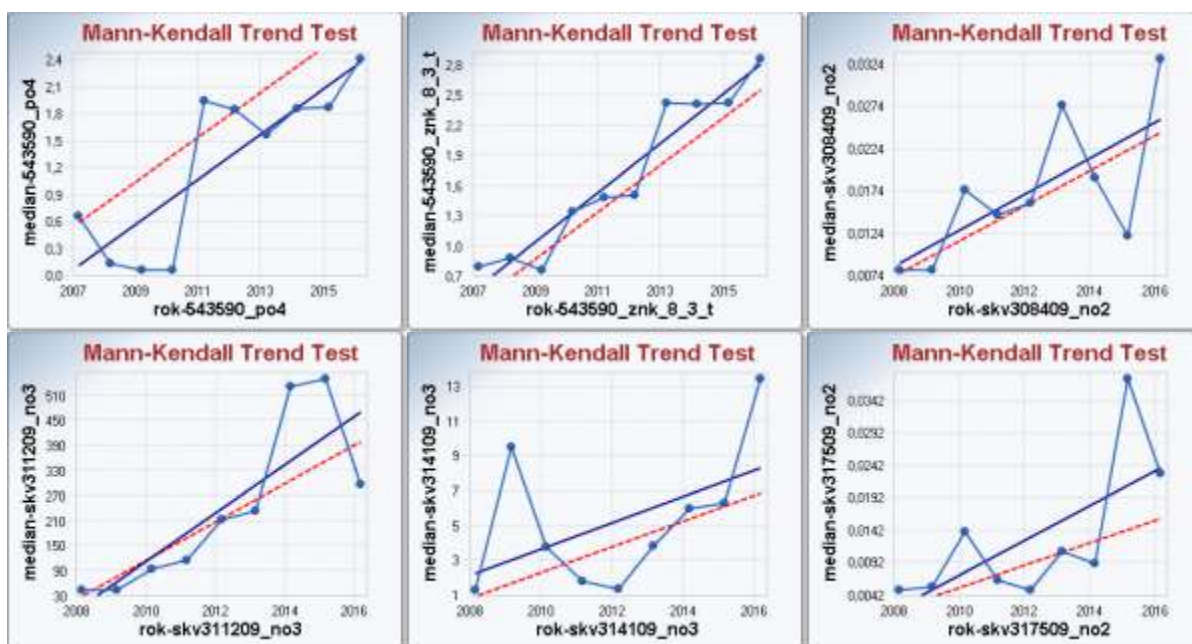
3.53.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 23 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: As; Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.53.2.1 a na obrázku 3.53.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.53.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
543590	PO ₄	10	Nie	M-K
543590	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K
SKV308409	NO ₂	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV311209	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV314109	NO ₃	9	Áno	M-K
SKV317509	NO ₂	9	Nie	M-K

Obrázok č. 3.53.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3 V tabuľke 3.53.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.53.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
543590	PO ₄	Nie	0.34	0.45	2.10	N	N	Áno	N
SKV311209	NO ₃	Áno	37.50	50.00	530.50	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.53.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Požiadavka na minimálny počet monitorovacích miest nebola splnená pre ukazovateľ PO₄. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.53.2.3 a 3.53.2.4.

Tabuľka 3.53.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.974	0.83	0.91	0.14	0.274	Áno	15

Tabuľka 3.53.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Áno	-14	-1.355	0.237	-1.061	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.53.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.53.2.4 Výsledné hodnotenie

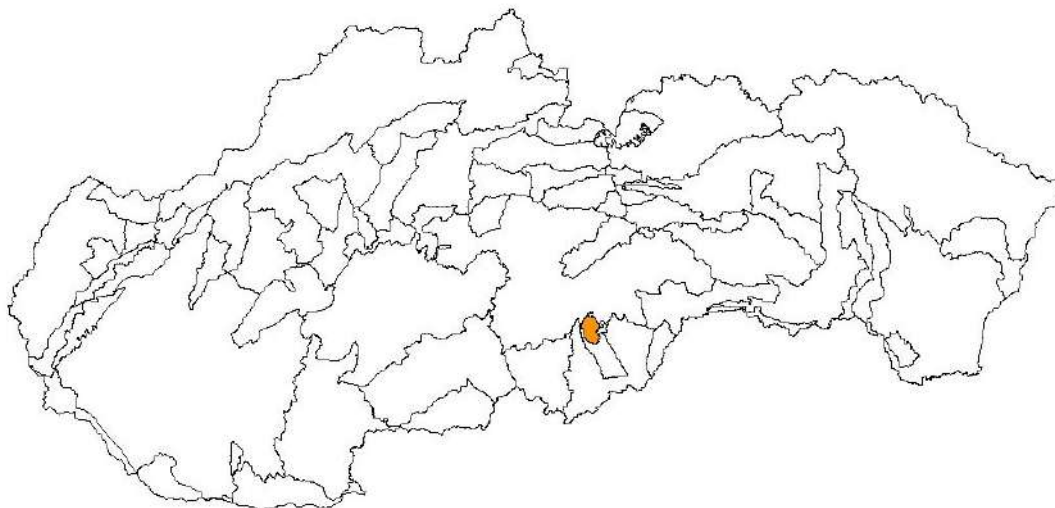
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.54

SK200380FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov Pokoradskej tabule

3.54.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 61,054 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NV134 SA10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : PYROKLASTIKÁ ANDEZITOV, TUFY A TUFITY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ, MEDZIZRNOVO-PUKLINOVÁ

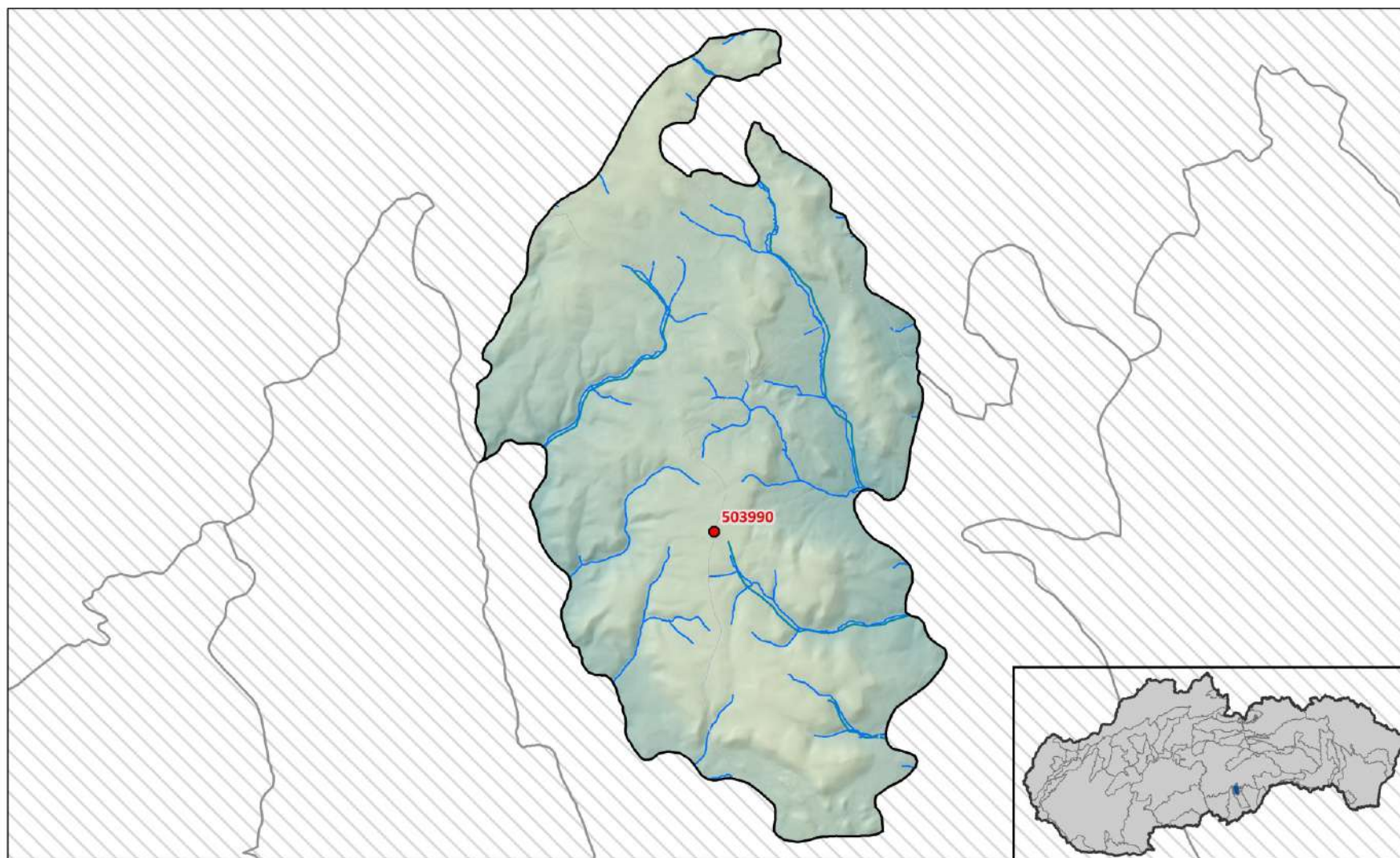
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody ktorého zvodnenie je viazané na neogénne vulkanity - tufy , tufity a aglomeráty. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä pyroklastiká andezitov, tufy a tufity stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová, medzizrno-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

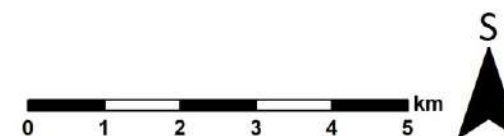
Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 6,77E-05 m².s⁻¹ až 6,30E-04 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 2,41E-06 m.s⁻¹ po 1,34E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,10. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV – mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200380FP

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.54.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

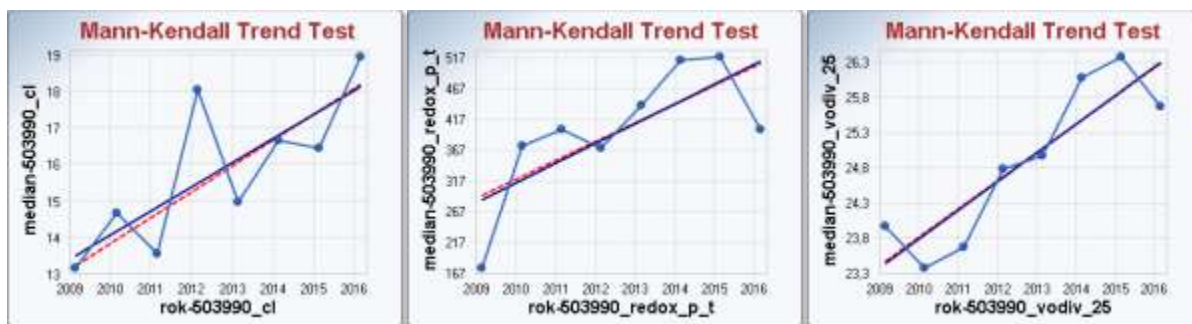
3.54.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady pre nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₃; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.54.2.1 a na obrázku 3.54.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.54.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
503990	Cl	8	Áno	M-K + ANOVA
503990	Redox - pot.	8	Áno	ANOVA
503990	Vodivosť	8	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.54.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.54.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.54.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.54.2.4 Výsledné hodnotenie

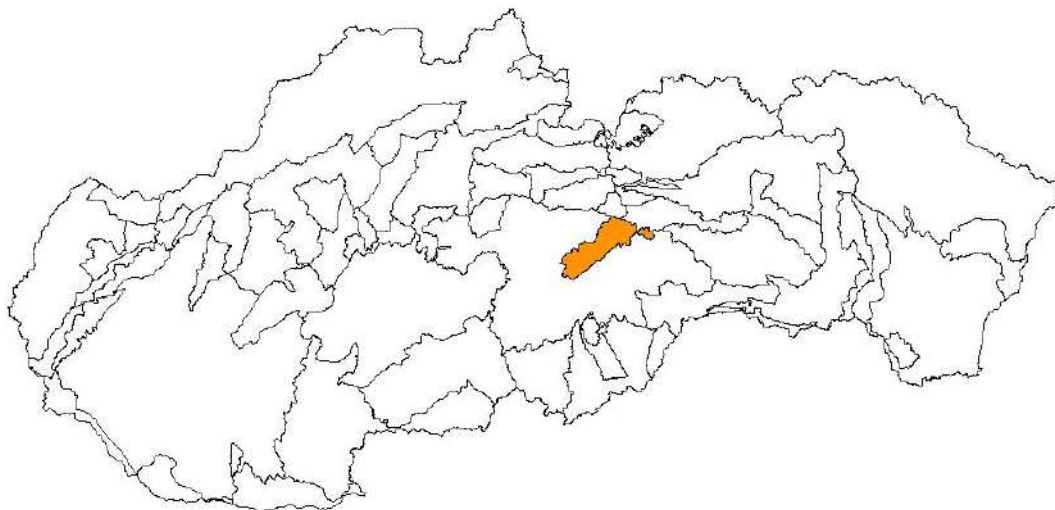
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.55

SK200390KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Muránskej planiny

3.55.1 Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 330,507 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
M126, MG116 SA20, MG116 SA50

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ

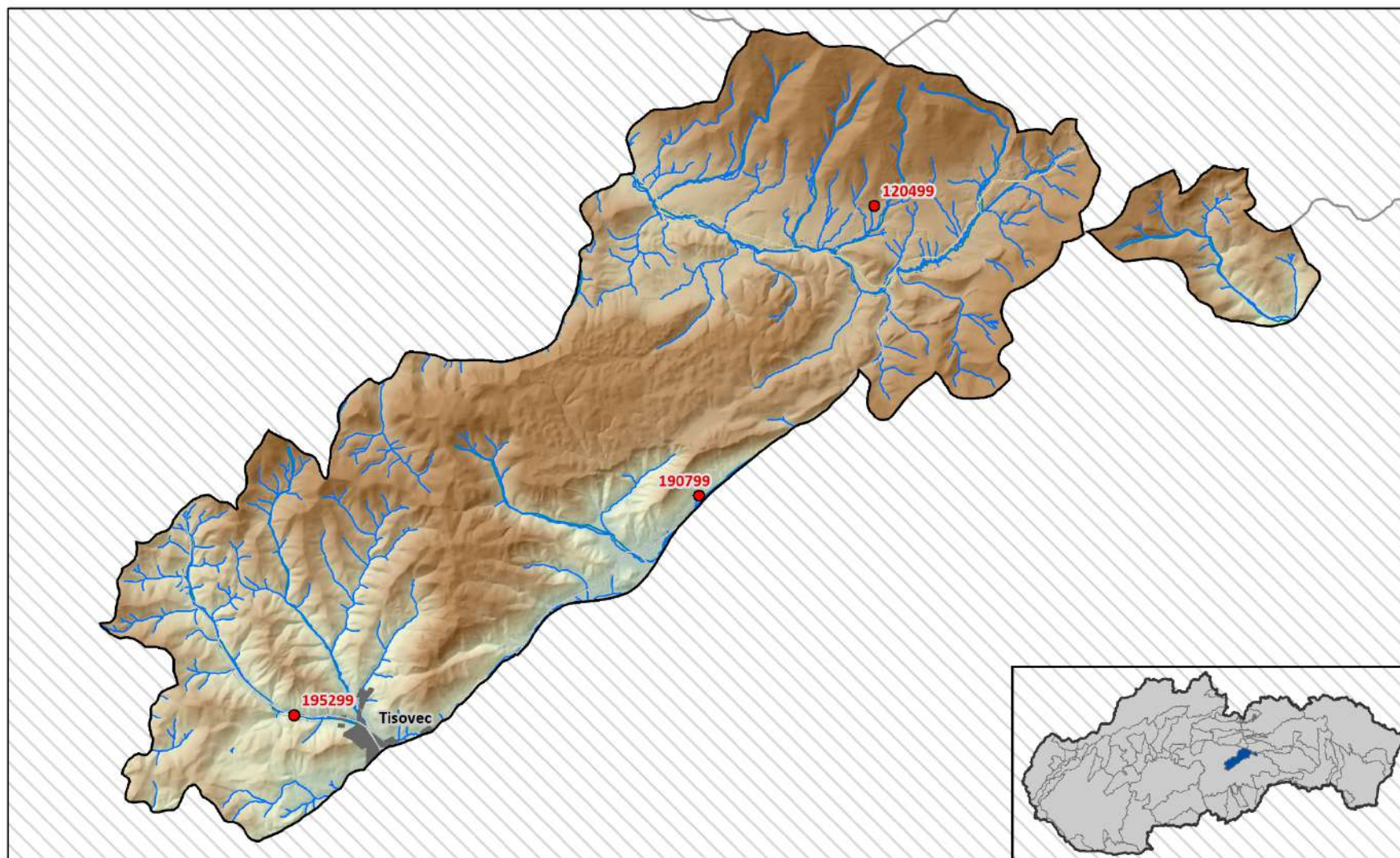
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Vodohospodársky veľmi významný útvar podzemnej vody Muránskej Planiny s podzemnými vodami viazanými na vápence a dolomity stredného triasu až jury mezozoika príkrovovej trosky Silicika. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je > 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,59E-06 m².s⁻¹ až 4,64E-02 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 3,04E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200390KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.55.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

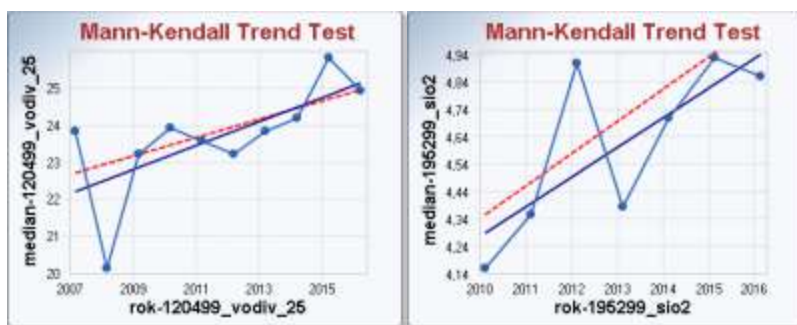
3.55.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady pre nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.55.2.1 a na obrázku 3.55.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.55.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
120499	Vodivosť	10	Nie	M-K
195299	SiO ₂	7	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.55.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.55.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.55.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.55.2.4 *Výsledné hodnotenie*

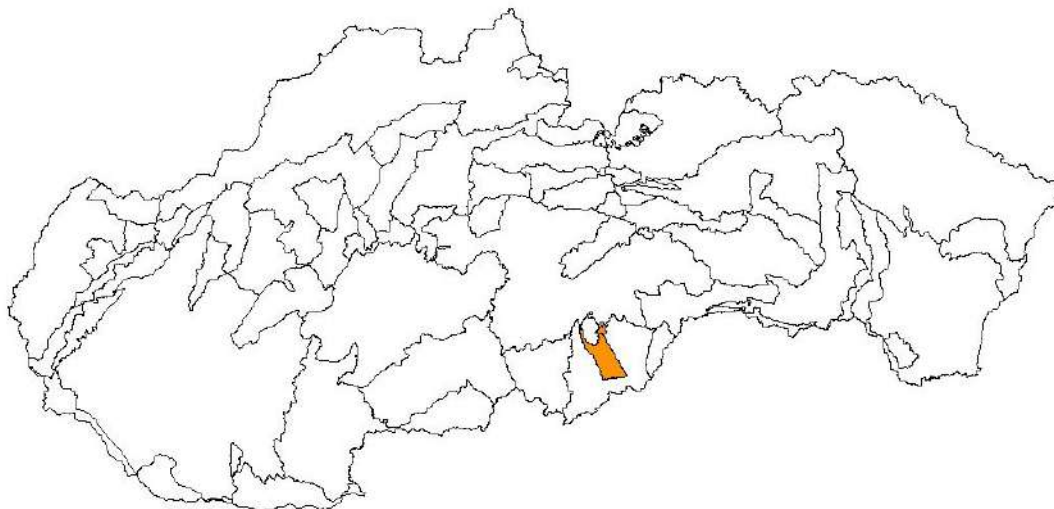
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.56

SK2004000P Medzizrnové podzemné vody Valickej pahorkatiny

3.56.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 163,831 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANÁ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NV134 SA20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : MORSKÉ SEDIMENTY-PRACHOVCE, SILTOVCE, ÍLY, ÍLOVCE, PIESKY, PIESKOVCE, ŠTRKY A ZLEPENCE

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

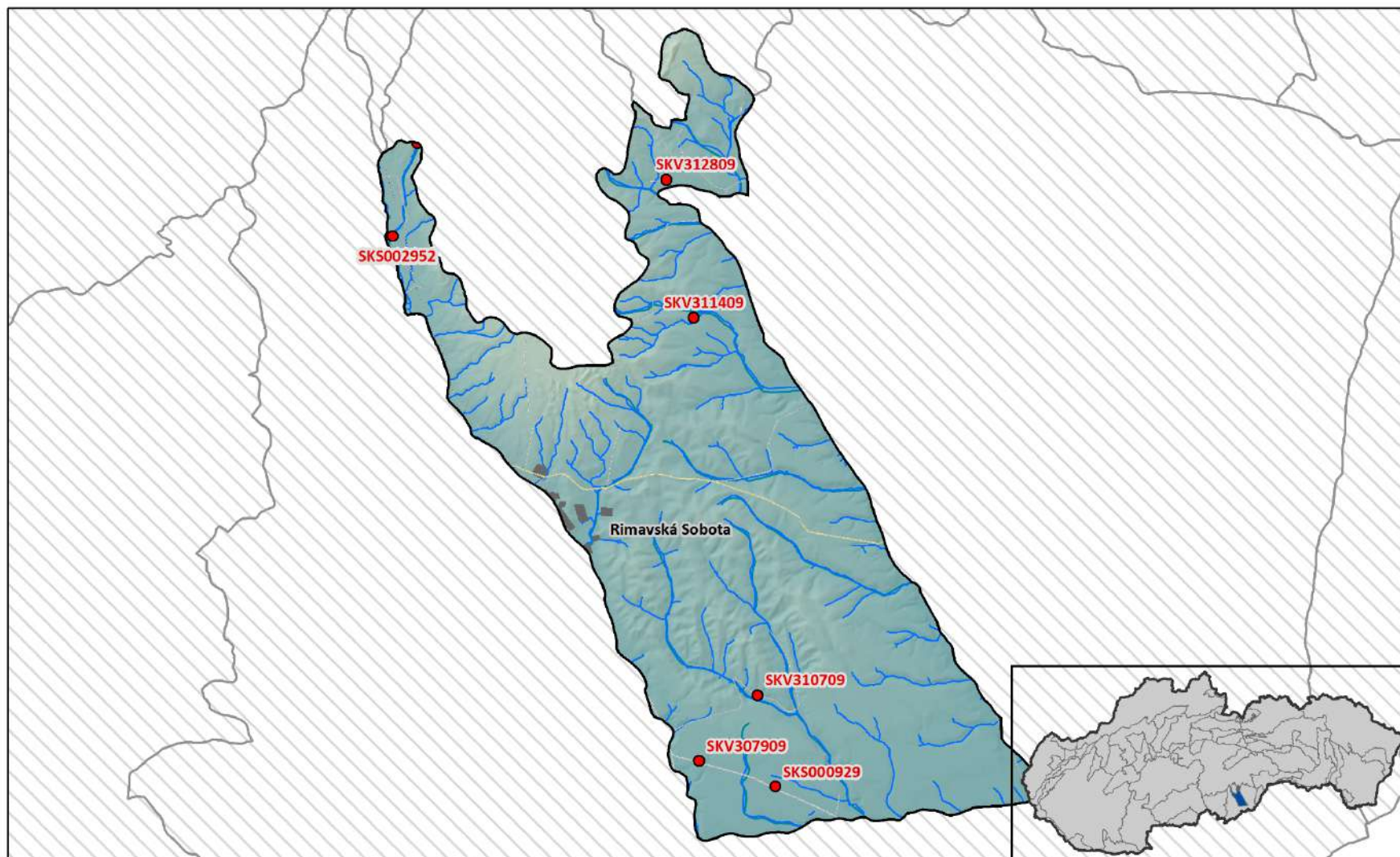
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v horninách budovaných v južnej a strednej časti neogénnymi slieňmi s polohami pieskov a štrkov, pri severnom okraji tufmi, tufitmi a aglomerátmi. Kolektorské horniny sú morské sedimenty - prachovce, siltovce, íly, ílovce, piesky, pieskovce, štrky, zlepenice stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii .

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale $9,7E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,04E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,66E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,34E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,1. Horniny útvaru zaraďujeme do III. triedy charakterizovanej strednou **prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2004000P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.56.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

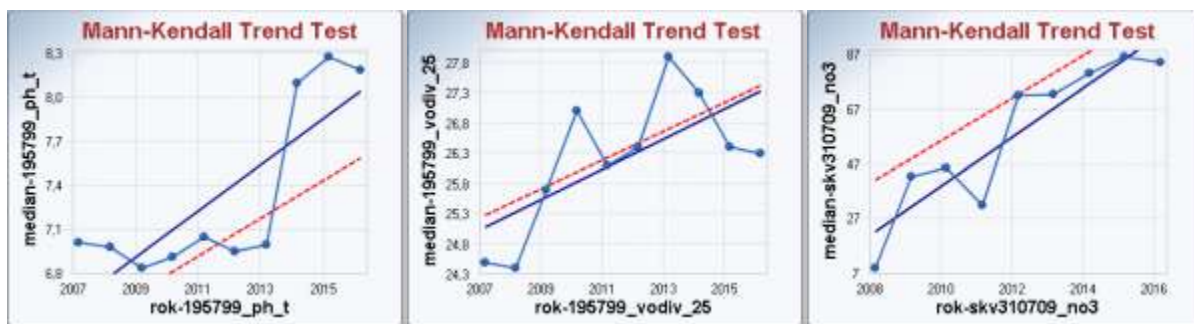
3.56.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 7 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; K; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.56.2.1 a na obrázku 3.56.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.56.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
195799	pH	10	Nie	M-K
195799	Vodivosť	10	Áno	ANOVA
SKV310709	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.56.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3 V tabuľke 3.56.2.2 je uvedený zoznam identifikovaných významných trvalo vzostupných trendov.

Tabuľka 3.56.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTvZT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTvZT akt. stav	VTvZT forecast
SKV310709	NO ₃	Áno	37.50	50.00	84.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTvZT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.56.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.56.2.3 a 3.56.2.4.

