

ZOZNAM METÓD VÝKONU MERANÍ, VZORKOVANIA A ANALYTICKÝCH STANOVENÍ UKAZOVATEĽOV PODZEMNÝCH VÔD

PODZEMNÉ VODY – MONITOROVANIE KVANTITATÍVNEHO STAVU:

- ON 736575 Pozorovacie objekty podzemných vôd,
- OTN ŽP 3101:05 Kvantita povrchových a podzemných vôd. Zriaďovanie hydrologických pozorovacích objektov.
- OTN ŽP 3102:05 Kvantita povrchových a podzemných vôd. Prevádzka a údržba hydrologických pozorovacích objektov a prístrojov,
- OTN ŽP 3201:05 Kvantita podzemných vôd. Meranie hladín a teplôt podzemných vôd, výdatností a teplôt prameňov,
- OTN ŽP 3202:05 Kvantita podzemných vôd. Základné spracovanie hydrologických informácií podzemných vôd, výdatností.

PODZEMNÉ VODY – MONITOROVANIE KVALITY ZA ÚČELOM HODNOTENIA CHEMICKÉHO STAVU:

ODBERY VZORIEK A TERÉNNE MERANIA

Príručka kvality Skúšobného laboratória Kvalita vody,

- Pracovné postupy pre odber vzoriek podzemných vôd a pre merania terénnych parametrov:
 - PP-SLKV/01 – Odber vzoriek podzemných vôd
 - PP-SLKV/02 – Stanovenie pH
 - PP-SLKV/03 – Stanovenie teploty
 - PP-SLKV/04 – Stanovenie elektrolytickej vodivosti
 - PP-SLKV/05 – Stanovenie obsahu kyslíka
 - PP-SLKV/06 – Stanovenie senzorických vlastností a vonkajšieho prostredia
 - PP-SLKV/07 – Stanovenie zásadovej (neutralizačnej) kapacity (ZNK) Acidita
 - PP-SLKV/08 – Stanovenie celkovej alkality
 - PP-SLKV/09 – Stanovenie redox potenciálu,
- STN EN ISO 5667-1 (75 7051): Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek,
- STN ISO 5667-11 (75 7051): Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd,
- STN EN ISO 5667-3 (75 7051): Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek vody a manipuláciu s nimi,
- STN EN ISO 5667-14 (75 7051): Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 14: Pokyny na zabezpečenie kvality a riadenie kvality pri odbere environmentálnych vzoriek vody a pri manipulácii s nimi,
- STN EN 27888 (75 7362): Kvalita vody. Stanovenie elektrolytickej vodivosti,
- STN ISO 10523 (75 7371): Kvalita vody. Stanovenie pH,
- STN ISO 10523/Z1 (75 7371): Kvalita vody. Stanovenie pH,
- STN 75 7375: Kvalita vody. Stanovenie teploty,
- STN EN 25814 Stanovenie rozpusteného kyslíka, elektrochemická metóda,
- STN EN ISO 9963-1 (75 7364): Kvalita vody. Stanovenie alkality. Časť 1: Stanovenie celkovej zjavnej alkality,
- STN 75 7372: Kvalita vody. Stanovenie zásadovej (neutralizačnej) kapacity (ZNK),
- STN EN ISO 7027 (75 7361): Kvalita vody. Stanovenie zákalu,
- STN EN ISO 7887 (75 7363): Kvalita vody. Skúšanie a stanovenie farby,
- STN 83 0520 časť 32. Fyzikálno-chemický rozbor pitnej vody. Stanovenie pachu,
- ON 736575 Pozorovacie objekty podzemných vôd.

ANALÝZY VZORIEK V LABORATÓRIU ŠGÚDŠ

Geoanalytické laboratóriá ŠGÚDŠ sú akreditované skúšobné laboratórium podľa normy EN ISO/IEC 17025:2017. Systém manažérstva laboratória má zadaný rozsah a úroveň činností laboratória, konkretizované metodické postupy skúšania, popísané technické a priestorové podmienky a metrologické činnosti.

