

Metodika pro hodnocení stavu chráněných území podzemní a povrchové vody vymezených podle čl. 7 Rámcové směrnice o vodě č. 2000/60/ES

Ing. Anna Hrabánková, RNDr. Josef V. Datel, Ph.D.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6, www.vuv.cz, hrabankova@vuv.cz

1. Úvod a výchozí stav

V prvních národních plánech oblastí povodí byla chráněná území odběrů pro lidskou spotřebu identifikována rozdílně pro povrchové a podzemní vody – k útvarům povrchových vod byly jako chráněná území reportovány všechny odběry, kdežto u podzemních vod byla území ztotožněna s útvary podzemních vod, ve kterých celkové množství odebírané podzemní vody přesáhlo stanovených 10 m³/den. Metodika hodnocení chráněných území nebyla nikde předem zveřejněna. Dle dostupných informací, které byly poskytnuty v rámci reportingu EK byl postup obdobně jako u vymezení chráněných oblastí odlišný pro povrchové a podzemní vody. Zatímco u chráněných oblastí podzemních vod bylo hodnocení založeno na hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod (prahové hodnoty byly z větší části založeny na limitech pro upravenou pitnou vodu), u chráněných oblastí povrchových vod bylo hodnocení založeno na posouzení upravené pitné vody v jednotlivých odběrných místech z hlediska požadavků na upravenou pitnou vodu (dle databáze PiVo Ministerstva zdravotnictví).

V souladu s požadavky projektu bylo v rámci řešení nejprve vyjasněno chápání pojmu chráněných území podle čl. 7 Rámcové směrnice o vodě. Tato území byla ztotožněna s hranicemi vodních útvarů povrchových a podzemních vod. Vodní útvary podzemních vod se, podle potřeby, (pro zpřesnění hodnocení v rámci řešení) dále dělí na pracovní jednotky podzemních vod. Výsledné hodnocení stavu je ale na celý vodní útvar.

2. Seznam vodních útvarů vymezených podle čl. 7 Rámcové směrnice, včetně způsobu sestavení tohoto seznamu

Podle Rámcové směrnice, čl.7, členské státy určí pro každou oblast povodí všechny vodní útvary využívané pro odběr vody určené pro lidskou spotřebu, pokud poskytují průměrně více než 10 m³ vody za den, nebo slouží více než 50 osobám, a vodní útvary uvažované pro tento účel. Vodních útvarů podle článku 7 RSV byly stanoveny podle těchto kritérií:

- Vodní útvary povrchových vod s využívanými odběry povrchových vod
- Vodní útvary podzemní vody s využívanými odběry podzemních vod
- Vodní útvary povrchových vod uvažované – ostatní útvary povrchových vod, v kterých jsou situovány lokality akumulace povrchových vod kategorie A zařazené do Generelu území chráněných pro akumulaci povrchových vod (MZe a MŽP, září 2011)
- Vodní útvary podzemních vod uvažované – ostatní útvary podzemních vod ležících v CHOPAV podzemních vod dle Nařízení vlády č.85/1981 Sb.

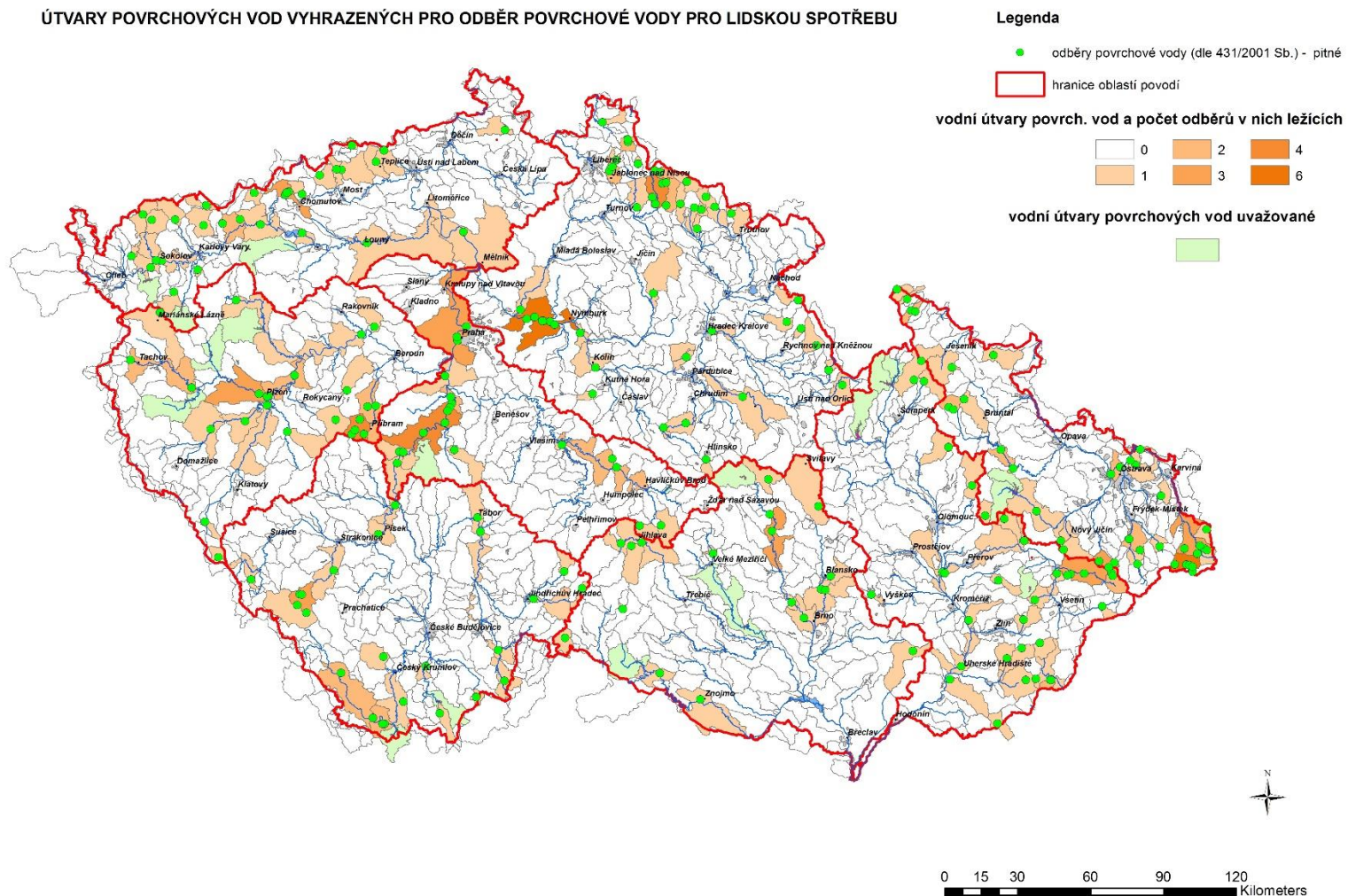
Identifikace vodních útvarů byla limitována dostupností základních dat. Hlavním zdrojem informací k určení těchto útvarů podzemních i povrchových vod byla databáze odběrů vykazovaných podle Vyhlášky č.431/2001 Sb. o vodní bilanci. Z toho vyplývá, že hodnocení mohlo být provedeno pouze podle vykazovaných odběrů s vydatností od 6000 m3/rok (500 m3/měsíc). Pro identifikaci vodních útvarů byly také využity údaje od provozovatelů vodovodů, kteří vykazují množství odebrané pitné vody v jednotlivých odběrech. Třetím zdrojem dat byla poplatková databáze České inspekce životního prostředí, která se ale týká pouze podzemních vod. Hodnocení pro podzemní i povrchové vody probíhalo zvlášť, ale postup byl obdobný.