Tabuľka 3.56.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.766	0.83	0.01	0.34	0.274	Nie	5

Tabuľka 3.56.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Nie	-4	-0.313	0.215	-1.203	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.56.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.56.2.4 Výsledné hodnotenie

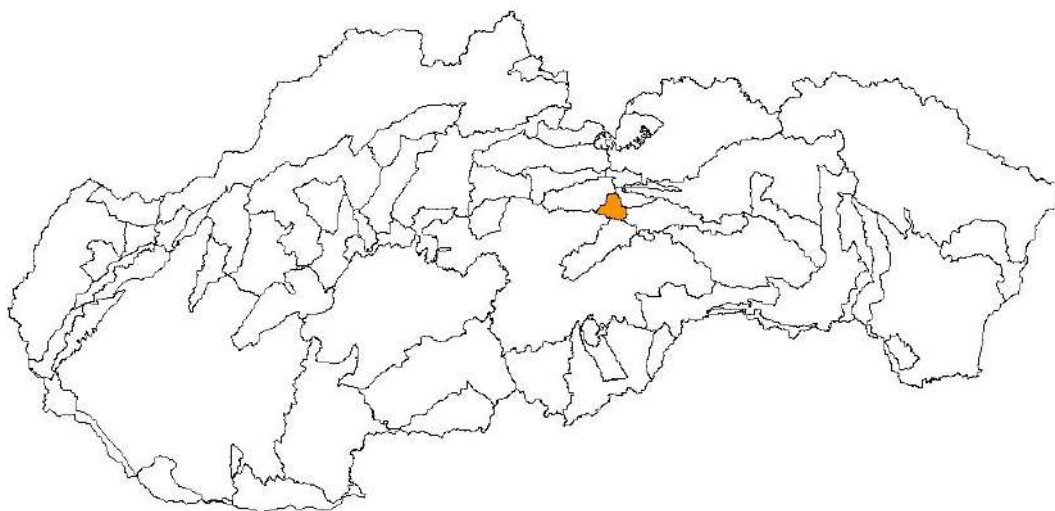
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.57

SK200410KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody východu Nízkych Tatier

3.57.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 80,493 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : VÁHU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG013 VH10, MG013 VH20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ

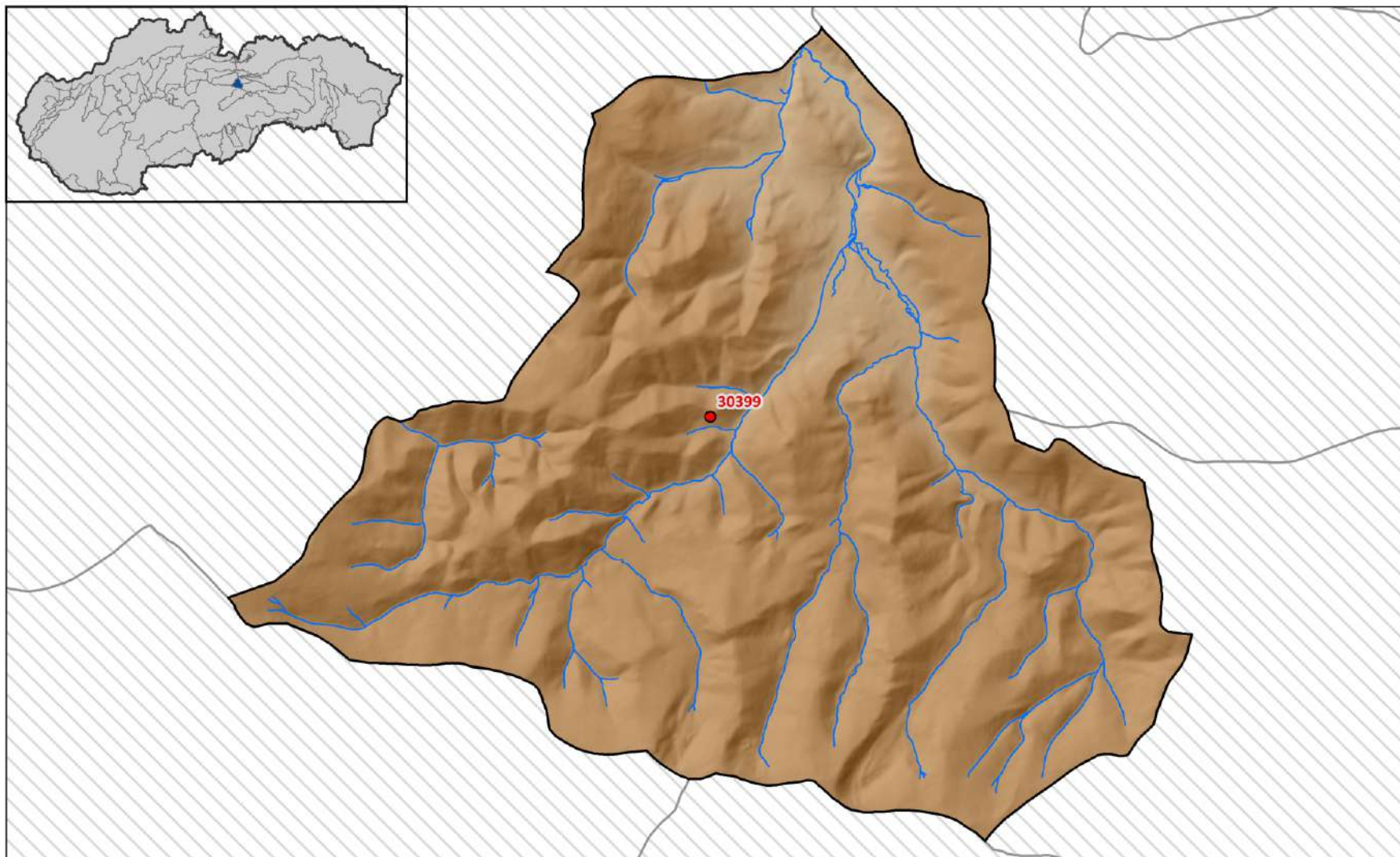
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v západnej časti horninového komplexu série Veľkého Boku tvorený málo zvodnenými kolektormi kryštalinika, veľmi dobre zvodnenými mezozoickými, triasovými vápencami a dolomitmi, s nadložnými menej až málo zvodnenými horninami jury až kriedy (bridlice, slieky, slienité vápence, pieskovce). Kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápencami a dolomitmi stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je väčší ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200410KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 0,8 1,6 2,4 3,2 4 km



3.57.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.57.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: Ca; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.57.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.57.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.57.2.4 Výsledné hodnotenie

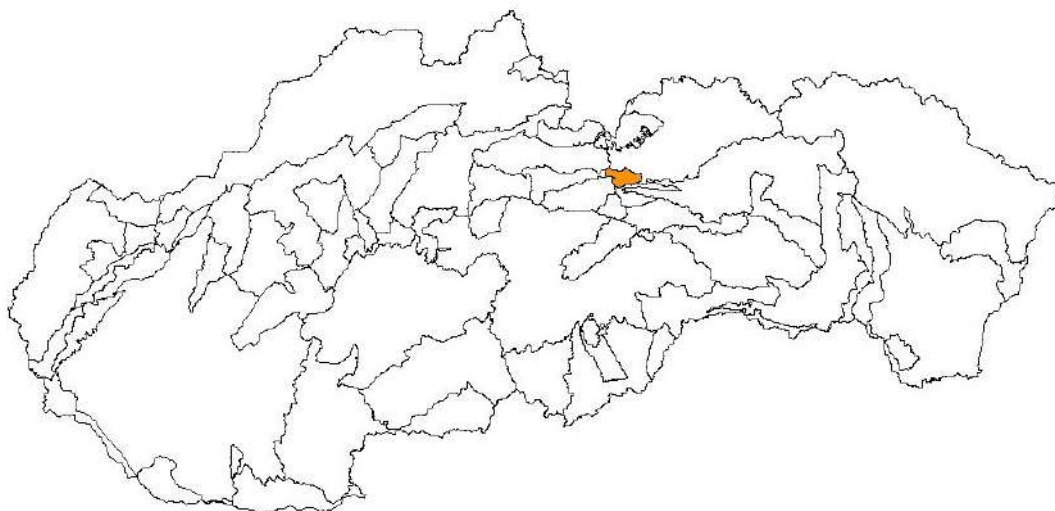
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.58

SK200420FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody severnej časti Kozích chrbtov

3.58.1. Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 72,418 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : DUNAJCA A POPRADU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : M140

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : DOLOMITY A VÁPENCE, ZLEPENCE, KREMENCE, BREKCIE, PIESKOVCE A BRIDLICE

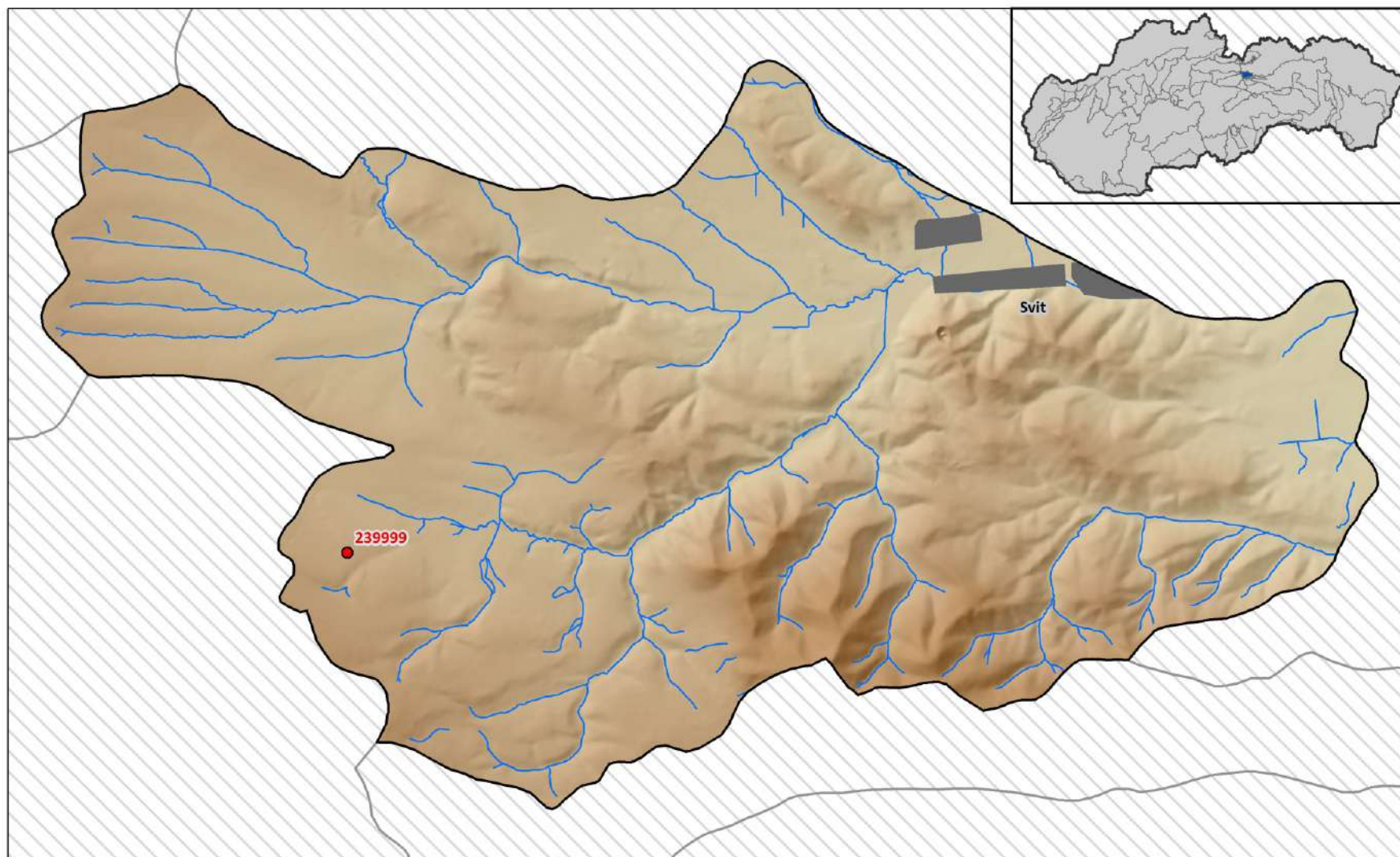
PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ A PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM, PALEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

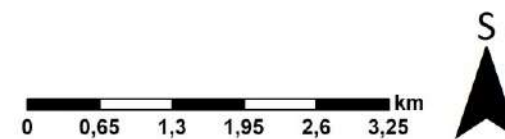
Útvar podzemných vôd v kolektorských horninách mezozoika, budovaných spodno až vrchno triasovými súvrstviami. Podzemné vody útvaru sú viazané na jeho severnú časť budovanú stredno až vrchno triasovými karbonátovými horninami. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä dolomity a vápence, zlepence, kremence, brekcie, pieskovce, bridlice stratigrafického zaradenia mezozoikum, paleogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $6,77E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $3,52E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $3,01E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,91E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme **do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede **IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **dost' nehomogénne až značne nehomogénne so zväčšenou (trieda c) až veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200420FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.58.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.58.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: Ca; Cl; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.58.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.58.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.58.2.4 Výsledné hodnotenie

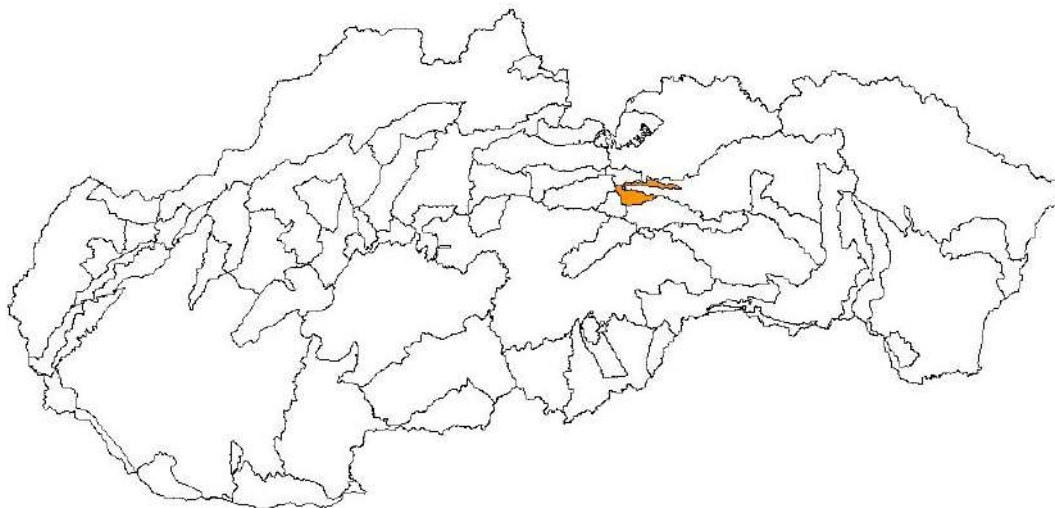
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.59

SK2004300F Puklinové podzemné vody Nízkyh Tatier a Kozích chrbtov

3.59.1 Všeobecná informácia o útvere (charakteristika útvaru)

plocha : 109,815 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PQ115 HD20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : PIESKOVCE, BRIDLICE, ZLEPENCE, BREKCIE, ÍLOVCE, BAZALTY, ANDEZITY

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

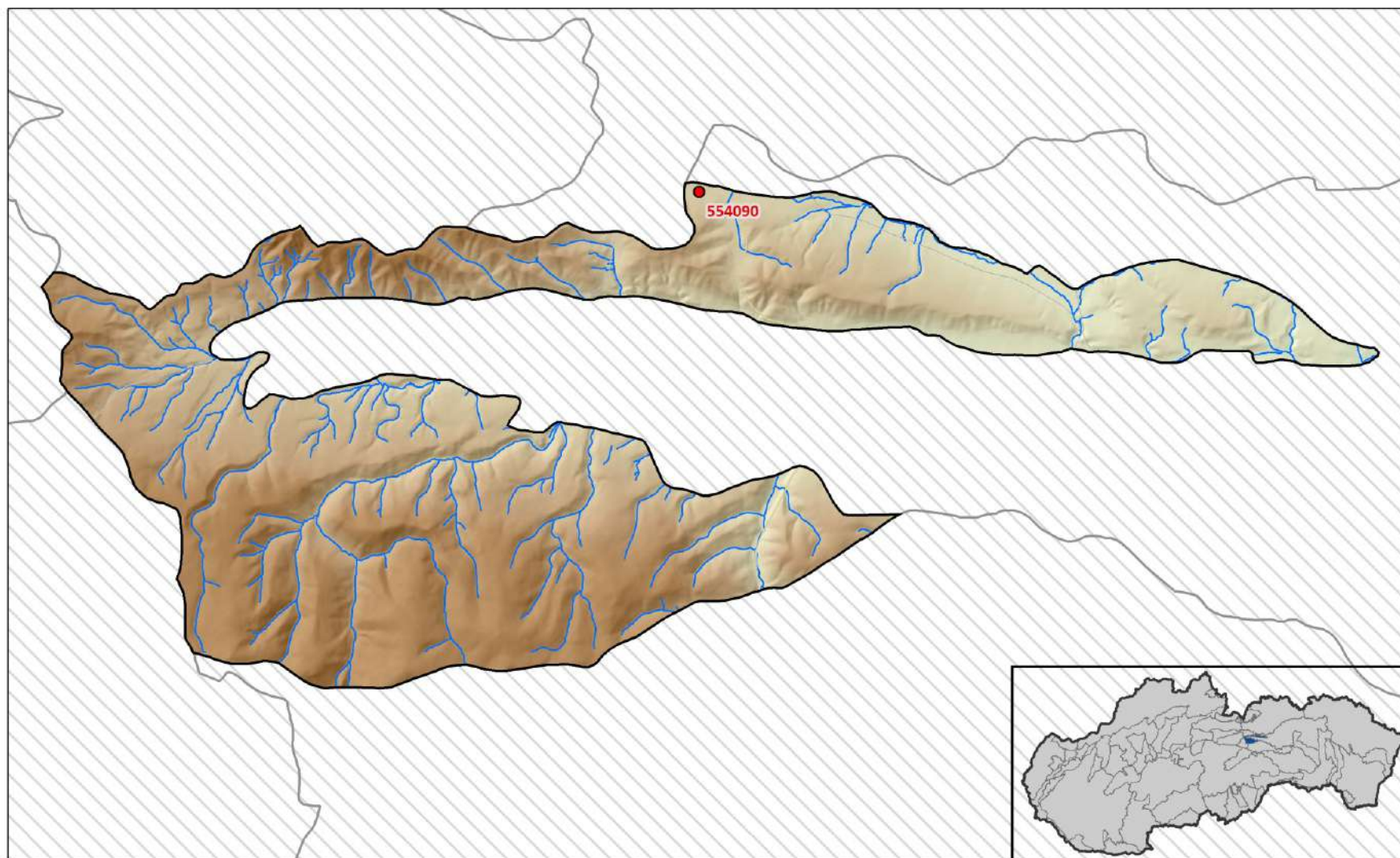
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v spodnotriasovej melafýrovej sérii. Kolektorské horniny útvaru podzemnej vody sú prakticky, ako celok, nepriepustné a sú zastúpené najmä pieskovecami, bridlicami, zlepenkami, brekciami, ílovcami, bazaltmi, andezitmi stratigrafického zaradenia paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,6E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,04E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaradíme do **IV. triedy charakterizovanej nízkou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V-dost' slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou (trieda f) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200430FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.59.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

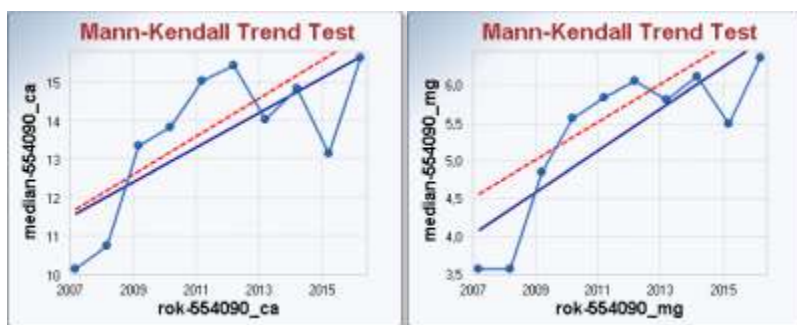
3.59.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady pre nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; CO₃; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; K; Mg; Mn; Na; NH₄; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.59.2.1 a na obrázku 3.59.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.59.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
554090	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
554090	Mg	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.59.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.59.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.59.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni

hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.59.2.4 Výsledné hodnotenie

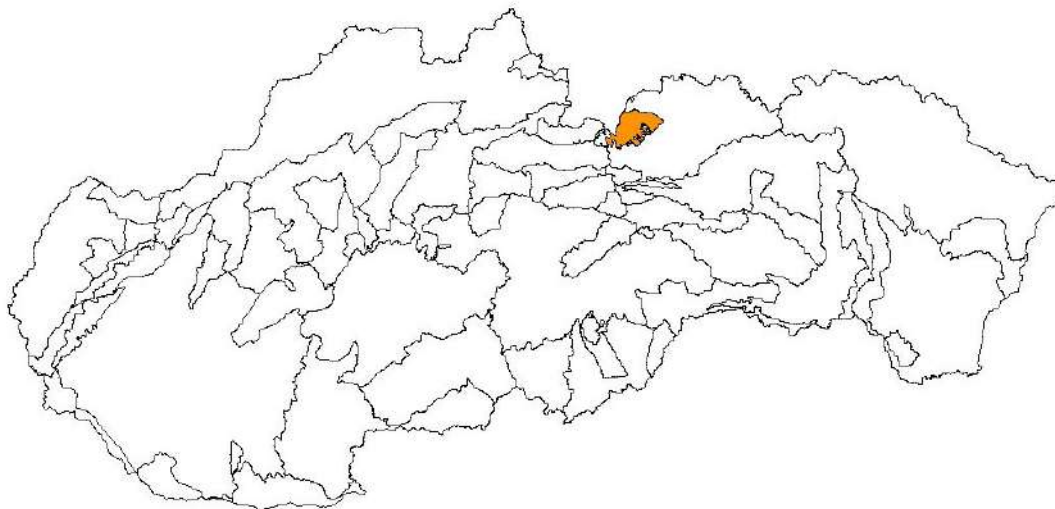
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.60

SK200440KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Tatier čiasťového povodia Dunajca a Popradu

3.60.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 191,239 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : DUNAJCA A POPRADU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG 142, QG 139 PD20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO - PUKLINOVÁ

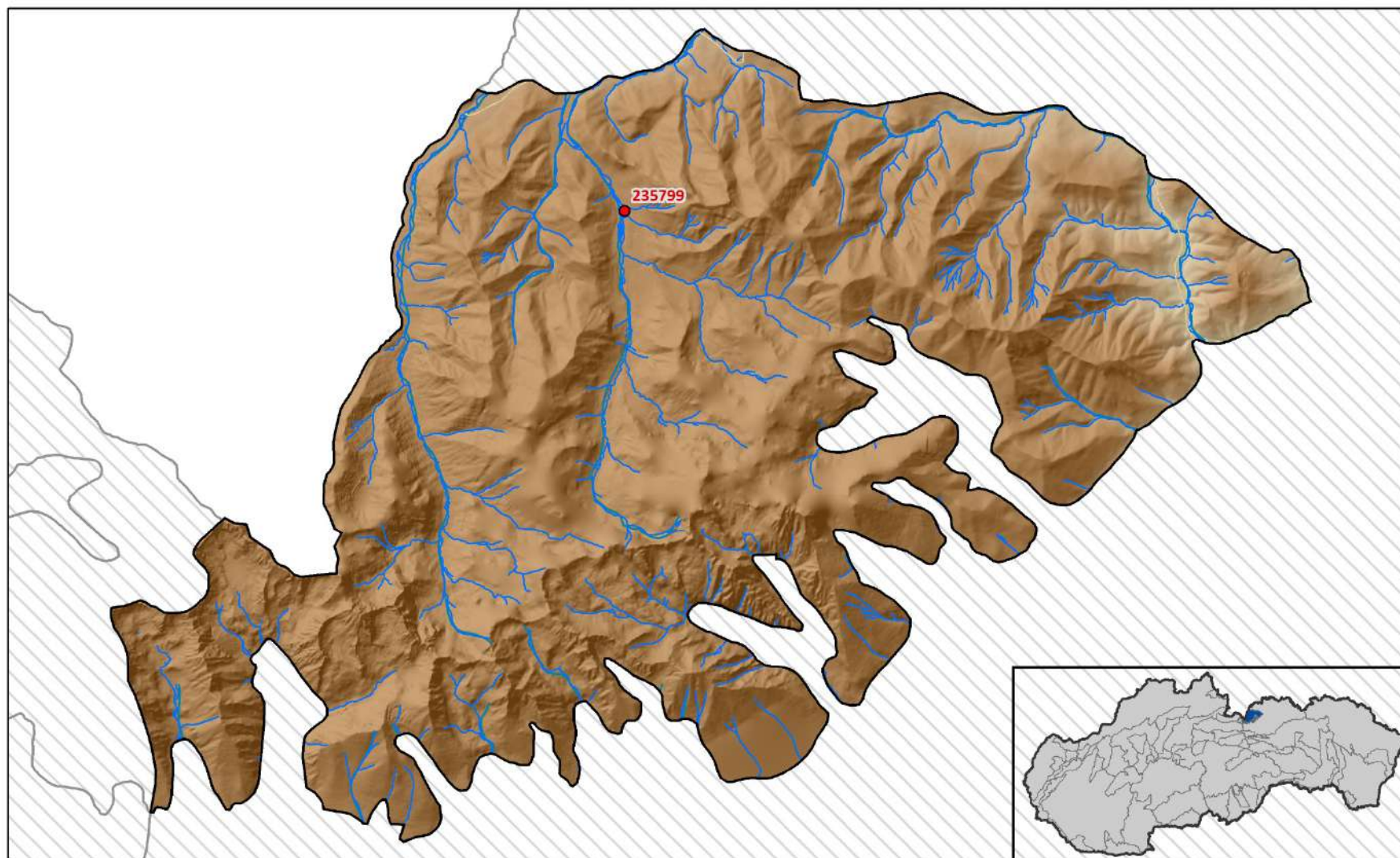
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd s málo zvodnenými kolektorskými horninami v jeho juhozápadnej časti, tvorenými granitmi, granodioritmi a kremennými dioritmi ale s významným zvodnením v jeho severovýchodnej časti viazaným hlavne na triasové dolomity a v menšej miere na triasové vápence mezozoika. V útvere podzemnej vody SK200440KF sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevládajú krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je viac ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať **za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200440KF

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.60.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

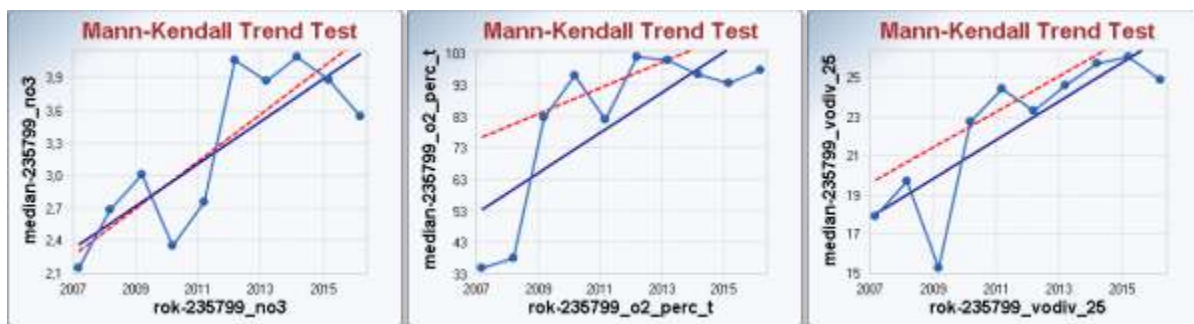
3.60.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady pre nasledovné ukazovatele: Ca; Fe - celk.; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.60.2.1 a na obrázku 3.60.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.60.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
235799	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
235799	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
235799	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.60.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.60.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.60.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.60.2.4 Výsledné hodnotenie

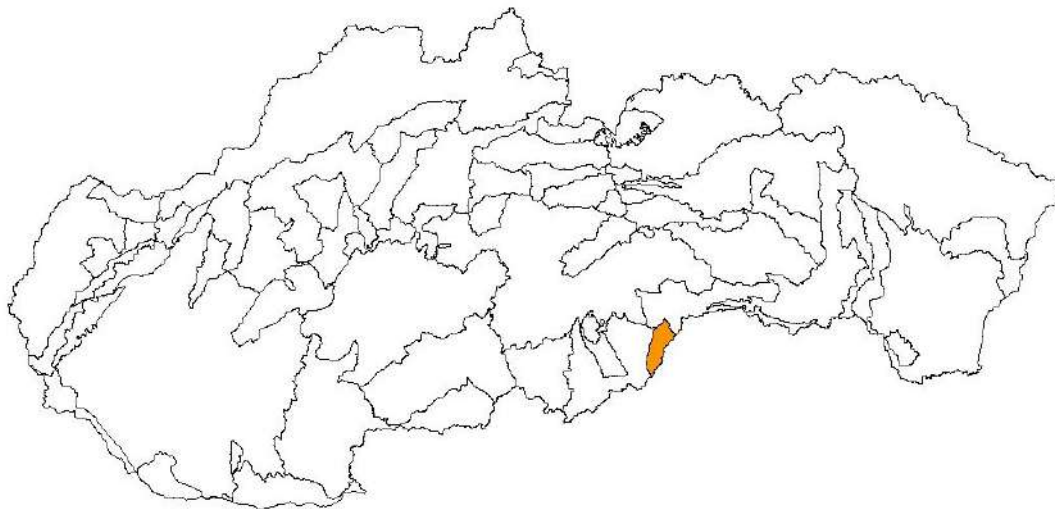
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.61

