MOŽNÉ NEPŘÍZNIVÉ VLIVY PŘEDPOKLÁDANÉ KLIMATICKÉ ZMĚNY V POVODÍ MORAVY

Martin Borák[1], Miroslav Foltýn[1]

Abstrakt

Příspěvek se zabývá možnými nepříznivými vlivy prognózované klimatické změny v oblastech povodí Moravy a Dyje na množství vody ve vodních tocích. Seznamuje se závěry studie „Posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu v povodí Moravy“, tedy porovnání vodohospodářské bilance současného stavu s vodohospodářskou bilancí při ovlivnění zvoleným scénářem klimatické změny. Nastínění možných nepříznivých dopadů na současná užívání vody a na společenstva vodních ekosystémů. Diskuse k možnostem obnovy, případně rozšíření zemědělských závlah jako jednoho z možných kompenzačních opatření k odstranění vláhových deficitů, které mohou nepříznivě ovlivňovat produkci tradičních zemědělských plodin.

Klíčová slova: klimatická změna, vodohospodářská bilance, nádrž, závlahy

1. Úvod

V dnešní době velkých technologických pokroků a nových objevů a zároveň častých přírodních výkyvů, se velmi často skloňují slova „vliv člověka na zemské klima“. V souvislosti s tím se hned rozebírá, jaký dopad bude mít změna klimatu na přírodu, člověka, lidskou společnost a jejich potřeby. Jedním ze základních přírodních prvků, kde se vlivy projeví nejdříve bude voda, a to v podobě jejího nadbytku či nedostatku.

Matematické modely popisující předpokládané scénáře klimatické změny na našem území nepředpokládají zásadnější změny, co se týká ročních srážkových úhrnů, ale celkem významně by se mělo změnit rozložení srážek v průběhu roku. To by se následně mělo projevit ve změně sezónních průtoků. V zimním období (listopad - březen) bude průtok pravděpodobně značně rozkolísaný, s vyšším průměrem, případně dosažením extrémně vysokých hodnot. V letním období (duben-říjen) bude asi proměnlivost hodnot průtoků malá, s nižšími průměry a dosahováním extrémních minim, hlavně na konci tohoto období, [3].

2. Vodohospodářská bilance řešená pro průtoky dotčené předpokládanou klimatickou změnou

Nejenom pro potřeby plánování v oblasti vod si v roce 2008 nechalo Povodí Moravy, s.p., zpracovat vodohospodářskou bilanci v povodí Moravy, řešenou pro průtoky ve vodních tocích v oblasti povodí Moravy a oblasti povodí Dyje pro současný stav (vycházející z hydrologických řad průtoků 1931-1960 a užíváním vody z roku 2005) a pro průtoky ve vodních tocích ovlivněných předpokládanou klimatickou změnou pro období 2071-2097. Zahrnutí vlivu klimatické změny v nich bylo provedeno za použití regionálních scénářů změny klimatu na území ČR zpracovaných na základě výsledků projektu PRUDENCE (projekt EU, kde byla použita časová úroveň 2071 – 2100) pomocí modelu RCAO za předpokladu vývoje emisí podle scénáře IPCC SRES A2, tedy tzv. „průměrného scénáře“ (tzn. ani výrazně optimistického, ale ani výrazně pesimistického). Kritériem pro posouzení plnění kvantitativních cílů pro užívání vody ve stanovených bilančních profilech je tzv. zabezpečenost minimálních zůstatkových průtoků (MZP) podle trvání (Pt) v %. Pro vyhodnocení záporného bilančního stavu je využito zařazení do tříd významnosti zdrojů vody podle ČSN 73 6815.

3. Bilanční profily a vodohospodářská bilance

V oblasti povodí Moravy bylo zvoleno 30 vhodných bilančních profilů, v oblasti povodí Dyje 37 bilančních profilů. Profily byly řešeny samostatně nikoliv v soustavě. Umístění bilančních profilů bylo zvoleno pokud možno tak, aby se dalo posoudit předpokládané ovlivnění již vybudovaných vodních nádrží, simulace soustav nádrží, ucelené části (dílčí povodí) v hodnocených oblastech povodí, umožňující posoudit zejména vybrané lokality vhodné pro výhledovou akumulaci povrchových vod.

