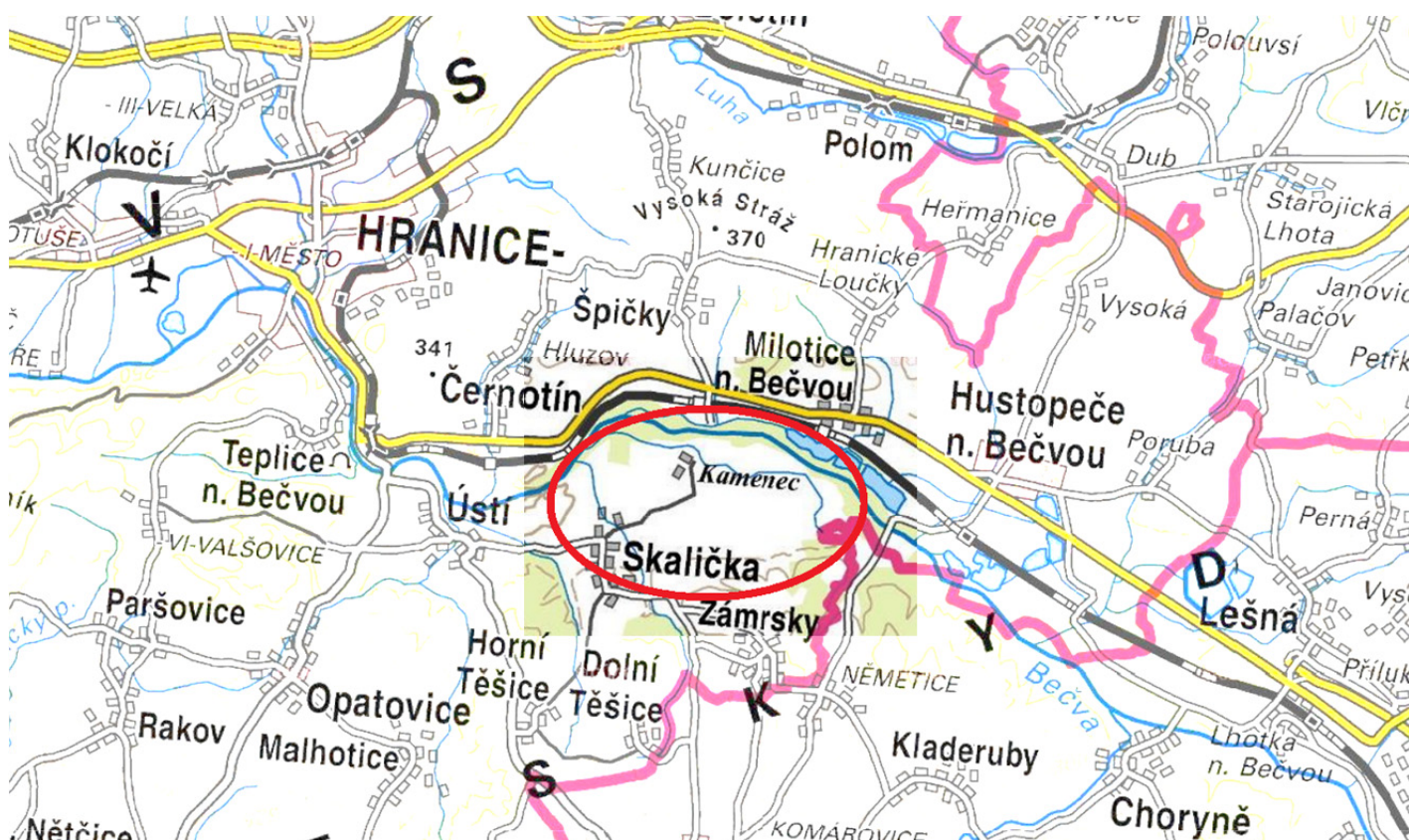

VD Skalička

MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ VARIANT ŘEŠENÍ



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební

Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Hydrobiologický ústav

V Praze, Brně a Českých Budějovicích, září 2021

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	4
2. CÍLE A PŘEDMĚT PRÁCE	4
2.1 STRUČNÝ POPIS PROBLÉMU	4
2.2 CÍLE A PŘEDMĚT PRÁCE	5
3. PODKLADY	5
3.1 PRÁCE A STUDIE	5
3.2 SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY	16
3.3 ROZBOR VYUŽITELNOSTI PODKLADŮ	18
3.3.1 Všeobecný popis území.....	18
3.3.2 Vodohospodářské hledisko	18
3.3.3 Technické řešení	19
3.3.4 Životní prostředí.....	20
3.3.5 Provozní hledisko	21
3.3.6 Ekonomická efektivnost	21
3.3.7 Další efekty.....	21
3.3.8 Multikriteriální analýza.....	21
4. POPIS LOKALITY, PŘEDBĚŽNÉ ROZBORY.....	22
4.1 VŠEOBECNĚ	22
4.2 MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	22
4.2.1 Geomorfologické poměry	22
4.2.2 Využití území.....	23
4.2.3 Fluvialní sedimenty Bečvy.....	23
4.2.4 Geologické poměry.....	24
4.2.5 Devonské vápence	24
4.2.6 Hydrogeologické poměry	26
Krasové území, výskyt minerálních vod:	29
4.3 POVRCHOVÉ VODNÍ ÚTVARY	29
4.3.1 Bečva	29
4.3.2 Těžebny.....	29
4.3.3 Splaveninový režim.....	30
4.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY	32
4.5 PRŮBĚH HISTORICKÝCH POVODNÍ.....	33
4.5.1 Historie povodňových událostí [86].....	33
4.5.2 Povodeň červenec 1997.....	34
4.5.3 Povodeň 2006.....	36
4.5.4 Povodeň 2010.....	36
4.6 VODOHOSPODÁŘSKÉ POMĚRY	37
4.6.1 Ochrana před povodněmi.....	37
4.6.2 Nízké průtoky: sucho – odběry	38
4.7 POPIS HODNOCENÝCH VARIANT ŘEŠENÍ VD SKALIČKA	40
4.7.1 Společné poznámky.....	41
4.7.2 V1 Varianta bez nádrže	42
4.7.3 V2 Boční suchá nádrž.....	44
4.7.4 V3 Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem	48
4.7.5 V4 Boční víceúčelová vodní nádrž	50
4.7.6 V5 Průtočná suchá nádrž	53
4.7.7 V6 Průtočná víceúčelová vodní nádrž.....	55

4.8	STAV ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	57
4.8.1	<i>Přírodní prostředí údolí řeky Bečvy</i>	57
4.8.2	<i>Citlivé a chráněné přírodní lokality</i>	60
4.9	PODKLADY K HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI VD	61
4.10	DALŠÍ ASPEKTY	64
4.11	DOPORUČENÍ VYPLÝVAJÍCÍ ZE HG STUDIE	64
5.	METODIKA HODNOCENÍ MKA	67
5.1	MKA I	67
5.1.1	<i>MKA Ia</i>	67
5.1.2	<i>MKA Ib</i>	81
5.2	MKA II	83
5.2.1	<i>Úvodní poznámky, filozofie posouzení, definice</i>	83
5.2.2	<i>Kritéria hodnocení</i>	83
5.2.3	<i>Odvození vah pro jednotlivá kritéria</i>	87
6.	HODNOCENÍ POSTUPY MKA I	90
6.1	MKA Ia	90
6.1.1	<i>Varianta V2</i>	91
6.1.2	<i>Varianta V3</i>	92
6.1.3	<i>Varianta V4</i>	94
6.1.4	<i>Varianta V5</i>	96
6.1.5	<i>Varianta V6</i>	97
6.1.6	<i>Souhrnné výsledky</i>	99
6.1.7	<i>Dílčí závěry pro MKA Ia</i>	99
6.2	MKA Ib	99
6.2.1	<i>Hodnocení v rámci dílčích kritérií</i>	99
6.2.2	<i>Souhrnné hodnocení</i>	102
6.2.3	<i>Dílčí závěry pro MKA Ib</i>	103
7.	HODNOCENÍ POSTUPEM MKA II	103
7.1	METODIKA DÍLČÍCH HODNOCENÍ	103
7.2	ROZBOR A HODNOCENÍ VARIANT ŘEŠENÍ VD SKALIČKA	104
7.2.1	<i>K1 Vodohospodářské hledisko</i>	104
7.2.2	<i>K2 Technické řešení</i>	106
7.2.3	<i>K3 Životní prostředí</i>	109
7.2.4	<i>K4 Provozní hledisko</i>	117
7.2.5	<i>K5 Ekonomická efektivnost</i>	121
7.2.6	<i>K6 Další efekty</i>	123
7.2.7	<i>K7 Rozsah kompenzací a úprav</i>	127
7.2.8	<i>Souhrnné hodnocení jednotlivých variant</i>	129
7.3	SOUHRNNÉ FORMALIZOVANÉ HODNOCENÍ	129
7.4	DÍLČÍ ZÁVĚRY PRO MKA II	131
8.	CITLIVOSTNÍ ANALÝZA VAH POUŽITÝCH METOD NA VÝSLEDEK	131
9.	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	132
10.	SEZNAM ZKRATEK	134

1. Identifikační údaje

Toto posouzení bylo vypracováno na základě smlouvy o dílo ze dne 23. 1. 2019 mezi objednatelem a zhotoviteli.

Název práce: Multikriteriální analýza hodnocení variant VD Skalička

Objednatel:

Povodí Moravy, s. p., Dřevařská 11, 602 00 Brno

Zastoupený: MVDr. Václavem Gargulákem, generálním ředitelem

Zástupce ve věcech technických: Ing. David Fína, technicko-provozní ředitel

Zhotovitel 1:

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební (FSV ČVUT), Thákurova 7, Praha 6

Odpovědný zástupce: prof. Ing. Jiří Máca, CSc., děkan fakulty

Zástupce ve věcech technických: doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc.

Spolupracovníci: doc. Ing. Aleš Havlík, CSc.
Ing. Miroslav Brouček, Ph.D.
Ing. Milan Zuka, Ph.D.

Zhotovitel 2:

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební (FAST VUT), Veveří 95, 602 00 Brno

Odpovědný zástupce: prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc., děkan FAST VUT

Pověřený pro DČ: doc. Ing. Jan Pěničák, Ph.D., proděkan pro vnitřní a zahraniční vztahy

Zástupce ve věcech technických: prof. Ing. Jaromír Říha, CSc.

Spolupracovníci: doc. Ing. Aleš Dráb, Ph.D.
doc. Ing. Zbyněk Zachoval, Ph.D.
Ing. Tomáš Julínek, Ph.D.
Ing. Miroslav Špano, Ph.D.
Ing. David Duchan, Ph.D.
Ing. Lubomír Petrula

Zhotovitel 3:

Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Hydrobiologický ústav (HBÚ BC), Na Sádkách 7, 370 05 České Budějovice

Odpovědný zástupce: prof. RNDr. Jan Kubečka, CSc., ředitel HBÚ BC

Zástupce ve věcech technických: doc. Ing. Josef Hejzlar, CSc.

Spoluřešitelé: doc. RNDr. Josef Matěna, CSc. (†)
RNDr. Milan Muška, Ph.D.

2. Cíle a předmět práce

2.1 Stručný popis problému

Již od poloviny 50. let minulého století probíhají aktivity spojené s návrhem významného vodního díla na řece Bečvě v oblasti Teplic nad Bečvou. V průběhu času byl návrh upravován

dle soudobých požadavků na účely nádrže. V současnosti se jedná především o vytvoření umělého retenčního prostoru, který by zajistil transformaci povodňových průtoků. Toto vodní dílo je uvažováno jako součást protipovodňového opatření v celé údolní nivě řeky Bečvy. Byly zpracovány také alternativní studie, které navrhuji nádrž jako víceúčelovou s trvalým zásobním objemem.

2.2 Cíle a předmět práce

Tato práce si klade za cíl provést formalizované vícekriteriální hodnocení vybraných variant řešení VD Skalička, které tvoří zásadní prvek protipovodňové ochrany Pobečví, a doporučení výběru vhodné varianty či vhodných variant pro další přípravu a zejména pro posouzení v rámci procesu EIA. Hodnocení je provedeno pro vhodně zvolená a vzájemně odsouhlasená hodnotící kritéria.

Předmětem hodnocení je pět, správcem povodí navržených, variant VD Skalička, doplněných o nulovou variantu bez vodního díla [1]:

- VARIANTA 1 - (V1) Varianta bez VD Skalička [4]
- VARIANTA 2 - (V2) Boční suchá nádrž (dle studie UPRM) [9], [11].
- VARIANTA 3 - (V3) Boční suchá nádrž s manipulovatelným objektem [9].
- VARIANTA 4 - (V4) Boční víceúčelová vodní nádrž [9].
- VARIANTA 5 - (V5) Průtočná suchá nádrž [5].
- VARIANTA 6 - (V6) Průtočná víceúčelová vodní nádrž [6], [7], [8].

Práce zahrnují následující činnosti:

1. Studium a rozbor podkladů, doplnění dalších podkladů.

- popis lokality,
- popis poměrů v lokalitě (geologie, hydrogeologie, hydrologie),
- popis navrhovaných variant řešení VD Skalička
- potřebné související analýzy (vodohospodářské, bilanční, povodňové škody apod.),
- místní šetření na lokalitě.

2. Analytická část

- popis hodnocených variant,
- sestavení kritérií,
- návrh vah (párové porovnání, metoda založená na preferencích),
- vícekriteriální hodnocení navržených variant,
- projednání dílčích výsledků.

3. Výběr nejvhodnější varianty, komentáře, doporučení, projednání konceptu, kompletace.

3. Podklady

V rámci zpracování multikriteriálního hodnocení byly využity níže uvedené podklady. Tyto byly částečně převzaty z předchozích prací (např. [74], ...) a v průběhu zpracování doplněny dalšími dokumenty. Podklady jsou uváděny v pořadí, jak je zpracovatel tohoto posudku postupně získával a zpracovával.

3.1 Práce a studie

[1] Posuzované varianty VD Skalička. Technická podpora investora při posuzování variant, AQUATIS a.s. 02/2019.

- [2] Bečva, Teplice – suchá nádrž. Investiční záměr. Aquatis Brno. 10/2003.
- [3] Bečva, Teplice – suchá nádrž, Aktualizace investičního záměru. Pöyry Environment Brno. 10/2008.
- [4] Pobečví – studie odtokových poměrů, Pöyry Environment a.s. Brno, listopad 2011.
- [5] Bečva, Teplice – suchá nádrž, Aktualizace investičního záměru. Pöyry Environment Brno, 03/2012.
- [6] Bečva, Vodní dílo Skalička, Technicko-ekonomická studie. AQUATIS a.s. pro Valbek a.s. a Povodí Moravy s. p. 10/2015.
- [7] Bečva, VD Skalička. Technicko-ekonomická studie. Valbek s. r. o. 2015.
- [8] Bečva, vodní dílo Skalička. Doplnující práce k TES. AQUATIS a.s. 2016.
- [9] Bečva, VD Skalička – Technicko-ekonomická studie variant boční nádrže. AQUATIS a.s. 2017.
- [10] Mudra, S. Vodní dílo Skalička – možnosti kompenzačních opatření, duben 2016.
- [11] Krejčí, L. Unie pro řeku Moravu. Poldr Skalička. Návrh bočního poldru Skalička a protipovodňová ochrana Pobečví. Ideová studie. 2016.
- [12] Povodí Moravy. 2018. Historie vývoje profilu VD Skalička. Digitální podklad.
- [13] Kolářová, D., Glos, J. a kol. Podklady pro biologické hodnocení vlivu vodohospodářských opatření na Bečvě v prostoru Skalička – Milotice. Ing. Draga Kolářová – ekologické projektování, Brno. 1999.
- [14] Bečva, Teplice – suchá nádrž. Biologické hodnocení. Ageris s.r.o., 2007.
- [15] Bečva, Teplice – suchá nádrž, Doplnění biologického hodnocení. Ageris, s.r.o., 07/2008.
- [16] Bečva – přírodě blízká protipovodňová opatření a obnova přirozené hydromorfologie toku a nivy v úseku ř. km 42,0 (Teplice nad Bečvou) až ř. km 57,0 (Lhotka nad Bečvou). Pöyry Environment Brno, květen 2013.
- [17] Mudra, S. Nádrž Teplice – Analýza rizik z hlediska dotčení zájmů ochrany přírody a krajiny jako podklad pro jednání s MŽP, leden 2016.
- [18] Aktualizace č.2b ZÚR Olomouckého kraje. Vyhodnocení vlivů aktualizace územně plánovací dokumentace na životní prostředí. INVEK s.r.o., únor, 2017.
- [19] Hydrogeologický průzkum v Teplicích nad Bečvou. Geotest Brno, duben 1971.
- [20] Geršl, M., Konečný, O. 2018. Geologická rizika plánované stavby vodního díla Skalička poblíž Hranického krasu a Hranické propasti. Geoscience Research Reports. Czech Geological Survey, Prague. Vol. 51, 1/2018. p. 75-79.
- [21] MLVH ČSSR. 1976. SVP. Technicko-ekonomické vyhodnocení vodních nádrží. VÚV Praha, pobočka Brno.
- [22] Vrba, J. Hydrogeologické poměry hranického devonu. Ústřední ústav geologický Praha. 1956.
- [23] Řezníček, V. Teplice nad Bečvou – propast. Závěrečná zpráva. Geotest n.p. Brno, duben 1981.
- [24] Závěrečná zpráva o doplňkovém hydrogeologickém průzkumu pro zajištění podzemní vody pro skupinové vodovody Hranice na Moravě a Záhoří. Starobová, M. Geotest Brno, březen 1985.
- [25] Řezníček, V. Teplice nad Bečvou – pitná voda. Zpráva o doplňkovém hydrogeologickém průzkumu. Geotest Brno. 1981.
- [26] Brázdil, R., Trnka, M. a kol. 2015. Historie počasí a podnebí v českých zemích XI: Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost. Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, v.v.i., Brno, 402 s. ISBN 978-80-87902-11-0.
- [27] Hydrogeologické podklady pro ochranná pásma lázní Teplic n. B. Ústřední ústav geologický. Praha. 1968.

- [28] Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky, schválená vládou České republiky dne 24. července 2017 usnesením č. 528.
- [29] Zpráva o geologických výzkumech a mapování v údolí Bečvy mezi Valašským Meziříčím a Černotínem. Ústřední ústav geologický. Praha. 1956.
- [30] Přehrada na Bečvě u Teplic n. B. Závěrečná zpráva o IGP v přehradním místě „Kamenec“. Geologický průzkum Brno. 11/1959.
- [31] Zpráva o vlivu budoucí nádrže na režim podzemní vody v obci Hustopeče nad Bečvou a Choryně. Hrdý, J. Geologický průzkum Brno. 1960.
- [32] Přehrada na Bečvě u Teplic. Závěrečná zpráva o IG průzkumu v přehradním místě Skalička. Hrdý, J. Vodní zdroje Praha. 1961. Teplice – profil S3. Geologický průzkum Brno. 1961.
- [33] Teplice – materiál. Geologický průzkum Brno. 1961.
- [34] Teplice – Dopravoprojekt II. Posudek levobřežní komunikace. Hrdý, J. Geologický průzkum Brno. 10/1961.
- [35] Informační webový portál meziresortní komise VODA-SUCHO. <http://www.suchovkrajine.cz/>, (aktuální k 3.4.2019).
- [36] Teplice IV – V. Průzkum podzákladí a levobřežního zavázání hráze VD Teplice. Hrdý, J. Geologický průzkum Brno. 03/1962.
- [37] Říha, J. a kol. Posouzení efektivity opatření proti povodni (metodika strategického experta v rámci podprogramu 129 120), Troubky, obec Troubky. 4/2013.
- [38] Ehl, R. Vliv fluvialních procesů na geodiverzitu koryta Bečvy. Bakalářská práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2010.
- [39] Ehl, R. Současný stav říční krajiny Spojené Bečvy. Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2013.
- [40] Grohmanová, L. Hodnocení vlivu povodní na dynamickou fluvialní sukcesní sérii nivních biotopů na příkladu řeky Bečvy. Disertační práce. Brno: Masarykova Univerzita, 2012.
- [41] Teplice – výpustný objekt. IGP místa výpustných objektů VD Teplice n. B. Geologický průzkum Brno. 06/1964.
- [42] Teplice X – kamenolom. Geologický průzkum Brno. 1962.
- [43] Teplice XI – těsnění vápenců. Geologický průzkum Brno. 1962.
- [44] Vodohospodářské mapy. 25-12 Hranice, 25–12 Valašské Meziříčí. 1992.
- [45] Teplice XIV – doplňující průzkum pro hráz. Geologický průzkum Brno. 1963.
- [46] Teplice XIV – rozšíření. Geologický průzkum Brno. Geologický průzkum Brno. 1963.
- [47] Hustopeče n. B. – Zámrsky. Závěrečná zpráva účelového průzkumu s výpočtem zásob ložiska šterkopísků. Geologický průzkum Ostrava. 05/1975.
- [48] VD Teplice n. B. Předběžná zpráva č. 1. Geologický průzkum Brno. 1963.
- [49] VD Teplice na Bečvě. Ohrázování v konci vzdutí. Hydroprojekt Praha. 1986.
- [50] Skalička – hydrogeologický průzkum. Zpráva o HG průzkumu pro JZD Skalička u Hranic. Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum n.p. Žilina. 11/1966.
- [51] Přehrada na Bečvě u Teplic n. B. Profil Kamenec – výchoz vápenců. Geologický průzkum Brno. 1960.
- [52] Teplice – hráz – souhrnná zpráva. Geologický průzkum Brno. 1963.
- [53] Schützner, J. Posudek geologických a hydrogeologických poměrů k otázce vlivu vyrovnávací nádrže VD Teplice na infiltrační oblast minerálních pramenů v lázních Teplice nad Bečvou. Hydroprojekt Praha. 05/1963.
- [54] Hydrogeologické poměry lázní Teplice nad Bečvou. Geologický průzkum Brno. 1961.
- [55] Skalička. Hydrogeologický průzkum pro JZD. Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum n. p. Žilina. Vilšer, M. Závod Brno. 1965.

- [56] Vodní dílo na Bečvě u Teplíc. Vliv hladin vyrovnávací nádrže a regulace Bečvy na podzemní vody v údolní nivě u Černotína. Hydrogeologický posudek. Brno. Hydroprojekt Praha. 1981.
- [57] Zpráva o výsledku sondovacích prací naleziště konstrukčního a těsnicího materiálu pro přehradu na Bečvě u Teplíc n.B. Geologický průzkum Brno. 08/1961.
- [58] Grillenzoni, M., Ragazzoni, A., Marini, P. 1994. Post-project multiple-criteria evaluation of the Ridracoli dam. 18th Congrès des Grands Barrages. Durban. Pp. 535-553.
- [59] Dams and Environment. Ridracoli: A model achievement. Bulletin 100. CIGB ICOLD. 1995.
- [60] VD Teplíce. Rešerše. Geotest Brno. 03/1989.
- [61] Inženýrskogeologická a ložisková studie. Průplav Dunaj-Odra-Labe, úsek Teplíce nad Bečvou – Jeseník nad Odrou. Unigeo s. p. Ostrava. 03/1989.
- [62] Množství odebraných a vypouštěných vod za posledních 5 let v úsek Bečvy od hráze VD Skalička km 46,500 po ústí do Moravy km 0,0 a náhonu Strhanec. Elektronický podklad. Povodí Moravy, s.p. 03/2019.
- [63] Mapový portál HEIS. <https://heis.vuv.cz/>. VÚV T.G.M. 2018.
- [64] Mapový portál AOPK. <http://webgis.nature.cz/mapomat/>. 2018.
- [65] Mapový portál ČGS. Interaktivní geologické mapy České republiky v odborném archivu ČGS. Geologicky dokumentované objekty. 2018.
- [66] Základní vodohospodářské mapy 25–12 Hranice, 25-14 Valašské Meziříčí, 1 : 50 000.
- [67] Základní báze geografických dat ZABAGED – polohopis., ČÚZK, Praha 2015.
- [68] Geologická mapa. http://mapy.geology.cz/geocr_50/?center=-800620,-986762&scale=50000, ČGS, 2017.
- [69] Letecké snímkování, laserové skenování, digitální model terénu a technické ortofotomapy lokality VD Skalička. TopGIS, s.r.o. Brno. 2018.
- [70] Multikriteriální analýza hodnocení variant VD Skalička – zadání. Povodí Moravy s.p. 11/2018.
- [71] VD na Bečvě u Teplíc. Studie – koncepty. Povodí Moravy, s.p. 1962.
- [72] VD na Bečvě u Teplíc. Hydroprojekt Brno. 1962.
- [73] Technicko-provozní evidence toků – Moštěnka, Bečva. Povodí Moravy, s.p. 1968-70.
- [74] VD na Bečvě u Teplíc. Studie variant hráze. Hydroprojekt. Brno. 1981.
- [75] Souhrnná zpráva o povodňové situaci v povodí Moravy a Dyje v červenci; Povodí Moravy s.p., 1997.
- [76] Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997, Ministerstvo životního prostředí, 1997.
- [77] Vyhodnocení katastrofální povodně v srpnu 2002, Ministerstvo životního prostředí, 12/2003.
- [78] Zpráva o hydrologickém vyhodnocení jarní povodně v roce 2006 na území ČR, ČHMU.
- [79] Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území české republiky, Ministerstvo životního prostředí, 12/2009.
- [80] Souhrnná zpráva o povodňové situaci v povodí Moravy a Dyje květen–červen 2010, Povodí Moravy s.p., 8/2010.
- [81] Plán oblasti povodí Moravy. Brno; 2019.
- [82] Záplavové území Bečvy, Povodí Moravy, s.p., 2012.
- [83] Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje; Hydroprojekt CZ a.s.; 08/2007. <https://www.kr-zlinsky.cz/ppo/>, (aktuální k 23.4.2019)
- [84] Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje, Pöyry Environment a.s., Brno, 03/2007. <https://www.kr-olomoucky.cz/studie-ochrany-pred-povodnemi-na-uzemi-olomouckeho-kraje-cl-1310.html>, (aktuální k 23.4.2019).

- [85] Povodňové značky z roku 1997 pro vodní toky Morava a Bečva ve vektorovém formátu *.shp. Povodí Moravy, s.p.. Brno, 2013.
- [86] Studie protipovodňové ochrany Pobečví. Pöyry Environment a.s., Brno, 11/2005.
- [87] Čermák, V. Bečva pro život. Koncepce přírodě blízké protipovodňové ochrany Pobečví. Ideová studie. Unie pro řeku Moravu. 06/2010.
- [88] Bečva pro Přerov. Koncepce protipovodňové ochrany města a revitalizace řeky Bečvy v Přerově. Optimalizační studie. Václav Čermák, Unie pro řeku Moravu. 11/2011.
- [89] Živá Bečva. Koncepce ekologické správy a údržby toku, jeho revitalizace a samovolné renaturalizace řeky Bečvy v ř. km 0–42. Šindlar s. r. o., 06/2012.
- [90] VD Teplice nad Bečvou. Studia so zreteľom na vodnú cestu Dunaj-Odra. Varianta C. Hydroconsult Bratislava. 1989
- [91] Zásobení JESM technologickou vodou. Studie hlavní hráze. Aquatis. 12/1990.
- [92] PPO Bečva. Podrobný inženýrsko-geologický a geofyzikální průzkum. Závěrečná zpráva. GEOTest Brno. 12/2012.
- [93] VD na Bečvě u Teplic. Přeložka tratě Hranice n. Moravě – Valašské Meziříčí. Geologický prieskum. Státní ústav dopravního projektování. 07/1963.
- [94] VD na Bečvě u Teplic. Zásobení vodou obce Hustopeče z prameniště u Černotína. Hydroprojekt. 1969.
- [95] Zásobení JESM technologickou vodou. VD Teplice. Odvedení vod v prostoru ohrázování na konci vzdutí. Hydroprojekt. Brno. 9/1989.
- [96] Veselý, J., Pařílková, J. Splaveninová studie řeky Bečvy. Brno: VUT v Brně, FAST, ÚVST, LVV. 1998.
- [97] Veselý, J., Pařílková, J. Splaveniny řeky Bečvy. Hodnotící zpráva k rozborům vzorků v ř. km 41–50. Brno: VUT v Brně, FAST, ÚVST, LVV. 2006.
- [98] Směrný vodohospodářský plán ČSR (SVP). VI. Povodí Moravy. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR. 1975.
- [99] VD na Bečvě u Teplic. Vliv hladin vyrovnávací nádrže a regulace Bečvy na podzemní vody v údolní nivě u Černotína. Hydrogeologický posudek. Hydroprojekt. 05/1981.
- [100] Zásobení JESM technologickou vodou. VD Teplice. Hydroprojekt. 1987.
- [101] Přehrada na Bečvě u Teplic. Studie k investičnímu úkolu. Hydroprojekt. 12/1958.
- [102] Zásobení JESM technologickou vodou. VD Teplice. Úprava Juhyně a Pastevníka. Hydroprojekt. 1989.
- [103] Zásobení JESM technologickou vodou. VD Teplice. Přeložka Loučského potoka. Studie. Hydroprojekt. 1989.
- [104] JE Severní Morava – Blahutovice. Zásobení vodou. Hydroprojekt. 1986.
- [105] Úprava Bečvy v trati od jezu Hranice po vodní dílo Teplice. Studie. Hydroprojekt. 1960.
- [106] VD na Bečvě u Teplic. Koordinační studie plavební cesty. Studie. Hydroprojekt. 1982.
- [107] Přehrada na Bečvě u Teplic. Předběžná studie k investičnímu úkolu – část II. Profily „M“ a „Hp“. Hydroprojekt. 1959
- [108] Přehrada na Bečvě u Teplic. Studie pro upřesnění parametrů VD. Hydroprojekt. 1962
- [109] VD Teplice. Studie vlivu nádrže na podpovodí. Hydroprojekt. 6/1982.
- [110] Umělá průtoková řada pro vodohospodářské řešení nádrže Teplice nad Bečvou. VÚV a ČHMÚ. Ostrava. 3/1989.
- [111] Stanovení průsakového množství přitékající na jednotku délky horizontální drenáže za ochrannou hrází u Hustopečí. Vědecko-výzkumný ústav hydrotechnický při VUT v Brně. 9/1963.
- [112] Vodní dílo na Bečvě u Teplic. Technická studie k investičnímu úkolu. Hydroprojekt. Brno. 1959.

- [113] Vodní dílo na Bečvě u Teplic. Řešení převádění velkých vod. Hydroprojekt. Brno. 1962.
- [114] Evropsky významné lokality. Olomoucký kraj. <https://www.kr-olomoucky.cz/evropsky-vyznamne-lokality-cl-2897.html>, (aktuální k 1.2.2019).
- [115] Saaty, T. L. 2008. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors The Analytic Hierarchy/Network Process. RACSAM. Rev. R. Acad. Scien. Serie A. Mat. Vol. 102 (2). p. 251–318.
- [116] Bečva, Teplice – suchá nádrž, studie. AQUATIS a.s., Brno. 09/2003.
- [117] PPO v povodí řeky Moravy. Lokalita Teplice. Studie. Aquatis Brno. 3/1999.
- [118] Hydrogeologické posouzení území mezi Teplicemi n. Bečvou a dvorem Kamenec. Vodní zdroje Praha. 1960.
- [119] Hydrogeologické poměry hranického devonu. Ústřední ústav geologický Praha. 1957.
- [120] Studie přípravy stavby Bečva, Teplice – Suchá nádrž. AQUATIS a.s., Brno. 05/2005.
- [121] Hydrologická ročenka České republiky 2005
- [122] Hydrologická ročenka České republiky 2006
- [123] Hydrologická ročenka České republiky 2007
- [124] Hydrologická ročenka České republiky 2008
- [125] Hydrologická ročenka České republiky 2009
- [126] Hydrologická ročenka České republiky 2010
- [127] Hydrologická ročenka České republiky 2011
- [128] Hydrologická ročenka České republiky 2012
- [129] Hydrologická ročenka České republiky 2013
- [130] Hydrologická ročenka České republiky 2014
- [131] Hydrologická ročenka České republiky 2015
- [132] Hydrologická ročenka České republiky 2016.
- [133] VD Skalička. Stanoviska vlastníků a organizací dotčených nemovitostí. Povodí Moravy s. p. 2008.
- [134] VD Skalička. Hydrogeologická studie. I. etapa. SG Geotechnika. Praha. 2019.
- [135] Kašpárek, L., Novický, O., Peláková, M. 2006. Climate change and water regime in the Czech republic, T.G.M WRI, Prague, ISBN 80-85900-63-7.
- [136] Vlnas, R. a kol. 2010. Časová a plošná variabilita hydrologického sucha v podmínkách klimatické změny na území České republiky, VÚV TGM, Praha, ISBN 978-9-80-87402-11-5
- [137] Hanel, M., Kašpárek, L., Mrkvičková, M. 2011. Odhad dopadu klimatické změny na hydrologickou bilanci v ČR a možná adaptační opatření, VÚV TGM, Praha, ISBN 978-80-87402-22-1
- [138] Kašpárek, L. a kol. 2003. Vliv klimatických změn na množství a kvalitu vodních zdrojů a na hydrologické poměry v ČR, Závěrečná zpráva za rok 2003, VÚV TGM, Praha.
- [139] Babej, J. 2010. Vplyv fluvialnych procesov na geodiverzitu koryta spojenej Bečvy. Bakalářská práce. Brno: Masarykova Univerzita.
- [140] Babej, J. 2012. Biogeomorfologické mapování samovolně renaturalizovaného úseku Spojené Bečvy u Hustopečí nad Bečvou. Diplomová práce. Masarykova Univerzita, Brno.
- [141] Balvín, P., Mrkvičková, M. 2011. Stanovení minimálních zůstatkových průtoků. VTEI, 53, 4/2011.
- [142] Analýza oblastí s významným povodňovým rizikem v územní působnosti státního podniku Povodí Moravy včetně návrhů možných protipovodňových opatření (podklad k plánu pro zvládání povodňových rizik v povodí Dunaje). Dílčí povodí Dyje. Aquatis 4/2019.

- [143] Troubky. Protipovodňová ochrana. Variantní posouzení efektivnosti strategickým expertem. VUT FAST V Brně, 4/2013.
- [144] Český hydrometeorologický ústav - <http://portal.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#>.
- [145] Příprava dalšího postupu ve věci VD Skalička. Záznam z jednání na MZe dne 5.9.2018.
- [146] Konvička, O., Ezer, E., Trávníček, D., Resl, K., Trnka, F., Kašák, J., Kohout, V., Zelík, P., Bobot, L., Linhart, M., Veselý, M. 2018. Brouci (Coleoptera) řeky Bečvy a jejího okolí v místě plánované výstavby vodního díla Skalička, I. část. *Acta Carpathica Occidentalis* 9: 63–111.
- [147] Trávníček, D. 2017. Slíďák břehový (*Arctosa cinerea*) na štěrkových lavicích řeky Bečvy u obce Skalička. *Acta Carpathica Occidentalis* 8: 38–41.
- [148] Galia, T., Hradecký, J. 2011. Bedload transport and morphological effects of high-magnitude floods in small headwater streams – Moravskoslezské Beskydy Mts. (Czech Republic). *J. Hydrol. Hydromech.* 59: 238–250.
- [149] Galia, T., Škarpich, V., Hradecký, J., Příbyla, Z. 2016. Effect of grade-control structures at various stages of their destruction on bed sediments and local channel parameters. *Geomorphology* 253: 305–317.
- [150] Galia, T., Hradecký, J. 2014. Morphological patterns of headwater streams based in flysch bedrock: Examples from the Outer Western Carpathians. *Catena* 119: 174–183.
- [151] Galia, T., Škarpich, V., Hradecký, J. 2012. Dnový transport sedimentů v souvislosti s transformací geomorfologického režimu štěrkonosných toků Moravskoslezských Beskyd. *Geografie*, 117: 95–109.
- [152] Škarpich, V., Kašpárek, Z., Galia, T., Hradecký, J. 2016. Antropogenní impakt a jeho odezva v morfologii koryt beskydských štěrkonosných toků: příkladová studie řeky Ostravice, Česko. *Geografie*, 121: 99–120.
- [153] Škarpich, V., Hradecký, J., Galia, T., Dušek, R. 2013. Transformace geomorfologického režimu řek v předpolí Moravskoslezských Beskyd. *Vodní hospodářství* 63(8): 265–268.
- [154] Neuhauslová-Novotná, Z. 1998. Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: textová část. Academia, Praha, ISBN 80-200-0687-7.
- [155] Mackovík, L., Sukop, I., Holzer, M., Sourný, P. 2010. Hydrobiologická studie středního toku Bečvy. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis* 63(4): 159–165.
- [156] Oliva, O. 2008. Řízek Kesslerův (*Gobio kessleri* Dybowski, 1862), nová naše ryba. Přírodovědný sborník Ostravského Kraje, Opava 12: 341–344, 1951. Citováno v: Loyka, P., Adámek, Z., Janáč, M., Huml, J. Nová horní hranice výskytu hrouzka kesslerova (*Gobio kessleri* Dybowski, 1862) v řece Moravě. *Bulletin VÚRH Vodňany* 44(2): 44–47.
- [157] Jurajda, P., Ráb, P., Šlechta, V., Šlechtová, V. 1996. Occurrence and identification of Kessler's gudgeon (*Gobio kessleri*) in the River Bečva (Czech Republic). *Folia Zoologica* 45: 253–325.
- [158] Halačka, K., Vetešník, L. 2017. Monitoring populací hrouzka banátského v EVL Bečva – Žebračka a Morava – Chropyňský luh. Závěrečná zpráva projektu. Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, v.v.i., Brno, 30 s.
- [159] Lusk, S. 2017. Monitoring vybraných druhů ryb v roce 2008. Studie pro AOPK ČR Praha. Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, v.v.i., Brno, 19 s.
- [160] Oliva, O., Balon, E., Frank, S. 1952. K systematice našich sykaček, *Cobitis* (L.). *Věstník československé zoologické společnosti* 16(3–4): 271–297.
- [161] Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K. 2000. On the occurrence of populations of the genera *Cobitis* and *Sabanejewia* (Pisces, Cobitidae) in the Czech Republic. *Folia Zoologica* 49 (Suppl. 1): 97–106.

- [162] Kopeček, R. 2014. Limitace velkých mlžů dostupností hostitelů – zhodnocení potenciálních rybích hostitelů rodu *Unio* v řece Bečvě. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Olomouc.
- [163] Merta, L. 2015. Stav populace sekavce podunajského (*Cobitis elongatoides*) v náhonu Strhanec na řece Bečvě. Závěrečná zpráva z průzkumů pro AOPK ČR, Praha. Olomouc, 12 s.
- [164] Spurný, P., Mareš, J., Fiala, J. 2000. Druhovú diverzita ichthyocenózy dolního toku řeky Bečvy. In: Biodiverzita ichthyofauny ČR (III), Ústav biologie obratlovců AV ČR Brno, Brno, s. 149–154. (ISBN 80-238-5659-6)
- [165] Namin, J.I., Spurný, P. 2004. Fish community structure of the middle course of the Bečva River. Czech Journal of Animal Science 49(1): 43–50.
- [166] Nálezová databáze ochrany přírody. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, URL: http://portal.nature.cz/nd/nd_nalez.php?akce=none&choice=3 (přístup: 26. 9. 2019).
- [167] Slavíková, A., Pravec, M., Horecký, J., Dobrovský, P. 2014. Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR, aktualizace 2014. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha, 24 s.
- [168] Hladík, M., Hála, R., Koterová, V., Simon, O., Kladivová, V. 2015. Soužití člověka a perlorodky říční ve Vltavském luhu. Studie pro Správu NP a CHKO Šumava. VRV a.s. a VÚV TGM, v.v.i., Praha, 64 s.
- [169] Bollaert, E. F. R. 2018. Numerical scour potential in soft rock at Chancy-pougny dam (Switzerland). 26 Congress ICOLD, Vienne, Austria, vol.3, Q.102, R.7, pp. 107–128.
- [170] Brezník, M. 1985. Exploration, design and construction of cut offs in karstic regions. 15 Congress ICOLD 1985, Lausanne, Switzerland, vol.3, Q.58, R.67, pp. 727-751.
- [171] Caille, J. 1955. Le barrage d'el kansera du beth sur l'oued beth. 5 Congress ICOLD 1955, Paris, France, vol.1, Q.16, R.19, pp. 321–343.
- [172] Milanovic, P. 2018. Engineering Karstology of Dams and reservoirs. ISBN: 978-1-4987-4807-0.
- [173] Delattre, P. 1955. Barrage de génissiat sur le rhone utilisation du remplissage naturel des vides karstiques du rocher. 5 Congress ICOLD, Paris, France, vol.1, Q.16, R.77, pp. 703–710.
- [174] Flores, R., Rodriguez, J., Kreuzer, H., Schneider, T. 1985. Unusual grout curtain in karstic limestone for the El Cajón arch dam in Honduras. 15 Congress ICOLD, Lausanne, Switzerland, vol.3, Q.58, R.67, pp. 965-980.
- [175] Gilmore, J., J., Tilford, N., R., Akarun, R. 1991. Keban dam in Turkey – a large dam on karst. 17 Congress ICOLD, Vienna, Austria, vol.3, Q.66, R.61, pp. 1125–1157.
- [176] Guzina, B., J., Sarič, M., Petrovič, N. 1991. Seepage and dissolution at foundations a dam during the first impounding of the reservoir. 17 Congress ICOLD, Vienna, Austria, vol.3, Q.66, R.78, pp. 1459–1475.
- [177] Heitfeld, K., H., Krapp, L. 1991. Problems associated with sulphate karst – flood control reservoir Salzderhelden/Germany. 17 Congress ICOLD, Vienna, Austria, vol.3, Q.66, R.16, pp. 261–280.
- [178] Lotti, C. 1991. The long-term behaviour of dams built under difficult foundation conditions. 17 Congress ICOLD, Vienna, Austria, vol.3, Q.66, R.45, pp. 801–818.
- [179] Mahave, G., Marti, B., Tenorio, F., Bernal, A. 1985. A reservoir on a pervious soil foundations: Pirque (Chili). 14 Congress ICOLD, Lausanne, Switzerland, vol.3, Q.58, R.52, pp. 869-883.
- [180] Maigre, R. 1955. Réalisation par injection d'un ércan imperméable en matériau alluvionnaire. 5 Congress ICOLD, Paris, France, vol.1, Q.16, R.79, pp. 417–441.
- [181] Mead, W., J. 1936. Engineering geology of dam sites. 2 Congress ICOLD, Washington D. C., USA, vol.4, Q.6, D57, pp. 171-192.

- [182] Pagliaro, F. 1936. Geotechnical study of foundation materials for dams. 2 Congress ICOLD, Washington D. C., USA, vol.4, Q.6, D63, pp. 121-132.
- [183] Rivière, MM., Lecail. 1955. Rapport concernant les travaux d'étanchement de la retenue de l'aménagement de charmine-moux. 5 Congress ICOLD, Paris, France, vol.1, Q.16, R.76, pp. 687–702. 1955.
- [184] Watakeekul, S., Coles, A., J. 1985. Cut off treatment method in karstic limestone Khao Laem dam. 15th Congress ICOLD, Lausanne, Switzerland, vol.3, Q.58, R.2, pp. 17-38. 1985.
- [185] Swiss Committee On Large Dams. Retrospective on Swiss dam foundation treatment. 15th Congress ICOLD, Lausanne, Switzerland, Q.58, R.12, pp. 209–234. 1985.
- [186] Šimečková, B. 2020. SJ ČR. Hranický kras a VD Skalička. Presentace. Digitální podklad.
- [187] ČHMÚ. Monitoring hladiny podzemních vod. Záznamy pro vybrané vrty. Elektronický podklad. 2020.
- [188] ČHMÚ. Monitoring povrchových vod. LG Teplice nad Bečvou. Elektronický podklad. 2020.
- [189] Povodí Moravy s.p. Zaměření koryta Bečvy. Elektronický podklad. 2020.
- [190] Multikriteriální analýza hodnocení variant VD Skalička – koncept. ČVUT, VUT, AVČR, 12/2019.
- [191] Vysoká, H., Bruthans, J., Falteisek, L., Žák, K., Rukavičková, L., Holeček, J., Schweigstillová, J., Oster, H. 2019. Hydrogeology of the deepest underwater cave in the world: Hranice Abyss, Czechia. Hydrogeology Journal, 27:2325–2345, <https://doi.org/10.1007/s10040-019-01999-w>.
- [192] Milanović, S., Stevanović, Z. eds. Proceedings of the International Symposium KARST 2018 “Expect the Unexpected”, Trebinje / Bosnia and Herzegovina / 6-9 June 2018.
- [193] Milanović, P. Water Resources Engineering In Karst, CRC PRESS, Boca Raton London New York Washington, D.C., 2005.
- [194] Günay G., Milanović P. Groundwater in Karst Regions. GROUNDWATER – Vol. I. Encyclopaedia of Life Support Systems (EOLSS).
- [195] Geršl, M. 2016. Rozlišení vod Hranického krasu na základě archivních analýz. Geoscience Research Reports. Czech Geological Survey, Prague. Vol. 49, p. 247-252.
- [196] Milanović, P. Artificial Underground Reservoirs in the Karst. Experimental and Project Examples. IAHR 21 Congress Karst Hydrogeology and Karst Environment Protection, 10/1988, Guilin, China.
- [197] Kovács A., Sauter, M. 2015. CHAPTER 10 Modelling karst hydrodynamics, In: Goldscheider, N., Drew, D. Eds. Methods in Karst Hydrogeology. IAH, Vol. 26, 24 p.
- [198] Nguyen, V. T., Dietrich, J., Uniyal, B., 2020. Modeling interbasin groundwater flow in karst areas: Model development, application, and calibration strategy. Environmental Modelling and Software 124, 10460613 p.
- [199] Malenica, L., Gotovac, H., Kamber, G., Simunovic, S., Allu, S., Divic, V. 2018. Groundwater Flow Modeling in Karst Aquifers: Coupling 3D Matrix and 1D Conduit Flow via Control Volume Isogeometric Analysis—Experimental Verification with a 3D Physical Model. Water 2018, 10, 32 p. 1787; doi: 10.3390/ w10121787.
- [200] Kuniansky, E. L. 2016. Simulating Groundwater Flow in Karst Aquifers with Distributed Parameter Models - Comparison of Porous-Equivalent Media and Hybrid Flow Approaches. USGS Report 5116. 24 p.
- [201] Sracek, O., Geršl, M., Faimon, J., Bábeka O. 2019. The geochemistry and origin of fluids in the carbonate structure of the Hranice Karst with the world's deepest flooded cave of the Hranicka Abyss, Czech Republic. Applied Geochemistry, vol. 100, p. 203–212

- [202] Geršl, M. 2020. Minerální vody Hranického krasu – zhodnocení historických popisů vývěřů teplické kyselky pohledem výsledků moderního výzkumu. *Ochrana přírody* 1/2020, 6 p.
- [203] Geršl, M., Kalenda, P., Havlín, A., Duras, R. 2007. Geofyzikální mapování metodou velmi dlouhých vln a vrtný průzkum v okolí Hranické propasti (Hranický kras). *Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2006*, Brno, p. 92-94.
- [204] AQUATIS a.s. Transformace povodní nádrží. Elektronický podklad, křivky ve formátu *.xls. 2020.
- [205] AQUATIS a.s. Varianty vedení hráze VD Skalička. Výkresová dokumentace ve formátu ACAD. Elektronický podklad. 2020.
- [206] Geršl, M., Kocman, T. 2020. Monitoring podzemních vod v Teplicích nad Bečvou. Elektronický podklad.
- [207] Povodí Moravy s.p. Dokumentace zadávacího řízení. VD Skalička – Hydrogeologická studie ETAPA II (hydrogeologický průzkum). 2019
- [208] Proceedings of the 14th International Congress of Speleology. Athens, Hellas. Vol.1, 2005.
- [209] Kocman, T. 2020. Monitoring podzemních vod v lokalitě Teplice n. Bečvou. Digitální podklad.
- [210] VaK Přerov. JÚ Ústí, čerpaná množství. Digitální podklad.
- [211] GEOTest, a.s. Ústí – Bečva. Hydrogeologické posouzení. 12/2016.
- [212] Faimon, J., Lang, M., Geršl, M., Sracek, O., Bábek, O. 2020. The “breathing spots” in karst areas—the sites of advective exchange of gases between soils and adjacent underground cavities. *Theoretical and Applied Climatology*. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03280-7>.
- [213] Povodí Moravy s.p. Manipulační řád pro jez Hranice na řece Bečvě v km 39,300.
- [214] GEOTest, a.s. Černotín. Doplnkový hydrogeologický průzkum. 01/1985.
- [215] Koryčánková, H. 2020. Vyhledávání přirozených vývěřů minerální vody v okolí lázní Teplice nad Bečvou. *Práce SOČ, Hranice 2020*.
- [216] Protokol o realizaci pozorovacího vrtu MV-1, KlaGeo (Ing. Bradáč), 3/2020.
- [217] Jain, S. C. 2001. *Open-channel Flow*, John Wiley & Sons, INC., New York.
- [218] Panday, S., Langevin, Ch. D., Niswonger, R. G., Ibaraki, M., Hughes, J. D. (2013), MODFLOW–USG Version 1: An Unstructured Grid Version of MODFLOW for Simulating Groundwater Flow and Tightly Coupled Processes Using a Control Volume Finite-Difference Formulation, *Techniques and Methods 6-A45*, Reston, VA: U.S. Geological Survey.
- [219] Langevin, C.D., Hughes, J.D., Banta, E.R., Niswonger, R.G., Panday, S., Provost, A.M., 2017. Documentation for the MODFLOW 6 Groundwater Flow Model: U.S. Geological Survey *Techniques and Methods*, book 6, chap. A55, 197 p., <https://doi.org/10.3133/tm6A55>.
- [220] HEC-RAS: River Analysis System, Hydraulic Reference Manual. 2016. Verze 5.0.7, U. S. Army Corps of Engineers, 3/2019.
- [221] Říha, J., Sedláček, M., Smrž, P., Veselý, R., Žatecký, S. 2014. Návrh a realizace suchých nádrží z pohledu technickobezpečnostního dohledu, MŽP, CERM, 2014, 126 s.
- [222] *Design of Small Dams*, 3rd edition, USBR, Washington, 1987.
- [223] Vuković, M., Pušić, M. 1992. Soil Stability and Deformation due to Seepage. *Water research publication*, Colorado. ISBN 0-918334-78-0.
- [224] Říha, J., Špano, M. a kol. 2016. Hodnocení bezpečnosti určených vodních děl metodou mezních stavů. Certifikovaná metodika OSSVOSP MZe č. j. 15612/2016-MZE-15112. VUT FAST v Brně, 2016, 154 s.

- [225] Stanovení souřadnic zdrojů vod pro Lázně Teplice nad Bečvou, GESPO, v. o. s., Ostrava, 10/1999.
- [226] Stevanovič, Z. (Editor) 2015. Karst Aquifers - Characterization and Engineering. Springer, 692 s.
- [227] Mayo, A. L., Bruthans, J. 2014. Using heat flow and radiocarbon ages to estimate the extent of recharge area of thermal springs in granitoid rock: example from southern Idaho Batholith, USA. In: Sharp, J. M. (ed.) Fractured Rock Hydrogeology, pp. 225 - 236.
- [228] Svozilová, M. 2009. Charakteristika krasových procesů a tvarů v oblasti hranického krasu. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie. Olomouc.
- [229] Kobza, M. 2019. Objevené a zase ztracené Černotínské jeskyně jsou stále výzvou pro speleology, Český rozhlas Olomouc. <https://olomouc.rozhlas.cz/objevene-a-zase-ztracene-cernotinske-jeskyne-jsou-stale-vyzvou-pro-speleology-7951991>
- [230] Krajča, J. Plyny v podzemních vodách. SNTL/Alfa. Praha, 1977, 423 s.
- [231] Růžicka, Z. 2018. Přírodní léčivý zdroj – teplická kyselka. Rozhovor. In: Kolonáda, Magazín Lázní Teplice nad Bečvou, 9/2018.
- [232] Řezníček, V. 1963. Zpráva k hydrogeologickému průzkumu Černotín. Geologický průzkum. Brno. 12/1963.
- [233] Říha, J. 1995. Hodnocení vlivu investic na životní prostředí. Vícekriteriální analýza a EIA. Academia, ISBN 80-200-0242-1.
- [234] Čížek, P., Tomek, Č., Kolečka, V., Menčík, E. 1987. Násunová stavba paleozoika Nížkého Jeseníku. – MS archiv ÚÚG Brno. Brno.
- [235] Čížek, P., Tomek, C. 1991. Large-scale thin-skinned tectonics in the eastern boundary of the Bohemian Massif. – Tectonics 10, 2, 273–286)
- [236] Jirman, P., Geršlová, E., Kalvoda, J., Melichar, R. 2018. 2D Basin Modelling In The Eastern Variscan Fold Belt (Czech Republic): Influence Of Thrusting On Patterns Of Thermal Maturation. – Journal of Petroleum Geology 41.2:175-188).
- [237] Dvorský, J., Grmela, A., Malucha, P., Rapantová, N. 2006. Ostravsko-karvinský detrit. Spodnobádenská bazální klastika české části hornoslezské pánve. Ostrava: MONTANEX, a.s., 2006. ISBN 80-7225-231-3.
- [238] Kolářová, M. 1991. Hydrogeologické poměry ropoplynonosných oblastí Moravy. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- [239] Pitter, P. 2009. Hydrochemie. 4. vydání. VŠCHT Praha, 579 s.
- [240] Žáček, L. 1999. Chemické a technologické procesy úpravy vod, NOEL 2000, s.r.o., Brno, 1. vydání, ISBN 80-86020-22-2, 239 s.
- [241] Michalíček, M., Maník, R., Procházková, V. 1994. Geochemie vybraných přírodních léčivých a stolních minerálních vod České republiky. Ověřovací etapa, rok 1992. 1–39. – MS Čes. geol. služba. Brno.
- [242] Mitchell, M. J., Jensen, O. E., Cliffe, K. A., Maroto-Valer, M. (2010). A model of carbon dioxide dissolution and mineral carbonation kinetics, Proc. R. Soc. A (2010) 466, 1265–1290.
- [243] Cinková, A. 2017. Hydrochemické modelování krasových vod v Hranickém krasu. Bakalářské práce, VŠB TU Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut geologického inženýrství.
- [244] Geršl, M. 2021. Odkud pochází minerální voda? Reportáž Meteor 13.2.2021. <https://dvojka.rozhlas.cz/meteor-o-mineralni-vode-pohybu-hadu-a-velrybich-pisnich-8425289#player=on>.
- [245] Hradil, F., Vašina, J., Kudera, L., Fáber, P., Šoltysová, M. 1987. Technická zpráva úkolu: Výzkum fyzikálně-mechanických vlastností hornin s ohledem na techniku a

- technologii hloubení vrtů v oblasti Nízkého Jeseníku. Výzkumný ústav geologického inženýrství, Brno.
- [246] Bečva, Hranice – PPO města. Bečva, jez Hranice – zkapacitnění jezu a rybí přechod. PDPS, Valbek, spol. s r. o., 3/2017.
 - [247] Příbyl, J., Ložek, V., Kučera, B. a kol. 1992. Základy karsologie a speleologie. Academia Praha. 354 s.
 - [248] Harned, H. S., Scholes, S. R. 1941. The Ionization Constant of HCO_3^- – from 0° – 50° C. Journal of the American Chemical Society. 1941, 63, 6, 1706.
 - [249] Novák, J. a kol. 2016. Fyzikální chemie. bakalářský a magisterský kurz. Učební text. VŠCHT Praha.
 - [250] Gjengedal, S., Stenvik, L. A., Storli, P., S., Ramstad, R. K., Hilmo, B. O., Frengstad, B. S. 2019. Design of Groundwater Heat Pump Systems. Principles, Tools, and Strategies for Controlling Gas and Precipitation Problems. Energies 2019, 12(19), 3657; <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41901-y>.
 - [251] Diamond, L. W., Akinfiev, N. N. 2003. Solubility of CO_2 in water from -1.5 to 100°C and from 0.1 to 100 MPa: evaluation of literature data and thermodynamic modelling. Fluid Phase Equilibria. Volume 208, Issues 1–2, 15 June 2003, Pages 265-290.
 - [252] Aiuppa, A., Burton, M., Caltabiano, T., Giudice, G., Guerrieri, S., Liuzzo, M., Murè, F., Sale, G. 2010. Unusually large magmatic CO_2 gas emissions prior to a basaltic paroxysm. Geophysical Research Letters, Vol. 37, L17303, doi:10.1029/2010GL043837, 2010.
 - [253] Aiuppa, A., Fischer, T. P., Plank, T., Bani, P. 2019. CO_2 flux emissions from the Earth's most actively degassing volcanoes, 2005–2015. Scientific Reports, Volume 9, Article number: 5442 (2019), <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41901-y>.
 - [254] Werner, C., Fischer, T. P., Aiuppa, A., Edmonds, M., Cardellini, C., Carn, S., Chiodini, G., Cottrell, E., Burton, M. 2019. Carbon Dioxide Emissions from Subaerial Volcanic Regions, Deep Carbon, Cambridge University Press, pp. 188–236, ISBN 978-1-108-67795-0, retrieved 2020-09-10.
 - [255] Goldscheider, N., Mádl-Szőnyi, J., Eröss, A., Schill, E. 2010. Thermal water resources in carbonate rock aquifers. Hydrogeology Journal, Springer (2010) 18: 1303 - 1318.
 - [256] Cadogan, S. P., Maitland, G. C., Trusler, J. P. M. 2014. Diffusion Coefficients of CO_2 and N_2 in Water at Temperatures between 298.15 K and 423.15 K at Pressures up to 45 MPa. J. Chem. Eng. Data 2014, 59, 2, 519–525.
 - [257] Skupieňová, K. 2011. Dynamika CO_2 ve Zbrašovských aragonitových jeskyních. Bakalářská práce, MU Brno, Přírodovědecká fakulta, 14 s.
 - [258] Povodňový plán České republiky, http://www.dppcr.cz/html_pub/.
 - [259] Geršl, M., Geršlová, E., Šimečková, B. 2011. Hmotnostní tok juvenilního oxidu uhličitého v Hranickém krasu, praktické možnosti jeho měření a první výsledky. Geoscience Research Reports. Czech Geological Survey, Prague. Vol. 45, p. 162-166.
 - [260] Povodně ve Zbrašovských aragonitových jeskyních – nadmořské výšky. Poskytnuto pí. Barborou Šimečkovou (ZAJ) dne 18. a 29. 3. 2021.
 - [261] Bruthans, J., Vysoká, H., Grundloch, J. 2021. Přirozená vydatnost termálních vod v Teplicích nad Bečvou a diskuze lokalizace infiltrační oblasti. Geoscience Research Reports. Czech Geological Survey, Prague. Vol. 54, p. 13-21.
 - [262] VD Skalička. Hydrogeologická studie. II. etapa. II Faut, Ostrava., duben 2021.