V případě povrchových vod byly posouzeny příslušející útvary, a pokud obsahovaly odběry pro pitné účely, byly identifikovány jako útvary povrchových vod podle čl. 7 RSV. U podzemních vod bylo z důvodu přesnějšího posouzení provedeno hodnocení v podrobnosti pracovních jednotek. Každá pracovní jednotka obsahující odběr podzemních vod pro pitné účely byla označena jako jednotka vymezená podle čl. 7 RSV. Celkový počet těchto odběrných míst u povrchových vod činil 233 a u podzemních vod 3 450. Odběry povrchových vod pak byly přiřazeny k vodním útvarům, odběry podzemní vody k vodním útvarům podzemních vod a k jejich pracovním jednotkám podzemních vod. Vodní útvary/pracovní jednotky, které obsahovaly odběr určený pro pitné účely, byly označeny jako útvary/pracovní jednotky vymezené dle čl. 7 RSV. Bylo tak vymezeno 179 z celkového počtu 1174 vodních útvarů povrchových vod (15,2%) a 800 pracovních jednotek podzemních vod z celkového počtu 1220 (65,6 %). Vodní útvary povrchových a podzemních vod vyhrazené pro lidskou spotřebu včetně jejich odběrů jsou zobrazeny na obrázcích 1 a 2.

Vodní útvary povrchových vod uvažované byly určeny podle ostatních útvarů povrchových vod (nevymezených jako chráněná území pro lidskou spotřebu), v kterých jsou situovány lokality akumulace povrchových vod kategorie A zařazené do Generelu území chráněných pro akumulaci povrchových vod. Celkem tak bylo určeno 21 takových útvarů. Vodní útvary podzemních vod uvažované nebyly určeny, protože všechny útvary ležící v CHOPAV jsou využívány pro odběry podzemních vod pro lidskou spotřebu.

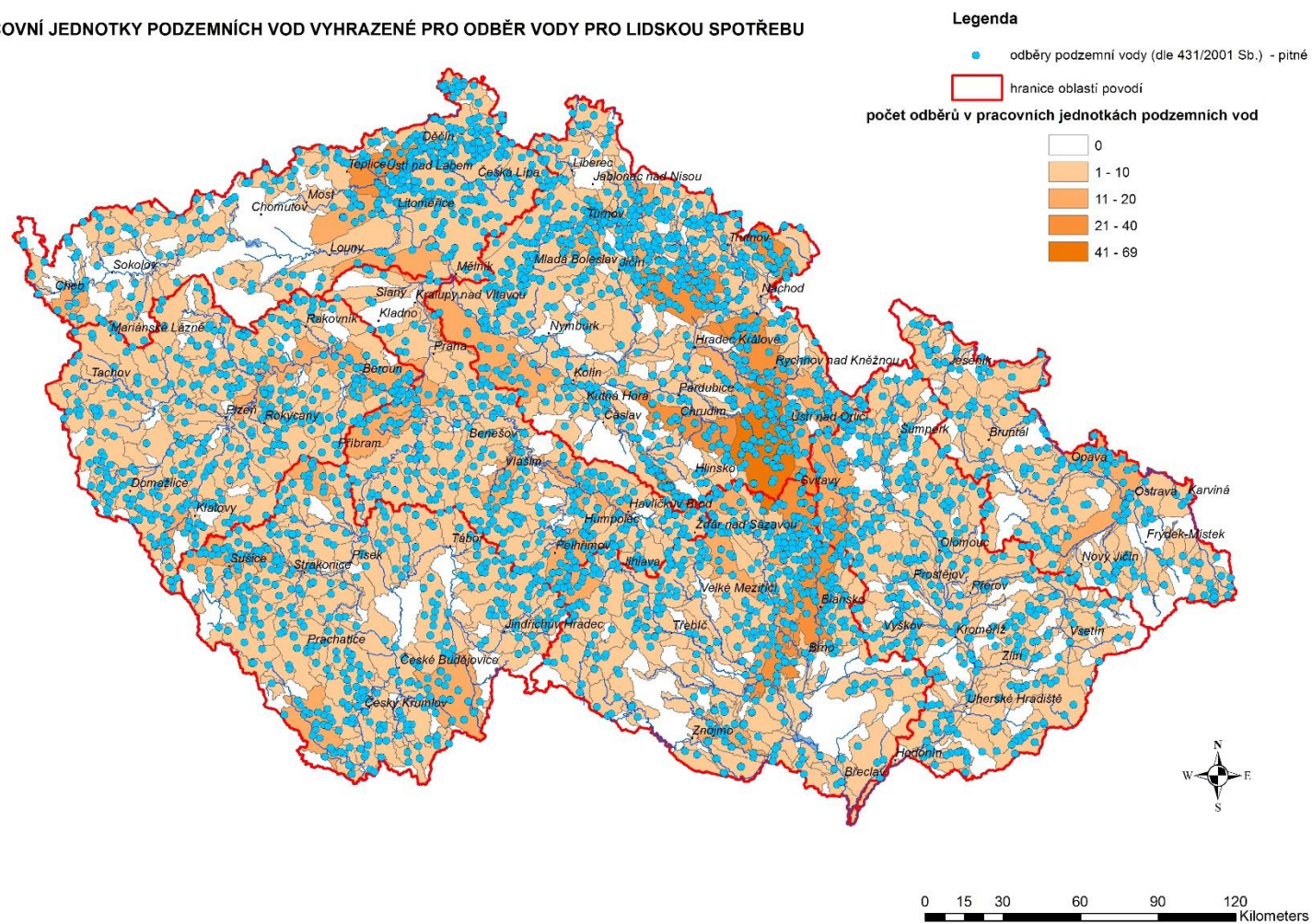
Je nutné konstatovat, že pokud by byla využita pro dané účely i databáze surové vody podle vyhlášky 428/2001 Sb., celkový počet vymezených území určených pro pitné účely velmi pravděpodobně vzroste, stejně tak by bylo vymezení přesnější, pokud by bylo možné využít nevěřejnou databázi pitné vody PiVo ministerstva zdravotnictví.

