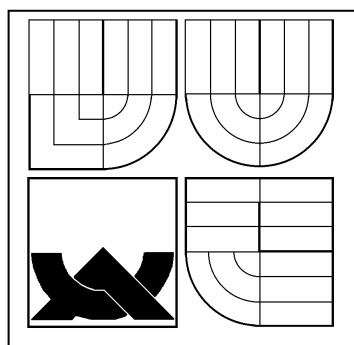


OCHRANA ÚZEMÍ V POVODÍ HORNÍ OPAVY PŘED POVODNĚMI



**Fakulta stavební
České vysoké učení technické
v Praze**



**Fakulta stavební
Vysoké učení technické
v Brně**

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
2.	CÍLE A PŘEDMĚT PRÁCE	4
3.	PODKLADY	5
3.1	PODKLADY UVEDENÉ V PŘÍLOZE ZADÁNÍ.....	5
3.1.1	Vláda ČR.....	5
3.1.2	Ministerstvo zemědělství.....	6
3.1.3	Moravskoslezský kraj.....	6
3.1.4	Povodí Odry, státní podnik.....	6
3.1.5	Aktivita jiných subjektů.....	7
3.2	DALŠÍ PODKLADY	7
3.3	NORMATIVNÍ A LEGISLATIVNÍ PODKLADY	10
3.4	MAPOVÉ PODKLADY	10
4.	VYMEZENÍ A POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	10
4.1	VŠEOBECNĚ ÚDAJE	10
4.2	HYDROLOGICKÉ POMĚRY	11
5.	POSOUZENÍ PŘIMĚŘENOSTI ÚROVNĚ OCHRANY SÍDEL PŘED POVODNĚMI.....	13
5.1	OBECNĚ PŘIJÍMANÁ MÍRA OCHRANY PŘED POVODNĚMI	13
5.2	HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH SÍDEL	15
5.2.1	Vývoj úprav v zájmovém území	15
5.2.2	Současný stav a doporučená míra ochrany.....	15
6.	VYHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH STUDIÍ	18
6.1	ÚVOD.....	18
6.2	VYHODNOCENÍ STUDIÍ.....	19
6.2.1	[6], [39] Vyjádření k návrhu realizace povodňové ochrany v povodí řeky Opavy. Dotazník. Vyhodnocení dotazníků	19
6.2.2	[7] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opava – informační materiál.....	20
6.2.3	[8] Rozvaha o dalším postupu přípravy varianty povodňové ochrany v povodí Opavy, nádrží Nové Heřminovy	21
6.2.4	[9] Realizace opatření povodňové ochrany – Postup zajištění a časová příprava vybraných opatření technického charakteru.....	21
6.2.5	[10] Realizace opatření povodňové ochrany – Postup zajištění opatření netechnického charakteru... 21	
6.2.6	[11] - Studie finančních aspektů varianty VD Nové Heřminovy	22
6.2.7	[12] Studie sociálních souvislostí varianty VD Nové Heřminovy	23
6.2.8	[13] Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy.....	25
6.2.9	[14] Ekonomická rozvaha rozpočtových nákladů retenčních úprav protipovodňové ochrany.....	27
6.2.10	[15] Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy – II. etapa. Posouzení transformace povodní vlivem retenčních úprav v údolní nivě Opavy	27
6.2.11	[20] Úvodní vodohospodářská studie vodního díla Nové Heřminovy	29
6.2.12	[21] Výchozí právní analýza k výstavbě opatření na ochranu před povodněmi na horní Opavě	29
6.2.13	[22] Posouzení potřeby zachování říčního kontinua horního toku Opavy ve vztahu k předpokládané stavbě vodního díla Nové Heřminovy.....	30
6.2.14	[23] Ochrana před povodněmi v povodí horní Opavy – výchozí ekologická studie	31
6.2.15	[24] Riziková a finanční analýza na horní Opavě	32
6.2.16	[25] Opatření na ochranu před povodněmi na horní Opavě – studie přípravy staveb	33

6.2.17	[26] Návrh na stanovení záplavového území na řece Opavě v úseku Brantice – Vrbno p.P. – km 81,0-111,0	34
6.2.18	[30] Urbanisticko-hydrrotechnická studie zkapacitnění řeky Opavy přes město Krnov – km 69,051-78,319	36
6.2.19	[31] Nové Heřminovy – Závěrečná zpráva o rešerších pro výstavbu vodního díla.....	37
6.2.20	[32] Posouzení účinnosti vybraných retenčních prostorů na řekách Opavě a Opavici.....	38
6.2.21	[33] Vodohospodářská studie ochranných nádrží Nové Heřminovy na Opavě a Spálené na Opavici	39
6.2.22	[34] Koncepte protipovodňové ochrany v povodí Odry	40
6.2.23	[35] Studie zvýšení kapacity koryta revitalizací řeky Opavy v Krnově	41
6.2.24	[38] Vodohospodářské posouzení podmínek pro protipovodňová opatření v povodí Opavy	42
6.2.25	[40] Hydrologické údaje řeky Opavy	44
6.2.26	[46] Koncepte ekologicky vhodné péče o obnovený říční ekosystém Opavy v ř. km 91,400 - 110,00..	44
6.2.27	[47] Vývoj a využití nivy řeky Opavy mezi Vrbnem pod Pradědem a Novými Heřminovy	45
6.2.28	[49] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opava	46
6.2.29	[60] Zhodnocení stávajících návrhů a koncepte doplňujících variant pro řešení protipovodňové ochrany města Krnova a obcí v povodí Opavy systémem dílčích úprav využívání povodí Opavy a Opavice, které umožní minimalizaci retenčního prostoru plánované údolní nádrže Nové Heřminovy	46
6.2.30	[81] Protipovodňová opatření v povodí Opavy - Souhrnná zpráva pro jednání	47
6.2.31	[86] Konference „Voda v krajině“	47
7.	VYMEZENÍ HODNOTÍCÍCH KRITÉRIÍ	48
7.1	ÚČINEK OCHRANY PŘED POVODNĚMI	49
7.2	ENVIRONMENTÁLNÍ HLEDISKA.....	49
7.3	REALIZOVATELNOST OPATŘENÍ	49
7.4	NÁKLADY NA REALIZACI A PROVOZ.....	50
7.5	PROVOZNÍ PROBLEMATIKA.....	50
7.6	NAPLNĚNÍ ZÁKLADNÍCH VODOHOSPODÁŘSKÝCH POŽADAVKŮ	51
7.7	DALŠÍ DOPROVODNÉ ASPEKTY	51
8.	VARIANTY OCHRANY PŘED POVODNĚMI A JEJICH HODNOCENÍ	52
8.1	VYMEZENÍ VARIANT PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ	52
8.2	POPIS VARIANT A JEJICH HODNOCENÍ.....	53
8.2.1	Varianta 1 - nulové řešení	53
8.2.2	Varianta 2 - víceúčelová nádrž Nové Heřminovy	54
8.2.3	Varianta 3 - soustava malých nádrží dle [38].....	56
8.2.4	Varianta 4 - suché nádrže	57
8.2.5	Varianta 5 - zkapacitnění koryt v sídlech	59
8.2.6	Kombinace variant	60
8.3	FORMALIZOVANÉ HODNOCENÍ VARIANT.....	61
8.3.1	Vymezení hodnocených variant, kritérií a jejich vah	61
8.3.2	Váhové hodnocení.....	63
8.4	DÍLČÍ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	63
9.	NÁVRHY NA DOPLNĚNÍ PODKLADŮ.....	65
10.	ZÁVĚR.....	66
10.1	OPATŘENÍ V POVODÍ.....	67
10.2	NULOVÁ VARIANTA.....	67
10.3	OPATŘENÍ NA OCHRANU PŘED POVODNĚMI	67
10.3.1	Vodní dílo Nové Heřminovy	67
10.3.2	VD Nové Heřminovy s menším objemem v kombinaci s malou vodní nádrží	68
10.4	DOPORUČENÍ K DALŠÍMU ROZHODOVÁNÍ.....	68
10.5	NEJISTOTY ROZHODOVÁNÍ	69

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Tato práce byla vypracována na základě smlouvy o dílo ze dne 10. 11. 2006 mezi Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí jako objednateli a ČVUT v Praze a VUT v Brně jako zhotoviteli.

Název akce: **Odborný, nezávislý a expertní posudek k problematice ochrany před povodněmi v povodí horní Opavy.**

Toky: Opava, Opavice

Objednatelé: Ministerstvo zemědělství ČR
Ministerstvo životního prostředí ČR

Zhotovitel: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Thákurova 7,
166 29 Praha 6

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Žižkova 17, 602 00 Brno

Řešitelé: Prof. Ing. Vojtěch Broža, DrSc. - Katedra hydrotechniky, FSv ČVUT Praha
Doc. Ing. Karel Vrána, CSc. - Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství,
FSv ČVUT Praha

Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc. - Ústav vodních staveb, FAST VUT v Brně

Ing. Jan Jandora, Ph.D. - Ústav vodních staveb, FAST VUT v Brně

Doc. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc. - Ústav vodního hospodářství krajiny,
FAST VUT v Brně

2. CÍLE A PŘEDMĚT PRÁCE

Cílem práce je posouzení existujících studií a relevantnosti navrhovaných řešení povodňové ochrany v rámci celé oblasti (horní části povodí řeky Opavy) z hlediska úrovně a způsobu navrhované ochrany jednotlivých obcí (přehradní řešení, úprava koryta, úpravy v krajině, apod.) a též z hlediska pozitivního vztahu obcí k návrhům řešení. Posudek se dle zadání zabývá následujícími otázkami:

- Posouzení vstupů:
 1. Vymezení a popis zájmového území (umístění v rámci ČR, rozsah zájmového území, základní charakteristiky – plocha, geomorfologie, klimatické a hydrologické údaje, sídla, využití území).
 2. Veškeré studie a odborné posudky vypracované k problematice ochrany před povodněmi na horní Opavě.
- Posouzení výstupů:
 3. Posouzení přiměřenosti navrhované úrovně ochrany jednotlivých sídel před povodněmi v zájmovém území v porovnání s jinými oblastmi v ČR. Úroveň ochrany sídel před povodněmi (současná a navrhovaná).

4. Vyhodnocení rozhodujících podkladových studií – kvalita a rozsah vstupních informací, kvalita a vypovídací schopnost použitých metod, vypovídací schopnost samotné studie.
5. Odborné posouzení studií by mělo zohlednit zda studie řeší povodňovou ochranu komplexně nebo lokálně, nebo zda je uvažováno v rámci celé plochy povodí (zda se řeší ochrana sídel na přítocích Opavy, zda jsou opatření pouze na toku, případně v jeho bezprostředním okolí).
6. Stručný popis řešených variant (včetně tzv. varianty nulové) – souhrn variant, základní popis a příp. kladné – záporné stránky variant dle dostupných doporučených kritérií:
 - 6.1. Povodňové efekty – snížení, případně i zvýšení kulminací povodňových vln, vliv na rychlost postupu povodně.
 - 6.2. Provozní problematika – spolehlivost staveb, spolehlivost účinku opatření – možnosti řízení případných manipulovatelných prvků a dosahování očekávaného efektu, aspekty ovlivňující účinek a citlivost na tyto aspekty.
 - 6.3. Realizovatelnost opatření – aspekty, které mohou zablokovat či významně zpozdít přípravu a realizaci opatření – majetkoprávní problematika, sociální problematika, schvalovací proces, mezistátní aspekty a podobně, možnost kompenzačních opatření a podobně.
 - 6.4. Náklady na realizaci a provoz – souhrn investičních nákladů na pořízení opatření, vyvolané investice a kompenzační opatření, souhrn provozních nákladů na údržbu, opravy a provoz opatření.
 - 6.5. Další doprovodné aspekty – nadlepšení průtoku za přísušku, rekreace, výroba el. energie, možnost zásobení průmyslu, případně další v ostatních bodech nezhodnocené aspekty.
7. Expertní zhodnocení studií, příp. variant či kombinace variant. Hodnocení předložených materiálů, pokud budou dostupné podklady, by mělo být vytvořeno popisem kladů a záporů. V případě záporů by mělo být uvedeno možné kompenzační opatření, je-li již v podkladech navrhováno nebo bude-li považováno za vhodné podle názoru experta. Doplnit i o úvahu, zda nelze některé aspekty povodňové ochrany řešit jinými opatřeními (mobilní stěny, ochrana konkrétního majetku, kvalitní povodňový plán, vymístění některé nemovitosti atd.), které mohou být realizovány veřejnou správou.
8. Návrhy pro případné doplnění údajů potřebných pro řešení povodňové ochrany daného území.

Tato osnova byla v průběhu zpracování formálně modifikována tak, aby posudek tvořil jeden kompaktní celek.

3. PODKLADY

3.1 Podklady uvedené v příloze zadání

3.1.1 Vláda ČR

[1] Usnesení č. 510 ze dne 10. května 2006

[2] Usnesení č. 1042 ze dne 31. října 2002

3.1.2 Ministerstvo zemědělství

- [3] Posouzení studií a projektů protipovodňové ochrany v povodí horní Opavy – posudek (ATP s.r.l., 2004)
- [4] Evaluation of flood mitigation measures in Opava basin – posudek (WL/Delft Hydraulics, 2004, Holandsko)
- [5] Ochrana před povodněmi v povodí horní Opavy - tzv. Search study (AQUATIS a.s., 2004)
- [6] Vyjádření k návrhu realizace protipovodňové ochrany v povodí řeky Opavy na základě studie *Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opavy* – dotazník (DHI Hydroinform a.s., 2001)
- [7] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opava – informační materiál (VÚMOP Praha, 2001)
- [8] Rozvaha o dalším postupu přípravy varianty protipovodňové ochrany v povodí Opavy, nádrž Nové Heřminovy (VRV a.s., 2001)
- [9] Realizace opatření povodňové ochrany – Postup zajištění a časová příprava vybraných opatření technického charakteru (AQUATIS a.s., 2001)
- [10] Realizace opatření povodňové ochrany – Postup zajištění opatření netechnického charakteru (AQUATIS a.s., 2001)
- [11] Studie finančních aspektů varianty VD Nové Heřminovy (VRV a.s. ve spolupráci s Aquatis a.s., 2001)
- [12] Studie sociálních souvislostí varianty VD Nové Heřminovy (VRV a.s., 2001)
- [13] Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy (VÚMOP Praha, DHI Hydroinform a.s., Vodní zdroje Chrudim spol. s r.o., 2000)
- [14] Ekonomická rozvaha rozpočtových nákladů retenčních úprav protipovodňové ochrany (VÚMOP Praha, 2000)
- [15] Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy – II. etapa, Posouzení transformace povodní vlivem retenčních úprav v údolní nivě Opavy (DHI Hydroinform a.s., Aquatis a. s., Povodí Odry a.s., 2000)

3.1.3 Moravskoslezský kraj

- [16] Obnova vodního režimu v krajině (Ekotoxa Opava, 2004)
- [17] Usnesení č. 16/493/1 ze dne 19. června 2003
- [18] Koncepční dokument pro plánování v oblasti vod na území Moravskoslezského kraje v přechodném období do roku 2010 (Povodí Odry, státní podnik, 2002)
- [19] Usnesení č. 6/59/3 ze dne 29. listopadu 2001

3.1.4 Povodí Odry, státní podnik

- [20] Úvodní vodohospodářská studie vodního díla Nové Heřminovy (Pöyry Environment, a.s., 2006)
- [21] Výchozí právní analýza k výstavbě opatření na ochranu před povodněmi na horní Opavě (Qualiform, a.s., 2006)
- [22] Posouzení potřeby zachování říčního kontinua horního toku Opavy ve vztahu k předpokládané stavbě vodního díla Nové Heřminovy (B. Lojkásek, 2006)

- [23] Ochrana před povodněmi v povodí horní Opavy – výchozí ekologická studie (G-CONSULT, 2005)
- [24] Riziková a finanční analýza na horní Opavě (ČVUT Praha, 2004)
- [25] Opatření na ochranu před povodněmi na horní Opavě – studie přípravy staveb (AQUATIS a.s., 2003)
- [26] Návrh na stanovení záplavových území na řece Opavě v úseku Brantice – Vrbno p/Pradědem, km 81,0 – 111,0 (AQUATIS a.s., 2003)
- [27] Návrh na stanovení záplavových území na řece Opavici v úseku Krnov – Město Albrechtice, km 0,0 – 13,5 (AQUATIS a.s., 2003)
- [28] Návrh na stanovení záplavových území na řece Opavici v úseku Město Albrechtice - Spálené, km 13,5 – 27,5 (Hydrokoneko s.r.o., 2003)
- [29] Studie odtokových poměrů a protipovodňových opatření na řece Opavě, km 36.5-69.0 (AQUATIS a.s., 2002)
- [30] Urbanisticko-hydrrotechnická studie zkapacitnění řeky Opavy přes město Krnov, km 69,051 – 78,319 (AQUATIS a.s., 2001)
- [31] Nové Heřminovy – Závěrečná zpráva o rešerších pro výstavbu vodního díla (GEOtest Brno, a.s., 2001)
- [32] Posouzení účinnosti vybraných retenčních prostorů na řekách Opavě a Opavici (Povodí Odry, a.s., 2000)
- [33] Vodohospodářská studie ochranných nádrží Nové Heřminovy na Opavě a Spálené na Opavici (VÚV T.G.M. Brno, 1997)
- [34] Koncepce protipovodňové ochrany v povodí Odry (Povodí Odry, s.p., 1998)

3.1.5 Aktivity jiných subjektů

- [35] Studie zvýšení kapacity koryta revitalizací řeky Opavy v Krnově, Unie pro řeku Moravu, Nadace Partnerství, 2005 (V. Čermák, H. Králová).
- [36] Silnice I/45 Nové Heřminovy – Zátor – technická studie (SHB, a.s., 2004)
- [37] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opava (Občanské sdružení Voda v krajině, 2002)
- [38] Vodohospodářské posouzení podmínek pro protipovodňová opatření v povodí Opavy (M. Bilík, M. Dumbrovský, 2002)

3.2 Další podklady

- [39] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opavy – Vyhodnocení dotazníků, MZe ČR ve spolupráci s DHI Hydroinform a.s., 07/2001
- [40] Urbanisticko-hydrrotechnická studie zkapacitnění řeky Opavy přes zástavbu města, Krnova. Hydrologické údaje řeky Opavy. AQUATIS a.s. ve spolupráci s ČHMÚ, 03/2002
- [41] Studie odtokových poměrů řeky Opavy km 0,0 – 37,2. AQUATIS a.s. 02/1999
- [42] Posudek studie s názvem „Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy“. A. Patera, , ČVUT Praha, 11.8.2000
- [43] Oponentní posudek studie „Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy“. K. Drbal, VÚV T.G.M., Brno 17.8.2000
- [44] Expertní oponentní posudek I. a II. etapy studie „Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy“. K. Vrána, ČVUT Praha, 26.2.2001

- [45] Oponentní posudek studie „Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opavy“. V. Stara, J. Říha, VUT Brno, 28.2.2001
- [46] Koncepce ekologicky vhodné péče o obnovený říční ekosystém Opavy v ř. km 91,400 - 110,00. Vodní zdroje Chrudim a EKOSERVIS Jeseníky, 11/1997
- [47] Vývoj a využití nivy řeky Opavy mezi Vrbnem pod Pradědem a Novými Heřminovy. R. Ponczová. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, 2000
- [48] Analýza vlivu lesního hospodářství na lesní ekosystémy v CHKO Jeseníky. Hnutí Duha a Přátelé Jeseníků - SOJKA, březen 2002
- [49] Protipovodňová opatření v povodí řeky Opavy - analýza navrhovaných opatření. Sdružení Voda v krajině, duben 2002
- [50] Úvod k návrhům na řešení problému přehrady Nové Heřminovy. J. Tichopád, 7.12.2003
- [51] Lesy a povodně. Souhrnná studie. Národní lesnický komitét a MŽP ČR, 2003
- [52] Koncepční rozvojový dokument pro plánování v oblasti vod na území Moravskoslezského kraje v přechodném období do roku 2010. Povodí Odry s.p., 2003
- [53] Usnesení zastupitelstva Moravskoslezského kraje 16/493/1, 16/493/2 a 16/493/3. z 19.6.2003
- [54] Strategie ochrany před povodněmi. MZe ČR, Praha, duben 2000
- [55] Metodika pro posuzování protipovodňových opatření navržených do II. etapy „Prevence před povodněmi“. ČVUT Praha, 2004-2005
- [56] Position Paper on Dams and Environment. ICOLD. Paris. 1997
- [57] CHKO Jeseníky, revitalizační studie Střední Opavy, M. Šindlar a kol., 2001
- [58] Studie povodňové ochrany sídel před splaveninami v CHKO Jeseníky. Lesnická projekce Frýdek-Místek, a.s., 2001
- [59] Posouzení erozního ohrožení a splavenivého režimu v povodí Střední a Bílé Opavy, V. Škopek, 2002.
- [60] Zhodnocení stávajících návrhů a koncepce doplňujících variant pro řešení protipovodňové ochrany města Krnova a obcí v povodí Opavy systémem dílčích úprav využívání povodí Opavy a Opavice, které umožní minimalizaci retenčního prostoru plánované údolní nádrže Nové Heřminovy. Šindlar, s.r.o. prosinec 2004.
- [61] Opava v Krnově, km 72,500 – 74,040. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [62] Opavice – Hynčice, km 19,750 – 20,500. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [63] Opavice – Hynčice, km 19,00 – 19,750. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [64] Opava, Kravaře, etapa I - Dvořisko, km 25,650 – 28,930, etapa II - Velké Hoštice km 28,930–32,649. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [65] Opavice-Spálené, km 25,100-25,800. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [66] Opatření na ochranu před povodněmi na Horní Opavě. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.

- [67] Výstavba vodní nádrže Zlatníky. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [68] Opava – Široká Niva, km 94,965 – 95,825. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [69] Černá Opava – Vrbno pod Pradědem, km 0,000 – 2,130. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [70] Opavice, Holčovice, km 23,780 – 24,400. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [71] Opava-Palhanec, ochranná hráz, km 39,460 – 41,500. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [72] Černá Opava, Vrbno pod Pradědem, km 2,850 – 3,670. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2004.
- [73] Odlehčovací rameno na Opavě, Kravaře, km 24,955-28,120. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2005.
- [74] Úprava Opavice, Hynčice, km 19,000-20,500. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2005.
- [75] Úprava Opavy, Opava, km 33,600 - 34,700. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2005.
- [76] Úprava Opavy, Krnov - Kostelec, km 73,930 - 74,300. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2005.
- [77] PB Hráz na Opavě, Opava-Vávrovice, km 42,900-43,900. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2005.
- [78] Střední Opava, km 2,05-4,695 - stabilizace koryta v CHKO. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2006.
- [79] Střední Opava, km 0,900-1,747 - zkapacitnění a stabilizace koryta v CHKO, lapač splavenin. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2006.
- [80] Bílý potok, km 0,000-1,170 - stabilizace koryta v CHKO. Posudek Strategického experta. Ústav vodních staveb FAST VUT v Brně. 2006.
- [81] Protipovodňová opatření v povodí Opavy - Souhrnná zpráva pro jednání (M. Bilík, M. Dumbrovský, květen 2002).
- [82] East Northamptonshire District Council, Strategic Flood Risk Assessment - Stage 2. Číslo projektu 103 L 080, 5/2005.
- [83] Flood Defence '2002. Volume I, II. Proceedings of international Symposium on Flood Defence, Beijing, China, 2002, 1733 p.
- [84] Pilarczyk, KW. Editor. Dikes and revetments. Design, Maintenance and Safety Assessment. Balkema Rotterdam, 1998, 562 p.
- [85] Brown, AJ. - Gosden, JD. Interim guide to quantitative risk assessment for UK reservoirs, DEFRA, 2004.
- [86] Konference „Voda v krajině“, Bruntál, listopad 2001.
- [87] Transformace rozhodujících povodní - Q_{100} , $Q_{7/97}$ a $Q_{10\,000}$, pracovní materiál, Povodí Odry, s.p., Poyry Environment, a.s. 12/2006 .

3.3 Normativní a legislativní podklady

- [a] ČSN 75 6820 Úpravy vodních toků (1973).
- [b] ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků.
- [c] TNV 75 2102 Úpravy potoků (1995).
- [d] ODN 75 2103 Úpravy řek (1993).
- [e] ČSN 73 6822 Křížení a souběhy vedení a komunikace s vodními toky.
- [f] TNV 75 2935 Posuzování vodních děl při povodních.
- [g] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [h] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [i] Vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla.
- [j] Vyhláška č. 367/2005 Sb., kterou se mění vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla.
- [k] Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro zpracování plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní. Věstník MŽP. 4/1999. Ročník IX. Částka 4.
- [l] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 721/2003-6000 k provádění technicko-bezpečnostního dohledu na hrázích malých vodních nádrží IV. kategorie. 2003.
- [m] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství České republiky, úsek vodního hospodářství, č.j.: 30157/04-16300 k postupu a podmínkám udělování pověření Ministerstva zemědělství pro provádění technicko-bezpečnostního dohledu nad vodními díly a zpracování posudků pro zařazení vodních děl do kategorie z hlediska technicko-bezpečnostního dohledu. 2004.
- [n] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 36069/2005-16000 ke zpracování posudků pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska technicko-bezpečnostního dohledu. 2005.
- [o] Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby. Věstník MŽP. 9/2005. Ročník XV. částka 9.
- [p] Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

3.4 Mapové podklady

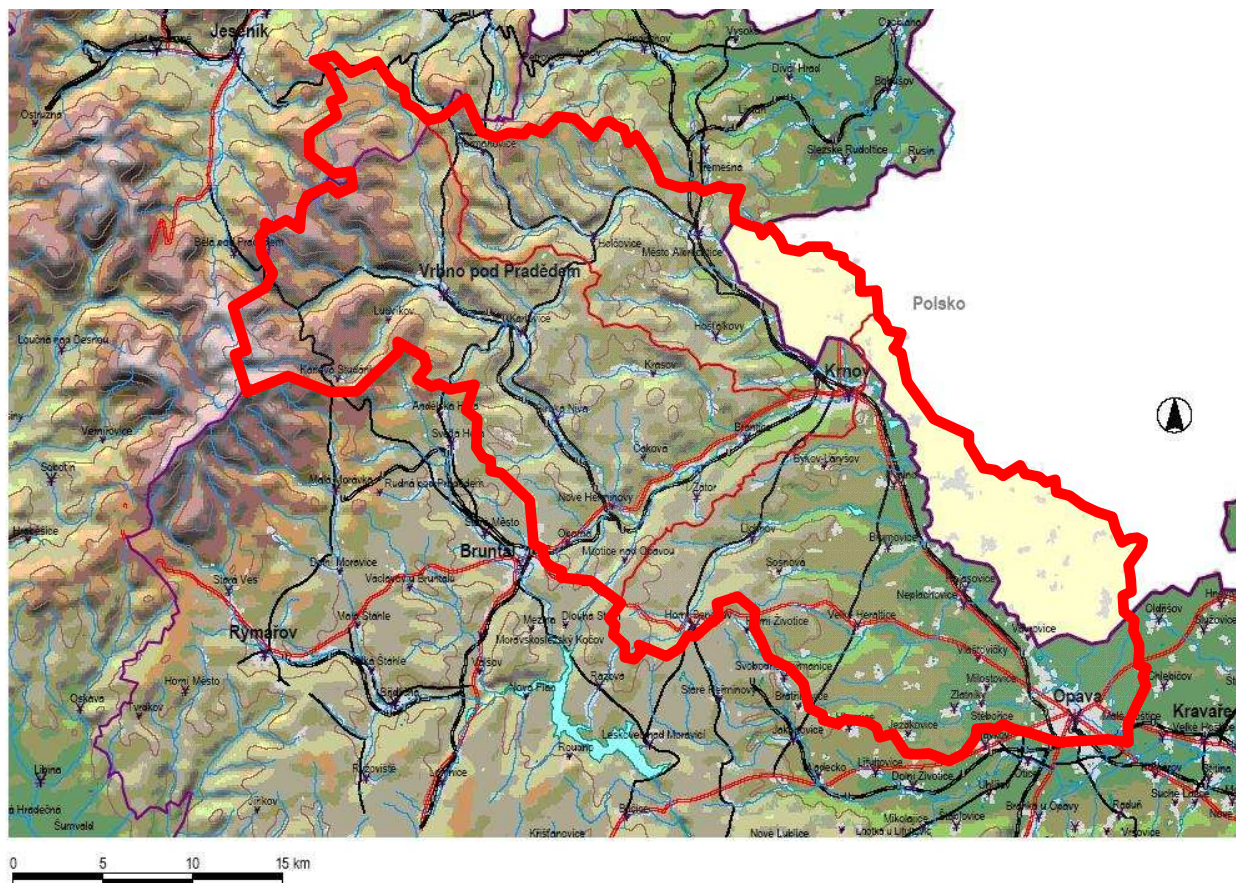
- [A] Základní vodohospodářské mapy ČR - 14-24, 15-11, 15-13, 15-14, 15-31, 15-32, 1 : 50000
- [B] Základní mapy 1 : 10 000.

