



STUDIE OCHRANY PŘED POVODNĚMI NA ÚZEMÍ OLOMOUCKÉHO KRAJE

4. SHRnutí A STANOVENÍ PRIORITY

Objednatel: Olomoucký kraj
Jeremenkova 40a
779 11 Olomouc

4.	SHRNUTÍ A STANOVENÍ PRIORITY	2
4.1	VLIV POVODŇOVÝCH SITUACÍ VZHLEDEM K ZASTAVĚNÝM ÚZEMÍM	2
4.1.1	<i>Návrhy úprav odtokových poměrů řeky Moravy a protipovodňových opatření na toku a podél něho na území Olomouckého kraje</i>	2
4.1.1.1	Podmínky vzniku povodní v povodí dvou hlavních toků - řek Moravy a Bečvy	2
4.1.1.2	Úvod k popisu návrhů úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření	7
4.1.1.3	Horní část Moravy po Mohelnici (Moravičany)	10
4.1.1.4	Navrhovaná protipovodňová opatření po povodních 1997	11
4.1.1.5	Zhodnocení stávajícího stavu řeky Moravy v úseku tzv. Mohelnické brázdy	14
4.1.1.6	Nezbytná technická opatření pro zajištění protipovodňové ochrany u dnes ještě nechráněných obcí v úseku Mohelnické brázdy	15
4.1.1.7	Alternativní návrhy úpravy odtokových poměrů v údolní nivě řeky Moravy v úseku tzv. Mohelnické brázdy – dle alternativy č. 2	15
4.1.1.8	Popis návrhů úprav odtok. poměrů a protipovod. opatření dle alternativy č. 2	17
4.1.1.9	Návrh postupu realizace jednotlivých staveb v údolní nivě řeky Moravy v úseku tzv. Mohelnické brázdy dle předchozích studií	33
4.1.1.10	Navazující úsek údolní nivy pod Mohelnickou brázdou – Litovelské Pomoraví	38
4.1.1.11	Úpravy odtokových poměrů řeky Moravy na území města Litovel	39
4.1.1.12	Odtokové poměry v údolí řeky Moravy pod městem Litovel	42
4.1.1.13	Omezení nátoky říčních vod do Střední Moravy v lokalitě Hynkov	44
4.1.1.14	Údolí pod obcí Hynkov ve směru k obcím Horka nad Moravou a Chomoutov	48
4.1.1.15	Horka nad Moravou, Chomoutov	48
4.1.1.16	Řeka Morava v Olomouci a úsek pod Olomoucí	49
4.1.1.17	Úsek řeky Moravy od Olomouce po řeku Bečvu	52
4.1.1.18	Úsek řeky Moravy pod soutokem s řekou Bečvou	53
4.1.2	<i>Návrhy úprav odtokových poměrů řeky Bečvy a protipovodňových opatření na toku a podél něho na území Olomouckého kraje</i>	55
4.1.2.1	Hydrologické podklady	55
4.1.2.2	Povodí řeky Bečvy	56
4.1.2.3	Původní návrhy protipovodňové ochrany krátce po povodních 1997	59
4.1.2.4	Zhodnocení dříve navrhovaných protipovodňových opatření	60
4.1.2.5	Velká přehradní nádrž Teplice	60
4.1.2.6	Poldr Teplice	61
4.1.2.7	Poldry Hranice a Osek	62
4.1.2.8	Zkapacitnění koryta řeky Bečvy	64
4.1.2.9	Stručný popis úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření na toku řeky Bečvy (alternativa bez poldrů Teplice, Hranice a Osek)	64
4.1.2.10	Obecné zhodnocení uvažovaných návrhů úprav odtokových poměrů na Bečvě	68
4.1.2.11	Návrh lokálních protipovodňových opatření při variantě s poldrem Teplice	69
4.1.2.12	Závěrečné vyhodnocení	71
4.1.2.13	Priority postupu realizace protipovodňových opatření podél řeky Bečvy:	72
4.2	STANOVENÍ PRIORITY	73

4. SHRUTÍ A STANOVENÍ PRIORIT

4.1 Vliv povodňových situací vzhledem k zastavěným územím

4.1.1 Návrhy úprav odtokových poměrů řeky Moravy a protipovodňových opatření na toku a podél něho na území Olomouckého kraje

4.1.1.1 Podmínky vzniku povodní v povodí dvou hlavních toků - řek Moravy a Bečvy

Hlavními pramennými oblastmi řek Moravy a Bečvy jsou nejvyšší pohoří v celém povodí Moravy, s nadmořskými výškami mezi 800 a 1491 m n.m. Území je téměř rovnoměrně rozděleno mezi dvě základní geomorfologické jednotky – subprovincii České vysočiny na severu, severozápadě a západě zájmového území a provincii Karpat, popřípadě subprovincii Západních Karpat na východě, jihovýchodě a jihu povodí řeky Moravy (nad jejím soutokem s Dyjí) i jejího významného přítoku Bečvy.

Řeka Morava pramení v pohoří Králického Sněžníku, které je součástí Jesenické podsoustavy České vysočiny. Hlavní přítoky řeky Moravy, tj. Krupá, Branná a Desná, pramení rovněž v Jesenické podsoustavě na severozápadě Moravy, v pohořích Králického Sněžníku, Rychlebských hor a Hrubého Jeseníku. K dalším významným tokům horské oblasti patří Hučivá Desná a Divoká Desná, tvořící dvě základní zdrojnice Desné, která své vody sbírá v Hrubém Jeseníku, kde rovněž pramení Merta, levostranný a současně hlavní přítok Desné. Všechny uvedené toky a jejich další přítoky v regionu zmíněných hor jsou typické svým výrazným povodňovým režimem s poměrně velkou rozkolísaností. Na těchto podmínkách se také podílejí základní geologické formace pramenné oblasti horní Moravy, Krupé, Branné a Desné i jejich přítoků. Tyto formace jsou tvořeny vrstvami krystalinika, charakteristického hlavně krystalickými břidlicemi (rula, svor, fylitické horniny) a zčásti i vyvřelinami.

Řeka Bečva má dvě zdrojnice – Vsetínskou Bečvu a Rožnovskou Bečvu. Oba toky sbírají své vody v podsoustavě Vnějších Západních Karpat. Vsetínská Bečva pramení v pohoří Javorníků a většina jejich pravostranných přítoků je napájena z pramenů ve Vsetínských vrších, které jsou rovněž součástí uvedené podsoustavy. Mezi tyto přítoky patří sem i tok Bystřice, na níž je vybudována známá vodní nádrž Bystřička. Senice, hlavní levostranný přítok Vsetínské Bečvy, pramení rovněž v Javorníkách, zatímco jiné významné levostranné přítoky sbírají své vody v Hostýnských vrších: Rokytenka, Ratibořka, Mikulůvka. Rožnovská Bečva a její levostranné přítoky pramení ve Vsetínských vrších. Nejvýznamnějším levostranným přítokem je Solánecký potok. Většina jejich pravostranných přítoků pramení v Moravskoslezských Beskydech. V Hostýnských vrších pramení i další významnější toky Loučka a Juhyně, které se zleva vlévají do „spojené“ Bečvy, nedaleko pod soutokem Rožnovské a Vsetínské Bečvy. Téměř všechny toky v povodí Bečvy charakterizuje značná rozkolísanost průtoků a tím je dán i povodňový režim zájmového území. S tím souvisí i skutečnost, že převážná část povodí Bečvy je složena ze sedimentů karpatského flyše, zastoupeného hlavně jíly, jílovitými břidlicemi a pískovci.

Specifické geologické, hydrogeologické, pedologické, vegetační, geomorfologické, lesnické, klimatické a hydrologické podmínky v obou pramenných oblastech – v Jesenické podsoustavě i v podsoustavě Vnějších Karpat do značné míry determinují průběh povodňových jevů jak v povodí horní, střední a dolní Moravy, tak v povodí Bečvy. Významnější historické povodně v povodí Moravy nad soutokem s Dyjí vznikaly právě v uvedených horských oblastech, které jsou z 80 až 90 % zalesněny. Většinou jde o jehličnaté nebo smíšené lesy. Retenční schopnost krajiny se tu

za déletrvajících dešťových srážek snižuje, a to v závislostech na snižující se intenzitě vsaku v málo mocných propustných vrstvách, na intenzitě a době trvání srážek i na zmenšující se vláhové potřebě rostlin, která se po stavu nasycení redukuje na minimum. Obdobně se během intenzivnějších srážek značně snižuje i retenční potenciál rostlinného pokryvu, daný jeho schopností tlumit povodňové účinky. Za vydatnějších srážek voda obvykle velice rychle stéká po strmých svazích, vyznačujících se často sklonem 20° - 25° i větším. V těchto horských oblastech povodí Moravy nejsou ani větší náhorní plošiny či rašeliniště, ani rozlehlější údolní nivy, kde by se voda mohla dlouhodoběji akumulovat, jak je tomu například na Šumavě. Obdobně zde nemůžeme hovořit ani o významnějším účinku hospodaření v zemědělství na povodňový režim vzhledem k malé výměře obhospodařovaných ploch. Devastační vlivy kyselých srážek na lesní porosty a lesních polomů se více projevují v pramenné oblasti Moravy, Krupé, Branné a Desné, ale ani tam – jak si naznačíme v dalším textu – nedochází k významnějším změnám povodňového režimu v důsledku narušení lesních kultur a odlesňování. Nemáme zde ovšem na mysli případné synergické spolupůsobení uvedených vlivů s prognózovanými účinky globálnějšího charakteru (změna zemského klimatu, tání ledovců, oteplování vody v mořích, atp.), které ještě nedokážeme ani kvantifikovat, ani vyjádřit pomocí pravděpodobnostních vztahů.

Klíčovými faktory vzniku povodní v povodí Moravy a Bečvy jsou úhrn a intenzita srážek i délka jejich trvání a plošný rozsah jejich výskytu. S nebezpečně zvýšeným odtokem je třeba počítat již při 40-50 mm denního úhrnu dešťových srážek a hrozba povodňových škod se zvyšuje s každými dalšími 50 mm během téhož či následujícího dne. Denní srážkový úhrn 100 mm již zřetelně signalizuje napjatou povodňovou situaci a při dalším zvýšení (třebaže „až“ ve dnech následujících) přestávají již v zájmovém území působit retenční schopnost krajiny a retenční schopnost vegetačního pokryvu.

Dlouhodobé sledování, vyhodnocování a relace k průměrům daly základ řadě hydrologických údajů, uvedených mimo jiné ve zmíněné publikaci Hydrologické poměry ČSSR (I., II., III. díl a mapy; zpracoval Hydrometeorologický ústav). V publikaci jsou uvedeny i hodnoty jednoho z klíčových hydrologických parametrů, které poměrně objektivně charakterizují srážkový, odtokový i povodňový režim v daném území a v profilu na toku. Běží o tzv. odtokový součinitel, který je poměrným vyjádřením podílu odtoku na celkové vodní bilanci v určité lokalitě. Typickým odrazem dlouhodobých nebo vydatnějších srážek a nízké retenční kapacity území je postupně zvyšování hodnoty tohoto součinitele. Ve zmíněných územích Jesenické podsoustavy a podsoustavy Vnějších Západních Karpat má tento koeficient poměrně značnou hodnotu i za běžných podmínek. Pohybuje se mezi 0,45 až po 0,75; Hučivá Desná 0,72; horní tok Moravy 0,69; Divoká Desná 0,67; Krupá 0,63; Rožnovská Bečva 0,59; Branná 0,56; Solánecký potok 0,56; Merta 0,55; Vsetínská Bečva 0,54; Kychová 0,48; Zděchovka 0,48. Zajímavé je, že hodnoty odtokových součinitelů, vztažené k dlouhodobě pozorovaným tokům Kychová a Zděchovka v Javorníkách jsou zcela identické, přestože podle lesnatosti jde o zcela rozdílná dílčí povodí. Povodí Kychové je téměř zalesněno, zatímco lesnatost povodí Zděchovky je velice nízká. Během velkých povodní se hodnoty odtokových koeficientů v horách mohou zvýšit až na 0,80, popřípadě 0,85 i vyšší, někdy se dokonce přibližují maximu, odpovídajícímu součinitelům na domech se sedlovými, či jinými strmějšími střechami (až 0,95).

Relativně vydatnějšími srážkami, které mohou ovlivnit vznik povodní v Moravě a Bečvě, bývají zasaženy i další horské oblasti. Na prvním místě je třeba jmenovat již zmíněné Hostýnské vrchy v Karpatské soustavě, které ovlivňují odtokový režim nejenom v Bečvě, nýbrž i na středním toku Moravy. Karpatským povodňovým režimem se tu například vyznačují Moštěnka (a hlavně její levostranný přítok Bystřička), Rusava a především Dřevnice. Do určité míry se na povodních v Bečvě (na jejím dolním toku) mohou podílet i srážky v Oderských vrších, které jsou součástí celku Nízký Jeseník, spadajícího do provincie České vysočiny. Významnými „povodňovými“ zdroji, ovlivňujícími odtokový režim Moravy pod soutokem s Desnou a režim některých přítoků Moravy, jsou také další pohorí České vysočiny. Hlavně Moravská Sázava se svým povodňovým režimem velice blíží tokům, pramenícím v Jesenické podsoustavě. Tento tok sbírá své vody v Bukovohorské hornatině (která je

součástí Orlických hor) a v Hanušovické vrchovině (kde pramení Březná). Hrozba však může pocházet i z dalších pohoří a toků. K těmto pohořím patří Moravskotřebovská pahorkatina, Zábřežská vrchovina, Nízký Jeseník a jeho podcelek Oderské vrchy. Mezi toky tohoto zájmového území mají klíčové postavení Třebůvka a Oskava (která zčásti sbírá své vody na jižním okraji Hrubého Jeseníku), nelze však zapomenout ani na Sitku (levostranný přítok Oskavy), Trusovický potok a Bystřici, protékající městem Olomouc. Menší měrou bývá postihována i Dražanská vrchovina, odkud odtékají Valová (jejímiž přítoky jsou Romže i Hloučela) a Haná. Na středním toku Moravy pod soutokem s Bečvou a na dolním toku Moravy mohou povodňovou situaci výrazněji ovlivnit vydatné srážky v jiných karpatských pohořích, hlavně ve Vizovických vrších a Bílých Karpatech. Postiženy bývají zvláště levostranné přítoky Dřevnice, dále Olšava, její přítoky, někdy i Velička. Rovněž většinu uvedených pohoří charakterizuje poměrně značná členitost i sklonitost terénu, kde s výjimkou pahorkatin a některých vrchovin jsou sklony svahů často větší než 20-25°, a kde jsou na většině území jehličnaté nebo smíšené lesy. Zemědělské pozemky, terasy, průlehy či meze jsou v těchto územích, a zvláště v nadmořských výškách nad 600 – 700 m n.m., spíše výjimkou. K tomu všemu je třeba dodat, že se retenční schopnost krajiny výrazně snižuje již při sklonech terénu nad 5 až 7°.