ÚTVARY POVRCHOVÝCH VOD VYHRAZENÝCH PRO ODBĚR POVRCHOVÉ VODY PRO LIDSKOU SPOTŘEBU



Obr. 1 Útvary povrchových vod vyhrazené nebo uvažované pro lidskou spotřebu včetně využívaných odběrů

PRACOVNÍ JEDNOTKY PODZEMNÍCH VOD VYHRAZENÉ PRO ODBĚR VODY PRO LIDSKOU SPOTŘEBU



Obr. 2 Pracovní jednotky podzemních vod vyhrazené pro odběr vody pro lidskou spotřebu včetně využívaných odběrů

3. Postup vyhodnocení stavu chráněných území podle čl. 7 RSV

Postup samotného vyhodnocení je rozdělen do čtyř hlavních částí:

- vyhodnocení jednotlivých ukazatelů u odběrů a jejich zařídění - schéma č. 1
- vyhodnocení odběrů (odběr znamená měrný profil u povrchových vod a měrný objekt u podzemních vod) - schéma č. 2
- vyhodnocení celého útvaru (pracovních jednotek) – schéma č. 3
- posouzení výsledků hodnocení stavu útvaru/pracovní jednotky - schéma č. 4

Hlavním cílem celého procesu vyhodnocení je možnost identifikovat stav vodního útvaru/pracovní jednotky, a to jak z hlediska kvalitativního, tak i kvantitativního. Samotné hodnocení vychází nejprve z posouzení jednotlivých odběrů (objektů, profilů) podzemních a povrchových vod a následně budou tyto výsledky vztaženy na vodní útvary / pracovní jednotky. Proto budou během pracovního postupu nejprve hodnoceny ukazatele jakosti v jednotlivých odběrech (schéma č. 1), a následně jednotlivé odběry podzemní a povrchové vody (schéma č. 2). V případě povrchových vod bude zpravidla výsledek z jednoho odběrného profilu určovat stav celého vodního útvaru. V případě podzemních vod bude situace zcela jiná. Vzhledem k počtu objektů využívaných pro odběry pro lidskou spotřebu budou ve výsledku všechny odběry podzemních vod v každém útvaru/pracovní jednotce hodnoceny dohromady.

Výsledkem hodnocení stavu útvaru/pracovní jednotky budou dvě kategorie – vyhovující a nevyhovující stav. Pro lepší identifikaci problémů jsou v jednotlivých pracovních krocích zavedeny kategorie podmíněně vyhovující (ukazatel, odběr) a potenciálně nevyhovující stav vodního útvaru/pracovní jednotky. Jedná se tedy o pomocné kategorie, které byly zavedeny z důvodu lepší identifikace problému při návrhu opatření.

3.1 Schéma 1 - Postup při hodnocení jednotlivých ukazatelů jakosti surové vody v jednotlivých odběrech

Každý ukazatel, který byl vykázan při rozboru surové vody podle vyhlášky č.428/2001 Sb., přílohy 13, tab. 1a, bude podle naměřené koncentrace zaříděn podle kategorie upravitelnosti A1 – A3 ve shodě s vyhláškou č.428/2001 Sb., viz tab. 1.

V postupu je pro účely výroby pitné vody uvažována kategorie A1-A3. Zařídění se provádí podle části 3, přílohy č.13, vyhlášky č.428/2001 Sb. (Tabulka pro vyhodnocení kategorie surové vody dle mezní hodnoty v souladu s vyhl. 428/2001 Sb. v platném znění) a to podle výsledků rozborů za poslední 2 roky (u podzemních vod je možný interval 2-5 let, podle počtu měření). S ohledem na budoucí vývoj a povinností nezhoršování stavu jsou pak ukazatelé v kategorii A3 posuzovány, pokud je to možné, pomocí lineárních trendů. Pokud se vyskytuje nedostatek dat, která neumožňují toto hodnocení - situace, kdy je méně než 12 naměřených hodnot (tato četnost byla zvolena jako mezní ze statistického hlediska pro vyhodnocení trendů), ukazatel je posouzen podle maximální hodnoty. Výsledkem celého hodnocení je označení jednotlivých ukazatelů jednoho odběru jako vyhovující ukazatel, podmíněně vyhovující ukazatel a nevyhovující ukazatel. Kategorie podmíněně vyhovujícího ukazatele byla zavedena z důvodu možnosti nepříznivého budoucího vývoje hodnot jednotlivých ukazatelů. V době měření je jeho hodnota vyhovující, ale je natolik vysoká (více než 75 % limitu kategorie A3), že by mohlo v budoucnosti dojít k překročení tohoto limitu.