4. VYMEZENÍ A POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

4.1 Všeobecně údaje

Povodím horní Opavy (zájmové území) se v tomto posudku rozumí část povodí řeky Opavy ležící na území České republiky nad soutokem s pravostranným přítokem Moravicí (celková plocha povodí je 945,9 km²) – obr.4.1. Geograficky jde o rozmanité území, na západě leží zalesněný masív Hrubého Jeseníku s nejvyšším vrcholem Moravy Pradědem (1492 m n.m.), který směrem k východu přechází do nížin Opavsko-ostrovské pánve s intenzivním zemědělským využitím. Největší část povodí však vytváří masív Nízkého Jeseníku. Značnou část území zaujímá Chráněná krajinná oblast (CHKO) Jeseníky.

Po geologické stránce jde převážně o horniny starších formací, hlavně krystalinikum a mladší prvohory (devon, karbon). Převládající horninou v pramenné oblasti Opavy jsou ruly.



Obr. 4.1 Vymezení zájmové oblasti - povodí horní Opavy

Řeka Opava pramení v Hrubém Jeseníku v rašeliništích u Rejvízu, teče nejprve východním směrem a po pěti km se stáčí na jih k Vrbnu pod Pradědem, kde se do ní zprava vlévají Střední a Bílá Opava. Další významné přítoky přibírá až po desítkách km, a to levostranný přítok Opavici (v Krnově) a níže pravostranný Čižinu. Opavice a úsek Opavy pod Krnovem vytváří podstatnou část severovýchodní hranice ČR s Polskem. Tvar povodí Opavy i Opavice je protáhlý.

Průměrný podélný sklon Opavy v horním úseku je velmi strmý, výše nad Krnovem překračuje 1% , v oblasti Krnova dosahuje 0,4% a v úseku mezi Krnovem a městem Opavou je 0,25% až 0,15%.

4.2 Hydrologické poměry

Hydrologické poměry v zájmovém území ve vztahu k povodňovému režimu vystihuje tab. 4.1. Z hlediska povodňového režimu je zřejmé, že max. hodnoty průtoků teoretických 100-letých povodní jsou asi 56násobkem průměrných průtoků (povodeň v červenci 1997 byla zhruba jeho stonásobkem). Na nepříznivý vliv geologické stavby povodí ukazuje režim minimálních průtoků, Q_{355d} je jen 18% průměrného průtoků, Q_{364d} pouhých 5 až 7% průměrného průtoků.

Pro povodňový režim toků je charakteristický velmi intenzivní transport plavenin, resp. splavenin. Vodou unášené stromy, keře, popř. další stržené pevné hmoty (dále označované jako plávi) na svém postupu v sevřených místech vytvářejí dočasné bariéry vzdouvající vodu. Při jejich porušení dochází k sekundárním průtokovým vlnám, v nichž plávi působí zvláště ničivě.

Tab. 4.1 Hydrologické charakteristiky - přehled

Vodní tok Profil na toku	A	Q_a	Údaje z roku	Q_N				
				1	5	20	50	100
	[km ²]	[m ³ /s]		[m ³ /s]				
Opava Karlovice	169,3	2,52	1970	20	42	83	120	163
			1994					
			1999	15	45	87	125	160
Opava pod Oborenským potokem	268,8	3,27	1970	23	51	100	145	194
			1994	22	60	111	152	191
			1999					
Opava Nové Heřminovy	282,5	3,34	1970	25	55	109	156	209
			1994		64	116		201
			1999					
Opava nad Opavicí (Krnov)	370,8	3,90	1970	27	63	122	175	232
			1994	27	72	129	177	219
			1999	25	70	129	180	225
Opavice Město Albrechtice	84,9	0,76	1970	11	27	46	67	86
			1994					
			1999					
Opavice Krnov	176,0	1,26	1970	16	42	72	100	126
			1994	17	41	70	94	114
			1999	14	39	71	99	123
Opavice ústí	195,4	1,33	1970	17	43	74	103	130
			1994	17	42	72	95	116
			1999					
Opava pod Opavicí	566,3	5,23	1970	42	95	170	234	292
			1994	40	100	173	232	283
			1999					
Opava pod Čižinou	729,22	5,83	1970	47	107	188	260	322
			1994	41	103	178	239	292
			1999					
Opava město Opava, Polní ulice	929,7	6,41	1970	53	122	213	292	360
			1994	52	128	221	296	361
			1999	46	124	226	312	388
Opava nad Moravicí	945,9	6,45	1970	54	123	214	294	362
			1994	52	129	223	298	364
			1999					

Pozn. Charakteristiky povodní ve vybraných profilech povodí Opavy viz studie [15]

Zimnímu režimu toků v zájmovém území zatím nebyla věnována větší pozornost. S ohledem na velký sklon toků při kritických meteorologických situacích tu je nesporné riziko vytváření vnitrovodního ledu ve značných objemech.

Z hlediska osídlení v zájmovém území jsou dominantní města Opava a Krnov (v úseku toku v širokém údolí pod Krnovem soustředěné obce, např. Holasovice), pro obce výše v povodí je typická relativně rozvolněná zástavba sledující sevřená údolí vodních toků, kde jsou soustředěny i přístupové komunikace. Hustota osídlení je proměnlivá, největší sídla leží podél řek Opavy a Opavice. V zájmovém území žije podle údajů z roku 2001 celkově 117 832 obyvatel.

5. POSOUZENÍ PŘIMĚŘENOSTI ÚROVNĚ OCHRANY SÍDEL PŘED POVODNĚMI

5.1 Obecně přijímaná míra ochrany před povodněmi

Zajištění adekvátní míry ochrany před povodněmi je nutno vždy chápat jako omezení a nikoliv vyloučení rizika vzniku povodňových škod. Přitom nahodilost výskytu a projevů jednotlivých povodňových událostí, nemožnost postihnout reálnou variabilitu konkrétních ničivých faktorů včetně nepředvídatelných projevů problematiku značně komplikuje.

Postupy, opírající se o vyhodnocení užiteků protipovodňových opatření a nákladů na ně, byly v průběhu let rozpracovány a dále se zdokonalují [55], vždy však je nutno zvažovat i hlediska sociálně-politická.

Míra protipovodňové ochrany se v našich podmínkách historicky váže k návrhovým parametrům upravených koryt toků, popř. ochranných hrází. Ty jsou uváděny formou doporučených návrhových průtoků v příslušných technických normách pro úpravy vodních toků. Pro srovnání uvádíme v tabulkách 5.1 až 5.3 požadavky jednotlivých starších i v současnosti platných technických norem.

Tab. 5.1 Návrhové průtoky podle ČSN 73 6820 Úpravy vodních toků [a]

Druh pozemku	Návrhový průtok pro kapacitu koryta
Souvislá zástavba, průmyslový areál, významné liniové stavby	$> Q_{50}$
Velmi cenná půda, vinice, chmelnice, apod.	$> Q_{20}$
Orná půda	Q_5 až Q_{20}
Louky a lesy	Q_2 až Q_5

Tab. 5.2 Návrhové průtoky podle TNV 75 2102 Úpravy potoků [c]

Druh přilehlých pozemků	Návrhový průtok
Veřejné komunikace	obvykle Q_{100} , podle ČSN 73 6822
Účelové komunikace	Q_{10} až Q_{50}
Historická zástavba	Q_{100}
Větší sídliště, výrobní objekty	Q_{50} až Q_{100}
Menší sídliště	Q_{20} až Q_{50}
Sady, zahrady, chmelnice	Q_{10}
Orná půda	Q_5
Louky, lesy, pastviny	Q_{30d} až Q_1

Tab. 5.3 Návrhové průtoky podle ODN 75 2103 Úpravy řek [d]

Druh přilehlých pozemků	Návrhový průtok
Historická centra měst, historická zástavba	$\geq Q_{100}$
Souvislá zástavba, průmyslový areál, významné liniové stavby a objekty	$\geq Q_{50}$
Rozptýlená bytová a průmyslová zástavba a souvislá chatová zástavba	$\geq Q_{20}$
Velmi cenná půda jako sady, chmelnice, apod.	$\geq Q_{20}$
Orná půda (podle její bonity)	Q_5 až Q_{20}
Louky a lesy	Q_2 až Q_5

Rámec pro definování konkrétních programů prevence před povodněmi vytváří „Strategie ochrany před povodněmi pro území ČR“ [54]. V rámci její implementace byla vymezena kritéria pro odvození *míry protipovodňové ochrany* s přihlédnutím k:

- počtu obyvatel zaplavovaného území,
- hodnotě majetku v tomto území a možné výši škod při povodni,
- umístění důležitých staveb a objektů, jejichž chod je důležitý pro širší území (dálnice, železnice, rozvodny, apod.).

Doplňkovými kritérii jsou:

- rychlost příchodu povodně; tento faktor se týká zejména lokalit ležících ve vyšších částech povodí, kde nelze spolehlivěji využít hydrometeorologických předpovědí a hlášené služby směřující k evakuaci v ohroženém území,
- údaje o splaveninovém režimu, zejména u šterkonosných toků a bystřin,
- hloubka a rychlost vody při jednotlivých povodňových scénářích, pokud byly v rámci přípravných prací stanoveny,
- variantní hodnocení výše finančních nákladů (pro různé scénáře povodní) vůči příslušnému navrženému stupni povodňové ochrany,
- nebezpečí ohrožení významných vodních zdrojů při zaplavení oblasti,
- nebezpečí ohrožení provozů se škodlivými látkami při jejich zaplavení,
- okolností, kdy požadovaného stupně povodňové ochrany nelze vzhledem k uspořádání technické a stavební infrastruktury kolem koryta toku reálně dosáhnout a proto musí být zvolena ochrana na stupeň nižší,
- skutečnost, že povodeň neohrožuje pouze jednu obec, ale hlavní proud tekoucí odděleně od koryta napadá další zástavbu níže po toku.

Obecně přijímaná míra ochrany doporučená touto směrnicí je uvedena v tabulce 5.4.

Tab. 5.4 Přijatelná míra ochrany pro zastavěná a ostatní území [54]

Charakter chráněného území	Míra ochrany
Historická centra měst, historická zástavba, provozy používající při výrobě nebezpečné látky	Q_{100}
Souvislá zástavba, průmyslový areál, významné liniové stavby a objekty	Q_{50}
Rozptýlená bytová a průmyslová zástavba, souvislá chatová zástavba	Q_{20}
Plochy extravilánu s významnými stavbami infrastruktury (dálnice, významné produktovody, vodní zdroje, ČOV)	Q_{50} až Q_{100}

Jednotlivá protipovodňová opatření jsou pochopitelně diferencována podle místních podmínek daných morfologickými poměry, mírou urbanizace území a jeho uspořádáním, apod. V případě neurbanizovaných ploch jsou ukazatele přizpůsobeny povrchu území, typu a bonitě zemědělské půdy a zejména prvkům infrastruktury nacházejícím se v území. Ochrana vodních děl nacházejících se na tocích vychází z metodických pokynů MŽP a MZe ČR [k] až [n], z vyhlášek [i] a [j] a z TNV 75 2935 [f].

Nejistoty spojené s hydrologickými podklady, s nepřesností a malou podrobností geodetických podkladů a s hydraulickými výpočty koryt a inundačního území lze zohlednit

velikostí převýšení břehů (resp. koruny ochranných hrází) nad návrhovým průtokem. Podle velikosti toku a možných dopadů případného rozlivu doporučuje ČSN 75 2101 [b] navrhnout převýšení 0,3 až 1,0 m při ochraně území na Q_{100} , při ochraně nižší pak převýšení do 0,5 m. Nejistotu v hydrologických podkladech je do návrhu nivelety břehů možné zahrnout také zvýšením příslušného návrhového průtoku o směrodatnou chybu, např. dle ČSN 75 1400 [g]. Závaznost některých ustanovení nabyla účinností vyhlášek [i] a [j].

5.2 Hodnocení jednotlivých sídel

Míra ochrany konkrétních sídel je vždy konvencí, politickým rozhodnutím kompetentních činitelů na podkladě odborných studií. To by mělo vycházet z podrobnějších technicko-ekonomických rozborů při zahrnutí environmentálních, zejména pak ekologických a sociálních aspektů.

Míra ochrany před povodňovými škodami, v obecné poloze akceptovaná v Koncepčním dokumentu pro plánování v oblasti vod na území Moravskoslezského kraje v přechodném období do roku 2010, je konzistentní s [54] (tab. 5.4):

- větší než 100-letá pro významná centra osídlení s cennými historickými objekty, regionálně významná,
- větší než 50-letá pro soustředěnou zástavbu obcí a průmyslové objekty,
- větší než 20-letá pro rozvolněnou zástavbu.

To vcelku odpovídá vývoji zásad v tomto směru v minulosti (obsaženy např. v normách zaměřených na úpravy vodních toků - viz tabulky 5.1 až 5.3) a skutečnosti, že hodnota majetku v ohroženém území se s růstem životního standardu zvyšuje.

Zahraniční experti (podkl. [3], [4]) v rámci svých posudků provedli mimo jiné porovnání se zásadami používanými zejména v západoevropských zemích a dospěli k závěru, že přístupy a v praxi používaná kvantitativní kritéria jsou prakticky shodné.

5.2.1 Vývoj úprav v zájmovém území

Koryta horní Opavy, popř. Opavice byla v průběhu 20. století v některých úsecích (zejména v obcích) upravována. Významným stimulem pro úpravy byl výskyt velkých povodní (1903, popř. dalších).

K velmi významným změnám v průběhu let po roce 1945 došlo v oblasti Krnova, kde se zejména v oblasti nad soutokem s Opavicí rozvinula městská zástavba, průmyslová zóna, byly vybudovány nové komunikace (železniční těleso odděluje území obou toků). Tento stav se vyvinul převážně po realizaci úprav toků pro ochranu Krnova před povodněmi (v období před 2. svět.válkou).

5.2.2 Současný stav a doporučená míra ochrany

Většina provedených opatření na tocích v průběhu minulých let (od počátku 20. stol.) byla zničena za povodně v r. 1997, popř. (s výjimkou Krnova) těžce poškozena.

V rámci oprav, které bylo nutno v následujícím období provést, se logicky prosadil záměr pokud možno přispět k vyšší zabezpečení před vznikem povodňových škod, minimálně ji zachovat (což ostatně ukládá platná legislativa).

Tak se dospělo ke stavu, že město Krnov a v nejhořejším povodí Opavy Vrbno pod Pradědem má 50-letou ochranu, ostatní obce nad Krnovem - Karlovice, Pocheň, Široká Niva, Kunov, Nové Heřminovy - pak ochranu 20-letou.

Sídla podél Opavice nad Krnovem mají převážně 20-letou ochranu. Město Albrechtice má ochranu 50-letou. Při 50-leté a místně 100-leté povodni je ochráněn Krnov, výše jsou zasaženy jen okraje v obcích. Z uvedeného je zřejmé, že povodňová ochrana na Opavici je nyní dostačující (viz též tabulka 5.5).

Území podél toku Opavy mezi Krnovem a městem Opavou s kapacitou koryta do 5-letého max. průtoku a častými rozlivy, je chráněno méně. Již 5-leté povodně zasahují Držkovice a okrajově Úvalno, Skrochovice, Holasovice a Vávrovce, které by zasluhovaly ochranu na vodu 20-letou. Při vyšších povodních jsou již značné škody v centrálních částech obcí. Město Opava má od úprav na počátku 20. stol. zajištěnu 50-letou ochranu. V současné době provede řeka Opava v Opavě vodu téměř stoletou, ale bez potřebného převýšení břehových hran, resp. převýšení koruny ochranných hrází (požadovaného dle [j]). Nedostatečné převýšení nad stoletým průtokem vykazuje řada mostů.

Povodeň v roce 1997 v zájmovém území přesto způsobila enormní škody, takže vyvolala oprávněný tlak na zmírnění rizika jejich opakování v budoucnu.

Za stavu, kdy již jistá míra povodňové ochrany existuje, mohou být pochyby o tom, zda doplňkové přínosy, které přinesou nová technická opatření, jsou akceptovatelné z hlediska rentability, je žádoucí provést prohloubené posouzení. V tom mnohé vyjasnila provedená riziková a finanční analýza na horní Opavě [24], která pro objem nákladů odpovídající nádrži Nové Heřminovy vyzněla kladně z hlediska rentability opatření, i když nebyly zahrnuty přínosy (třebas malé) níže na vodním toku. Konkrétně pro město Krnov zvýšení úrovně ochrany nad 100-letou plně podpořila.

Tu sice mohou být pochyby o nadhodnocení tzv. škodních křivek (byly však sestaveny velmi podrobnou analýzou na podkladě průzkumu in situ) popř. diskuse o možnosti snížit poněkud míru ochrany. Takové úvahy však nejsou na místě.

Při hodnocení je nutno brát v úvahu, že opatření pro zmírnění povodňových škod jsou vždy propojený systém, který se bez určitých rezerv stává nespolehlivým. Přitom nejistoty, vlastní všem rozborům i projektům zaměřeným na zmírnění povodňových škod, vyplývající z nahodilosti výskytu a projevů povodní, si vytváření rezerv vždy vynucují.

Souhrnně je možno dospět k závěru, že nově realizovaná, popř. obnovená opatření a také návrhy na zvýšení úrovně povodňové ochrany zahrnující celé zájmové území, jsou plně podloženy a odpovídají praxi v zemích EU.

Při podrobnějším hodnocení vztahu jednotlivých sídel v zájmové oblasti k povodňovým stavům bylo využito všech dostupných podkladových studií, zejména [18], [24], a posudků [61]

až [80]. Pro jednotlivá významnější sídla přilehlá k řekám Opavě a Opavici jsme v tabulce 5.5 s využitím podkladů uvedených v kapitole 3 uvedli současnou míru ochrany před povodněmi a požadovanou míru ochrany, která vychází jak ze světových (viz např. [82], [83], [84] a další), tak domácích standardů [54], [a], [c], [d]. Pro větší sídla nebo při pochybách při stanovení odpovídající míry ochrany před povodněmi se doporučuje (i v zahraničí) povést rizikovou analýzu opírající se o analýzu nákladů a užitků. Ta obvykle nepostihuje ohrožení lidských životů a sociální stránku věci. V tomto případě je možné se při rozhodování opřít o analýzu s využitím F-N grafů [85].

Tab. 5.5 Ochrany jednotlivých sídel před povodněmi

sídlo	vodní tok	stáv. úroveň ochrany	doporuč. úroveň ochrany	podklad
Vrbno pod Pradědem	Opava	Q_{50}	Q_{50}	[18], [69], [72], [78] až [80]
Karlovice	Opava	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Pocheň	Opava	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Široká Niva	Opava	Q_{20}	Q_{20}	[18], [68]
Kunov	Opava	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Nové Heřminovy	Opava	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Zátor (dolní část obce)	Opava	Q_{10}	Q_{20}	[18], [26]
Loučky (dolní část obce)	Opava	Q_{10}	Q_{20}	[18], [26]
Brantice (dolní část obce)	Opava	Q_{10}	Q_{20}	[18], [26]
Krnov - Kostelec	Opava	Q_5	Q_{20}	[18], [76]
Krnov	Opava	Q_{20} , místně Q_{50}	Q_{100}	[18], [61]
Pustý Mlýn	Opava	Q_{10}	Q_{20}	[18]
Holasovice	Opava	Q_{10}	Q_{20}	[18]
Vávrovice	Opava	Q_{10}	Q_{20}	[18], [77]
Držkovice	Opava	Q_5	Q_{20}	[18],
Opava	Opava	Q_{50} , místně Q_{100}	Q_{100}	[18], [67], [71], [75]
Opava, Kateřinky	Opava	Q_{20}	Q_{100}	[18]
Spálené	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18], [65]
Holčovice	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18], [70]
Hynčice	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18], [62], [63], [74]
Hejnov	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Město Albrechtice	Opavice	Q_{50}	Q_{50}	[18]
Linhartovy	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Krásné Loučky	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Chomýž	Opavice	Q_{20}	Q_{20}	[18]
Krnov	Opavice	Q_{50} , Q_{100}	Q_{100}	[18]

Pozn. Podbarvené lokality vyžadují ochranu před povodněmi

Souhrnně lze konstatovat, že protipovodňová opatření na řece Opavici (Holčovice, Město Albrechtice, Holčovice, Hynčice, Chomýž) byla realizována v rámci *Programu prevence před povodněmi* 229 060 MZe. Ochrana nebyla realizována pouze v osadě Linhartovy sestávající z jednotlivých domů. S částečnou pomocí tohoto programu jsou připravovány protierozní a protipovodňové akce na Černé a Střední Opavě, na Bílám potoce a Opavě nad Vrbnem a v jeho městské trati, dále pak v lokalitě Široká Niva. Na řece Opavě mezi obcí Nové Heřminovy a jejím soutokem s Moravicí nebylo o způsobu ochrany před povodněmi dosud definitivně rozhodnuto.

6. VYHODNOCENÍ REALIZOVANÝCH STUDIÍ

6.1 Úvod

Při hodnocení studií povodňové ochrany v zájmovém území, které byly zpracovávány v průběhu téměř 10 let, je nutno vždy zvažovat historické souvislosti a motivaci pro jejich zadání a provedení.

Předem je vhodné připomenout, že před rokem 1997 byla rizika povodňových škod celospolečensky bagatelizována pod vlivem mnohaletého období bez výskytu povodní s širším dopadem (i když povodeň v r. 1996 na Opavsku byla již vážným varovným signálem).

Reakce po povodni v červenci 1997 proto nemohla být plně koncepční a koordinovaná, také proto, že sociální účinky katastrofálního jevu si vynucovaly rychlé návrhy na řešení. Logické bylo využití v minulosti zpracovaných vodohospodářských studií, což vedlo k formulaci návrhů na realizaci některých nádrží, popř. dalších vodohospodářských opatření. Reakce různých ekologických sdružení na ně byla principiálně negativní, s průvodními protinávrhy – bohužel většinou nerealistickými. Velmi rychle vzniklo ovzduší vzájemné nedůvěry, bez rozlišování výsledků odborných prací a často ideologicky zaměřených stanovisek různých subjektů.

Problematika řešení ochrany před povodněmi v povodí horní Opavy odráží v značné šíři tento stav. Po roce 1997 více než 100 let staré návrhy na nádrže Nové Heřminovy na Opavě popř. Spálené na Opavici byly „oprášeny“ s vědomím, že jde o legislativně chráněné lokality určené již dříve pro realizaci nádrží (třeba s jiným hlavním účelem). Již první studie (např. [33]) ukázaly, že využití lokality Nové Heřminovy pro vytvoření retenčního prostoru s efektivním ochranným účinkem pro více velmi ohrožených center (hlavně Krnov, ale i Zátor, Brantice – až po Opavu) je mimořádně nadějně, což logicky vedlo k soustředění zájmu na toto řešení.

Zásadní nesouhlas s takovým řešením byl logický u přímo dotčeného subjektu – Nových Heřminov, kde mělo dojít k zatopení cca 70 obytných domů. Další opozice byla samozřejmě ze strany ochránců přírody a ekologických iniciativ. Tento stav vedl k řadě dalších studijních prací.

Správce povodí se zaměřil na zhodnocení potřeb a možností zmírnění povodňových škod podél vodních toků v celém zájmovém území, zadal řešení sledující alternativu zkapacitnění koryt toků, výstavbu poldrů v kontaktu s vodními toky a také (spolu s MZe) posouzení možností opatření v krajině. Byla zadána též zásadní studie technicko-ekonomického zdůvodnění míry ochrany sídel v zájmovém území.

Zřejmě jako obranné opatření ze strany Nových Heřminov je možno chápat zadání studie [38], [81], zaměřené na vyhledání dalších možností realizace retenčních nádrží v horním povodí Opavy, zřejmě z časových a ekonomických důvodů bez možnosti propracování vodohospodářské i technické části do hloubky srovnatelné s dříve uvedenými pracemi.

Ve snaze získat nezávislý pohled zadalo MZe posouzení problematiky v zahraničí v Holandsku [4] a v Itálii [3]. V posledním období se další studie zaměřily na sociální, ekologické a také realizační, resp. finanční aspekty, zejména ve spojení s nádrží Nové

Heřminovy. Jako poněkud vybočující z dosavadního zaměření je studie [35] autorů Čermáka a Králové obsahující podnět k revitalizaci a zapojení toku Opavy do městské zástavby Krnova.

Proto studie, které jsou dále předmětem hodnocení, je většinou obtížné porovnávat; nejde totiž o řešení jednoho zadání různými opatřeními (tj. zaměnitelné varianty).

Spíše se jedná o studie vodohospodářské účinnosti (někdy i efektivnosti) různých možných opatření pro omezení povodňových účinků v daných podmínkách v zájmovém území.

Zároveň je třeba připomenout některé základní vodohospodářské teze, např. že:

- opatření v krajině, v rámci pořiční zóny toku (nové inundace) a v oblasti prevence jsou nezbytnou součástí každého řešení,
- zkapacitňování koryt je nepřijatelné bez současně realizovaných nových retenčních objemů výše v povodí, aby nedošlo ke zhoršení stavu níže po toku,
- každé ohrázení vyloučené území z rozlivů je nutno rovněž nahradit novými retenčními objemy v povodí,
- každé vodohospodářské opatření je nutno koncipovat s ohledem na dlouhodobý vývoj v oblasti vod v daném zájmovém území.

K nim je možno přiřadit dnes často citovanou zásadu, že řešení pomocí nádrže (resp. přehrady) je s ohledem na negativní environmentální účinky až na posledním místě (obsahuje ji již před ~ 10 lety formulovaný *Position Paper on Dams and Environment* Mezinárodní přehradní komise – ICOLD [56]).