Pouze ojediněle spadnou srážky, způsobující větší povodně na řekách Morava a Bečva, v krajině s příznivějšími retenčními i morfologickými podmínkami, charakterizované například méně členitým terénem vrchovin, pahorkatin, plošin, podhůří apod., přibližnou rovnováhou mezi zemědělským i lesnickým hospodařením, menší četností ploch s vyššími sklony svahů i menší četností ploch s vyšší erodibilitou. Pokud k tomu přece jenom dojde, mívá povodeň buď místní charakter nebo její důsledky nejsou obvykle dalekosáhlé a dalekosáhle destruktivní.

Specifickými vlastnostmi se vyznačují zimní a jarní podmínky povodňových jevů v celém povodí Moravy a Bečvy, kterým je třeba věnovat nemenší pozornost. Jde především o zhodnocení režimu povodní, vzniklých během zimního i jarního tání, a o analýzu souvislostí, daných režimem sněhových srážek (prioritně v horských oblastech), režimem tání i časových souběhů dešťových srážek a tání, režimem ledových jevů. U těchto hydrologických extrémů hraje významnou roli především zásoba sněhu v povodí, která společně se zvýšením teploty nad bod mrazu, s případnými dešťovými srážkami a dobami trvání uvedených jevů může vyvolat povodňovou situaci. Zvláště tání a deště v horských oblastech karpatské a jesenické podsoustavy může způsobit živelnou pohromu nebývalého dosahu. Je známo, že nejvíce sněhu spadne v pohořích Moravskoslezské Beskydy (pramenná oblast pravostranných přítoků Rožnovské Bečvy), Hrubý Jeseník (s ovlivněním odtoků v Desné, Branné a zčásti v Oskavě), Králický Sněžník (kde pramení Morava a některé přítoky Krupé), Rychlebské hory (s pramenem Krupé), Javorníky (kde pramení Vsetínská Bečva a Senice), Vsetínské vrchy (pramenná oblast Rožnovské Bečvy a některých jejích přítoků i přítoků Vsetínské Bečvy, včetně Bystřice – s nádrží Bystřička) a Bukovohorská hornatina (kde pramení Moravská Sázava). Sněhovou pokrývku mívají v zimním období i další hory, ovlivňující odtokový režim v povodí Moravy a Bečvy – Hanušovická vrchovina, Bílé Karpaty, Hostýnské vrchy, Nízký Jeseník, Dražanská vrchovina, Vizovické vrchy. Ledové jevy se v minulosti značně podílely na specifických povodňových situacích během jarního tání, snížený výskyt těchto jevů v současné době je do určité míry způsoben antropogenními zásahy, zvláště vypouštěním odpadních vod a tepelným znečištěním toků.

Dalšími vstupními veličinami povodňového režimu jsou morfologické charakteristiky území, mezi nimiž hrají klíčovou roli jednak sklonitost terénu a sklon vodních toků v horách, vrších, vrchovinách, hornatinách, pahorkatinách, podhůřích, údolních nivách i nížinách, jednak charakteristiky údolních niv podél řek Moravy, Bečvy i jejich přítoků. Ve druhém případě jde o rozměry aluvií a jejich „vybavení“ hydrografickou sítí (včetně přirozených, umělých a slepých ramen, tůní aj.), hydrogeologickými strukturami (včetně šterkovištních jezer) a přirozenou inundační kapacitou. S těmito skutečnostmi souvisí těsně faktory vegetačního pokryvu podél toků a v inundačních územích (pobřežní vegetační doprovod, lužní lesy, louky, jiné zemědělské pozemky), kapacity a vybavenost

koryt i inundačních ploch (včetně ohrázování podél toků) jiné vodohospodářské objekty a zařízení (poldry, nádrže, jezové zdrže, příčné stavby, vodárenské zdroje, jímací území, odběry, čistírny odpadních vod, vodárenská zařízení, stokové sítě, atp.). sídelní struktury a míra jejich ochrany i ohrožení za povodní, dopravní infrastruktura, hospodářské objekty a zařízení. Ani to ani ono nemůžeme v dalších úvahách opomenout.

Při větších povodních v povodí Moravy a Bečvy se většinou výrazně snižuje podíl infiltrace, jako jedné z hlavních fází a složek hydrologického cyklu. V závislosti na stupni nasycení půdy a hydrogeologických struktur v inundačních územích i na stoupání hladin rozvodněných toků a míře nasycenosti okolních ploch i svahů dochází za těchto povodní až k mezním stavům, kdy voda prosakuje pouze po stranách údolního profilu, tj. podél „nových“ břehů).

Na druhé straně se jiná složka cyklu, tj. podzemní odtok, transformuje v závislosti na čase, na kapacitě volných prostorů pod povrchem země a na míře nasycení hydrogeologických struktur. Tuto transformaci můžeme vyjádřit časovým průběhem poměrných hodnot odtoků, tj. chronologií hodnot, vyjádřených podílem podzemního přítoku (odtoku) a přítoku (odtoku) povrchového. Hodnota tohoto poměru se během zvyšování povrchového přítoku s určitou retardací snižuje. Tento podíl s obdobným „setrvačným“ zpožděním naopak pozvolna stoupá po dosažení kulminace průtoku. Za zvláštních podmínek, například při stavu, kdy jsou podzemní horizonty plně nasyceny a kdy začínají rozlivy povrchových vod do inundačního území, se poněkud transformují i hydrologické, hydraulické a filtrační podmínky. Tím se zároveň modifikují i vztahy určované do té doby především Darcyho zákonem. Podle daných podmínek pak dochází k místním „výronům“ podzemní vody v horních polohách údolních niv a vznikům jezírek i kaluží, nebo k dílčím oboustranným pohybům mezi systémy podzemního a povrchového odtoku, nebo k únikům do volných prostorů pod povrchem terénu (včetně stokových sítí a podzemních zásobníků), popřípadě k jiným méně očekávaným jevům.

Nejdůležitější rolí za podobných situací plní další základní složka oběhu vod. Je jí povrchový odtok v tocích i v krajině (ron). Změny odtoku v čase jsou závislé na minulém i dalším průběhu a intenzitě srážek, na dimenzích i hydraulických vlastnostech koryt a inundačních území, na morfologických vlastnostech krajiny a erodibilitě půdy, na kapacitách ohrázování podél vodních toků, na další hydrotechnické vybavenosti v povodí (údolí nádrže, odlehčovací kanály, atp.), na zmíněné korespondenci s podzemním odtokem a na míře rozlivu v inundačních územích i na celé řadě retardačních nebo „zrychlujících“ faktorů. K retardačním činitelům patří také ucpávání úzkých profilů, kterých je v povodí Moravy a Bečvy celá řada. Jde o profily mostů, propustků, soutěsek i jiných zúžení, místa s hustou a vzrostlou vegetací, aj. Mezi zrychlujícími faktory jsou nejvýznamnější protržení hrází, uvolnění profilů, do té doby ucpaných, atd.

V povodích Moravy a Bečvy mohou povodňové situace nastat dokonce i v případech, kdy kulminační průtoky nedosáhnou ani hodnoty Q_1 . Může k tomu dojít za dlouhodobých, ale málo intenzivních dešťů, nebo během pomalého tání. Tyto zvláštní hydrometeorologické podmínky se méně odrazí v hodnotách kulminací průtoků, ale mnohem více se projeví zvýšenými parametry objemů povodňových vln a délek trvání; z těchto důvodů doporučujeme sledovat i průtoky „téměř povodňové“, a to od hodnoty cca $0,5 Q_1$. Tyto povodně se mohou vyskytnout jak v Karpatské oblasti, tak v pohořích České vysočiny.

Neméně důležitou složku oběhu vod tvoří – a to nejenom v daných případech – retence vody v krajině, neboli akumulace vod v údolních nivách, v prohlubních, na plošinách, na zemědělských a lesních půdách (tak jak se o tom uvažuje s co největším využitím v úseku tzv. Mohelnické brázdy na toku řeky Moravy – viz níže) i na urbanizovaných plochách. I tato voda představuje v jistém smyslu dynamický prvek hydrologického cyklu, vyznačující se větší nebo menší proměnlivostí v závislosti na odtokových poměrech v toku, na intenzitě ronu, vsaku a stupni inundací, na plošných dimenzích inundačních území i dalších ploch, zadržujících a nadržujících vodu, na sklonitosti terénu, vegetačním

krytu, komunikaci s okolními vodami v tocích, na geologických a hydrogeologických strukturách, na půdě, atmosféře i v dalších složkách a soustavách přírodního i antropogenního prostředí.

Během déle trvajících nebo intenzivnějších srážek se v povodích Moravy a Bečvy obvykle podstatně mění podmínky a kapacity, nezbytné pro retenci vody v horské krajině. Právě zde bychom potřebovali, aby voda co nejméně odtékala a co nejvíce se vsakovala či akumulovala. Voda se běžně zadržuje v opadu, lesní hrabance, půdě, podzemních hydrogeologických a geologických strukturách, v biologicky aktivních částech rostlin. Retenční schopnost plní svou nezastupitelnou funkci v době, kdy vláhová potřeba rostlin není uspokojena, kdy je intenzita deště nižší než intenzita vsaku do půdy a kdy jsou volné nenasycené prostory v opadaném jehličí i listí, ve vrstvě lesní hrabanky s tloušťkou deseti až patnácti centimetrů, či v pórech, kapilárách a jiných dutinách ostatní půdy, podél kořenů rostlin, v dutinách zvodněných horizontů, v průlinách a puklinách hornin. Za nadměrných dešťových srážek se však od určitého okamžiku nemohou podzemní póry i dutiny vyplňovat vodou a ani rostliny nemohou svoji retenční schopnost (neboli tlumící schopnost) a svůj transpirační potenciál využívat produktivně. **Jde o stav nasycení a vodě v podstatě nezbyvá nic jiného než rychle odtékat směrem k nejbližšímu údolí a vodnímu toku.**

K jinému způsobu retence vod dochází za povodní v inundačních územích údolních niv. Tato retence je závislá na průtocích v tocích, na zmíněných charakteristikách aluvií a míře rozlivů neboli inundací v daném území. Stupeň retence v povodí Moravy a Bečvy se během povodně obvykle podstatně zvyšuje směrem po toku a velice významně se na dolních tocích projevuje časový faktor – doba trvání rozlivů.

Horní tok Moravy, téměř celá Krupá, Branná, Divoká Desná, Hučivá Desná, horní tok Merty, skoro celá Břežná, horní toky Oskavy, Sitky, Trusovického potoka, Rožnovské Bečvy, Vsetínské Bečvy, Senice, podstatná část Bystřice (jde o tok, na němž je nádrž Bystřička), horní toky Juhyně, Bystřičky (přítok Moštěnky), Dřevnice i některé další menší toky, se vyznačují horským povodňovým režimem, který je dán bystřinným charakterem toků a poměrně úzkými údolními. Energie povodňového průtoku se zde více zaměřuje hlavně na dnovou i boční erozi a rozlivy nejsou ani příliš rozsáhlé ani dlouhodobé, jakkoliv jsou destruktivní. K větším inundacím dochází nebo může dojít podél většiny středních a zejména dolních úseků toků, hlavně podél řeky Moravy, dále v údolní nivě Desné, Oskavy, Sitky, Trusovického potoka, Moštěnky, Bečvy mezi Valašským Meziříčím a Teplicemi nad Bečvou, mezi Hranicemi a Přerovem i podél nejspodnějšího úseku Bečvy pod Přerovem a na soutoku obou velkých řek. Rozlivy podél Moravské Sázavy (téměř celé), Třebůvky (téměř celé), Dřevnice (na středním a dolním toku) jsou většinou limitovány jak kapacitami koryt (zčásti) nebo sevřeností údolí, u středních a dolních úseků Vsetínské Bečvy, Senice a Rožnovské Bečvy jde především o „omezení“ daná téměř vyhovující průtočností koryt. K nejrozsáhlejším rozlivům došlo nebo může dojít hlavně podél řeky Moravy, v úsecích Bludov – Zábřeh na Moravě – Řimice, Mladeč – Olomouc, Olomouc – Kojetín – Kroměříž – Otrokovice, Napajedla – Uherské Hradiště - Veselí nad Moravou - Rohatec, Hodonín - Lanžhot (s případným „přelitím“ povodně do Kyjovky), tj. na územích jak v Olomouckém, tak i ve Zlínském a Jihomoravském kraji.

Nejméně vnímanou složkou hydrologického cyklu v povodňových podmínkách je výpar, který je závislý především na velikosti zaplavených ploch a dočasných mokřadů, na teplotě vzduchu i vody. Poměr mezi výparem a povrchovým odtokem v horských částech povodí Moravy a Bečvy, kde nejsou rozlehlejší inundační území, s rostoucím průtokem klesá. Složka výparu v horském prostředí může za povodní představovat dokonce méně než pět procent ve vodní bilanci. Tento podíl se však směrem po toku většinou zvyšuje, k podstatnému zvýšení dochází na středních a zejména dolních úsecích toků, tj. především v rozsáhlejších údolních nivách, kde dochází k velkoplošným a dlouhodobým rozlivům v údolní nivě.

4.1.1.2 Úvod k popisu návrhů úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření

Při pochůzkách a po prostudování dostupných projektových dokumentací řešících úpravy koryta řeky Moravy a ohrázování přilehlých pozemků s požadavkem na ochranu některých polních pozemků a zástavby rozšiřujících se obcí v říčním údolí řeky Moravy jak v horní části toku, tak i ve střední části toku, bylo konstatováno, že prakticky v celém sledovaném úseku byly postupně budovány v předminulém a především v minulém století podél toku ochranné hráze, které jsou situovány někde v blízkosti relativně upraveného koryta a v některých dílčích úsecích jsou vybudované poměrně vysoké a dlouhé ochranné hráze, které jsou mnohdy odsazeny dále od původního silně meandrujícího koryta. S ohledem na požadavek intenzivního využívání pozemků k zemědělské výrobě v poválečném období socialistického hospodaření byly ochranné hráze situovány co nejbližší k vlastnímu toku Moravy a postupně také byly upravovány a zvyšovány pokud možno na co nejvyšší stupeň protipovodňové ochrany – mnohdy na padesátiletý až stoletý průtok. Při této koncepci byly vlastně chráněny proti poměrně velkým vodám jak přilehlé, tak i vzdálené obce a těsně kolem nich již nebyla budována další opatření. Nepředpokládalo se tedy využívání poměrně rozlehlých polních pozemků uprostřed a na okrajích širokého údolí řeky Moravy za ochrannými hrázemi k převádění ani povodňových průtoků, natož malých a běžných průtoků. Bylo počítáno s tím, že i extrémní povodňové průtoky budou neškodně převedeny ohrázaným profilem a neuvažovalo se, jaký bude mít dopad tato koncepce při soustředování i vyšších povodňových průtoků do úzkého průtočného profilu mezi většinou přisazenými ochrannými hrázemi, na ochranu větších obcí a měst na středním a dolním toku řeky Moravy. Na druhou stranu je nutno poznamenat, že v dávné minulosti na všech tocích proběhlo mnoho velkých i mnohem větších povodní vlivem extrémních srážek a extrémních splachů než v roce 1997, které způsobily uložení menších či větších vrstev říčních štěrkopísků a štěrků v celé šířce údolní nivy a neměl na to vliv lidský faktor, na který se mnohdy někteří lidé stále více vymlouvají a tvrdí, že velké povodně byly způsobeny lidskou činností. Bez extrémních povodní by se nevytvořily tak mocné vrstvy štěrků a štěrkopísků s opracovanými kameny do oblého tvaru v podloží údolních niv. Je ovšem fakt, že lidskou činností se mnohdy postupně zhoršoval stav v povodí vodních toků, především v údolí podél velkých toků, s ohledem na odtok srážkových vod.

