



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA**

veřejná výzkumná instituce



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Metodiky hodnocení chemického a kvantitativního stavu útvarů podzemních vod pro druhý cyklus plánů povodí v ČR

**Hana Prchalová, Martin Durčák, Marie Kozlová, Adam Vizina, Pavel
Rosendorf, Magda Mrkvičková a kol.**



**Metodiky hodnocení chemického a kvantitativního stavu
útvárů podzemních vod
pro druhý cyklus plánů povodí v ČR - souhrn**

Hana Prchalová, Martin Durčák, Marie Kozlová, Adam Vizina, Pavel
Rosendorf, Magda Mrkvičková a kol.

Název a sídlo organizace:

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.
Podbabská 30, 160 00 Praha 6

Ředitel:

Mgr. Mark Rieder

Zadavatel:

Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 65, 100 10 Praha 10

Zástupce zadavatele:

Ing. Lenka Krpcová

Zahájení a ukončení úkolu:

září 2012 – září 2013

Místo uložení zprávy:

SVTI VÚV TGM, v.v.i.

Náměstek ředitele pro výzkumnou a odbornou činnost:

Ing. Petr Bouška, Ph.D.

Vedoucí odboru:

Ing. Anna Hrabánková

Hlavní řešitel:

RNDr. Hana Prchalová

Spoluřešitelé:

Ing. Martin Durčák, Ing. Marie Kozlová, Ing. Adam Vizina, Mgr. Pavel Rosendorf,
Ing. Magda Mrkvičková, Mgr. David Rozman, a další

Obsah

Obsah	4
1. Úvod.....	6
2. Metodika hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod	6
2.1. Stanovení ukazatelů a limitů hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod	6
2.1.1. Ukazatele a limity pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod...	6
2.1.2. Základní východiska použitého postupu pro výběr ukazatelů a stanovení limitů	7
2.1.3. Výběr ukazatelů	7
2.1.4. Stanovení limitů.....	8
2.2. Hodnocení trendů a zvratu trendů polutantů v podzemních vodách pro druhý cyklus plánů oblastí povodí v České republice.....	14
2.2.1. Příprava dat	15
2.2.2. Hodnocení trendů.....	16
2.2.3. Hodnocení zvratu trendu	18
2.2.4. Prostorová agregace výsledků	19
2.2.5. Doporučení pro další cyklus plánů.....	19
2.3. Hodnocení kontaminačních mraků	21
2.3.1. Stručný rozbor problematiky.....	21
2.3.2. Postup hodnocení kontaminačních mraků.....	21
2.3.3. Výběr rizikových zátěží.....	22
2.3.4. Hodnocení trendu koncentrací rizikových látek v monitorovacích objektech starých zátěží	26
2.3.5. Orientační hodnocení rizikovosti vlivu kontaminačního mraku na chemický stav útvaru podzemních vod, na lidské zdraví a životní prostředí.....	27
2.3.6. Souhrn	29
2.4. Celkové hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod.....	30
3. Hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod	32
3.1. Principy hodnocení kvantitativního stavu podzemních vod.....	32
3.2. Metody hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod v ČR pro druhý cyklus plánů.....	32
3.3. Doporučení pro další cyklus plánů.....	34
4. Zohlednění dopadů klimatické změny při hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod.....	36
5. Identifikace útvarů podzemních vod s přímou vazbou na útvary povrchové vody a suchozemské ekosystémy.....	37

5.1.	Identifikace útvarů podzemních vod s přímou vazbou na suchozemské ekosystémy	37
5.2.	Identifikace útvarů podzemních vod s přímou vazbou na útvary povrchové vody ...	38
5.2.1.	Zpracování existujících dat o podílu základního odtoku.....	38
5.2.2.	Přiřazení podílu základního odtoku útvarům povrchových a podzemních vod .	39
5.2.3.	Statistické zpracování podílů základního odtoku podle kategorií útvarů podzemních vod.....	41
5.2.4.	Přiřazení výsledků všem útvarům tekoucích povrchových vod	43
6.	Metodika identifikace a hodnocení vlivů a jejich dopadů na stav podzemních vod – charakterizace/rizikovost	46
6.1.	Vyhodnocení vlivů a dopadů na kvantitativní stav útvarů podzemních vod.....	46
6.2.	Vyhodnocení vlivů a dopadů na chemický stav útvarů podzemních vod.....	47
7.	Seznam použitých podkladů.....	49
8.	Příloha.....	50

1. Úvod

Tato souhrnná metodika je konečným výstupem projektu, upravená po diskusi a připomínkách se zpracovateli plánů oblastí povodí. Metodika je zpracována podle současné dostupnosti dat (včetně eventuální finanční náročnosti), ale také pracnost vyhodnocení v souvislosti jak s dostupnými finančními zdroji, tak relativně krátkého časového úseku, během kterého bude muset být hodnocení stavu zpracováno. Zároveň však metodika neřeší poskytování dostupných dat zpracovatelům, ani odpovědnost za jednotlivé části hodnocení.

Metodika je primárně určena pro hodnocení v 2. cyklu plánů povodí.

V případě, že některé části zpracování nebude z výše uvedených důvodů možné pro druhý cyklus plánů zpracovat, je to jednak uvedeno v příslušných kapitolách a doporučené postupy jsou pak zahrnuty v doporučeních pro další cyklus plánů.

Metodika řeší jednotlivé aspekty hodnocení chemického a kvantitativního stavu útvarů podzemních vod včetně zahrnutí klimatické změny.

2. Metodika hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod

2.1. Stanovení ukazatelů a limitů hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod

2.1.1. Ukazatele a limity pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod

Pro podzemní vody neexistuje na úrovni Evropské unie jednoznačný seznam fyzikálně chemických ukazatelů. Směrnice 2000/60/ES (Rámcová směrnice) pro hodnocení chemického stavu kromě odkazu na další směrnice pouze požaduje minimální rozsah sledovaných ukazatelů, což jsou obsah kyslíku, pH, vodivost, dusičnany a amonné ionty. Kromě toho je povinnost sledovat ty ukazatele, kvůli kterým byly útvary podzemních vod označeny jako rizikové.

Směrnice 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu stanovuje v souladu s článkem 17 Rámcové směrnice kritéria pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod. K tomu se zavádějí dva klíčové pojmy: normy jakosti, což jsou limity, určené staršími směrnici a jsou společné pro všechny členské státy a prahové hodnoty, jejichž hodnoty si členské státy stanovují podle obecného postupu, uvedeného ve směrnici. Normy jakosti se týkají pouze dusičnanů, sumy a jednotlivých pesticidů včetně jejich metabolitů, produktů rozkladu a reakčních produktů. Podle směrnice 2006/118/ES musí být stanovení prahových hodnot zvaženo minimálně pro ukazatele – arsen, kadmium, olovo, rtuť, amonné ionty, chloridy, sírany, vodivost, trichlorethylen a tetrachlorethylen.

Pro prahové hodnoty platí, že v případě přirozeně se vyskytujících látek je možno zohlednit hodnotu přirozeného pozadí a tedy tyto látky mohou mít pro různé útvary podzemních vod různé prahové hodnoty podle přírodních podmínek. Výsledné prahové hodnoty by měly zohledňovat kromě přírodních podmínek také další údaje – jestli chemické složení podzemních vod významně ovlivňuje dosažení dobrého stavu povrchových vod; nebo jestli se v útvaru podzemních vod nacházejí přímo závislé terestrické ekosystémy, které mají přísnější požadavky na jakost podzemních vod, případně jestli jsou podzemní vody využívány pro pitné účely.

2.1.2. Základní východiska použitého postupu pro výběr ukazatelů a stanovení limitů

- Zachování maximální kontinuity s prvními plány povodí.
- Důraz na větší provázanost hodnocených ukazatelů a jejich limitů pro hodnocení stavu útvarů podzemních a povrchových vod.
- Zohlednění aktuálního seznamu ukazatelů sledovaných v monitorovací síti chemického stavu podzemních vod.
- Zohlednění seznamu ukazatelů a limitů vyplývající ze směrnice 2013/39/EU (novely směrnice 2008/105/ES o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky).
- Maximální snaha o začlenění ustanovení a postupů vyplývajících s příslušných směrnic a směrných dokumentů zejména směrnice 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu a směrného dokumentu č. 18 „Groundwater status and trend assessment“.

2.1.3. Výběr ukazatelů

Výchozím podkladem při výběru ukazatelů pro hodnocení chemického stavu útvaru podzemních vod byl seznam ukazatelů použitý pro hodnocení v prvních plánech povodí. Jako základ pro sestavení tohoto seznamu byly v minulosti použity pracovní cíle, ukazatele vyjmenované v přílohách I a II směrnice 2006/118/ES, seznam ukazatelů chemického stavu útvarů povrchových vod, příloha VIII Rámcové směrnice a výsledky rizikovosti útvarů podzemních vod. Nejprve byly do seznamu doplněny ukazatele, pro které směrnice 2006/118/ES požaduje stanovit prahové hodnoty (včetně nově zařazených fosforečnanů). Dalším krokem bylo promítnutí výsledků rizikovosti útvarů podzemních vod z hlediska jednotlivých látek, skupin látek či ukazatelů. Pokud daný ukazatel z pracovních cílů nebyl příčinnou rizikovosti (a zároveň nepatřil do skupiny ukazatelů z přílohy I a II směrnice 2006/118/ES), byl ze seznamu vyřazen. Ve výsledném a značně redukováném seznamu ukazatelů se tak objevují jen ty ukazatele, které byly důvodem rizikovosti v roce 2004 ve více lokalitách v ČR (ukazatele, které byly vyhodnoceny jako rizikové pouze v 1 – 4 lokalitách v ČR a jejich rizikovost nebyla potvrzena výsledky monitoringu, byly také vyřazené) a dále všechny ukazatele z příloh I a II směrnice 2006/118/ES bez ohledu na výsledky rizikovosti.

Pro potřeby druhých plánů povodí doporučujeme z tohoto seznamu vyřadit ukazatele, které v rámci optimalizace monitoringu podzemních vod již od roku 2010 nejsou v podzemních vodách sledovány a zároveň dříve naměřené hodnoty jsou buď pod mezí stanovitelnosti nebo nepřekračovaly dříve navržené nebo současné limity. Jedná se o aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, hexachlorbenzen a pentachlorbenzen. Zároveň došlo k vyřazení sledování veškerých kyanidů, ale pro několik objektů byly naměřené hodnoty nad limitem, proto zatím zůstaly kyanidy v seznamu ukazatelů zařazené. Ze seznamu byly také vyřazené hydrogenuhličitany, neboť se jedná o duplicitní ukazatel ke KNK.

Dále byly prověřeny další ukazatele sloužící k hodnocení chemického stavu útvaru povrchových vod, které jsou obsaženy ve směrnici 2013/39/EU a nejsou na seznamu ukazatelů použitých pro hodnocení stavu útvarů podzemních vod v prvním plánovacím období. U těchto ukazatelů byla na základě jejich fyzikálně chemických vlastností a potenciálního způsobu užívání látek, jejichž přítomnost indikují, individuálně vyhodnocena jejich relevance pro podzemní vody. Pokud k tomu byl dostatek podkladů, proběhlo i vyhodnocení jejich rizikovosti na základě údajů obsažených v databázi SEKM (Systém evidence kontaminovaných míst) a zohlednění výsledků jejich monitoringu v podzemních vodách. Jestliže byla u některého ukazatele zjištěna relevance, rizikovost a výskyt potvrzený monitoringem, byl rovněž přidán do seznamu.

Následně byly posuzovány ukazatele indikující přítomnost účinných látek v prostředcích na ochranu rostlin, u kterých jsou v současné době na úrovni ČR stanoveny normy environmentální kvality v povrchových vodách. Seznam byl doplněn o ty ukazatele reprezentující účinné látky v prostředcích na ochranu rostlin nebo jejich metabolity:

- S významným rizikem toxicity pro vodní ekosystémy nebo člověka,
- jejichž průměrná roční spotřeba na základě údajů Státní rostlinolékařské správy byla v posledních třech letech na území ČR vyšší než 1000 kg,
- jejichž vybrané vlastnosti indikují relevanci pro jejich výskyt v podzemních vodách a
- ukazatel byl v posledních šesti letech alespoň jeden rok sledován v monitorovací síti chemického stavu podzemních vod.

Vlastnosti látek, které indikují relevanci pro podzemní vody, byly v souladu s Rámcovým programem monitoringu uvažovány následující:

- poločas rozpadu v půdě větší než 30 dní,
- rozpustnost ve vodě větší než 3 mg/l,
- $\log K_{ow}$ menší než 3,5, kde K_{ow} je rozdělovací koeficient n-oktanol – voda. Tento rozdělovací koeficient určuje lipofilitu látky, tj. rozdělovací poměr mezi vodou a organickým rozpouštědlem (lipidy). Čím je hodnota K_{ow} vyšší, tím pravděpodobněji se látka váže na organickou hmotu.
- K_{oc} menší než 4000, kde K_{oc} je rozdělovací koeficient, který určuje rozdělení chemické látky mezi organickou hmotu pevné fáze a vodou (zejména u pesticidů je často funkcí rozpustnosti látky ve vodě nebo K_{ow}).
- GUS index větší nebo roven 1,8, kde GUS (Groundwater Ubiquity Score) vyjadřuje potenciál látky kontaminovat podzemní vody na základě poločasu rozpadu DT_{50} v půdě a adsorpčních vlastností (vyjádřených pomocí rozdělovacího koeficientu K_{oc}) dle vztahu: $GUS = \log DT_{50} \cdot (4 - \log K_{oc})$. Látky dosahující hodnot $GUS < 1,8$ se vyznačují velmi nízkou mobilitou a mají minimální potenciál kontaminovat podzemní vody. GUS je používán hlavně pro pesticidy.

2.1.4. Stanovení limitů

V prvé fázi byla jejich výše stanovena na úrovni hodnot z prvního plánovacího období. Tyto limity z prvního plánovacího období byly stanoveny tak, že pro syntetické látky jsou rovny hodnotám pro pitnou vodu, u ostatních ukazatelů byl limit odvozen ze skutečně naměřených hodnot koncentrací ve státní síti jakosti podzemních vod z období 2000 – 2005. Postup při odvození spočíval jednak v zohlednění limitu pro pitnou vodu, který byl ale v případě kovů upraven – pokud 95 % naměřených hodnot mělo nižší hodnotu, byla použita tato nižší hodnota. Jen ve výjimečných případech (sířany a chloridy), kdy ukazatel pro pitnou vodu má zároveň alespoň v části útvarů významně vyšší hodnoty přirozeného pozadí, byla použita hodnota, odpovídající přirozenému pozadí.

V další fázi byl pro syntetické látky a kovy porovnáván původně navržený limit s normou environmentální kvality v povrchových vodách vyjádřenou jako roční průměr (NEK-RP). Jestliže byla tato NEK-RP nižší než původně navržený limit, byla použita jako limit hodnota NEK-RP. Pro jednotlivé účinné látky v pesticidech a jejich metabolity byla v souladu se směrnicí 2006/118/ES navržena norma jakosti 0,1 $\mu\text{g/l}$ (a to i v případech, že je pro ně podle směrnice 2013/39/EU stanovena měkčí hodnota). Naopak pokud by podle této směrnice byla hodnota přísnější, použije se přísnější. U prioritních a nebezpečných látek (které jsou zároveň součástí hodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod) byla v případě přísnější NEK-RP podle směrnice 2013/39/EU použita jako limit tato hodnota NEK-RP s následujícími výjimkami:

- V případě kadmia byl stanoven limit na úrovni třídy 5 tvrdosti vody, především s ohledem na používanou mez stanovitelnosti při analýze vzorků odebraných v některých objektech monitorovací sítě. Zároveň se dá předpokládat, že podzemní voda má většinou vyšší mineralizaci a tedy i vyšší tvrdost.
- Pro rtuť, olovo, benzo(a)pyren a fluoranten byly zachovány limity na úrovni hodnot z prvního plánovacího období vzhledem k velmi nízkým novým hodnotám a používané mez stanovitelnosti.
- Pro nikl byla použita hodnota NEK-RP ze směrnice 2008/105/ES kvůli předpokládané vyšší hodnotě přirozeného pozadí.
- Pro benzo(b)fluoranthen a benzo(k)fluoranthen byla použita NEK-RP ze směrnice 2008/105/ES pro sumu benzo(b)fluoranthenu a benzo(k)fluoranthenu (v nové směrnici není limitní hodnota uvedena).
- Pro benzo(g,h,i)perylene a indeno(1,2,3-c,d)pyren byla použita NEK-RP ze směrnice 2008/105/ES pro sumu benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu (v nové směrnici není limitní hodnota uvedena).

Limity pro všechny ukazatele jsou v souladu se směrnicí 2006/118/ES uvedeny v podobě průměrů. Při hodnocení se ale doporučuje spočítat jak průměr, tak medián a použít pro hodnocení méně příznivou hodnotu. I když se má podle směrnice 2006/118/ES porovnávat roční průměrná hodnota, vzhledem k počtu měření 1 – 2 za rok, doporučujeme používat nikoliv roční hodnotu, ale průměr či medián za celé hodnocené období. V případě pesticidů, které je obtížné v monitoringu při četnosti 1 – 2 analýzy ročně zachytit, se doporučuje použít maximální naměřenou hodnotu.

Jestliže se hodnoty chemických ukazatelů v daném vzorku nacházejí pod mezí stanovitelnosti, stanoví se výsledky měření pro výpočet průměrných hodnot na polovinu hodnoty příslušné meze stanovitelnosti.

Pokud se průměrná hodnota výsledků měření vypočtená postupem podle předchozího odstavce nachází pod nejvyšší mezí stanovitelnosti pro daný ukazatel v rámci hodnoceného období na monitorovacím místě, stanoví se průměrná hodnota jako menší než tato mez stanovitelnosti. Je-li v tomto případě mez stanovitelnosti větší než dotyčná norma jakosti nebo prahová hodnota, není ukazatel v předmětném období klasifikován. Ukazatel, pokud nejde o pesticid, není rovněž v předmětném období na monitorovacím místě klasifikován, jestliže je mez stanovitelnosti analytické metody pro tento ukazatel větší než norma jakosti nebo prahová hodnota a zároveň více než 50 % výsledků měření je v hodnoceném období pod mezí stanovitelnosti.

Porovnání dřívějších a současných ukazatelů a jejich limitů je v tabulce 1, výsledný seznam ukazatelů a limitů pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod je uveden v tabulce 2.

V seznamu ukazatelů jsou uvedeny ty pesticidy a jejich metabolity, které jsou podle současného užívání a informací z monitoringu nejvíce problematické. Pro další cyklus však bude potřeba jejich seznam znovu aktualizovat.

Při návrhu limitů byly hodnoty přirozeného pozadí zohledněny pouze pro limit niklu, olova, arsenu, síranů a chloridů, ale ve všech případech jsou stejné limitní hodnoty pro celou ČR.

Z hlediska podzemních vod s významnější interakcí s povrchovými vodami pro prioritní a specifické znečišťující látky jsou již zapracovány do limitů podzemní vody jako takové. Speciálním případem pak jsou různé limitní hodnoty pouze pro dusičnany a amoniakální dusík – v místech, kde není prokázána významná spojitost povrchových a podzemních vod, platí limity, uvedené v tabulce 2. Pro monitorovací místa podzemních vod s významnou spojitostí platí pro tyto dva ukazatele limity, uvedené v tabulce 3, přičemž pro dusičnany je

potřeba hodnotit jak medián, tak maximum, neboť pro povrchové vody platí obě charakteristické hodnoty. V případě amoniakálního dusíku se hodnotí pouze medián. Vzhledem k tomu, že se jedná o typově specifické hodnoty, je při hodnocení nutné zohlednit typ konkrétního útvaru povrchových vod.

Co se týče limitů chráněných území pro lidskou spotřebu, vzhledem k tomu, že nejsou k dispozici dostatečná data, není specifické hodnocení do druhého cyklu plánů zařazeno – s výjimkou hodnocení dusičnanů na základě dat o jakosti odebrané podzemní vody.

Prahové hodnoty pro terestrické ekosystémy zatím nebyly stanoveny, proto nebudou pro druhý cyklus plánů použity.