Analýzy ukazovateľov vo vzorkách podzemných vôd sú vykonávané podľa pracovných postupov (IP). IP sú vypracované pre všetky analyzované parametre v súlade s platnými STN a legislatívnymi predpismi. Poznámkou „*“ sú v nasledujúcej tabuľke označené nové pesticídy doplnené do RP monitorovania podzemných vôd. V priebehu roka 2022 boli vypracované a validované nové metodiky (IP) a určené metrologické charakteristiky metód pre pesticídy a ďalšia aktualizácia vyznačené červenou bola vykonaná v priebehu roka 2024.

Tab.1: Zoznam interných postupov pre stanovenie ukazovateľov v podzemných vodách.

Interný postup	Názov
IP č. 1.12	Stanovenie ortuti metódou AAS na jednoúčelovom spektrometri AMA - 254
IP č. 2.12	Stanovenie vybraných analytov vo vodách a výluhoch metódou AES-ICP
IP č. 2.21	Stanovenie vybraných analytov vo vodách a výluhoch metódou ICP-MS
IP č. 4.2	Stanovenie foriem uhlíka
IP č. 6.1	Stanovenie prchavých alifatických a aromatických uhľovodíkov
IP č. 6.2	Stanovenie organochlórovaných pesticídov metódou plynovej chromatografie
IP č. 6.3	Stanovenie polycyklických aromatických uhľovodíkov metódou plynovej chromatografie
IP č. 6.4	Stanovenie polychlórovaných bifenylov metódou plynovej chromatografie
IP č. 6.6	Stanovenie chlórovaných fenolov vo vodách a výluhoch metódou plynovej chromatografie
IP č. 6.7	Stanovenie pesticídov vo vodách a výluhoch metódou plynovej chromatografie s hmotnostnou detekciou
IP č. 6.11	Kvalitatívne a kvantitatívne stanovenie nepolárnych extrahovateľných látok metódou plynovej chromatografie s plameňovo-ionizačným detektorom
IP č. 6.17	Stanovenie 2-chlórfenolu a alkylfenolov metódou plynovej chromatografie s plameňovo-ionizačnou detekciou
IP č. 7.22	Stanovenie vybraných organických zlúčenín vo vodách metódou kvapalinovej chromatografie s hmotnostnou detekciou
IP č. 6.24	Stanovenie pentabromovaných difenyléterov PBDE vo vodách metódou plynovej chromatografie s hmotnostnou detekciou
IP č. 10.6	Stanovenie ChSK _{Mn}
IP č. 10.10	Stanovenie neutralizačnej kapacity ZNK, KNK a formy CO ₂
IP č. 11.5	Stanovenie celkových, rozpustených a nerozpustených látok -sušených a žíhaných
IP č. 12.1	Stanovenie vybraných aniónov metódou iónovej chromatografie.
IP č. 14.1	Stanovenie fosforečnanov a celkového fosforu
IP č. 14.7	Stanovenie celkových kyanidov
IP č. 14.8	Stanovenie sulfidov a sírovodíka fotometrickou metódou
IP č. 14.9	Stanovenie amónnych iónov fotometrickou metódou
IP č. 14.10	Stanovenie dusitanov
IP č. 14.11	Stanovenie fenolového indexu
IP č. 14.12	Stanovenie aniónaktívnych tenzidov
IP č. 14.16	Stanovenie železa dvojmocného (Fe(II)) fotometrickou metódou

Tab.2: Zoznam skupín ukazovateľov, metód a medzí stanovení (LOQ) pre analýzy vzoriek podzemných vôd.