Tyto zásady v horním povodí Opavy nabývají na významu s ohledem na skutečnost, že jde o hraniční toky (s Polskem). Pokud bychom je ale absolutizovali, prakticky by nebylo možno dospět k racionálnímu kompromisu.

6.2 Vyhodnocení studií

V této kapitole je uvedeno vlastní vyhodnocení realizovaných studií. V hodnocení jsou vždy úvodem uvedeny cíle a předmět řešení, je provedeno zhodnocení kvality a rozsahu vstupních informací, relevantnost a vypovídací schopnost použitých metod řešení. Závěrem je hodnocena vypovídací schopnost samotné studie a skutečnost, zda je předmětem řešení povodňová ochrana.

6.2.1 [6], [39] Vyjádření k návrhu realizace povodňové ochrany v povodí řeky Opavy. Dotazník. Vyhodnocení dotazníků

Dotazník určený pro různé instituce státní správy, samosprávy popř. další správní organizace, se opíral o poznatky obsažené ve studii Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opavy. Obsahuje 6 otázek, z nichž pět se týká stanoviska ke způsobu řešení (výběr pěti variant), šestá se týkala naléhavosti (časového postupu), příp. realizace.

Dotazník byl zaslán na 41 institucí, z nichž se vrátilo vyplněných 26 dotazníků. V 5 případech se vrátil dotazník nevyplněný, popř. bylo vyjádřeno odmítavé stanovisko, 10 institucí nereagovalo vůbec.

Bylo provedeno jednak prosté vyhodnocení odpovědí, jednak vážené, přičemž váha byla stanovena podle počtu obyvatel, které jednotlivé subjekty reprezentují.

Výsledek vyhodnocení 26 pozitivních reakcí (64%) vyzněl vcelku jednoznačně pro realizaci převážně retenční nádrže Nové Heřminovy, popř. v kombinaci s opatřeními v krajině (změna užívání území).

V dalším vyhodnocení se pracovalo se skupinou reagujících respondentů. Byly provedeny dva druhy vyhodnocení:

- prosté vyhodnocení 73% (47% z celkového počtu rozeslaných);
- vážené vyhodnocení 74% (47% z celkového počtu rozeslaných).

Odpovědi vesměs vyzněly pro rychlou realizaci opatření.

Dotazníková akce v dané době poskytla celkový obraz postojů institucí státní správy, lidosprávy a správních organizací, s možností odhadu, jaký přístup je možno očekávat z jejich strany v dalších fázích směřujících k realizaci konkrétních opatření pro zvýšení úrovně povodňové ochrany.

Pouhé čtyři roky od extrémní povodně stačilo k tomu, aby více než třetina oslovených (jednalo se o instituce, které by měly mít zájem na řešení problémů ve veřejném zájmu) buď de facto projevila nezájem nebo globální odmítavé stanovisko. I to bylo přínosem dotazníkové akce.

Pro problematiku povodňové ochrany v zájmového území vyhodnocení potvrdilo jednak výraznou shodu na kvantitativně doloženém a účinném řešení, jednak složitost a obtížnou řešitelnost sociálně-politických problémů – pokračující do současnosti.

6.2.2 [7] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opava – informační materiál

Informační materiál kolektivu zpracovatelů, určený pro občany a zástupce samosprávy a státní správy dotčené oblasti. Jedná se o shrnutí poznatků z materiálů, vypracovaných k problematice protipovodňové ochrany v povodí řeky Opava k lednu 2001.

Informační materiál je rozdělen do 3 částí, z nichž každá informuje o jedné alternativě řešení, zpracované v [13] a [15]. Jedná se opatření v krajině, povodňovou ochranu systémem poldrů a povodňovou ochranu nádrží Nové Heřminovy. Každá z alternativ uvádí zásady řešení, základní parametry opatření, mapku umístění opatření a hydrogramy průtoků, neovlivněných a ovlivněných realizací opatření. Přehledným způsobem (sloupcové grafy) pak uvádí procentuální porovnání efektu jednotlivých opatření v profilu Krnova a Opavy. Vstupní informace pro zpracování informačního materiálu byly v době zpracování dostatečné a úplné. Vypovídací schopnost materiálu je pro dobu zpracování dobrá, způsob zpracování byl volen vhodně tak, aby se i neodborníci mohli v projednávané problematice orientovat.

Informační materiál, zpracovaný na základě výstupů studií [13] a [15], je dnes prakticky překonaný a neúplný vlivem dalšího vývoje situace a v důsledku existence dalších zpracovávaných materiálů.

6.2.3 [8] Rozvaha o dalším postupu přípravy varianty povodňové ochrany v povodí Opavy, nádrž Nové Heřminovy

Cílem studie bylo zajistit informace a doporučení v oblasti postupných kroků směřujících k realizaci výstavby VD Nové Heřminovy.

Práce se v úvodní části zabývá lokalitou ve vztahu k územní dokumentaci a dosavadním vodohospodářským plánům (SVP). V další části jsou vcelku podrobně zmapovány podmínky území, dotčeného budoucí výstavbou. Jedná se o 92 bytových objektů a 46 objektů pro další účely a 260,5 ha pozemků (z toho 33,5 ha orná půda).

Dále se v rozvaze rozpracovávají:

- a) návrhy pro zpracování finančních aspektů nádrže;
- b) návrhy pro zpracování sociálních souvislostí.

V materiálu jsou specifikovány možné konfliktní oblasti, na druhé straně se sumarizují již realizované průzkumné a studijní práce.

Vyústěním práce je návrh věcného a časového postupu přípravy a výstavby díla.

Studie dobře postihuje stav problematiky, je v ní využito zkušeností z přípravy a realizace obdobných staveb. Pečlivě jsou zvažovány současné podmínky výstavby – adekvátně k platné legislativě. Stala se základem pro zpracování pozdějších studijních materiálů zaměřených na dílčí problémy výstavby nádrže.

6.2.4 [9] Realizace opatření povodňové ochrany – Postup zajištění a časová příprava vybraných opatření technického charakteru

Studie byla zpracována za stavu, kdy se po veřejném projednání souboru studií na možnosti retenčních úprav v oblasti řeky Opavy požadovalo zpracování dalších variant možného řešení.

Proto v první části je pozornost věnována etapě rozhodování, kde jsou upřesněny zejména práce na zpřesnění účinků a potřebných nákladů na opatření a rozpracovány úvahy o environmentálních a sociálních souvislostech.

Druhá část se zaměřuje na fázi realizace zvolené varianty, její projektové řešení, harmonogram výstavby i fázi před uvedením do trvalého provozu. Minimální lhůta procesu se stanovuje na více než 10 let, přičemž vlastní doba výstavby cca 4 roky.

Práce poskytla konkrétní program prací a jejich návazností, zahrnula problematiku možných střetů (v oblasti sociální a ekologické), řešila i aspekty financování. Byla vhodným východiskem pro další prohloubené zpracování, zejména studie [25].

6.2.5 [10] Realizace opatření povodňové ochrany – Postup zajištění opatření netechnického charakteru

Cílem studie je posouzení možnosti realizace opatření v krajině (změnou hospodaření a využívání půdy) z pohledu současné legislativy. Výsledky byly prezentovány veřejně na konferenci v Krnově 8.3.2001.

Podklady pro řešení tvořily platné zákony a vyhlášky, zkušenosti řešitelů z projektů komplexních pozemkových úprav a dále 8 materiálů, týkajících se konkrétní lokality ([15], [33], [8], územní plán velkého územního celku Jeseníky, vyhláška obce Nové Heřmanovy o regulativech územního rozvoje obce). Lze konstatovat, že vstupní podklady jsou velice obsáhlé a jejich rozsah i kvalita odpovídá potřebě zpracování problematiky.

Studie definuje možná opatření v krajině (rozšíření oproti [15], kde se uvádí trvalé zatravnění na části orné půdy v povodí a úpravy polních a lesních cest), a to změny využívání půdy na vybraných plochách převodem orné na lesní pozemky nebo TTP, plošná a liniová biotechnická protierozní a protipovodňová opatření, územní systémy ekologické stability, agrotechnická a organizační opatření na orné půdě, změna trendu urbanizace území, retenční úpravy na odtokových cestách. Studie dále uvádí 6 možností, jakými lze realizovat opatření v krajině, a to cestou pozemkových úprav, územního plánování, podpůrných programů a kompenzačních podpor MZe ČR, programů MŽP ČR, programu SAPARD a opatření orgánu ochrany ZPF. Pro každou z těchto možností pak studie podrobně rozpracovává postup pro realizaci opatření v krajině, způsoby řešení vlastnických vztahů, možné způsoby získání finančních prostředků na realizaci, apod.

Studie vychází z obecně platných zákonů, vyhlášek a směrnic a pro řešení nevyužívá žádných speciálních metod či modelů. Předkládané postupy vycházejí ze znalostí řešitelů studie z realizace akcí podobného charakteru. Studie je spíše pomůckou a návodem pro realizaci opatření v krajině z hlediska legislativního a organizačního, než z hlediska věcného či z hlediska nákladů a efektů. Vypovídací schopnost studie je tedy pro rozhodovací proces výběru alternativ či variant minimální.

Pro rozhodovací proces výběru vhodné alternativy protipovodňových opatření v povodí Horní Opavy je význam studie minimální.

6.2.6 [11] - Studie finančních aspektů varianty VD Nové Heřminovy

Studie [11] je aktualizací práce [33] zpracované v roce 1997. Aktualizace byla zadána jako reakce na argumenty ekologů a zástupců obce Nové Heřminovy, kteří upozornili na to, že v původní studii [33] byly nepříznivé důsledky pro životní prostředí, následky tvrdého zásahu do života obce a jejích obyvatel, ekonomické ztráty plynoucí ze zrušení výroben a výše celkových nákladů patrně podhodnoceny. Ministerstvo zemědělství ČR proto přistoupilo k aktualizaci celkových nákladů potřebných na výstavbu vodního díla a zajistilo zpracování doplňující studie [11].

Na rozdíl od studie [33] z roku 1997 byly při odhadu nákladů v hodnocené studii [11] k dispozici další, i když v řadě případů opět pouze orientační podklady. Byly to především výstupy následujících prací:

- Modelové řešení náhradní bytové výstavby za část obce Nové Heřminovy dle studie [12].
- Studie proveditelnosti a účelnosti přeložky silnice I/45 a I/47 v úseku Bruntál-Krnov-Bartultovice, Ředitelství silnic a dálnic Brno, květen 2001.
- Orientační propočet ceny související s výkupy nemovitostí.

V řadě případů bylo ve studii upuštěno od agregovaných cenových ukazatelů a bylo provedeno podrobné rozčlenění souboru staveb do stavebních objektů s upřednostněním odhadů výkazů výměr a jejich ocenění. Výstavba náhradních komunikací byla přitom zkoumána ve 2 variantách jako předinvestice jiného investora s finančním příspěvkem investora vodního díla a jako souběžná investice s příspěvkem resortu dopravy pro dosažení lepších technických parametrů. Do propočtu nákladů byly také zařazeny veškeré známé doprovodné náklady související s výkupy pozemků a nemovitostí, odvody za odnětí zemědělské a lesní půdy, náklady na přípravu a zabezpečení výstavby, vybudování zařízení staveniště a rozpočtová rezerva. S ohledem na tehdejší rozpracovanost technického řešení a známé okolnosti výstavby vodního díla Nové Heřminovy lze konstatovat odpovídající kvalitu a rozsah vstupních informací pro zpracování studie.

Výsledkem studie je aktualizovaný propočet nákladů souboru staveb. Sestavení propočtu a věcné rozdělení nákladů bylo přizpůsobeno požadavkům plynoucím ze zavedeného informačního systému programového financování a účetním předpisům platným v době zpracování. Pro obě varianty je uvedeno členění do jednotlivých hlav souhrnného propočtu. Způsob výpočtu, resp. odhadu finančních nákladů v jednotlivých hlavách je spolu s přijatými předpoklady v práci popsán a řádně zdůvodněn. Pro co nejdůležitější zhodnocení nejvýznamnějších položek, kterými jsou náklady přehradní části, byl pro studii obstarán podklad o inženýrsko-geologických poměrech [31]. Metody řešení odpovídají danému stupni rozpracovanosti investiční akce a lze je označit za standardní. Tomu odpovídá přiměřená kvalita a vypovídací schopnost použitých metod řešení.

Výstupy studie a její závěry jsou srozumitelné a jednoznačné. V závěrech je uvedeno věrohodné zdůvodnění rozdílů mezi původními náklady studie [33] (1,54 miliardy Kč v CÚ r. 2000) a náklady aktualizovanými v [11] (2,218124 miliardy Kč, resp. 2,26748 miliardy Kč).

Práce umožňuje věrohodnější hodnocení ekonomické rentability varianty protipovodňové ochrany území horní Opavy prostřednictvím vodního díla Nové Heřminovy.

6.2.7 [12] Studie sociálních souvislostí varianty VD Nové Heřminovy

Důvodem k vypracování studie [12] byla kritická stanoviska a postoje části účastníků veřejného projednání 8.3.2001 v Krnově k souboru studií [13] až [15], podle kterých byla varianta povodňové ochrany ochrannou nádrží Nové Heřminovy předložena jako nejúčinnější protipovodňové opatření. Studie [12] reaguje na názory o tvrdých důsledcích výstavby nádrže na obyvatele obce a na nevratné změny přírodního prostředí. Cílem studie [12] bylo zjištění a popsání společenských dopadů, plynoucích z výstavby nádrže pro obyvatele obce a posouzení souvisejících přínosů a rizik, které může výstavba ochranné nádrže přinést širšímu zájmovému území. Studie sestává ze tří částí:

- A - Popis koordinace prací a shrnutí studií.
- B - Modelové řešení náhradní bytové výstavby (H. Kozelská - Bencúrová) obsahuje zhodnocení prostředí a současného stavu obce Nové Heřminovy a návrh urbanistické koncepce nové obytné zóny pro cca 175 obyvatel. Studie obsahuje obecné řešení náhradní

bytové výstavby, stanovení požadavků na nové plochy pro bydlení, občanskou vybavenost komerčního a nekomerčního charakteru a plochy pro sport a rekreaci dle potřeb přesídlených obyvatel. Hodnotí stávající zástavbu obce a krajinářský popis okolí. V současném stavu je obec hodnocena jako uspořádaná se zástavbou harmonizující s okolní krajinou. Navrženo bylo 57 rodinných domů 3 velikostních kategorií, nájemní dům o 6 ti bytech a polyfunkční zařízení občanské vybavenosti.

- C - Sociální rizika a přínosy zamýšlené výstavby retenční nádrže Nové Heřminovy pro obyvatele obce - Fakulta sociálních studií Masarykovy univerzity v Brně (L. Musil a kol.). Tato část měla navrhnout další postup zajišťování expertních informací o sociálních účincích výstavby VD Nové Heřminovy jako odborných podkladů pro rozhodování o zahájení přípravy zamýšlené výstavby. Z toho vyplývají tři základní body řešení:
 - Formulovat hypotézy o sociálních rizicích a přínosech zamýšlené výstavby VD pro obyvatele a uživatele lokality Nové Heřminovy.
 - Provést sociologickou reflexi odlišných přístupů dvou vodohospodářů k otázce řešení sociálních účinků případné realizace ochranné nádrže.
 - Navrhnout výzkumné otázky a hypotézy o postojích obyvatel a dalších uživatelů lokality Nové Heřminovy k sociálním účinkům zamýšlené výstavby a kompenzaci jejích účinků.

Část C, řešící sociální souvislosti výstavby, je vypracovaná na základě hypotetických předpokladů a modelových charakteristik předpokládaných procesů. Při zpracování byl respektován požadavek zastupitelstva obce, aby v rámci zpracování nebyli oslovováni obyvatelé obce a nebyly zjišťovány jejich názory nebo nároky. V rámci prací na studii se neuskutečnilo žádné společné jednání se zastupiteli obce. V této souvislosti se domníváme, že respektování tohoto požadavku nepřispělo ke kvalitě studie a neumožnilo hlouběji hodnotit psychosociální dopady výstavby vodního díla na obyvatele Nových Heřminovů. Průzkumy na místě ostatně doporučuje v závěrech i tato studie. Primárním zdrojem informací o dané lokalitě byly pro zpracovatele této části poněkud protichůdné postoje dvou expertů - vodohospodářů (J. Švancara, V. Čermák), které zpracovatel studie srovnává a vyhodnocuje. Uvedený způsob zpracování dle našeho názoru neumožňuje objektivněji formulovat hypotézy o sociálních rizicích a přínosech zamýšlené výstavby VD pro obyvatele a uživatele lokality Nové Heřminovy, názory dvou expertů (byť fundovaných a s odlišnými postoji) není dostatečným podkladem pro další práce.

Závěrem expert - sociolog doporučuje rozsah a způsoby zjišťování dalších odborných podkladů pro účely rozhodování o zamýšlené výstavbě vodního díla. Pro další zkoumání formuluje základní výzkumnou otázku: *Jaká rizika a jaké zisky spojují obyvatele a další uživatele lokality Nové Heřminovy se zamýšlenou výstavbou ochranné nádrže na území obce a do jaké míry považují očekávaná rizika za akceptovatelná a kompenzovatelná ?*

Dále navrhuje provedení sociologického výzkumu, kdy cílem by mělo být získání podkladů pro komplexnější porozumění příčinám a reakcím obyvatel a uživatelům dotčené lokality.

V širší variantě výzkumu autor formuluje skupiny otázek pro další šetření. Otázky se týkají postojů obyvatel dotčené lokality a dalších zainteresovaných lokalit k sociálním účinkům případné realizace ochranné nádrže Nové Heřminovy, záruk zájmů obyvatel a představitelů obce Nové Heřminovy a přístupu odborníků ke zpracování podkladu pro politické rozhodování. Cílovými skupinami výzkumu by měly být poměrně široké okruhy populace.

Autor konkretizoval otázky jako podkladový materiál pro budoucí terénní šetření v lokalitě a vyslovil tyto hypotézy:

- Rizika spojená se zamýšlenou výstavbou budou pro obyvatele lokality značná.
- Část těchto rizik nebude možno kompenzovat dostatečným způsobem.
- Kompenzace může být značně nákladná.
- Zisky pro obyvatele a uživatele očekává spíše v ojedinělých případech a až na výjimky nebudou považovány za výrazné a jednoznačné.

Kvalita a podrobnost podkladů a použitých metod řešení je nízká a odpovídá charakteru studie, která si neklade za cíl formulovat konkrétní závěry, ale vymezit spíše náměty pro další průzkumy. Tomu odpovídají i závěry, které mají zejména v části C charakter ne příliš podložených hypotéz.

6.2.8 [13] Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy

Cílem studie je posoudit možnost řešení protipovodňové ochrany přírodě blízkými opatřeními. Jako opatření bylo vybráno nejúčinnější opatření, a to převedení určitého podílu orné půdy na trvalé travní porosty. Firma Hydroinform provedla simulaci srážko-odtokových vztahů s využitím simulačního modelu MIKE-SHE, a to ve 4 variantách – současný stav, změna využití území v povodí Opavy po Krnov, změna v povodí Opavice po Krnov a změna v celém povodí Opavy po město Opavu. V druhé části studie vypracovala firma Vodní zdroje Chrudim analýzu možnosti retenčních úprav v povodí Opavy. Studie se týká celé plochy povodí.

První část studie využila část vstupních údajů v digitální podobě – topografická data (výškopis, hranice oblasti, polohopis říční sítě, umístění stanice s měřením průtoků), údaje o využití půd a vegetačním pokryvu (CORINE a BPEJ), jiné vstupní údaje bylo třeba pro využití simulačním modelem převést - půdní charakteristiky pro povodí Opavy a totéž pro polskou část povodí), srážkové údaje (ČHMÚ - srážky, teploty, průtoky, potenciální evapotranspirace, Povodí Odry – srážkové úhrny pro povodňové epizody, průtokové poměry pro povodňové epizody). Vstupní data použitá v této části studie jsou nesmírně rozsáhlá, kvalitní a pokrývají potřebu simulace srážkoodtokových vztahů.

Po přípravě vstupních dat byl simulační model kalibrován na dvě srážkové epizody a následně byl simulován scénář změny využití území trvalým zatravněním zvolených pozemků orné půdy. Volba počtu a umístění pozemků, navržených k trvalému zatravnění byla též provedena automaticky v prostředí GIS, a to dle kódu BPEJ (hloubka půdního profilu, sklonitost, propustnost, skeletovitost), kde byly vtipovány tzv. zranitelné BPEJ. Použitá metodika řešení i simulační model MIKE-SHE byla v době řešení na špičkové světové úrovni.

Výpočty, provedené simulačním modelem pro dvě významné srážkové epizody pro scénář současného způsobu využití půdy a změny části pozemků orné půdy na trvalé zatravnění, prokázaly, že efekt změny využití orné půdy směrem k převodu na TTP je mizivý, snížení kulminace povodně je v řádu jednotek procent.

Vypovídací schopnost tohoto závěru však zpochybňují sami autoři ve studii, a to z toho důvodu, že simulace byla provedena pouze pro dvě srážkové epizody, které byly extrémní a

srážky zasáhly zejména střední část povodí, a tím se nemohl projevit vliv ochrany horní části povodí. Protože nebyly provedeny další simulace, např. pro srážky s nízkou dobou opakování, je problematické vytvořit obecný závěr o vlivu tohoto opatření na vznik a průběh povodňových průtoků. Jednoznačnou výhodou tohoto opatření je, že se jedná o přírodě blízké řešení, které je v souladu s trendem snižování rozlohy orné půdy, jednoznačný a významný je efekt opatření na snížení erozních procesů. Nevýhodou tohoto opatření je řešení vlastnických vztahů a využití vzniklé biomasy. Touto problematikou se zabývá [14].

Cílem řešení druhé části studie (vypracovaly Vodní zdroje Chrudim) je posouzení možnosti vytvoření retenčních prostorů v údolní nivě Opavy a Opavice v úsecích extravilánu. Jednalo se jednak o vytipování 16 lokalit pro možnou výstavbu suchých nádrží, z toho 11 na Opavě a 5 na Opavici. Kromě toho počítá studie s využitím rozlivů do údolních niv.

Výběr a zhodnocení možných retenčních prostorů byl proveden na základě mapy 1 : 25000 a terénní pochůzky. Tyto podklady jsou pro řešení tak plošně rozsáhlého opatření zcela nedostatečné.

Problematika poldrů a odsazených hrází byla v této studii řešena pouze rámcově, tj. byl proveden výběr vhodných úseků a z mapy určeny základní parametry hrází (délka, výška) a určeny plochy zátopy a objemy potenciálně zadržené vody při průchodu Q_{100} . Celkový retenční objem navržených prostorů činí při průchodu Q_{100} cca 6,4 mil.m³ při ploše zátopy cca 9,6 mil.m². Rozhodující objem retenčních prostorů se nachází v údolní nivě Opavy, pouze nepatrná část objemu (cca 0,5 mil.m³) je v horní části toku Opavice. Výšku hrází předpokládá studie v rozmezí 1,5 až 3,0 m. Je však otázkou, zda mapový podklad, z něhož byly navržené retenční plochy určovány má dostatečnou vypovídací schopnost z hlediska výškopisu. Délka hrází všech retenčních prostorů je cca 61 km; v intravilánech obcí navíc délka cca 17 km. Potřebný objem zeminy pro výstavbu hrází odhaduje studie na cca 1,0 mil.m³. Další potřebný objem zeminy je nutný pro přeložku silnic a železnice. Tento objem byl ve studii odhadnut na cca 100 tisíc m³. Další významnou investicí je nutnost zvětšení kapacity koryt toků v intravilánech měst a obcí, případně vybudování obtokového kanálu v Krnově. Celková délka úprav toků činí cca 20 km, odlehčovací kanál v městě Krnově navíc cca 8 km. Finanční vyjádření nákladů na realizaci opatření není ve studii vyjádřeno.

Přílohu studie tvoří hydraulický výpočet hladiny vody při povodňových průtocích v údolní nivě po výstavbě odsazených hrází. Výpočet je proveden Chézyho rovnicí, což je nepřijatelné zjednodušení úlohy.

Řešení uvedené v druhé části studie (rozlivy v nivách a výstavba suchých nádrží) je pouze orientační, v některých úvahách spíše spekulativní (potřebné výšky hrází, jejich potřebné objemy) a nemůže v této podobě posloužit jako seriózní podklad.

Doplňkem studie je i posouzení retenční schopnosti cestní sítě. Jedná se však spíše o obecné úvahy o možnosti využití retence cestní sítě, bez podrobnějšího propočtu efektu a vyjádření finanční náročnosti.

Změna využití území převodem části orné půdy na trvalé travní porosty se projeví při průchodu povodňových vln s vyšší dobou opakování zanedbatelným efektem z hlediska snížení kulminace, pro srážky s nižší dobou opakování je efekt pozitivní. Nesporný význam má toto opatření na snížení erozních procesů. Řešení problematiky zvýšení retence povodí využitím řízených rozlivů v údolních nivách a výstavbou suchých nádrží je opatřením, s nímž je třeba ve výsledném řešení protipovodňové ochrany počítat. Je však třeba seriózně posoudit jeho význam v řešeném povodí.

6.2.9 [14] Ekonomická rozvaha rozpočtových nákladů retenčních úprav protipovodňové ochrany

Obsahem studie je rozvaha nákladů na pořízení a provoz změny využití území (trvalé zatravnění, včetně řešení vlastnických vztahů, dále ekonomická rozvaha zvýšení retence území rekonstrukcí cestní sítě a popis sociálních důsledků, vyplývajících z realizace retenčních úprav v povodí Opavy (přesuny obyvatel, ztráty pracovních míst, rekvalifikace, vznik nových pracovních míst, apod.).

Podklady pro řešení tvořily materiály, zpracované pro řešené povodí, dále zkušenosti řešitelů a obecné zásady platné pro jakýkoliv region. Lze konstatovat, že vstupní podklady jsou omezené a jejich rozsah i kvalita odpovídá potřebě zpracování problematiky pouze okrajově. Při řešení byly pochopitelně využity materiály, řešící alternativy protipovodňové ochrany povodí Opavy, zejména [13] a [15].

Řešení vycházela z podkladů uvedených materiálů a na základě stanovení jednotkových nákladů na realizaci opatření (zatravnění pozemků, výstavba odvodňovacích kanálů podél polních cest, apod.) určuje náklady na realizaci opatření v rámci celého povodí. Již méně exaktně jsou určovány provozní náklady, zejména jejich promítnutí do terciérní sféry. Ve zcela obecné poloze je pojednáno o sociálních důsledcích, kde se jedná spíše o úvahy a závěry, které nemají s realizací jakýchkoliv protipovodňových opatření nic společného (agroturistika, zatraktivnění oblasti, apod.).

Pro rozhodovací proces výběru vhodné alternativy protipovodňových opatření v povodí horní Opavy je význam studie minimální. Využitelné jsou pouze náklady na trvalé zatravnění, případně na výstavbu odvodňovacích příkopů podél cest.

6.2.10 [15] Možnosti retenčních úprav v krajině povodí Opavy – II. etapa. Posouzení transformace povodní vlivem retenčních úprav v údolní nivě Opavy

Tato studie navazuje na studii [13] a prohlubuje její řešení. Cílem studie bylo navrhnout technické řešení hrází a funkčních objektů suchých nádrží dle [13], posoudit problematiku budování suchých nádrží v úseku hraničního toku, provést hydraulický výpočet průchodu povodňové vlny a stanovit ekonomickou náročnost alternativy. Účinnost systému ochranných nádrží byla provedena jednak pro povodňovou vlnu s opakováním 100 let, jednak pro reálnou povodňovou vlnu z období povodně roku 1997. Studie řeší pouze tok Opavy a Opavice a ochranu intravilánů, neřeší plochu povodí.