Po téměř katastrofálních povodních v 07/1997 byly původní a stávající podélné ochranné hráze většinou opraveny, rekonstruovány a mnohdy i zvýšeny. Tyto ochranné hráze již v současné době, po vybudování i nových ochranných hrází, většinou chrání stávající zástavbu přilehlých obcí za ochrannými hrázemi až na stoletý průtok. Povodňové průtoky jsou tak soustředěny do relativně úzkého ohrázaného průtočného profilu – do vlastní koryta Moravy a do lučních a polních pozemků mezi korytem a odsazenými ochrannými hrázemi na obou březích toku.

Je nutno si uvědomit, že tato opatření dle jednodušší alternativy č. 1, sice zvyšují stupeň protipovodňové ochrany obcí situovaných za stávajícími hrázemi v horní a střední části toku, avšak zhoršuje se stav, resp. snižuje se stupeň protipovodňové ochrany zástavby a obcí níže po toku, tj. ve střední a rovněž v dolní části toku, v Litovelském Pomoraví, v Olomouci a ještě dále pod Olomoucí. Pro zlepšení stavu i níže po toku a pro transformaci povodňových průtoků se z těchto důvodů ve studii popisuje nejen dořešení ochrany některých doposud málo chráněných nebo nechráněných obcí a měst, ale alternativně (dle alternativy č. 2) se v návrzích uvažuje také o úplném odstranění stávajících podélných hrází podél toku, které chrání i velkou část lučních a polních pozemků, tj. o odstranění především přilehlých hrází ke korytu Moravy (viz předchozí návrhy na území Mohelnické brázdy dle Unie pro řeku Moravu – **varianta č. 1**), nebo jen místní snížení stávajících podélných hrází a umožnění řízeného odlehčování vyšších povodňových průtoků (nad Q_{20}) do polních pozemků a do odlehlejších částí údolní nivy za ochrannými hrázemi (návrhy dle Pöyry Environment a.s. – **varianta č. 2**).

Nutno zde poznamenat, že před alternativním odstraňováním nebo jen snižováním stávajících poměrně vysokých ochranných hrází pro umožnění rozlivů říčních vod do širších částí údolí je nejprve třeba ochránit i vzdálenější obce za primárními hrázemi a v okrajové části údolní nivy tzv. sekundárními ochrannými hrázemi a teprve potom lze připustit dřívější (častější) zaplavování rozsáhlých zemědělských a lesních pozemků za stávajícími podélnými říčními hrázemi.

Dle uvažované výhledové alternativy č. 2 by měly být plánovány tyto investiční akce, především v údolí tzv. Mohelnické brázdy, s ohledem na výstavbu ochranných hrází a opatření v blízkosti, resp. kolem obcí v budoucím rozšířeném záplavovém území za stávajícími hrázemi tak, aby inundované vody neohrožovaly zástavbu obcí, pokud možno ani při stoletém průtoku. Teprve potom lze uvažovat o realizaci investic na využití bočních částí údolní nivy k akumulaci částí objemů povodňových vln nad Q_{20} za stávajícími hrázemi a větší transformaci povodňových průtoků pomocí bočních průtočných inundací a bočních průtočných poldrů, s případnou výstavbou i příčných poldrových hrází a s tím souvisejících přelivných objektů, hrázových propustí a dalších opatření technických i ekologických v novém záplavovém území za stávajícími hrázemi.

Vzhledem k tomu, že i dnes chráněné pozemky, většinou luční a polní, by měly být dle uvedených návrhů zaplavovány častěji (při variantě č. 2 - dle a.s. Pöyry Environment průtoky nad Q_{20} , při variantě č. 1 – dle Unie pro řeku Moravu už průtoky nad Q_5 až Q_2), bude nutno navrhnout v dotčeném území při zmíněné uvažované alternativě č. 2 i ekologická opatření, spočívající především ve změně hospodaření na občas zaplavovaných pozemcích a to nejen v průtočném profilu u dnes ohrázených území, ale i za dnešními hrázemi, tj. v rozšířených inundačních územích. Změna hospodaření v údolní nivě se navrhuje tak, že stávající pozemky v nejbližším okolí koryta řeky Moravy by měly být zalesněny lužními lesy se záplavami od vod již nad Q_{30d} . Vzdálenější pozemky by měly být zatravněny a využívány jako louky a pastviny zaplavované vodami nad Q_1 až Q_2 . Polní pozemky – orná půda, by měla být využívána v okrajových částech údolní nivy, tedy zaplavována vodami nad Q_{20} až Q_{50} , případně by se měly nacházet nad záplavou v přilehlých mírných svazích širokého údolí.

Takto plánované investice a doporučené pozemkové úpravy dle uvažované alternativy č. 2 se změnou kultur v záplavovém území by měly být realizovány ve třetí etapě až po provedení protipovodňových opatření kolem zástavby obcí, tj. po výstavbě přilehlých – tzv. sekundárních ochranných hrází nebo i dle možností dříve, tj. při realizaci protipovodňových opatření.

Při návrzích ochranných hrází kolem zástavby obcí v dnešním záplavovém území a při návrzích příčných vzdouvacích objektů (zemních násypů silničních komunikací a hrází bočních poldrů) je třeba vždy rovněž zvážit, co by se stalo, kdyby přišla voda větší než stoletá a kudy a kam by měla odtékat tak, aby ani vyšší průtoky neohrožovaly bezprostředně chráněnou zástavbu obcí a měst. Je třeba domyslet tuto možnou skutečnost a směřovat úpravu přelivných objektů a ochranných hrází k tomu, aby vzduté vody a vyšší průtoky přetékal mimo zástavbu, třeba i zpět do původního průtočného profilu, tj. zpět přes nižší odsazenou podélnou hráz do původního ohrázeného profilu a do vlastního koryta toku.

Ještě vyššího efektu pro zpomalení odtoku vod dle alternativy č. 2 úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření se pak dosáhne zdrsněním povrchu stávajícího terénu jak v samotném dnešním ohrázeném průtočném profilu, tak i v navrhovaném novém záplavovém území za stávajícími ochrannými hrázemi. Zdrsnění povrchu se uvažuje **doprovodnými ekologickými opatřeními**, která budou tvořena změnou obhospodařování dnešních většinou polních pozemků jak ve vnitřní záplavové zóně – v dnešním ohrázeném profilu, tak i ve vnější záplavové zóně - za dnešními ochrannými hrázemi.

Ekologická opatření by měla spočívat jednak v zalesnění pozemků často zaplavovaných, tj. nejbližších ke stávajícímu meandrujícímu korytu řeky Moravy a dále pak v převedení rolí na trvalé travní porosty, tj. pastviny a louky, které se rozprostírají dále od dnešního koryta řeky Moravy. Tato navrhovaná ekologická opatření jako doprovodná k technickým opatřením by měla být součástí samostatných akcí – staveb, která začlení postupně stavební objekty lépe do okolní přírody a vytvoří tak i lepší podmínky pro život fauny a flory. Navrhovaná ekologická opatření by měla být realizována bezprostředně po navrhovaných technických opatřeních nebo i současně s nimi, neboť se i zvýší četnost záplav v inundačních územích. Škody na zemědělských pozemcích (na orné půdě) jsou většinou větší, než na zatravněných a zalesněných pozemcích, kterým mnohdy řízená záplava ani neškodí, naopak i prospívá.

Společnými technickými i ekologickými opatřeními by se tedy mělo zlepšit životní prostředí i pro člověka a současně se by se zvětšila požadovaná retenční schopnost údolní nivy řeky Moravy. Zvýšil by se tak i stupeň protipovodňové ochrany zástavby ve sledovaném úseku podél řeky Moravy, především v úseku Mohelnické brázdy a rovněž v údolí řeky Moravy níže po toku.

Ideálně upravený vodní tok má v otevřené krajině co nejvíce připomínat přirozenou řeku, říkají odborníci ... takto začíná článek zveřejněný v Lidových novinách (ze 7. září 2002) s nadpisem „**Vědci navrhuji řeky budoucnosti**“. V příloze k tomuto článku byl vykreslen vzorový příčný profil – Ideální koryto řeky v krajině. Odborníci hledají lepší pravidla pro soužití člověka s vodním živlem. Strategie počítá s hrázemi i s vhodnější úpravou vodních toků. Tato představa je sice krásná, avšak lze ji realizovat na toku protékající Aljaškou, tak jak je to zobrazeno v uvedené příloze, a jen v některých úsecích velkých českých a moravských vodních toků (většinou v území dnes chráněných, tj. v CHKO, apod.). Břehy větších toků v našich podmínkách jsou již příliš zregulované a navíc hustě obydlené. Mnohdy se také v záplavových územích povolila výstavba jak rodinných domků a vil, tak i průmyslových areálů a skladovacích ploch, takže uvažované extrémní návrhy jsou dnes prakticky nereálné.

V článku se mimo jiné uvádí: ... Aby měla řeka co nejvíce prostoru k neškodnému pomalému rozlivu, postaví se co nejdál od koryta, a co nejbliže k domům ve vsi hráze zpevněné vegetací.....

I tato předkládaná studie předpokládá dle uvažované alternativy č. 2 návrhů protipovodňových opatření v obou navrhovaných variantách co největší rozliv do široké údolní nivy a co největší zpomalení odtoku inundovaných vod, tj. zvýšení retenční schopnosti, například pomocí ekologických opatření. **Je třeba si však uvědomit**, že zpomalení odtoku vod je vyvoláno zdrsněním povrchu průtočného profilu, pokud možno co nejhustší vegetací, která však způsobí zvýšení hladin povodňových průtoků, a tedy je nutno navrhnout i vyšší ochranné, tzv. sekundární hráze kolem chráněné zástavby. Ekologická opatření tedy svým způsobem zbrzdí odtok inundovaných vod, samotná však neochrání stávající zástavbu, ale naopak vyvolají potřebu zvýšit ochranné hráze kolem zástavby v dnešním a rovněž v novém – rozšířeném záplavovém území. Pozitivní vliv vegetačního pokryvu a zbrzdění vod v krajině se projeví až daleko níže po toku, tedy až ve středních a dolních částech toku. Technická opatření pro zajištění protipovodňové ochrany stávající zástavby v inundačním území jsou stejně téměř vždy nezbytná.

4.1.1.3 Horní část Moravy po Mohelnici (Moravičany)

Morava

Morava pramení pod Kralickým Sněžníkem ve výšce 1400 m n.m., výškový rozdíl pramene a profilu zaústění Třebůvky v Moravičanech je 1153 m. Povodí je ze 40 % zalesněno. Délka úseku ve správě provozu Šumperk je 83,870 km, z toho upraveno bylo cca 35,535 km. Podélný spád horní úsek (3 km od pramene) 10 %, u zaústění Desné 3,5 %, u Třebůvky 1 %.

Limnigrafy: v km	272,750 Moravičany	Větší přítoky : v km	329,725 Krupá
	322,845 Raškov		327,835 Branná
	331,147 Vlaské		292,320 Moravská Sázava
	343,050 Velká Morava		276,555 Mírovka

V horním úseku nad Hanušovicemi je kapacita toku asi 40-50 m³/s. Při povodni v červenci roku 1997 zde byla kulminace až 200 m³/s. Postiženy byly Hanušovice a další obce v sevřeném údolí pod soutokem s Brannou. V tomto úseku se kapacita pohybuje od Q₁ až asi po Q₁₀. Kulminace povodně u Raškova dosáhla přes 300 m³/s.

Pod obcí Ruda nad Moravou se šířka údolí zvětšuje, dochází zde k rozlivům na okolní zemědělské pozemky. Postižena byla zástavba obcí Olšany, Bohutín, Chromeč a další. Šířka inundace se v tomto úseku pohybovala mezi 1-2 km. Pod soutokem s Desnou byla postižena rozsáhlejší zástavba obce Postřelmová. Kapacita koryta se zde pohybuje mezi Q₁ a Q₁₀. V řadě míst se voda dostala i za stávající moravní hráze, voda se dostala do okraje obce Lesnice, do obcí Leština, Vitošov, Zvole, Lukavice, Bohuslavice, Třeština, Stavenice, apod. Šířka inundace zde dosahovala 2-3 km, kulminace při povodni byla v prostoru Moravičan až 600 m³/s.

Krupá

Kapacita toku Krupé se pohybuje v rozmezí od asi Q₁. Za povodně byla postižena část zástavby ve Starém Městě, spodní část toku tvoří úzké údolí bez míst osídlení.

Branná

Kapacita toku Branné se pohybuje v rozmezí od asi Q₂ ve výustní trati až po asi Q₁₀. Při povodni byl postižen zejména Jindřichov a Branná, kulminace na Branné dosáhla asi 120 m³/s.

Desná

Desná byla rovněž značně postiženým tokem. Inundace nad Šumperkem dosahovala šířky až 1 km přesto, že se zde jedná o prakticky zastavěnou část. Zasaženy byly všechny obce na toku, kapacita koryta se pohybuje od asi Q₂ ve výustní trati až po úseky s kapacitou asi Q₂₀ v některých obcích. Kulminace za povodně dosáhla na Desné téměř 200 m³/s.

Merta

Merta je levostranný přítok Desné, s kapacitami toku od Q₁ v extravilánech až po místní úseky s kapacitou asi Q₂₀.

Povodni byly postiženy zejména obce Vernířovice, Sobotín a Petrov nad Desnou.

Moravská Sázava

Na Moravské Sázavě při povodních 1997 dosáhla kulminace průtoku přes 200 m³/s. Postiženy byly téměř všechny obce ležící na toku.

4.1.1.4 Navrhovaná protipovodňová opatření po povodních 1997

Komplexní protipovodňová opatření byla navrhována již krátce po povodních 1997 v tzv. Generelu protipovodňových opatření v povodí řeky Moravy v 05/1998 a byla stručně popsána v samostatné zprávě a situačně dokumentována v mapových přílohách v měřítku 1:50 000. Souhrn všech návrhů reprezentoval určitou maximální variantu, která by při důsledné realizaci znamenala úplnou ochranu sídel obyvatelstva na povodeň charakteru a velikosti z července 1997, jež v mnoha lokalitách vysoce překročila tzv. stoletou povodeň, která se standardně považovala za krajní mez návrhu protipovodňových opatření.