Tabulka 1: Porovnání dřívějších a současných ukazatelů pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod

CAS-No.	Název látky	Jednotka	Původní limit (první plány)	NEK pro povrchové vody	Norma jakosti nebo prahová hodnota (pro druhé plány)
79-01-6	1,1,2-trichlorethen	µg/l	10	10	10
15972-60-8	alachlor	µg/l	0,1	0,3	0,1
309-00-2	aldrin	µg/l	0,1	0,01	-
60-57-1	dieldrin	µg/l	0,1		-
72-20-8	endrin	µg/l	0,1		-
465-73-6	isodrin	µg/l	0,1		-
7440-38-2	arsen a jeho sloučeniny	µg/l	10	-	10
1912-24-9	atrazin	µg/l	0,1	0,6	0,1
71-43-2	benzen	µg/l	1	10	1
50-32-8	benzo(a)pyren	µg/l	0,01	0,00017	0,01
205-99-2	benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,1	-	0,03
191-24-2	benzo(g,h,i)perylen	µg/l	0,1	-	0,002
207-08-9	benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,1	-	0,03
193-39-5	indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,1	-	0,002
6190-65-4	desethylatrazin	µg/l	0,1	-	0,1
206-44-0	fluoranten	µg/l	0,1	0,0063	0,1
118-74-1	hexachlorbenzen	µg/l	0,1	-	-
7429-90-5	hliník a jeho sloučeniny	µg/l	200	-	200
2921-88-2	chlorpyrifos	µg/l	0,1	0,03	0,03
34123-59-6	isoproturon	µg/l	0,1	0,3	0,1
7440-43-9	kadmium a jeho sloučeniny	µg/l	0,5	0,25	0,25
74-90-8	kyanidy veškeré	µg/l	500	-	500
91-20-3	naftalen	µg/l	0,1	0,1	0,1
7439-92-1	olovo a jeho sloučeniny	µg/l	5	1,2	5
50-29-3	p,p-DDT	µg/l	0,1	0,01	0,01
608-93-5	pentachlorbenzen	µg/l	0,1	0,007	-
7439-97-6	rtuť a její sloučeniny	µg/l	0,2	0,05	0,2

CAS-No.	Název látky	Jednotka	Původní limit (první plány)	NEK pro povrchové vody	Norma jakosti nebo prahová hodnota (pro druhé plány)
122-34-9	simazin	µg/l	0,1	1	0,1
127-18-4	tetrachlorethen (PER)	µg/l	10	10	10
1582-09-8	trifluralin	µg/l	0,1	0,03	0,03
120-12-7	anthracen	µg/l	-	0,1	0,1
7440-02-0	nikl a jeho sloučeniny	µg/l	-	4	20
67-66-3	trichlormethan	µg/l	-	2,5	2,5
	kyselinová neutralizační kapacita do pH 4.5*	mmol/l	0,2	-	0,2
	amonné ionty	mg/l	0,5	-	0,5
	dusičnany	mg/l	50	-	50
	dusitany	mg/l	0,5	-	0,5
	chloridy	mg/l	200	-	200
	sírany	mg/l	400	-	400
	fosforečnany	mg/l	-	-	0,5
	hydrogenuhličitaný*	mg/l	10	-	-
94-75-7	2,4 - dichlorfenoxyoctová kyselina (2,4-D)	µg/l	-	-	0,1
34256-82-1	acetochlor	µg/l	-	-	0,1
187022-11-3	acetochlor ESA	µg/l	-	-	0,1
194992-44-4	acetochlor OA	µg/l	-	-	0,1
142363-53-9	alachlor ESA	µg/l	-	-	0,1
171262-17-2	alachlor OA	µg/l	-	-	0,1
25057-89-0	bentazon	µg/l	-	-	0,1
15545-48-9	chlorotoluron	µg/l	-	-	0,1
5915-41-3	terbuthylazine	µg/l	-	-	0,1
30125-63-4	terbuthylazine desethyl	µg/l	-	-	0,1
66753-07-9	terbuthylazine hydroxy	µg/l	-	-	0,1
1918-00-9	dicamba	µg/l	-	-	0,1
51235-04-2	hexazinon	µg/l	-	-	0,1
1698-60-8	chloridazon	µg/l	-	-	0,1
51218-45-2	metolachlor	µg/l	-	-	0,1
171118-09-5	metolachlor ESA	µg/l	-	-	0,1
152019-73-3	metolachlor OA	µg/l	-	-	0,1
866-50-0	terbutryn	µg/l	-	-	0,1
1702-17-6	clopyralid	µg/l	-	-	0,1
7287-19-6	prometryn	µg/l	-	-	0,1
50563-36-5	dimetachlor	µg/l	-	-	0,1

* Limit je minimální, nikoliv maximální hodnota

	vyřazené ukazatele
	změněné limity proti prvním plánům
	nově zařazené prioritní látky
	nově zařazené specifické znečišťující látky

Tabulka 2: Přehled ukazatelů a limitů pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod v druhém cyklu plánování

CAS-No.	Název látky	Jednotka	Norma jakosti nebo prahová hodnota
79-01-6	1,1,2-trichlorethen	µg/l	10
15972-60-8	alachlor	µg/l	0,1
142363-53-9	alachlor ESA	µg/l	0,1
171262-17-2	alachlor OA	µg/l	0,1
7440-38-2	arsen a jeho sloučeniny	µg/l	10
1912-24-9	atrazin	µg/l	0,1
71-43-2	benzen	µg/l	1
50-32-8	benzo(a)pyren	µg/l	0,01
205-99-2	benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,03
191-24-2	benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,002
207-08-9	benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,03
6190-65-4	desethylatrazin	µg/l	0,1
206-44-0	fluoranten	µg/l	0,1
7429-90-5	hliník a jeho sloučeniny	µg/l	200
193-39-5	indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,002
2921-88-2	chlorpyrifos	µg/l	0,03
34123-59-6	isoproturon	µg/l	0,1
7440-43-9	kadmium a jeho sloučeniny	µg/l	0,25
5-12-5	kyanidy celkové	µg/l	500
91-20-3	naftalen	µg/l	0,1
7439-92-1	olovo a jeho sloučeniny	µg/l	5
50-29-3	p,p-DDT	µg/l	0,01
7439-97-6	rtuť a její sloučeniny	µg/l	0,2
122-34-9	simazin	µg/l	0,1
127-18-4	tetrachlorethen (PER)	µg/l	10
1582-09-8	trifluralin	µg/l	0,03
120-12-7	anthracen	µg/l	0,1
7440-02-0	nikl a jeho sloučeniny	µg/l	20
67-66-3	trichlormethan	µg/l	2,5
	kyselinová neutralizační kapacita do pH 4.5*	mmol/l	0,2
	amonné ionty	mg/l	0,5
	dusičnany	mg/l	50
	dusitany	mg/l	0,5
	chloridy	mg/l	200
	sírany	mg/l	400
	fosforečnany	mg/l	0,5
94-75-7	2,4 - dichlorfenoxyoctová kyselina (2,4-D)	µg/l	0,1
34256-82-1	acetochlor	µg/l	0,1
194992-44-4	acetochlor OA	µg/l	0,1
187022-11-3	acetochlor ESA	µg/l	0,1
25057-89-0	bentazon	µg/l	0,1
15545-48-9	chlorotoluron	µg/l	0,1
5915-41-3	Terbuthylazin	µg/l	0,1
30125-63-4	terbuthylazin desethyl	µg/l	0,1

CAS-No.	Název látky	Jednotka	Norma jakosti nebo prahová hodnota
66753-07-9	terbutylazine hydroxy	µg/l	0,1
1918-00-9	dicamba	µg/l	0,1
51235-04-2	hexazinon	µg/l	0,1
1698-60-8	chloridazon	µg/l	0,1
51218-45-2	metolachlor	µg/l	0,1
171118-09-5	metolachlor ESA	µg/l	0,1
152019-73-3	metolachlor OA	µg/l	0,1
866-50-0	terbutryn	µg/l	0,1
1702-17-6	clopyralid	µg/l	0,1
7287-19-6	prometryn	µg/l	0,1
50563-36-5	dimetachlor	µg/l	0,1

* Limit je minimální, nikoliv maximální hodnota

Tabulka 3: Limity typově specifických ukazatelů povrchových vod pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod s významnou vazbou na povrchové vody v druhém cyklu plánování

Název látky	Jednotka	Přísná prahová hodnota*	Střední prahová hodnota*	Méně přísná prahová hodnota*
dusičnany	mg/l	15,05	16,82	19,92
amonné ionty	mg/l	-	0,21	0,3

* Jednotlivé prahové hodnoty jsou určeny limity ekologického stavu pro tyto ukazatele podle typů útvarů povrchových vod

2.2. Hodnocení trendů a zvratu trendů polutantů v podzemních vodách pro druhý cyklus plánů oblastí povodí v České republice

V rámci prvních šestiletých plánů oblastí povodí platných pro roky 2009-2015 bylo v ČR uplatněno pouze hodnocení významných trvalých vzestupných trendů, protože zvrát trendu má smysl hodnotit až s určitým odstupem po zavedení opatření. Významné trvalé vzestupné trendy byly v prvním cyklu hodnoceny modifikovanou metodou lineární regrese s uplatněním počátečního bodu pro provádění opatření na změnu významných trvalých vzestupných trendů na úrovni 75 % limitů ukazatelů chemického stavu podzemní vody pro odhadovanou průměrnou hodnotu koncentrace polutantu k roku 2015.

Významné trvalé vzestupné trendy musí být podle směrnice o podzemních vodách hodnoceny ve všech útvarech, kde bylo indikováno riziko nedosažení dobrého stavu podzemních vod a to pro ty ukazatele, které toto riziko způsobily. Protože ale indikace lidskou činností způsobeného dlouhodobého nárůstu koncentrace polutantu v podzemních vodách, u nichž byl dosud chemický stav útvaru určen jako dobrý, je z logiky věci jednoznačně součástí právě hodnocení rizikovosti, je požadavek na hodnocení trendu v rizikových útvarech určitým hodnocením v kruhu.

Aby nemusely být z důvodů finanční, technické i časové náročnosti složitě hodnoceny trendy ve všech útvarech podzemní vody (resp. ve všech monitorovacích objektech) pro každý ukazatel chemického stavu, je postup stejný jako v prvním cyklu plánů oblastí povodí a odpovídající dalším požadavkům na indikaci trendu, konkrétně z definice počátečního bodu pro zvrácení trendu. Počáteční bod pro zvrácení trendu má být okamžikem, kdy jsou zahájena opatření na snížení koncentrace polutantů v podzemních vodách, pokud se prokáže v rámci celého útvaru významný trvalý vzestupný trend, příp. pokud se jedná o indikovaný trend na lokální úrovni též vyžadující aplikaci opatření (např. pro vybrané receptory – vodní a suchozemské ekosystémy či pro bodové zdroje znečištění nebo kontaminační mraky). Počáteční bod má být stanoven jako procento normy environmentální kvality nebo prahové hodnoty (dále limit), přičemž doporučená úroveň je 75 % limitu s možnými odchylkami pro útvary podzemní vody s velmi rychlou nebo naopak pomalou odezvou. V části B přílohy IV směrnice o podzemních vodách je řečeno, že provádění opatření za účelem změny významných a trvalých vzestupných trendů má být zahájeno tehdy, dosáhne-li koncentrace znečišťující látky předem zvolené úrovně limitu. Hodnocení trendu proto bude provedeno pouze u těch objektů a pro ty ukazatele, kde alespoň jedna z naměřených koncentrací ve sledovaném objektu dosáhla počátečního bodu pro zvrácení trendu, případně byla větší než tento počáteční bod, ale zároveň charakteristická hodnota nepřesáhla limit. Důsledně se ovšem doporučuje odlišovat objekty, kde z technických důvodů (např. kvůli příliš krátké časové řadě) nebude hodnocení trendů provedeno, od objektů, u nichž nebyly splněny předpoklady pro indikaci významného a trvalého vzestupného trendu, to znamená, že v nich takové trendy nebyly prokázány. Důvodem k odlišení výsledků hodnocení trendu (na kategorie „trend detekován“, „potenciální trend“, „trend neprokázán“, „trend nehodnocen“) je konzistentnost při provedení následné prostorové agregace výsledků.

Protože trendy i zvraty trendů by měly být kvůli eventuální úpravě programu monitoringu hodnoceny každé 3 roky (na základě výsledků provozního i situačního monitoringu), jeví se tento způsob výběru dostatečný, i v případě útvarů se setrvalým nárůstem znečištění, kde koncentrace polutantu bude již v době hodnocení těsně pod úrovní 75 % normy environmentální kvality. V takovém případě by měla být situace podchycena za 3 roky, což je v časovém horizontu vývoje znečištění podzemních vod obvykle dostatečné.

Hodnota 75 % limitu jako úroveň počátečního bodu pro zvrácení trendu je i v druhém cyklu ponechána pro všechny typy útvarů i ukazatelů. V případě útvarů s rychlou odezvou, jakými

jsou v našich podmínkách především kvartérní sedimenty podél velkých řek, je tento opatrnější přístup zachován zejména z důvodu, že kvartérní útvary mnohdy bývají dotovány přetoky z hlubších struktur a pak je hůře odhalitelný původce znečištění, a zároveň z důvodu hydraulické spojitosti s toky, kdy část znečištění může pocházet z povrchových vod, je situace navíc o to komplikovanější.

Pokud by podrobné hodnocení hladin a režimů hydrogeologických rajonů potvrdilo režim s velmi pomalou odezvou na události na povrchu, je vhodné úroveň počátečního bodu pro zvrácení trendu případně ještě snížit, je ovšem diskutabilní, zda podobné snížení může být dostatečné u útvarů s odezvou pohybující se v řádu desítek let a více.

Metodika pro druhou etapu plánování již zahrnuje alespoň částečně všechny požadované prvky hodnocení. Konečný postup sestává z těchto částí:

- z přípravy dat pro analýzu významného trvalého vzestupného trendu a zvratu trendu koncentrace znečišťující látky;
- z identifikace významného trvalého vzestupného trendu koncentrace znečišťující látky v jednotlivých monitorovacích objektech splňujících zadaná kritéria;
- z vyhodnocení zvratu trendu koncentrace znečišťující látky na úrovni jednotlivých monitorovacích objektů u vybraných objektů (a ukazatelů) splňujících požadavky na úplnost a délku časové řady;
- a z prostorové agregace výsledků pro pracovní jednotky a útvary podzemní vody.

2.2.1. Příprava dat

Do analýzy budou zahrnuty všechny objekty se sledováním ukazatelů chemického stavu podzemních vod nezávisle na délce a úplnosti časové řady. Tyto parametry budou rozhodující až při aplikaci konkrétního postupu pro vyhodnocení trendu a jeho zvratu. V rámci přípravy dat doporučujeme i do budoucna kromě převedení dat pod mezí stanovitelnosti na předem dohodnutou hodnotu (se zachováním informace, že se jednalo o data pod mezí stanovitelnosti) také provést analýzu souladu výše meze stanovitelnosti vůči limitu podle evropských požadavků (používaná mez stanovitelnosti, tj. nejaktuálnější a nejmenší mez stanovitelnosti v časové řadě, nesmí přesahovat 30 % limitu, s výjimkou ekonomicky náročných stanovení).

Ačkoliv směrnice o podzemních vodách požaduje pro identifikaci trendů nahrazení všech dat pod mezí stanovitelnosti polovinou nejvyšší přítomné meze stanovitelnosti, v této metodice je použita mírně odlišná úprava. Všechny přítomné meze stanovitelnosti v časové řadě budou nahrazeny plnou hodnotou největší přítomné meze stanovitelnosti (mělo by se jednat o nejméně přesnou a nejstarší zaznamenanou mez stanovitelnosti v rámci jedné časové řady) bez jakékoliv redukce a to z následujících důvodů:

- Stejně jako volba jiné konstantní hladiny dat pod mezí stanovitelnosti i zde by měla jednotná úroveň těchto hodnot sloužit jako preventivní opatření proti indikaci zcela uměle vytvořených trendů vlivem postupného zpřesňování analytických metod.
- Redukce dat pod mezí stanovitelnosti na poloviční úroveň má sloužit podle našeho názoru zejména k tomu, aby časové řady nevykazovaly sestupný trend tam, kde není (v případě, že později měřené koncentrace nedosahují ani úrovně nejvyšší přítomné meze stanovitelnosti). Nicméně přístup je to umělý, protože jediný, co s jistotou o těchto koncentracích víme, je skutečnost, že nedosahují hodnoty meze stanovitelnosti.

Tento postup je logicky rozdílný oproti přípravě dat pro hodnocení stavu útvarů podzemních vod, neboť při hodnocení stavu nehraje roli časový vývoj koncentrací a tudíž nahrazení hodnot pod mezí stanovitelnosti polovinou aktuálně použité meze stanovitelnosti je přesnější.

2.2.2. Hodnocení trendů

Odlíšné postupy pro hodnocení trendu byly aplikovány v závislosti na následujících kritériích: délce a úplnosti časové řady a při výpočtu trendu pro prahové hodnoty odvozené z úrovně přirozeného pozadí. Doporučené délky časových řad pro analýzy trendů v ČR se váží na četnost monitorování převážně dvakrát ročně, s některými výjimkami, kdy byl monitoring zredukován na jedno měření ročně. Se zvýšenou i sníženou četností v budoucnu bude nutné i požadavky na vstupní data adekvátně upravit. Pro kratší období než 4 roky je jakákoliv metoda odhadu vývoje koncentrace statisticky neopodstatnitelná, přičemž příliš vysoké koncentrace znečištění budou podchyceny hodnocením chemického stavu a případné trendy vývoje koncentrací budou řešeny v následujícím cyklu hodnocení (tedy za další 3 roky).

Pro neúplné časové řady (dlouhé nejméně 4 roky, ale kratší než 6 let či s méně než 9 měřeními) bude použita zjednodušená metoda porovnání průměrů, jejímž výsledkem může být pouze potenciální vzrůstající trend (dále jen „potenciální či indikovaný trend“) nebo „trend neprokázán“.

U úplných časových řad (dlouhých nejméně 6 let nebo čítajících nejméně 9 hodnot) bude provedena jednoduchá lineární regrese.

K použitým analytickým metodám je připsána i poznámka o ideální úplnosti časové řady, včetně akceptovatelné mezery v datech a počtu chybějících měření při četnosti monitoringu dvakrát ročně, které mohou napomoci v dalších cyklech při případné nutnosti upravit kritéria pro jednotlivé analýzy z důvodu změn v četnosti monitoringu.

Pro časové řady o 10 a více letech a nejméně 18 měřeních budou popsána kritéria a bude popsána metodika k hodnocení trendu i jeho zvratu porovnáním jednoduché lineární regrese s dvousekčním modelem za pomoci F-testu. Tato analýza bude posléze sloužit zároveň k hodnocení trendu, i k hodnocení jeho zvratu v patřičném odstupu od aplikace opatření ke zlepšení stavu útvarů podzemních vod.

Pravidla pro práci s daty pod mezemi stanovitelnosti byla jednotná pro všechna posouzení trendů pomocí lineární regrese (ať již jednoduché nebo za pomoci dvousekčního modelu) i za pomoci metody porovnání průměrů a to nahrazením všech dat pod mezí stanovitelnosti nejvyšší zaznamenanou mezí stanovitelnosti v použité časové řadě. U kratších než 4letých řad proběhla pouze kontrola, zda mez stanovitelnosti nepřekračuje předepsaných 30 % limitu.

Statistickou významnost trendu i jeho zvratu lze sice posoudit pouze u metod založených na lineární regresi pomocí testu nenulovosti odhadů koeficientu rovnice přímky, ale vzhledem k velice malé množině vstupních dat a dalším zjednodušujícím předpokladům tyto považujeme za zbytečné. Pro účely hodnocení chemického stavu podzemních vod se jeví jako praktičtější stanovit významnost zjištěného trendu z hlediska životního prostředí (tzv. environmentální významnost trendu), kterou lze posoudit na základě předpokládaného vývoje koncentrace znečištění v následujících třech letech. Pokud předpokládaná hodnota koncentrace dosáhne limitu nebo ji dokonce překročí, bude nutné aplikovat opatření. Odhad vývoje znečištění v horizontu 3 let byl zvolen z toho důvodu, že předpokládaná periodičita pro hodnocení trendu a zvratu trendu je též tříletá, tudíž dlouhodobější prognóza není potřeba. Odhad pro kratší časový úsek není navíc zatížen příliš velkou chybou v porovnání s delším časovým horizontem. Významnost může být tímto způsobem posuzována jak u jednoduché lineární regrese, tak pro druhý časový úsek dvousekčního modelu. Metoda porovnání průměrů pro neúplné časové řady výpočet statistické významnosti trendu, ani environmentální významnosti trendu neumožňuje, proto indikované rostoucí trendy spadají

do kategorie „potenciální trend“ a z jejich stanovení sama o sobě nevyplývá nutnost zahájit opatření. Z toho důvodu doporučujeme v pro národní plány povodí uvádět pouze potvrzené rostoucí trendy.

Přesný postup včetně užitých algoritmů je popsán v Metodických postupech hodnocení trendů a zvratu trendů polutantů v podzemních vodách pro druhý cyklus plánů oblastí povodí v České republice (2011).

Hodnocení trendu u prahových hodnot odvozených na základě hodnot přirozeného pozadí

Předpoklad:

Prahová hodnota ukazatele chemického stavu podzemní vody se rovná nebo je blízká hodnotě přirozeného pozadí (podle současně navržených limitů je tento postup relevantní u arsenu).

Protože v případě prahové hodnoty stanovené na úrovni hodnoty přirozeného pozadí (*natural background level* – NBL) nebo na úrovni hodnoty přirozeného pozadí s malou rezervou (např. 1,1 NBL), hodnoty koncentrací buďto odpovídají úrovni přirozeného pozadí nebo začínají růst a tím pádem prakticky okamžitě stanovenou prahovou hodnotu (může se jednat o prahovou hodnotu pro konkrétní receptor lokálního charakteru) překročí, je hodnocení trendů i zvratu trendů pro tento případ ukazatelů chemického stavu irelevantní.

V případě limitů odvozených z NBL ovšem doporučujeme zevrubnou kontrolu, zda hodnoty přirozeného pozadí v konkrétním sledovaném objektu skutečně odpovídají přirozenému chemismu podzemní vody v daném útvaru a nejsou zvýšené v důsledku lidské aktivity. Směrnice o podzemních vodách konkrétně doporučuje využití monitorovaných koncentrací přirozeně se vyskytujících látek zařazených mezi ukazatele chemického stavu podzemních vod i za období předcházející referenčním rokům 2007 a 2008, což lze rozšířit na celé sledované období, které je k dispozici, protože by se v rámci jednoho objektu neměly vyskytovat žádné minimální koncentrace, které by byly významně menší, než hodnoty přirozeného pozadí. Případné výraznější odchylky od stanoveného NBL směrem dolů jsou důvodem pro domněnku, že odvození nebylo provedeno na antropogenně neovlivněné podzemní vodě a nejedná se tedy o NBL, ale koncentraci způsobenou jak přirozeným chemismem prostředí, tak vniky polutantu do něj.

Hodnocení trendu u nejméně 5letých úplných časových řad

Předpoklad:

Množina dat – obsahuje nejméně 9 měření nebo

délka časová řady – činí nejméně 6 let;

Ideální úplnost časové řady - nejméně 90 % všech předpokládaných měření (tzn. maximálně půlroční mezera v datech pro 6letou-9letou řadu a 2 chybějící měření pro 10leté řady)

Postup hodnocení trendu spočívá v jednom nebo třech krocích v závislosti na délce a úplnosti časové řady. Pro monitorovací objekty s dobou sledování 10 a více let (při nejméně 16 měřeních) bude v dalším cyklu nejprve spočten lineární trend za pomoci lineární regrese, poté bude proveden dvousekční lineární model a nakonec bude pomocí F-testu posouzeno, zda naměřená data lépe postihuje jednoduchá lineární regrese nebo dvě lineární regrese s bodem zlomu pro dva po sobě jdoucí úseky o nejméně 6 měřeních (dvousekční model). V druhé etapě plánování bude plošně použitý pouze první stupeň hodnocení trendů.

Všechny objekty s úplnou časovou řadou budou tedy analyzovány za pomoci jednoduché lineární regrese.

Užití dvousekčního modelu bude pak výhodné zejména z toho důvodu, že není potřeba dopodrobna znát charakteristiky režimu podzemních vod v daném útvaru, protože metoda sama odhaluje, zda je lepší pro hodnocení trendu využít kratší část období (nejméně ovšem o 6 měřeních) anebo je ideální delší průběh či využití celého sledovaného období. Prvním krokem dvousekčního modelu je proto nalezení optimálního bodu zvratu, kdy suma reziduálních čtverců obou v bodu zlomu na sebe navazujících větví bude minimální.

Pro jednoduchou lineární regresi i druhou (novější) větev dvousekčního modelu musí být vyčísleny směrnice a konstanta udávající posunutí na ose y pro základní rovnici přímky (v obecném tvaru $y = a x + b$), na základě nichž bude spočítána environmentální významnost trendu, tedy předpokládaný vývoj průměrné koncentrace znečištění v následujících 3 letech. Pro druhý cyklus plánů bude vývoj koncentrace znečištění relevantní k 31. 12. 2017.

Suma reziduálních čtverců pro obě metody bude zase sloužit jako podklad pro F-test, kterým bude zjištěno, zda data lépe prokládá jednoduchá lineární regrese nebo dvousekční model.

Významný trvalý vzestupný trend bude indikován u toho objektu, kde nejméně jedna z naměřených koncentrací dosáhla 75 % limitu nebo je převýšila (primární předpoklad pro hodnocení trendu), směrnice (posledního přítomného) trendu je kladná a odhadovaná koncentrace v tříletém horizontu překročí limit. Výsledek se váže na tu metodu, která bude F-testem posouzena jako spolehlivější.

Hodnocení trendu u nejméně 4letých neúplných časových řad

Předpoklad:

Množina dat – obsahuje méně než 9 hodnot;

Délka časová řady - nejméně 4 roky, ale méně než 6 let.

Pro krátké a neúplné časové řady bude využita metoda porovnání průměrů dvou stejně dlouhých časových úseků. Zvolíme nejdelší možný úsek se sudým počtem roků (nezávisle na tom, který měsíc bylo měření uskutečněno a kolik měření v kterém roce bylo), který končí k poslednímu měření a začíná v roce prvního měření u časové řady se sudým počtem let nebo začíná s prvním měřením druhého sledovaného roku u řad s lichým počtem roků. Poté spočteme aritmetický průměr naměřených koncentrací za první i druhou půli zvoleného období (to znamená dle data měření, přesněji řečeno příslušnosti k roku, a ne dle počtu měření). Bude-li druhý průměr větší než první a zároveň bude-li dosahovat 75% EQS, jedná se o potenciální trend. Na rozdíl od indikace trendů, toto posouzení samotné nemůže být podkladem pro aplikaci opatření, nicméně jej lze podchytit v databázi hodnocených objektů z hlediska trendů zařazením do kategorie „potenciální trend“. V případě agregace výsledků na útvar podzemních vod, kdy se v jednom útvaru sejde více objektů s tímto výsledkem (pro jeden konkrétní ukazatel chemického stavu), při dohledu osoby znalé místních poměrů, která vyloučí chyby v monitoringu (zejména přepisy v řádu apod.) a případně člověkem nezaviněné abnormální odchylky od běžných hodnot (např. v době velkých neobvyklých povodní u útvarů s rychlou odezvou) lze ovšem dospět k nutnosti aplikace opatření i na základě této méně exaktní metody.