3.2 *Související předpisy*

- [a] Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon).
- [b] Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a Českém geologickém úřadu.
- [c] Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí.

- [d] Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.
- [e] Zákon č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů rozvojových koncepcí a programů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.
- [f] Zákon č. 123/1998 Sb. o právu na informace o životním prostředí.
- [g] Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon).
- [h] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů.
- [i] Zákon č. 167/2008 Sb. o předcházení ekologické újmy a o její nápravě.
- [j] Vyhláška MŽP č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.
- [k] Vyhláška MŽP č. 282/2001 Sb., o evidenci geologických prací.
- [l] Vyhláška č. 105/2003 Sb. o vyhlášení Národní přírodní památky Zbrašovské aragonitové jeskyně a stanovení bližších podmínek její ochrany.
- [m] Vyhláška MŽP č. 368/2004 Sb., o geologické dokumentaci.
- [n] Vyhláška č. 667/2004 Sb., kterou se stanoví obsah a rozsah dokumentace jeskyní.
- [o] Vyhláška č. 367/2005 Sb., kterou se mění vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla v platném znění
- [p] Vyhláška č. 369/2006 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek.
- [q] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území v platném znění.
- [r] Vyhláška č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemní vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zajišťování a hodnocení stavu podzemních vod.
- [s] Vyhláška č. 98/2011 Sb. o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod
- [t] Vyhláška č. 5/2013 Sb. o stanovení ochranného pásma I. stupně přírodního léčivého zdroje minerální vody jímané vrtem R IV (HV 301) v katastrálním území Hranice.
- [u] Výklad č. 14/1998 Sb. k pojmům „ochranná pásma vodních zdrojů“ (OPVZ) versus „pásma hygienické ochrany“ (PHO) a jejich vzájemného vztahu
- [v] Nařízení vlády č. 295/2011 Sb. o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a bližších podmínkách finančního zajištění.
- [w] Nařízení vlády č. 187/2018 Sb. o vyhlášení evropsky významných lokalit zařazených do evropského seznamu.
- [x] Nařízení vlády č. 318/2013 Sb. o stanovení národního seznamu evropsky významných lokalit ve znění nařízení vlády č. 73/2016 Sb. a č. 207/2016 Sb.
- [y] Nařízení Olomouckého kraje č. 5/2013, kterým se vyhlašuje přírodní památka Hustopeče – Štěrkáč a stanovují bližší ochranné podmínky přírodní památky
- [z] Usnesení vlády ČSSR č. 61 z roku 1979 o stanovení ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Teplice nad Bečvou.
- [aa] Metodický pokyn OOV MŽP pro navrhování, výstavbu a provoz suchých nádrží. 2011.
- [bb] Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k zásadám stanovení hodnot minimálních zůstatkových průtoků ve vodních tocích č.j. ZP16/98 dle nového návrhu z roku 2018.
- [cc] ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí.
- [dd] ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin.

- [ee] ČSN EN ISO 22475 Geotechnický průzkum a zkoušení – Odběry vzorků a měření podzemní vody.
- [ff] ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod.
- [gg] ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků
- [hh] ČSN 75 2310 Sypané hráze. 2006.
- [ii] ČSN 75 2340 Navrhování přehrad – Hlavní parametry a vybavení. 2017.
- [jj] ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení vodních nádrží
- [kk] ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních.
- [ll] TNV 75 2103 Úpravy řek
- [mm] TNV 75 2401 Vodní nádrže a zdrže. 1998.
- [nn] TNV 75 2415 Suché nádrže
- [oo] TNV 75 2910 Manipulační řady vodních děl na vodních tocích. 1994.
- [pp] TNV 75 2920 Provozní řady hydrotechnických vodních děl. 2004.
- [qq] TNV 75 2931 Povodňové plány. 2006.
- [rr] TNV 75 4112 Hydrogeologický průzkum pro meliorace a zemědělské užívání krajiny.
- [ss] Směrnice evropského parlamentu a rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost společenství v oblasti vodní politiky. 2000.
- [tt] Směrnice evropského parlamentu a rady 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu. 2006.
- [uu] Sdělení komise EP – opatření k dosažení dobrého stavu. 2015.
- [vv] Common implementation strategy for the water framework directive and the floods directive. Guidance Document No. 36. Exemptions to the Environmental Objectives according to Article 4(7). New modifications to the physical characteristics of surface water bodies, alterations to the level of groundwater, or new sustainable human development activities Document endorsed by EU Water Directors at their meeting in Tallinn on 4-5 December 2017.
- [ww] Metodický pokyn sekce vodního hospodářství MZe k posouzení možnosti vlivu záměru na stav dotčeného vodního útvaru při vydávání povolení, souhlasů a závazných stanovisek vodoprávních úřadů, 05/2016.
- [xx] Metodický pokyn sekce vodního hospodářství MZe a sekce technické ochrany životního prostředí MŽP k posouzení možnosti vlivu záměru na stav dotčených vodních útvarů (primární posouzení), 2014.
- [yy] ČSN 86 8000. Přírodní léčivé vody a přírodní minerální vody stolní. Základní společná ustanovení. Platná do roku 2001.

3.3 Rozbor využitelnosti podkladů

3.3.1 Všeobecný popis území

Popis zájmového území je uveden v pracích [1] až [3], [5] až [15]. Popis je vztažen především ke kilometrůžce toku Bečvy a dotčeným katastrálním územím. Souvislosti v širším území jsou uvedeny v [4], [16], [87] až [89]. Podklady uvádí základní informace k dotčeným obcím, vazby na průmyslovou a zemědělskou výrobu v oblasti včetně případných požadavků na odběry. Dále je zahrnuta oblast dopravy, zejména ve vztahu dříve plánovaným přeložkám [93].

3.3.2 Vodohospodářské hledisko

Komplexní zhodnocení vodohospodářských poměrů v Pobečví je provedeno ve studii odtokových poměrů [4]. Podrobnější údaje o povodňových situacích v předmětném území

uvádí podrobněji zprávy o povodních [75] až [80]. Dokumentace záplavového území je uvedena v [4], [82].

Hydrologické poměry jsou uvedeny především pro profil hráze v katastru obce Černotín a profil vodočetné stanice Teplice nad Bečvou [1] až [7], [9], [72]. Podklad pro vodohospodářské hodnocení VD Teplice z roku 1989 zahrnuje zpracování umělých průtokových řad v zájmovém profilu vodního díla [110]. Hydrologická data pro širší území jsou uvedena v [4], [16], [75] - [81], [101], [104]. Data vztahující se k přítokům jsou uvedena v [102], [103]. Podrobnější rozbor povodňových vln pro navrhovaný profil VD Skalička lze nalézt v příloze H.1 podkladu [5]. Obecné hydrologické údaje lze nalézt v hydrologických ročenkách [121] až [132].

Vodohospodářská funkce (ochranná, zásobní) zamýšleného VD v jednotlivých variantách je uvedena ve studiích [5], [6], [7], [8], [9] a omezeně také v [11]. Transformační účinek nádrže je řešen v [8], [9] a pro starší variantu řešení vodního díla v [113].

Podklady [75] až [80] se týkají vyhodnocení skutečných povodňových událostí v předmětném území. Práce [81] až [88] se zaměřují na ochranu před povodněmi, vymezení záplavových území a hodnocení škod.

Funkce navrhovaného VD, funkční prostory a transformační účinek uvádí v souladu se zvoleným řešením VD Skalička podklady [5] až [9]. Historicky zpracovávané varianty od roku 1958 popisují práce [71], [72], [74], [91], [100], [102] až [104], které specifikují pro různé umístění profilu hráze prostorové uspořádání (např. variantní výšky hráze), různé předpokládané funkce vodního díla (např. závlahy, zásobení plánované JE Blahutovice vodou, ochranu před povodněmi) a s tím související rozdělení funkčních prostorů.

Otázkami využití vodní energie se zabývají podklady [6], [8], které se zaměřují na řešení VD Skalička s trvalým zásobním objemem a dále pak v podkladech [72], [100] ke starším návrhům VD Teplice.

Využití objemu vody v zásobním prostoru pro nadlepšení minimálních zůstatkových průtoků se v případě aktuálních návrhů VD Skalička týkají podklady [8], [10], [17], v případě archivních podkladů pak [72]. Údaje o množství odebraných a vypouštěných vod za posledních 5 let v úseku Bečvy od hráze VD Skalička po ústí do Moravy obsahuje podklad [62].

Dalším dílčím aspektem je vazba VD Skalička na koncepci průplavu D-O-L. Na problematiku vedení plavební cesty, úpravy toku a koncepční návrh objektů plavebních komor v trase zamýšleného průplavu se soustřeďují podklady [61], [90], [92], [106].

3.3.3 Technické řešení

Konečné posuzované varianty jsou souhrnně popsány v podkladu [1]. Podrobněji jsou jednotlivé varianty VD Skalička popsány v následujících podkladech:

- VARIANTA 1 - Nulová varianta [4], [16].
- VARIANTA 2 - Boční suchá nádrž [9], [11].
- VARIANTA 3 - Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem [9].
- VARIANTA 4 - Boční víceúčelová vodní nádrž [9].
- VARIANTA 5 - Průtočná suchá nádrž [5].
- VARIANTA 6 - Průtočná víceúčelová vodní nádrž [6], [7], [8].

Vývoj technického řešení z historického pohledu je popsán v podkladech [90], [92], [93] - [95], [99] až [101]. Studie a projekty se zaměřují na umístění a konstrukci hráze a funkční

objekty. Dále pak řešení problematiky ochrany obcí v konci vzdutí a přeložky dopravní infrastruktury a inženýrských sítí.

Návrhy technického řešení hlavní hráze a bočních, popř. ochranných hrází pro posuzované varianty, jsou zpracovány v podkladech [5] až [7] a [9]. Další varianty technického řešení konstrukce jednotlivých typů hráze (včetně založení a těsnicích prvků) z hlediska historického vývoje jsou uvedeny v [72], [74], [91], [101], [107], [108], [112].

Funkční objekty k posuzovaným variantám v různé podrobnosti rozpracování uvádí podklady [3], [5], [6] a [9]. Historicky zpracované návrhy funkčních objektů v předchozích variantách jsou uvedeny v [72], [91].

Základové podmínky jsou řešeny v rámci studií technického řešení jednotlivých variant vodního díla [3], [5] až [9], [72], [74], [91], [101], [112] a také v samostatných pracích [22] až [55] a [57] až [62].

3.3.4 Životní prostředí

Lokality, které jsou významné z hlediska životního prostředí, jsou vymezeny v pracích [114] a rešeršně také v [134]. Biologické aspekty a popis výskytu chráněných druhů v zájmovém území jsou v pracích [146], [147] a [154] až [168].

Biologické hodnocení zájmové lokality ve vztahu k variantě suché nádrže (SN) uvádí podklady [13] až [15]. Pro varianty nádrže se stálým zásobním objemem byla zpracována hodnocení [10], [17], která se zaměřují na legislativní rámec celé problematiky a dále pak popis jednotlivých dotčených lokalit a možnosti kompenzačních opatření. Problematika životního prostředí v širším území je zpracována v [18]. Otázky ovlivnění přírodních podmínek, hydromorfologického stavu a zájmy ochrany přírody shrnuje podklad [6], [9].

Návrhy přírodě blízkých protipovodňových opatření v povodí Bečvy zpracovává podklad [16]. Návrhy opatření ve formě revitalizace a renaturalizace upravených úseků toku lze nalézt v [86] až [89].

Geologické a hydrogeologické poměry jsou diskutovány ve velké části podkladů. Investiční záměr [5] zahrnuje samostatnou přílohu H.3., která uceleně popisuje provedené průzkumné práce i základní inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry. Podklady [22] až [55] a [57] až [62] jsou studiemi zaměřenými na dílčí oblasti nebo objekty. Podklad [56] hodnotí vliv úprav toku pod nádrží a účinek vyrovnávací nádrže na podzemní vody v údolní nivě Bečvy.

Podrobnější řešení hydrogeologických podmínek v kvartérním kolektoru v rozsahu zátopy i v širší oblasti uvádí práce [19], [22], [99], [111], [118] a [119]. Další podklady obsahují popis geologických podmínek na základě převzatých průzkumů v některých případech rozšířených doplňkovým průzkumem [4], [16], [101]. Podmínky v širším území popisují práce, které se zabývají stavbami souvisejícími s plánovaným vodním dílem. Jedná se o přeložky dopravní infrastruktury [93] a vodních toků [103], dále pak průzkumy pro plavební kanál D-O-L [90], [92]. Uceleným podkladem o prozkoumanosti území z hlediska geologie a možných dopadů díla na hydrogeologické poměry je I. etapa účelové hydrogeologické studie [134].

Geologickými a hydrogeologickými aspekty lokality se zabývá řada odborných a vědeckých článků [20], [191], [195], [201], [202], [203], [206], [212], [234], [236], [244], [259], [261], [254], [255], [256] a také bakalářské práce [38], [228], [243], [257]. Zakládáním přehrad v krasovém území se zabývá řada publikací mezinárodního přehradního výboru ICOLD [169] až [185], monografie [193], [194], [197], [226] a sborníky konferencí [192],

[196]. Problematiku modelování diskutují kromě uvedených monografií a sborníků také publikace [198], [199], [200], [218], [220], [242].

Splaveninový režim v povodí Bečvy diskutují podklady [4], [16], [96], [97] a [105], v sousedních povodích charakterem blízkým Bečvě práce [148] až [153].

3.3.5 Provozní hledisko

Rozbor problematiky provozu, funkce a zásad manipulace v případě suché průtočné nádrže lze nalézt v podkladu [3]. Otázky infrastrukturního zabezpečení stavby z pohledu budoucího provozu uvádí [5]. Provoz vodního díla z pohledu jednotlivých provozních souborů (funkce, manipulace) a správy hrázového systému řeší podklad [9].

3.3.6 Ekonomická efektivnost

Celkové náklady na stavbu, přípravné a projektové práce, kompenzační opatření a odhad výnosů z provozu pro variantu 5 a 6 uvádí [5] a [6]. Finanční analýzu vztahující se k variantám V2 až V4 uvádí podklad [9]. Rozpočtové práce a technickoekonomické vyhodnocení pro dřívější varianty řešení, do konce 80. let, lze nalézt např. v [72], [74], [100], [108]. Vzhledem k zásadním změnám v ekonomických poměrech jsou však tyto údaje pouze ilustrativní. Náklady na PPO opatření na toku řeky Bečvy jsou stanoveny v [4]. Tato opatření se uvažují jako komplexně realizovaná a odpovídají stavu definovanému ve variantě V1 (nulová varianta).

Hodnocení zamezení povodňových škod v důsledku realizace VD ve variantě suché nádrže je uvedeno v [9] vztažené k cenové úrovni 2008.

3.3.7 Další efekty

Stavba navrhovaného vodního díla vyžaduje poměrně rozsáhlý výkup pozemků. Majetkoprávní problematika, rozsah dotčených pozemků a seznamy vlastníků jsou pro lokalitu nádrže rozpracovány k roku 2008 v práci [3]. Dotčené pozemky a územní limity ve vztahu k územnímu plánování v širší zájmové lokalitě jsou také uvedeny v [6].

V podkladu [6] a [7] jsou dokladovány vyjádření správců sítí (varianta 6). Stanoviska správních orgánů (obce, ORP, kraje, ministerstva, AOPK) a správců infrastruktury k variantě boční nádrže jsou uvedena v [9]. Zápisy z jednání ke studii odtokových poměrů Pobečví jsou obsažena v podkladu [4]. Souhrn vyjádření a stanovisek vlastníků nemovitostí a dotčených organizací je uveden v podkladu [133].

Kompenzační opatření ve vztahu k problematice životního prostředí jsou uvedena v [10]. Kompenzace ve vztahu k dotčeným vlastníkům diskutuje podklad [5]. Analýzu rekreačního potenciálu uvádí [9].

3.3.8 Multikriteriální analýza

Parametry multikriteriální analýzy jsou zadány podkladem [70]. Některé příklady hodnocení přehradních děl obsahují práce [58] a [59]. Teoretické aspekty stanovení vah pro hodnocení uvádí studie [115].

4. Popis lokality, předběžné rozbor

4.1 Všeobecně

Zájmová lokalita se nachází na hranici Olomouckého a Zlínském kraje a spadá do správního obvodu ORP Hranice. Prostor navrhované nádrže leží severovýchodně od obce Skalička (obr. 4.1). Bezprostředně dotčená katastrální území obcí jsou Černotín, Hustopeče nad Bečvou, Kelč, Milotice nad Bečvou, Skalička, Špičky a Zámrský.

Prostor navrhovaného díla Skalička se nachází na řece Bečvě cca v km 46,000 – 52,000. Oblast přísluší povodí s hydrologickým pořadím 4-11-02-027. Území na obou březích Bečvy je ploché, tvoří širokou údolní nivu. Povrch území tvoří dílčí obytná zástavba (Kamenec), místně zahrádky s chatami a plochy zemědělského půdního fondu

4.2 Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Geomorfologické, geologické a hydrogeologické poměry lokality jsou podrobněji popsány ve zprávách průzkumných prací. Souhrnné hodnocení obsahují zejména studie [134] a [262], z nichž v této části čerpáme.



Obr. 4.1 Umístění lokality

4.2.1 Geomorfologické poměry

Zájmová lokalita je z pohledu geomorfologického členění ČR řazena následovně [134]:

- provincie Západní Karpaty,
- soustava Vnější Západní Karpaty,
- podsoustava Západobeskydské podhůří,
- celek Podbeskydská pahorkatina,
- podcelek Příborská pahorkatina,
- okrsek Hluzovická pahorkatina.

Povrch terénu na březích Bečvy je většinou rovinný, je tvořen širokou údolní nivou se zbytky říčních teras. Při okrajích přechází širší řešené území v úpatní části členitých pahorkatin. Nadmořská výška terénu se pohybuje v širší nivě a přilehlém okolí okolo 250 až 280 m n. m.

4.2.2 Využití území

Lokalita má charakter kulturní zemědělsko – lesní krajiny, přiléhající k zalesněnému řečišti Bečvy. Podél Bečvy je na obou březích různě široký pás lesních porostů, na které navazují zemědělsky využívané pozemky. Vedle zemědělství je řešené území využíváno částečně k bydlení a k rekreaci. Územím prochází silnice 1. třídy I/35, úsek mezinárodní silnice E442 (Olomouc – Valašské Meziříčí – Žilina) a železniční trať číslo 280 spojení Hranice na Moravě – Valašské Meziříčí – Vsetín. Významné je sousedství s lázněmi v Teplicích nad Bečvou a Hranickou propastí. V širším okolí v lomech Hranice a Černotín probíhá těžba cementářských surovin. Při východním okraji zájmového území jsou chráněná ložisková území těžby štěrků.

Výrazným krajinným prvkem jsou rekreačně využívaná jezera, která zůstala po těžbě štěrkopísků při pravém břehu Bečvy mezi Hustopečemi nad Bečvou a Miloticemi nad Bečvou. Na nivu Bečvy navazují svahy pahorkatin, kde jsou rozsáhlé plochy zemědělsky využívaných pozemků střídavě s komplexy lesů.

4.2.3 Fluviální sedimenty Bečvy

Kvartérní pokryv v celém zájmovém území je souvislý. Pouze v oblasti osady Kamenec se objevují výchozy devonských vápenců a kvartérní vrstva je zde minimální nebo úplně mizí. V zájmové oblasti byly identifikovány tři základní typy kvartérních sedimentů [134]:

- pokryvné materiály – antropogenní uloženiny, náplavové hlíny, jílovité sedimenty,
- kolektorové materiály – písky, písčité štěrky a štěrky,
- sedimenty vyšších teras – hlinitopísčité štěrky, hlíny nebo sprašové hlíny.

Pokryvné vrstvy antropogenního charakteru se v oblasti vyskytují jen minimálně. Dle [134] byly nalezeny pouze cca 800 m JV od osady Kamenec. Podrobnější popis a charakteristiky pro tuto dílčí oblast nejsou k dispozici.

Materiály říčního aluvia jsou uloženy v údolní nivě řeky Bečvy o šířce cca 500–2000 m. Největší mocnosti kvarterních vrstev se objevují podél toku v pásu o šířce 200–600 m. Mocnost kvartérních vrstev v zájmovém území se pohybuje mezi cca 5,5–25 m. Svrchní krycí vrstvu tvoří málo propustné materiály. Jedná se nejčastěji o humózní písčité hlíny, hlíny a jíly. Jejich mocnost se pohybuje mezi 0,4–2,5 m podél toku Bečvy. Dále od toku, v prostoru vyšších údolních teras pak mocnosti pokryvných hlín dosahují více jak 3 m. Kolektorové materiály kvartérních vrstev tvoří písčité štěrky často s pískovcovými nebo slepencovými valouny. Při povrchu bývají kryty vrstvou silně zahliněných štěrků nebo písčitých hlín. Mocnost kolektorových vrstev se pohybuje nejčastěji 4,1–6,7 m podél toku. Ve větší vzdálenosti od toku, tj. cca 600 m na pravém břehu a 800 m na levém břehu, se mocnosti snižují na 1,0–2,5 m. Zde se jedná převážně o hlinitopísčité štěrky vyššího nivního stupně. Kolektorové kvartérní vrstvy místně zcela vyklíňují a to jak v severním, tak i jižním směru.

Směrem po toku od plánované nádrže zůstávají mocnosti štěrkových vrstev přibližně stejně (do cca 6,5 m). Významněji se pak zvětšují přibližně od silničního mostu na Ústí a směrem k Teplicím nad Bečvou dosahují dle dokumentovaných vrtů 15–28 m.

4.2.4 Geologické poměry

Širší zájmové území v okolí navrhovaného VD Skalička se podle regionálně geologického členění nalézá na styku Českého masívu a Západních Karpat. Základní geologickou strukturu tvoří paleozoické sedimenty sudetské formace, na nichž jsou uloženy miocenní sedimenty, vrstvy slezských tektonických jednotek a konečně kvartérní pokryvy. V paleozoickém horninovém podkladu se nejvýrazněji uplatňují jednotlivé typy devonských vápenců, které vystupují k povrchu v západní části území mezi lázněmi Teplice a železničním zářezem východně od obce Černotín. Jejich nejvýchodnější výchoz leží v lokalitě Kamenec (v zátopovém území nádrže). Místa jsou tektonicky dosti porušené, případně zkrasovělé. Pokleslé části postpaleozoického reliéfu jsou vyplněny jíly až jílovci, písky, pískovci, štěrky a slepenci, které vyplňují Teplickou propadlinu. Jejich mocnost se zvětšuje směrem k Valašskému Meziříčí. I tyto mladší terciérní sedimenty jsou postiženy řadou dislokací z období karpatské orogeneze. Od východu jsou přes ně nasunuty mělké střížné příkrovy podslezských útvarů tvořené hlavně pelitickými sedimenty křídového a paleogenního stáří.

Lze identifikovat tři základní typy kvartérních sedimentů:

- sedimenty údolní nivy – písčité štěrky a náplavové hlíny,
- sedimenty vyšších teras – pleistocenní štěrky a hlíny, sprašové hlíny,
- jílovité sedimenty, svahové hlíny a eluvia.

Z hlediska výstavby navrhovaného vodního díla lze v oblasti identifikovat následující významné geologické prvky:

- krasové struktury v oblasti devonských vápenců, jejichž výchozy zasahují až do zájmové lokality,
- infiltrační zóny lázeňských pramenů, které jsou vytvořeny v dílčích oblastech výše zmíněných krasových prvků pravděpodobně v místech tektonicky porušených vápenců,
- svrchní kvarterní uloženiny tvořící štěrkovou a štěrkopískovou výplň údolí,
- fosilní i recentní sesuvná území na svazích v terciérních sedimentech.

Podrobněji je geologická skladba popsána ve studii [134].

4.2.5 Devonské vápence

Výrazným geologickým prvkem, který má podstatný vliv na možnost realizace vodního díla, je Hranický kras v oblasti devonských vápenců. Vývoj Hranického krasu je souhrnně popsán v [134]. Stáří těchto hornin je asi 350 až 380 milionů let a jsou překryty flyšovými, křídovými a paleogenními sedimenty. Rozloha hranického krasu, respektive prostorové rozšíření devonských vápenců není přesně známo. Při vymezení hranic krasu se vychází z pozorovaných vápencových výchozů a výsledků vrtných prací. Vápence byly dle [134] zastíženy také v hlubokých vrtech Potštát – 1 a Choryně - 9. Celková mocnost vápenců utvářejících Hranický kras nebyla dosud zjištěna, protože jejich podloží nebylo realizovanými vrtnými pracemi zastíženo, předpokládá se mocnost v řádu tisíců metrů [134]. Hlavními krasovými jevy Hranického krasu jsou Hranická propast, Zbrašovské aragonitové jeskyně a jeskyně na Kučách. K roku 1998 je evidováno přes 31 jeskyní a řada dalších krasových jevů (především závrtů a mastné fleky) [134], [228]. Na obrázku 4.2 je vymezena oblast hranického krasu dle [228].



Obr. 4.2 Vymezení oblasti hranického krasu dle [262]

Devonské vápence jsou tektonicky rozděleny do několika ker. Hlavní linie zlomů mají směr JV-SZ a objevují se na nich pramenné vývěry uhličitých minerálních vod [134]. Výchozy devonských vápenců východně od lázní Teplice mohou dle [232] a sdělení doc. Geršla tvořit hlavní infiltrační zónu lázeňských pramenů. Jako místo s nejlepšími podmínkami pro sycení krasových vod je označen výchoz v železničním zářezu východně od obce Černotín.

Nejvýchodnější výchoz vápenců se nachází v lokalitě Kamenec, přímé propojení s krasovým systémem zde nicméně nebylo dle prací [43], [51], [262] prokázáno. Zároveň tyto práce uvádějí, že nebyly v oblasti Kamence zastiženy výrazně krasové jevy. S ohledem na prokázanou závislost vydatnosti vývěrů balneologických pramenů na hladině v Bečvě je pravděpodobné, že nejvýznamnější infiltrační oblast tvořená tektonicky porušenými zónami vápenců je zakryta štěrkovou výplní údolí v oblasti níže pod navrhovanou nádrží, popř. leží přímo v ohybu Bečvy u Černotína [262].

Oblasti významných struktur a výchozů devonských vápenců v prostoru mezi Teplicemi nad Bečvou a Hustopečemi nad Bečvou jsou:

- Kamenec – patrně nejvýchodnější výchoz, který je situován v zátopě uvažované nádrže. Jedná se o samostatný výchoz, který v omezeném rozsahu vystupuje k povrchu a relativně strmě klesá.
- Pravobřežní výchozy – oblast na pravém břehu Bečvy v meandru toku v profilu hlavní hráze (varianty 4 a 5). Výchozy vápenců dosahují téměř k terénu.
- Lom pod obcí Ústí – na levém břehu cca 3 km pod uvažovanou nádrží se nachází výchozy v bývalém kamenolomu.
- Opuštěný lom při zaústění potoka Krkavec.
- Kamenolom Černotín – rozsáhlá těžba vápenců.

- Prostor lázní Teplice nad Bečvou – pro lázeňské účely se odebírá minerální voda z devonských struktur.
- Jeskyně v lomu Na Kučách – v prostoru bývalého lomu se nachází jeskyně v krasových vrstvách.
- Zbrašovské jeskyně – aragonitové jeskyně v lázních Teplice nad Bečvou.
- Hranická propast.

4.2.6 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry uvádí podklady [19], [24], [28], [29], [53], [56], [99], [111], [134]. Z hlediska hydrogeologické rajonizace ČR náleží většina zájmového území do HG rajonu 1631 Kvartér Horní Bečvy (skupina HGR Kvartérní sedimenty v povodí Moravy. Hydrogeologickým rajonem základní vrstvy je rajon 3221 Flyš v povodí Bečvy. Z hlediska hydrogeologické funkce hornin se obecně rozlišují v širším zájmovém území následující hydrogeologické celky [134]:

- Oblast kvartérních sedimentů, tvořené náplavy řeky Bečvy. Bazální štěrky této vrstvy mají dobrou propustnost.
- Oblast terciérních jílovito-písčitých sedimentů se slabou průlinovou propustností, tvořené převážně nepropustnými jílovitými sedimenty.
- Oblast kulmských hornin – drob, jílovců, slepenců a jílovitých břidlic se slabou puklinovou a průlinovou propustností.
- Oblast devonských a kulmských karbonátových hornin (devonské vápence) s výrazně rozdílnou propustností. Specifická vydatnost vrtů v prostředí karbonátů se dle archivních údajů pohybuje v rozpětí 0,01 až 1,5 l/s/m.

Kolektor fluvialních sedimentů v říční nivě Bečvy je bezprostředně propojen s tokem Bečvy. Ve zvodni lze očekávat přímou odezvu na změnu vodních stavů v řece Bečvě. Tuto vazbu lze jednoznačně identifikovat v pozorovacím profilu podzemních vod ČHMÚ, který tvoří linie 7 vrtů v prostoru osady Kamenec a nádraží Špičky.

Pozorováními byla rovněž zjištěna hydraulická souvislost výšky hladiny Bečvy a hladin v devonských vápencích [71], [191]. V důsledku změny tlakových poměrů v karbonátovém masívu byly pozorovány reakce lázeňských vrtů v Teplicích nad Bečvou, při nichž při povodni v roce 1997 došlo ke spontánnímu znovuotevření uzavřeného vrtu D-II a masívnímu výronu minerálních vod z vrtu. Spontánní přeliv vod byl aktivní po dobu cca 1 měsíce, dosáhl výšky okolo 1,1 až 1,5 m nad terén. Měření také prokázala, že při zvýšení úrovně hladin minerálních vod v reakci na zvýšení hladiny v řece Bečvě nedošlo ke změně chemismu vod, a nebylo zjištěno ředění povrchovou vodou [20].

4.2.6.1 Kolektor fluvialních sedimentů Bečvy

Kolektor fluvialních sedimentů řeky Bečvy (I. zvoďeň) je zastoupen štěrky, písky, písčitojílovitými zeminami a reliktu pleistocenních štěrkových říčních teras. Vydatnost mělkých jímacích objektů je dokumentována několika pracemi [19], [25], [54], [214] a dosahuje až 10 l/s. Hydraulická vodivost byla předmětem průzkumu v podkladech [19], [24], [47], [54], [211], [214].

Průtočnost zvodně se pohybuje v rozmezí $1 \cdot 10^{-6}$ až $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s. Mocnost zvodnění je 5 až 10 m, stav podzemní vody v údolní nivě se pohybuje od 0,5 do 6,5 m (nejčastěji od 1,0 do 2,0 m) pod terénem. Při vyšších stavech v Bečvě je hladina podzemní vody často napjatá

vzhledem k přítomnosti stropního izolátoru tvořeného povodňovými hlínami. Převažující směr proudění podzemní vody je v zájmovém území přibližně k západu (až severozápadu) a především ve směru toku Bečvy, která tvoří erozní bázi [134].

V práci [19] byly provedeny čerpací zkoušky ve třech vrtech HV–1 až HV–3. Jedná se o jímací studny v oblasti Teplic nad Bečvou na pravém břehu pod železniční stanicí. V této oblasti se vyskytují relativně mocné polohy štěrkového souvrství, které vyplňuje rozsedliny krasového původu. Mocnosti vrstev zde směrem od jihovýchodu narůstají z 6,0 m postupně na více jak 20 m (např. 18 m vrt HV-1). Hodnoty součinitele hydraulické vodivosti k byly stanoveny na základě zrnitostního rozboru a hydraulického vyhodnocení čerpacích pokusů. Dosažené hodnoty k se pohybují v rozmezí $8,0 \cdot 10^{-4}$ m/s až $1,2 \cdot 10^{-3}$ m/s podle vyhodnocení čerpací zkoušky a $1,1 \cdot 10^{-3}$ m/s až $2,0 \cdot 10^{-2}$ m/s podle vyhodnocení na základě zrnitostního rozboru (dle Talbota a Bayera). Vydatnost vrtů byla stanovena na 4,0 - 13,5 l/s.

Podklad [24] uvádí výsledky hydrogeologického průzkumu pro oblast na levém břehu Bečvy v blízkosti Ústí. Na základě vyhodnocení neustálené čerpací zkoušky byly stanoveny hodnoty k v rozmezí $1,3 \cdot 10^{-4}$ m/s až $4,0 \cdot 10^{-3}$ m/s. Vydatnost se pohybovala v rozmezí 8,7 - 13,9 l/s. Studie [25] ve stejné oblasti potvrdila vydatnost zvodně 14 l/s. V prostoru jímacího území Černotín byly dle [214] z čerpacích pokusů stanoveny hodnoty k v rozsahu $1,5 \cdot 10^{-3}$ m/s až $3,8 \cdot 10^{-3}$ m/s.

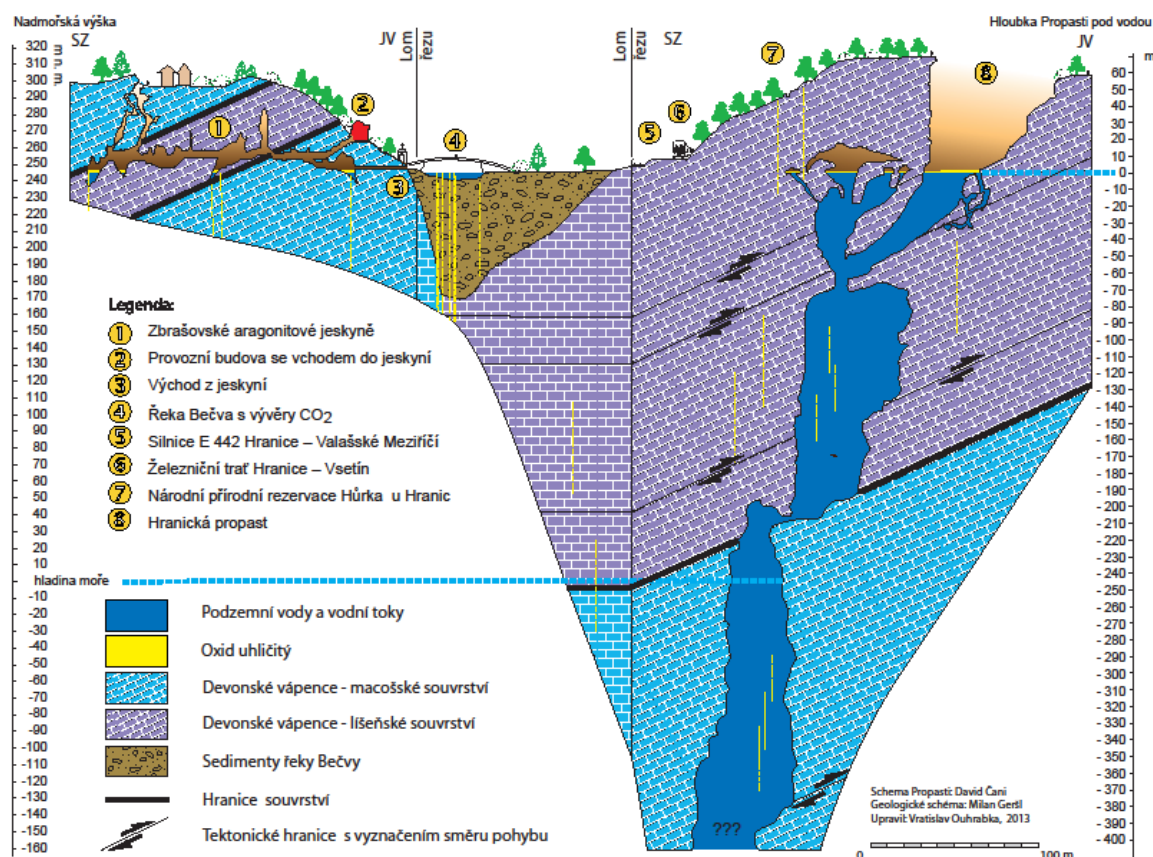
V rámci průzkumu dobývacího prostoru na levém břehu Bečvy u Hustopečí nad Bečvou [47] jsou na základě granulometrického složení materiálu uváděny hodnoty k v rozsahu $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s až $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s.

4.2.6.2 Krasový systém devonských vápenců

Krasový systém devonských vápenců (II. zvođen) má propustnost puklinovo – krasovou s vysokou nehomogenitou a značným rozpětím hydraulických parametrů. Specifická vydatnost vrtů v prostředí karbonátů se dle archivních údajů pohybuje v rozpětí 0,01–1,5 l/s/m a průtočnost se v devonských vápencích obecně pohybuje v řádu 10^{-4} až $1 \cdot 10^{-5}$ m²/s [134]. Oběh podzemních vod v krasovém systému je relativně hluboký. Usuzuje se, že při bázi vápenců leží pásmo vzniku minerálních vod využívaných v Teplicích nad Bečvou k lázeňským účelům. Za stropní izolátor zřidelní oblasti jsou považovány polohy grafitických břidlic a vápenců podléhajících jen velmi obtížně krasovění. Střední doba zdržení podzemní vody v devonském kolektoru je uváděna různě, a to v rozmezí 17 až 50 let. V Hranické propasti byla zjištěna doba zdržení okolo 300 let [134].

Specifická vydatnost vrtů v prostředí karbonátů se dle archivních údajů pohybuje v rozpětí 0,01 až 1,5 l/s/m.

Hlavními krasovými jevy ve sledovaném území jsou Hranická propast a Zbrašovské aragonitové jeskyně. Hranická propast je velmi hluboká (přes 400 m) a vznikla procesem hydrotermálního krasovění (krasovění odspodu). Propast je vyplněna mineralizovanou vodou s obsahem CO₂ okolo 2,5 g/l (kyselkou) o teplotě cca 22 až 24°C. Zbrašovské aragonitové jeskyně rovněž vznikly procesy hydrotermálního krasovění a zahrnují splet' chodeb a dómu včetně 4 jezírek, kde se rovněž nachází teplá kyselka. Řez údolím s vyznačenými krasovými jevy je vidět na obrázku 4.3.



Obr. 4.3 Řez hranickým krasem v lokalitě Teplice nad Bečvou dle [186]

Další krasové jevy byly objeveny při průzkumných pracích prováděných v souvislosti s umístěním hráze vodního díla v profilu u obce Černotín. V prostoru bývalého lomu Na Kučách byla provedena průzkumná štola (dnes nazývaná jeskyně Na Kučách) a v této štolě byly objeveny krasové prostory vyplněné sladkou vodou.

Propojení zvodně v devonských vápencích a kvartérní zvodně je prokázáno v oblasti lázní Teplice, kde jsou lokalizovány spontánní vývěry kyselky do řečiště Bečvy [119], [191] a [202]. Kvantifikace vývěrů nebyla dosud provedena. Lokalizace vývěrů je uvedena v [119]. Zda a kde dochází k infiltraci vody z koryta Bečvy nebo z kvartérní zvodně do zvodně v devonských vápencích není jisté. V práci [27] je vymezeno pásmo ochrany zdrojů minerálních vod v Teplicích nad Bečvou, které zahrnuje oblast na východ od vývěrů, kde má být situováno vodní dílo Skalička.

Některé známé hydrogeologické souvislosti povrchových a podzemních vod:

- Kolektor fluvialních sedimentů Bečvy má bezprostřední komunikaci s Bečvou, dle výšky hladiny v řece dochází k drénování či dotaci horninového prostředí.
- Pozorováními byla zjištěna hydraulická souvislost výšky hladiny Bečvy a hladin v devonských vápencích.
- V důsledku změny tlakových poměrů v karbonátovém masívu byly pozorovány reakce lázeňských vrtů v Teplicích nad Bečvou, při nichž při povodni v roce 1997 došlo ke spontánnímu znovuotevření uzavřeného vrtu D-II a masívnímu výronu minerálních vod z vrtu. Spontánní přeliv vod byl aktivní po dobu cca 1 měsíce a dosáhl výšky okolo 1,1 až 1,5 m nad terén. Měření také prokázala, že při zvýšení úrovně hladin minerálních vod v reakci na zvýšení hladiny v řece Bečvě nedošlo ke změně chemismu vod, a nebylo zjištěno ředění minerálních vod povrchovou vodou.

Krasové území, výskyt minerálních vod:

Výrazným geologickým prvkem, který má podstatný vliv na možnost realizace vodního díla, je Hranický kras v oblasti devonských vápenců. Jejich výchozy východně od lázní Teplice tvoří podle některých prací hlavní infiltrační zónu lázeňských pramenů. Jako místo s nejlepšími podmínkami pro sycení krasových vod je označen výchoz v železničním zářezu východně od obce Černotín. Nejvýchodnější výchoz vápenců v lokalitě Kamenec, se rovněž vyznačuje místně vysokou horninovou propustností, i když přímé propojení s krasovým systémem zde nebylo prokázáno [43], [51]. S ohledem na prokázanou závislost vydatnosti vývěrů balneologických pramenů na hladině v Bečvě je možné, že nejvýznamnější infiltrační oblast tvořená tektonicky porušenými zónami vápenců je zakryta štěrkovou výplní údolí v oblasti níže pod navrhovanou nádrží. Dalším fyzikálně-geologickým jevem významným pro budování nádrže jsou fosilní i recentní sesuvná území na svazích v terciérních sedimentech. Na základě poznatků inženýrsko-geologického průzkumu bylo navrženo situování profilu údolní hráze u obce Skalička. Bylo vynuceno postupným vyloučením morfologicky zdánlivě výhodnějších profilů v Teplické bráně, které se však ukázaly geologicky nevhodné, a širokých údolních profilů u Hustopečí nad Bečvou [134].

4.3 Povrchové vodní útvary

V zájmovém území jsou hlavními útvary povrchových vod koryto řeky Bečvy a jezera těžebny štěrkopísků jižně od Milotic nad Bečvou.

4.3.1 Bečva

Řeka Bečva představuje největší levostranný přítok řeky Moravy. Bečva (někdy též Spojená Bečva) vzniká soutokem Rožnovské a Vsetínské Bečvy ve Valašském Meziříčí (ř. km 61,2). Vsetínská Bečva pramení poblíž hraničního přechodu Bumbálka na úpatí kopce Čarták (952 m n. m.). Rožnovská Bečva pramení na severním svahu Vysoké (1 024 m n. m.). Oba toky sbírají vody z prostoru Beskyd. Spojená Bečva dále teče směrem k Hranicím na Moravě, dále k jihozápadu k Lipníku nad Bečvou a Přerovu, a poblíž obce Troubky se vlévá do Moravy. Celková plocha povodí po Moravu činí 1620 km². Řeka Bečva má celkovou délku 120 km. Tok má relativně velký podélný sklon a bystřinný charakter po většině své délky. Podélný sklon Bečvy klesá na cca 1,2 ‰ až v prostoru u Hranic. Významné pravostranné přítoky Bečvy jsou Bystřička, Rožnovská Bečva, Velička a Jezernice, levostranné jsou Senice a Juhyně. Bečva značně ovlivňuje vodnost Moravy. Tok má štěrkonosný charakter, a to v celé délce až po ústí do Moravy. Řeka byla v minulosti soustavně upravována. Kapacita koryta se liší podle charakteru okolního území. Na toku proběhla v některých úsecích výstavba protipovodňových opatření.

4.3.2 Těžebny

Prostor bývalých těžeben štěrkopísku „Pískovna Hustopeče nad Bečvou“ se nachází mezi jižním okrajem obcí Milotice nad Bečvou a Hustopeče nad Bečvou a pravým břehem řeky Bečvy. V důsledku těžby štěrku vzniklo postupně několik na sebe navazujících vodních ploch (jezer). Jezera slouží k rekreaci (koupání, rybolov). Na části plochy stále probíhá dobývání štěrku. Jakost vody je zde příznivější než v okolních vodních plochách, což ukazuje na významnou komunikaci s podzemními vodami. Další větší vodní plochy se nachází jihovýchodně od obce Hustopeče nad Bečvou (rybníky Křivoš, Záviš a Magdalenka).

4.3.3 Splaveninový režim

4.3.3.1 Zhodnocení podkladů k pohybu splavenin.

Komplexní splaveninový režim řeky Bečvy v souvislosti se všemi posuzovanými variantami řešení nádrže nebyl proveden v žádné dostupné dokumentaci uvedené v seznamu podkladů (kapitola 3.1), nicméně existuje řada prací analyzující geomorfologický vývoj včetně pohybu splavenin pro sousední toky Moravskoslezských Beskyd, které lze v charakterizaci Bečvy využít, např. [148], [149], [150], [151], [152] a [153].

Nejpodrobněji se současného stavu koryta toku a splavenin týká práce [16], která obsahuje i řadu souvisejících podkladů. Práce se zabývá hydrogeomorfologií koryta a inundačního území řeky Bečvy v rozsahu od km 42,0 až do km 57,0. Provedena je analýza vývoje koryta až do současnosti s hodnocením a doporučením pro cílový stav revitalizace. Studie rovněž uvádí zdroje dat [139], [140], [141] a jejich vybrané hodnoty pro splaveninový režim. Uvádí i zrnitostní křivky usazenin po příčných profilech zahrnujících nejenom koryto, ale i inundační území a analyzuje zrnitost usazenin po délce koryta toku. V oblasti Teplic byly vyhodnoceny 2 vzorky s využitím digitalizace fotografie dnového substrátu. S výstupy ze síťových metod jsou srovnatelné výsledky po přepočtu na hmotnostní podíly, z publikovaných grafů (obr. 31 dle [16]) je možné odečíst pro vzorek K9 přibližně $d_{50} = 51$ mm a pro vzorek K10 $d_{50} = 43$ mm. Uveden je i výpočet pro stanovení stability koryta, z něž vyplývá, že počátek pohybu splavenin je při průtoku menším, než je průtok korytotvorný, avšak je významně závislý na lokálních charakteristikách úseku toku, které jsou po délce toku značně proměnné. Kvalitativně je formou analogie nastíněn stav po vybudování nádrže případně suché nádrže v úseku toku pod nádrží a nad nádrží, případně i stav po odstranění nádrže (přirovnáváno k vypouštění suché nádrže). Na základě analogií autor v návrhu doporučuje vlastní opatření shrnutá do bodů. Při kvantifikaci vychází z řady předpokladů, protože chybí podkladová data. Proto autor pro vývoj na území případně suché nádrže konstatuje, že „za současné úrovně znalostí lze formulovat pouze hypotézy...“ a že „režim chodu a ukládání splavenin by do budoucna bylo vhodné podložit výzkumem, tak by mohly být zodpovědně odpovězeny otázky spojené s případnými riziky“.

Zrnitostní složení usazenin ve dně koryta je v rozsahu od km 8,65 do km 60,05 popsáno ve zprávě [96]. Studie uvádí zrnitostní složení materiálu dna, při aplikaci síťové metody pro ř. km 42,07 v Teplicích nad Bečvou je $d_{50} = 28,5$ mm.

Podrobné lokální informace o zrnitostním složení usazenin ve dně v úseku toku km 41 až km 50 jsou uvedeny v publikaci [97] a v úseku km 39,5 až km 48,0 v publikaci [105] bez doložení zdroje. Odhady zrnitosti se objevují ve zprávách popisujících výstavbu objektů na toku, ale vzhledem k nedoložení zrnitostních křivek jsou nepoužitelné, proto nejsou uvedeny ani v podkladových publikacích. Dle studie [97] v ř. km 41 až 50 byly přibližně ve stejném úseku Bečvy odebrány a vyhodnoceny síťovou metodou zrnitostní křivky s parametrem $d_{50} = 16,5$ až $20,5$ mm.

Z porovnání výše uvedených prací vyplývá, že studie [96] a [97] přinášejí přibližně poloviční hodnoty velikosti zrn z čáry zrnitosti. Z vlastní zkušenosti při řadě prohlídek Beskydských toků (Olše, Ostravice) i v souladu s jinými pracemi (např. [148], [150] a [151]) se autoři této analýzy kloní k vyšším hodnotám.

Informace o měření koncentrací plavenin a stanovení průtoku plavenin jsou pro každý rok od roku 2005 do roku 2016 vydávány ČHMÚ. Průměrné hodnoty za období od roku 2000 do roku 2010 jsou uvedeny například v [121], kde se pro profil Dluhonice uvádí hodnota 66 819

t/rok. Hodnoty od roku 2005 až do roku 2016 udávají příslušné Hydrologické ročenky [121], [122], [123], [124], [125], [126], [127], [128], [129], [130], [131] a [132].

Grafické znázornění vypočítaného průtoku splavenin v závislosti na průtoku vody pro profil Teplice je uvedený bez udání způsobu výpočtu v publikaci [105]. Využito bylo pět transportních rovnic a uvažováno bylo s rovnoměrným prouděním. Vykreslena je i závislost na počtu dní překročení, z něhož lze odhadnout průtok na počátku pohybu splavenin. Vývoj koryta toku a biotopu v posledních letech je zaznamenán v pracích [139, 140, 141, 143].

4.3.3.2 Rozbor pohybu splavenin

Dostupné materiály (např. [6]) poskytují pouze měření ČHMÚ obsahující denní úhrny plavenin a údaje o vyhodnocení extrémní povodňové epizody v červenci 1997. Dynamickou rovnováhu toku určují převážně dnové splaveniny, v ročenkách ČHMÚ se pojem splaveniny však objevuje v podstatě jen v názvu kapitoly.

V rámci předběžných rozborů byla problematika chodu splavenin na tocích pramenících v Karpatské soustavě podrobně diskutována s pracovníky správců toků (Ing Tureček, Povodí Odry, s. p.). Ti pro tyto toky pracují s metodou doporučenou dříve prof. Macurou. Dle ní je rozhodující plocha povodí v úsecích, kde ještě tok protéká sevřenějším horským údolím. V takovém případě se má uvažovat, že 1 km² povodí vyprodukuje cca 61 000 kg splavenin. Toto množství je pak sunuto v korytech i v úsecích, kde již tyto zdrojové oblasti nejsou. Ze zkušeností vyplývá, že s tímto číslem se dá uvažovat při průtocích Q_5 a vyšších a překvapivě se výrazně neliší pro jednotlivé povodňové epizody.

Tato jednoduchá metoda byla použita pro předběžný rozbor pohybu splavenin ve spojené Bečvě. Na Rožnovské Bečvě bude zdrojové povodí omezeno cca profilem Rožnov pod Radhoštěm (plocha povodí 200 km²), pro Vsetínskou Bečvu cca profilem Jarcová (plocha povodí 700 km²). Hmotnost splavenin z povodí při jedné povodni pak vychází cca 54 milionů kg, při uvažování měrné hmotnosti zrn řádově 2500 kg/m³. Objem splavenin na jednu povodeň pak vychází 21 600 m³. Při uvažování, že za 100 let se může povodeň Q_5 nebo větší vyskytnout 20krát, vychází celkový objem splavenin 432 tisíc m³.

Z materiálů, které se týkají variant navrhovaných nádrží, vyplývá, že se maximální objem z čáry objemů nádrže VD Skalička pohybuje kolem 40 milionů m³. Odhad přítoku splavenin do případné nádrže by tak za 100 let řádově snížil objem nádrže o cca 1 %. To zhruba odpovídá například zkušeností na VD Šance. Vzhledem k možnosti čerpání dotačních peněz na těžbu splavenin podnik Povodí Odry, s. p. o těžbě na VD Šance zvažoval. Vzhledem k tomu, že se po analýze ukázalo, že za 50 let provozu nádrže byl její objem zanesen splaveninami jen o 0,5 %, bylo od záměru odstoupeno.

4.3.3.3 Hodnocení splaveninového režimu u variant VD Skalička

Z pohledu splaveninového režimu je možné na hodnocení nahlížet ze 2 pohledů:

- dlouhodobé ovlivnění vodohospodářské funkce nádrže chodem splavenin,
- ovlivnění splaveninového režimu řeky Bečvy pod profilem VD.

Varianta V1 – bez VD Skalička: Žádné ovlivnění splaveninového režimu

Varianty V2, V3 – suchá boční nádrž: Ovlivnění vodohospodářské funkce případným zanesením splaveninami bude prakticky zanedbatelné. Nátok do vodního díla je uvažován při průtocích větších než Q_{20} . Objekt není ve studii podrobně popsán, předpokládá se boční přeliv s úrovní přelivné hrany na úrovni hladiny při Q_{20} . I za větších povodňových průtoků lze předpokládat, že dominantní část průtoku splavenin bude unášena proudem v korytě Bečvy.

Varianta V4 – boční víceúčelová nádrž: Chod splavenin ovlivní z dlouhodobého hlediska funkci nádrže méně než v případě průtočné nádrže. Z výkresu vtokového objektu není zcela jasné srovnání nivelety základové spáry vtokového objektu s příčným profilem koryta Bečvy. Vzhledem ke skutečnosti, že do nádrže budou při povodních odlehčovány průtoky přesahující Q_{20} je zřejmé, že celkové dlouhodobé množství odlehčovaných splavenin bude minimální. Ovlivnění splavenin v Bečvě a související zanášení nádrže bude možné významně redukovat vhodným tvarovým uspořádáním vtokového objektu (výškou prahu, půdorysným natočením objektu vůči směru hlavního proudu, apod.) a způsobem manipulace s pohyblivými uzávěry.

Varianta V5 – suchá průtočná nádrž: Vzhledem k výpustnému objektu, který má zajistit, aby až do průtoku Q_{20} nedocházelo k transformaci povodňové vlny, může k určitému zanášení prostoru nádrže docházet jen za průtoků větších než Q_{20} . Odtěžení případných nánosů bude technicky jednoduché. Vzhledem k výrazně větší šířce úseku s vodorovným dnem nad výtokovými otvory oproti šířce koryta Bečvy zde dojde za běžných průtoků ke snížení unášecí schopnosti proudu a zpomalení chodu splavenin. Při menších povodních by však již mělo k propláchnutí nánosů otvory docházet a ovlivnění splaveninového režimu Bečvy pod profilem VD bude jen mírné.

Varianta V6 – průtočná víceúčelová nádrž: Chod splavenin může z dlouhodobého hlediska ovlivnit funkci nádrže, a to jejím zanášením zejména v rozsahu zásobního prostoru. To lze částečně eliminovat vhodnou manipulací na výtokovém objektu. Zásadní bude ovlivnění splaveninového režimu v úseku Bečvy pod profilem nádrže. V předběžných materiálech [6], [7], [8] nebylo dosud s konkrétním řešením splaveninového režimu uvažováno, jeho řešení by však mělo být standardní součástí dalšího stupně projektové přípravy vodního díla.

4.4 Hydrologické poměry

Při popisu hydrologických podmínek se přidržíme práce [4]. Zájmové území Pobečví v Olomouckém kraji je ovlivňováno vodohospodářsky významným tokem Bečva, který je největším levostranným přítokem řeky Moravy. V hlavním povodí řeky Moravy má Bečva, která svými průtoky značně ovlivňuje vodnost Moravy, mimořádný vodohospodářský význam.

Bečva je charakteristická značným kolísáním průtoků s rychlými změnami. Řeka odvádí vodu z území Beskyd a z Oderských vrchů, tj. z míst bohatých na dešťové srážky, a tak významně ovlivňuje vodní režim na středním, a dokonce i na dolním toku Moravy. Povodně s výjimkou podzimu a samotné zimy mohou nastat kdykoliv.

Hydrologická data byla převzata z [4]. Pro úplnost byla doplněna dříve uváděnými daty (před r. 1997). Vybrané povodňové průtoky byly ověřeny v souvislosti s prací [142]. Níže jsou uvedeny základní údaje podle [ff].

Hydrologický profil Teplice nad Bečvou, ř. km 41,40

Hydrologické číslo povodí	4-11-02-0330
Plocha povodí	1275,33 km ²
Průměrné roční srážky (1931 – 1980)	888 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok (1931 – 1980, 2005)	15,3 m ³ /s

Tab. 4.1 m -denní průtoky v profilu Teplice nad Bečvou

m	30	90	180	270	330	355	364	Období
Q_m	38,2	17,3	8,34	4,25	2,34	1,50	1,01	aktuální

Tab. 4.2 N-leté povodňové průtoky v profilu Teplice nad Bečvou [4], [142]

N	1	2	5	10	20	50	100	500	Období
Q_N [m ³ /s]	210	285	515	620	680	740	780		1931-1960
Q_N [m ³ /s]	219	317	452	555	659	799	908	1170	aktuální [4], [142]

Za povodně v roce 1997 prošla profilem povodňová vlna o objemu 244 mil. m³ s kulminací cca 950 m³/s.

Hydrologický profil Dluhonice, ř. km 9,30

Hydrologické číslo povodí	4-11-02-0700
Plocha povodí	1598,79 km ²
Průměrné roční srážky	862 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok	17,3 m ³ /s

Tab. 4.3 m-denní průtoky v profilu Dluhonice

M	30	90	180	270	330	355	364	Období
Q_m	43,2	19,5	9,38	4,74	2,58	1,62	1,06	aktuální

Tab. 4.4 N-leté povodňové průtoky v profilu Dluhonice

N	1	2	5	10	20	50	100	Období
Q_N	229,00	320,00	424,00	490,00	550,00	630,00	685,00	1931-1960
Q_N	239,00	337,00	466,00	564,00	662,00	792,00	892,00	aktuální

Za povodně v roce 1997 prošla profilem povodňová vlna o objemu 340 mil. m³ s kulminací cca 838 m³/s.