Pro řešení byl použit rozsáhlý soubor podkladů, vstupních údajů a informací, je možno prohlásit, že rozsah a kvalita použitých vstupních údajů je dostatečná.

Umístění suchých nádrží vycházelo z materiálu [13], počet suchých nádrží však byl oproti původnímu návrhu (16 nádrží) snížen na 10 nádrží, z toho 8 na Opavě a 2 na Opavici. Na rozdíl od studie [13], tato studie provádí technické návrhy hrází a objektů suchých nádrží v mapách v měřítku 1 : 5000, doplněných příčnými řezy údolím u tří nádrží. Studie podle konfigurace terénu a průběhu státní hranice s Polskem navrhuje nádrže buď jako průtočné nebo boční. Dále v úrovni technického řešení navrhuje parametry hrází a funkčních objektů. Přehlednou tabelární formou je uvedena přehled základních parametrů všech suchých nádrží, dále jsou pro všechny nádrže zpracovány charakteristické čáry, konsumční křivky objektů a předběžný návrh kategorie nádrže. Pro porovnání byly uvedeny i základní charakteristiky vodní nádrže Nové Heřminovy.

Posouzení transformačního účinku navrženého systému nádrží bylo provedeno matematickým modelem HYDROG, a to pro dva návrhové stavy – průchod návrhové povodně se stoletou kulminací (PV 100) a průchod povodňové vlny z července 1997. Matematickým modelem bylo zjištěno, že ochranné nádrže v horní části toku Opavy nemají prakticky žádný nebo minimální vliv na snížení kulminačních průtoků. První mírný vliv vykazuje průtočná nádrž Brantice, která snižuje kulminaci pouze o 4 % (o $8 \text{ m}^3/\text{s}$), avšak posunuje překročení kapacity koryta o 5 hodin. Výraznější snížení kulminace se projevuje na Opavě v Krnově, kde vlivem ochranných hrází dochází ke snížení kulminace o 11 % (o $25 \text{ m}^3/\text{s}$) a posunutí kapacitního průtoku v korytě o 4 hodiny.

Vliv ochranných nádrží na Opavici je téměř nulový. Výrazný transformační účinek vykazují ochranné nádrže na Opavě v úseku mezi Krnovem a Opavou (snížení kulminačního průtoku až o 30 % a posunutí termínu vybřežení vody o 30 hodin), avšak ani tyto retenční prostory nezajistí ochranu obcí Holasovice, Skrochovice, Vávrovice a Držkovice před stoletou povodní bez zvýšení průtočné kapacity koryta v uvedených obcích. Město Opava by bylo ochráněno před stoletou povodní bez jakýchkoliv následných úprav koryta.

V závěru studie bylo provedeno hodnocení finanční náročnosti opatření a porovnáno s vodní nádrží Nové Heřminovy. Náklady na výstavbu 10 suchých nádrží jsou určeny částkou cca 2,5 mld. Kč, náklady na realizaci vodní nádrže Nové Heřminovy na 1,5 mld. Kč (později dle [11] upraveno na cca 2,3 mld. Kč). Cenový ukazatel, tj. náklad na vytvoření 1 m^3 zadržené vody vychází pro suché nádrže $196 \text{ Kč}/\text{m}^3$, pro vodní dílo Nové Heřminovy $57 \text{ Kč}/\text{m}^3$.

Metody řešení této alternativy i použité postupy jsou na vysoké odborné úrovni a získané výsledky a závěry jsou věrohodné. Závěrem uvádíme:

- Výstavba 10 ochranných nádrží vytváří v povodí významný ochranný prostor, který se pozitivně projeví v transformaci povodňové vlny.
- Při průchodu stoleté povodně je plně chráněna Opava, město Krnov a ostatní obce na Opavě a Opavici nejsou při průchodu stoleté povodně ochráněny. Krnov a tyto obce by pro ochranu proti stoleté povodni vyžadovaly řešit zvýšení průtočné kapacity koryta v intravilánu.

- Délka hrází činí cca 21,8 km, jejich výška se pohybuje od 3,7 do 10,0 m, každá nádrž bude vybavena sdruženým objektem s výpustí a bezpečnostním přelivem. Délka přelivu 79 až 96 m, výška objektu rovna prakticky výšce hráze. Objekty z návodní strany působí velice rušivě, protože nejsou po větší část doby zatopeny vodou.
- Potřebný objem zeminy pro výstavbu hrází je značný (1,8 mil.m³).
- Boční nádrže vyžadují stálou obsluhu uzávěrů výpustí.
- Dno nádrže lze využít bez problémů jako louky nebo pastviny, které snesou i krátkodobé zaplavení vodou.

6.2.11 [20] Úvodní vodohospodářská studie vodního díla Nové Heřminovy

Studie řeší zásobní a ochrannou funkci nádrže VD Nové Heřminovy a další příslušné koncepční otázky. V práci jsou podrobně analyzovány a hydrotechnickými výpočty podloženy varianty fungování spodních výpustí a bezpečnostního přelivu při různých povodňových scénářích. Současně jsou v práci řešeny dílčí úkoly související s členěním prostoru nádrže, bezpečností přehrady a požadavky kladenými na vodní dílo. Práce vychází ze všech dostupných, zejména hydrologických podkladů. Metody zpracování obsahují vodohospodářské řešení nádrže, analýzu hydrologických podkladů a citlivostní analýzu. Vypovídací schopnost studie je dobrá, studie je provedena na vysoké profesionální a odborné úrovni. Dílčími výstupy studie jsou náměty pro další projednání. V době tohoto hodnocení byl k dispozici koncept práce, která v době zpracování předkládaného posudku nebyla ještě dokončena. Studie bude nezbytným materiálem při hodnocení vodohospodářské a ochranné funkce nádrže u Nových Heřminovů.

6.2.12 [21] Výchozí právní analýza k výstavbě opatření na ochranu před povodněmi na horní Opavě

Uvedený text byl získán ve formě konceptu z 10/2006. Dokument se zabývá právní problematikou spojenou s majetkoprávním vypořádáním nemovitostí dotčených VD Nové Heřminovy. Dílčími tématy jsou:

- otázky výkupu nemovitostí dohodou,
- vyvlastnění nemovitostí,
- možnosti navýšení ceny pro výkup dohodou nad rámec ceny dle platných právních předpisů,
- návrh možností získání potřebných finančních prostředků,
- otázky práv třetích osob vážnoucích na dotčených nemovitostech.

V dokumentu jsou diskutovány možnosti a problémy, které budou zcela jistě provázet realizaci VD Nové Heřminovy, pokud by byla tato varianta vybrána jako opatření před povodněmi ve smyslu veřejně prospěšné stavby. Důležité je zejména zjištění, že z dostupných podkladů vyplývá, že přehrada Nové Heřminovy je zapsána v seznamu veřejně prospěšných staveb.

Práci je z hlediska podrobnosti podkladů o předmětných nemovitostech třeba považovat za úvod do problematiky. Podrobnou specifikaci jednotlivých postupů má význam provést až v konkrétních případech. Práce doporučuje provést analýzu právních vztahů spojených s nemovitostmi dotčenými stavbou přehrady. Předmětem analýzy by měl být rozbor práv a

povinností váznuoucích na dotčených nemovitostech, a to alespoň na úrovni údajů obsažených v katastru nemovitostí. V závěru jsou uvedeny také další související okruhy problémů a náměty pro další činnost:

- nájemní a další práva třetích osob k dotčeným nemovitostem,
- právní povaha vlastníků z hlediska jejich možných požadavků při jednání o vypořádání dohodou,
- výskyt nemovitostí či přírodních objektů chráněných zvláštními zákony,
- možnosti naturálních náhrad za dotčené nemovitosti,
- zjištění, zda je třeba odkoupit veškeré nemovitosti katastru obce Nové Heřminovy, či zda po jejím zániku nezůstanou nemovitosti, jejichž právní osud bude třeba také vyřešit,
- oslovení všech dotčených orgánů státní správy (například oblast životního prostředí, kultury, ochrany přírody, hygieny, komunikací, energetiky, telekomunikací, drah, báňské správy, zemědělství a lesnictví) a samosprávy k definování zájmů ochrany dle zvláštních předpisů,
- vytyčení záboru dotčeného území na úrovni zákresu do katastrálních map (není-li již provedeno).

Práci hodnotíme jako kvalifikovaný úvodní vstup do složité problematiky. Práce poskytuje představu o nutných činnostech a právním rámci, v kterém budou vykonávány. Metody řešení i závěry jsou na dané úrovni podkladů relevantní.

6.2.13 [22] Posouzení potřeby zachování říčního kontinua horního toku Opavy ve vztahu k předpokládané stavbě vodního díla Nové Heřminovy

Cílem studie je posouzení potřeby zachování říčního kontinua po výstavbě VD Nové Heřminovy. V případě zjištění, že říční kontinuum je třeba zachovat, studie navrhne ideové řešení a doloží příklady podobných realizovaných staveb. Studie řeší tok Opavy v prostoru nádrže Nové Heřminovy a pod nádrží.

Podkladem byla předcházející práce autora „Ichtyologická charakteristika hlavních toků říční sítě povodí Odry a posouzení migrační propustnosti spádových objektů na vodních tocích ve správě Povodí Odry s.p.“, zpracovaná v roce 2003. Další informace autor získal na základě informací z literatury a výsledky vlastního terénního průzkumu. Je možno prohlásit, že pro řešenou problematiku jsou vstupní údaje dostatečné.

Ve studii jsou uvedeny druhy mihulovců a ryb, které se v dané lokalitě nacházejí. Dále je diskutována možnost migrace lososa obecného, která je znemožněna jednak stávajícími stupni a jezy vyššími než 0,5 m, jednak výstavbou vodních děl na Odře na území Polska. Z tohoto pohledu není plánovaná vodní nádrž Nové Heřminovy na závalu migrace lososa, protože jednak se do tohoto úseku z Baltského moře nemůže dostat, jednak nad profilem navrhované nádrže se nenacházejí vhodná místa pro rozmnožování lososa.

Autor hodnotí problém s přerušением kontinuity řeky výstavbou nádrže z hlediska biocenózy. Pro zachování současného stavu biocenózy v toku nad i pod hrází nádrže navrhuje dvě možnosti řešení – vytvoření obtokového koryta (pro zachování teplotního a průtokového režimu v toku pod nádrží, pro migraci ryb) s relativně malým sklonem a prováděním běžných

netransformovaných průtoků nebo odběr vody z nádrže v takové výškové úrovni, která zajistí potřebnou teplotu vody v korytě pod hrází. Autor uvádí, že mu není známo žádné obdobné řešení v ČR ani v zahraničí.

Závěry studie vznikly na základě logických úvah autora, jeho znalosti řešené problematiky a disponibilních vstupních údajů. Pro řešení nebyly použity žádné modelové metody či simulace. V závěru práce však autor jasně definuje potřebné vyvolané akce, které by měly provázet výstavbu nádrže Nové Heřminovy. Nákladová stránka věci není součástí řešení, jednalo by se o obtokový kanál délky cca 12 km s kapacitou pro provedení všech průtoků, které neohrožují níže položené obce a města.

Z hlediska migrace ryb není plánovaná nádrž negativním prvkem. Z hlediska zachování biocenóz v úseku pod nádrží by bylo třeba vybudovat obtokové koryto, nouzová varianta uvádí řízenou manipulaci s vypouštěním vody z nádrže a zajištěním koryta pod nádrží na délku minimálně 10 km na zachování původních ekologických vazeb. Jedná se o zvýšené náklady (nebyly vyčísleny ani odhadovány), dále o stavbu, která dosud nebyla realizována a nejsou zkušenosti s provozem ani výsledkem a v neposlední řadě o výkup značné rozlohy pozemků v trase obtokového koryta.

6.2.14 [23] Ochrana před povodněmi v povodí horní Opavy – výchozí ekologická studie

Tato studie shrnuje poznatky a informace ze všech zpráv a studií, které byly zpracovány po povodni v roce 1997 k problematice řešení ochrany před povodněmi v povodí horní Opavy. Studie tvoří podklad pro záměr z hlediska zákona č.100/2001 O posuzování vlivů na životní prostředí. Hodnocen je soubor opatření, schválený zastupitelstvem Moravskoslezského kraje, týkající se výstavby víceúčelové nádrže Nové Heřminovy a staveb na vodních tocích, vyvolaných výstavbou nádrže. Doplňková opatření v krajině ani jiné alternativy opatření proti povodním v povodí Horní Opavy nebyly ve studii řešeny. Studie řeší vliv nádrže na životní prostředí, nikoliv vliv celého povodí.

Zpracovatelé studie měli k dispozici rozsáhlý soubor materiálů, zpracovaných do doby zadání této studie (uvedeno 161 titulů), je tedy možno prohlásit, že podklady a vstupní údaje pro řešení studie byly dostatečné a kvalitní.

V rámci řešení studie byly dle požadavku zákona č.100/2001 Sb. posuzovány pro všechny alternativy následující oblasti – obyvatelstvo, ovzduší a klima, hluk, povrchová voda, hydrologický režim, podzemní voda, půda, horninové prostředí, přírodní zdroje, fauna, flora, ekosystémy, příroda a krajina, kulturní památky, hmotný majetek. Při řešení nebyly prováděny žádné další terénní průzkumy a pro řešení nebyly používány žádné simulační metody či modely.

Studie velice podrobně a se znalostí problematiky posuzuje vlivy výstavby vodní nádrže Nové Heřminovy a případně dalších vyvolaných opatření na vodních tocích, ústících do nádrže na výše uvedené oblasti životního prostředí. V závěru studie jsou přehledně tabelárně uvedeny možné negativní dopady výstavby na jednotlivé složky životního prostředí, a to jak v ČR, tak i v Polsku. Dále jsou zde uvedeny návrhy na zmírnění případných negativních dopadů na příslušné složky životního prostředí.

Součástí studie je zhodnocení úplnosti podkladových materiálů pro hodnocení vlivu záměru na životní prostředí, návrh na doplnění potřebných podkladů, včetně finančního ohodnocení. V závěru studie je uveden harmonogram nutných prací pro možnost podání záměru do procesu EIA.

Metody a postupy, použité v této studii jsou na vysoké odborné úrovni a získané výsledky a závěry jsou věrohodné.

Studie má vysokou vypovídací schopnost pro hodnocení vlivu výstavby vodní nádrže Nové Heřminovy na životní prostředí. Vzhledem k tomu, že však nebyly stejným způsobem hodnoceny další alternativy protipovodňových opatření v povodí horní Opavy, není možno provést objektivní srovnání jednotlivých alternativ.

6.2.15 [24] Riziková a finanční analýza na horní Opavě

Náplní studie [24] bylo provedení odhadu potenciálních povodňových škod v záplavovém území řeky Opavy v úseku od profilu navrhovaného VD Nové Heřminovy až k městu Opava, a to pro současný stav (neovlivněné průtoky) a stav po výstavbě VD Nové Heřminovy (ovlivněné průtoky).

Proudění vody v záplavovém území bylo simulováno modelem FESWMS založeným na metodě konečných prvků. Potenciální povodňové škody v záplavovém území řeky Opavy v úseku Nové Heřminovy až po město Opava za období průměrných 100 let byly vyhodnoceny variantně pro současný stav a stav po výstavbě VD Nové Heřminovy, a to:

- na obytných a jiných stavebních objektech v záplavovém území;
- na průmyslové výrobě;
- na infrastruktuře (komunikacích a inženýrských sítích);
- na zemědělské výrobě.

Odhad povodňových škod na stavebních objektech byl určován v závislosti na hloubce a rychlosti proudění v okolí objektu. K číselnému vyjádření škod pro jednotlivé typy objektů dle konstrukčního a materiálového provedení sloužily škodní křivky. Škody na průmyslové výrobě byly zpracovány z údajů získaných dotazníkovým průzkumem u průmyslových provozů v záplavovém území. Škody na infrastruktuře byly vyčíslovány na základě jejich rozsahu v záplavovém území a průměrné škody na měrnou jednotku. Škody na zemědělské výrobě byly stanovovány jako poměr z celkových nákladů na pěstování určitého produktu. Tato hodnota se však mění v závislosti na časovém výskytu povodně v průběhu roku.

Pro jednotlivé obce byly v tabelární podobě vyčísleny odhady potenciálních povodňových škod na stavebních objektech, na jejich vybavení, na infrastruktuře a na průmyslové výrobě pro *N*-leté neovlivněné a ovlivněné průtoky, včetně počtu postižených objektů. Protože škody na průmyslové výrobě se na celkových škodách podílejí významnou měrou, bylo jejich detailnímu vyčíslení po jednotlivých provozech předloženo v samostatné kapitole. Škody na zemědělské výrobě byly vyčísleny souhrnně. Důvodem bylo problematické přiřazení pozemků k jednotlivým obcím a jejich relativně menší velikost v porovnání s celkovými škodami.

Škody za 100 let před realizací vodního díla Nové Heřminovy.

V členění podle jednotlivých typů škod byla provedena jejich základní analýza pro povodně s kulminačními průtoky Q_{100} , Q_{50} a Q_{20} (v oblastech mimo Krnov až po Q_5). Touto analýzou byla stanovena ztrátová křivka pro vyšetřované území vyjadřující závislost kulminačního průtoku povodně a škody. Pomocí syntetické řady ročních maximálních průtoků namodelované metodou Monte-Carlo a ztrátové křivky byly pro průměrné období 100 let stanoveny následující škody:

- město Krnov 2 955,5 mil. Kč až 3 635,6 mil. Kč,
- oblast mimo Krnov 834,0 mil. Kč až 1 305,5 mil. Kč,
- celkem 3 789,5 mil. Kč až 4 941,1 mil. Kč.

Škody za 100 let po realizaci vodního díla Nové Heřminovy

Stejným postupem jako pro neovlivněné povodně byly s uvažováním ovlivněných povodní stanoveny následující škody pro průměrné období 100 let:

- město Krnov 267,5 mil. Kč až 330,9 mil. Kč,
- oblast mimo Krnov 185,0 mil. Kč až 329,1 mil. Kč,
- celkem 452,5 mil. Kč až 660,0 mil. Kč.

Studie [24] přináší jako hlavní závěr porovnání celkových povodňových škod na horní Opavě v úseku mezi obcí Nové Heřminovy a městem Opavou za období průměrných 100 let pro současný stav a stav po realizaci navrhovaného VD Nové Heřminovy. Do hodnocení nejsou zapracovány mimoekonomické škody (životní prostředí, zdravotní dopady, psychosociální aspekty, atd.) a škody těžko kvantifikovatelné (ohrožení zdrojů vody, ekologické havárie, atd.).

6.2.16 [25] Opatření na ochranu před povodněmi na horní Opavě – studie přípravy staveb

Usnesením [17] byl vysloven souhlas s dokumentem [52], kdy přijatá koncepce ochrany před povodněmi v povodí horní Opavy zahrnuje i výstavbu nádrže Nové Heřminovy. V návaznosti na doporučení formulovaná v [17] bylo zadáno vypracování studie přípravy staveb [25], a to ve variantě zahrnující ochrannou nádrž Nové Heřminovy s celkovým objemem 36,9 mil. m³ a další doprovodné stavby a opatření.

V rámci zpracování [25] byly shromážděny veškeré dostupné podklady pořízené do října 2003 (uvedené v kapitole 3), které se dosud zabývaly přípravou a výstavbou opatření na ochranu před povodněmi v povodí horní Opavy. Byla provedena analýza faktorů, které budou podstatným způsobem ovlivňovat realizaci záměru. Pro zpracování studie přípravy staveb je kvalita a rozsah vstupů dostačující, pro další přípravu stavby bylo však z potřebného rozsahu podkladů k dispozici jen minimum a rozhodující část přípravy bude třeba teprve vykonat.

Metodicky bylo ve studii období přípravy a výstavby rozčleněno na dvě fáze:

- 1. fáze do vydání rozhodnutí o umístění stavby, kdy bude třeba hledat koncepci technického řešení a majetkoprávního vypořádání. Tato fáze obsahuje zpracování investičního záměru a zahrnuje proces EIA. Součástí bude analýza vazeb mezi jednotlivými činnostmi a odhad nákladů souvisejících s přípravou.
- 2. fáze po vydání rozhodnutí o umístění stavby až do ukončení výstavby a uvedení staveb do provozu. Přitom nebyly přehodnocovány náklady na realizaci stanovené v [11], pro zpřesnění bude nutné zpracovat technickou přípravu a ujasnit koncepční otázky.

Ve studii jsou na úrovni podkladů a tehdejšího stavu přípravy jednotlivé fáze podrobně rozpracovány. Přitom za nejzávažnější limitující faktor je považováno řešení majetkoprávních a sociálních otázek ve fázi do vydání rozhodnutí o umístění stavby. Dalším důležitým krokem je zařazení procesu EIA do první fáze přípravy. Otázky financování budou řešeny v rámci zpracování investičního záměru. Druhá fáze představuje zpracování dokumentace pro stavební povolení, řešení náhrad a kompenzací, realizaci vyvolaných investic a staveb na ochranu před povodněmi, dále pak zkušební provoz a dokončovací práce. Pro jednotlivé fáze přípravy a výstavby byl ve studii analyzován postup přípravy z hlediska funkčních vazeb a časových nároků a byly vymezeny základní předpoklady, které je pro umožnění realizace opatření nutno splnit.

Soubor opatření byl ve vazbě na územní členění, možné scénáře financování, časové vazby a provozní návaznosti členěn na 7 celků:

Celek 1 - soubor objektů souvisejících s výstavbou nádrže Nové Heřminovy.

Celek 2 - opatření na tocích včetně případných kompenzačních a vyvolaných úprav.

Celek 3 - dobudování monitorovací sítě.

Celek 4 - náhradní výstavba za likvidované objekty určené k bydlení a podnikání.

Celek 5 - přeložka silnice I. třídy č. 45.

Celek 6 - stavební objekty pro zajištění obslužnosti území v regionální a lokální úrovni po změnách vyvolaných výstavbou nádrže.

Celek 7 - doplňková opatření v ploše povodí podle koncepce a priority uvedené v [52].

Použité postupy jsou standardními procedurami při přípravě staveb obdobného rozsahu a významu. Práce má dobrou vypovídací schopnost a poskytuje představu o činnostech a předpokladech podmiňujících realizaci ochrany povodí horní Opavy před povodněmi s využitím varianty nádrže u Nových Heřminovů a dalších doprovodných činností.

Výstupy studie jsou klíčové mezníky přípravy opatření na ochranu před povodněmi. Součástí je také program přípravy korektních podkladů pro rozhodování v souladu s legislativou ČR a časový harmonogram jednotlivých činností. Studie je nezbytným dokumentem podmiňujícím další přípravné práce pro případnou realizaci vodního díla.

6.2.17 [26] Návrh na stanovení záplavového území na řece Opavě v úseku Brantice – Vrbno p.P. – km 81,0-111,0

[27] Návrh na stanovení záplavového území na řece Opavici v úseku Krnov – Město Albrechtice – km 0,0-13,5

[28] Návrh na stanovení záplavových území na řece Opavici v úseku Město Albrechtice – Spálené – km 13,5-27,5

[29] Studie odtokových poměrů a protipovodňových opatření na řece Opavě – km 36,5-69,0

Spolu s Urbanisticko-hydrrotechnickou studií zkapacitnění řeky Opavy přes zástavbu města Krnova [30] tvoří studie celek, který zahrnuje řeku Opavu a Opavici v zájmovém území se zaměřením na povodňový režim a opatření pro zajištění požadované míry povodňové ochrany. Studie [30] je vzhledem ke specifickému charakteru uvedena samostatně. Mimo zájmové území

studie obsahově navazuje na dříve zpracovanou *Studii odtokových poměrů řeky Opavy* – km 0,0 – 37,2 [41]. Ve vztahu k hodnocení úrovně povodňové ochrany v zájmovém území citované studie zahrnují celou oblast a zabývají se účinkem povodní o různé pravděpodobnosti překročení (Q_{20} - Q_{100}) na obce podél toků a opatřeními pro jejich ochranu.

Pro zpracování studií bylo provedeno nové zaměření příčných profilů koryt popř. včetně rozlivových partií v kombinaci s využitím digitálního modelu terénu (letecké snímkování).

Ke stanovení průběhu hladin při různých průtocích se využilo ověřených hydrodynamických modelů (MIKE 11, HEC-RAS, Hydrocheck 2), s ověřením podle rozlivů zaznamenaných za povodně v r. 1997.

Posouzen byl původní stav, stav po provedení oprav po povodni 1997 a dále po realizaci navržených úprav. Povodňové průtoky, uvažované ve výpočtech, odpovídají hydrologickým údajům z roku 1999.

Výsledky studií jsou ve formě konkrétních návrhů opatření se zdůvodněním a zhodnocením, včetně komentáře postihujícího specifické aspekty jednotlivých úseků.

Úsek Opava – Krnov

S ohledem na omezenou kapacitu koryta Opavy (do Q_5) za povodní podstatná část průtoků je převáděna inundačním územím, což umožňuje široká údolní niva bez omezení rozlivů. Charakter údolní nivy má přírodní charakter.

K zajištění 20-leté úrovně povodňové ochrany jednotlivých obcí (Vávrovice, Držkovice, Holasovice ad.) je nezbytné poměrně náročné a nákladné ohrázování, které by značně narušilo původní tvářnost poříční zóny. Koryto Opavy tu ve dvou sekcích o celkové délce ~ 22 km tvoří hranici s Polskem, takže projednání s polskou stranou je nezbytné.

Úsek v Krnově – pojednán samostatně - [30]

Úsek Brantice – Vrbno pod Pradědem (Opava)

V nejnižše položeném úseku (pod Novými Heřminovy) jsou nutná opatření v zájmu obce Brantice a soustava ohrázování v oblasti Zátor – Loučky. Zejména zajištění 20-leté ochrany této lokality je technicky a zejména ekonomicky velmi náročné (v případě realizace nádrže N.Heřminovy by bylo nutno provést jen drobné úpravy.)

Úsek Krnov – Město Albrechtice (Opavice)

V sledovaném úseku je nedostatečná kapacita v úsecích v kontaktu s obcemi Chomýž a Linhartice, dále jsou ohroženy obce na polském území (v 10 km koryto tvoří státní hranici). V Krnově jednoduchým zvýšením úseku ochranné hráze se dá dosáhnout 100-leté úrovně ochrany. V Chomýži (s dnešní ochranou na Q_5) se navrhuje prohrábka, kterou zřejmě bude nutno opakovaně obnovovat. Charakter úseku toku je blízký přirozenému toku. Dílčí opatření bude nutno koordinovat s polskou stranou.

Úsek Město Albrechtice – Spálené (Opavice)

Prokázalo se, že všechna sídla v sledovaném úseku toku mají požadovanou úroveň ochrany, je však nutno soustavně odtěžovat nové nánosy a nepřipustit omezení průtočného profilu

vegetací. Doporučuje se řešit překážku v podobě mostu (silnice Město Albrechnice – Jeseník) a provést lokální směrové úpravy.

