



Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

Výhl'adová vodohospodárska bilancia množstva povrchovej vody

Stanislav Kelčík

Medzinárodná konferencia
MANAŽMENT RIZÍK; ZMENA KLÍMY A VODNÉ TOKY
18. máj 2023



Vodohospodárska bilancia

- V SR má kvantitatívne hodnotenie vodohospodárskej situácie **dlhodobú tradíciu**. Realizuje sa prostredníctvom pravidelného spracovania tzv. vodohospodárskej bilancie (VHB, predtým tzv. štátnej vodohospodárskej bilancie - ŠVHB). V rámci nej sa porovnávajú zdroje vody s potrebami vôd.
- **Vodohospodárska bilancia spája hydrológiu s vodným hospodárstvom** a má nástroje, ktoré v mesačnom kroku hodnotia a vyjadrujú stav a možnosti využívania vodných zdrojov.
- Vodohospodárska bilancia (VHB), v zmysle Zákona č. 364/2004 o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon) a Vyhlášky č. 418/2010 o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona **je podkladom na bilancovanie vôd** na účely zostavovania **vodohospodárskych plánov**.



Vodohospodárska bilancia

§ 19 Vodohospodárska bilancia (Vyhláška č. 418/2010)

Vodohospodársku bilanciu tvoria tieto dokumenty:

- a) vodohospodárska bilancia množstva a kvality **povrchovej** vody za uplynulý rok,
- b) vodohospodárska bilancia množstva a kvality **podzemnej** vody za uplynulý rok,
- c) správa o vodohospodárskej bilancii vody **za uplynulý rok**,
- d) správa o vodohospodárskej bilancii **výhládových časových horizontov**.



Vodohospodárska bilancia

Kvantitatívne vodohospodárske bilancie povrchových vôd spracovávané na Slovensku možno rozdeliť na dve skupiny:

1. Kvantitatívne vodohospodárske **bilancie za minulý rok**,
2. Kvantitatívne vodohospodárske **bilancie výhľadové**.

Z legislatívneho hľadiska sú výpočty týkajúce sa hodnotenia bilančnej situácie podopreté metodikami používanými v SR rutinne od roku 1975, ktoré sú podľa aktuálnych požiadaviek upravované.



VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA **MNOŽSTVA** **POVRCHOVÝCH VÔD ZA ROK**

Najznámejšie, každoročne spracovávané bilančné hodnotenie, je hodnotenie **vodohospodárskej bilancie za minulý rok**.

- VHB minulého roka obsahuje hodnotenie **skutočne realizovaných požiadaviek** na vodu a **skutočného stavu vodných zdrojov v hodnotenom** (predchádzajúcom) **roku** v profiloch štátnej vodohospodárskej bilancie.
- Dokument má **nenahraditeľný význam** v oblasti zhromažďovania údajov o vplyve ľudskej činnosti na zmenu **prietokových pomerov** slovenských tokov.



VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA **MNOŽSTVA** **POVRCHOVÝCH VÔD ZA ROK**

Kvantitatívna VHB za minulý rok sa používa najmä na **overenie dosiahnutia** predpokladaných cieľov hospodárenia s vodou. Jedná sa teda o **krytie potrieb a spotrieb vody**, **nepodkročenie minimálnych bilančných prietokov**, **nadlepšenie prietokov nádržami a prevodmi vody** a následné **overenie**, či neboli zásady a ciele porušené. Na základe týchto údajov je možné **vykonať kontrolu odberov a vypúšťaní v porovnaní s povolenými množstvami**, kontrolu manipulácie a hospodárenia s vodou v nádržiach v konfrontácii s platnými manipulačnými poriadkami a **stanoviť napäté a pasívne stavy** na úsekoch tokov a to podľa dĺžky trvania v mesiacoch.

Je tiež **hlavným podkladom** pre spracovanie **výhľadovej VHB**.

Bilancia (keďže sa jedná o ročenku) **hodnotí dosiahnutý stav konkrétneho roka** a nie je priamo využiteľná na iné hodnotenia. Výsledky za konkrétny rok **neposkytujú relevantnú informáciu z hľadiska plánovania**.



VÝHLADOVÁ VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY

**Plán nemá vyhodnocovať len minulé obdobie, ale má určovať smery
v zabezpečení výhladových stavov.**

Náplňou výhladovej bilancie je **porovnanie potrieb vody** (požiadaviek, povolení a minimálnych bilančných prietokov reprezentujúcich ekologický stav tokov a ich okolia) **s kapacitou zdrojov vody** (súčasných alebo výhladových) z hľadiska množstva a **hodnotenie požadovaných zabezpečeností**.