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia	Odkaz na normu	LOQ	Jednotka
Základné fyzikálno-chemické ukazovatele (ZFCHR)	Agresívny CO ₂	výpočet z odmernej analýzy/elektrochémie	IP 10.10	1,0/2,2	mg/l
	Amónne ióny	spektrofotometria	IP 14.9	0,01	mg/l
	Draslík	AES-ICP	IP 2.12	0,2	mg/l
	Dusitany	spektrofotometria	IP 14.10	0,01	mg/l
	Dusičnany	iónová chromatografia	IP 12.1	1,0	mg/l
	Fosforečnany	spektrofotometria	IP 14.1	0,01	mg/l
	H ₂ S	spektrofotometria	IP 14.8	0,01	mg/l
	Horčík	AES-ICP	IP 2.12	0,1	mg/l
	Hydrogénuhličitaný	výpočet z odmernej analýzy/elektrochémie	IP 10.10	3,0/6,1	mg/l
	Chloridy	iónová chromatografia	IP 12.1	1,0	mg/l
	CHSK-Mn	odmerná analýza/elektrochémia	IP 10.6	0,5	mg/l
	Kremičitany	AES-ICP	IP 2.12	0,1	mg/l
	Mangán	AES-ICP	IP 2.12	0,001	mg/l
	RL105	gravimetria	IP 11.5	15	mg/l
	Sírany	iónová chromatografia	IP 12.1	2,0	mg/l
	Sodík	AES-ICP	IP 2.12	0,1	mg/l
	Uhličitaný	výpočet z odmernej analýzy/elektrochémie	IP 10.10	3,0/6,0	mg/l
	Vápnik	AES-ICP	IP 2.12	0,1	mg/l
	ZNK _{8,3} , ZNK _{4,5}	odmerná analýza/elektrochémia	IP 10.10	0,04/0,10	mg/l
	Železo celkové	AES-ICP	IP 2.12	0,002	mg/l
	Železo dvojmocné	spektrofotometria	IP 14.16	0,1	mg/l
Stopové prvky (SP)	Arzén	ICP-MS	IP 2.21	0,5	µg/l
	Hliník	AES-ICP	IP 2.12	0,01	mg/l
	Chróom	AES-ICP	IP 2.12	2	µg/l
	Kadmium	ICP-MS	IP 2.21	0,1	µg/l
	Meď	AES-ICP	IP 2.12	2	µg/l
	Nikel	AES-ICP	IP 2.12	2	µg/l
	Olovo	ICP-MS	IP 2.21	0,5	µg/l
	Ortut	AAS-AMA	IP 1.12	0,1	µg/l
	Zinok	AES-ICP	IP 2.12	2	mg/l
	Antimón	ICP-MS	IP 2.21	0,5	µg/l
	Selén	ICP-MS	IP 2.21	1	µg/l
Kyanidy	Kyanidy celkové	spektrofotometria	IP 14.7	0,005	mg/l
Všeobecné organické látky (VOL)	Aniónové tenzidy (PAL-A)	spektrofotometria	IP 14.12	0,05	mg/l
	NEL (C10-C40)	GC-FID	IP 6.11	0,02	mg/l
	TOC	vysokoteplotná oxidácia	IP 4.2	0,1	mg/l
Prchavé alifatické uhľovodíky (PrAlU)	1,1,1 - trichlóretán	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,1,2 - trichlóretán	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,1 - dichlóretén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,2 cis - dichlóretén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,2 trans - dichlóretén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,2 - dichlóretán	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia	Odkaz na normu	LOQ	Jednotka
	brómdichlórmétán (CHBrCl ₂)	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	bromoform (CHBr ₃)	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	dibrórmchlórmétán (CHBr ₂ Cl)	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	dichlórmétán	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	hexachlórbutadién	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	tetrachlóretén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	tetrachlórmétán	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	trichlóretén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	chlóretén (vinylchlorid)	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	trichlórmétán (chloroform)	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
Polyaromatické uhľovodíky (PAU)	acenaftén	GC-MS	IP 6.3	0,03	ug/l
	antracén	GC-MS	IP 6.3	0,003	ug/l
	benzo(a)antracén	GC-MS	IP 6.3	0,003	ug/l
	benzo(a)pyrén	GC-MS	IP 6.3	0,005	ug/l
	benzo(b)fluorantén	GC-MS	IP 6.3	0,015	ug/l
	benzo(g,h,i)perylén	GC-MS	IP 6.3	0,03	ug/l
	benzo(k)fluorantén	GC-MS	IP 6.3	0,015	ug/l
	dibenzo(a,h)antracén	GC-MS	IP 6.3	0,03	ug/l
	fenantrén	GC-MS	IP 6.3	0,003	ug/l
	fluorantén	GC-MS	IP 6.3	0,003	ug/l
	fluorén	GC-MS	IP 6.3	0,015	ug/l
	chryzén	GC-MS	IP 6.3	0,003	ug/l
	indeno(1,2,3-c,d)pyrén	GC-MS	IP 6.3	0,03	ug/l
	naftalén	GC-MS	IP 6.3	0,03	ug/l
	pyrén	GC-MS	IP 6.3	0,006	ug/l
Prchavé aromatické uhľovodíky (PrAU)	1,2,4 - trichlórbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,2 - dichlórbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,3 - dichlórbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,3,5 - trichlórbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	1,4 - dichlórbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	benzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	etylbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	chlórbenzén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	toluén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	styrén	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
	xylény (izoméry o-xylén, m-xylén, p-xylén)	GC-FID	IP 6.1	0,2	ug/l
Alkylfenoly	dichlórfenoly	GC-ECD	IP 6.6	0,2	ug/l
	pentachlórfenol	GC-ECD	IP 6.6	0,2	ug/l
	2,4,5 - trichlórfenol (TCP)	GC-ECD	IP 6.6	0,2	ug/l
	2,4,6 - trichlórfenol (TCP)	GC-ECD	IP 6.6	0,2	ug/l
	2,4-dichlórfenol	GC-ECD	IP 6.6	0,2	ug/l
	2-monochlórfenol	GC-FID	IP 6.17	1	ug/l
	4-(para)-nonylfenol	GC-FID	IP 6.17	1	ug/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia	Odkaz na normu	LOQ	Jednotka
	4-(terc)-oktylfenol	GC-FID	IP 6.17	1	ug/l
	bisfenol A	GC-FID	IP 6.17	1	ug/l