2.2.3. Hodnocení zvratu trendu

Hodnocení zvratu trendu má diametrálně odlišný účel, než indikace významného trvalého vzestupného trendu, jeho smyslem je prokázat účinnost aplikovaných opatření, případně posoudit vývoj chemického stavu podzemních vod tam, kde opatření aplikovat nebylo

možné, ale dá se předpokládat postupné snižování znečištění v důsledku přirozených procesů. Ke zvratu trendu dojde, pokud směrnice druhé přímký lineární regrese bude záporná, míru účinnosti opatření, tj. environmentální významnost zvratu trendu, bude možné posuzovat na základě prognózy vývoje (kdy dojde k poklesu hodnot pod EQS, případně na referenční úroveň, tj. obvykle na průměrnou koncentraci v roce 2007 nebo 2008).

Pro hodnocení zvratu trendu bude využito stejných výsledků jako pro hodnocení trendu v případě úplných časových řad o délce 10 a více let, s tím rozdílem, že počet výsledných kategorií bude rozšířen o výsledek „trend zvrácen“.

Prokázáný bod zlomu u dvousekční metody, která byla za pomoci F-testu vyhodnocena jako přesnější než jednoduchá lineární regrese, lze využít i jako bod zvratu analyzované řady dat, splňuje-li, že sklony přímkou obou linearizovaných průběhů koncentrací znečištění nabývají v prvním případě kladného a v druhém případě záporného znaménka.

Vzhledem k tomu, že při hodnocení trendů budou pro druhé plány k dispozici maximálně naměřené koncentrace v roce 2012 a ve stejném roce měly být teprve realizována navržená opatření pro první cyklus, nebude pravděpodobně hodnocení zvratu trendů pro druhý cyklus relevantní.

2.2.4. Prostorová agregace výsledků

Při prostorové agregaci výsledků z jednotlivých objektů na pracovní jednotky a útvary podzemní vody by měl postup kopírovat zvolené postupy pro hodnocení chemického stavu podzemních vod na úrovni celých útvarů. Jiný přístup bude vyžadovat plošné znečištění, jiný zase bodové zdroje a lokální receptory. Pro lokální zdroje znečištění a specifické receptory by měly být stanoveny reprezentativní monitorovací objekty a podle jejich počtu bude buď volen postup prostorové agregace výsledků obdobný jako u plošných zdrojů znečištění, anebo se na ně bude vázat jen jediný reprezentativní monitorovací objekt a pak budou jeho výsledky pro zdroj znečištění či receptor závazné. Stejně jako hodnocení trendů a zvratu trendů, také vztažení výsledku na celý útvar či vliv nebo receptor by mělo probíhat v souladu s koncepčním modelem útvaru podzemních vod.

Pro druhé plány tedy bude pro zjednodušení indikován významný vzestupný trend na základě výsledků z jediného (nejméně příznivého) sledovaného objektu. Při návrhu opatření by však hlavně pro ukazatele, které se vážou na plošné znečištění, mělo být zjišťováno, jestli se rostoucí trend (nebo nevyhovující stav) projevuje alespoň na polovině objektů v pracovních jednotce. Zde ale bude pravděpodobně problém v množství dat, neboť většina pracovních jednotek má pouze jeden sledovaný objekt a ještě dost často se jedná jen o odběry podzemních vod, kde pravděpodobně nebude dostatek dat pro hodnocení trendu.

2.2.5. Doporučení pro další cyklus plánů

V rámci přípravných prací pro druhý cyklus plánů došlo na jednu stranu k dalšímu posunu směrem k všeobecně doporučovaným metodám hodnocení trendů a jejich zvrátů (jasným stanovením podmínek pro užití dvousekčního modelu hodnocení dohromady s metodou jednoduché lineární regrese), na druhou stranu ovšem reálné výstupy monitoringu chemického stavu (z hlediska frekvence sledování) poznamenaly možnosti užití těchto metod, protože výpadek jednoho měření ve dvou letech znekalitnil vstupní data. Bude-li i nadále docházet k výpadekům monitoringu nebo dojde přímo k jeho omezení na jedno měření ročně, bude třeba požadavky na počet vstupních dat pro konkrétní metody znovu revidovat. V druhém cyklu plánování tak bude situace, kdy velká část dat bude hodnocena doplňující méně exaktní metodou porovnání průměrů koncentrací dvou po sobě jdoucích stejně dlouhých období. Tato metoda na rozdíl od lineární regrese neumožňuje vyčíslení vývoje koncentrací v následujícím období, takže nelze vyčísřit významnost indikovaného rostoucího trendu. Předpokládá se, že tato podpůrná metoda může sloužit i nadále pro objekty s nedostatečnými řadami měření, ale je žádoucí, aby se počet takových objektů postupně

snižoval, aby trendy mohly být všude shodně hodnoceny s využitím lineární regrese (nejprve jen jednoduché, později i se zařazením dvousekčního modelu).

V případě, že v dalším cyklu dojde ke zmenšení četnosti monitoringu u objektů, které dosahují 75 % limitu na jedno měření ročně, aby mohl být hodnocen trend, budou nutné vyšší požadavky na kvalitu naměřených hodnot (data budou muset být bez výjimky pořízena každý rok, ve stejném období, za obdobné hydrologické situace atp.). Dále bude nutné zajistit dostatečně dlouhou řadu měření (doba potřebná pro možnost užití analýz se pochopitelně prodlouží).

Prvky hodnocení, které lze považovat za osvědčené bez potřeby změny, jsou vstupní kritéria pro hodnocení trendů, tedy dosažení 75 % limitu alespoň jednou naměřenou hodnotou. Jediné, co by v tomto případě mohlo být časem zpřesněno, je zvolená procentní úroveň EQS pro útvary podzemní vody se specifickou rychlostí odezvy. Další prvek hodnocení, který se osvědčil již v prvním cyklu, je environmentální významnost trendu namísto jeho statistické významnosti pro lineární regresi, kterou doporučujeme ponechat i nadále beze změny (resp. lze měnit výhledovou dobu, ke které je počítána - v současnosti, kdy předpokládáme hodnocení trendů jednou za 3 roky, je toto výhledové období nastaveno na stejnou dobu).

Pro druhý cyklus plánů bude použit odlišný postup pro nahrazení dat pod mezí stanovitelnosti. Zde je doporučena revize tohoto postupu po praktických zkušenostech z druhého cyklu. Vhodně zvolená hodnota koncentrace pro data pod mezí stanovitelnosti má zásadní vliv zejména na stanovení trendu pomocí jednoduché lineární regrese, která je použita u všech úplných časových řad, a následně také při provedení F-testu, kterým se ověřuje, zda je přesnější proložení dat pomocí jednoduché lineární regrese nebo při využití dvousekčního modelu. Nahrazení všech přítomných dat pod mezí stanovitelnosti celou hodnotou nejpřesnější, tedy nejmenší přítomné, meze stanovitelnosti maximálně koresponduje s realitou a zcela jistě podchytí vzrůstající trend koncentrace znečištění ke konci časové řady. Jediným nedostatkem tohoto přístupu je, že může lehce zmírnit strmost přímkou (tedy snížit hodnotu směrnice přímkou) u řad s velmi malým počtem reálně naměřených koncentrací nad úroveň meze stanovitelnosti v závěru sledovaného období. I v tomto případě však navržený postup zcela nezmění orientaci přímkou jako by se mohlo stát při využití poloviční hodnoty nejvyšší přítomné meze stanovitelnosti tak, jak to požaduje směrnice. V souladu s pokyny směrnice se totiž může v extrémním případě i stát, že polovina nejméně přesné meze stanovitelnosti v časové řadě převýší reálně naměřené koncentrace znečištění po zpřesnění analytických metod na konci sledovaného období a tak vyjde směrnice přímkou záporná a dojde tak k detekci falešného klesajícího trendu. V případě nahrazení dat pod mezí stanovitelnosti celou hodnotou nejnižší přítomné meze stanovitelnosti toto nastat nemůže a nepřesnost při zploštění vzestupného trendu u řady s příliš malým počtem naměřených koncentrací v závěru sledovaného období by měla být odladěna hned v dalším cyklu hodnocení.

Druhý možný přístup navržený ve směrném dokumentu, aby pro zlepšení kvality časové řady byla data redukována tam, kde to jde, o staré roky s přítomnou vysokou mezí stanovitelnosti (to znamená zkrácením časových řad), se jeví také méně vhodný.

Obecná pravidla pro postup hodnocení trendů u ukazatelů, jejichž limity byly zvoleny na základě hodnoty přirozeného pozadí, lze považovat za platná i pro následující cykly, pouze může dojít ke změně ukazatelů, kterých se tato část hodnocení dotýká (např. u specifických receptorů).

Dozor regionálního odborníka nad výsledky hodnocení trendů a jejich agregací s přihlédnutím k dalším vlivům, je považován za významný pro hodnocení trendů i navrhování opatření i v dalších cyklech plánů. Zpřesnění metod či interpretace výsledků může dále ovlivnit zahrnutí hodnocení režimu hladin podzemních vod, které s vývojem koncentrace znečištění souvisí.

2.3. Hodnocení kontaminačních mraků

Tato metodika v návaznosti na vyhlášku č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod upravuje postup hodnocení kontaminačních mraků pocházejících převážně z bodových zdrojů znečištění podzemních vod jako součást hodnocení stavu podzemních vod. Popisuje jednotlivé dílčí postupy a podmínky při jejich hodnocení s využitím údajů evidovaných v rámci databáze Systému evidence kontaminovaných míst (SEKM). Metodický postup je určen správcům povodí a slouží především k naplnění příslušných kapitol plánů dílčích povodí zpracovávaných podle § 23, 24 a 25 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládnutí povodňových rizik.

Navrhovaný zjednodušený postup pro hodnocení kontaminačních mraků je s ohledem na omezenou centrální dostupnost relevantních dat nutných pro hodnocení kontaminačních mraků vyváženým kompromisem mezi požadavky evropské legislativy a reálnými možnostmi v rámci analýzy podkladů při procesu vodohospodářského plánování.

2.3.1. Stručný rozbor problematiky

Pro účely této metodiky kontaminačním mrakem rozumíme soustředěný shluk znečišťujících látek pocházející převážně z bodových zdrojů znečištění podzemních vod, které se mohou šířit v podzemních vodách. Směrnice 2006/118/ES sice předpokládá hodnocení kontaminačních mraků z plošných zdrojů znečištění (pokud je to možné), k tomu ale prakticky nejsou k dispozici dostatečná data.

Podle § 5 vyhlášky č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod je hodnocení kontaminačních mraků spolu s hodnocením významných a trvalých vzestupných trendů, hodnocením stavu útvarů podzemních vod a hodnocením jakosti podzemních vod součástí hodnocení stavu podzemních vod.

Hodnocení kontaminačních mraků se provádí jedenkrát za šest let pro všechny kontaminační mraky, které mohou ohrozit cíle ochrany vod jako složky životního prostředí, a spočívá v hodnocení trendů znečišťujících látek v nich identifikovaných.

Výsledkem hodnocení trendů znečišťujících látek v kontaminačních mracích by měly být informace o směru šíření kontaminačních mraků, jejich vlivu na chemický stav útvarů podzemních vod a riziko, které mohou představovat pro lidské zdraví a životní prostředí.

2.3.2. Postup hodnocení kontaminačních mraků

V rámci bodových zdrojů znečištění podzemních vod jsou zásadní staré zátěže, případně aktivní skládky, neodpovídající současné legislativě. Základním zdrojem informací o těchto bodových zdrojích je databáze SEKM – Systém evidence kontaminovaných míst. Státní monitorovací síť jakosti podzemních vod, provozovaná ČHMÚ se bodovým zdrojům znečištění vyhýbá, proto není pro tento účel využitelná. Databáze SEKM by měla být základním podkladem pro postup hodnocení popsany v této metodice. Pro upřesnění některých dílčích fází postupu mohou být alternativně použity i jiné zdroje informací (např. agenda ČIŽP nebo krajských úřadů).

Doporučený postup hodnocení kontaminačních mraků je postaven především na hodnocení znečištění pocházející z vybraných rizikových zátěží, které mohou mít negativní vliv na chemický stav podzemních vod, případně na ekologický či chemický stav útvarů povrchových vod. Postup výběru těchto rizikových zátěží je téměř totožný jako identifikace významných bodových zdrojů znečištění podzemních vod prováděných v rámci určení vlivů na útvary podzemních vod podle článku 5 Rámcové směrnice o vodě 2000/60/ES.

2.3.3. Výběr rizikových zátěží

Z aktualizované verze databáze SEKM jsou vybrány zátěže s naměřenými výsledky koncentrací polutantů v podzemních vodách. Pokud se v rámci jedné lokality vyskytuje více monitorovacích objektů s údaji o naměřených hodnotách, vztahujícím se k různým časovým úrovním, pro výběr rizikových zátěží se použijí všechny objekty. Při hodnocení doporučujeme dále brát v úvahu pouze hodnoty naměřené nejpozději půl roku před posledním měřením na jakémkoli objektu v rámci příslušné zátěže.

Takto vybrané hodnoty je nutné dále porovnat s limity pro jednotlivé látky uvedené v tabulce 4 a následně identifikovat zátěže rizikové z hlediska jednotlivých látek. Jako potenciálně rizikové jsou pak vybrány zátěže překračující ve vybraných měřeních limitní hodnoty pro jakoukoli látku.

Vzhledem k tomu, že měření koncentrací polutantů v podzemních vodách se v případě starých zátěží provádí v bezprostřední blízkosti místa nejvyššího znečištění, jsou tyto limity odlišné od limitů (norem jakosti a prahových hodnot), které jsou aplikovány při hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod. V prvních plánech byly použity limity podle metodického pokynu MŽP 3/1996, který však už v současné době neplatí. Tento metodický pokyn byl v roce 2012 nahrazen jiným metodickým pokynem „Indikátory znečištění“. Převzaté hodnoty v tomto pokynu jsou indikativní, nikoliv závazné a vycházejí z hodnot americké agentury ochrany životního prostředí – USEPA. Bohužel zde uváděné hodnoty, ačkoliv by měly vycházet z ekotoxicity látky (a tudíž by měly být srovnatelné s hodnotami EQS, resp. NEK evropské a české legislativy - Rámcové směrnice o vodě a směrnice EQS), ve skutečnosti jsou neporovnatelné – v některých případech až o několik řádů přísnější, jindy zase naopak o několik řádů měkčí. Pro potřeby těchto metodik byl tedy zvolen jednodušší způsob odvození těchto limitů, a sice jako 20-ti násobek prahových hodnot (viz tabulka 4). Pro část těchto ukazatelů (hlavně jednotlivých pesticidů a jejich metabolitů) nejsou v současné době v databázi SEKM dostupné údaje, seznam ukazatelů je však otevřený, proto jsou zde uvedeny všechny relevantní ukazatele pro bodové zdroje znečištění. Naopak pro hodnocení starých zátěží byly ponechány ukazatele aldrin, dieldrin a endrin, které jsou pro sledování stavu v síti ČHMÚ již vyřazeny, ale mohou se stále lokálně vyskytovat ve starých kontaminovaných místech. Pro tyto ukazatele byla limitní hodnota odvozena od přísnějších limitů pro povrchové vody.

Tabulka 4: Přehled ukazatelů a limitů pro určení rizikových zátěží

CAS-No.	Název látky	Jednotka	Limit pro kontaminační mraky
79-01-6	1,1,2-trichlorethen	µg/l	200
15972-60-8	alachlor	µg/l	2
142363-53-9	alachlor ESA	µg/l	2
171262-17-2	alachlor OA	µg/l	2
309-00-2	aldrin	µg/l	0,2
60-57-1	dieldrin	µg/l	0,2
72-20-8	endrin	µg/l	0,2
7440-38-2	arsen a jeho sloučeniny	µg/l	200
1912-24-9	atrazin	µg/l	2
71-43-2	benzen	µg/l	20
50-32-8	benzo(a)pyren	µg/l	0,2
205-99-2	benzo(b)fluoranthén	µg/l	0,6
191-24-2	benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,04
207-08-9	benzo(k)fluoranthén	µg/l	0,6
193-39-5	indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	2
6190-65-4	desethylatrazin	µg/l	2
206-44-0	fluoranten	µg/l	2
7429-90-5	hliník a jeho sloučeniny	µg/l	4000
2921-88-2	chlorpyrifos	µg/l	0,6
34123-59-6	isoproturon	µg/l	2
7440-43-9	kadmium a jeho sloučeniny	µg/l	5
74-90-8	kyanidy veškeré	µg/l	10000
91-20-3	naftalen	µg/l	2
7439-92-1	olovo a jeho sloučeniny	µg/l	100
50-29-3	p,p-DDT	µg/l	0,2
7439-97-6	rtuť a její sloučeniny	µg/l	4
122-34-9	simazin	µg/l	2
127-18-4	tetrachlorethen (PER)	µg/l	200
1582-09-8	trifluralin	µg/l	0,6
120-12-7	anthracen	µg/l	2
7440-02-0	nikl a jeho sloučeniny	µg/l	400
67-66-3	trichlormethan	µg/l	50
94-75-7	2,4 - dichlorfenoxyoctová kyselina (2,4-D)	µg/l	2
34256-82-1	acetochlor	µg/l	2
194992-44-4	acetochlor OA	µg/l	2
187022-11-3	acetochlor ESA	µg/l	2
25057-89-0	bentazon	µg/l	2
7547-66-2	dichlorprop	µg/l	2
5915-41-3	terbuthylazine	µg/l	2
30125-63-4	terbuthylazine desethyl	µg/l	2
66753-07-9	terbuthylazine hydroxy	µg/l	2
1918-00-9	dicamba	µg/l	2
51235-04-2	hexazinon	µg/l	2
1698-60-8	chloridazon	µg/l	2
51218-45-2	metolachlor	µg/l	2
171118-09-5	metolachlor ESA	µg/l	2
152019-73-3	metolachlor OA	µg/l	2
866-50-0	terbutryn	µg/l	2

CAS-No.	Název látky	Jednotka	Limit pro kontaminační mraky
1702-17-6	clopyralid	µg/l	2
7287-19-6	prometryn	µg/l	2

	ukazatele, vyřazené z imisních limitů
	ukazatele nesledované v SEKM

V prvních plánech tímto krokem výběr rizikových zátěží končil, v současné době je však v rámci SEKM pro většinu kontaminovaných míst uveden údaj o stavu lokality (z hlediska sanace) a o vyhodnocení priority kontaminovaného místa na základě schválené metodiky. V následujícím kroku je tedy na základě těchto údajů v databázi SEKM (případně jiných relevantních dostupných zdrojů) zjišťováno, zda již neprobíhá nebo neproběhla sanace podzemních vod v rámci předmětné zátěže (a s jakým výsledkem), a jak byla vyhodnocena prioritita. Priority typu N (není nutný žádný zásah nebo není nutný zásah – nízká kontaminace byly pro tyto účely považovány za bezrizikové (nízká rizikost), priority P1, P3 a P4 se střední mírou rizika a priority typu A a P2 – nutný další monitoring vývoje a šíření kontaminace v čase mají označení vysoké rizikosti – viz obr. 1.

Cílem hodnocení celkové rizikosti je z relativně velkého množství vybraných kontaminovaných míst vyloučit ty, u kterých buď již podle hodnocení priority žádné nebezpečí nehrozí. Matice hodnocení vysoké rizikosti s kódy, používanými v databázi SEKM, jsou uvedeny na obr. 1 a 2.

Obecně platí, že při kombinaci stavu a priority s různou mírou rizika je rozhodující vyšší míra rizika. Staré zátěže jsou vyhodnoceny jako vysoce rizikové, pokud jejich prioritita je A1, A2 nebo A3 a jejich stav označen kódem 4 nebo 5 (nápravné opatření ukončeno/přerušeno- nevyhovující nebo nápravné opatření dosud nezahájeno), v některých případech i stav neznámý. Kromě informací o stavu lokality a priority do hodnocení vstupuje ještě datum posledního sledování podzemních vod. Jako zátěže s vysokou mírou rizika jsou označeny ty, které měly poslední měření koncentrací polutantů po roce 2006. Do výběru zátěží s vysokou mírou rizika jsou pak zařazeny ještě ty, kde nápravné opatření probíhá.

Zároveň nelze ostatní zátěže jednoznačně považovat za nerizikové, nejsou však zařazeny do hodnocení stavu.

Obrázek 1: Kódy stavu lokality (vlevo) a priority zátěže (vpravo), používané v SEKM s vyznačením míry rizikovitosti na základě odborného posouzení

kód stavu	stav	kód priority	priorita
1	nápravné opatření ukončeno-vyhovující	A1	nápravné opatření žádoucí
2	nápravné opatření není nutné	A2	nutnost realizace nápravného opatření
3	nápravné opatření probíhá	A3	nápravné opatření bezodkladně nutné
4	nápravné opatření ukončeno/přerušeno-nevyhovující	P1	nutnost institucionální kontroly způsobu využívání lokality
5	nápravné opatření dosud nezahájeno	P2	nutný další monitoring vývoje a šíření kontaminace v čase
	neznámo	P3	nutný je průzkum kontaminace
		P4	nutný další průzkum!
		N0	není nutný žádný zásah
		N1	
		N2	není nutný zásah - nízká kontaminace
			rizikovitost nehodnocena

	nízká rizikovitost
	střední rizikovitost
	vysoká rizikovitost
	rizikovitost neurčena

Obrázek 2: Matice vyhodnocení vysoké rizikovitosti

kód stavu	stav	kód priority	priorita	rizikovitost
4	nápravné opatření ukončeno/přerušeno-nevyhovující	A1	nápravné opatření žádoucí	vysoká
5	nápravné opatření dosud nezahájeno	A2	nutnost realizace nápravného opatření	
	neznámo	A3	nápravné opatření bezodkladně nutné	

kód stavu	stav	rizikovitost
3	nápravné opatření probíhá	vysoká

U všech zátěží s vysokou rizikovitostí by mělo být dále posuzováno, je-li zátěž na seznamu prioritních kontaminovaných míst s indexem priority A3.3. Tento aktualizovaný seznam je zveřejňován na webových stránkách MŽP (aktuálně - http://www.mzp.cz/cz/uzemne_analyticke_podklady). Při splnění této podmínky se automaticky předpokládá, že v rámci posuzované zátěže dochází k šíření kontaminačního mraku, jenž představuje významné riziko vlivu na zhoršení chemického stavu dotčeného útvaru podzemních vod a významné riziko vlivu na lidské zdraví a životní prostředí.

V další etapě by měly být u ostatních zátěží s vysokou rizikovitostí prostudovány základní textové údaje v databázi SEKM a pokud z nich vyplývá skutečnost o aktuálním šíření kontaminačního mraku v podzemních vodách, je u takové lokality v rámci hodnocení uvedena informace o detekci vzestupného trendu koncentrace rizikových látek a postup posuzování pokračuje níže popsáním orientačním hodnocením rizika vlivu kontaminačního

mraku na zhoršení chemického stavu útvaru podzemních vod a vlivu na lidské zdraví a životní prostředí.