Morava

Na řece Moravě jsou první lokality vhodné k vytvoření určité retence pod Dolní Moravou, kde se údolí poněkud rozšiřuje. V tomto prostoru by bylo možné vybudovat dvě suché nádrže o celkovém objemu asi 1 milion m^3 vody. Horní suchá nádrž by mohla mít při hloubce vody asi 10 m celkový objem cca 750 000 m^3 , dolní při hloubce vody asi 8 m potom cca 250 000 m^3 . Zemní hráze by byly opatřeny výpustným zařízením a bezpečnostním přelivem. Efekt těchto dvou retenčních prostor by měl pouze lokální význam pro úsek Moravy pod touto lokalitou. Nad Hanušovicemi je profil pro výhledovou vodní nádrž (součást Směrného vodohospodářského plánu). Pro dosažení maximálního protipovodňového účinku by tato nádrž musela mít téměř celý svůj objem určen pro retenční účinky. Při maximální hloubce vody 60 m by byl objem asi 30 milionů m^3 , při hloubce vody 70 m asi až 40 milionů m^3 . Takto velký retenční prostor by měl zásadní vliv na tok Moravy pod tímto profilem. Podle předběžných výpočtů by nádrž s objemem 40 milionů m^3 mohla transformovat v tomto profilu povodeň charakteru 7/97 s kulminací asi 200 m^3/s na neškodný průtok cca 30 m^3/s , tedy snížení o asi 170 m^3/s . Takto velký retenční prostor by mohl bezpečně ochránit celé údolí Moravy až minimálně k soutoku s řekou Desnou u Postřelmova, ale ovlivnil by průtoky i dále po toku.

V Hanušovicích v případě, že by nedošlo k výstavbě nádrže Hanušovice, bylo by nutné postupně realizovat ochranné hráze na pravém břehu Moravy tak, aby se vyloučil rozliv do zástavby.

V dolní části Hanušovic, pod silničním a železničním mostem, je sídliště Na Holbě. Pro zajištění jeho ochrany by bylo nutné vybudovat hráze na obou březích tak, jak to dovolí místní podmínky. Z prostorových důvodů by se však asi nedosáhlo ochrany na velikost povodně z r. 1997. Celková délka hrází v Hanušovicích činí asi 3 km.

Pod Hanušovicemi v úseku říčním km 325,246 až 321,080 je úsek Moravy vytypovaný MŽP ČR, pro ponechání v přirozeném stavu jako říční ekosystém. V tomto úseku by však bylo možné zvýšit ochranu lokality Raškov – Dvůr například zvýšením stávající silnice na pravém břehu v délce 600 m.

V Bohdíkově se určitá část ochranných hrází a zdí již po povodních realizovala, ale je nutné ještě určitá opatření realizovat a zvýšit ochranu vybudováním dalších hrází či zdí na levém břehu řeky.

U Rudy nad Moravou se i před povodněmi otvírala širší inundace. V obci Ruda byla rovněž již provedena protipovodňová opatření pomocí ochranných hrází na pravém břehu vedených kolem zástavby tak, aby se zabránilo rozlivům do obce, ale přitom se z inundace vyloučila jen minimální část. Pod obcí byl vybudován nový inundační most pro převádění inundovaných vod z koryta Moravy pod silnicí do obce Bartoňov. Určitá opatření je nutno ještě dokončit pro zvýšení stupně ochrany zástavby v lokalitě Truska a níže po toku nad obcí Olšany a rovněž v obci Olšany na pravém břehu výustní části Bušínského potoka a podél Olšanských papíren pod ním.

U obce Bohutín na levém břehu řeky Moravy již byla realizována protipovodňová opatření podél návodní strany železniční trati pomocí ochranné hráze a ochranné zdi těsně nad silnicí z obce Klášterec do obce Bohutín, tj. v levobřežní části inundačního území. Pro převádění inundovaných vod pod zmíněnou silnicí přepažující širokou údolní nivou byl zde krátce po povodních 1997 vybudován

nový inundační most o dvou polích.

Na návodní straně další frekventované silnice I/11 přepažující údolí řeky Moravy byla na pravém břehu řeky Moravy nad obcí Chromeč vybudována ochranná zeď, která současně s ochrannou zdí trasovanou podél melioračního příkopu pod silnicí I/11 po okraji zástavby již chrání přilehlou zástavbu obce Chromeč až na stoletý průtok. Ochrana je vytvořena za stávající pravobřežní ochrannou hrází tak, že odlehčené a inundované vody asi nad průtokem Q_{20} z řeky Moravy krátce pod Bohutínem protékají širokým inundačním územím po polních pozemcích nad silnicí I/11 a do území pod silnicí protékají stávajícím inundačním mostem šířky cca 6 m. Vyšší vody se pak bezpečně budou přelévat přes zpevněnou část silničního náspu v úseku mezi řekou Moravou a inundačním mostem, resp. zástavbou obce Chromeč. Poměrně rozsáhlé inundační území nad obcí Chromeč je tak využito k částečné akumulaci povodňových vod a k transformaci povodňových vln a průtoků. Obdobně je tomu i pod obcí Chromeč, především na pravém břehu řeky Moravy ve směru k obci Postřelmov, kde budou protékat do inundačního území pod křížicí hlavní silnici I/44 novým inundačním mostem o třech polích cca po 12 m.

Rovněž níže po toku řeky Moravy byla již v letech 2004-2005 vybudována protipovodňová opatření na ochranu obce Postřelmov proti inundovaným vodám z řeky Moravy na pravém břehu. Z horní strany je obec chráněna ochrannou zemní hrází vedenou napříč údolím v úseku mezi zmíněnou silnicí I/44 do Bludova a Šumperku a železniční tratí ze Zábřehu do Šumperku a do Rudy nad Moravou. Pod silnicí Postřelmov – Sudkov je tvořena protipovodňová ochrana v souběhu s pravým břehem Moravy pomocí ochranné zidky situované v trase stávajícího oplocení kolem areálu MEP Postřelmov. Pod areálem pak prochází po okraji zástavby a podél řeky Moravy nová ochranná hráz, která je zavázána u ČOV Postřelmov na původní hráz bývalého rybníka pod obcí Postřelmov. Za touto hrází v místě bývalého rybníka a rovněž pod ním se uvažuje o možném bočním poldru na zemědělských pozemcích, kde by se odlehčovaly povodňové průtoky do inundačních území nad městem Zábřeh a nad obcí Leština. Obdobně i na levém břehu řeky Moravy je možné využívat boční průtočnou inundaci mezi obcí Lesnice a řekou Moravou ve směru k obci Leština, která je dnes rovněž dostatečně chráněna proti povodňovým průtokům po rekonstrukci levobřežní hráze a silnice mezi Lesnicí a Leštinou.

Alternativní využívání rozsáhlého údolí řeky Moravy k převádění povodňových průtoků níže po toku v úseku tzv. Mohelnické brázdy je podrobněji popsáno v dalších kapitolách této zprávy.

Krupá

Krupá je tok, který ústí do budoucí nádrže Hanušovice, takže jeho povodňové průtoky by bylo možné touto nádrží rovněž eliminovat. Na jeho horním toku by se mohlo realizovat zkapacitnění toku tak, aby se zvětšila ochrana ve Starém Městě. Možnosti větší retence na Krupé jsou minimální, pouze pod Starým Městem jsou dvě lokality v blízkosti Chrastic, kde konfigurace terénu by umožnila vybudovat suché nádrže s hloubkami vody maximálně 5 m a s objemy 150 000 m³ a 180 000 m³. Účinek těchto malých suchých nádrží by byl pouze lokální. Úsek Krupé pod Starým Městem je v úseku říčního km 9,376 - 5,000 opět vytypován MŽP ČR jako úsek toku, který by měl být ponechán v přirozeném stavu.

Branná

Řeka Branná má obdobný charakter jako Krupá, tj. úzké sevřené údolí bez možnosti retence vody (s ohledem na roztroušenou zástavbu). Určitý prostor byl vytypován v horním úseku Branné, nad obcí Branná, kde bylo možné v suché nádrži při hloubce vody max. 10 m získat retenční objem asi 350 000 m³. Tato retence by však měla pouze lokální význam.

V Jindřichově by bylo nutné realizovat opět zkapacitnění některých úseků s cílem dosažení větší ochrany zástavby v Jindřichově.

Na tomto toku již byla realizována po povodních 1997 řada nezbytných opatření, především pro obnovu porušených břehů a komunikací v údolí podél toku.

Desná

Desná je relativně velký tok, přesto jediným místem pro možnou retenci je lokalita Hřbety, která je také součástí SVP. Zde je možné vybudovat nádrž s hrází výšky cca 50 m o retenčním objemu asi 2,5 mil. m³.

Dále byla po povodních 1997 navrhována a zřejmě již realizována úprava v Loučném nad Desnou, která zajišťuje ochranu zástavby. Pod Loučnou v úseku říčního km 26,240 – 19,150 je úsek Desné opět vytypovaný MŽP ČR jako přírodní říční ekosystém bez dalších zásahů.

Úsek od Rapotína po Šumperk je charakterizován prakticky souvislou zástavbou. Zvýšit ochranu tohoto osídlení je možné jen realizací úpravy, která by maximálně zkapacitnila tok v tomto úseku. Délka úpravy je odhadována asi na 8 km až po zástavbu v Šumperku. Součástí úpravy by byly i případné hráze na ochranu Šumperku z rozlivu v inundaci pod touto úpravou. Předběžné návrhy úprav odtokových poměrů jsou naznačeny v samostatném popisu vybraných lokalit s nedostatečnou protipovodňovou ochranou.

Pod Šumperkem by zůstaly zachovány přirozené inundace s lokální ochranou obce Dolní Studénky. V obci Sudkov již byla realizována stavba odsazené ochranné hráze na levém břehu řeky s omezovacím tabulovým objektem pro umožnění regulace nátoky říčních vod do koryta Desné procházejícího zastavěnou částí. Kapacita koryta v zástavbě je cca na jednoletý až dvouletý průtok a vyšší vody pak jsou odlehčovány do pravobřežního inundačního území ve směru k železniční trati a k obci Postřelmov, který je již také ochráněn až na stoletý průtok i od řeky Moravy pomocí ochranných hrází a ochranných zdí vedených jako odsazené od zástavby nebo i po okraji zástavby (zdi v trase oplocení areálu firmy MEP Postřelmov) a následně ochrannou hrází podél pravého břehu řeky Moravy až pod areál ČOV Postřelmov.

Ochrana obce Dolní Studénky by mohla být částečně zajištěna rovněž trasou budoucí obchvatové silnice I/44.

Merta

Na řece Mertě je jedno významné místo pro vytvoření umělé retence a sice v úseku mezi Sobotínem a Vernířovicemi kde se údolí otevírá do šířky asi 300-400 m. V tomto prostoru u dnešní silnice Sobotín-Vernířovice by bylo možné při výšce hráze asi 16 m získat suchou nádrž s retenčním prostorem asi 2 miliony m³. Tato nádrž by mohla zajistit ochranu pro Sobotín a úsek Merty až po soutok s Desnou. Pozitivní vliv by měla tato suchá nádrž rovněž i na další úsek toku řeky Desné, kde bude velice náročné realizovat nějaká větší protipovodňová opatření na ochranu přilehlé zástavby především v obcích Rapotín, Vikýřovice a rovněž ve městě Šumperk.

Moravská Sázava

Na Moravské Sázavě je vhodný prostor k akumulaci vody nad Krasíkovem. Zde se po povodních uvažovalo o vybudování dvou suchých nádrží, každá o objemu asi 1 milion m³ při výškách hrází asi 5 m. V dnešní době se již zahájila výstavba jednoho suchého poldru – Žichlínek. Dále vede tok úzkým údolím a pro zvýšení ochrany města Zábřeh je navrhováno zkapacitnit vyústní trať Moravské Sázavy v délce asi 2,3 km.

Uvedený přehled možných retenčních prostorů a určení lokalit k ochraně, v případě jejich kompletní realizace, by bezpečně zajistil ochranu tohoto území na povodeň charakteru a velikosti jaká byla v červenci 1997.

4.1.1.5 Zhodnocení stávajícího stavu řeky Moravy v úseku tzv. Mohelnické brázdy

Dle provedených pochůzek, dle obdržných informací, prostudování dostupných projektů a dle ověření stávajícího stavu údolní nivy řeky Moravy, stavu vlastního koryta řeky Moravy a stavu ochranných hrází (přilehlých či odsazených od hlavního toku) v údolí řeky Moravy v úseku nad Mohelnickou brázdou, na jejím území a v dalších úsecích níže po toku je nutno konstatovat, že po katastrofálních povodních v 07/1997 byly prakticky všechny původní ochranné hráze probíhající podél toku řeky Moravy opraveny, zrekonstruovány a většinou i zvýšeny až nad hladinu nového stoletého průtoku s bezpečnostním převýšením. Tyto ochranné hráze v současné době chrání téměř všechny přilehlé, či vzdálenější obce většinou až na stoletý průtok. Mají tedy zvýšený stupeň protipovodňové ochrany nejen zastavěná území v obcích, ale i ostatní pozemky (pole, louky a lesy) za stávajícími, poměrně vysokými ochrannými hrázemi.

Tímto vyloučením zaplavování poměrně rozsáhlých pozemků za stávajícími hrázemi, především v širokých částech údolní nivy za levobřežními hrázemi pod Postřelmovem, se sice zvýšila ochrana těchto pozemků a obcí v údolí Mohelnické brázdy na obou březích řeky Moravy, avšak odtok vyšších povodňových vod se soustředil do relativně úzkého pruhu podél toku mezi ochrannými hrázemi, zrychlil se tak i jejich odtok a vyloučil se akumulací efekt území za hrázemi a tedy zhoršil se i transformační účinek povodňových průtoků a tudíž se dá říci, že se zvýšily kulminace povodňových vln vyšších N – letých průtoků (asi nad průtokem Q_{20}).

Tímto technickým řešením protipovodňových opatření a zvyšováním stávajících ochranných hrází v celém úseku od Rudy nad Moravou, případně i výše proti toku, přes Mohelnickou brázdou až po Litovelské Pomoraví, se sice zlepšila protipovodňová ochrana území za ochrannými hrázemi v údolí řeky Moravy v Mohelnické brázdě, avšak nutno si uvědomit, že se tak vlastně zhoršil stav protipovodňové ochrany pozemků a zástavby v údolí řeky Moravy níže po toku, a to tedy v lokalitě Litovelského Pomoraví, ve městě Olomouci a rovněž ještě níže po toku, tj. nad a dále pod soutokem s Bečvou. Obdobně se to dá říci i úpravách stávajících ochranných hrází na území Litovelského Pomoraví a rovněž pod Olomoucí a níže po toku s dopadem na střední a dolní tok krátce nad a rovněž níže pod Bečvou. Vody se soustředily do úzkého průtočného profilu mezi hrázemi, hladiny se zvýšily a snížil se tak stupeň protipovodňové ochrany okolní zástavby níže po toku tam, kde původní hráze zůstaly na původní úrovni.

Z toho vyplývá, že je třeba sice chránit zástavbu přilehlých obcí a měst v údolí Mohelnické brázdy a pod ní, i na vyšší průtoky (na stoletou a vyšší vodu), avšak není možné vylučovat rozsáhlá inundační území s polními, lučními a lesními pozemky mimo obce za původními ochrannými hrázemi.

