

VODA V KRAJINĚ JIŽNÍ MORAVY, DYJSKO-SVRATECKÁ SOUSTAVA

Vlastimil Krejčí, Marek Viskot

Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 601 75, Brno, krejci@pmo.cz, viskot@pmo.cz

Klíčová slova:

vodní hospodářství – soubor činností spojených s ochranou povrchových a podzemních vod, rozvojem a užíváním vodních zdrojů, ochranou a zlepšováním odtokových poměrů, ochranou před škodlivými účinky vod a s užíváním vody;

vodohospodářská soustava – je soubor vodohospodářských opatření a vodních děl spolupracujících mezi sebou za trvalého působení přírodních sil pro co nejefektivnější uspokojování celého spektra požadovaných vodohospodářských potřeb;

vodní dílo (dále jen VD) – stavba, která slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo jiným účelům;

minimální zůstatkový průtok – průtok povrchových vod, který ještě umožňuje obecné nakládání s povrchovými vodami a ekologické funkce vodního toku;

povodňový průtok – obvykle krátkodobě zvětšený průtok během povodně;

vodní nádrž – prostor vytvořený vzdouvací stavbou na vodním toku, využitím přírodní nebo umělé prohlubně na zemském povrchu nebo ohrázením části území, určený k akumulaci vody a k řízení odtoku;

technickobezpečnostní dohled nad vodními díly (dále jen TBD) – zjišťování technického stavu vodního díla ke vzdouvání nebo zadržování vody, a to z hlediska bezpečnosti a stability a možných příčin jejich poruch;

manipulační řád (dále jen MŘ) – soubor zásad a pokynů pro manipulaci s vodou k jejímu účelovému a hospodárnému využití podle povolení k nakládání s povrchovými vodami a stavebního povolení k vodnímu dílu, ke snižování nepříznivých účinků povodní, sucha a ledových jevů, ochraně a zlepšení jakosti vody, jakož i k zajištění bezpečnosti, stability a spolehlivosti vodního díla;

I. Úvod

Problémy se zásobováním vodou se člověk zabývá od nepaměti. Dodnes budí obdiv a úctu důmyslná zavlažovací zařízení starých kulturních národů například na řekách Eufrat a Tigris nebo na Nilu. I na území Moravy se můžeme obdivovat víceúčelovým rybníčním soustavám, hamrům a mlýnům, svědčícím o pozoruhodném stupni rozvoje vodního hospodářství v dřívějších dobách. Následkem intenzivního rozvoje průmyslu a zemědělské výroby na území jižní Moravy se vodní hospodářství dále rozvíjelo. K výstavbě významných vodních zdrojů, zvláště pak povrchových, došlo ve dvacátém století, kdy začaly v moravské části povodí Dyje vznikat základy víceúčelové **Dyjsko – svratecké vodohospodářské soustavy** (dále jen DSVS) – viz obr. č. 1., tolik prospěšné pro tento kraj.

II. Dyjsko – svratecká vodohospodářská soustava

Nejvýznamnějšími objekty DSVS jsou a do budoucna stále budou vodní nádrže, neboť

jiných zdrojů je zde málo. Od poloviny 19. století došlo ke značným změnám co do rozsahu vodních ploch v povodí Dyje, kde bylo zrušeno cca 2160 rybníků, oproti tomu je však v současné době pro zajištění nezbytných vodohospodářských služeb v této soustavě provozováno 21 nádrží a 3 suché poldry. V minulosti, vzhledem k narůstání dalších celospolečenských potřeb, bylo plánováno dalších 9 lokalit pro výstavbu nádrží - viz schéma (obr.č.2).

Nově zbudované dominantní nádrže se staly integračními prvky v nichž docházelo k soustředění vody potřebné pro pokrytí nároků na vodní hospodářství. V povodí řeky Dyje jsou to víceúčelové vodohospodářské uzly: Znojemský, Ivančicko-Pohořelický, Brněnský, Vířský a Břeclavský.

Znojemský vodohospodářský uzel pomocí svých zdrojových a dopravních prvků skýtá svému okolí široké spektrum vodohospodářských služeb. Z nádrží Vranov a Znojmo je dodávána voda pro zásobování pitnou vodou.

Odebírají ji skupinové vodovody Vranov-Moravské Budějovice-Moravský Krumlov s úpravnou vody ve štířatech a skupinový vodovod Znojmo. Nádrže Vranov a Znojmo (i závlahové nádrže Výrovce a Těšetice) jsou zdrojem vody pro velkoplošné závlahy. Největším odběratelem vody jsou závlahové soustavy Krkovice – Hevlín a Sedlešovice – Jaroslavice s orientací i na Dyjsko-mlýnský náhon. Významná je i funkce v povodňové ochraně. Především nádrž Vranov tlumí povodňové průtoky, provedené regulace a ochranné hráze zabezpečují ochranu sídel i přilehlého území před záplavami.

Ivančicko-pohořelický vodohospodářský uzel je tvořen vodohospodářskými objekty v osovém křížení řek Jihlavy, Oslavy a Rokotné. Z VD má největší význam VD Dalešice a Mohelno pro zásobování vodou jaderné elektrárny Dukovany, tlumení povodňových průtoků, dodávku vody pro závlahy a pro celkovou bilanci vod. Dále nádrž Mostiště pro zásobování pitnou vodou.