2.3.4. Hodnocení trendu koncentrací rizikových látek v monitorovacích objektech starých zátěží

Toto hodnocení se provádí za účelem zjištění šíření kontaminačního mraku. V případě detekce vzestupného trendu totiž s velkou pravděpodobností dochází k dalšímu šíření kontaminačního mraku. Hodnocení trendu koncentrací rizikových látek v monitorovaných objektech probíhá pouze u zbylých identifikovaných zátěží s vysokou rizikovostí, které nebyly vyhodnoceny v předchozích etapách popisovaného postupu.

Trend je v rámci zátěže hodnocen pouze na monitorovaných objektech s reprezentativními daty a pro ukazatele, které byly předmětem označení rizikovosti. Trend je hodnocen stejnou metodou, jako je obecné hodnocení trendů polutantů v podzemních vodách.

Podmínky pro reprezentativnost dat jsou:

- Délka časové řady minimálně 2 roky a maximálně 6 let,
- minimálně 8 měření v časové řadě pokud možno rovnoměrně rozdělených v rámci řady,
- minimální počet měření nad nebo na mezi stanovitelnosti 75 %. Měření pod mezí stanovitelnosti doporučujeme stejně jako v metodice hodnocení trendů nahradit hodnotou rovnající se nejmenší přítomné mezi stanovitelnosti v posuzovaném souboru dat časové řady.

Vzestupný trend koncentrace rizikových látek je detekován, jestliže alespoň u jednoho posuzovaného rizikového ukazatele a jednoho objektu je směrnice trendu kladná nebo pokud je zjištěna kladná směrnice trendu u 25 % objektů s koncentrací rizikového ukazatele vyšší než 75 % limitu uvedeného v tabulce 4. V opačném případě je u zátěže uvedena informace, že vzestupný trend koncentrace rizikových látek nebyl detekován.

U rizikových zátěží bez reprezentativních dat pro hodnocení trendů bude uvedena informace, že trend koncentrace rizikových látek nebyl hodnocen.

Ve výjimečných případech mohou být před hodnocením trendu z časových řad vyřazeny významně odlehle hodnoty měření.

2.3.5. Orientační hodnocení rizikovosti vlivu kontaminačního mraku na chemický stav útvaru podzemních vod, na lidské zdraví a životní prostředí

Na lokalitách s detekovaným vzestupným trendem koncentrací rizikových látek je v konečné fázi orientačně posuzována míra rizika vlivu šíření kontaminačního mraku na zhoršení chemického stavu útvaru podzemních vod, na lidské zdraví a životní prostředí. Pro tyto účely slouží informace obsažené v databázi SEKM (předpoklady migrace znečištění v rámci kontaminované lokality (viz tabulka 5), celková kontaminovaná plocha a možné střety v užívání okolního území).

Tabulka 5: Předpoklady migrace kontaminačního mraku na základě charakteristiky hydrogeologického prostředí v rámci kontaminované lokality

Charakteristika hydrogeologického prostředí	předpoklady migrace
Pánevní průlinové zvodně regionálního rozsahu nebo existence regionální propustné tektoniky ve středně a dobře propustných hydrogeologických masivech, krasové oblasti. Možný dosah migrace typicky v řádu kilometrů.	velmi dobré
Dobře vyvinuté údolní nivy větších řek, kvartérní struktury s dobrou propustností v úrovni erozní báze a pod ní, hydrogeologické masivy s dobrou, převážně puklinovou propustností. Možný dosah migrace typicky do kilometru, někdy i více.	dobré
Údolní nivy menších toků, kvartérní akumulace se střední propustností nebo nad erozní bází, lokální průlinová pánevní či lokální krasová zvodně, masiv s převážně puklinovou střední propustností. Možný dosah migrace typicky v řádu stovek metrů, vesměs pod 1 km.	střední
Horniny a zeminy s nízkou průlinovou propustností nebo masiv s převážně puklinovou nízkou propustností bez významné tektoniky. Možný dosah migrace typicky v řádu desítek metrů.	malé
Malá možnost průniku kontaminace do podzemních vod, zvodně, bez ohledu na její typ, je kryta nejméně 4m jílovitých zemín, počítáno od nejnižšího zdroje možné kontaminace, průnik znečištění do podzemních vod vyloučen.	nízké

Riziko pro jednotlivá popsání kritéria je hodnoceno jako významné, střední nebo malé. Jeho stanovení vyplývá z tabulek 5, 6 a 7. V rámci hodnocení rizika vlivu kontaminačního mraku na lidské zdraví a životní prostředí je v příslušné kategorii celkovým výsledkem největší vyhodnocené riziko.

Jestliže k orientačnímu hodnocení některé kategorie nejsou k dispozici potřebné údaje, bude u tohoto hodnocení uvedeno, že potřebná data nejsou k dispozici.

Tabulka 6: Orientační hodnocení rizika vlivu kontaminačního mraku na zhoršení chemického stavu útvaru podzemních vod

Celková kontaminovaná plocha	Předpoklady migrace				
	velmi dobré	dobré	střední	malé	nízké
nad 1000 m ²	významné	významné	významné	střední	malé
101 - 1000 m ²	významné	významné	střední	malé	malé
do 100 m ²	střední	střední	malé	malé	malé

Tabulka 7: Orientační hodnocení rizika vlivu kontaminačního mraku na lidské zdraví

Možné střety		Předpoklady migrace				
		velmi dobré	dobré	střední	malé	nízké
Zdroje pitné vody, jejich vnější ochranné pásmo nebo ochranné pásmo přírodního léčivého zdroje	do 50 m	významné	významné	významné	střední	malé
	do 2 km	významné	střední	střední	malé	malé
	nad 2 km	střední	malé	malé	malé	malé
Území CHOPAV	do 50 m	významné	střední	střední	malé	malé
	do 2 km	střední	střední	malé	malé	malé
	nad 2 km	malé	malé	malé	malé	malé

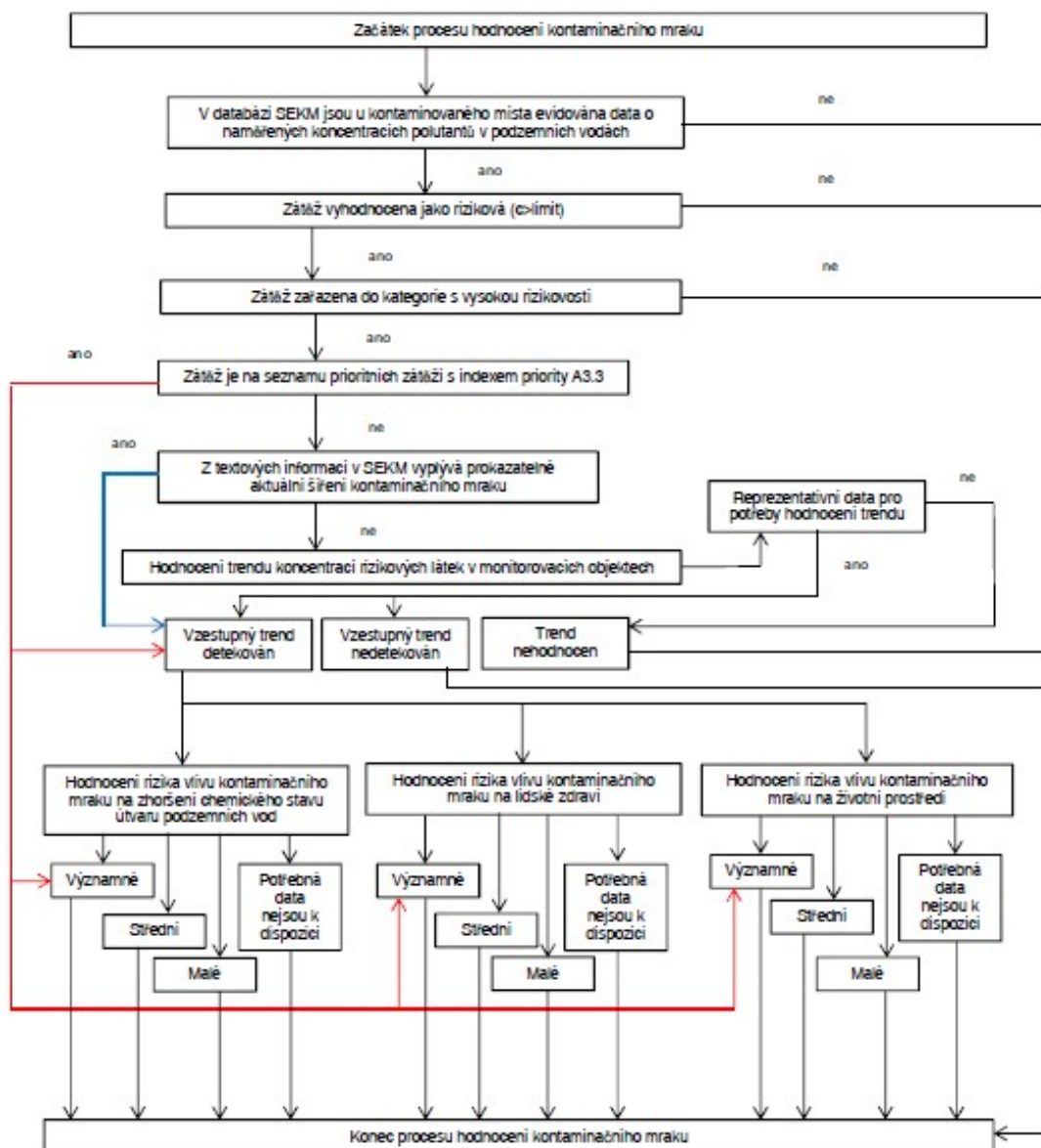
Tabulka 8: Orientační hodnocení rizika vlivu kontaminačního mraku na životní prostředí

Možné střety		Předpoklady migrace				
		velmi dobré	dobré	střední	malé	nízké
Vzdálenost k povrchovým vodám	do 50 m	významné	významné	významné	střední	malé
	do 1 km	významné	významné	střední	střední	malé
	nad 1 km	střední	střední	malé	malé	malé
Národní park, území CHKO, přírodní rezervace, významné kulturní památky, přírodní památky	do 50 m	významné	významné	střední	střední	malé
	do 2 km	významné	střední	malé	malé	malé
	nad 2 km	malé	malé	malé	malé	malé
Ochráné lesy zvláštního určení, ÚSES	do 50 m	významné	střední	střední	malé	malé
	do 2 km	střední	malé	malé	malé	malé
	nad 2 km	malé	malé	malé	malé	malé

2.3.6. Souhrn

Výše popsaný postup hodnocení kontaminačních mraků je ve zjednodušené formě znázorněn na obrázku 3.

Obrázek 3: Souhrnné schéma postupu hodnocení kontaminačních mraků



Výsledkem celkového hodnocení kontaminačních mraků v rámci rizikových zátěží je informace o výskytu vzestupného trendu koncentrace rizikových látek v monitorovaných objektech na příslušné lokalitě (tedy o potenciálním dalším šíření kontaminačního mraku) a orientační informace o míře rizika vlivu těchto kontaminačních mraků na zhoršení chemického stavu dotčeného útvaru podzemních vod, na lidské zdraví a životní prostředí.

V rámci prvního cyklu plánů povodí nebyla problematika kontaminačních mraků řešena. Vzhledem k značné časové i finanční náročnosti hodnocení a problémy s dostupností

jednotlivých naměřených výsledků koncentrací polutantů v podzemních vodách doporučujeme v druhém cyklu zatím neprovádět v rámci popisovaného postupu hodnocení trendu koncentrací rizikových látek ve starých zátěžích (kapitola 2.3.4. tohoto dokumentu).

2.4. Celkové hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod

Postup při hodnocení celkového chemického stavu je obdobný jako v prvních plánech, více se však opírá o skutečně naměřená data z monitoringu z období 2007 - 2012. Ačkoliv směrnice o podzemní vodě předpokládá hodnocení na podle průměrů za jeden rok, vzhledem k tomu, že za celé šestiletí je k dispozici pouze 10 naměřených hodnot (v některých případech i méně), je vhodnější použít delší časové období - posledních 6 let.

Hodnocení se provádí nejprve v monitorovaných objektech (včetně zahrnutí výsledků vysoce rizikových starých zátěží. Charakteristiky naměřených hodnot z monitoringu ČHMÚ (průměry, mediány, případně maximální hodnoty – viz kapitola 2.1.4) se porovnávají s prahovými hodnotami pro receptor podzemní voda (viz tabulka č. 2), dále pro vybrané monitorovací stanice s typově specifickými limity dusičnanů a amonných iontů pro receptor povrchových vod (viz tabulka 3). Vzhledem k tomu, že typově specifické limity pro povrchové vody jsou přísnější než limity pro receptor podzemní voda, tyto výsledky se pro hodnocení zohledňují pouze v případě, že limit pro podzemní vodu vyhovuje (v opačném případě jsou výsledky automaticky nevyhovující i pro povrchové vody). Pokud jsou k dispozici hodnocení chráněných území pro lidskou spotřebu, přidají se i tyto výsledky, v případě jejich nedostupnosti jsou do hodnocení zařazeny alespoň údaje o koncentracích dusičnanů v odběrech podzemních vod. Postup jejich hodnocení by měl být stejný jako pro data z monitoringu ČHMÚ, pouze vzhledem k malému počtu dat by byla použita maximální hodnota místo průměru a mediánu. Tyto výsledky budou dále vztaženy na pracovní jednotky, přičemž i pouze jeden nevyhovující ukazatel z monitoringu ČHMÚ znamená, že pracovní jednotka je nevyhovující z hlediska chemického stavu. V případě dusičnanů a amonných iontů, kde budou k dispozici výsledky z hodnocení chráněných území pro lidskou spotřebu (nebo hodnocení dat z odběrů podzemních vod) je postup následující:

- Hodnocení se provádí samostatně a nezávisle pro dusičnany a amonné ionty.
- V případě, že je v pracovní jednotce objekt ČHMÚ s nevyhovující koncentrací dusičnanů nebo amonných iontů, je výsledek pro pracovní jednotku nevyhovující bez ohledu na eventuelní výsledky z chráněných území nebo odběrů podzemních vod.
- Pokud je v pracovní jednotce objekt ČHMÚ s vyhovující koncentrací dusičnanů nebo amonných iontů (nebo se objekt ČHMÚ v pracovní jednotce nevyskytuje), rozhodují buď výsledky z odběrů nad 5 l/s – obdobným způsobem, jako výsledky z objektů ČHMÚ – tj. v případě jednoho nevyhovujícího odběru nad 5 l/s je pracovní jednotka nevyhovující.
- V případě, že je výsledek odběru nad 5 l/s vyhovující nebo se v pracovní jednotce takovýto odběr nevyskytuje, je pracovní jednotka považována za nevyhovující, pokud alespoň polovina odběrů pod 5 l/s je nevyhovující.

Další část hodnocení pracovních jednotek zahrnuje výsledky z hodnocení šíření kontaminačních mraků z bodových zdrojů, respektive vyhodnocení starých kontaminovaných míst – pracovní jednotka je nevyhovující, pokud se v ní nachází alespoň jedna vysoce riziková stará zátěž.

Pokud pracovní jednotka neobsahuje žádná data z monitoringu, neprovádí se žádné nepřímé hodnocení, ale její chemický stav je neznámý.

Posledním krokem je syntéza hodnocení chemického stavu na celé útvary podzemních vod podle procenta ploch nevyhovujících pracovních jednotek. Tato syntéza bude probíhat podle

celkového výsledku chemického stavu pracovní jednotky, bez ohledu na ukazatel a typ hodnocení. Ačkoliv budou jen dvě kategorie výsledků chemického stavu útvarů podzemních vod – vyhovující a nevyhovující – dá se předpokládat, že ne všechny pracovní jednotky budou mít vyhodnocení – v případě, že se v pracovní jednotce nevyskytuje ani jeden monitorovací objekt ČHMÚ, žádný odběr podzemních vod s údaji o naměřených koncentracích a ani se v něm nebude nacházet žádná vysoce riziková stará zátěž, je pro tuto pracovní jednotku stav neznámý. Při syntéze tedy bude nutné zohlednit i tyto výsledky. V případě podílu ploch pracovních jednotek s neznámým stavem pod 30 %, je útvar zařazen do nevyhovujícího chemického stavu, pokud je plocha nevyhovujících pracovních jednotek vyšší než 40 %. V případě, že je chemický stav neznámý pro podíl ploch v útvaru vyšší než 30 %, rozhoduje o chemickém stavu útvaru vyšší procento.

Zvlášť se také vyhodnocují trendy polutantů v podzemních vodách a případně také hodnocení zvratu trendů (viz kapitola 2.2).

3. Hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod

3.1. Principy hodnocení kvantitativního stavu podzemních vod

Popsaný metodický postup vychází z návrhu, který byl vypracován pro hodnocení útvarů podzemních vod v rámci prvních plánů oblastí povodí (Prchalová et al, 2007). Primárním ukazatelem bylo hodnocení pomocí bilance množství podzemních vod, tj. porovnání přírodních zdrojů a odběrů v rámci hydrogeologického rajonu, respektive útvaru podzemních vod. Jako další podklady pro nový návrh byly použity Guidance dokument číslo 18 Hodnocení stavu podzemních vod a trendů k Rámcové směrnici o vodě (2009) a výstupy z výzkumného projektu Metodika stanovení režimů podzemních vod pro jednotlivé hydrogeologické rajony/útvary podzemních vod v ČR (Prchalová et al. 2011).

Dobrý kvantitativní stav podzemních vod je podle Rámcové směrnice monitorován režimem hladiny podzemních vod, který indikuje, zdali dostupné zdroje nejsou nižší než dlouhodobé průměrné roční odběry (WFD). Dále antropogenní vliv na kvantitativní stav podzemní vody nesmí způsobovat:

- neschopnost dosažení environmentálních cílů, určených pro útvary povrchových vod v hydraulické spojitosti s podzemní vodou
- výrazné zhoršení stavu takových vod
- výrazné poškození suchozemských ekosystémů, které jsou přímo závislé na útvaru podzemních vod
- lokální změny ve směru proudění, které způsobují nebo mohou způsobit pronikání méně kvalitní nebo znečištěné vody

Základní parametr kvantitativního stavu je hladina podzemní vody ve vrtech a studních. Zároveň je doporučeno využít při hodnocení i další parametry, které jsou popsány v Guidance dokumentu č. 15 o monitoringu podzemních vod (tj. vydatnosti pramenů, průtoky povrchových toků, základní odtok a charakteristické hladiny významných povrchových vodních prostředí ve spojení s podzemními vodami). Kromě momentálního stavu je při hodnocení kvantitativního stavu potřeba brát v úvahu také historické dlouhodobé intenzivní odběry. Jejich vliv může přetrvávat do současnosti, přesto že jsou už sniženy na vyhovující úroveň.

V prvních plánech povodí většina zemí (včetně ČR), která hodnotila kvantitativní stav podzemních vod, používala bilanční metodu.

3.2. Metody hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod v ČR pro druhý cyklus plánů

Stejně jako v případě prvních plánů by měla být využita bilanční metoda. V současné době není možné (stejně jako v případě prvních plánů) použít data režimu hladin podzemních vod a vydatnosti pramenů jako primární ukazatel pro hodnocení stavu útvarů podzemních vod – to bude možné pravděpodobně až po dokončení prací na projektu Rebalance.

Základní jednotkou pro bilanci množství podzemních vod jsou podle platné legislativy hydrogeologické rajony, které jsou rozdělené na útvary podzemních vod, podle vyhlášky č. 5/2011 Sb.

Pro hodnocení kvantitativního stavu by měly být dlouhodobé a roční hodnoty přírodních zdrojů porovnávány s odběry podzemních vod, uskutečněnými ke konkrétnímu roku za celé hodnocené období, tj. 2007 - 2012. Vlastní vyhodnocení se pak sestává z vyhodnocení

poměru odběrů vůči zdrojům při zohlednění přírodních podmínek. Celé řešení je aplikováno na hydrogeologické rajony, ale výsledky hodnocení jsou dále odvozeny pro dílčí jednotky - útvary podzemních vod.

Zatímco v prvním cyklu plánů byly z hlediska přírodních zdrojů k dispozici pouze orientační údaje z Hydrogeologické rajonizace 2005, pro druhé plány už by mělo být možné využít také dlouhodobé i roční hodnoty, zpracovávané ČHMÚ a zároveň první výsledky kvantifikace základního odtoku z projektu Rebilance. Zatímco pro většinu rajónů by měly být k dispozici troje výsledky přírodních zdrojů (včetně dat z Hydrogeologické rajonizace), pro kvartérní rajóny se vyčíslení přírodních zdrojů bude k dispozici teprve až na začátku roku 2016. Současné hodnoty přírodních zdrojů z hydrogeologické rajonizace a první výpočty z Rebilance však není možno považovat pro kvartérní útvary za dostatečně věrohodné, proto by bylo vhodné zvážit, zda u těchto rajónů kvantitativní stav zatím nehodnotit.

Vlastní hodnocení kvantitativního stavu spočívá v porovnání odběrů podzemních vod s přírodními zdroji útvarů podzemních vod. Vyhodnocení bude zpracováno nejprve v hydrogeologických rajonech a teprve potom budou výsledky převedeny na útvary podzemních vod.

Pro hodnocení kvantitativního stavu jsou dlouhodobé a roční hodnoty přírodních zdrojů porovnávány s odběry podzemních vod, uskutečněnými ke konkrétnímu roku za celé hodnocené období, tj. 2007 - 2012.

Dlouhodobé hodnoty přírodních zdrojů by měly být k dispozici pro většinu hydrogeologických rajónů ze všech tří zdrojů, všechny jako základní odtoky – tedy údaje zpracovávané ČHMÚ, data z Rebilance a z hydrogeologické rajonizace. Dlouhodobé hodnoty přírodních zdrojů ČHMÚ jsou také k dispozici jednak v podobě mediánů a dále jako 80% hodnoty (obojí včetně měsíčních hodnot).

Naopak roční hodnoty v současné době zpracovává pouze ČHMÚ, jiné údaje nejsou k dispozici – a pochopitelně jen pro rajóny, ve kterých jsou vyčíslované dlouhodobé hodnoty.

Pro hodnocení kvantitativního stavu budou tedy mezi sebou porovnány tyto hodnoty:

- průměrné hodnoty všech odběrů podzemních vod za šestileté období s dlouhodobými hodnotami přírodních zdrojů 50% a 80% (ČHMÚ),
- průměrné hodnoty všech odběrů podzemních vod za šestileté období s dlouhodobými hodnotami přírodních zdrojů (Rebilance),
- průměrné hodnoty všech odběrů podzemních vod za šestileté období s dlouhodobými hodnotami přírodních zdrojů (Hydrogeologická rajonizace 2005),
- maximální hodnoty všech odběrů podzemních vod za šestileté období s dlouhodobými hodnotami přírodních zdrojů s 50% a 80% (ČHMÚ),
- maximální hodnoty všech odběrů podzemních vod za šestileté období s dlouhodobými hodnotami přírodních zdrojů (Rebilance),
- maximální hodnoty všech odběrů podzemních vod za šestileté období s dlouhodobými hodnotami přírodních zdrojů (Hydrogeologická rajonizace 2005),
- průměrné hodnoty všech odběrů podzemních vod, uskutečněných v daném roce, s normálními hodnotami přírodních zdrojů v daném roce (ČHMÚ),
- maximální hodnoty všech odběrů podzemních vod, uskutečněných v daném roce (nejvyšší průměrné roční odběry) s nejmenšími normálními ročními hodnotami přírodních zdrojů za celé hodnocené období.