4.5 Průběh historických povodní

Pro zpracování byly využity záznamy z historických povodní v letech 1997, 2006 a 2010, přičemž řešená oblast byla nejvíce zasažena povodní v roce 1997. K uvedeným povodňovým epizodám byla zajištěna podrobná dokumentace [75] až [80]. Součástí podkladů k povodním v letech 1997, 2006, 2010 byly k dispozici zaznamenané hranice maximálních rozlivů.

4.5.1 Historie povodňových událostí [86]

V předmětném území byly v posledních cca 500 letech zaznamenány následující povodně:

- 1575, 24. dubna se datuje nejstarší písemná zmínka o povodni v Přerově.
- 1591, 4. července se po vydatných deštích se vylila Bečva z břehů a zaplavila větší část Přerova a okolí.
- 1593 po mohutných deštích voda zaplavila město, a dokonce i strhla most.
- 1625, 11. listopadu (kolem sv. Martina) byly dokumentovány povodně.
- 1641, 11. listopadu (kolem sv. Martina) byly dokumentovány povodně.
- 1652, 20. července byl Přerov postižen ničivou povodní, při níž hladina Bečvy vystoupila až k oltářům kostela sv. Marka (dnes neexistující stavby na místě nynějšího náměstí Na Marku).
- 1666 povodeň zničila v Přerově patnáct domů, o rok později se uvádělo, že ve městě a na předměstí jsou pustá místa, která voda úplně nebo částečně odplavila.

- 1668 - byl zaznamenán výskyt povodně.
- 1831, 2. září vypukl v Přerově požár, o několik dní později (10. a 11. září) vytrvalý déšť rozmočil ohněm poškozené budovy, které se hroutily. Následovala povodeň z Bečvy, která byla důsledkem předešlých vydatných dešťů.
- 1838 na jaře byla dokumentována povodeň, kdy v důsledku ledových nápěchů u železničního mostu došlo ke vzdutí hladiny vody v Bečvě a následnému zaplavení města Přerova.
- 1868 v květnu přišla bouřka s krupobitím, následovala průtrž mračen takové intenzity, že vylitá voda se hrnula okny do světnic a lidé se zachraňovali na stromech.
- 1880, 1. a 2. srpna proběhla historicky největší povodeň na Přerovsku. Do roku 1997 to byla největší zaznamenaná povodeň v historii města. Hodnoty tehdy dosažených průtoků představovaly donedávna stoleté kulminace. Nejdříve přišly menší deště, další dva dny vydatné srážky pokračovaly a k vývoji povodňové vlny došlo 5. srpna. Na povodí Bečvy tehdy spadlo 135 mm srážek, tj. 222 mil. m³, oteklo 145 mil. m³. Kulminační průtok v Přerově byl odhadnut na 750 m³/s (v červenci 1997 na 830 m³/s).

4.5.2 Povodeň červenec 1997

Bezprostřední příčiny této povodně v červenci 1997 jsou následující:

- extrémní srážky, kdy několikadenní deště na začátku měsíce července, které zasáhly celou severní a částečně i jižní Moravu a severovýchodní Čechy, měly vysokou intenzitu, navíc neustávaly a přesahovaly obvyklé hodnoty,
- následkem této vlny vydatných srážek došlo k nasycení půdního horizontu a postupně k úplné ztrátě retenční schopnosti území bez ohledu na kultury nebo využívání území, takže další srážky již půda nebyla schopna absorbovat a přímo odtékaly do řek,
- odtoky z takto postižených oblastí byly velmi rychlé, a to i vlivem území s větší sklonitostí, která převažují v horní části povodí; tyto odtoky způsobily vysoké kulminace, přitom objemově výrazně menší než na řece Moravě nad Bečvou,
- katastrofální průběh dostala povodeň na spojené Bečvě na základě střetu kulminací na soutoku Rožnovské a Vsetínské Bečvy, kulminace pod soutokem ČHMÚ uvádí hodnotou $Q = 1117 \text{ m}^3/\text{s}$, což by mělo odpovídat zhruba 1000letému průtoku, který se směrem po toku transformoval rozlivy v údolní nivě Bečvy,
- došlo k úplnému naplnění hrázového systému, který již nedokázal pojmout vodu z dalších dešťů, a na několika místech následovala jeho destrukce. Narušení hrázového systému a odtoku vody mimo něj pak mělo za následek zaplavení měst a obcí, navíc ze směrů (pole, lesy), ze kterých by záplavu nikdy neočekávaly.

Od pátku 4. 7. 1997 bylo naše území pod vlivem tlakové níže se středem nad Moravou, později nad jihozápadním Polskem. V oblasti tlakové níže bylo rozsáhlé pole intenzivních srážek, které trvaly i v sobotu a neděli. Na mnoha místech v Jeseníkách a Beskydech spadlo za několik hodin až 430 mm vody, tím došlo k nasycení povodí a další srážky již přímo z povrchu odtékaly do řek. Neměnná situace zůstala až do středy, kdy tlaková níže začala ustupovat k východu. K prudkému vzestupu vodních stavů v povodí řeky Bečvy došlo v neděli 6. 7. 1997 ráno. Extrémní úroveň stavů Bečvy a jejích přítoků vysoko překročila již 7. 7. 1997 rozsahy měření v automatické monitorovací síti a další vývoj byl pouze odhadován. Velikost průtoků inundacemi se nedala odhadnout ani přibližně. První přívalová vlna z těchto dnů nabyla abnormální síly a intenzity a Bečva při ní kulminovala 7. července, kdy průtok vody u Dluhonic dosáhl cca 840 m³/s a hladina řeky se zvedla o 8 m. Povodňová vlna byla

charakteristická svou dravostí, ničivou silou a katastrofálně velkým množstvím splavenin a plavenin. V celém úseku spojené Bečvy byly prakticky překonány výšky funkčních ochranných hrází a rozsah zatopení údolní nivy byl dán velikostí průtoků a hydraulickými podmínkami proudění.

Při soutoku je plocha povodí řeky Moravy více než dvakrát větší než povodí Bečvy, avšak vyšší srážkové úhrny v oblasti Beskyd a rozdílné hydrologické a hydraulické podmínky v obou povodích způsobily, že kulminace v roce 1997 a objemy povodní v profilech nad soutoky byly na obou tocích srovnatelné, přičemž kulminace na Bečvě předběhla kulminaci na Moravě o dva dny. Morava tak zastihla Bečvu ještě při vysokých průtocích opadávající povodně. Na soutoku obou řek, kde je rozloha údolní nivy největší, šířka rozlivu dosahovala až 12 km. Katastrofální dopad tohoto rozlivu byl na zatopených obcích, kde došlo k velkým ztrátám nejen na majetku. Celkem bylo povodní zasaženo 46 měst a obcí přerovského okresu.

Přerov

Zaplavena byla větší část intravilánu města Přerov a přilehlých území vodou z Bečvy do výše od 0,3 do 3 metrů. Přerov byl neprůjezdný ze všech směrů, levý a pravý břeh Bečvy byl bez spojení, město se ocitlo bez dodávky elektrické energie a telefonního spojení.

Problémy na korytě Bečvy se projevíly především u mostu železniční vlečky. Nevyhovující most, který nejvíce zasahoval do průtočného profilu a způsobil vzduť, byl natolik poškozen, že musel být odstraněn. Železniční most na hlavní trati byl rovněž výraznou překážkou v plynulém odtoku. Most je nízký s velkým počtem pilířů zasahujících i do kynety. Při povodni se zde zachycovaly plovoucí předměty a vzduť se ještě zvyšovalo. Zúžené koryto Bečvy u odkaliště Prechezy rovněž způsobilo vzduť a zvýšilo hladiny rozlitých vod. V lokalitách U tenisu a u rozvodny v Dluhonicích se protrhly ochranné hráze, tok Strhance byl devastován.

Bochoř

Při červencové povodni v roce 1997 bylo celé katastrální území obce Bochoř zaplaveno vodou do výše 0,5 až 1,5 m. Vzduť na řece Bečvě v Přerově a následné zvýšení hladiny rozlitých vod Bečvy zapříčinilo zvýšení a koncentraci přítoku do levobřežní inundace, jejímž důsledkem pak byla silně poškozená obec Bochoř. Záplavová vlna tak překvapila obec nikoli z koryta Bečvy, ale od Přerova a způsobila nemalé škody.

Troubky

Při katastrofické povodni v červenci r. 1997 byly Troubky celé zaplaveny vodou z Bečvy, bylo přerušeno spojení, dodávky vody a elektrické energie, stovky lidí byly evakuovány, přesto si událost v obci vyžádala 9 obětí.

Císařov

Při povodni v roce 1997 byl intravilán obce Císařov ze dvou třetin zaplaven vodou z Bečvy ve dvou vlnách.

Grymov

Blízká řeka Bečva často zaplavovala při zvýšené hladině část grymovských polností. Situace se zlepšila po regulaci Bečvy v letech 1903 až 1905. V současné době jsou okolní polnosti stále ohrožovány i povodněmi s nízkou N-letostí, ale samotná obec je ohrožována jen tzv. stoletými povodněmi.

Osek nad Bečvou

Červencovou povodní v r. 1997 nebyla samotná obec Osek nad Bečvou dotčena, ale osada Rybáře a chatová osada »U splavu« byly vodou zcela zatopeny. Došlo zde k značnému poškození koryta Bečvy a zpevněných komunikací na jejích březích.

Lipník nad Bečvou

Povodní byla dotčena především jižní část – zaplavena byla ulice Na Bečvě i vodní zdroj.

Hranice

Při povodni došlo k zaplavení komunikací a ulic přilehlých nejen k Bečvě, ale i Veličce a Ludině. Komunikace na Valašské Meziříčí, Nový Jičín a na Teplice nad Bečvou byly neprůjezdné. Zaplavené byly i zdroje pitné vody.

Teplice nad Bečvou

Obec Teplice nad Bečvou leží na levém břehu řeky. V obci byla zaplavena lázeňská kolonáda a silnice do Hranic byla neprůjezdná.

Černotín

Došlo k zaplavení části obce, komunikace Hranice-Valašské Meziříčí a k zanesení ústí koryta Hluzovského potoka.

4.5.3 Povodeň 2006

Jako hlavní příčina povodňové situace v roce 2006 byly označeny zásoby vody ve sněhu na dolním toku Bečvy v kombinaci s nepříznivým vývojem teplot a srážek. Hodnota celkových zásob vody ve sněhové pokrývce dosahovala v povodí Bečvy 274,4 mil. m³ (stav ke dni 20. 3. 2006). Po 20. březnu nastalo první mírné oteplení, po kterém následovalo od 25. 3. 2006 výrazné zvýšení teplot doprovázené dešťovými srážkami, přičemž oteplení vrcholilo 27. 3. 2006. V návaznosti na uvedenou situaci kulminovala Bečva v Teplicích dne 29. 3. průtokem 497,4 m³/s (cca Q_5-Q_{10}) a v Dluhonicích ke dni 30. 3. průtokem 545,6 m³/s (cca Q_5-Q_{10}) [78].

Povodní v roce 2006 byly na Bečvě v Olomouckém kraji zasaženy obce Přerov a Hranice, podklady [78] však udávají pouze jednotky dotčených objektů.

4.5.4 Povodeň 2010

Povodně v roce 2010 proběhly v měsících květnu a červnu. Hlavní příčinou byla srážková činnost, která se výrazně projevila rovněž v povodí Bečvy, kde byly dosaženy 3. stupně povodňové aktivity. Ve dnech 17. až 22. 5. 2010 docházelo na většině zasažených toků ke kulminacím. Bečva v Teplicích kulminovala dne 17. 5. průtokem 800 m³/s (cca $>Q_{50}$) a v následujícím profilu Dluhonice dne 18. 5. s průtokem 724 m³/s (cca $>Q_{50}$).

Intenzivní srážky v kombinaci s nasyceností povodí z předchozí květnové povodňové epizody způsobily opětovné zvýšení průtoků a na začátku června vyvolaly druhou povodňovou vlnu. V povodí Bečvy byly dosaženy hodnoty průtoků nižší než v případě květnové epizody. V případě profilu Teplice proběhla kulminace 2. 6. při průtoku 457 m³/s (cca $>Q_5$) a v profilu Dluhonice dne 3. 6. s průtokem 526 m³/s (cca $<Q_{10}$).

Nejvíce zasaženou obcí na Bečvě v Olomouckém kraji byly během květnové povodně 2010 Troubky. Při červnové povodňové epizodě se podařilo větší povodňové škody v Troubkách omezit v rámci záchranných prací, kdy byl nad obcí vybudován provizorní ochranný val, který zabránil rozlivu povodňových průtoků do obce. Rozlivy při povodni v roce 2010 výrazněji zasáhly rovněž Přerov, kde došlo k dočasnému vyřazení tamní teplárny v Kojetíně a zaplavení některých dalších částí města [80].

4.6 Vodohospodářské poměry

4.6.1 Ochrana před povodněmi

Současná míra ochrany obcí je dána historickým vývojem regulací na Bečvě a výstavbou protipovodňových opatření v obcích a městech (ochranné hráze, nábrežní zdi). V posledních desetiletích došlo k určitým změnám úrovně ochrany i v důsledku přehodnocení N -letých průtoků jako důsledek katastrofální povodně v r. 1997. Např. dřívější hodnota $Q_{100} = 780 \text{ m}^3/\text{s}$ je v profilu Teplice nižší než současná hodnota $Q_{50} = 799 \text{ m}^3/\text{s}$. Tím došlo administrativně ke snížení úrovně ochrany při největších povodních. Míra ochrany na úrovni Q_{20} se však prakticky nezměnila, protože hodnota kulminace byla upravena jen nepatrně, a to směrem dolů z 680 na 659 m^3/s . V následujícím textu je uvedena stručná charakteristika současné míry PPO všech sídel ležících pod uvažovanou nádrží až po soutok Bečvy s Moravou.

Teplice

Z celého katastru obce je ohrožena jen část na břehu Bečvy s lázeňským areálem a Kro-páčovým pramenem. K zaplavování nábreží dochází už při průtoku Q_{10} .

Hranice

Město má v současné době zajištěnou ochranu proti průtoku na úrovni Q_{20} . Přitom ovšem dochází k zatopení malého množství objektů především v okolí Bečvy již při průtoku Q_5 . Vzduť na jezu v Hranicích se negativně projevuje zejména v prostoru zaústění Veličky a Ludiny. K dalším ohroženým oblastem, kde dochází k zaplavení objektů jsou osady podél Bečvy – Pod Křivým a Rybáře u Hranic. Osada Pod Křivým je ohrožena již při nižších průtocích (Q_5) a osada Rybáře je téměř celá zatápěna průtokem Q_{20} . V současné době provádí PMO realizaci zkapacitnění jezu a liniových protipovodňových opatření v interavilánu (investor PMO), což zlepší jeho PPO na úroveň Q_{20} až Q_{50} .

Týn nad Bečvou

Obec leží na levém břehu Bečvy 4 km JV od Lipníka nad Bečvou na svahu kopce Krásnice pod hradem Helfštýn. Její severní část v blízkosti Bečvy je ohrožována už při Q_5 .

Lipník nad Bečvou

Nejjihnější část Lipníku nad Bečvou je ohrožována průtokem Q_{20} , ale osady v bezprostřední blízkosti Bečvy – Přední Mlýn a Závodí, jsou zatápěny již při Q_5 . Severní část osady Nové dvory, která také patří pod správu města Lipník nad Bečvou, je též ohrožována Q_{20} . PMO zpracovalo projekt ochranné hráze, která by tyto problémy vyřešila.

Osek nad Bečvou, Oldřichov

V katastru těchto obcí došlo v r. 1997 k záplavě severně od Oldřichova, kde bylo území z větší části pod vodou. Zastavěné části obcí však leží nad hladinou Q_{100} s výjimkou osady Rybáře a některých zemědělských usedlostí, které mají ochranu na cca Q_{20} .

Grymov

Obec byla zatopena povodní v roce 1997. Jednotlivé objekty v blízkosti řeky jsou ohrožovány již průtoky Q_5 . Stávající povodňová hráz podél Bečvy zajišťuje ochranu obce na Q_{20} – Q_{50} .

Přerov

Město Přerov, které bylo při povodni v r. 1997 z velké části pod vodou, je zatápěno průtoky o velikosti Q_{100} . Značná část nábreží vykazuje ochranu na úrovni Q_{50} , ovšem v prostoru nad železničním mostem je ochrana vlivem hydrodynamického vzduť menší než Q_{20} . Rovněž v úseku řeky pod jezem mezi průmyslovými areály je ochrana nižší zejména na

levém břehu je to méně než Q_{20} . PMO a městojiž realizovali ochranu části nábřeží Edvarda Beneše a u Kazeta a jsou připraveny i další projekty PPO nad jezem.

Troubky

Přestože koryto Bečvy má v blízkosti obce kapacitu až Q_{20} , může dojít k jejímu zaplavení i při nižších průtocích (cca Q_{10}), kdy voda vybřežuje pod Přerovem a rozliv se propaguje po terénu až do obce. Protože zastavěná část obce leží v terénní depresi, voda se zde akumuluje a může způsobit nebezpečné zaplavení i při relativně malé míře vybřežení. PMO po roce 1997 připravilo návrh PPO obce pomocí obvodové hráze, což obec dlouhodobě odmítala. V roce 2015 byla nalezena vzájemná shoda na návrhu PMO a probíhají výkupy pozemků a změna územního plánu obce.

Radslavice, Prosenice

Obce leží převážně nad hladinou Q_{100} a povodňovým průtokem tedy nejsou nijak ohroženy.

Rokytnice

Zastavěná část obce leží nad hladinou rozlivu Q_{20} .

Císařov

Jižní část obce je zaplavována při průtoku větším než Q_5 .

4.6.2 Nízké průtoky: sucho – odběry

S ohledem na možné dopady uvádí stávající literatura čtyři základní kategorie sucha [26]:

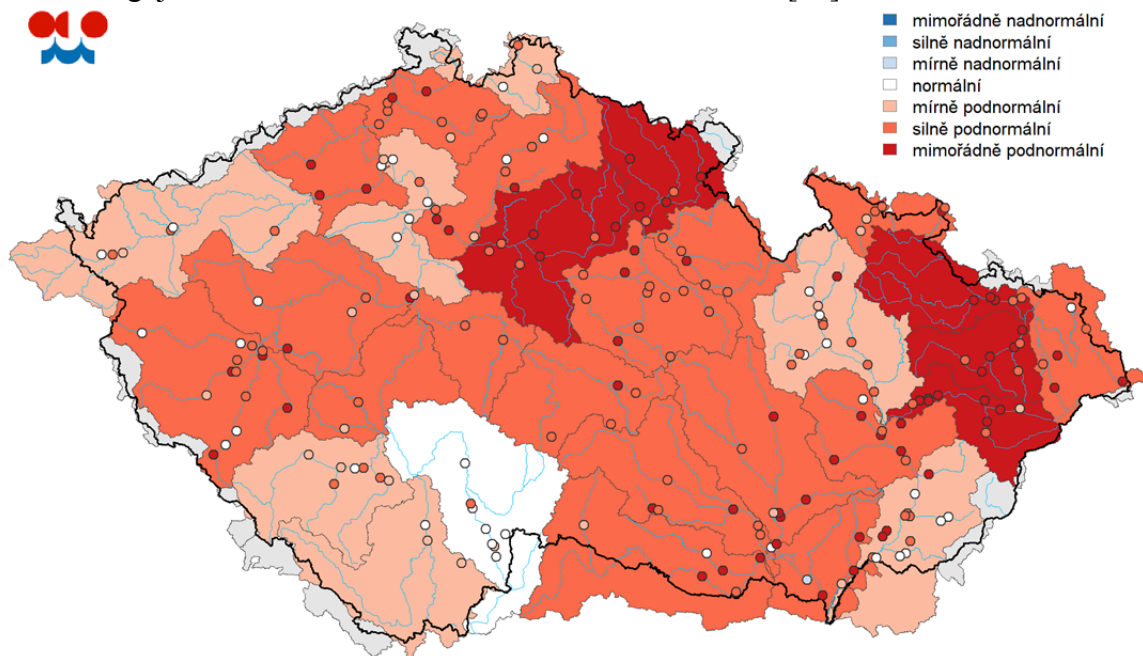
- meteorologické
- hydrologické,
- zemědělské,
- socioekonomické.

V souvislosti s předmětem hodnocení bude v dalším textu uvažováno především sucho hydrologické, které je charakterizováno nedostatkem vody v tocích, nádržích nebo zvodněných vrstvách [26]. Norma ČSN 75 1400 [ff] definuje hydrologické sucho jako období, ve kterém dochází k nárůstu nedostatku vody pod určitou zvolenou prahovou hodnotou průtoku. Vyznačuje se nejen výrazným zmenšením průtoků, ale i snížením hladin stojatých povrchových i podzemních vod a vyčerpáním půdní vlhkosti. Hydrologické sucho je zpravidla důsledkem sucha meteorologického. Prahové hodnoty průtoku vymezující sucho jsou v profilu stanice Dluhonice dány hodnotou průtoku cca 2,19 m³/s (stav 110 cm) a v profilu Teplice hodnotou cca 2,17 m³/s (stav 54 cm). Uvedené stavy sucha byly v období let 2017 až 2018 zaznamenány v profilu Dluhonice v celkové délce trvání cca 97 dní a v profilu Teplice cca 160 dní.

Z informací z historických dat lze odvodit, že oblast Bečvy od soutoku s Moravou je vždy v celém povodí postižena deficitem v případě výskytu sucha významného plošného rozsahu. Dokazují to záznamy z období výrazných such v letech 1947, 1953, 1954, 2003 [136] i současný stav (stav v roce 2019), obr. 4.2.

Nepříznivé důsledky sucha se v zájmové lokalitě projevují především vlivem na vodní ekosystémy, omezeními povolených odběrů vody a snížením kvality vody v toku v důsledku zhoršení ředícího poměru pod zaústěním odtoků z ČOV a jiných zdrojů znečištění. Na předmětném úseku toku Bečvy včetně náhonu Strhanec bylo identifikováno celkem 11 subjektů odbírajících vodu a 12 subjektů vypouštějících vodu do toku [62] (viz obr. 4.3 a tab. 4.5).

Základním strategickým dokumentem v ČR se zaměřením na problematiku sucha a související adaptační opatření je především Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky [28]. V reakci na významné epizody sucha z let 2013 a 2014 byla z iniciativy Ministerstva životního prostředí vytvořena pracovní skupina SUCHO, která aktuálně funguje v rámci Meziresortní komise VODA-SUCHO [35].

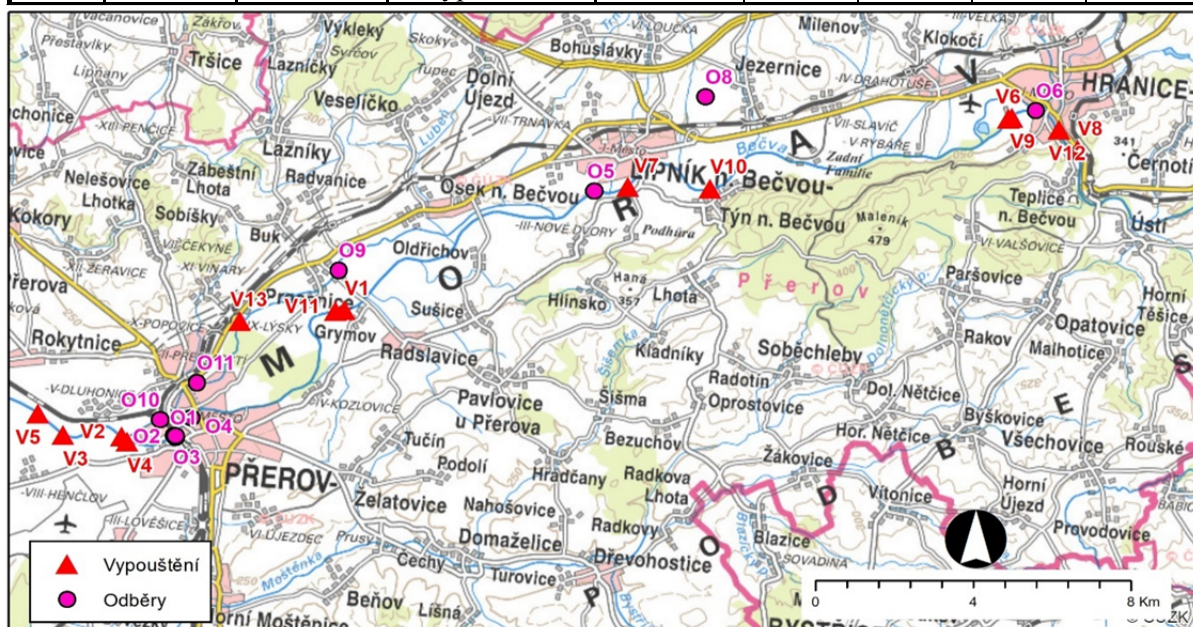


Obr. 4.4 Stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech v období 8.4.-14.4.2019 [144]

Tab. 4.5 Přehled odběrů a vypouštění v zájmovém úseku s povolením k nakládání s vodami [62]

ID	Č. VHB	Tok	Druh nakládání s vodami	Limity množství				
				<i>tis. m³/rok</i>	<i>tis. m³/měs.</i>	<i>prům. l/s</i>	<i>max. l/s</i>	<i>max. m³/den</i>
O1	530041	Bečva	odběr	200,0	25,0	15,0	30,0	-
O2	530461	Bečva	odběr	3 971,8	-	188,9	225,0	-
O3	530541	Bečva	odběr	4 400,0	530,0	150,0	200,0	-
O4	531081	Bečva	odběr	7,0	0,65	0,6	8,0	-
O5	535561	Bečva	odběr	49,2	24,6	-	19,0	-
O6	535861	Bečva	odběr	20,0	2,182	0,8	-	72,70
O7	535901	Bečva	odběr	38,0	10,0	50,0	108,0	-
O8	537621	Bečva	odběr	20,0	-	-	-	-
O9	530391	Strhanec	odběr	120,000	10,0	3,7	15,0	-
O10	530462	Strhanec	odběr	1 985,0	-	188,9	225,0	-
O11	537371	Strhanec	odběr	33,4	3,04	4,0	4,0	-
V1	500028	Bečva	vypouštění	7,0	0,584	0,5	2,0	-
V2	530461	Bečva	vypouštění	2 712,0	-	86,0	120,0	-
V3	530462	Bečva	vypouštění	1 766,016	233,0	56,0	90,0	-
V4	530541	Bečva	vypouštění	570,0	60,0	25,0	100,0	-
V5	531751	Bečva	vypouštění	9 000,0	-	285,0	-	-
V6	531781	Bečva	vypouštění	3 500,0	291,667	110,0	305,0	-
V7	531791	Bečva	vypouštění	1 610,0	-	51,1	-	-
V8	533531	Bečva	vypouštění	79,0	6,59	2,5	23,0	-

V9	534661	Bečva	vypouštění	25,0	3,50	1,7	3,0	-
V10	534751	Bečva	vypouštění	24,255	-	0,44	1,32	-
V11	535651	Bečva	vypouštění	46,100	3,842	-	1,46	126,28
V12	537921	Bečva	vypouštění	21,500	1,792	0,150	0,26	-
V13	535983	Strhanec	vypouštění	11,500	1,050	0,400	0,600	-



Obr. 4.5 Umístění subjektů v zájmovém úseku s povolením k nakládání s vodami [62]

Ze zmiňovaných koncepčních dokumentů a výstupů vyplývá, že zájmová lokalita na úseku toku Bečvy spadá do oblasti mírně ohrožené hydrologickým suchem [28]. V této souvislosti je nesporně žádoucí, aby v rámci úvah o realizaci případných vzdouvacích staveb v daném území byla zohledněna možnost zřízení zásobních prostorů a jejich efektivního využití pro účely kompenzace negativních účinků hydrologického sucha.

Podle současných podkladů o vývoji dopadů sucha na území ČR je oblast Bečvy a jejího povodí identifikována jako dlouhodobě deficitní. Práce [137] uvádí souhrn pozorování za období 1961 až 2005, ze kterého je zřejmé, že oblast povodí Bečvy v dlouhodobém vývoji představuje oblast se zhoršující se vodohospodářskou bilancí (zejména letní zvyšování teplot a evapotranspirace bez kompenzace zvýšenými srážkami). Se zahrnutím scénářů klimatické změny spadá oblast povodí Bečvy k území s průměrným až nadprůměrným negativním vlivem klimatické změny na přírodní podmínky, a to během celého roku mimo jarní období [137]. I přes nepříznivou změnu teplot ukazují klimatické scénáře spíše na lepší situaci ve srážkách a odtoku v zimním období, což nahrává myšlence vhodné akumulace vody v zimě pro navazující letní období [137]. Přitom zásoby podzemní vody by se podle prognóz měly v povodí Bečvy trvale snižovat, a to ve všech obdobích roku v horizontu do r. 2085 o 20 až 65 % [137].

4.7 Popis hodnocených variant řešení VD Skalička

Zájmová lokalita se nachází na hranici Olomouckého a Zlínském kraje a spadá do správního obvodu ORP Hranice. Prostor navrhované nádrže leží severovýchodně od obce Skalička. Bezprostředně dotčená katastrální území obcí jsou Černotín, Hustopeče nad Bečvou, Kelč, Milotice nad Bečvou, Skalička, Špičky a Zámrsky.

Prostor navrhovaného vodního díla Skalička se nachází na řece Bečvě cca v km 46,000 – 52,000. Oblast přísluší povodí s hydrologickým pořadím 4-11-02-027. Historický vývoj návrhu VD je popsán v [8]. Posuzované varianty zahrnují nulovou variantu a pět v současnosti preferovaných řešení. Jednotlivé varianty byly přesněji specifikovány a konkretizovány v práci [1], z níž následující text vychází.

U jednotlivých variant řešení VD Skalička jsou připojeny komentáře k aspektům provozování vodního díla.

4.7.1 Společné poznámky

4.7.1.1 Návrh hráze VD Skalička

Koncepce příčného profilu hráze je dána hlavně specifickými okolnostmi lokality a daného projektu. V oblasti nádrže a jejím blízkém okolí je nedostatek těsnicích zemin. Současně lze předpokládat poměrně rychlý pohyb hladiny v nádrži při transformaci povodní, a to jak při jejím plnění, tak i prázdnění.

Dříve provedené IG průzkumy byly vázány především na původní projekt velké nádrže se sypanou hrází uzavírající celé údolí Bečvy. Přestože původní úvahy o umístění přehradní hráze zvažovaly umístění níže po toku blíže Teplicím nad Bečvou, poloha výsledného profilu byla odsunuta těsně nad obec Skalička, tedy do větší vzdálenosti od známých krasových formací. Do tohoto profilu byla situována čelní hráz později navržené menší nádrže (varianty V5, V6), zatímco varianty odvozené z ideového návrhu UprM (V2, V3, V4) se opět mírně navracejí do míst směrem po toku blíže Teplicím nad Bečvou. Mimo sledovaný profil čelní hráze se další průzkumy zaměřovaly spíše na zdroje materiálů nebo řešení lokálních problémů (např. těsnění vápenců v lokalitě Kamenec). V celé navržené trase boční hráze dosud nebyl proveden žádný IG průzkum zaměřený na podloží hráze a problematiku jejího těsnění. V návrzích se předpokládají úložné poměry víceméně obdobné, jako v údolním profilu. Rozšíření těchto znalostí a doplnění neznámých míst ve zmapování lokality přinesly výsledky HGS.

Konstrukce hráze byla předběžně navrhována jako homogenní z údolních štěrků, těsněná návodním těsněním, které by bylo pro lepší začlenění do území překryto násypem s opevněním, v pásmu s nízkou pravděpodobností výskytu hladiny překrytým vegetační vrstvou. Vlastní těsnění je navrženo z asfaltobetonu nebo těsnicí fólie. Svislé utěsnění podloží se u variant se zásobním objemem (V4 a V6) předpokládalo v rozsahu zásobního prostoru, v retenčním prostoru se zvažovalo spíše použití předloženého těsnicího koberce (platí pro všechny uvedené varianty) při zajištění hledisek bezpečnosti vůči filtračním deformacím. Narušení komunikace podzemní vody úplným utěsněním podloží se považovalo spíše za nežádoucí. V každém případě musí navržená konstrukce hráze obstát při rychlých pohybech hladiny vody v nádrži. Vzorové příčné řezy hrází jsou uvedeny u popisu jednotlivých variant.

Jednotlivé podkladové studie zmiňují některá opatření, která by vedle čistě technických účelů mohla sloužit i ke kompenzaci identifikovaných negativních vlivů na ŽP. Například drenážní kanál obcházející po celé délce vzdušní strany boční hráze (a současně odvádějící veškeré vody z bočních přítoků) může být koncipován jako migrační koridor a přírodě blízký vodní tok.

4.7.1.2 Ochranná funkce nádrže

Ochranná funkce nádrže se vztahuje ke všem posuzovaným variantám. Vodohospodářská řešení se prováděla variantně s cílem dosáhnout při transformaci PV 1997 neškodného odtoku $660 \text{ m}^3/\text{s}$ až $700 \text{ m}^3/\text{s}$. Ve všech variantách suché nádrže (V2, V3 a V5) lze požadavek na neškodný odtok dodržet. U variant se zásobním prostorem (V4 a V6) lze požadavku na neškodný odtok dosáhnout pouze při předpouštění nádrže na základě předpovědi o příchodu povodně. Podrobnější informace včetně předpokládaného průběhu transformace PV 1997 jsou uvedeny u jednotlivých variant.

4.7.1.3 Zásobní funkce nádrže

Zásobní funkce se vztahuje k variantám V4 a V6. Vodohospodářská řešení se prováděla variantně s cílem stanovit optimální velikost zásobního prostoru vzhledem k odpovídajícím užitkům. Na základě získaných výsledků byla doporučena úroveň zásobní hladiny. Ve variantě V4 byla navržena zásobní hladina na kótě $H_z = 259,0 \text{ m n. m.}$, ve variantě V6 na kótě $H_z = 261,0 \text{ m n. m.}$ Podrobnější informace jsou v příslušných studiích [6] (V6) a [9] (V4).

4.7.2 V1 Varianta bez nádrže

4.7.2.1 Okolnosti vzniku a zdrojová dokumentace

Po opuštění koncepce velké nádrže Teplice v profilu Skalička na počátku 90. let bylo při návrhu PPO v Pobečví zřejmé, že v zájmovém území není možné získat potřebnou velikost retenčního objemu pro vyšší ochranu než na úrovni kulminačního průtoku cca Q_{20} . Bylo rozhodnuto, že v místech a profilech, kde není zajištěna PPO na Q_{20} , bude nutné vybudovat příslušná lokální ochranná opatření.

Koncepce lokální PPO se v průběhu několika let postupně vyvíjela a její poslední stav je zachycen v dokumentaci [4].

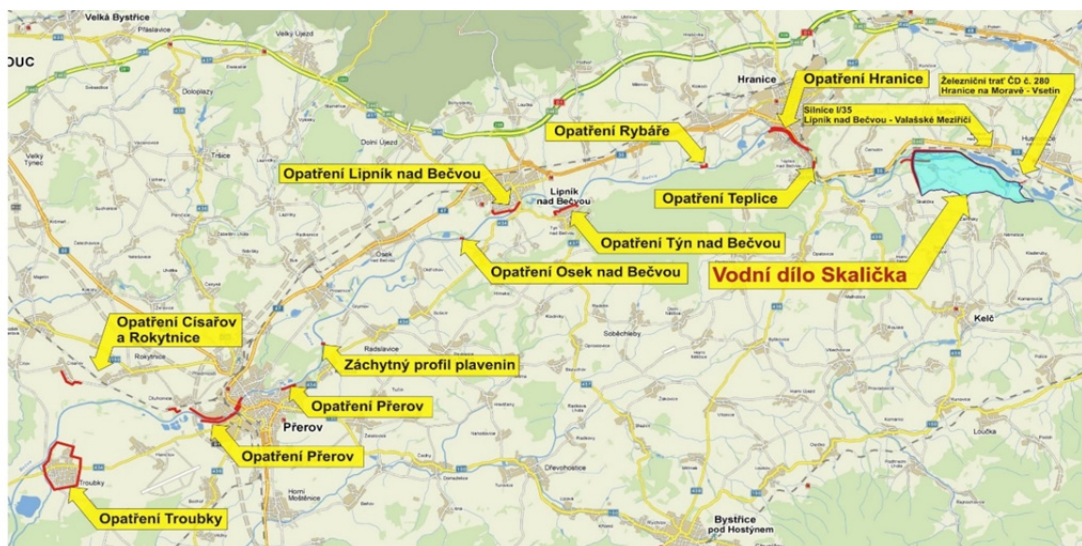
4.7.2.2 Základní technická a funkční charakteristika

Nulová varianta V1 zahrnuje úpravy na vodních tocích. Jedná se o soubor řady lokálních opatření na spojené Bečvě, převážně v intravilánech, a to v rozmezí ř. km 0,0 až 41,2.

Každý z dílčích úseků má definované návrhové parametry vycházející z dosažitelných místních možností. Ty jsou zpravidla nižší než parametry žádoucí dle cílové koncepce území (předpokládající PPO až na úroveň Q_{100} až Q_{1997}). Těch mělo být dosaženo spolupůsobením s ochranným účinkem vodního díla Skalička (VDS), dříve vodního díla Teplice (VDT).

Nerealizace VDS by vedla k tomu, že lokální úpravy by odpovídaly míře ochrany v území odpovídající Q_{20} až Q_{50} (cca 650 až $750 \text{ m}^3/\text{s}$) Stav přípravy, rozpracovanosti, popř. dokončení konkrétních úseků PPO je různý a mění se v čase. Souhrnný přehled o navrhovaných opatření a o současném stavu je patrný z části 4.6.1 a z obr. 4.6 a tab. 4.6 a také z podkladů [1] a [4].

K úplnému přehledu připravovaných akcí na vodních tocích patří i revitalizační stavby, které vycházejí z koncepce navržené v dokumentaci [16].



Obr. 4.6 Přehled opatření na spojené Bečvě dle [1], [4]

Tab. 4.6 Přehled opatření na spojené Bečvě dle [1], [4]

PŘEHLED LINIOVÝCH TECHNICKÝCH OPATŘENÍ V POBEČVÍ			
Číslo stavby	Název stavby	Připravované akce v rámci plánované stavby	Aktuální stav technických příprav
0.01	Bečva, Troubky – PPO obce	Bečva, Troubky – PPO obce	Zpracováno technické řešení DÚR
0.02	Bečva, Císařov – PPO obce	Bečva, Císařov – PPO obce	Pro obec není prioritou (složitý majetkoprávní vztahy), jednalo by se především o úpravu terénního valu
0.03	Bečva, Rokytnice – PPO obce	Bečva, Rokytnice – PPO obce	Obec řeší PPO i variantou SFŽP, jejíž součástí je převzatý návrh hrází PPO – zatím bezúspěšně pro odpor ze strany majitelů pozemků
1.01	Bečva, Přerov – PPO rozvodny Dluhonice a ČOV	1L/06 PPO ČOV	Probíhá zpracování DÚR, dle parametrů Studie Pobečví
		1P/01 PPO rozvodny Dluhonice	Probíhá zpracování DÚR, dle parametrů Studie Pobečví
1.02	Bečva, Přerov – PPO pod jezem	1P/02 zvýšení stávající hráze	Probíhá zpracování DÚR, dle parametrů Studie Pobečví
		1/30 odtěžení pravobřežní bermy	Probíhá zpracování DÚR, dle parametrů Studie Pobečví
		1L/07 betonová ochranná zeď	Probíhá zpracování DÚR, dle parametrů Studie Pobečví
1.04	Bečva, Přerov – PPO nad jezem	1P/04 Nábřeží Dr. E. Beneše – betonová zídka	Dokončeno (2017)
		1L/08 Kazeto – nábřežní betonová zídka	Dokončeno (2016)
		1/31 bourání betonových pilířů v korytě	Vydáno stavební povolení
		1/41 železobetonové konstrukce	Vydáno stavební povolení
1.11	Bečva, Přerov – PPO U Tenisu	Bečva, Přerov – PPO U Tenisu	Vydáno stavební povolení
2.40	Bečva, Přerov – Záchytný profil plavenin	2/40 zemní práce	Vydáno ÚR, probíhá zpracování DSP
		2/41 příjezdná komunikace	Vydáno ÚR, probíhá zpracování DSP

PŘEHLED LINIOVÝCH TECHNICKÝCH OPATŘENÍ V POBEČVÍ			
Číslo stavby	Název stavby	Připravované akce v rámci plánované stavby	Aktuální stav technických příprav
4.01	Bečva, Lipník – PPO města	Bečva, Lipník – PPO města	Stavební povolení, zpracována DPS
4.01	Bečva, Týn n. B. – PPO města	Bečva, Týn n. B. - ochranná hráz	Obec písemně ustoupila od realizace PPO (částečně již řešeno tělesem nové cyklostezky)
5.01	Bečva, Rybáře u Hranic – ochr. Hráz	Bečva, Rybáře u Hranic – ochranná hráz	Obec písemně ustoupila od realizace PPO, nesouhlas vlastníků
5.02	Bečva, Hranice – Zkapacitnění jezu	Bečva, jez Hranice – zkapacitnění	Probíhá výstavba
		Bečva, jez Hranice – rybí přechod	Probíhá výstavba
5.06	Bečva, Hranice – PPO města	Protipovodňová opatření na Bečvě. Ucelená část 2 - Hranice	Probíhá výstavba
5.11	Bečva, Teplice – PPO nábreží u lázní	Bečva, Teplice – PPO města	Jednání s Lázněmi Teplice doposud bez konkrétního rozhodnutí o dalším postupu

4.7.2.3 Provozní aspekty

Provozní nároky této varianty představují především práce spojené se zajištěním dobré průtočnosti koryta a přilehlé inundace. Dále pak zajištění údržby a dobré funkce PPO, zejména částí, kde má být osazeno mobilní hrazení.

4.7.3 V2 Boční suchá nádrž

Varianta 2 představuje řešení VD Skalička jako suché boční nádrže. Řešení odpovídá ideové studii Unie pro řeku Moravu (UpřM) prvotně zpracované v [11] a dále rozpracované v [9], kde je pod označením varianta 1.

4.7.3.1 Okolnosti zpracování a zdrojová dokumentace

V 01/2017 představila UpřM ideový návrh [11], kdy původně zvažovaná údolní ochranná nádrž VDS byla změněna na nádrž boční (obr. 4.5). Navrhovaná koncepce je shrnuta v dokumentaci [11]. Po zhodnocení tohoto ideového návrhu zadalo PMO zpracování technické studie, která měla vyjasnit koncepční nedostatky ideového návrhu, zejména:

- zajištění správné funkce, zejména plnění retenčního prostoru, dodržení neškodného odtoku a dalších parametrů,
- eliminace nepřijatelných bezpečnostních rizik, zejména původní bezpečnostní přeliv jako přelévané těleso hráze na délce 300 m a na výšce 4 m nad terénem,
- vliv vyloučení značné části inundačního území na odtokové poměry na Bečvě,
- nerealistické odhady nákladů.

Uvedené technické výhrady k podkladu [11] byly v [9] vyřešeny návrhem vhodných kompenzačních opatření, zejména:

- správné plnění retenčního prostoru – synchronním odpouštěním nežádoucích přítoků před a po kulminaci povodňové vlny, návrhem přírodního koryta uvnitř boční nádrže pro urychlení pohybu vody mezi vtokem a výtokem,

- zrušení bezpečnostního přelivu přes těleso sypané hráze a jeho nahrazení dostatečnou kapacitou výtoku ve sdruženém funkčním objektu v nejnižším místě nádrže,
- náhrada vyloučených ploch inundačního území rozšířením stávajícího koryta Bečvy o 50 až 100 %,
- reálné ocenění celého záměru (téměř čtyřnásobek původního odhadu UpřM).

V následujících odstavcích je popsáno technické řešení uvedené v [9].

4.7.3.2 Hlavní účel

Nádrž má jediný účel – ochrannou funkci, tj. transformaci velkých povodní na Bečvě.

4.7.3.3 Hlavní technické parametry

Nádrž je navržena v levobřežní oblasti toku Bečva. Voda v nádrži bude vzdouvána hrází délky cca 8 km, která je z převážné části vedena po levém břehu toku. Situace díla je vidět na obr. 4.5. Těleso hráze se předpokládá z místních štěrkovitých materiálů s návodním těsněním překrytým vrstvou sypaného materiálu opevněným kamennou rovnatinou nebo pohozem. Těsnění podloží se nepředpokládá, hráz bude v celé délce vybavena předloženým těsnicím kobercem. Vzorový příčný řez hrází je vidět na obr. 4.8.

Na vtoku do nádrže bude osazen pevný přelivný objekt délky cca 300 m, obr. 4.9 a 4.10. Výtokový objekt má dvě segmentem hrazená pole, obr. 4.11 a 4.12. Pro zajištění dobré funkce nádrže při prakticky neregulovaném přítoku od vtokového objektu je v zátopě navrženo přívodní koryto, které vede od vtokového objektu až k výtokovému, obr. 4.5. Součástí stavby je i úprava a rozšíření stávajícího koryta toku Bečva. Předpokládaný průběh transformace povodňové vlny při povodni v roce 1997 je na obr. 4.13.

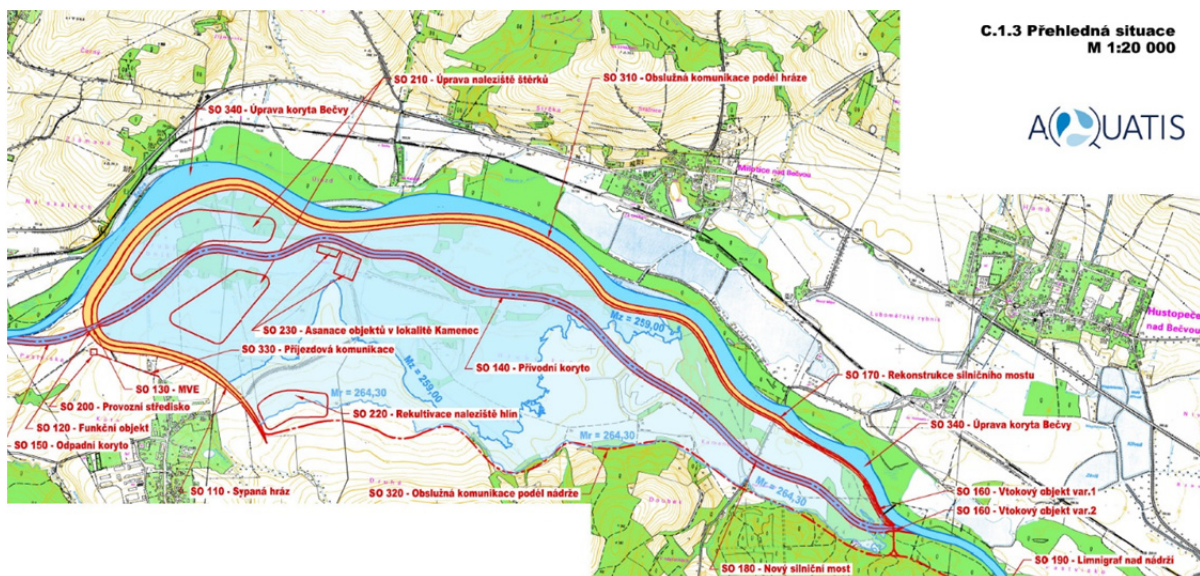
Hlavní technické parametry díla jsou:

Výška zemní hráze nad terénem	16,2 m
Délka hráze	8,0 km
Objem zemní hráze	2 250 tis. m ³
Zatopená plocha při max. hladině	501 ha
Max. retenční hladina	264,3 m n.m.
Mezní bezpečná hladina (MBH)	265,0 m n.m.
Neškodný odtok při PV 1997	660 m ³ /s
Retenční objem při max. hladině	32,0 mil. m ³
Celkové náklady	3 945 mil. Kč

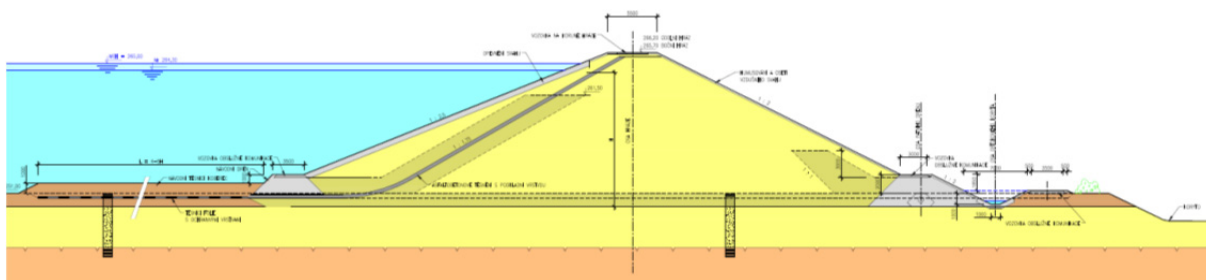
4.7.3.4 Provozní aspekty

Bude třeba zajistit:

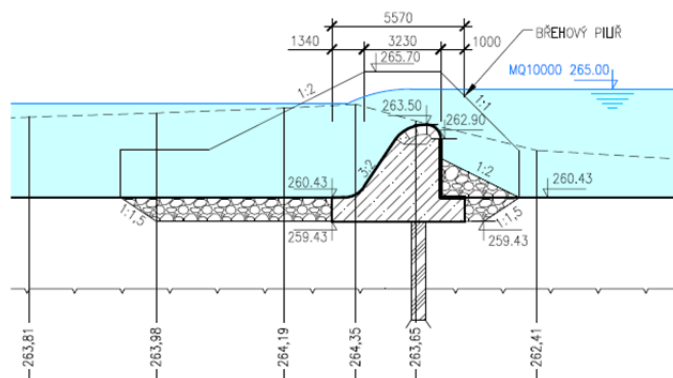
- údržbu a provoz hráze včetně systému měření a pozorování,
- údržbu a dobrou funkci hrazení na výtokovém objektu, což je důležité zejména s ohledem na bezpečnost díla,
- dobrou průtočnost a stabilitu koryta toku Bečva, zejména podél hráze,
- dobrou průtočnost přívodního koryta v prostoru zátopy,
- průtočnost a použitelnost ploch určených k zaplavení.



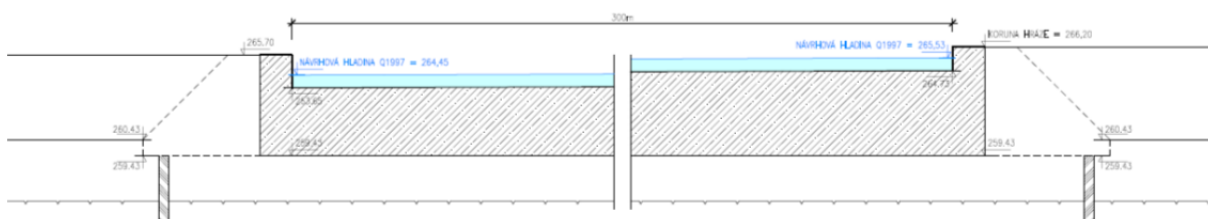
Obr. 4.7 Situace nádrže [9]



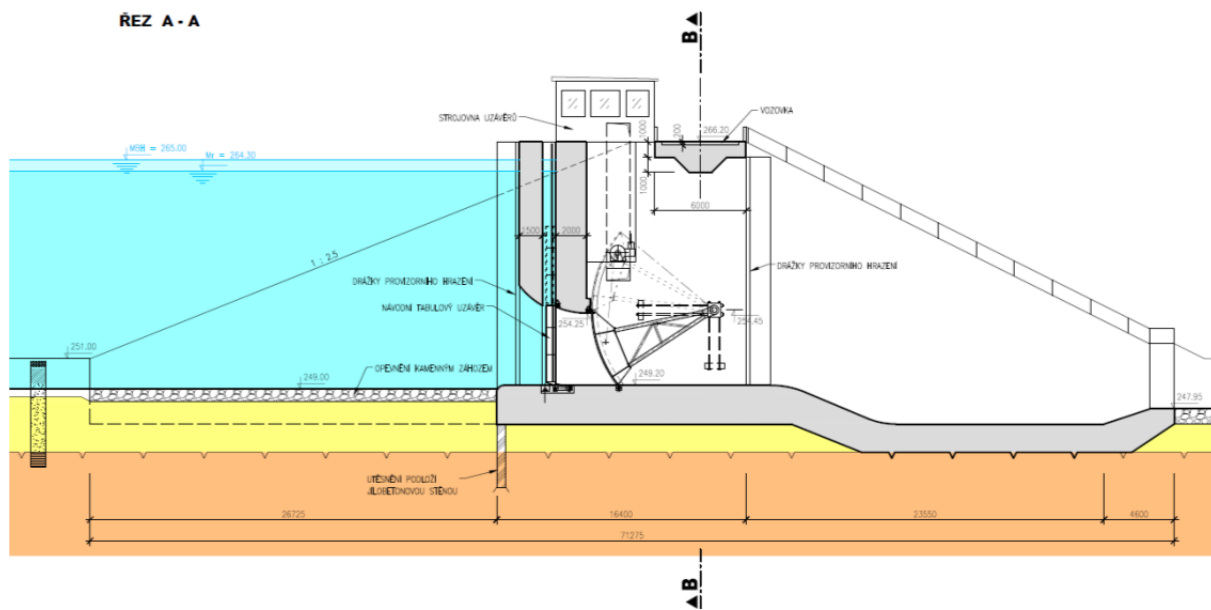
Obr. 4.8 Vzorový příčný řez hrází [9]



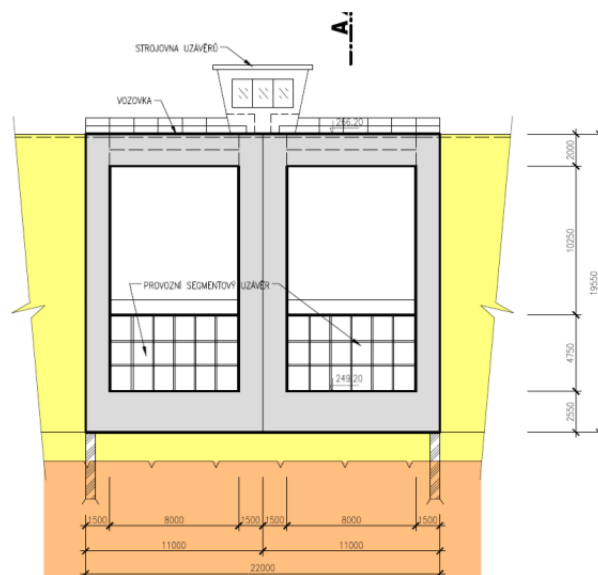
Obr. 4.9 Příčný řez vtokovým objektem [9]



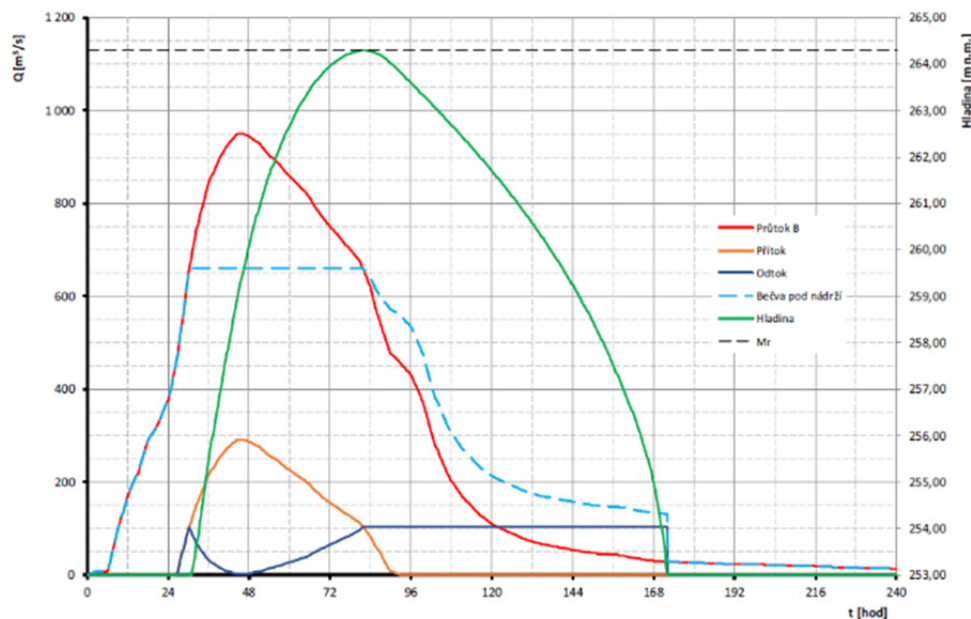
Obr. 4.10 Podélný řez vtokovým objektem [9]



Obr. 4.11 Příčný řez výtokovým objektem [9]



Obr. 4.12 Podélný řez výtokovým objektem [9]



Obr. 4.13 Průběh transformace, PV 1997, výchozí hladina 253 m n.m., neškodný odtok $660 \text{ m}^3/\text{s}$ [9]

4.7.4 V3 Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem

4.7.4.1 Okolnosti zpracování a zdrojová dokumentace

Nejedná se o ucelenou variantu doloženou kompletní samostatnou dokumentací. Představuje jen dílčí variantu studie [9], která byla optimalizována nad rámec výchozí ideové představy zpracovatelů z UpRM [11]. Konkrétně je toto řešení ve studii [9] označeno jako „1a“ a je doloženo pouze cenovým odhadem. Jeho věcná náplň je popsána jako kombinace „var. 1“ (suchá nádrž) a „var. 2“ (ovladatelný vtokový objekt).

4.7.4.2 Hlavní účely

Kromě ovladatelného vtoku jsou účel a funkce nádrže shodné jako v předchozí variantě V2. Nádrž má jediný účel, kterým je ochranná funkce, tj. transformace velkých povodní na Bečvě.