Pro výpočet bilance při vlivu klimatické změny byla použita průtoková řada 2071-2097 (vychází z řady průtoků 1931-1960, která byla použita pro výpočet bilance současného stavu) a údaje o stavu oděrů a vypouštění vod k roku 2005 očištěné od srážek a balastních vod a minimální zůstatkové průtoky (MZP) určené podle průtokové řady 1931-1960. Jisté zjednodušení bylo v tom, že i při výpočtu bilance za klimatické změny se uvažovalo s úrovní současných požadavků na užívání vody, které by mělo být i podle prognóz zpracovaných pro plány oblastí povodí přibližně stejné až do roku 2015, ale otázkou zůstává, jak se budou požadavky vyvíjet v dlouhodobém výhledu. Při stanovení výše uvedených bilancí bylo provedeno očištění dat od srážkových a balastních vod.

4. Výsledky a vyhodnocení

Jak již bylo uvedeno, bilance byla sestavena pro stav za zvoleného scénáře předpokládané klimatické změny (podle řady průtoků 2071-2097) a pro srovnání byla použita vodohospodářská bilance současného stavu (podle řady průtoků 1931-1960). Porovnání obou bilancí je patrné z následující tabulky:

Tab. 1: Počty a procentuální zastoupení profilů pro jednotlivé bilanční stavy.

Bilanční stav	Pt [%]	Třída	Oblast povodí Moravy - 1931-1960, počet/procent	Oblast povodí Moravy - 2071-2097, počet/procent	Oblast povodí Dyje - 1931-1960, počet/procent	Oblast povodí Dyje - 2071-2097, počet/procent
záporný	≥ 99,5	A	6 / 20,2	3 / 10,0	20 / 54,1	3 / 8,1
záporný	99,5 - 98,5	B	4 / 3,3	1 / 3,3	2 / 5,4	1 / 2,7
záporný	98,5 - 97,5	C	6 / 20,0	3 / 10,0	3 / 8,1	3 / 8,1
záporný	97,5 - 95,0	D	3 / 10,0	1 / 3,3	6 / 16,2	4 / 10,8
záporný	< 95,0	X	11 / 36,7	22 / 73,3	6 / 16,2	26 / 70,3
		součet	30 / 100	30 / 100	37 / 100	37 / 100

Bilanční stav	Pt [%]	Třída	Oblast povodí Moravy - 1931-1960, počet	Oblast povodí Moravy - 2071-2097, počet	Oblast povodí Dyje - 1931-1960, počet	Oblast povodí Dyje - 2071-2097, počet
záporný	≥ 75,0	X	11	14	4	18
záporný	50,0 - 75,0	X	0	6	1	6
záporný	< 50,0	X	0	2	1	2

Oblast povodí Moravy

Podle bilance současného stavu patří mezi vodní toky zařazené do třídy X převážně přítoky Moravy včetně Vláry (povodí Váhu). Samotné řeky Morava a Bečva mají zabezpečenost vyšší než 97 %. Pod většinou vodních nádrží (Horní Bečva, Bystřička, Plumlov, Opatovice, Fryšták) je zabezpečenost vyšší než 95 %. Při zahrnutí vlivu klimatické změny klesá zabezpečenost na třídu X u 73 % hodnocených profilů bez ohledu na to, zda se jedná o řeku Moravu nebo její přítoky. Vyšší zabezpečenost zůstává pouze v bilančních profilech přímo pod nádržemi.

Oblast povodí Dyje

Podle bilance současného stavu je nižší zabezpečenost v horních částech vodních toků Moravské Dyje, Jihlavy, Rokytné, Svratky a Svitavy (třídy D, X). Pod nádržemi na uvedených tocích ve střední a dolní části povodí je zabezpečenost v bilančních profilech převážně ve třídě A. Důsledkem klimatické změny by byl pokles zabezpečenosti na třídu X u 70 % bilančních profilů. Pouze pod některými vodními nádržemi zůstane zabezpečenost vyšší než 95 % (Landštejn, Mostiště, Vír, Brno a Nové Mlýny).

5. Vodohospodářská bilance a stávající nádrže

Vliv modelované klimatické změny se projeví na jednotlivé nádrže v povodí. U nich se může porovnat změna jejich nadlepšovacího účinku pro hydrologickou řadu 1931-1960 a 2071-2097.