Pro výsledný bilanční poměr odběrů podzemních vod vůči přírodním zdrojům podzemních vod budou použity poněkud odlišné kritické meze než pro první plány - vzhledem k tomu, že charakter hodnot přírodních zdrojů je pro druhý cyklus poněkud rozdílný. Jednak jsou

k dispozici 50 a 80% dlouhodobé hodnoty pro všechny hodnocené hydrogeologické rajony a jednak dříve používaná věrohodnost (zpracovávaná ČHMÚ) není pro současná data poskytována a vzhledem k různým faktorům, vstupujících do stanovení přírodních zdrojů by pravděpodobně byla i obtížně použitelná.

Tabulka 9: Kritické meze bilančního poměru pro hodnocení kvantitativního stavu

Typ hodnot přírodních zdrojů	50% (nebo průměr)	80%
Kritické meze bilančního poměru	0,4	0,5

Celkové hodnocení kvantitativního stavu v hydrogeologických rajónech zahrnuje také agregaci jednotlivých výsledků – pokud rajón nevyhovuje v průměrných hodnotách ať již dlouhodobých, či ročních přírodních zdrojů, bude označen jako nevyhovující. Pokud nevyhovuje jen v 80% hodnotách a/nebo pro podíl nejvyšších odběrů vůči nejnižším přírodním zdrojům, bude (pro pracovní účely) označen jako částečně nevyhovující. Pro takovéto struktury není nutné v současné době omezovat existující odběry, ale měla by jim být věnována zvýšená pozornost – ať již z hlediska ověřování údajů o základním odtoku, případně při povolování nových, či navyšování existujících odběrů. Proto budou ve výsledku tyto útvary označeny jako vyhovující.

Tyto výsledky budou posléze z úrovně hydrogeologických rajónů převedeny na útvary podzemních vod, přičemž výsledek hydrogeologického rajonu bude použit pro všechny existující útvary podzemních vod v hydrogeologickém rajonu.

Při hodnocení kvantitativního stavu na úrovni útvarů lze také pak zohlednit výskyt dalších významných vlivů, souvisejících s režimem podzemních vod – hlavně existence současné či dřívější těžby.

3.3. Doporučení pro další cyklus plánů

Pro třetí cyklus bude snad možné použít výstupy projektu Rebilance podzemních vod, které by měly obsahovat shromážděná, zpracovaná a interpretovaná data o přírodních zdrojích, případně postupy, jak vyčíslit přírodní zdroje v různých typech hydrogeologických struktur (s využitím hydrologických, hydrogeologických a hydraulických výstupů). Dá se i předpokládat, že v projektu bude zohledněn vztah mezi základním odtokem a režimem hladin podzemních vod.

Podle Guidance dokumentu číslo 18 je proces hodnocení kvantitativního stavu rozdělen na jednotlivé testy, které ověřují dopady dlouhodobých antropogenních zásahů. Kromě testu vodní bilance, který je již součástí tohoto metodického postupu, jsou stanovené ještě testy závislých povrchových vod, testy závislých suchozemských ekosystémů a test intruze.

Pro test povrchových vod je potřeba stanovit minimální (ekologické) průtoky pro tekoucí povrchové vody a minimální úrovně hladin pro stojaté povrchové vody jako součást hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod. Pokud by povrchové vody nesplňovaly takto stanovené limity v důsledku negativního ovlivnění podzemními vodami, kvantitativní stav podzemních vod by byl nevyhovující. Stav povrchových vod je však často ovlivněn jak odběry povrchových vod a regulací průtoků, tak odběry podzemních vod. V takovém případě je potřeba odhadnout podíl odběrů podzemních vod na nedosažení dobrého stavu. Pro testování se v budoucnu mohou použít hodnoty minimálních zůstatkových průtoků (MZP), které jsou pro jednotlivé toky stanovené vodoprávním úřadem. Nová metodika pro stanovení MZP, která byla navržena VÚV TGM (Balvín et al., 2011) je založena na hydrologické metodě (výpočet z m-denních průtoků) a je doplněná o sezonní a

regionální variabilitu charakteristickou pro dané vodní toky. Zmíněná metodika však dosud ještě neproběhla schvalovacím procesem a není jisté, jestli bude použita pro hodnocení ekologického stavu.

Pro chráněná území Natura 2000 by měly být v rámci nových metodik identifikované a charakterizované suchozemské ekosystémy ve spojení s podzemní vodou pro celou ČR. Pro využití těchto dat k hodnocení kvantitativního stavu útvaru podzemních vod je však dále potřeba stanovit minimální úrovně hladin podzemních vod pro předmět ochrany.

Podle Guidance dokumentu číslo 18 je také kvantitativní stav podzemních vod nevyhovující, pokud v důsledku antropogenních zásahů dochází k dlouhodobé intruzi vody horší kvality se znečišťujícími látkami. K takovému stavu může dojít především kvůli snížení hydraulické výšky v kolektoru a změnám směru proudění podzemní vody. Tento postup je požadován hlavně pro nadměrné odběry podzemních vod na mořském pobřeží, které způsobují pronikání slané vody do kolektoru, může se však aplikovat i pro podzemní vody, ovlivňované těžbou, což je případ některých podzemních vod v České republice.

Další podpůrný ukazatel kvantitativního stavu, který by měl být v třetím cyklu využit, je režim hladin podzemních vod a vydatností pramenů. Tento postup hodnocení dokáže na rozdíl od klasické hydrologické bilance postihnout i lokální bilanční napjatost uvnitř rajonu. Metoda je vhodná zejména pro hlubší hydrogeologické struktury, kde se nedostatek srážek a doplňování zdrojů podzemních vod obvykle výrazně neprojevuje a nedostatky vody jsou hlavně výsledkem antropogenní činnosti. V principu jde o porovnávání ročních nebo měsíčních hodnot konkrétního období a dlouhodobých průměrů hodnot výšky hladin podzemní vody. Obecně je pro posouzení kvantitativního stavu podzemních vod potřeba dokázat, že je hodnocený objekt bezprostředně ovlivněn odběry. (Prchalova et al., 2011)

Výše zmíněné ukazatele kvantitativního stavu zatím nelze použít v aktuální metodice hodnocení, proto jsou zde uvedené pouze jako doporučení pro další rozšíření metodiky pro třetí cyklus plánů.

4. Zohlednění dopadů klimatické změny při hodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod

Podklady pro zohlednění dopadů klimatické změny na kvantitativní stav útvarů podzemních vod lze získat z výstupů projektu „Rebilance zásob podzemních vod“ a z výstupu projektu „Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření ve vodním hospodářství v kontextu změn klimatu“, které jsou aktuálně řešeny ve VÚV TGM, v.v.i., a jejich výsledky budou dostupné od konce roku 2013.

V rámci projektu Rebilance zásob podzemních vod jsou detailně vyhodnocovány přirozené zdroje podzemních vod ve vybraných hydrogeologických rajónech, které jsou klíčové pro zásobování pitnou vodou. Pro tyto vybrané rajóny byl sestaven a nakalibrován model hydrologické bilance BILAN a následně byla hydrologická bilance vyhodnocena. S využitím hydrologického modelu je rovněž provedeno posouzení dopadů klimatické změny na celkový odtok, základní odtok a dotaci podzemních vod na základě simulací 15 regionálních klimatických modelů. Jsou vyhodnoceny změny ve složkách hydrologické bilance – celkovém odtoku, základním odtoku a dotace do zásob podzemních vod pro časové horizonty 2025 (2011–2040), 2055 (2041–2070) a 2085 (2071–2100). Změny jsou vyhodnoceny vzhledem ke kontrolnímu období 1961–1990. Modelování dopadů klimatické změny na hydrologický režim ve vybraných hydrogeologických rajónech proběhlo v roce 2013 a jsou k dispozici pro další využití. Kompletní výsledky projektu budou k dispozici v červnu 2014. Dále jsou v rámci projektu zjednodušeným způsobem vyhodnoceny dlouhodobé základní odtoky podzemních vod pro hydrogeologické rajóny v České republice, kde tyto údaje zatím chybí (ČHMÚ je rutinně nezpracovává). Jedná se o rajóny, pro které zatím neexistuje režimní měření.

V rámci projektu „Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření ve vodním hospodářství v kontextu změn klimatu“ je připravován informační portál, kde jsou k dispozici výsledky modelování dopadů klimatické změny pro vybrané referenční scénáře klimatické změny pro Českou republiku. Výsledky kromě jiného zahrnují vyhodnocení velikosti celkového a základního odtoku z povodí v České republice pro třicetiletá období se středem v letech 1985, 1995, 2005, 2015, 2025, 2035 až 2085 a rovněž vyhodnocení jejich změny vzhledem ke kontrolnímu období 1961–1990 (střed v roce 1975). Data jsou k dispozici pro vybranou sadu povodí pokrývající téměř celé území České republiky. Očekávaná dostupnost výstupů projektu je konec roku 2014, proto výsledky nebude pravděpodobně možné zahrnout do plánů povodí jiným způsobem, než textem.

5. Identifikace útvarů podzemních vod s přímou vazbou na útvary povrchové vody a suchozemské ekosystémy

Rámcová směrnice pro vodní politiku požaduje v Příloze II, čl. 2.1, aby se při charakterizaci podzemních vod určily ty útvary podzemních vod, na kterých jsou přímo závislé ekosystémy povrchových vod nebo suchozemské ekosystémy. Při podrobnější, další charakterizaci má být zpracován seznam souvisejících povrchových systémů včetně suchozemských ekosystémů a útvarů povrchové vody, se kterými je útvary podzemní vody hydraulicky spojen – to se ale týká pouze rizikových útvarů. V projektu se požadují tyto výstupy:

- Seznam útvarů podzemních vod a na nich přímo závislých suchozemských ekosystémů, včetně způsobu sestavení tohoto seznamu.
- Seznam útvarů podzemních vod a na nich závislých útvarů povrchových vod, včetně metodiky sestavení tohoto seznamu.

V prvních plánech oblastí povodí se závislé útvary povrchových vod neřešily vůbec a závislé suchozemské ekosystémy jen v případě, že byly již známé střety využívání podzemních vod s požadavky ochrany. V tomto projektu však kromě výsledných seznamů je zpracován také postup identifikace závislých ekosystémů.

5.1. Identifikace útvarů podzemních vod s přímou vazbou na suchozemské ekosystémy

Základem pro vytvoření seznamu útvarů podzemních vod, na kterých jsou přímo závislé suchozemské ekosystémy, byla analýza území vymezených podle článku 6 a přílohy IV, odst. 1v. Rámcové směrnice, které jsou nebo budou vymezeny pro ochranu stanovišť nebo druhů vázaných na vody a kde stav vod je důležitým faktorem jejich ochrany. Z tohoto seznamu se pak vybíraly suchozemské ekosystémy, kde se předpokládá jejich závislost na podzemních vodách podle následujícího postupu.

Postup výběru útvarů podzemních vod, na kterých jsou přímo závislé suchozemské ekosystémy, se skládá s několika navazujících kroků.

Prvním nezbytným krokem je výběr takových území soustavy Natura 2000 a maloplošných zvláště chráněných území vymezených podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, které mají prokazatelnou vazbu na vody ve smyslu Rámcové směrnice. Takový postup už byl aplikován v prvních plánech oblastí povodí a je podrobně dokumentován v souhrnné závěrečné zprávě projektu, který byl ukončen v roce 2006 (Rosendorf et Vičková, eds., 2006). V současném zpracování, které připravili řešitelé AOPK ČR, jsou aktualizovány výběry území soustavy Natura 2000, revidovány seznamy na vodu vázaných maloplošných zvláště chráněných území a nově jsou zařazeny také všechny lokality vymezené na území ČR podle Ramsarské úmluvy (The Ramsar Convention on Wetlands).

Tento první krok lze označit jako výběr území podle článku 6 a přílohy IV, odst. 1v. Rámcové směrnice pro potřeby Registru chráněných území.

Druhý krok postupu spočívá ve výběru těch území a lokalit z celého seznamu, jejichž hlavní předmět ochrany může být ovlivněn množstvím nebo jakostí podzemních vod – tedy přesněji ve smyslu Rámcové směrnice kvantitativním nebo chemickým stavem příslušného útvaru podzemních vod nebo odpovídajících pracovních jednotek.

Je zřejmé, že určité předměty ochrany lokalit soustavy Natura 2000, maloplošných zvláště chráněných území a ramsarských lokalit mají velmi úzkou souvislost s podzemními vodami a je možné je, při jejich dostatečném zastoupení ve vymezeném území, považovat za závislé na podzemních vodách. Jako pomůcka pro výběr vhodných území slouží tabulka vybraných

biotopů (podle Chytrý et al., 2001) s převodníkem na stanoviště soustavy Natura 2000 a finálním výběrem biotopů s vazbou na podzemní vody. Tabulka je součástí této metodiky a je uvedena v příloze jako tabulka č. I. Tabulka je využitelná jak pro výběr EVL soustavy Natura 2000, tak i pro výběr dalších typů území, kde jsou inventarizovány příslušné typy biotopů. Lze ji tak použít i v případě maloplošných zvláště chráněných území a ramsarských lokalit. V případě EVL může výběr probíhat automatizovaně, v případě ostatních typů území bude pravděpodobně nutné provést ruční výběr území podle dokumentovaných předmětů ochrany.

Třetím krokem postupu je určení plošného rozsahu typů biotopů s vazbou na podzemní vody ve vymezeném chráněném území (EVL, maloplošném ZCHÚ apod.). Pokud plocha biotopů s vazbou na podzemní vody v posuzovaném území dosáhla nejméně 20 % celkové plochy, postupuje takové území do užšího výběru a posledního kroku hodnocení.

Posledním krokem postupu je určení konkrétních útvarů podzemních vod nebo pracovních jednotek s významným zastoupením chráněných území s prokazatelnou vazbou na podzemní vody podle předchozího bodu. Vazba mezi jednotlivými chráněnými územími a útvary podzemních vod (nebo pracovními jednotkami) je zpracována formou prostorové analýzy prostředky GIS. Za ekosystémy (chráněná území) závislé na stavu útvarů nebo pracovních jednotek podzemních vod jsou označeny ty útvary (pracovní jednotky), jejichž významnou část tvoří chráněné území s vazbou na podzemní vodu. Za významnou část je považováno alespoň 10 % plochy útvaru/pracovní jednotky nebo alespoň 5 km² chráněného území.

Výsledný seznam útvarů podzemních vod s s přímo závislými terestrickými ekosystémy je uveden v příloze v tabulce II.

5.2. Identifikace útvarů podzemních vod s přímou vazbou na útvary povrchové vody

Pro zpracování seznamu útvarů podzemních vod a na nich závislých útvarů povrchových vod byly využity výsledky a dále rozpracovány postupy z metodiky stanovení prahových hodnot pro podzemní vodu v interakci s povrchovou vodou (Kozlová, M., 2011), tj. hlavně návrh způsobu kvantifikace podílu podzemních vod na povrchové vody.

Vzhledem k tomu, že kromě kvantitativního ovlivnění povrchových vod, které však zatím není součástí hodnocení ekologického stavu povrchových vod, přichází v úvahu pouze ovlivnění z hlediska vstupu znečišťujících látek do povrchových vod transportem přes podzemní vody. To přichází v úvahu v případě, že je ve vodním toku významný podíl podzemních vod, tedy BFI (base-flow index, označující podíl základního odtoku) v dlouhodobých hodnotách vyšší než 40 – 50 % v závislosti na metodě použité k jeho stanovení. Podíl základního odtoku je však k dispozici pouze pro 378 profilů celkem, což reprezentuje 320 útvarů povrchových vod tekoucích (cca 30 %). Celkový postup tedy zahrnoval zpracování existujících dat (BFI), jejich přiřazení k útvarům povrchových a podzemních vod a statistické zpracování četnosti významných a nevýznamných podílů základního odtoku podle kategorií útvarů podzemních vod a následně přiřazení výsledků všem útvarům tekoucích povrchových vod.

5.2.1. Zpracování existujících dat o podílu základního odtoku

Jako podklad byly převzaty čtyři datové sady:

- podíly základního odtoku, stanovené ve Směrném vodohospodářském plánu z roku 1976;

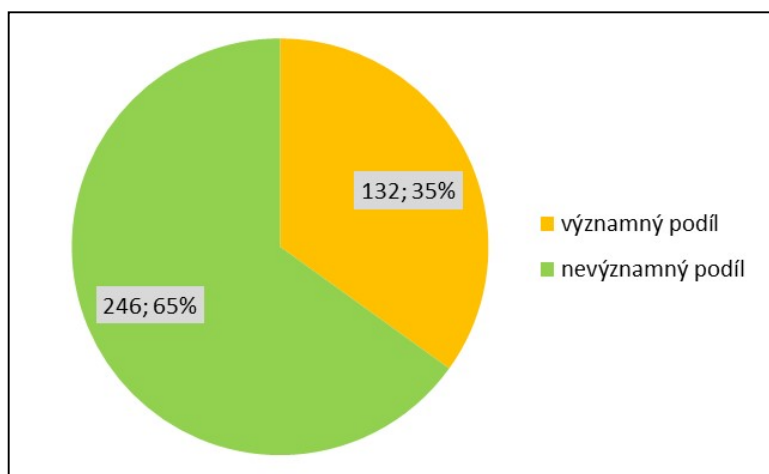
- Base Flow Indexy stanovené na vybraných měrných profilech ČHMÚ z dlouhodobých dat o průtocích za období 1971 – 1990;
- Base Flow Indexy stanovené na vybraných měrných profilech ČHMÚ z dlouhodobých dat o průtocích za období 1981-2010;
- Podíly základního odtoku na vybraných měrných profilech z dlouhodobých dat o průtocích za různá období (většinou 1960 – 2000).

Výběr stanic není totožný, nicméně pro 378 profilů existuje alespoň jeden údaj, v některých případech jsou na jednom profilu k dispozici čtyři údaje.

Kromě rozdílných časových období byl podíl základního odtoku stanovován také různými metodami – zatímco základní odtok z roku 1976 a podíly základního odtoku za různá období vycházely z metody Killeho, oba datové zdroje ČHMÚ používaly modifikovanou metodu Klinera a Kněžka. Hranice významnosti byla testována na všech čtyřech sadách a pro data z roku 1976 byla určena na hodnotě 45 %, pro data z různých období 50 %, kdežto pro další dvě sady ČHMÚ 40 %. Profily s významným podílem základního odtoku byly identifikovány, podle převažujících výsledků, v případě stejného počtu výsledků, pokud alespoň jedna ze stanovených hodnot dosáhla nebo přesáhla hladinu významnosti.

Z 378 hodnocených profilů tak bylo identifikováno 132 profilů (35 %) s významným podílem základního odtoku (viz obr. 4).

Obr. 4: Podíl všech hodnocených profilů podle významnosti základního odtoku

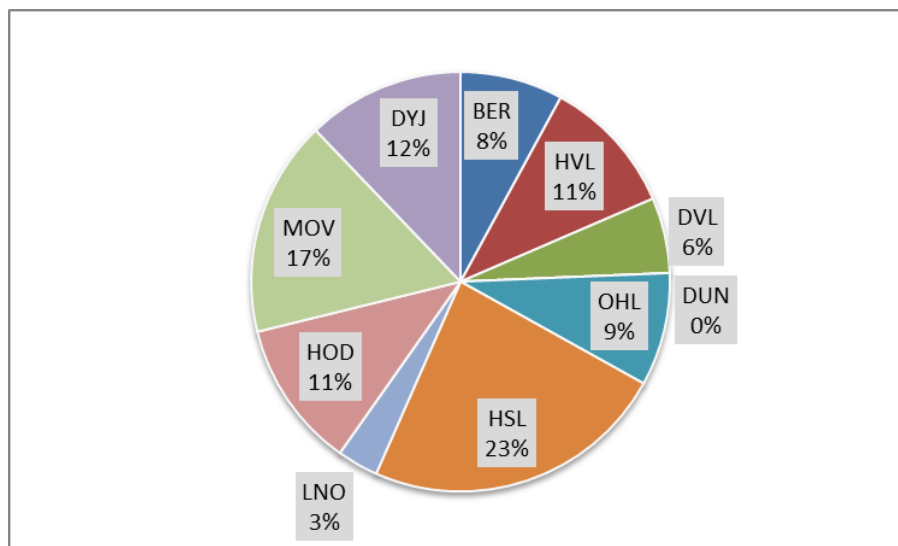


5.2.2. Přiřazení podílu základního odtoku útvarům povrchových a podzemních vod

Přiřazení hodnocených profilů útvarům povrchových tekoucích vod bylo jednoduché – i když část profilů neleží na páteřním toku, který definuje útvar povrchových vod tekoucích, pro přiřazení byla použita mezipodolí útvarů povrchových vod – viz obr. 5 (přiřazení nádržím nebylo relevantní, neboť základní odtoky jsou stanovovány pouze pro tekoucí vody a vztah podzemních vod s nádržemi je komplikovaný). Protože v některých útvarech povrchových vod byly dva či více profilů s vyčíslenými podíly základního odtoku, tyto údaje jsou k dispozici pro 314 útvarů povrchových vod. Pro přiřazení podílů útvarům podzemních vod byly použity dvě varianty – jedna striktně podle umístění sledovaného profilu a druhá podle velikosti podílu útvarů podzemních vod v mezipodolí útvarů povrchových vod. Výsledky se však od sebe nijak významně nelišily. Pro obě varianty byly vyloučeny útvary svrchní vrstvy (z nichž většina má převážně transportní funkci) a hlubinné vrstvy (jako nerelevantní pro přímou

závislost povrchové a podzemní vody). Pro přiřazení podle velikosti podílu útvarů podzemních vod v mezipovodí útvarů povrchových vod bylo nutné vyřešit cca 80 útvarů povrchových vod, ve kterých ležel profil v útvaru podzemních vod, jehož podíl byl nižší než 50 %. V takovém případě byl profil přisouzen převažujícímu útvaru podzemních vod (výsledek viz obr. 6).

