

## Vodní útvary podzemních vod

### Úvod

Z textu Rámcové směrnice [1] a z navazujících Guidance dokumentů [3,5] je zřejmé, že vymezení útvarů je iterativní proces. Nejprve je nutno vyjít z přírodních podmínek (systém proudění a hranice hydrogeologických struktur), ale pak musí být zohledněn i antropogenní vliv na podzemní vody. Základním podkladem pro vymezování útvarů podzemních vod v ČR je využití hydrogeologické rajonizace, která funguje již téměř 40 let.

### Způsob vymezení

Pojem „hydrogeologický rajon“ je převzat do názvoslovných norem a legislativy vodního hospodářství. Ve smyslu vodního zákona č. 254/2001 Sb. a navazujících prováděcích předpisů (vyhlášky MZe č. 431/2001 a č. 432/2001 Sb.) jsou hydrogeologické rajony základními jednotkami pro bilanci podzemních vod a vedení souvisejících evidencí a tvoří součást informačních systémů veřejné správy. Pro potřeby Rámcové směrnice je však nutno kromě kvantitativního hlediska zohlednit i hodnocení jakostní, tj. hodnocení chemického stavu. V současné době probíhá „nová“ rajonizace, při které budou revidovány současné znalosti o prostředí oběhu podzemních vod a další požadavky zákona o vodách včetně požadavků Rámcové směrnice tak, aby se nově vymezené hydrogeologické rajony co nejvíce blížily útvarům podzemních vod. Součástí prací je podrobnější zpracování hranic hydrogeologických rajonů, tj. přechod z měřítka 1 : 200.000 na měřítko 1 : 50.000, ve kterém jsou zpracovány veškeré primární podklady, tj. v tomto případě geologické a hydrogeologické mapy. Součástí prací je také zpracování rajonů v podobě vektorové geografické vrstvy s připojenými daty (atributy), které budou blízké charakterizaci útvarů podzemních vod hlavně z hlediska přírodních podmínek. Projekt „Hydrogeologická rajonizace“, vedený VÚV T.G.M. (VaV 650/4/02) byl zahájen v listopadu 2002 a skončí v prosinci 2005.

Pro vymezování útvarů podzemních vod to znamenalo, že v etapě do konce roku 2004 bylo nutno vyjít z rajonizace z roku 1986, s nutnými úpravami.

Podrobný návrh způsobu vymezení útvarů a skupin útvarů podzemních vod byl uveden na předchozím CD „Vodní útvary v ČR“ [18] a obsahuje tyto základní kroky:

- pro výchozí charakterizaci se jako podklad použijí stávající hydrogeologické rajony
- prvním krokem výchozí charakterizace je analýza a úprava stávajících hydrogeologických rajonů tak, aby mohly být považovány za útvary či skupiny útvarů podzemních vod z hlediska přírodních podmínek.

Analýza a úprava stávajících hydrogeologických rajonů byla provedena podle schématu na obr. 1 a na jejím základě došlo k zásadnímu rozhodnutí - metodicky dořešit „trojrozměrné“ pojetí útvarů podzemních vod. V praxi to neznamena skutečné vymezení útvarů ve třech rozměrech, ale metodu více dvourozměrných vrstev nad sebou. Teoreticky by bylo možné pro každé místo v ČR definovat více útvarů nad sebou, to by však kromě obrovské pracovní nepříjemnosti nepřineslo významnější užitek. Navíc vymezení útvarů není totéž, co zpracování geologických a hydrogeologických map – musí se vycházet z nutného zjednodušení a odborné interpretace pro daný účel. Proto je součástí analýzy označení kolektorů, významných z hlediska užívání vody. Rámcová směrnice rozumí pod pojmem úvar podzemní vody (WFD čl. 2.12) příslušný objem podzemní vody v kolektoru nebo více

kolektorech, definovaných článkem 2.11 (pracovní překlad Rámcové směrnice je nesprávný, mluví se zde o zvodni). Pro vymezení útvarů podzemních vod a hlavně pro zpracování povinných přírodních podmínek je však zásadní kolektor, jakožto horninové prostředí, ve kterém se vodní útvar vyskytuje. Rozdíly, které plynou z definice útvaru a kolektoru jsou při vymežování zohledněny (jde hlavně o definici proudového systému podzemní vody v kolektoru). Pro jednoduchost je však v tomto textu zjednodušeně uděláno rovnítko mezi kolektorem (nebo systémem více kolektorů) a útvarem podzemních vod.