Studie [26] až [29] jsou zpracovány na podkladě kvalitních geodetických a hydrologických podkladů a zjištěních průzkumem v terénu.

Provedené hydraulické výpočty se opírají o ověřené počítačové modely, k verifikaci se použilo stop po průběhu reálné povodně (1997).

Návrhy opatření jsou vesměs racionální, s patrnou snahou respektovat soudobé trendy při řešení odtokových poměrů.

Přes obecnou deklaraci rizika vyplývajícího z transportu plaví je konkrétnímu vytipování, popř. řešení kritických míst, věnována jen malá pozornost.

Výsledky studií jsou významným konkrétním přínosem pro řešení, resp. posuzování variant povodňové ochrany v zájmovém území.

6.2.18 [30] Urbanisticko-hydrrotechnická studie zkapacitnění řeky Opavy přes město Krnov – km 69,051-78,319

Zadání a zaměření studie logicky vyplynulo z postupu úvah o variantních možnostech řešení problematiky povodňové ochrany Krnova; bylo třeba zpracovat na patřičné úrovni soubor opatření, který by bylo třeba realizovat výhradně na území města a kterým by se zajistila požadovaná úroveň ochrany (100-letá popř. větší).

Vyšlo se z nového zaměření příčných profilů koryt a digitálního modelu území, podrobného průzkumu na místě a zhodnocení průběhu a účinků povodně 1997 v městské zástavbě.

Hydraulické výpočty byly uskutečněny pomocí numerického modelu Mike 11 za účasti odborníků autora modelu DHI (pracoviště působící v ČR) – v modifikaci postihující proudění v městské zástavbě.

Z poznání konkrétní situace, pro niž jsou charakteristické plošně rozlehlé rozlivy nad městem, a konkrétních morfologických poměrů byly formulovány dvě základní alternativy řešení:

- a) Zkapacitnění koryta Opavy rozšířením průtočného průřezu v zájmu neškodného provedení Q_{100} (popř. většího), přičemž původní koryto zůstává jako kyneta složeného profilu.
- b) Vybudování odlehčovacího kanálu o potřebné kapacitě, jehož reálná podoba vzhledem k místním podmínkám je tunel o délce několik km (řešeno rovněž alternativně).

Výsledkem studie je v obou alternativách návrh konkrétních opatření, řešících na srovnatelné úrovni ochrany technické aspekty a náklady.

V alternativě a) jsou navrženy v horním úseku koncentrační stavby pro zamezení nekontrolovatelného vniknutí vody za povodně do městské zástavby, dále rozšíření koryta s nutnou demolicí četných objektů (obytných domů, průmyslových provozů, atd.) a zejména rekonstrukce 15 mostů (včetně dvou lávek) spojené s přestavbou paralelních komunikací a

nájezdů na ně a s nimi spojené úpravy nábřeží v zájmu povodňové ochrany. Řešení výrazně zasahuje i do inženýrských sítí, včetně kanalizace.

Alternativa b) s obtokovým tunelem, po vyčíslení nákladů – zhruba trojnásobných ve srovnání s alternativou a), prokázala neadekvátnost nutných finančních prostředků vůči získaným užitkům. Z hlediska zásahu do městské zástavby, sociálních dopadů a narušení života města je však nesporně podstatně výhodnější.

Vzhledem k prvotnímu smyslu studie, získat odlišnou srovnávací variantu k uvažované retenční nádrži Nové Heřminovy, nebyla hlouběji propracována problematika realizace navržených stavebních úprav, znamenající zásadní zásah do městské infrastruktury, včetně lhůt výstavby a návaznosti jednotlivých etap. Rovněž sociální aspekty byly spíše jen naznačeny.

Studii je možno v rámci velkého počtu prací zabývajících se povodňovou ochranou zájmového území hodnotit jako zásadní pro poznání náročnosti problematiky.

Konkrétní návrhy opatření a závěry jsou podloženy dobrou kvalitou vstupních podkladů a moderními metodickými postupy. Ve výsledcích se odrazila též kvalifikace, odborná zkušenost zpracovatelů a jejich schopnost akcentovat novodobé trendy v oboru vodních toků.

Práce zahrnuje též vymezení záplavového území v řešeném úseku a je možno ji chápat v rámci komplexu studií zahrnujících odtokové poměry v zájmovém území až po město Opavu.

Pokud by se tato varianta dále rozpracovávala jako řešení, k jehož realizaci není nutné dosáhnout širšího konsensu v rámci regionu, bylo by nutno prohloubeně zhodnotit jasné negativní vodohospodářské důsledky tohoto jednoúčelového řešení – i ve vztahu k problematice Opavy jako hraničního toku. Totéž platí o podmínkách realizace v městském prostředí a sociálně politických aspektech a ocenění rizik tohoto řešení.

Návrh opatření zvažuje částečně nutnost omezení rizik nahodilého vlivu chodu pláví. Náklad ~ 2,5 miliardy Kč (v r. 2001) by dnes byl zřejmě vyšší i s ohledem na vyšší požadavky bezpečnosti, resp. spolehlivosti funkce objektů.

6.2.19 [31] Nové Heřminovy – Závěrečná zpráva o rešerších pro výstavbu vodního díla

Studie [31] byla objednána jako podklad pro práci [11], která se zabývá finančními aspekty varianty VD Nové Heřminovy. Umožnila výstižnější zhodnocení nejvýznamnějších nákladových položek, kterými jsou náklady na vybudování přehradní části.

Ve studii byly využity dostupné podklady o inženýrsko-geologických (IG) poměrech v prostoru zamýšlené přehradní hráze Nové Heřminovy s cílem zpřesnit odhad finančních nákladů na její výstavbu. Studie rešeršním způsobem zpracovává dřívější zprávy o průzkumných geologických pracích v lokalitě Nové Heřminovy, popisuje a analyzuje je z hlediska dostupnosti a kvality materiálů pro sypanou hráz (hodnocení nalezišť), propustnosti podloží v profilu hráze, ve vazbě na jeho těsnění a z pohledu možnosti umístění a uspořádání funkčních objektů díla. Studie čerpá z dřívějších prací, kterými jsou *Závěrečná zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu přehradního profilu na řece Opavě u Nových Heřminovů* (Geologický průzkum n.p. Brno, akce SG 716/59, červen 1960) a *Zpráva o II. etapě předběžného inženýrsko-geologického*

průzkumu pro přehradu na Opavě u Nových Heřminovů (Geologický průzkum n.p. Brno, závod Stavební geologie, akce č. SG 1714/62-igO, prosinec 1962). Nové průzkumné práce v souvislosti se záměrem výstavby vodního díla Nové Heřminovy nebyly prováděny. Pro potřeby [11] jsou rešeršně zpracované dřívější studie dostatečným podkladem.

Studie [31] popisuje rozsah dosud provedených průzkumů a skladbu závěrečných zpráv. K jednotlivým okruhům výše uvedených otázek uvádí vždy doplňující komentář s vlastním hodnocením IG poměrů. Použité metody a postupy odpovídají rešeršnímu zpracování, které je v této fázi rozpracovanosti zcela adekvátní.

Rešerše považuje v mnoha směrech provedené dřívější průzkumné práce za téměř vyčerpávající. Popisuje dostatečně přesně IG poměry podloží v profilu hráze a umožňuje vymezit dostupné materiály pro sypání tělesa hráze. Uvádí další specifické požadavky na prvky díla, jako potřebu provádět injektáže, spotřebu injekční směsi, podmínky pro založení funkčních objektů na levém svahu a v levé části údolní nivy. Obecně hodnotí podmínky ve sledovaném profilu jako příznivé. Vypovídací schopnost rešerše je na daném stupni rozpracovanosti vysoká.

V práci se konstatuje vysoká využitelnost dosud provedených průzkumů. IG podmínky ve sledovaném profilu jsou pro budování hráze příznivé.

6.2.20 [32] Posouzení účinnosti vybraných retenčních prostorů na řekách Opavě a Opavici

Cílem studie, která byla zpracována v rámci komplexu prací na řešení problematiky retenčních možností v horním povodí řeky Opavy [15], bylo stanovit reálné efekty jednak uvažovaných suchých nádrží, dále pak nádrže Nové Heřminovy s převažující retenční funkcí. S ohledem na dobu zpracování (r.2000) nemohly být zahrnuty později navrhované nádrže (např. M.Bilík [38]).

V úvodní části je obsažena charakteristika zájmového území z hlediska povodňových rizik a dosavadní řešení opatření povodňové ochrany. Dále se uvádějí v době zpracování studie aktuální různé návrhy na zvýšení její úrovně.

Hydrologické podklady pro studii byly: nově přehodnocené údaje ČHMÚ (průtoková maxima a hydrogramy teoretických 100-letých povodní) a dále hydrogramy povodně z r. 1997.

Metodickým základem řešení byl srážkoodtokový model Hydrog – v dnešní době všeobecně akceptovaný a uznávaný, v době zpracování studie však rozvíjený a ověřovaný převážně v povodí Odry (s aktivní účastí odborníků Povodí Odry, s.p.) – s velmi dobrými výsledky.

Při řešení transformačního účinku jednotlivých retenčních prostorů byla snaha postihnout reálné podmínky funkce pojistných zařízení. Variantně se zvažovala jednak standardní manipulace, jednak operativní řízení zaměřené na dosažení optimálního efektu.

Výsledkem práce je kvantifikace účinku jednak 10 navržených suchých nádrží, jednak retenční nádrže Nové Heřminovy vyjádřená snížením max. průtoku a oddálením překročení průtoku, který již působí vážné škody. Dále studie obsahuje náměty na prohloubení výzkumu problematiky.

Práce vychází z nejnovějších hydrologických údajů ČHMÚ, i když se k nim staví kriticky; upozorňuje zejména na problematiku objemů povodní, která je z hlediska retenční schopnosti opatření zvlášť významná.

Kvantitativní výstupy je možno hodnotit jako věrohodné a vystihující skutečnost, s výhradou předpokladu zajištěné průtočné kapacity pojistných zařízení suchých nádrží (hlavně v horních partiích povodí – za povodní nepřístupných).

Za pozornost stojí závěr, že účinnost suchých nádrží je významná hlavně pro město Opavu, pro Krnov je výrazně menší. Obdobně tomu je u nádrží uvažovaných ve studii [38], díky retenčním prostorům v povodí Čižiny.

Studie má velkou vypovídací hodnotu při hodnocení všech variant, v nichž se uvažují nové retenční objemy v horním povodí Opavy.

6.2.21 [33] Vodohospodářská studie ochranných nádrží Nové Heřminovy na Opavě a Spálené na Opavici

Studie [33] je koncepčním materiálem, který rozpracovává dřívější práce o nádržích u nových Heřminovů a Spálené jako reakci na dopady katastrofické povodně v roce 1997. V práci jsou rekapitulovány historické povodně v území a historie úvah o výstavbě vodní nádrže v profilu Nové Heřminovy, které se vedly již od roku 1903. Konstatuje se, že původně zamýšlený požadavek na zásobní funkci nádrže je uvedením VD Slezská Harta do provozu již překonaný. Ve studii [33] mají již obě zvažované nádrže převládající ochranný účel. Nové Heřminovy jsou přitom navrhovány jako víceúčelová nádrž, která by vedle ochranné funkce měla i funkci zásobní. VD Spálené by mělo charakter suché nádrže s velmi malým stálým nadržáním.

Studie obsahuje především posouzení průchodu reálných historických povodňových vln z let 1958, 1980, 1996 a 1997 nádržemi a říční sítí se systémem stanic. U povodně z r. 1997 byla použita předběžná data, práce na studii probíhaly před vydáním vyhodnocení povodně 1997. Byly prověřovány varianty základních návrhových parametrů hodnocených vodních děl a řízení odtoku. Hlavní návrhové parametry nádrží byly odvozeny pro návrhovou povodeň PV100 a kontrolní PV1000. Pomocí simulačních modelů byly následně stanoveny potřebné velikosti zásobního prostoru nádrže Nové Heřminovy pro zajištění různých variant minimálního průtoku pod nádrží, byla prověřována též doplňková možnost výroby elektrické energie. U obou nádrží jsou zmíněny základní souvislosti vybudování nádrží, zejména územní vlivy, vlivy na životní prostředí, krajinný ráz, požadavky na protierozní ochranu a pozemkové úpravy, změny v dopravě a sídelní struktuře, apod. Kvalita a rozsah vstupních informací reflektuje dobovou míru rozpracovanosti a podkladů o obou lokalitách.

Metody hodnocení a použité simulační prostředky jsou na standardní úrovni. Řešení bylo provedeno renomovanými experty v oborech vodohospodářského řešení a řízení odtoku vody nádržemi, geotechniky, protierozní ochrany a rozpočtování.

Studie má vysokou vypovídací schopnost, poskytuje přehled o základních parametrech obou nádrží, mezi které patří vymezení jednotlivých prostorů, parametry tělesa hráze a funkčních objektů (spodní výpusti, pojistný objekt) a další.

Výsledky studie naznačují, že při vybudování dostatečně velkého ochranného prostoru v nádrži Nové Heřminovy lze počítat se zvýšením ochrany celého území až do Opavy s největším efektem v Krnově. Navržené základní parametry nádrže jsou výsledkem četných variantních výpočtů a strategií. Navržené parametry nádrže (celkový objem 36,9 mil. m³, ochranný prostor 27,3 mil. m³) garantují nepřekročení průtoků velikosti Q₂₀ před Krnovem ani při mimořádně nepříznivém souběhu odtoků z mezipovodí a umožní transformovat všechny zaznamenané historické povodně až do povodní s četností výskytu jedenkrát za 1000 roků.

U nádrže Spálené na Opavici se prokázal jen plošně omezený účinek, v území pod nádrží by se výrazně projevoval vliv odtoku z dalších povodí. Významný vliv nádrže by bylo možné očekávat zejména v obci Holčovice a účinek dále po toku Opavice by se snižoval. Ochranný účinek pro Město Albrechtice by bylo vhodné posílit vyhledáním dalšího akumulčního prostoru s objemem cca 1,0 mil. m³.

Pro odvození ceny byly použity agregované cenové ukazatele vztahované na hlavní návrhové parametry, výměry, apod. Propočet nákladů VD Nové Heřminovy byl proveden pro tři velikostní varianty:

- Varianta I. Max. hladina 403,50 m n. m. Náklad 1 057 670 tis. Kč
- Varianta II. Max. hladina 400,00 m n. m. Náklad 913 610 tis. Kč
- Varianta III. Max. hladina 395,00 m n. m. Náklad 687 980 tis. Kč

Náklady 314 310 tis. Kč VD Spálené odpovídají nádrži s max. hladinou 547,5 m n.m.

Závěrem je doporučení, aby nádrž Nové Heřminovy byla koncipována jako víceúčelová s celkovým objemem 36,9 mil. m³ s možností zabezpečit minimální průtoky v řece Opavě. Doprovodné možnosti využití nádrže jsou rekreace a energetika. Naplnění protipovodňové funkce nádrže je vždy spojeno s likvidací podstatné části obce Nové Heřminovy. Účinek nádrže Spálené je označován jako lokální, s účinkem maximálně po Město Albrechtice.

Účinky nádrže Nové Heřminovy v parametrech navržených studií [33] jsou podrobněji a s využitím novějších informací ověřeny ve studiích [15] a [32]. Předpoklad rozsahu souvisejících investic a nákladů je překonán studiemi [11] a [25]. Technické řešení přehradní části uvažované ve studii je v současné době považováno za předběžné. Studie [25] uvádí nověji postup návrhu technického řešení s ohledem na dostupnost materiálů pro budování tělesa hráze i na provozní podmínky (možnost rychlého pohybu hladiny, bezpečnostní požadavky, apod.).

6.2.22 [34] Koncepce protipovodňové ochrany v povodí Odry

Zpracovaný koncepční materiál správce povodí je možno charakterizovat jako nové zhodnocení problematiky povodňové ochrany v celém povodí Odry v souladu se skutečnostmi a zkušenostmi vyvozenými z povodně v r. 1997.

Je charakterizována situace před rokem 1997, popsán stav, který nastane po realizaci plánovaných oprav na korytech toků a dalších objektech, a navrhuje se další opatření pro další zvýšení úrovně povodňové ochrany.

Hlavní zaměření je na dostatečnou ochranu sídel popř. dalších významných objektů (průmysl atd.). Rozpracovávají se prostředky povodňové ochrany, opatření v krajině, nové retenční prostory, zkapacitnění koryt, možnosti vytvoření nových inundací. Velká pozornost je věnována prevenci a operativnímu řízení povodňového odtoku (v této oblasti byl správce povodí již v roce 1997 průkopníkem využití komplexního modelu).

Z hlediska povodňové ochrany v zájmovém území materiál mezi vytipovanými lokalitami, kde je povodňovou ochranu třeba řešit přednostně, uvádí úsek Opavy v oblasti Krnov, kde při návrhu řešení se opírá o studii VÚV T.G.M. [33], v níž byl řešen retenční účinek nádrže Nové Heřminovy na Opavě (a také posouzena lokalita Spálené na Opavici).

Z hlediska navrhované úrovně povodňové ochrany již v r. 1998 byly formulovány zásady, které byly převzaty v pozdějších materiálech.

6.2.23 [35] Studie zvýšení kapacity koryta revitalizací řeky Opavy v Krnově

Studie se soustředila na prokázání možnosti zvýšit průtočnost koryta Opavy v Krnově jiným, k prostředí města ohleduplnějším způsobem než obsahuje studie [30]. Zároveň se zaměřila na přiblížení charakteru řeky přírodnímu toku a zapojit ji do urbanistické struktury města.

V rámci prací bylo provedeno vlastní zaměření, hydrologické údaje byly převzaty z jiných prací, k dispozici byly některé další studie. Pro výpočet průběhu hladin v navržených a vyhodnocených variantách byl použit počítačový model HEC-RAS, umožňující řešit proudění ve větvěné síti.

Výsledkem studie je variantní návrh zkapacitnění koryta v Krnově v podstatně omezenějším rozsahu než uvádí studie [30], hlavní rozdíl je v rozsahu rekonstrukce mostů. Ve variantě V3 (tzv. revitalizační) se v městské zástavbě rozšiřuje vodní prvek i do prostoru městského parku.

Zapojení řeky do městského prostředí je nesporně záslužný přínos studie, bohužel z hlediska průchodu povodní v centrální města vznikají vážné pochyby o hydraulické účinnosti navržených úprav.

Ve srovnání se studii [30], resp. [24] jsou hydraulické jevy studovány na kvalitativně nižší úrovni (vzhledem k možnostem autorů pochopitelné).

Redukce navrhovaných opatření bohužel dále výrazně zvyšuje rizika ohrožení jejich plánovaných účinků (chod plávi, nepředvídatelné stavy a pod.). Některá navrhovaná revitalizační opatření popř. mohou situaci dále zhoršit.

Studie se rámcově zabývá úseky koryta toku nad a pod Krnovem – se snahou redukovat opatření uvažovaná ve studii [30]. Myšlenka spojení opatření pro zajištění vyšší úrovně povodňové ochrany s lepším zapojením řeky do života města je nepochybně inspirativní. Při zřejmě cílené snaze o omezení nákladů na zkapacitnění koryta však hlavní smysl opatření, tj. povodňová ochrana výrazně utrpěla zejména neřešením rizik (nedostatečné kapacity a možnosti ucpání mostních průtočných průřezů, atd.).

Vyčíslené náklady, které jsou jen asi 50% nákladů ve studii [30], bohužel nelze hodnotit jako věrohodné.

Koncepčně se studie soustřeďuje především na problematiku revitalizace koryta Opavy v městské zástavbě, z hlediska povodňové ochrany bohužel ji nelze srovnávat se studií [30].

6.2.24 [38] Vodohospodářské posouzení podmínek pro protipovodňová opatření v povodí Opavy

Obec Nové Heřminovy prostřednictvím svého zastupitelstva vyjádřila nesouhlas s návrhem opatření ochrany proti povodním v povodí horní Opavy, které by vedlo k přemístění obce. Proto se rozhodla zajistit studii [38] jako podklad pro návrh varianty, která by umožnila zachování rozhodující části zástavby v obci Nové Heřminovy. Studie má dvě relativně nezávislé části:

- A) snížení stoleté povodňové vlny Opavy v menších retenčních nádržích (M. Bilík);
- B) opatření pro zadržování vody v krajině na zemědělské a lesní půdě (M. Dumbrovský).

Část A vychází z výsledků studií [13] a [15]. V práci se uvádí, že studie [13] a [15] se nezabývaly možností zkapacitnění říčních koryt a zřízení obtokových kanálů. Autor si klade za cíl prověřit jeden ze závěrů studie [15] vztahující se k ochranné nádrži Nové Heřminovy s objemem ochranného prostoru 27,3 milionů m³, ...že retenční prostor v této nádrži je nezastupitelný jiným opatřením.

V části popisující odtokové poměry v povodí Opavy se uvádí, že v 11 lokalitách (Tab. 6.1) je možné zadržet až 31,45 milionů m³. S výjimkou lokality Nové Heřminovy na Opavě pak objemy jednotlivých nádrží odpovídají objemům teoretických stoletých povodňových vln v jejich profilech. V práci nejsou specifikovány podklady použité pro stanovení parametrů nádrží (objemů, geologických podmínek, apod.). Z toho důvodu se některé údaje ve srovnání s jinými podklady výrazně liší. Tak např. podle [67] je retenční objem suché nádrže Zlatníky 711 000 m³ (srovnej s tab. 6.1 dle [38] - 3,66 mil. m³) s maximální plochou hladiny 29,90 ha. Také další objemy vybraných nádrží jsou ve srovnání s např. [13] nadhodnoceny.

Tab. 6.1 Lokality nádrží navržených v [38]

nádrž	lokality	vodní tok	plocha povodí [km ²]	ochranný objem [mil. m ³]
1	Spálené	Opavice	8,5	1,20
2	Hynčice	Valštejnka	12,0	1,20
3	Hošťálkovy	Kobylí	31,3	2,96
4	Nové Heřminovy	Opava	288,45	33,80*
5	Brantice	Krasovka	38,5	3,64
6	Cvilín	Hajnický potok	9,8	0,92
7	Černý Les	Čižina	56,5	5,65
8	Pustý Mlýn	Čižina	71,5	6,76
9	Brumovice	Hořina	28,0	2,64
10	Kamenec	Heraltický potok	36,7	3,47
11	Zlatníky	potok Velká	38,8	3,66

* využije se jen 5,0 mil. m³

V práci byl stanoven potřebný objem retenčního prostoru Nových Heřminov, a to 5 mil. m³. Tento objem by podle autora dostačoval pro ochranu Krnova. Neškodný průtok v Krnově autor uvažuje 125 m³/s (cca Q₂₀). Místo víceúčelové nádrže Nové Heřminovy s celkovým objemem

36,9 mil. m³ by se vystavěla pouze suchá nádrž s retenčním prostorem 5,0 mil. m³ s maximální hladinou 383,00 m n. m., což by vyvolalo pouze dílčí zásahy do zástavby obce Nové Heřminovy. Dále se uvádí, že pokud by mělo dojít k plnění ochranného prostoru Nových Heřminov již od průtoku 70 m³/s v Krnově (cca Q_5), bude dostačovat objem 6,0 mil. m³. To by bylo řešeno další nádrží s retenčním objemem 1,0 mil. m³ v prostoru Brantic. Požadavek na velikost 22,1 milionů m³ ovladatelného ochranného prostoru v nádrži Nové Heřminovy je autorem studie považován za nezdůvodnitelný. Avšak celé toto vyjádření není podloženo srážko-odtokovým modelem a vodohospodářským řešením navrhovaných nádrží.

Pro transformaci 100-leté povodně na 50-letý průtok v městě Opavě byl navržen další ovladatelný retenční prostor na Čižině v lokalitě Pustý Mlýn. Objem tohoto prostoru byl navržen na 3,8 mil. m³. Dále jsou hodnoceny podmínky pro výstavbu. Lokality v nižších polohách by měly hodnoty objemového ukazatele nad 10 a byly by ekonomicky přijatelné.

V další části studie se hodnotí geologické poměry pro výstavbu nádrží jako příznivé. Zmiňuje se přístupnost vybraných lokalit a nutnost náhradních komunikací. Uvádí se, že mimo Nových Heřminov nezasahují navržené nádrže do zástavby.

Studie hodnotí náměty na vybudování odlehčovacích kanálů jako poměrně obtížné a naznačuje dvě málo realistické možnosti řešení.

Podle autora je možné navrhnout systém nádrží, který nahradí ovladatelný retenční prostor 22,1 milionu m³ zamýšlené nádrže Nové Heřminovy. Retenčními nádržemi Nové Heřminovy, Brantice a Pustý Mlýn s celkovým objemem ovladatelného retenčního prostoru 7,8 milionu m³ a optimálním řízením odtoku bude možné dosáhnout cílů ochrany před povodněmi pro Krnov a Opavu. Systém menších retenčních nádrží považuje autor za výhodnější, neboť je možné jej podle potřeby doplňovat.

Náklady na nádrže Nové Heřminovy a Pustý Mlýn jsou ve studii odhadnuty na 370 milionů Kč. Při zřízení další nádrže v prostoru Brantice a zvýšení objemu na nádrži Pustý Mlýn se uvádí orientační náklad 510 milionů Kč. Závěry práce rovněž nejsou podloženy vodohospodářským řešením a koncepčním modelem odtoků v povodí. V uvedených lokalitách výjimkou Nových Heřminov nebylo provedeno ani rešeršní hodnocení inženýrsko-geologických podmínek.

V části B se uvádí, že pokud má systém protipovodňových opatření plnit dostatečně svoji funkci, je třeba zvyšovat retenční schopnost a snižovat intenzitu erozních procesů nejen částečným zatravněním orné půdy, ale také dalšími komplexními opatřeními na zemědělské a zejména na lesní půdě. V dalších částech hodnocení se uvádí obecné zásady návrhu možných opatření zvyšujících retenci na zemědělských půdách, opatření lesnicko – pěstební, lesnicko - technická a opatření v rámci komplexních pozemkových úprav.

Práce nevychází z dostatečně podrobných podkladů a průzkumů (geodetických, inženýrsko-geologických, environmentálních, majetkových). Metody řešení nezahrnují vodohospodářské řešení izolovaných nádrží ani celé soustavy pro variantní povodňové scénáře, při stanovení účinku nádrží jde spíše o odborné odhady. Závěry práce mají převážně pouze popisný charakter,

v části C bez udání konkrétních opatření a lokalit. Práci lze ve vazbě na část II studie [13] považovat za námět pro další případné upřesňující studie.

6.2.25 [40] Hydrologické údaje řeky Opavy

Studie byla zpracována jako samostatná část urbanisticko-hyrotechnické studie zkapacitnění řeky Opavy přes zástavbu města Krnova [30].

Cílem studie bylo prohloubit poznání o povodňovém režimu horní Opavy v zájmu dalších studijních prací a projektů opatření pro zajištění požadované úrovně povodňové ochrany.

V rámci prací se využilo nových poznatků o zpracování a vyhodnocení povodňových jevů, které byly dosaženy v rámci výzkumných prací rozvinutých po povodni v roce 1997.

Byla provedena analýza všech pozorování v zájmovém území od roku 1896. Zkoumány byly mj. též specifické problémy, např. četnost výskytu v průběhu roku, vztah místních podmínek k vývoji povodňových jevů, atd. U vybraných pěti největších povodní se podrobně studoval průběh srážek a jejich odezva.