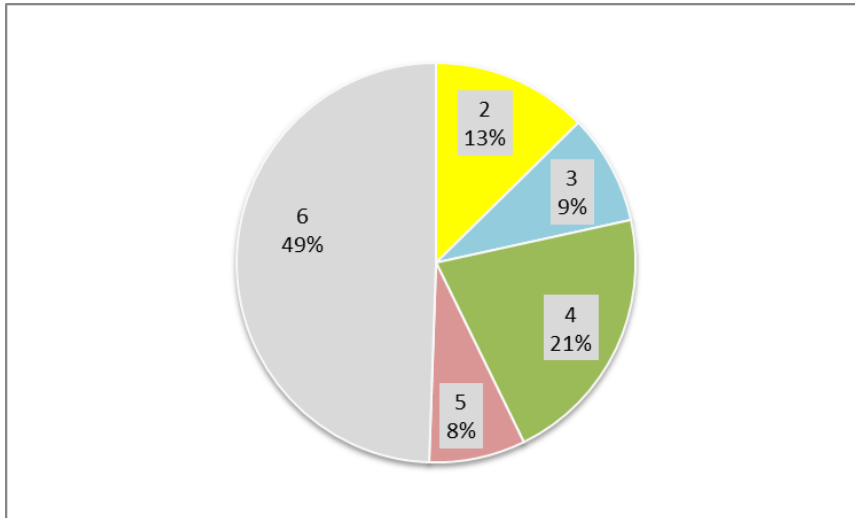
Obr. 5: Přiřazení profilů útvarům povrchových vod podle dílčích povodí



Vysvětlivky:

BER – dílčí povodí Berounky; HVL – dílčí povodí Horní Vltavy; DVL – dílčí povodí Dolní Vltavy; DUN – dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje; OHL – dílčí povodí Ohře a Dolního Labe; HSL – dílčí povodí Horního a středního Labe; LNO – dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry; HOD – dílčí povodí Horní Odry; MOV – dílčí povodí Moravy; DYJ – dílčí povodí Dyje

Obr. 6: Přiřazení profilů útvarů podzemních vod podle převažujícího útvaru podzemních vod



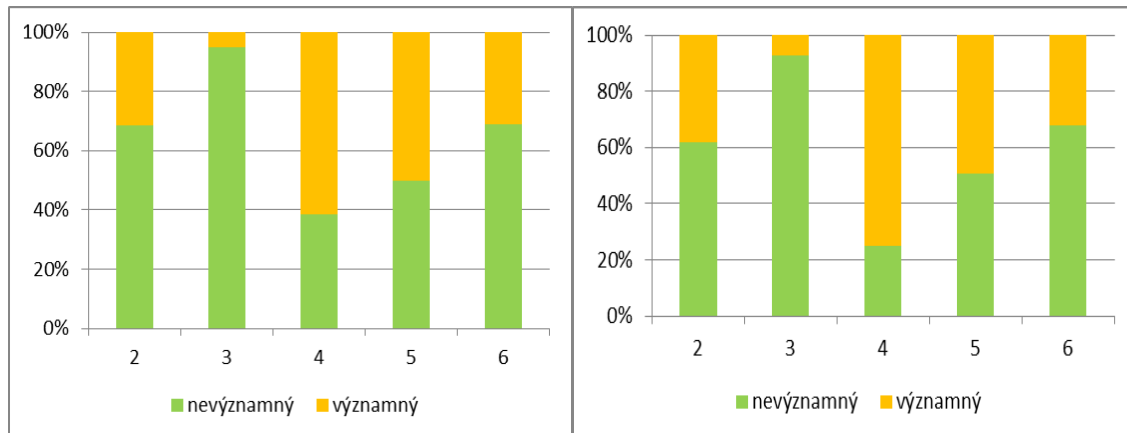
Vysvětlivky:

2 - Terciérní a křídové sedimenty pánví; 3 - Sedimenty paleogénu a křídý Karpatské soustavy; 4 - Sedimenty svrchní křídý; 5 - Sedimenty permokarbonu; 6 - Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika

5.2.3. Statistické zpracování podílů základního odtoku podle kategorií útvarů podzemních vod

Další částí řešení bylo vyhodnocení významných podílů základního odtoku v kategoriích útvarů podzemních vod, respektive hydrogeologických rajonů. Jako základní kategorie byla použita geologická charakteristika, vyjádřená první číslicí hydrogeologického rajonu (viz obr. 7). Zastoupení významných a nevýznamných podílů základního odtoku bylo zpracováno jak podle počtu, tak podle plochy (obr. 7 vpravo) útvarů povrchových vod s přiřazeným útvarem podzemních vod.

Obr. 7: Zastoupení významných a nevýznamných podílů základního odtoku v útvarech povrchových vod s přiřazeným útvarem podzemních vod podle počtu (obr. vlevo) a podle plochy (obr. vpravo)



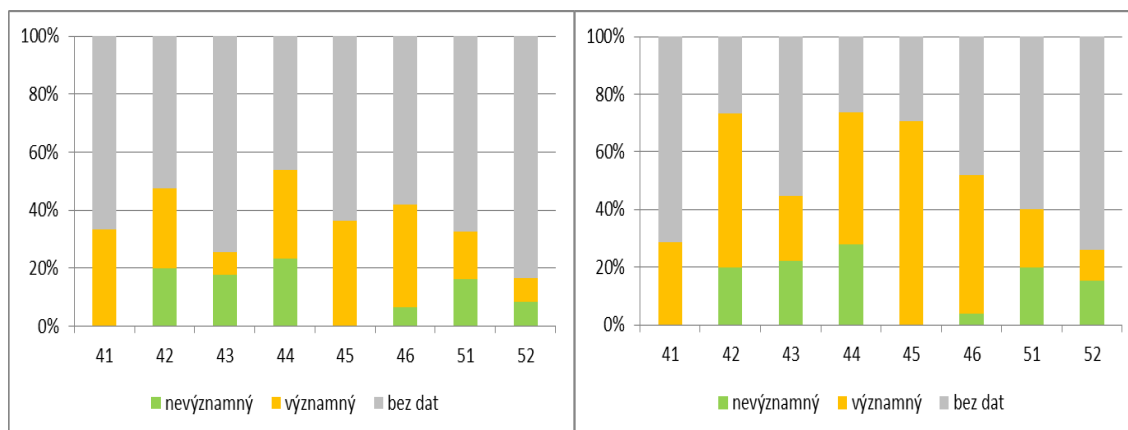
Vysvětlivky:

2 - Terciární a křídové sedimenty pánví; 3 - Sedimenty paleogénu a křídy Karpatské soustavy; 4 - Sedimenty svrchní křídy; 5 - Sedimenty permokarbonu; 6 - Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika

Z vyhodnocení podle geologické kategorie vyplývá, že významnější zastoupení (50 % a více) profilů s vyšším podílem základního odtoku se vyskytuje v útvarech sedimentů svrchní křídy (2) a sedimentů permokarbonu (4). Pro tyto dvě kategorie bylo zpracováno podrobnější vyhodnocení podle skupin geologických kategorií podle prvních dvou čísel útvarů podzemních vod (obr. 8). V podrobnějším hodnocení bylo zároveň přidáno zastoupení útvarů stejné kategorie, ale bez dat o velikosti základního odtoku.

Z výsledků vyplývá, že téměř všechny podkategorie sedimentů svrchní křídy kromě Křídy Středního Labe po Jizeru mají převažující profily s vyšším podílem základního odtoku, pro podkategorie sedimentů permokarbonu je ale počet útvarů s vyšším podílem základního odtoku nevýznamný.

Obr. 8: Zastoupení významných a nevýznamných podílů základního odtoku ve vybraných útvarech povrchových vod s přiřazeným útvarem podzemních vod podle počtu (obr. vlevo) a podle plochy (obr. vpravo)



Vysvětlivky:

41 - Východočeská křída; 42 - Křída Středního Labe po Jizeru; 43 - Křída Středního Labe po Jizeru; 44 - Jizerská křída; 45 - Křída Ohře a Středního Labe po Litoměřice; 46 - Křída Dolního Labe; 51 - Permokarbon limnických pánví; 52 - Permokarbon limnických brázd

5.2.4. Přiřazení výsledků všem útvarům tekoucích povrchových vod

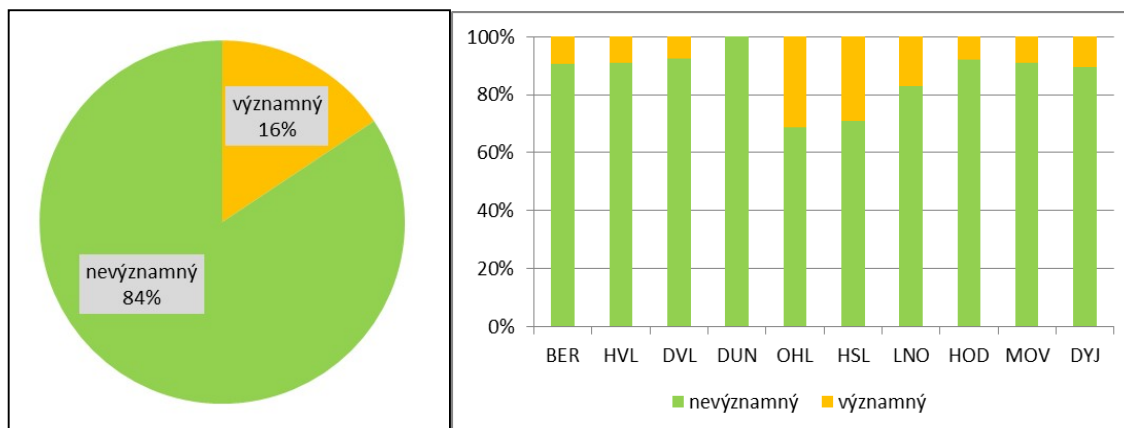
Z hodnocených 1023 útvarů povrchových vod byla data o velikosti základního odtoku jen pro 320, což reprezentuje 30 % všech útvarů a 46 % celkové plochy. I pro zbylých 70 % útvarů je potřeba rozhodnout, jestli mohou patřit do kategorie útvarů povrchových vod s vyšším podílem základního odtoku. To je možné právě podle geologických podkategorií, použitých ve statistickém vyhodnocení. Kromě toho, jestli v dané podkategorii převažují profily s významným podílem základního odtoku (viz výsledky z předchozí kapitoly) bylo také hodnoceno, pro jakou část útvarů byla k dispozici data, tedy jestli lze výsledek převést na všechny útvary, spadající do stejné kategorie. Pro toto hodnocení byly zvažovány pouze útvary s převažujícími profily s vyšším podílem základního odtoku – tj. v případě, že počet nebo plocha útvarů bez dat je převažující, považují se útvary bez dat s nevýznamným podílem základního odtoku. I když se použil postup podle „typologie“ útvarů, pokud na základě konkrétních dat vyšel útvar jinak, platí výsledek podle stanoveného podílu základního odtoku.

V případě Východočeské křídý je jak počet, tak plocha útvarů bez dat převažující, tudíž útvary bez dat spadají do nevýznamného podílu i přesto, že jediný útvar s výsledky prokazuje významný podíl základního odtoku. Celkový počet útvarů v této podkategorii je však pouze tři, tudíž ostatní dva útvary jsou považovány za útvary s nevýznamným podílem základního odtoku. Ostatní podkategorie útvarů sedimentů svrchní křídý však mají buď počet nebo alespoň plochu útvarů bez dat pod 50 %, proto k nim byly přiřazeny významné podíly základního odtoku. Ke všem ostatním útvarům bez dat byl přiřazen výsledek nevýznamný podíl základního odtoku. Pokud by však později byly k dispozici data s jinými výsledky, bude možno podle stejného postupu přiřadit nové výsledky.

Ve výsledku tedy pouze 16 % všech hodnocených útvarů povrchových vod má vyšší podíl základního odtoku (obr. 9), přičemž největší podíl těchto útvarů vykazují dílčí povodí Ohře a dolního Labe (31 %) a Horního a středního Labe (29 %), kde je také nejvíce útvarů sedimentů svrchní křídý. Naopak žádný útvar s vyšším podílem základního odtoku se

nevyskytuje v dílčím povodí Ostatních přítoků Dunaje (což je ovšem částečně ovlivněno jak nízkým počtem útvarů a faktem, že v tomto dílčím povodí nejsou k dispozici žádná data), minimální počet těchto útvarů vykazují také dílčí povodí Dolní Vltavy, Horní Odry, Moravy, Horní Vltavy a Berounky (všechny pod 10 %).

Obr. 9: Zastoupení významných a nevýznamných podílů základního odtoku ve všech hodnocených útvarech povrchových vod za celou ČR (vlevo) a podle dílčích povodí (vpravo)



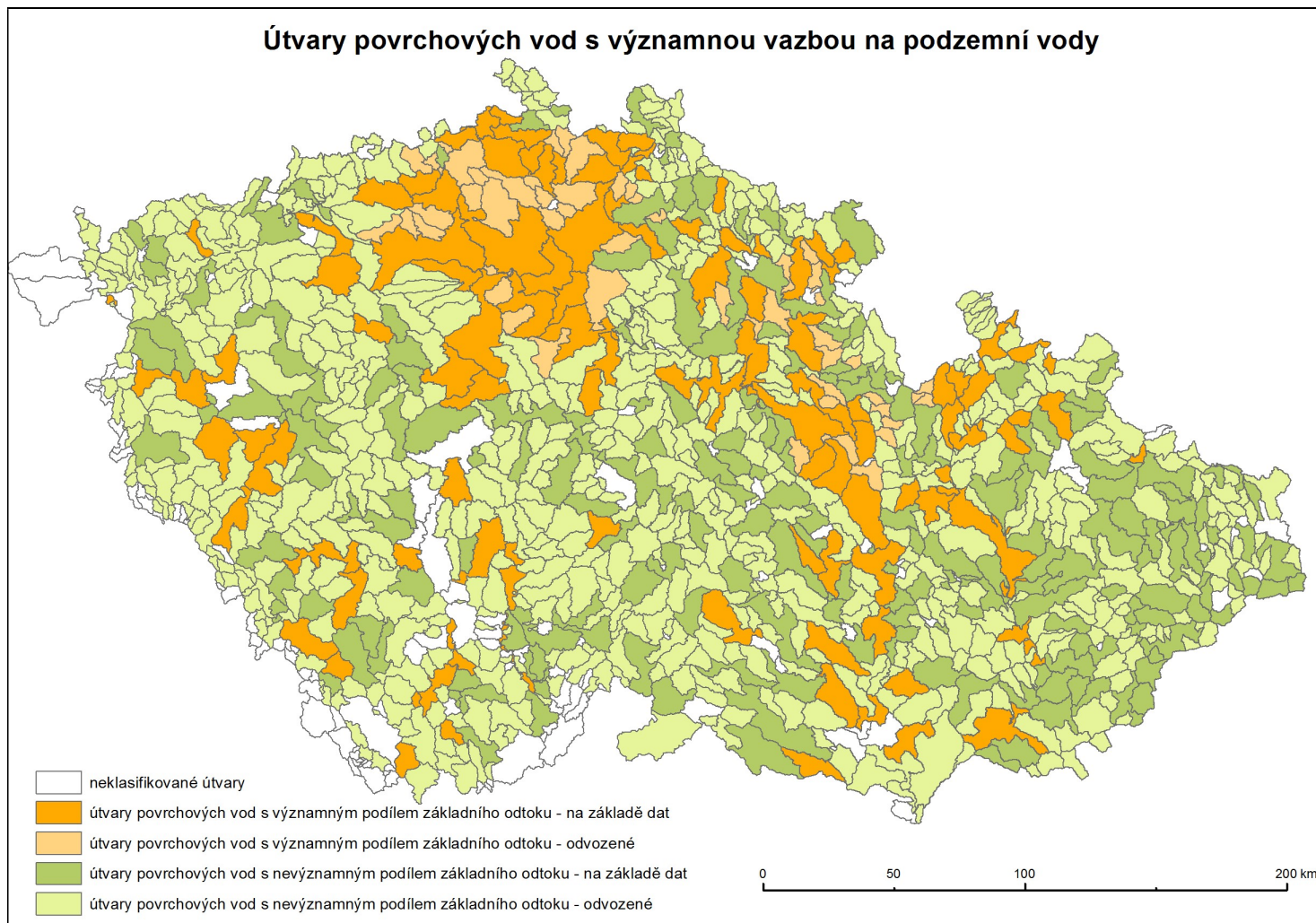
Vysvětlivky:

BER – dílčí povodí Berounky; HVL – dílčí povodí Horní Vltavy; DVL – dílčí povodí Dolní Vltavy; DUN – dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje; OHL – dílčí povodí Ohře a Dolního Labe; HSL – dílčí povodí Horního a středního Labe; LNO – dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry; HOD – dílčí povodí Horní Odry; MOV – dílčí povodí Moravy; DYJ – dílčí povodí Dyje

Výsledný seznam útvarů povrchových vod s významným podílem základního odtoku a příslušných útvarů podzemních vod je uveden v příloze v tabulce III.

Přehledná mapka útvarů povrchových vod s významným podílem základního odtoku je na obr. 10.

Obr. 10: Útvary povrchových vod s významnou vazbou na podzemní vody



6. Metodika identifikace a hodnocení vlivů a jejich dopadů na stav podzemních vod – charakterizace/rizikovost

Inventarizace významných vlivů a hodnocení jejich dopadů je významnou částí charakterizace podzemních vod podle přílohy II Rámcové směrnice. Oproti prvnímu plánovacímu cyklu, kdy hlavním výstupem byla identifikace útvarů podzemních vod, u kterých je riziko nedosažení dobrého stavu (tj. předběžná identifikace útvarů s nevyhovujícím stavem), se role charakterizace a hodnocení vlivů a dopadů poněkud proměnila. Tyto změny byly popsány ve směrném dokumentu č. 26 Hodnocení rizikovosti a využití koncepčního modelu pro podzemní vodu.

Pro druhý cyklus plánů bylo nutné navrhnout takovou metodiku, která by akcentovala změněnou roli charakterizace a hodnocení rizikovosti a zároveň zachovala relevantní postupy z prvních plánů – tj. hlavně identifikaci významných vlivů. K tomu byly kromě zmíněného směrného dokumentu č. 26 využity Metodiky hodnocení rizikovosti a chemického a kvantitativního stavu útvarů podzemních vod pro první plány oblastí povodí (Prchalová et al., 2007) a Metodika a obsah koncepčního modelu útvarů podzemních vod pro druhý cyklus plánů dílčích povodí v ČR (Prchalová, H., Filippi, R., Kozlová M., 2011).

V evropském kontextu je rizikovost útvarů podzemních vod požadována hlavně proto, že směrnice o ochraně podzemních vod předepisuje hodnocení stavu pouze u rizikových útvarů. V ČR však je hodnocen stav u všech útvarů, tento předkrok tedy z uvedeného důvodu není nutný. Obdobně požadavky na další, podrobnější charakterizaci se v Rámcové směrnici o vodě vztahují k rizikovým útvarům. I zde však platí, že podrobnější charakterizace je v českých plánech prováděna pro všechny útvary. Rizikovost útvarů, postavená na přehledu významných vlivů, je tedy podstatná hlavně pro dvě činnosti: návrh monitorovacích programů provozního monitoringu a pro návrhy opatření u útvarů s nevyhovujícím stavem. Inventarizace významných vlivů je také důležitá, pokud stávající monitoring není schopen podchytit dopady některých vlivů na stav. Hodnocení vlivů a jejich dopadů a vyhodnocení rizikových útvarů v druhém cyklu by mělo být postaveno na tzv. nepřímém hodnocení, tj. nikoliv na výsledcích existujícího monitoringu.

Prvním krokem tedy je inventarizace všech známých vlivů, dále určení jejich významnosti a posléze identifikace rizikových útvarů. Hodnocení dopadů (nebo také citlivosti) spočívá v posouzení významnosti vlivů, tedy jestli posuzované vlivy by mohly způsobit nedosažení dobrého stavu útvarů podzemních vod. A útvary je považován za rizikový, pokud obsahuje alespoň jeden významný vliv, který může způsobit nedosažení stavu.

Pro návrhy opatření je pak nutné provést verifikaci významných vlivů podle výsledků hodnocení stavu útvarů podzemních vod, tedy podle dat z monitoringu.

Identifikaci a hodnocení vlivů a rizikovosti je možné rozlišit na kvantitativní a chemický stav.

6.1. Vyhodnocení vlivů a dopadů na kvantitativní stav útvarů podzemních vod

Z hlediska kvantitativního stavu je vyhodnocení vlivů a dopadů téměř totožné s hodnocením stavu. Významnost odběrů podzemních vod je proto možné převzít z vyhodnocení kvantitativního stavu útvarů podzemních vod v prvním plánovacím cyklu.

Pro hodnocení rizikovosti jsou tedy označeny jako významné všechny odběry nad 5 l/s v hydrogeologických rajonech, které v první etapě plánování vyšly jako nevyhovující z hlediska kvantitativního stavu.

Kromě odběrů podzemních vod by měla být posuzována také významnost ostatních vlivů – hlavně současné nebo minulé těžby. Toto hodnocení je nutné zpracovat na základě expertního posouzení, neboť nelze jednoznačně stanovit všechna kritéria pro hodnocení významnosti těžby.

6.2. Vyhodnocení vlivů a dopadů na chemický stav útvarů podzemních vod

Hodnocení vlivů a dopadů z hlediska chemického stavu lze rozlišit stejně jako v prvním cyklu na hodnocení bodových zdrojů znečištění, plošných zdrojů znečištění a ostatních významných vlivů. Stejně jako hodnocení chemického stavu se hodnocení významnosti vlivu bude provádět na úrovni pracovních jednotek.

Ačkoliv při inventarizaci bodových vlivů by měly být podchyceny také vypouštění do podzemních vod, pravděpodobně nebudou považovány za významné vlivy. Za významné by mohly být považovány pouze v případě, že by monitorovací objekt v jejich blízkosti vykazoval relevantní znečištění (v případě vypouštění splaškových vod pravděpodobně z hlediska hodnocených amonných iontů, dusičnanů či fosforečnanů).

Z hlediska starých kontaminovaných míst je postup výběru významných zátěží obdobný jako pro hodnocení stavu (viz kapitola 2.3.3), ovšem s tím rozdílem, že nejsou vyřazeny staré zátěže, splňující kritéria, ale s posledním datem měření před rokem 2007. Rovněž se doporučuje podle možností projít staré zátěže se střední rizikovostí (tj. ty, u nichž byla určena priorita P2 - nutný další monitoring vývoje a šíření kontaminace v čase; případně staré zátěže s rozporným vyhodnocením stavu a priority) a podle dalších informací některé z nich zařadit do významných vlivů pro hodnocení rizikovosti.

Plošné zdroje znečištění by měly být hodnoceny podle dusíku a pesticidů ze zemědělství a vybraných kovů (arsen, kadmium, nikl, olovo, rtuť) a zástupce PAU (benzo(a)pyren) z atmosférické depozice. Hodnocení opět probíhá nejprve na úrovni pracovních jednotek. Významnost plošných zdrojů znečištění je hodnocena pouze pro svrchní a základní vrstvu útvarů podzemních vod nebo pracovních jednotek.

Významnost plošného znečištění dusíkem ze zemědělství bude určena podle podílu intenzivně využívané orné půdy a podle podílu zranitelných oblastí – aby byla pracovní jednotka určena jako významná pro plošné znečištění dusíkem ze zemědělství, musela mít alespoň 50 % podílu intenzivně využívané orné půdy a zároveň alespoň 25 % plochy zranitelných oblastí nebo 50 % podílu plochy zranitelných oblastí a zároveň alespoň 25 % podílu intenzivně využívané orné půdy.

Část pesticidů, které jsou zařazeny do chemického stavu útvarů podzemních vod, se již nějakou dobu nepoužívají – např. atrazin, alachlor, simazin a prometryn. Přesto se však některé z nich stále objevují v podzemních vodách (případně jejich metabolity). Tyto pesticidy však nemá smysl hodnotit z hlediska významnosti vlivů. Naopak nově se používají další pesticidy: např. 2,4D, acetochlor, dicamba, metolachlor a terbutylazin. Pro tyto pesticidy (a jejich metabolity) je možné zpracovat podrobné specifické hodnocení podle podrobných údajů o užívání a informací o plodinách. Významnost jednotlivých pesticidů je spočtena z průměrné hodnoty spotřeby v kg na km². Jedná se pouze o relativní významnost (jednotlivé pesticidy mají různé vlastnosti, proto není možné jejich významnost vůči sobě porovnávat množstvím spotřebované účinné látky), proto je pro každý pesticid zvolena poněkud odlišná hodnota – pro 2,4D 2 kg/ km², acetochlor 5 kg/ km², chlorotoluron 4 kg/ km², isoproturon 4 kg/ km², metolachlor 1 kg/ km² a terbutylazin 2,5 kg/ km².