Součástí analýzy bylo zařazení hydrogeologického rajonu do kategorie úvar podzemní vody a skupina útvarů podzemní vody. K tomu bylo potřeba znát jednak homogenitu hydrogeologického rajonu a typ zvodnění souvislé či lokální (nesouvislé).

Za souvislé zvodnění je považována taková hydrogeologická struktura, ve které v rámci vymezení existuje hydraulická spojitost zvodnění. Odběry podzemních vod a bodové zdroje znečištění tak mohou mít dopad na celou strukturu. Negativní dopad na související povrchovou vodu se zpravidla projeví až po delším období, bohužel i následná opatření přináší efekt se značným zpožděním. Odvodnění se může (v případě pánevních struktur) realizovat nezávisle na nejbližší erozní bázi (tj. nikoliv do nejbližšího toku) a prakticky to znamená, že hydrogeologická rozvodnice má jiný průběh než hydrologická, respektive shoduje se s ní až na úrovni větších plošných celků.

Naopak lokální, nesouvislé zvodnění znamená, že k odvodnění dochází zpravidla do nejbližší erozní báze, tj. do nejbližšího, většinou drobného toku. Pokud se v takovéto struktuře vyskytne významnější odběr či bodové znečištění, je jejich dopad pouze lokální a z hlediska vztahu k povrchovým vodám bezprostřední. Struktury s lokálním zvodněním jsou zároveň charakterizovány pestrá směsí lokálních kolektorů, tj. značnou nehomogenitou horninového prostředí.

Prakticky všechny struktury se lokálním zvodněním (a pestrá směsí lokálních kolektorů) byly zařazeny do skupin útvarů podzemních vod. Tyto struktury zpravidla mají pouze místní vodohospodářský význam.