Na základe hodnotení sa **určia oblasti**, v ktorých môže nastať **narušenie rovnováhy medzi zdrojmi a potrebami vody**. Podľa veľkosti bilančných charakteristík sa **navrhujú opatrenia** na dosiahnutie parametrov trvalého užívania vôd tak, aby sa po realizácii opatrení dostali deficitné oblasti do vhodného stavu s minimálnymi regulačnými opatreniami v dodávke vody pri dodržaní minimálnych zostatkových (ekologických) prietokov.



VÝHLADOVÁ VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY

Kvantitatívne vodohospodárske bilancie výhľadové môžu mať viacero alternatív výpočtu:

- 1. Bilancia krátkodobého výhľadu (resp. bilancia súčasného stavu),**
- 2. Bilancia dlhodobého výhľadu.**

Bilancia krátkodobého výhľadu prevažne na obdobie 5 až 10 rokov.

- Na strane užívania vody sú to predpokladané (prognózované/súčasné) hodnoty užívania vody, pre vypúšťanie prognózované hodnoty „suchých“ splaškov.
- Disponibilné zdroje vody. Najčastejšie používajú charakteristiky priemerných mesačných prietokov rozličných pravdepodobností prekročenia. Základné hodnotenie sa vykonáva s pravdepodobnosťou 99% (zabezpečenosť dodávky 99%).



VÝHLÁDOVÁ VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY

Spracovanie **výhládových bilancií** má zásadné odlišnosti od minuloročnej bilancie:

- výhládové údaje o užívaní **majú iné hodnoty a iné prerozdelenie v rámci roka** - môžu pribudnúť noví užívatelia vôd alebo iní môžu ukončiť užívanie vody;
- charakteristiky zdrojov vody (prietoky) sa nevyskytujú v takej istej chronológii. Pri výhládových bilanciách je dôležitejšia **pravdepodobnosť výskytu nízkych prietokov**, z ktorej vyplýva **zabezpečenosť dodávky**;
- vzhľadom na zmenené prietoky sa nevyskytne zodpovedajúca **manipulácia na nádržiach** v jednotlivých mesiacoch, rovnaká ako v minulých rokoch;
- vo výhládových bilanciách sa môže uvažovať s **aktualizovanými prístupmi k ekologickým limitom a klimatickou zmenou** premietnutou do zdrojov a potrieb vody.