Významnost kovů (arsen, kadmium, olovo, rtuť a nikl) a PAU (benzo(a)pyren) z atmosférické depozice je založena na údajích z atmosférické depozice, koncentrací v ovzduší, výskytu v mechu a přehledu nejvýznamnějších zdrojů emisí do ovzduší, přičemž každý polutant se hodnotí zvlášť. Podrobné postupy hodnocení významnosti jsou popsány v certifikované metodice z projektu „Emise a jejich dopad na vodní prostředí“.

Hodnocení ostatních významných vlivů, mezi něž patří umělé doplňování podzemních vod, současná a historická těžba a případně další specifické činnosti musí být řešena specificky podle charakteru a rozsahu vlivu a případně zranitelnosti útvaru podzemních vod.

Za rizikové pracovní jednotky se budou považovat ty jednotky, ve kterých bude alespoň jeden významný vliv.

Rizikovost pracovních jednotek se tedy nejprve provede pro jednotlivé typy vlivů a znečišťujících látek a poté se provede agregace jednotlivých vlivů na pracovní jednotku. V této etapě je také vhodné zvážit výhled jednotlivých vlivů.

Po výsledném vyhodnocení rizikovosti útvarů se doporučuje použít zjednodušený postup útvar je považovaný za rizikový, pokud je v něm riziková alespoň jedna pracovní jednotka. Dá se tudíž předpokládat, že z hlediska chemického stavu budou téměř všechny útvary podzemních vod rizikové, ovšem je nutné si uvědomit, že rizikovost útvarů podzemních vod je hlavně v případě velkých útvarů o ploše několika tisíc km² více méně formální záležitost - výsledky rizikovosti pracovních jednotek jsou v tomto případě zásadní.

7. Seznam použitých podkladů

Hanel a kol., 2013: Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření ve vodním hospodářství v kontextu změn klimatu. VÚV T.G.M., Praha.

Hanel a kol., 2013: Průběžná zpráva projektu "Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření ve vodním hospodářství v kontextu změn klimatu" za rok 2013, TA02020320. VÚV T.G.M., Praha.

Chytrý M., Kučera T. a Kočí M. (eds.) (2001), Katalog biotopů České republiky, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Kašpárek a kol., 2013: Rebilance zásob podzemních vod. VÚV T.G.M., Praha.

Kašpárek, L., Datel, J. V. a kol., 2013: Metodika stanovení průměrné hodnoty přírodních zdrojů podzemních vod hydrogeologických rajónů. VÚV T.G.M., Praha. (plus připravovaná souhrnná zpráva v červnu 2014)

Kozlová, M., Kozel, M. (2011): Metodické postupy hodnocení trendů a zvratu trendů polutantů v podzemních vodách ro druhy cyklus plánu oblastí povodí v České republice, VÚV TGM, v.v.i.

Metodický pokyn odboru pro ekologické škody Ministerstva životního prostředí České republiky – kritéria znečištění zemin a podzemní vody, Věstník MŽP 3/1996.

Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí k plnění databáze Systém evidence kontaminovaných míst včetně hodnocení priorit, MŽP 2011.

Metodický pokyn Ministerstva životního prostředí Indikátory znečištění, MŽP 2011

Prchalová, H., Šnajberková, M., Hrabánková, A. (2007): Metodický postup hodnocení stavu a rizikovitosti útvarů podzemních vod v ČR pro první plány oblastí povodí

Rámcový program monitoringu. Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Český hydrometeorologický ústav. Schváleno 31.1. 2013

Rosendorf, P. a Vlčková, V. eds. (2006): Zřízení registru chráněných území včetně mapové dokumentace obsahu registru. Souhrnná závěrečná zpráva za období 2003–2006, VaV/650/2/03. VÚV T.G.M. a AOPK ČR, Praha, 151 s + CD1 a CD2.

Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady z 23. října 2000, ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

Směrnice 2006/118/ES Evropského parlamentu a rady ze dne 12. prosince 2006, o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu

Směrný dokument č. 18 „Groundwater status and trend assessment“, 2009

Vyhláška č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod.

Vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik.

Vyskoč a kol., 2013: Metodika hodnocení významnosti zdrojů a cest emisí znečišťujících látek do vody. KUS MZe ČR, VÚV T.G.M., Praha – v přípravě

8. Příloha

Tabulka I: Přehled biotopů podle Chytrý et al. (2001) s převodníkem na stanoviště soustavy NATURA 2000 a označením výběru biotopů s vazbou na podzemní vody. V předposledním sloupci je uvedena priorita biotopů s vazbou na vody použitá v Registru chráněných území podle Rosendorf et Vlčková, eds. (2006).

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
V	Vodní toky a nádrže					
V1	Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod			Přirozeně eutrofní až mezotrofní stojaté až mírně tekoucí vody nížin a pahorkatin, vzácněji i podhůří. Zčásti jde o vody přirozeného původu, zejména mrtvá ramena řek, aluviální tůně a klidné úseky toků, ale i o rybníky s vyvinutou zonací jednotlivých typů vodní vegetace		ANO
V1A	Porosty s vodňankou žabí (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>)	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>		1	ANO
V1B	Porosty s řezanem pilolistým (<i>Stratiotes aloides</i>)	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>		1	ANO
V1C	Porosty s bublinatkou jižní a obecnou (<i>Urticularia australis</i> a <i>U. vulgaris</i>)	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>		1	ANO
V1D	Porosty s nepukalkou plovoucí (<i>Salvinia natans</i>)	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>		1	ANO
V1E	Porosty s aldrovandkou měchýřkatou (<i>Aldrovanda vesiculosa</i>)	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>		1	ANO
V1F	Ostatní prostory	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>		1	ANO
V2	Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod			Mělké vodní nádrže v nížinách a pahorkatinách, vzácněji až v podhorském stupni, zejména aluviální tůně a mrtvá ramena, mělké okrajové zóny rybníků, pískovny, příkopy a kanály.		ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
V2A	Prostory s dominantními lakušníky (<i>Batrachium</i> spp.)		-		1	ANO
V2B	Porosty s dominantní žebratkou bahenní (<i>Hottonia palustris</i>)		-		1	ANO
V2C	Ostatní porosty		-		1	
V3	Makrofytní vegetace oligotrofních jezírek a tůní	3160	Přirozená dystrofní jezera a tůně	Tůňky v rašeliništích na okrajích oligotrofních až dystrofních vodních nádrží, v našich podmínkách nejčastěji při pobřeží rybníků.	1	ANO
V4	Makrofytní vegetace vodních toků	3260	Nížinné až horské vodní toky s vegetací svazů <i>Ranunculion Fluitantis</i> a <i>Callitricho-Batrachion</i>	Střední až dolní, vzácněji horní úseky toků, případně průtočné kanály.	1	NE
V5	Vegetace parožnatek	3140	Tvrde oligo-mezotrofní vody s bentickou vegetací parožnatek	Stojaté nebo mírně tekoucí vody, např. tůně, studánky, svahové prameniště tůňky, hlubší tišiny toků, mrtvá ramena, příkopy, zatopené lomy a pískovny a rybníky.	1	ANO
V6	Vegetace šídlatek (<i>Isoetes</i>)	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpinského stupně kontinentální a alpské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	Oligotrofní horská jezera s písčítým dnem, někdy pokrytým tenkou vrstvou organického bahna.	1	ANO
M	Mokřady a pobřežní vegetace					
M1	Rákosiny a vegetace vysokých ostříc		-	Různé typy mokřadů přirozeného i umělého charakteru, trvale nebo periodicky zaplavované. Jsou to zejména břehy a mělké pobřežní zóny rybníků, mrtvých ramen a tůní, říční náplavy, okraje vodních toků a bažin, ale i mokré louky, opuštěné pískovny a lomy.	1	ANO/NE
M1.1	Rákosiny eutrofních stojatých vod		-	Přirozeně eutrofní, vzácněji až mezotrofní vody, zejména mělká pobřeží rybníků, mrtvá ramena a aluviální tůně ve středně pokročilé až pokročilé fázi zameřování, zamokřené terénní sníženiny, opuštěné pískovny a hliníky, lomová jezírka, klidné úseky toku apod.	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
M1.2	Slanomilné rákosiny a ostřicové porosty		-	Břehy slaných nebo silně vápnatých potoků a tůňek, slaniska, slatiny a pole z nich vzniklá, příkopy, prolákliny a okolí návesních rybníčků.	1	ANO
M1.3	Eutrofní vegetace bahnitých substrátů		-	Převážně mělké stojaté vody, zejména mrtvá říční ramena a tůně, mělké, silně zabahněné rybníky, bažiny, odvodňovací příkopy, ale i kanály a řeky s mírně tekoucí vodou. Vegetace vyžaduje kolísání vodní hladiny.	1	ANO
M1.4	Říční rákosiny		-	Nejčastěji písčité až štěrkovité, vzácněji hlinité pobřežní náplavy a lavice v meandrujících úsecích toku. Průtok vody výrazně kolísá. Charakteristické jsou krátkodobé a někdy i opakované záplavy.	1	NE
M1.5	Pobřežní vegetace potoků		-	Písčito-hlinité, hlinité až jílovité náplavy v korytech potoků a podmáčené plochy na březích. Některé typy této vegetace se vyskytují i v člověkem vytvořených kanálech a příkopech, vesnických strouhách, na náplavech dolních toků větších řek, na okrajích rybníků v blízkosti přítokových struh nebo v okolí pramenišť	1	NE
M1.6	Mezotrofní vegetace bahnitých substrátů	7140	Přechodová rašeliniště a trasoviště	Bahnité sedimenty v mělkých stojatých vodách, např. v polozaměrných rybnících, mrtvých říčních ramenech a na světlinách mokřadních olšin.	1	ANO
M1.7	Vegetace vysokých ostřic		-	Vegetace vysokých ostřic je vázána na různé typy mokřadů, především pobřežní mělčiny rybníků, říční ramena a tůně v pokročilém stadiu sukcese, podmáčené terénní sníženiny na loukách, zaplavované říční a potoční nivy apod.	1	ANO
M1.8	Vápnitá slatiniště s mařicí pilovitou (<i>Cladium mariscus</i>)	7210*	Vápnitá slatiniště s mařicí pilovitou (<i>Cladium mariscus</i>) a druhy svazu <i>Caricion davallianae</i> - prioritní stanoviště	Vápníkem bohaté zazemňující se slatiny. Na člověkem narušených a poté zamokřených plochách, např. v terénních sníženinách vzniklých těžbou zeminy pro stavbu železniční trati.	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
M2	Vegetace jednoletých vlhkomilných bylin			Nejčastěji jde o obnažená dna letněných rybníků, periodických tůní a mrtvých ramen, břehy přehradních nádrží a pískoven s kolísající výškou vodního sloupce, vzácněji říční náplavy, mechanicky narušená místa na loukách, okraje slanisek, vlhká pole a cesty.		NE
M2.1	Vegetace letněných rybníků	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	Dna letněných rybníků a rybníční okraje obnažené při krátkodobém nedostatku vody, méně často okraje přehradních nádrží, pískovny, bahnité říční náplavy a mělká říční ramena, která v létě alespoň zčásti vysychají.	2	NE
M2.2	Jednoletá vegetace vlhkých písků	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	Periodicky mělce zaplavovaná nebo alespoň na jaře dostatečně vlhká písčité místa. Jde převážně o extenzivně využívané plochy, např. zamokřená pole, okraje lesních cest, lesní skládky dřeva, paseky, mělké příkopy, pískovny, vlhké pastviny apod.	2	NE
M2.3	Vegetace obnažených den teplých oblastí	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	Obnažená dna mělkých vodních nádrží přirozeného i antropogenního původu, zejména rybníků, mrtvých říčních ramen a aluviálních tůní, okraje pískoven a hliníků, příkopy, říční náplavy, zaplavovaná pole a polní cesty.	2	NE
M2.4	Vegetace jednoletých slanomilných trav		-	Obnažená dna rybníků s mírně slanou vodou, vysychaná slaná jezírka, říční náplavy a mechanicky narušované půdy v komplexech slaných luk přeplávané na jaře vodou a v průběhu léta vysychající.	2	NE
M3	Vegetace vytrvalých obojživelných bylin	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	Mělké pobřežní zóny rybníků, mrtvá říční ramena, jezírka v lomech a pískovnách, ale i periodicky zaplavovaný a vlhký substrát na pobřeží stojatých vod a dnech pískoven.	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
M4	Štěrkové říční náplavy			Štěrkové náplavy jsou značně pohyblivé, při větších povodních bývají často pozměněny nebo odplaveny a ukládají se jinde.		NE
M4.1	Štěrkové náplavy bez vegetace		-	Náplavy v kontaktu s říčním tokem, zejména ostrůvky v korytech a vzácněji i postupující výspy meandrů, dosud nekolonizované vegetací.	2	NE
M4.2	Štěrkové náplavy s židovínkem německým (<i>Myricaria germanica</i>)	3230	Alpínské řeky a jejich dřevinná vegetace s židovínkem německým (<i>Myricaria germanica</i>)	Mladé, oligotrofní štěrkové náplavy toků v submontánním a montánním stupni.	1	NE
M4.3	Štěrkové náplavy s třtinou pobřežní (<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>)	3220	Alpínské řeky a bylinná vegetace podél jejich břehů	Mladé štěrkopískové lavice na březích řek a ostrůvky v korytech toků v montánním a submontánním stupni na místech s vhodnými podmínkami pro sedimentaci unášeného materiálu, především při výtoku řek z úzkých údolí s velkým spádem do otevřené krajiny.	1	NE
M5	Devětsilové lemy horských potoků	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně	Nivy malých vodních toků na dnech údolí v submontánním až montánním stupni, v nadmořských výškách nejčastěji mezi 450-800 m. Půdy mají vysoko položenou hladinu podzemní vody, jsou stabilně vlhké, ale zároveň dobře provzdušněné.	1	ANO
M6	Bahnité říční náplavy	3270	Bahnité břehy řek s vegetací svazů <i>Chenopodium rubri</i> p.p. a <i>Bidention</i> p.p.	Náplavy na dolních, vzácněji i středních tocích řek vyskytující se uvnitř aktivní části toku i v mrtvých ramenech.	1	NE
M7	Bylinné lemy nížinných řek	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně	Zaplavované nivy řek a potoků, nejčastěji v blízkém okolí toků, mrtvých ramen, tůní a na březích příkopů a kanálů.	1	ANO
R	Prameniště a rašeliniště					
R1	Prameniště					ANO
R1.1	Luční pěnovcová prameniště	7220*	Petrifikující prameny s tvorbou pěnovců (<i>Cratoneurion</i>) - prioritní stanoviště	Svahová, často extenzivně kosená prameništní slatiniště v lučních porostech, zásobovaná proudnicí, silně bazickou a extrémně minerálně bohatou vodou.	1	ANO
R1.2	Luční prameniště bez tvorby pěnovců		-	Na vydatných pramenných vývěrech uprostřed luk, případně v potůčcích nebo na	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
				rašeliništích.		
R1.3	Lesní pěnovcová prameniště	7220*	Petrifikující prameny s tvorbou pěnovců (<i>Cratoneurion</i>) - prioritní stanoviště	Zastíněná prameniště v lesním podrostu s minerálně bohatou a silně bazickou vodou.	1	ANO
R1.4	Lesní prameniště bez tvorby pěnovců		-	Lesní zastíněná prameniště s mělkou vodou s nízkým obsahem vápníku a hydrogenuhličitanových aniontů.	1	ANO
R1.5	Subalpínská prameniště		-	Nezastíněná prameniště nad horní hranicí lesa, případně i pod ní na lavinových drahách a u potoků.	1	ANO
R2	Slatinná a přechodová rašeliniště			Minerotrofní rašeliniště s vyvinutou vrstvou organogenních sedimentů, zásobované především podzemní vodou obohacenou o vápník a další kationty.		ANO
R2.1	Vápnitá slatiniště	7230	Zásaditá slatiniště	Plochá údolní i svahová prameništní rašeliniště, po celý rok zásobovaná vodou bohatou na vápenaté ionty.	1	ANO
R2.2	Nevápnitá mechová slatiniště	7140	Přechodová rašeliniště a třasoviště	Údolní i prameništní mezotrofní a eutrofní rašeliniště a rašelinné louky s různou mocností rašeliny, často s příměsí jilu nebo písku.	1	ANO
R2.3	Přechodová rašeliniště	7140	Přechodová rašeliniště a třasoviště	Údolní i svahová prameništní rašeliniště, okraje vodních nádrží, částečně odtěžené partie a laggy vrchovišť sycené převážně podzemní vodou chudou vápníkem i ostatními minerálními ionty.	1	ANO
R2.4	Zrašeliněné půdy s hrotnosemenkou bílou (<i>Rhynchospora alba</i>)	7150	Prolákliny na rašelinném podloží (<i>Rhynchosporion</i>)	Trvale vlhké oligotrofní substráty zrašelinělých písků na okrajích vodních nádrží a v pískovnách.	1	ANO
R3.1	Otevřená vrchoviště	7110*	Aktivní vrchoviště - prioritní stanoviště	Horská vrchoviště s mocnou vrstvou rašeliny, zásobená převážně srážkovou vodou.	1	ANO
R3.2	Vrchoviště s klečí (<i>Pinus mugo</i>)	91D0*	Rašelinný les - prioritní stanoviště	Vysokohorská rašeliniště sycená převážně srážkovou vodou a někdy současně obohacované minerálně chudou podzemní vodou.	1	ANO
R3.3	Vrchovištní šlenky	7110*	Aktivní vrchoviště - prioritní stanoviště	Šlenky se na otevřených vrchovištích střídají se suššími vyvýšeninami,	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
				nevysychají.		
R3.4	Degradovaná vrchoviště	7120	Degradovaná vrchoviště (ještě schopná přirozené obnovy)	Vrchoviště, na nichž došlo k přechodným změnám kvůli odtěžení části rašeliny nebo přechodnému poklesu vodní hladiny, obnovení vegetace do třiceti let.	1	ANO
S	Skály, sutě a jeskyně					
S3	Jeskyně					ANO*
S3A	Jeskyně přístupné veřejnosti		-		2	ANO*
S3B	Jeskyně nepřístupné veřejnosti	8310	Jeskyně nepřístupné veřejnosti		2	ANO*
A	Alpínské bezlesí					
A4	Subalpínská vysokobylinná vegetace					NE
A4.1	Subalpínské vysokostébelné trávníky	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně		2	NE
A4.2	Subalpínské vysokobylinné nivy	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně		2	NE
T	Sekundární trávníky a vřesoviště					
T1	Louky a pastviny			Jak na živinami bohatých, sezonně zaplavovaných a vlhkých půdách v nivách potoků a řek, tak na živinami chudších vysychavých půdách na mírných svazích a plošinách.		ANO/NE
T1.4	Aluviální psárkové louky		-	Čerstvě vlhké louky v zaplavovaných částech říčních a potočních náplavů na hlubokých, živinami dobře zásobených půdách od planárního po montánní stupeň.	2	NE
T1.5	Vlhké pcháčkové louky		-	Na podmáčených glejových půdách v údolích potoků, menších řek a na prameništích od nížin do podhůří.	2	ANO
T1.6	Vlhká tužebníková lada	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně	Vlhké půdy většinou dobře zásobené živinami, podél potoků, menších řek a na svahových prameništích od nížin do podhůří.	2	NE

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
T1.7	Kontinentální zaplavované louky	6440	Nivní louky říčních údolí svazu <i>Cnidion dubii</i>	Nivy na dolních tocích velkých řek v teplých a suchých, kontinentálně laděných oblastech.	1	ANO
T1.8	Kontinentální vysokobylinná vegetace	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpského stupně	Pravidelně zaplavované nivy velkých nížinných řek v oblasti s kontinentálním klimatem. Bohatě živinami, v létě vysychají.	1	NE
T1.9	Střídavě vlhké bezkolencové louky	6410	Bezkolencové louky na vápnitých, rašelinných nebo hlinito-jílovitých půdách (<i>Molinion caeruleae</i>)	Střídavě vlhké nehnojené louky na oglejených půdách se silně kolísající hladinou podzemní vody.	2	ANO
T1.10	Vegetace vlhkých narušovaných půd		-	Vlhké až střídavě, oglejené až glejové půdy se silně kolísající hladinou podzemní vody.	2	ANO
T7	Slaniska	1340*	Vnitrozemské slané louky - prioritní stanoviště	Slané půdy jsou těžké, zásadité, bohaté ionty lehce rozpustných solí, v zimě a na jaře zamokřené a po zbytek roku zpravidla vyschlé. Vznikají v okolí minerálních pramenů nebo v mokřadech sušších oblastí, kde výpar převyšuje zasakování.	2	ANO
K	Křoviny					
K1	Mokřadní vrbiny			Terénní sníženiny s podzemní vodou dlouhodobě stagnující u povrchu půdy nebo nad ním, litorál rybníků, lesní mokřady a opuštěné vlhké louky na glejových nebo rašelinných půdách od nížin po podhůří.	1	ANO
K2	Vrbové křoviny podél vodních toků			Břehy řek a větších potoků od nížin do podhůří a štěrkové náplavy na středních a horních tocích.		NE
K2.1	Vrbové křoviny hlinitých a písčitých náplavů		-		2	NE
K2.2	Vrbové křoviny štěrkových náplavů	3240	Alpské řeky a jejich dřevinná vegetace s vrbou šedou (<i>Salix elaeagnos</i>)		2	NE
L	Lesy					
L1	Mokřadní olšiny			Zamokřené terénní sníženiny na plošinách a v širších říčních nivách, pramenné pánve, zbahnělé okraje rybníků a polohy pod jejich hrázemi, lesní močály a úvaly řek.	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
L2	Lužní lesy			Potoční a říční aluvia, svahová lesní prameniště a terénní sníženiny s nehlubokou, protékající a výrazně kolísající podzemní vodou.		ANO/NE
L2.1	Horské olšiny s olší šedou (<i>Alnus incana</i>)	91E0*	Směšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) - prioritní stanoviště	Často zaplavované břehy bystřin s prudce tekoucí vodou v horských polohách.	1	NE
L2.2	Údolní jasanovo - olšové luhy	91E0*	Směšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) - prioritní stanoviště	Břehy vodních toků, svahová lesní prameniště a terénní sníženiny s hladinou podzemní vody ležící v malé hloubce a dočasně vystupující nad půdní povrch.	1	ANO
L2.3	Tvrdé luhy nížinných řek			Na místech vzdálenějších od toků leží průměrná hladina podzemní vody asi 1 m pod povrchem půdy, u regulovaných toků až 2-3 m hluboko, její výkyvy během roku často přesahují rozmezí dvou metrů.	1	ANO
L2.3A	Pralesovité porosty	91F0	Směšené lužní lesy s dubem letním (<i>Quercus robur</i>), jilmem vazem (<i>Ulmus laevis</i>), jilmem habrolistým (<i>Ulmus minor</i>), jasanem ztepilým (<i>Fraxinus excelsior</i>) nebo jasanem úzkolistým (<i>Fraxinus angustifolia</i>) podél velkých řek atlantské a středoevropské provincie (<i>Ulmenion minoris</i>)		1	ANO
L2.3B	Ostatní porosty	91F0	Směšené lužní lesy s dubem letním (<i>Quercus robur</i>), jilmem vazem (<i>Ulmus laevis</i>), jilmem habrolistým (<i>Ulmus minor</i>), jasanem ztepilým (<i>Fraxinus excelsior</i>) nebo jasanem úzkolistým (<i>Fraxinus angustifolia</i>) podél velkých řek atlantské a středoevropské provincie (<i>Ulmenion minoris</i>)		1	ANO
L2.4	Měkké luhy nížinných řek	91E0*	Směšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion</i>	Široké nivy nížinných řek, břehy řek a slepých říčních ramen.	1	ANO

Kód BIOTOPU	Název BIOTOPU	Kód NATURA	Název stanoviště NATURA 2000	Ekologie biotopu	Priorita pro Registr	Výběr biotopů s vazbou na podzemní vody
			<i>albae</i>) - prioritní stanoviště			
L7	Acidofilní doubravy					ANO
L7.2	Vlhké acidofilní doubravy	9190	Staré acidofilní doubravy s dubem letním (<i>Quercus robur</i>) na písčitých pláních	Mělké terénní sníženiny, plošiny, bezdotkové mělké úžlabiny v nížinách a pahorkatinách, řidčeji v mělkých sníženinách uprostřed acidofilních bučin.	2	ANO
L9	Smrčiny					ANO/NE
L9.2	Rašelinné a podmáčené smrčiny		-	V okolí pramenišť, rašelinišť a v zamokřených terénních sníženinách, na rašelinných nebo glejových půdách.	2	ANO
L9.2A	Rašelinné smrčiny	91D0*	Rašelinný les - prioritní stanoviště		2	ANO
L9.2B	Podmáčené smrčiny	9410	Acidofilní smrčiny (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)		2	NE
L10	Rašelinné lesy			Podmáčené rovinaté polohy a mírné terénní sníženiny, kde hladina podzemní vody alespoň po část roku stagnuje těsně při povrchu půdy.		ANO
L10.1	Rašelinné březiny	91D0*	Rašelinný les - prioritní stanoviště	Vlhké až mokré gleje a kyselé rašelinné půdy ve zvodnělých terénních sníženinách či na okrajích rašelinišť.	1	ANO
L10.2	Rašelinné brusnicové bory	91D0*	Rašelinný les - prioritní stanoviště	Na odvodněných vrchovištích a přechodových rašeliništích. Hladina podzemní vody se nachází 30 cm pod povrchem a hlouběji.	1	ANO
L10.3	Suchopýrové bory kontinentálních rašelinišť	91D0*	Rašelinný les - prioritní stanoviště	Hladina podzemní vody během roku výrazně kolísá.	1	ANO
L10.4	Blatkové bory	91D0*	Rašelinný les - prioritní stanoviště	Převážně srážkovou vodou sycená rašeliniště mírně konvexního tvaru.	1	ANO

Pozn: V případě biotopů S3A a S3B (jeskyně) je nutné posuzovat, zda se jedná o jeskynní systém s výskytem podzemních vod nebo pouze o jeskyně vzniklé říčením, propady a bez zjevné přítomnosti podzemních vod.