Brněnský vodohospodářský uzel je tvořen vodohospodářskými objekty na území města Brna s tím, že vliv tohoto území přesahuje až do břeclovského uzlu a naopak krytí potřeb je nutno provádět z území severně od Brna. Nejvýznamnější díly jsou Brněnská nádrž, která zásobuje vodou průmysl a závlahy pod Brnem. Odběr a přívod podzemní pitné vody z jímacího území v Březové, nádrž Letovice pro vyrovnání vodohospodářské bilance v řece Svitavě a v neposlední řadě čistírna vody v Modřicích.

Nádrž Vír společně s Brněnskou nádrží zabezpečuje protipovodňovou ochranu města Brna i jeho okolí.

Břeclovský vodohospodářský uzel je situován na dolním toku řeky Dyje. Dominantním vodohospodářským dílem je VD Nové Mlýny. Jeho funkcemi je zásobování vodou, výrazné zlepšení vodohospodářské bilance, ochrana níže ležícího území před povodněmi, rekreace, atd.

III. Nejvýznamnější vodní díla Dyjsko – svratecké vodohospodářské soustavy:

1) V povodí Moravské Dyje je provozována Povodím Moravy, s.p. (dále jen PM) od roku 1985 vodárenská nádrž **Nová Říše** na Olšanském potoce sloužící převážně pro skupinový vodovod Telč – Třešť. Nádrž je tvořena kamenitou hrází se středním jílovým těsněním.

2) V povodí Rakouské Dyje je provozována PM od roku 1973 obdobná vodárenská nádrž **Landštejn** na Pstruhovci sloužící převážně pro zásobování vodárenské skupiny Staré Město pod Landštejnem – Slavonice – Dačice. Je vytvořena zemní hrází s návodní těsnicí fólií.

3) Nejvýznamnějším VD na řece Dyji i v Jihomoravském kraji je VD **Vranov** (obr.č.3) sloužící nejen pro akumulaci vody pro:

- zajištění trvalého min. průtoku v toku pod jezem ve Vranově v množství $1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;
- nalepšení průtoků pro zajištění trvalého minimálního průtoku v Dyji v bilančním profilu jezu Krhovice v množství $1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;
- odběr pro skupinový vodovod Znojmo (odběr z nádrže Znojmo pro skupinový vodovod Znojmo v množství $0,240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; odběr je samostatným objektem z vyrovnávací nádrže Znojmo, bilančně se zajišťuje nalepšováním z nádrže Vranov);
- odběr pro skupinový vodovod Vranov - Moravské Budějovice – Dukovany (odběr vody z řeky Dyje z nádrže Vranov v množství maximálně $0,200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, s úpravnou vody ve Štířatech);
- zajištění průtoků v Dyjsko - mlýnském náhonu od Krhovického jezu (dle mezistátních dohod s Rakouskem je do Dyjsko - mlýnského náhonu zabezpečován průtok v průměrném ročním množství $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, který je dále využíván pro mlýn v Laa a/d Thaya $1,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, drobné závlahy, užitkovou vodu pro Laa a okolí, drobné odběratele, pivovar, v Pernhofenu je povolen odběr $0,050 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ jako požární voda a v neposlední řadě odběr pro Rybníkářství Pohořelice a.s. - Jaroslavické rybníky od $0,220$ do $0,400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ kolísajícím v průběhu roku);
- výrobu špičkové elektrické energie max. hlností $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;
- odběry pro závlahy jak z nádrže tak převážně pod VD (např. závlahový kanál krhovice apod.);
- odběry drobných odběratelů povrchové vody z toku pod přehradou (Sladovna Hodonice a.s. v množství $700\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$, odběr je na k.ú. Taso-

vice; Vertex Hodonice v množství $0,020 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $634\,720 \text{ m}^3/\text{rok}$ a ostatní drobní odběratelé povrchové vody celkem do $0,010 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V součtu jsou do bilancí zavedeny drobné odběry celkem v množství $0,030 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Odběr vod v Rakouské republice z řeky Dyje pro Pernhofen v množství $0,260 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ je odebírán pod jezem Krhovice nad vyústěním Dyjsko-mlýnského náhonu a bilančně je zařazen do profilu Dyje pod jezem Krhovice. Odběr Hardegg–studny–odběr infiltrovaných vod řeky Dyje v množství max. $0,030 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;

- ochranu před velkými vodami (snížení kulminací velkých vod s částečnou ochranou pozemků pod přehradou až po nádrže Nové Mlýny), ale i rekreaci, vodní sporty, sportovní rybolov a plavbu.

VD Vranov nad Dyjí bylo vybudováno v letech 1930-1934 jako betonová gravitační hráz z litého betonu, délky v koruně $290,4 \text{ m}$ a výšky nade dnem 47 m . Celkový objem nádrže je $132,696 \text{ mil.m}^3$ a zatopená plocha $761,3 \text{ ha}$.

4) Cca 40 ř. km pod VD Vranov provozuje PM od roku 1966 VD **Znojmo** sloužící převážně k týdennímu vyrovnání nerovnoměrných průtoků v Dyji způsobených špičkovým provozem vodní elektrárny Vranov. Vyrovnanými odtoky jsou zajišťovány:

- trvalý minimální průtok – viz VD Vranov;
- průtok v Dyjsko-mlýnském náhonu od Krhovického jezu – viz VD Vranov;
- odběry pro závlahy – viz VD Vranov;
- odběry drobných odběratelů – viz VD Vranov;
- akumulace vody pro vodárenský odběr pro skupinový vodovod Znojmo – viz VD Vranov;
- výroba elektrické energie v malé vodní elektrárně (dále jen MVE);

Jedná se o sypanou kamenitou hráz se středním sprašovým těsněním. Celkový objem nádrže je $4,290 \text{ mil.m}^3$ a zatopená plocha $53,3 \text{ ha}$.