VÝHLÁDOVÁ VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY

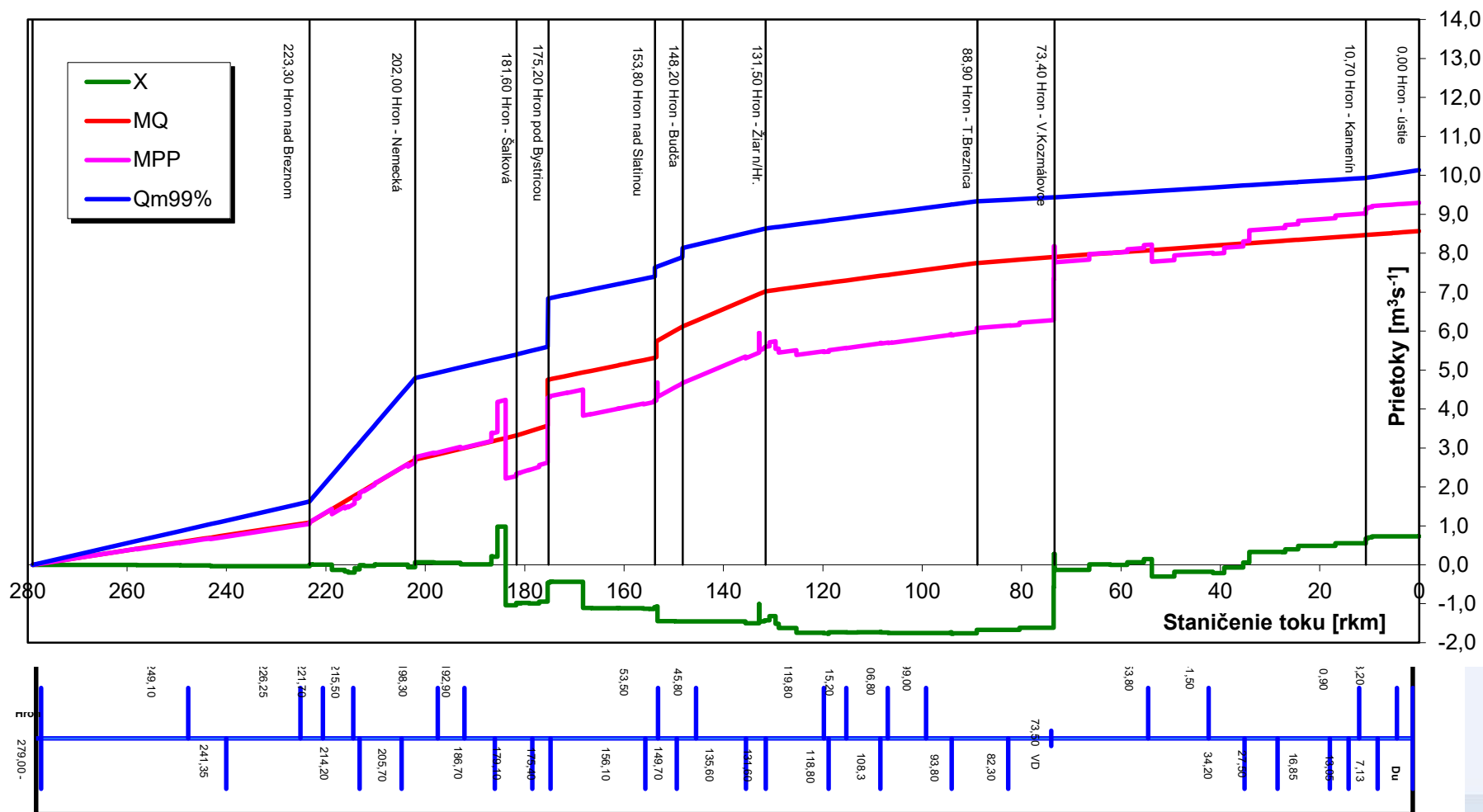
Cieľom výhládovej VHB je hodnotenie možnej situácie pri:

- **zmenách v užívaní vôd** (minimálny, stredný a vysoký variant),
- **zmenách zdrojov vody** (klimatická zmena),
- **zmenách MQ** (ekologických limitov),
- **zmenách manipulácie na vodných stavbách,**
- **zmenách pri výstavbe nových vodných stavieb a**
- **iných parametroch** (užívanie vody v toku, nižšie zabezpečení dodávky vody a pod.).



Príklad pozdĺžneho profilu užívania vody

Kvantitatívny bilančný pozdĺžny profil Hrona priemerné užívanie podľa povolení





Bilančný stav (BS) je bezrozmerná charakteristika. Bilančné hodnotenie sa vykonáva podľa hodnotenia bilančného stavu v najnepriaznivejšom mesiaci v roku. Veľkosť bilančného stavu určuje kategóriu. Ak:

$BS < 0,9$	ide o kategóriu C – pasívny stav
$0,9 \leq BS \leq 1,1$	ide o kategóriu B – napätý stav
$BS > 1,1$	ide o kategóriu A – aktívny stav

Voľná kapacita zdroja (VKZ) predstavuje údaj o voľnej alebo chýbajúcej kapacite zdroja. V prípade, že VKZ nadobudne zápornú hodnotu, neboli by pokryté požiadavky na vodu, resp. požiadavky na MQ (ekologické prietoky).



VÝHLADOVÁ VHB MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY - Výstupy

Základné bilančné hodnotenie profilov výhladového horizontu 2027

Povodie	Počet profilov	Bilančný stav po mesiacoch		
		A	B	C
Bodva	4	41	3	4
Poprad	4	45	3	0
Hornád	14	151	8	9
Bodrog	20	219	13	8
Hron	16	164	13	15
Ipeľ	14	163	1	4
Slaná	14	163	4	1
Nitra	13	129	20	7
Váh	25	276	15	9
Morava	9	93	10	5
Dunaj a M. Dunaj	3	36	0	0
spolu SR	136	1480	90	62

Bilančné hodnotenie sa vykonáva vyčíslením bilančného stavu, VKZ a zabezpečnosti – podľa trvania, opakovania a podľa objemu.