SK2004500P Medzizrnové podzemné vody Gemerskej pahorkatiny

3.61.1. Všeobecná informácia o útvare (charakterizácia útvaru)

plocha : 126,385 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NM 131

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA :

SLADKOVODNÉ JAZERNO-RIEČNE SEDIMENTY - ŠTRKY, PIESKY, ÍLY,
BRAKICKÉ AŽ MORSKÉ SEDIMENTY - PRACHOVCE, ÍLY, ÍLOVCE, PIESKY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

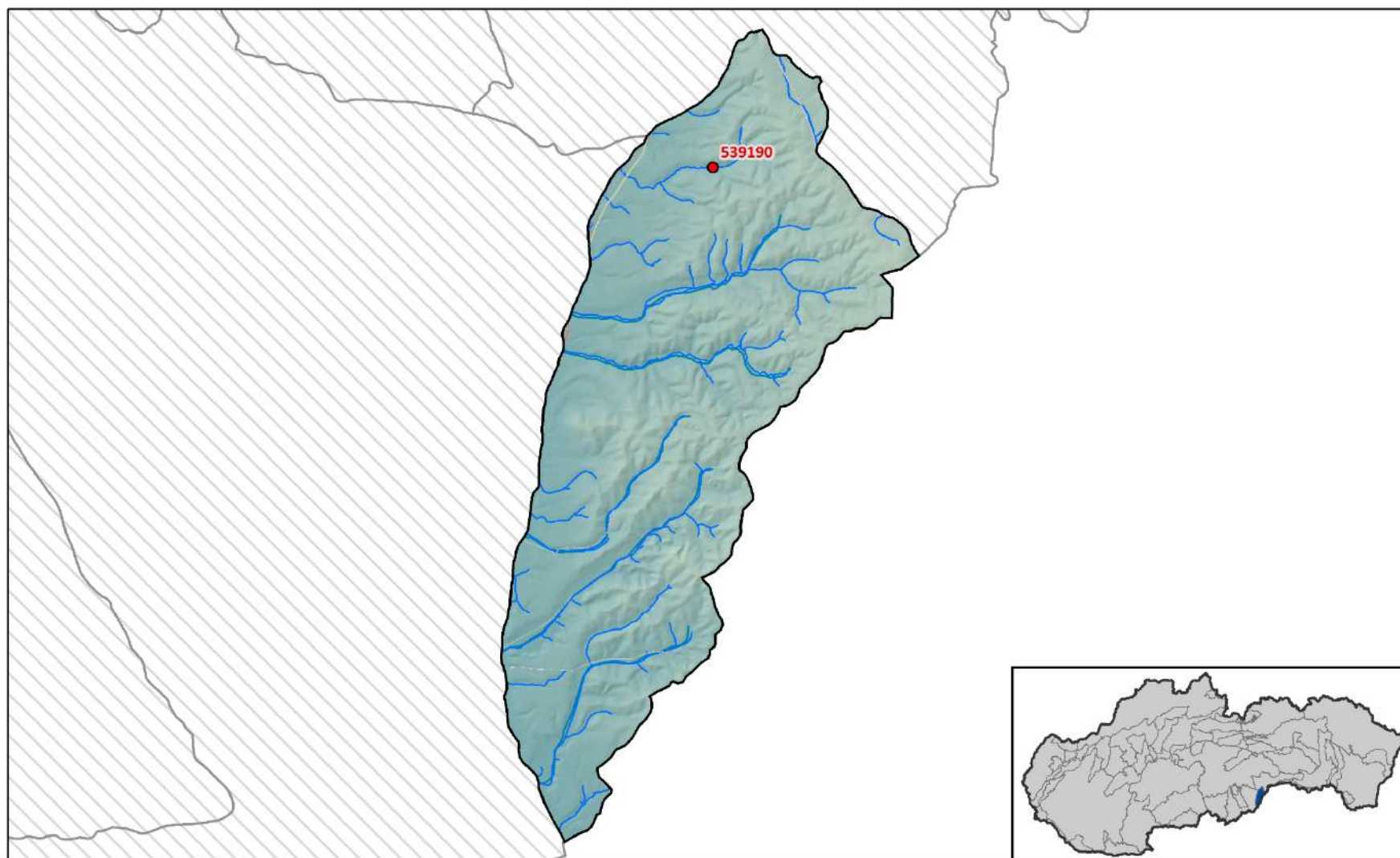
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v kolektorských horninách tvorených v jeho južnej časti neogénnymi piesčito – prachovitými slieňmi s polohami pieskov a štrkov. V severnej časti útvaru v kolektorských horninách tvorených najmä neogénnymi ílmi, pieskami a štrkami. Väzba útvaru podzemnej vody je výlučne na polohy pieskov a štrkov. Kolektorské horniny sú zastúpené najmä sladkovodnými jazerno-riečnymi sedimentami - štrky, piesky, íly, brakické ažorskými sedimentmi - prachovce, íly, ílovce, piesky stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 9,71E-05 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,66E-06 m.s⁻¹ po 1,12E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať **za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2004500P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1,5 3 4,5 6 7,5 km



3.61.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

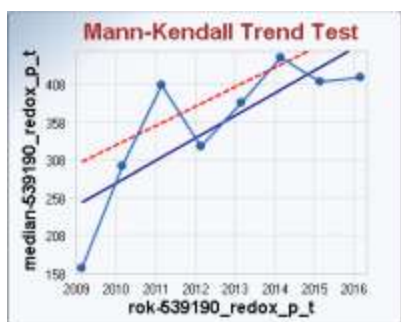
3.61.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady pre nasledovné ukazovatele: Ca; Fe - celk.; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.61.2.1 a na obrázku 3.61.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.61.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
539190	Redox - pot.	8	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.61.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.61.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.61.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.61.2.4 Výsledné hodnotenie

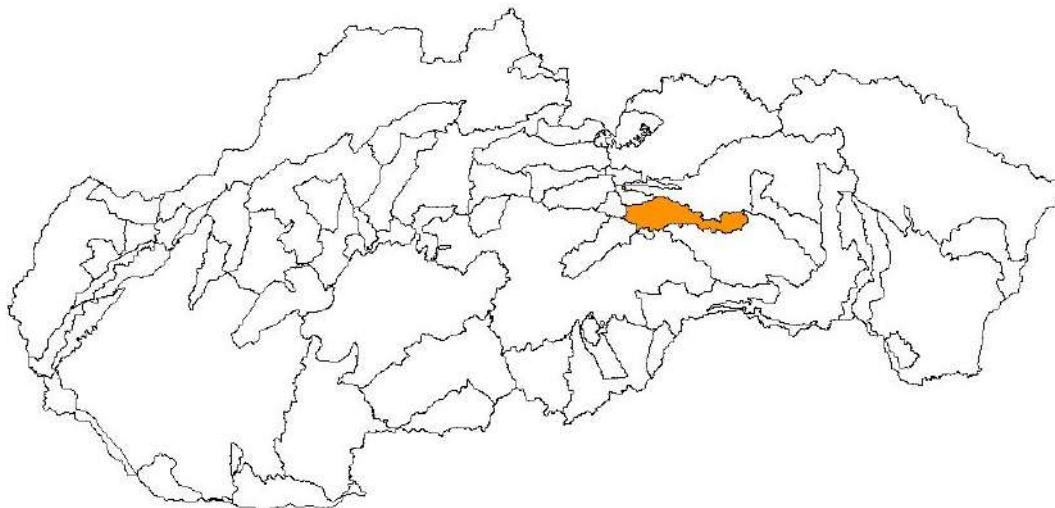
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.62

SK200460KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského raja a Galmusu

3.62.1. Všeobecná informácia o útvere

plocha : 389,654 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG117, MG116 HD10, MG116 HD20, MG116 HD30, MG116 HD40, MG013 HD10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

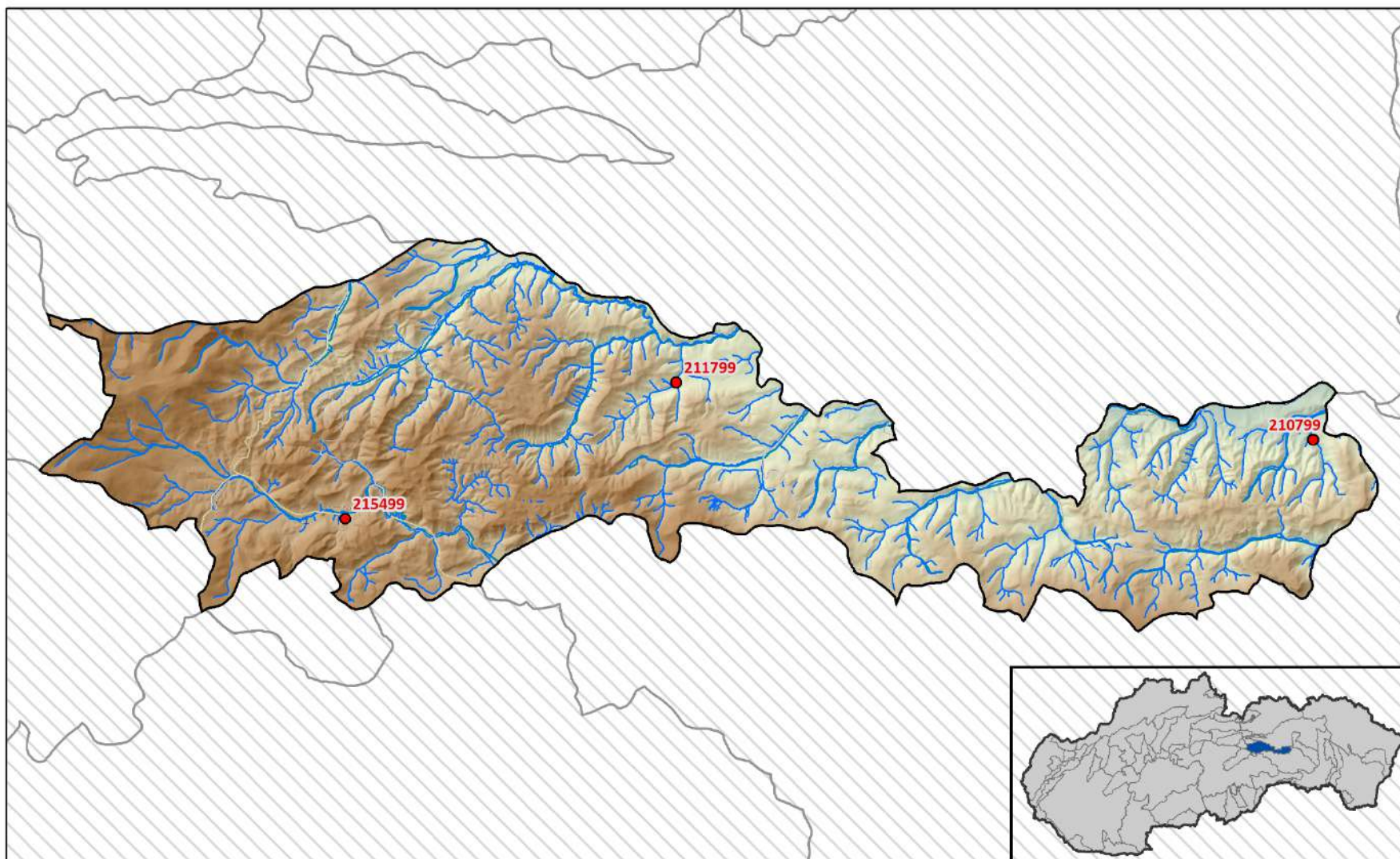
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v súvrstviach severogemeridného mezozoika zaberajúci na západe Slovenský raj a na východe Galmus s prekrytím medzi nimi v oblasti Markušovce a Matejovce bazálnymi karbonátovými súvrstvami paleogénu. Kolektory útvaru možno rozdeliť na spodnú, vodohospodársky nevýznamnú časť, budovanú paleozoikom až spodným triasom mezozoika a na vrchnú, vodohospodársky významnú časť – na vlastný vápencovo – dolomitový komplex severogemeridnej jednotky s prevahou vápencov a dolomitov stredného až vrchného triasu a s podradným zastúpením jurských a vrchnokriedových sedimentov. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,59E-06m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 3,04E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede **V – dost' slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou (trieda f) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200460KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.62.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

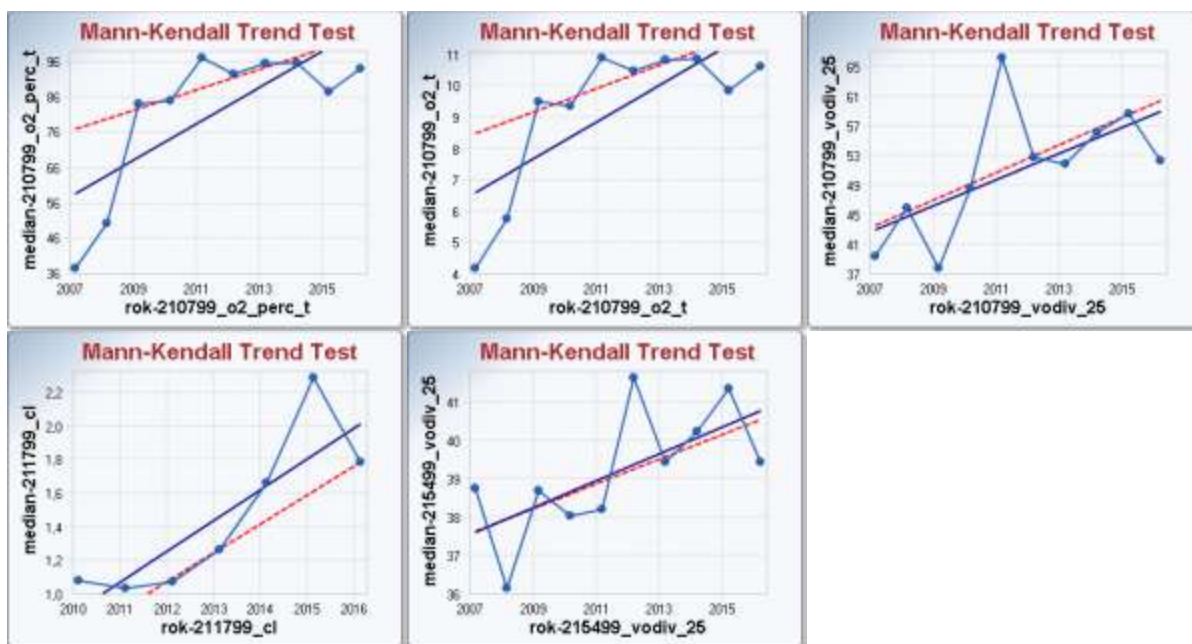
3.62.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; ChSK_{Mn}; K; Mg; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.62.2.1 a na obrázku 3.62.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.62.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
210799	O ₂	10	Nie	M-K
210799	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
210799	Vodivosť	10	Áno	M-K
211799	Cl	7	Áno	M-K + ANOVA
215499	Vodivosť	10	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.62.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.62.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo

vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.62.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.62.2.4 Výsledné hodnotenie

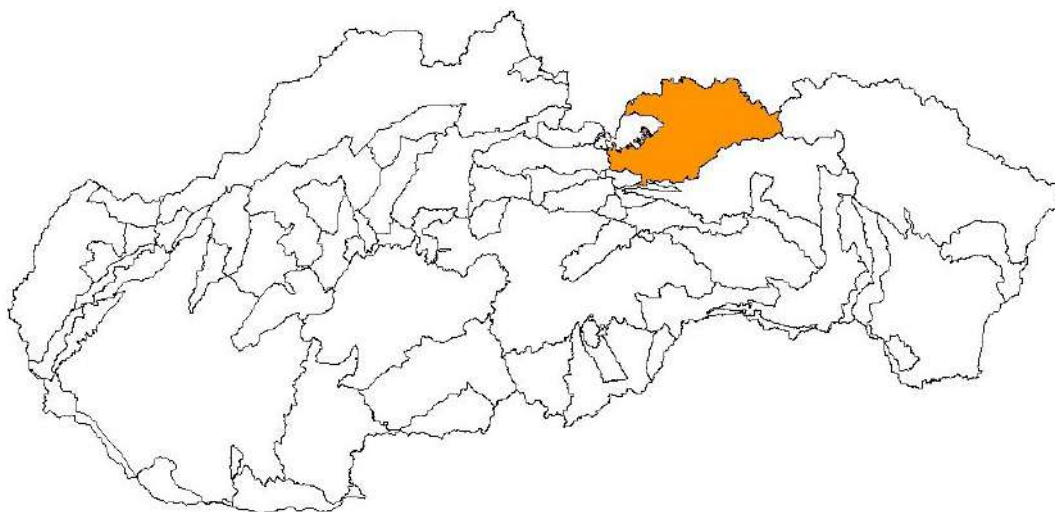
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.63

SK2004700F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Dunajca a Popradu

3.63.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1707,204 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : DUNAJCA A POPRADU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
PQ141 PD20, PQ141 PD30, PQ141 PD40, PQ141 PD50, P109 PD00, PQ115 PD00, P119 PD00

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : STRIEDANIE ÍLOVCOV A PIESKOVCOV (FLYŠ), SLIEŇOVCE

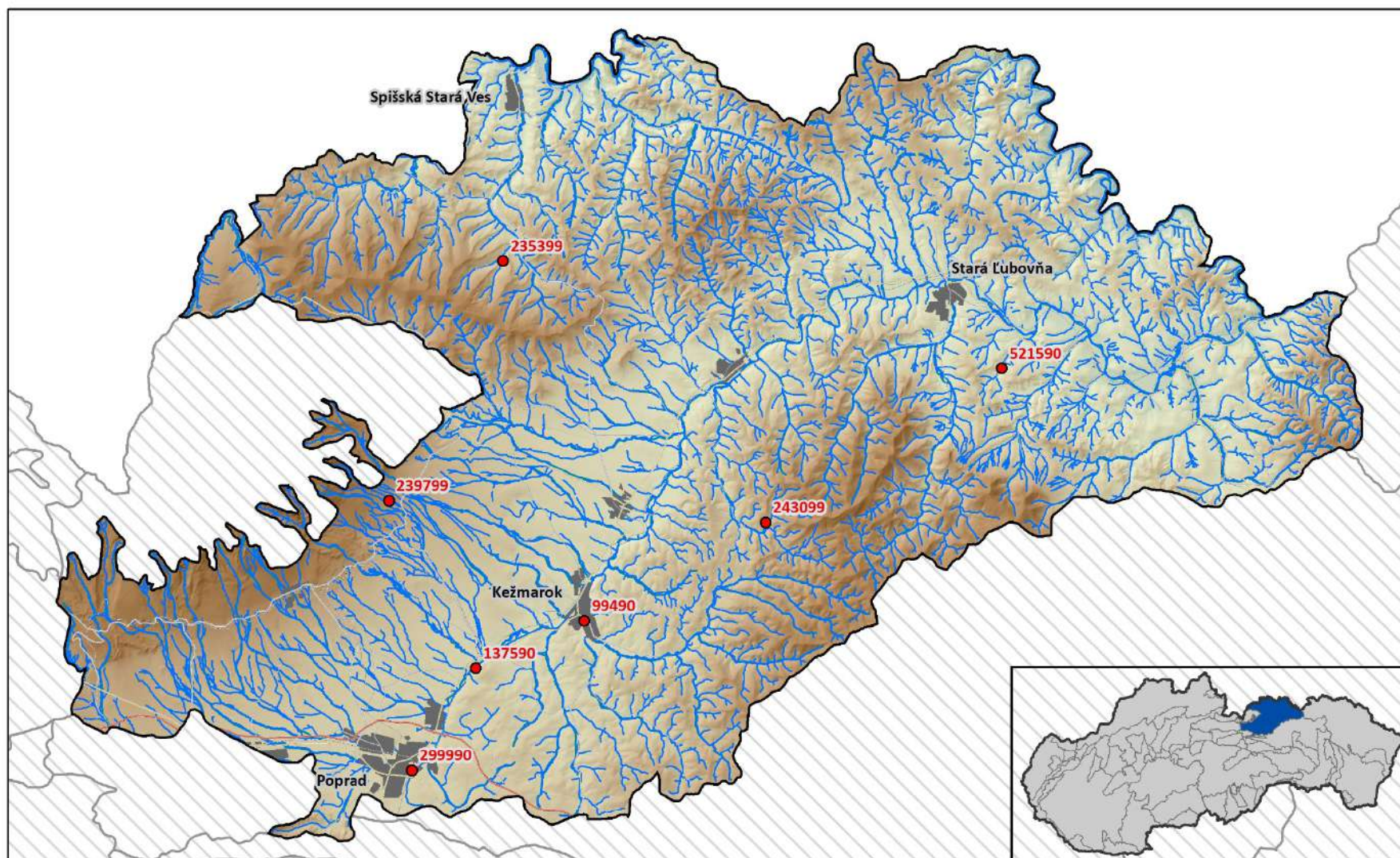
PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar predkvartérnych podzemných vôd v kolektoroch tvorených absolútnou prevahou pieskovcov – ílovcovými súvrstviami paleogénu s meniacou sa prevahou ílovcov a pieskovcov a s prekrytím v západnej časti útvarom podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch. Osobitosťou útvaru je ružbašský mezozoický ostrov vystupujúci spod paleogénnych sedimentov, zahrňujúci vodohospodársky veľmi významnú malú rozlohu triasových dolomitov. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä striedanie ílovcov a pieskovcov (flyš), slieňovce stratigrafického zaradenia paleogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $2,31E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,65E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $2,52E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,08. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Toto horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2004700F

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3 6 9 12 15 km



3.63.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

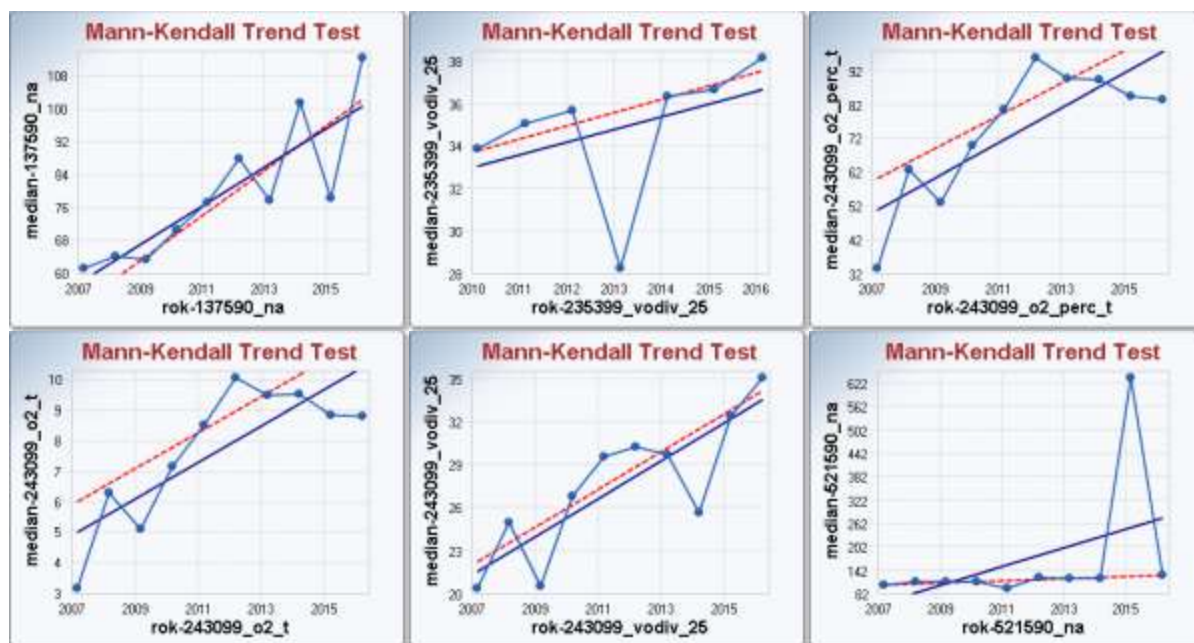
3.63.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 7 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Al; As; Ca; Cl; CO₃; Cu; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.63.2.1 a na obrázku 3.63.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

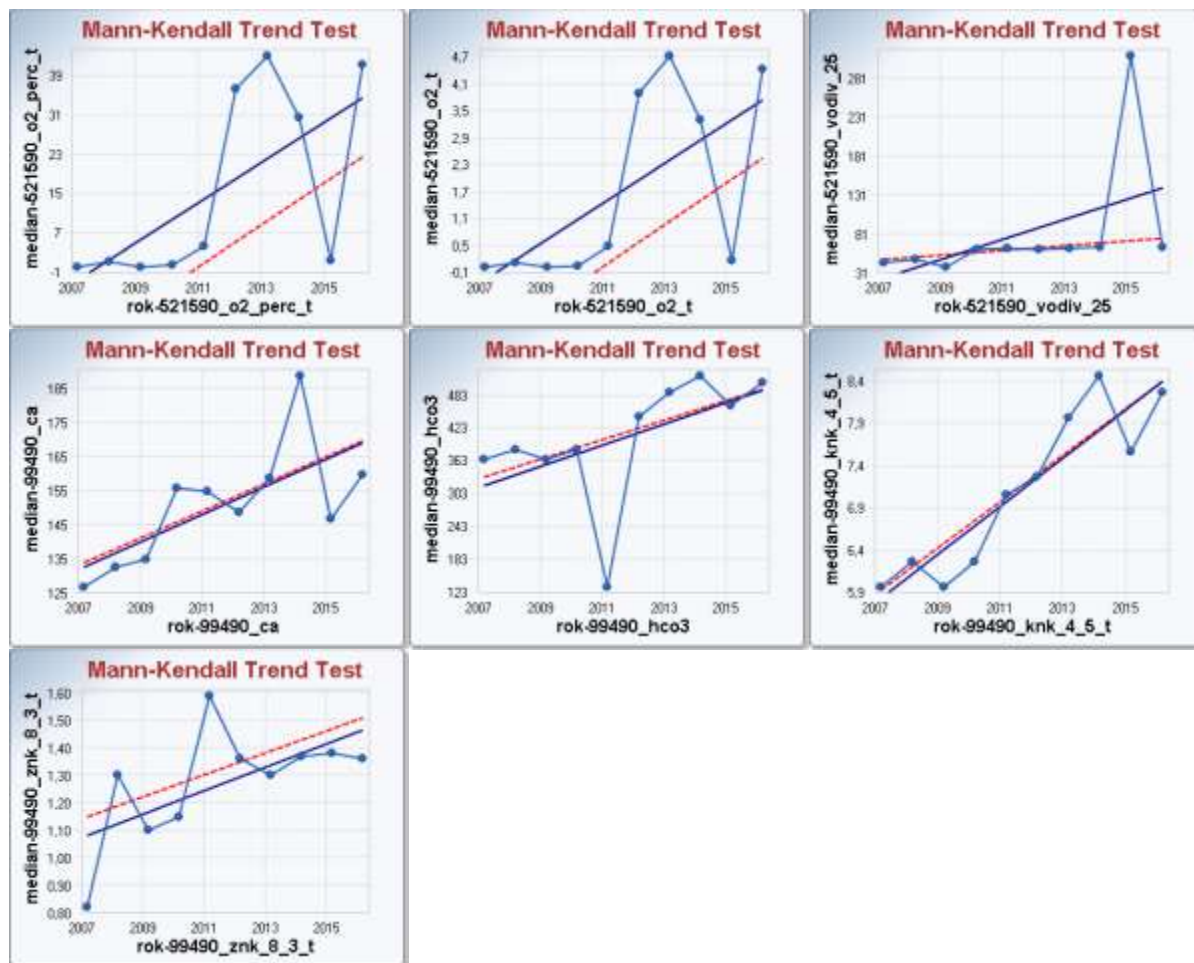
Tabuľka 3.63.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
99490	Ca	10	Áno	M-K + ANOVA
99490	HCO ₃	10	Nie	M-K
99490	KNK _{4,5}	10	Áno	M-K + ANOVA
99490	ZNK _{8,3}	10	Áno	M-K
137590	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
235399	Vodivosť	7	Áno	M-K
243099	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
243099	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
243099	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
521590	Na	10	Nie	M-K
521590	O ₂	10	Nie	M-K
521590	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
521590	Vodivosť	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.63.2.1



Obrázok č. 3.63.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.63.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.63.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
137590	Na	Áno	40.35	53.80	95.85	N	N	Áno	N
521590	Na	Nie	40.35	53.80	384.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.63.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.63.2.3 a 3.63.2.4.