4.7.4.3 Hlavní technické parametry

Nádrž je navržena v levobřežní části Bečvy shodně jako ve variantě V2, včetně přívodního koryta a úprav stávajícího koryta Bečvy (obr. 4.7, 4.8). Hlavním rozdílem je to, že na vtoku do nádrže nebude pevný přelivný objekt, ale vtok bude osazen uzavíratelným vtokovým objektem hrazeným třemi segmentovými uzávěry, obr. 4.14 a 4.15. Hrazený (ovladatelný) vtok omezuje nároky na kapacitu propouštění průtoků nádrží a rozsah souvisejících úprav a zařízení. Výtokový objekt má stejně jako ve variantě V2 dvě segmentem hrazená pole, ale díky ovladatelnosti vtoku mohou být v porovnání s variantou V2 uvažovány menší rozměry uzávěrů, viz obr. 4.18 a 4.19 (bez MVE).

Předpokládaný průběh transformace povodňové vlny odpovídající povodni z roku 1997 je vidět na obr. 4.16.

Hlavní technické parametry díla jsou:

Výška zemní hráze nad terénem

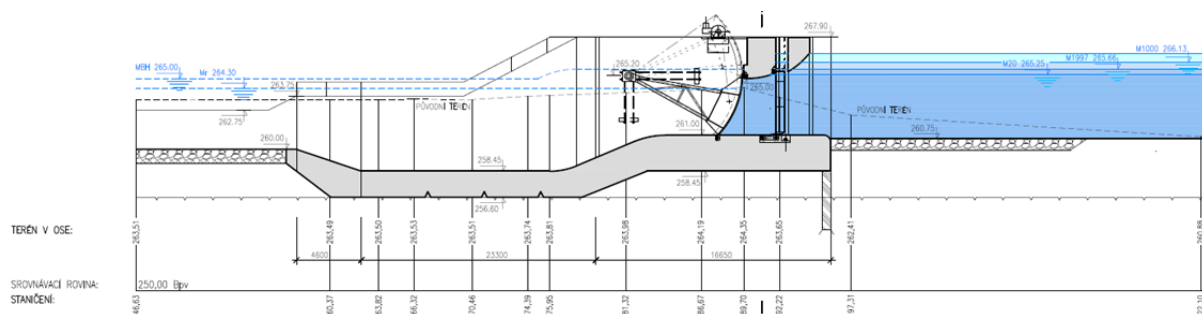
16,2 m

Délka hráze	8,0 km
Objem zemní hráze	2 250 tis. m ³
Zatopená plocha při max. hladině	501 ha
Max. retenční hladina	264,3 m n.m.
Neškodný odtok při PV 1997	660 m ³ /s
Retenční objem při max. hladině	32,0 mil. m ³
Celkové náklady	3 690 mil. Kč

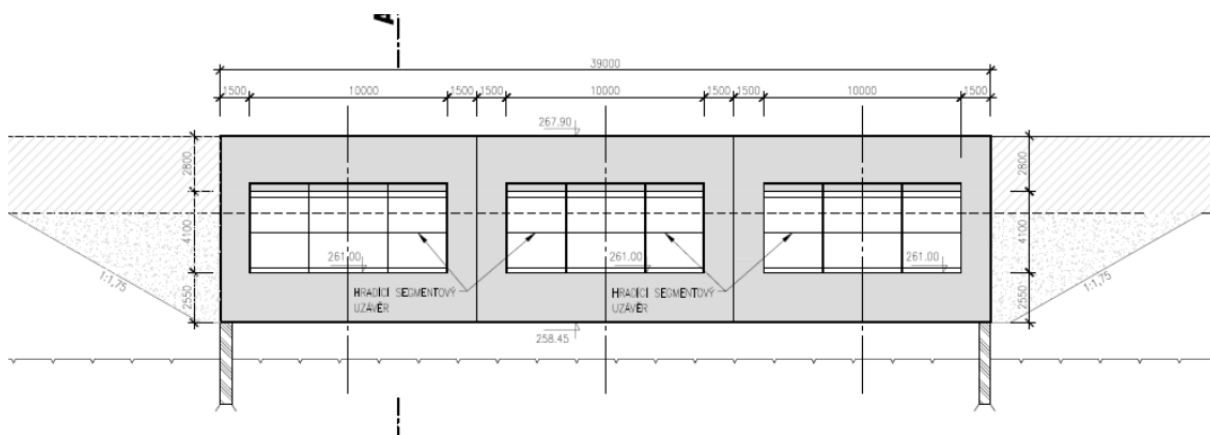
4.7.4.4 Provozní aspekty

Nároky na provoz a údržbu díla lze shrnout do následujících bodů, bude třeba zajistit:

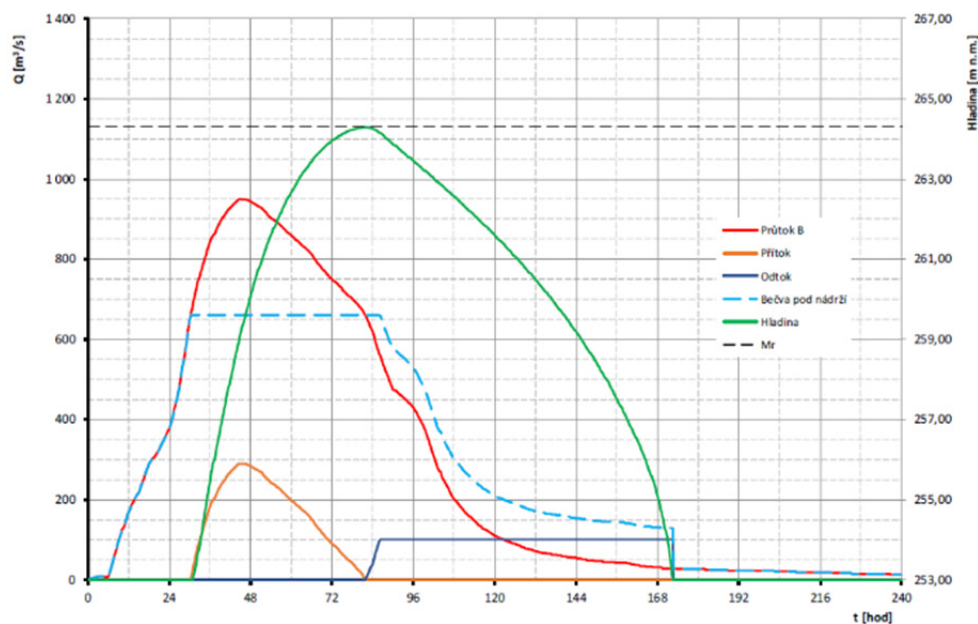
- údržbu a provoz hráze včetně systému měření a pozorování,
- údržbu a dobrou funkci hrazení na vtokovém i výtakovém objektu (rozsah větší než u varianty V2),
- dobrou průtočnost a stabilitu koryta toku Bečva, zejména podél hráze,
- dobrou průtočnost přívodního koryta v prostoru zátopy,
- průtočnost a použitelnost ploch určených k zaplavení.



Obr. 4.14 Podélný řez vtokovým objektem [9]



Obr. 4.15 Příčný řez vtokovým objektem - dle „var. 1a“ [9]



Obr. 4.16 Průběh transformace – ovladatelný objekt na vtoku, PV 1997, výchozí hladina 253 m n.m., neškodný odtok $660 \text{ m}^3/\text{s}$ [9]

4.7.5 V4 Boční víceúčelová vodní nádrž

4.7.5.1 Okolnosti zpracování a zdrojová dokumentace

Koncepce průtočné víceúčelové nádrže byla poprvé zpracována v r. 2015 v dokumentaci [7] jako reakce na výrazně suché období a současně řešení dlouhodobého nevyužívání rozsáhlých ploch uvnitř nádrže při koncepci suché nádrže.

V případě V4 se jedná o alternativu ke koncepci boční suché nádrže navrhované UpřM s tím, že v boční nádrži má být vytvořen zásobní objem s efekty obdobnými jako posuzované v rámci V6. Obdobně jako ve studii [7] z roku 2015 se předpokládá sdílení určité části objemu nádrže mezi zásobním a retenčním prostorem (předpouštění). To je umožněno dostatečnou kapacitou výpustného objektu a odpovídající velikostí neškodného odtoku Q_{20} . Potřebný prostor by tak bylo možné uvolnit v řádu jednotek hodin. Přitom časový odstup mezi počátkem příčinné srážky a kulminací povodně jsou cca 4 dny (cca 100 hodin). Podrobnosti technického řešení jsou obsaženy v dokumentaci [9].

4.7.5.2 Hlavní účely

Hlavní účely jsou:

- ochranná funkce, tj. transformace velkých povodní na Bečvě,
- zásobní funkce spočívající v nadlepšení minimálního odtoku a s tím spojenými dalšími efekty; s přímým odběrem vody z nádrže se prozatím nepočítá,
- doplňkové hydroenergetické využití,
- rekreační využití.

4.7.5.3 Hlavní technické parametry

Situace na obr. 4.7 je shodná s variantou V2 a V3, rozdíly jsou podchyceny jen v popisu některých stavebních objektů. Z obr. 4.7 je vidět plošný rozdíl mezi zásobní a retenční hladinou.

Vlastní těleso hráze se předpokládá z místních šterkovitých materiálů s návodním těsněním překrytým vrstvou sypaného materiálu opevněným kamennou rovnáninou nebo pohozem. Těsnění podloží se předpokládá podzemní stěnou v rozsahu zásobního prostoru, na zbytku délky hráze bude zřízen předložený těsnicí koberec. Vzorový příčný řez hrází je na obr. 4.17.

Na vtoku do nádrže bude osazen uzavíratelný vtokový objekt hrazený třemi segmentovými uzávěry, obr. 4.14 a 4.15. Výtokový objekt (obr. 4.18 a 4.19) je vystrojen návodním tabulovým uzávěrem a regulačním segmentovým uzávěrem. Normální stav objektu je zavřený, voda se vypouští přes MVE, která je situována vlevo od uzávěrů.

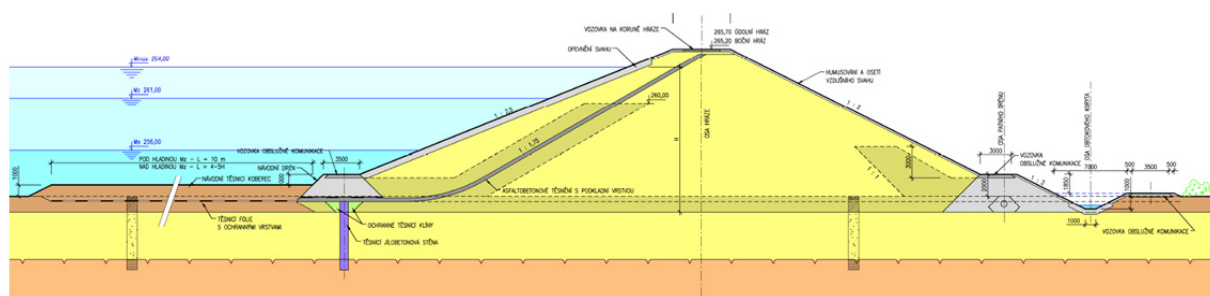
Díky trvalé zátopě a manipulovatelnému vtokovému objektu nejsou v této variantě vzneseny nároky na zřízení přívodního koryta, předpokládá se pouze usměrnění toku v blízkosti objektů.

Součástí stavby je i úprava a rozšíření stávajícího koryta toku Bečva.

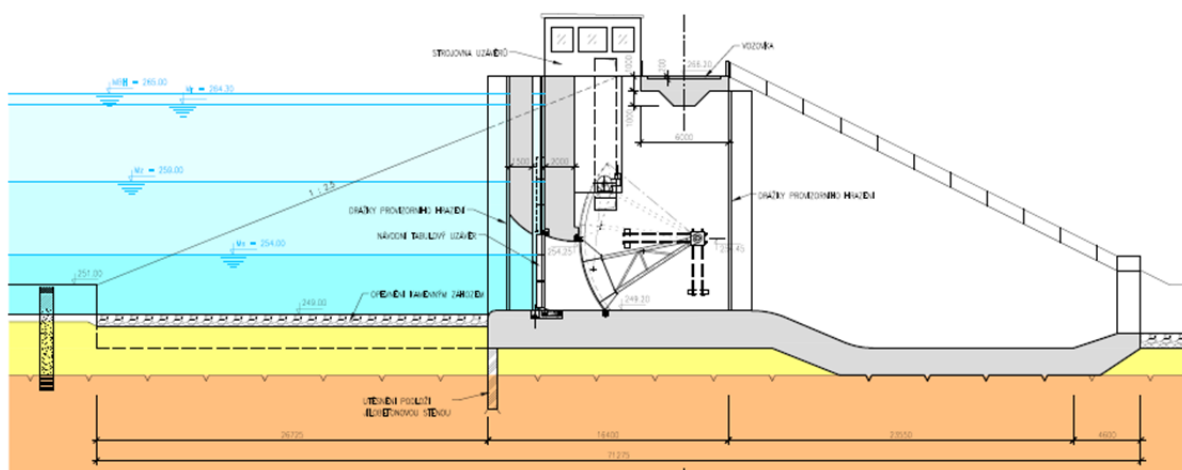
Předpokládaný průběh transformace povodňové vlny odpovídající povodni z roku 1997 je vidět na obr. 4.20. Zde se předpokládá výchozí hladina na kótě 258,00 m n.m., jež bude dosažena předvypuštěním nádrže z úrovně zásobní hladiny 259,00 m n.m. před příchodem povodně.

Hlavní technické parametry díla jsou:

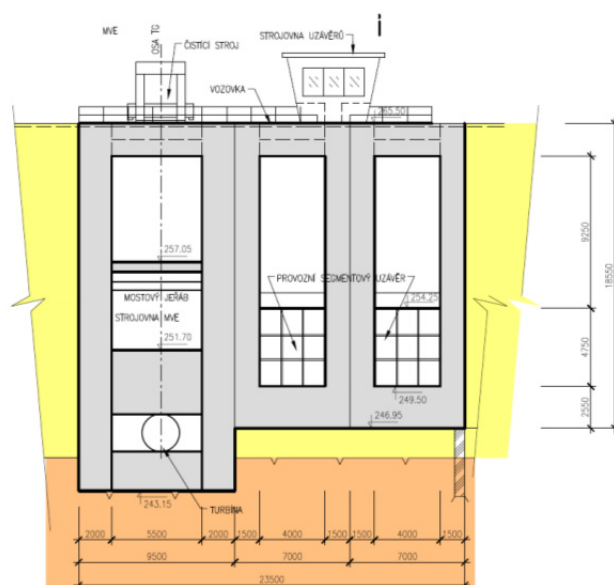
Výška zemní hráze nad terénem	16,2 m
Délka hráze	8,0 km
Objem zemní hráze	2 250 tis. m ³
Zatopená plocha při max. hladině	501 ha
Max. retenční hladina	264,3 m n.m.
Neškodný odtok při PV 1997	700 m ³ /s
Retenční objem při max. hladině	
- základní mezi kótami 259,0 až 264,3 m n.m.	22,0 mil. m ³
- zvětšený předpuštěním mezi 258,0 až 264,3 m n.m.	24,7 mil. m ³
Hladina zásobního prostoru	259,00 m n.m.
Nadlepšený průtok (na úroveň cca Q ₃₃₀)	2,14 – 2,75 m ³ /s
Celkové náklady	3 837 mil. Kč



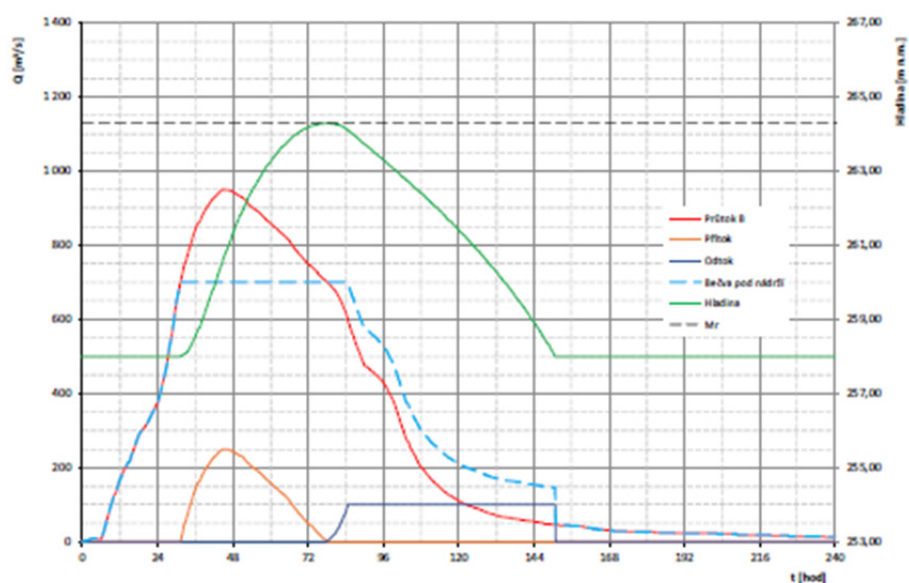
Obr. 4.17 Vzorový příčný řez hrází víceúčelové nádrže [9]



Obr. 4.18 Příčný řez funkčním objektem [9]



Obr. 4.19 Podélný řez funkčním objektem [9]



Obr. 4.20 Průběh transformace – ovladatelný objekt na vtoku, PV 1997, výchozí hladina 258 m n.m., neškodný odtok 700 m³/s [9]

4.7.5.4 Provozní aspekty

Nároky na provoz a údržbu díla lze shrnout do následujících bodů, bude třeba zajistit:

- údržbu a provoz hráze včetně systému měření a pozorování,
- údržbu a dobrou funkci hrazení na vtokovém i výtokovém objektu (rozsah větší než u varianty V2),
- údržbu a dobrou funkci MVE,
- dobrou průtočnost a stabilitu koryta toku Bečva, zejména podél hráze,
- průtočnost a použitelnost ploch určených k zaplavení.

4.7.6 V5 Průtočná suchá nádrž

4.7.6.1 Okolnosti zpracování a zdrojová dokumentace

Jedná se o prvotní technické řešení, které bylo navrženo po katastrofální povodni na Bečvě v roce 1997, kdy sice bylo zřejmé, že předchozí koncepce velké údolní nádrže je v nových společenských podmínkách nereálná, ale současně také, že cílového stavu ochrany před povodněmi nelze docílit pouze lokálními ochrannými opatřeními.

Údolní hráz je umístěna v profilu původní údolní nádrže pod obcí Skalička (obr. 4.21). Boční hráz byla umístěna podél železniční trati s cílem získat co největší objem nádrže ve zbývajících částech údolí. Později byl ze zátopu v konci vzdutí vyloučen prostor šterkových lagun, kde bylo (nelegálně) vystavěno množství různých chatek. Poslední návrhový stav je zachycen v dokumentaci [5].

4.7.6.2 Hlavní účely

Nádrž má jediný účel – ochrannou funkci, tj. transformaci velkých povodní na Bečvě

4.7.6.3 Hlavní technické parametry

Situace díla je vidět na obr. 4.21. Vlastní těleso hráze délky cca 7 km se předpokládá z místních šterkovitých materiálů s návodním těsněním překrytým vrstvou sypaného materiálu opevněným kamennou rovnatinou nebo pohozem. Těsnění podloží se nepředpokládá, hráz bude v celé délce vybavena předloženým těsnicím kobercem. Vzorový příčný řez hrází je vidět na obr. 4.8. Funkci díla zajišťuje objekt (obr. 4.22, 4.23) vybavený sadou návodních tabulových uzávěrů. Normální stav objektu se předpokládá takový, že všechny uzávěry jsou trvale otevřené. To zajišťuje propouštění průtoků až do velikosti Q_{20} při nevzduté nebo jen minimálně vzduté hladině. Při vzestupu přítoku nad Q_{20} se uzávěry postupně zavírají. Návrhový průtok PV 1997 se propouští při dvou otevřených sekcích. V jedné sekci se předpokládá umístění migračního zařízení pro vodní živočichy.

Předpokládaný průběh transformace povodňové vlny odpovídající povodni z roku 1997 je vidět na obr. 4.24.

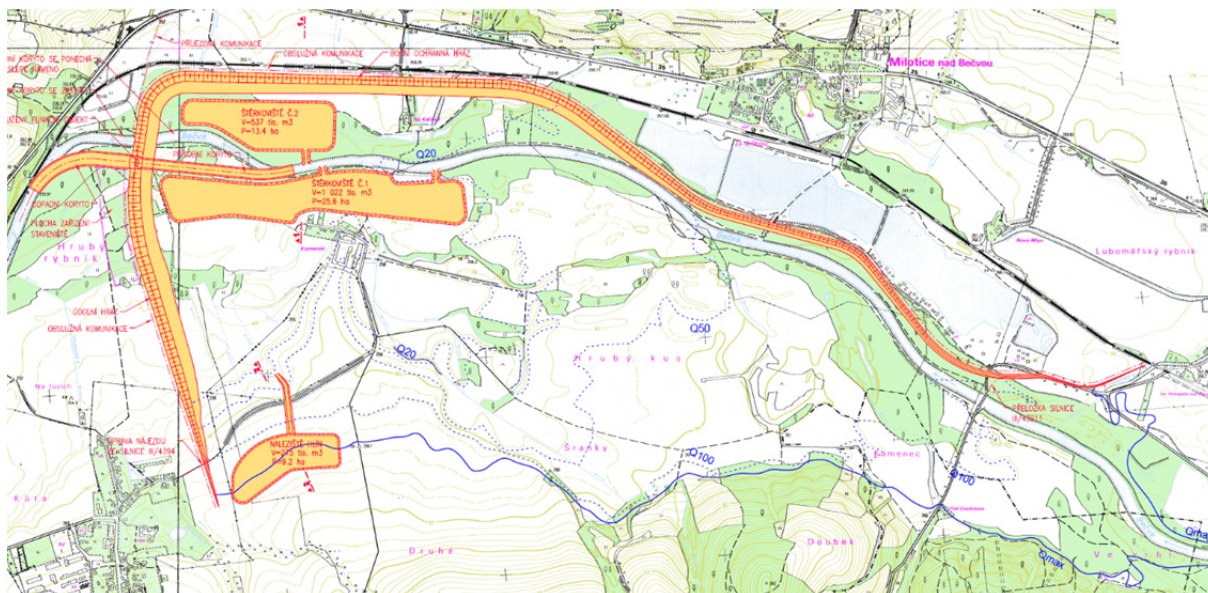
Hlavní technické parametry díla jsou:

Výška zemní hráze nad terénem	12,5 m
Délka hráze	7,0 km
Objem zemní hráze	1 500 tis. m ³
Zatopená plocha při max. hladině	623 ha
Max. retenční hladina	264,0 m n.m.
Neškodný odtok při PV 1997	660 m ³ /s
Retenční objem při max. hladině	35,2 mil. m ³
Celkové náklady	2 687 mil. Kč (CÚ 2012)

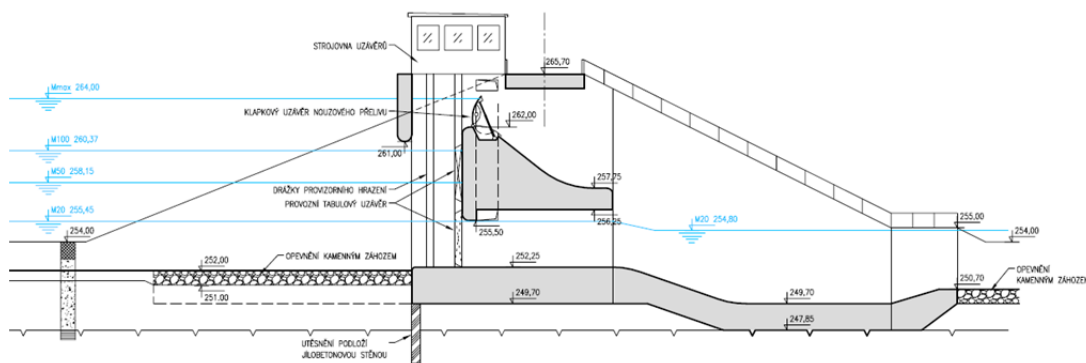
4.7.6.4 Provozní aspekty

Při provozu a údržbě díla bude třeba zajistit:

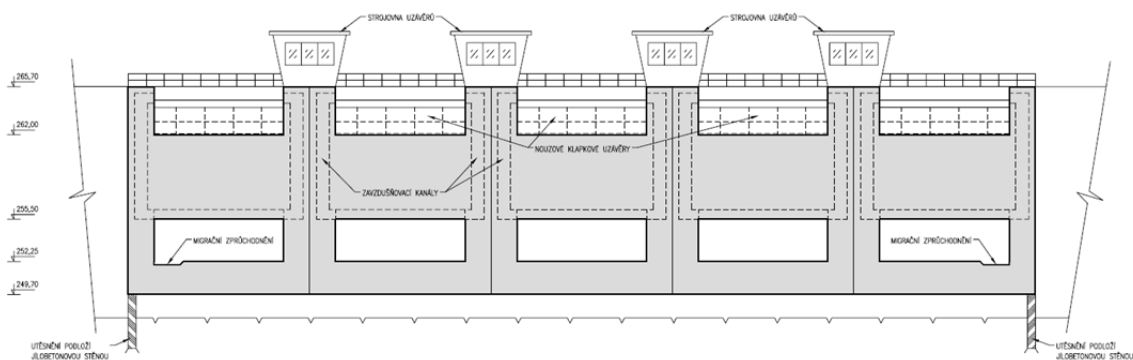
- údržbu a provoz hráze včetně systému měření a pozorování,
- údržbu a dobrou funkci hrazení na funkčním objektu,
- dobrou průtočnost a stabilitu koryta toku Bečva, zejména podél hráze,
- průtočnost a použitelnost ploch určených k zaplavení.



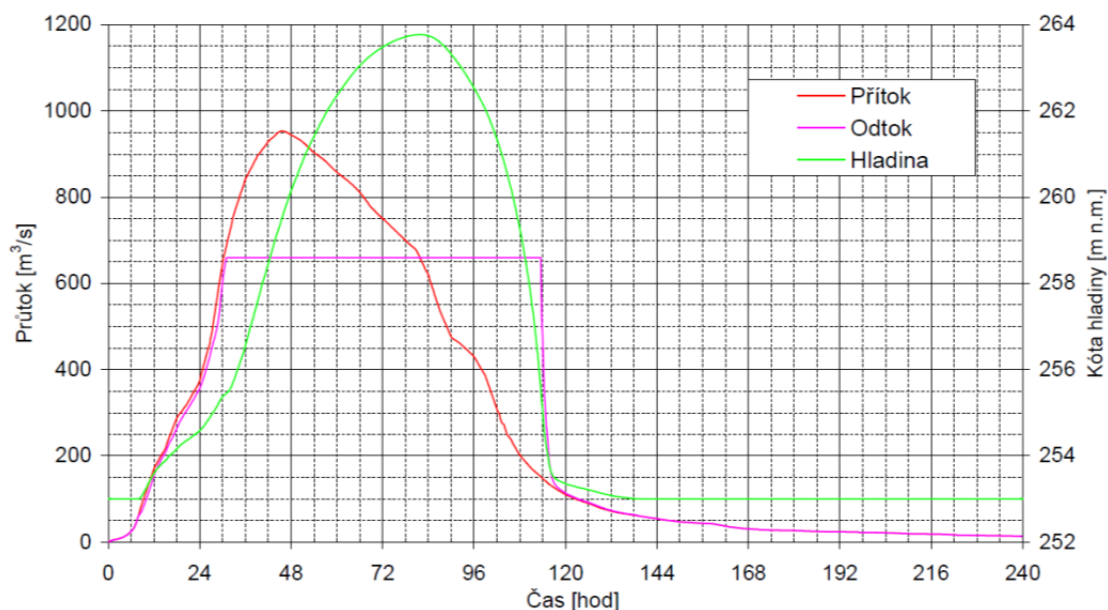
Obr. 4.21 Situace suché průtočné nádrže



Obr. 4.22 Podélný řez funkčním objektem



Obr. 4.23 Příčný řez funkčním objektem



Obr. 4.24 Průběh transformace PV 1997, výchozí hladina 253,00 m n.m., neškodný odtok 660 m³/s [5]

4.7.7 V6 Průtočná víceúčelová vodní nádrž

4.7.7.1 Okolnosti zpracování a zdrojová dokumentace

Varianta V6 je reakcí PMO na výrazně suché období v roce 2015, které se na Bečvě projevilo dlouhodobým poklesem průtoků pod hodnotu Q_{355} a snížením hladiny podzemních vod. V této situaci přišlo Povodí Moravy s námětem, aby byla posouzena možnost modifikace připravované (suché) nádrže na nádrž s malým zásobním objemem, který by mohl sloužit právě k vyrovnávání nejnižších průtoků Bečvy v obdobích kritického sucha. Dalším důvodem je sporadické využití značných ploch v nádrži (teoreticky 50 a více let bez vody), což vyplývá z poměrně vysokého neškodného průtoku na úrovni Q_{20} . Pro efektivní využití omezených možností nádrže se navrhuje princip sdílení objemu mezi zásobním a retenčním prostorem (předpouštění). To umožňuje koncepce velkokapacitního funkčního objektu. Na obr. 4.25 jsou barevně vyznačeny plošné rozsahy prostoru stálého nadržení, zásobního a retenčního prostoru. Nutným předpokladem uvedené funkce je spolehlivá předpovědní služba, kterou bude mít provozovatel nádrže k dispozici na základě sítě pozorovacích stanic a ověřeného srážkoodtokového modelu. Podrobněji je tato varianta rozpracována v podkladech [6], [7] a [8].

4.7.7.2 Hlavní účel

Hlavní účely nádrže v této variantě jsou:

- zásobní funkce – zajištění režimu minimálních průtoků v Bečvě,
- zásobní funkce – posílení zdrojů pitné vody v říční nivě Bečvy,
- zásobní funkce – zdroj vody pro průmyslové odběry,
- ochranná funkce – zadržení velkých povodní na Bečvě,
- doplňkové hydroenergetické využití,
- rekreační využití.

4.7.7.3 Hlavní technické parametry

Situace díla je na obr. 4.25. Těleso hráze délky cca 7 km se předpokládá z místních štěrkovitých materiálů s návodním těsněním překrytým vrstvou sypaného materiálu opevněným kamennou rovnatinou nebo pohozem. Těsnění podloží se předpokládá podzemní stěnou v rozsahu odpovídajícím zásobnímu prostoru, na zbytku délky bude hráz vybavena předloženým těsnicím kobercem. Vzorový příčný řez hrází je na obr. 4.17. Funkci díla zajišťuje sdružený objekt, jehož příčný řez je na obr. 4.18. Objekt se skládá ze čtyř samostatných dilatačních bloků s jezovými uzávěry a jednoho přidruženého bloku s objektem MVE.

Předpokládaný průběh transformace povodňové vlny odpovídající povodni z roku 1997, při výchozí hladině 261,00 m n.m. a neškodném odtoku $660 \text{ m}^3/\text{s}$ je vidět na obr. 4.26.

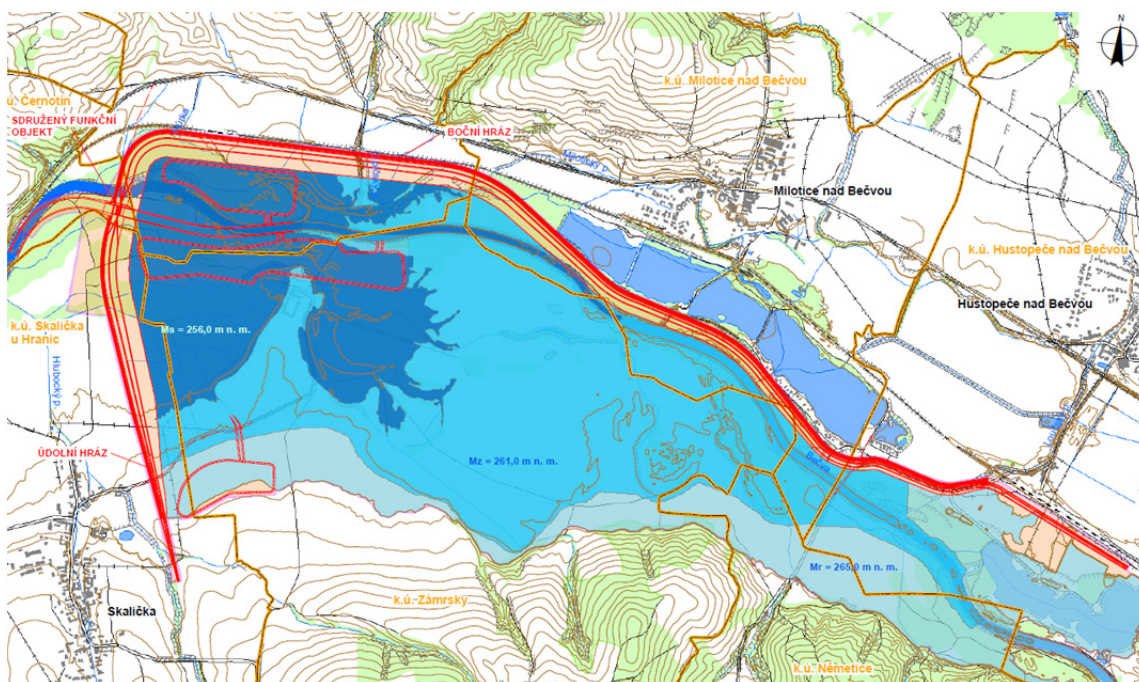
Hlavní technické parametry díla jsou:

Výška zemní hráze nad terénem	13,5 m
Délka hráze	7,0 km
Objem zemní hráze	1 600 tis. m^3
Zatopená plocha při max. hladině	676 ha
Max. retenční hladina	265,00 m n.m.
Neškodný odtok při PV 1997	$660 \text{ m}^3/\text{s}$
Zásobní objem nádrže	16,4 mil. m^3
Základní retenční objem	13,0 mil. m^3
Celkový objem nádrže	42,1 mil. m^3
Hladina zásobního prostoru	261,00 m n. m.
Nadlepšený průtok (na úroveň cca Q_{330})	2,26 - 3,36 m^3/s
Celkové náklady	3 245 mil. Kč (CÚ 2016)

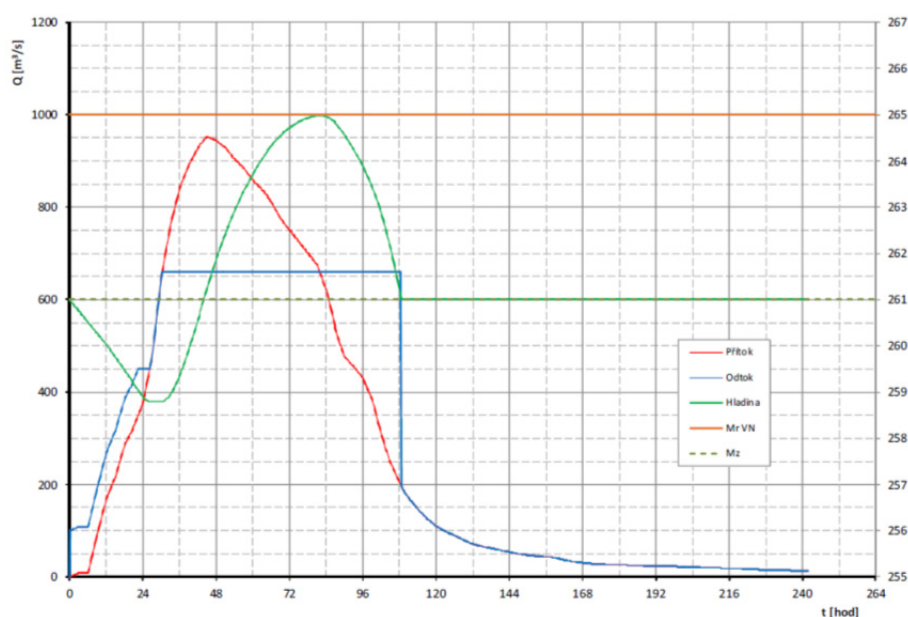
4.7.7.4 Provozní aspekty

Bude třeba zajistit:

- údržbu a provoz hráze včetně systému měření a pozorování,
- údržbu a dobrou funkci hrazení na funkčním objektu,
- údržbu a dobrou funkci MVE,
- průtočnost a použitelnost ploch určených k zaplavení.



Obr. 4.25 Situace víceúčelové průtočné nádrže [8]



Obr. 4.26 Průběh transformace PV 1997, výchozí hladina 261,00 m n.m., neškodný odtok 660 m³/s [8]

4.8 Stav životního prostředí

4.8.1 Přírodní prostředí údolí řeky Bečvy

Území potenciálně dotčené stavbou a případným vzduším VD Skalička v úseku mezi 45. až 50. ř. km řeky Bečvy je tvořeno širokým údolím s vyvinutou nivou, ve které v minulosti, v podmínkách neovlivněných člověkem, volně meandrovalo říční koryto tzv. divočícího typu o šířce cca 50 až 300 m, s mnoha bočními rameny a vnitřními ostrovy (obr. 4.27). Tento úsek Bečvy je přirozeně akumulčně-transportní zónou, kde jsou splaveniny částečně usazovány

v nivě (hlavně za povodňových rozlivů mimo koryto), ale v korytě dochází k zrnitostnímu třídění částic a jejich postupnému transportu dále po toku; Bečva je označována jako štěrkonosný tok.

Základní hydrobiologické charakteristiky (fyzikálně-chemické parametry, složení společenstev zoobentosu) středního toku Bečvy v letech 2004–2007 uvádí práce [155]. Jedny z prvních informací o ichtyofauně v Bečvě podávají v minulém století práce Olivy, který popsal výskyt dnes kriticky ohroženého hrouzka Kesslerova v Bečvě u Lipníka n. Bečvou [156] a následně i u Valašského Meziříčí [157]. Výskyt tohoto druhu byl novu potvrzen v Bečvě u Přerova v roce 1996 [157] a od té doby je systematicky sledován v úseku od Hranic k soutoku s Moravou, kde je pro tento druh také vyhlášena EVL [158, 159].

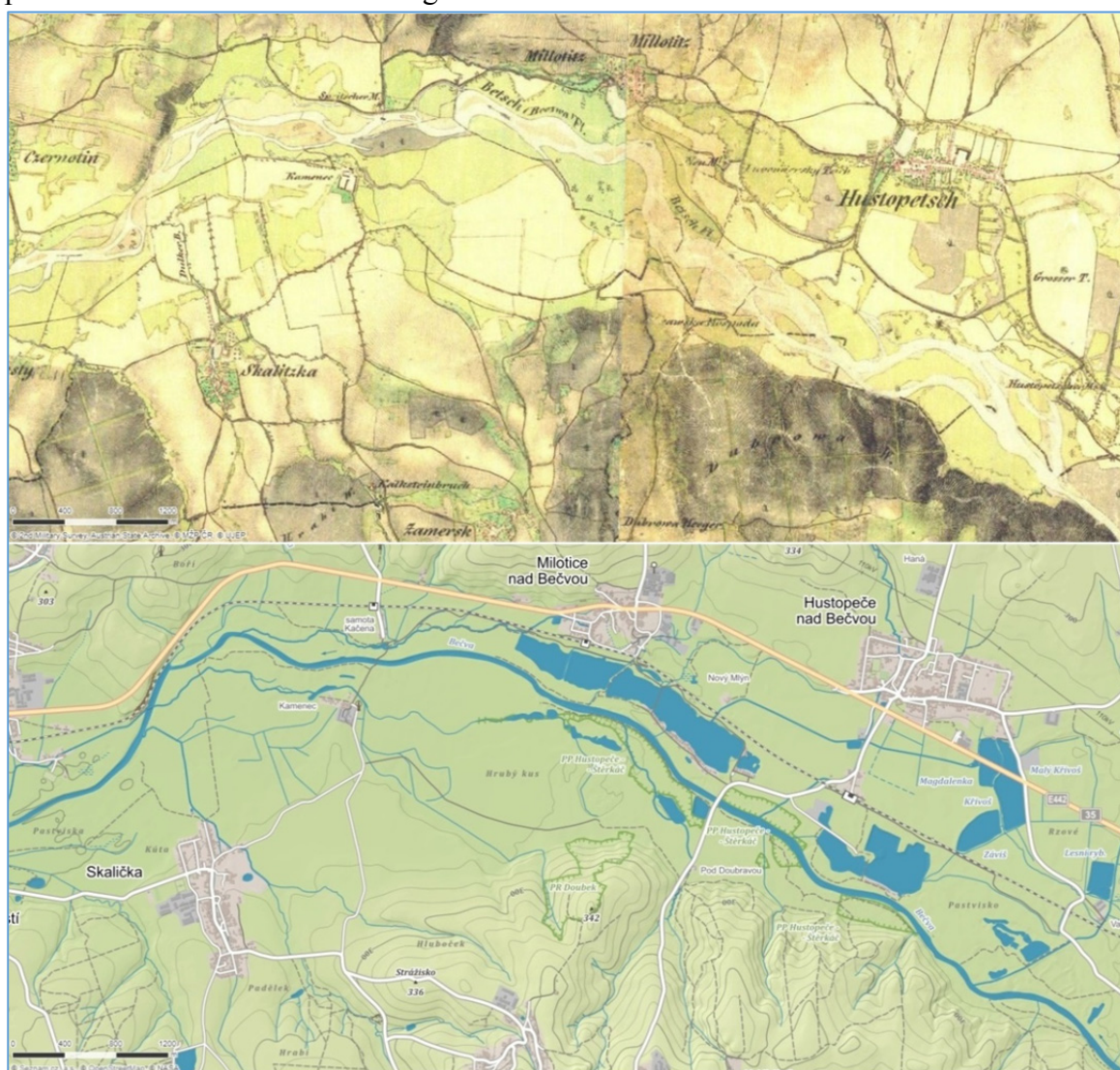
Výskyt sekavce podunajského a sekavčíka balkánského popisuje v Bečvě u Lipníka n. Bečvou studie [160]. Přehled dalších údajů o jejich výskytu shrnuje práce [161], ve které se uvádí výskyt od Troubek, přes Lipník až po Hovězí. Oba tyto druhy byly v povodí Bečvy považovány od konce padesátých let za vymizelé až do roku 2013, kdy byla znovuobjevena populace sekavce v náhonu Strhanec [162]. Studie [163] konstatuje, že sekavec obývá na několika lokalitách převážně horní část náhonu při odbočení z Bečvy u Oseku n. Bečvou v četnostech i několika desítek kusů na 100 m toku. Při genetické analýze této populace [158] se ukázalo, že se jedná o populaci triploidních samic, které i přes gynogenetický způsob rozmnožování potřebují být v kontaktu s diploidními samci a spekuluje tak o stále neobjevené diploidní populaci sekavce výše v povodí Bečvy. Sekavčík balkánský již v Bečvě nebyl i přes zvýšené úsilí nalezen. Složením rybích společenstev spojené Bečvy se zabývala i studie [164], která v úseku od soutoku s Moravou po Grymov vyhodnotila společenstvo s dominancí reofilních druhů (parma obecná, ostroretka stěhovavá, podoustev říční a jelec tloušť) s výskytem chráněné ouklejky pruhované a hrouzka Kesslerova. Další studie [165] potvrzuje tato zjištění na delším úseku Bečvy (Grymov ř. km 19,6 – Choryně ř. km 54,7). Celkově lze tedy ichtyocenózu Bečvy, i přes její fragmentaci jezovými objekty a upravenost koryta, hodnotit jako hodnotnou a odpovídající přirozenému společenstvu parmového pásma s převahou reofilních druhů a s výskytem chráněných druhů (střevle potoční, ouklejka pruhovaná, hrouzek Kesslerův).

V současnosti je vodní tok Bečvy územně stabilizován opevněním, kapacitně upraven a koryto je zahloubeno pod úroveň přirozené říční nivy. Tyto úpravy mají za následek zrychlený odtok povodňových vod, posílení transportních procesů plavenin a vedou k dalšímu zahlubování koryta. Rovněž parametry koryta jako říčního biotopu jsou ve srovnání s přirozeným potenciálem značně degradovány. Po povodni v roce 1997 dochází ke spontánní re-naturalizaci na cca 1 km úseku Bečvy u Černotína. Pro zlepšení ekologického stavu řeky Bečvy byla v nedávné době zpracována studie proveditelnosti přírodně blízkých protipovodňových opatření a obnovy přirozené hydromorfologie toku a nivy [16] a v rámci plánů dílčích povodí Rámcové vodní směrnice na období 2015–2021 dochází k jejich postupné realizaci.

Z hlediska biogeografických charakteristik patří území ke Karpatskému mezofytiku a podle mapy přirozené potenciální vegetace ČR [154] jsou zde přirozeným vegetačním pokryvem lužní lesy, tzv. střemchové jasaniny. Přirozená, přírodně cenná vegetace je vyvinuta především v relativně kompaktním pásu doprovodných lesních porostů kolem řečiště Bečvy, kde se vyskytují společenstva vrbin vrby bílé a topolojilmových jasinin. Na vyšších, sušších nivních plochách se přirozeně vyvinuly dubové anebo habrojilmové jasaniny a na svazích pahorkatin přiléhajících k nivě Bečvy bez lidského obhospodařování bukové

doubravy a dubové bučiny [13, 14, 15]. V lesních porostech všech typů je přítomna pestré bylinné patro s výskytem některých vzácných a zvláště chráněných druhů rostlin, jako je áron plamatý, ladoňka dvoulistá, lýkovec jedovatý, dymnivka plná, hvězdnatec čemeřicový, kyčelnice žláznatá a dal. [15]. Na tyto poříční biotopy lužních lesů je vázán také výskyt vzácnějších, ohrožených a chráněných druhů živočichů, např. z ptáků jsou přítomni ledňáček říční, čáp černý, orel mořský, orlovec říční, vodouš kropenatý, břehule říční, včelojed lesní, krahujec obecný, kormorán velký a poštolka rudonohá, pisík obecný a morčák velký, ze savců bobr evropský, vydra říční, netopýr černý a netopýr brvitý; dále zde žijí vzácné druhy obojživelníků a plazů i chráněné druhy hmyzu, např. celosvětově silně ohrožený lesák rumělkový v EVL PP Hustopeče-Štěrkáč [114, 166]. Údolí Bečvy v úseku připravované VD Skalička je součástí nadregionálního biokoridoru ÚSES. Vlastní tok spojené Bečvy je v celé své délce od ústí do Moravy, i včetně přítoků Rožnovské a Vsetínské Bečvy, řazen mezi nadregionální prioritní migrační koridory v rámci strategického dokumentu MŽP Koncepce zprůchodnění říční sítě [167]

(https://www.mzp.cz/cz/koncepce_migracni_zpruchodneni). Tento dokument prioritizující vodní toky v ČR má pomoci k zajištění jejich obousměrné migrační prostupnosti a má tak pomoci k dosažení dobrého ekologického stavu dle RVS.



Obr. 4.27 Území VD Skalička s korytem Bečvy na totožném výřezu map (a) z II. vojenského mapování (1836–1852), (b) a ze současnosti (podle www.mapy.cz)

4.8.2 Citlivé a chráněné přírodní lokality

V dalším výčtu jsou uvedeny některé citlivé a chráněné přírodní lokality, které by mohly být ovlivněny realizací a provozem VD Skalička (viz též [134]).

4.8.2.1 Lázně Teplice nad Bečvou

Významnými hydrogeologickými objekty jsou vývěry minerálních vod v lázních Teplice nad Bečvou, které jsou dnes jímány hydrogeologickými vrty na levém břehu Bečvy. Jedná se zejména o vrty RI (Kropáčův), RIII (Janáčkův, Jurikův) a RII (Gallašův). Některé z nich jsou využívány od 30. let 20. století. Původně byly minerální vody jímány mělkými studnami. Protože docházelo v mělkém kolektoru ve štěrcích Bečvy k míchání minerálních vod s říční vodou a za zvýšených vodních stavů Bečvy podíl říční vody rostl, byly později vybudovány hluboké vrty a kaverny ve vápencích v přilehlém břehu Bečvy byly uměle zatěsněny. Hloubka vrtů je 60 až 140 m, těsnění je do hloubky 25 a 95 m. Vrt RII není od 70. let provozován. Vody těchto zdrojů jsou silně mineralizované, teplé okolo 22 °C, s vydatností okolo 1 až 8 l/s. Poloha hladiny v lázeňských vrtech je okolo 243,45 až 246 m n. m. a místně odpovídá hladině Bečvy.

Struktura minerálních vod v Teplicích nad Bečvou je otevřenou strukturou, tzn. má oblast infiltrace, akumulace a odvodnění. Vývěry minerální vody se přirozeně odvodňují do fluvialních sedimentů Bečvy. V současné době jsou minerální vody podchyceny přímo v hydrogeologickém kolektoru (devonských vápencích), kvartérní kolektor je odizolován.

4.8.2.2 Hranická propast

Hranická propast je na pravém břehu Bečvy nad Teplicemi nad Bečvou v PR Hůrka. Jde o unikátní krasovou lokalitu, o nejhlubší zatopenou propast světa; její hloubka byla zatím prověřena do úrovně cca 404 m pod hladinu. Nadmořská výška okraje propasti je 315 m n. m. nadmořská výška hladiny je okolo 244,5 m n. m. Voda v Hranické propasti je charakterizována jako teplá kyselka s teplotou okolo 16 °C; nejteplejším místem je Teplý vývěr s teplotou okolo 19 až 21 °C (až 24 °C).

4.8.2.3 Zbrašovské aragonitové jeskyně

Zbrašovské aragonitové jeskyně jsou na levém břehu řeky Bečvy v Teplicích nad Bečvou. Jde o jeskynní systém evropského významu, národní přírodní památku, která byla vyhlášena z důvodu ochrany hydrotermálního krasového území. Jeskyně tvoří členitý systém chodeb a dómu s výraznými komíny. V nejnižších místech jeskyní se tvoří plynová jezírka vyplněná CO₂ a výrony kyselky. Celková délka systému je 930 m, z toho je zpřístupněná trasa o délce cca 300 m. Lokalita je významná z hlediska geologického i mineralogického.

4.8.2.4 Další citlivé a chráněné přírodní lokality, ochranná pásma

Dalšími lokalitami jsou (blíže viz [134]):

- Hustopeče Štěrkáč (EVL/PP),
- PR Doubek,
- národní biokoridory, biocentra:
 - Chropýňský luh – Oderská niva (EVL),
 - biocentrum U Kamence,
 - biocentrum u Zámrska, regionální biokoridor – U Zámrska - K 143,
- NPR Hůrka (EVL),

- PR Malá a Velká Kobylanka,
- jezera po těžbě štěrku.

4.8.2.5 Ochranná pásma vodních zdrojů a jímací území

Zájmové území leží v ochranném pásmu II. stupně II A a II B přírodních léčivých zdrojů Teplice nad Bečvou.

4.9 Podklady k hodnocení efektivnosti VD

Vstupní informací pro hodnocení ekonomické efektivnosti investice jsou náklady na vlastní investici. Pro případ protipovodňové ochrany Bečvy v úseku VD Skalička – Soutok Bečvy s Moravou se jedná jednak o náklady na protipovodňová opatření podél Bečvy bez retenční nádrže (pro hodnocení varianty bez VD Skalička) a dále o náklady na výstavbu variantního řešení retenční nádrže (pro hodnocení efektivnosti zvýšení míry ochrany před povodněmi výstavbou retence v suché nebo víceúčelové nádrži Skalička).

Odhad nákladů na opatření protipovodňové ochrany v úseku Teplice nad Bečvou – Troubky z let 2011 a 2013 [143] je následující:

Lokalita	odhad nákladů (mil. Kč)
Teplice nad Bečvou	17,0
Hranice	255,6
Rybáře	6,8
Týn nad Bečvou	51,4
Lipník nad Bečvou	64,3
Přerov	396,9
Rokytnice	3,6
Císařov	11,4
Troubky	341,0
další náklady, příprava	461,5
celkem	1609,5

Pro vyjádření ekonomické efektivnosti protipovodňové ochrany v souvislosti s případnou výstavbou VD Skalička jsou zásadní míry protipovodňové ochrany sídel v úseku Teplice nad Bečvou – Troubky:

Lokalita	míra ochrany bez VD Skalička	míra ochrany s VD Skalička
Teplice nad Bečvou	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Hranice	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Rybáře	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Týn nad Bečvou	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Lipník nad Bečvou	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Přerov	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Rokytnice	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Císařov	Q_{20}	$Q_{100+(1997)}$
Troubky	Q_{100}	$Q_{100+(1997)}$

Současně je podstatný potenciál škod v řešeném území pro různé povodňové situace pro celý úsek Teplice – soutok s Moravou. Ochranná funkce nádrže VD Skalička byla v přípravných studiích odvozena z následujícího potenciálu škod (stanoveno v roce 2001 v návaznosti na škody po povodni 1997):

situace	povodňové škody (mil. Kč) – ceny 2012	kulminační průtok (m^3/s) – Teplice
$Q_{1997(150)}$	6800	950
Q_{100}	5300	908

Q ₅₀	2260	799
Q ₂₀	940	659

Přínosy plánované nádrže byly vyčísleny v přípravné dokumentaci následujícím způsobem:

varianta	přínos ve snížení potenciálu škod (miliony Kč) o	vazba na kulminační průtok
V2	5860	Q ₁₉₉₇
V3	5860	Q ₁₉₉₇
V4	4360	Q ₁₀₀
V5	5860	Q ₁₉₉₇
V6 velká	5860	Q ₁₉₉₇

V následujícím textu je uveden potenciál škod v řešeném území s využitím metodiky pro program prevence před povodněmi (metodika přijatá Usnesením vlády České republiky ze dne 10. května 2006 č. 496 a aktualizovaná metodikou pro III. etapu programu prevence před povodněmi v červenci 2014) v souvislosti s realizací programu prevence před povodněmi (zejména etapy II a III) s aktuálním zohledněním celé oblasti Bečvy od profilu VD Skalička po soutok Bečvy s Moravou (obr. 4.28).

situace	povodňové škody před realizací PPO (miliony Kč) – ceny 2015-2017
Q ₁₉₉₇₍₁₅₀₎	6111
Q ₁₀₀	5149
Q ₅₀	3605
Q ₂₀	1333

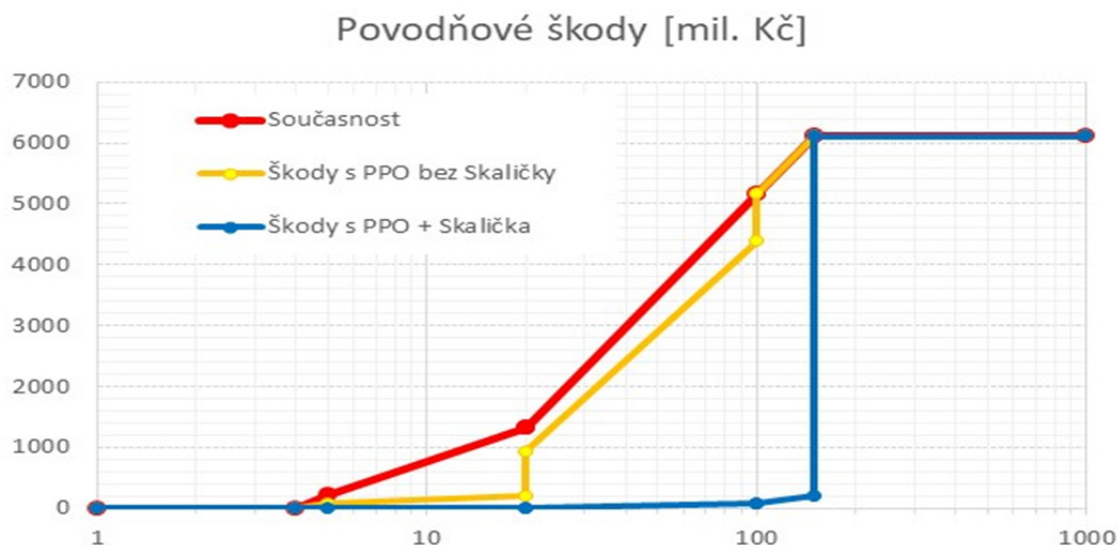
situace	povodňové škody po realizaci PPO sídel (miliony Kč) – ceny 2015-2017
Q ₁₉₉₇₍₁₅₀₎	6111
Q ₁₀₀	4382
Q ₅₀	2896
Q ₂₀	197

situace	povodňové škody po realizaci všech PPO + VD Skalička (miliony Kč) – ceny 2015-2017
Q ₁₉₉₇₍₁₅₀₎	197
Q ₁₀₀	70
Q ₅₀	0
Q ₂₀	0

Přínosy výstavby liniových opatření PPO podél Bečvy pod Skaličkou stanovené stejnou metodikou (viz výše) jsou následující

situace	snížení povodňových škod o (miliony Kč) pro PPO sídel – ceny 2015-20
Q ₁₉₉₇₍₁₅₀₎	0
Q ₁₀₀	767
Q ₅₀	709
Q ₂₀	1136

situace	snížení povodňových škod o (miliony Kč) - PPO sídel + VD Skalička – ceny 2015-2017
Q ₁₉₉₇₍₁₅₀₎	5914
Q ₁₀₀	5079
Q ₅₀	2896



Obr. 4.28 Rozbor efektivity zamýšlené investice – VD Skalička

Dalším zásadním údajem pro vyhodnocení efektivity investice jsou náklady potřebné k vybudování příslušných vodohospodářských objektů. Z informací v dostupných podkladech lze sestavit následující tabulku nákladů:

Varianta	Potřebné náklady (mil. Kč) (stavební+kompenzace+výkupy+příprava)	Celkem
V2 – boční suchá UPRM	3944,5 + 427,3 + 989 + 254	= 5615
V3 – boční suchá AQUATIS	3690,2 + 427,3 + 989 + 254	= 5361
V4 – boční víceúčelová	3837,0 + 427,3 + 989 + 249,2	= 5503
V5 – průtočná suchá	2686,9 + 427,3 + 780 + 167,7	= 4062
V6 – průtočná velká	3379,6 + 427,3 + 734 + 226,7	= 4768

Z hodnocení ekonomické efektivity systému protipovodňové ochrany oblasti podél toku Bečvy od profilu vodního díla Skalička po soutok s Moravou vychází následující ekonomická efektivity, a to pro celý soubor PPO (opatření podél vodního toku + VD Skalička):

	poměrná ekonomická efektivity
PPO podél toku + VD Skalička (nejdražší varianta)	1,05
PPO podél toku + VD Skalička (nejlevnější varianta)	1,34.