5) Významným VD z pohledu bilancí na řece Dyji je pohyblivý jez **Krhovice** sloužící k akumulaci vody pro zajištění odběrů vody do pravobřežního Dyjsko-mlýnského náhonu a

levobřežního závlahového kanálu Krhovice – Hevlín.

6) V horním toku Jevišovky je provozována PM nejstarší přehrada na Moravě **Jevišovice** sloužící ke snížení povodňových průtoků, pro trvalé zajištění minimálního průtoků, rekreaci. Tízní zděná hráz z kamene byla uvedena do provozu v roce 1896.

7) Na středním toku Jevišovky je provozována Zemědělskou vodohospodářskou správou (dále jen ZVHS) od roku 1983 závlahová nádrž **Výrovice** sloužící k akumulaci vod pro trvalé zajištění minimálního průtoků, závlahy a snížení povodňových průtoků. Tvoří ji zemní sypaná hráz se středním hlinitým těsněním.

8) V povodí Jevišovky je dále ZVHS provozována od roku 1983 závlahová nádrž **Těšetice** na Únanovce sloužící k akumulaci vody pro závlahy a snížení povodňových průtoků. Tvoří ji zemní sypaná hráz se středním hlinitým těsněním.

9) V jihovýchodní části povodí Jevišovky je PM od roku 1894 provozována nádrž **Oleksovice** na Skaličce sloužící ke snížení povodňových průtoků a akumulaci vody pro trvalé zajištění minimálního průtoků, pro závlahy, rekreaci a vodní sporty.

10) K dominantním povrchovým zdrojům DSVS patří nádrže **Nové Mlýny** na Dyji sloužící mimo jiné k trvalému zajištění minimálního průtoků, snížení povodňových průtoků, rybářství, zlepšení hygieny, čistoty vody a likvidaci komářích kalamin v oblasti.

Horní nádrž Nové Mlýny je provozována PM od roku 1978. Dále slouží pro akumulaci vody pro: - zajištění závlahových odběrů,
- rekreace a vodní sporty.

Levobřežní hráz tvoří zemní sypaná část se středním těsnícím jádrem, na pravém břehu je vybudována zemní homogenní hráz. Celkový objem horní nádrže je $14,313 \text{ mil.m}^3$ a zatopená plocha 575 ha .

Střední nádrž Nové Mlýny je provozována PM od roku 1981. Již od počátku výstavby byla přednostně vyhrazena pro účely ochrany přírody. Je nejméně vystavena hospodářským i rekreačním tlakům což vytvořilo vhodný rámec pro vyhlášení přírodní rezervace (Okresním úřadem Břeclav od 1.3. 1994 dle

zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

Levobřežní hráz tvoří zemní sypaná část se středním těsnícím jádrem, na pravém břehu je vybudována zemní sypaná hráz s návodním jílovým těsněním. Celkový objem střední nádrže je 32,062 mil.m³ a zatopená plocha 1 033 ha.

Dolní nádrž Nové Mlýny (obr.č.4) je provozována PM od roku 1989. Slouží mimo výše uvedeného pro akumulaci vody pro:

- zemědělské závlahy, průmysl a zajištění odběrů pro Rakousko,
- zajištění minimálních průtoků v síti drobných vodních toků a kanálů pod VD,
- povodňování lužních lesů,
- rozvoj cestovního ruchu a rekreace,
- energetické využití,

Hlavní hráz tvoří zemní sypaná část se středním těsnícím jádrem. Celkový objem dolní nádrže je 83,961 mil.m³ a zatopená plocha 1 668 ha.

11) V horním povodí Jihlavy, západně nedaleko města Jihlavy, je provozována PM od roku 1972 vodárenská nádrž **Hubenov** na Maršovském potoce sloužící pro vodárenský odběr pro zásobení Jihlavy, akumulaci vody pro trvalé zajištění minimálního průtoku a ke snížení povodňových průtoků. Výsledný efekt této nádrže zvyšují převody ze sousedních povodí, a to Jedlovského a Jiřínského potoka. Tvoří ji kamenitá sypaná hráz se středním zemním jádrem.

12) Na středním toku Jihlavy je provozována od roku 1978 Českými energetickými závody, a.s. (dále jen ČEZ) nádrž **Dalešice** sloužící především k výrobě elektrické energie v přečerpávací vodní elektrárně, akumulaci vody pro trvalé zajištění minimálního průtoku pod nádrží Mohelno, zajištění odběru vody pro jadernou elektrárnu Dukovany z nádrže Mohelno, zajištění odběru pro závlahy a průmysl pod nádrží Mohelno a ke snížení povodňových průtoků. Tvoří ji kamenitá sypaná hráz se středním jílovým těsněním.

13) Bezprostředně pod přehradou Dalešice (obr.č.5) je na řece Jihlavě od roku 1977 společností ČEZ provozována nádrž **Mohelno**. Jedná se o vyrovnávací nádrž přečerpávací vodní elektrárny Dalešice sloužící dále k akumulaci vody pro zajištění odběru vody pro jadernou elektrárnu Dukovany. Vyrovnanými

odtoky je zajištěn minimálního průtok pod VD, odběr vody pro závlahy a průmysl pod VD. Nádrž také slouží ke snížení povodňových průtoků. Nádrž vytváří betonová gravitační hráz.

14) V srdci DSVS v povodí Jihlavy na řece Oslavě je provozována PM vodárenská nádrž **Mostiště** sloužící k akumulaci vody pro vodárenský odběr skupinového vodovodu Velké Meziříčí - Třebíč, k trvalému zajištění minimálního průtoku pod VD, k nalepšení průtoků řeky Oslavy pro zajištění odběru vody pro Spalovnu průmyslových odpadů v Oslavanech, ke snížení povodňových průtoků a energetickému využití v MVE. Tvoří ji kamenitá sypaná hráz s návodním sprašovým těsněním, která byla uvedena do provozu od roku 1960.