Výsledkem řešení bylo zpracování hydrogramů teoretických povodňových vln s kulminačními průtoky o periodicitě 5 až 1000 let v pěti vybraných profilech od Karlovic po Opavu a také pro uvažovaný profil Nové Heřminovy.

Kromě toho byly řešeny podmíněné pravděpodobnosti výskytu objemu povodňových vln ve variantách $p = 0,7; 0,5$ a $0,3$. Toto pojetí umožňuje odlišit spolehlivost dosažení příslušného retenčního účinku.

Nové přehodnocení a zpracování charakteristik teoretických povodní, které využilo všech dostupných údajů z pozorování povodňových jevů a aplikovalo nové postupy v oblasti jejich pravděpodobnostního ocenění, je dnes nejkvalitnějším hydrologickým podkladem pro další řešení.

6.2.26 [46] Koncepce ekologicky vhodné péče o obnovený říční ekosystém Opavy v ř. km 91,400 - 110,00

Studie hodnotí stav horního toku Opavy a jeho údolní nivy v km 91,400 až cca 109,00 z hlediska stavu před povodní v červenci 1997 a po ní. Cílem bylo systematicky zhodnotit vývoj ekosystémů v údolní nivě řeky Opavy v úseku Vrbno pod Pradědem až Nové Heřminovy, k němuž v důsledku povodně došlo. Pro potřebu studie bylo území podél toku řeky Opavy rozděleno na 12 úseků. Značná část práce je popisná, zájmové území je hodnoceno z hlediska obecné ochrany přírody, jsou vyjmenována chráněná území a vyskytující se chráněné druhy živočichů a rostlin, vymezeny územní systémy ekologické stability (ÚSES). Jsou popsány přírodní poměry lokality (geologické poměry, geomorfologické a hydrogeologické charakteristiky, hydrologické, klimatické a další charakteristiky území). Na základě znalostí autora je popsán stav území před povodněmi v červenci 1997. Po povodni v roce 1997 byl pro účely studie proveden systematický terénní průzkum a následně popsán stav zastižený v průběhu srpna a září 1997. V každém z 12 vymezených úseků jsou popsány změny na říčních korytech a na plochách nivních luk, změny na porostech údolní nivy včetně šíření invazních druhů,

poškození staveb a v době šetření provedená opatření k obnově průtočnosti koryt v obcích. Rozsah vstupních informací je pro potřeby studie dostatečný.

Na základě zjištění byla provedena kategorizace vymezených úseků toku z hlediska naléhavosti ochrany přírodního charakteru a revitalizace:

A. – zastavěné území

B. - nezastavěné území s dílčím členěním podle ovlivnění přírodního stavu

B.I. – nadprůměrné a významné ovlivnění přírodního stavu

B.II. – podprůměrné a průměrné ovlivnění přírodního stavu

B.III. – zcela zanedbatelné a zanedbatelné ovlivnění přírodního stavu

Souhrnně byla vymezena území pro ochranu přirozeného vývoje toku, ekologicky hodnotné lokality a limitní místa nutná ke stabilizaci. Byly stanoveny nezbytné technické zásahy potřebné pro zabezpečení technických objektů v nivě a ekologicky vhodné využití sledu rostlinných společenstev na obnovených plochách náplavů spolu s likvidací invazních druhů. Metoda terénního šetření je pro potřeby této práce postačující.

Samotná práce se nezabývá ochranou území před povodněmi jako takovou, některé závěry se však protipovodňových opatření okrajově dotýkají. Nově vzniklá území s obnovenými ekosystémy toku a údolní nivy je dle autorů potřeba chránit, zabránit jejich poškozování a zajistit jejich přirozený vývoj. Pro jednotlivé vymezené úseky jsou v obecné rovině navrhována opatření, která jsou diferencována podle povahy předešlých ovlivnění přírodního prostředí. V zastavěných územích se připouští zpevnění břehů, požaduje se nepovolovat další stavby a úseky podél toků by měly být naopak postupně uvolňovány, navrhuje se vymístění některých staveb.

Autoři studie pokládají za nezbytné z pozice orgánů státní správy, ochrany přírody a správců toků zajistit pozastavení všech činností a aktivit v území, které by ohrozily obnovené ekosystémy a které nejsou nutné pro ochranu stávajících staveb, které mají být zachovány v inundačním území. Tento názor do jisté míry koliduje se snahami uvést postižená území do stavu před povodní. Pro návrh a realizaci protipovodňových opatření v celé délce toku Opavy je významný požadavek zachování evropsky významného (nadregionálního) biokoridoru vymezeného tokem Opavy v celé její délce.

Závěry práce, zejména specifikovaná navrhovaná opatření, jsou povšechného rázu a odpovídají koncepčnímu charakteru dokumentu. Aby bylo možné jednotlivé dílčí návrhy realizovat, bude jistě zapotřebí konkretizovat návrhy v jednotlivých úsecích do podoby realizační dokumentace zahrnující jak územní, tak finanční požadavky na příslušná opatření. Práce se přitom netýká bezprostředně řešení protipovodňové ochrany sídel na horní Opavě.

6.2.27 [47] Vývoj a využití nivy řeky Opavy mezi Vrbnem pod Pradědem a Novými Heřminovými

Tento podkladový materiál je bakalářskou prací (R. Ponczová) vzniklou na Univerzitě Palackého v Olomouci. Tomu odpovídá rozsah zpracovaných podkladů, hloubka propracování i

formulace závěrů. Práce ve své značné části navazuje (v některých pasážích přímo cituje) studii [46]. V řadě případů byly použity již překonané podklady, zřejmě z důvodu, že zpracovatelka neměla potřebné aktuální materiály k dispozici (v seznamu literatury nejsou uvedeny). V závěru práce jsou rešeršním způsobem pojednána vybraná správní řízení do roku 2000 (rok obhajoby práce) související s aktivitami při odstraňování povodňových škod a drobnými opatřeními na horním toku Opavy v úseku Nové Heřminovy - Vrbno. Okolnosti přípravy VD Nové Heřminovy jsou uvedeny nepřesně.

Ve vztahu k ochraně před povodněmi autorka v závěru komentuje retenční schopnost území, kdy negativně hodnotí obnovu cest podél Střední Opavy. Stav v době zpracování hodnotí převážně kriticky v souvislosti s obnovou roztroušené zástavby přímo v údolní nivě a obnovou infrastruktury. Za neúčelné považuje vynakládání prostředků při odstraňování škod na vodních tocích. Jejimi doporučeními jsou vymístění objektů z horního úseku zájmového území a vyhlášení území za souvislou přírodní rezervaci (viz též [46]).

Vlastní práci nepovažujeme za významný a relevantní podklad pro další úvahy o ochraně území horní Opavy před povodněmi. Jde spíše o názory absolventky bakalářského studia na úrovni obecných konstatování než o fakty a rozborů podloženou argumentaci.

6.2.28 [49] Možnosti retenčních úprav v povodí řeky Opava

Předmětem materiálů je shrnutí a kritika do té doby provedených prací shrnutých ve studii MZe, zejména ve vztahu k různým možným kombinacím při řešení problematiky dosáhnout požadované úrovně povodňové ochrany. Stoletá ochrana Krnova se hodnotí jako nadstandardní (?), naopak jsou vznášeny námitky, že není řešena ochrana v povodí Opavice, kde je potřeba opatření jen minimální (viz [27], [28]).

Výsledkem jsou návrhy na varianty, které by měly být dále rozpracovány, bohužel bez alespoň předběžného ocenění možných efektů.

Nejde o analytický materiál, který by vyváženě hodnotil vodohospodářské, environmentální (sociální i ekologické) popř. další aspekty problematiky. Zejména zásadní opatření, tj. nutnost výrazné retence v horním povodí řeky Opavy, je nedocněna.

6.2.29 [60] Zhodnocení stávajících návrhů a koncepce doplňujících variant pro řešení protipovodňové ochrany města Krnova a obcí v povodí Opavy systémem dílčích úprav využívání povodí Opavy a Opavice, které umožní minimalizaci retenčního prostoru plánované údolní nádrže Nové Heřminovy

Provedená práce (pro MŽP) je jistou obdobou předchozího materiálu, zahrnuje však práce které byly uskutečněny v průběhu let 2003 i 2004.

Autor z nich vybírá hlavně ty, které pro něj byly motivací v souladu se záměrem navrhnout možné kombinace řešení povodňové ochrany.

Vše je podřízeno hlavnímu cíli, tj. minimalizovat retenční objem nádrže Nové Heřminovy v zájmu zachování obce stejného jména.

Výsledkem jsou tři varianty kombinací různých opatření, z nichž dvě se týkají řeky Opavy, další pouze Opavice. Zejména se do řešení zapracovávají lokality obsažené ve vyhledávací studii [38]. Přitom se nezvažují reálné možnosti řízení povodňového odtoku, což vede k přecenění možného efektu rozptýlených retenčních prostorů (do více lokalit). Dospívá se až k absurdním návrhům (Nové Heřminovy jako poldr). Uvádějí se i náklady, bez rozlišení jejich kvality (propočty x odhady).

Studie obsahuje návrhy kombinací opatření, které je možno vyvodit z dosud známých studií, bohužel však často bez respektování reálně dosažitelných efektů (včetně návrhů, u nichž je zřejmé, že nepovedou k cíli). Pokud je uvažován vliv na životní prostředí, hodnocení variant není vyvážené. Pominuta jsou hlediska realizace i budoucího provozu (včetně spolehlivosti dosažení efektu).

Obdobným způsobem jsou zaměřeny též další náměty, popř. kritická vyjádření k provedeným studiím, které byly při zpracování posudku k dispozici – bez podstatného přínosu.

6.2.30 [81] Protipovodňová opatření v povodí Opavy - Souhrnná zpráva pro jednání

Tato studie autorů M. Bilíka a M. Dumbrovského přímo navazuje na jejich studii z ledna 2002 [38]. Ve studii [81] byl oproti [38] formálně změněn název lokality na potoku Krasovka z Brantice na Radim, ale umístění i parametry nádrže jsou totožné.

Řešením v [81] je převod povodňových průtoků z Opavy v Nových Heřminovech záchytným kanálem o kapacitě cca 45 m³/s do nádrže „Radim“ na potoku Krasovka. Dále tento návrh počítá s vybudováním soustavy retenčních nádrží - průtočné nádrže Radim a Pustý Mlýn a obtokové nádrže Kunov, Brantice a Nové Heřminovy.

Tato protipovodňová ochrana by podle [81] mohla nahradit retenční účinek VD Nové Heřminovy a zajistit doporučené snížení 100-letého průtoku Opavy v městě Krnově na průtok 20-letý a v městě Opava na průtok 50-letý. Toto však není podloženo věrohodným výpočtem odtoků z povodí ani vodohospodářským řešením uvedených nádrží. Ostatní lokality menších retenčních nádrží (Tab. 6.1) by měly význam místní ochrany před povodněmi.

Podle této studie však není proveden v uvedených lokalitách s výjimkou Nových Heřminov patřičný inženýrsko-geologický průzkum ani šetření o majetkoprávních vztazích. Ve studii vyjadřují autoři názor, že z krajinářského hlediska lze menší nádrže oproti jedné velké nádrži považovat za přijatelnější. Podklady pro formulaci relevantních závěrů nebyly k dispozici. Metody řešení postrádají zejména vodohospodářské a ekonomické výpočty, kterými by měly být lokality a jejich účinnost potvrzeny. Závěry jsou vzhledem k finančním a časovým podmínkám při zpracování zprávy postavené na hrubých odhadech a obecných konstatováních.

6.2.31 [86] Konference „Voda v krajině“

Sborník z konference, obsahující 6 referátů, z nichž některé se dotýkají problematiky protipovodňové ochrany povodí Opavy jen vzdáleně (Řešení protierozní a protipovodňové ochrany při KPÚ v k.ú.Lichnov, Krajinotvorné programy MŽP jako ekonomický nástroj v péči o kulturní krajinu, Možný dopad očekávaných klimatických změn na erozní ohrožení pudy,

Hrazení bystřin a protipovodňová opatření na lesních půdách). Pouze jeden příspěvek se týká povodí Opavy (Hodnocení vodní retence krajiny v povodí řeky Opavy při červencové povodni v roce 1997).

Autor tohoto příspěvku (Ing. Spitz) uvádí na základě rozboru srážek a odtokových charakteristik pro 16 dílčích povodí v povodí Opavy (pro období července 1997) pozitivní a na některých povodích i nečekaně vysoký efekt retence povodí. Dochází však k závěru, že pro povodně vyšší doby opakování má retence krajiny pouze doplňkový charakter a je třeba je doplnit opatřeními technickými (poldry, nádrže). Tento příspěvek je objektivní, doložený výpočty a konkrétním měřením.

Součástí sborníku jsou závěry z konference, nazvané „Přínosy biotechnických opatření v krajině při řešení problému protipovodňové ochrany a vodního režimu v krajině“, obsahující 17 bodů. Všechny uvedené body mají proklamativní charakter, uvádějí obecně známé skutečnosti a body týkající se hodnocení odtokových poměrů nejsou doloženy žádnými podklady.

Ve sborníku jsou dále uvedeny Stanovy občanského sdružení „Voda v krajině“ se sídlem v obci Nové Heřmanovy, které bylo založeno v rámci konání konference v Bruntále. Dále jsou zde otištěny články z místního tisku, týkající se výstavby přehrady Nové Heřminovy.

Materiál je neobjektivní, cílem konference nebylo odborné projednání skutečných problémů, ale založení občanského sdružení a rozvíření situace z jednostranného pohledu. Pro hodnocení řešených variant má význam pouze z hlediska veřejného mínění převážně obyvatel dotčené obce Nové Heřminovy.

7. VYMEZENÍ HODNOTÍCÍCH KRITÉRIÍ

Při posuzování jednotlivých variant protipovodňové ochrany byla vymezena hodnotící kritéria, jejichž naplnění jednotlivými variantami bylo podrobena hodnocení:

1. Účinek ochrany před povodněmi.
2. Environmentální hlediska.
3. Realizovatelnost opatření a aspekty, které mohou zablokovat či významně zpoždit přípravu a realizaci opatření.
4. Náklady na realizaci a provoz.
5. Provozní problematika.
6. Naplnění základních vodohospodářských požadavků
7. Další aspekty.

Jednotlivá kritéria jsou v dalším textu podrobněji popsána a podrobena diskuzi zejména s ohledem na dostupné související podklady (kapitola 3).

7.1 Účinek ochrany před povodněmi

Toto kritérium je z hlediska náplně předkládaného posudku klíčové. Náplní této práce je hodnocení možností ochrany povodí horní Opavy před účinky povodní.

V obecné rovině jde u tohoto kritéria o účinky jednotlivých opatření ve smyslu snížení, případně i zvýšení kulminací povodňových vln, vliv na rychlost postupu povodně nebo vliv na území ležící níže po toku. Konkrétně jde pak o hodnocení, zda dané opatření zajišťuje přiměřenou ochranu sídel v daném povodí požadovanou soudobými standardy. Ta je blíže specifikována v tabulce 5.5. Účinek jednotlivých opatření lze v dnešní době poměrně dobře vyhodnotit modelovými výpočty. V tomto se úroveň jednotlivých výše posuzovaných studií výrazně liší. Jednoznačně se ukazuje příznivý účinek nádrže VD Nové Heřminovy ve variantě např. dle [15] nebo [20]. Návrhy ostatních variant [31], [38], [81] jsou z tohoto pohledu výrazně méně propracované.

7.2 Environmentální hlediska

Kritérium postihující vliv protipovodňového opatření v dané variantě na životní prostředí zahrnuje dvě oblasti, a to:

- ekologickou, tj. otázku vztahů mezi organizmy navzájem a mezi organizmy a prostředím. Týká se biodiverzity, zachování jednotlivých druhů, zachování říčního kontinua a jeho migrační dostupnosti, atd.;
- sociální, tj. problematiku společenských vztahů.

Tok je obecně i ve smyslu zákona [p] považován za významný krajinný prvek. Stejně tak jsou významnými krajinnými prvky ve smyslu uvedeného zákona (§3, odst. b) rybníky, jezera a údolní nivy. Každé protipovodňové opatření, ať již malá či velká vodní nádrž, ochranná hráz nebo úprava toku představuje zásah do koryta toku a narušení jeho přírodního vývoje. Míru narušení lze nicméně téměř vždy omezit na přijatelnou úroveň technickým zásahem, limitujícím faktorem se stává cena opatření snižující rentabilitu investice (kapitola 7.4).

Nezanedbatelným faktorem jsou otázky sociální. V ohrožených oblastech obyvatelé trpí následky povodňových událostí, v místech, kde jsou navrhována jednotlivá opatření pak dochází k narušení životního prostředí z důvodu samotné výstavby, prakticky vždy dochází k záboru pozemků (často soukromých) a v krajním případě i k přesídlení části obyvatel. Druhý ze zmíněných problémů je zahrnut v kritériu popsáném v kapitole 7.3. Při hodnocení tohoto hlediska v případě negativních účinků uvažujeme v obou oblastech s výraznými kompenzačními opatřeními.

7.3 Realizovatelnost opatření

V rámci tohoto kritéria jsou posuzovány aspekty, které mohou významně zpozdit, popř. i zcela zablokovat přípravu a realizaci protipovodňových opatření. Jde o tyto aspekty:

- Majetkoprávní problematika je významným faktorem, který může, v případě realizace bez provedení pozemkových úprav, značně ztížit přípravu, resp. prodražit realizaci. Příkladem je zastavení přípravy nádrže Zlatníky na potoce Velká [67].
- Sociální problematika je v případě tohoto kritéria omezena na negativní reakce obyvatelstva při záboru pozemků, případně při jeho přesídlování.
- Schvalovací proces částečně souvisí s projednáním vlastnických vztahů, s hodnocením vlivu úprav na životní prostředí (vyjádření orgánu ochrany přírody, zpracování EIA) a v nemalé míře závisí na vůli jednotlivých samospráv podpořit realizaci protipovodňových opatření v rámci solidarity obcí na souvisejících tocích v hodnoceném regionu.
- Podstatná část řeky Opavy i Opavice probíhá po státní hranici s Polskem. V těchto úsecích může být projednání protipovodňových opatření zvláště obtížné (obec Vávrovice).

Jak již bylo uvedeno výše, existuje jistě přímá vazba mezi výše uvedenými aspekty a možnostmi kompenzačních opatření, např. poskytnutí náhradních pozemků, zajištění stavebních parcel, popř. přímo náhradních obydlí, finanční odškodnění, apod. Rozsah kompenzací je omezen finančními možnostmi, přesněji limity vyplývajícími z požadavku rentability investic.

7.4 Náklady na realizaci a provoz

Toto kritérium zahrnuje jak souhrn investičních nákladů na pořízení opatření, vyvolané investice a kompenzační opatření, tak provozní náklady na zajištění požadované funkce zařízení, na jeho údržbu, opravy a bezpečný provoz.

Přesnost a věrohodnost odhadů nákladů závisí dominantně na podrobnosti a spolehlivosti dostupných podkladů a na rozpracovanosti (projekční) jednotlivých typů protipovodňových opatření. Uvedené náklady lze v řadě případů odvodit z realizovaných studií (např. [11], [35], [38]), i když v případě použití málo podložených odhadů je třeba velké obezřetnosti. V práci [38] hodnocený objemový ukazatel nádrží nelze pro potřeby tohoto posudku využít. Nejlépe využitelným podkladem pro hodnocení ekonomické rentability by byla hodnověrným způsobem provedená analýza nákladů a užitků obdobná např. [24], [73] až [77].

Jak vyplývá z heterogenosti jednotlivých dostupných materiálů, nebyly cenové odhady prováděny jednotným způsobem a s využitím podkladů stejné podrobnosti. Náklady jsme proto verifikovali na základě zkušeností získaných při zpracování prací [65] až [80] a dalších posudků v rámci expertního hodnocení protipovodňových opatření na území ČR.

7.5 Provozní problematika

Provozní problematika zahrnuje celou škálu činností a opatření prováděných po dobu životnosti díla s cílem zajistit jeho spolehlivou a optimální funkci a primárně jeho bezpečnost ve smyslu obecně uznávaných standardů. Toto kritérium se váže k:

- spolehlivosti a provozní bezpečnosti opatření (staveb) a zajištění jeho účinku (protipovodňového, environmentálního). Spolehlivost a bezpečnost je dána jednak charakterem opatření, jeho návrhem (koncepční a konstrukční řešení), kvalitou provedení a údržbou;
- požadavkům na údržbu, které zahrnují stránku finanční, personální, apod.;

- možnosti zvládat operativně i málo pravděpodobné povodňové scénáře v rámci tzv. operativního řízení v rámci celého povodí. To je dáno charakterem opatření, jeho koncepčním řešením, jeho parametry, instrumentací a dalšími dílčími faktory;
- provozním rizikům, která jsou dána opět jeho charakterem a koncepčním řešením opatření jako celku a jeho jednotlivých prvků (včetně konstrukčního řešení), jeho parametry, výkonem TBD, apod. Tento faktor úzce souvisí s hodnocením spolehlivosti opatření.

7.6 Naplnění základních vodohospodářských požadavků

Tyto požadavky byly zmíněny již výše v kapitole 6.1. Vycházejí z dlouhodobě udržitelného dobrého stavu ve vodním hospodářství při vědomí, že je třeba pečovat o vodní zdroje, efektivně je využívat a účinně chránit. Požadavky v sobě dílčím způsobem zahrnují jak environmentální hlediska, tak obecně přijímané principy vzájemné solidarity sídel v daném povodí:

- Krajinné úpravy a opatření v rámci celé plochy povodí včetně pořiční zóny jsou nezbytnou součástí každého, nejen protipovodňového) řešení.
- Zvyšování kapacity koryt jejich úpravou, resp. ohrázení při současném vyloučení části stávajícího inundačního území je nepřípustné bez současného nalezení a realizace nových retenčních objemů výše v povodí. Zásahem ve výše položeném území nesmí dojít ke zhoršení stavu (urychlení odtoku, zvýšení kulminačního průtoku, apod.) níže po toku.
- Každé vodohospodářské opatření je nutno koncipovat s ohledem na dlouhodobý vývoj v oblasti vod v daném zájmovém území. To představuje nejen ochranu před povodněmi, ale zajištění dalších vodohospodářských užitků, jako je zajištění minimálních průtoků v tocích v suchém období, výroba ekologicky čisté vodní energie, apod.
- Soulad s vodohospodářským plánem.

7.7 Další doprovodné aspekty

Další doprovodné aspekty doplňují hodnocení v jednotlivých výše uvedených hlavních kritériích. Do jisté míry souvisejí s výše uvedenými kritérii, která doplňují. Doprovodné účinky jednotlivých opatření mohou být:

- nalepšení průtoku za přísušku,
- zásobní funkce (zásobení průmyslu, obyvatel, zemědělství),
- rekreace,
- výroba elektrické energie,
- adaptabilita a příspěvek k dosažení dobrého vztahu vod a vodních ploch,
- efektivnost využití morfologie území, a to zejména ve smyslu umístění nádrží plně využívajících územní možnosti (např. v řadě lokalit se jedná o ojediněle vhodné profily pro situování hrází v zájmové oblasti a není účelné je ponížít na profily pro nádrže omezených parametrů).

8. VARIANTY OCHRANY PŘED POVODNĚMI A JEJICH HODNOCENÍ

8.1 Vymezení variant protipovodňových opatření

V rámci zpracování tohoto posudku byly specifikovány způsoby, jakými je možné dosáhnout požadované ochrany před povodněmi. Úvodem je třeba vymezit základní přístupy při našem hodnocení variant protipovodňové ochrany diskutovaných a podrobněji rozpracovaných v jednotlivých studijních pracích.

Opatření v krajině, komplexní pozemkové úpravy, změnu druhu pozemků v krajině sledovaného povodí, zatravnění a změny hospodaření, opatření v lesích, a podobné úpravy považujeme za účelné a nutné v rámci běžné péče o přírodu a krajinu a její rozvoj. Tato opatření mají určitou schopnost snížit účinky povodní, tato schopnost však klesá se zvyšující se extremitou povodně. Účinek zásahů se projevuje z hlediska času obvykle až po delší době, u nově zakládaných lesů mnohdy až po desetiletích. Rozsah těchto opatření, uvažovaný ve většině studií, je horní teoretickou obálkou. Ve skutečnosti je z důvodů majetkoprávních i dalších, v případě technických a biotechnických opatření (na rozdíl od opatření změn druhů pozemků a aplikací protierozních agrotechnologií) bez provedení pozemkových úprav prakticky nerealizovatelný. Obecně tato opatření nepovažujeme za opatření ke zmírnění účinků povodní ve smyslu ochrany sídel v povodí horní Opavy tak, jak jej pojímá tento posudek.

V každé níže navržené variantě se předpokládá postupná realizace opatření v povodí zaměřených na zvýšení retenční schopnosti krajiny a omezení transportních procesů (eroze, atd.), která po úvodní etapě v rámci projektu protipovodňové ochrany by měla být soustavně prohlubována.

Při vymezení variant ochrany před povodněmi posuzujeme jednak jednotlivá samostatná opatření, jednak jejich účelné kombinace. Přitom předpokládáme nejdříve hydraulicky zdůvodněné a ekonomicky, urbanisticky a sociálně přiměřené lokální zkapacitnění koryt v urbanizovaných oblastech. Tato opatření musí být dle našeho názoru doplněna dalšími opatřeními v duchu tezí uvedených v kapitole 6. Ta logicky vedou k nalezení objemů kompenzujících účinky zkapacitnění.

Stejně tak se předpokládají lokální úpravy na tocích v rámci celého povodí, s cílem omezit riziko škod zejména účinkem kombinací povodňového průtoku a transportovaného plávi. I v tomto případě není reálné jednorázové řešení (např. zvýšení průchodnosti mostních profilů), ale postupná náprava v průběhu let.

Při hodnocení účinků opatření na požadovanou úroveň povodňové ochrany (konceptní dokument [14]) se posudek zabývá pouze těmi lokalitami, kde za současného stavu (po provedení oprav v období po povodni 1997) není zajištěna.

Varianty protipovodňové ochrany:

1. Nulové řešení;

2. Vodní dílo Nové Heřminovy (podle koncepce dle [33] prověřované studií [15]);
3. Soustava menších retenčních nádrží, které nejsou v konfliktu se zástavbou (dle [38]);
4. Suché nádrže (dle koncepce studií [13] a [15]);
5. Zkapacitnění koryt v sídlech podle [30] a podle [35] (lokální protipovodňové hráze a úprava koryt v obcích).
6. Kombinace variant.

8.2 Popis variant a jejich hodnocení

Posouzení vymezených variant bylo provedeno popisem kladů a záporů pro jednotlivá hodnotící kritéria (kapitola 7) se závěrečným souhrnným hodnocením. Pokud to bylo možné, uvedli jsme v případě záporného hodnocení možná kompenzační opatření, která jsme zohlednili při zpracování kritéria č. 4 týkajícího se finanční náročnosti varianty.

8.2.1 Varianta 1 - nulové řešení

Tato varianta připouští nižší protipovodňovou ochranu ve vybraných lokalitách (tabulka 5.5), nebudou prováděny žádné technické zásahy. Je zjevně „nejlevnější“ variantou z hlediska investičních nákladů a provozních výdajů spojených s provozem ochranných opatření. Výsledky [24] nicméně ukazují, že z hlediska dlouhodobých nákladů na sanaci povodňových škod se nejedná o rentabilní variantu.