Tab. 2: Změny nalepšovacího průtoku pro uvedené nádrže a zabezpečenost v jejich bilančních profilech pro klimatickou změnu v oblasti povodí Moravy (VN – vodárenská nádrž, Wz – zásobní objem nádrže, Op – velikost nalepšení), [3].

TOK - NÁDRŽ	Wz [mil.m^3]	Op 1931-1960 [m^3.s^{-1}]	Op 2071-2097 [m^3.s^{-1}]	Op - snížení kapacity na [%]
Povodí Moravy nad Bečvou				
NEMILKA - NÁDRŽ NEMILKA	1,218	0,088	0,024	27
TŘEBŮVKA - NÁDRŽ MORAVSKÁ TŘEBOVÁ	0,110	0,062	0,015	25
Povodí Bečvy				
STANOVNICE - VN KAROLINKA	5,904	0,229	0,197	86
BYSTŘIČKA - NÁDRŽ BYSTŘIČKA	0,852	0,134	0,121	90
ROŽNOVSKÁ BEČVA - NÁDRŽ HORNÍ BEČVA	0,395	0,057	0,041	71
Povodí Moravy mezi Bečvou a Dřevnicí				
HLOUČELA - NÁDRŽ PLUMLOV	2,730	0,172	0,154	90
MALÁ HANÁ - VN OPATOVICE	7,784	0,144	0,105	73
Povodí Dřevnice				
DŘEVNICE - VN SLUŠOVICE	7,245	0,369	0,161	44
FRYŠTÁCKÝ POTOK - VN FRYŠTÁK	0,900	0,082	0,038	46
Povodí Olšavy				
KOLELAČ - VN BOJKOVICE	0,770	0,042	0,018	43
LUHAČOVICKÝ POTOK - NÁDRŽ LUHAČOVICI	0,846	0,097	0,045	46
LUDKOVICKÝ POTOK - VN LUDKOVICE	0,498	0,030	0,027	88

V oblasti povodí Moravy je procentuální snížení kapacity nádrží rozdílné. V dílčím povodí řeky Dřevnice, se na průtocích dotčených klimatickou změnou výrazně snižuje zabezpečenost vodárenské nádrže Slušovice, která by nepokryla ani relativně nízké požadavky na vodu realizované v roce 2005. Další vodárenské nádrže, Karolinka a Opatovice, by i při požadavcích na vodu v úrovni roku 2005 požadavky na dodávky vody těsně zvládly.

V oblasti povodí Dyje, která patří k nejsušším v ČR, je situace složitější. U největších vybudovaných nádrží (Vranov, Vír, Dalešice), které mají regionální význam, by se na průtocích dotčených klimatickou změnou snížil jejich nalepšovací účinek pod cca 66 % hodnot z období 1931-1960. Takové snížení kapacity by znamenalo významné omezení odběrů vody pro odběrů surové vody pro oblastní vodovody, snížení současné rezervy chladící vody pro JE Dukovany a případné velkoplošné závlahy. Rovněž u menších vodních nádrží by se snížil jejich nalepšovací účinek. Nádrž Letovice by nezlepšila režim minimálních průtoků Svitavy, ochuzený odběry podzemní vody z prameniště Březová, vodárenská nádrž Nová Říše by nestačila zajistit ani odběr surové vody realizovaný v roce 2005 a další vodárenské nádrže by pokryly nejvýš realizované požadavky roku 2005. Otázkou je také, zda by bylo možné odběry z podzemních zdrojů v Březové nad Svitavou uskutečňovat v potřebné výši.

Tab. 3: Změny nalepšovacího průtoku pro uvedené nádrže a zabezpečenost v jejich bilančních profilech pro klimatickou změnu v oblasti povodí Dyje (VN – vodárenská nádrž, nádrž Brno a Nové Mlýny jsou nádrže ovlivněné v kaskádě nadřazenou nádrží, Wz – zásobní objem nádrže, Op – velikost nalepšení), [3].