Tab. 1 Požadavky na jakost surové vody

Příloha č. 13 k vyhlášce č. 428/2001 Sb.

POŽADAVKY NA JAKOST SUROVÉ VODY
ČÁST I

UKAZATELE JAKOSTI SUROVÉ POVRCHOVÉ VODY A JEJICH MEZNÍ HODNOTY PRO JEDNOTLIVÉ KATEGORIE STANDARDNÍCH METOD ÚPRAVY SUROVÉ VODY NA PÍTNOU VODU

Uvedené mezní hodnoty ukazatelů v tabulce limitují zařazení do příslušné kategorie jakosti (A1, A2, A3).

Kromě ukazatelů uvedených v tabulce č. 1a nesmí surová voda obsahovat další mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoli druhu (tj. včetně všech ukazatelů uvedených ve vyhlášce č. 252/2004 Sb.) v počtu nebo koncentraci, které by mohly po její úpravě na vodu pitnou ohrozit veřejné zdraví.

POVRCHOVÁ VODA

Tabulka č. 1a

Pořadové číslo	Ukazatel	Jednotka	A1	A2	A3
1.	Reakce vody	pH	6,5-9,5	5-6,5 9,5-10	<5 nebo <10
2.	Barva	mg/l Pt	20	100	200
3.	Nerozpuštěné látky suš.	mg/l	10		
4.	Teplota	°C	20	25	25
5.*	Konduktivita	mS/m	125	125	125
6.	Pach	stupeň	2	5	8
7.	Dusičnany	mg/l	50	50	50
8.	Fluoridy	mg/l	1,5	1,5	1,5
9.	Absorbovatelné org. vázané halogeny (AOX)	mg/l	0,01	0,02	0,03
10.	Železo celkové	mg/l	0,2	1	2
11.	Mangan	mg/l	0,05	0,5	1,5
12.	Měď	mg/l	0,05	0,05	0,1
13.	Zinek	mg/l	3	5	5
14.	Bor	mg/l	1	1	1
15.	Berylium	mg/l	0,002	0,002	0,002
16.	Nikl	mg/l	0,02	0,03	0,03
17.	Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,02
18.	Kadmium	mg/l	0,005	0,005	0,005
19.	Chrom veškerý	mg/l	0,05	0,05	0,05
20.	Olovo	mg/l	0,01	0,025	0,05
21.	Selen	mg/l	0,01	0,01	0,01
22.	Rtuť	mg/l	0,001	0,001	0,001
23.	Kyanidy veškeré	mg/l	0,05	0,05	0,05
24.*	Síraný	mg/l	250	250	250
25.*	Chloridy	mg/l	100	100	250
26.	Tenzidy aniontové	mg/l	0,2	0,2	0,5
27.	Uhlovodíky C10-C40	mg/l	0,05	0,05	0,5
28.	Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)	µg/l	0,1	0,1	0,2
29.	Pesticidní látky celkem	µg/l	0,5	0,5	0,5
30.	Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	3	10	15
31.	Biochemická spotřeba kyslíku (BSK ₅) při 20° C s vyloučením nitrifikace	mg/l	3	5	7
32.	Amonné ionty	mg/l	0,5	1	3
33.	Celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	5	7	10
34.	Huminové látky	mg/l	2,5	5,0	8,0
35.	Koliformní bakterie	KTJ/100 ml	50	5 000	50 000

36.	Termotolerantní koliformní bakterie	KTJ/100 ml	20	2000	20 000
37.	Fekální streptokoky (Enterokoky)	KTJ/100 ml	20	1000	10 000
38.	Mikroskopický obraz	jedinci/ml	50	3 000 500 ¹⁾	10 000 1 000 ¹⁾
39.	Pesticid jednotlivý ²⁾	µg/l	0,1	0,1	0,5
40.	Hliník	mg/l	0,2	1,0	2,0

¹⁾ Obtížně odstranitelné organismy jednostupňovou či vícešupňovou úpravou.
²⁾ Limitní hodnota platí pro každý jednotlivý pesticid s výjimkou aldrinu, dieldrinu, heptachloru a heptachlorepoxidu, kde platí limitní hodnota 0,03 µg/l.

* U ukazatelů pořadové číslo 5, 24 a 25 by voda neměla působit agresivně vůči materiálům rozvodného systému včetně domovních instalací.

Vysvětlivky k tabulce č. 1a:

- M - mezní, povinné hodnoty.
- Ukazatel pořadové číslo 6 (pach): v případě zvýšeného pachu (> stupeň 5), který bude charakterizován jako pach po chlorinolech, případně dalších obdobných, je nutné provést detailní analýzu na podzřelé organické sloučeniny (zvláště fenoly) a posoudit jejich závadnost a koncentrace.
- Ukazatel pořadové číslo 9 (AOX): není nutné stanovovat a kategorizovat v případech, když jsou stanoveny specifické chlorované organické látky v rozsahu úplného rozsahu pitné vody a vyhovují předepsaným limitním hodnotám podle vyhlášky č. 252/2004 Sb.
- Ukazatel pořadové číslo 12 (měď): limit je dán možností organoleptických závad při koncentracích nad 100 µg/l. V případě, že nejsou žádné organoleptické závady, platí pro kategorii A3 limit 1,0 mg/l (jako pitná voda).
- Ukazatel pořadové číslo 27: změna metodiky stanovení a původního názvu z nepolární extrahovatelné látky („NEL“) na „uhlovodíky C10-C40“. Mezní hodnoty se nemění do doby, kdy bude provedeno na centrální úrovni vyhodnocení vazeb těchto dvou stanovení.
- Ukazatel pořadové číslo 28 (PAU): je vyjádřen jako součet koncentrací: benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perylen, indeno (1, 2, 3 - cd)pyren.
- Ukazatel pořadové číslo 29: je vyjádřen jako součet (hodnot nad mezi stanovitelnosti) všech stanovených pesticidů. Není-li látka zjištěna kvantitativně, k součtu se přičítá nula. Stanovují se ty pesticidy, u kterých je pravděpodobné, že se budou v daném zdroji vyskytovat.
- Podmínky měření hodnot ukazatelů jakosti a referenční metody jsou uvedeny v příloze č. 14 k této vyhlášce. Laboratoře, které používají jiné metody, musí zaručit, že obdržené výsledky jsou rovnocenné nebo srovnatelné v porovnání s metodami uvedenými v příloze č. 14 k této vyhlášce.