	nonylfenoly	GC-FID	IP 6.17	1	ug/l
	oktylfenoly	GC-FID	IP 6.17	1	ug/l
Pesticídy 1	acetochlór	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	alachlór	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	atrazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	desetylatrazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	desizopropylatrazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	prometrín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	simazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	terbutrín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	terbutylazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	dimetachlór	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	dimethenamid-p	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	fenpropimorf	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	propikonazol	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	propisochlor	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	S-metolachlor	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	tebukonazol	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	desetylterbutylazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	propazín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
Pesticídy 2	karboxín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	desmedifám	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	etofumezát	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	chloridazón	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	chlórprofám	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	chlórtolurón	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	izoproturón	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	metamitrón	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	pendimetalín	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	fénmedifám	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	diuron	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	linurón	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	prochloraz	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
Pesticídy 3	hydroxyterbutylazín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	2-hydroxyatrazín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	2-hydroxydesetylterbutylazín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	2-hydroxysimazín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
Pesticídy 4	glyfosát	LC MS/MS	IP 7.22	5	ug/l
Pesticídy 5	acetochlór ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	acetochlór OA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	alachlór ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia	Odkaz na normu	LOQ	Jednotka
	alachlór OA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	metazachlór ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	metazachlór OA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	metolachlór ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	metolachlór OA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	dimetachlór OA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	dimetachlór ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	flufenacet OA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	flufenacet ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	petoxamid ESA	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
Pesticídy 6	cyprokonazol	LC MS/MS	IP 7.22	0,03	ug/l
	desfenylchloridazón	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	metyl-desfenylchloridazón	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	chlórsulfurón	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	nikosulfurón	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	desmetylchlorotolurón	LC MS/MS	IP 7.22	0,03	ug/l
	HMUD (nikosulfurón)	LC MS/MS	IP 7.22		ug/l
	mezotrion	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	epoxikonazol	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	protriokonazol	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	1,2,4-Triazol (azolové pesticídy)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
Pesticídy 7	karbendazím (metyltiofanát)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	2,6-dichlórbenzénamid (dichlobenil, fluopikolid)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	AMPA (glyfosát)	LC MS/MS	IP 7.22	5	ug/l
	desetyldesisopropylatrazín	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	metribuzín	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	diketodesaminometribuzín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	di-flufenikan	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	flufenacet	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	petoxamid	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	desmetylizoproturón	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	ASDM (nikosulfuron)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	UCSN (nikosulfuron)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	AUSN (nikosulfuron)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	metyltiofanát	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	aminopropylalid	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	azoxystrobín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	R234886 (azoxystrobín)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	lenacil	LC MS/MS	IP 7.22	0,03	ug/l