TOK - NÁDRŽ	Wz [mil.m^3]	Op 1931-1960 [m^3.s^{-1}]	Op 2071-2097 [m^3.s^{-1}]	Op - snížení kapacity na [%]
Povodí Pstruhovce a Moravské Dyje				
ŘEČICE - VN NOVÁ ŘÍŠE	2,237	0,099	0,032	32
PSTRUHOVEC - VN LANDŠTEJN	2,592	0,044	0,049	111
Povodí Dyje nad Svratkou				
DYJE - NÁDRŽ VRANOV	79,668	4,277	2,256	53
-	-	-	-	-
JEVIŠOVKA - NÁDRŽ VÝROVICE	3,364	0,2	0,059	30
Povodí Svratky nad Svitavou				
SVRATKA - VN VÍR I.	44,056	2,468	1,639	66
SVRATKA - NÁDRŽ BRNO	10,8	2,027	1,445	71
Povodí Svitavy				
KŘETÍNKA - NÁDRŽ LETOVICE	9,015	0,428	0,149	35
BĚLÁ - VN BOSKOVICE	6,375	0,196	0,187	95
Povodí Jihlavy				
MARŠOVSKÝ POTOK - VN HUBENOV	2,395	0,105	0,104	100
JIHLAVA - NÁDRŽ DALEŠICE	54,047	3,449	2,124	62
OSLAVA - VN MOSTIŠTĚ	9,339	0,709	0,304	43
Povodí Dyje mezi Svratkou a ústím do Moravy				
DYJE - NÁDRŽ NOVÉ MLÝNY	43,826	11,116	7,153	64
KYJOVKA - VN KORYČANY	2,13	0,071	0,052	74

6. Vodohospodářská bilance řešená pro průtoky dotčené klimatickou změnou při využívání závlah

Podle informací z Plánů oblastí povodí Moravy a Dyje bylo v celém povodí Moravy v roce 1990 zavlažováno kolem 3,3 % celkové plochy území. V roce 2007 bylo zavlažováno kolem 0,4 % území, přičemž funkčních závlah je kolem 0,8 %.

Tab. 4: Rozpis zavlažovaných ploch v jednotlivých oblastech povodí [2].

Závlahy	Celková plocha [ha]	Zavlažovaná plocha [%] - evidovaná ZVHS k r. 1990 vztažená k celkové ploše oblasti povodí	Možně zavlažovatelná plocha [%] - podle ČSÚ k r. 2007 vztažená k celkové ploše oblasti povodí	Zavlažovaná plocha [%] - podle ČSÚ k r. 2007 vztažená k celkové ploše oblasti povodí
v oblasti povodí Moravy	997 303,0	1,1	0,2	0,1
v oblasti povodí Dyje	1 116 470,0	5,4	1,4	0,7
v celém povodí Moravy	2 113 773,0	3,4	0,8	0,4

Pro vybrané profily byl v rámci úlohy proveden výpočet bilance doplněný o závlahy. Jedná se o profily na vodních tocích u kterých je známo množství skutečné odebrané závlahové vody v referenčním roce 1990. V rámci používaného simulačního modelu se vliv závlah projevoval odběrem k danému profilu. Následné nalepšení průtoků vrácením části odebrané vody do toku se neuvažovalo.

Data o závlahách byla vzata z roku 1990, kdy byly zaznamenány nejvyšší známé odběry pro zavlažování. Do roku 2005 zavlažování zemědělských pozemků v oblasti povodí Moravy prakticky vymizely. V oblasti povodí Dyje odběry poklesly pod 10 % závlah z roku 1990, jak je uvedeno v následující tabulce. Závlahy v oblasti povodí Dyje jsou vázány zejména na vodní nádrže Vranov nad Dyjí, Výrovice, Vír, Brno, Dalešice a Nové Mlýny.

Tab. 5: Průměrný odběr povrchové vody pro závlahy v jednotlivých oblastech povodí v letech 1990 a 2005 [3].