Předchozí projekty a tato studie sice navrhuje především ochranu stávajících doposud nedostatečně chráněných obcí a měst podél řeky Moravy, avšak je pamatováno v této studii i na zlepšení odtokových poměrů na toku a podél toku pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany již chráněných obcí a měst ve sledovaném úseku a rovněž v dolních částech toku při využívání co největší části údolní nivy k převádění vysokých povodňových průtoků v území za stávajícími ochrannými hrázemi a tedy v této studii se řeší alternativně i návrhy na lokální ochranu obcí v široké údolní nivě pomocí ochranných hrází a ochranných zdí a zachování zaplavování pozemků za původními a stávajícími hrázemi při i nižších N – letých průtocích, a to pokud možno řízeně.

Firma Pöry Environment a.s. tedy i v této studii doporučuje využít kapacity stávajícího koryta řeky Moravy a stávajícího ohrázeného území podél toku jen do určité míry a navrhuje i řízené odlehčování vyšších N – letých průtoků (cca nad Q_{20}) do území za stávajícími ochrannými hrázemi, probíhajícími podél toku řeky Moravy, tj. využívání i inundačních území na okrajích údolní nivy, avšak mimo zastavěná území. Tímto opatřením se dosáhne transformace povodňových průtoků a povodňových vln nad Q_{20} a tedy i snížení kulminace povodňových průtoků N – letých vod nejen

ve sledovaném úseku Mohelnické brázdy, ale i pod ní, v Litovelském Pomoraví, v Olomouci a rovněž dále po toku. Tím se zvýší stupeň protipovodňové ochrany měst a obcí v uvedených úsecích řeky Moravy nejen ve střední části toku, ale i v dolní části toku pod Bečvou.

4.1.1.6 Nezbytná technická opatření pro zajištění protipovodňové ochrany u dnes ještě nechráněných obcí v úseku Mohelnické brázdy

Od katastrofálních povodní 07/1997 až do konce roku 2006 byly realizovány mnohé opravy a rekonstrukce původních podélných ochranných hrází a byly vybudovány i nové ochranné hráze, které v úseku Mohelnické brázdy (od Olšan až po Moravičany) chrání převážnou část zástavby přilehlých obcí a měst za ochrannými hrázemi prakticky až na stoletý průtok.

Pro zajištění úplné protipovodňové ochrany obcí v úseku Mohelnické brázdy je nutno ještě realizovat komplexní protipovodňová opatření, případně doplnit jen některá relativně drobná opatření u obcí **Olšany, Lesnice, Zvole, Lukavice a Moravičany**, v rámci samostatných plánovaných staveb – viz samostatný podrobnější popis nedostatečně chráněných lokalit.

Je třeba si však uvědomit, že tyto podélné ochranné hráze omezují rozliv vybřežených vod z vlastního koryta řeky Moravy a soustřeďují veškeré malé i velké N – leté průtoky do relativně úzkých ohrázených průtočných profilů v širokých územích říčního údolí, zvyšují sice stupeň protipovodňové ochrany území v tomto dílčím úseku říčního toku za ochrannými hrázemi, avšak do jisté míry snižují stupeň protipovodňové ochrany území říčního údolí v úsecích níže po toku. Těmito opatřeními (pouze rekonstrukcí a zvýšením stávajících podélných hrází a vytvořením dalších podélných hrází blízko toku) se odtok povodňových průtoků z popisovaného území Mohelnické brázdy oproti původnímu stavu před povodněmi 07/1997 zrychlí při extrémních povodních právě vyloučením velkých částí záplavového území za původně nižšími ochrannými hrázemi a v říčním údolí bez hrází. Výsledkem tedy je skutečnost, že kulminační průtoky se na toku Moravy pod Mohelnickou brázdou ještě zvýší a zhorší se tak situace i níže po toku. Z těchto důvodů je třeba následně nebo současně připravovat další stavby z navrhovaného a plánovaného souboru staveb, pro zlepšení odtokových poměrů ve sledovaném úseku Mohelnické brázdy a rovněž pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany v údolí řeky Moravy i níže po toku následujícími opatřeními.

4.1.1.7 Alternativní návrhy úpravy odtokových poměrů v údolní nivě řeky Moravy v úseku tzv. Mohelnické brázdy – dle alternativy č. 2

Alternativní návrhy úprav odtokových poměrů řeky Moravy a protipovodňových opatření v údolí řeky Moravy jsou v následujících odstavcích této studie směřovány i na dílčí požadavky správce toku – Povodí Moravy, s.p. tak, jak byly studovány v samostatné studii zpracované pro Povodí Moravy, s.p. v 12/2004 s ohledem na posouzení možností obnovy retence údolní nivy řeky Moravy, prozatím jen v úseku Mohelnické brázdy.

Snahou je dosáhnout zlepšení odtokových poměrů a rovněž protipovodňové ochrany obcí doposud nechráněných a také těch obcí, které by byly zaplavovány v údolní nivě po odstranění nebo jen snížení hrází stávajících, tj. při větším využití údolní nivy pro co největší retenci vod. Retenční schopnost údolní nivy ve sledovaném úseku Mohelnické brázdy by se měla kladně projevit s větším

efektem transformace povodňových průtoků a povodňových vln a měla by zlepšit poměry i níže po toku pod Mohelnickou brázdou.

Firma Pöry Environment a.s. chce ve svých návrzích do určité míry využít stávající, především hodně odsazené a poměrně vysoké ochranné hráze, odstranit nebo odsadit stávající přilehlé hráze dále od řeky Moravy pro převádění běžných průtoků a rovněž nižších povodňových N - letých průtoků mezi odsazenými hrázemi, a to pokud možno ještě s efektem zbrždění odtoku vod zdrsněním pásu mezi hrázemi příčným a podélným zalesněním určitých pozemků. K tomu však ještě Pöry Environment a.s. chce navíc zvýšit transformační efekt odlehčováním vyšších N-letých průtoků do „prozatím prázdných“ lokalit za stávajícími odsazenými ochrannými hrázemi, kde by byl využit akumulací prostor s lučními a rovněž polními pozemky v blízkosti ohrázených sídel. Po naplnění tohoto prostoru za odsazenými ochrannými hrázemi a nad stávajícími příčnými liniovými stavbami (silničními násypy) a stávajícími hrázemi bývalých rybníků a rovněž nad uvažovanými novými příčnými hrázemi a zdrsnovacími pásy lesních porostů by byl využit další a rovněž poměrně velký průtočný profil bočních částí širokého údolí i na samých okrajích údolní nivy.

V těchto průtočných bočních částech širokého říčního údolí - „průtočných poldrech“ Pöry Environment a.s. rovněž předpokládá variantně ve výhledu zdrsnění povrchu území zalesněním částí stávajících polních pozemků napříč údolím - ve tvaru příčných pásů (efekt vzdouvacích hrází). Bočními průtočnými poldry by se měl tak více zvětšit průtočný profil širokého říčního údolí a tím i zbrzdit odtok vod z horních částí toku do středních částí toku Moravy a do území nad velkým levobřežním přítokem – řekou Bečvou.

Názor firmy Pöry Environment a.s. je oproti návrhům Unie pro řeku Moravu takový, že není nutné pozdržovat samotnou základnu povodňové vlny z horního toku řeky Moravy a zaplňovat odlehlejší území od toku a poměrně rozsáhlé prostory za stávajícími odsazenými ochrannými hrázemi v širokém údolí již nízkými vodami, neboť stávající ohrázený profil koryta řeky Moravy, většinou s odsazenými ochrannými (inundačními) hrázemi, je poměrně kapacitní v mnoha místech na horním, středním i na dolním toku. Kapacita toku většinou překračuje hodnoty dvacetiletých až padesátiletých průtoků a místy i dnešních stoletých průtoků. Návrh Pöry Environment a.s. je takový, že ohrázeným profilem by se měly neškodně převádět nižší povodňové průtoky a extrémní povodňové průtoky by se měly odlehčovat do „prozatím prázdných“ inundačních území za stávajícími odsazenými ochrannými hrázemi, kde by se objemy vod z horní části povodňové vlny (špičky) akumulovaly a povodňové vlny by se transformovaly na nižší kulminační hodnoty průtoků. Snaha je tedy odříznout co nejvíce špičku povodňových vln extrémních povodňových průtoků, zbrzdit odlehčené vody v bočních inundačních územích, tzv. průtočných bočních poldrech tak, aby na sestupnou větev povodňových vln řeky Bečvy se načítaly nižší průtoky snížené vzestupné větve povodňových vln z horní části toku řeky Moravy. Měl by se tak zvýšit efekt využitím odlehlejších záplavových území v údolní nivě řeky Moravy, avšak bude to znamenat v některých lokalitách zvýšení ochranných hrází stávajících a vybudování hrází nových v relativně těsné blízkosti kolem zástavby přilehlých i vzdálenějších obcí, nacházejících se v úseku horního toku řeky Moravy, tj. nad Litovlí a nad Olomoucí. Tento výše popsáný předpoklad byl již v předchozí studii částečně ověřen variantními výpočty na matematických hydrodynamických modelech a následně další úpravy návrhů odtokových opatření bude nutno ještě znovu propočítat podle postupného projednání se zástupci státní správy a především se samotnými vlastníky dotčených soukromých polních pozemků, které se nacházejí za stávajícími hrázemi a měly by většinou mít nižší stupeň protipovodňové ochrany, než je v dnešní době za vysokými hrázemi.

Ještě většího transformačního efektu by se dosáhlo na toku řeky Moravy tím, že i na ostatních i malých přítocích by se zachytávaly (transformovaly) řízeně v době extrémních povodňových stavů zvýšené povodňové průtoky, např. v bočních suchých poldrech, a z nich by se odpouštěly vody až

po snížení povodňových průtoků na hlavním recipientu – na toku řeky Moravy. Snahou by tedy mělo být zachytit co nejvíce vody v krajině na horních tocích, tj. i v dílčích povodích bočních přítoků.

Úvahy a návrhy změny odtokových poměrů dle alternativy č. 2 popisované v této kapitole předpokládají nejen zajištění a dobudování protipovodňových opatření a zvýšení stupně ochrany zbývajících nechráněných obcí v trase Mohelnické brázdy, ale i zlepšení odtokových poměrů (transformaci povodňových průtoků), tj. zvýšení stupně protipovodňové ochrany i obcí a měst níže po toku, tedy pod Mohelnickou brázdou, v Litovelském Pomoraví, v Olomouci a dále po toku. Pro splnění těchto požadavků se uvažuje o ještě větším využití území údolní nivy řeky Moravy v trase Mohelnické brázdy rozšířením průtočných profilů o území za stávajícími podélnými přisazenými a rovněž i odsazenými ochrannými hrázemi.

Toho se může dosáhnout v rámci technických opatření dvěma způsoby:

- **dle VARIANTY č. 1** – odstraněním stávajících podélných ochranných hrází (v celé délce nebo jen v určitých místech) tak, aby se i vody při nízkých povodňových průtocích dostávaly do území za stávajícími hrázemi, kde by se jejich odtok zbrzdil i změnou vegetace a jiným způsobem obhospodařování všech zaplavovaných pozemků v popisované údolní nivě - dle návrhů Unie pro řeku Moravu a částečně i dle návrhů pracovníků Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci (Prof. Štěřba a kolektiv).
- **dle VARIANTY č. 2** – snížením stávajících ochranných hrází jen v určitých zvolených místech tak, aby se zajistilo řízené odlehčování vyšších N – letých povodňových průtoků (cca nad hodnotou dvacetiletého průtoku - Q_{20}) do bočních částí údolní nivy za stávajícími ochrannými hrázemi, kde by se odlehčené vody částečně akumulovaly, zadržely a snížily by co nejvíce kulminační průtoky a tím více transformovaly povodňové vlny, což předpokládá rovněž změnu vegetace a způsob obhospodařování dnešních zemědělských pozemků jak v samotném stávajícím (ohrázovaném) průtočném profilu, tak i v inundačním území za stávajícími ochrannými hrázemi - dle návrhů firmy Pöyry Environment a.s. a částečně i dle návrhů Univerzity Palackého Olomouc.

Pro umožnění rozlivů vybřežených a odlehčených vod do těchto širších území za stávajícími podélnými ochrannými hrázemi by však bylo nutno zajistit navíc protipovodňovou ochranu některých již v současné době dostatečně ochráněných obcí jako jsou ve směru toku: **Postřelmov, Lesnice, Leština, Vitošov, Bohuslavice, Dubicko, Třeština a Stavenice.**

4.1.1.8 Popis návrhů úprav odtok. poměrů a protipovod. opatření dle alternativy č. 2

Úsek č. 1: Ruda nad Moravou – Olšany – Bohutín

V tomto nejhornějším dílčím úseku údolí řeky Moravy, tzv. Mohelnické brázdy – v území pod obcí Ruda nad Moravou byly již v průběhu zpracovávání této studie projektovány a realizovány úpravy stávajících ochranných hrází a rovněž hráze nové. Navrhují se další dílčí úpravy a rekonstrukce ochranných hrází v tom smyslu, že budou zvýšeny stávající hráze a pokud to půjde, budou vybudovány i nové a více od koryta odsazené ochranné hráze tak, aby se zabránilo zaplavování zástavby přilehlých obcí a aby nadále byly využívány k převádění extrémních povodňových průtoků ke korytu přilehlé luční a polní pozemky. Ochrana obcí a větší zástavby je většinou navrhována na stoletý průtok s převýšením koruny hrází cca 40 až 50 cm. Tím že se zvýší většinou přilehlé ochranné hráze, např. v oblasti **Rudy nad Moravou**, vyloučí se nejen zaplavování zástavby obce těsně za hrázemi, ale

vyloučí se tak vzhledem ke konfiguraci terénu a s ohledem na místní komunikace a s ohledem na další roztroušenou zástavbu, především na pravém břehu řeky Moravy, rovněž i zaplavování nezastavěných pozemků krátce za obcí a pod obcí. Polní pozemky na pravém břehu náhonu na horním konci zástavby obce **Olšany** nadále budou využívány pro převádění vyšších povodňových průtoků. V popisovaném prvním úseku půjde většinou přímo o využití celého průtočného profilu koryta řeky mezi přisazenými a odsazenými hrázemi s využitím inundačních území na obou březích, tj. bez odlehčování za stávající hráze a tedy bez bočních poldrů.

Při výpočtech průběhu hladin povodňových průtoků ve zmíněném úseku se předpokládá hranice rozlivů v údolní nivě na levém břehu řeky Moravy až po železniční násep, což platí i dále po toku v dalších dílčích úsecích. Vzhledem k tomu, že drážní tělesa byla a jsou budována většinou z kamenitého materiálu a z propustných zemin, doporučujeme při dílčích úpravách ochranných hrází a při protipovodňových opatřeních navrhnout a realizovat postupně i úpravu a utěšňování návodních svahů těchto železničních násypů, případně jejich opevnění pohozením či dlažbami – alespoň s vyspárováním pro zabránění průsaků vzdušných vod přes násypy do chráněných území.