15) Nejvýznamnějším VD Svratecké soustavy je od roku 1958 přehrada **Vír I.** (obr.č.6). Vodárenská nádrž provozovaná PM slouží především ke snížení povodňových průtoků a akumulaci vody pro:

- vodárenský odběr pro skupinové vodovody Bystřice n. Pernštejnem a Žďár n. Sázavou,
- vodárenský odběr pro Vírský oblastní vodovod,
- zajištění trvalého minimálního průtoku,
- nalepšení průtoků pro energetické využití ve špičkové vodní elektrárně Vír I.,
- odběr vody pod nádrží,
- nalepšení průtoků pro závlahy pod Brnem (ve spolupráci s nádrží Brno);

16) Operativním zdrojem pro potřeby Brna a okolí je **Brněnská nádrž** na řece Svratce (obr.č.7), provozovaná PM, sloužící k akumulaci vody pro :

- trvalé zajištění minimálního průtoku,
 - zajištění záložního vodárenského odběru pro úpravnu vody v Brně - Pisárkách,
 - zajištění odběru vody pro závlahy v Brně a pod Brnem,
 - zajištění odběru povrchové vody z nádrže a z toku pod nádrží,
 - výrobu elektrické energie ve špičkové vodní elektrárně,
 - snížení povodňových průtoků,
 - rekreaci a vodní sporty, plavbu, rybářství
- Nádrž má celkový objem 17,702 mil.m³ a zatopenou plochu 231 ha. Tvoří ji betonová gravitační hráz uvedená do provozu od roku 1940.

Má délku v koruně 120 m a výšku nade dnem 23,5 m.

17) V západní části horního povodí Svitavy na toku Křetínka je od roku 1976 provozována PM nádrž **Letovice** sloužící především ke kompenzačnímu nalepšení průtoků ve Svitavě, trvalému zajištění minimálního průtoků pod VD, energetickému využití v MVE a ke snížení povodňových průtoků. Tvoří ji kamenitá sypaná hráz se středním jílovým těsněním.

18) Ve východní části horního povodí Svitavy na toku Bělá je od roku 1990 provozována PM vodárenská nádrž **Boskovice** sloužící jako záložní zdroj pro zásobování Blanenska, k trvalému zajištění minimálního průtoků pod VD, ke snížení povodňových průtoků a energetickému využití v MVE. Tvoří ji kamenitá sypaná hráz se středním hlinitým těsněním.

19) Nejvýchodnější nádrž provozovanou PM v DSVS je od roku 1959 vodárenská nádrž **Koryčany** na řece Kyjovce. Nádrž slouží k akumulaci vody pro vodárenský odběr skupinového vodovodu Kyjov, k trvalému zajištění minimálního průtoků pod VD a ke snížení povodňových průtoků. Tvoří ji zemní sypaná hráz se středním jílovým těsněním.

IV. Poldry

1) **Přítlucký poldr** (obr.č.8) byl vybudován pro ochranu před škodlivými účinky velkých vod odlehčením povodňových průtoků v Dyji pod VD Nové Mlýny. Jedná se o boční nádrž s dočasnou funkcí. Jeho plněním se sníží kulminační průtok v Dyji. Nápuštěný objekt je na levém břehu zdrže jezu v Bulharech (obr.č.9).

2) Přepadem vody přes pevný pravobřežní betonový přeliv ve zdrži pohyblivého segmentového jezu Bulhary (obr.č.9) se dostává do funkce průtočný **Lednický poldr** (obr.č.10) sloužící především k ochraně města Břeclav před škodlivými účinky velkých vod a jejich transformaci.

3) **Poldr Soutok** (obr.č.11) slouží pro zachycení povodňových špiček na Dyji pod Břeclaví nebo na Moravě pod Hodonínem a k jejich retardaci do doby převedení kulminačního průtoků v jedné z nich. Poldr je napouštěn

z Dyje pohyblivým jezem Pohansko a z Moravy nápuštěnými stavidlovými objekty v Týnci a Moravské Nové Vsi. Voda z poldru je odváděna do Moravy přes bezpečnostní přeliv nebo tabulovým objektem Nové Kyjovky.

V. Mimořádné situace

1) Výskyt suchých období

Suchá období se, podobně jako povodně, vyskytovala v průběhu minulého století v různých obdobích. Známé je například suché období v roce 1947, kdy srážky v povodí Dyje dosáhly jen dvou třetin ročního normálu srážek, jsou zmíněna suchá období v tomto povodí v letech 1901, 1908 a 1917. V nedávné historii byla suchá období v letech 1983, 1994, 2000 nebo v roce 2003.

Tato období by naznačovala určitou, zhruba desetiletou periodu výskytu suchých období. Sucho v roce 1947 se výrazně projevilo v povodí řeky Svratky, kdy zde byly nejnižší úhrny srážek z celého povodí Moravy během vegetačního období. Ve srovnání s běžným rokem klesl úhrn srážek na 46 % normálu. Mimořádně suchými lety byly také roky 1933, 1934 a 1943.

V povodí řeky Moravy byl opět významným suchým rokem rok 1947, minimum srážek podle měření vykázal také rok 1921.