VÝHLADOVÁ VHB MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY - Výstupy

Výsledné kvantitatívne hodnotenie bilančných profilov SR

P.č.	Bilančný profil	Minulý rok	Výhladová	Vodné út.	Príčina deficitu	Riešenie (riešiť)
	Povodie Popradu					
1	Poprad - Svit nad				Odbery pre Chemosvit, rybníky a MVE	Pitná voda z hlbinných zdrojov a z prevodu z povodia Váhu, dispečing odberov povrchovej vody, vo výhladovom horizonte aj vybudovanie vodárenskej nádrže
2	P0020 STUDENÝ POTOK				Odbery povrchovej vody pre verejný vodovod	
3	P0023 KEZMARSKA BIELA VODA				Odbery povrchovej vody pre verejný vodovod a pre Tatraľan Kežmarok	
4	P0013 JAKUBIANKA				Odbery povrchovej vody pre verejný vodovod	
5	Poprad - štátna hranica				Spotreba vody vyššie uvedených odberateľov	
	Povodie Moravy					
6	Morava nad Chvojnicou				Vplyv užívania vody v ČR	Dodržanie MQ na českej strane
7	Morava - Brodské				Vplyv užívania vody v ČR	
8	Myjava - Jablonica				Odbery povrchovej vody na závlahy	Možnosť riešenia malými vodnými nádržami
9	Teplica - ústie				Odbery povrchovej vody na závlahy	
10	Morava - pod Dyjou				Vplyv užívania vody v ČR	Dodržanie MQ na českej strane
11	Rudava - ústie				Odbery povrchovej vody na závlahy	Riešiť zdroje na závlahy
12	Malina - ústie					Problematika MQ ???
	Povodie Váhu					
13	Čierny Váh - Chmelinec				Odbery podzemnej a povrchovej vody pre verejný vodovod	Dispečerský odber
14	V0071 SMRECIANKA				Odbery povrchovej vody pre priemysel	
15	Orava - Tvrdošín pod VN				Mimoriadny stav - čistenie nádrže	
16	Revúca - ústie				Odbery podzemnej pre VV a povrchovej vody pre priemysel	Dispečerský odber
17	Turiec - Turček				Odbery z nádrže pre VV, režim prietokov pod nádržou	Vodárenská nádrž, problematika trvania MQ
18	V1006 BYSTRICA				Odbery z nádrže pre VV, režim prietokov pod nádržou	
19	Rajčianka - ústie				Odbery podzemnej vody pre verejný vodovod	Dispečersky riadiť odbery
	Povodie Nitry					
20	Nitra - Nováky				Zvýšená požiadavka na MQ, odbery pre priemysel	
21	Nitrica - Nitrianske Rudno pod VN				Výnimka z MQ, významné odbery z nádrže Nitrianske Rudno	MQ znížené (výnimka), treba doplniť nový zdroj vody
22	Nitrica - ústie				Vplyv nádrže Nitrianske Rudno	MQ znížené (výnimka), treba doplniť nový zdroj vody
23	Bebrava - ústie				Odbery podzemnej vody pre verejný vodovod	Dispečerský odber, MQ v nesúlade s hydrológiou
24	Žitava - Dolný Oháj				Odbery povrchovej vody pre poľnohospodárstvo	
	Povodie Hrona					
25	R0053 BYSTRICA				Odbery povrchovej vody pre priemysel	Dispečerský odber
26	R0031 LUPCICA				Odbery povrchovej vody pre priemysel	Vybudovaná VN
27	Bvstrica - ústie				Odbery podzemnej pre VV a povrchovej vody pre priemysel	Dispečerský odber



VÝHLADOVÁ VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA MNOŽSTVA POVRCHOVEJ VODY

Výhládové vodohospodárske bilancie sú **hlavným výstupom** pre spracovanie **opatrení na riešenie dodržania MQ pri zabezpečení užívania vôd**, podľa novšej terminológie – na **dodržanie dobrého stavu vôd**.

Vstupy a výstupy tiež môžu slúžiť na **operatívne riadenie v reálnom čase** a na **spracovanie plánov pre obdobia nedostatku vody**.

Používané hodnotenie podľa bilančného stavu je možné použiť aj na **identifikovanie vodohospodárskeho sucha** (nedostatku vody).