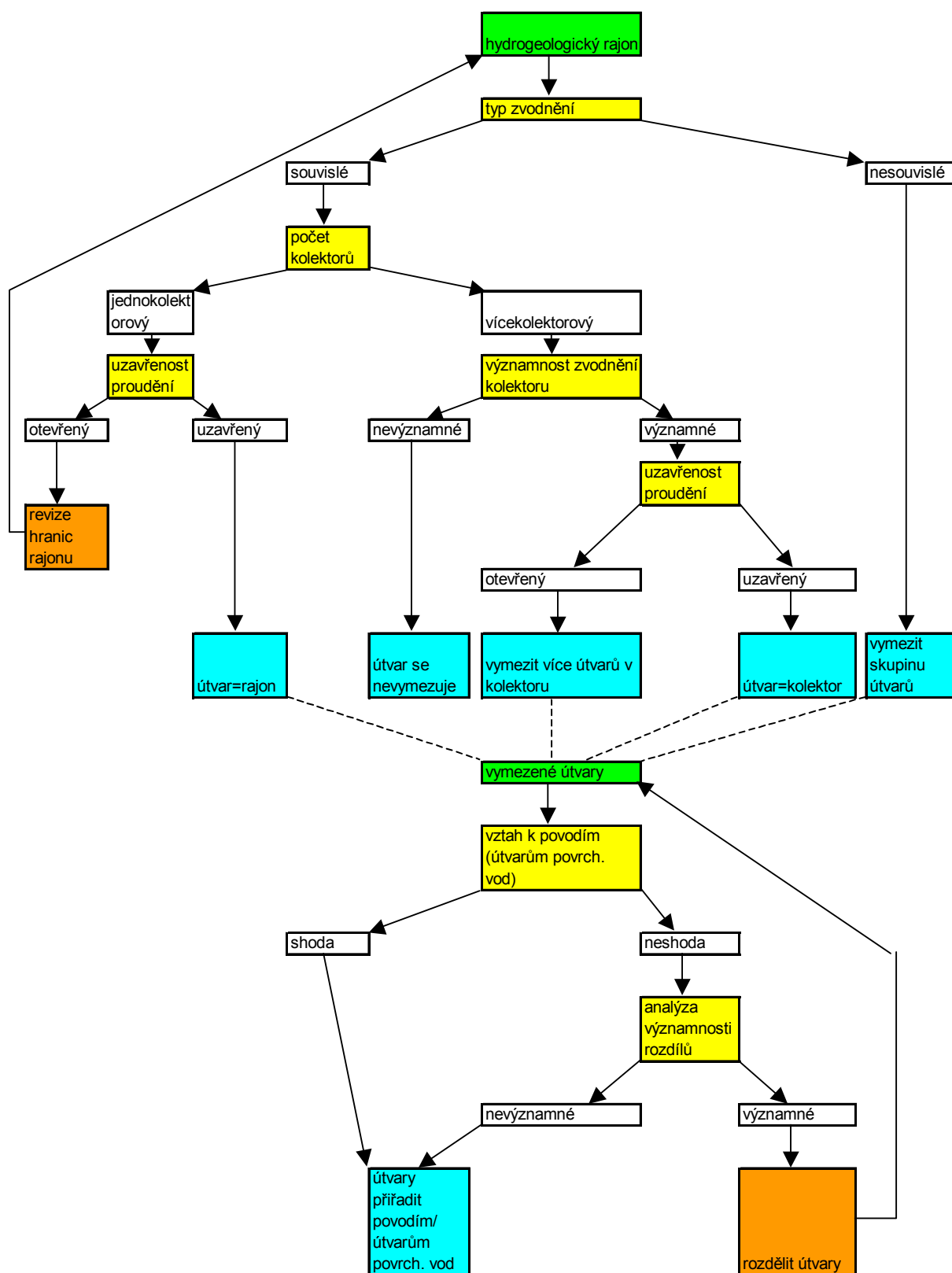
Struktury, kde plošně převládá jeden vymežitelný kolektor, případně více kolektorů pod sebou, byly zařazeny do útvarů podzemních vod a většina z nich má souvislé zvodnění. Tyto útvary jsou většinou významné z vodohospodářského hlediska, bývají využívány jako zdroje vod pro pitné účely s vysokými odběry.

Z toho vyplývá, že vymezení i hodnocení útvarů se souvislým zvodněním musí být věnována větší pozornost. Jejich hranice jsou často generalizované hranice významných kolektorů (tj. geologické hranice), případně hydraulické hranice - na rozdíl od útvarů s nesouvislým zvodněním, kde lze využít hranice hydrologické.

Pro vymezení a výchozí charakterizaci struktur s nesouvislým zvodněním z hlediska přírodních poměrů je tedy výhodnější používat větší územní celky, které se dále mohou dělit až podle významných antropogenních tlaků. Proto jsou tyto struktury považovány za skupiny útvarů.

Dalším významným výsledkem analýzy bylo rozhodnutí, že za úvar nebude považován každý kolektor, ale každý úvar se skládá z jednoho či více významných kolektorů. Pokud by se ukázalo, že jeden kolektor uvnitř útvaru je rizikový a ostatní ne, bude tento kolektor vyřazen a považován za samostatný úvar. Při členění hydrogeologických rajonů na jednotlivé kolektory došli řešitelé k závěru, že tento přístup je nutné uplatnit pouze u křídových hydrogeologických rajonů. Zároveň nemá smysl vyčleňovat všechny existující kolektory, ale pouze ty, které jsou a nebo mohou být využívány k odběrům podzemní vody pro pitné účely a jejich územní rozsah není zanedbatelný. Jako samostatný problém se jeví tzv. přípovrchová zóna u křídových hydrogeologických rajonů, která je v některých případech (hlavně u rajonů, charakterizovaných jako izolátory) prakticky jediným využívaným „kolektorem“, v jiných případech pak častěji využívanou zónou oproti kolektoru s relativně nízkou transmisivitou. V prvním případě byla přípovrchová zóna prohlášena za jediný zde se

vyskytující kolektor, v případě druhém bude její existence pouze zohledněna v datech, připojených k jednotlivým hydrogeologickým rajonům.