Obě nákladové varianty předpokládají roční provozní náklady systému ve výši 3,5 mil. Kč.
Pozn. Mezní hodnota poměrové ekonomické efektivity je 1,00.

K ekonomické efektivity přispívá ve variantách s trvalou zásobou vody možnost nadlepšení průtoků v toku. Toto nadlepšení je analyzováno v rámci hodnocení vodohospodářských účinků nádrže mírou nadlepšení, avšak není analyzováno ekonomickými nástroji (výnosy ze zajištěných odběrů vody apod. [62]). Je však nutné vzít do úvahy, že zahnutí trvalé zásobní funkce nádrže představuje v nákladech zvýšení pouze 3 až 17 % nákladů variant se suchou nádrží, a navíc toto zvýšení nákladů nesníží efektivitu díla ve vztahu k PPO.

Na stranu přínosů a zlepšení efektivnosti výstavby vodního díla se stálým vzduťm je potřebné zahrnout i možnost využití vodní energie, jako nejspolehlivějšího ekologického obnovitelného zdroje. V případě vybudování VD Skalička se stálým vzduťm vody lze předpokládat instalovaný výkon elektrárny v rozsahu 1300 až 1400 kW s roční výrobou 5500 MWh za rok. Odpovídající výnosy jsou pro běžné aktuální výkupní ceny tedy 17,6 mil. Kč za rok.

4.10 Další aspekty

Řeka Bečva a okolní území, které bude ovlivněné stavbou a případným vzduťm VD Skalička, jsou využívány pro mnoho různorodých účelů a jsou zapojeny do různých socioekonomických vztahů:

- Území je z hlediska státní správy a samosprávy součástí katastrů 6 obcí – Skalička, Zámrsky, Kelč, Hustopeče nad Bečvou, Milotice nad Bečvou a Špičky a podléhá územnímu plánování.
- Vlastnictví pozemků a jejich využívání majiteli a nájemci.
- Sportovní a rekreační rybářské revíry na Bečvě.
- Myslivost a držba honiteb.
- Rekreační využívání území – cykloturistika, vodáctví, pěší turistika v dosahu lázní Teplice nad Bečvou aj.

Výstavbou VD Skalička dojde jednak ke změnám a narušením současných vztahů a účelů využití, je vzniknou nové situace a možnosti, které je třeba uvažovat:

- Náročnost správních řízení, nutnost dodatečných správních řízení o výjimkách, změny ÚPD, stanoviska samospráv.
- Realizovatelnost opatření, nutnost kompenzací.
- Sociální dopady spojené s vysídlením zátopy, omezením hospodaření apod.
- Potenciál využitelnosti variant VD Skalička pro výrobu vodní energie.
- Využitelnost variant VD Skalička pro rekreační účely: koupání a vodní sporty, turistiku, cykloturistiku, rybaření.

4.11 Doporučení vyplývající ze HG studie

Pro zpracování navazující projektové dokumentace vyplývají z dílčích závěrů hydrogeologické studie lokality následující komentáře a doporučení pro hodnocené varianty (pro každou posuzovanou variantu je možné zhodnotit relevanci těchto doporučení):

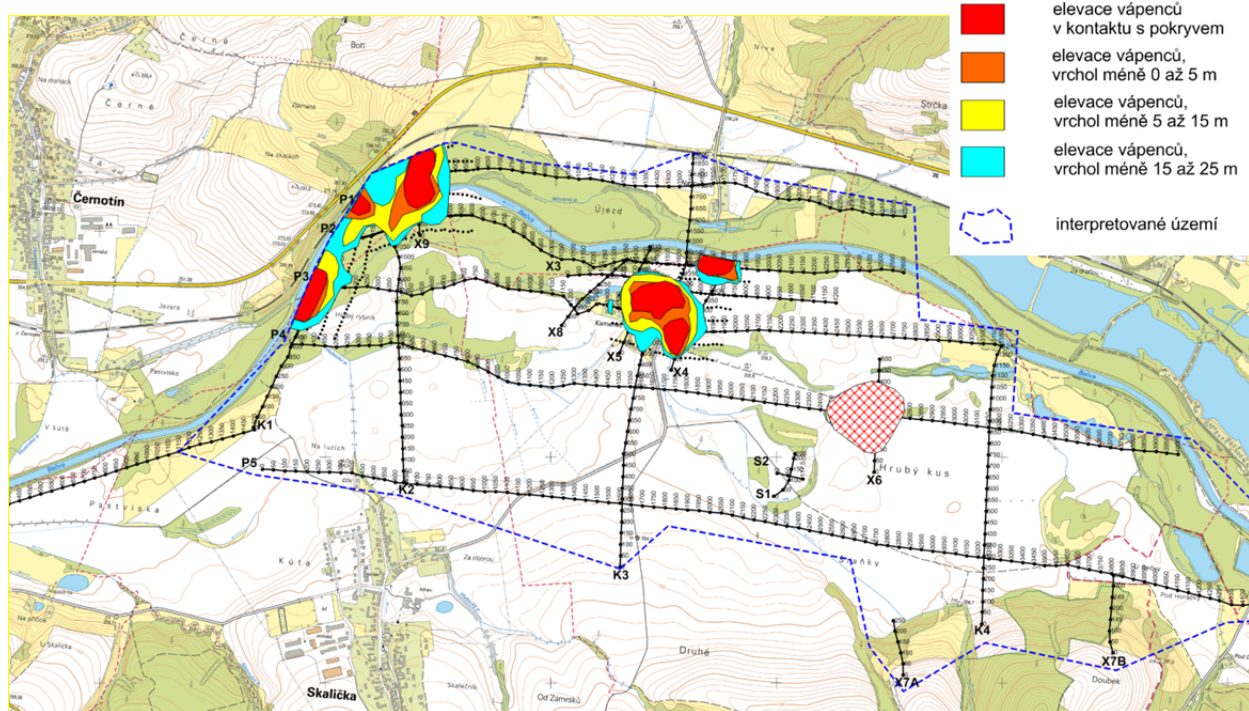
- V ohbí Bečvy u Černotína byly v rámci průzkumu pod vrstvou fluvialních štěrků zjištěny polohy vápenců, nacházející se v blízkosti uvažovaného umístění hráze. Doporučuje se dopřesnit jejich umístění a na základě posouzení filtrační stability podloží a násypu optimalizovat / upravit vedení tělesa hráze v bezpečné vzdálenosti od těchto poloh (obr. 4.29).
- U lávky v Kamenci byly v rámci průzkumu pod vrstvou fluvialních štěrků zjištěny polohy vápenců, nacházející v blízkosti uvažovaného umístění hráze (obr. 4.29). V rámci projektové přípravy doporučujeme dopřesnit jejich umístění a na základě posouzení filtrační stability podloží a násypu optimalizovat / upravit vedení tělesa hráze v bezpečné vzdálenosti od těchto poloh.
- Zkušenosti z domácích přehradních vodních děl ukazují problematičnost návrhu předloženého těsnicího koberce, očekávané průsaky jsou vysoké. Doporučujeme

provést standardní těsnění podloží hráze pro všechny varianty, a to nejméně v rozsahu zátopy při maximální hladině vody v nádrži s odpovídajícím přesahem.

- Těžba štěrkopísků (v objemech 2,5, resp. 1,5 mil. m³) bude probíhat pod vodou z jam umístěných v nivě, často v předpolí hráze; doporučujeme tuto skutečnost vázat na zajištění stability tělesa hráze. Naleziště materiálů lze umístit do ploch s prokazatelným výskytem dostatečně mocné vrstvy terciérních jílu. Průzkum [262] ukázal, že štěrkovité materiály se nacházejí také ve východní části lokality (východně od Kamence ke konci zátopy).
- Provedení podrobné pasportizace stavebních objektů, zejména sklepů a studní v obcích Skalička, kde dojde k trvalému, resp. dočasnému zvýšení hladiny podzemní vody. Možné zvýšení hladiny podzemní vody v obci Skalička bude třeba posoudit s ohledem na existující podzemní inženýrské sítě a navrhnout vhodná technická opatření k eliminaci nežádoucích jevů.
- Doporučuje se modifikace uspořádání drenážního systému. Jde zejména o prostor levobřežního zavázání hráze u obce Skalička, kde lze očekávat zvýšení hladiny podzemní vody.
- Předpoklady návrhu ověří ověřovací provoz. V rámci něj bude třeba provádět monitoring a jeho vyhodnocení v síti pozorovacích objektů umístěných v kvartérní i devonské zvodni. Jeho výsledky mohou vyvolat potřebu dalších kompenzačních opatření a zásahů.
- Vzduť hladiny vody v nádrži vyvolá zvýšení hladiny svahových vod podél levého břehu nádrže a odpovídající nárůst pórových tlaků v přilehlém pásu. Patrně budou nutná opatření k zajištění stability části břehové linie.
- V rámci průzkumných prací byly po rekognoskaci terénu provedeny dva inklinometrické vrty pro sledování svahových pohybů, a to v lokalitě Doubek u obce Zámrský (u profilů X7A a X7B obrázek č. 1), a bylo provedeno základní zaměření. Doporučuje se provádět průběžné sledování svahových pohybů pro posouzení vlivu nádrže na svahové pohyby. Dále se doporučuje ověřit stabilitu svahů doplňkovým průzkumem v cca 4 profilech a stabilitními výpočty.
- Historicky byla v zátopě provedena řada hlubokých průzkumných vrtů, protínajících těsnící horizont neogenních usazenin. Tyto vrty nebyly patrně nijak sanovány. V rámci stávajícího průzkumu byly rovněž realizovány hluboké vrty, nyní vystrojené jako vrty pozorovací. Tyto vrty bude nutno, před zahájením provozu vodní nádrže zlikvidovat (zatěsnit odpovídající technologií).
- Doporučujeme diskutovat provedení sanace podloží v zátopě v oblasti Kamence a v oblasti Hrubý kus západně od Kamence (obr. 8.2). Sanace by mohla spočívat v odkrytí kvartérních usazenin na povrch vápenců, posouzení jejich stavu „in situ“ a v případě nutnosti provést zatěsnění potencionálně rizikových struktur (betonové plomby, plošný těsnící koberec tl. cca 1 m).
- V lokalitě staré skládky jihovýchodně od Kamence (profily S1 a S2 na obr. č. 8.1) byly zjištěny antropogenní materiály, které nesplňují limity vyhlášky č. 294/2005 Sb. pro uložení na skládku a budou muset být odtěženy a zlikvidovány v souladu s platnou legislativou.
- Problematické je vedení Bečvy podél vzdušní paty přehradního tělesa, jež bude klást nároky na opevnění levého břehu Bečvy, zejména při povodňových průtocích, které

mohou dosahovat až 660 m³/s. Hráz VD Skalička v linii souběhu s Bečvou bude na vzdušní straně oddělena od Bečvy těsněným korytem odvádějícím průsakové vody a ochrannou hrází s obslužnou komunikací na koruně s niveletou na úrovni 0,60 m nad hladinou řeky Bečvy při průtoku 660 m³/s.

- U bočních variant je třeba předpokládat provádění periodické kontroly, vždy po větší povodni, a případnou údržbu, resp. opravou opevnění levého břehu Bečvy; k tomu může docházet při každé významnější povodni.
- Úpravy části nového přírodního koryta v nádrži a případně širší nivy, aby nedocházelo k významnější změně HPV za běžných stavů.
- Navržené umístění patního drénu neumožňuje měření průsaků hrází a funkčnosti AB těsnění při větších povodních v Bečvě, doporučuje se provedení úpravy drenážního systému ve vazbě na výkon TBD.
- V důsledku změny úrovně hladiny podzemní vody v prostoru nádrže, resp. v území nad zátopou mohou být ovlivněny životní podmínky stávající druhové obsádky. Doporučuje se provedení podrobnějšího biologického posouzení.
- U průtočných variant je nezbytné rozpracovat a navrhnout úpravu a zkapacitnění Milotického potoka a řešení problematiky „vnitřních“ vod.



Obr. 4.29 Interpretace elevace vápencových poloh

Závěry HGS jsou zásadním podkladem pro MKA a při hodnocení se vycházelo z předpokladu, že u další projektové přípravy vybrané varianty budou respektována doporučení plynoucí ze závěrů HGS. Zpracovatelé MKA se ztotožnili s výsledky HGS. Provedená II. etapa hydrogeologické studie [262] významně přispěla ke zpřesnění hodnocení prakticky ve všech hodnocených kritériích v rámci MKA.

5. Metodika hodnocení MKA

Návrh metodiky hodnocení, i vzhledem k unikátnosti díla a k okolnostem provázejícím jeho návrh v dosavadních variantách (kapitola 4.10), prodělal od jeho zadání [70] určitý vývoj. Rozbor podkladů, studium jednotlivých hodnocených variant a také používaných postupů a metod vícekritériální optimalizace naznačil následující:

- Varianty řešení vodní (i suché) nádrže (V2 až V6) nelze porovnávat s variantou V1 bez nádrže s pomocí jednotně navrhovaných kritérií. Kolize může nastat zejména v porovnávání technického řešení, bezpečnosti díla, provozních aspektech apod. (K1, K2, K4). Zároveň však varianta V1 představuje srovnávací úroveň pro ovlivnění stavu životního prostředí (kritérium K3) a socio-ekonomických a dalších efektů (kritéria K5 až K7). Variantu V1 pak jako referenční pro celkové hodnocení využívá metoda MKA Ia vycházející z konceptu „totálního ukazatele kvality prostředí“ resp. tzv. „environmental quality index“.
- Je třeba se v první řadě zaměřit na potvrzení potřeby vodního díla, a to z různých pohledů (socioekonomické, vodohospodářské, environmentální apod.). Je zřejmé, že intenzivní přípravu a následnou realizaci vodního díla musí potvrdit politické rozhodnutí učiněné na základě odborných podkladů a doporučení. Dosavadní podklady doplněné vlastními předběžnými rozborů potvrdily ekonomickou efektivnost vodního díla Skalička (kapitola 4.11)
- Pro objektivizaci procesu rozhodování je účelné provést analýzu citlivosti výsledků na různé postupy multikritériální optimalizace. Na jednání řešitelů bylo rozhodnuto provést variantní multikritériální analýzu, a to postupy popsány v následujících podkapitolách. Jde o tyto postupy:
 - MKA I – členění na MKA Ia a MKA Ib
 - MKA II – ve třech podvariantách dle způsobu stanovení vah (kapitola 5.2).

5.1 MKA I

5.1.1 MKA Ia

5.1.1.1 Základní myšlenka a postup metody MKA Ia

Hodnocení v rámci MKA Ia představuje analogii vícekritériálního hodnocení italské přehrady Ridracoli [58], [59]. Ta byla postupem MKA hodnocena v 80. a 90 letech minulého století za účelem objektivního posouzení důsledků realizace nádrže, včetně navazujících činností, na životní prostředí. Přitom byla u přehrady Ridracoli předem jednoznačně jasná její funkce, kterou bylo zásobování vodou rozsáhlé části oblasti Emilia Romagna, jež se potýkala s dlouhodobými problémy při zásobování obyvatelstva a zemědělství vodou. Varianty suché nádrže tímto postupem v případě přehrady Ridracoli hodnoceny nebyly.

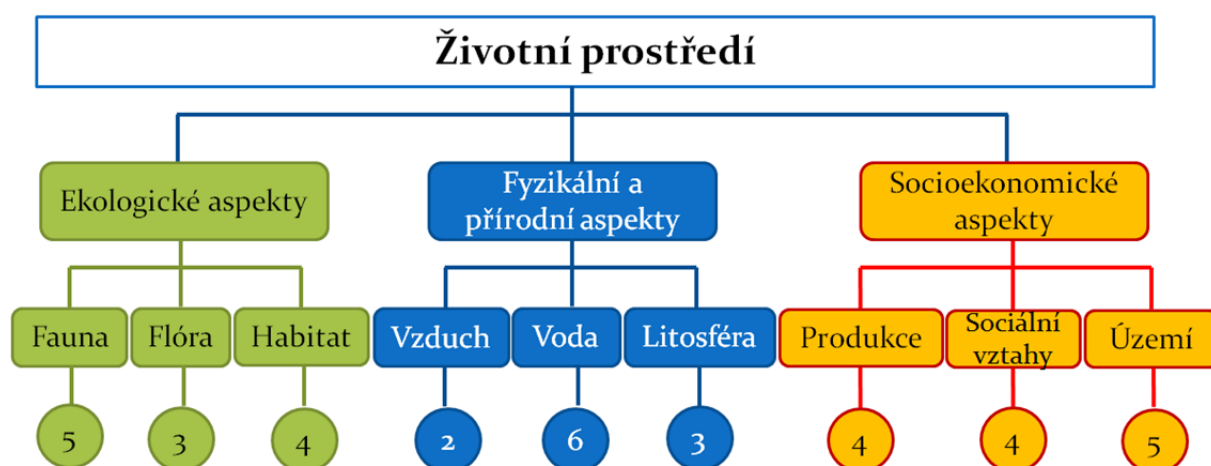
V případě VD Skalička je prioritní ochranná funkce nádrže, která má transformovat povodňové průtoky a spolu s navazujícími protipovodňovými opatřeními zajistit ochranu území pod vodním dílem na nejvyšší pozorovanou povodeň (1997). Zásobní funkce nádrže, a tedy zřízení trvalého nadržení vody, je zvažováno ve variantách V4 a V6.

V přístupu MKA aplikovaného na přehradu Ridracoli lze zohlednit jak „nulovou“ variantu V1, tj. variantu bez výstavby nádrže, tak i varianty se suchou nádrží nebo s nádrží se zásobní funkcí, neboť je strategie posouzení shodná.

Základní myšlenka hodnocení MKA v tomto případě spočívá ve stanovení skupiny aktivit souvisejících s výstavbou vodního díla, respektive s realizací posuzované varianty a jejich dopadu na definované faktory životního prostředí. Váha jednotlivých složek životního prostředí je za účelem objektivizace hodnocení odvozována v širokém spektru respondentů přesahující odbornou skupinu, která zpracovává posouzení dopadů. Způsob stanovení vah složek životního prostředí a následně jednotlivých faktorů uvnitř složek je popsána v částech 5.1.1.4 a 5.1.1.5. Celkový dopad realizace posuzované varianty je následně prezentován v podobě hodnoty EQI („environmental quality index“) se základní hodnotou 1000 odpovídající neovlivněnému systému. Částečnou analogii k použité metodě představuje „Totální ukazatel kvality prostředí“ (TUKP) [233].

V případě přehrady Ridracoli bylo aplikováno hodnocení dopadů celkem 59 aktivit (rozděleno do 6 skupin od technických aktivit až po potřebné legislativní činnosti) na 63 faktorů životního prostředí (rozděleno do 9 složek – fauna, flóra, habitat, litosféra, vzduch, voda, produkce, sociální vztahy, území). S ohledem na úroveň detailu projektové dokumentace posuzovaných variant, jejich počet a specifika lokality byly některé činnosti, respektive jejich dopady, agregovány a faktory limitovány na ty, jejichž ovlivnění má potenciál k významnému dopadu na hodnocení variant.

Pro provedení MKA Ia bylo pro VD Skalička definováno 21 aktivit a 36 faktorů životního prostředí v devíti složkách prostředí pro vzájemné hodnocení dopadů.



Obr. 5.1 Schéma složek a faktorů životního prostředí pro posouzení v rámci MKA Ia

Samotný postup hodnocení MKA Ia je popsán následující posloupností kroků

1. Určení aktivit spojených s realizací posuzovaných variant
2. Stanovení ovlivňovaných faktorů životního prostředí
3. Stanovení vah složek ŽP
 - stanovení vah faktorů uvnitř složek
4. Kvantifikace ovlivnění faktorů aktivitami
 - prognostická dimenze – fenomenologická projekce předpovědi (kombinace empirické a teoretické)
5. Výpočet EQI – porovnání hodnot mezi variantami

5.1.1.2 Určení aktivit spojených s realizací posuzovaných variant

Za účelem aplikace MKA Ia bylo pro varianty VD Skalička definováno následujících 21 aktivit spojených s jejich potenciální realizací. Pro určování dopadů na faktory je zároveň podstatná délka trvání dané aktivity, která je definována v binárním formátu – dočasná (krátkodobá) / trvalá (dlouhodobá). Podrobná specifikace obsahu aktivit, včetně délky trvání se nachází níže v textu. Zatímco většina definovaných aktivit je spojena s realizací všech variant s vodním dílem (V2-V6), ovšem s různými dopady na faktory prostředí, pak některé aktivity jsou přímo vztaženy pouze k variantám suchých nádrží nebo naopak k variantám se zásobní funkcí.

Aktivity:

- informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií
- geologické a hydrogeologické průzkumy
- zahájení a otevření stavby
- zakládání objektů stavby
- technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby
- doprava materiálů pro výstavby hrází
- sypání hrázových objektů
- budování betonových objektů včetně dopravy betonu
- úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí
- změny dopravní infrastruktury výstavbou díla
- kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní
- provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže
- vytvoření a provoz trvalé nádrže
- kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži
- převádění vody spodními výpustmi vodního díla
- zachycení sedimentů v nádrži
- řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže
- provozování vodní elektrárny
- existence vodní hladiny
- realizace kompenzačních opatření
- provozní dohled nad vodním dílem

Podrobnější popis aktivit je uveden v následujícím textu:

dočasné aktivity

- informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií

Hodnotí vliv obsahu, rozsahu a podrobnosti archívních podkladů, informací a přípravných odborných aktivit na jednotlivé faktory hodnocení.

- geologické a hydrogeologické průzkumy

Obsahuje zejména vlastní provádění geologických prací v terénu – provádění zkoušek a testů včetně zajištění dopravy zařízení v terénu, provádění zemních sond a vrtných prací, čerpání, odběry a transport vzorků. Dále analýzu získaných dat, vyhodnocení a prezentace výstupů průzkumů.

- zahájení a otevření stavby

Představuje stavební práce související s budováním přístupů na stavbu, zařízení stavenišť (sociálního i technologického), budování napojení na technickou infrastrukturu případně

instalaci autonomních systémů zařízení staveniště (ČOV, lokální výroba elektrické energie), skřívku ornice v místě objektů stavby (hráze, vtokový objekt, sdružený objekt hráze).

- zakládání objektů stavby

Představuje provádění stavebních prací v založení objektů, v tomto případě zejména aktivity v rámci zakládání hrází (předložené koberce, resp. podzemní stěny, doplňovací injektáže).

- technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby

Jedná se o usměrnění a stabilizaci koryta Bečvy pro zajištění možnosti provádění stavby v kontaktu s vlastním staveništěm. Obsahuje jímkování a zajištění protipovodňové ochrany staveniště na požadovanou úroveň. Tato činnost zahrnuje též uvedení situace do původního stavu po dokončení stavby, případně demontáž provedených stavebních konstrukcí.

- doprava materiálů pro výstavby hrází

Zahrnuje otevření zemníků a zajištění propojovacích tras pro dopravu sypanin do těles hrází (včetně provádění dočasných komunikací a jejich demontáž po provedení prací).

- sypání hrázových objektů

Přestavuje stavební aktivity strojů a zařízení na staveništích sypání hrází a souvisejících částí (budování drénů, opevnění hrází, provedení korun hrází).

- budování betonových objektů včetně dopravy betonu

Tato aktivita obsahuje kompletní vybudování nátokového objektu a sdruženého objektu hráze od základové spáry po dokončení objektů do projektovaného tvaru. Aktivita zahrnuje kompletní rozsah stavebních prací (bednění, betonáže, technologické montáže, přesuny hmot).

trvalé aktivity

- úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí

Zahrnuje plošné úpravy území zátopy nádrže nutné pro provoz příslušné varianty. U nádrží s trvalým vzdutím se jedná o plošné odstranění porostů a objektů v zátopě nádrží, které jsou z pohledu trvalého zatopení vodou nežádoucí. U suchých nádrží se jedná zejména o úpravy ploch, které zajistí bezproblémový provoz a uvedení ploch do původního stavu (svahování ploch nebo linií) a likvidaci porostů (nevhodné dřeviny), které by mohly při dočasném zatopení nádrže při povodni vytvářet nebezpečné situace.

- změny dopravní infrastruktury výstavbou díla

Jedná se o změnu dopravní infrastruktury silnic, cest, obslužných komunikací, cyklostezek apod. v celém rozsahu, ve kterém výstavba způsobí likvidaci nebo změnu trasování a typu původní dopravní infrastruktury. Předpokládá se možnost využití koruny hráze pro cyklo dopravu.

- kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní

Jedná se o působení dočasné zátopy prostoru nádrže na okolní prostředí, a to hlavně o kontakt vody a povrchových vrstev a okolí nádrže v dosahu účinku zaplavení s uvážením omezené doby zaplavení. Zahrnuje také širší dopady hospodaření s vodou (transformace povodně) na tok pod vodním dílem.

- provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže

Souvisí se zatopením suché nádrže při transformaci povodně, které způsobí zejména transport plávi a sedimentů do prostoru nádrže. Následně je nutné uvést plochu zátopy do provozuschopného stavu a případně provést opatření nutná na základě zjištění při plnění a následném prázdnění nádrže (sanace poruch břehů, poškozených porostů apod.)

- vytvoření a provoz trvalé nádrže

Souvisí s vodohospodářskými funkcemi vázanými na objem nádrže (víceúčelové hospodaření se zásobou vody a retenčním prostorem) a vodní prostředí. Jedná se vliv lokálního i regionálního dosahu – podle posuzované varianty.

- kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži

Představuje omezený rozkyv hladiny při průchodu víceúčelovou nádrží s vlivem na okolní prostředí, a to jak na vlastní prostor nádrže a kontakt s břehy, tak na širší dopady hospodaření s vodou (transformace povodně) na tok pod vodním dílem.

- převádění vody spodními výpustmi vodního díla

Aktivita představuje manipulace na spodních výpustech z důvodu předvypouštění nebo regulace odtoku při povodni. U suchých nádrží představuje pouze další možnost regulace odtoku. U nádrží se zásobním objemem se navíc jedná o odpouštění vody ode dna nádrže, která může mít podle období rozdílnou kvalitu v porovnání s přirozeným tokem Bečvy.

- zachycení sedimentů v nádrži

Zahrnuje akumulaci sedimentů nesených tokem Bečvy v nádrži. U průtočných variant je ovlivnění transportu sedimentů výrazně větší v porovnání s bočními variantami. Důvodem je plné ovládnutí toku Bečvy průtočnými variantami nádrží (s menším účinkem u průtočné suché nádrže). U bočních nádrží projde masivní transport sedimentů vázaný na počáteční fáze povodně přirozeně korytem Bečvy.

- řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže

Představuje vodohospodářské ovlivňování přirozených průtoků Bečvy prostřednictvím objektů vodního díla s ohledem na plánované funkce vodního díla s prioritou protipovodňové ochrany. V navazujícím pořadí jsou ostatní funkce vyplývající z varianty nádrže, zejména stabilizace průtoků v toku na úrovni minimálních zůstatkových průtoků, zajišťování zásobní funkce a propouštění sedimentů.

- provozování vodní elektrárny

Představuje jak vodohospodářské dopady provozu (jsou minimální z důvodu průběžné vodní elektrárny), tak existenci ekologického energetického zdroje v lokalitě.

- existence vodní hladiny

Obsahuje vlivy existence vodní plochy separovaně od vodohospodářských funkcí díla, zejména ve vztahu k začlenění vodní plochy do přírodního prostředí a ve vztahu k možnosti rozmanitého využívání vodní plochy v lokalitě vodního díla. Vodní plocha se v tomto případě považuje za přístupnou pro lidské aktivity na víceúčelové nádrži bez omezení (nikoli režim vodárenských nebo energetických nádrží).

- realizace kompenzačních opatření

Představuje technické činnosti korigující vliv stavby na okolní technickou infrastrukturu (zejména v oblasti zátopů nádrže při zvýšení hladin vody v území) a nápravná opatření ve vztahu k přírodnímu prostředí (přemístění rostlin a živočichů, terénní úpravy v lokalitách sousedících s budovaným vodním dílem pro zachování původního využití území).

- provozní dohled nad vodním dílem

Obsahuje aktivní činnosti provozovatele v souladu s provozním řádem díla a aktivity trvalého dohledu nezávislé instituce v rámci TBD. V souhrnu jde o aktivity pro zajištění trvalého bezpečného provozu díla v souladu s plánovanými funkcemi.

5.1.1.3 Stanovení ovlivňovaných faktorů životního prostředí

Pro provedení MKA Ia bylo pro VD Skalička definováno následujících 36 faktorů životního prostředí zařazených do 9 složek.

Faktory životního prostředí:

Složka – FAUNA (5 faktorů)

- savci
- ryby
- další (ptáci, plazi, hmyz)
- zvláštní druhy (zooplankton, mikro druhy)
- vzácné a ohrožené druhy

Složka – FLÓRA (3 faktory)

- lesní a luční porosty, háje
- zvláštní druhy (fytoplankton, mikroflóra)
- vzácné a ohrožené druhy

Složka – HABITAT (4 faktory)

- migrační prostupnost toku
- druhová diverzita
- potravní řetězce
- chráněné druhy

Složka – LITOSFÉRA (3 faktory)

- transport sedimentů a erozní stabilita toku
- stabilita povrchových útvarů dotčeného území
- zamokření a zatopení území

Složka – VZDUCH (2 faktory)

- zápach, prašnost
- viditelnost (mlhy)

Složka – VODA (6 faktorů)

- fyzikální vlastnosti vody v toku / nádrži
- chemické vlastnosti vody v toku / nádrži
- biologické vlastnosti vody v toku / nádrži
- hladiny podzemních vod pod vodním dílem
- hladiny podzemních vod v okolí nádrže
- průtoky v toku

Složka – PRODUKCE (4 faktory)

- zemědělství
- služby
- turistika a cestovní ruch
- průmysl a energetika

Složka – SOCIÁLNÍ VZTAHY (4 faktory)

- ochrana před povodněmi
- veřejné mínění
- zaměstnanost

- rekreace a volný čas

Složka – ÚZEMÍ (5 faktorů)

- zásoba vody v území
- rozvoj území pod vodním dílem
- územní ochrana v dotčené oblasti
- rizika v území
- infrastruktura

5.1.1.4 Stanovení vah složek životního prostředí

Odvození vah složek životního prostředí bylo provedeno pomocí kvantitativního párového porovnání tzv. Saatyho metodou širokým spektrem respondentů, kteří jsou uvedeni níže, nad rámec pracovní skupiny. Podstatou této metody je kvantifikované vzájemné srovnání významnosti vždy pouze dvou složek životního prostředí. Kvalitativní vyjádření srovnání významnosti a jemu odpovídající kvantifikace pro naplnění Saatyho matice udává následující tabulka.

Tab. 5.1 Metoda párového porovnání

Významnost / převaha	Známka/ hodnocení
shodné – složky mají shodnou důležitost	1
mírně převažující	3
převažující	5
významné	7
velmi výrazně převyšující	9

Sudé hodnoty lze v rámci párové kvantifikace přiřazovat dle úsudku respondenta a představují rozhraní mezi řádky slovního hodnocení. Výsledkem výše uvedeného postupu je tzv. Saatyho matice $S_{ij} = (s_{ij})$ – reciproká ($s_{ii} = 1$; $s_{ji} = 1/s_{ij}$). Hodnoty s_{ij} reprezentují hodnocení vztahu složek i a j . Váhy jednotlivých složek w_i jsou získány minimalizací kvadratické formy – jedná se o nejmenší logaritmické čtverce, jak popisuje následující rovnice..

$$w_i = \frac{[\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{1/k}}{\sum_{i=1}^k [\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{1/k}} \quad (1)$$

Pro vyhodnocení konsistence párování je pro každého respondenta vyhodnocen tzv. index konsistence CI a následně míra konsistence CR , která porovnává index konsistence posuzované matice s indexem konsistence náhodně rozdělených hodnocení RI , který nabývá různých hodnot v návaznosti na velikost matice. Pro předmětnou matici 9×9 je hodnota $RI = 1,46$. V návaznosti na publikované výsledky míry konsistence při zapojení lidských zdrojů byla za nekonsistentní označena párování s hodnotou $CR > 0,2$.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - k}{k - 1} \quad (2)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3)$$

Za účelem objektivizace stanovení hodnot vah složek životního prostředí bylo osloveno široké spektrum respondentů z oblasti akademické sféry, praxe, státní správy, samosprávy (např. Mikroregion Hranicko, město Přerov) i zájmových spolků. Jednotlivé oslovené instituce pak poskytly jedno nebo více kvantitativních vzájemných hodnocení jednotlivých složek. V případě více obdržených dokumentů z jedné instituce bylo po kontrole konsistence obdržených hodnocení provedeno průměrování výsledných vah složek.

FAUNA	1	FLÓRA	1
FAUNA	1	HABITAT	7
FAUNA	1	LITOSFÉRA	7
FAUNA	1	VODA	7
FAUNA	7	VZDUCH	1
FAUNA	7	PRODUKCE	1
FAUNA	3	SOC. VZTAHY	1
FAUNA	1	ÚZEMÍ	1
FLÓRA	1	HABITAT	7
FLÓRA	1	LITOSFÉRA	7
FLÓRA	1	VODA	7
FLÓRA	5	VZDUCH	1
FLÓRA	7	PRODUKCE	1
FLÓRA	3	SOC. VZTAHY	1
FLÓRA	1	ÚZEMÍ	1
HABITAT	1	LITOSFÉRA	1
HABITAT	1	VODA	2
HABITAT	9	VZDUCH	1

HABITAT	9	PRODUKCE	1
HABITAT	5	SOC. VZTAHY	1
HABITAT	3	ÚZEMÍ	1
LITOSFÉRA	1	VODA	1
LITOSFÉRA	9	VZDUCH	1
LITOSFÉRA	9	PRODUKCE	1
LITOSFÉRA	2	SOC. VZTAHY	1
LITOSFÉRA	2	ÚZEMÍ	1
VODA	9	VZDUCH	1
VODA	9	PRODUKCE	1
VODA	5	SOC. VZTAHY	1
VODA	3	ÚZEMÍ	1
VZDUCH	2	PRODUKCE	1
VZDUCH	1	SOC. VZTAHY	5
VZDUCH	1	ÚZEMÍ	5
PRODUKCE	1	SOC. VZTAHY	5
PRODUKCE	1	ÚZEMÍ	5
ÚZEMÍ	3	SOC. VZTAHY	1

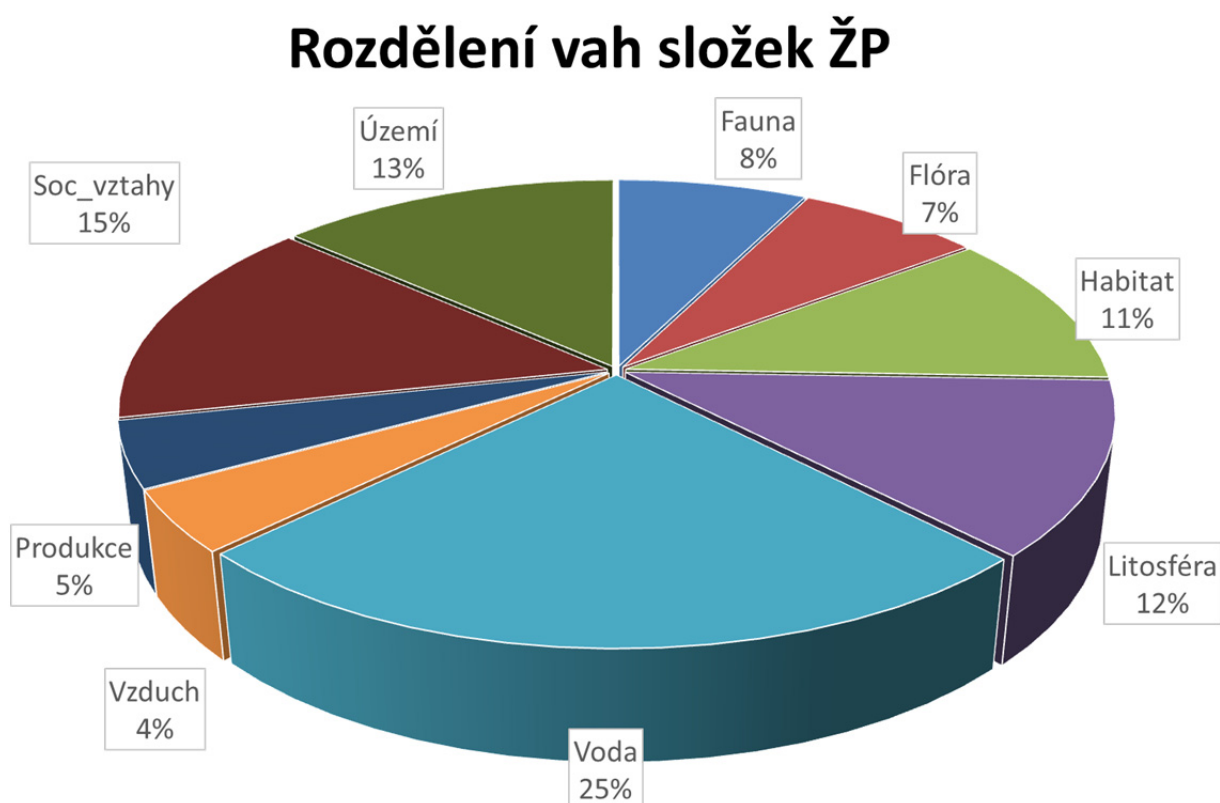
	Fauna	Flóra	Habitat	Litosféra	Voda	Vzduch	Produkce	Soc. vztahy	Území	Váhy
Fauna	1.00	1.00	0.14	0.14	0.14	7.00	7.00	3.00	1.00	0.066
Flóra	1.00	1.00	0.14	0.14	0.14	5.00	7.00	3.00	1.00	0.064
Habitat	7.00	7.00	1.00	1.00	0.50	9.00	9.00	5.00	3.00	0.228
Litosféra	7.00	7.00	1.00	1.00	1.00	9.00	9.00	2.00	2.00	0.213
Voda	7.00	7.00	2.00	1.00	1.00	9.00	9.00	5.00	3.00	0.266
Vzduch	0.14	0.20	0.11	0.11	0.11	1.00	2.00	0.20	0.20	0.018
Produkce	0.14	0.14	0.11	0.11	0.11	0.50	1.00	0.20	0.20	0.015
Soc_vztah	0.33	0.33	0.20	0.50	0.20	5.00	5.00	1.00	0.33	0.047
Území	1.00	1.00	0.33	0.50	0.33	5.00	5.00	3.00	1.00	0.085

Obr. 5.2 Příklad kvantifikovaného párového porovnání včetně Saatyho matice a výsledných vah složek ŽP (pravý sloupec), $CI = 0,12$; $CR = 0,09$

Respondenti podílející se na stanovení vah složek životního prostředí v rámci MKA Ia (celkem 21 institucí či společností):

- Zpracovatelé studie - ČVUT v Praze, VUT v Brně, Biologické centrum AV ČR, v.v.i.
- Státní podniky povodí – PMO, POD, PVL, PLA, POH (všechny)
- Ministerstva – MZe, MMR, MŽP
- Akademická sféra – STU v Bratislavě, ČZU
- Samospráva – Město Přerov
- Výzkumné instituce – VÚV TGM, v.v.i.
- Státní správa – AOPK, Česká geologická služba
- Další – Správa jeskyní ČR, Český přehradní výbor, VODNÍ DÍLA – TBD, a.s., Sweco Hydroprojekt a.s.

Na základě kontroly konsistence byla z dalšího zpracování vyřazena dvě párová hodnocení. Následně byl proveden aritmetický průměr získaných vah složek životního prostředí. (Odpovědi všech zapojených subjektů byly pro další zpracování považovány za rovnocenné bez ohledu na zjištěnou míru konsistence). Výsledné váhy složek životního prostředí po převedení na procenta zobrazuje následující graf.



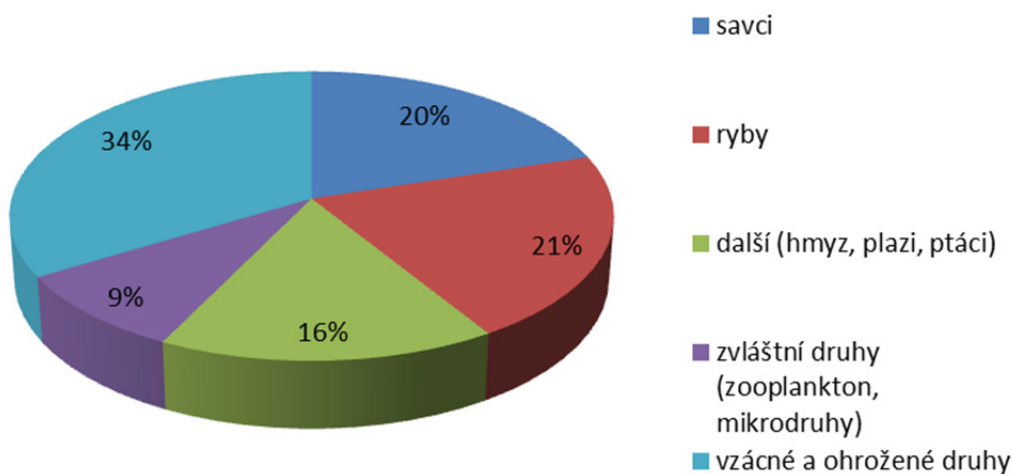
Obr. 5.3 Výsledné hodnoty vah složek životního prostředí při zapojení 19 subjektů

5.1.1.5 Stanovení vah faktorů v rámci složek životního prostředí

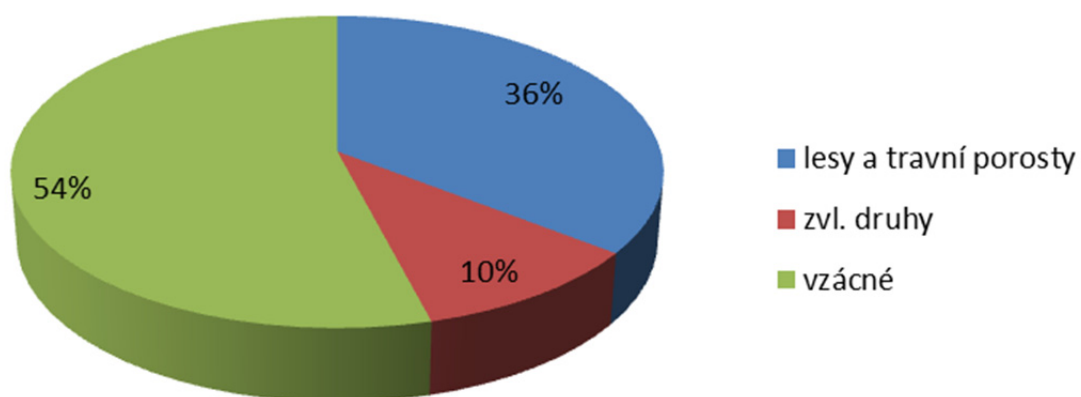
Odvození vah jednotlivých faktorů uvnitř složek životního prostředí bylo zpracováno totožným způsobem, tj. metodou kvantitativního párového porovnání. Hodnocení (devět dotazníků) bylo provedeno řešitelským kolektivem MKA Ia. Po provedení kontroly míry konsistence s odpovídající úpravou hodnoty indexu *RI* v návaznosti na počet faktorů, viz tab. 5.2, byly vypočteny váhy jednotlivých faktorů. Výsledky jsou zobrazeny v grafech na obrázcích 5.4 – 5.10 v procentech.

Tab. 5.2 Hodnota indexu konsistence při náhodném rozdělení - *RI*

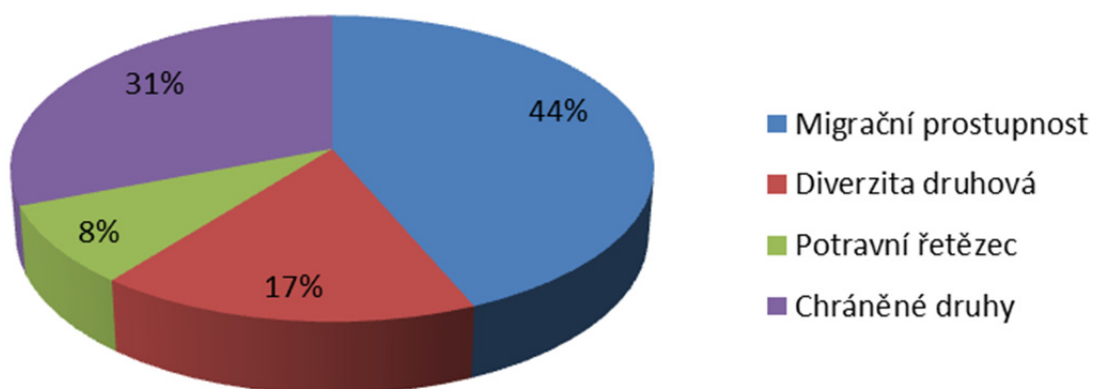
Velikost matice	Hodnota <i>RI</i>
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24



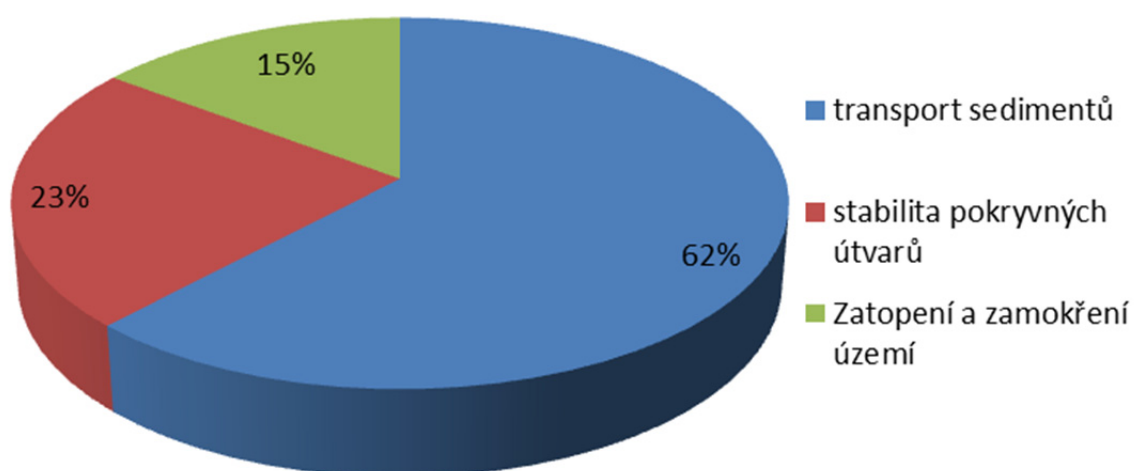
Obr. 5.4 Váha jednotlivých faktorů složky Fauna



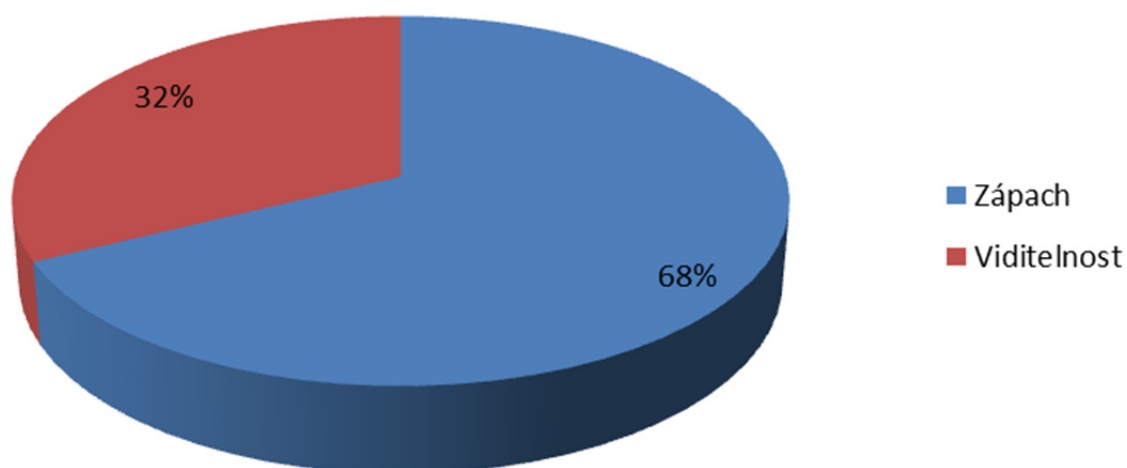
Obr. 5.5 Váha jednotlivých faktorů složky Flóra



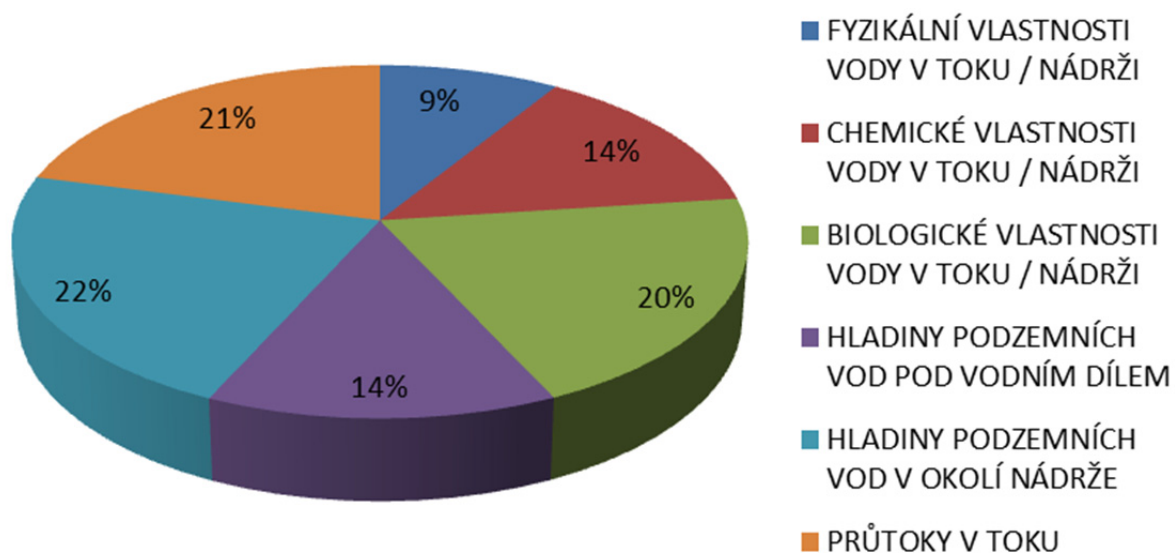
Obr. 5.6 Váha jednotlivých faktorů složky Habitat



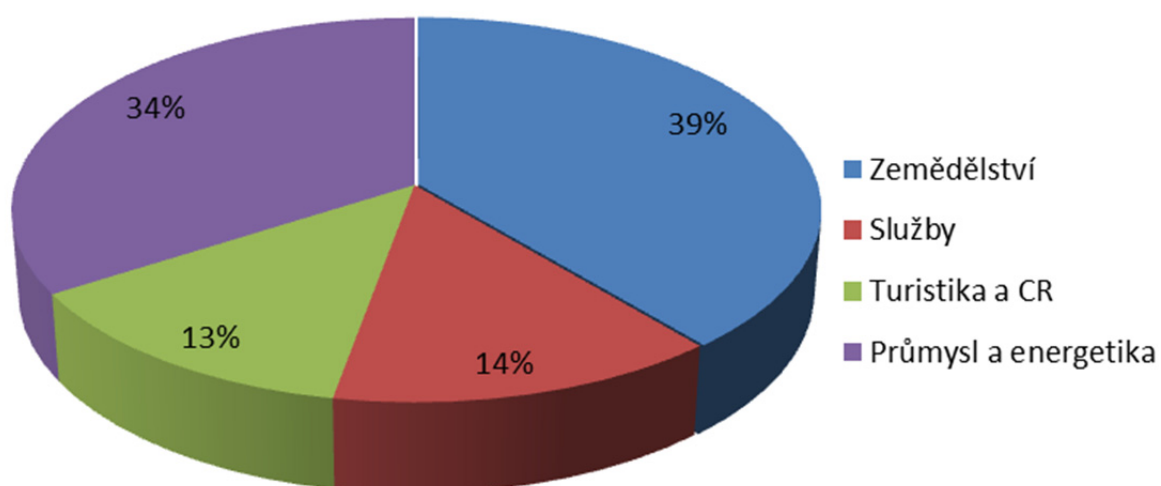
Obr. 5.7 Váha jednotlivých faktorů složky Litosféra



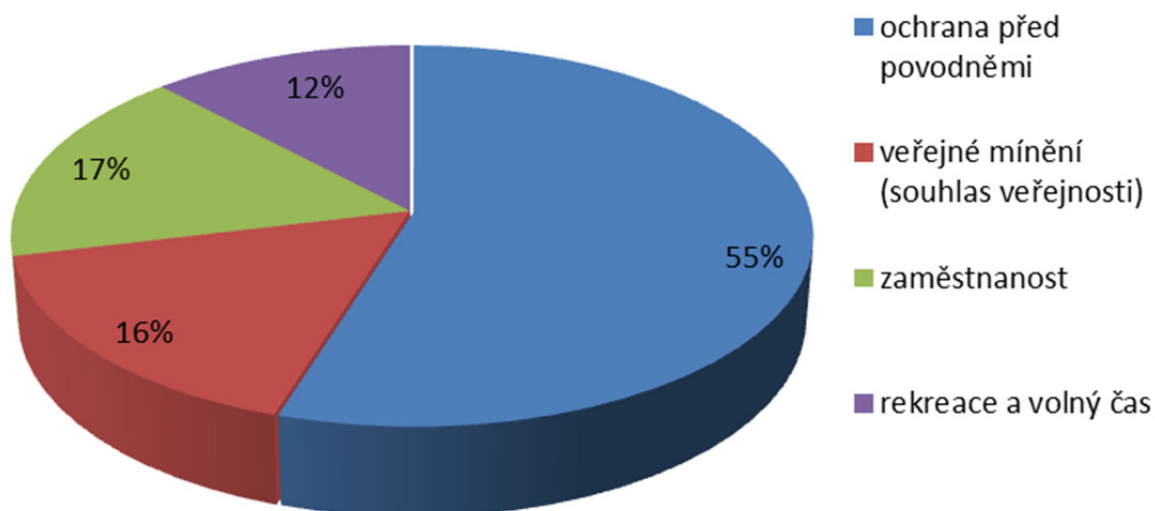
Obr. 5.8 Váha jednotlivých faktorů složky Vzduch



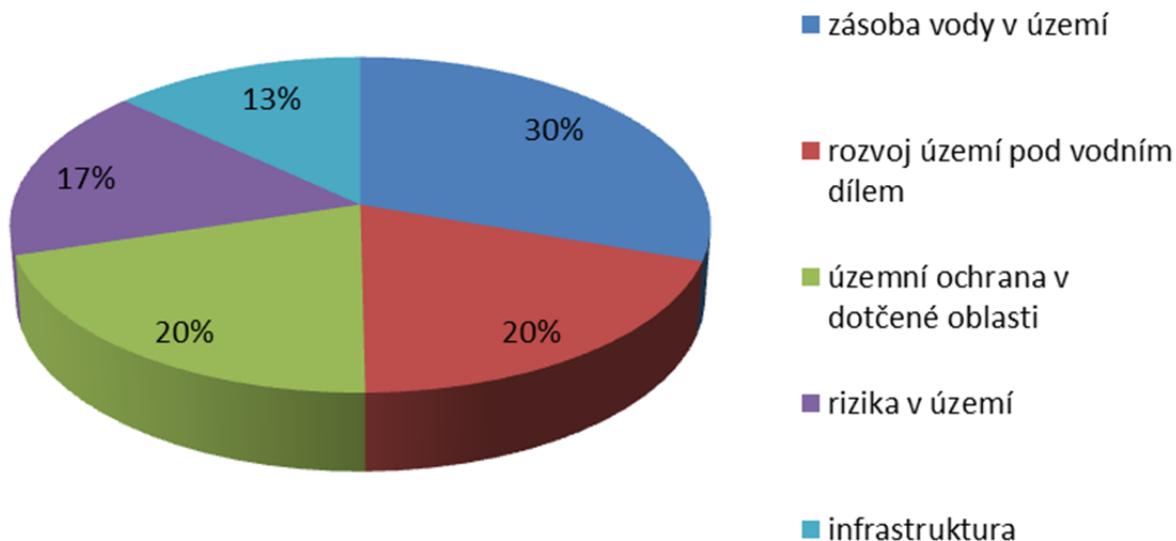
Obr. 5.9 Váha jednotlivých faktorů složky Voda



Obr. 5.10 Váha jednotlivých faktorů složky Produkce



Obr. 5.11 Váha jednotlivých faktorů složky Sociální vztahy



Obr. 5.12 Váha jednotlivých faktorů složky Území

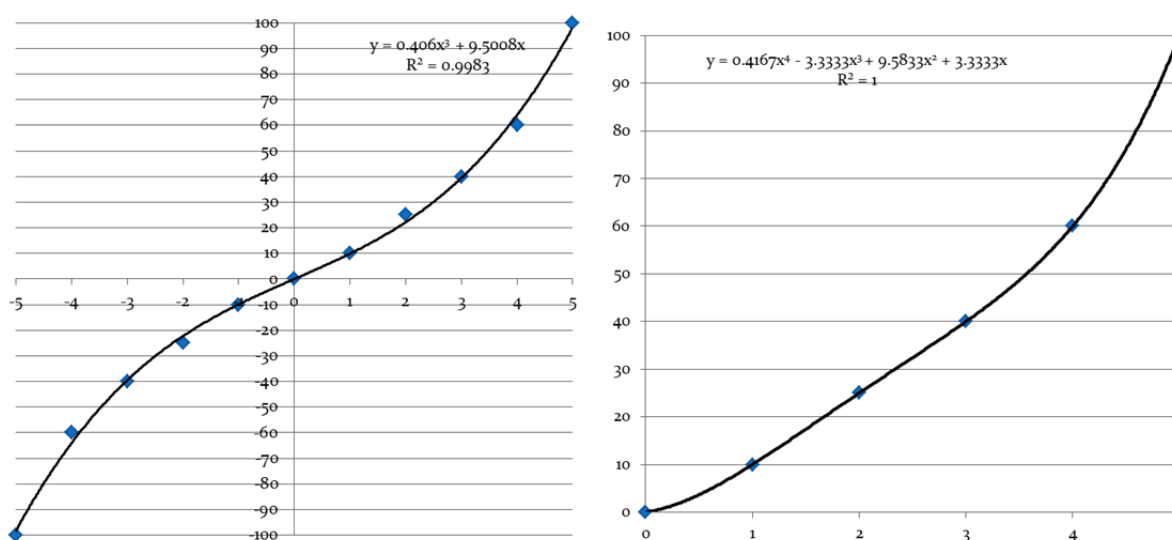
5.1.1.6 Kvantifikace ovlivnění faktorů aktivitami

Kvantifikace ovlivnění jednotlivých faktorů příslušnými aktivitami probíhala v rámci zpracování pomocí hodnotící škály v rozsahu +5 až -5 bodů, obsahující celá čísla, přičemž použitá škála nebyla pro lepší postižení rozdílů v dopadech působení aktivit lineární.