Oblast povodí Moravy		Průměrný odběr povrchové vody pro závlahy [$m^3.s^{-1}$]			Oblast povodí Dyje		Průměrný odběr povrchové vody pro závlahy [$m^3.s^{-1}$]		
Název profilu	**Vodní tok**	1990	2005	2005 / 1990 [%]	**Název profilu**	**Vodní tok**	1990	2005	2005 / 1990 [%]
Olomouc, Nové Sady	Morava	0,073	0,001	1,4	nad Svratkou	Dyje	1,462	0,117	8,0
Kroměříž	Morava	0,101	0,001	1,0	nad Jihlavou	Svratka	0,314	0,010	3,2
Spytihněv	Morava	0,102	0,004	3,9	nad Svratkou	Jihlava	0,071	0,005	7,0
Strážnice	Morava	0,198	0,005	2,5	Břeclav (Ladná)	Dyje	2,292	0,178	7,8
nad Myjavou	Morava	0,243	0,007	2,9					

Následující tabulka ukazuje pro vybrané bilanční profily porovnání zabezpečení podle času Pt [%] se závlahami i bez závlah pro současný stav (1931-1960) i pro klimatickou změnu (2071-2097) v jednotlivých oblastech povodí Moravy.

Tab. 6: Porovnání zabezpečení podle času Pt [%] se závlahami i bez závlah pro současný stav (1931-1960) i pro klimatickou změnu (2071-2097) v oblasti povodí Moravy [3].

Oblast povodí Moravy		1931-1960			1931-1960 - závlahy			2071-2097			2071-2097 - závlahy		
Název profilu	**Vodní tok**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**
Dlouhá Loučka	Oslava (Loučka)	0,73	88,98	X	0,72	87,04	X	0,49	84,99	X	0,48	82,83	X
Olomouc, Nové Sady	Morava	25,24	97,31	D	25,20	97,31	D	21,13	79,75	X	21,09	79,44	X
Kroměříž	Morava	48,68	98,70	B	48,63	98,70	B	40,32	85,30	X	40,27	84,99	X
Spytihněv	Morava	52,79	98,70	B	52,74	98,70	B	44,96	98,86	B	44,91	98,55	B
Strážnice	Morava	57,04	98,70	B	56,94	98,70	B	49,02	97,93	C	48,92	97,93	C
nad Myjavou	Morava	57,84	97,59	C	57,72	97,59	C	49,53	83,75	X	49,40	82,83	X

Tab. 7: Porovnání zabezpečení podle času Pt [%] se závlahami i bez závlah pro současný stav (1931-1960) i pro klimatickou změnu (2071-2097) v oblasti povodí Dyje [3].

Oblast povodí Dyje		1931-1960			1931-1960 - závlahy			2071-2097			2071-2097 - závlahy		
Název profilu	**Vodní tok**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**	$Q_{a,QOV}$ [$m^3.s^{-1}$]	Pt_{QOV} [%]	**Třída**
Travní Dvůr	Dyje	12,20	99,81	A	11,66	97,59	C	10,51	91,15	X	9,97	85,30	X
Božice	Jevišovka	0,86	92,87	X	0,77	93,15	X	0,68	58,48	X	0,59	48,00	X
pod UKC Brno	Svratka	13,55	99,81	A	13,39	99,81	A	12,74	97,01	D	12,58	97,01	D
Židlochovice	Svratka	15,55	99,81	A	15,39	99,81	A	14,82	93,62	X	14,66	93,31	X
pod nádrží Nové Mlýny	Dyje	40,31	99,81	A	39,31	99,81	A	35,04	97,93	C	34,04	97,32	D
Břeclav (Ladná)	Dyje	40,92	99,81	A	39,70	99,81	A	35,18	97,01	D	33,96	96,39	D
nad Moravou	Dyje	43,25	99,81	A	41,97	99,81	A	40,45	97,93	C	40,45	97,63	C

U všech uvedených profilů je patrný pokles průměrných průtoků ($Q_{a,QOV}$) a následně pokles zabezpečenosti Pt [%]. V budoucnu (při modelované klimatické změně) a velikosti závlah v rozsahu roku 1990 by se projevil nejvyšší pokles zabezpečenosti na řece Dyji vlivem závlah zabezpečovaných ze soustavy vodních nádrží Nové Mlýny (a to za předpokladu, že budou mít současnou kapacitu). Pokles průměrného průtoku je podle bilance patrný i pro současný stav.