Jedinými opatřeními v tomto případě jsou (jako v případě ostatních variant) racionální opatření v krajině související mimo jiné s pozemkovými úpravami bez většího účinku v případě extrémních povodní způsobených regionálními srážkami.

Tato varianta, v případě jejího výběru, bezvýhradně vyžaduje předstoupení politické reprezentace obcí (i těch, kterých se zvýšení protipovodňové ochrany bezprostředně netýká, ale v rámci solidarity v povodí patří mezi „dotčené“), regionu, kraje i republiky před povodněmi ohrožené občany a seznámí je s rozhodnutím (záměrem) nerealizovat v území žádné technické zásahy související s ochranou před povodněmi.

Účinek ochrany před povodněmi. Odpovídající míry ochrany před povodněmi nebude dosaženo na řece Opavě pod Novými Heřminovy prakticky až do Opavy. Jde o Loučky-Zátor, Brantice a část Krnova přilehlou k řece Opavě. Opava by zůstala chráněna na cca Q_{50} , což vzhledem k charakteru zástavby nepovažujeme za postačující. Pro zmírnění povodňových škod za velkých povodní by bylo nutno v exponovaných lokalitách „uvolnit“ záplavové území, tj. zejména přemístit průmyslové provozy, vyloučit z užívání prostory ohrožené zaplavením (popř. objekty zlikvidovat a vybudovat náhradní), přebudovat komunikační systém a zabezpečit další opatření omezující riziko ztrát na životech. U menších povodní (do cca 20-leté, která je v zastavěném území minimální úroveň povedené ochrany) opatření v povodí automaticky zajistí jisté snížení kulminačních průtoků a zmírnění rychlosti rozvoje a postupu povodňových vln.

Environmentální hlediska. Z hlediska ekologického by se stav nezměnil. Z hlediska sociálního je nulová varianta zjevným signálem ignorace vůči rozvojovým programům v dotčeném příhraničním regionu, konkrétně k předmětným obcím. I při státní podpoře programu

„Programu prevence před povodněmi 229 060 MZe“ by byla zřejmě narušena důvěra potenciálních investorů v rozvoj oblasti.

Realizovatelnost opatření a aspekty, které mohou zablokovat či významně zpozdit přípravu a realizaci opatření. Hodnocení v této položce nemá význam.

Náklady na realizaci a provoz. Nové investiční náklady na protipovodňová opatření jsou minimální. Pro správce povodí (tedy ve skutečnosti stát) mohou vyvstat po větších povodních nákladnější opravy dříve vybudovaných opatření a úprav na tocích. Mezi „provozní“ náklady je třeba počítat také stamilionové škody na majetku a ztráty na životech způsobené povodněmi.

Provozní problematika. Provoz sítě vodních toků se nezmění.

Naplnění základních vodohospodářských požadavků. Budou postupně realizovány krajinné úpravy a opatření v rámci celé plochy povodí, příční zóna nebude ve většině případů dotčena. Retence území bude ovlivněna pouze krajinnými úpravami, nebudou řešeny otázky nových vodních zdrojů a sanace případných suchých období.

Další aspekty. Jde o nulovou variantu bez významnějšího příspěvku k dobrému stavu vodního toku (ve vztahu k urbanizovaným územím i přírodnímu prostředí), zejména v suchých obdobích, kdy lze očekávat deficitní minimální průtoky prohlubující se s nastupující změnou klimatu. Krajinné úpravy a opatření v rámci celé plochy povodí přispějí ke snížení erozního smyvu a transportu splavenin.

Zůstává neřešen erozivní transport pláví z extrémních povodní z horního povodí Opavy (CHKO a další), mohou být dlouhodobě komplikovanější vztahy mezi správcem povodí a místními autoritami (se zostřením v extrémních hydrologických situacích).

8.2.2 Varianta 2 - víceúčelová nádrž Nové Heřminovy

Předmětem hodnocení je výstavba víceúčelové nádrže Nové Heřminovy na Opavě s retenčním objemem cca 27 mil. m³. Nádrž bude mít kromě funkce ochranné také zásobní funkci, spádu bude využito při výrobě vodní energie.

Varianta je poměrně dobře rozpracována, vlastní návrh je podpořen větším počtem studií s kvantifikovanými výstupy ve vztahu ke sledované úrovni povodňové ochrany a dále studii zaměřenými jednak na realizovatelnost opatření a jednak na účinky sociální, ekologické, popř. další. Doprovodnými jsou racionální opatření v krajinně související mimo jiné s pozemkovými úpravami bez většího účinku v případě extrémních povodní.

Účinek ochrany před povodněmi. Retenčním účinkem nádrže se dosahuje požadované (popř. dokonce vyšší) úrovně ochrany podél toku Opavy pod přehradou až po město Opavu. Ve spolupráci s nádržemi na Moravici mohou být dosaženy příznivé účinky i v dolním úseku toku prakticky až do Ostravy. Realizací není dotčen výše ležící úsek řeky Opavy (nyní s adekvátní úrovní povodňové ochrany) ani Opavice, kde je opět adekvátní povodňová ochrana.

Environmentální hlediska. Z hlediska ekologického by došlo k narušení biologické kontinuity toku požadované vybranými studijními pracemi a došlo by ke zhoršení podmínek transportu splavenin (štěrků) s dopadem na níže ležící úsek. Lze očekávat také změnu charakteru prostředí

v dotčeném údolí řeky Opavy. Biologickou kontinuitu by bylo možné částečně zajistit technickými zásahy (které ovšem znamenají zvýšení investičních nákladů).

Mezi nejvýznamnější sociální dopady patří nutnost přesídlení obyvatel a zánik převážné části obce Nové Heřminovy. Kompenzační opatření mají rovněž dopad na výši nákladů. Na druhé straně by se zlepšila situace v chráněných sídlech, kde by byly vytvořeny lepší podmínky pro rozvoj lokalit a snad i obnovena důvěra potenciálních investorů.

Realizovatelnost opatření a aspekty, které mohou zablokovat či významně zpozdit přípravu a realizaci opatření. Technická realizovatelnost vodního díla byla potvrzena řadou studií. Geotechnické a další podmínky realizace stavby jsou vcelku na dobré úrovni poznání. Podporu výstavby vyjádřilo zastupitelstvo Moravskoslezského kraje, nádrž je v dlouhodobě hájené lokalitě s určením pro realizaci ve veřejném zájmu (byla zahrnuta do územního plánu). Po řadu let je v případě této varianty zřejmý střet se zásadně negativním postojem představitelů obce a části obyvatel, rovněž je třeba očekávat řetězcí se obstrukce v průběhu procesu přípravy ze strany občanských a ekologických iniciativ za účasti médií. Případné řešení těchto otázek spadá převážně do oblasti politických rozhodnutí. Zdrojem problémů může být také výkup pozemků.

Náklady na realizaci a provoz. Celkový objem nákladů, zahrnující vlastní výstavbu i nezbytná opatření pro bezpečnost objektu, majetkové vyrovnání a další vyvolané náklady a kompenzační opatření, byl ohodnocen částkou cca 2,5 miliardy Kč. Pro srovnání tyto náklady odpovídají zhruba variantě „zkapacitnění koryta“ (při lepší účinnosti z hlediska úrovně povodňové ochrany a zejména spolehlivosti účinků).

Provozní problematika. Lze předpokládat, že by bylo vodní dílo provozováno správcem povodí Povodím Odry, s.p., zajišťoval provoz díla rutinním způsobem a na své náklady, jak je tomu v případě ostatních přehrad v povodí Odry. Při povodňových událostech bude nutno řešit optimální manipulaci na vodním díle (koncepte a technické prostředky jsou připraveny). Určité potíže mohou provozovateli vzniknout s přísunem pláví a jeho likvidací z prostoru nádrže během povodně a po povodni. Tyto problémy však budou zásadně zmírněny pod přehradním profilem.

Naplnění základních vodohospodářských požadavků. Tato varianta naplňuje prakticky všechny požadavky trvale udržitelného rozvoje v oblasti vod a vodních zdrojů. Vodní nádrž umožňuje vhodným způsobem zkombinovat zásobní a ochrannou funkci a využití energie vody do jednoho prostoru historicky uvažovaného jako potenciální zdroj vody.

Další aspekty. V prostoru pod nádrží dojde k výraznému omezení transportu pláví a tím i zmírnění ničivých procesů za povodní (koryta toků, objekty na tocích i v inundačním území). Při zachování vysoké spolehlivosti povodňové ochrany bude vytvořena možnost příznivého ovlivnění odtokových poměrů i v období sucha, což je významné zejména vzhledem k očekávané (a dnes již potvrzené) změně klimatu. Projekt vodního díla musí vytvořit podmínky pro realizaci zvýšení hráze v budoucnu, a to s ohledem na skutečnost, že v zájmové oblasti jde o nenahraditelnou lokalitu z hlediska udržení dobrého stavu vodního toku a jeho okolí při změně klimatu. Analogicky je nutno postupovat i v prostoru nádrže. Je reálné (v rámci projektu a

budoucího provozu) zmírnit negativní environmentální účinky výstavby vodního díla, je však zapotřebí aktivní spolupráce odborníků příslušných oborů.

8.2.3 Varianta 3 - soustava malých nádrží dle [38]

Kromě systematických opatření v ploše povodí realizovaných ve všech variantách půjde ve variantě 3 o soustavu malých vodních nádrží na přítocích Opavy s nádrží v Nových Heřminovech s retenčním objemem 6 mil. m³. Z 11 sledovaných lokalit (tabulka 6.1), z nichž pět spadá do dílčích přítoků pod Krnovem, má s ohledem na výše definované cíle v ochraně před povodněmi pro ochranu Krnova kromě Nových Heřminov nová lokalita u Brantic na Krasovce (cca 1 mil. m³). Další nádrže v povodí Opavice nad Krnovem mohou mít pouze doplňkový význam, stejně jako nádrž Pustý Mlýn v povodí Čížiny pro Opavsko. Varianta vychází z vyhledávací studie [38], v níž jsou obsaženy nové podněty pro posouzení dosud neuvažovaných lokalit pro výstavbu nádrží. Řešení je z hlediska účinků na povodně i kvantifikace nákladů na úrovni hrubých odhadů, dle našeho soudu dosti nadhodnocena v závěrech o účincích nádrží a podceněna v položce investiční náklady. Na obecné úrovni je formulována problematika posílení retenční schopnosti krajiny.

Účinek ochrany před povodněmi. V dostupných podkladech nebyl prokázán transformační účinek nádrží při průchodu povodňových vln, nebyly uvedeny posuzované teoretické, popř. reálné hydrogramy povodně ani uvažovaný způsob manipulace ve vazbě na koncepci funkčního vybavení vodních děl. Použití srážko-odtokového modelu bylo v práci pouze doporučeno. Uvažované objemy nádrží i při manipulacích využívajících řídicí prognózní model zřejmě nemohou splnit požadovanou míru ochrany v obcích nad Krnovem a zejména v Krnově a níže po toku. Pro dosažení požadované míry ochrany by bylo nutné jednak zvětšit retenční objemy nádrží Nové Heřminovy, popř. Brantice na Krasovce nebo uvolnit záplavové území obdobně jako v 1. variantě, ale v menším rozsahu. Práce [52] nepotvrdila funkčnost a účinnost tzv. malé nádrže Nové Heřminovy (5,0 mil. m³). V nádrži Nové Heřminovy se zachytí velké množství plávi (obdoba varianty 2), což se projeví příznivě po toku.

Environmentální hlediska. Z hlediska ekologického by došlo k narušení biologické kontinuity na dvou vodních tocích - Opavě a Krasovce, případně i Čížině. Biologickou kontinuitu by bylo možné obdobně jako u varianty 2 částečně zajistit technickými zásahy, které ovšem znamenají zvýšení investičních nákladů.

Zásah výstavbou nádrže Nové Heřminovy do existující zástavby obce je menší než ve variantě 2, nádrž Brantice je z hlediska vzdutí omezena výše položenou obcí Radim (pokud by se případně částečně nelikvidovala) a tato nádrž částečně narušuje komunikaci do horního povodí Krasovky.

Realizovatelnost opatření a aspekty, které mohou zablokovat či významně zpoždit přípravu a realizaci opatření. Protože nejsou k dispozici geotechnické podklady nově uvažovaných lokalit, není možné v této chvíli vyhodnotit realizovatelnost jejich výstavby. Oproti variantě 2 lze očekávat menší komplikace s jednotlivými vlastníky, popř. uživateli objektů v Nových

Heřminovech a mohou naopak narůst střety zájmů obdobného charakteru v ostatních dotčených lokalitách (např. Radim).

Náklady na realizaci a provoz. Provedené odhady nákladů ve studii [38] (370 resp. 510 milionů Kč) se jeví podhodnocené, náklady na provoz vodních děl, nepříliš od sebe vzdálených, by si zřejmě nevyžádaly mimořádně položky

Provozní problematika. Vodohospodářský provoz nádrží Nové Heřminovy a Brantice by při použití optimalizovaných manipulací s využitím předpovědního modelu nepůsobil zvláštní potíže. V případě realizace nádrže Pustý Mlýn by bylo její zapojení do soustavy rovněž bez problémů. Zkušenosti z provozování malých nádrží ukazují, že v žádném případě nelze zajistit jejich bezobslužnou funkci. Je na nich třeba provádět řádný technicko-bezpečnostní dohled, periodické kontroly, zejména v průběhu povodňových epizod nebo v zimním režimu. Provozování tří menších nádrží klade na jejich společného vlastníka jistě větší nároky než provozování jednoho většího díla, kde lze řadu funkcí a procedur automatizovat. Z hlediska provozování malých nádrží je podstatné, kdo se stane jejich správcem, resp. vlastníkem. Zkušenosti ukazují, že pokud se vlastníkem stane obec nebo jiný správce drobného vodního toku, bývá mnohdy z pohledu dozoru při výstavbě, další údržby, oprav a jejich financování péče o tato díla nižší, než by zasluhovala.

Naplnění základních vodohospodářských požadavků. Tato varianta poměrně dobře naplňuje požadavky na zadržování vody v krajině a částečně a v malé míře také na dotování průtoků v tocích. Nádrž Nové Heřminovy by bylo nutno z hlediska projektu vzdouvací stavby i úprav v nádržním prostoru projekčně řešit tak, aby v případě nárůstu dalších požadavků bylo možné zvýšit a zvětšit dosah zátopového území nádrže (obdobně jako ve variantě 2)

Další aspekty. Při dostatečných objemech vody v nádržích by bylo reálné jejich využití pro zajištění žádoucího režimu minimálních průtoků v suchých obdobích (dílní kompenzace změn klimatu). Využití nádrží pro výrobu elektrické energie je v zásadě možné, bylo by jej však třeba posoudit technicko-ekonomickou studií.

8.2.4 Varianta 4 - suché nádrže

Jde do jisté míry o modifikaci varianty 3. Vychází se ze studie zaměřené na možnost transformace povodní retenčními úpravami v údolní nivě Opavy pomocí suchých nádrží [15]. Transformační účinek nádrží byl stanoven na podkladě modelování srážko-odtokových jevů. V rámci řešení bylo vybráno celkem 10 lokalit, z toho čtyři na Opavě nad Krnovem, dvě na Opavici a čtyři pod Krnovem (v oblasti přirozených rozlivů). Pro sídla, kde je zvýšení úrovně ochrany zvláště aktuální, mají význam převážně suché nádrže na Opavě nad Krnovem (celkový objem cca 3,5 mil. m³). Jako ve všech posuzovaných variantách by bylo řešení doplněno opatřeními v ploše povodí.

Účinek ochrany před povodněmi. I když navrhované suché nádrže jsou určeny výhradně pro zachycení kulminačních objemů velkých povodní (průchod menších povodní mohou ovlivnit jen zamezením chodu plávi), jejich vliv zejména v Krnově je zcela nedostatečný ve vztahu k požadované úrovni povodňové ochrany (11% na snížení kulminace Q_{100}). S ohledem na

nutnost zachovat bezpečnost území ve vztahu k potenciálním ničivým účinkům při porušení by bylo nutnou podmínkou zbudování pojistných zařízení vzdouvacích objektů. Ta by musela být dimenzována na výrazně vyšší návrhové a kontrolní povodňové průtoky, než by odpovídalo významu těchto vodních děl, a proto zvýšené riziko zvláštních povodní dále nepředpokládáme. Jako doplňkové opatření pro dosažení požadované úrovně protipovodňové ochrany by bylo nutné buď „uvolnit“ záplavové území, a to v poněkud menším rozsahu než ve variantě 1 nebo zapojit do soustavy další nádrže o značném objemu. Suché nádrže v úseku uvedeného toku pod Krnovem částečně využívají stávajících inundačních území, přesto je jejich efekt v dotčených obcích i v městě Opavě patrný.

Environmentální hlediska. Z hlediska ekologického by i v případě neovládaných suchých nádrží v horském úseku toku došlo k narušení biologické kontinuity vodní toku. V části pod Krnovem by šlo o značný zásah do zachovalého přirozeného vývoje koryta a přilehlých rozlivných zón. Biologickou kontinuitu by bylo možné obdobně jako u předcházejících variant částečně zajistit technickými zásahy, které ovšem znamenají zvýšení investičních nákladů.

Přesídlení obyvatel není aktuálním problémem, lze však očekávat dopady na komunikační využití údolní vodního toku a narušení přírodního prostředí horského údolí (estetické vnímání). U suchých nádrží jde o nezatopené „vyčnívající“ betonové objekty a zemní hráze působící nepříznivě i při nejvyšší snaze o začlenění do prostředí zejména v širších údolích.

Realizovatelnost opatření a aspekty, které mohou zablokovat či významně zpozdit přípravu a realizaci opatření. Návrh suchých nádrží se prozatím opírá pouze o morfologii území, nejsou k dispozici geotechnické podklady ani přesnější zaměření míst hrází ani zátopy. V oblastech níže položených objektů v zónách rozlivu lze očekávat horší základové podmínky. Nádrže pod Krnovem jsou v kontaktu s hranicí s Polskem, což si vyžádá souhlasné stanovisko zahraničních partnerů. Obdobně jako ve variantě 3 lze očekávat majetkoprávní problémy při jednání o pozemcích pro suché nádrže.

Náklady na realizaci a provoz. Z provedené studie [15] je zřejmá neadekvátní výše nákladů na vybudování soustavy nádrží, skutečné náklady by s ohledem na nutnost provedení průzkumů ve všech lokalitách, jejich geodetické zaměření a požadavky na funkční zařízení (zejména na pojistné objekty) zajišťující bezpečnost hrází před jejich přelitím byly zřejmě výrazně vyšší

Provozní problematika. Protože je snahou koncipovat tyto suché nádrže jako díla bez stálé obsluhy, je třeba počítat s náklady na údržbu a opravy objektů, i s případným poškozením vandaly. Lze oprávněně očekávat vysoké nároky na zajištění průtočnosti pojistných, popřípadě manipulačních objektů s ohledem na transport plávi (hlavně v horním povodí). Tato zařízení rovněž přinášejí určité problémy s místními autoritami a obyvatelstvem při opakovaném objasňování, že suché nádrže nemohou ovlivnit menší povodně;

Naplnění základních vodohospodářských požadavků. Varianta se suchými nádržemi naplňuje požadavky na zadržování vody v krajině pouze omezeně, dotování průtoků v tocích v sušším období nelze očekávat.

Další aspekty. Přeměna rozlivových území na řízené retenční objemy suchých nádrží si vynutí u objektů pod Krnovem kapacitní a nákladné nátokové a výtokové objekty. Řešení nepřináší žádný efekt pro ovlivnění režimu u minimálních průtoků. Pozemky v prostoru suché nádrže lze s určitými omezeními využívat např. k zemědělské produkci.

8.2.5 Varianta 5 - zkapacitnění koryt v sídlech

Toto opatření bylo zapracováno ve studii [30], která zkoumala též alternativu odlehčovacího kanálu, a také ve studii [35]. Studie [35] obsahuje rovněž návrhy na částečnou revitalizaci koryta a jeho zapojení do městského prostředí. Okrajově byla problematika obtokového kanálu, resp. tunelu hodnocena též v [38].

Studie [30] vychází ze zaměření terénu a modelování průchodu povodně pomocí hydrodynamického modelu MIKE 11. Jde o zkapacitnění koryta řeky Opavy v Krnově rozšířením dnešního koryta a zřízením, popřípadě zvýšením úrovně břehových hran (hrázemi, zdmi) a zrekonstruováním řady mostů a navazujících komunikací. Studie zahrnuje riziko nedostatečné kapacity mostních otvorů a jejich ucpání plávlím. Spolu se studiemi [26] a [29] je řešen úsek řeky Opavy od Vrbna pod Pradědem po město Opavu, v dalších studiích [27] a [28] i Opavice.

Studie [35] sleduje zkapacitnění koryta s přiblížením a posílením významu řeky v městské zástavbě. Na podkladě vlastních výpočtů významně redukuje rozsah technických zásahů, včetně rekonstrukce mostů. Prakticky se prezentují náměty na řešení problematiky nad i pod Krnovem.

Jako ve všech posuzovaných variantách bude řešení doplněno opatřeními v ploše povodí

Účinek ochrany před povodněmi. V řešeném úseku délky 9,2 km je uvažovanou úpravou koryta dosaženo požadované úrovně povodňové ochrany za předpokladu, že budou dobře vyřešena všechna místa narušující plynulý chod plávlí. Adekvátní ochrana výše a níže ležících úseků řeky je řešena analogickými prostředky. Realizací se vyloučí rozlivy za velkých povodní (nad 20-50 roků) s negativními dopady na režim extrémních povodní pod Krnovem včetně dílčích vlivů dotýkajících se zájmů Polska (viz dále). V přípravě úprav dle [35] by bylo třeba věnovat zvýšenou pozornost kapacitě jednotlivých objektů - mostů.

Environmentální hlediska. Biologická kontinuita toku je v této variantě zachována, případně částečně narušena stavební činností po dobu úprav. Úpravou dojde jednoznačně ke zkvalitnění prostředí v poříční zóně. Nelze ovšem akceptovat ty vegetační úpravy, které zasahují do průtočného profilu a mohly by jakkoliv ohrozit plynulost průchodu povodní. V oblasti sociální lze očekávat nutnost dílčího přesídlení obyvatel (náhradní byty), nutnost přemístění 48 objektů průmyslu, služeb a dalších a velmi obtížně řešitelné problémy spojené s realizací rozšíření koryta, rekonstrukcí mostů a městských komunikací (včetně inženýrských sítí) v intravilánu sídel. Tím by pochopitelně došlo k místnímu narušení vývoje významného centra regionu po dobu stavebních úprav. Při realizaci některých námětů studie [35] by došlo ke zvýšení kvality městského prostředí.

Realizovatelnost opatření a aspekty, které mohou zablokovat či významně zpozdit přípravu a realizaci opatření. Na základě zkušeností z jiných lokalit (Praha, Olomouc a další) lze

předpokládat náročnost realizace staveb zasahujících významným způsobem do života města i okolí (doprava, apod.) i možné námitky vzhledem k vodohospodářským, popřípadě dalším zájmům Polska. V případě omezeného rozsahu úprav [35] je nezbytné prověření podrobným modelovým řešením (2D model).

Náklady na realizaci a provoz. Z důvodů vysoké finanční náročnosti byla zamítnuta alternativa obtokového tunelu. Vyčíslené náklady (více než 2 miliardy Kč) se příliš nezvyšují s narůstajícím návrhovým průtokem (nad Q_{100}), náklady uváděné ve studii [35] jsou přitom pouze odhadnuty a při bližším studiu se ukazuje jejich podhodnocení. Ve srovnání se studií [30] jsou v [35] náklady vázány na ověření možnosti velkého omezení úprav.

Provozní problematika. Z hlediska správce toku jde o návrhy bez specifických dopadů, bude pouze nutné zajistit ochranu města před vnitřními vodami včetně ochrany proti vniknutí vody za povodní do zástavby kanalizací. Řízení odtoků není možné.

Naplnění základních vodohospodářských požadavků. Z hlediska obecných vodohospodářských zásad jde o úpravy, které omezením rozlivů za velkých povodní vyvolají negativní dopady pod Krnovem včetně dílčích vlivů dotýkajících se zájmů Polska a níže i v Opavě. Půjde zejména o urychlení odtoku a dílčí zvýšení kulminačního průtoku oproti stávajícímu stavu (i ostatním variantám podporujícím retenci). Tyto účinky by měly být modelově vyhodnoceny, do řešení musí být zařazena kompenzační opatření.

Další aspekty. Opatřením se neřeší významné riziko jeho selhání v důsledku obtížně odhadnutého vlivu transportu pláví. Toto riziko výrazně zvyšuje redukce opatření navrhovaná studií [35]. Opatření jinak nepřináší další užítky.

8.2.6 Kombinace variant

Při vymezení vhodných kombinací jsme předpokládali nezastupitelnost vodního díla Nové Heřminovy ve smyslu zajištění retenčního objemu (i s ohledem na kompenzaci v důsledku omezení rozlivů zkapacitněním toku) a zachycení pláví transportovaného z vyšších částí povodí řeky Opavy. Možnými kombinacemi jsou následující varianty:

- a) Znaky kombinace možných opatření jsou ve studiích [38] a [81], v nichž se v zájmu zmenšení objemu nádrže Nové Heřminovy hledá **náhrada v dalších nádržích**. Z nich pro ochranu Krnova má podstatný význam jen nádrž na přítoku Opavy Krasovce u Brantic. Protipovodňový účinek této kombinace by bylo potřeba prověřit podrobnějším výpočtem, dosavadní studie jsou pouze hrubým odhadem. Její efekt je však limitován zejména omezenými možnostmi realizace retenčního prostoru.
- b) **Kombinace nádrže Nové Heřminovy a zkapacitnění koryta v Krnově.**
Klasická vodohospodářská problematika s možností optimalizace řešení má v případě Opavy v Krnově specifické zvláštnosti. Realizací nádrže by se nepochybně zmírnilo riziko ucpání mostních otvorů a dalších kritických míst transportovaným plávim (zachytilo by se v nádrži).
Zatím nebyly studovány nutné úpravy koryta v Krnově (i v jiných místech) při různých návrhových průtocích (mezi Q_{20} a Q_{100}). Je však třeba mít na zřeteli, že zvýšení návrhového průtoku např. z $130 \text{ m}^3/\text{s}$ na $160 \text{ m}^3/\text{s}$ v Krnově může znamenat zmenšení ochranného prostoru o 7 mil. m^3 (s ohledem na reálnou manipulaci spíše

méně). Je zřejmé, že se zvyšováním návrhového průtoku požadavky na objem nádrže klesají. Vliv nádrže na transport plávi níže po toku je však je nezastupitelný. Další hledisko vyplývá z velmi významného postavení nádrže Nové Heřminovy jako hájené lokality v zájmu řešení vodohospodářských problémů zájmového území v budoucnu (vlivem změny klimatu). Tato skutečnost zpochybňuje účelnost omezování objemu nádrže.

Jako velmi závažný by bylo zapotřebí hodnotit rozšířený dopad stavební činnosti při současné realizaci přehrady, úprav v nádrži a zkapacitnění koryta v Krnově, lhůty výstavby, dopravní problémy, atd.