PODZEMNÍ VODA

Tabulka č. 1b

UKAZATELE JAKOSTI SUROVÉ PODZEMNÍ VODY A JEJICH MEZNÍ HODNOTY PRO JEDNOTLIVÉ KATEGORIE STANDARDNÍCH METOD ÚPRAVY SUROVÉ VODY NA PÍTNOU VODU

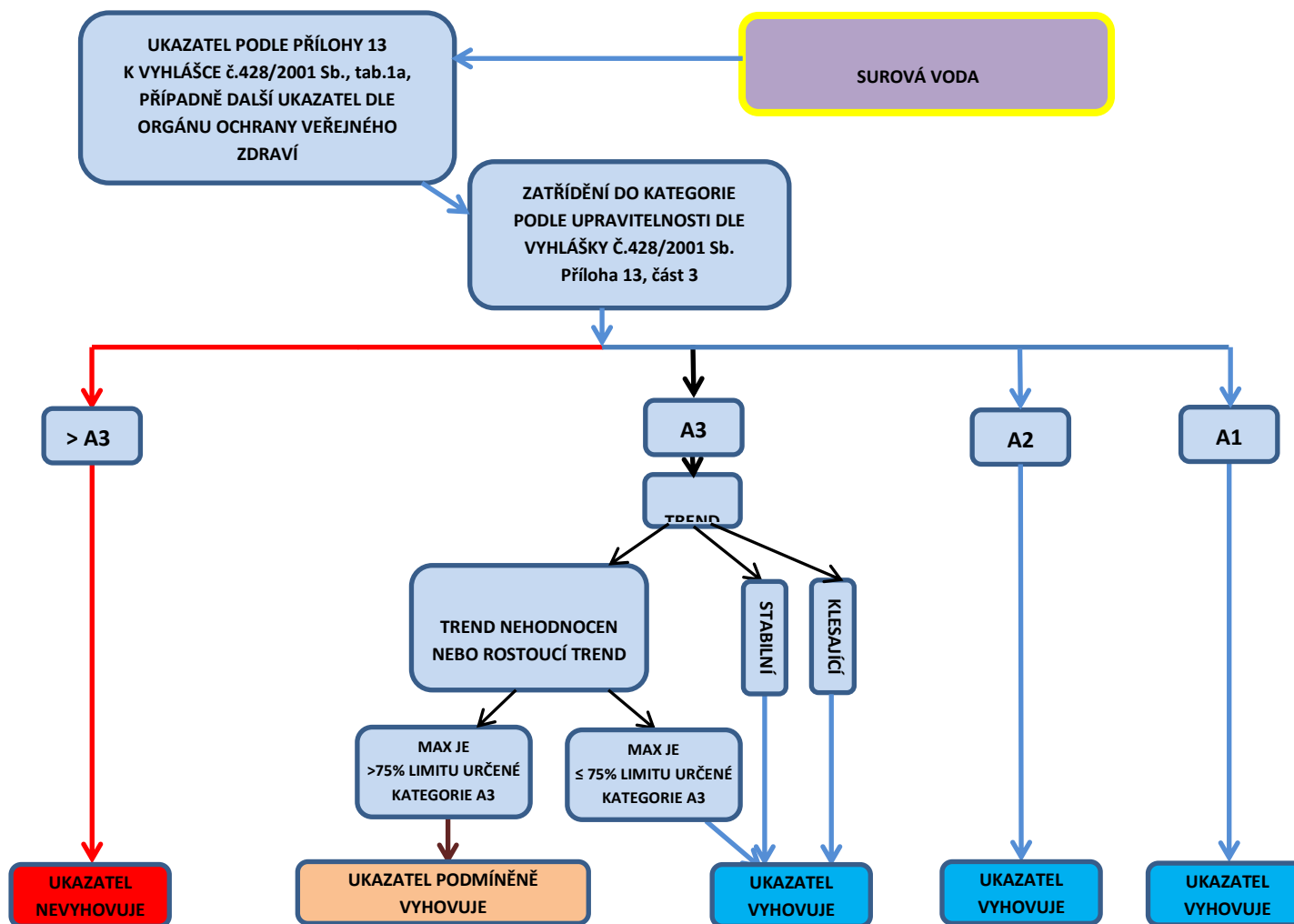
Pro podzemní vodu platí ukazatele uvedené v tabulce č. 1a pro povrchovou vodu kromě dále uvedených ukazatelů, pro které platí následující limity:

Ukazatel	Jednotka	A1	A2	A3
Železo	mg/l	0,2	5	20
Mangan	mg/l	0,05	1,0	2,0
Sulfan	mg/l	platí limity pachu		