Kyslé pesticídy	2,4D	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	2-metyl-4-chlórfenoxyoctová kyselina (MCPA)	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	bentazón	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	klopyralid	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia	Odkaz na normu	LOQ	Jednotka
	dicamba	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	MCPB	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	MCPP (mecoprop-P)	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	metylbentazón	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	2-amino-N-(izopropyl)benzamid (Bentazón)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	2,4-DP (dichlórprop-P)	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
Organochlórové pesticídy (OCP)	aldrín	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	DDD	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	DDT	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	DDE	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	dieldrín	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	endrín	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	endosulfán	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	heptachlór	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	hexachlórbenzén	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	chlórfenvinfos	GC-ECD	IP 6.2	0,02	ug/l
	chlórpyrifos	GC-ECD	IP 6.2	0,02	ug/l
	chlórpyrifos-metyl	GC-ECD	IP 6.2	0,02	ug/l
	izodrín	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	lindan (g-hexachlórkyklohexán)	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	metoxychlór	GC-ECD	IP 6.2	0,02	ug/l
	trifluralín	GC-ECD	IP 6.2	0,02	ug/l
	pentachlórbenzén	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
	metazachlór	GC-ECD	IP 6.2	0,025	ug/l
Ďalšie špecifické organické látky a pesticídy (ŠOL)	2-merkaptobenzotiazol	LC-MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	benzotiazol	GC-MS	IP 6.7	0,02	ug/l
	fluroxypyr	LC-MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	quinmerac	LC-MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	dikvát	LC-MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	chlórmekvát	LC-MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
Polychlórované bifenyly (PCB)	PCB 8	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 28	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 52	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 101	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 118	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 138	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 153	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 180	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
	PCB 203	GC-ECD	IP 6.4	0,003	ug/l
PBDE	pentabromované difenylétery BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154, 183	GC-MS/MS	IP 6.24	0,02	ug/l
Farmaceutiká	atenolol	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	bezafibrát	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	karbamazepín	LC MS/MS	IP 7.22	0,01	ug/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia	Odkaz na normu	LOQ	Jednotka
	diklofenak	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	kyselina fenofibrová	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	primidón	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	ibuprofén	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	ketoprofén	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	sulfadiazín	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	sulfametoxazol	LC MS/MS	IP 7.22	0,01	ug/l
	kofeín	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
Per a polyfluóralkylované zlúčeniny (PFAS)	perfluórbutánová kyselina (PFBA)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	perfluórpentánová kyselina (PFPeA)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	perfluórhexánová kyselina (PFHxA)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	perfluórheptánová kyselina (PFHpA)	LC MS/MS	IP 7.22	0,04	ug/l
	perfluóroktánová kyselina (PFOA)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	perfluórbutánsulfonát (PFBS)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	perfluórhexánsulfonát (PFHxS)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l
	perfluóroktánsulfonát (PFOS)	LC MS/MS	IP 7.22	0,02	ug/l