Posledním příkladem suchého období je rok 2003. Toto suché období lze charakterizovat sledem nepříznivých okolností souvisejících s velkými výkyvy teplot v zimních měsících, srážkovým deficitem v celém průběhu roku a dešetrvajícím obdobím s vysokými teplotami v letních měsících. Úhrny srážek se opět pohybovaly kolem 50 % dlouhodobého průměru za prvních 8 měsíců roku. Na tocích ve všech hlavních povodích se nedostatek vody začal nejvíce projevovat od května, kdy byly patrné prudké poklesy hladin. V povodí řeky Moravy byly průtoky většinou v rozmezí od 20 do 40 % Q_m , nižší hodnoty, 11 až 15 %, se vyskytovaly na Vsetínské Bečvě, Rožnovské Bečvě, Bečvě a Olšavě. V povodí Dyje byla situace relativně nejpříznivější s průtoky 30 až 60 % Q_m .

Příklad lokalit postižených suchým obdobím

V rámci povodí Moravy jsou za oblasti, které mohou být postiženy suchým obdobím, považovány jih Moravy (Znojensko, Břeclavsko,

Hodonínsko), jižní část území v údolní nivě Moravy, jihozápadní část povodí v části Českomoravské vrchoviny, ležící v tzv. srážkovém stínu, případně některé další oblasti. Například v roce 2003 bylo postiženo také Vsetínsko, i když oblast kolem Bečvy v minulosti nebyla považována za oblast s výraznějšími problémy se suchem.

Možná opatření k omezení škod vlivem sucha

Pro zmírnění důsledků výskytu nedostatku vody v suchých obdobích lze provádět řadu vodohospodářských opatření. Mezi jedno z opatření patří výstavba nových nádrží a staveb na zpomalení odtoku vody a její akumulaci. Pomocí zásobních prostorů vodních nádrží s víceletým hospodařením lze během suchých období nadlejšovat přirozené průtoky v toku a zabezpečovat odběry vody. Další možností je aplikace některých administrativních opatření pro zmírnění důsledku výskytu sucha. Jednou z možností je zabezpečení minimálních zůstatkových průtoků v tocích, což je jedna ze základních zásad hospodaření s vodou. U toků neovlivněných vodními nádržemi může dojít k omezení povolených odběrů vody tak, aby byl zabezpečen stanovený minimální zůstatkový průtok.

2) Povodně v povodí Moravy

Historie povodní

Jednou z nejstarších zpráv o povodních v povodí Moravy je zpráva ze 13. století, kdy byla v červenci 1257 zaznamenána povodeň v Brně, která připravila řadu lidí o život. Pro řeku Moravu zaznamenaly historické prameny povodeň v roce 1342, kdy byla zaplavena značná část předměstí Olomouce. Bohatým na povodně byl například rok 1598, kdy území dnešní České republiky postihla dvě povodňová období - v březnu a v srpnu. Dalším příkladem je rok 1652, kdy byla postižena část Moravy červencovou povodní, způsobenou několikadenními souvislými dešti.

Popsána je také povodňová situace v Moravském regionu po tuhé zimě v březnu 1830, kdy byly povodně způsobeny náhlým oteplením a výskytem zátarasů z ledových ker na řekách.

Řadou povodňových situací je typická řeka Bečva, největší přítok Moravy. Povodně na Bečvě jsou charakteristické rychlými změnami průtoků. Při povodni v roce 1880 se odhaduje,

že kulminační průtok v Teplicích činil asi 730 m³/s, což se blížilo stoletému průtoku. Velké průtoky byly dosaženy také v letech 1919, 1939 a 1960.

V povodí řek Svratky a Svitavy byla povodeň na přelomu srpna a září roku 1938, v Brně byla kulminace průtoků s hodnotou 340 m³/s.

Příkladem zimní povodně je velká voda z března 1941, kdy došlo ke střetu průtoků na soutoku Svratky a Svitavy, a kdy v Židlochovicích byl dosažen průtok 520 m³/s ($Q_{100} = \text{cca } 400 \text{ m}^3/\text{s}$).

Na horním toku řeky Moravy byly zaznamenány velké průtoky v září 1938, kdy v Moravičanech průtok kulminoval na hodnotě 263 m³/s a v Olomouci byl zaznamenán průtok s hodnotou 445 m³/s.

Na řece Dyji byla velká povodeň v březnu 1941 a jen díky Vranovské přehradě nedosáhly kulminační průtoky na dolním toku mimořádných hodnot. Povodeň vznikla kombinací tání sněhu a dešťových srážek.

V Dolních Věstonicích kulminovala povodeň dvakrát - první kulminace dosáhla 515 m³/s, druhá, vrcholící 12. března, dosáhla 820 m³/s. Stoletý průtok je zde asi 770 m³/s.

Velkou vodou na Dyji byla i povodeň v březnu 1947, kdy v Dolních Věstonicích byl dosažen průtok 815 m³/s a objem povodňové vlny činil 700 milionů m³. Povodeň trvala asi 45 až 60 dní.

V povodí řeky Jihlavy se projevila zimní povodeň z března 1947, způsobená tajícím sněhem a současnými dešťovými srážkami. Obleva tehdy zasáhla celé povodí a maximální dosažené průtoky byly ve Vladislavi 230 m³/s a v Ivančicích 438 m³/s. Hodnota stoletého průtoku v Ivančicích je asi 390 m³/s.

Na řece Moravě byla v březnu 1981 v Moravičanech dosažena kulminační hodnota průtoků 298 m³/s, v Olomouci se dosáhlo průtoků 357 m³/s. Povodeň z července 1997 byla v rámci celého povodí ale natolik extrémní, že překonala svým rozsahem i kulminačními průtoky všechny povodně zaznamenané v moderní historii a ukázala, čeho jsou tyto mimořádné povodně schopny.