V rámci zpracování byl nejprve dopad kvalifikován a následně pomocí škály prezentované v tabulce 5.3 i kvantifikován. Zvolená metoda analýzy v principu umožňuje postižení faktoru na škále +100 % až -100 %. Při hodnocení v řešitelském kolektivu bylo po argumentaci možné hodnotit nejen celými čísly, ale využít celý rozsah hodnotící škály. Pro převod na procenta byla následně zvolena kubická aproximace průběhu hodnotící škály, jak je znázorněna na obr. 5.13. Citlivost výsledků na volbu aproximace byla testována při náhradě s využitím polynomu čtvrtého stupně, při němž byl vliv aproximační funkce na celkové výsledky shledán nevýznamným.

Tab. 5.3 Slovní hodnocení a kvantifikace dopadů aktivit na jednotlivé faktory

Dopad aktivity na příslušný faktor prostředí	Hodnotící škála	Převod na procenta
extrémně pozitivní dopad regionálního a trvalého charakteru	5	100
velmi pozitivní dopad trvalého charakteru	4	60
pozitivní dopad trvalého charakteru	3	40
velmi pozitivní dopad krátkodobý / dočasný	2	25
pozitivní dopad krátkodobý / dočasný	1	10
neutrální dopad / nemá vliv na daný faktor	0	0
negativní dopad krátkodobý / dočasný	-1	-10
velmi negativní dopad krátkodobý / dočasný	-2	-25
negativní dopad trvalého charakteru	-3	-40
velmi negativní dopad trvalého charakteru	-4	-60
extrémně negativní dopad regionálního a trvalého charakteru	-5	-100



Obr. 5.13 Použité aproximace pro mezilehlé hodnoty hodnotící škály

5.1.1.7 Výpočet EQI

Celková hodnota EQI je součtem hodnot všech devíti složek životního prostředí při zahrnutí ovlivnění jednotlivých faktorů aktivitami dané varianty. Matematický zápis postupu výpočtu prezentují následující rovnice:

$$EQI_{V_i} = \sum_{i=1}^9 S_i \quad (4)$$

$$S_i = 1000 \cdot W_{S_i} \left(1 + \sum_{f=1, a=1}^{n, 21} w_f D_{af} \right) \quad (5)$$

kde: D_{af} představuje ovlivnění faktoru f aktivitou a , w_f váhu faktoru f uvnitř složky S_i , W_{S_i} váhu složky S_i a n počet faktorů uvnitř složky S_i . D_{af} nabývá hodnot od -1 do +1 (-100% až +100% ovlivnění),

a kdy zároveň platí:

$$\sum_{i=1}^9 W_{S_i} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{f=1}^n w_f = 1 \quad (7)$$

5.1.2 MKA Ib

Hodnocení v rámci MKA Ib je založeno na seřazení všech 5 variant uspořádání VD Skalička (V2 – V6) od nejpříznivější po nejméně příznivou u zvolených dílčích kritérií hodnocení, která představují části hlavních hodnotících kritérií, jež vycházela z požadavků zadavatele [70] a byla dále upřesněna dle specifik lokality a navrhovaného díla. Následně je proveden vážený průměr pořadí v návaznosti na váhy hlavních hodnotících kritérií, jejichž stanovení je podrobně popsáno v kapitole 5.2.3 Odvození vah pro jednotlivá kritéria.

Hlavní hodnotící kritéria, viz níže, jsou totožná pro metodu hodnocení MKA Ib a MKA II a v rámci hodnocení nesou i stejnou váhu. Dílčí hlediska, respektive dílčí kritéria, jež jsou hodnocena v rámci MKA Ib a MKA II, se částečně odlišují v návaznosti na zvolené postupy, aby umožnily zhodnocení variant v rámci hlavních hodnotících kritérií s ohledem na úroveň podrobnosti podkladů. Hlavní hodnotící kritéria jsou:

- K1 Vodohospodářské hledisko
- K2 Technické řešení
- K3 Životní prostředí
- K4 Provozní hledisko
- K5 Ekonomická efektivnost
- K6 Další efekty
- K7 Rozsah kompenzací a úprav

5.1.2.1 Dílčí kritéria hlavních hodnotících kritérií

Pro účely MKA Ia bylo stanoveno celkem 37 dílčích kritérií v logickém členění oblastí hodnocení K1 až K7, přičemž každé dílčí kritérium v rámci hlavního hodnotícího kritéria nese shodnou váhu. Přijatá dílčí kritéria, včetně jejich rozdělení do hlavních kritérií, byla představena a odsouhlasena na jednání zpracovatele této dokumentace se zadavatelem v rámci zpracování „podkladové a metodické části“.

Kritéria po stanovení pořadí variant:

- K1 Vodohospodářské hledisko; počet dílčích kritérií: 4
 - míra a dosah ochrany území před povodněmi
 - nadlepšovací efekt zásobního prostoru
 - stabilizace minimálních zůstatkových průtoků
 - schopnost krytí zvýšených požadavků na potřeby vody s časem (zásobní funkce × klim. změna)

- K2 Technické řešení; počet dílčích kritérií: 5
 - míra výstavby nutných trvalých technických kompenzačních opatření
 - míra nebezpečí neočekávaných komplikací stavby z důvodu zakládání
 - citlivost výsledného řešení na reprezentativnost a spolehlivost průzkumných prací
 - objemové materiálové nároky na stavbu a přesuny hmot (kvantita)
 - ovlivnění záměru stanoviskem samospráv
- K3 Životní prostředí; počet dílčích kritérií: 11
 - ovlivnění migrační prostupnosti toku zajištěním retenčního účinku
 - ovlivnění obecné a druhové ochrany zajištěním retenčního účinku
 - ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu zajištěním retenčního účinku
 - ovlivnění a důsledky ovlivnění režimu podzemních a minerálních vod zajištěním retenčního účinku
 - ovlivnění územní ochrany výstavbou retenčního účinku (prostor nádrže)
 - ovlivnění migrační prostupnosti toku zajištěním zásobního účinku
 - ovlivnění obecné a druhové ochrany zajištěním zásobního účinku
 - ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu zajištěním zásobního účinku
 - ovlivnění a důsledky ovlivnění režimu podzemních a minerálních vod zajištěním zásobního účinku
 - působení stavby v krajině
 - ovlivnění územní ochrany výstavbou zásobního účinku (prostor nádrže)
- K4 Provozní hledisko; počet dílčích kritérií: 5
 - vliv sedimentů na spolehlivost plnění účelu navrhovaného řešení
 - míra nároků na zdroje pro zajištění provozu stavební části navrženého řešení
 - míra nároků na zdroje pro zajištění provozu technologické části navrženého řešení
 - míra nároků na zdroje pro zajištění provozu na plochách řízených rozlivů
 - vliv zimních podmínek na plnění retenční funkce navrženého řešení
- K5 Ekonomická efektivnost; počet dílčích kritérií: 4
 - efektivnost vytvoření retenčního objemu
 - efektivnost vynaložených nákladů na dosažení srovnatelné míry ochrany území
 - efektivnost vytvoření zásobního objemu
 - efektivnost zakládání
- K6 Další efekty a dopady; počet dílčích kritérií: 6
 - možnosti využití záměru v oblasti aktivního trávení volného času a rekreace obyvatel
 - míra ovlivnění dopravní infrastruktury
 - míra ovlivnění technické infrastruktury
 - míra dalších vyvolaných opatření a investic
 - možnost zajištění vodohospodářských funkcí nad profilem vodního díla (v prostoru zátopy)
 - možnost energetického využití potenciálu lokality
- K7 Další efekty a dopady; počet dílčích kritérií: 2
 - kompenzace negativních vlivů na životní prostředí
 - potřeba a možnost úpravy technického řešení

5.1.2.2 Postup hodnocení

V rámci každého dílčího kritéria je na základě dostupných podkladů provedeno seřazení posuzovaných variant V2 až V6 dle výhodnosti / vhodnosti varianty za předpokladu konstantní sumy součtu pořadí (hodnota 15) a přidělení průměrného pořadí, pokud lze jednu či více variant v rámci dílčího kritéria hodnotit shodně v rámci rozptylu odpovídajícímu úrovni detailu podkladů.

Pořadí varianty v hodnotícím kritériu K1 až K7 je určeno aritmetickým průměrem pořadí příslušných dílčích kritérií.

Celkové pořadí variant je získáno váženým průměrem pořadí v hodnotících kritériích K1 až K7. S ohledem na způsob odvození vah hodnotících kritérií, viz odstavce 5.2.3.2 a 5.2.3.3, jsou k dispozici dvě sady výsledných pořadí v rámci MKA Ib.

Matematicky popisuje postup následující rovnice:

$$H^v = \sum_{j=1}^p K_j^v \cdot w_j \quad (8)$$

kde: H představuje výslednou hodnotu váženého průměru pořadí, K je hodnota průměrného pořadí v rámci hodnotícího kritéria (získaného jako aritmetický průměr pořadí varianty v dílčích kritériích daného hodnotícího kritéria), v je identifikátor příslušné varianty, j je identifikátor daného kritéria, $p = 7$ je počet kritérií.

Nejnižší hodnota váženého průměru pořadí H^v určuje nejlepší variantu představeného postupu MKA Ib.

5.2 MKA II

5.2.1 Úvodní poznámky, filozofie posouzení, definice

Cílem posouzení vhodnosti jednotlivých variant technického řešení VD Skalička dle kapitoly 4.7 je objektivní posouzení metodou vícekritériálního hodnocení. Postup sestává z následujících kroků:

1. Návrh a popis hodnotících kritérií.
2. Odvození vah pro jednotlivá kritéria metodou párového porovnání.
3. Popis variant ve vazbě na jednotlivá hodnotící kritéria.
4. Hodnocení jednotlivých variant.
5. Souhrnné formalizované hodnocení.

Součástí hodnocení je komentář k nejistotám u jednotlivých vah a bodových hodnocení a také citlivostní analýza vázaná k parametrům zatížených nejistotami.

5.2.2 Kritéria hodnocení

Stanovení jednotlivých hodnotících kritérií vycházelo z požadavků zadavatele [70] a bylo upřesněno na základě zjištěných skutečností o lokalitě a aspektů charakterizujících technické řešení VD Skalička. Hodnocení jednotlivých variant řešení zohledňuje níže popsaná kritéria, jejichž význam je zdůrazněn přisouzenými váhami kap. 6.2. Přijatá kritéria, jejichž věcný

obsah a preference byly odsouhlaseny na jednání zpracovatele této dokumentace se zadavatelem, jsou blíže specifikována v dalším textu a mají následující značení:

- K1 Vodohospodářské hledisko
- K2 Technické řešení
- K3 Životní prostředí
- K4 Provozní hledisko
- K5 Ekonomická efektivnost
- K6 Další efekty
- K7 Rozsah kompenzací a úprav

5.2.2.1 K1 Vodohospodářská hlediska

Vodohospodářská hlediska zahrnují komplex vodohospodářských účinků zamýšleného vodního díla. Uvažovány jsou následující dva hlavní účely VD:

- Zásobní funkce nádrže VD zahrnující:
 - možnosti pozitivního ovlivňování průtoků v úseku toku pod VD v návaznosti na potřeby vodních ekosystémů,
 - možnosti nadlepšování průtoků v tocích pod VD za účelem zvýšení zabezpečení odběrů vody z Bečvy, z náhonu Strhanec a v úseku Moravy pod soutokem s Bečvou (viz kapitola 4.6.2), zlepšení ředicího poměru pod zaústěním odtoků z ČOV a z jiných zdrojů znečištění, zajištění vody pro další účely (závlahy, plavba atd.),
 - adaptabilitu zásobní funkce VD v návaznosti na budoucí vývoj klimatu (možnosti přerozdělení prostorů nádrže a úprav manipulace na funkčních objektech s ohledem na posílení zásobní funkce nádrže VD),
 - vytvoření potenciálu k umožnění odběrů vody z nádrže VD.
- Ochranná funkce nádrže VD zahrnující:
 - transformační účinek nádrže, tj. dosažení požadované úrovně povodňové ochrany území pod VD,
 - adaptabilitu ochranné funkce VD v návaznosti na budoucí vývoj klimatu (možnosti přerozdělení prostorů nádrže a úprav manipulace na funkčních objektech s ohledem na posílení ochranné funkce nádrže VD).

5.2.2.2 K2 Technické řešení

Kritérium zahrnuje veškeré technické aspekty vodního díla vyjma provozních aspektů, které jsou u jednotlivých variant hodnoceny samostatně. U všech variant se přitom implicitně předpokládá, že budou navrženy v souladu s platnými předpisy (závaznými i doporučenými), a že budou splňovat požadavky na bezpečnost vzhledem k definovaným mezním stavům únosnosti. Uvažovaná opatření pro zajištění dobré technické úrovně návrhů jsou zahrnuta do kritéria K7 (kapitola 5.2.2.7). Technické hledisko zahrnuje:

- úroveň technického řešení:
 - srovnání s aktuálním stavem poznání,
 - srovnání s domácími a zahraničními zkušenostmi,
 - technická náročnost výstavby.
- spolehlivost vodního díla, zejména:
 - zranitelnost jednotlivých částí díla vyjádřená pomocí provozní spolehlivosti stavební a technologické části,
 - životnost a odolnost jednotlivých prvků díla,
 - opravitelnost jednotlivých prvků VD,

- bezpečnost díla:
 - bezpečnost konstrukcí vzhledem k mezním stavům použitelnosti,
 - bezpečnost vzdouvací konstrukce při povodních,
 - možnosti běžné kontroly funkce jednotlivých prvků VD,
 - možnosti měření a sledování jednotlivých jevů (průsaků, posunů apod.).

5.2.2.3 K3 Životní prostředí

Problematika vlivu na životní prostředí je značně rozmanitá, týká se aspektů estetických, ekologických, krajinných, vodohospodářských a dalších. Součástí je posouzení vlivů na ekologické funkce území, rizika pro životní prostředí a možné kompenzovatelnosti vlivů odpovídajících jednotlivým variantám (dotčení EVL, vliv na migrační průchodnost, splaveninový režim, vliv na režim podzemních a minerálních vod apod.). Uvažovaná kompenzační opatření jsou zahrnuta do kritéria K7 (kapitola 5.2.2.7). V rámci tohoto kritéria byly hodnoceny následující aspekty:

- Krajinné aspekty – vlivy na evropsky významné lokality (EVL), místa zvláštní územní ochrany (ZCHÚ) [17], [114] a [134]:
Bezprostředně dotčené prvky a lokality:
 - EVL Hustopeče – Štěrkáč,
 - Přírodní rezervace (PR) Štěrkáč,
 - PR Doubek,
 - regionální biocentrum Kamenec.
 Potenciálně ovlivněné lokality v širším zájmovém území:
 - EVL a NPR Bečva-Žebračka,
 - PR Škrabalka.
- Krasové hodnoty a podzemní voda:
 - ovlivnění hydrogeologických podmínek lokality, komunikace s okolním územím, vliv na režim podzemní vody a minerálních vod,
 - Národní přírodní rezervace (NPR) Zbrašovské aragonitové jeskyně,
 - NPR Hůrka u Hranic – Hranická propast,
 - lokalita lázní Teplice nad Bečvou a související pramenná oblast.
- Vliv na významné krajinné prvky (VKP) a prvky územního systému ekologické stability (USES) [10], [17]:
 - vlivy na ekologicko-stabilizační funkce vodního toku a údolní nivy,
 - ovlivnění migrační prostupnosti vodního toku a údolní nivy,
 - ovlivnění druhové rozmanitosti a rozmanitosti biotopů území.
- Ekologický stav vodních útvarů podle Rámcové směrnice o vodách (RSV) [ss], [tt], [uu], [vv], [ww], [xx]:
 - dopady na stav jednotlivých vodních útvarů, které budou VD Skalička ovlivněny, včetně možností, které výstavba VD vytvoří anebo jim naopak zamezí (realizované a plánované revitalizace koryta Bečvy a její nivy, ovlivnění hydromorfologie koryt souvisejících vodních toků, apod.),
 - kontinuita revitalizačních a renaturalizačních opatření v území,
 - ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu přirozeného toku, potenciál pro udržení přirozeného charakteru chodu splavenin,
 - dosažení dobrého stavu vod (množství, jakosti, biologické procesy).
- Ekologický potenciál samotného VD Skalička:
 - zajištění přírodního charakteru úprav v nádrži (nově budovaná koryta, úpravy v nádrži),

- charakter nádrže (primárně pro varianty se zásobním objemem) zohledňuje parametry jako trofie, morfologie, biocenóza, řízená doba zdržení vody, zanášení, apod.

5.2.2.4 K4 Provozní hledisko

Toto kritérium zahrnuje všechny provozní nároky (definované jako „zátěž vlastníka VD“) po dokončení vodního díla, vyjma provozních nákladů (ty jsou součástí hodnocení ekonomické efektivity). Jde o:

- nároky na údržbu stavebních objektů:
 - zemních hrází,
 - betonových částí VD,
 - obslužných komunikací,
- nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků:
 - odstraňování náletů,
 - management sedimentů,
 - řešení chodu ledu,
 - sanace poškození při a po povodních,
 - obnova revitalizovaných úseků při využití VD k PPO, apod.,
- nároky na údržbu technologických zařízení VD:
 - strojní části (periodické zkoušky, kontroly a revize),
 - elektro části (periodické zkoušky, kontroly a revize),
- nároky na provádění technickobezpečnostního dohledu (TBD):
 - prohlídek v souladu s platnými předpisy,
 - obchůzek v souladu s platnými předpisy,
 - pravidelných měření dle Programu TBD,
 - zajištění sběru dat, jejich průběžného hodnocení včetně údržby měřicích zařízení,
- personální zajištění odborné a proškolené obsluhy VD včetně zastupitelnosti:
 - výkon kontroly VD,
 - zajištění manipulací na vodním díle,
 - zajištění údržby a drobných oprav.

5.2.2.5 K5 Ekonomická efektivity

Pro hodnocení ekonomické efektivity byla stanovena následující hodnotící kritéria:

- Celkové a poměrné investiční náklady (viz též kapitolu 4.9).
- Provozní náklady VD zahrnující:
 - údržbu stavebních objektů VD,
 - údržbu, periodické zkoušky, kontroly a revize technologických zařízení VD,
 - údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků vč. sanace poškození vzniklých v průběhu povodňových událostí (např. zajištění managementu splavenin v prostoru zátopy),
 - provádění technickobezpečnostního dohledu, údržba a obnova souvisejících zařízení.
- Výnosy zahrnující:
 - výnosy z provozu MVE,
 - další výnosy (např. prodej vody).

5.2.2.6 K6 Další aspekty

Toto kritérium zahrnuje aspekty, které nesouvisí s ryze technickým řešením VD, nemají ekonomickou a environmentální povahu a nesouvisí s provozní problematikou. Jedná se o následující dílčí aspekty:

- Rozsah a náročnost správních úkonů:
 - náročnost správních řízení, nutnost dodatečných správních řízení o výjimkách, změny ÚPD apod.,
 - zajištění a vypořádání stanovisek samospráv,
 - majetkoprávní problematika, především vlastnictví pozemků a jejich využívání majiteli a nájemci (nezahrnuje náklady spojené s výkupy).
- Potřeba pasportizace a sledování stávajících zdrojů podzemní vody a infrastruktury v obcích Skalička a Hustopeče nad Bečvou.
- Možnost rekreace a zájmových aktivit:
 - využitelnost variant VD Skalička pro koupání a vodní sporty, turistiku, cykloturistiku apod., potenciál pro lázeňství a související aktivity,
 - rozsah sportovních a rekreačních rybářských revírů na Bečvě, dále rybolovný potenciál zachovaného úseku vodního toku a plochy zátopy VD Skalička,
 - myslivost a držba honiteb.
- Sociální dopady, především nutnost vysídlení zátopy, omezení hospodaření v dotčeném území apod. Dále tento dílčí aspekt zahrnuje vliv na politiku zaměstnanosti v širší oblasti.
- Vliv na existující infrastrukturu:
 - přeložky dopravní infrastruktury,
 - přeložky inženýrských sítí.

5.2.2.7 K7 Rozsah kompenzací a úprav

Rozsah, hloubka a podrobnost propracování studií týkajících se jednotlivých hodnocených variant a také dalších materiálů hodnotících dopady VD Skalička v řadě případů vyžadují kompenzační opatření a úpravy technického řešení. Doporučení na tyto úpravy jsou uvedena v závěru této práce.

Kompenzační opatření a úpravy zahrnují:

- kompenzace negativních vlivů na životní prostředí v jednotlivých hodnotících hlediscích dle kapitoly 5.2.2.3:
 - zajištění migrační prostupnosti (rybího přechodu) u variant, které ji omezují,
 - doprovodná vegetace, obnovení a doplnění biokoridorů, biocenter atd.,
- úpravy technického řešení vyplývající ze zjištění získaných v rámci vypracování této multikriteriální analýzy:
 - rozsah vybudování těsnicího prvku,
 - zajištění převádění KPV.

5.2.3 Odvození vah pro jednotlivá kritéria

Podkladem pro odvození vah jednotlivých kritérií popsaných v kapitole 5.2.2 bylo hodnocení kritérií skupinou 37 respondentů zahrnujících zainteresovaná ministerstva (MZe, MŽP, MF, MMR, MZ), provozovatele vodních děl, zástupce ČSAV a vysokých škol jak technického (ČVUT Praha, VUT Brno, STU Bratislava), tak přírodovědného (Ostravská univerzita, UK Praha, Mendelova univerzita v Brně, UP Olomouc) zaměření, místní samosprávy (Přerov, Troubky), projekční složky (SWECO, Aquatis), Výzkumné instituce

(VÚV TGM), AOPK a celou řadu nevládních organizací (ČPV, ČLS, UPŘM, ČVTVHS, KPR a další). Respondenti provedli hodnocení ve dvou krocích, a to:

- stanovením pořadí kritérií (1 až 7),
- bodovým hodnocením jednotlivých kritérií (1 až 10 bodů).

Výsledky dotazníkové akce jsou k dispozici u autorů této studie.

5.2.3.1 Párové porovnání – MKA IIa

Odvození vah bylo provedeno metodou párového porovnání. Párové porovnání kritérií dle kapitoly 5.2.2 bylo provedeno postupem vyjadřujícím preferenční vztahy binárním způsobem (0, 1), kdy hodnocení „1“ odpovídá preferovanému kritériu. Metoda párového porovnání je založena na zjišťování preferenčních vztahů dvojic kritérií $\langle i, j \rangle$. Bodové hodnocení $d_{p,j}$ vyjadřující počet preferencí r_{ij} příslušejících kritériu j je vyjádřen vztahem (tab. 5.1):

$$d_{p,j} = \sum_{i=1}^n r_{ij} + 1, \quad (9)$$

kde r_{ij} je preference kritéria j vzhledem k i , n je počet kritérií (v našem případě $n = 7$, kapitola 5.2.2). Preference odpovídá pořadí kritérií odvozeného ze součtu pořadí přes všechny respondenty, analogicky se vztahem (13). Váha j -tého kritéria se stanoví ze vztahu:

$$w_j = \frac{d_{p,j}}{d_p}, \quad (10)$$

kde:

$$d_p = \sum_{j=1}^n d_{p,j} \quad (11)$$

Vypočtené váhy jsou uvedeny v tab. 5.1.

Tab. 5.1 Metoda párového porovnání

Kritérium j	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Bodové hodnocení preferencí $d_{p,j}$	Váha kritéria w_j
K1	0	1	1	1	1	1	1	7	0,250
K2	0	0	0	1	1	1	1	5	0,179
K3	0	1	0	1	1	1	1	6	0,214
K4	0	0	0	0	0	1	0	2	0,071
K5	0	0	0	1	0	1	0	3	0,107
K6	0	0	0	0	0	0	0	1	0,036
K7	0	0	0	1	1	1	0	4	0,143

5.2.3.2 Porovnání s využitím preferencí – MKA IIb

V dalším kroku byla hledána cesta, jak lépe diferencovat váhy. Podklady a popis jednotlivých vah neumožňovaly jejich „jemnější“ diferenciaci např. Saatyho metodou [115]. Pro nalezení lepší proporce vah tak bylo využito preferencí vyplývajících z dotazníkové akce, kdy váha w_j j -tého kritéria se stanoví ze vztahu:

$$w_j = \frac{a_{pj}}{a_p}, \quad (12)$$

kde

$$a_{p,j} = \sum_{i=1}^m s_{ij}, \quad (13)$$

$$s_{ij} = n+1 - h_{ij}, \quad (14)$$

$$a_p = \sum_{j=1}^n a_{pj}, \quad (15)$$

kde h_{ij} je pořadí kritéria j uvedené i -tým respondentem, $n = 7$ je počet kritérií, $m = 37$ je počet posuzovatelů. Váhy získané tímto způsobem ukazuje tab. 5.2.

Tab. 5.2 Váhy – metoda založená na preferencích respondentů

Kritérium j	Číslo posuzovatele *)										a_{pj}	Váha kritéria w_j
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...		
K1	1	1	1	2	4	3	3	1	3	...	231	0,223
K2	2	3	3	7	3	2	4	2	4	...	176	0,170
K3	3	2	2	1	2	1	1	4	1	...	210	0,203
K4	6	6	4	6	7	6	5	7	5	...	104	0,100
K5	4	4	5	3	5	5	6	3	6	...	125	0,121
K6	7	7	7	5	6	7	7	6	7	...	59	0,057
K7	5	5	6	4	1	4	2	5	2	...	131	0,126

*) V tabulce je uveden pouze příklad hodnocení 9 prvních posuzovatelů z celkového počtu 37 respondentů, výsledné váhy jsou konečné.

5.2.3.3 Porovnání s využitím bodových hodnocení – MKA IIc

Dalším postupem je využití preferencí definovaných respondenty pomocí bodové škály 1 až 10. Váhy se stanoví ze vztahu:

$$w_j = \frac{c_{pj}}{c_p}, \quad (16)$$

$$c_{p,j} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_{ij}, \quad (17)$$

$$c_p = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m t_{ij}, \quad (18)$$

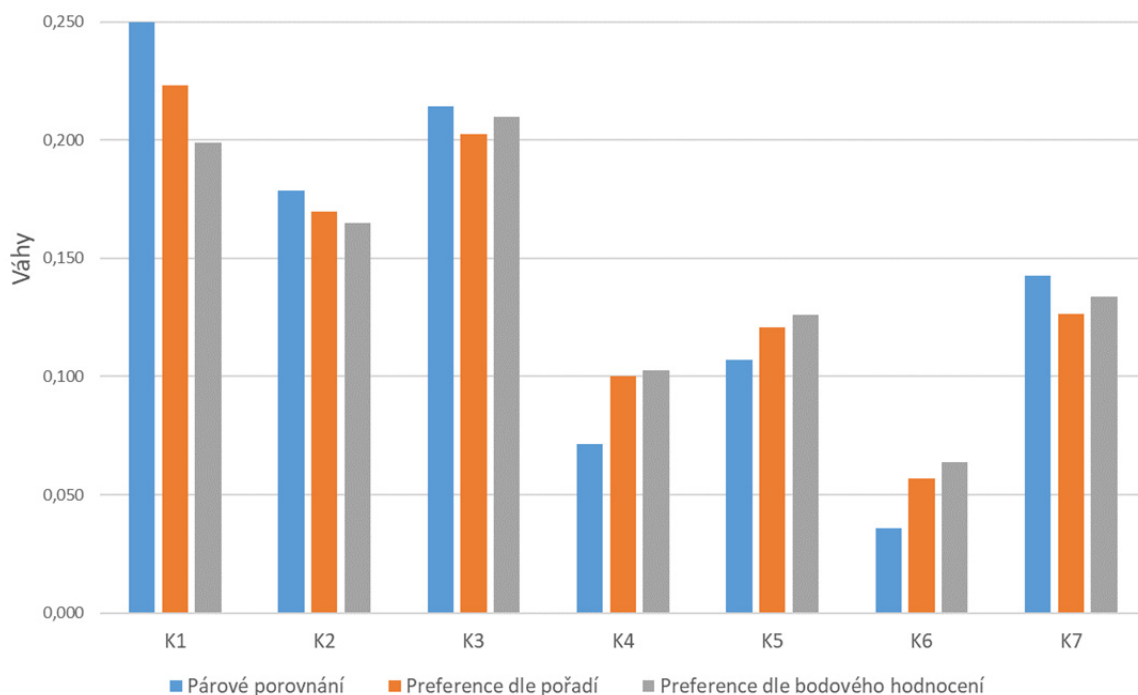
kde $t_{h,ij}$ je v tomto případě bodové hodnocení kritéria j respondentem i , n je počet kritérií, m je počet respondentů. Váhy získané tímto způsobem ukazuje tab. 5.3.

Tab. 5.3 Váhy – metoda založená na bodovém hodnocení respondent

Kritérium j	Číslo posuzovatele *)										c_{pj}	Váha kritéria w_j
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...		
K1	10	0	10	2	8	5	7	10	6	...	308	0,199
K2	9	0	8	1	10	8	5	8	5	...	255	0,165
K3	8	0	8	10	10	10	10	6	10	...	325	0,210
K4	5	0	7	1	1	1	5	3	3	...	159	0,103
K5	7	0	5	2	3	1	4	7	3	...	195	0,126
K6	2	0	2	1	3	1	1	4	1	...	99	0,064
K7	7	0	3	2	10	8	7	5	9	...	207	0,134

5.2.3.4 Souhrnné vyhodnocení a diskuze

Porovnání vah získaných jednotlivými způsoby je uvedeno v grafu na obr. 5.1. Z tab. 5.1 až 5.3 a obr. 5.1 je patrné, že dle použité metody vyhodnocení dotazníkové akce se hodnoty vah poněkud liší.



Obr. 5.1 Porovnání hodnot vah získaných jednotlivými metodami

Z obr. 5.1 je patrné, že váhy kritérií K1 – vodohospodářské hledisko, K2 – technické řešení a K3 – životní prostředí jsou poměrně vyrovnané. Je to patrné dáno skutečností, že v případě VD Skalička je hlavním účelem vodohospodářská funkce, současně je prakticky všemi respondenty silně akcentováno hledisko vlivu na životní prostředí. Požadavek na bezpečné a spolehlivé dílo naznačuje v pořadí třetí kritérium K2 – technické řešení. To, že bude třeba některé dopady VD (např. na životní prostředí) kompenzovat vhodnými opatřeními, odráží relativně vysoká váha kritéria K7 – rozsah kompenzací a úprav, která dokonce převyšuje ekonomické hledisko (K5). Jako méně významné se ukazuje kritérium K4 - provozní hledisko, které představuje jisté „pohodlí“ provozovatele. Nejnížší váhy K6 - dalších aspektů vychází zřejmě z názoru, že vyřešení celé řady otázek (např. majetkoprávních) je nutnou souvislostí, bez níž nelze VD vůbec vybudovat, obtíže v této skupině by měly velmi málo ovlivňovat rozhodnutí o variantě VD.

6. Hodnocení postupy MKA I

6.1 MKA Ia

Způsob a výsledky stanovení vah jednotlivých složek životního prostředí i faktorů v rámci složek byl představen v kapitole 5. V následujících podkapitolách je představeno hodnocení dopadů aktivit na faktory v rámci jednotlivých variant v prezentované škále, resp. rozsahu. Modře označené aktivity v rámci varianty nemají dopad na faktory – nejsou pro danou variantu relevantní.

6.1.1 Varianta V2

• VARIANTA 2 - (V2) Boční suchá nádrž (dle studie UPRM) •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Fauna					Flóra		
			savci	ryby	další (hmyz, plazi, včelky, plavčíci, plavčíci, plavčíci)	zoovzvěcné a ohrožené	lesní a travní	příslušné druhy (fytovzvěcné a ohrožené)		
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	-1	0	0	0	0	-1	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	0	-1	0	-1	0	-1	-1
zakládání objektů stavby	D	AK4	-2	0	-2	-1	-1	-2	-2	-2
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	-1	0	-1	0	-1	-2	-1	-2
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1	0	-1	0	0	-2	0	-2
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-2	0	-2	0	-2	-2	0	-2
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-3
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolisání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	-2	-1	-2	-1	-2	-2	0	-2
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-1	0	0	-1	-2	-1	0	-2
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolisání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	0	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	0	0	-1	-1	0	-2
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 2 - (V2) Boční suchá nádrž (dle studie UPRM) •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Habitat				Litosféra			
			migrační	prostupnost	druhová diverzita	potravní řetězec	chráněné druhy	transport sedimentů	stabilita pokryvy	zatopení a zamokření
			C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0.5
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-1	-1.5	-0.5	0
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	-1	-1	-1	0	0	0	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	-1	-1	-2	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-2	3	0	-3	-0.5	-1.5	1	1
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	-2	0	0	0	0
kolisání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	3	0	0	-2	-1.5	-1	-1
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	1	0	0	1	1	1	1
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolisání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	-0.5	-0.5	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 2 - (V2) Boční suchá nádrž (dle studie UPRM) •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Vzduch		Voda					
			zápach	viditelnost	fyzikální vlastnosti	chemické vlastnosti	biologické vlastnosti	hladiny podzemní	hladiny podzemní	průtoky v toku
			E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5	F6
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	-1	-1	-0.5	0	0	-1	-0.5	0
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	-1.5	-1	-0.5	0	0	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1.5	-1	-1.5	-0.5	0	0	0	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1.5	-0.5	-1	-0.5	-0.5	0	0	-0.5
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolisání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	-0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.5	1
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolisání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-0.5	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 2 - (V2) Boční suchá nádrž (dle studie UPRM) •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Produkce				Sociální vztahy			
			zemědělství služby		turistika a cest. průmysl a energie		ochrana před	veřejné míně	zaměstnanc	rekreace a vol
			G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	2.1	0	0.7	2.1	2.1	1.1	0	0.7
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0.7	0.7	0	0	0.7	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.6	0.7	0.1	0.7	0	1.4	1	-0.6
zakládání objektů stavby	D	AK4	-0.6	0	0.1	1.4	0	-0.7	2	-0.6
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	0.7	1.4	0	-0.7	2	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0.7	0.1	1.4	0	-1.4	2	-0.6
sypání hrázových objektů	D	AK7	-0.6	0.7	0.8	2	0	-0.7	2	-1
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-0.6	0.7	0.1	2	0	-0.7	2	-1
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-0.6	0.7	0.4	1.4	0	-0.7	1.6	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	0	1.4	0	-0.7	2.7	1.5
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	-1	0	0.4	0	5	-0.9	0.6	-0.6
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-0.7	0	0.4	2.1	2.5	1.7	2.4	-0.3
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-0.7	0	0	0	1.5	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	0	0.7	1.5	0	1	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	2.5	0.7	0.9	0

• VARIANTA 2 - (V2) Boční suchá nádrž (dle studie UPRM) •								
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Území					
			zásoba vody v ú		rozvoj území pod	územní ochrana v dot	rizika v úzeř	infrastruktura
			I1	I2	I3	I4	I5	
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0.4	-0.6	0	0	
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	1.4	-0.6	0	-1	
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	0	-0.6	0	-1.3	
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	-0.6	0	-0.7	
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0	-0.6	-0.3	-0.7	
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	0	-0.3	-0.7	-0.3	
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	0	-0.3	0	-0.6	
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	0	0	-0.6	0	-0.9	
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	-0.9	0	-0.9	
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0.7	4.1	-1.5	-0.5	0	
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0.7	0	0	-0.7	
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	2.1	0	1.4	0.7	
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	2.1	0	0	0	
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	2.5	2.1	2.1	0	

6.1.2 Varianta V3

• VARIANTA 3 - (V3) Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Fauna					Flóra		
			savci	ryby	další (hmy	zvláštní druhy	vzácné a c	lesní a tra	zvláštní druhy	vzácné a c
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	-1	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1
zakládání objektů stavby	D	AK4	-2	0	-2	-1	-1	-2	-2	-2
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-1	0	-1	0	-1	-2	-1	-2
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1	0	-1	0	0	-2	0	-2
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1	0	-1	0	-1	-2	0	-2
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-3
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	-2	-1	-2	-1	-2	-2	0	-2
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-1	0	0	-1	-2	-1	0	-2
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	0	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	0	0	-1	-1	0	-2
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 3 - (V3) Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem •									
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Habitat				Litosféra		
			migrační	přidruhov	dopravní	řchráněné	transport	stabilita	přizatopení
			C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	-1	-1	-1	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	-1	-1	-1	-1	-1	-0.5
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-0.5	0
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	0	-1	-1	-1	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	-1	-1	0	0	0	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	-1	-1	-1	-0.5	0	-0.5
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-2	3	0	-3	-0.5	-1.5	1
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	-2	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	3	0	0	-2	-1.5	-1
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	1	0	0	1	1	1
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	-0.5	-0.5	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	1.5	0.5	0.5
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	-1	-1	-1	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 3 - (V3) Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem •									
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Vzduch			Voda			
			zápach	viditelnost	fyzikální	chemické	biologické	hladiny	přehladiny
			E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	-1	-1	-0.5	0	0	-1	-0.5
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	-1.5	-1	-0.5	0	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1.5	-1	-1	-0.5	0	0	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1	-0.5	-0.5	0	0	0	0
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	-0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.5
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-0.5	0	1	1	1	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	1	1	1	0.5	0.5
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	-0.5	-0.5	-0.5	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 3 - (V3) Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Produkce				Sociální vztahy			
			zemědě	služby	turistika a	průmysl a	ochrana p	veřejné m	zaměstna	rekreace a
			G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	2.1	0	0.7	2.1	2.1	1.1	0	0.7
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0.7	0.7	0	0	0.7	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.6	0.7	0.1	0.7	0	1.4	1	-0.6
zakládání objektů stavby	D	AK4	-0.6	0	0.1	1.4	0	-0.7	2	-0.6
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	0.7	1.4	0	-0.7	2	0
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	0	0.7	0.1	1.4	0	-1.4	2	-0.6
sypání hrázových objektů	D	AK7	-0.6	0.7	0.8	1.7	0	-0.7	2	-1
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-0.3	0.7	0.4	1.7	0	-0.7	2	-1
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-0.6	0.7	0.4	1.4	0	-0.7	1.6	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	0	1.4	0	-0.7	2.7	1.5
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	-1	0	0.4	0	5	-0.9	0.6	-0.6
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-0.7	0	0.4	2.1	2.5	1.7	2.4	-0.3
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-0.7	0	0	0	1.5	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	2.5	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	0	0.7	1.5	0	1	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	2.5	0.7	0.9	0

• VARIANTA 3 - (V3) Boční suchá nádrž s ovladatelným vtokem •							
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Území				
			zásoba vo	rozvoj úze	územní oc	rizika v úz	infrastruk
			I1	I2	I3	I4	I5
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0.4	-0.6	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	1.4	-0.6	0	-1
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	0	-0.6	0	-1
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	-0.6	0	-1
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	0	0	-0.6	-0.3	-1
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	0	-0.3	-0.7	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	0	-0.3	0	0
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	0	0	-0.6	0	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	-0.9	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0.7	4.1	-1.5	-0.5	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0.7	0	0	-1
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	2.1	0	1.4	1
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	2.1	1.4	2.1	3
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	2.1	0	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	2.5	2.1	2.1	0

6.1.3 Varianta V4

• VARIANTA 4 - (V4) Boční víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Fauna					Flóra		
			savci	ryby	další (hmyz)	zvláštní druhy (zoo)	vzácné a c	lesní a tra	zvláštní dřv	vzácné a c
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	-1	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1
zakládání objektů stavby	D	AK4	-2	0	-2	-1	-1	-2	-2	-2
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	-1	0	-1	0	-1	-2	-1	-2
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1	0	-1	0	0	-2	0	-2
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1	0	-1	0	-1	-2	0	-2
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-3	-1	-3	-1	-3	-4	-1	-4
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	-3	3	-3	3	-3	-3	3	-3
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	-1	0	-1	0	-2	-1	0	-2
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	0	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	3	3	3	0	0	3	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	0	0	-1	-1	0	-2
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 4 - (V4) Boční víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Habitat				Litosféra			migrace a z
			migrační	přidruhov	potravni	řichráněné	transport sed	stabilita pokr	zatopení a za	
			C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	-1	-1	-1	0	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	-1	-1	-1	-1	-1	-0.5	0
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-0.5	0	0
doprava materiálů pro výstavbu hrází	D	AK6	0	-1	-1	-1	0	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	-1	-1	0	0	0	0	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	-1	-1	-1	-0.5	0	-0.5	0
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-3	0	-3	-4	-2	-1	-1	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	-2	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	2	2	-3	-2	-1	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	2	2	-1	0.5	-2	-1.5	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	1.5	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	-1	-1	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	1	1	1	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0.5	-0.5	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	3	3	0	0	-2.5	-1	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 4 - (V4) Boční víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Vzduch		Voda					
			zápach	viditelnosť	fyzikální	chemické	biologické	hladiny pod	hladiny pod	průtoky v toku
			E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5	F6
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	-1	-1	-0.5	0	0	-1	-0.5	0
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-1.5	-1	-0.5	0	0	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1.5	-1	-1	-0.5	0	-0.5	-0.5	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1	-0.5	-0.5	0	0	-0.5	0	-0.5
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	0	0	-0.5	0.5	2.5	-1.5	-1.5	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	-0.5	-1	0.5	2.5	3	-1.5	-0.5	2
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	1	-0.5	-1.5	2.5
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	-1	-0.5	-0.5	-0.5	-1.5	0	0	1
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-0.5	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	1	0	-0.5	0	0	-0.5	0	1
provozování vodní elektrárny	T	AK18	2	0	0.5	0.5	0	0	0	1
existence vodní hladiny	T	AK19	1.5	-1	-1	-0.5	-1.5	0	1	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	-0.5	-0.5	-0.5	0	1.5	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	1	0	0	0	1	0	0	0

• VARIANTA 4 - (V4) Boční víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Produkce				Sociální vztahy			
			zemědělství	služby	turistika a	průmysl a	ochrana přír.	veřejné m.	zaměstna	rekreace a
			G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	2.1	0	0.7	2.1	2.1	1.1	0	0.7
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0.7	0.7	0	0	0.7	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.6	0.7	0.1	0.7	0	1.4	1	-0.6
zakládání objektů stavby	D	AK4	-0.6	0	0.1	1.4	0	-0.7	2	-0.6
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	0.7	1.4	0	-0.7	2	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0.7	0.1	1.4	0	-1.4	2	-0.6
sypání hrázových objektů	D	AK7	-0.6	0.7	0.8	1.7	0	-0.7	2	-1
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-0.3	0.7	0.4	1.7	0	-0.7	2	-1
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-1.2	0.7	-0.2	1.4	0	-0.7	1	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	1.5	1.4	0	-0.7	2.7	1.5
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	-0.5	3.7	4	2.3	2.5	1	3	3.7
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	-0.3	0	5	-1.2	1.4	-0.3
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	2.5	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	1.5	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	2.5	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0.7	0	0	1.6	0	1.4	1.6	0
existence vodní hladiny	T	AK19	1.4	3.7	3.7	1.4	0	2.7	2.1	3.7
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	0	0.7	1.5	0	1	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	2.5	0.7	0.9	0

• VARIANTA 4 - (V4) Boční víceúčelová vodní nádrž •							
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Území				
			zásoba vo	rozvoj úze	územní oc	rizika v úz	infrastruk
			I1	I2	I3	I4	I5
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0.4	-0.6	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	1.4	-0.6	0	-1
zakládání objektů stavby	D	AK4	0.7	0	-0.6	0	-1.3
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	-0.6	0	-0.7
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0	-0.6	-0.3	-0.7
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	0	-0.3	-0.7	-0.3
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	0	-0.3	0	-0.3
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	1.4	0	-3.3	0	-0.9
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	-0.9	0	-0.9
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	3.7	2.8	-1.5	-0.5	2.1
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	-0.6	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	-0.7	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	2.1	0	1.4	0.7
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	2.1	1.4	2.1	2.1
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	1.4	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	2.8	-0.5	0	1.4
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	2.1	0	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	2.5	2.1	2.7	0

6.1.4 Varianta V5

• VARIANTA 5 - (V5) Průtočná suchá nádrž •												
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Fauna					Flóra				
			savci	ryby	další (hmyz)	zvláštní druhy	vzácné a o	lesní a trav	zvláštní dr	vzácné a o		
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3		
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	
zakládání objektů stavby	D	AK4	-2	0	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2		
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-1	0	-1	0	-1	-2	-1	-2		
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1	0	-1	0	0	-2	0	-2		
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1	0	-1	0	-1	-2	0	-2		
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-3		
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0		
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	-2	-1	-2	-1	-2	-2	0	-2		
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-1	0	0	-1	-2	-1	0	-2		
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0		
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0		
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0		
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	0	0	0	0		
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0		
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0		
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0		
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	0	0	-1	-1	0	-2		
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0		
• VARIANTA 5 - (V5) Průtočná suchá nádrž •												
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Habitat				Litosféra					
			migrační p	druhová d	potravní ř	chráněné	transport sedim	stabilita pokrýv	zatopení a zam			
			C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3			
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0		
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0	0		
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	-1	-1	-1	-0.5	-1	0	0		
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-0.5	0		
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-1	-1	-2	-0.5	0	0		
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	-1	-1	-1	0	-0.5	0	0		
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	-1	-1	0	0	0	0	0		
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	-1	-1	-1	-0.5	0	-0.5	0		
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-2	3	0	-3	0	-2	0	0		
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	-2	0	0	0	0		
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	3	0	0	-2	-1.5	-1	0		
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	1	0	0	1	1	1	0		
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0		
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0		
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0		
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	-1.5	-1.5	0	0		
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	1	0.5	0.5	0		
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0		
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0		
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-1	0	-1	-1	-1	0	0.5	0		
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0		
• VARIANTA 5 - (V5) Průtočná suchá nádrž •												
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Vzduch		Voda							
			zápach	viditelnost	fyzikální vl	chemické	biologické	hladiny po	hladiny pod	průtoky v		
			E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5	F6		
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	-0.5	-0.5	0	0	0	0	0	0	0	
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	
zakládání objektů stavby	D	AK4	-1	-1	-1	0	0	-1.5	-1	0	0	
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1	-1	-2	-1	-1	0	-0.5	0	0	
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-1.5	-1	-1	0	0	0	0	0	0	
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1.5	-1	-1	-0.5	0	0	0	0	0	
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1.5	-1	-1	-0.5	0	0	0	0	0	
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-1	-1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0	0	0	
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	-0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.5	1	0	
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-1	-1	-1	-1	-1	0	-0.5	0	0	
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-1	0	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	1.5	1.5	1.5	0.5	0.5	2.5	0	
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-0.5	0	-0.5	-0.5	-0.5	0	1.5	0	0	
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

• VARIANTA 5 - (V5) Průtočná suchá nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Produkce				Sociální vztahy			
			zemědělst	služby	turistika a	průmysl a	ochrana pří	veřejné m	zaměstnan	rekreace a
			G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	2.1	0	0.7	2.1	2.1	1.1	0	0.7
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0.7	0.7	0	0	0.7	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.6	0.7	0.1	0.7	0	1.4	1	-0.6
zakládání objektů stavby	D	AK4	-0.6	0	0.1	1.4	0	-0.7	2	-0.6
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	0.7	1.4	0	-0.7	2	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0.7	0.1	1.4	0	-1.4	2	-0.6
sypání hrázových objektů	D	AK7	-0.6	0.7	0.8	1.7	0	-0.7	2	-1
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-0.3	0.7	0.4	1.7	0	-0.7	2	-1
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-0.6	0.7	0.4	1.4	0	-0.7	1.6	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	0	1.4	0	-0.7	2.7	1.5
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	-1	0	0.4	0	5	-0.9	0.6	-0.6
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	-0.7	0	0.4	2.1	2.5	1.7	2.4	-0.3
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0	0	0	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-0.7	0	0	0	2	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	2.5	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0	0	0	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	0	1.4	1.5	0	1	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	2.5	0.7	0.9	0

• VARIANTA 5 - (V5) Průtočná suchá nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Území							
			zásoba vo	rozvoj úze	územní ochra	rizika v úze	infrastrukt			
			I1	I2	I3	I4	I5			
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0.4	-0.6	0	0			
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0			
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	1.4	-0.6	0	-1			
zakládání objektů stavby	D	AK4	0	0	-0.6	0	-1			
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	-0.6	0	-1			
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0	-0.6	-0.3	-1			
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	0	-0.3	-0.7	0			
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	0	-0.3	0	0			
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	1.4	0	-0.6	0	0			
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	-0.9	0	0			
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0.7	4.1	-1.5	-0.5	0			
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0.7	0	0	-1			
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0	0	0	0	0			
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	0	0			
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	0			
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	2.1	0	1.4	1			
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	2.1	1.4	2.1	3			
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0			
existence vodní hladiny	T	AK19	0	0	0	0	0			
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	2.1	0	0	2			
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	2.5	2.1	2.1	0			

6.1.5 Varianta V6

• VARIANTA 6 - (V6) Průtočná víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Fauna					Flóra		
			savci	ryby	další (hmy	zvláštní druhy	vzácné a o	lesní a trav	zvláštní dr	vzácné a o
			A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	-1	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	0	-1	0	-1	-1	-1	-1
zakládání objektů stavby	D	AK4	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-2
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-1	0	-1	0	-1	-2	-1	-2
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1	0	-1	0	0	-2	0	-2
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1	0	-1	-1	-1	-2	-1	-2
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-3	-1	-3	-1	-3	-4	-3	-4
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	-3	-3	-3	0	-3	-4	3	-3
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	-1	0	-1	0	-2	-1	0	-2
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	-2	0	0	0	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	-3	0	0	0	0	0	-3
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	0	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	0	0	0	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	3	3	3	0	0	3	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-2	-1	0	0	-1	-2	0	-2
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 6 - (V6) Průtočná víceúčelová vodní nádrž •									
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Habitat				Litosféra		
			migrační p	druhová d	potravní r	chráněné	transport sedi	stabilita pokry	zatopení a zar
			C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	-1	-1	-1	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	-1	-1	-1	-2	-1.5	-1.5	-0.5
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-2	-1	-1	-2	-1.5	-1	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-1	-1	-1	-2	-0.5	-0.5	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	-1	-1	-1	-1	0	0	0
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-2	-1	-1	-1	-2	-0.5	-0.5
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-4	-3	-3	-4	-2.5	-1	-1
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	-2	0	0	0
kolisání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	-4	2	2	-3	-3.5	-1.5	0
kolisání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	2	2	-1	0.5	-2.5	-2
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	-3	0	0	0	1.5	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	-3	-3.5	-2	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	1.5	1	1
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	0	1	-0.5	0
existence vodní hladiny	T	AK19	-3	3	3	0	-1.5	-2.5	-1
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	-2	0	-1	-2	-1	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	0	0	0

• VARIANTA 6 - (V6) Průtočná víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Vzduch		Voda					
			zápach	viditelnost	fyzikální v	chemické	biologické	hladiny po	hladiny podle	průtoky v
			E1	E2	F1	F2	F3	F4	F5	F6
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0	0	0	0	0	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-1	-1	-1	0	0	0	0	0
zakládání objektů stavby	D	AK4	-1.5	-1.5	-1	0	0	-1.5	-1	0
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	-1.5	-1.5	-2	-1	-1	-0.5	-0.5	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	-2	-1.5	-1	0	0	0	0	0
sypání hrázových objektů	D	AK7	-2	-1.5	-1.5	-1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-1.5	-1	-1.5	-1	-1	-0.5	0	-0.5
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	0	0	-1.5	-0.5	-0.5	-1.5	-1.5	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	0	0	0	0	0	0	0
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0.5	-1	-1.5	-1.5	-2	-1.5	-0.5	2
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	1	-0.5	-1.5	2.5
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	-1	-0.5	-2	-0.5	-2	0	0	1
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	-1	0	1	1	-0.5	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	1	0	-0.5	0	0	-0.5	0	1
provozování vodní elektrárny	T	AK18	2	0	1	1	0.5	0	0	1
existence vodní hladiny	T	AK19	1.5	-1	-0.5	-0.5	-1	0	1	0
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	-0.5	-0.5	-0.5	0	1.5	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	1	0	0	0	1	0	0	0

• VARIANTA 6 - (V6) Průtočná víceúčelová vodní nádrž •										
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Produkce				Sociální vztahy			
			zemědělství	služby	turistika	průmysl	ochrana	převážně m	zaměstnan	rekreace a
			G1	G2	G3	G4	H1	H2	H3	H4
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	2.1	0	0.7	2.1	2.1	1.1	0	0.7
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0.7	0.7	0	0	0.7	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	-0.3	0.7	0.1	0.7	0	1.4	1	-0.6
zakládání objektů stavby	D	AK4	-0.3	0	0.1	1.4	0	-0.7	2	-0.6
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	0.7	1.4	0	-0.7	2	0
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0.7	0.1	1.4	0	-1.4	2	-0.6
sypání hrázových objektů	D	AK7	-0.6	0.7	0.8	1.7	0	-0.7	2	-1
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	-0.3	0.7	0.4	1.7	0	-0.7	2	-1
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	-1.2	0.7	-0.2	1.4	0	-0.7	1	0
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	0	1.4	0	-0.7	2.7	2.1
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	0.2	3.7	3.7	3	2.5	1	3	3.7
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	-0.3	0	5	-0.9	1.4	-0.3
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	0	2.5	0	0	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	0	0	0	2	0	0	0
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	0	0	0	2.5	0	0	0
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0.7	0	0	1.6	0	1.4	1.6	0
existence vodní hladiny	T	AK19	1.4	3.7	3.7	1.4	0	2.7	2.1	3.7
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	0	0	1.4	1.5	0	1	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	0	0	0	2.5	0.7	0.6	0

• VARIANTA 6 - (V6) Průtočná víceúčelová vodní nádrž •			Území				
Podrobný název aktivity	Trvání aktivity	Zkratka	Území				
			zásoba vod	rozvoj úze	územní oc	rizika v úze	infrastrukt
			I1	I2	I3	I4	I5
informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií	D	AK1	0	0.4	-0.6	0	0
geologické a hydrogeologické průzkumy	D	AK2	0	0	0	0	0
zahájení a otevření stavby	D	AK3	0	1.4	-0.6	0	-1.3
zakládání objektů stavby	D	AK4	0.7	0	-0.6	0	-1.3
technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby	D	AK5	0	0	-0.3	0	-0.7
doprava materiálů pro výstavby hrází	D	AK6	0	0	-0.6	-0.3	-0.7
sypání hrázových objektů	D	AK7	0	0	-0.3	-0.7	-0.3
budování betonových objektů včetně dopravy betonu	D	AK8	0	0	-0.3	0	-0.3
úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzdutí	T	AK9	1.4	0	-3.3	0	-1.2
změny dopravní infrastruktury výstavbou díla	T	AK10	0	2.1	-0.9	0	-0.9
kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní	T	AK11	0	0	0	0	0
provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže	T	AK12	0	0	0	0	0
vytvoření a provoz trvalé nádrže	T	AK13	3.7	2.8	-1.5	-0.5	2.1
kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži	T	AK14	0	0	0	-0.6	0
převádění vody spodními výpustmi vodního díla	T	AK15	0	0	0	-0.7	0
zachycení sedimentů v nádrži	T	AK16	0	2.1	0	1.4	0.7
řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže	T	AK17	0	2.1	1.4	2.1	2.1
provozování vodní elektrárny	T	AK18	0	0	0	1.4	0
existence vodní hladiny	T	AK19	0	2.8	-0.5	0	1.4
realizace kompenzačních opatření	T	AK20	0	2.1	0	0	0
provozní dohled nad vodním dílem	T	AK21	0	2.5	2.1	2.1	0

6.1.6 Souhrnné výsledky

Tabulka 6.1 udává výsledné hodnoty EQI a prezentuje i výsledné pořadí variant v návaznosti na výsledky. Pro účely srovnání výsledků jednotlivých metod MKA je dále prezentováno výsledné pořadí variant při vynechání „referenční“ varianty V1, která není v ostatních metodách zahrnuta.