7. Závlahy a výhledové lokality akumulace povrchových vod

Při vzniku dnes již neplatného Směrného vodohospodářského plánu (SVP) v 80. letech 20. století byly závlahy považovány za jednu z priorit, jak ukazuje množství plánovaných vodních nádrží a uvažované způsoby jejich využití. Podle uvedených údajů (pokud byla informace uvedena) lze zhruba určit počet lokalit se závlahovým účelem (jako primárním i jako dalším) – viz. Tab. 8. Aktualizovaný seznam tzv. výhledových lokalit akumulace povrchových vod v návrhu Plánu hlavních povodí České republiky již vodohospodářské účely neobsahoval, a proto jsou převzaty z SVP. V současné době připravovaný Generel lokalit pro akumulaci povrchových vod již obsahuje pouze lokality vhodné pro účely zásobování vodou

a protipovodňovou ochranu, ale pro zavlažovaní už nikoliv. Počet lokalit uvedený v Tab. 8 v závorce obsahuje lokality, jejichž původní účel byl převážně závlahový podle SVP.

Tab. 8: Počet výhledových lokalit pro akumulaci povrchových vod s původním zaměřením na závlahy a jejich sumární objem.

Výhledové lokality akumulace povrchových vod	Oblas povodí Moravy			Oblast povodí Dyje		
	počet		objem [mil. m^3]	počet		objem [mil. m^3]
	všechny	pro závlahy		všechny	pro závlahy	
SVP (1988)	78	21	672,10	44	23	596,68
PHP (1. návrh)	49	13	633,95	23	14	376,59
Generel ...	14	- (4)	- (194,58)	9	- (7)	- (233,24)

8. Závěr

Modelovaný vliv klimatické změny na oblasti povodí Moravy a Dyje se projevuje snížením zabezpečeností minimálních zůstatkových průtoků v jednotlivých bilančních profilech na vodních tocích a i poklesem nalepšovacích průtoků u uvedených nádrží v suchých částech roku. Vzroste tím důraz na vodu akumulovanou v nádržích, která bude zabezpečovat vodu pro své odběry, ale i pro samotné vodní toky, jejich odběry a vodní ekosystémy v nich žijící a podzemní vodu, která je povrchovou vodou dotována. Vzroste i potřeba vody pro závlahy jako dalšího zdroje vody pro udržení zemědělství a vzhledu zemědělské krajiny, ve které žijeme. Této potřebě napomůže budování nádrží, které je v současnosti vnímáno rozporuplně. Tento rozpor nelze řešit ryze odborným přístupem, ale je nezbytným politickým rozhodováním.

Nedávno se nám dostal do rukou článek z Nového prostoru s názvem Posedlost počasím [1]. Autor pojednává o čem jiném, než o počasí a jeho vlivu na nás. V jedné kapitolce s názvem Boj o zrno je mj. uvedeno, cituji: „… (dřívější) *přepjatý přístup* (k zemědělství) *dnes nahradil opačný extrém. Stesky venkovanů nad suchem či naopak záplavami způsobenou neúrodou se berou jako výmluvy a nátlak mající za cíl vymámit nějakou tu dotaci a kompenzaci navíc. Vliv počasí na dostatek a cenu potravin dnes veřejnost nevnímá. Vždyť nás už nic nenutí k soběstačnosti. Místní neúrodu je snadné kompenzovat dovozem třebas z opačné strany zeměkoule a ceny dnes netvoří zemědělci, nýbrž prodejní řetězce. Spotřebitel se nanejvýš podiví, že letos jsou banány levnější než brambory.*“

Literatura

[1] BUDKA, A., 2010. Posedlost počasím. Nový prostor, č. 352. s.10 - 11.

[2] POVODÍ MORAVY, s. p., 2009. Plán oblasti povodí Moravy a Plán oblasti povodí Dyje. Kapitola D. Povodí Moravy, s.p., Brno, 56 s. <http://www.pmo.cz/pop/2009/morava/end/index.html> a <http://www.pmo.cz/pop/2009/dyje/end/index.html>

[3] POVODÍ MORAVY, s. p., 2008. Posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu v povodí Moravy. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i. – pobočka Brno. 37 s.

[4] POVODÍ MORAVY, s. p., 2009. Studie posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu v povodí Moravy pro oblast povodí Moravy a oblast povodí Dyje. Shrnutí na základě studie zpracované VÚV T. G. Masaryka, v.v.i. - pobočka Brno. Povodí Moravy, s. p. 8 s. <http://www.pmo.cz/projekty/planovani-oblasti-vod/klimaticka-zmena/>

Kontakty na autora

1 Povodí Moravy, s.p., e-mail: borak@pmo.cz, foltyn@pmo.cz