Významné povodňové události v posledních letech

V posledních letech se v rámci celého povodí řeky Moravy vyskytlo několik povodňových situací, z nichž nejvýznamnější byly extrémní povodně v roce 1997, 2002 a 2006. Povodně

v letech 1997 a 2002 byly způsobeny přívalovými srážkami v letním období.

Povodeň v červenci 1997:

Z hlediska N-letostí jsou průtoky při povodni v červenci 1997 hodnoceny v oblasti horního povodí Moravy na Q_{800} , Morava od Desné po Olomouc od Q_{700} po Q_{500} , Morava pod Olomoucí až po Strážnici postupně od Q_{500} po Q_{100} . V povodí Dyje byla povodní nejvíce postižena oblast Svitavy, v horním povodí byl zaznamenán průtok Q_{100} . Na Svatce byla povodeň až Q_{50} a na ostatních tocích Q_5 - Q_{20} .

Povodeň v srpnu 2002:

Povodeň procházela ve dvou vlnách. První povodňová vlna od 7. do 11.8 vznikla po srážkách ze dne 6.- 9.8. 2002 a vodní stavy se zvýšily hlavně na přítocích do nádrže Vranov. Při druhé srážkové epizodě od 12. do 20.8. byl vzestup průtoků velmi rychlý v důsledku předchozí nasycenosti povodí a vzhledem k trvajícím vysokým vodním stavům v tocích. V porovnání s první vlnou byly kulminační stavy během druhé vlny značně vyšší, na toku Dyje a přítocích v horní části povodí dosahovaly hodnot Q_{50} až Q_{200} .

Povodeň březen/duben 2006:

Povodeň na přelomu března a dubna proběhla v důsledku náhlého oteplení a vydatné srážkové činnosti, zejména ke konci března 2006, kdy docházelo k rychlému odtávání sněhové pokrývky. Důsledkem toho byly značné nárůsty průtoků na vodních tocích. Ve dnech 26.3. – 3.4. 2006 byly zaznamenány dvě povodňové vlny. Kulminace hladin ve sledovaných profilech vysoce přesáhly hranice III. stupně povodňové aktivity.

V povodí Dyje se kulminační průtoky převážně pohybovaly v rozmezí Q_5 – Q_{20} , místy Q_{50} , na Dyji nad VD Vranov až Q_{500} a v úseku pod VD Vranov Q_{200} . V povodí Moravy kulminace odpovídaly průtokům Q_5 – Q_{20} , na řece Moravě až Q_{50} – Q_{100} .

3) Manipulace na vodních nádržích a vodohospodářský dispečink

Vodohospodářský dispečink je informační, organizační a řídicí centrum pro soubory činností:

- manipulace, hospodaření vodou v nádržích, bilanční vyhodnocování,

- manipulace na pohyblivých jezích,
- operativní řádné a mimořádné manipulace,
- řešení nedostatku vody v suchých obdobích regulačními opatřeními,
- sledování a vyhodnocování měření automatických monitorovacích stanic,
- ochrana před povodněmi,
- zajištění havarijní a povodňové služby,
- trvalá služba pro veřejnost,
- hydrologie,
- poskytování informací (odborné firmy, média, veřejnost),
- vyjadřovací činnost pro podporu státní správy,
- manipulační řády, havarijní plán, plán krizové připravenosti,
- zvláštní povodně atd.
- servis a údržba monitorovací sítě

Manipulace na vodních nádržích ve správě Povodí Moravy, s.p. řídí a kontroluje vodohospodářský dispečink. Manipulace jsou prováděny dle platných manipulačních řádů, které se na vodohospodářském dispečinku zpracovávají. V případě, že je nutné provést manipulace nad rámec manipulačního řádu, musí být vodoprávně projednány. Za povodní tyto manipulace nad rámec manipulačního řádu nařizuje příslušný povodňový orgán.

Manipulační řád je zpracováván dle platného povolení k nakládání s vodami, platné právní legislativy ve vodním hospodářství, zejména Vyhlášky 195/2002 Sb. Je zpracováván tak, aby obsluha vodního díla byla schopna manipulovat sama v případě výpadku spojení s vodohospodářským dispečinkem.

4) Vodohospodářské řešení nádrže

Vodohospodářské řešení nádrže je jedním z podkladů, které jsou zohledňovány při návrhu hospodaření s vodou v nádrži k zabezpečení účelů, ke kterým má vodní nádrž sloužit. Vodohospodářským řešením se simuluje provoz nádrže za určitá období. Různými navrženými variantami řešení je vypočítávána nejčastěji zabezpečenosť podle trvání a testuje se, za jaké období dojde k selhání nádrže. Zabezpečenosť dle trvání se vyjadřuje v procentech.

Zabezpečenosť je definována jako délka období, po které je zaručena stanovená dodávka vody, vyjádřená v procentech z délky celého posuzovaného období. Toto kritérium vychází z ČSN 73 6815 Vodohospodářská řešení vodních nádrží a odběratelé vody jsou zařazeni do

čtyř tříd významnosti podle významu a předpokládané škodě způsobené při poruše v dodávce vody. Do skupiny A jsou zařazeny odběry pro oblastní vodovody (více než 150 tisíc obyvatel) a vybrané průmyslové podniky (zejména s nepřetržitým provozem). Ve skupině B jsou odběry pro vodovody do 150 tisíc zásobo-

vaných obyvatel, tepelné elektrárny a významné průmyslové podniky. Ke třídě C náleží odběry pro vodovody do 50 tisíc obyvatel a průmyslové podniky oblastního významu. Do třídy D jsou zařazeny ostatní užívání vod.