Tabuľka 3.63.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
Na	10	0.886	0.84	0.15	0.23	0.262	Áno	5

Tabuľka 3.63.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
Na	10	Áno	17	1.431	0.114	1.015	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.63.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.63.2.4 Výsledné hodnotenie

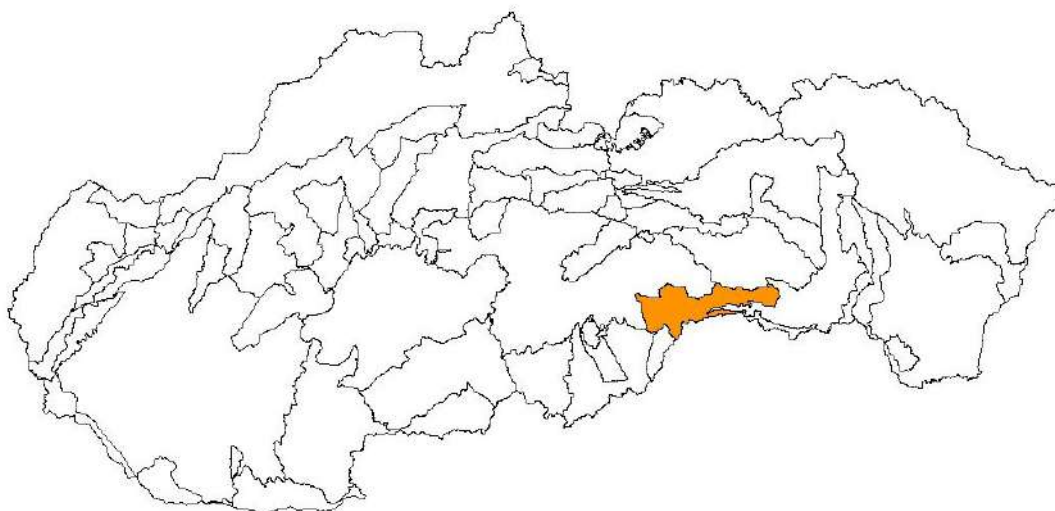
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.64

SK200480KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského krasu

3.64.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 598,079 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : SLANEJ

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MQ129 SA10, MQ129 SA20, MQ129 SA30, MQ129 SA40, MQ129 SA50

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

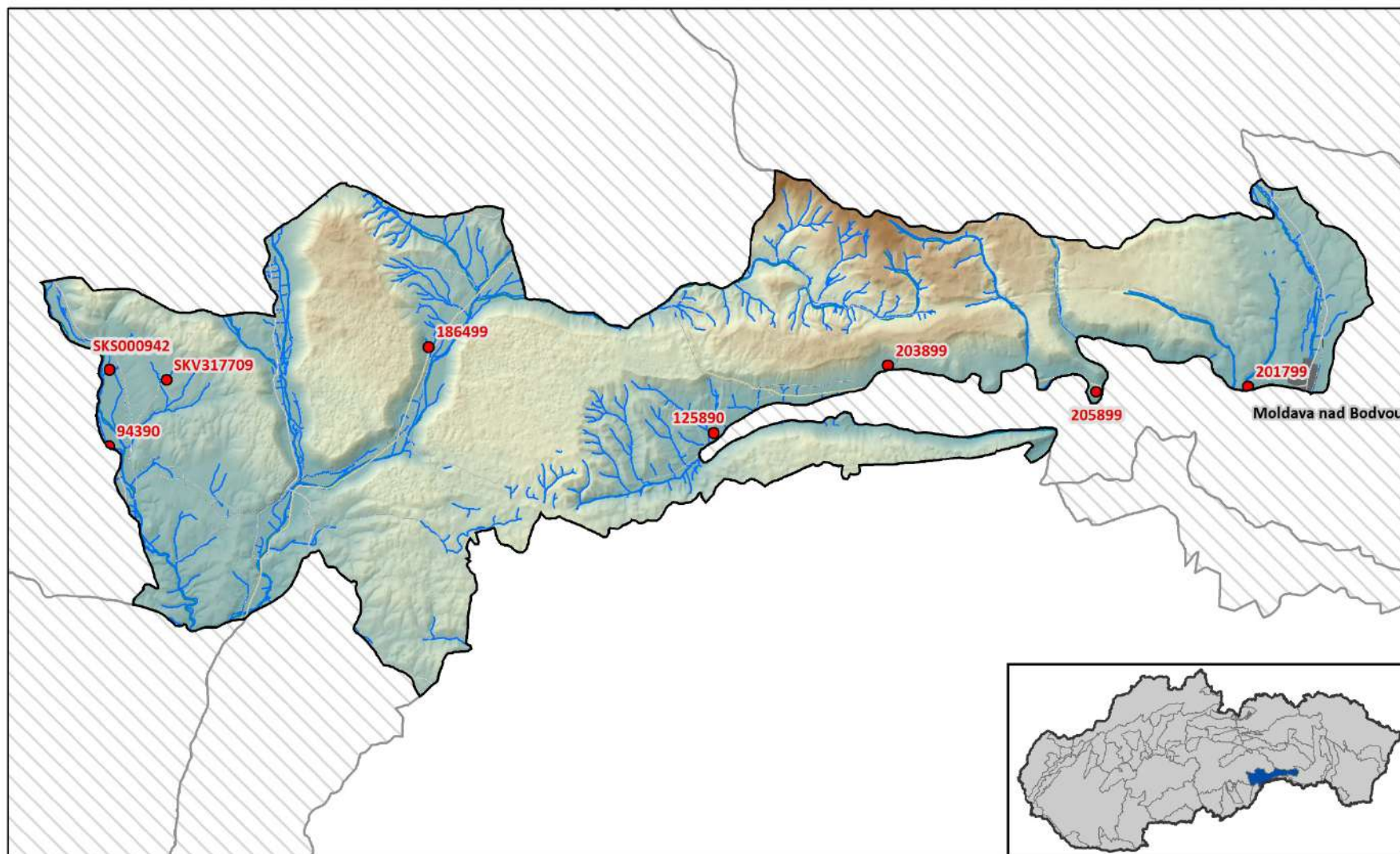
PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO - PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody Slovenského krasu je viazaný na kolektorské horniny mezozoika juhogemeridnej jednotky v ktorej spodné členy (perm až spodný trias) sú z hľadiska kolektorských hornín podzemných vôd menej až málo významné. Veľký vodohospodársky význam pre útvar podzemných vôd má mohutný a rozsiahly komplex stredno až vrchno-triasových vápencov a dolomitov s veľmi významnými zdrojmi krasovo - puklinových vôd. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je väčší ako 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 8,72E-06 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,40E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,08. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV mierne priepustné kolektory**. Toto horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne až veľmi značne nehomogénne s extrémne veľkou (trieda f) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200480KF

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.64.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

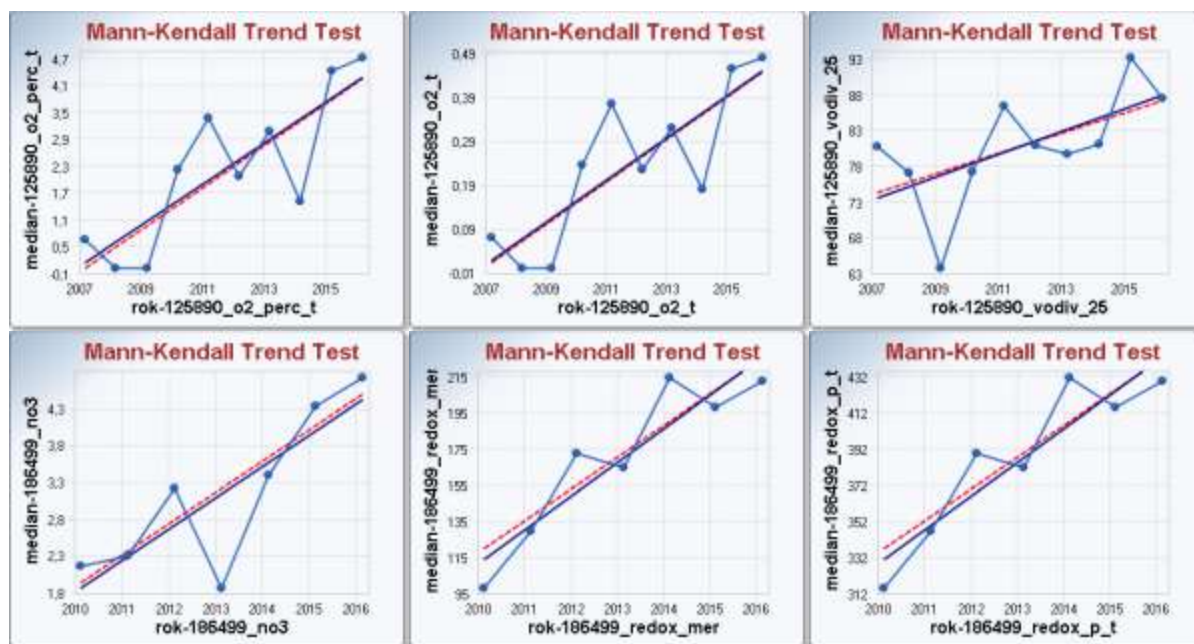
3.64.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 8 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; Fenantrén; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.64.2.1 a na obrázku 3.64.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

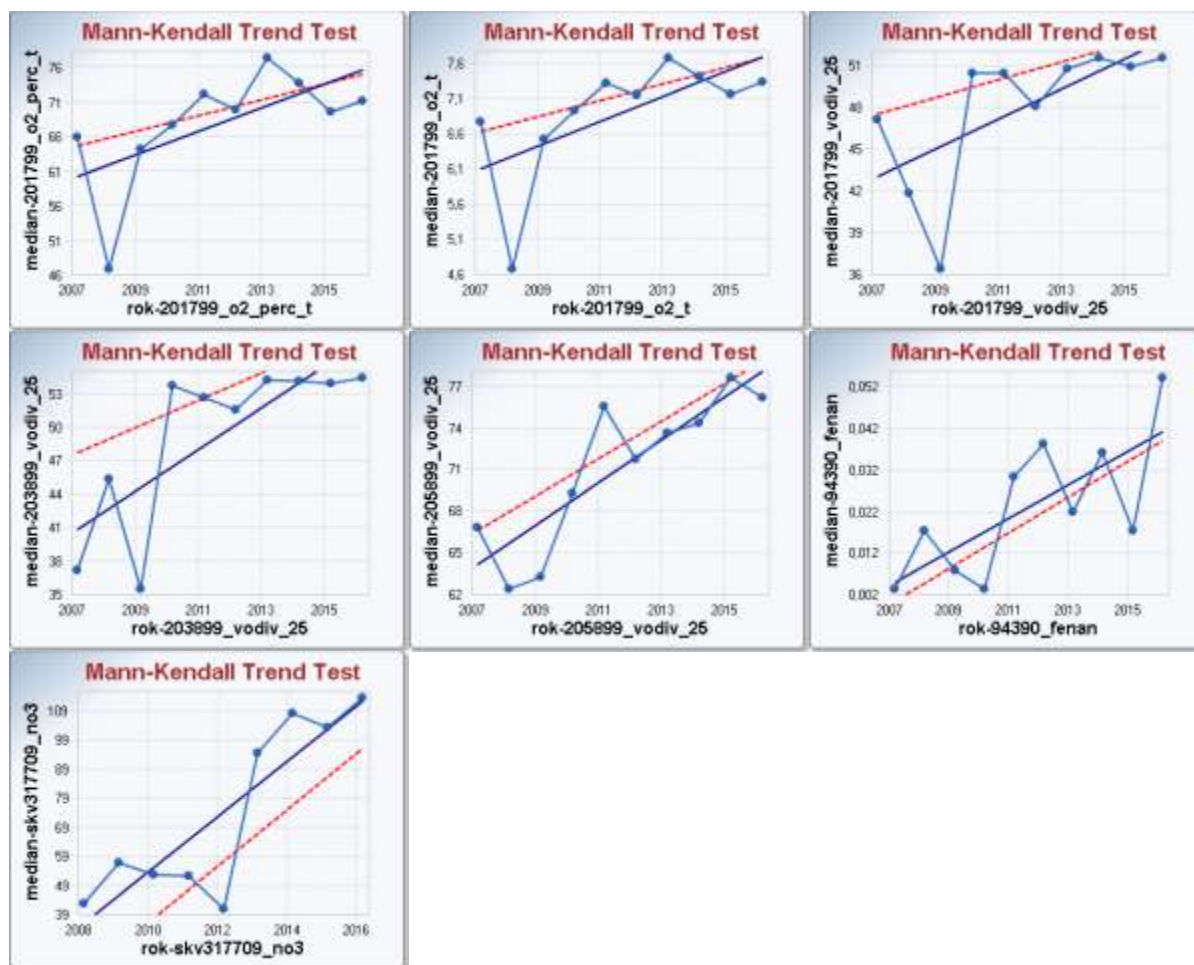
Tabuľka 3.64.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
94390	Fenantrén	10	Áno	M-K + ANOVA
125890	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
125890	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
125890	Vodivosť	10	Áno	M-K
186499	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
186499	Redox - mer	7	Áno	M-K + ANOVA
186499	Redox - pot.	7	Áno	M-K + ANOVA
201799	O ₂	10	Nie	M-K
201799	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
201799	Vodivosť	10	Nie	M-K
203899	Vodivosť	10	Nie	M-K
205899	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
SKV317709	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.64.2.1



Obrázok č. 3.64.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.64.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.64.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV317709	NO ₃	Áno	37.50	50.00	106.50	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.64.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.64.2.3 a 3.64.2.4.

Tabuľka 3.64.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.846	0.83	0.08	0.29	0.274	Nie	5

Tabuľka 3.64.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Nie	0	N/A	0.000	0.000	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.64.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.64.2.4 Výsledné hodnotenie

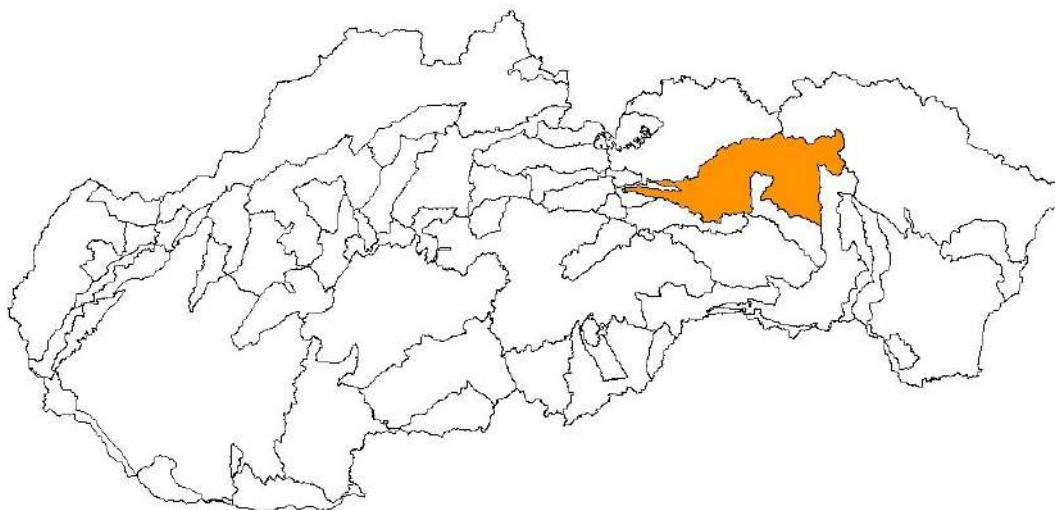
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.65

SK2004900F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Hornádu

3.65.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1648,160 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QP120 HD20, P122, P109 HD00, PQ115 HD10, P119 HD20, P119 HD10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : STRIEDANIE ÍLOVCOV A PIESKOVCOV (FLYŠ)

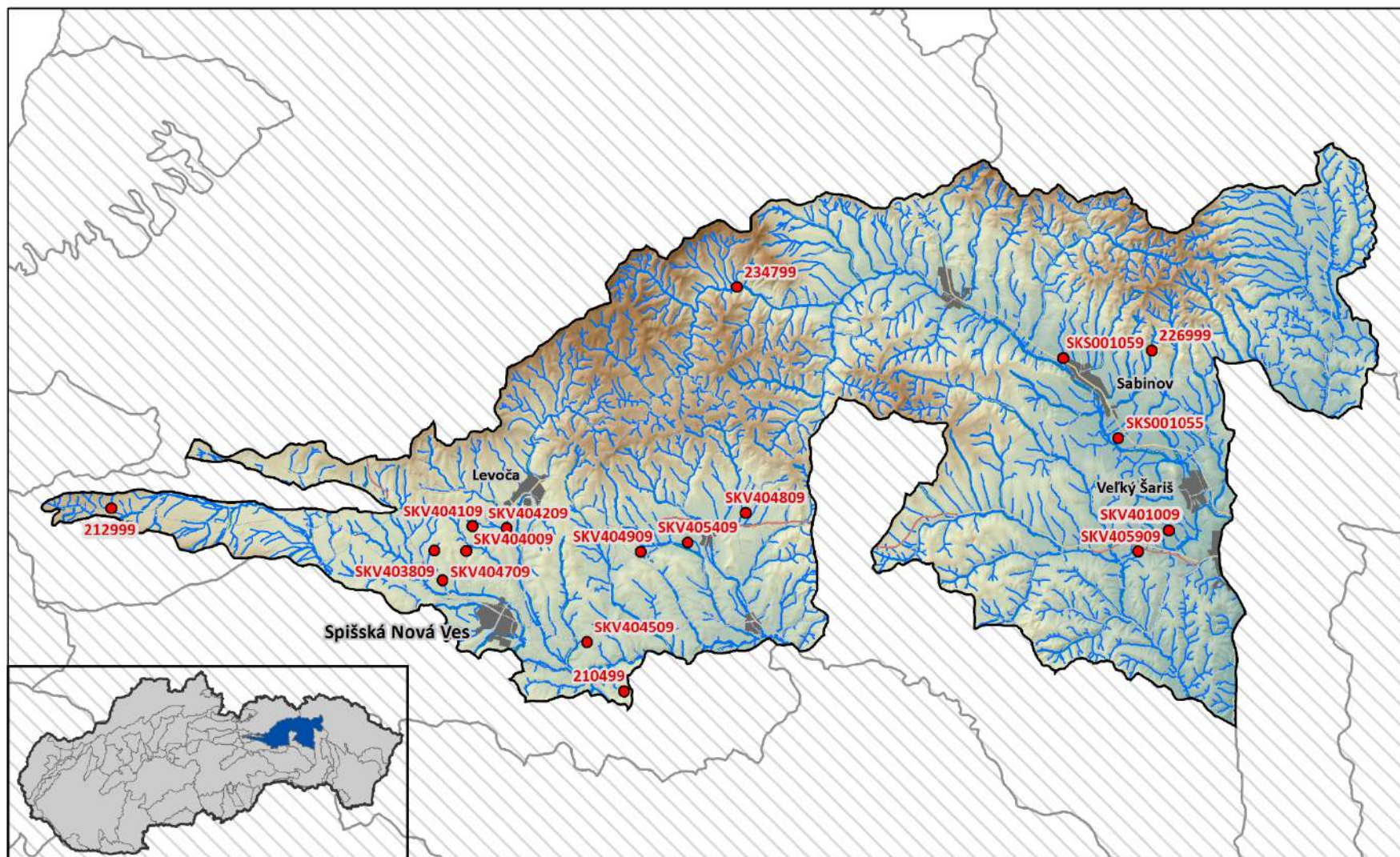
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody s kolektorskými horninami tvorenými v absolútnej prevahe ílovcovo-pieskovcovým vývojom paleogénu magurského flyša a priútesových útvarov. Útvar podzemnej vody je vodohospodársky málo významný s dostatočným rozsahom monitorovacích bodov v jeho východnej časti. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä striedanie ílovcov a pieskovcov (flyš) stratigrafického zaradenia paleogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 9,60E-06 m².s⁻¹ až 2,31E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 2,52E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,08. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2004900F

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 4 8 12 16 20 km



3.65.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

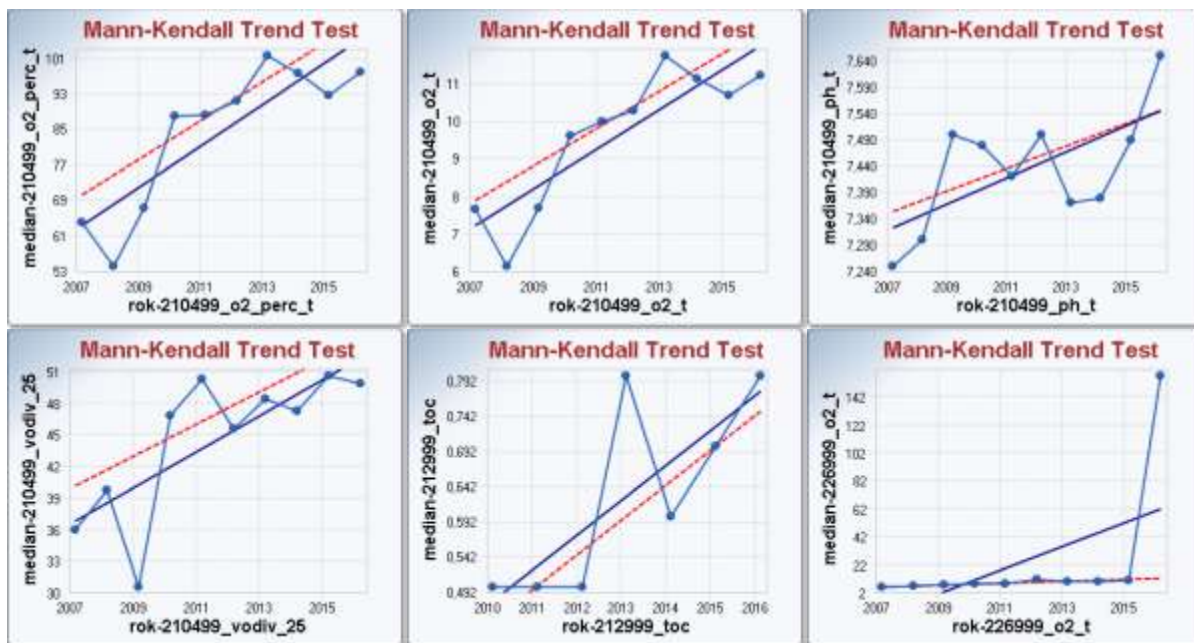
3.65.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 17 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Al; Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.65.2.1 a na obrázku 3.65.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

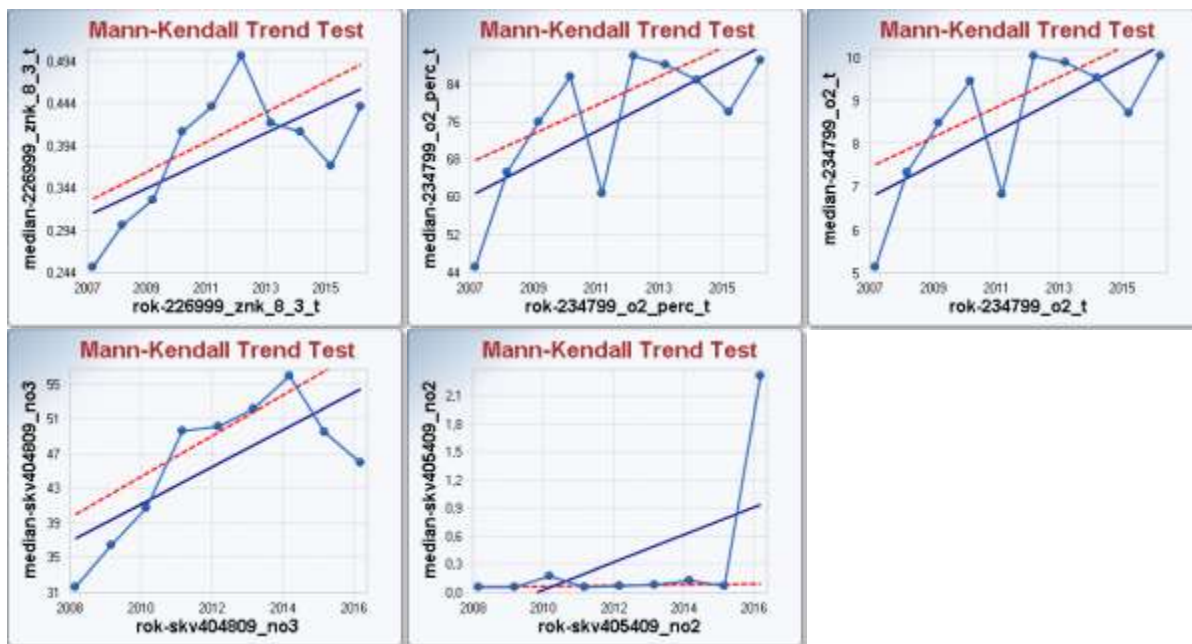
Tabuľka 3.65.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
210499	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
210499	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
210499	pH	10	Áno	ANOVA
210499	Vodivosť	10	Nie	M-K
212999	TOC	7	Áno	ANOVA
226999	O ₂	10	Nie	M-K
226999	ZNK _{8,3}	10	Áno	ANOVA
234799	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
234799	O ₂ - perc	10	Áno	ANOVA
SKV404809	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV405409	NO ₂	9	Nie	M-K

Obrázok č. 3.65.2.1



Obrázok č. 3.65.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.65.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.65.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
SKV404809	NO ₃	Áno	37.50	50.00	49.25	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VT VzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.65.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.65.2.3 a 3.65.2.4.