Z těchto uvedených důvodů nemá smysl zpracovávat další studie v tomto duchu.

c) **Kombinace nádrže Nové Heřminovy a suchých nádrží**

Takové řešení by zřejmě mohlo zajistit požadovanou úroveň ochrany před povodněmi, znamenalo by však jen částečné a málo významné zmenšení retenčního objemu Nových Heřminov.

V podstatě by se jednalo o jakousi kaskádu nádrží na Opavě (celkem 5 nádrží), přičemž nejnižší položená mezi Branticemi a Krnovem by popřípadě mohla pracovat v tandemu s nádrží Nové Heřminovy.

Realizace by však znamenala narušení biologické kontinuity toku Opavy na desítkách kilometrů a zřejmě výrazně vyšší náklady (proti samostatné nádrži Nové Heřminovy), a to včetně nákladů provozních.

8.3 Formalizované hodnocení variant

Kvantifikaci našich výše uvedených verbálních hodnocení jsme provedli bodovým oceněním a váhovým hodnocením. Cílem je formalizovaně posoudit důsledky jednotlivých variant a vytipovat ty, které přinášejí největší přínosy a zohlednit rizikové faktory přinášející následně ztráty. Vycházíme přitom z výše uvedeného (kapitola 8.2) posouzení variant obsahující prognózy důsledků realizace jednotlivých variant protipovodňových opatření. Je zřejmé, že v řadě případů je provedeno hodnocení za podmínek určité neurčitosti vyplývající z nízké úrovně, resp. malé věrohodnosti podkladových materiálů.

8.3.1 Vymezení hodnocených variant, kritérií a jejich vah

Pro další zpracování jsme varianty označili čísly:

V1 Nulové řešení.

V2 Vodní dílo Nové Heřminovy (podle koncepce dle [33] prověřované studií [15]).

V3 Soustava menších retenčních nádrží, které nejsou v konfliktu se zástavbou (dle [38]).

V4 Suché nádrže (dle koncepce studií [13] a [15]).

V5 Zkapacitnění koryt v sídlech podle [30] a podle [35].

V6 Kombinace zmenšeného objemu nádrže Nové Heřminovy a dalších nádrží.

V7 Kombinace nádrže Nové Heřminovy a zkapacitnění koryta v Krnově.

V8 Kombinace nádrže Nové Heřminovy a suchých nádrží.

Obdobně jsme označili i přijatá kritéria, která jsme blíže specifikovali v kapitole 7:

K1 Účinek ochrany před povodněmi.

K2 Environmentální hlediska.

K3 Realizovatelnost opatření, aspekty, které mohou zablokovat přípravu a realizaci opatření.

K4 Náklady na realizaci a provoz.

K5 Provozní problematika.

K6 Naplnění základních vodohospodářských požadavků

K7 Další aspekty.

Při posuzování variant jsme si byli vědomi potíží vyplývajících z heterogenity podkladových studií co do jejich propracovanosti a nadhledu, s jakým byly vyhotoveny. Přitom jsme předpokládali, že v rámci jednotlivých kritérií jsou jednotlivé varianty vzájemně srovnatelné, svým obsahem jednoznačně specifikované, realizovatelné a že respektují ekonomické, technické, materiální možnosti a legislativní limity.

Při bodovém ocenění jsme využili škálu od nevyhovujícího hodnocení “0” až po plně vyhovující hodnocení “10”. Význam jednotlivých kritérií jsme kvantifikovali vyjádřením váhy:

- K1 Účinek ochrany před povodněmi. Jde o základní klíčové kritérium, které v sobě nese hlavní účel opatření - ochranu území před povodněmi. Z toho důvodu jej hodnotíme váhou $w = 0,25$.
- K2 Environmentální hlediska jsou jak ve smyslu ekologických, tak sociálních dopadů velmi významným kritériem. Hodnotíme jej váhou $w = 0,20$.
- K3 Realizovatelnost opatření. Toto kritérium zahrnuje hodnocení faktorů, které mohou zablokovat přípravu a realizaci opatření. Jde do jisté míry o limitující hledisko, které má nicméně úzkou vazbu na kompenzační opatření. Hodnotíme jej váhou $w = 0,20$.
- K4 Náklady na realizaci a provoz. Ekonomické hledisko je u všech investičních akcí velmi důležitým faktorem, který je v případě významných investic často primárním hlediskem. Hodnotíme jej váhou $w = 0,15$.
- K5 Provozní problematika. Provoz opatření spadá do činností vlastníka díla, ať již jde o velkou nádrž, menší nádrže nebo systém ochranných hrází a úpravu toku. Možnosti manipulace a řízení odtoku jsou již částečně zahrnuty v kritériu K1. Toto hledisko považujeme za méně důležité a hodnotíme jej váhou $w = 0,05$.
- K6 Naplnění základních vodohospodářských požadavků je z hlediska dlouhodobě setrvalého rozvoje významné, z hlediska protipovodňové ochrany jde nicméně o doprovodný účinek. Hodnotíme jej váhou $w = 0,10$.
- K7 Další aspekty. Jde o doprovodné užitky, popř. rizika jednotlivých opatření. Tyto aspekty nejsou pro rozhodování o variantě protipovodňového opatření významné, hledisko hodnotíme váhou $w = 0,05$.

Výsledné váhy jsme stanovili jako konsenzus mezi „subjektivními“ hodnoceními jednotlivých zpracovatelů tohoto posudku a na základě konzultací s kolegy na řešitelských pracovištích i mimo ně.

8.3.2 Váhové hodnocení

Váhové hodnocení jsme provedli tabelárně, kdy jsme jednotlivým variantám podle příslušných kritérií v souladu s verbálním hodnocením uvedeným v kapitole 8.2 přisoudili bodové ocenění $B_{i,k}$ (tabulka 8.1). Váhové hodnocení H_i , získané jako součet součinů vah w_k pro jednotlivá kritéria k a bodového hodnocení $B_{i,k}$, v příslušné variantě i vyjadřuje, která varianta poskytuje nejvýhodnější podmínky. Matematicky lze postup vyjádřit:

$$H_i = \sum_{k=1}^7 B_{i,k} \cdot w_k .$$

Tab. 8.1 Formalizované hodnocení jednotlivých variant

		Kategorie							Celkem
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
Váha		0,25	0,20	0,20	0,15	0,05	0,10	0,05	1,00
Varianta	V1	2	8	9	9	4	5	2	6,05
	V2	10	2	7	3	5	9	9	6,35
	V3	5	5	7	5	3	7	6	5,55
	V4	5	4	7	5	2	6	3	5,05
	V5	5	4	6	4	7	3	2	4,60
	V6	8	4	6	4	4	8	6	5,90
	V7	6	3	5	2	5	5	3	4,30
	V8	6	3	6	4	2	6	4	4,80

Pozn. Výhodnější varianty mají vyšší bodové hodnocení.

Výsledky multikriteriální optimalizace ukazují, že i přes všechna negativa a problémy, které s sebou výstavba VD Nové Heřminovy přináší, vychází z vymezených variant protipovodňové ochrany v povodí horní Opavy nejvýhodněji. Pořadí na třech prvních místech je:

1. V2 - vodní dílo Nové Heřminovy ve variantě s retenčním objemem cca 27 mil. m³.
2. V1 - nulová varianta - ochrana před povodněmi se nebude realizovat.
3. V6 - vodní dílo Nové Heřminovy ve variantě s menším objemem v kombinaci s malou vodní nádrží v prostoru Brantice.

Výsledek hodnocení je třeba chápat jako odborné doporučení. Neznamená, že automaticky bude přijata varianta první v pořadí. Rozhodnutí o výběru varianty pro realizaci je otázkou pravomoci, a tím i politické zodpovědnosti kompetentních orgánů. V případě, že bude rozhodnuto zabývat se v dalším období ochranou horní Opavy před povodněmi, doporučujeme zabývat se variantami V2, resp. V6. Pokud bude vybrána tzv. „nulová“ varianta, bude nutné tuto skutečnost jasně deklarovat jak na setkání s představiteli ohrožených obcí, resp. ohrožených občanů, tak v médiích.

8.4 Dílčí závěry a doporučení

Dostupné podklady ukazují, že z hlediska ochrany před povodněmi a řízení odtoků je nádrž VD Nové Heřminovy nezastupitelná. Z tohoto pohledu doporučujeme tuto variantu primárně sledovat. Alternativou by mohla být varianta vodní dílo Nové Heřminovy s menším objemem v

kombinaci s malou vodní nádrží v prostoru Brantice. Tato varianta skýtá ovšem výrazně menší možnosti ovlivnit odtokové poměry v předmětném území.

Naopak nejhorší hodnocení vykazují varianty V5 a V7 uvažující zkapacitnění Opavy v ohrožených sídlech. Při nižší protipovodňové ochraně a srovnatelných finančních nákladech představují značné zatížení sídel stavebními pracemi. Přitom zejména varianta V5 způsobuje bez dodatečných kompenzací nepřijatelné urychlení odtoku a zvýšení kulminačního průtoku.

Z dosud provedených studijních prací je zřejmá snaha při hledání řešení zajišťujícího povodňovou ochranu co nejvíce omezit negativní environmentální účinky. Jelikož již první práce zaměřené na využití lokality Nové Heřminovy převážně pro povodňovou ochranu ukazovaly na nutnost vysídlení obce, hledaly se další varianty.

Návrhy na zkapacitnění koryta Opavy v oblasti Krnova ukazují, že jde o velmi násilné řešení, které by zasáhlo život města i širšího okolí na dlouhou dobu, přičemž spolehlivost opatření je v mnoha směrech problematická. Závažným záporem je i vyloučení dosud účinného inundačního území zvláště při velkých povodních. Výše vyčíslených nákladů, i když srovnatelná s variantou nádrže Nové Heřminovy (ovšem při nižších účincích), je mimořádná – např. ve srovnání s náklady na ochranu Prahy. Další náměty, sledující cestu zkapacitnění, náměty na jiná opatření – např. montované mobilní stěny (při velmi krátké reakční době), spíše potvrdily nereálnost této cesty.

I když nebyly podrobně rozpracovány podmínky realizace zkapacitnění koryta, včetně sociálně politických dopadů, nepovažujeme za potřebné je dále propracovávat, také proto, že z hlediska koncepčně vodohospodářského variantu považujeme za nepřijatelnou. Potřebné lokální zákroky uvolňující překážky průtoku je však třeba prosazovat a realizovat programově v souladu se záměry města Krnova i dalších obcí.

Řešení pomocí soustavy suchých nádrží nemohlo zajistit požadovaný ochranný účinek hlavně pro nedostatek ochranných objemů. Proto v tomto směru nemá smysl dále pokračovat.

Ve snaze omezit negativní sociální dopady, zejména fatální pro obyvatele Nových Heřminov, vznikly další studie. V podstatě jde o problém jak minimalizovat objem a tudíž výšku vzduť nádrže Nové Heřminovy i dopady na obec. V tomto smyslu jsou presentovány různé návrhy, bohužel bez hlubšího propracování z hlediska realistické kvantifikace ochranného účinku i realizovatelnosti vzhledem k místním podmínkám výstavby. V různých materiálech jsou doporučovány malé nádrže (v souladu s návrhy studie [38], jinde se ale o nich mluví jako o poldrech, atd.

Tu by k objasnění problematiky mohla pomoci doplňková projektová studie, zhruba na úrovni těch, které k problematice povodňových opatření zpracoval v minulosti Aquatis, a.s. (opírající se o kvalitní podklady, výsledky průzkumu, apod.).

Vždy by součástí řešení byla nádrž Nové Heřminovy, o nezbytnosti jejíž výstavby k dosažení požadované úrovně povodňové ochrany není z odborného hlediska pochyb.

V oblasti mezi přehradním profilem a Krnovem u Brantic byly v různých studiích navrhovány různé retenční prostory, zejména suchá průtočná nádrž na Opavě a také nádrž na Krasovce nad

soutokem s Opavou – variantně jako postranní s převáděním povodňových průtoků z Opavy kanálem. Přes omezení místními podmínkami (nádrž na Krasovce konkrétně obcí Radim) tu jde o retenční objemy, které by mohly dobře spolupracovat s nádrží Nové Heřminovy, pokud by tyto objekty byly vybaveny spolehlivým manipulačním zařízením (nikoliv samočinně fungujícím jak je tomu u suchých nádrží). Zásadní otázkou ovšem je, jaké velikosti retenčních objemů jsou reálně dosažitelné (viz kapitola 10.3).

V souvislosti s touto dvojicí, popř. trojicí nádrží by bylo vhodné posoudit účelnost zřízení malé vodní nádrže výše v povodí Opavy (nad Novými Heřminovy) a z hlediska území pod Krnovem, popř. nádrží v povodí Opavice nebo Čižiny. Nutnou podmínkou pro posouzení ochranného účinku této koncepce řešení je zpracování vodohospodářské studie, která by zahrnuje různé reálné kombinace nádrží (s alternativně volenými reálnými objemy) a reálné podmínky řízení povodňového odtoku. Přitom nutnou podmínkou nadějnosti varianty je plné využití nových možností řízení odtoku v reálném čase.

Zároveň by však měla být zahrnuta i potřeba zvýšení minimálních průtoků v suchých obdobích, významná pro přijatelný stav toku Opavy nejen v Krnově nebo v městě Opavě, ale také v přírodě blízkých úsecích pod Krnovem i jinde.

Závažnou součástí problematiky opatření povodňové ochrany území v horním povodí Opavy v kontaktu s CHKO Jeseníky (i obecně) je minimalizace dopadů na přírodní prostředí. V různých návrzích, analýzách i studiích je jí verbálně věnována značná pozornost, bohužel většinou bez konkretizace účinků, popř. negativních dopadů. Uvádí se narušení biologické kontinuity toku, narušení významného biokoridoru, připomíná se, že malé nádrže nebudou mít tak velký dopad nebo že prospějí krajinnému prostředí atd. Argumentace je často účelová (orientovaná hlavně proti nádrži Nové Heřminovy i ve variantě o objemu kolem 30 milionů m³).

Jako nevhodné se rovněž jeví masové nasazení řady suchých nádrží. Zkušenosti z jejich dosavadního provozu v ČR ukazují, že vyžadují zvýšený dohled při povodňových epizodách a poskytují pouze omezenou možnost manipulace s vodou. Neskýtají přitom další užitky. Jejich využití spatřujeme především při zvládnutí přívalových srážek z menších povodí, kdy mohou naopak být jediným vhodným opatřením ochrany před povodněmi.

9. NÁVRHY NA DOPLNĚNÍ PODKLADŮ

V dalších úvahách o zajištění ochrany povodí horní Opavy před povodněmi doporučujeme především rozhodnout, zda uvedené lokality (tab. 5.5) chránit či ne. Jde o výsostně politické rozhodnutí. Domácí a světové standardy vedou k realizaci ochrany před povodněmi dle uvedené tabulky. Exaktnější pohled a informace o rentabilitě opatření by poskytla riziková analýza celého území od Nových Heřminov až po Opavu, doplněná analýzou nákladů a užitků. Doplnění dalších podkladů by mělo následovat ve vazbě na uvedené rozhodnutí.

Pokud bude vybrána nulová varianta (V1), bude třeba doplnit, resp. precizovat rozsah záplavového území v méně chráněných lokalitách, příslušná povodňová rizika a přizpůsobit tomu místní územně-plánovací politiku.

Pokud se kompetentní činitelé přikloní k variantě VD Nové Heřminovy (V2), bude třeba dopracovat veškerou související dokumentaci. Půjde o precizní vymezení vodohospodářského

účinku a parametrů díla (stanovení neškodného odtoku, velikosti jednotlivých objemů, související parametry funkčních zařízení, vymezení pravidel řízení), zpracování kvalifikovaného sociologického průzkumu a zahájení osvětové kampaně (jak tomu je u většiny významných vodních děl budovaných v civilizovaných zemích). Následovat musí zpracování podkladů a zahájení jednání o majetkoprávním vypořádání a kompenzacích. Dále bude třeba připravit koncepci technického řešení díla a jednotlivé typy dokumentací (projekt pro územní řízení, EIA, ...). Zvláštní pozornost musí zasluhovat řešení funkčních objektů ve vztahu k bezpečnosti díla.

Pokud bude rozhodnuto o variantě V6 - vodní dílo Nové Heřminovy s menším objemem v kombinaci s malou vodní nádrží v prostoru Brantice, bude třeba v první řadě potvrdit podrobněji protipovodňovou funkci soustavy děl na základě podrobných terénních šetření. Bude třeba potvrdit realizovatelnost doplňující malé nádrže (resp.nádrží), a to provedením geologického průzkumu, podrobnějším stanovením zatopené plochy a realisticky možného objemu nádrže. Bude též třeba provést zpřesňující odhad nákladů na obě vodní díla. Přitom doporučujeme modifikovat zadání koncepčního řešení VD Nové Heřminovy tak, aby bylo možné v případě potřeby provést zvýšení tělesa hráze a posílit tak vodohospodářskou funkci nádrže.

I když nebyly podrobně rozpracovány podmínky realizace zkapacitnění koryta, včetně sociálně politických dopadů, nepovažujeme za potřebné je dále propracovávat, také proto, že z hlediska koncepčně vodohospodářského variantu považujeme za nepřijatelnou. Potřebné lokální zákroky uvolňující překážky průtoku je však třeba prosazovat a realizovat programově v souladu se záměry města Krnova i dalších obcí. Tomu bude odpovídat i pořízení nezbytných dokumentů (zaměření aktuálního stavu koryta včetně objektů, podrobné hydraulické výpočty, apod.).

10. ZÁVĚR

Z provedeného posouzení zpracovaných studií i multikriteriálního vyhodnocení variant řešení vyplývá, že z odborného hlediska požadovanou úroveň povodňové ochrany lze zajistit nejvýhodněji prostřednictvím kombinace:

- racionálních opatření v povodí (změnou ve využívání území a lokálních opatření v kritických místech vodních toků);
- a jedné z následujících variant (v pořadí výhodnosti):
 - výstavby nádrže Nové Heřminovy na Opavě,
 - nulová varianta - ochrana před povodněmi se nebude realizovat,
 - vodní dílo Nové Heřminovy ve variantě s menším objemem v kombinaci s malou vodní nádrží odpovídajícího objemu (např. v prostoru Brantice).

Obecně diskutovaná koncepce povodňové ochrany s využitím rozlivu vody v údolních nivách v extravilánu a ochranou sídel se v horských a podhorských povodích často nedá použít. Konkrétně na horním toku Opavy a Opavice jsou všechny použitelné objemy pro rozlivy vody do nivy již zahrnuty v řešení jednotlivých alternativ opatření a další prostory v povodí již nelze vytvořit.

10.1 Opatření v povodí

Opatření v krajině, související komplexní pozemkové úpravy, přiměřenou a účelnou změnu druhu pozemků (zatravnění a změny hospodaření) v krajině sledovaného povodí, opatření v lesích a podobné úpravy doporučujeme provést v každém případě v rámci péče o přírodu a krajinu. To platí i pro návrh a realizaci malých záchytných nebo ochranných nádrží realizovaných jako součást komplexních pozemkových úprav. I když tato opatření mají pouze omezenou schopnost snižovat účinky extrémních povodní, projevují se příznivě v případě přívalových srážek z menších povodí, a to nejen svou retenční funkcí, ale také při zachycování smyvů a pláví.

10.2 Nulová varianta

V této variantě se nepředpokládá realizace žádných dalších systematických opatření pro ochranu vybraných lokalit (tabulka 5.5). Odpovídající míry ochrany před povodněmi nebude dosaženo na řece Opavě pod Novými Heřminovy prakticky až do Opavy nad soutokem řeky Opavy s Moravicí. Jde o Loučky-Zátor, Brantice, část Krnova přilehlou k řece Opavě a dále obce pod Krnovem uvedené v tabulce 5.5. Opava by zůstala chráněna na cca Q_{50} s určitou rezervou.

Tato varianta vyžaduje jednoznačné a poctivé informování veřejnosti a občanů v ohrožených sídlech o tomto rozhodnutí a o důvodech, které vedly k rozhodnutí nerealizovat v území žádné technické zásahy související s ochranou před povodněmi.

10.3 Opatření na ochranu před povodněmi

Podrobné analýzy ukazují, že do budoucna má smysl dále sledovat systémově v zásadě dvě varianty ochrany před povodněmi sledovaného území:

- primárně přípravu výstavby nádrže Nové Heřminovy na Opavě jako celkově nejvýhodnější variantu,
- sekundárně přípravu vodního díla Nové Heřminovy ve variantě s menším objemem v kombinaci s malou vodní nádrží odpovídajícího objemu v prostoru Brantice.

Při srovnatelných investičních nákladech s variantami zahrnujícími „zkapacitnění koryta“ zajišťují tyto alternativy plánovaný efekt podstatně spolehlivěji, s menšími dopady stavební činnosti na prostředí, s možností uplatnit více environmentální kompatibilitu a adaptabilitu projektu (úspory z hlediska energetického, vyčerpitelných zdrojů, atd.). S ohledem na pozitivní vliv na odtokové poměry v úseku, kde řeka Opava tvoří hranici s Polskem a zvýšení retenční schopnosti je možno u zahraničních partnerů očekávat podporu těchto řešení. V dalším textu tyto varianty komentujeme.

10.3.1 Vodní dílo Nové Heřminovy

Varianta s VD Nové Heřminovy s retenčním objemem cca 27 mil. m³ vychází v souhrnu všech hodnocených kritérií jako nejvýhodnější. Z toho důvodu doporučujeme pokračovat v přípravě její realizace. V této souvislosti bude potřeba dopracovat veškerou související dokumentaci naznačenou v kapitole 9. K tomu závěrem uvádíme několik poznámek.

I když prakticky každá z variant, které byly posuzovány, znamená nutnost vystěhování desítek obyvatel a také průmyslových a dalších podnikatelských subjektů, v případě nádrže Nové Heřminovy jde o přemístění prakticky celé obce, takže je potřeba očekávat aktivní odpor místních autorit a obyvatel. Rovněž velký zásah do původního přírodního prostředí zřejmě vyvolá aktivity proti realizaci projektu. Problém se tak stále více stává společensko-politickým.

V případě nádrže Nové Heřminovy navíc přistupují další specifika, vyplývající z požadavku nadále chránit lokalitu pro výhledovou výstavbu nádrže. Lokalita byla v tomto smyslu hájena již v minulosti, nádrž byla zahrnuta také do územního plánu. Po zhodnocení potenciálního dopadu změny klimatu na odtokové poměry v ČR se prokázala potřeba vytvořit v rámci plánování v oblasti vod podmínky pro zajištění vody v zájmu dobrého stavu vodních toků, krajinného prostředí a také pro sociální a hospodářské potřeby.

V případě lokality Nové Heřminovy jde o nezastupitelnou lokalitu s významem pro celý region s historickými městy Krnovem a Opavou. Proto je nezbytné zvažovat problematiku ve vztahu k budoucímu vývoji regionu.

10.3.2 VD Nové Heřminovy s menším objemem v kombinaci s malou vodní nádrží

Výhodnou se jeví také varianta vodního díla Nové Heřminovy s menším objemem a menšími dopady v oblasti environmentální v kombinaci s další vodní nádrží např. v prostoru Brantice. Největším problémem je nízká prozkoumanost lokalit pro vybudování další nádrže (nádrží), které by poskytovaly dostatečný objem a umožňovaly řízení odtoků v době povodní. Doporučujeme proto zabývat se paralelně touto variantou ve smyslu doplnění podkladů, které by měly potvrdit (popř. popřít) protipovodňový účinek soustavy děl a jejich realizovatelnost na základě podrobných terénních šetření (kapitola 9). Následně pak, při případném přijetí této varianty, doporučujeme koncipovat alternativně řešení VD Nové Heřminovy tak, aby bylo možné v případě potřeby provést zvýšení tělesa hráze a posílit tak vodohospodářskou funkci nádrže vyplývající z nových potřeb v budoucnosti.

Přitom bude zřejmě vhodné provést vyvážené zhodnocení environmentálních účinků, zejména pokud se ukáží jako reálné alternativy menší nádrže Nové Heřminovy v kombinaci s dalšími nádržemi.

10.4 Doporučení k dalšímu rozhodování

V postupujícím rozhodovacím procesu o protipovodňových opatřeních v povodí horní Opavy je v zásadě možné uvažovat o těchto možnostech:

1. odmítnout nádrž Nové Heřminovy jako řešení ochrany před povodněmi i jako hájené lokality v zájmu řešení problému nedostatku vody v budoucnu. Takové řešení by zřejmě uvítali představitelé obce, ochránci přírody i ekologické iniciativy. Tím se ovšem věcná problematika jen odsouvá;

2. odmítnout nádrž Nové Heřminovy jako řešení protipovodňové ochrany a akceptovat ji jako chráněnou pro realizaci v budoucnu. Takový stav je z hlediska životních plánů jednotlivců pokračováním nejistoty s negativním vlivem na rozvoj obce;
3. akceptovat realizaci nádrže Nové Heřminovy z obou hledisek, zajistit v projektu, aby se v budoucnu v další etapě mohla dobudovat i pro posílení funkce v zájmu průtokových poměrů v suchých obdobích. Podpořit přesídlení obyvatel a dalších subjektů, popřípadě včetně vybudování nových Nových Heřminovů. Tak by se změnil dlouhodobý stav existenční nejistoty v řešení. Sice bolestivé až krizové, v zásadě však perspektivní, obnovující důvěru, a to pro jednotlivce, skupiny i celý region;
4. pokračovat v hledání cest vedoucích ke zmenšení retenčního objemu nádrže Nové Heřminovy (s menším dopadem a zásahy do zástavby obce) zahrnujících další ochranné nádrže, popř. nové zóny rozlivu (spolu s uvolněním záplavových území). Nutnou podmínkou je adekvátní retenční objem těchto náhradních nádrží. Hráz spolu s funkčními objekty VD Nové Heřminovy a úpravy v prostoru nádrže bude třeba koncipovat tak, aby bylo v budoucnu v případě potřeby možné objem nádrže zvýšit. Tuto dosud podrobněji nezhodnocenou variantu propracovat a v případě negativního výsledku rozhodnout o finální koncepci řešení.

10.5 Nejistoty rozhodování

Po léta registrované jevy prokazující nástup změny klimatu nabádají k zahrnutí tohoto procesu do reálných nejistot i při rozhodování o povodňové ochraně v povodí horní Opavy.

I když scénáře dopadů změny klimatu na odtokové poměry ukazují na prohloubení kritických stavů hlavně v suchých obdobích, je nutno očekávat i negativní účinky na povodňové průtoky. V současné době bohužel nejsou známy výsledky výzkumných prací, které by umožňovaly seriózní kvantitativní odhad vlivu změny klimatu na povodně hlavně v povodí menších toků. Výzkum této problematiky však intenzivně pokračuje a je možno očekávat, že během několika let bude úroveň poznání na výrazně vyšší úrovni.

Přitom by měla být zahrnuta dynamika vývoje oblasti zvažující nastupující účinky změny klimatu (nejen na odtokové poměry) a měly by být zvažovány priority ochrany přírody a krajiny za těchto změněných podmínek, které zřejmě budou odlišné od těch současných. Zachování vodního režimu a udržení dobrého stavu vodních toků by mělo být základem tohoto zhodnocení.

Praha, Brno, prosinec 2006

Prof. Ing. Vojtěch Broža, DrSc.

Doc. Ing. Karel Vrána, CSc.

Prof. Ing. Jaromír Říha, CSc.

Ing. Jan Jandora, Ph.D.

Doc. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.