METÓDY ANALÝZ VZORIEK PODZEMNÝCH VÔD VO VÚVH

Národné referenčné laboratórium pre oblasť vôd na Slovensku je akreditované skúšobné laboratórium podľa normy EN ISO/IEC 17025:2017. Analýzy ukazovateľov vo vzorkách podzemných vôd sú vykonávané podľa štandardných operačných postupov (ŠOP). ŠOP sú vypracované pre všetky analyzované ukazovatele v súlade s platnými STN a legislatívnymi predpismi.

Tab.3: Zoznam štandardných operačných postupov pre stanovenie ukazovateľov v podzemných vodách.

Štandardný operačný postup	Názov
NRL/VŠ-ŠOP1	Odber vzoriek
NRL/Z-ŠOP/42	Stanovenie zákalu
NRL/Z-ŠOP/16-3	Stanovenie amónnych iónov prietokovou analýzou (CFA)
NRL/Z-ŠOP/13-2	Stanovenie chloridov, bromidov, dusičnanov a síranov iónovou kvapalinovou chromatografiou
NRL/Z-ŠOP/26-1	Stanovenie dusitanov kontinuálnou prietokovou analýzou (CFA)
NRL/Z-ŠOP/24-1	Stanovenie fosforečnanov
NRL/SK-ŠOP/8	Stanovenie prvkov použitím hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou (ICP-MS)
Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	Stanovenie vybraných pesticídov, liečiv a produktov ich transformácie metódou LC-MS
SPE-LC-MS	Stanovenie vybraných perfluorovaných kyselín a sulfonátov vo vodách pomocou extrakcie na tuhej fáze (SPE) s následnou LC-MS analýzou
NRL/SO-ŠOP/1	Stanovenie prchavých alifatických a aromatických uhľovodíkov metódou plynovej chromatografie s extrakciou HEADSPACE
NRL/SO-ŠOP/26	Stanovenie niektorých vybraných chlórphenolov a bisfenolu A vo vode metódou plynovej chromatografie s hmotnostnou spektrometriou s použitím extrakčnej techniky SBSE
NRL/SO-ŠOP/16	Stanovenie vybraných alkylfenolov a alkylfenoletoxylátov metódou LLE-HPLC-FLD
NRL/SO-ŠOP/42	Stanovenie vybraných pesticídov, liečiv a produktov ich transformácie metódou LC-MS
NRL/R-ŠOP/H3	Stanovenie objemovej aktivity trícia

Tab.4: Zoznam skupín ukazovateľov, metód, noriem a medzí stanovení (LOQ) pre analýzy vzoriek podzemných vôd.