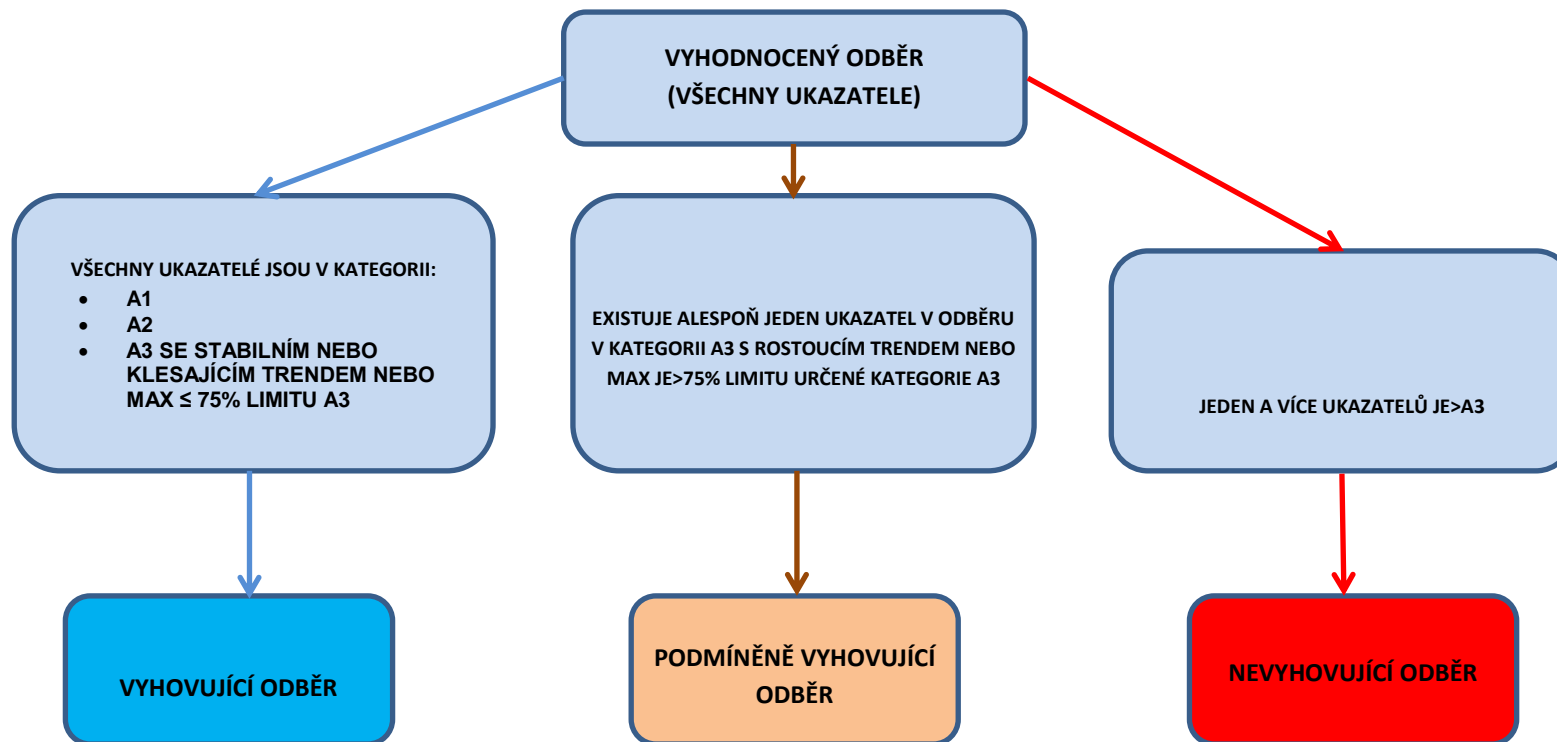
3.2 Schéma 2 - Vyhodnocení odběru, všechny ukazatele

Po vyhodnocení jednotlivých ukazatelů následuje posouzení celého odběru. Pokud nastane případ, že se vyskytne třeba jen jeden ukazatel nevyhovující ani třídě jakosti A3, celý odběr je označen jako nevyhovující (běžný postup dle platné legislativy). Jako podmíněně vyhovující je odběr označen v případě, když u něj existuje alespoň jeden ukazatel zařazený do kategorie A3 se stoupajícím trendem nebo jeho maximální hodnota je větší než 75% příslušného limitu A3 (podmíněně vyhovující ukazatel). Zavedená kategorie podmíněně vyhovujících odběrů byla zavedena, aby byly takto označené odběry identifikovány pro návrh opatření. V době hodnocení je jejich stav ještě vyhovující, ale s velkou pravděpodobností může dojít vzhledem k stoupajícímu trendu a vysoké hodnotě ukazatelů ke zhoršení jejich stavu a zařazení do kategorie nevyhovujících.

Pro následné vyhodnocení stavu celého útvaru/pracovní jednotky bude určující poslední kategorie – zastoupení nevyhovujících odběrů.



Obr. 3: Schéma 1 - Postup při hodnocení jednotlivých ukazatelů jakosti surové vody v jednotlivých odběrech



Obr. 4 Schéma 2: Vyhodnocení odběru, všechny ukazatele

3.3 Schéma 3 - Vyhodnocení stavu útvaru/pracovní jednotky

Vodní útvar/pracovní jednotka, v které se vyskytuje více odběrů surové vody, bude posuzován nejen z hlediska jakosti (jak již bylo provedeno u jednotlivých odběrů v předchozím kroku – viz schéma č. 2), ale také z hlediska odebíraného množství vody, aby se postihla významnost jednotlivých odběrů. Nejprve bude zjištěno celkové odebírané množství v rámci útvaru (toto množství bude vypočteno jako součet odebíraného množství jednotlivých již hodnocených odběrů). V rozhodovacím schématu jsou vyznačeny tři možnosti zatřídění odběrů podle velikosti odebíraného množství, jehož výsledkem je určení stavu celého útvaru/ pracovní jednotky – v této fázi řešení: vyhovující (méně než 10% z celkového odebíraného množství jsou nevyhovující odběry), potenciálně nevyhovující (10% - 25 % z celkového odebíraného množství jsou nevyhovující odběry) a nevyhovující (více než 25 % z celkového odebíraného množství jsou nevyhovující odběry).

V konečném výsledku budou dvě výsledné kategorie – vyhovující a nevyhovující. Potenciálně nevyhovující výsledky se zatřídí do kategorie nevyhovujících, tato přechodná kategorie je zavedena pouze pro návrhy opatření.