Tabuľka 3.65.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.939	0.83	0.69	0.17	0.274	Áno	10

Tabuľka 3.65.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Áno	4	0.313	0.845	0.107	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvere podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.65.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.65.2.4 Výsledné hodnotenie

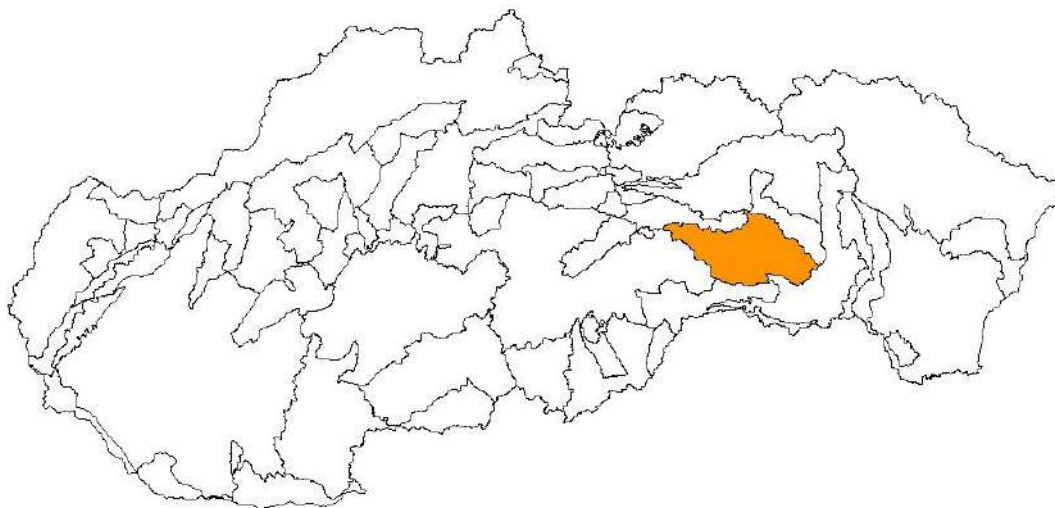
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvere nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.66

SK200500FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody Slovenského rudohoria

3.66.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1040,696 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
G118, G137

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : FYLITY, DROBY, PIESKOVCE, DOLOMITY, VÁPENCE, RYOLITY, DACITY, RULY, AMFIBOLITY, GRANITY A GRANODIORITY

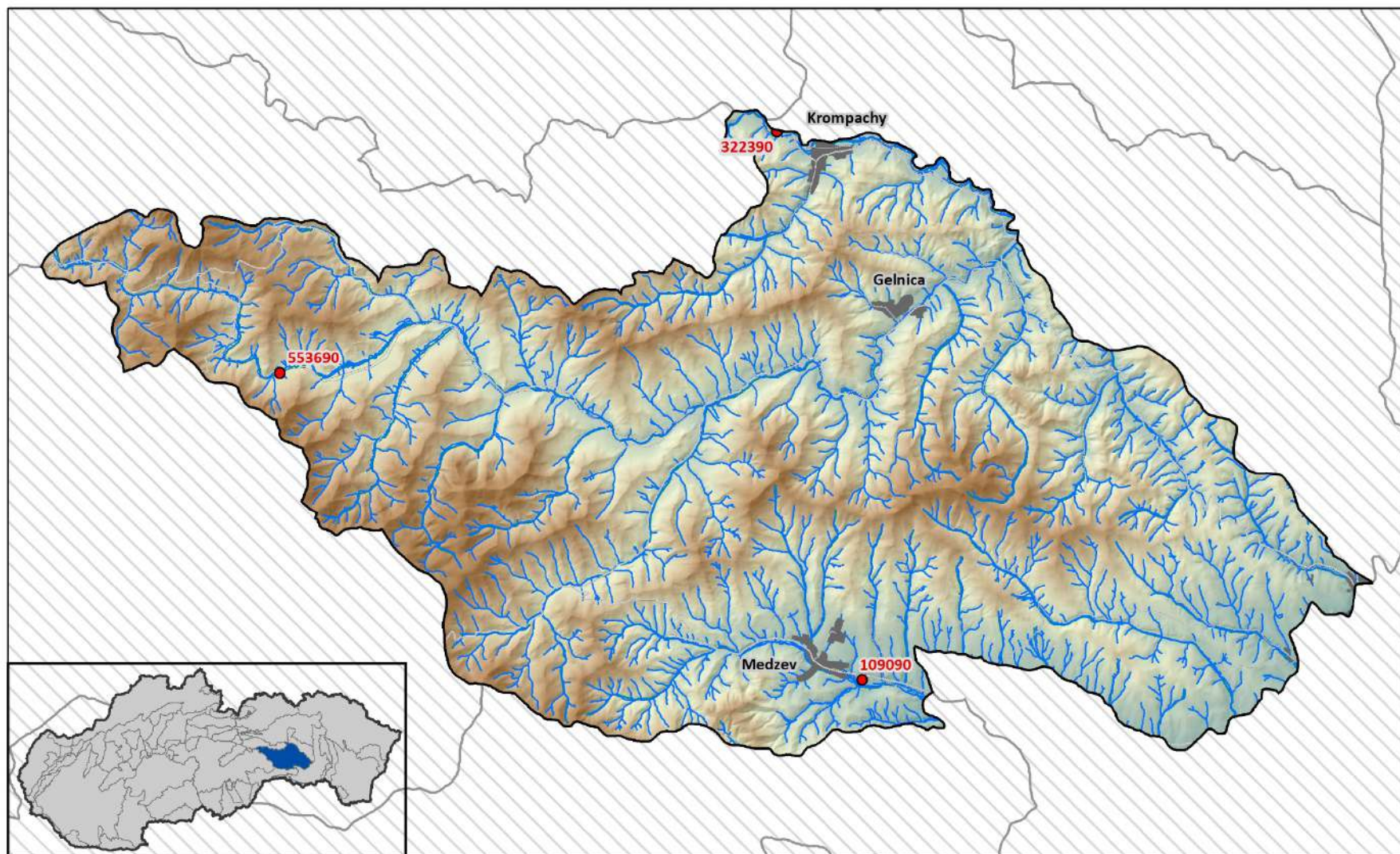
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ, KRASOVO-PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM - PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v kolektoroch tvorených sedimentami paleozoika a paleovulkanitmi (hlavne fylity, kvarcity, pieskovce, porfýry, melafýry, diabázy a ich tufy) s malými rozlohami mezozoických, triasových karbonátov vo východnej a južnej časti útvaru. Stratigrafické zaradenie mezozoikum - paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová, krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 3,59E-06 m².s⁻¹ až 6,20E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 3,04E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **IV. triedy charakterizovanej nízkou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200500FK

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.66.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

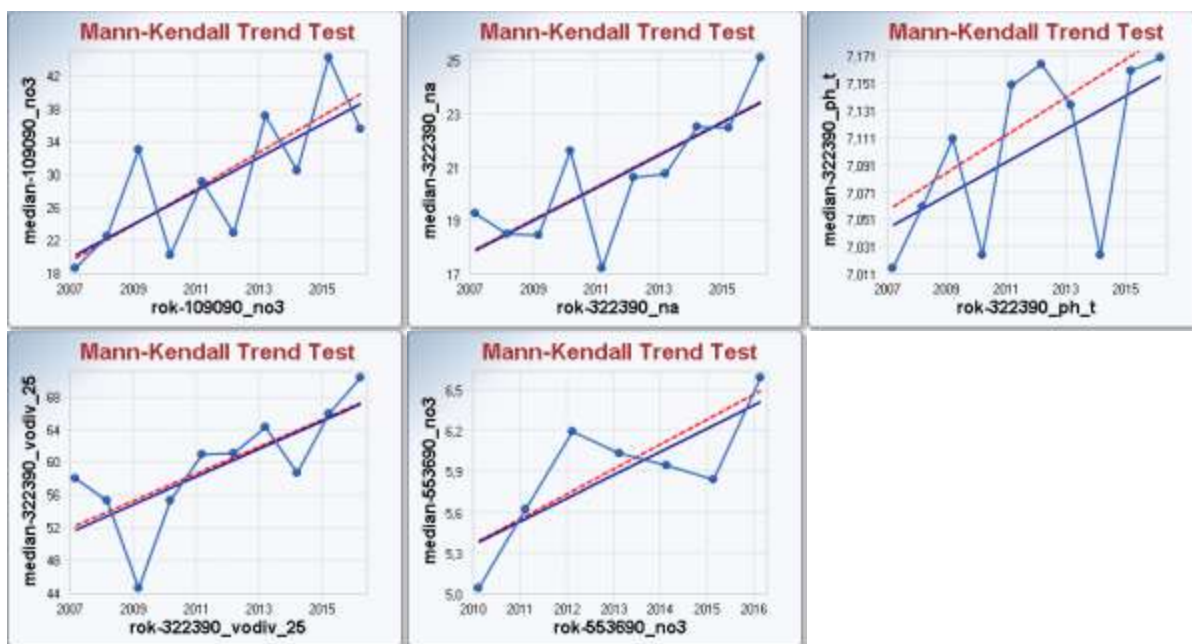
3.66.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 3 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.66.2.1 a na obrázku 3.66.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.66.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
109090	NO ₃	10	Áno	M-K + ANOVA
322390	Na	10	Áno	M-K + ANOVA
322390	pH	10	Áno	M-K
322390	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
553690	NO ₃	7	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.66.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend bol identifikovaný v 1 monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd (Tabuľka 3.66.2.2).

Tabuľka 3.66.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne roz- delenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
109090	NO ₃	Áno	37.50	50.00	42.25	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.66.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené kritériá neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.66.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.66.2.4 Výsledné hodnotenie

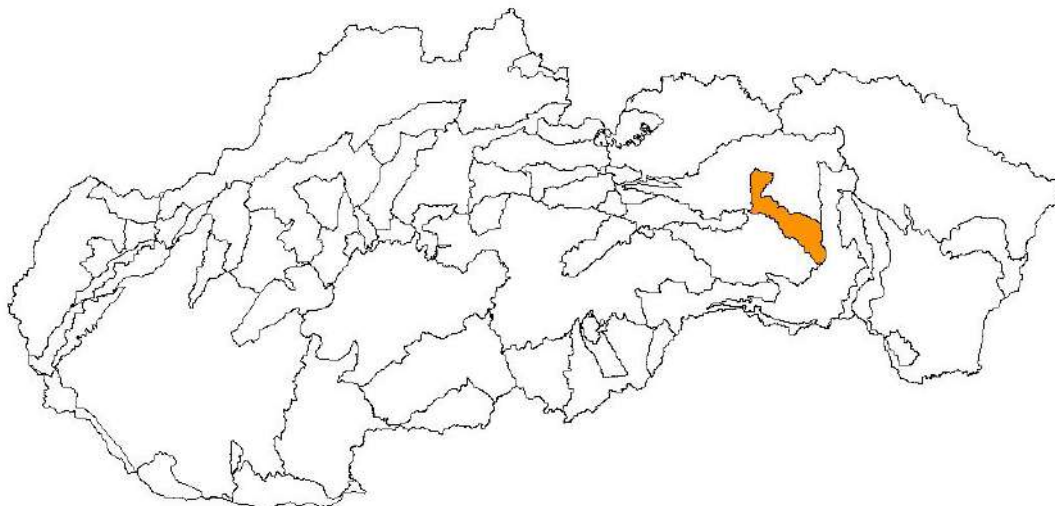
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.67

SK200510KF Dominantné krasovo-puklinové podzemné vody Braniska a Čiernej hory

3.67.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 384,212 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
MG121, MG124

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : VÁPENCE A DOLOMITY

PRIEPUSTNOSŤ : KRASOVO-PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

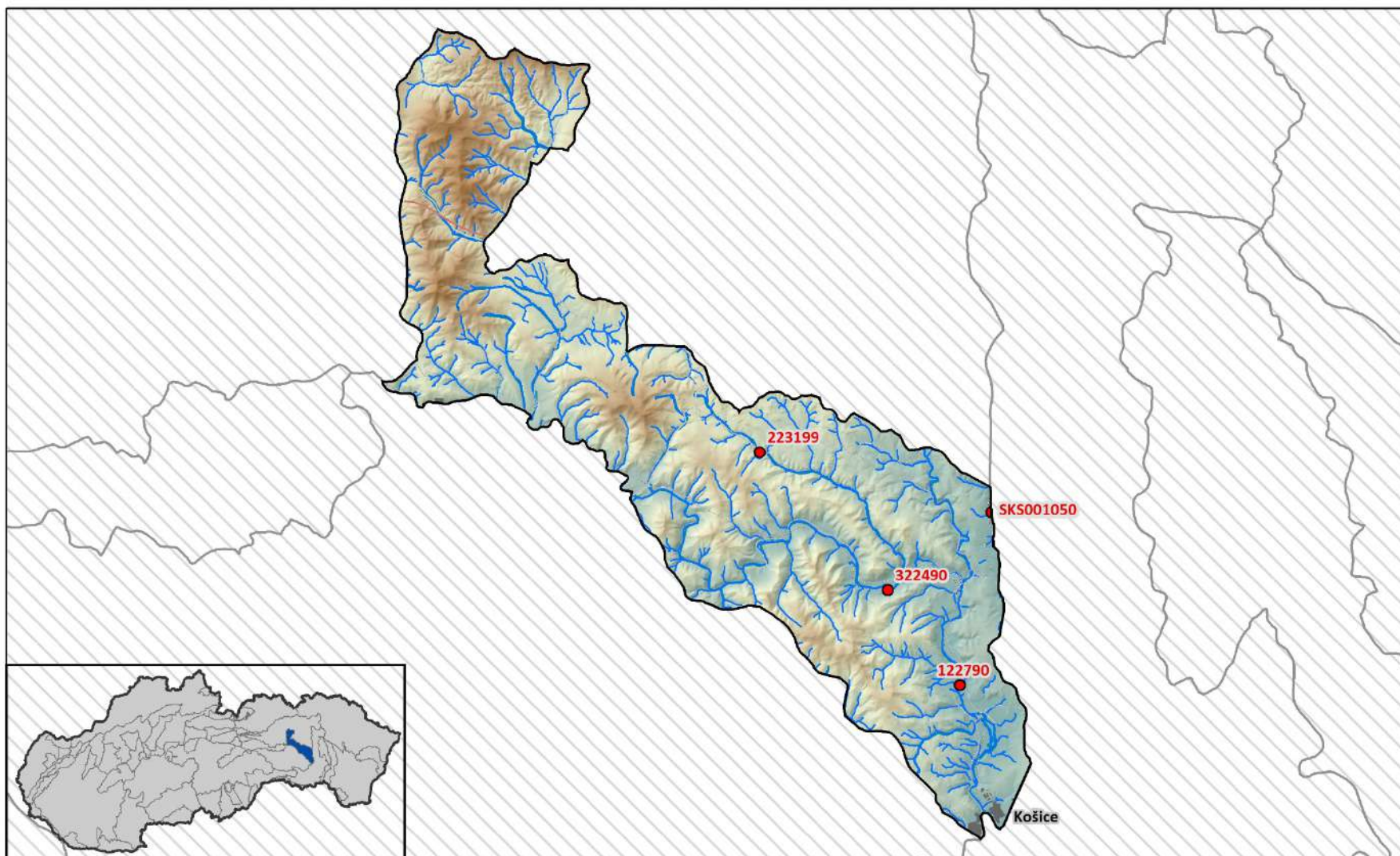
Útvar podzemných vôd v dvoch litologicky a tektonicky veľmi zložitých celkoch, a to v Branisku a v Čiernej hore. Budovaný je prevažne veľmi málo významnými kolektormi podzemných vôd s vekovým rozpätím kryštalinikum, paleozoikum až spodný trias a s veľmi zložitou tektonickou stavbou. Vodohospodársky významnými kolektormi útvaru sú v Branisku triasové dolomity a vápence chočského príkrovu a u Čiernej hory strednotriasové vápence chočského príkrovu a vápencovo – dolomitický komplex Stratenskej sekvencie gemerských príkrovov. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä vápence a dolomity stratigrafického zaradenia mezozoikum - trias. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvodě štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 1,07E-05 m².s⁻¹ až 4,80E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 4,65E-07 m.s⁻¹ po 1,20E-03 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23, aritmetický priemer M(S) i vážený geometrický priemer G(S) je zhodne číslo 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou.

Priepustnosť vyjadrená priemernou hodnotou váženého G(k) odpovedá triede IV - mierne priepustné kolektory.

Podľa štandardnej odchýlky log T a z hľadiska filtračnej nerovnorodosti (na základe štandardnej odchýlky log k) možno toto prostredie považovať za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f).

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200510KF

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2,5 5 7,5 10 12,5 km



3.67.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

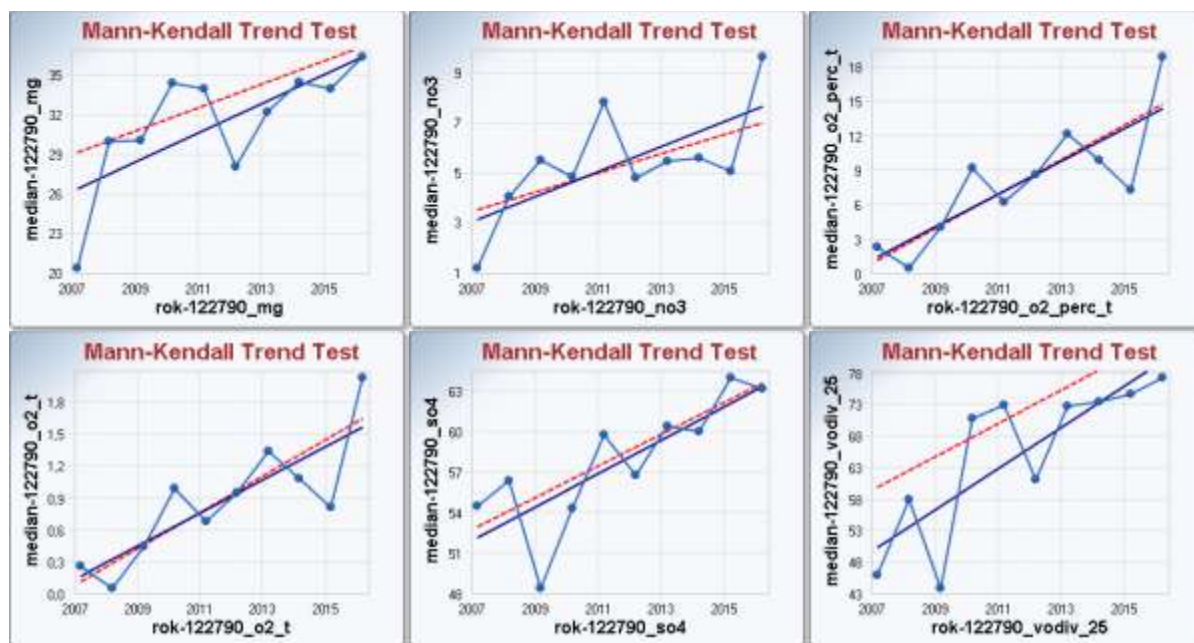
3.67.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NH₄; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.67.2.1 a na obrázku 3.67.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

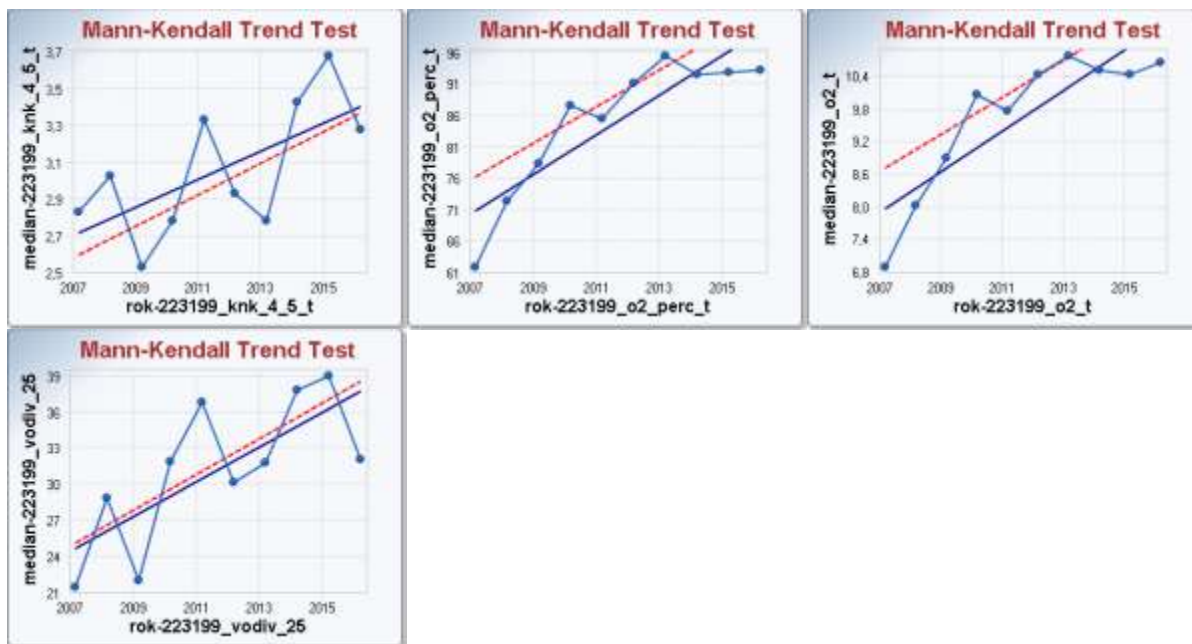
Tabuľka 3.67.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
122790	Mg	10	Áno	M-K + ANOVA
122790	NO ₃	10	Nie	M-K
122790	O ₂	10	Áno	M-K + ANOVA
122790	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
122790	SO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
122790	Vodivosť	10	Nie	M-K
223199	KNK _{4,5}	10	Áno	ANOVA
223199	O ₂	10	Nie	M-K
223199	O ₂ - perc	10	Áno	M-K + ANOVA
223199	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.67.2.1



Obrázok č. 3.67.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.67.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.67.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.67.2.4 Výsledné hodnotenie

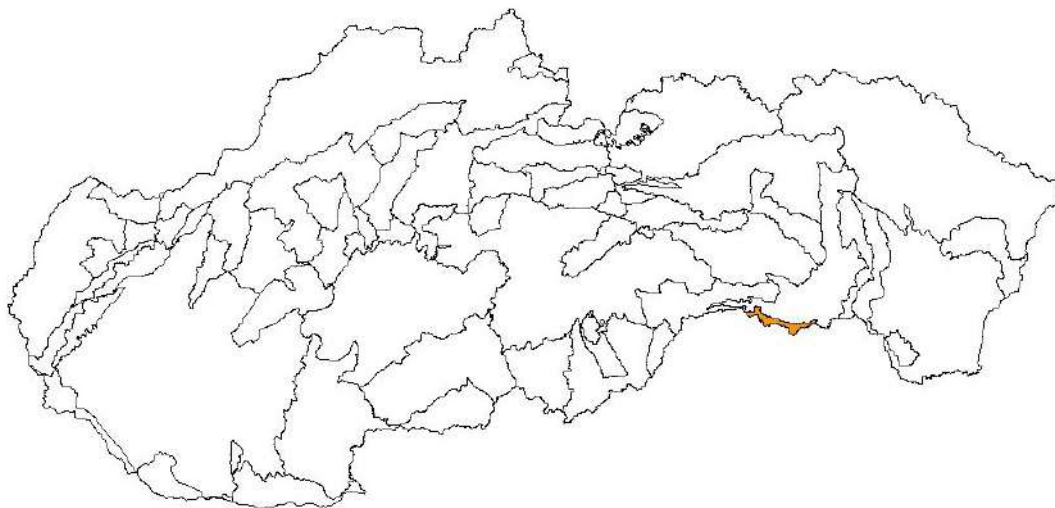
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.68

SK2005200P Medzizrnové podzemné vody Abovskej pahorkatiny

3.68.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 73,779 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODVY

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NQ 138 SA20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : BRAKICKÉ AŽ SLADKOVODNÉ ÍLY S POLOHAMI PIESKOV A ŠTRKOV, SILTOVCE

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

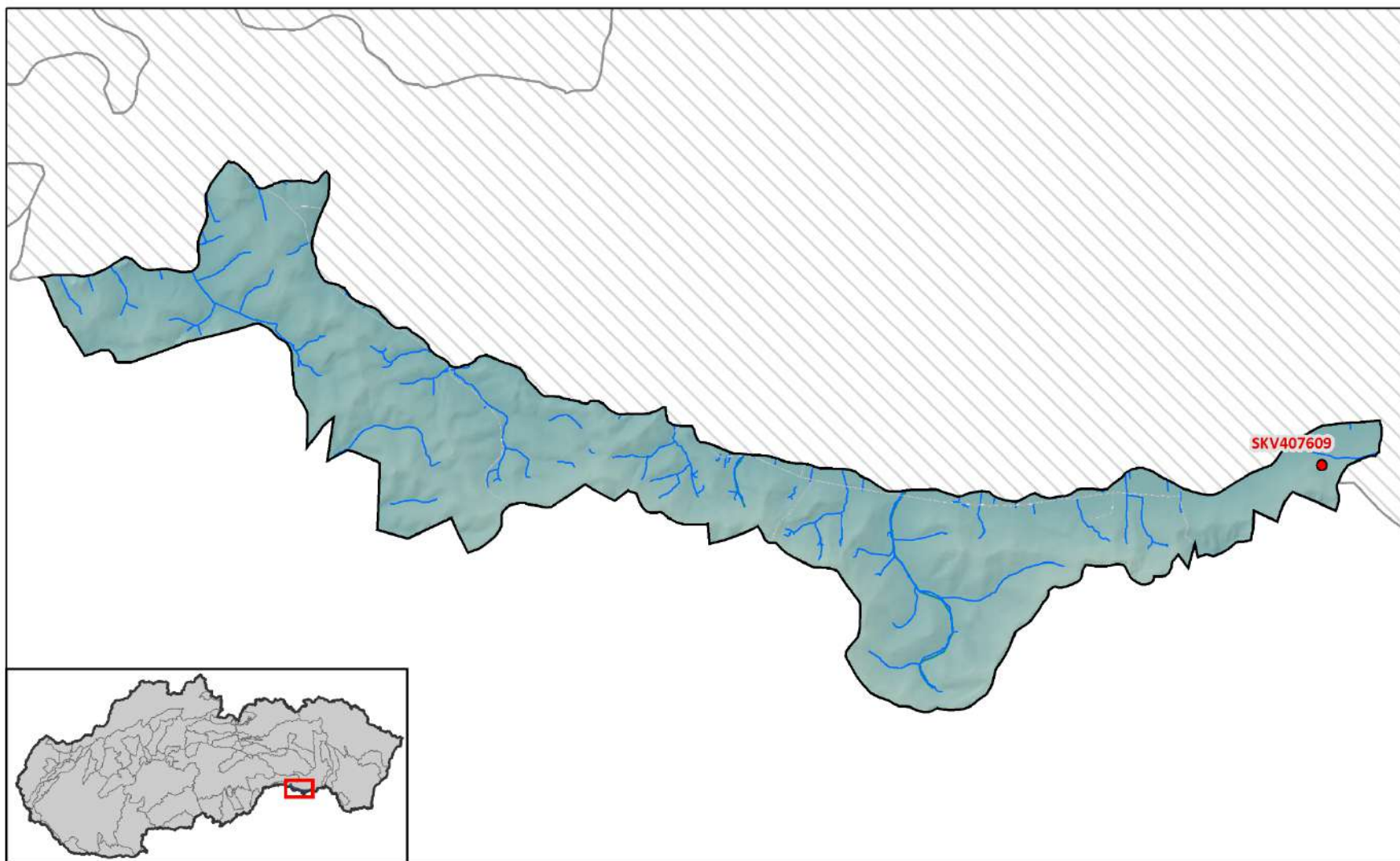
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v neogénnych vrchnopliocénnych íloch, pieskoch a štrkoch s možným významnejším zvodnením v polohách a preplástkach pieskov a štrkov. Kolektorské horniny sú zastúpené najmä brakickými až sladkovodnými ílmi s polohami pieskov a štrkov, siltovce stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línií.

Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale 7,00E-05 m².s⁻¹ až 3,52E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,00E-06 m.s⁻¹ po 1,91E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05, Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2005200P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.68.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.68.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: NH_4 ; NO_2 ; NO_3 . Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.68.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.68.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.68.2.4 Výsledné hodnotenie

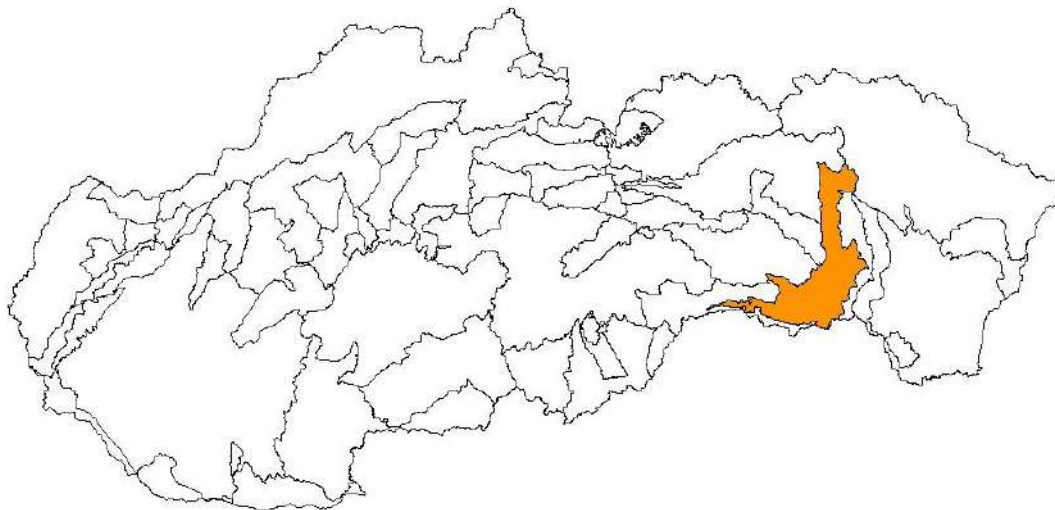
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.69

SK2005300P Medzizrnové podzemné vody Košickej kotliny

3.69.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 1124,018 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NQ 123 HD30, Q125 HD30, VN111 HD20, VN111 HD50, NQ 138 SA30

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA :
SLADKOVODNÉ AŽ BRAKICKÉ SEDIMENTY - STRIEDANIE ÍLOV A PIESKOV,
PYROKLASTIKÁ ANDEZITOV.

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

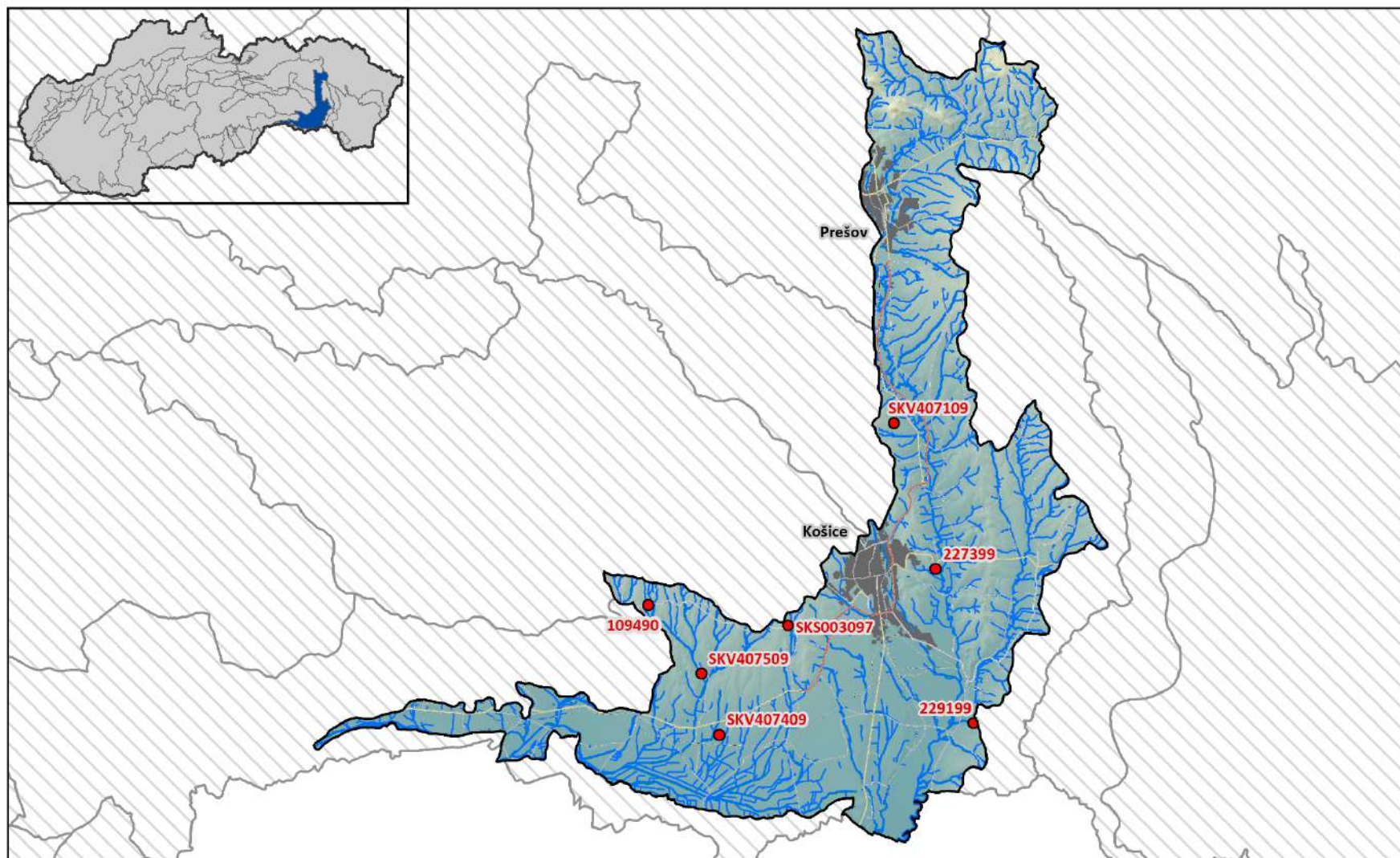
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemnej vody v neogénnych sedimentoch budovaných pliocénnymi ílmi, pieskami a štrkami ako aj miocénymi ílmi, slieňmi a pieskami, podradne štrkami. V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä sladkovodné až brakické sedimenty - striedanie ílov a pieskov, pyroklastiká andezitov stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii.

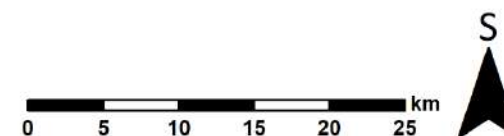
Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $3,59 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $4,80 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $3,04 \times 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,20 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **dost' nehomogénne so zväčšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2005300P

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov



3.69.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

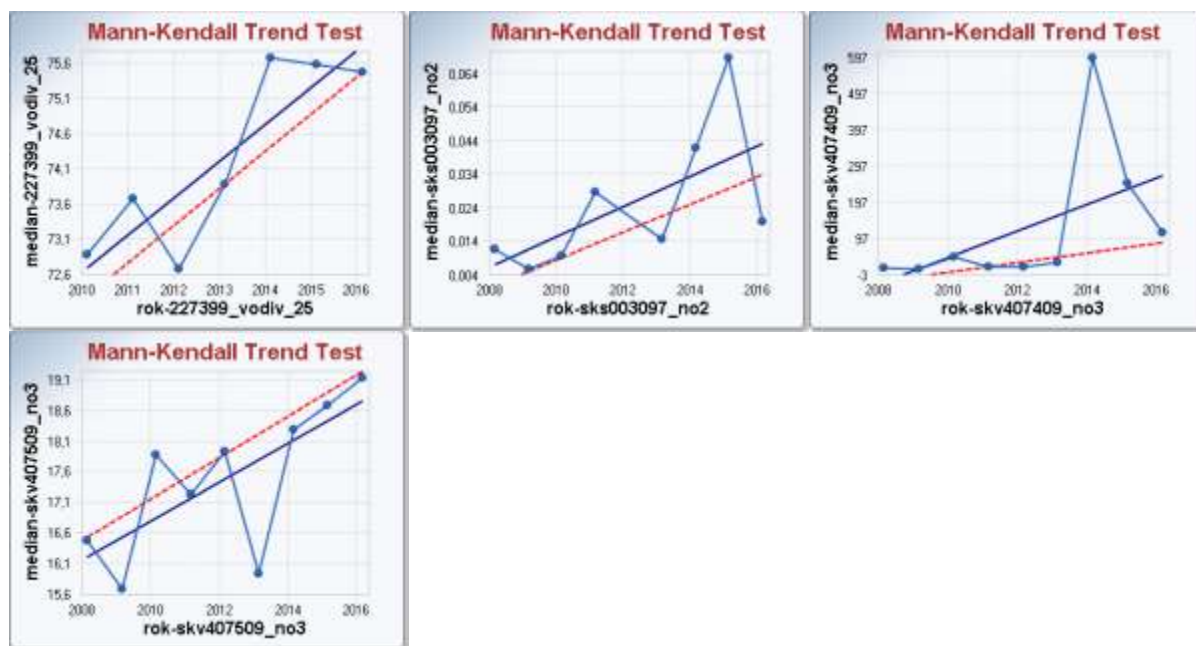
3.69.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 7 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; Ni; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; Zn; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.69.2.1 a na obrázku 3.69.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.69.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
227399	Vodivosť	7	Áno	ANOVA
SKS003097	NO ₂	8	Áno	M-K
SKV407409	NO ₃	9	Nie	M-K
SKV407509	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.69.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.69.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.69.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
SKV407409	NO ₃	Nie	37.50	50.00	168.00	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.69.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.69.2.3 a 3.69.2.4.

Tabuľka 3.69.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₃	9	0.691	0.83	0.00	0.35	0.274	Nie	5

Tabuľka 3.69.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₃	9	Nie	14	1.355	0.061	1.163	Nie	

Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Vzhľadom na neprítomnosť stúpajúceho štatisticky významného trendu v hodnotenom útvare podzemných vôd, údaje nevstupovali do uvedenej klasifikácie.

3.69.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.69.2.4 Výsledné hodnotenie

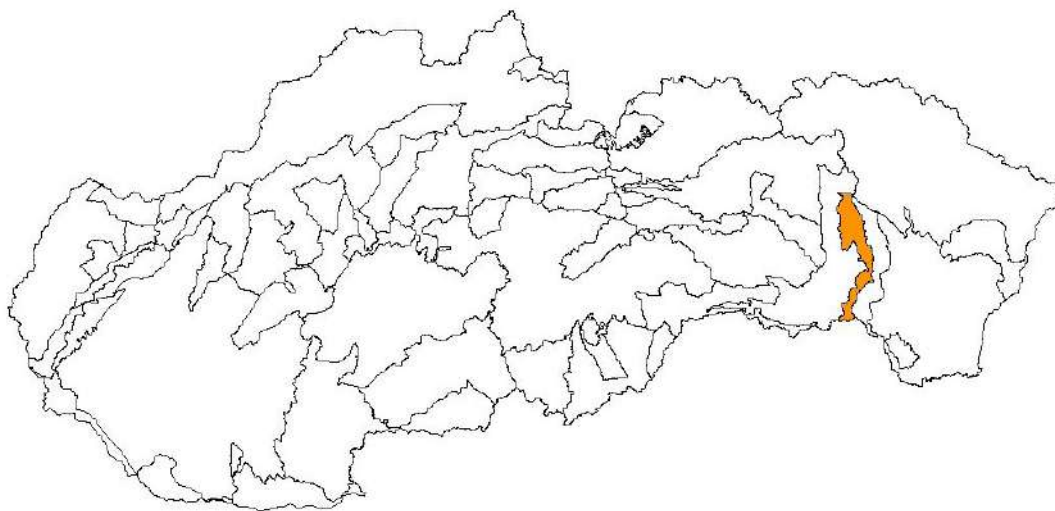
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.70

SK200540FP Puklinové a medzizrnné podzemné vody neovulkanitov Slanských vrchov čiastkového povodia Hornádu

3.70.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 310,556 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : HORNÁDU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
VN 111 HD10, VN111 HD20, VN111 HD30

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ANDEZITY, VULKANOKLASTICKÉ SEDIMENTY

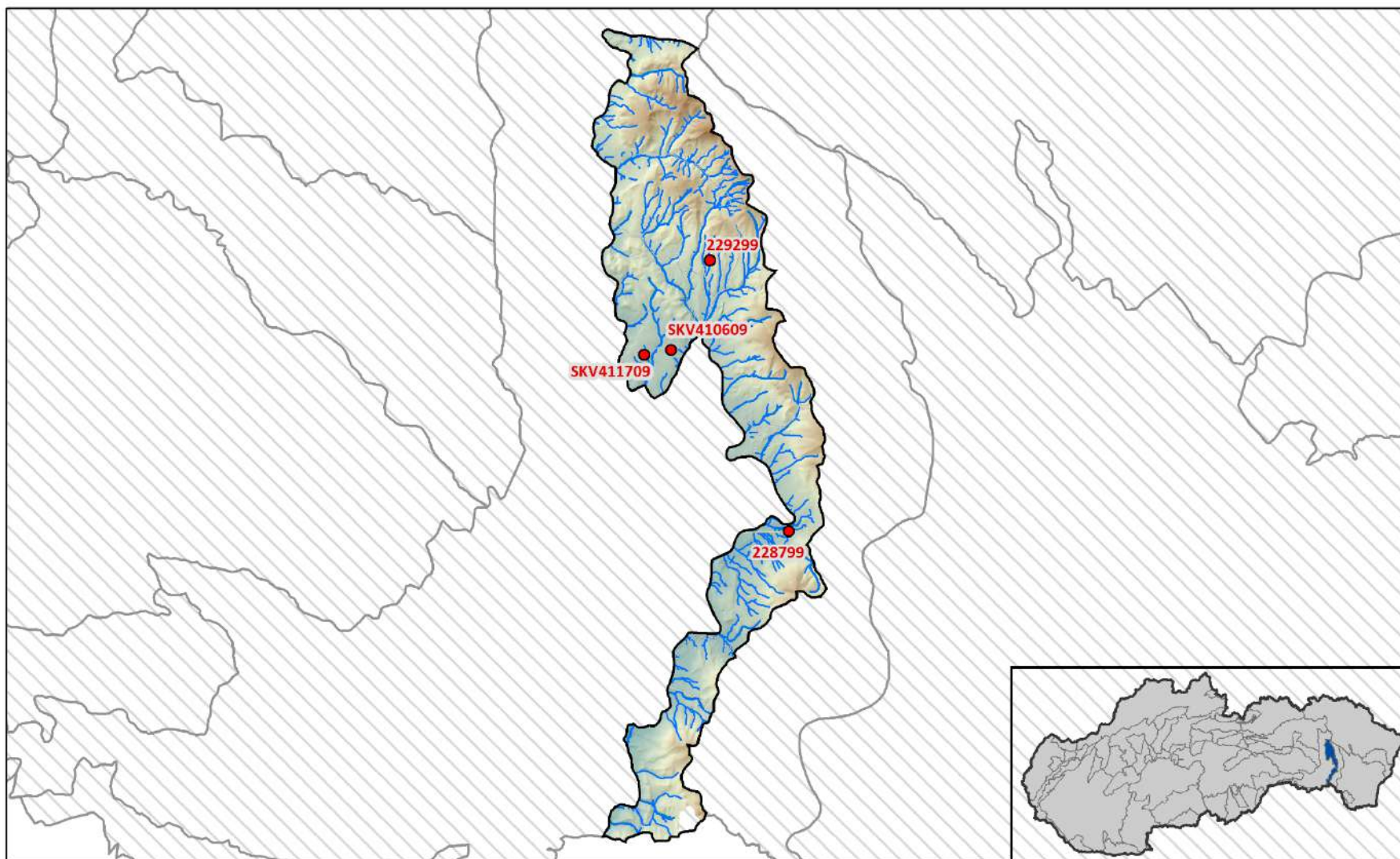
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ, MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVO-MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v kolektorských neovulkanických horninách. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä andezity, vulkanoklastické sedimenty stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová, medzizrnná, puklinovo-medzizrnná priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu. Hodnoty koeficientu prietočnosti sa pohybujú v intervale $2,33E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,16E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,00E-08 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietočnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **dost' nehomogénne až veľmi značne nehomogénne so zväčšenou (trieda c) až veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200540FP

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 3,5 7 10,5 14 17,5 km



3.70.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

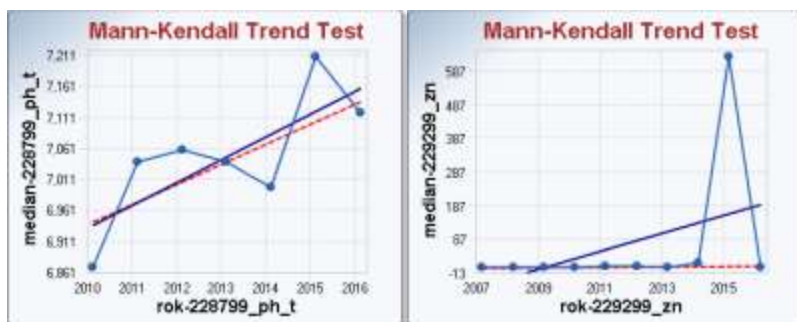
3.70.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky zo 4 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Al; Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; ChSK_{Mn} ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Mn; Na; NH_4 ; NO_2 ; NO_3 ; pH; PO_4 ; Redox - mer; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; TOC; Vodivosť; Zn; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.70.2.1 a na obrázku 3.70.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.70.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
228799	pH	7	Áno	ANOVA
229299	Zn	10	Nie	M-K

Obrázok č. 3.70.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.70.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.70.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni

hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.70.2.4 Výsledné hodnotenie

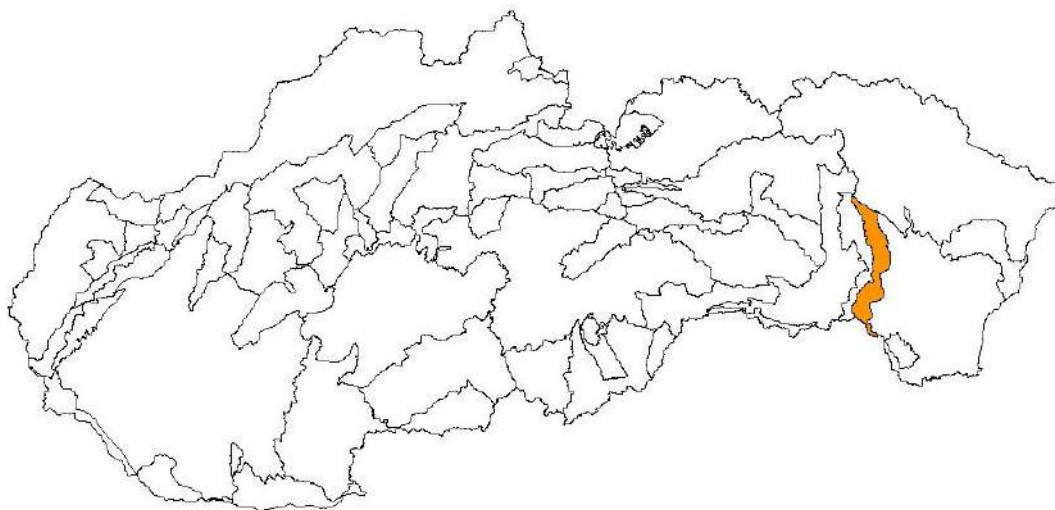
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.71

SK200550FP Puklinové a medzizrnové podzemné vody neovulkanitov Slanských vrchov čiastkového povodia Bodrogu

3.71.1. Všeobecná informácia o útware

plocha : 344,029 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
subrajón Bodrogu s čiastkovými rajónmi BG 10; BG 20 a BG 30 v rajóne VN 111

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ANDEZITY, VULKANOKLASTICKÉ SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ, MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVO-MEDZIZRNOVÁ

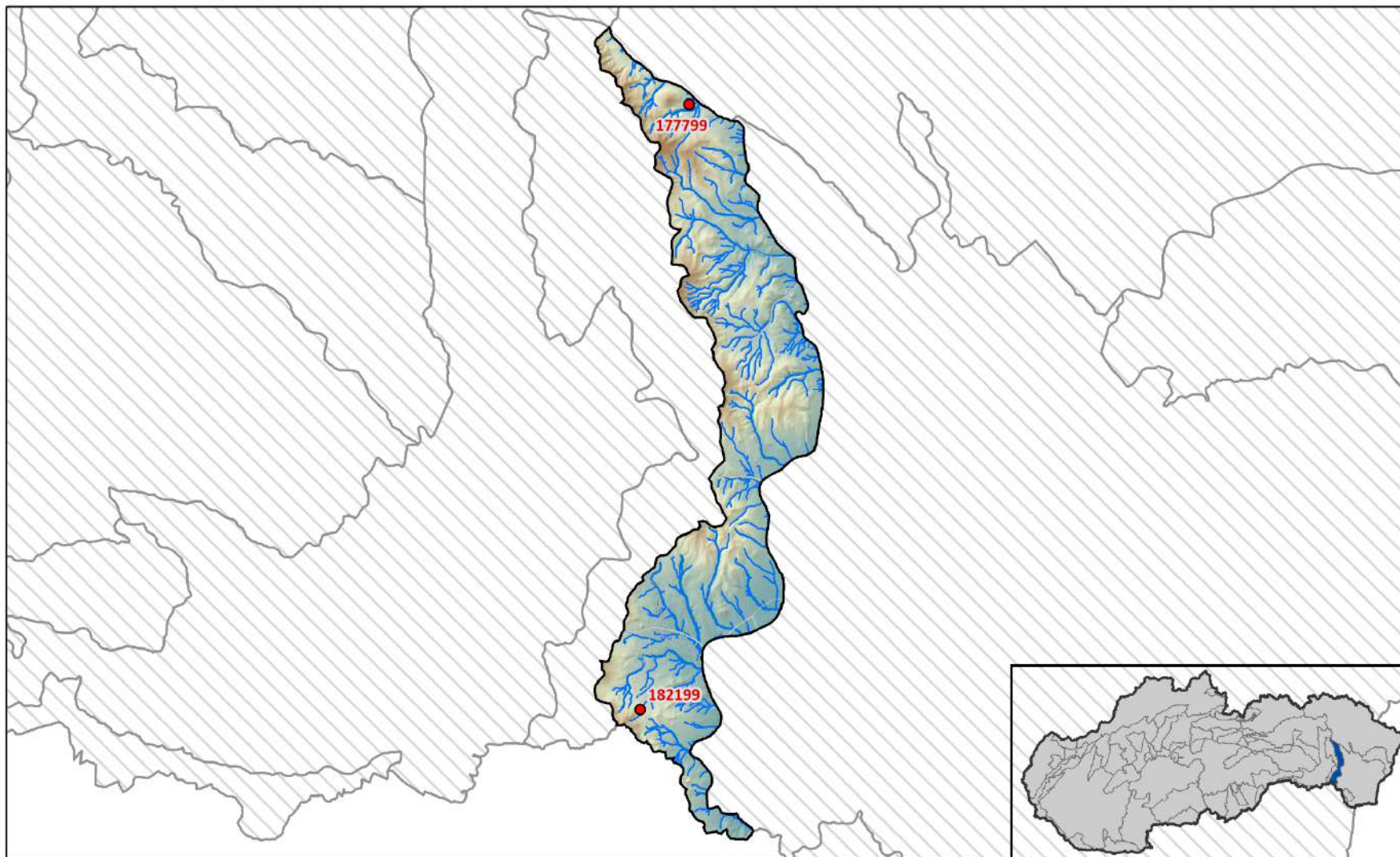
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v kolektorských neovulkanických horninách tvorených andezitmi a vulkanoklastikami. Lokálne zasahujú do vymedzeného útvaru, hlavne pri jeho juhovýchodnom okraji sedimentárne neogénne kolektory striedajúcich sa ílov, štrkov a pieskov, ako aj súvrstvia prakticky nepriepustných slieňov, ílov a ílovcov neogénu. Kolektorské horniny reprezentujú najmä andezity, vulkanoklastické sedimenty stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová, medzizrnová, puklinovo-medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útware je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $3,45E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,16E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $9,43E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $1,55E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Toto horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200550FP

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 4 8 12 16 20 km



3.71.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

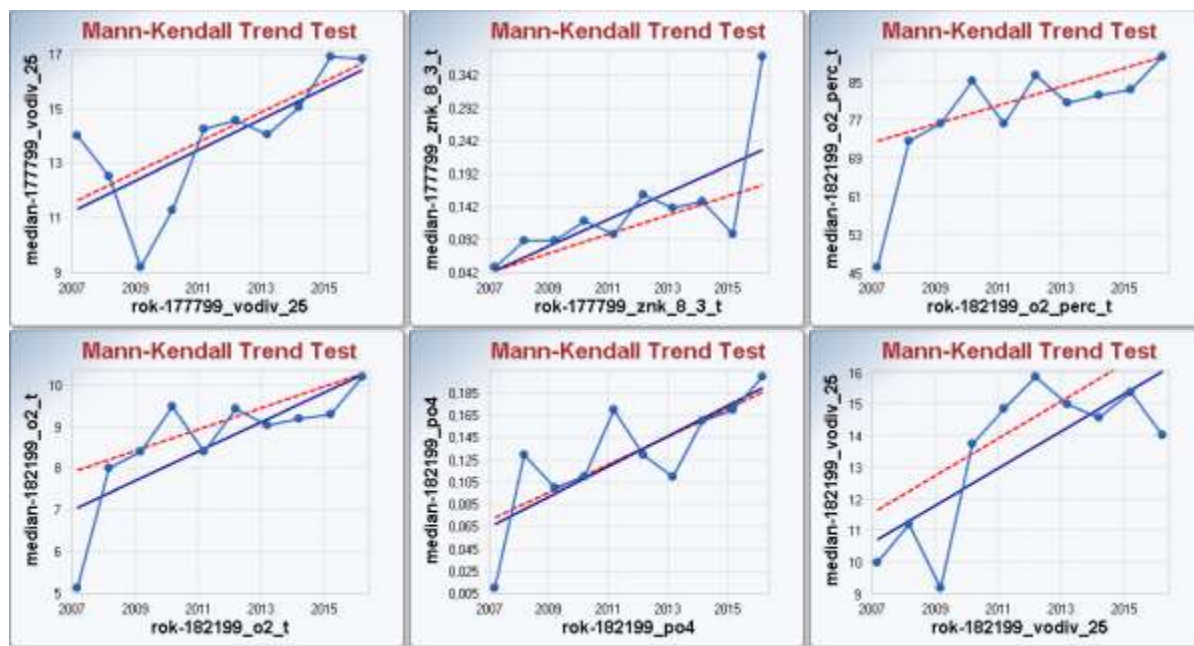
3.71.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 2 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Al; Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NH₄; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.71.2.1 a na obrázku 3.71.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

Tabuľka 3.71.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
177799	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
177799	ZNK _{8,3}	10	Nie	M-K
182199	O ₂	10	Nie	M-K
182199	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
182199	PO ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
182199	Vodivosť	10	Áno	ANOVA

Obrázok č. 3.71.2.1



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend bol identifikovaný v 1 monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd (Tabuľka 3.71.2.2).