**Obr. 1.** Schéma vymezování útvarů podzemních vod (hydrogeologických rajonů) na základě přírodních podmínek a hodnocení kvantitativního stavu a jejich připojení povrchovým vodám

Dalším principem, aplikovaným při analýze, je možnost přiřazení každého útvaru podzemních vod k mezinárodní oblasti povodí podle principů Rámcové směrnice. V případě pánevních struktur se většinou jednalo o zvážení, jestli se rajon významně odvodňuje pouze do jednoho nebo dvou mezinárodních oblastí povodí. Pokud tedy útvar svými hranicemi přesahuje mezinárodní oblast povodí, ale odvodňuje se převážně pouze do jedné, nebyly hranice rajonu upravovány. V případě významného odvodnění takového rajonu do dvou mezinárodních oblastí povodí byl rajon na základě odborného posouzení rozčleněn buď podle hydrogeologické rozvodnice nebo na hydraulickém principu.

V případě rajonů s lokálním zvodněním byla situace jednoduchá - rajon byl pak rozdělen na dva útvary přímo podle hranice hydrologického povodí.

Prakticky všechny navržené hranice hydrogeologických rajonů byly revidovány z hlediska možnosti definování a uzavřenosti proudění. Navržený systém umožňuje v případě potřeby bilancovat buď jednotlivé kolektory či hydrogeologické rajony, nebo naopak několik rajonů dohromady (např. rajony hlubších struktur dohromady s kvartérními rajony), bude-li to rozumné (v případě propojenosti) či nutné (při prozatímním nedostatku dat).

Na základě výsledků geologické, hydrogeologické, bilanční a vodohospodářské analýzy byl zpracován návrh hranic útvarů podzemních vod. Útvary jsou zpracovány do tří nad sebou ležících nezávislých vrstev:

- Vrstva cenomanských útvarů (spodní vrstva)
- Hlavní vrstva útvarů
- Vrstva svrchních útvarů (kvartérní útvary a jeden křídový)

Kvartérní útvary byly oprati kvartérním rajonům změněny jen minimálně - hlavně došlo k vyřazení dvou malých rajonů, které se ukázaly jako nevýznamné z vodohospodářského hlediska. V průběhu projektu „Hydrogeologická rajonizace“ však ještě dojde ke změně jejich vymezení. Svrchní útvary využitím trojrozměrného pojetí nečlení hranice rajonů, ležících pod nimi.

Naopak vrstva útvarů v bazálním křídovém kolektoru (cenomanské útvary) je úplně nová a byla vytvořena sloučením křídových rajonů na pravém břehu Labe a následným rozdělením podle proudnic do čtyř rajonů:

- 4710 - Bazální křídový kolektor na Jizeře;
- 4720 - Bazální křídový kolektor v od Hamru po Labe;
- 4730 - Bazální křídový kolektor v benešovské synklinále;
- 4740 - Bazální křídový kolektor v jetřichovické antiklinále.

Ostatní cenomanské vrstvy byly přiřazeny jako kolektory ostatním křídovým útvarům, tj. nejsou vymezovány samostatně.

Podrobnější postupy při vymezování útvarů podzemních vod jsou uvedeny ve zprávách VÚV T.G.M. za rok 2003 [27, 35].

Do budoucna nebude únosné držet v české legislativě dvoje různé jednotky – hydrogeologické rajony a útvary podzemních vod. Je zřejmé, že vzhledem k požadavkům Rámcové směrnice a plánování v oblasti vod bude nutné respektovat útvary podzemních vod.

## **Vymezení útvarů podzemních vod**

V současné době jsou tedy vymezeny útvary podzemních vod podle přírodních podmínek. V průběhu charakterizace oblastí povodí (tedy ještě v roce 2004) se dá předpokládat, že dojde k úpravě hranic hlavně skupin útvarů podle antropogenních vlivů, hlavně bodových a plošných zdrojů znečištění. Změny ve vymezení pak budou uveřejněny na www stránkách VÚV T.G.M.

V celé České republice bylo tedy podle přírodních charakteristik vymezeno 137 útvarů (nebo skupin útvarů) podzemních vod, které obsahují 156 jednotlivých kolektorů. To znamená, že některé vodní útvary v křídě obsahují více kolektorů (max. 3).

V následujících tabulkách je uveden přehled jednotlivých útvarů podle oblastí povodí (podle české legislativy):

## **Přírodní charakteristiky útvarů podzemních vod**

Pro potřeby charakterizace útvarů podzemních vod a pro hodnocení vlivů a dopadů je nutno znát základní obecné a přírodní charakteristiky útvarů podzemních vod. Ve stávající rajonizaci je mnoho významných vlastností hydrogeologických rajonů popsáno v samostatné publikaci formou ucelených textů. Pro potřeby plánování v oblastech vod a pro potřeby Rámcové směrnice však bylo řešiteli rozhodnuto zvolit odlišný postup – zpracovat významné přírodní charakteristiky formou databáze, připojené ke geografické vrstvě útvarů podzemních vod. Určitou nevýhodou tohoto postupu je nutné zjednodušení, neboť jde o určitou interpretaci, naopak výhodou je možnost přímého využití při hodnocení rizikovosti. Při výběru významných přírodních podmínek se primárně vycházelo z požadavků Rámcové směrnice, tyto přírodní charakteristiky však byly rozšířeny o další položky, které řešitelé považovali za nezbytné pro hodnocení rizikovosti a které zároveň bylo možné získat v rozsahu celé ČR.

Předmětem přírodních charakteristik, vázaných přímo na vrstvu útvarů, jsou tedy tyto údaje:

- obecné údaje (ID, název apod.)
- vybrané přírodní charakteristiky (např. plocha útvaru)
- hydrogeologické charakteristiky (vztahující se ke kolektoru či k horninovému prostředí – stratigrafie, litologie, transmisivita apod.)
- místo odvodnění útvaru či skupiny útvaru podzemních vod (vyjadřuje závislost ekosystémů povrchových vod)

Každý útvar či skupina útvarů má svůj 4-místný kód, převzatý a rozšířený z hydrogeologických rajonů, obdobně i název. Kódy i názvy jsou výlučné, to znamená, že neexistují dva útvary se stejným kódem i názvem. K obecným údajům také patří, jedná-li se o útvar či skupinu útvarů. Kód kolektoru je složen z kódu útvaru a pořadového čísla kolektoru, které zároveň udává jeho vertikální pozici: kolektor č. 1 je umístěn nejvýše, případný kolektor č. 3 je nejnižší/nejhlubší.

Mezi základní charakteristiky patří také přiřazení k mezinárodní oblasti povodí a oblasti povodí podle připravované novelizace vyhlášky č. 292/2002 Sb., o oblastech povodí a plocha útvaru (skupiny).

Další údaje (typ zvodnění, geologický útvar, litologie, souvrství a stratigrafická jednotka, typ hladiny podzemní vody, typ propustnosti, transmisivita, mineralizace a chemický typ podzemní vody) již patří k hydrogeologickým a hydrologickým charakteristikám a jsou proto poněkud odlišně vyplňovány pro útvary a skupiny útvarů. Pro útvary podzemních vod jsou tyto charakteristiky udávány pro jednotlivé kolektory a oproti skupinám útvarů obsahují navíc některé údaje: mocnost kolektoru a v případě křídového útvaru ještě souvrství a stratigrafickou jednotku.

Samostatným údajem je způsob odvodnění podzemních vod do vod povrchových. Pro každý útvar či jednotlivý kolektor je buď uveden údaj, že odvodnění (přirozená drenáž) je lokální, to znamená do nejbližší erozní báze nebo jsou uvedena místa soustředěného odvodnění útvaru do povrchových vod. Identifikace míst je přes úsek toku, to znamená, že je zde návaznost na strukturální model toků. Odvodnění je lokalizováno na hrubé úseky toků (od, do hrubého úseku toku). V případě, že se útvar odvodňuje do jediného úseku je číslo od úseku a číslo do úseku shodné. Vodní útvary zde neuvedené se odvodňují lokálně.