3.4 Schéma 4 – Posouzení výsledků hodnocení stavu útvaru/pracovní jednotky

Vzhledem k předchozímu podrobnému posouzení jednotlivých ukazatelů a následně odběrů lze většinou určit, proč je konkrétní útvar v určitém stavu. Proto bylo nad rámec této metodiky vy tvořeno ještě schéma č. 4, které nastiňuje možný následný postup po určení nevyhovujícího stavu vodního útvaru/pracovní jednotky. Podle schématu č. 4 je nutné rozlišit důvody nevyhovujícího stavu. Je nutné si uvědomit, že v případě, když jsou zvýšené hodnoty ukazatelů způsobeny přirozenými pochody, nikoli antropogenním znečištěním, neznamena to nedosažení cílů. V tomto schématu 4 jsou nastíněny návrhy možných opatření, které však již nejsou náplní předložené metodiky.

4. Možná rizika a nedostatky v uvedeném hodnocení

Je třeba si uvědomit, že celé hodnocení útvarů je zcela závislé na dostupných datech. Vzhledem k tomu, že je celý postup navržen tak, že se při hodnocení bude vycházet z jednotlivých odběrů (měrných profilů a objektů) povrchové a podzemní vody (nejprve budou hodnoceny jednotlivé ukazatele a pak celý odběr) a nakonec v poslední fázi bude z takto posouzených odběrů hodnocen celý útvar/ pracovní jednotka, bude základním předpokladem pro celkové posouzení co nejkompletnější seznam jednotlivých odběrů povrchových i podzemních vod.

Jistým rizikem se jeví trendové hodnocení jednotlivých ukazatelů, a to hlavně s ohledem na množství a kvalitu dat.

Celý postup je navržen v několika postupných krocích, hodnocení by ale bylo možné pomocí jednoduchého software zautomatizovat, a tím by se stalo méně náročné na čas.

Je nezbytné zdůraznit, že data o jakosti surové vody vykazované podle vyhlášky č.428/2001 Sb. a data vykazovaná podle vyhlášky č. 431/2011 Sb. o vodní bilanci jsou jediným dostupným zdrojem informací o jakosti vody v jednotlivých útvarech. Data o jakosti pitné vody jsou ukládány do databáze PIVO Ministerstva zdravotnictví, která není volně dostupná. Je třeba ale brát v úvahu, že i hlášená data o jakosti surové vody od provozovatelů mají různou kvalitu a četnost a proto je v budoucnu nevyhnutelné posílit nástroje na jejich vylepšení.

Jediným zdrojem informací o skutečně odebraném množství povrchových a podzemních vod jsou vykazované údaje podle vyhlášky č.431/2001 Sb. Jedná se však pouze o odběry, které dosáhnou hodnoty 6 000 m³ za rok nebo 500 m³ za měsíc.