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia (ŠOP)	Norma	LOQ	Jednotka
Terénne merania	hladina podzemnej vody	NRL/VŠ-ŠOP1	STN 73 6614	0	m
	hlbka vrtu		STN 73 6614	0	m
	hlbka odberu		STN ISO 5667-11	0	m
	koncentrácia rozpusteného kyslíka		ČSN ISO 17289	0,3	mg/l
	reakcia vody, pH		STN EN ISO 10523	-	-
	vodivosť		STN EN 27888	0,5	μS/cm
	oxidačno-redukčný potenciál		ČSN 75 7367		mV
	teplota vody		STN 75 7375	0	°C
	teplota vzduchu		-	-20	°C
	pach		STN EN 1622	-	-
	zákal	NRL/Z-ŠOP/42	STN ISO 7027	-	FNU
Dusikaté látky	amónne ióny	NRL/Z-ŠOP/16-3	STN EN ISO 11732	0,02	mg/l
	dusičnany	NRL/Z-ŠOP/13-2	STN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l
	dusitany	NRL/Z-ŠOP/26-1	STN EN ISO 13395	0,005	mg/l
Ostatné anorganické ukazovatele	fosforečnany	NRL/Z-ŠOP/24-1	STN EN ISO 6878	0,025	mg/l
	chloridy	NRL/Z-ŠOP/13-2	STN EN ISO 10304-1	2,5	mg/l
	sírany	NRL/Z-ŠOP/13-2	STN EN ISO 10304-1	2,0	mg/l
Stopové prvky	arzén	NRL/SK-ŠOP/8	STN EN ISO 17294-2	1	μg/l
	bárium			10	μg/l
	hliník			10	μg/l
	chróm			1	μg/l
	kadmium			0,02	μg/l
	kobalt			5	μg/l
	magán			10	μg/l
	meď			0,3	μg/l
	nikel			1	μg/l
	olovo			0,3	μg/l
	zinok			5	μg/l
	antimón			1	μg/l
	selén			1	μg/l
	stroncium			10	μg/l
	železo			10	μg/l
Pesticídne látky	2-hydroxyatrazín	Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	-	0,03	μg/l
	acetochlór			0,025	μg/l
	acetochlór ESA			0,05	μg/l
	acetochlór OA			0,05	μg/l
	aklonifén			0,04	μg/l
	alachlór			0,025	μg/l
	alachlór ESA			0,05	μg/l
	alachlór OA			0,05	μg/l
	atrazín			0,03	μg/l
	bentazón			0,02	μg/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia (ŠOP)	Norma	LOQ	Jednotka
Pesticídne látky	cybutrín	Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	-	0,5	ng/l
	cyprokonazol			0,03	µg/l
	desetylatrazín			0,03	µg/l
	desetylterbutylazín			0,03	µg/l
	desfenylchloridazón			0,03	µg/l
	desizopropylatrazín			0,03	µg/l
	desmedifám			0,05	µg/l
	dichlórvos			0,03	µg/l
	dikamba			0,05	µg/l
	dimetachlór			0,025	µg/l
	dimetachlór CGA 369873			0,05	µg/l
	dimetachlór ESA			0,05	µg/l
	dimeténamid			0,025	µg/l
	dimeténamid ESA			0,05	µg/l
	diurón			0,05	µg/l
	etofumezát			0,1	µg/l
	fénmedifám			0,05	µg/l
	flufenacet ESA			0,05	µg/l
	fluroxypyr			0,05	µg/l
	chinoxyfén			0,04	µg/l
	chloridazón			0,03	µg/l
	chlorotolurón			0,03	µg/l
	chlórsulfurón			0,03	µg/l
	izoproturón			0,03	µg/l
	karbendazím (azol)			0,03	µg/l
	klopyralid			0,03	µg/l
	kyselina 4-(4-chlór-2-metylfenoxy)butánová (MCPB)			0,05	µg/l
	kyselina (4-chlór-2-metylfenoxy)octová (MCPA)			0,03	µg/l
	kyselina 2-(4-chlór-2-metylfenoxy)propánová (MCPB)			0,03	µg/l
	kyselina 2,4-dichlórfenoxyoctová (2,4-D)			0,03	µg/l
	kyselina aminometylfosfonová (AMPA)			-	-
	metazachlór			0,025	µg/l
	metazachlór ESA			0,05	µg/l
	metazachlór OA			0,05	µg/l
	metolachlór			0,025	µg/l
	metolachlór CGA 368208			0,05	µg/l
	metolachlór ESA			0,05	µg/l
	metolachlór OA			0,05	µg/l
	metyldesfenylchloridazón			0,03	µg/l
	nikosulfurón			0,05	µg/l
	petoxamid ESA			-	-