Problematika manažmentu zdrojov v období nedostatku vody

Základy riešenia manažmentu:

1. Pre jednotlivé prípady oblastí s nedostatkom vody treba **stanoviť príčiny nedostatku**.
2. Treba stanoviť **veľkosť a dĺžku trvania možného deficitu**.
3. Treba stanoviť **možnosti riešenia a priority pre jednotlivých užívateľov pre reguláciu dodávky vody**.
4. Treba **určiť vodomerné stanice pre hodnotenie stavu**, resp. zhodnotiť doplnenie systému monitoringu. Pre jednotlivé prípady treba určiť veľkosť ovplyvnenia prietokov, resp. **spôsob vyhodnotenia prirodzených prietokov z meraných prietokov**.
5. **Porovnaním prietokov s limitnými hodnotami** pre jednotlivé kategórie nedostatku vody sa určí a vyhlási príslušný stupeň nedostatku vody.



Problematika manažmentu zdrojov v období nedostatku vody

6. Realizujú sa opatrenia a podľa vývoja situácie sa upravujú vyhlásené stupne nedostatku vody.
7. V oblastiach s možnosťou krytia potrieb vody z akumulčných priestorov nádrží, resp. prevodov vody z aktívnych povodí sa prioritne určia možnosti zvýšenia dodávky vody z týchto vodných stavieb. Môže to byť aj spracovaním manipulačných poriadkov pre obdobia nedostatku vody, resp. priamym zapracovaním do manipulačných poriadkov vodných stavieb.



Návrh spôsobu vyhlásenia a ukončenia vodohospodárskeho sucha (nedostatku vody)

- Pre vyhlasovanie stupňov nedostatku vody sa bude vychádzať z pozorovaní **v sieti vodomerných staníc.**
- Situácie sa budú vyhodnocovať na základe **meraných údajov.**
- Potrebné klásť **dôraz na spôsob vyhodnocovania situácie.** Je tu zjavný **rozdiel od systému protipovodňovej ochrany.** Vplyv užívania vody nie je počas povodňových situácií významný. Avšak v obdobiach nedostatku vody sú **odbery vôd a ich spotreba významné.**
- Pre jednotlivé situácie, okrem tokov bez odberov vody, **je potrebné hodnotiť situáciu nielen na základe meraných prietokov, ale hlavne na základe „očistených“ prietokov.**



Návrh spôsobu vyhlásenia a ukončenia vodohospodárskeho sucha (nedostatku vody)

Vychádzame z postupov VHB:

- údaje o meraných prietokoch,
- údaje o užívaní vody,
- údaje o MQ – min. bilančných prietokoch (ekologických).

Vypočítajú sa prirodzené prietoky a hodnota bilančného stavu (BS).

Štítik august 2003								
mesiac	deň	prirodzený prietok	odber	ovplyvnený prietok	MQ	BS	Limit 1	Limit 2
august	1	0,306	0,022	0,284	0,123	2,11	1,4	1,2
	2	0,253	0,022	0,231	0,123	1,74	1,4	1,2
	3	0,291	0,022	0,269	0,123	2,01	1,4	1,2
	4	0,251	0,022	0,229	0,123	1,73	1,4	1,2
	5	0,216	0,022	0,194	0,123	1,49	1,4	1,2
	6	0,214	0,022	0,192	0,123	1,48	1,4	1,2
	7	0,212	0,022	0,19	0,123	1,46	1,4	1,2
	8	0,2	0,022	0,178	0,123	1,38	1,4	1,2
	9	0,2	0,022	0,178	0,123	1,38	1,4	1,2
	10	0,177	0,022	0,155	0,123	1,22	1,4	1,2
	11	0,178	0,022	0,156	0,123	1,23	1,4	1,2
	12	0,168	0,022	0,146	0,123	1,16	1,4	1,2
	13	0,174	0,022	0,152	0,123	1,20	1,4	1,2
	14	0,162	0,022	0,14	0,123	1,12	1,4	1,2
	15	0,159	0,022	0,137	0,123	1,10	1,4	1,2