Tabulka zabezpečení odběrů

Třída významnosti	A	B	C	D
Zabezpečení podle trvání plné dodávky v %	>=99,5	>=98,5	>=97,5	>=95

Pro řešení se na Povodí Moravy, s.p. používá matematický simulační model „Vodohospodářské řešení nádrží“. Tento speciální SW produkt byl sestaven a naprogramován pro vodohospodářský dispečink Povodí Moravy a v principu umožňuje přímé bilanční řešení zásobní funkce nádrže v chronologické průtokové řadě, kde se krok za krokem sledují změny v nádrži v závislosti na přítoku, odtoku a odběru.

Pro potřeby vyjádření účinků nádrže se tyto známé průtokové poměry chápou tak, že se budou vyskytovat i v budoucnu (simulační řešení).

V případě selhání nádrže, kdy hladina klesne až na stálé nadřzení, se předpokládá zastavení všech odběrů a do toku se bude vypouštět pouze přitékající množství vody.

Procento selhání nádrže je jedním z hlavních kritérií při vyhodnocování všech variant vodohospodářského řešení.

Vodohospodářské řešení nádrže je přešetřováno např. v rámci zpracování manipulačních řádů vodních nádrží, posouzení výše povolených odběrů apod.

Výsledkem vodohospodářského řešení nádrže je dispečerský graf, který je jedním z hlavních podkladů pro manipulaci na vodní nádrži.

Na VD Vranov se postupuje dle dispečerského grafu s 5 – ti regulačními stupni. Minimální

nadlepšený průtok je 3,4 m³/s. Minimální průtok pod VD Vranov je 1m³/s.

Dle úrovně hladiny v nádrži jsou postupně omezovány povolené odběry (např. závlahy, vodárenské odběry apod.).

5) Jak získáváme naměřená data z terénu?

Povodí Moravy, s.p. provozuje síť automatického monitoringu na vodních tocích, vodních dílech a srážkoměrech. K 31.12.2009 je v provozu:

86 měřících stanic na vodních tocích

26 měřících stanic na přehradách

42 srážkoměrných stanic

Data jsou přenášena pomocí GPRS spojení přímo na vodohospodářský dispečink se záložní komunikací přes pevné linky a mobilní spojení. Údaje jsou využívány např. pro manipulace na vodních dílech, pro účely ochrany před povodněmi, pro vnitřní účely podniku, pro zajištění bezpečnosti vodního díla (TBD), pro bilanční účely apod.

Aktuální stavy a průtoky na vodních tocích, stavy na vodních dílech a srážky jsou průběžně zveřejňovány na internetových stránkách:

- Povodí Moravy, s.p.: www.pmo.cz,
- Vodohospodářský portál: voda.gov.cz.

Literatura:

STANISLAV NOVOTNÝ A KOLEKTIV Moravské vodohospodářské soustavy. Povodí Moravy 1987.

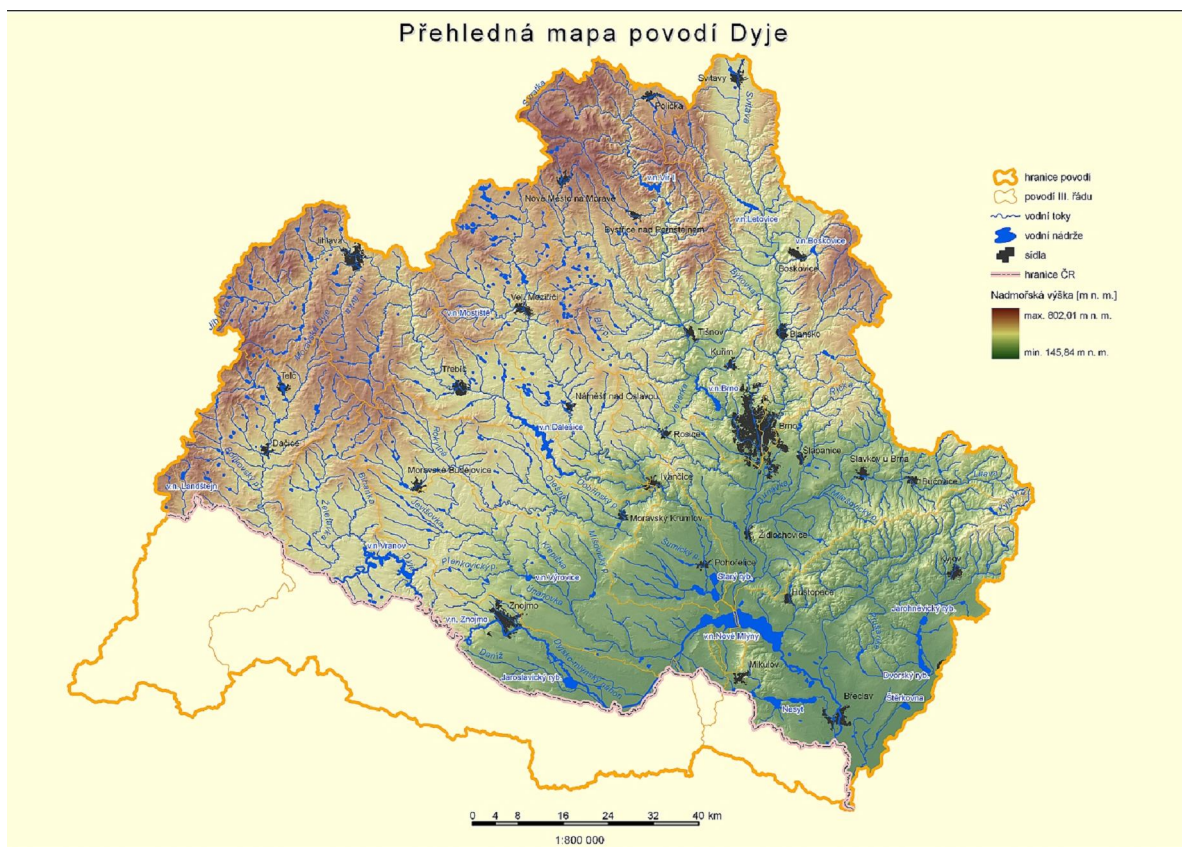
JOSEF MATĚJÍČEK Hospodaření s vodou v povodí. Povodí Moravy a.s. 1996.