Tab. 6.1 Souhrnné výsledky MKA Ia

	V1	V2	V3	V4	V5	V6
EQI	1000	837	959	1025	922	587
Pořadí	2	5	3	1	4	6
Pořadí bez V1		4	2	1	3	5

6.1.7 Dílčí závěry pro MKA Ia

Výsledky multikriteriální analýzy metodou MKA Ia popsané v kapitole 5.1.1 poskytují následující dílčí závěry:

- jako nejvýhodnější z hodnocených variant se umístila varianta V4 – boční víceúčelová nádrž
- pouze varianta V4 představuje potenciální zvýšení hodnoty EQI nad úroveň referenční varianty V1
- jako nejhůře hodnocené vychází varianty V6 a V2

6.2 MKA Ib

6.2.1 Hodnocení v rámci dílčích kritérií

Hodnocení, tedy určení pořadí v rámci dílčích kritérií, vychází zejména z popisu jednotlivých variant uvedených v podkladech [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [11] a dalších

podkladů uvedených v kapitole 3. Podklady, zejména k závěrům Hydrogeologické studie [262] a z nich vyplývajících doporučení pro jednotlivé varianty. Hodnocení předpokládá realizaci doporučení vyplývajících z HG studie pro všechny posuzované varianty, tedy jejich zapracování do navazujících stupňů projektové dokumentace. Zásadní positiva i negativa jednotlivých variant tak vycházejí ze samotné podstaty navržených variant v kontextu obecných principů a konkrétních podmínek dané lokality, jež má daná varianta potenciál ovlivnit i při realizaci kompenzačních opatření.

Hodnocení pro jednotlivá kritéria je uvedeno v tabulkách 6.2.1 až 6.2.7.

Pozn.: Hodnoty celkového pořadí v rámci kritérií K1 až K7 jsou zobrazovány zaokrouhleně na jedno desetinné místo, nicméně do výpočtu výsledných hodnot váženého průměru pořadí H' zaokrouhlování nevstupovalo.

Tab. 6.2.1 Hodnocení pro kritérium K1 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty				
	V2	V3	V4	V5	V6
míra a dosah ochrany území před povodněmi	4	1,5	5	1,5	3
nadlepšovací efekt zásobního prostoru	4	4	2	4	1
stabilizace minimálních zůstatkových průtoků	4	4	2	4	1
schopnost krytí zvýšených požadavků na potřeby vody s časem (zásobní funkce \times klim. změna)	5	4	2,5	2,5	1
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	4,3	3,4	2,9	3,0	1,5

Tab. 6.2.2 Hodnocení pro kritérium K2 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty				
	V2	V3	V4	V5	V6
míra výstavby nutných trvalých technických kompenzačních opatření	2	2	4	2	5
míra nebezpečí neočekávaných komplikací stavby z důvodu zakládání	2,5	2,5	1	5	4
citlivost výsledného řešení na reprezentativnost a spolehlivost průzkumných prací	2	2	4,5	2	4,5
objemové materiálové nároky na stavbu a přesuny hmot (kvantita)	4	4	4	1	2
ovlivnění záměru stanoviskem samospráv	4	4	1,5	4	1,5
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	2,9	2,9	3	2,8	3,4

Tab. 6.2.3 Hodnocení pro kritérium K3 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty				
	V2	V3	V4	V5	V6
ovlivnění migrační prostupnosti toku zajištěním retenčního účinku	2	2	2	4	5
ovlivnění obecné a druhové ochrany zajištěním retenčního účinku	2	2	2	4	5
ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu zajištěním retenčního účinku	2	1	3	4	5
ovlivnění a důsledky ovlivnění režimu podzemních a minerálních vod zajištěním retenčního účinku	5	4	3	2	1
ovlivnění územní ochrany výstavbou retenčního účinku (prostor nádrže)	2	2	2	4	5
ovlivnění migrační prostupnosti toku zajištěním zásobního účinku	2	2	4	2	5
ovlivnění obecné a druhové ochrany zajištěním zásobního účinku	2	2	4	2	5
ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu zajištěním zásobního účinku	2	2	4	2	5
ovlivnění a důsledky ovlivnění režimu podzemních a minerálních	2	2	4	2	5

vod zajištěním zásobního účinku					
působení stavby v krajině	4,5	4,5	3	1	2
ovlivnění územní ochrany výstavbou zásobního účinku (prostor nádrže)	2	2	4	2	5
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	2,5	2,3	3,2	2,6	4,4

Tab. 6.2.4 Hodnocení pro kritérium K4 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty				
	V2	V3	V4	V5	V6
vliv sedimentů na spolehlivost plnění účelu navrhovaného řešení	2	2	2	4	5
míra nároků na zdroje pro zajištění provozu stavební části navrženého řešení	4,5	4,5	3	2	1
míra nároků na zdroje pro zajištění provozu technologické části navrženého řešení	1,5	4,5	4,5	1,5	3
míra nároků na zdroje pro zajištění provozu na plochách řízených rozlivů	3,5	3,5	1	5	2
vliv zimních podmínek na plnění retenční funkce navrženého řešení	3	4	2	5	1
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	2,9	3,7	2,5	3,5	2,4

Tab. 6.2.5 Hodnocení pro kritérium K5 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty				
	V2	V3	V4	V5	V6
efektivnost vytvoření retenčního objemu	3	2	5	1	4
efektivnost vynaložených nákladů na dosažení srovnatelné míry ochrany území	4	3	5	1	2
efektivnost vytvoření zásobního objemu	4	4	2	4	1
efektivnost zakládání	4	4	4	1,5	1,5
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	3,8	3,3	4,0	1,9	2,1

Tab. 6.2.6 Hodnocení pro kritérium K6 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty				
	V2	V3	V4	V5	V6
možnosti využití záměru v oblasti aktivního trávení volného času a rekreace obyvatel	4	4	1,5	4	1,5
míra ovlivnění dopravní infrastruktury	3	3	3	3	3
míra ovlivnění technické infrastruktury	2	2	4	2	5
míra dalších vyvolaných opatření a investic	2	2	2	4,5	4,5
možnost zajištění vodohospodářských funkcí nad profilem vodního díla (v prostoru zátopy)	4	4	2	4	1
možnost energetického využití potenciálu lokality	4	4	2	4	1
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	3,2	3,2	2,4	3,6	2,7

Tab. 6.2.7 Hodnocení pro kritérium K7 – pořadí v dílčích kritériích a výsledná hodnota

Dílčí kritérium	Varianty
-----------------	----------

	V2	V3	V4	V5	V6
kompensace negativních vlivů na životní prostředí	1,5	1,5	3	4	5
potřeba a možnost úpravy technického řešení	2	2	2	4,5	4,5
Celkové pořadí (aritmetický průměr dle dílčích kritérií)	1,8	1,8	2,5	4,3	4,8

6.2.2 Souhrnné hodnocení

Kvantifikace a vzájemné vyhodnocení je provedeno vícekritériálním váhovým hodnocením. Obsah jednotlivých hodnotících kritérií je uveden v kapitole 5.1.2. Pro účely MKA Ib byl využit význam jednotlivých kritérií kvantifikovaný vyjádřením vah, jejichž velikost byla odvozena dvěma způsoby, metodou s využitím preferencí a metodou založenou na bodovém hodnocení (kapitola. 5.2.3).

Souhrnné hodnocení bylo provedeno tabelárně (tab. 6.2.8 a 6.2.9), kdy byl pro jednotlivé varianty a kritéria na základě hodnocení K_j^p v jednotlivých hodnotících kritériích (tab. 6.7.1 až 6.2.7) vypočten vážený průměr H^p jako součet součinů vah w_j a bodových hodnocení K_j^p . Matematicky je postup vyjádřen v kapitole 5.1.2.

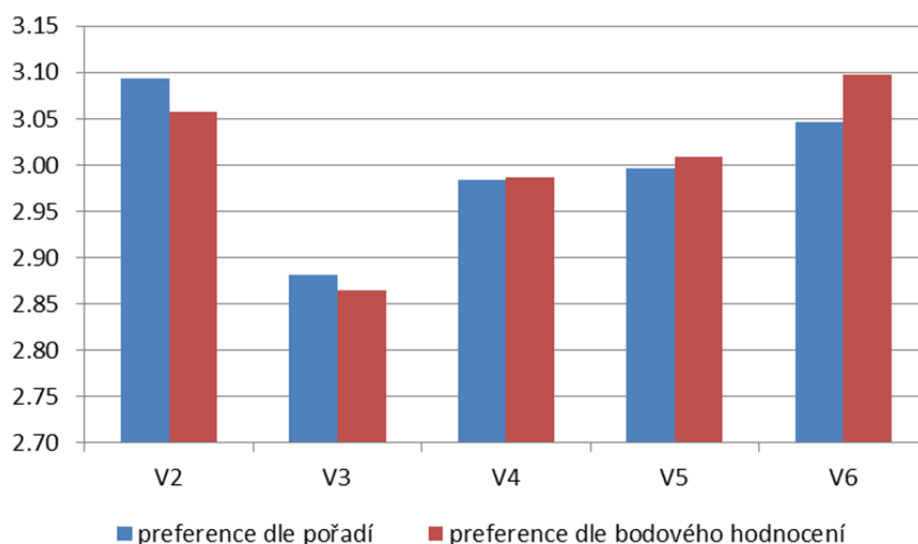
Výsledné hodnocení je pro váhy odvozené různými postupy znázorněno i graficky prostřednictvím sloupcového grafu na obr. 6.2.1. Výhodnější varianty mají nižší bodové hodnocení.

Tab. 6.2.8 Souhrnné hodnocení jednotlivých variant (váhy dle preferencí)

		Hodnocení variant K_j^p							Celkem H^p	Pořadí
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
Váha w_j		0,223	0,170	0,203	0,100	0,121	0,057	0,126		
V a r i a n t a	V2	4,3	2,9	2,5	2,9	3,8	3,2	1,8	3,09	5
	V3	3,4	2,9	2,3	3,7	3,3	3,2	1,8	2,88	1
	V4	2,9	3,0	3,2	2,5	4,0	2,4	2,5	2,98	2
	V5	3,0	2,8	2,6	3,5	1,9	3,6	4,3	3,00	3
	V6	1,5	3,4	4,4	2,4	2,1	2,7	4,8	3,05	4

Tab. 6.2.9 Souhrnné hodnocení jednotlivých variant (váhy dle bodového hodnocení)

		Hodnocení variant K_j^p							Celkem H^p	Pořadí
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
Váha w_j		0,199	0,165	0,210	0,103	0,126	0,064	0,134		
V a r i a n t a	V2	4,3	2,9	2,5	2,9	3,8	3,2	1,8	3,06	4
	V3	3,4	2,9	2,3	3,7	3,3	3,2	1,8	2,86	1
	V4	2,9	3,0	3,2	2,5	4,0	2,4	2,5	2,99	2
	V5	3,0	2,8	2,6	3,5	1,9	3,6	4,3	3,01	3
	V6	1,5	3,4	4,4	2,4	2,1	2,7	4,8	3,10	5



Obr. 6.2.1 Výsledky hodnocení MKA Ib jednotlivých variant v návaznosti na metodu určení vah kritérií

Tab. 6.1 Výsledné pořadí variant dle metodiky MKA Ib v návaznosti na metodu určení vah kritérií

Určení vah	V2	V3	V4	V5	V6
dle pořadí	5	1	2	3	4
dle bodového hodnocení	4	1	2	3	5

6.2.3 Dílčí závěry pro MKA Ib

Výsledky multikriteriální analýzy metodou MKA Ib popsané v kapitole 5.1.2 poskytují následující dílčí závěry:

- výsledné pořadí je ovlivněno metodou stanovení vah pouze na 4 a 5 pořadí,
- jako výhodnější varianty vychází varianty boční nádrže (V3, V4), z nichž je optimální varianta V3 – boční suchá nádrž,
- jako nejhůře hodnocené vychází varianty V2 a V6, kdy varianta V2 má nejhorší výsledky v hodnotícím kritériu K1 (vodohospodářské hledisko) a varianta V6 zejména v hodnotícím kritériu K3 (životní prostředí).

7. Hodnocení postupem MKA II

7.1 Metodika dílčích hodnocení

Popis jednotlivých variant vychází z prací [4], [5], [6], [7], [8], [9], [11] a dalších souvisejících podkladů citovaných v textu. Na základě dostupných podkladů byl proveden verbální popis jednotlivých variant také vzhledem k jednotlivým dílčím kritériím. Je skutečností, že rozpracování jednotlivých hodnocených variant je různé, jejich popis má proto různou podrobnost. V některých případech bylo třeba přijmout předpoklady o řešení jednotlivých variant. Při níže uvedeném verbálním popisu a hodnocení bylo přihlédnuto k dílčím hlediskům v rámci jednotlivých kritérií dle kapitoly 5.2.2. V rámci každého kritéria j

je proto pro každou variantu v provedeno dílčí vážené hodnocení D_j^v dle vztahu (7.1). Pro dílčí jednotlivá hlediska (identifikátor k), která kritéria obsahují (kapitola 5.2.2), je provedeno podrobné hodnocení $B_{j,k}^v$ nad jednotlivými variantami. Významnost dílčích hledisek byla vyjádřena dílčími váhami $u_{j,k}^v$. Hodnocení v rámci daného kritéria je provedeno podle vztahu:

$$D_j^v = \sum_{k=1}^h B_{j,k}^v \cdot u_{j,k}^v, \quad (19)$$

kde $v = V2, \dots, V6$ je identifikátor hodnocené varianty, k je identifikátor dílčího hlediska v rámci daného kritéria j , h je počet dílčích hledisek v rámci daného kritéria j . Dílčí hodnocení B bylo provedeno pomocí stupnice 1 až 5, kde je k lepší hodnotě kritéria přiřazena vyšší hodnota podle verbálního předpisu:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | zcela záporné hodnocení |
| 2 | záporné hodnocení |
| 3 | neutrální hodnocení |
| 4 | kladné hodnocení |
| 5 | velmi kladné hodnocení |

7.2 Rozbor a hodnocení variant řešení VD Skalička

7.2.1 K1 Vodohospodářské hledisko

Hodnocení variant VD z vodohospodářského hlediska bylo provedeno na základě dvou dílčích hledisek (viz kap. 5.2.2.1):

- B_1 – zásobní funkce nádrže,
- B_2 – ochranná funkce nádrže.

Na základě expertního odhadu vázaného na primární účel díla (ochranná funkce) byly uvedeným dílčím hlediskům přiřazeny váhy $u_1 = 0,2$ a $u_2 = 0,8$, které zohledňují prioritu hlavního účelu VD, tj. ochrannou funkci nádrže.

Na tomto místě je třeba zmínit, že studie [262] doporučila ve všech variantách provést odsazení polohy hráze VD směrem do nádrže, a to z důvodu omezení zakládání hráze na výchozech devonských vápenců v ohbí Bečvy a u lávky přes Bečvu u Kamence. Předběžný odhad ukazuje na snížení objemu nádrže v řádu o 0,5 až 1 mil. m^3 , a to ve všech hodnocených variantách uspořádání VD. Tato skutečnost musí být ověřena a dopracována v rámci dalšího stupně projektové dokumentace, a to včetně upřesnění, resp. přepracování vodohospodářského plánu nádrže. Protože jde o opatření týkající se všech variant, **není tato skutečnost při MKA zohledněna.**

V2 – Boční suchá nádrž

Z vodohospodářského hlediska má tato varianta jediný účel, kterým je ochranná funkce nádrže, spočívající v transformačním účinku při povodňových průtocích (viz obr. 4.11). Nádrž nedisponuje zásobním prostorem, objem ochranného prostoru činí 32,0 mil. m^3 . Neškodný odtok při PV 1997 mít má hodnotu 660 m^3/s . Technické řešení varianty V2 dává pouze malé možnosti přizpůsobení ochranné funkce nádrže na budoucí vývoj klimatu. Limitující je v této souvislosti především koncepce vtokového objektu, který je navržen jako pevný přeliv. Ten neumožňuje manipulaci s přítokem tak, aby zajistil neškodný odtok pod VD, popř. nevyvolal předčasné plnění nádrže.

Hodnocení varianty je:

- Zásobní funkce nádrže $B_1 = 1$

- Ochranná funkce nádrže $B_2 = 3$

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

Varianta V3 má z vodohospodářského hlediska pouze ochrannou funkci a je po této stránce identická s variantou V2. Uvažovaný transformační účinek nádrže je doložen na obr. 4.14. Objem ochranného prostoru nádrže je shodný s variantou V2, tj. 32,0 mil. m³.

Oproti variantě V2 dává technické řešení varianty V3 větší prostor pro přizpůsobení ochranné funkce VD budoucímu vývoji klimatu. Podstatný rozdíl oproti variantě V2 je v koncepci vtokového objektu, který je navržen jako hrazený pohyblivými uzávěry.

Hodnocení varianty je:

- Zásobní funkce nádrže $B_1 = 1$
- Ochranná funkce nádrže $B_2 = 5$

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

Varianta V4 má z vodohospodářského hlediska oproti variantám V2 a V3 kromě ochranné funkce doplněnu rovněž funkcí zásobní. V nádrži je spolu s ochranným prostorem o objemu 22 až 24,7 mil. m³ vyčleněn rovněž prostor zásobní s objemem cca 7,3 až 10 mil. m³. Zmenšením objemu ochranného prostoru nádrže dojde oproti variantám V2 a V3 k mírnému navýšení neškodného průtoku při PV 1997, a to z 660 m³/s (V2, V3) na 700 m³/s (V4), viz obr. 4.18.

Nadlepšený průtok (na úroveň cca Q_{330}) činí 2,14 až 2,75 m³/s, což je mírně nižší hodnota, než poskytuje varianta V6.

Oproti variantám V2 a V3 umožňuje varianta V4 podstatně větší možnosti z hlediska adaptability ochranné a zásobní funkce VD nádrže na budoucí vývoj klimatu. V této souvislosti přichází v úvahu zejména možnost zvětšování ochranného prostoru na úkor zásobního, popř. obráceně.

Hodnocení varianty je:

- Zásobní funkce nádrže $B_1 = 4,5$
- Ochranná funkce nádrže $B_2 = 4,5$

V5 – Průtočná suchá nádrž

Z vodohospodářského hlediska má tato varianta jediný účel, kterým je ochranná funkce nádrže spočívající v transformačním účinku při povodňových průtocích (viz obr. 4.22). Nádrž nedisponuje zásobním prostorem, přičemž objem ochranného prostoru činí 35,2 mil. m³. Neškodný odtok při PV 1997 má hodnotu 660 m³/s. Technické řešení varianty V5 dává možnost přizpůsobení ochranné funkce nádrže budoucímu vývoji klimatu z důvodu zvolené koncepce výtokového objektu, který umožňuje úpravu manipulace s pohyblivými uzávěry.

Hodnocení varianty je:

- Zásobní funkce nádrže $B_1 = 1$
- Ochranná funkce nádrže $B_2 = 5$

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

Varianta V6 má z vodohospodářského hlediska oproti variantě V5 kromě ochranné funkce doplněnu rovněž funkcí zásobní. V nádrži je dle [6], [7] a [8] spolu s ochranným prostorem o základním objemu 13 mil. m³ vyčleněn rovněž zásobní prostor s objemem 16,4 mil. m³.

Celkový objem nádrže činí 42,1 mil. m³. Neškodný odtok při PV 1997 má hodnotu 660 m³/s. Nadlepšený průtok (na úroveň cca Q₃₃₀) činí 2,26 až 3,36 m³/s.

Oproti variantě V5 umožňuje varianta V6 podstatně větší možnosti z hlediska adaptability ochranné a zásobní funkce VD nádrže na budoucí vývoj klimatu. V této souvislosti přichází v úvahu zejména možnost zvětšování ochranného prostoru na úkor zásobního.

Hodnocení varianty je:

- Zásobní funkce nádrže $B_1 = 5$
- Ochranná funkce nádrže $B_2 = 5$

Formalizované hodnocení

Formalizované hodnocení vychází z výše uvedeného popisu výhod a nevýhod jednotlivých variant pro kritérium K1. Hodnocení je uvedeno v tab. 7.1.

Varianty suché nádrže nemají zásobní funkci ($B_1 = 1$), varianta V4 umožňuje menší nadlepšení průtoků ($B_1 = 4,5$) než varianta V6 ($B_1 = 5$). Varianta suché nádrže V2 s pevným přelivem nezajistí požadovaný neškodný průtok pod VD ($B_2 = 2$). Varianta V4 zajišťuje mírně horší transformaci ($B_2 = 4,5$) oproti variantám V3, V5 a V6 ($B_2 = 5$).

Tab. 7.1 Formalizované hodnocení pro kritérium K1

		Hodnocení dílčích hledisek		Celkem
		B_1	B_2	
Váha u		0,2	0,8	
Varianta	V2	1	3	2,6
	V3	1	5	4,2
	V4	4,5	4,5	4,5
	V5	1	5	4,2
	V6	5	5	5,0

7.2.2 K2 Technické řešení

Technické hledisko zahrnuje tyto aspekty s příslušnými váhami:

- B_1 – Úroveň technického řešení, $u_1 = 0,06$
- B_2 – Spolehlivost díla, $u_2 = 0,33$
- B_3 – Bezpečnost díla, $u_3 = 0,61$

Váhy jednotlivých aspektů technického řešení byly stanoveny metodou párového porovnání, kdy zástupci odborných organizací provedli seřazení aspektů podle důležitosti, jak ji vnímají. Z pořadí jednotlivých dílčích aspektů byly odvozeny jejich váhy (viz též tab. 7.2). Aspekty bezpečnosti díla byly vyčleněny z celkové provozní spolehlivosti díla. Přitom se předpokládá, že dílo bude navrženo tak, aby vyhovělo všem definovaným mezním stavům.

Studie [262] doporučila ve všech variantách provést těsnění podloží v celém rozsahu tělesa hráze včetně zavázání na jejích bocích. Tato změna se projeví zvýšením bezpečnosti VD hodnoceném v rámci tohoto kritéria, a to posunutím bezpečnosti vázané na průsakový režim u všech variant na stejnou úroveň.

V této souvislosti vznikla otázka, jakým způsobem uvedenou změnu technického řešení zapracovat do hodnocení. Změna byla zahrnuta v rámci aspektu K7, viz kapitolu 7.2.7.

Studie [262] rovněž doporučila ve všech variantách provést úpravu prostoru na vzdušní straně hráze s cílem realizovat ochranu vzdušní paty před účinky proudění v Bečvě (varianty V2, V3, V5) popř. přeložky Milotického potoka (V4, V6). Úprava bude spočívat v:

- ponechání přirozené těsnicí vrstvy (stropního izolátoru) pod tělesem hráze (u všech variant stejné),
- vybudování ochranné hráze mezi tělesem hráze a vodním tokem,
- opevnění levého břehu vodního toku v souběhu s ochrannou hrází,
- úprava drenážního systému (obdobné u všech variant).

Tyto úpravy byly zahrnuty v rámci kritéria K7 – viz kapitolu 7.2.7.

V2 – Boční suchá nádrž

Úroveň technického řešení vodního díla v zásadě odpovídá stavu poznání. Technické řešení je realizovatelné podle platných předpisů. Nicméně nemožnost přímé regulace vtoku do nádrže je zásadní nevýhodou řešení. Ne zcela běžné je řešení, kdy je hráz vedena podél toku Bečvy (v tomto případě cca 4/5 z celkové délky hráze), což zejména při povodních zvyšuje riziko vzniku a rozvoje povrchové eroze na vzdušní straně ochranné hráze směrem od Bečvy. Dohled během povodní bude v tomto prostoru ztížen.

Výtokový objekt je hrazen segmentovým uzávěrem, který je na stavbách tohoto typu běžný, jeho provoz je spolehlivý. Ověřování funkce a těsnosti uzávěru bude provedeno během ověřovacího provozu a následně až při povodních přesahujících PV20. Vodní dílo je řešeno bez bezpečnostního, popř. nouzového přelivu, což odporuje platným předpisům. Vzhledem ke skutečnosti, že jde o boční nádrž, bude tuto otázku třeba podrobněji řešit v rámci navazujících studijních a projekčních prací. Variantu lze považovat za spolehlivou pouze v případě, že bude v rámci kompenzačních opatření vybavena přelivem zajišťujícím bezpečné převedení extrémních povodní přítékajících do nádrže.

Možnosti sledování jevů (průsaků, posunů apod.) jsou standardní, za málo vhodné lze považovat, že bude nádrž provozována jako suchá, tj. bez stabilizovaných pórových tlaků v základové spáře, což představuje riziko prvního napouštění při každém průchodu větší povodně. Sledování a měření průsaků bude možné pouze v období během povodně. U boční nádrže bude podloží hráze vystaveno periodickému průsaku ze strany Bečvy při všech povodňových stavech.

Hodnocení varianty je:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| • Úroveň technického řešení | $B_1 = 2$ |
| • Spolehlivost díla | $B_2 = 4$ |
| • Bezpečnost díla | $B_3 = 3$ |

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

Úroveň technického řešení vodního díla odpovídá stavu poznání. Technické řešení je realizovatelné podle platných předpisů. Ne zcela běžné je řešení, kdy je hráz vedena podél toku (v tomto případě cca 4/5 z celkové délky hráze), což zejména při povodních zvyšuje riziko vzniku a rozvoje povrchové eroze na vzdušní straně hráze směrem od Bečvy. Dohled během povodní bude v tomto prostoru ztížen.

Výtokový objekt je hrazen segmentovým uzávěrem, který je na stavbách tohoto typu běžný a jeho provoz spolehlivý. Ověřování funkce a těsnosti uzávěru bude provedeno během ověřovacího provozu a následně až při povodních přesahujících PV20. Vodní dílo je řešeno bez bezpečnostního nebo nouzového přelivu, což odporuje platným předpisům. Vzhledem ke skutečnosti, že jde o boční nádrž, bude tuto otázku třeba podrobněji řešit v rámci navazujících studijních a projekčních prací. Variantu lze považovat za spolehlivou pouze v případě, že

bude v rámci kompenzačních opatření vybavena přelivem zajišťujícím bezpečné převedení extrémních povodní procházejících nádrží.

Možnosti sledování jevů (průsaků, posunů apod.) jsou standardní, za málo vhodné lze považovat, že bude nádrž provozována jako suchá, tj. bez stabilizovaných pórových tlaků v základové spáře, což představuje riziko prvního napouštění při každém průchodu větší povodně. Sledování a měření průsaků bude možné pouze v období během povodně. U boční nádrže bude podloží hráze vystaveno periodickému průsaku ze strany Bečvy při všech povodňových stavech.

Hodnocení varianty je:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| • Úroveň technického řešení | $B_1 = 3$ |
| • Spolehlivost díla | $B_2 = 4$ |
| • Bezpečnost díla | $B_3 = 3$ |

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

Úroveň technického řešení vodního díla odpovídá stavu poznání. Technické řešení je realizovatelné podle platných předpisů. Ne zcela běžné je řešení, kdy je hráz vedena podél toku (v tomto případě cca 4/5 z celkové délky hráze), což zejména při povodních zvyšuje riziko vzniku a rozvoje povrchové eroze na vzdušní straně hráze směrem od Bečvy. Dohled během povodní bude v tomto prostoru ztížen.

Výtokový objekt je hrazen segmentovým uzávěrem, který je na stavbách tohoto typu běžný, jeho provoz je spolehlivý. Ověřování těsnosti uzávěrů bude možné během ověřovacího provozu a následně při běžném provozu díla. Vodní dílo je řešeno bez bezpečnostního či nouzového přelivu, což odporuje platným předpisům. Vzhledem ke skutečnosti, že jde o boční nádrž, bude tuto otázku třeba podrobněji řešit v rámci navazujících studijních a projekčních prací. Variantu lze považovat za spolehlivou pouze v případě, že bude v rámci kompenzačních opatření vybavena přelivem zajišťujícím bezpečné převedení extrémních povodní.

Možnosti sledování jevů (průsaků, posunů apod.) jsou standardní, vzhledem k trvalému napuštění nádrže budou stabilizovány pórové tlaky v základové spáře. Průběžné sledování a měření průsaků bude možné v období běžného provozu. U boční nádrže bude podloží hráze vystaveno periodickému průsaku ze strany Bečvy při všech povodňových stavech.

Hodnocení varianty je:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| • Úroveň technického řešení | $B_1 = 3$ |
| • Spolehlivost díla | $B_2 = 4$ |
| • Bezpečnost díla | $B_3 = 4$ |

V5 – Průtočná suchá nádrž

Úroveň technického řešení vodního díla odpovídá stavu poznání. Technické řešení je realizovatelné podle platných předpisů. Vlastní hráz je poměrně dlouhá (cca 7 km) a je v cca 3/4 úseku vedena podél drobného vodního toku – Milotického potoka a v souběhu se šterkovišti na PB Bečvy.

Výtokový objekt je hrazen tabulovými a klapkovými uzávěry, které jsou na stavbách tohoto typu běžné, a jejich provoz je spolehlivý. Ověřování funkce a těsnosti uzávěru bude provedeno během ověřovacího provozu a následně až při povodních přesahujících PV20.

Možnosti sledování jevů (průsaků, posunů apod.) jsou standardní, za málo vhodné lze považovat, že bude nádrž provozována jako suchá, tj. bez stabilizovaných pórových tlaků v základové spáře, což představuje režim prvního napouštění při každém průchodu větší povodně. Sledování a měření průsaků bude možné pouze v období během povodně.

Hodnocení varianty je:

- Úroveň technického řešení $B_1 = 4$
- Spolehlivost díla $B_2 = 4$
- Bezpečnost díla $B_3 = 3$

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

Úroveň technického řešení vodního díla odpovídá stavu poznání. Technické řešení je realizovatelné podle platných předpisů. Vlastní hráz je poměrně dlouhá (cca 7 km) a je v cca 3/4 úseku vedena podél drobného vodního toku – Mílotického potoka a v souběhu se štěrkošti na PB Bečvy.

Výtokový objekt je hrazen tabulovými a klapkovými uzávěry, které jsou na stavbách tohoto typu běžné a jejich provoz je spolehlivý. Ověřování funkce a těsnosti uzávěru bude provedeno během ověřovacího provozu a průběžně při běžném provozu díla.

Možnosti sledování jevů (průsaků, posunů apod.) jsou standardní. Hodnocení varianty je:

- Úroveň technického řešení $B_1 = 4$
- Spolehlivost díla $B_2 = 4$
- Bezpečnost díla $B_3 = 4$

Formalizované hodnocení

Při hodnocení se uvažuje vertikální těsnění podloží v celém rozsahu tělesa hráze včetně zavázání na jejích bocích, úprava drenážního systému a také úprava prostoru na vzdušní straně hráze v souběhu s Bečvou a Mílotickým potokem včetně opevnění uvažované ochranné hráze. To se projeví zvýšením bezpečnosti VD na obdobnou úroveň u všech variant (B_2). Různý rozsah těchto úprav je zahrnut do hodnocení v rámci aspektu K7.

Formalizované hodnocení vychází z výše uvedeného popisu výhod a nevýhod jednotlivých variant pro kritérium K2. Hodnocení je uvedeno v tab. 7.2.

Tab. 7.2 Hodnocení variant pro kritérium K2

		Hodnocení dílčích hledisek			Celkem
		B_1	B_2	B_3	
Váha u		0,06	0,33	0,61	
Varianta	V2	2	4	3	3,27
	V3	3	4	3	3,33
	V4	3	4	4	3,94
	V5	4	4	3	3,39
	V6	4	4	4	4,00

7.2.3 K3 Životní prostředí

Hodnocení variant VD z hlediska vlivu na životní prostředí bylo provedeno na základě pěti dílčích hledisek (viz kap. 5.2.2.3) s následujícími váhami:

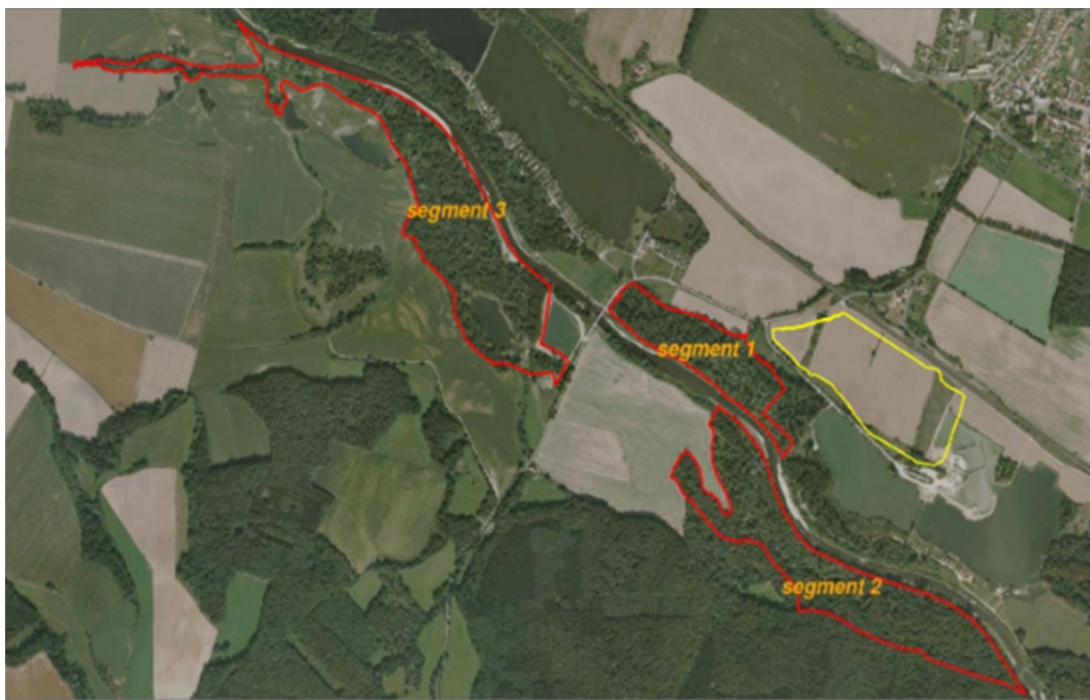
- B_1 – vliv na krajinné aspekty a chráněná území, $u_1 = 0,11$,
- B_2 – vliv na krasové hodnoty a podzemní vody, $u_2 = 0,27$,
- B_3 – vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES, $u_3 = 0,13$,
- B_4 – vliv na ekologický stav vodních útvarů, $u_4 = 0,32$,
- B_5 – ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička, $u_5 = 0,17$.

Váhy jednotlivých aspektů hodnocení dopadů na životní prostředí byly stanoveny metodou párového porovnání, kdy zástupci odborných organizací zabývající se ochranou životního prostředí provedli seřazení aspektů podle důležitosti tak, jak ji vnímají. Z pořadí jednotlivých aspektů pak byly odvozeny jejich váhy (viz též tab. 7.3).

Níže uvedený popis je rámcový a předběžný, předpokládá se vypracování studie, která by řešila uspořádání prostoru zátopy, způsob jejího udržování, rozsah ponechané, a naopak tolerované vegetace i ve vazbě na spolehlivost funkce výtokového objektu.

V2 – Boční suchá nádrž

Z pohledu vlivu na krajinné aspekty a chráněná přírodní území bude negativně ovlivněna zejména EVL/PP Hustopeče-Štěrkáč (obr. 7.1) reprezentující mozaiku tvrdého i měkkého luhu (59,8 ha; nadmořská výška 257 až 266 m n. m.). Její část na levém břehu Bečvy (segment 3 a částečně i segment 2) bude zlikvidována záborem plochy pro stavbu boční hráze nádrže. Zároveň zde výstavbou hráze bude přerušen bezprostřední kontakt lesních porostů s korytem Bečvy, bude však v kontaktu s přivodním korytem v nádrži. Při retenci vody v nádrži během povodňových událostí přesahujících cca Q_{50} dojde oproti současnému stavu k prodloužení doby zátopy, což bude mít pravděpodobně za následek odumírání dominantních dřevin, které jsou citlivé na zaplavení stagnující vodou (dub letní, lípa malolistá, jasan ztepilý). K výraznému ovlivnění této části EVL/PP Štěrkáč dojde již v průběhu stavby, kdy bude třeba některé plochy odvodnit a bude nutné zřídit dočasné přístupové komunikace kolem staveniště hráze. PR Doubek (26,32 ha; nadmořská výška 264 až 342 m n. m.) bude dotčena na jejím severním okraji zátopou v ochranném prostoru VD Skalička do kóty maximální retenční hladiny 464,3 m n. m. (<0,5 ha) při povodňových událostech blížících se, popř. přesahujících Q_{100} . Západní část plochy retenční nádrže ve variantě V2 se nachází v ochranném pásmu II. stupně IIA a IIB přírodních léčivých zdrojů Teplice nad Bečvou podle zákona č. 164/2001 Sb.



Obr. 7.1 Evropsky významná lokalita a přírodní památka Hustopeče–Štěrkáč

Z hlediska ovlivnění krasových hodnot je nejdůležitější potenciální napojení na hluboký oběh podzemních vod prostřednictvím krasových struktur vystupujících k povrchu. Riziko existuje pouze v lokalitě dvůr Kamenec, ostatní zastižené výchozy odsunutá hráz míjí. Dle modelových výsledků v rámci hydrogeologické studie [262] však VD Skalička ve variantě V2 prakticky nevyvolá nežádoucí změny z hlediska množství a jakosti minerálních vod jímáných v lázních Teplice nad Bečvou. Ve Zbrašovských aragonitových jeskyních (ZAJ) i ve vrtech v lázních Teplice nad Bečvou, které významně reagují na vodní stavy v řece Bečvě, dojde z hlediska průchodu povodní větších než PV20 v Bečvě ke zlepšení stávajícího stavu v důsledku transformačního účinku nádrže.

Důsledky varianty V2 pro významné krajinné prvky (VKP) a územní systém stability krajiny (ÚSES), migrační prostupnost toku a nivy a druhovou rozmanitost lze hodnotit od mírně pozitivních po negativní. Nadregionální migrační biokoridor, který tok Bečvy a její niva v tomto místě představují, bude ovlivněn pozitivně, zejména v případě koryta Bečvy. Nové koryto v prostoru nádrže bude znamenat zlepšení stavu (vytvořením přirozeného typu koryta včetně průtokového režimu v retenčním prostoru nádrže), protože tím vznikne další biokoridor, byť s mírně omezenou prostupností v místech nátoku a hráze. Nivní biokoridor bude boční hrází podél současného koryta Bečvy rozdělen, kolem nového koryta v retenčním prostoru vznikne náhradní niva s omezenou průchodností v místech hráze a nátoku. Zcela záporný vliv bude mít výstavba varianty V2 na regionální biocentrum U Kamence, které zanikne kvůli zátopě a těžbě. Naopak pozitivně lze hodnotit důsledky výstavby varianty V2 na druhovou rozmanitost, neboť vznikne celá řada nových biotopů (těleso hráze, dočasné tůně v zatopených jámách po těžbě zemin, říční koryto v retenčním prostoru nádrže), některé biotopy však budou zanikat (část lesních porostů). Při vhodně nastaveném hospodaření na plochách v zátopě nádrže zde mohou vzniknout hodnotné biotopy podmáčených luk.

Vliv na ekologický stav vodních útvarů a důsledky pro kontinuitu revitalizačních a renaturalizačních opatření se týkají především dopadu na hydromorfologický stav toku Bečvy. Boční hráz podél koryta Bečvy v případě varianty V2 sice částečně omezí možnosti

přirozeného vývoje koryta, ale protože vznikne nové přírodní koryto v zátopě (předpokládáme, že bude přirozeného charakteru včetně průtokového režimu), celkově se ekologický stavlepší. Boční přítoky Bečvy na pravém břehu nebudou ovlivněny. Splaveninový režim Bečvy bude prakticky zachován s omezením rozvoje v souběhu tělesa hráze a Bečvy. V prostoru boční hráze dojde ke znemožnění dosavadní komunikace mělké podzemní vody s tokem Bečvy ze strany levobřežního aluvia, což ale bude plně kompenzováno přírodním korytem v prostoru zátopy.

Ekologický potenciál bude u varianty V2 dobrý v případě, že nové přírodní koryto v zátopě nádrže a její příbřežní vegetační pás v retenčním prostoru nádrže bude realizováno tak, aby mělo přírodní charakter.

- vliv na krajinné aspekty a chráněná území, $B_1 = 2,0$
- vliv na krasové hodnoty a podzemní vody, $B_2 = 5,0$
- vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES, $B_3 = 2,0$
- vliv na ekologický stav vodních útvarů, $B_4 = 4,5$
- ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička, $B_5 = 4,0$

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

Vliv varianty V3 je ve všech aspektech dopadů na životní prostředí totožný s vlivy popsány u varianty V2, protože jediným rozdílem mezi oběma variantami je rozdíl v technickém návrhu konstrukce vtokového objektu.

- vliv na krajinné aspekty a chráněná území, $B_1 = 2,0$
- vliv na krasové hodnoty a podzemní vody, $B_2 = 5,0$
- vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES, $B_3 = 2,0$
- vliv na ekologický stav vodních útvarů, $B_4 = 4,5$
- ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička, $B_5 = 4,0$

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

Varianta V4 z hlediska dopadů na chráněná přírodní území negativně ovlivní EVL/PP Hustopeče-Štěrkáč (59,8 ha; nadmořská výška 257 až 266 m n. m.). Segmenty této chráněné lokality na levém břehu Bečvy budou částečně zlikvidovány zábořem plochy pro stavbu boční hráze nádrže (segment 3 a částečně i segment 2). Vzduť zásobního prostoru nádrže ke kótě 259 m n. m. trvale zaplaví její západní, cca 1 km dlouhý cíp (segment 3, obr. 5.2). Výstavbou hráze bude přerušen bezprostřední kontakt lesních porostů s korytem Bečvy, bude však v kontaktu s přírodním korytem v nádrži. Při retenci vody v nádrži během povodňových událostí přesahujících Q_{20} bude docházet k prodloužení doby zátopy nad prostorem trvalého nadržení oproti současnému stavu, což bude mít za následek odumírání rostlinných druhů, které jsou citlivé na zaplavení stagnující vodou. V případě nádrže s trvalým zásobním prostorem bude rovněž nutné odstranění vyšších dřevin v rozsahu zátopy. Současně dojde k ovlivnění této části lokality Štěrkáč v průběhu stavby, kdy bude patrně třeba některé plochy odvodnit a pravděpodobně se zde budou zřizovat dočasné přístupové komunikace kolem stavby hráze. Celé toto hodnocení je navíc vázáno na předpoklad, že v retenčním prostoru nádrže nebude na začátku provozu prováděno zkušební vzduť, při kterém by byl celý prostor chráněného území zaplaven na dobu několika týdnů až měsíců [9]. V opačném případě, tj. kdyby k takovému zkušebnímu zaplavení podle [9] došlo, rovnalo by se to kompletní likvidaci veškeré vegetace ve všech částech lokality Štěrkáč s převážnou většinou chráněných i jiných organismů, které jsou na tuto lokalitu vázány. PR Doubek (26,32 ha; nadmořská

výška 264 až 342 m n. m.) bude dotčena jen v relativně malém rozsahu. Bude ovlivněn její severní okraj, a to vzdušným v ochranném prostoru do kóty maximální retenční hladiny 264,3 m n. m. (< 0,5 ha) při povodňových událostech blížících se, popř. přesahujících Q_{100} . Západní část plochy nádrže se ve variantě V4 nachází v ochranném pásmu II. stupně IIA a IIB přírodních léčivých zdrojů Teplice nad Bečvou podle zákona č. 164/2001 Sb.

Z hlediska ovlivnění krasových hodnot je nejdůležitější potenciální napojení na hluboký oběh podzemních vod prostřednictvím krasových struktur vystupujících k povrchu. Riziko existuje pouze v lokalitě dvůr Kamenec (nadmořská výška 254 až 258 m n. m.), kde dojde k trvalému zaplavení výchozů vápence v důsledku vzdušného na úroveň zásobního prostoru nádrže na kótě 259 m n. m. Dle hydrogeologické studie [262] však VD Skalička ve variantě V4 může vyvolat jen malé až zanedbatelné změny z hlediska množství a jakosti minerálních vod jímáných v lázních Teplice nad Bečvou. Ve Zbrašovských aragonitových jeskyních (ZAJ) dojde k trvalému zvýšení hladiny v řádu jednotlivých centimetrů. V Hranické propasti a jeskyni Na Kučách dojde u varianty V4 k trvalému zvýšení hladiny o cca 30 až 40 cm, tyto nástupy hladiny nevyvolají negativní důsledky. Ve vrtech v lázních Teplice nad Bečvou, které významně reagují na vodní stavy v řece Bečvě, dojde z hlediska průchodu povodní větších než PV20 v Bečvě ke zlepšení stávajícího stavu v důsledku transformačního účinku nádrže.

Důsledky varianty V4 pro významné krajinné prvky (VKP) a územní systém stability krajiny (ÚSES), migrační prostupnost toku a nivy a druhovou rozmanitost jsou hodnoceny vesměs negativně. Nadregionální migrační biokoridor, který tok Bečvy a její niva v tomto místě představují, bude hrázemi a vzdušným nádrže mírně zúžen a přesunut na pravý břeh Bečvy; nejužší místo západně od nádrže u Černotína bude mezi hrází a železničním náspem na protilehlém břehu Bečvy široké cca 70 m. Zcela záporný vliv bude mít výstavba varianty V4 na regionální biocentrum U Kamence, které zanikne ve vzdušném zásobním prostoru nádrže.

Vliv na ekologický stav vodních útvarů a důsledky pro kontinuitu revitalizačních a renaturalizačních opatření se týkají především dopadu na hydromorfologický stav toku Bečvy. Boční hráz podél koryta Bečvy v případě varianty V4 částečně omezí možnosti přirozeného vývoje koryta, nicméně v revitalizačních a renaturalizačních opatřeních bude možné na původním korytě dále pokračovat. Celkový dopad na ekologický stav vodních útvarů Bečvy je spíše neutrální nebo mírně pozitivní. Boční přítoky Bečvy nebudou výrazněji ovlivněny. Splaveninový režim ve variantě V4 zřejmě nebude proti současnému stavu výrazněji ovlivněn. V prostoru boční hráze dojde ke znemožnění dosavadní komunikace mělké podzemní vody s tokem Bečvy ze strany levobřežního aluvia, což ale bude nahrazeno přírodním korytem v místech nad trvalým zásobním prostorem nádrže.

Ekologický potenciál víceúčelové boční nádrže ve variantě V4 může být hodnocen jako „dobrý“, jestliže bude nádrž splňovat několik podmínek:

- přítok bude regulován a průměrná doba zdržení vody v nádrži nebude kratší než cca 0,5 roku (s výjimkou období povodňových průtoků), aby se přirozeně eliminovaly relativně vysoké koncentrace živin v přítoku z Bečvy, které by při větším přítoku způsobovaly eutrofizaci,
- zásobní prostor nádrže bude navržen tak, aby kolísání hladiny v zásobním prostoru trvale nepřesahovalo 0,7 m, což je jednou z podmínek pro omezení břehové eroze a vznik hodnotného a trvale udržitelného vodního ekosystému bez sinicových vodních květů, s kvalitní rybí obsádkou a přítomností ponořených vodních makrofyt,

- zátopa nádrže bude před prvním napuštěním sanována a budou z ní odstraněny všechny zdroje živinového zatížení,
- břehová linie zásobního prostoru nádrže bude podle potřeby stabilizována/opevněna, aby byla minimalizována eroze při vlnobití a vymrzání břehů během zimního období.

Celkové hodnocení varianty je:

- vliv na krajinné aspekty a chráněná území, $B_1 = 1,5$
- vliv na krasové hodnoty a podzemní vody, $B_2 = 3,5$
- vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES, $B_3 = 2,0$
- vliv na ekologický stav vodních útvarů, $B_4 = 4,0$
- ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička, $B_5 = 3,5$

V5 – Průtočná suchá nádrž

Chráněná přírodní území budou ve variantě V5 negativně ovlivněna zejména u EVL/PP Štěrkáč (59,8 ha; nadmořská výška 257 až 266 m n. m.). Její část (segment 1) na pravém břehu Bečvy bude narušena záborem plochy pro stavbu boční hráze nádrže. Při retenci vody v nádrži během povodňových událostí přesahujících cca Q_{50} dojde oproti současnému stavu k prodloužení doby zaplavení, což může mít za následek odumírání dominantních dřevin citlivých k zaplavení stagnující vodou (dub letní, lípa malolistá, jasan ztepilý). K významnému ovlivnění EVL/PP Štěrkáč pravděpodobně dojde v průběhu stavby, kdy bude třeba vybudovat přístupové komunikace pro staveniště hráze a dále v důsledku nutných úprav koryta a přilehlé nivy Bečvy pro zajištění kapacity na cca Q_{20} . PR Doubek (26,32 ha; nadmořská výška 264 až 342 m n. m.) bude dotčena v relativně malém rozsahu. Bude ovlivněn její severní okraj, a to zátopou v ochranném prostoru VD Skalička do kóty maximální retenční hladiny 264 m n. m. (< cca 0,5 ha) při povodňových událostech blízkých se, popř. přesahujících Q_{100} . Západní část plochy VD ve variantě V5 se nachází v ochranném pásmu II. stupně IIA a IIB přírodních léčivých zdrojů Teplice nad Bečvou podle zákona č. 164/2001 Sb.

Z hlediska ovlivnění krasových hodnot je nejdůležitější potenciální napojení na hluboký oběh podzemních vod prostřednictvím krasových struktur vystupujících k povrchu. Riziko existuje při odsazené hrázi v lokalitě dvůr Kamenec jak v samotné osadě, tak u lávky přes Bečvu, kde může nastat nežádoucí propojení zvodněného kvartérního kolektoru, popř. samotné Bečvy s kolektorem devonských vápenců. Potenciálně nebezpečné lokality v nádrži budou zaplavovány pouze krátkodobě, jako důsledek vzduť hladiny za povodňových situací přesahujících Q_{20} . Dle hydrogeologické studie [262] VD Skalička ve variantě V5 prakticky nevyvolá nežádoucí změny z hlediska množství a jakosti minerálních vod jímáných v lázních Teplice nad Bečvou. Ve Zbrašovských aragonitových jeskyních (ZAJ) i ve vrtech v lázních Teplice nad Bečvou, které významně reagují na vodní stavy v řece Bečvě, dojde z hlediska průchodu povodní větších než PV20 v Bečvě ke zlepšení stávajícího stavu v důsledku transformačního účinku nádrže.

Důsledky varianty V5 pro významné krajinné prvky (VKP) a územní systém stability krajiny (ÚSES), migrační prostupnost toku a nivy a druhovou rozmanitost jsou hodnoceny spíše negativně. Nadregionální migrační biokoridor, který tok Bečvy a její niva v tomto místě představují, bude hrází přerušen. Biokoridor bude částečně přesunut za hráz VD na pravém břehu Bečvy. Záporný vliv bude mít výstavba varianty V5 na regionální biocentrum U Kamence, které patrně částečně zanikne kvůli dočasné zátopě v retenčním prostoru.

Důsledky výstavby varianty V5 na druhovou rozmanitost jsou spíše neutrální; na jedné straně vzniknou nové biotopy (těleso hráze, zatopené jámy po těžbě zemin), řada biotopů však zanikne (část lesních porostů tvrdého a měkkého luhu).

Vliv na ekologický stav vodních útvarů a důsledky pro kontinuitu revitalizačních a renaturalizačních opatření se týkají především dopadu na hydromorfologický stav toku Bečvy. Ve variantě V5 pravobřežní boční hráz podél koryta Bečvy částečně omezí možnosti přirozeného vývoje koryta, nicméně v revitalizačních a renaturalizačních opatřeních bude možné na původním korytě Bečvy v nádrži dále pokračovat. Pravobřežní přítoky Bečvy (zejména Milotický potok, Špičský potok a Hůrka) bude třeba před boční hrází VD přeložit a odvést pod hráz, což je hodnoceno mírně negativně. Splaveninový režim Bečvy bude vzduťím v retenčním prostoru nádrže výrazně negativně ovlivněn sedimentací a ukládáním šterkopísků za povodňových stavů. V prostoru pravobřežní boční hráze dojde ke znemožnění dosavadní komunikace podzemní vody mezi tokem Bečvy a pravobřežním aluviem. Tuto funkci bude zajišťovat upravené koryto Milotického potoka.

Vliv na ekologický potenciál u varianty V5 je neutrální.

Celkové hodnocení varianty je:

- vliv na krajinné aspekty a chráněná území, $B_1 = 3,0$
- vliv na krasové hodnoty a podzemní vody, $B_2 = 4,0$
- vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES, $B_3 = 2,5$
- vliv na ekologický stav vodních útvarů, $B_4 = 3,0$
- ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička, $B_5 = 3,0$

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

Chráněná přírodní území budou ve variantě V6 negativně ovlivněna zejména u EVL/PP Šterkáč (59,8 ha; nadmořská výška 257 až 266 m n. m.). Část lokality na pravém břehu Bečvy bude narušena zábořem plochy pro stavbu boční hráze nádrže. Další část na levém břehu Bečvy (sektor 3) bude likvidována zábořem plochy pro vzduť zásobního prostoru nádrže na kótu 259 m n. m., které trvale zaplaví její západní, cca 1 km cíp. Při dlouhodobé retenci vody v nádrži může dojít k ovlivnění a změnám druhové skladby vegetace v důsledku zvýšení hladiny podzemní vody maximálně o cca 1,3 m v délce až cca 700 m nad koncem vzduť (bezprostředně nad zátopou směrem proti proudu) [262]. Při retenci vody v nádrži během povodňových událostí přesahujících cca Q_{20} dojde oproti současnému stavu k prodloužení doby zátopy, což bude mít pravděpodobně za následek odumírání dominantních dřevin, jež jsou citlivé k zaplavení stagnující vodou (dub letní, lípa malolistá, jasan ztepilý). K výraznému ovlivnění pravobřežní části lokality Šterkáč dojde v průběhu stavby, kdy bude třeba vybudovat přístupové komunikace kolem stavby hráze. V prostoru zátopy patrně dojde ke kompletní likvidaci vegetace ve všech částech lokality Šterkáč s převážnou většinou chráněných i jiných organismů, které jsou na tuto lokalitu vázány. PR Doubek (26,32 ha; nadmořská výška 264 až 342 m n. m.) bude dotčena v relativně malém rozsahu: bude ovlivněn její severní okraj, a to zátopou v ochranném prostoru VD Skalička do kóty maximální retenční hladiny 465 m n. m. (<1 ha) při povodňových událostech blížících se, popř. přesahujících, Q_{100} . Západní část plochy VD ve variantě V6 se nachází v ochranném pásmu II. stupně IIA a IIB přírodních léčivých zdrojů Teplice nad Bečvou podle zákona č. 164/2001 Sb.

Z hlediska ovlivnění krasových hodnot je nejdůležitější potenciální napojení na hluboký oběh podzemních vod prostřednictvím krasových struktur vystupujících na povrch. Riziko při

odsazené hrázi existuje především v lokalitě dvůr Kamenec jak v samotné osadě, tak u lávky přes Bečvu, kde může nastat trvalé nežádoucí propojení Bečvy, popř. zvodněného kvartérního kolektoru, s kolektorem devonských vápenců. Tyto lokality v nadmořské výšce 254 až 258 m n. m. budou zaplaveny vzduším zásobního prostoru nádrže na kótu 259 m n. m. Podle hydrogeologické studie [262] VD Skalička vyvolá, v případě varianty nádrže V6 se stálým nadržením, maximálně 1,5násobné trvalé zvýšení průtoku oproti stávajícímu stavu. K trvalému zvýšení hladiny v řádu jednotlivých decimetrů může dojít v ZAJ, v Hranické propasti a jeskyni Na Kučách pak v maximu během povodně o cca 80 až 100 cm. Dle [262] však VD Skalička ve variantě V6 může vyvolat jen malé nežádoucí změny z hlediska množství a jakosti minerálních vod jímáných v lázních Teplice nad Bečvou. Ve vrtech v lázních Teplice nad Bečvou, které významně reagují na vodní stavy v řece Bečvě, dojde z hlediska průchodu povodní větších než PV20 ke zlepšení stávajícího stavu v důsledku transformačního účinku nádrže.

Důsledky varianty V6 pro významné krajinné prvky (VKP) a územní systém stability krajiny (ÚSES), migrační prostupnost toku a nivy a druhovou rozmanitost jsou hodnoceny velmi negativně. Nadregionální migrační biokoridor, který tok Bečvy a její niva v tomto místě představují, bude hrází a zásobním prostorem nádrže zcela přerušen. Zcela záporný vliv bude mít výstavba varianty V6 na regionální biocentrum U Kamence, které zcela zanikne a bude zaplaveno v zásobním prostoru nádrže. Důsledky výstavby varianty V6 na druhovou rozmanitost je třeba hodnotit jako negativní; na jedné straně sice vzniknou nové biotopy (těleso hráze, nádržové jezero), řada hodnotnějších biotopů však zanikne, např. štěrковиště obývané silně ohroženými vodoušem kropenatým a pišíkem obecným a velká část lesních porostů tvrdého a měkkého luhu včetně habitatu lesáka rumělkového.

Vliv na ekologický stav vodních útvarů a důsledky pro kontinuitu revitalizačních a renaturalizačních opatření se týkají především dopadu na hydromorfologický stav toku Bečvy. Ve variantě V6 bude část koryta Bečvy zásobním prostorem zaplavena, nádrž bude překážkou v přirozeném toku i přes provedená kompenzační opatření (rybí přechod), a bude způsobovat nežádoucí oteplení a eutrofizaci toku Bečvy pod nádrží, což je hodnoceno jako zcela záporný vliv. Migrační překážku představuje i vlastní přehradní jezero, kde původní migrující reofilní druhy nenachází vhodné životní prostředí, a naopak se často stávají kořistí početných piscivorů a rybí přechod musí tak být veden po dostatečně dlouhé trati, aby překonával i stojatou vodu jezera. V prostoru pravobřežní boční hráze dojde ke znemožnění dosavadní komunikace podzemní vody mezi tokem Bečvy a pravobřežním aluviem. Tuto funkci bude zajišťovat upravené koryto Milotického potoka.

Jak se aktuálně ukazuje na již existujících VD [168], nově vzniklé rybí společenstvo (ryby cejnového pásma – plotice obecná, ouklej obecná, cejn velký) se zásadním způsobem liší od původního říčního společenstva a, pokud je to rybám umožněno, podnikají často masivní migrace z přehrady do řeky proti proudu. K ovlivnění původních druhů dochází pak jak přímou predací (početnost predátorů je ve VD vyšší než v řece), tak hlavně kompeticí o potravní a úkrytové zdroje, což je často daleko zásadnější než přímá predace. Tento proces vede k vytlačení původních druhů do suboptimálních podmínek a finálně k poklesu jejich početnosti na úseku až několik kilometrů nad nádrží.