Na pravém břehu byla realizována po povodních 07/1997 v obci **Ruda nad Moravou** rekonstrukce ochranných hrází na pravém břehu řeky Moravy až na stoletý průtok. Krátce pod silnicí na **Hraběnov** je rozliv na pravém břehu ohraničen náspem železniční tratě a pod železničním mostem je rozliv až k odsazené ochranné hrázi, která se ve směru po toku přibližuje ke korytu řeky Moravy podél obce Ruda nad Moravou. Pod obcí se hráz prudce odsazuje a zástavba v lokalitě Truska je chráněna na pravém břehu odsazenou ochrannou (inundační) hrází, jejíž koruna byla navržena ve vodorovné niveletě (na kótě 322,27 m n.m. – Bpv.) až k novému inundačnímu mostu na silnici do obce **Bartoňov**. Rozpětí inundačního mostu s jedním polem je cca 14,5 m.

Na zmíněné silnici do Bartoňova je koryto řeky Moravy přemostěno železobetonovým mostem o jednom poli (š = 17 m), jehož nosnou část tvoří plnostěnná železobetonová konstrukce i nad vozovkou místo zábradlí. Vody ve vlastním korytě jsou v délce 450 m nad silničním mostem odděleny od pravobřežních inundovaných vod nízkou pravobřežní hrází se vzrostlým stromovým porostem.

Pod silnicí na Bartoňov se navrhuje v rámci samostatné stavby (1) protažení pravobřežní odsazené ochranné (inundační) hráze krátce podél silnice do Olšan a dále podél zpevněné polní cesty na pravém břehu koryta náhonu až po zaústění svodnice tak, aby byla chráněna jednak zástavba lokality **Truska** i ze spodní strany a rovněž zástavba podél silnice do Olšan z horní i spodní strany.

Úpravou inundačních ochranných hrází v Rudě a pod Rudou se tedy vylučuje vybřežování povodňových průtoků do zástavby obce do hodnoty průtoků stoletého a vyššího, která je dána převýšením koruny ochranné hráze nad Q_{100} (214 m³/s).

Pod koncem inundační hráze pod silnicí do Bartoňova, tj. u pravobřežního přítoku (svodnice) se opět rozšiřuje inundační území do polních pozemků až k silniční komunikaci a k zástavbě na levém břehu Bušínského potoka v obci Olšany. Při vyšších průtocích dochází k nátoku inundovaných moravních vod do koryta Bušínského potoka přeléváním přes levobřežní hrázku, resp. přes ochrannou nábrežní zeď a částečně se tak využívá koryto potoka se svislými opěrnými zdmi (s šířkou koryta cca 6 m) k převádění i částí inundovaných moravních vod. Oproti dnešnímu stavu se navrhuje zamezení přelítí pravobřežní nábrežní zdi a nátoku inundovaných vod na pravý břeh potoka, tj. nátoku do prostoru zalesněného parku a zaplavení areálu Olšanských papíren, a to zvýšením stávající pravobřežní zdi na trase Bušínského potoka až k zaústění do náhonu. Po zaměření podélného profilu v trase pravobřežní zdi Bušínského potoka bylo zjištěno, že koruna nábrežní zdi je dostatečně vysoká nad hladinou stoletého průtoků. Při vyšších vodách by bylo nutné v místě chodníku podél zábradlí pravý břeh chránit pytli s pískem.

Podél společného koryta odpadu náhonu a Bušínského potoka bude vhodné po zaměření v trase stávajícího oplocení areálu papíren vybudovat v rámci stavby (1) na pravém břehu výustní části koryta v trase ochrannou protipovodňovou zídku, která by byla protažena až ke korytu řeky Moravy a ke stávajícímu energomostu. Zaměřením pravobřežní hrany koryta Moravy podél oplocení areálu Olšanských papíren níže po toku není nutno až po jeho spodní konec zvyšovat tento břeh, neboť je nad úrovní vypočtené hladiny Q_{100} .

Zástavba obce **Kláštorec** nebyla prakticky zasažena ani extrémní povodní v roce 1997, takže studie neuvažuje další úpravy a zvyšování pravého břehu a stávající pravobřežní hrázky podél toku až po silniční odbočku do obce **Bohutín**. Při vysokých průtocích tedy bude stávající nižší pravobřežní hrázka pod areálem papíren přelévána, inundované vody budou stejně jako dnes protékat v obci Kláštorec po lučních a polních pozemcích v souběhu s tokem mezi hrází a zvýšeným terénem a inundované vody budou na pravém břehu vzdouvány pod zástavbou obce Kláštorec a v prostoru stávajícího soukromého rybníka příčnou silniční komunikací, která probíhá v zemním náspu napříč říčním údolím do obce Bohutín. Z tohoto je zřejmé, že pro omezení přelévání silničního tělesa na pravém břehu řeky Moravy by pravobřežní ochranná hrázka krátce nad silnicí neměla převyšovat silniční násep a naopak by měla být nad silnicí v prostoru zmíněného rybníka snižena alespoň do úrovně hladiny takového průtoku, při kterém natéká výše proti toku (podél obce Kláštorec) do pravobřežního území za hrází. Pravobřežní hráz nad silnicí by tedy měla být snižena a srovnána tak, aby se inundované vody mohly vrátit, pokud možno neškodně, do koryta řeky Moravy, ne však těsně nad silničním mostem, aby neohrožovaly pravobřežní i levobřežní mostní pilíře. Optimální variantou by bylo srovnání případně snížení hrázky na pravém břehu řeky Moravy nad silnicí do úrovně stávajícího terénu podél stávajícího rybníka tak, aby nebylo nutné zasahovat do stávajících vzrostlých břehových porostů, pokud nejsou přestárlé. Terén, resp. ochranná hrázka by měla být v délce cca 30 m nad silnicí vyšší a opevněná na koruně hrázky štěrkovou vozovkou v místě nájezdové rampy.

Koryto řeky Moravy je na zmíněné silnici do Bohutína přemostěno železobetonovým mostem s jedním polem ($\bar{s} = 17$ m). Povodňové průtoky vybřežují z upraveného koryta rovněž na levém břehu řeky Moravy již výše proti toku - naproti areálu papíren pod železniční vlečkou, přibližně pod novým závodovým ocelovým mostem v areálu papíren a inundované vody protékají dále po toku rozšiřujícím se územím mezi korytem řeky Moravy a železničním náspem na trati ČD, tj. po lučních pozemcích, které jsou více a více porostlé náletovými dřevinami. Nad obcí Bohutín jsou inundované vody částečně vzdouvány silničním náspem přepažujícím levobřežní část údolí na trase silnice z Klášterce do Bohutína. Vzduť vybřežené vody nad silnicí ohrožují železniční násep a proti vyšším N – letým průtokům a pro zabránění přelévání drážního tělesa do zástavby obce Bohutín byla v průběhu zpracovávání této studie zajištěna v roce 2004 ochrana drážního tělesa a obce Bohutín až na stoletý průtok vybudováním nové ochranné hráze v úseku nad novým inundačním mostem. Inundované vody na levém břehu řeky Moravy mezi vlastním korytem a železničním náspem jsou dále po toku převáděny novým inundačním železobetonovým mostem o dvou polích šířky asi po 15 m.

Úsek č. 2: Bohutín – Chromeč - Postřelmov

V tomto druhém dílčím úseku horní části Mohelnické brázdy se již předpokládá co největší využití kapacity ohrázeného koryta řeky Moravy (tj. např. pod silnicí do Bohutína využití jak průtočného profilu vlastního koryta Moravy pod úrovní terénu, tak i průtočného profilu mimo vlastní koryto za břehovými hranami – pravobřežní inundace mezi tokem a odsazenou pravobřežní hrází a levobřežní inundace mezi tokem a odsazeným železničním náspem ČD) a tedy využití stávajících ochranných hrází na pravém břehu a na levém břehu drážního tělesa. Při průchodu vyšších povodňových průtoků by se tyto odlehčovaly do bočních průtočných profilů, do odlehlejších

inundačních území za stávající pravobřežní ochrannou hrází, tedy do tzv. bočních průtočných poldrů. Předběžně se dle hydrotechnických výpočtů odhaduje nejnižší úroveň ochranných hrází pod Bohutínem cca na dvacetiletý průtok. Rovněž níže pod obcí Chromeč, kde se spojí při vyšších N – letých vodách říční vody v ohrázaném profilu a inundované vody protékající pravobřežní částí údolí za ochrannou hrází, se bude využívat nadále celé široké říční údolí nad kapacitou neohrázaného koryta ve směru až po obec Postřelmov a rovněž celá šířka údolí ještě níže pod Postřelmovem, tj. nad obcí Lesnice. V tomto úseku je již v dnešní době vyloučeno zaplavování přilehlých obcí – Chromeč a Postřelmov novým ohrázením.

Pod silnicí Klášterec – Bohutín, která na zemním náspu přepažuje říční údolí, je na pravém břehu vybudována ochranná zemní hráz. Ochranná hráz se ve směru toku postupně oddaluje od koryta řeky Moravy a zasahuje do polních pozemků. Tato hráz chrání před záplavami již jen zemědělské pozemky nad obcí **Chromeč**, neboť v současné době je již realizována nová ochranná zeď trasovaná na návodní straně silnice první třídy těsně nad obcí - dle původní studie stavba (2).

Koruna pravobřežní odsazené ochranné hráze podél toku Moravy nad obcí Chromeč nedosahuje dle předběžných dílčích výpočtů jednotné převýšení nad hladinou dnešní stoleté vody a v některých úsecích je hráz přelévána i menšími N – letými průtoky, které zaplavují polní pozemky nad silnicí a ochrannou zdí, zde se vzdouvají a protékají stávajícím inundačním mostem při okraji zástavby ve směru do polních pozemků pod silnicí, kde je přilehlá část zástavby obce Chromeč rovněž již v rámci původně plánované stavby (2) chráněna ochrannou zdí v trase podél levého břehu stávajícího melioračního příkopu.

Doporučujeme v této studii úpravu a snížení určité části stávající pravobřežní hráze krátce pod Bohutínem tak, aby do polních pozemků nad obcí Chromeč se odlehčovaly přes upravenou korunu hráze krátce pod silnicí do Bohutína vody vyšší jak Q_{20} . Hrázový přeliv pro odlehčení vod nad Q_{20} z ohrázaného profilu do polních pozemků za pravobřežní hrází se navrhuje zpevněný v délce cca 300 m v rámci samostatné stavby (3). V této stavbě jsou zahrnuty rovněž stavební úpravy na protipovodňovou ochranu stávající zástavby nad silnicí do Bludova – zvýšení stávající hráze na levém břehu nad vtokem do elektrárenského náhonu a rovněž stavební úpravy na zprůtočnění původního ramene koryta Moravy – náпустný a výпустný objekt se zpevněním přilehlých břehů řeky Moravy a výsadba dřevin v okolí odstaveného ramene.

Výhledově se předpokládá dle požadavků zástupců Přírodovědecké fakulty Palackého univerzity v Olomouci a Unie pro řeku Moravu větší snížení, případně odstranění stávající ochranné hráze a tedy převádění i vyšších inundovaných průtoků přes polní pozemky nad obcí Chromeč.

Vtok do silniční propusti na toku Chromečského náhonu je opatřen stavidlovým uzávěrem obdobně jako u další silniční propusti u autobazaru. Vjezdy ze silnice na polní pozemky nad silnicí budou v době povodní hrazeny mobilním hrazením zabudovaným v konstrukci ochranných zdí. Převýšení koruny ochranných zdí nad hladinou inundovaných vod při stoletém průtoku je navrženo a realizováno v hodnotě cca 30 cm. Další úsek silnice I/11 mezi inundačními mosty M1 a M2 bude vyššími inundovanými průtoky přeléván. Z těchto důvodů je opavněna návodní strana silničního náspu v krajnici polovegetačními tvárniciemi a pohozen z makadamu a povodní strana v krajnici a ve svahu rovnáným záhozem z lomového kamene opřeným do záhozové patky pod silničním tělesem. Pro zabránění nátoky přeléváných inundovaných vod přes silnici do přilehlé zástavby bude komunikace při extrémních povodních přehrazena mobilním hrazením nebo jen zábranou z pytlů s pískem.

V současnosti se odhaduje a předpokládá za stávajícího stavu hráze při stoletém průtoku odlehčování průtoků přes tuto hráz do pravobřežní inundace nad Chromčí v hodnotách cca $Q_i = 35$ až $65 \text{ m}^3/\text{s}$. Ze zaplavených pozemků nad silnicí I/11 budou inundované vody převáděny do inundačního území pod silnicí I/11 v první řadě stávajícím inundačním mostem M1 s průtočnou šířkou $\check{s} = 6 \text{ m}$.

Inundované vody o vyšších průtocích jsou však nad silnicí vzdouvány podle kapacity inundačního mostu M1 až nad úroveň povrchu vozovky stávající silnice v úseku mezi inundačními mosty M1 a M2 tak, že co neproteče mostním objektem M1, bude se přelévat napřed přes silniční těleso a při ještě vyšších průtocích také přes sníženou korunu pravobřežní hráze krátce nad silničním mostem. V případě ještě vyšších inundovaných průtoků, které se dostanou za stávající odsazenou pravobřežní moravní hráz, se tedy předpokládá, že inundované vody nad silnicí I/11 se budou částečně vracet do koryta řeky Moravy nad silničním mostem přes sníženou a zpevněnou ochrannou hráz. Hráz je v koruně zpevněna a snížena ve vzdálenosti cca 50 m ve směru proti toku nad silničním mostem v délce cca 100 m na úroveň cca 299,90 m n.m. ve spodním konci přelivu a na úroveň cca 300,20 m n.m. v horním konci přelivu. Dle projednání připravované stavby se zástupci obce byl v rámci stavby (2) přeložen spodní konec stávající ochranné hráze těsně nad silnicí I/11 v délce cca 300 m a zavázán do silničního tělesa vedle pravobřežního pilíře stávajícího inundačního mostu M2. Zabránilo se tak nátoky zvýšených vod z řeky Moravy zpětným vzduťím do polních pozemků nad silnicí. Tento mostní profil tak nebude nutno ze spodní strany zahrazovat při zvýšených stavech a zůstane stále otevřený.

V návaznosti na protipovodňovou ochranu obce Chromeč z horní strany je již realizována protipovodňová ochrana zástavby obce i ze spodní strany v rámci této stavby (2) pomocí odsazené ochranné zídky (ochranné hrázky) trasované pod inundačním mostem M1 podél stávajícího oplocení přilehlých zahrad u rodinných domků a podél stávajícího odvodňovacího melioračního příkopu. Vyšší inundované vody se však budou přelévat přes nižší stávající hrázku do polních pozemků a záplavová čára se při stoleté vodě přiblíží zpětným vzduťím až do blízkosti zástavby obce Chromeč, případně i zasáhne nejbližší rodinné domy.