PAVEL PUNČOCHÁŘ A KOLEKTIV Zákon o vodách 254/2001 Sb. 2004.

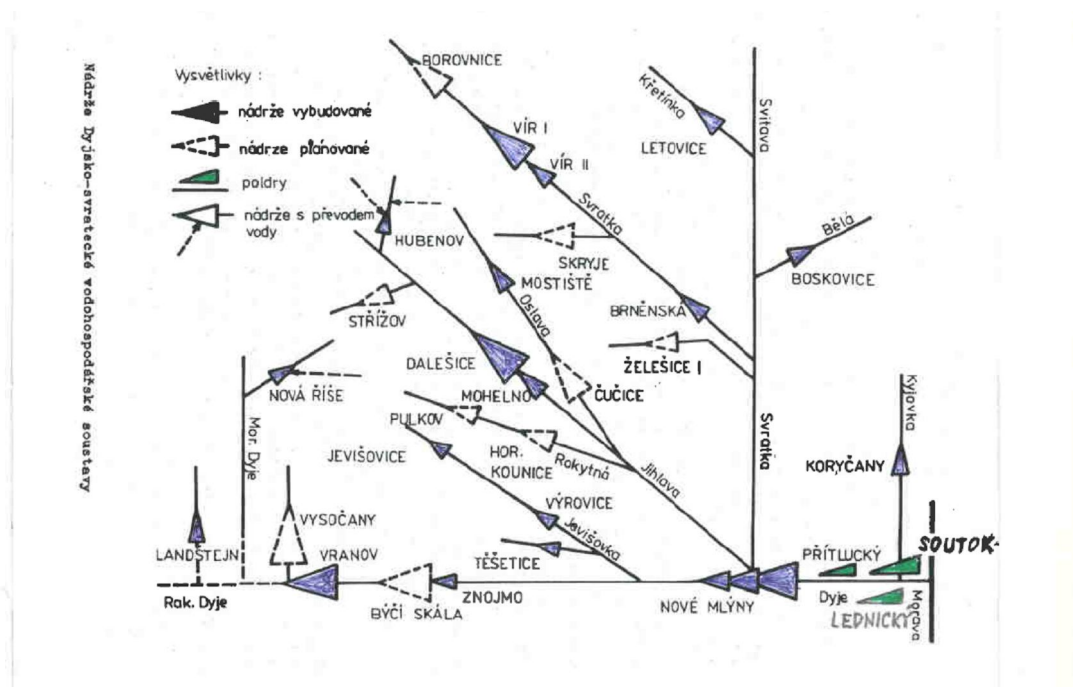
České technické normy:

Vodní hospodářství – Základní terminologie

Manipulační řády vodních děl Dyjsko – svratecké soustavy



Obr.č.1 – Přehledná mapa Dyjsko – svratecké soustavy



Obr.č.2 – schéma nádrží Dyjsko – svratecké soustavy



Obr.č.3 – VD Vranov na Dyji při převádění povodně na jaře 2006



Obr.č.4 – VD Nové Mlýny – dolní na Dyji



Obr.č.5 – VD Dalešice na Jihlavě



Obr.č.6 – VD Vír I. na Svatce



Obr.č.7 – VD Brno na Svatce



Obr.č.8 - poldr Příkladky na Dyji



Obr.č.9 – uzel Bulhary na Dyji



Obr.č.10 – Janohrad uvnitř Lednického poldru



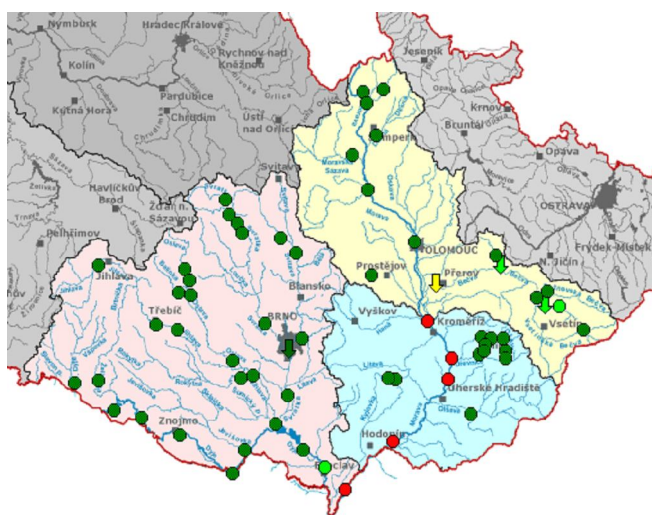
Obr.č.11– přelivný objekt – poldr Soutok



Obr. č.12 – nádrž Vranov – říjen 2003 – snížená vlivem sucha



Obr. č.12b. – monitorovací systém SAE



Obr. č.13. –Stavy a průtoky –
www.pmo.cz