Tabulka II: Seznam útvarů podzemních vod s vazbou na terestrické ekosystémy

ID útvaru podzem. vod	Název útvaru podzemních vod	Plocha (km ²)	Název hlavního povodí	Název dílčího povodí
16520	Kvartér soutokové oblasti Moravy a Dyje	216,8	Dunaj	Dyje
16410	Kvartér Dyje	167,4	Dunaj	Dyje
16510	Kvartér Dolnomoravského úvalu	168,2	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
16430	Kvartér Svatky	152,3	Dunaj	Dyje
12120	Kvartér Nežárky	32,8	Labe	Horní Vltava
16220	Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - jižní část	289,1	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
15100	Kvartér Odry	262,9	Odra	Horní Odra
16210	Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - severní část	356,8	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
16100	Kvartér Horní Moravy	92,2	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
11100	Kvartér Orlice	295,3	Labe	Horní a střední Labe
11220	Kvartér Labe po Pardubice	127,8	Labe	Horní a střední Labe
11520	Kvartér Labe po Nymburk	238,6	Labe	Horní a střední Labe
11720	Kvartér Labe po Vltavu	293,8	Labe	Horní a střední Labe
44200	Jizerský coniak	152,2	Labe	Horní a střední Labe
21400	Třeboňská pánev - jižní část	551,1	Labe	Horní Vltava
22410	Dyjsko-svratecký úval	1 460,8	Dunaj	Dyje
21520	Třeboňská pánev - střední část	202,2	Labe	Horní Vltava
21510	Třeboňská pánev - severní část	260,0	Labe	Horní Vltava
65100	Krystalinikum v povodí Lužnice	1 533,8	Labe	Horní Vltava
32130	Flyš v mezipovodí Odry	554,6	Odra	Horní Odra
66400	Mladečský kras	74,6	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
22120	Oderská brána	307,2	Odra	Horní Odra
66200	Kulm Dražanské vrchoviny	1 215,5	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
22620	Ostravská pánev - karvinská část	139,1	Odra	Horní Odra
22610	Ostravská pánev - ostravská část	249,5	Odra	Horní Odra
62210	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem	752,1	Labe	Berounka
43600	Labská křída	2 845,8	Labe	Horní a střední Labe
21100	Chebská pánev	328,6	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
45210	Křída Košáteckého potoka	337,6	Labe	Horní a střední Labe
44300	Jizerská křída levobřežní	899,5	Labe	Horní a střední Labe
45220	Křída Liběchovky a Pšovky	335,2	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe

ID útvaru podzem. vod	Název útvaru podzemních vod	Plocha (km ²)	Název hlavního povodí	Název dílčího povodí
61200	Krystalinikum v mezipovodí Ohře po Kadaň	990,6	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
44100	Jizerská křída pravobřežní	685,0	Labe	Horní a střední Labe
61330	Teplický ryolit	134,4	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
61310	Krystalinikum Krušných hor od Chomutovky po Moldavu	457,4	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
64140	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Jizery a Krkonoš	899,6	Labe	Horní a střední Labe
46400	Křída Horní Ploučnice	833,0	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
46500	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice	481,4	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
61110	Krystalinikum Smrčín a západní části Krušných hor	700,8	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
61120	Krystalinikum Slavkovského lesa	523,3	Labe	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe
62110	Krystalinikum Českého lesa v povodí Kateřinského potoka	218,6	Dunaj	ostatní přítoky Dunaje
62130	Krystalinikum Českého lesa v povodí Schwarzach	189,4	Dunaj	ostatní přítoky Dunaje
22201	Hornomoravský úval - severní část	605,9	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
22203	Hornomoravský úval - střední část	274,8	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
22501	Dolnomoravský úval - severní část	172,7	Dunaj	Morava a přítoky Váhu
22503	Dolnomoravský úval - jižní část	695,1	Dunaj	Dyje
22502	Dolnomoravský úval - střední část	549,2	Dunaj	Morava a přítoky Váhu

Tabulka III: Seznam útvarů povrchových vod s významným podílem základního odtoku a příslušných útvarů podzemních vod

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
BER_0150	Úterský potok od toku Nezdický potok po vztutí nádrže Hracholusky	62210	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Střibrem
BER_0250	Radbuza od toku Zubrina po tok Merklínka	62221	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy - západní část
BER_0270	Radbuza od toku Merklínka po vztutí nádrže České údolí	51100	Plzeňská pánev

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
BER_0370	Úhlava od hráze nádrže Nýrsko po Točnický potok	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
BER_0420	Úhlava od toku Točnický potok po ústí do toku Radbuza	62223	Krystalinikum a proterozoikum dolního toku Úhlavy
BER_0770	Rakovnický potok od toku Kolečovický potok po ústí do toku Berounka	62300	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky
BER_0940	Berounka od toku Litavka po ústí do toku Vltava	62400	Krystalinikum Orlických hor
BER_2070	Mže od hráze nádrže Lučina po tok Úhlavka	62121	Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov
DVL_0040	Brzina od pramene po vzduť nádrže Slapy	63204	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - severní část
DVL_0400	Trnava od toku Kejtovský potok po ústí do toku Želivka (Hejlovka)	65200	Krystalinikum v povodí Sázavy
DVL_0730	Vltava od toku Sázava po tok Berounka	62500	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy
DVL_0810	Bakovský potok od toku Zlonický potok po ústí do toku Vltava	51400	Kladenská pánev
DVL_0820	Vltava od toku Berounka po ústí do Labe	62500	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy
DVL_0830	Vraňansko-hořínský plavební kanál	45300	Roudnická křída
DYJ_0190	Dyje od státní hranice po státní hranici	22410	Dyjsko-svratecký úval
DYJ_0370	Nedvědička od pramene po ústí do toku Svratka	65603	Krystalinikum v povodí Svratky - západní část
DYJ_0380	Svratka od hráze nádrže Vír I. po tok Bobrůvka (Loučka)	65601	Krystalinikum v povodí Svratky - střední část
DYJ_0500	Svitava od pramene po tok Křetínka	42320	Ústecká synklinála v povodí Svitavy
DYJ_0590	Svitava od toku Křetínka po tok Punkva	65602	Krystalinikum v povodí Svratky - Svitava po soutok s tokem Punkva
DYJ_0650	Svitava od toku Punkva po ústí do toku Svratka	65700	Krystalinikum brněnské jednotky
DYJ_0660	Bobrava od pramene po ústí do toku Svratka	65700	Krystalinikum brněnské jednotky
DYJ_0730	Litava (Cézava) od toku Rakovec po tok Říčka (Zlatý potok)	32301	Středomoravské Karpaty - severní část
DYJ_0800	Svratka od toku Litava (Cézava) po vzduť nádrže Nové Mlýny II. - střední	22410	Dyjsko-svratecký úval
DYJ_0920	Jihlava od toku Brtnice po vzduť nádrže Dalešice	65500	Krystalinikum v povodí Jihlavy
DYJ_1180	Jihlava od toku Oslava po vzduť nádrže Nové Mlýny II. - střední	22410	Dyjsko-svratecký úval
DYJ_1230	Trkmanka od toku Spálený potok po ústí do	32302	Středomoravské Karpaty - jižní

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
	toku Dyje		část
HOD_0220	Opava od soutoku toku Střední a Bílá Opava po Milotický potok včetně	66111	Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Odry
HOD_0300	Opava od toku Pilštský potok po tok Moravice	66111	Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Odry
HOD_0310	Moravice od pramene po Bělokamenný potok včetně	64311	Krystalinikum severní části Východních Sudet - jihovýchodní část
HOD_0320	Podolský potok od pramene po ústí do toku Moravice	64311	Krystalinikum severní části Východních Sudet - jihovýchodní část
HOD_0930	Zlatý potok od pramene po státní hranici	64311	Krystalinikum severní části Východních Sudet - jihovýchodní část
HOD_1030	Lánský potok od pramene po státní hranici	64312	Krystalinikum severní části Východních Sudet - severozápadní část
HOD_1050	Černý potok od pramene po tok Vidnávka	64312	Krystalinikum severní části Východních Sudet - severozápadní část
HOD_1090	Olešnice od pramene po ústí do toku Bělá	64311	Krystalinikum severní části Východních Sudet - jihovýchodní část
HSL_0130	Pilníkovský potok od toku Starobucký potok po ústí do Labe	51510	Podkrkonošský permokarbon
HSL_0150	Kalenský potok od pramene po ústí do Labe	51510	Podkrkonošský permokarbon
HSL_0190	Bělunka od pramene po ústí do Labe	42210	Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje
HSL_0280	Rtyňka od pramene po ústí do toku Úpa	42100	Hronovsko-poříčská křída
HSL_0290	Olešnice od pramene po ústí do toku Úpa	42210	Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje
HSL_0300	Úpa od toku Ličná po ústí do Labe	42210	Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje
HSL_0330	Metuje od toku Vlášenska po tok Židovka	41100	Polická pánev
HSL_0350	Dřevíč od pramene po ústí do Metuje	51610	Dolnoslezská pánev - západní část
HSL_0370	Metuje od toku Židovka po tok Střela	51610	Dolnoslezská pánev - západní část
HSL_0420	Trotina od pramene po ústí do Labe	42500	Hořicko-miletínská křída
HSL_0440	Labe od toku Metuje po tok Orlice	42500	Hořicko-miletínská křída
HSL_0550	Bělá od toku Dlouhá strouha včetně po tok Kněžná	42220	Podorlická křída v povodí Orlice
HSL_0580	Javornický potok od pramene po ústí do toku Kněžná	42610	Kyšperská synklinála v povodí Orlice
HSL_0600	Brodec od pramene po ústí do toku Divoká	42700	Vysokomýtská synklinála

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
	Orlice		
HSL_0620	Tichá Orlice od pramene po Králický potok včetně	42910	Králický prolom - severní část
HSL_0630	Tichá Orlice od toku Králický potok po Lipkovský potok	42910	Králický prolom - severní část
HSL_0640	Lipkovský potok od pramene po ústí do toku Tichá Orlice	42910	Králický prolom - severní část
HSL_0660	Čermná od pramene po ústí do toku Tichá Orlice	42620	Kyšperská synklinála - jižní část
HSL_0670	Lukavický potok od pramene po ústí do toku Tichá Orlice	42610	Kyšperská synklinála v povodí Orlice
HSL_0680	Tichá Orlice od toku Bystřec po tok Dobroučka	42620	Kyšperská synklinála - jižní část
HSL_0710	Tichá Orlice od toku Dobroučka po tok Třebovka	42310	Ústecká synklinála v povodí Orlice
HSL_0720	Třebovka od pramene po vzdutí nádrže Hvězda	42320	Ústecká synklinála v povodí Svitavy
HSL_0740	Třebovka od hráze nádrže Hvězda po ústí do toku Tichá Orlice	42310	Ústecká synklinála v povodí Orlice
HSL_0750	Skořenický potok od pramene po ústí do toku Tichá Orlice	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_0770	Tichá Orlice od toku Třebovka po ústí do Orlice	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_0820	Zlatý potok od toku Dědina po ústí do toku Dědina	42220	Podorlická křída v povodí Orlice
HSL_0830	Dědina od toku Brtevský potok po ústí do Orlice	42220	Podorlická křída v povodí Orlice
HSL_0870	Loučná od pramene po tok Desná	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_0880	Desná od pramene po ústí do toku Loučná	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_0890	Koncinský potok od pramene po ústí do toku Loučná	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_0920	Loučná od toku Desná po ústí do Labe	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_0930	Labe od Orlice po tok Chrudimka	43600	Labská křída
HSL_1020	Novohradka od pramene po tok Krounka	42700	Vysokomýtská synklinála
HSL_1180	Labe od toku Chrudimka po tok Doubrava	43600	Labská křída
HSL_1380	Javorka od pramene po ústí do toku Cidlina	42500	Hořicko-miletínská křída
HSL_1420	Bašnický potok od pramene po ústí do Bystřice	42500	Hořicko-miletínská křída
HSL_1650	Výrovka od toku Bečvářka po ústí do Labe	43500	Velimská křída
HSL_1660	Vlkava od pramene po ústí do Labe	44300	Jizerská křída levobřežní
HSL_1670	Výmola od pramene po ústí do Labe	45100	Křída severně od Prahy
HSL_1680	Labe od toku Mrlina po tok Jizera	43600	Labská křída
HSL_1740	Jizerka od pramene po Čedroň včetně	64140	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Jizery a Krkonoš

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
HSL_1810	Oleška od toku Popelka po ústí do toku Jizera	51510	Podkrkonošský permokarbon
HSL_1930	Stebenka od pramene po ústí do toku Jizera	44300	Jizerská křída levobřežní
HSL_1950	Žehrovka od pramene po ústí do toku Jizera	44300	Jizerská křída levobřežní
HSL_1980	Mohelka od toku Bezděčinský potok po tok Oharka	44100	Jizerská křída pravobřežní
HSL_1990	Oharka od pramene po ústí do toku Mohelka	44100	Jizerská křída pravobřežní
HSL_2000	Ještědka od pramene po ústí do toku Mohelka	44100	Jizerská křída pravobřežní
HSL_2010	Mohelka od toku Oharka po ústí do toku Jizera	44100	Jizerská křída pravobřežní
HSL_2020	Knežmostka od pramene po ústí do toku Jizera	44300	Jizerská křída levobřežní
HSL_2040	Jizera od toku Mohelka po Střenický potok včetně	44100	Jizerská křída pravobřežní
HSL_2050	Jizera od toku Střenický potok po ústí do Labe	44300	Jizerská křída levobřežní
HSL_2070	Košátecký potok od pramene po ústí do Labe	45210	Křída Košáteckého potoka
HSL_2080	Černávka od pramene po ústí do Labe	45100	Křída severně od Prahy
HSL_2090	Labe od toku Jizera po tok Vltava	45210	Křída Košáteckého potoka
HSL_2390	Rozkoš a Rovenský potok od pramene po vzdutí nádrže Rozkoš	42210	Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje
HSL_2620	Výrovka od Ostašovského potoka po tok Bečvarka	65310	Kutnohorské krystalinikum
HSL_3060	Mratínský potok od pramene po ústí do Labe	45100	Křída severně od Prahy
HVL_0010	Teplá Vltava od pramene po tok Řásnice	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_0030	Teplá Vltava od toku Řásnice po ústí do toku Vltava	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_0110	Vltava od hráze nádrže Lipno I po tok Větší Vltavice	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_0170	Polečnice (Kájovský potok) od toku Chvalšinský potok po ústí do toku Vltava	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_0210	Vltava od Polečnice po tok Malše	63102	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy - Vltava po soutok s tokem Malše
HVL_0260	Malše od Kamenice po tok Černá	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_0460	Vltava od Malše po vzdutí nádrže Hněvkovice včetně Bezdrevského potoka od hráze rybníka Bezdrev po ústí do toku Vltava	21600	Budějovická pánev
HVL_0660	Zlatá stoka	21400	Třeboňská pánev - jižní část
HVL_0950	Lužnice od toku Nežárka po Košínský potok	63201	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
HVL_1010	Lužnice od toku Košínský potok po vzdutí nádrže Kořensko	63201	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část
HVL_1250	Otava od toku Volšovka po tok Volynka	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_1290	Volynka od toku Špulka po ústí do toku Otava	63101	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy
HVL_2410	Otava od Blanice po vzdutí nádrže Orlík II	63201	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část
LNO_0070	Lužická Nisa od toku Rýnovická Nisa po Doubský potok	64130	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy
LNO_0100	Lužická Nisa od toku Doubský potok po tok Černá Nisa	64130	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy
LNO_0110	Černá Nisa od pramene po Radčický potok	64130	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy
LNO_0140	Jeřice od pramene po ústí do toku Lužická Nisa	64130	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy
LNO_0150	Lužická Nisa od toku Černá Nisa po Oldřichovský potok	64130	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy
MOV_0010	Morava od pramene po tok Krupá	64321	Krystalinikum jižní části Východních Sudet
MOV_0050	Krupá od toku Stříbrnický potok včetně po ústí do toku Morava	64321	Krystalinikum jižní části Východních Sudet
MOV_0060	Branná od pramene po ústí do toku Morava	64321	Krystalinikum jižní části Východních Sudet
MOV_0080	Morava od toku Krupá po tok Desná	64321	Krystalinikum jižní části Východních Sudet
MOV_0130	Merta od toku Klepácovský potok po ústí do toku Desná	64321	Krystalinikum jižní části Východních Sudet
MOV_0170	Desná od toku Merta po ústí do toku Morava	64321	Krystalinikum jižní části Východních Sudet
MOV_0200	Ostrovský potok od pramene po ústí do toku Moravská Sázava	42620	Kyšperská synklinála - jižní část
MOV_0310	Morava od toku Moravská Sázava po tok Třebůvka	66200	Kulm Dražanské vrchoviny
MOV_0340	Třebůvka od toku Kuncinský potok po tok Jevíčka	52210	Boskovická brázda - severní část
MOV_0400	Třebůvka od toku Jevíčka po ústí do toku Morava	66200	Kulm Dražanské vrchoviny
MOV_1170	Morava od toku Haná po tok Dřevnice	22202	Hornomoravský úval - jižní část
MOV_1390	Morava od toku Olšava po tok Radějovka	22502	Dolnomoravský úval - střední část
MOV_2530	Morava od toku Třebůvka po tok Bečva	22201	Hornomoravský úval - severní část
OHL_0010	Úštěcký potok od pramene po ústí do Labe	45230	Křída Obrtky a Úštěckého potoka

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
OHL_0020	Luční potok od pramene po ústí do Labe	46200	Křída Dolního Labe po Děčín - pravý břeh
OHL_0030	Labe od toku Vltava po tok Ohře	45220	Křída Liběchovky a Pšovky
OHL_0160	Odrava/Wondreb od státní hranice po vzdutí nádrže Jesenice	21100	Chebská pánev
OHL_0370	Rolava od toku Nejdecký potok po ústí do Ohře	61110	Krystalinikum Smrčín a západní části Krušných hor
OHL_0620	Ohře od toku Liboc po tok Blšanka	21320	Mostecká pánev - jižní část
OHL_0650	Blšanka od toku Očihovecký potok po ústí do Ohře	51310	Rakovnická pánev
OHL_0700	Hrádecký potok od pramene po ústí do Ohře	46110	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, jižní část
OHL_0710	Žejdlík od pramene po ústí do Ohře	46110	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, jižní část
OHL_0720	Rosovka od pramene po ústí do Ohře	45400	Ohárecká křída
OHL_0730	Ohře od toku Chomutovka po ústí do Labe	45400	Ohárecká křída
OHL_0740	Modla od pramene po ústí do Labe	45400	Ohárecká křída
OHL_0750	Labe od toku Ohře po tok Bílina	46110	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, jižní část
OHL_0820	Bílina od toku Loupnice po tok Bouřlivec	21310	Mostecká pánev - severní část
OHL_0850	Bílina od toku Bouřlivec po Ždírnický potok	46120	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část
OHL_0870	Zalužanský potok od pramene po ústí do toku Ždírnický potok	46120	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část
OHL_0880	Ždírnický potok od toku Zalužanský potok po ústí do toku Bílina	46120	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část
OHL_0890	Klíšský potok od pramene po Ždárský potok	46120	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část
OHL_0910	Bílina od toku Ždírnický potok po ústí do Labe	46120	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část
OHL_0920	Luční potok od pramene po ústí do Labe	46200	Křída Dolního Labe po Děčín - pravý břeh
OHL_0930	Jílovský potok od pramene po ústí do Labe	46120	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část
OHL_0940	Labe od toku Bílina po Jílovský potok	46200	Křída Dolního Labe po Děčín - pravý břeh
OHL_0950	Ploučnice od pramene po Panenský potok	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_0960	Panenský potok od pramene po ústí do Ploučnice	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_0970	Ploučnice od toku Panenský potok po tok Svitávka	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_0980	Svitávka od pramene po Boberský potok	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_0990	Boberský potok od pramene po ústí do toku	46500	Křída Dolní Ploučnice a Horní

ID útvaru povrch. vod	Název útvaru povrchových vod	ID útvaru podz. vod	Název útvaru podzemních vod
	Svitávka		Kamenice
OHL_1000	Svitávka od toku Boberský potok po ústí do Ploučnice	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1010	Šporka od pramene po ústí do Ploučnice	46500	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice
OHL_1020	Ploučnice od toku Svitávka po Robečský potok	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1050	Robečský potok od pramene po vzdutí nádrže Máchovo jezero	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1060	Břehyňský potok od pramene po vzdutí nádrže Máchovo jezero	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1080	Robečský potok od hráze nádrže Máchovo jezero po Bobří potok	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1090	Bobří potok od pramene po ústí do toku Robečský potok	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1100	Robečský potok od toku Bobří potok po ústí do Ploučnice	46400	Křída Horní Ploučnice
OHL_1110	Ploučnice od toku Robečský potok po ústí do Labe	46500	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice
OHL_1120	Kamenice od pramene po tok Chřibská Kamenice	46500	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice
OHL_1140	Kamenice od toku Chřibská Kamenice po ústí do Labe	46600	Křída Dolní Kamenice a Křinice
OHL_1150	Labe od toku Jílovský potok po státní hranici	46500	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice