

Analýza vodních zdrojů v mezinárodní oblasti povodí Labe - možnosti zpracování – návrh skupiny expertů Hy stav 2. 4. 2013

Pracovní skupina FP se obrátila na skupinu expertů Hy s prosbou, aby připravila návrh způsobu zpracování analýzy vodních zdrojů v mezinárodní oblasti povodí Labe, který by měl obsahovat:

- doporučení vhodného způsobu analýzy vodních zdrojů v mezinárodní oblasti povodí Labe
- posouzení náročnosti a proveditelnosti (hydrologické a vodohospodářské bilance se zohledněním užívání vod)
- doporučení referenčního období

1. Vodní zdroje Labe

Vodním zdrojem označujeme množství vody, které se vyskytuje v určité oblasti za určité období ve formě povrchové a podzemní vody a které lze využít pro uspokojení potřeb člověka. Potenciální vodní zdroj je uvažován jako rozdíl dlouhodobých průměrů srážek (P) a evapotranspirace (ETR). V dlouhodobém průměru bilance vodního režimu pro potenciální vodní zdroje vyplývá ze zjednodušeného vzorce (1) a hodnotí změny zásob povrchové a podzemní vody způsobené časovou a prostorovou proměnlivostí přirozených (zejména klimatických) vlivů.

$$R \text{ (celkový odtok)} = P \text{ (srážky)} - ETR \text{ (evapotranspirace)} \quad (1)$$

Kolísání změn vodních zásob ve sněhu, v podzemních vodách a v půdě v jednotlivých rocích se v dlouhodobém průměru vyrovnává. Proto plošná bilance zahrnuje zásoby povrchové a podzemní vody v dlouhodobém průměru [Dyck a Peschke, 1995].

Pro celé povodí Labe činí za období 1961-1990 dlouhodobá průměrná roční výška srážek 628 mm (pro českou část povodí Labe 666 mm), dlouhodobá průměrná roční evapotranspirace 445 mm a dlouhodobá roční výška odtoku 183 mm [MKOL, 2005].

Pokud jsou k dispozici dlouhodobé řady naměřených průtoků, pak lze vypočítat celkový odtok R v mm pomocí vzorce

$$R \text{ [mm]} = \frac{Qa \text{ [m}^3 \cdot \text{s}^{-1}] * 3,15 * 10^4}{A \text{ [km}^2\text{]}} \quad (2)$$

Průtoky odvozené na základě dlouhodobých řad pozorování ve vodoměrných stanicích zahrnují vliv užívání vod. Tabulka 1 uvádí podrobný přehled průměrných ročních hodnot srážek, průtoků, celkového odtoku a evapotranspirace k vybraným vodoměrným stanicím na Labi a na jeho významných přítocích za období 1961-2005 (případně kratší dle začátku pozorování). Hodnoty jsou převzaty z publikace [MKOL, 2012]. Pro zajímavost uvádíme: dlouhodobá průměrná roční výška odtoku ve vodoměrné stanici Neu Darchau na Labi činí 171 mm a je vzhledem k velikosti plochy povodí poměrně malá, je téměř 3x menší v porovnání s Rýnem, kde roční výška odtoku činí 479 mm při stejné ploše povodí.

Tabulka 1: Přehled průměrných ročních hodnot srážek, průtoku, celkového odtoku a evapotranspirace k vybraným vodoměrným stanicím na Labi a na jeho významných přítocích za období 1961-2005

Č.	Tok	Profil	Říční kilometr Labe	Plocha povodí	Období pro srážky	Průměrná výška srážek	Období pro průtoky	Průměrný průtok (Q_a)	Výška celkového odtoku (R)		Průměrná roční evapotranspirace (ETR)
			[km]	[km ²]		[mm]		[m ³ s ⁻¹]	[mm]	[m ³ · 10 ⁹]	[mm]
1	Labe	Jaroměř	288	1226	1961-2005	871	1961-2005	17,2	442	0,54	429
2	Orlice	Týniště n. O.	30,9*	1554	1961-2005	841	1961-2005	19,3	392	0,61	449
3	Labe	Němčice	253	4301	1961-2005	802	1961-2005	47,2	346	1,49	456
4	Labe	Přelouč	224	6435	1961-2005	762	1961-2005	59,4	291	1,87	471
5	Labe	Nymburk	168	9721	1961-2005	717	1961-2005	74,8	243	2,36	474
6	Jizera	Tuřice - Předměřice	10,8*	2159	1961-2005	830	1961-2005	26,8	391	0,85	439
7	Labe	Brandýs n. L.	137	13109	1961-2005	723	1961-2005	104	251	3,29	472
8	Vltava	Praha	61,6*	26731	1961-2005	656	1961-2005	144	170	4,54	486
9	Labe	Mělník	109	41838	1961-2005	671	1961-2005	256	193	8,07	478
10	Ohře	Louny	54,3*	4962	1961-2005	680	1961-2005	37,1	236	1,17	444
11	Labe	Ústí n. L.	39	48540	1961-2005	668	1961-2005	297	193	9,37	475
12	Ploučnice	Benešov n. P.	11	1156	1961-2005	705	1961-2005	9,25	252	0,29	453
13	Labe	Děčín	14	51123	1961-2005	667	1961-2005	315	194	9,94	473
14	Labe / Elbe	státní hranice/ Staatsgrenze	0,0 ČR/ 3,4 SRN	51394	1961-2005	668	1961-2005	318	195	10,03	473
15	Elbe	Dresden	56	53096	1961-2005	684	1961-2005	331	197	10,44	487
16	Elbe	Torgau	154	55211	1961-2005	683	1961-2005	340	194	10,72	489
17	Schwarze Elster	Löben	21,6*	4327	1961-2005	619	1974-2005	18,6	136	0,59	483
18	Elbe	Wittenberg	214	61879	1961-2005	674	1961-2005	367	187	11,57	487
19	Mulde	Bad Dübén	68,1*	6171	1961-2005	815	1961-2005	64,1	328	2,02	487
20	Elbe	Aken	275	70093	1961-2005	683	1961-2005	444	200	14,00	483
21	Saale	Calbe-Grizene	17,4*	23719	1961-2005	632	1961-2005	121	161	3,82	471
22	Elbe	Barby	295	94260	1961-2005	669	1961-2005	562	188	17,72	481
23	Elbe	Magdeburg-Strombrücke	327	94942	1961-2005	669	1961-2005	566	188	17,85	481
24	Elbe	Tangermünde	388	97780	1961-2005	664	1961-2005	572	184	18,04	480
25	Havel	Rathenow	62,2*	19288	1961-2005	575	1961-2005	86,2	141	2,72	434
26	Havel	Havelberg	20,8*	23858	1961-2005	572	1961-2005	110	145	3,47	427
27	Elbe	Wittenberge	454	123532	1961-2005	645	1961-2005	708	181	22,33	464
28	Elbe	Malliß	9,5*	2920	1961-2005	603	1970-2005	10,2	110	0,32	493
29	Jeetzel	Lüchow	26,0*	1300	1961-2005	589	1967-2005	6,23	151	0,20	438
30	Elbe	Neu Darchau	536	131950	1961-2005	641	1961-2005	716	171	22,58	470
31	Sude	Garlitz	24,0*	735	1961-2005	647	1964-2005	4,52	194	0,14	453
32	Ilmenau	Bienenbüttel	45,0*	1434	1961-2005	686	1961-2005	9,22	203	0,29	483

* říční km nad soutokem s Labem

2. Vodohospodářská bilance se zohledněním užívání vod

Česká republika

Vodohospodářská bilance povrchových a podzemních vod porovnává požadavky na odběry povrchových a podzemních vod a vypouštění odpadních vod s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hledisek množství a jakosti vody a jejich ekologického stavu (§ 22 odst. 1 vodního zákona).

Vodohospodářská bilance za minulý kalendářní rok se sestavuje (dle vyhlášky Mze č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci) každoročně pro jednotlivé oblasti povodí. V povodí českého Labe se zpracovává v pěti dílčích povodích:

‘Horního a středního Labe’, ‘Horní Vltavy’, ‘Berounky’, ‘Dolní Vltavy’, ‘Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe’.

Vodohospodářskou bilanci povrchových vod sestavují správci povodí (státní podniky Povodí). Podkladem jsou:

- údaje ohlašované povinnými subjekty o odběrech povrchových vod, vypouštění odpadních a důlních vod v množství přesahujícím 6 000 m³/rok* nebo 500 m³/měsíc a akumulace povrchových vod, jejichž povolený objem přesahuje 1 000 000 m³ (§ 22 odst. 2 vodního zákona);
- * před účinností vyhlášky č. 431/2001 Sb. byla limitní hodnota pro odběr i vypouštění 15 000 m³/rok (evidované údaje jsou k dispozici od roku 1979)
- výstupy hydrologické bilance sestavené Českým hydrometeorologickým ústavem (dle vyhlášky Mze č. 431/2001 Sb.). Hydrologická bilance se v České republice zpracovává každoročně za minulý kalendářní rok v měsíčním intervalu, a to v povodí Labe pro 45 vybraných povodí uzavřených vodoměrnými stanicemi a seskupených do pěti dílčích povodí. Výstupy hydrologické bilance jsou zpřístupněny veřejnosti na internetových stránkách ČHMÚ.
- údaje o jakosti povrchových vod v bilančních profilech ve vybraných vodních tocích ve správě státních podniků Povodí a vybraných vodních nádržích, ke kterým má správce povodí právo hospodaření.

Hodnocení množství povrchových vod se provádí pro vybrané kontrolní profily a obsahuje porovnání kvantitativních stavů povrchových vod podle účelu za daný časový interval a stanoví profily bilančně napjaté a pasivní. Jednou za šest let se sestavuje hodnocení výhledového stavu množství povrchových vod.

Výstupy vodohospodářské bilance se používají pro sestavování plánů povodí a pro další činnosti podle vodního zákona a jsou zpřístupněny veřejnosti na internetových stránkách jednotlivých státních podniků Povodí. Z výstupů hydrologické a vodohospodářské bilance sestavuje Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M., v.v.i. podle vyhlášky Mze č. 431/2001 Sb. souhrnnou vodní bilanci pro hlavní povodí Labe, Odry a Moravy, která obsahuje analýzu využití zdrojů a požadavků na vodu z hlediska množství a jakosti za předchozí rok.

Výstupy z jednotlivých bilancí jsou důležitými podklady využívanými orgány státní správy a umožňujícími informování veřejnosti. Vybrané informace se poskytují též evropským institucím, např. Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD).

Spolková republika Německo

Vodohospodářská bilance porovnává požadavky na odběry vody a množství vody navracené do hydrologického cyklu s využitelnou kapacitou vodních zdrojů z hlediska množství a jakosti vody a jejího ekologického stavu. Čím intenzivněji je voda v daném regionu, resp. v povodí využita, tím podrobněji musí být provedeno vodohospodářské bilancování. Uplatňovaná bilanční metoda se řídí především zadáním úkolu a existencí nezbytných dat. V této souvislosti lze zpracovávat součtové bilance a bilance v podélném profilu a provádět podrobné vodohospodářské bilancování.

Ve Spolkové republice Německo jsou data o odběru vody komunálních podniků pro zásobování soukromých domácností a malého podnikání a dále všech odvětví zpracovatelského a výrobního průmyslu, výrobců energie a zemědělských podniků na úrovni spolkových zemí sbírána zemskými statistickými úřady a vyhodnocována na spolkové úrovni ve Spolkovém statistickém úřadě. Statistické šetření se provádí v intervalu tří let. Data jsou vyhodnocována na úrovni různých

ných administrativních a neadministrativních územních jednotek. Data slouží k informování veřejnosti a napomáhají při politickém rozhodování o opatření na ochranu vod. Hlavními uživateli jsou národní a mezinárodní orgány, instituce, svazy a další soukromí zájemci. Uvedená data jsou např. předávána Spolkovému úřadu životního prostředí, kde jsou propojena s výsledky vodní bilance.