Tabuľka 3.71.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
182199	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.19	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

3.71.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené kritériá neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.71.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.71.2.4 Výsledné hodnotenie

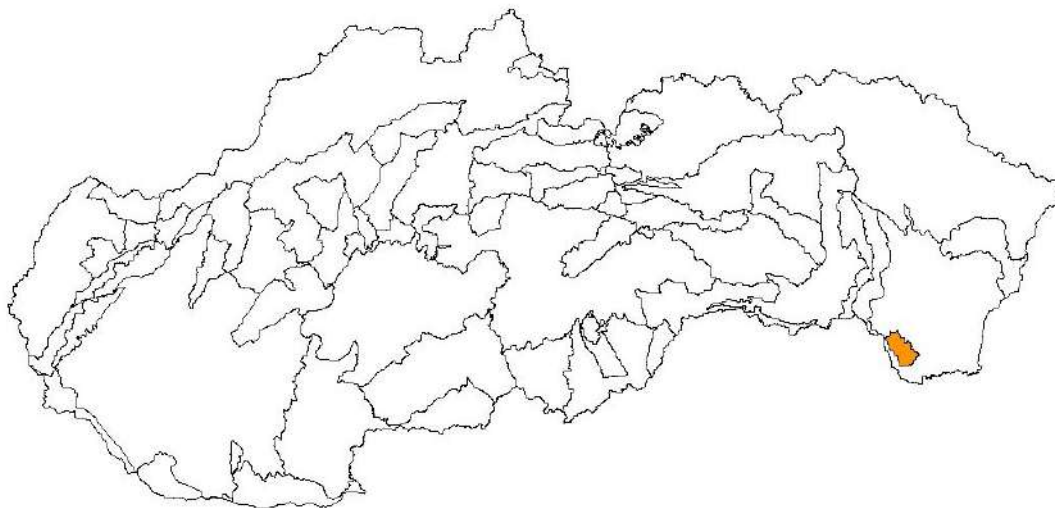
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.72

SK200560FK Puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody zemplinika

3.72.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 98,970 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : NG113

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : PIESKOVCE, DOLOMITY A VÁPENCE, BRIDLICE S POLOHAMI PORFÝROV, VULKANOKLASTICKÉ SEDIMENTY

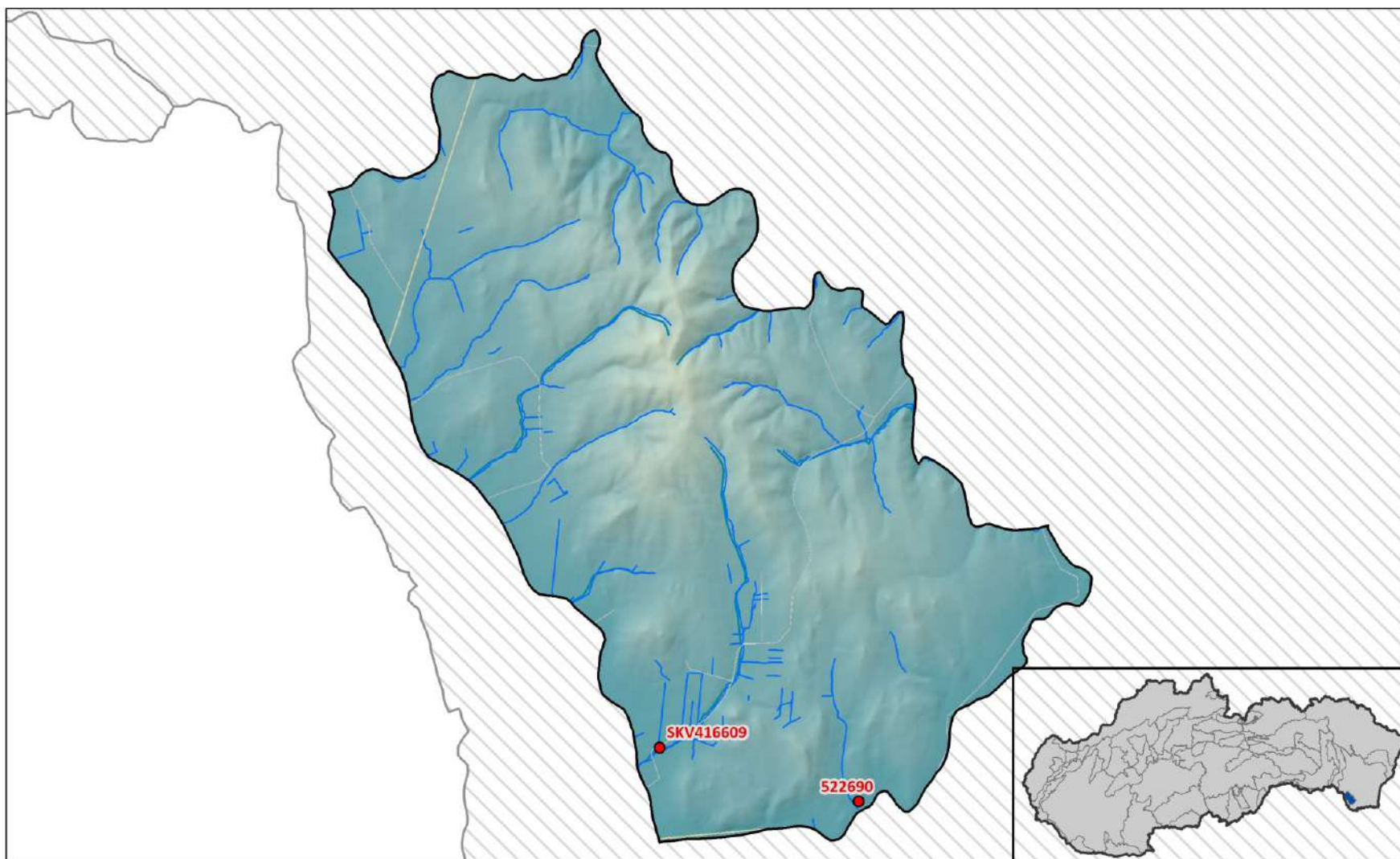
PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ, KRASOVO-PUKLINOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : MEZOZOIKUM - PALEOZOIKUM

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v horninách hráste Zemplínskeho ostrova s podstatnou prevahou kolektorských hornín tvorených vodohospodársky nevýznamnými paleozoickými horninami karbónu a permu (pieskovce a bridlice s polohami porfýrov, pestré bridlice) a neovulkanitov (ryolity a ich vulkanoklastiká stratigrafického zaradenia mezozoikum - paleozoikum). Dobré zvodnená je malá rozloha mezozoických triasových vápencov a dolomitov pri južnom okraji útvaru. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová, krasovo-puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách kryštalinika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $2,92E-05 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1,04E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $1,68E-06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $5,39E-05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,05. Horniny útvaru zaraďujeme do **IV. triedy charakterizovanej nízkou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede V – dosť slabo priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200560FK

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 1 2 3 4 5 km



3.72.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.72.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 2 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: Ca; Cl; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; Redox - pot.; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.72.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.72.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.72.2.4 Výsledné hodnotenie

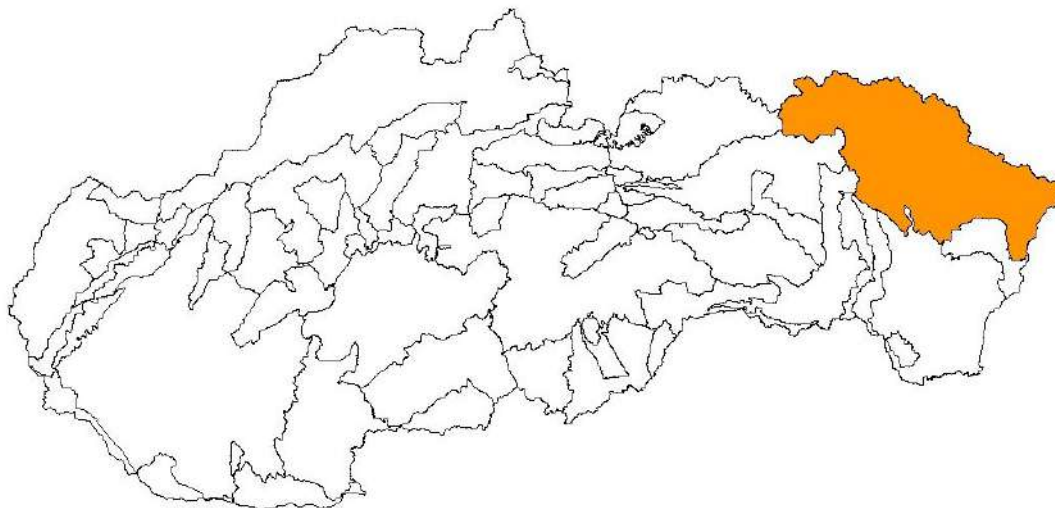
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.73

SK2005700F Puklinové podzemné vody podtatranskej skupiny a flyšového pásma čiastkového povodia Bodrogu

3.73.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 4106,788 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
QM097 BG20, QM097 BG30, P098, PQ105 BG20, PQ110 BG20, VN100 BG30, P109 BG00

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : STRIEDANIE PIESKOVCOV A ÍLOVCOV (FLYŠ)

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ

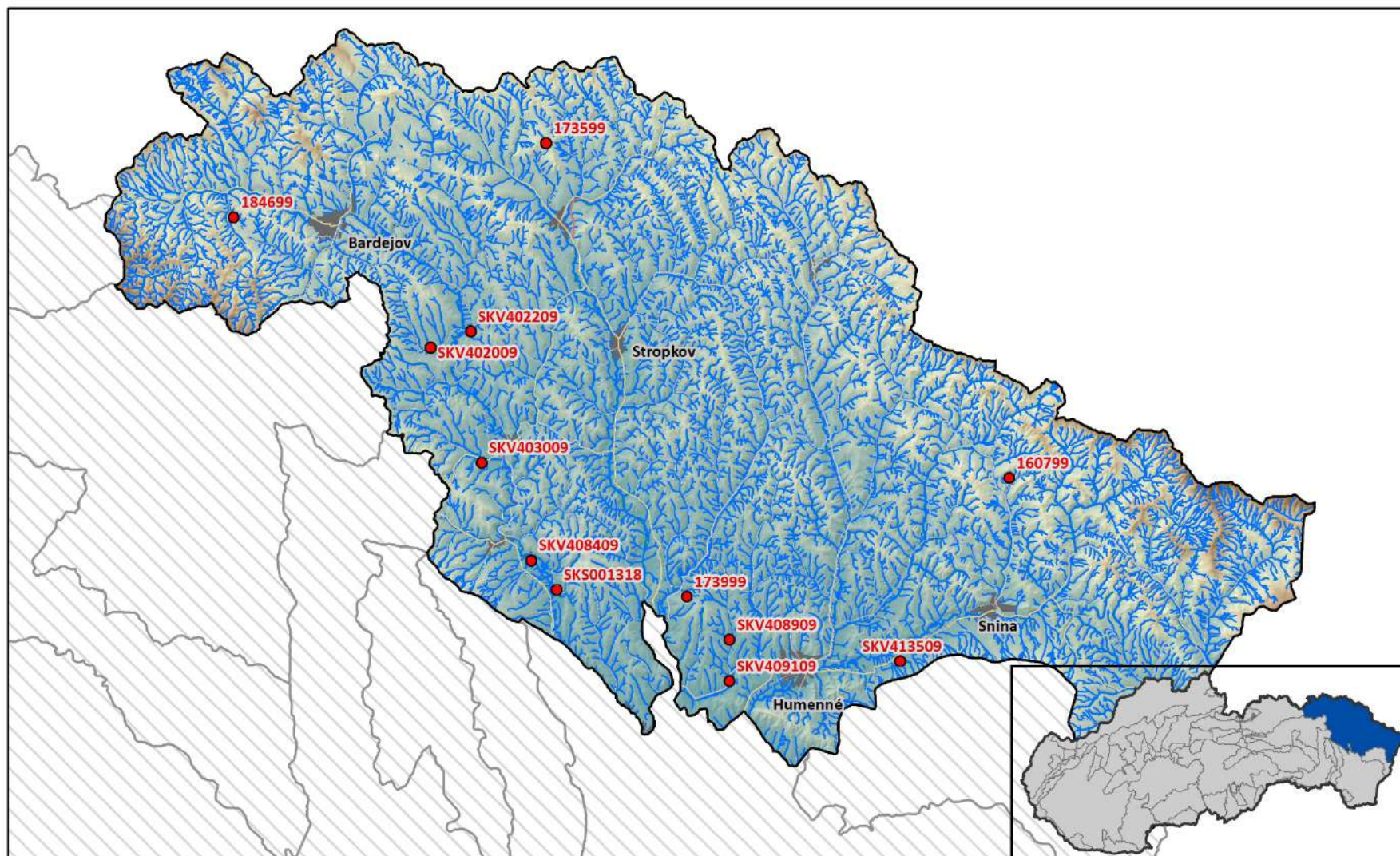
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : PALEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Plošne rozsiahly útvar podzemnej vody v horninách vnútrokarpatského paleogénu, bradlového pásma a vonkajšieho flyša, tvorených prevažne striedaním ílovcov, pieskovcov (paleogén) s rozdielnou prevahou ich podielu, v časti územia s podstatnou prevahou lepšie zvodnených bazálnych súvrství paleogénu, tvorených zlepenkami, brekciami a pieskovecami. Osobitné postavenie v útvere majú Humenské vrchy v juhovýchodnej časti útvaru, budované mezozoickými horninami s dobre zvodnenými vápencami a dolomitmi. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Hodnoty koeficientu prietoknosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $3,52E-03 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ po $2,52E-04 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,10. Horniny útvaru zaradujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietoknosťou**. Priepustnosť odpovedá **triede IV - mierne priepustné kolektory**. Toto horninové prostredie možno považovať za **značne nehomogénne s veľkou variabilitou (trieda d)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd

SK2005700F

• Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 5,5 11 16,5 22 27,5 km



3.73.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

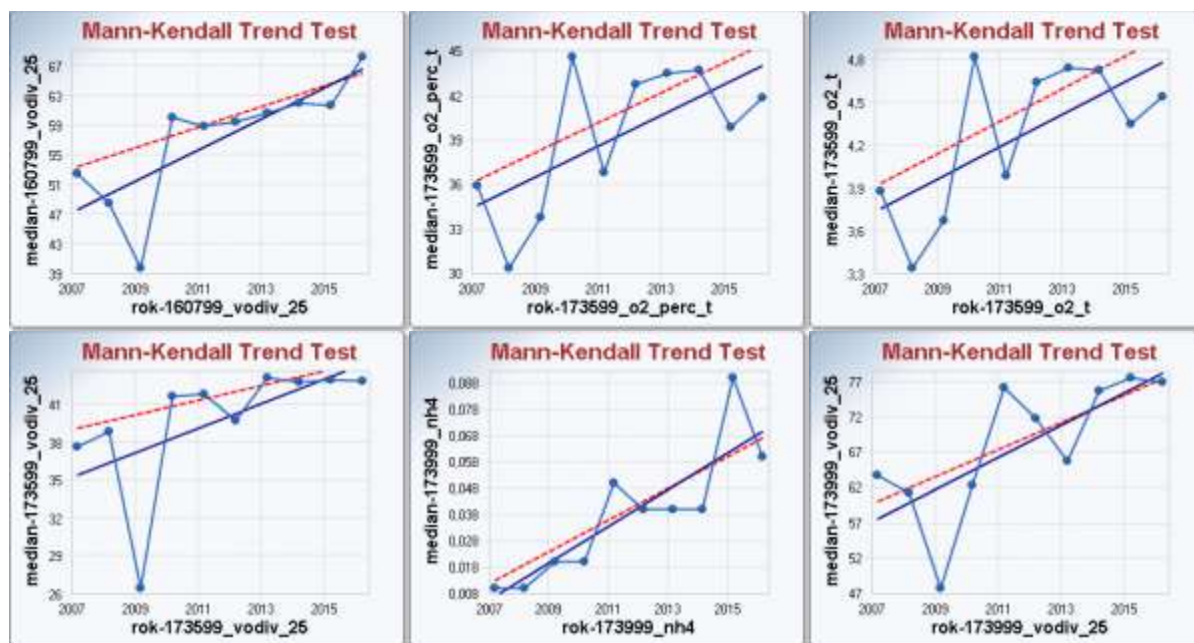
3.73.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 13 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; Redox - mer; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.73.2.1 a na obrázku 3.73.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

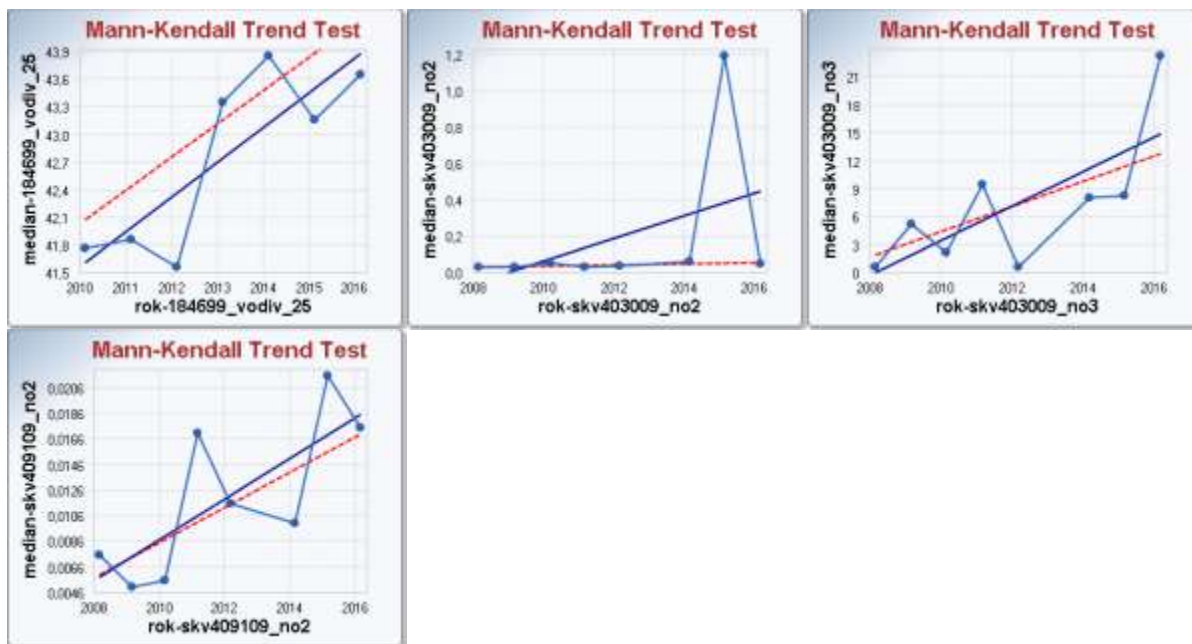
Tabuľka 3.73.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
160799	Vodivosť	10	Nie	M-K
173599	O ₂	10	Áno	ANOVA
173599	O ₂ - perc	10	Áno	ANOVA
173599	Vodivosť	10	Nie	M-K
173999	NH ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
173999	Vodivosť	10	Áno	M-K + ANOVA
184699	Vodivosť	7	Áno	ANOVA
SKV403009	NO ₂	8	Nie	M-K
SKV403009	NO ₃	8	Áno	ANOVA
SKV409109	NO ₂	8	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.73.2.1



Obrázok č. 3.73.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. Významný trvalo vzostupný trend nebol identifikovaný v žiadnom monitorovacom mieste nachádzajúcom sa v hodnotenom útvare podzemných vôd.

3.73.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že ani v jednom monitorovacom mieste nebola identifikovaná prítomnosť významného trvalo vzostupného trendu, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.73.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.73.2.4 Výsledné hodnotenie

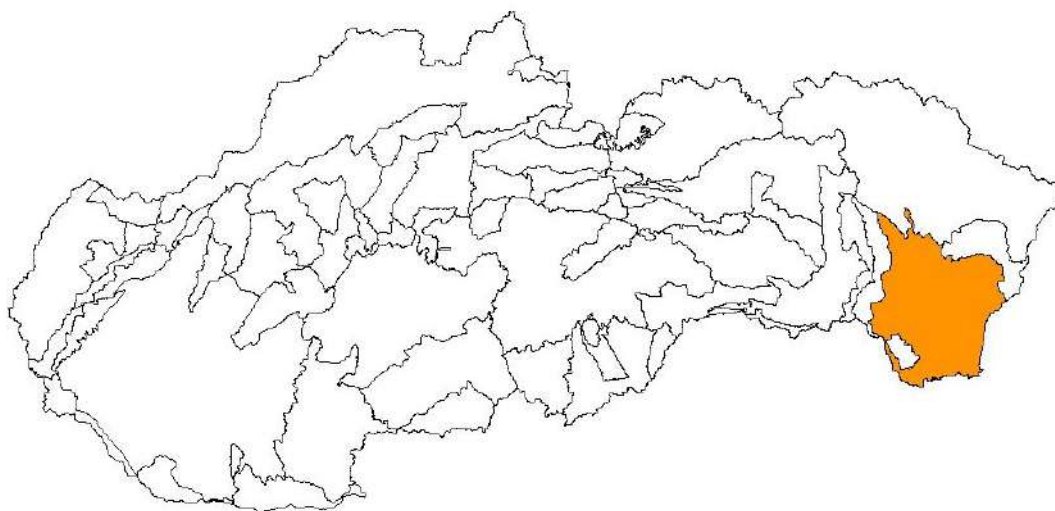
Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.74

SK2005800P Medzizrnové podzemné vody Východoslovenskej panvy

3.74.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 2299,046 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV :
NQ 101, N 107, N 112, VNP 100 BG20

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : JAZERNO-RIEČNE SEDIMENTY PIESKY, ŠTRKY, ÍLY, ÍLOVCE, SLIEŇOVCE

PRIEPUSTNOSŤ : MEDZIZRNOVÁ

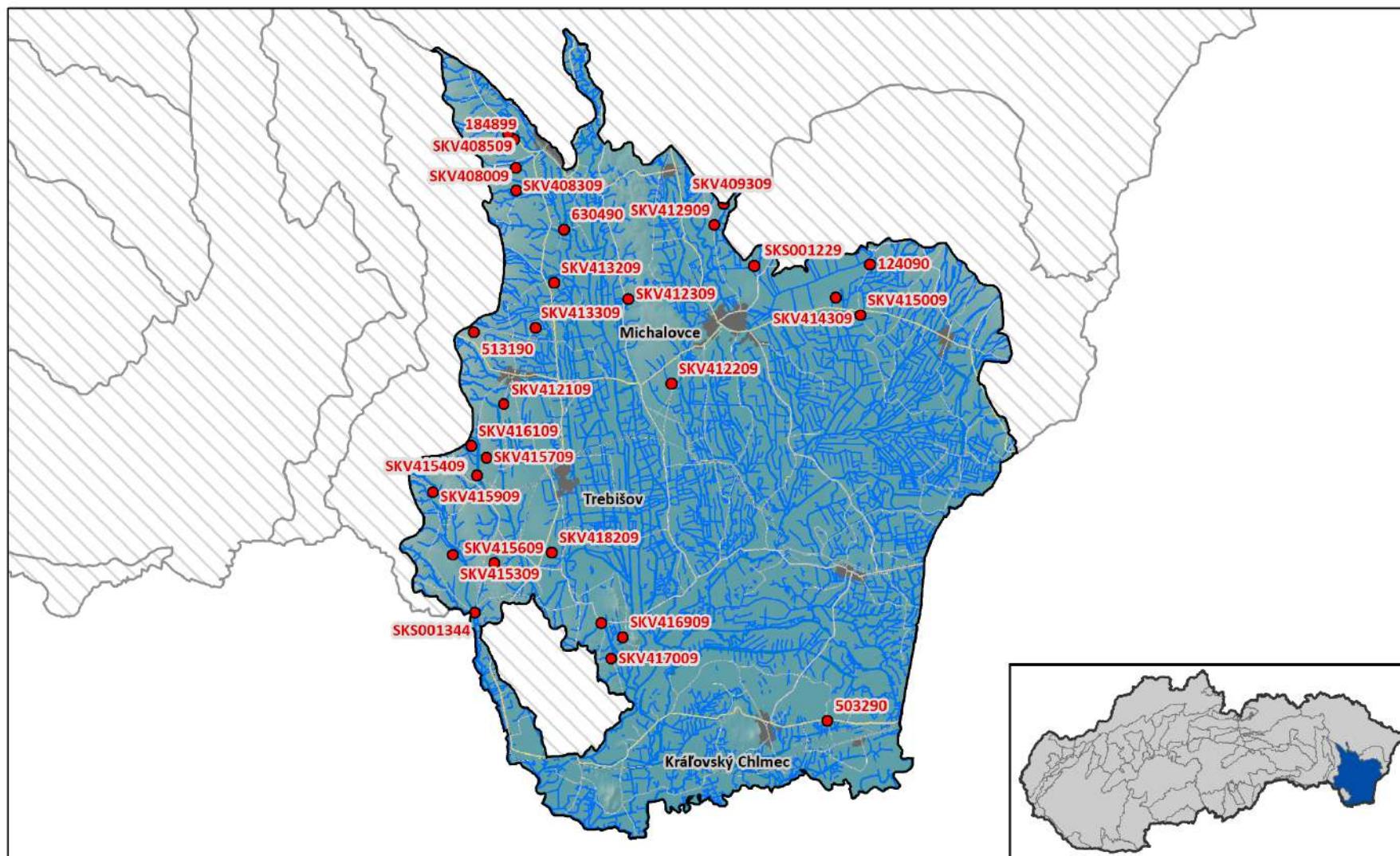
STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

Útvar podzemných vôd v sedimentárnych neogénnych horninách tvorených v podstatnej časti útvaru striedaním pieskov, štrkov a ílov, slieňov, ílovcov a ílov s polohami pieskov a tufitov. Významnejšou je centrálna časť útvaru tvorená zahľinenými štrkami s polohami ílov. Najnepriaznivejšou je južná časť útvaru tvorená prakticky nepriepustnými slieňmi, ílmi a ílovcami. Ako kolektorské horniny sú zastúpené najmä jazerno-riečne sedimenty piesky, štrky, íly, ílovce, slieňovce stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje medzizrnová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 10 m - 30 m. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je z vyšších častí panvy k nižším, resp. k drenážnym prvkom viazaným na priebeh tektonických línii.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale 2,92E-05 m².s⁻¹ až 1,04E-03 m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od 1,42E-06 m.s⁻¹ po 1,55E-04 m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S rastie od 0,01 po 0,23. Horniny útvaru zaraďujeme do **III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede **IV-mierne priepustné kolektory**. Horninové prostredie možno považovať za **veľmi značne nehomogénne s veľmi veľkou variabilitou (trieda e)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P. , ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK2005800P

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 5 10 15 20 25 km



3.74.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

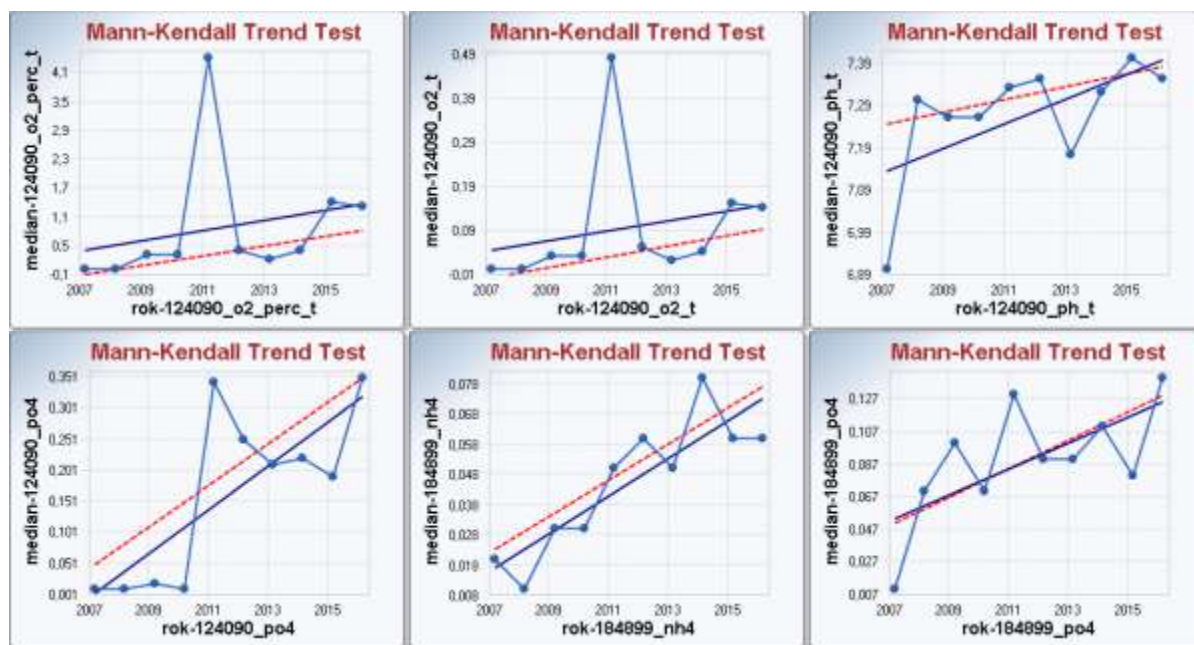
3.74.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 30 monitorovacích miest. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady aspoň v jednom monitorovacom mieste nasledovné ukazovatele: Ca; Cl; CO₃; Fe - celk.; Fe^{II}; HCO₃; ChSK_{Mn}; K; KNK_{4,5}; Mg; Mn; Na; NH₄; NO₂; NO₃; O₂; O₂ - perc; pH; PO₄; RL₁₀₅; SiO₂; SO₄; TOC; Vodivosť; ZNK_{8,3}. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V tabuľke 3.74.2.1 a na obrázku 3.74.2.1 sú uvedené výsledky hodnotenia časových radov, v ktorých bol identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend.