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia (ŠOP)	Norma	LOQ	Jednotka
Pesticídne látky	prochloraz	Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	-	0,03	µg/l
	prometrín			0,03	µg/l
	propazín			0,03	µg/l
	propikonazol			0,03	µg/l
	simazín			0,03	µg/l
	terbutrín			5	ng/l
	terbutylazín			0,02	µg/l
	atratón	NRL/SO-ŠOP/42	-	0,03	µg/l
	benzénsulfónamid			0,15	µg/l
	2,6-dichlórbenzamid			0,05	µg/l
	dimetomorf			0,05	µg/l
	epoxikonazol			0,03	µg/l
	fenurón			0,15	µg/l
	fluometurón			0,04	µg/l
	fluopikolid			0,05	µg/l
	fomezafén			0,1	µg/l
	chlorantraniliprol			0,05	µg/l
	izoxaflutol			0,05	µg/l
	metalaxyl			0,04	µg/l
	ametrín			0,05	µg/l
	hexazinón			0,03	µg/l
	prometón			0,03	µg/l
	2-hydroxypropazín			0,03	µg/l
	sekbumetón			0,04	µg/l
	terbumetón			0,04	µg/l
	terbumetón-desetyl			0,03	µg/l
	2-hydroxyterbutylazín			0,04	µg/l
	tritosulfurón			0,06	µg/l
	glyfozát	ELISA	-	0,075	µg/l
Farmaceutiká, kofeín	4-acetamidoantipyrín	Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	-	0,03	µg/l
	4-formylaminoantipyrín			0,04	µg/l
	azitromycín			0,01	µg/l
	bikalutamid			0,04	µg/l
	diklofenak			0,02	µg/l
	erytromycín			0,02	µg/l
	klaritromycín			0,02	µg/l
	kofeín			0,04	µg/l
	fenazón (antipyrín)	NRL/SO-ŠOP/42	-	0,06	µg/l
	flekainid			0,06	µg/l
	flukonazol			0,04	µg/l
	gabapentín			0,1	µg/l
	gabapentín-laktám			0,04	µg/l
	karbamazepín			0,04	µg/l
	karbamazepín-10,11-epoxid			0,03	µg/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia (ŠOP)	Norma	LOQ	Jednotka
Farmaceutiká, kofeín	klímbazol	NRL/SO-ŠOP/42	-	0,03	µg/l
	klopidol			0,03	µg/l
	klotrimazol			0,1	µg/l
	krotamitón			0,04	µg/l
	lidokáin			0,04	µg/l
	primidón			0,04	µg/l
	sotalol			0,08	µg/l
	sulfadiazín			0,05	µg/l
	sulfametoxazol			0,05	µg/l
	sulfapyridín			0,05	µg/l
	telmisartán			0,08	µg/l
Per- a polyfluóralkylov ané látky (PFAS)	kyselina perfluórbutánová (PFBA)	SPE-LC-MS	ISO 21675	2,0	ng/l
	kyselina perfluórpentánová (PFPA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórhexánová (PFHxA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórheptánová (PFHpA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluóroktánová (PFOA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórnonánová (PFNA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórdekánová (PFDA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórundekánová (PFUnDA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórdodekánová (PFDoDA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórtridekánová (PFTrDA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórbutánsulfónová (PFBS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórpentánsulfónová (PFPS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórhexánsulfónová (PFHxS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórheptánsulfónová (PFHpS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluóroktánsulfónová (PFOS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórnonánsulfónová (PFNS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórdekánsulfónová (PFDS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórundekánsulfónová (PFUnDS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórdodekánsulfónová (PFDoDS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórtridekánsulfónová (PFTrDS)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórtetradekánová (PFTeDA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluórhexadekánová (PFHxDA)			1,0	ng/l
	kyselina perfluóroktadekánová (PFODA)			1,0	ng/l
	2-perfluórhexyl etanol (6:2) (6:2 FTOH)			1,0	ng/l
	2-perfluóroktyl etanol (8:2) (8:2 FTOH)			1,0	ng/l
Per- a polyfluóralkylov	amónium-perfluór(2-metyl-3-oxahexanoát) (HFPO-DA alebo Gen X)	SPE-LC-MS	ISO 21675	1,0	ng/l

Skupina ukazovateľov	Ukazovatele	Metóda stanovenia (ŠOP)	Norma	LOQ	Jednotka
ané látky (PFAS)	kyselina propánová/amónium-2,2,3-trifluór-3-[1,1,2,2,3,3-hexafluór-3-(trifluórmetoxy)propoxy]propanoát (ADONA)			1,0	ng/l
	kyselina 9-chlórhexadekafluór-3-oxanón-1-sulfónová (9Cl-PF3ONS)			1,0	ng/l
	kyselina 11-chlóreikosafluór-3-oxaundekán-1-sulfónová (11Cl-PF3OUdS)			1,0	ng/l
Prchavé alifatické uhľovodíky (PrAlU)	trichlóretén (TCE)	NRL/SO-ŠOP/1	STN EN ISO 10301	0,5	µg/l
	tetrachlóretén (PCE)			0,5	µg/l
Organické látky (nezaradené)	2,4-dinitrofenol	Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	-	0,1	µg/l
	bisfenol A	NRL/SO-ŠOP/26	STN EN 12673	0,1	µg/l
	kotinín	Metóda VÚVH (LC-MS/MS)	-	0,03	µg/l
	nonylfenyl	NRL/SO-ŠOP/16	A.Zgola-Grześkowiak, T.Grześkowiak, tens.Surf.Det.,2009	0,1	µg/l
Izotopy	trícium	NRL/R-ŠOP/H3	STN ISO 9698	6	Bq/l