Na národní úrovni vypočítává Spolkový ústav hydrologický (BfG) vodní bilanci za dlouhodobá období (např. 1961-1990) a v jednotlivých rocích. Za tímto účelem používá vedle meteorologických dat Německé meteorologické služby (DWD) a hydrologických dat vodohospodářské správy SRN a spolkových zemí také výpočetní postupy k odvození evapotranspirace.

Pravidelné sestavování vodní bilance probíhá po dohodě se Spolkovým úřadem životního prostředí (UBA) a slouží k předávání zpráv Evropské komisi a Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a Evropské agentuře pro životní prostředí (EEA). Dále jsou data předávána Spolkovému statistickému úřadu.

Základem výpočtu potenciálních vodních zdrojů je rovnice (1), která se v současnosti řeší pro několik málo velkých dílčích povodí, sestavování národní vodní bilance zahrnuje také povodí Labe. Ale dosud se tato bilance nezveřejňuje separátně.

Z důvodu rostoucích požadavků Evropské komise mají být v průběhu roku 2013 zahájeny přípravné práce, které by měly umožňovat regionálně a obsahově podrobnější a přesnější sestavování národní vodní bilance (tj. při poskytování příslušně přesných vstupních dat o spotřebě vody).

3. Doporučení referenčního období

- Pro základní popis vodních zdrojů je možno využít dat zpracovaných za období 1961-2005 z publikace Hydrologické charakteristiky malých průtoků na Labi a jeho významných přítocích.
- Za vybraný konkrétní rok lze prezentovat vodohospodářskou bilanci pro konkrétní bilanční profil v ČR, např. pro hraniční profil Hřensko.
- Za období 1981-2010 pro hraniční profil Hřensko lze odvodit a porovnat M-denní průtoky ovlivněné a neovlivněné (při využití evidovaných odběrů, vypouštění a manipulací na nádržích).

Případně bude třeba stanovit referenční období s ohledem na konkrétní detailněji definované zadání.

4. Další možné metody a data využitelná k analýze dostupnosti vodních zdrojů

V závislosti na konkrétním zadání je dále možné

- využít výstupy statistiky malých průtoků (např. M-denní průtoky, charakteristiky minimálních 7-denních průtoků, atd.),
- zpracovat analýzu nedostatkových objemů (pro zvolenou prahovou hodnotu)
- porovnat odtoky v suchém, průměrném a vodném roce ve vybraných stanicích na Labi.
- v rámci podrobnějšího sestavení národní vodní bilance, o kterém uvažuje Spolkový ústav hydrologický, resp. Spolkový statistický úřad (DeStatis), lze za určitých podmínek poskytnout pravidelné samostatné výsledky v povodí Labe. Za tímto účelem je zapotřebí stanovit úroveň podrobnosti, definovat potřebná vstupní data a zajistit jejich poskytnutí.

5. Posouzení náročnosti a proveditelnosti

- Náročnost a proveditelnost výše uvedených analýz lze posoudit na konkrétněji definovaném zadání v souvislosti s dostupností potřebných vstupních podkladů.
- Na úrovni MKOL by měly být řešeny pouze otázky přeshraničního významu, např. bilance k hraničnímu profilu na Labi.

Literatura:

Dyck S., Peschke, G. 1995: Grundlagen der Hydrologie, Verlag für Bauwesen, Berlin 1995 (s. 81 a s. 491)

MKOL, 2005: Labe a jeho povodí. Geografický, hydrologický a vodohospodářský přehled

MKOL, 2012: Hydrologické charakteristiky malých průtoků na Labi a jeho významných přítocích