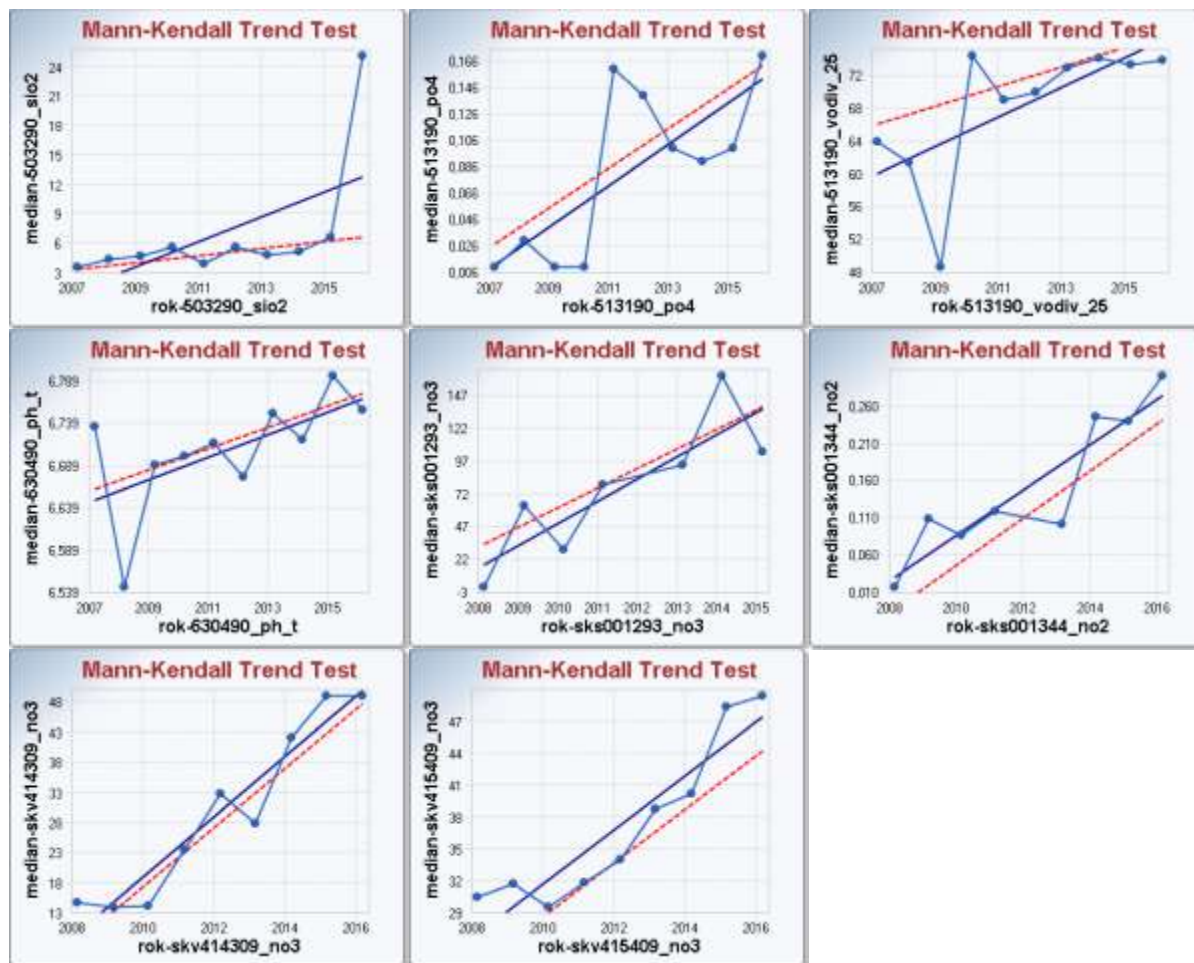
Tabuľka 3.74.2.1.: Zoznam štatisticky významných stúpajúcich trendov identifikovaných v monitorovacích miestach

Číslo stanice	Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenia údajov ($\alpha=0.05$)	Potvrdzujúca št. metóda
124090	O ₂	10	Nie	M-K
124090	O ₂ - perc	10	Nie	M-K
124090	pH	10	Nie	M-K
124090	PO ₄	10	Áno	ANOVA
184899	NH ₄	10	Áno	M-K + ANOVA
184899	PO ₄	10	Áno	ANOVA
503290	SiO ₂	10	Nie	M-K
513190	PO ₄	10	Áno	ANOVA
513190	Vodivosť	10	Nie	M-K
630490	pH	10	Áno	M-K
SKS001293	NO ₃	7	Áno	M-K + ANOVA
SKS001344	NO ₂	8	Áno	M-K + ANOVA
SKV414309	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA
SKV415409	NO ₃	9	Áno	M-K + ANOVA

Obrázok č. 3.74.2.1



Obrázok č. 3.74.2.1 - pokračovanie



Časové rady, v ktorých bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, a pre ktoré sú stanovené limitné hodnoty (norma kvality podzemnej vody podľa Smernice 2006/118/ES, alebo prahová hodnota podľa NV SR 282/2010), boli následne klasifikované z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu. Výsledky hodnotenia sú uvedené v prílohe č. 3. V tabuľke 3.74.2.2. je uvedený zoznam monitorovacích miest, v ktorých bol identifikovaný významný trvalo vzostupný trend.

Tabuľka 3.74.2.2.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VTVzT) na úrovni monitorovacích miest

Číslo stanice	Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VTVzT akt. stav	VTVzT forecast
124090	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.27	N	N	Áno	N
513190	PO ₄	Áno	0.17	0.22	0.14	0.31	N/A	Nie	Áno
SKS001293	NO ₃	Áno	37.50	50.00	134.00	N	N	Áno	N
SKS001344	NO ₂	Áno	0.20	0.26	0.27	N	N	Áno	N
SKV414309	NO ₃	Áno	37.50	50.00	48.85	N	N	Áno	N
SKV415409	NO ₃	Áno	37.50	50.00	48.40	N	N	Áno	N

Vysvetlivky:

N - Kritérium nezahrnuté do ďalšieho hodnotenia z dôvodu klasifikovania VTVzT na základe aktuálneho chemického stavu.

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

3.74.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupovali iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo

vzostupný trend. Zároveň musela byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedali aspoň tri monitorovacie miesta. Výsledky hodnotenia na základe agregácie údajov postupom výpočtu mediánov sú uvedené v Prílohe č. 4 a tabuľkách č. 3.74.2.3 a 3.74.2.4.

Tabuľka 3.74.2.3.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

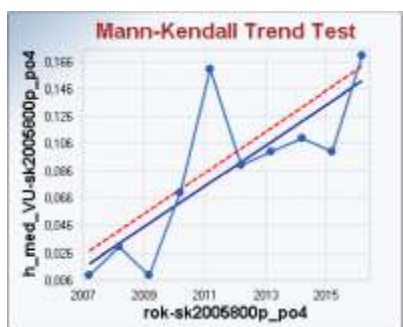
Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
NO ₂	8	0.835	0.82	0.05	0.23	0.283	Áno	20
NO ₃	9	0.943	0.83	0.70	0.20	0.274	Áno	21
PO ₄	10	0.927	0.84	0.54	0.14	0.262	Áno	5

Tabuľka 3.74.2.4.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. významný trend	Potvrdzujúca št. metóda
NO ₂	8	Áno	-4	-0.371	0.323	-0.003	Nie	
NO ₃	9	Áno	2	0.104	0.768	-0.262	Nie	
PO ₄	10	Áno	31	2.705	0.006	0.015	Vzostup	M-K + ANOVA

Časový rad vykazujúci na úrovni útvaru podzemných vôd stúpajúci štatisticky významný trend je znázornený na obrázku č. 3.74.2.2

Obrázok č. 3.74.2.2



Časový rad, v ktorom bol na základe predchádzajúceho hodnotenia identifikovaný stúpajúci štatisticky významný trend, bol následne klasifikovaný z hľadiska prítomnosti významného trvalo vzostupného trendu (tabuľka 3.74.2.5).

Tabuľka 3.74.2.5.: Vyhodnotenie významných trvalo vzostupných trendov (VT VzT) na úrovni útvaru PzV.

Ukazovateľ	Normálne rozdelenie (0,05)	0.75 x limit	Limit	Priemer z posl. 2 rokov	Forecast (regresia)	Forecast (Sen)	VT VzT akt. stav	VT VzT forecast
PO ₄	Áno	0.165	0.220	0.135	0.300	N/A	Nie	Áno

Vysvetlivky:

N/A - Kritérium nezahrnuté do hodnotenia z dôvodu nesprávnosti jeho aplikácie.

Výsledok klasifikácie významného trvalo vzostupného trendu na úrovni útvaru podzemných vôd bol následne overený hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO₄ pomocou metódy krigingu (krigingový priemer). Výsledky uvedeného hodnotenia sa nachádzajú v tabuľkách 3.74.2.6 a 3.74.2.7.

Tabuľka 3.74.2.6.: Výsledky testovania rozdelenia údajov

Ukazovateľ	Počet rokov	Shapiro Wilk Test Statistic	Shapiro Wilk Critical (0,05) Value	Approximate Shapiro Wilk P Value	Lilliefors Test Statistic	Lilliefors Critical (0,05) Value	Normálne rozdelenie (0,05)	Počet mon. miest
PO ₄	10	0.687	0.842	0.001	0.318	0.262	Nie	5

Tabuľka 3.74.2.7.: Výsledky testovania štatistickej významnosti trendov

Ukazovateľ	Počet rokov	Normálne rozdelenie (0,05)	M-K (S)	M-K (Z)	ANOVA (p)	Regresia OLS (sklon)	Št. význ. trend	Potvrdzujúca št. metóda
PO ₄	10	Nie	11	0.894	0.6976	0.0104	Nie	

3.74.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.74.2.4 Výsledné hodnotenie

Keďže predbežná klasifikácia významného trvalo vzostupného trendu nebola potvrdená hodnotením na základe údajov agregovaných postupom výpočtu priemernej ročnej koncentrácie PO₄ pomocou metódy krigingu konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

KAPITOLA 3.75

SK200590FP Puklinové a medzizrnné podzemné vody neovulkanitov Vihorlatu

3.75.1. Všeobecná informácia o útvere (charakterizácia útvaru)

plocha : 455,998 km²



ČIASTKOVÉ POVODIE : BODROGU

ÚTVAR PODZEMNÝCH VÔD POZOSTÁVA Z HYDROGEOLOGICKÝCH RAJÓNOV, SUBRAJÓNOV ALEBO ČIASTKOVÝCH RAJÓNOV : VN100 BG10

DOMINANTNÉ ZASTÚPENIE KOLEKTORA : ANDEZITY, VULKANOKLASTICKÉ SEDIMENTY

PRIEPUSTNOSŤ : PUKLINOVÁ, MEDZIZRNOVÁ, PUKLINOVO-MEDZIZRNOVÁ

STRATIGRAFICKÝ VEK HORNÍN : NEOGÉN

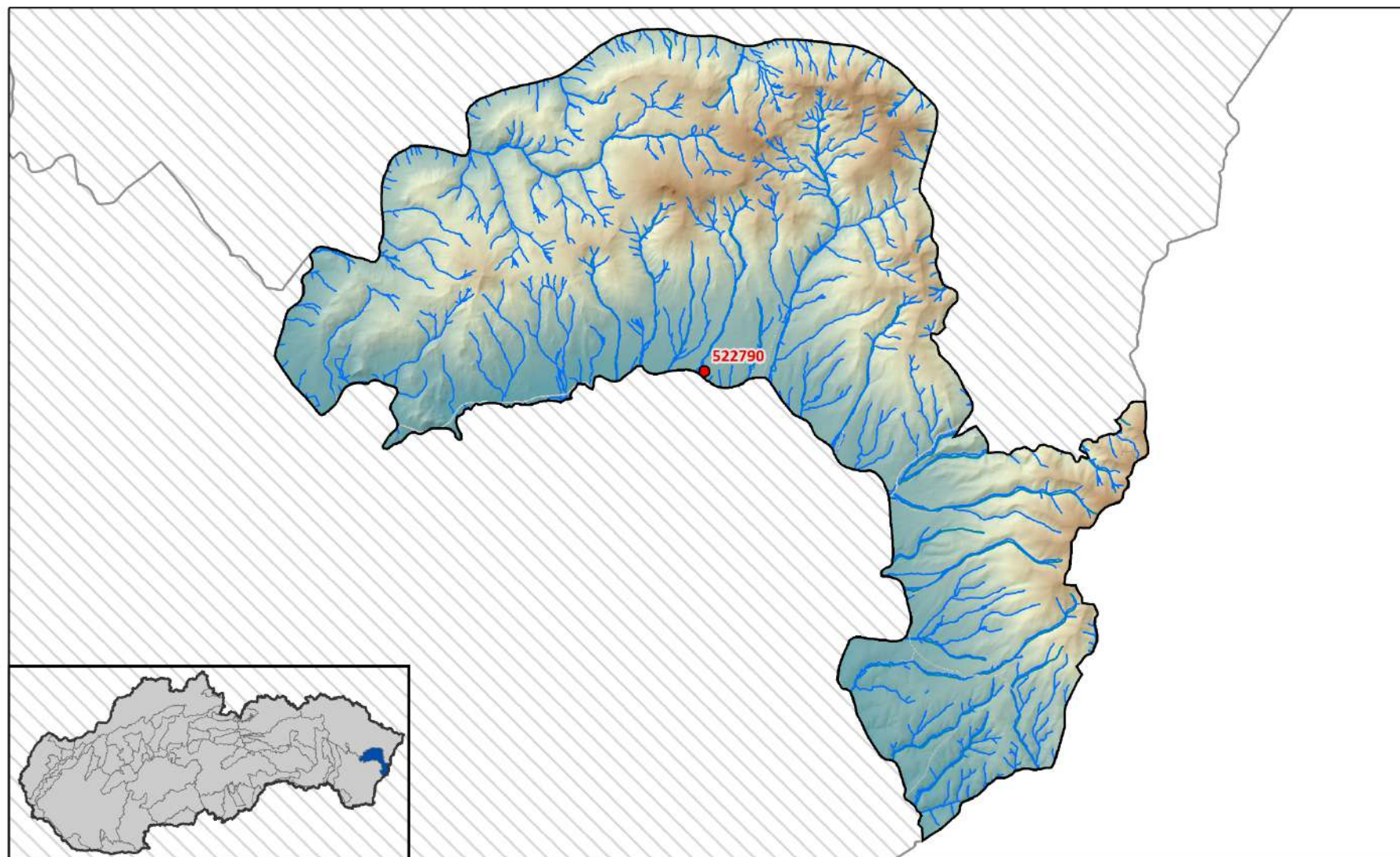
GEOLOGICKO – HYDROGEOLOGICKÉ HODNOTENIE ÚTVARU :

V útvere podzemnej vody sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä andezity a vulkanoklastické sedimenty stratigrafického zaradenia neogén. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje puklinová, medzizrnná, puklinovo-medzizrnná priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m - 100 m.

Hodnota koeficienta filtrácie sa tu rádovo pohybuje v rozsahu $11 \cdot 10^{-5}$ až $11 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹. Priemerné efektívne zrážky sú v rozsahu od 3,1 do 13,1 l.s⁻¹.km⁻², s priemernou hodnotou okolo 8,2 l.s⁻¹.km⁻². Merný odtok podzemných vôd bol približne odhadnutý na 0,9 - 3,9 l.s⁻¹.km⁻². Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale $9,60E-06$ m².s⁻¹ až $2,31E-03$ m².s⁻¹. Koeficient filtrácie narastá od $4,70E-07$ m.s⁻¹ po $2,52E-04$ m.s⁻¹. Koeficient zásobnosti S od 0,01 po 0,10. Smer prúdenia podzemných vôd v tomto útvere je, vzhľadom na charakter horninového prostredia typu hydrogeologického masívu viac-menej konformný so sklonom terénu.

Horniny útvaru zaraďujeme do III. triedy charakterizovanej **strednou prietochnosťou**. Priepustnosť odpovedá triede V – **slabo priepustné kolektory**. Prostredie možno považovať **za mierne nehomogénne až dost' nehomogénne s malou (trieda b) až zvýšenou variabilitou (trieda c)**.

(Spracované s použitím publikovaných informácií „Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Hydrogeologická charakterizácia útvarov podzemnej vody“, Malik, P., ŠGÚDŠ 2014)



Označenie útvaru
podzemných vôd
SK200590FP

● Monitorovacie miesta kvality podzemných vôd
vstupujúce do hodnotenia trendov

0 2 4 6 8 10 km



3.75.2. Vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd

3.75.2.1 Vyhodnotenie trendov na úrovni monitorovacích miest

Do hodnotenia trendov vstupovali výsledky z 1 monitorovacieho miesta. Kritériá pre hodnotenie trendov spĺňali časové rady v nasledovných ukazovateľoch: Ca; Cl; Fe - celk.; HCO_3 ; K; $\text{KNK}_{4,5}$; Mg; Na; NO_3 ; O_2 ; O_2 - perc; pH; PO_4 ; RL_{105} ; SiO_2 ; SO_4 ; Vodivosť; $\text{ZNK}_{8,3}$. Výsledky štatistického hodnotenia trendov sú uvedené v prílohe č. 2. V rámci hodnoteného útvaru nebol identifikovaný štatisticky významný stúpajúci trend v žiadnom hodnotenom ukazovateli. Z uvedených dôvodov údaje nevstupovali do ďalšieho hodnotenia.

3.75.2.2 Vyhodnotenie trendov na úrovni útvaru podzemných vôd

Do hodnotenia prítomnosti štatisticky významných trendov na úrovni útvaru podzemných vôd vstupujú iba ukazovatele, pri ktorých bol aspoň v jednom monitorovacom mieste identifikovaný významný trvalo vzostupný trend. Zároveň musí byť splnená podmienka, že kritériám pre agregáciu údajov na úrovni príslušného útvaru zodpovedajú aspoň tri monitorovacie miesta. Vzhľadom na to, že uvedené podmienky neboli splnené, údaje nevstupovali do hodnotenia trendov na úrovni útvaru podzemných vôd.

3.75.2.3 Vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov

Do hodnotenia zvrátenia trendov vstupujú časové rady, na základe ktorých boli klasifikované významné trvalo vzostupné trendy na úrovni útvarov podzemných vôd. Uvedené časové rady sú doplnené o údaje monitorované v predchádzajúcich rokoch tak, aby hodnotiace obdobie predstavovalo 14 rokov, pričom medzera medzi jednotlivými rokmi nesmie presiahnuť jeden rok. Vzhľadom na to, že na úrovni hodnoteného útvaru podzemných vôd nebol klasifikovaný žiadny významný trvalo vzostupný trend, vyhodnotenie zvrátenia vzostupných trendov v ňom nebolo vykonávané.

3.75.2.4 Výsledné hodnotenie

Na základe získaných výsledkov konštatujeme, že v hodnotenom útvare nie je prítomný významný trvalo vzostupný trend klasifikovaný na úrovni útvaru podzemných vôd.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] Agregácia bodových výsledkov meraní na úroveň útvarov podzemných vôd a ich analýza za účelom priestorového zhodnotenia trendov kvantity a kvality podzemných vôd, DEKONTA s.r.o., Štyndlova 11/A, 821 05 Bratislava, 2014
- [2] Craig M. and Daly D. (2010) Methodology for establishing groundwater threshold values and the assessment of chemical and quantitative status of groundwater, including an assessment of pollution trends and trend reversal, Environmental Protection Agency, Office of Environmental Assessment, Ireland.
- [3] Aktualizované vyhodnotenie trendov kvantity a kvality podzemných vôd v útvaroch podzemných vôd Slovenska obdobia 2007 – 2016, BURSA s.r.o, Partizánska cesta 70, 974 01 Banská Bystrica, 2018
- [4] Bodiš, D., Chriateľ, R., Kullman, E., Ľuptáková, A., Lehotová, D., Kordík, J., Slaninka, I.: Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, Prípravná štúdia, Časť II. – Hodnotenie trendov obsahu znečisťujúcich látok v útvaroch podzemnej vody, ŠGÚDŠ, Bratislava, 2013
- [5] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment, Guidance document No. 18, EU publication, Directorate-General for Environment (European Commission), Technical Report 2009 – 026, ISSN 1725-1087, 2012, 84 pg.
- [6] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive and the Floods Directive, Technical Report on Groundwater Quality Trend and Trend Reversal Assessment, Procedures applied by Member States for the first RBMP cycle, 2019, 89 pg.
- [7] Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen's slope estimates - the Excel template application MAKESENS, Ilmanlaadun julkaisu, ISSN 1456-789X, Finnish Meteorological Institute, 2002, 35 pg.
- [8] Grath J., Scheidleder A., Uhlig S., Weber K., Kralik M., Keimel T., Grube D. r (2001): "The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results". Final Report. Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management (Ref.: 41.046/01-IV1/00 and GZ 16 2500/2-I/6/00), European Commission (Grant Agreement Ref.: Subv 99/130794), in kind contributions by project partners. Vienna
- [9] Guidelines for the identification of any significant and sustained upward trends in pollutant concentrations and for the definition of the starting point for trend reversal in groundwater, ISPRA, 161/2017, ISBN: 978-88-448-0844-0
- [10] Katalóg pozorovacích objektov štátnej hydrologickej siete monitorovania kvality podzemných vôd, SHMÚ Bratislava, 2019
- [11] Lilliefors H. W. (1967) On the Kolmogorov Smirnov test for normality with mean and variance unknown, Journal of the American Statistical Association vol. 62, s.399-402.
- [12] Registre meraní kvality na objektoch štátnej hydrologickej siete podzemných vôd SHMÚ za obdobie 2007 – 2016, SHMÚ Bratislava, 2019
- [13] Registre sledovania dusičnanov v podzemných vodách za obdobie 2007 – 2016, VÚVH Bratislava, 2019
- [14] Shapiro, S.S., Wilk, M.B. (1965) An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). Biometrika., roč. 52, č. 3/4, s. 591-611.
- [15] Singh Anita, Singh K. Ashok. ProUCL Version 5.0 Technical Guide. Washington, DC :U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, 2010, 274 pg.
- [16] Spracovanie štatistických analýz pre aktualizované vyhodnotenie trendov kvality podzemných vôd v útvaroch podzemných vôd Slovenska za roky 2007 – 2016, BURSA s.r.o, Partizánska cesta 70, 974 01 Banská Bystrica, 2019
- [17] UKTAG (2012) Groundwater Trend Assessment. UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive
- [18] USEPA (2013) ProUCL Version 5.0.00 Technical Guide, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development

- [19] J. Grath, A. Scheidleder, S. Uhlig, K. Weber, M. Kralik, T. Keimel, D. Gruber (2001): "The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results". Annex to the Final Report. Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management (Ref.: 41.046/01-IV1/00 and GZ 16 2500/2-I/6/00), European Commission (Grant Agreement Ref.: Subv 99/130794), in kind contributions by project partners. Vienna.
- [20] A. Elubid, B.; Huang, T.; H. Ahmed, E.; Zhao, J.; M. Elhag, K.; Abbass, W.; M. Babiker, M. Geospatial Distributions of Groundwater Quality in Gedaref State Using Geographic Information System (GIS) and Drinking Water Quality Index (DWQI). Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 731.

KÓDOVANIE UKAZOVATEĽOV

Symbol ukazovateľa ^{a)}	Názov ukazovateľa	Kód ukazovateľa ^{b)}
1,1,1-trichlóretán	1,1,1 - trichlóretán	t etan 111
1,1,2,2-tetrachlóretén	Tetrachlóretén (PCE)	tt ete 112
1,1,2-trichlóretén (TCE)	Trichlóretén (TCE)	t eten 112
1,2-dichlórbenzén	1,2 - dichlórbenzén	d ben 12
1,3-dichlórbenzén	1,3 - dichlórbenzén	d ben 13
1,4-dichlórbenzén	1,4 - dichlórbenzén	d ben 14
Al	Hliník	al
Antracén	Antracén	antra
As	Arzén	arzen
Atrazín	Atrazín	atrazin
b(a,h)antracén	b(a,h)antracén	db ant ah
benzén	Benzén	benzen
Ca	Vápnik	ca
Cd	Kadmium	cd
Cis 1,2-dichlóretén	Cis 1,2-dichlóretén	cis 12 ete
Cl	Chloridy	cl
CO ₃	Uhlíčitany	co3
Cr	Chróm	cr
Cu	Meď	cu
Desetylatrazín	Desetylatrazín	de atrazin
Fe - celk.	Celkový obsah železa	fe celk
Fe ^{II}	Železo dvojmocné	fe2
Fenantrén	Fenantrén	fenan
Fluorantén	Fluorantén	fluor
H ₂ S	Sírovodík	h2s
HCO ₃	Hydrogénuhlíčitany	hco3
chlórbenzén	Chlórbenzén	ch ben
chlóretén	Vinylchlorid	chloreten
Chryzény	Chryzény	chryzen
CHSK-Mn	Chemická spotreba kyslíka manganistanom	chsk_mn
K	Draslík	k
KNK 4,5	Kyselinová neutralizačná kapacita do pH 4,5 (Alkalita)	knk 4 5 t
Mg	Horčík	mg
Mn	Mangán	mn
Na	Sodík	na
Naftalén	Naftalén	naft
NH ₄	Amónne ióny	nh4
Ni	Nikel	ni
NO ₂	Dusitany	no2
NO ₃	Dusičnany	no3
O ₂	Kyslík	o2 t
O ₂ - perc	Nasýtenie kyslíkom vyjadrené v %	o2 perc t
Pb	Olovo	pb
pH	Reakcia vody	ph t
PO ₄	Fosforečnany	po4

Symbol ukazovateľa ^{a)}	Názov ukazovateľa	Kód ukazovateľa ^{b)}
Prometryn	Prometrín	prometryn
Pyrén	Pyrén	pyren
Redox - mer	Oxidačno - redukčný potenciál	redox_mer
Redox - pot.	Oxidačno - redukčný potenciál prepočítaný k vodíkovej elektróde	redox_p_t
RL-105	Obsah rozpustených látok sušených pri 105 °C	rl_105
SiO ₂	Kremičitany	sio2
S-metolachlór	S-metolachlór	s-metolach
SO ₄	Sírany	so4
TOC	Celkový organický uhlík	toc
Vodivosť	Vodivosť pri 25 °C	vodiv_25
Zn	Zinok	zn
ZNK 8,3	Zásadová neutralizačná kapacita do pH 8,3 (Acidita)	znk_8_3_t

Poznámky:

^{a)} Symbol ukazovateľa používaný v textoch a tabuľkách v kapitole č. 3.

^{b)} Kód ukazovateľa v databáze SHMÚ.