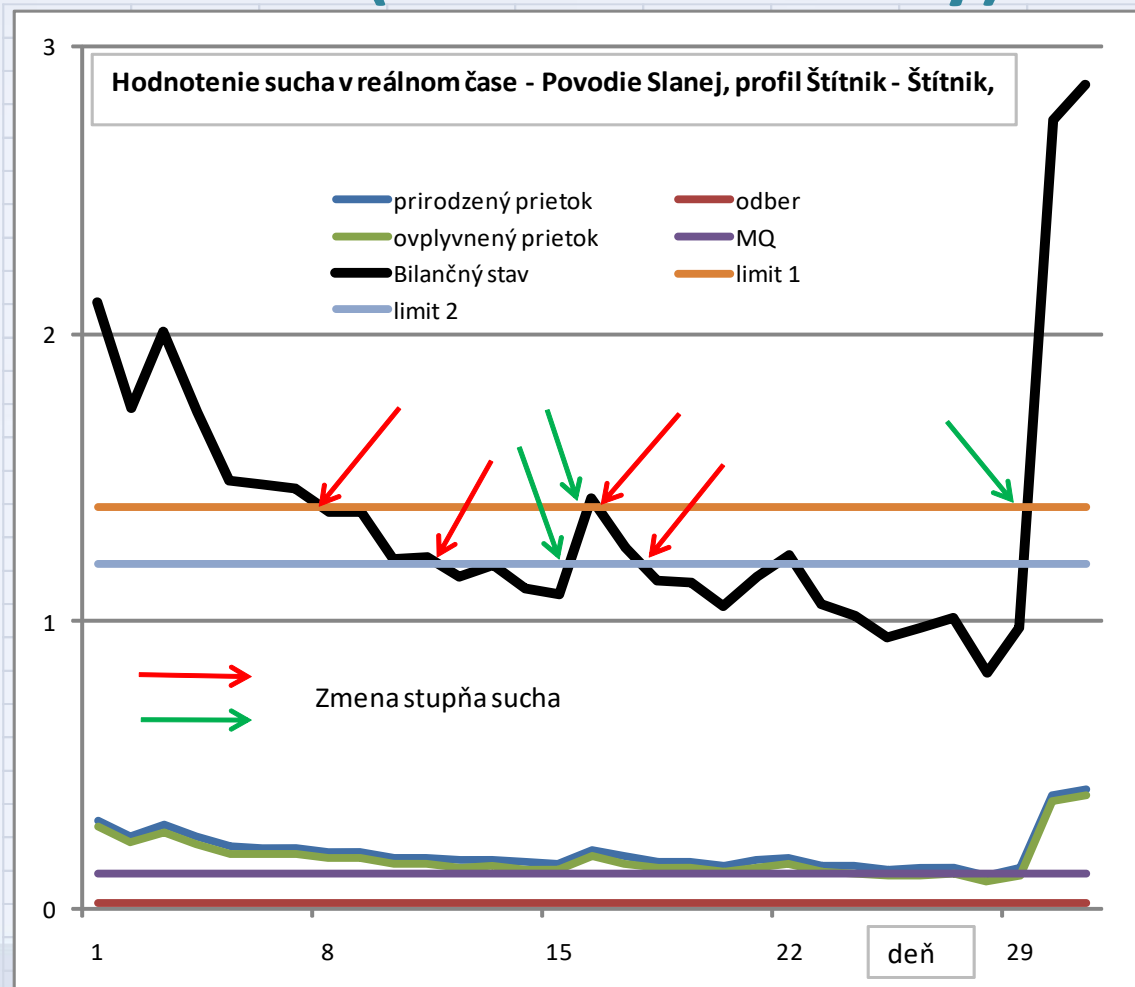
Porovnaním s jednotlivými limitmi nedostatku vody dostávame jednotlivé body, kedy treba vyhlásiť jednotlivý stupeň sucha/nedostatku vody a realizovať príslušné opatrenia.



Návrh spôsobu vyhlásenia a ukončenia vodohospodárskeho sucha (nedostatku vody)

Na základe nameraných prietokov (vodných stavov) a vplyvu užívania vôd sa spracujú **prirodzené prietoky** (tzv. očistené prietoky).

Porovnaním s **limitnými hodnotami** pre jednotlivé kategórie sucha sa určí **stav nedostatku vody** a následne sa vyhlási príslušný stupeň. Podľa neho sa začnú **realizovať opatrenia**.





Návrh spôsobu vyhlásenia a ukončenia vodohospodárskeho sucha (nedostatku vody)

Pri zmene prietokov do nižšej kategórie sa zväži aj predpoveď vo vývoji na najbližšie obdobie a následne vyhlási alebo upraví stupeň nedostatku vody.

Je zrejmé, že je **potrebné zvažovať aj realizované odbery a spotreby vody**, čo úzko súvisí s realizáciou opatrení.

Treba dopracovať formálnu časť problematiky – ktoré úrady, ktorí pracovníci, a ako budú jednotlivé stupne vyhlasovať, resp. ako sa budú realizovať a kontrolovať nariadené opatrenia!



Ďakujem za pozornosť!

V prípade otázok neváhajte kontaktovať autora prezentácie:
stanislav.kelcik@vuvh.sk