V revitalizačních a renaturalizačních opatřeních bude možné na původním korytě v ochranném prostoru nádrže teoreticky dále pokračovat, ovšem s omezením daným výstavbou boční hráze nádrže na pravém břehu Bečvy. Pravobřežní přítoky Bečvy (zejména Milotický potok, Špičský potok a Hůrka) bude třeba před boční hrází VD přeložit a odvést

pod hráz, což je hodnoceno mírně negativně. Splaveninový režim Bečvy bude ve variantě V6 vzduťm v nádržovém prostoru výrazně negativně ovlivněn v důsledku sedimentace a ukládání šterkopísků unášených za povodňových průtoků v přítokové části nádrže. Toto přerušeni splaveninového režimu zásadním způsobem ovlivní hlavně tok Bečvy po proudu, kdy se následkem nedostatku plavenin dá predikovat výrazná akcelerace hloubkové eroze a výrazné zahlubování toku. Potenciální kompenzační opatření (sycení toku šterky) je finančně značně náročné, musí probíhat po celou životnost VD a zatím není v podmínkách ČR otestováno.

Ekologický potenciál víceúčelové průtočné nádrže ve variantě V6 bude s vysokou pravděpodobností v kategorii narušený, nejvýše neutrální, ale jistě ne v kategorii kladného hodnocení. Důvodem bude eutrofizace a vysoká úživnost nádrže (hypertrofie s výskytem sinicových vodních květů), způsobená relativně vysokými koncentracemi živin v přítoku Bečvy (zejména veškerého fosforu na úrovni cca 0,1 mg/l), které se při vysoké průtočnosti (tj. průměrné době zdržení vody cca 10 d) nebudou v nádrži výrazněji snižovat. Tento klíčový ukazatel pro hodnocení ekologického potenciálu nelze obejít či významně kompenzovat zmírňujícími opatřeními prováděnými na nádrži, např. protierozní břehovou ochranou, omezováním kolísání hladiny nebo biomanipulací prostřednictvím rybí obsádky. Hodnocení je proto zcela záporné.

- vliv na krajinné aspekty a chráněná území, $B_1 = 1,0$
- vliv na krasové hodnoty a podzemní vody, $B_2 = 2,0$
- vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES, $B_3 = 1,5$
- vliv na ekologický stav vodních útvarů, $B_4 = 1,0$
- ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička, $B_5 = 1,0$

Formalizované hodnocení

Při hodnocení se zohledňuje rozsah narušení jednotlivých prvků přírody a krajiny (chráněná přírodní území, významné krajinné prvky, biokoridor), míra omezení migrační propustnosti, riziko spojené s negativním ovlivněním režimu krasových vod a míra vlivu na ekologický stav vodních útvarů (transport splavenin apod.). Příznivý účinek na dynamiku hladiny v lázních Teplice nad Bečvou a ZAJ je obdobný pro všechny varianty, nebyl proto zahrnut do hodnocení (tab. 7.3).

Tab. 7.3 Hodnocení variant pro kritérium K3

		Hodnocení dílčích hledisek					Celkem
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
Váha u		0,11	0,27	0,13	0,32	0,17	
V a r i a n t a	V2	2,0	5,0	2,0	4,5	4,0	3,95
	V3	2,0	5,0	2,0	4,5	4,0	3,95
	V4	1,5	3,5	2,0	4,0	3,5	3,25
	V5	3,0	4,0	2,5	3,0	3,0	3,21
	V6	1,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,34

7.2.4 K4 Provozní hledisko

Váhy jednotlivých aspektů provozního hlediska byly stanoveny metodou párového porovnání, kdy zástupci odborných organizací provedli seřazení aspektů podle důležitosti tak, jak ji vnímají. Z pořadí jednotlivých aspektů pak byly odvozeny jejich váhy.

- B1 – nároky na údržbu stavebních objektů, $u_1 = 0,33$,
- B2 – nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků, $u_2 = 0,23$,
- B3 – nároky na údržbu technologických zařízení VD, $u_3 = 0,29$,
- B4 – nároky na provádění technickobezpečnostního dohledu, $u_4 = 0,11$,
- B5 – personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti, $u_5 = 0,04$.

V2 – Boční suchá nádrž

Zemní hráz vyžaduje standardní údržbu, tj. odstraňování náletů a kosení obou svahů v plném rozsahu, zajištění průtočnosti při běžném provozu nepoužívaného drenážního systému. U betonových objektů (2 objekty) se předpokládá sledování stavu povrchů případně jejich úprava.

V zátopě se předpokládá údržba zajišťující přiměřenou průtočnost přívodního koryta popř. částečně i prostoru zátopy v inundačním pásu podél koryta. Předpokládá se odstraňování vysokovzrostlých dřevin. Po průchodu povodně se bude v případě potřeby odstraňovat sediment z přívodního koryta. Vzhledem k tomu, že se jedná o boční nádrž, předpokládá se, že bude třeba zajistit přiměřenou, výpočty uvažovanou průtočnost původního koryta Bečvy a přilehlé PB inundace a po průchodu povodně potřebné opravy opevnění koryta Bečvy, zejména na LB.

V pravidelných intervalech se předpokládá provádění revizí a zkoušek funkčnosti uzávěrů na výtokovém objektu (2 × segmentový uzávěr a 2 × hradicí tabule). Koncepce vtokového objektu neumožňuje realizaci zkušebního ani ověřovacího provozu nádrže, objekt není vybaven technologickým zařízením.

Předpokládá se, že dílo bude vybaveno standardním systémem měření a pozorování posunů a pórových tlaků a průsaků. V pravidelných intervalech se předpokládá sběr dat v rámci provádění TBD především se zaměřením na období plnění nádrže při povodňových událostech.

S ohledem na to, že jde o suchou nádrž, nepředpokládá se na VD trvalá obsluha.

Vzhledem k neregulovanému vtoku do nádrže neposkytuje tato varianta možnost operativního řízení průchodu povodně. S ohledem na předpoklad využití nádrže pouze při větších povodních lze toto řešení považovat za provozně méně náročné.

Hodnocení varianty je:

- | | |
|---|-----------|
| • nároky na údržbu stavebních objektů | $B_1 = 3$ |
| • nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků | $B_2 = 2$ |
| • nároky na údržbu technologických zařízení VD | $B_3 = 5$ |
| • nároky na provádění TBD | $B_4 = 4$ |
| • personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti | $B_5 = 4$ |

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

Zemní hráz vyžaduje standardní údržbu, tj. odstraňování náletů a kosení obou svahů v plném rozsahu, zajištění průtočnosti běžně nepoužívaného drenážního systému. U betonových objektů (2 objekty) se předpokládá sledování stavu povrchů případně jejich úprava.

V zátopě se předpokládá údržba zajišťující přiměřenou průtočnost přívodního koryta a prostoru zátopy. Předpokládá se odstraňování vysokovzrostlých dřevin. Po průchodu povodně se bude v případě potřeby odstraňovat sediment z přívodního koryta. Vzhledem k tomu, že se jedná o boční nádrž, předpokládá se, že bude třeba zajistit výpočty uvažovanou

průtočnost koryta Bečvy a přilehlé PB inundace a po průchodu povodně potřebné opravy opevnění koryta Bečvy, zejména na LB.

V pravidelných intervalech se předpokládá realizace revizí a zkoušek funkčnosti uzávěrů na vtokovém ($3 \times$ segmentový uzávěr a $3 \times$ hradicí tabule) i výtokovém objektu ($2 \times$ segmentový uzávěr a $2 \times$ hradicí tabule). Koncepce vtokového objektu umožňuje realizaci zkušebního i ověřovacího provozu, předpokládá se tedy, že bude možné v pravidelných intervalech ověřovat těsnost uzávěrů i funkci a spolehlivost tělesa hráze.

V pravidelných intervalech se předpokládá sběr dat v rámci provádění TBD především se zaměřením na období plnění nádrže při povodňových událostech. S ohledem na to, že jde o suchou nádrž, nepředpokládá se na VD trvalá obsluha. Provozně lze nádrž využít i pro odlehčení menších povodní. Celkové hodnocení varianty je:

- nároky na údržbu stavebních objektů $B_1 = 3$
- nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků $B_2 = 2$
- nároky na údržbu technologických zařízení VD $B_3 = 3$
- nároky na provádění TBD $B_4 = 4$
- personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti $B_5 = 3$

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

Zemní hráz vyžaduje standardní údržbu, tj. odstraňování náletů a kosení vzdušního a částečně i návodního svahu, zajištění průtočnosti drenážního systému. Oprava opevnění návodního svahu hráze se předpokládá v delších časových intervalech (desítky let). U betonových objektů (2 objekty) se předpokládá sledování stavu povrchů případně jejich úprava. Rozsah údržby bude o něco menší než v případě suché nádrže.

V zátopě se předpokládá údržba zajišťující průtočnost přívodního koryta a jeho inundačního území v prostoru zátopy v rozsahu ochranného prostoru. Předpokládá se odstraňování vysokovzrostlých dřevin, v delších intervalech pak odstraňování sedimentů. Vzhledem k tomu, že se jedná o boční nádrž, předpokládá se, že bude třeba zajistit dobrou průtočnost původního koryta toku Bečvy a přilehlého inundačního pásu a po průchodu povodně bude třeba provést kontrolu a potřebné opravy opevnění koryta toku. Předpokládá se údržba břehů při rozvoji abrazních jevů.

V pravidelných intervalech se předpokládá realizace revizí a zkoušek funkčnosti uzávěrů na vtokovém ($3 \times$ segmentový uzávěr a $3 \times$ hradicí tabule) i výtokovém objektu ($2 \times$ segmentový uzávěr a $2 \times$ hradicí tabule) a na objektu MVE. Koncepce vtokového objektu umožňuje realizaci zkušebního i ověřovacího provozu, předpokládá se tedy, že bude možné v pravidelných intervalech ověřovat těsnost uzávěrů i funkci a spolehlivost technologického zařízení.

Předpokládá se, že dílo bude vybaveno standardním systémem měření a pozorování posunů a pórových tlaků a průsaků. V pravidelných intervalech se předpokládá sběr dat v rámci provádění průběžně prováděného technickobezpečnostního dohledu.

S ohledem na parametry díla bude potřeba zajistit správu díla personálně s tím, že bude na VD trvalá obsluha. Provozně lze nádrž využít i pro transformaci menších povodní.

Celkové hodnocení varianty je:

- nároky na údržbu stavebních objektů $B_1 = 4$
- nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků $B_2 = 2,5$
- nároky na údržbu technologických zařízení VD $B_3 = 3$

- nároky na provádění TBD $B_4 = 3$
- personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti $B_5 = 2,5$

V5 – Průtočná suchá nádrž

Zemní hráz vyžaduje standardní údržbu, tj. odstraňování náletů a kosení svahů v plném rozsahu, zajištění průtočnosti při běžném provozu nevyužívaného drenážního systému. U betonového objektu (1 objekt) se předpokládá sledování stavu povrchů případně jejich úprava. Rozsah údržby je přibližně stejná jako u boční suché nádrže.

V zátopě se předpokládá údržba zajišťující dobrou průtočnost koryta Bečvy a jejího vymezeného inundačního území v prostoru zátopy tak, aby nedocházelo k předčasnému plnění nádrže. Předpokládá se odstraňování vysokovzrostlých dřevin, v delších bude patrně potřeba odstraňovat sedimenty.

V pravidelných intervalech se předpokládá provádění revizí a zkoušek funkčnosti uzávěrů na vtokovém objektu ($5 \times$ tabule a $5 \times$ klapkový uzávěr). Koncepce údolní hráze umožňuje realizaci zkušebního i ověřovacího provozu, předpokládá se tedy, že bude možné v pravidelných intervalech ověřovat těsnost uzávěrů i funkci a spolehlivost tělesa hráze alespoň částečným naplněním nádrže (lez využít povodňových stavů). Součástí bude údržba předpokládaných nově zřízených objektů na šterkových lagunách pod Miloticemi.

V pravidelných intervalech se předpokládá sběr dat v rámci provádění TBD především se zaměřením na ověřovací provoz a období plnění nádrže při povodňových událostech.

S ohledem na to, že jde o suchou nádrž, nepředpokládá se na VD trvalá obsluha. Provozně lze nádrž využít i pro transformaci menších povodní, než je PV20.

Celkové hodnocení varianty je:

- nároky na údržbu stavebních objektů $B_1 = 3,5$
- nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků $B_2 = 4$
- nároky na údržbu technologických zařízení VD $B_3 = 4,5$
- nároky na provádění TBD $B_4 = 4$
- personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti $B_5 = 4$

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

Zemní hráz vyžaduje standardní údržbu, tj. odstraňování náletů a kosení vzdušního svahu, zajištění průtočnosti drenážního systému. U betonového objektu se předpokládá sledování stavu povrchů případně jejich úprava. Oprava opevnění návodního svahu hráze se předpokládá v delších časových intervalech (desítky let). Rozsah údržby bude o něco menší než v případě SN.

V zátopě se předpokládá údržba zajišťující průtočnost koryta Bečvy v rozsahu ochranného prostoru. Předpokládá se odstraňování vysokovzrostlých dřevin. V určitých intervalech se bude odstraňovat sediment. Předpokládá se údržba břehů při rozvoji abrazních jevů.

V pravidelných intervalech se předpokládá realizace revizí a zkoušek funkčnosti uzávěrů na výtakovém objektu ($2 \times$ segmentový uzávěr a $2 \times$ hradicí tabule) a na objektu MVE. Koncepce údolní hráze umožňuje realizaci zkušebního i ověřovacího provozu. Předpokládá se, že bude možné v pravidelných intervalech ověřovat těsnost uzávěrů i funkci a spolehlivost tělesa hráze. Součástí bude údržba předpokládaných nově zřízených objektů na šterkových lagunách pod Miloticemi.

Předpokládá se, že dílo bude vybaveno standardním systémem měření a pozorování posunů a pórových tlaků a průsaků. V pravidelných intervalech se předpokládá sběr dat v rámci provádění průběžně prováděného technickobezpečnostního dohledu.

S ohledem na parametry díla bude potřeba zajistit správu díla personálně s tím, že bude na VD trvalá obsluha. Provozně lze nádrž využít i pro transformaci menších povodní, než je PV20.

Celkové hodnocení varianty je:

- nároky na údržbu stavebních objektů $B_1 = 4,5$
- nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků $B_2 = 4,5$
- nároky na údržbu technologických zařízení VD $B_3 = 4,5$
- nároky na provádění TBD $B_4 = 2,5$
- personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti $B_5 = 2,5$

Formalizované hodnocení

Při hodnocení se zohledňuje rozsah, resp. počet prvků, které budou předmětem údržby, popř. periodického ověřování funkčnosti, dále pak související provozní potíže u variant suché nádrže. Jde jednak o prostor zátopy, betonové konstrukce vtokového a výtokového objektu, technologická zařízení (především uzávěry). Nároky na TBD a personální zajištění obsluhy VD vychází ze způsobu provozování (suchá/víceúčelová nádrž).

Tab. 7.4 Hodnocení variant pro kritérium K4

		Hodnocení dílčích hledisek					Celkem
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	
Váha u		0,33	0,23	0,29	0,11	0,04	
Varianta	V2	3	2	5	4	4	3,50
	V3	3	2	3	4	3	2,88
	V4	4	2,5	3	3	2,5	3,20
	V5	3,5	4	4,5	4	4	3,98
	V6	4,5	4,5	4,5	2,5	2,5	4,20

7.2.5 K5 Ekonomická efektivnost

Hodnocení variant VD z hlediska ekonomické efektivnosti bylo provedeno na základě tří dílčích hledisek (viz kap. 5.2.2.5):

- B_1 – celkové a poměrné investiční náklady, $u_1 = 0,5$,
- B_2 – provozní náklady, $u_2 = 0,25$,
- B_3 – výnosy, $u_3 = 0,25$.

Váhy byly přiřazeny po diskusi řešitelů na základě expertního odhadu. Hodnoty vah zohledňují jako nejvýznamnější hledisko B_1 , přičemž další hlediska B_2 a B_3 jsou uvažována, jako rovnocenná a méně významná.

V2 – Boční suchá nádrž

Celkové náklady na výstavbu VD ve variantě V2 činí 5615 mil. Kč. Varianta vykazuje ekonomickou efektivnost v souladu s kritérii uvedenými v kap. 4.9. Z hlediska výše celkových a poměrných investičních nákladů byla varianta vyhodnocena jako poslední v pořadí.

Po stránce předpokládaných provozních nákladů a s přihlédnutím k hodnocení provedenému v kapitole 7.2.3 byla varianta V2 vyhodnocena jako třetí v pořadí.

Případné výnosy související s provozem nádrže jsou zanedbatelné.

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

Celkové náklady na výstavbu VD ve variantě V3 činí 5361 mil. Kč. Varianta vykazuje ekonomickou efektivnost v souladu s kritérii uvedenými v kap. 4.9. Z hlediska výše celkových a poměrných investičních nákladů byla varianta vyhodnocena jako třetí v pořadí.

Dle předpokládaných provozních nákladů a s přihlédnutím k hodnocení provedenému v kap. 7.2.3 byla varianta V3 vyhodnocena jako poslední v pořadí. Výnosy související s provozem nádrže jsou zanedbatelné.

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

Celkové náklady na výstavbu VD ve variantě V4 činí 5503 mil. Kč. Varianta vykazuje ekonomickou efektivnost v souladu s kritérii uvedenými v kap. 4.9. Z hlediska výše celkových a poměrných investičních nákladů byla varianta vyhodnocena jako čtvrtá v pořadí.

Po stránce předpokládaných provozních nákladů a s přihlédnutím k hodnocení provedenému v kap. 7.2.3 byla varianta vyhodnocena jako čtvrtá v pořadí.

V souvislosti s provozem VD nabízí varianta V4 dobré podmínky pro zajištění výnosů vyplývajících z provozování MVE a možnosti zásobování vodou. Ve srovnání s variantou V6 lze s ohledem na vodohospodářské parametry nádrže předpokládat nižší výnosy.

V5 – Průtočná suchá nádrž

Celkové náklady na výstavbu VD ve variantě V5 činí 4062 mil. Kč (cenová úroveň roku 2012). Varianta vykazuje ekonomickou efektivnost v souladu s kritérii uvedenými v kap. 4.9. Z hlediska výše celkových a poměrných investičních nákladů byla varianta vyhodnocena jako první v pořadí.

Po stránce provozních nákladů a s přihlédnutím k hodnocení provedenému v kap. 7.2.3 byla varianta vyhodnocena jako druhá v pořadí.

Případné výnosy související s provozem nádrže jsou zanedbatelné.

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

Celkové náklady na výstavbu VD ve variantě V6 činí 4768 mil. Kč (cenová úroveň roku 2016). Varianta vykazuje ekonomickou efektivnost v souladu s kritérii uvedenými v kap. 4.9. Z hlediska výše celkových a poměrných investičních nákladů byla varianta vyhodnocena jako druhá v pořadí.

Po stránce provozních nákladů a s přihlédnutím k hodnocení provedenému v kap. 7.2.3 byla varianta vyhodnocena jako první v pořadí. V souvislosti s provozem VD nabízí varianta V6 velmi dobré podmínky pro zajištění výnosů vyplývajících z provozování MVE a možnosti zásobování vodou.

Formalizované hodnocení

Náklady na výstavbu a hodnocení efektivnosti díla je uvedeno v kapitole 4.9. V této části jsou také vyčísleny celkové a poměrné investiční náklady, provozní náklady a výnosy. U prvních dvou hledisek bylo hodnocení provedeno poměrným přepočtem vždy k nejvýhodnější variantě pro příslušné dílčí hledisko (V5 pro B_1 , V6 pro B_2). Výnosy spočívají především v provozu MVE a možnosti zásobování vodou u variant víceúčelové nádrže. Dílčí hodnocení je uvedeno v tab. 7.5.

Tab. 7.5 Hodnocení variant pro kritérium K5

		Hodnocení dílčích hledisek			Celkem
		B_1	B_2	B_3	
Váha u		0,5	0,25	0,25	
Varianta	V2	4,2	4,6	1	3,50
	V3	4,6	4,2	1	3,60
	V4	4,4	4,4	4	4,30
	V5	5	4,8	1	3,95
	V6	4,8	5	5	4,90

7.2.6 K6 Další efekty

Hodnocení variant VD z hlediska dalších efektů bylo provedeno na základě čtyř dílčích hledisek (viz kap. 5.2.2.6). Váhy dílčích aspektů byly stanoveny metodou párového porovnání, kdy řešitelé a zástupci odborných organizací provedli seřazení aspektů podle důležitosti tak, jak ji subjektivně vnímají. Z pořadí jednotlivých aspektů pak byly odvozeny jejich váhy.

- B_1 – rozsah a náročnost správních úkonů, $u_1 = 0,23$,
- B_2 – možnost rekreace a zájmových aktivit, $u_2 = 0,14$,
- B_3 – sociální dopady, $u_3 = 0,36$,
- B_4 – vliv na existující infrastrukturu, $u_4 = 0,27$.

U všech variant bude třeba provést řadu správních řízení pro ochranná pásma, zejména OP II. stupně vodního zdroje obce Černotín [2,9], OP II. stupně II A a II B přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Teplice nad Bečvou [9] a dal. Při projednávání záměru výstavby variant s boční nádrží některé obce (Skalička, Černotín) projevíly nesouhlasné stanovisko, jiné obce (Hustopeče nad Bečvou, Milotice) vázaly souhlas na splnění dalších podmínek. Určitá malá část vlastníků pozemků v zájmovém území (<10 %) nesouhlasí se záměrem stavby.

V2 – Boční suchá nádrž

Možnosti rekreace v případě suché nádrže ve variantě V2 je možné vidět zejména ve vybudování cykloturistických tras po koruně hrází VD Skalička a v rekultivaci zemníků po těžbě materiálů pro stavbu hrází na vodní plochy vhodné pro koupání a sportovní nebo rekreační rybolov. Myslivost a držba honiteb ve variantě V2 bude dotčena jen v malém rozsahu.

V oblasti sociální je nejvýznamnější potřeba výkupu a demolice obytných a hospodářských staveb v zátopě retenčního prostoru nádrže, popř. zajištění náhradní bytové výstavby. Týká se to zemědělského areálu Kamenec a některých rekreačních chat. Během 2 až 3 let výstavby vzniknou desítky až stovky pracovních míst pro dodavatele stavby a lze očekávat krátkodobé zvýšení poptávky na služby. V provozu, který nepředpokládá stálou obsluhu, budou občasné zaměstnání na VD Skalička asi 2 až 3 pracovníci Povodí Moravy, státní podnik, provádějící dohled nad objekty, zařízením a prostorem zátopy.

Ve variantě V2 bude výstavbou dotčena stávající infrastruktura, zejména bude nutno:

- zrušit, popř. přeložit venkovní rozvody VN 22 kV mezi obcí Skalička a zemědělským areálem Kamenec, podél komunikace III/42911 mezi obcemi Hustopeče nad Bečvou a Němetice a podél Loučského potoka [2],

- zrušit nebo částečně přeložit některé komunikace, např. mezi obcí Skalička a zemědělským areálem Kamenec a komunikace III/42911 mezi obcemi Hustopeče nad Bečvou a Němetice,
- z hlediska vlivu na stávající domovní studny je důležitý režim mělkých podzemních vod. Tento bude výstavbou hrází ve variantě V2 ovlivněn pouze mírně. V důsledku výstavby hrází dojde bezprostředně pod hrází v prostoru obce Skalička při běžném stavu ke snížení hladiny podzemní vody do cca 0,25 m, při průchodu extrémní povodně dojde ke krátkodobému zvýšení hladiny s maximem cca o 3,2 m při severovýchodním okraji zástavby obce Skalička [262].

Celkové hodnocení varianty je:

- | | |
|--|-------------|
| • rozsah a náročnost správních úkonů | $B_1 = 3,0$ |
| • možnost rekreace a zájmových aktivit | $B_2 = 3,5$ |
| • sociální dopady | $B_3 = 2,5$ |
| • vliv na existující infrastrukturu | $B_4 = 4,0$ |

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

Varianta V3 je ve všech aspektech totožná s hodnocením varianty V2, neboť jediným rozdílem mezi nimi je z pohledu tohoto dílčího kritéria nepodstatný rozdíl v technickém návrhu konstrukce vtokového objektu.

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

Možnosti rekreace v případě zásobní nádrže ve variantě V4 jsou hlavně ve vybudování cykloturistických tras po koruně hrází VD Skalička a ve využití části břehů a většiny vodní plochy zásobní nádrže pro koupání a sportovní nebo rekreační rybolov. Zde se uplatní očekávaná lepší jakost vody než v případě průtočné nádrže (V6). Myslivost a držba honiteb ve variantě V4 bude dotčena ve značném rozsahu vzhledem k trvalé zátopě zásobního prostoru nádrže.

V oblasti sociální je, podobně jako v předchozích variantách, nejvýznamnější potřeba výkupu a demolice obytných a hospodářských staveb v zátopě retenčního prostoru nádrže, popř. zajištění náhradní bytové výstavby, což se týká především zemědělského areálu Kamenec a některých rekreačních chat. Během 2 až 3 let výstavby vzniknou desítky až stovky pracovních míst pro dodavatele stavby a lze očekávat krátkodobé zvýšení poptávky na služby. V trvalém provozu, který předpokládá stálou obsluhu, budou zaměstnáni na VD Skalička cca 3 až 4 stálí pracovníci Povodí Moravy, státní podnik, mající dohled nad objekty a zařízením včetně prostoru zátopy. K tomu lze uvažovat občasné pracovní síly.

Ve variantě V4 bude výstavbou dotčena stávající infrastruktura obdobně jako ve variantách V2 a V3, zejména bude nutno:

- zrušit, popř. přeložit venkovní rozvody VN 22 kV mezi obcí Skalička a areálem Kamenec, podél komunikace III/42911 Hustopeče nad Bečvou – Němetice a podél Loučského potoka [2],
- zrušit, částečně přeložit některé komunikace, např. mezi obcí Skalička a zemědělským areálem Kamenec a komunikace III/42911 mezi obcemi Hustopeče nad Bečvou a Němetice,
- z hlediska vlivu na stávající domovní studny je důležitý režim mělkých podzemních vod. Tento bude výstavbou hrází ve variantě V4 ovlivněn především

v prostoru pod hrází v obci Skalička. Kolem J a JZ části nádrže lze očekávat změny směru proudění a zvýšení hladiny podzemních vod. Následkem toho může dojít ke zvyšování hladiny v domovních studních v částech obce Skalička situovaných nejbližší k hrází až o 2,8 m. Ohrožení jakosti vody je malé.

Celkové hodnocení varianty je:

- | | |
|--|-------------|
| • rozsah a náročnost správních úkonů | $B_1 = 3,0$ |
| • možnost rekreace a zájmových aktivit | $B_2 = 4,5$ |
| • sociální dopady | $B_3 = 3,0$ |
| • vliv na existující infrastrukturu | $B_4 = 3,0$ |

V5 – Průtočná suchá nádrž

Varianta V5 představuje poněkud větší rozsah záboru pozemků oproti V2, V3 a V4.

Možnosti rekreace v případě suché nádrže ve variantě V5 jsou hlavně ve vybudování cykloturistických tras po koruně hrází VD Skalička a ve využití části břehů a v rekultivaci zemníků po těžbě materiálů pro stavbu hrází na vodní plochy vhodné pro koupání a sportovní nebo rekreační rybolov. Myslivost a držba honiteb ve variantě V5 bude dotčena relativně málo.

V oblasti sociální je nejvýznamnější potřeba výkupu a demolice obytných, rekreačních a hospodářských staveb v prostoru nádrže, popř. zajištění náhradní bytové výstavby, což se týká především zemědělského areálu Kamenec, bývalého mlýna Na Kačeně a rekreačních objektů podél lagun pod Miloticemi. Během 2 až 3 let výstavby vzniknou desítky až stovky pracovních míst pro dodavatele stavby a lze očekávat krátkodobé zvýšení poptávky na služby. V trvalém provozu, který nepředpokládá na VD Skalička stálou obsluhu, budou zaměstnáni asi 2 až 3 pracovníci Povodí Moravy, s. p., mající dohled nad objekty, zařízením a prostorem zátopy.

Ve variantě V5 bude výstavbou dotčena stávající infrastruktura, zejména bude:

- nutno: zrušit, popř. přeložit venkovní rozvody VN 22 kV mezi obcí Skalička a areálem Kamenec, podél komunikace III/42911 Hustopeče nad Bečvou – Němetice a podél Loučského potoka [2],
- zrušit či částečně přeložit některé komunikace, např. mezi obcí Skalička a zemědělským areálem Kamenec, komunikace III/42911 mezi obcemi Hustopeče nad Bečvou a Němetice a komunikací mezi železniční zastávkou Špičky a bývalým mlýnem Na Kačeně,
- změna režimu mělkých podzemních ovlivní stávající domovní studny v dotčených obcích. Ve variantě V5 vliv jen minimální a za běžných stavů je změna hladiny podzemní vody nulová. Při průchodu extrémní povodně dojde bezprostředně pod hrází v prostoru obce Skalička ke zvýšení hladiny podzemní vody v maximum cca o 2,6 m [262]. Na pravém břehu na konci vzdutí dojde pod obcí Hustopeče nad Bečvou ke zvýšení hladiny podzemní vody do 1,6 m. Ohrožení jakosti vody v domovních studních při povodňových situacích je velmi malé.

Celkové hodnocení varianty je:

- | | |
|--|-------------|
| • rozsah a náročnost správních úkonů | $B_1 = 2,0$ |
| • možnost rekreace a zájmových aktivit | $B_2 = 3,5$ |
| • sociální dopady | $B_3 = 1,5$ |
| • vliv na existující infrastrukturu | $B_4 = 3,0$ |

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

Varianta V6 představuje poněkud větší rozsah záboru pozemků oproti V2, V3 a V4.

Možnosti rekreace v případě víceúčelové nádrže ve variantě V6 jsou hlavně ve vybudování cykloturistických tras po koruně hrází VD Skalička a ve využití části břehů a většiny vodní plochy zásobní nádrže pro koupání a sportovní nebo rekreační rybolov. Vzhledem k očekávané eutrofizaci ale nádrž pro koupání nebude příliš atraktivní. Myslivost a držba honiteb ve variantě V4 bude dotčena ve značném rozsahu vzhledem k trvalé zátopě zásobního prostoru nádrže.

V oblasti sociální je, podobně jako v předchozích variantách, nejvýznamnější potřeba výkupu a demolice obytných, rekreačních a hospodářských staveb v prostoru nádrže, popř. zajištění náhradní bytové výstavby, což se týká především zemědělského areálu Kamenec, bývalého mlýna Na Kačeně a rekreačních objektů podél lagun pod Miloticemi. Během 2 až 3 let výstavby vzniknou desítky až stovky pracovních míst pro dodavatele stavby a lze očekávat krátkodobé zvýšení poptávky na služby. V trvalém provozu, který nepředpokládá stálou obsluhu, budou zaměstnáni na VD Skalička asi 3 až 4 stálí pracovníci Povodí Moravy, státní podnik, mající za úkol jako trvalá obsluha vykonávat dohled nad objekty a zařízením včetně prostoru zátopy a manipulace na vodním díle. Lze uvažovat několik občasných pracovních sil.

Ve variantě V6 bude výstavbou dotčena stávající infrastruktura obdobně jako ve variantě V5, zejména bude nutno:

- zrušit, popř. přeložit venkovní rozvody VN 22 kV mezi obcí Skalička a areálem Kamenec, podél komunikace III/42911 Hustopeče nad Bečvou – Němetice a podél Loučského potoka [2],
- zrušit nebo částečně přeložit některé komunikace, např. mezi obcí Skalička a zemědělským areálem Kamenec a komunikace III/42911 Hustopeče nad Bečvou – Němetice a komunikací mezi železniční zastávkou Špičky a bývalým mlýnem Na Kačeně,
- z hlediska vlivu na stávající domovní studny je důležitý režim mělkých podzemních vod. Tento režim mělkých podzemních vod bude výstavbou hrází ve variantě V6 ovlivněn mírně. V důsledku vybudování podzemní těsnicí stěny lze v obci Skalička očekávat mírné snížení hladiny podzemní vody v domovních studních při běžném provozu nádrže, a to do cca -0,65 m. Při povodňových událostech spojených s plněním nádrže lze očekávat naopak zvyšování hladiny podzemních vod v níže situovaných domovních studních v obci Skalička do cca 1,8 m, spojené s potenciálním malým ohrožením jakosti vody.

Celkové hodnocení varianty je:

- rozsah a náročnost správních úkonů, $B_1 = 2,0$
- možnost rekreace a zájmových aktivit, $B_2 = 4,0$
- sociální dopady, $B_3 = 2,0$
- vliv na existující infrastrukturu, $B_4 = 2,0$

Formalizované hodnocení

Při hodnocení se zohledňuje rozsah zátopy a počet obytných, převážně rekreačních objektů v zátopě, což ovlivní rozsah správních řízení a podmínky v sociální oblasti. Možnosti rekreace se omezují na cyklistiku, koupání a rybaření (u víceúčelových nádrží). Infrastrukturu v obcích Skalička (všechny varianty) a Hustopeče nad Bečvou (V4, V5) může ovlivnit možné

zvýšení hladiny podzemní vody a také omezení přirozeného odtoku, popř. nutnost úpravy stávajícího odtoku v důsledku výstavby hrází.

Tab. 7.6 Hodnocení variant pro kritérium K6

		Hodnocení dílčích hledisek				Celkem
		B_1	B_2	B_3	B_4	
Váha u		0,23	0,14	0,36	0,27	
V a r i a n t a	V2	3,0	3,5	2,5	4,0	3,16
	V3	3,0	3,5	2,5	4,0	3,16
	V4	3,0	4,5	3,0	3,0	3,21
	V5	2,0	3,5	1,5	3,0	2,30
	V6	2,0	4,0	2,0	2,0	2,28

7.2.7 K7 Rozsah kompenzací a úprav

Hodnocení variant VD z hlediska potřebných kompenzačních opatření oproti dostupné projektové dokumentaci bylo provedeno na základě dvou dílčích hledisek (viz kap. 5.2.2.7):

- B_1 – Vlivy na životní prostředí
- B_2 – Úpravy technického řešení

Na základě diskuze v rámci skupiny řešitelů a následného expertního odhadu byly uvedeným dílčím hlediskům přiřazeny shodné váhy $u_1 = 0,5$ a $u_2 = 0,5$.

Dle doporučení studie [262] byla v kapitole 7.2.2 u všech variant uvažováno těsnění podloží v celém rozsahu tělesa hráze včetně zavázání na jejích bocích. V této souvislosti byla provedena předběžná ekonomická úvaha. Dle interního sdělení projektanta studií proveditelnosti Aquatisu, a. s. (Ing. Švancara) lze uvažovat agregované ceny:

- předložený koberec 2200 Kč/m²,
- těsnicí jílocementová stěna 9500 Kč/m².

Orientační propočet ukazuje následující změny ceny u jednotlivých variant v důsledku změny způsobu těsnění podloží:

- V2, V3 Boční suchá nádrž - 350 mil. Kč
- V4 Boční víceúčelová vodní nádrž 50 mil. Kč
- V5 Průtočná suchá nádrž - 180 mil. Kč
- V6 Průtočná víceúčelová vodní nádrž 70 mil. Kč

Znaménko "-" znamená úsporu finančních prostředků.

Na základě těchto orientačních cen byl, mimo jiné, při hodnocení zohledněn efekt úprav technického řešení.

Studie [262] předpokládá také úpravu prostoru na vzdušní straně hráze s cílem ochránit vzdušní patu hráze před účinky proudící vody v Bečvě (varianty V2, V3, V4) popř. přeloženém Milotickém potoce (V5, V6). Součástí bude také úprava drenážního systému (výškové řešení, oddělení průsaků hrází od průsaků podloží apod.). Tyto úpravy budou poněkud rozsáhlejší v případě variant boční nádrže (V2, V3, V4), jejíž převážná část hráze vede v souběhu s řekou Bečvou. U variant V5 a V6 bude navíc třeba realizovat úpravy objektů na lagunách pod Miloticemi a také úpravu Milotického potoka.

V2 – Boční suchá nádrž

U této varianty nebudou zapotřebí kompenzační zásahy týkající se životního prostředí. Přírodní koryto v nádrži má dle projektu stabilizovat polohu hladiny podzemní vody

v prostoru suché nádrže, umožní též vhodné uspořádání ekologických prvků v prostoru suché nádrže.

Záměna těsnicího koberce za vertikální prvek těsnění podloží představuje úsporu nákladů v řádu 300 mil. Kč. U této varianty se bude třeba zabývat koncepcí a návrhem bezpečnostního přelivu. Hodnocení varianty je:

- Vlivy na životní prostředí $B_1 = 5$
- Úpravy technického řešení $B_2 = 4$

V3 – Boční suchá nádrž s ovladatelným nátokem

U této varianty nebudou zapotřebí kompenzační zásahy týkající se životního prostředí. Přírodní koryto v nádrži má dle projektu stabilizovat polohu hladiny podzemní vody v prostoru suché nádrže, umožní též vhodné uspořádání ekologických prvků v prostoru suché nádrže. Záměna koberce za vertikální prvek těsnění podloží představuje úsporu v řádu 350 mil. Kč. U této varianty se bude třeba zabývat koncepcí a návrhem bezpečnostního přelivu. Hodnocení je:

- Vlivy na životní prostředí $B_1 = 5$
- Úpravy technického řešení $B_2 = 4$

V4 – Boční víceúčelová vodní nádrž

U této varianty nebudou zapotřebí kompenzační zásahy týkající se životního prostředí. Přírodní koryto v nádrži má dle projektu stabilizovat polohu hladiny podzemní vody v prostoru nádrže během výstavby, během provozu pak také v zátopě odpovídající ochranné funkci. Umožní vhodné uspořádání krajinných prvků v ochranném prostoru suché nádrže.

Záměna těsnicího koberce za vertikální prvek těsnění podloží představuje zvýšení nákladů v řádu 50 mil. Kč. U této varianty bude třeba řešit koncepci a návrh bezpečnostního přelivu. Hodnocení varianty je:

- Vlivy na životní prostředí $B_1 = 5$
- Úpravy technického řešení $B_2 = 3$

V5 – Průtočná suchá nádrž

U této varianty budou zapotřebí kompenzační zásahy týkající se životního prostředí, spočívající zejména v zachování splaveninového režimu Bečvy v prostoru nádrže. Nezbytné budou vhodné úpravy Mílotického potoka a lagun pod Míloticemi.

Záměna těsnicího koberce za vertikální prvek těsnění podloží představuje úsporu nákladů v řádu 180 mil. Kč. Hodnocení varianty je:

- Vlivy na životní prostředí $B_1 = 3$
- Úpravy technického řešení $B_2 = 4$

V6 – Průtočná víceúčelová vodní nádrž

U této varianty budou zapotřebí významné kompenzační zásahy týkající se životního prostředí, zejména zachování splaveninového režimu Bečvy v prostoru nádrže s trvalým vzduťm. Nezbytné budou vhodné úpravy Mílotického potoka, lagun pod Míloticemi a lokality Štěrkač zajišťující migrační prostupnost.

Záměna těsnicího koberce za vertikální prvek těsnění podloží představuje zvýšení nákladů v řádu 70 mil. Kč. S ohledem na požadavky migrační prostupnosti a chodu splavenin bude třeba upravit technické řešení výtokového objektu. Hodnocení varianty je:

- Vlivy na životní prostředí $B_1 = 2$
- Úpravy technického řešení $B_2 = 3$

Formalizované hodnocení

Při hodnocení se zohledňuje rozsah kompenzací v oblasti životního prostředí. Jde především o zajištění migrační a splaveninové prostupnosti toků v lokalitě.

Hodnocení úprav technického řešení zohledňuje finanční nároky spojené se změnou koncepce těsnění podloží, dále pak potřebu úprav na vzdušní straně hráze v souběhu s vodními toky (viz výše). U variant boční nádrže bude třeba rozhodnout o koncepci bezpečnostního přelivu (potřebnost, dimenze, technické řešení). U variant V5 a V6 bude třeba realizovat úpravu, resp. přeložku Milotického potoka, zřízení objektů u lagun pod Miloticemi a u varianty V6 také u lokality Štěrkáč s cílem zajistit migrační prostupnost.

Tab. 7.7 Formalizované hodnocení pro kritérium K7

		Hodnocení dílčích hledisek		Celkem
		B_1	B_2	
Váha u		0,5	0,5	
Varianta	V2	5	4	4,5
	V3	5	4	4,5
	V4	5	3	4,0
	V5	3	4	3,5
	V6	2	3	2,5

7.2.8 Souhrnné hodnocení jednotlivých variant

V rámci analýzy byly formalizovaně posouzeny výhody a nevýhody jednotlivých variant vzhledem k jednotlivým hodnotícím kritériím, viz verbální komentáře v kapitole 5.2.2. Hodnocení bylo provedeno pomocí stupnice 1 až 5 dle výsledků dílčích hodnocení (kapitola 7.1). Při posuzování variant je třeba si uvědomit potíže vyplývající z určité heterogenity podkladů umožňujících posouzení pro jednotlivá kritéria a také z omezené hloubky zpracování variant. Výhodou je splnění předpokladu, že pro jednotlivá kritéria jsou varianty vzájemně srovnatelné, svým obsahem jednoznačně specifikované, realizovatelné a že respektují technické možnosti a legislativní limity.

Provedená II. etapa hydrogeologické studie [262] významně přispěla ke zpřesnění hodnocení prakticky ve všech kritériích, dominantně pak v případě kritérií K2, K3, K4 a K7.

7.3 Souhrnné formalizované hodnocení

Kvantifikace a vzájemné vyhodnocení je provedeno vícekritériální optimalizací, váhovým hodnocením a bodovým oceněním. Popis jednotlivých kritérií je uveden v kapitole 5.2.2. Význam jednotlivých kritérií byl kvantifikován vyjádřením vah, jejichž velikost byla odvozena třemi způsoby, a to metodou párového porovnání, s využitím preferencí a metodou založenou na bodovém hodnocení (kapitola. 5.2.3).

Souhrnné hodnocení bylo provedeno tabelárně (tab. 7.8 až 7.10), kdy byl pro jednotlivé varianty a kritéria na základě hodnocení D_j^v v jednotlivých problémových okruzích (tab. 7.1 až 7.7) vypočten vážený průměr H^v jako součet součinů vah w_j a bodových hodnocení D_j^v . Vážený průměr naznačuje, která varianta poskytuje nejvýhodnější podmínky. Matematicky lze postup vyjádřit následovně:

$$H^v = \sum_{j=1}^p D_j^v \cdot w_j \quad (20)$$

kde v je identifikátor příslušné varianty, j je identifikátor daného kritéria, $p = 7$ je počet kritérií. Výsledné formalizované hodnocení je pro váhy odvozené různými postupy uvedeno v tab. 7.8 až 7.10 a graficky prostřednictvím sloupcového grafu na obr. 7.2. Výhodnější varianty mají vyšší bodové hodnocení.

Tab. 7.8 Formalizované hodnocení jednotlivých variant (váhy dle párového porovnání)

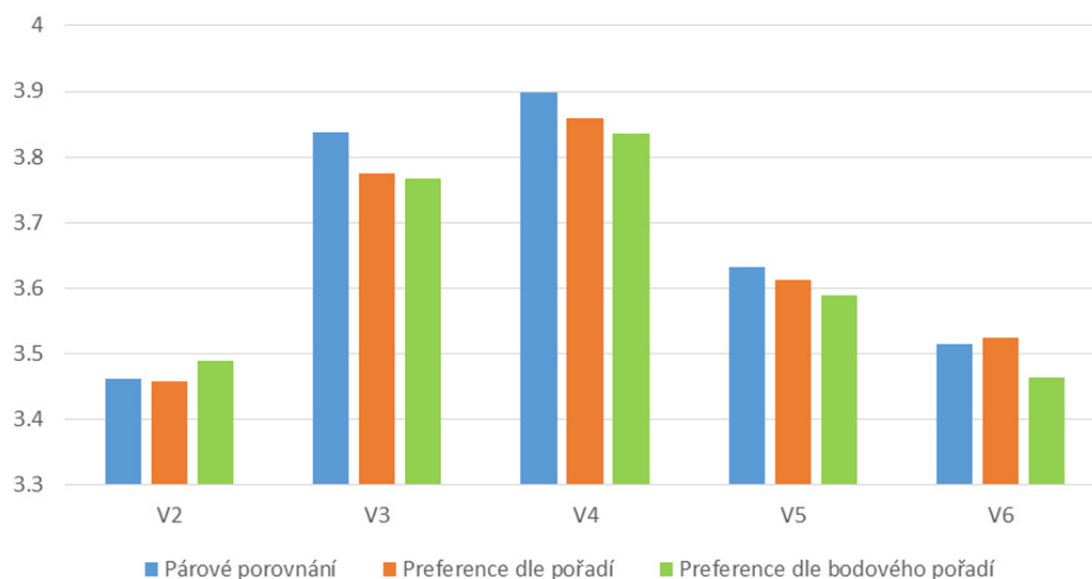
		Hodnocení variant D_j^p							Celkem H^p	Pořadí
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
Váha w_j		0,250	0,179	0,214	0,071	0,107	0,036	0,143		
V a r i a n t	V2	2,6	3,27	3,95	3,50	3,5	3,16	4,5	3,461	5
	V3	4,2	3,33	3,95	2,88	3,6	3,16	4,5	3,838	2
	V4	4,5	3,94	3,245	3,20	4,3	3,21	4	3,899	1
	V5	4,2	3,39	3,205	3,98	3,95	2,30	3,5	3,632	3
	V6	5	4	1,335	4,20	4,9	2,28	2,5	3,514	4

Tab. 7.9 Formalizované hodnocení jednotlivých variant (váhy dle preferencí)

		Hodnocení variant D_j^p							Celkem H^p	Pořadí
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
Váha w_j		0,223	0,170	0,203	0,100	0,121	0,057	0,126		
V a r i a n t a	V2	2,6	3,27	3,95	3,5	3,5	3,16	4,5	3,459	5
	V3	4,2	3,33	3,95	2,88	3,6	3,16	4,5	3,775	2
	V4	4,5	3,94	3,245	3,195	4,3	3,21	4	3,859	1
	V5	4,2	3,39	3,205	3,98	3,95	2,3	3,5	3,612	3
	V6	5	4	1,335	4,2	4,9	2,28	2,5	3,524	4

Tab. 7.10 Formalizované hodnocení jednotlivých variant (váhy dle bodového hodnocení)

		Hodnocení variant D_j^p							Celkem H^p	Pořadí
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
Váha w_j		0,199	0,165	0,210	0,103	0,126	0,064	0,134		
V a r i a n t a	V2	2,6	3,27	3,95	3,5	3,5	3,16	4,5	3,489	4
	V3	4,2	3,33	3,95	2,88	3,6	3,16	4,5	3,767	2
	V4	4,5	3,94	3,245	3,195	4,3	3,21	4	3,836	1
	V5	4,2	3,39	3,205	3,98	3,95	2,3	3,5	3,588	3
	V6	5	4	1,335	4,2	4,9	2,28	2,5	3,463	5



Obr. 7.2 Výsledky formalizovaného hodnocení MKA II jednotlivých variant

7.4 Dílčí závěry pro MKA II

Výsledky multikriteriální analýzy metodou MKA II popsané v kapitole 5.2 ukazují následující dílčí výsledky:

- výsledné pořadí není ovlivněno metodou stanovení vah,
- jako výhodnější varianty vychází varianty boční nádrže (V3, V4), z nichž je optimální varianta V4 – boční víceúčelová nádrž,
- jako nejhůře hodnocená vychází varianta V2, která nedostatečně splňuje vodohospodářské požadavky VD.

8. Citlivostní analýza vah použitých metod na výsledek

Za účelem ověření citlivosti výsledného doporučení na důležitost / váhu přiřazenou použitým metodám v rámci multikriteriální analýzy byla zpracována základní citlivostní analýza obsahující výsledné průměrné pořadí dle jednotlivých metod, přičemž váhy jednotlivých metod byly voleny v rozsahu 0,2 – 0,6. Výsledky váženého průměrného pořadí s vyznačenými váhami pro jednotlivé metody shrnuje následující tabulka, ze které je zjevné nejlepší umístění, tj. nejnižší hodnoty váženého průměru pořadí, varianty V4 (sloupec V4) následované variantou V3.

	V2	V3	V4	V5	V6	MKA Ia	MKA Ib	MKA II
Vážený průměr pořadí	4.7	1.7	1.3	3.0	4.3	0.33	0.33	0.33
	4.6	1.7	1.3	3.0	4.4	0.4	0.3	0.3
	4.4	1.8	1.2	3.0	4.6	0.6	0.2	0.2
	4.7	1.7	1.3	3.0	4.3	0.3	0.3	0.4
	4.8	1.8	1.2	3.0	4.2	0.2	0.2	0.6
	4.7	1.6	1.4	3.0	4.3	0.3	0.4	0.3
	4.8	1.4	1.6	3.0	4.2	0.2	0.6	0.2

9. Závěry a doporučení

Cílem multikriteriální analýzy bylo posouzení existujících studií řešení vodního díla Skalička a doporučení výběru varianty vhodné pro další přípravu a zejména pro posouzení v rámci procesu EIA.

Současné teoretické poznatky aplikované do praktických postupů zahrnují celou škálu optimalizačních metod. Zkušenosti ukazují, že v případě vícekritériálních postupů může volba metody ovlivnit výsledek analýzy. Ve snaze eliminovat tento faktor bylo rozhodnuto použít tři různé metody vícekritériální analýzy a jimi získané výsledky vzájemně porovnat. Na základě projednaných a odsouhlasených tří metod vícekritériálního hodnocení představených v kapitole 5 bylo provedeno hodnocení v jednotlivých řešiteli navržených hodnotících kritériích, která byla též projednána pracovní skupinou a odsouhlasena.

Váhy hodnotících kritérií byly stanoveny širokou skupinou 37 oslovených respondentů zahrnujících zainteresovaná ministerstva (MZe, MŽP, MF, MMR, MZ), provozovatele vodních děl, zástupce ČSAV a vysokých škol jak technického (ČVUT v Praze, VUT Brno, STU Bratislava), tak přírodovědného (Ostravská univerzita, UK Praha, Mendelova univerzita v Brně, UP Olomouc) zaměření, místní samosprávy (Přerov, Třebíč), projekční složky (SWECO, AQUATIS), výzkumné instituce (VÚV TGM), AOPK a celou řadu nevládních organizací (ČPV, ČLS, UPŘM, ČVTVHS, KPR a další).

Bodové hodnocení jednotlivých aspektů vycházelo z více než 260 podkladů a celé řady souvisejících předpisů (kapitola 3).

Na základě porovnání výsledků všech tří metod multikriteriální analýzy uvedených v kapitolách 6 a 7 a citlivostní analýzy uvedené v kapitole 8 byla jako nejvhodnější vybrána varianta V4. Pro zpracování navazující projektové dokumentace a posouzení v rámci procesu EIA proto **doporučujeme variantu V4 – boční víceúčelová nádrž při reflektování doporučení vyplývajících z hydrogeologické studie a této multikriteriální analýzy.**

Vybraná varianta V4 plní následující funkce a účely:

- ochranná funkce, tj. transformace velkých povodní na Bečvě, s navazujícími regionálními účinky na řece Moravě
- zásobní funkce spočívající v nadlepšení minimálního odtoku a s tím spojenými očekávanými pozitivními efekty,
- hydroenergetické využití lokality představující obnovitelný zdroj elektrické energie,
- rekreační využití nádrže a lokality,
- adaptační opatření ve vztahu k potenciálním důsledkům změny klimatu.

Souhrnně dále uvádíme zásadní aspekty, které vedly k doporučení varianty V4. Detailně jsou dílčí závěry jednotlivých postupů uvedeny v příslušných kapitolách.

Významná pozitiva **varianty V4**:

- Zajištění požadované úrovně PPO
 - požadovaný transformační účinek nádrže, který umožňuje ovlivnit i souběhy povodní,
 - zásadní vliv na rozvoj území podél vodního toku.
- Možnost nadlepšování průtoků
 - pozitivní ovlivnění toku pod VD a zajištění jeho ekologických a dalších funkcí v průběhu suchých období,
 - zásoba vody v území – adaptační opatření s přesahem.
- Potenciálně pozitivní vliv na některé aspekty ŽP
 - pozitivní dopad na druhovou diverzitu.

- Potenciálně pozitivní vliv na jakost vody v toku / nádrži.

Významná negativa ostatních variant:

- **Varianta V2 (boční):**
 - vtokový objekt tvořený pevným prahem neumožňuje řízené napouštění nádrže a omezuje vodohospodářskou funkci i potenciál nádrže z pohledu adaptace,
 - problematické provedení ověřovacího provozu vyplývající z nemožnosti manipulace na vtokovém objektu,
 - jednoúčelové vodní dílo.
- **Varianta V3 (boční):**
 - jednoúčelové vodní dílo.
- **Varianty V5 a V6 (průtočné):**
 - významně zasahují do pravobřežního území:
 - Ovlivnění hladiny podzemní vody u Hustopečí nad Bečvou a u Milotic, kde v nižších částech obcí dojde k nástupu hladiny podzemní vody v důsledku vzduť hladiny.
 - Hráz je vedena ve stísněném prostoru mezi Bečvou a lagunami pod Miloticemi. V tomto prostoru šířky kolem 100 m by bylo značně obtížné umístit těleso hráze a splnit požadavky bezpečnosti díla ve smyslu provozování TBD, sledování průsaků a možných příznaků filtračních deformací.
 - Významnější zásah do všech částí lokality Štěrkač.
 - Nutnost přeložky Milotického potoka s nezbytnými úpravami. V současné době pravobřežní zvodeň drénuje Bečva, v případě budování průtočné nádrže tuto funkci převezme relativně mělký Milotický potok. Ten při běžné přeložce na většině délky neprořezává stropní izolátor štěrkopískového kolektoru, což vyvolává nutnost dodatečných opatření (např. drenážních žebíků pod dnem potoka).
 - Potenciálně problematická blízkost vedení železniční tratě, její křížení s Milotickým potokem, resp. vedení potoka v bezprostřední blízkosti trati v jejím ochranném pásmu.
 - možná kolize s výchozy vápenců v ohbí Bečvy a u lávky u Kamence, které byly identifikovány v rámci geofyzikálního průzkumu a vrtných prací [262], viz též obr. 4.29,
 - přerušení říčního kontinua Bečvy (splaveniny, migrační prostupnost), kdy u varianty V6 by bylo nutné vybudování rybího přechodu v prostoru lagun pod Miloticemi a v linii Milotického potoka,
 - u V6 je dále problematická jakost vody představující větší zásah do ŽP.

Doporučujeme, aby výsledky HGS a MKA byly využity pro zpracování studie proveditelnosti upřesněné varianty V4 s navazujícím zpracováním DUR a EIA. Pro přípravu dalších stupňů projektové dokumentace doporučujeme:

- provést optimalizaci vedení trasy tělesa hráze ve vztahu k výchozům vápenců identifikovaných v HGS, zejména vázaných přímo na koryto Bečvy v jejím ohbí a v prostoru lávky u Kamence (viz též obr. 4.29). Jde o předpokládané odsunutí osy hráze od zastavěných částí obce Skalička a zároveň od všech identifikovaných

výchozů vápenců s výjimkou lokality Hrubý kus. Optimalizace trasy hráze představuje řešení problému založení hráze a eliminace rizika negativního ovlivnění režimu podzemních vod v krasové zvodni,

- revizi vodohospodářského řešení ve vztahu k míře protipovodňové ochrany, kterou pokládáme za nadstandardní, a využitelného objemu nádrže pro optimalizované vedení trasy hráze,
- přípravu komplexního návrhu opatření reagujících na předpokládané vlivy na okolní prostředí v návaznosti na optimalizované řešení vodního díla, jde o:
 - zajištění stavebních objektů a inženýrských sítí v obci Skalička,
 - omezení potenciálního vlivu dotčení krasové zvodně – sanace výchozů vápenců (těsnění) v lokalitách Kamenec a případně Hrubý kus,
 - zajištění potenciálních sesuvných ploch v jihovýchodní části zátopy (Šraňky, Doubek),
 - sanace skládky jihovýchodně od dvora Kamenec,
 - provedení biologického a dendrologického průzkumu s předpokladem změny úrovně hladiny podzemní vody v prostoru nádrže, resp. v území nad zátopou s navazujícími opatřeními.

10. Seznam zkratk

AQT	AQUATIS a.s.
AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČSD	České dráhy
D-O-L	Dunaj – Odra – Labe
DPS	Dokumentace pro provedení stavby
EVL	Evropsky významná lokalita
IGP	Inženýrskogeologický průzkum
JE	Jaderná elektrárna
LB	Levý břeh
MVE	Malá vodní elektrárna
MZP	Minimální zůstatkový průtok
NPR	Národní přírodní rezervace
ORP	Obec s rozšířenou působností
PB	Pravý břeh
PE	Pöyry Environment a.s.
PMO	Povodí Moravy s.p.
PPO	Protipovodňová ochrana
PR	Přírodní rezervace
PS	Provozní soubor
RSV	Rámcová směrnice o vodách
SN	Suchá nádrž
TBD	Technickobezpečnostní dohled
TES	Technicko-ekonomická studie
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
UpřM	Unie pro řeku Moravu
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VD	Vodní dílo
VDS	Vodní dílo Skalička na řece Bečvě

VDT	Vodní dílo Teplice na řece Bečvě
VHD	Vodohospodářský dispečink
VHS	Vodohospodářská soustava
VKP	Významné krajinné prvky
ZCHÚ	Zvláštní území ochrana
ZÚ	Záplavové území

V září 2021