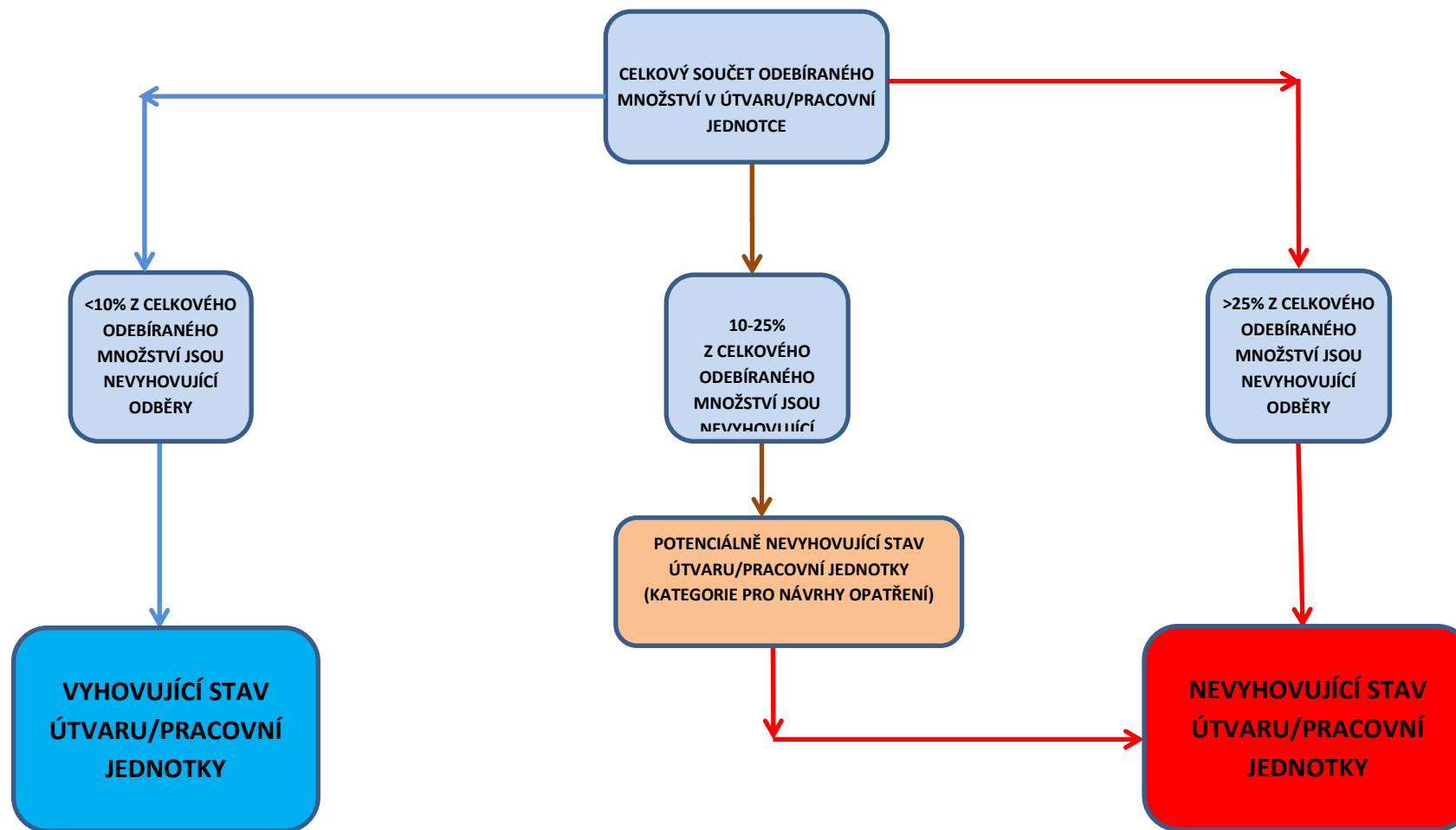
5. Závěr

Hodnocení podle Metodiky pro hodnocení stavu chráněných území podzemní a povrchové vody vymezených podle článku 7 RSV je založeno na dostupných datech o jakosti a množství povrchových a podzemních vod. Jedná se o data podle vyhlášky č.431/2001 Sb. (data o množství odebírané vody) a podle vyhlášky č.428/2001 Sb. (data o jakosti).

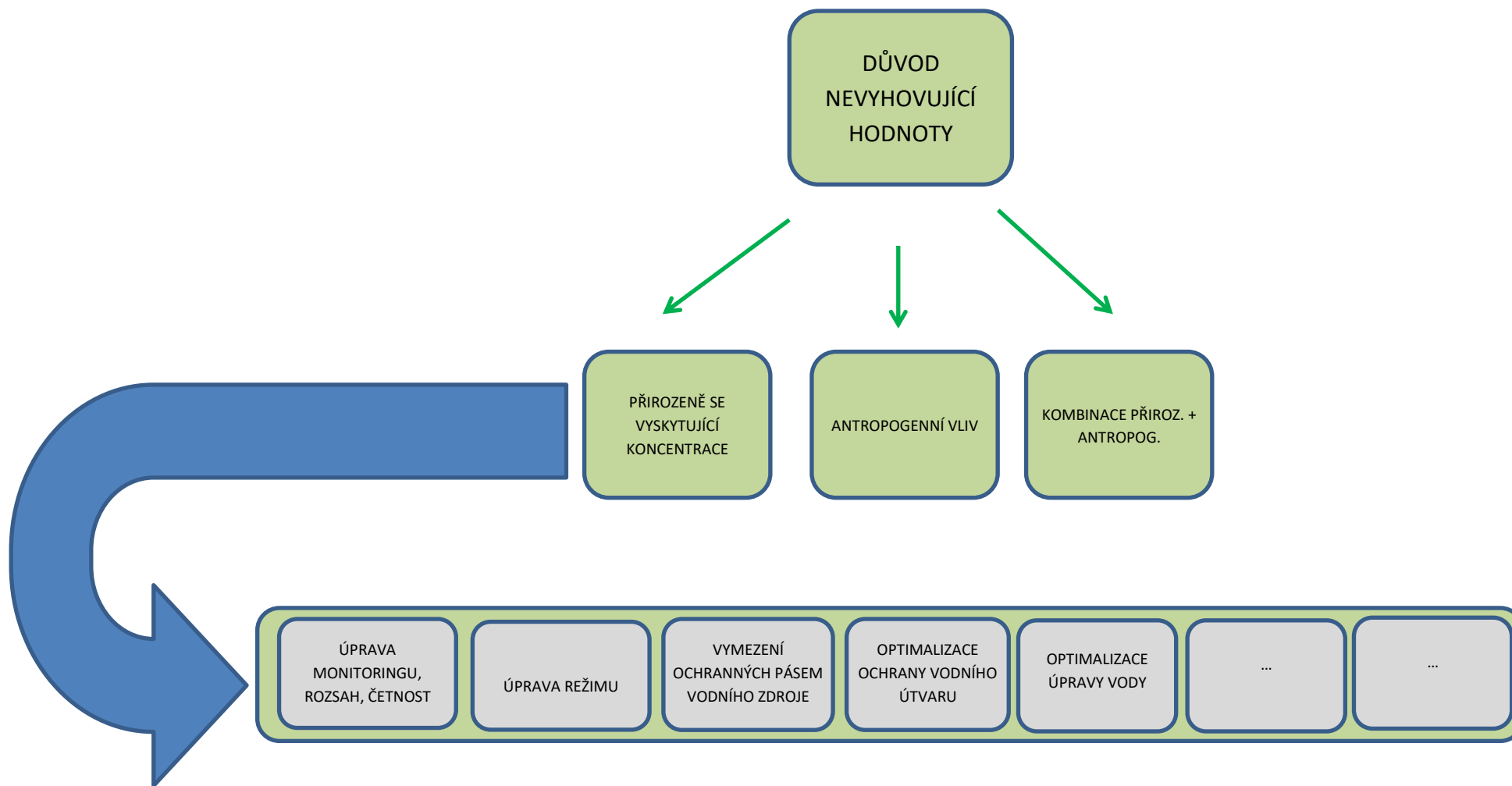
Následně po vyhodnocení stavu chráněných území podle metodiky by měl následovat návrh opatření s cílem zlepšení stavu chráněných území. Tento návrh opatření již není součástí metodiky, přesto z navrženého postupu a jeho testování lze vyvodit některá doporučení.

Před navrhováním jednotlivých opatření se jeví jako vhodné podrobněji posoudit vyhodnocené výsledky podle této metodiky a opatření potom navrhovat na základě znalosti konkrétního odběru.

Při návrhu opatření by se také mělo brát v úvahu, zda nevyhovující (nebo potenciálně nevyhovující) hodnocení způsobuje např. jen jedno měření – pak by jako opatření bylo vhodnější další sledování. Totéž by mělo platit i v případě, že se odběr do (potenciálně) nevyhovující kategorie dostane pouze kvůli vyhodnocení trendů.



Obr. 5 Schéma 3 : Vyhodnocení útvaru /pracovní jednotky



Obr. 6 Schéma 4 - Posouzení výsledku hodnocení stavu útvaru/pracovní jednotky