Inundované vody, které protečou shora inundačním mostem M1 a případně se přelijí přes silniční těleso v úseku mezi oběma inundačními mosty, budou dále protékat po polních pozemcích pod silnicí I/11 mezi stávající odsazenou moravní hrází a navrhovanou ochrannou zídkou a hrázkou, která bude situována podél oplocení přilehlých rodinných domů a podél stávajícího melioračního příkopu. V souběhu s novou ochrannou zídkou a hrázkou pod silnicí I/11 je vybudován rovněž druhý odvodňovací příkop situovaný na návodní straně zídky a hrázky, který bude částečně převádět inundované vody a po povodních bude odvádět níže po toku i zbytky inundovaných vod z polních pozemků do koryta stávajícího melioračního příkopu a následně do koryta řeky Moravy níže po toku. Stávající meliorační příkop, navazující těsně pod silnicí I/11 na poměrně široký příkop, probíhající podél rodinné zástavby v souběhu s touto komunikací, bude odvádět při povodních srážkové a případně silničním náspem prosáklé vody - vnitřní vody z obce Chromeč ve směru níže po toku. V dostatečné vzdálenosti od obce budou tyto vnitřní vody akumulovány na přilehlých polních pozemcích nebo případně budou dle potřeby přečerpávány mobilním čerpadlem přes ochrannou hrázku do inundačního území.

Současně s protipovodňovými opatřeními u obce Chromeč bylo pročištěno koryto řeky Moravy krátce nad a pod mostním profilem, odtěženy nánosy na konvexním pravém břehu a zprůtočněno i pravé pole stávajícího dvoupólového mostu.

Pod silnicí I/11 na trase Chromeč – Bludov budou tedy převáděny říční (korytové) vody silničním železobetonovým mostem o dvou polích cca po 16 m a stávajícím inundačním mostkem M2 o šířce 2 m. Pod zmíněnou silnicí se rozšiřuje průtočný profil řeky Moravy do území ohraničeného na levém břehu Moravy železničním náspem a na pravém břehu novější odsazenou ochrannou hrází. Tato hráz byla vybudována krátce po povodních 1997 na polních pozemcích v trase od pravobřežního pilíře menšího inundačního mostu M2 ve směru toku v délce cca 600 m. Na konci novější odsazené moravní ochranné hráze se spojí říční a inundované vody a budou protékat jednak stávajícím neohrázovaným korytem Moravy a jednak širokým údolím po polních pozemcích až ke stávající silniční komunikaci I/44, spojující obec Postřelmov a obec Bludov na trase do Šumperka. Vybřežené povodňové vody přetečou i stávající koryto náhonu na levém břehu řeky Moravy a budou zasahovat

až k železničnímu náspu na trati do Rudy nad Moravou. V náspu jsou umístěny krátce nad silnicí do Bludova trubní propusti (DN 800), kterými mohou natékat inundované vody do polních pozemků za tratí, pokud nebudou opatřeny hradícím zařízením na návodní straně náspu.

Přes silniční komunikaci I/44, která je v náspu převýšena nad terénem cca 1,5 až 1,8 m a přepažuje široké říční údolí, budou převáděny říční vody stávajícím železobetonovým silničním mostem (dvě pole cca po 12 m). Inundované vody na levém břehu řeky Moravy přetékaají sníženým územím v prostoru nezpevněného parkoviště a plechovým plotem ohraničeného areálu bývalé jednoty u objektu bývalého Bludovského Mlýna s malou vodní elektrárnou a dále přes silniční komunikaci a do prostoru soukromého hotelu se zahradou. Inundované vody proudí od vrchu mezi železniční tratí a korytem náhonu se jednak nad silnicí vrací zpět do koryta odpadu od MVE a jednak dále přetékaají silniční komunikaci I/44. Pod silnicí protékají po polních pozemcích mezi tratí a odpadem od MVE a do koryta odpadu se nevrací, neboť odpad je již vlastníkem elektrárny po povodních ohrázován na levém břehu zeminou z provedené prohrádky.

Na pravém břehu řeky Moravy jsou v inundačním území s polními pozemky inundované vody vzdouvány silničním náspem. Částečně vrací inundované vody zpět do koryta Moravy krátce nad silničním mostem, částečně jsou přes těleso silnice převáděny stávajícími inundačními mostky. Jeden inundační mostek s šířkou cca 4 m je umístěn v blízkosti trasy vzdušného vedení VVN, další mostek je součástí přemostění Chromečského náhonu (potoka) s šířkou cca 5 m a na pravém břehu potoka jsou cca 100 m od koryta potoka další inundační mostky s šířkami cca 4,5 a 8 m. Na trase komunikace I/44 je již v rámci obchvatu obce Postřelmov vybudován nový velký inundační most o třech polích s rozpětím 12,5 + 16 + 12,5 m. Nájezdové rampy obchvatu tak ohraničují inundační území na pravé straně říčního údolí a zabránily nátoky inundovaných vod nad silnicí I/44 ve směru k obci Postřelmov. Extrémní povodňové vody, které nestačí protéct inundačními mostky se pak nad silničním tělesem vzdouvají a přetékaají silniční těleso – zřejmě až nad hodnotou Q_{100} .

V dalším úseku pod silnicí I/44 protéká převážná část povodňových průtoků neohrázovaným korytem řeky Moravy a dále inundačním územím po polních pozemcích na levém a na pravém břehu řeky a korytem odpadu od MVE. Samostatnou proudnicí tvoří inundované vody natékající do prostoru mezi železničním náspem a odpadem náhonu, tj. za novou provizorně budovanou ochrannou hrází na levém břehu odpadu náhonu od MVE Bludovský Mlýn.

V současné době se rozlévají říční a inundované vody pod silnicí I/44 do polních pozemků nad obcí Postřelmov a nad železniční trať Zábřeh - Šumperk. Výhledově se však předpokládá prodloužení obchvatové komunikace I/44 v trase silnice I/11 ve směru na Šumperk do údolí řeky Desné, čímž silniční násep překříží říční údolí řeky Moravy již nad železniční tratí a ovlivní odtokové poměry v úseku nad obcí Postřelmov. Na silničním náspu převýšeném nad okolní terén budou vytvořeny mostní profily přes stávající vodoteče – přes koryto Chromečského potoka, přes koryto řeky Moravy, tj. nad železniční tratí a dále přes koryto Bludovského potoka - pod železniční tratí.

Úsek č. 3: Postřelmov – Lesnice – Leština

V rozeklaném území, kde se spojují údolí řeky Moravy a údolí řeky Desné, je přepaženo údolí řeky Moravy náspem železniční trati Zábřeh – Šumperk. I když jsou v drážním tělese přes stávající vodní toky - řeku Moravu, Chromečský potok a Bludovský potok mostní konstrukce a nachází se v něm několik inundačních mostů a mostků, způsobuje trať vzdouvání inundovaných vod nad tratí a tedy v polních pozemcích nad obcí Postřelmov. Ještě v době zahájení prací na této studii mohly natékat do obce Postřelmov přes silniční těleso (u železničního přejezdu) na silnici III/3703 Postřelmov – Sudkov již vody při desetiletém průtoku, což se potvrdilo při zvýšených stavech v březnu roku 2000 (kulminace byla 10.3.2000 v dopoledních hodinách). Z těchto důvodů byla dle objednávky

Copyright © Pöyry Environment a.s.

od Povodí Moravy, s.p. v a.s. AQUATIS zpracována projektová dokumentace na vyřešení protipovodňové ochrany obce Postřelmov v intencích návrhů studie a v roce 2004 proběhla realizace této stavby pod názvem Stavba 270 212 Morava, Postřelmov – hráz PB. Stavba vyřešila ochranu obce z horní strany pomocí ochranných zemních hrází situovaných na polních pozemcích těsně nad silnicí do obce Sudkov a mezi železniční tratí a silniční komunikací I/44 na Bludov a Šumperk.

V železničním tělese, které přepažuje inundační údolí nad obcí Postřelmov jsou následující mostky a propustky: na pravém břehu Chromečského potoka je nová propust o světlosti 1,7 x 1,3 m, v místě koryta Chromečského potoka je ocelový most o dvou polích s rozpětím cca po 8 m, o 20 m dále jsou nové dvě rámové propusti o světlosti 2 x 1 m (Beneše naležato), těsně vedle propustí je další inundační ocelový most o jednom poli šířky cca 12 m, cca o 30 m dále je další ocelový inundační most o jednom poli šířky cca 12 m. Dále ve směru proti toku, tj. po trati ve směru k Sudkovu (Bludovu) je na trati v místě křížení s řekou Moravou plnostěnný ocelový železniční most o jednom poli s rozpětím cca 30 m. Asi o 100 m výše proti toku je v drážním tělese další inundační železobetonový most o šířce cca 5 až 6 m. Asi o 170 m dále je na trati ČD přemostěn Bludovský potok s železobetonovým mostem šířky cca 8 m.

Rovněž pod železniční tratí je silně meandrovité koryto řeky Moravy neohrázováno, takže povodňové průtoky vybíhají do lučních a polních pozemků v prostoru nad soutokem dvou řek – Moravy a Desné pod obcí Sudkov. Inundované vody z obou řek přetékaají přes těleso silnice III/3703 Postřelmov – Sudkov v úseku mezi oběma řekami, pod silnicí dále protékají po lučních pozemcích a vracejí se do obou koryt v prostoru soutoku obou řek. V úseku pod silnicí Postřelmov – Sudkov tedy opět velké vody vybíhají do lučních a polních pozemků, především na levém břehu řeky Desné, a dále pod soutokem na levém břehu řeky Moravy.

Koryto řeky Moravy kříží zmíněnou silnicí na Sudkov v blízkosti zástavby obce Postřelmov v mostním profilu železobetonového mostu o jednom poli šířky cca 22 m s horní obloukovou nosnou konstrukcí. Zástavba obce **Postřelmov** je již koncem roku 2004 chráněna ochrannou hrází nad silnicí na Sudkov a rovněž pod silnicí, kde je vytvořena ochrana pomocí protipovodňových zdí. Ochranná opatření se vyřešila přibetonováním ochranné zídky v trase stávajícího oplocení z betonových prefabrikátů kolem areálu závodu MEP Postřelmov (na vnitřní straně) na pravém břehu řeky Moravy.

Pod areálem MEP je již rovněž obec chráněna na pravém břehu řeky Moravy pomocí nových ochranných zemních hrází vybudovaných v roce 2004 v úseku až po ČOV Postřelmov, kde se ochranná hrázka navázala na stávající ochrannou hráz původního Postřelmovského rybníka. Tato ochranná hráz je ke korytu řeky přisazená a nevytváří se tak inundační území na pravém břehu řeky.

Variantně se uvažuje v této studii o tom, že v případě extrémních povodňových průtoků, tj. asi nad stoletou vodou, by se po snížení nové hrázky nad ČOV Postřelmov do úrovně hladiny Q_{100} odlehčovaly vyšší vody v místě těsně nad areálem ČOV přes stávající příjezdovou asfaltovanou cestu do polních pozemků pod zástavbu obce Postřelmov, tj. do prostoru původního Postřelmovského rybníka. Tato varianta představovaná samostatnou stavbou (5) předpokládá stavební úpravy v popisované lokalitě a na stávajících ochranných hrázích. Jedná se o vybudování ochranné hrázky těsně pod zástavbou obce, tj. nad stávajícím rybníčkem nad ČOV, o rekonstrukci původní rybníční hráze v lokalitě Nový Dvůr a Malý Dvůr a dále ve směru silnice do města Zábřeh, o vytvoření ochranné hrázky kolem místní zástavby a vytvoření zpevněného hrázového přelivu jak na přítoku nad ČOV, tak i na výtoku v prostoru nad stávajícím Seidlovým jezem naproti odběru do Vitošovského náhonu. Po naplnění tohoto tzv. bočního suchého poldru by se převáděly odlehčené transformované průtoky jednak přes mostní objekt situovaný na potoku Rakovec ve stávající hrázi a jednak i přes bezpečnostní přeliv. Korytem potoka Rakovec by se měly akumulované vody z poldru převádět do níže ležícího inundačního území s polními a lučními pozemky a také do prostoru dalšího bývalého rybníka za stávající moravní pravobřežní ochrannou hrází, která dnes nesplňuje a nemusí splňovat

ochranu polních pozemků na stoletou vodu. Hráz tohoto dalšího průtočného bočního poldru je tvořena dnešním zemním valem na polních pozemcích, který tvořil zřejmě hráze původního rybníka na pravém břehu řeky Moravy krátce nad obcí Leština.

Studie Mohelnické brázdy navrhuje v rámci samostatné stavby (7) zvýšení stávajícího zemního valu a jeho využití pro akumulaci a transformaci odlehčených průtoků ve vytvořeném dalším bočním poldru. Znamenalo by to zvýšení a prodloužení zemního valu, rekonstrukci hrázové propusti na Krumpašském potoku, vytvoření hrázového bezpečnostního přelivu a výsadbu dřevních porostů ve stávajících polích pod přelivem. Inundované vody by z tohoto poldru po naplnění odtékaly níže po toku přes snížený val – zpevněný přeliv v blízkosti řeky Moravy současně s inundovanými vodami vyběženými pod zaústěním potoka Rakovce a níže po toku by se vracely do koryta Moravy a případně pokračovaly v inundačním území přes silniční komunikaci II/315 na trase Leština – Zábřeh.

Stavba (4) – Morava, Postřelmov – zprůtočnění inundace na LB pod Desnou obsahuje několik stavebních objektů, které umožní využití i polních pozemků na levém břehu řeky Moravy pod Postřelmovem k převádění povodňových průtoků přibližně už nad hodnotou Q_2 – v případě odstranění stávající podélné hráze přepažující inundační území nad obcí Lesnice a nad hodnotou Q_{20} – v případě snížení zmíněné hráze nad vtokem do Vitošovského náhonu do úrovně hladiny Q_{20} ve stávajícím korytě řeky Moravy.

Už výše proti toku na levém neohrázovaném břehu řeky Moravy bude nadále využíváno pod silnicí Postřelmov – Sudkov širší inundační území s polními pozemky. Ve studii se předpokládá, že v rámci této stavby průtočnost v místě vyústění odpadu ze Sudkovského rybníka bude upravena odstraněním stávajících hrází na obou březích podél koryta odpadu v dílčí části mezi řekou Moravou a zalomením trasy odpadu, tj. v délce cca 250 m. Inundované vody na levém břehu řeky Moravy budou protékat po polních pozemcích mezi řekou Moravou a silnicí Sudkov – Lesnice až ke stávající příčné hrázi vybudované v blízkosti jezového profilu – u Seidlova jezu. Ve studii jsme uvažovali původně se snížením stávající vysoké příčné hráze nad Vitošovským náhonem, tj. v úseku mezi silnicí a Vitošovským náhonem, do úrovně asi dvacetileté vody. Do průtoku Q_{20} by se soustřeďovaly nízké povodňové průtoky do stávajícího ohrázaného profilu a vyšší průtoky by se odlehčovaly nad Vitošovským náhonem přes sníženou a opevněnou hráze i do polních pozemků, tj. do území mezi levobřežní ochrannou hrází a silnicí Sudkov – Lesnice. Po společných jednáních řešitelů studie se zástupci správce toku – Povodí Moravy, s. p., se navrhuje po vyhodnocení hydrotechnických výpočtů průběhů hladin v tomto sledovaném území odstranění této příčné hráze a rovněž odstranění i dalších úseků stávající přisazené levobřežní hráze od Vitošovského náhonu až po obec Leštinu. Variantně se uvažuje o ponechání a úpravě dílčích částí stávající přisazené hráze v úseku pod Vitošovským náhonem tak, že se z hráze v její trase vytvoří roztroušené ostrůvky pro možnost úkrytu polní a lesní zvěře před uvažovanými častějšími záplavami na přilehlých polních a lučních pozemcích v úseku od Sudkova po Leštinu.

Při stoletém průtoku v údolí řeky Moravy tedy bude výhledově protékat stávajícím silničním ocelovým mostem uloženým přes koryto řeky Moravy (tři pole cca po 13 m) na silnici Lesnice – Zábřeh o podstatně menší průtok než za současného stavu, neboť z levé strany bude obtékán inundovanými vodami.

Po snížení nebo odstranění stávající příčné hráze na levém břehu řeky Moravy nad Lesnicí je hladina v inundačním území před silnicí při stoletém průtoku (Q_{100}) většinou pod úrovní koruny vozovky stávající silnice Sudkov – Lesnice, avšak do území za silnicí (k zástavbě obce nad silnicí) se mohou dostávat inundované vody stávajícími silničními propustky, které by bylo nutno pro absolutní ochranu opatřit na straně k inundaci stavítka, šoupátka nebo zpětnými klapkami. Pro ochranu zástavby v obci Lesnice nad silnicí do obce by bylo nutné tedy propustky dočasně uzavřít a případně zvýšit návodní hranu silničního tělesa pytlí s pískem.

V rámci další samostatné stavby (6) by se dořešila ochrana obce **Lesnice** od řeky Moravy jednak v území nad silnicí – pomocí ochranné hrázky v trase podél stávajícího melioračního příkopu nebo podél zástavby pomocí ochranné hráze (ochranné zdi) v trase stávajících oplocení se zavázáním do zvýšeného terénu. V situacích této studie je upřednostněna druhá varianta – se zavázáním ochranné zídky nad silnicí podél zástavby a plotů v horní části obce do zvýšeného terénu.

Rovněž v úseku pod silnicí do obce Lesnice by se vody nad dvouletým, resp. dvacetiletým průtokem, dostávaly do polních pozemků až k zástavbě obce Lesnice. V rámci této stavby bude i pod silnicí chráněna dle studie obec **Lesnice** až na stoletý průtok přílehlými ochrannými hrázemi naznačenými v situaci. Spodní část obce Lesnice je již chráněna nově vybudovanou ochrannou hrází. V místě křížení hráze s Vitošovským náhonem pod zaústěním potoka Loučky je situován stavidlový objekt pro regulaci napouštění bezpečných průtoků jednak z koryta říčky Loučky a jednak z inundačního území od řeky Moravy do náhonu. Ochranná hráz pod obcí Lesnice navazuje na stávající silniční komunikaci z obce Lesnice do obce Leština, která již rovněž byla rekonstruována a vozovka zvýšena pro zajištění ochrany jak spodní části obce Lesnice, tak i další obce níže po toku - obce Leština.

Také původní levobřežní odsazená ochranná hráz procházející od zmíněné silnice podél zástavby obce **Leština** až po silnici Leština – Zábřeh a dále i levobřežní hráz v úseku od silnice na Zábřeh téměř po železniční vlečku na Vitošov je již zvýšena pro ochranu obce na stoletý průtok s bezpečnostním převýšením.

V rámci další plánované stavby by měla být dokončena protipovodňová opatření v obci **Lesnice** pomocí ochranné hráze kolem horní části obce, tj. na pravém břehu potoka Loučka – viz samostatný popis návrhů ochrany u doposud nedostatečně chráněných lokalit.

Levobřežní inundované vody pod obcí Sudkov a Postřelmov, které přetečou sníženou nebo odstraněnou příčnou hráz u bývalého Seidlova jezu nad Vitošovským náhonem, tj. nad obcí Lesnice a budou protékat po polních pozemcích za stávající přisazenou levobřežní hrází, budou se přelévat přes silnici Lesnice – Zábřeh a dále budou protékat kolem ohrázené obce Lesnice a obdobně podél obce Leština, se budou vracet zpět do koryta řeky Moravy prakticky v celé délce od Vitošovského náhonu až po stávající dvoupólový silniční most, tj. nad silnicí Leština – Zábřeh.

Na pravém břehu řeky Moravy navrhujeme upravit a zvýšit nad úroveň hladiny Q_{100} stávající odsazenou ochrannou hráz (v rámci stavby (4), která probíhá podél pravého břehu stávajícího melioračního příkopu v úseku od hráze tzv. Postřelmovského rybníka u lokality Malý Dvůr až po silnici spojující obec Lesnici s městem Zábřeh. Hráz bude zvýšena tak, aby se stoletá voda nerozlévala na poměrně malou plochu polních pozemků nad silnicí a aby tato silnice nebyla zbytečně přelévána a opevňována. Ve studii se počítá s odlehčováním pouze vyšších jak stoletých průtoků do polních pozemků v jímacím území s několika jímacími studnami za stávající odsazenou pravobřežní moravní hrází až pod silnicí Lesnice – Zábřeh. Zde budou inundované vody natékat z polních pozemků do koryta potoka Rakovce a dále do polních pozemků na pravém břehu potoka, tj. do prostoru dalšího bývalého rybníka ohraničeného v dnešní době zemním valem. Předpokládá se využití tohoto akumulačního prostoru, který bude výhledově na západní straně ohraničen silničním náspem plánované přeložky silnice I/44 jako dalšího bočního poldru. Pro zvýšení efektu se doporučuje zemní val zvýšit a protáhnout až k řece Moravě krátce pod zaústěním potoka Rakovce v rámci stavby 7, jak to bylo popsáno již výše v této zprávě. Do tohoto poldru budou inundované vody natékat již od silnice na Zábřeh a po naplnění poldru se budou vody z poldru odlehčovat přes snížený bezpečnostní přeliv, který je vhodné situovat na pravém břehu řeky Moravy krátce pod zaústěním potoka Rakovce. Úroveň koruny zemního valu (hráze poldru) a koruny bezpečnostního přelivu bude nutno upřesnit po zaměření celé lokality poldru, břehové hrany řeky Moravy a po zpracování podrobnějších hydrotechnických výpočtů.

Pravý břeh řeky Moravy nad silnicí Leština – Zábřeh není ohrázován a vyšší průtoky vybřežují nad silničním mostem a již výše proti toku pod zaústěním potoka Rakovce do polních pozemků a dostávají se nad silnici do Zábřehu. Starý železobetonový klenutý most přes řeku Moravu v obci Leština má dvě pole cca po 17 m. Asi 60 m od silničního mostu se nachází v pravobřežní bermě železobetonový inundační most o jednom poli šířky cca 5 m. Inundačním mostem protékají vody dále ve sníženém a zarostlém průlehu podél řeky Moravy ve směru k inundačnímu mostu o čtyřech polích (v šířkách po 8 m), který je situován v náspu železniční vlečky do kamenolomu a vápenky Vitošov.

Studie navrhuje v rámci samostatné stavby (8) i úpravu a větší zprůtočnění stávajícího průlehu v pravobřežním inundačním území řeky Moravy, tj. v trase bývalých ramen řeky Moravy jak nad i pod inundačním mostem přes silnici II/315 do obce Leština, tak i nad a pod inundačním mostem přes železniční vlečku do Vitošova. Předpokládá se zahloubení dna průlehu již nad silnicí Zábřeh – Leština a vytvoření nátoků vod z koryta řeky Moravy tak, aby do klikatého původního ramene mohly natékat již vody nad průtokem Q_{30d} . Předmětem stavby by mělo být i opevnění průtočných profilů inundačních mostů, pročištění a zahloubení ramene Moravy a doplnění dřevních porostů v jeho trase.

Inundované vody vybřežené na pravém břehu nad silnicí do Zábřehu se dále přelévají přes nízký silniční násep (cca 40 – 80 cm nad okolním terénem) a natékají do polních pozemků nad další silnicí z obce Leština do obce Rájec. Nad touto silnicí, která se postupně zvedá ve směru k železniční vlečce se inundované vody rovněž vzdouvají a část průtoků protéká silničním mostkem (propustkem). Vzduť vody se pak přelévají přes těleso silnice a dostávají se do polních pozemků nad vlečkou. Dále protékají zmíněným inundačním mostem o čtyřech polích v tělese vlečky. Vlečka rovněž způsobuje určité vzduť. Ve studii se nepředpokládá vybudování dalšího inundačního mostu v tělese vlečky blíže k silnici do obce Rájec, neboť určité vzdouvání inundovaných vod nad silnicí a vlečkou je ku prospěchu k zadržování odlehčených průtoků i v pravobřežním území.

V pravé části inundačního území nad silnicí do obce Rájec je ohraničena záplava pod městem Zábřeh stávající železniční vlečkou procházející na levém břehu řeky Moravské Sázavy, která se dále pod železniční vlečkou zaústíje do řeky Moravy nad obcí Zvole. Výhledově bude záplava na západní straně inundačního území ohraničena plánovaným silničním obchvatem - rychlostní silnicí procházející na východní straně města Zábřeh. V místě křížení silničního náspu se stávajícími komunikacemi a s železniční vlečkou bude nutno realizovat mobilní hrazení pro zabránění nátoků inundovaných vod za těleso obchvatu ve směru k městu Zábřeh.

Úsek č. 4: Leština (Vitošov) – Zvole – Lukavice - Mohelnice

Železniční vlečka do Vitošova je důležitou příčnou stavbou v širokém údolí řeky Moravy nad soutokem s řekou Moravskou Sázavou. Nad vlečkou s ocelovým mostem (1 pole šířky cca 37 m) - jsou převáděny poměrně vysoké povodňové průtoky korytem řeky Moravy, které je na levém břehu podél zástavby obce Leština ohrázované až po železniční vlečku. Hráz bude upravena již rozestavěnou samostatnou stavbou až na stoletý průtok s převýšením. Vyšší průtoky nad kapacitou neohrázovaného koryta se na pravém břehu řeky Moravy odlehčují do pravobřežní inundace již nad příčnými silnicemi do Zábřehu a do obce Rájec a v údolním profilu vlečky se vybřežené vody jednak vrací zpět do koryta řeky Moravy nad železničním mostem a jednak protékají stávajícím inundačním mostem o čtyřech polích v tělese vlečky a stávajícím silně meandrujícím korytem bývalého ramene Moravy pod vlečkou.

Po úpravě bude levobřežní ochranná hráze u obce Leština zavázána až do tělesa železniční vlečky, takže do území za levobřežní hrází mezi zástavbou obce a tělesem vlečky se mohou dostat vody z řeky Moravy jen zpětným nátokem stávajícím nehrazeným trubním propustkem DN 800 umístěným v tělese vlečky mezi korytem Moravy a korytem potoka Vesník a případně

železobetonovým mostem šířky cca 6 m v tělese vlečky v místě potoka Vesník. Korytem potoka Vesník se dostávají zpětným vzduťm pod obec Leština levobřežní inundované vody až při vyšších povodňových průtocích, neboť potok Vesník je na pravém břehu ohrázován až k tělesu vlečky.

Do polních pozemků pod zástavbou obce Leština a nad železniční vlečkou až k zástavbě obce Vitošov se rovněž mohou dostat levobřežní inundované vody zpětným vzduťm prostřednictvím koryta odpadu od Vitošovského náhonu, na němž je na trase železniční vlečky poměrně široký a vysoký železobetonový most (1 pole šířky cca 12 m).

V předchozí studii Mohelnické brázdy se v návrzích Unie pro řeku Moravu i ve firmě Pöyry předpokládá větší využití tohoto popisovaného území pod zástavbou obce Leština k akumulaci povodňových vod, k převádění určité části povodňových průtoků a tedy k transformaci povodňových vln, a to prostřednictvím plánované samostatné stavby (9). Navrhuje se ohrázování obce Leština ze spodní strany těsně pod sportovním a rekreačním areálem na pravém břehu potoka Vesník a areálu zemědělského družstva na levém břehu potoka Vesník s tím, že by se snížila stávající a dnes upravovaná ochranná hráz na levém břehu řeky Moravy nad železniční vlečkou v délce 60 až 80 m asi na úroveň hladiny dvacetiletého průtoku - Q_{20} a vyšší jak dvacetileté průtoky by se odlehčovaly přes tuto zpevněnou hráz do polních pozemků nad železniční vlečkou a k Vitošovu.

Tato popisovaná varianta s odlehčením vyšších povodňových průtoků pod obcí Leština do levobřežních polních pozemků vyvolaná protipovodňová opatření, která jsou zahrnuta v samostatné stavbě (10). Stavba představuje ohrázování zástavby v lokalitě Vitošov mezi náspem vlečky a zvýšeným terénem na levém břehu Vitošovského náhonu nad Vitošovem. Odlehčené průtoky by protékaly po polních pozemcích nad vlečkou a ve spodní části inundačního území by natékaly do prostoru koryta odpadu Vitošovského náhonu a vracely by se do inundačního území pod vlečkou stávajícím železobetonovým mostem. Při nižších povodňových průtocích by dále inundované vody od Vitošova protékaly podél levobřežní vysoké odsazené hráze v trase odpadu Vitošovského náhonu až k řece Moravě pod koncem pravobřežní hráze potoka Vesník. Při vyšších povodňových průtocích se uvažuje ve studii odlehčování těchto vyšších průtoků přes stávající vysokou ochrannou hráz krátce pod železniční vlečkou. Hrázový přeliv snížený a zpevněný v délce cca 300 m pro odlehčování průtoků nad Q_{20} je součástí výše uvedené stavby (10).

Tyto odlehčené vody by postupně zaplňovaly stávající hrází oddělené území se zemědělsky obhospodařovanými pozemky za ochrannou hrází a dále by protékaly širokou levobřežní částí údolní nivy mezi odsazenou hrází a levobřežním svahem údolí ve směru k další stávající příčné hrází pod obcí Hrabová a dále po polních pozemcích s upraveným hospodařením (navrhuje se zalesnění v příčných pásech, vzdouvací příčné hráze a valy suchých poldrů, apod.) ve směru k obcím Bohuslavice a Dubicko, Třeština, Mohelnice a Stavenice.

Z levobřežní části údolí řeky Moravy za stávající poměrně vysokou ochrannou hrází by se inundované – odlehčené vody vracely zpět do přílehlého inundačního území na levém břehu řeky Moravy až pod obcí Třeština přelivem přes sníženou a opevněnou část ochranné hráze, která je zavázána do silničního tělesa u silničního mostu přes Lužní potok těsně pod obcí Třeština. Popis úpravy levobřežní části širokého údolí řeky Moravy, s navrhovanými úpravami a protipovodňovými opatřeními a bočními průtočnými poldry, je uveden níže.

Z předchozích odstavců je zřejmé, že pod obcí Leština povodňové vody do dvacetiletého průtoku Q_{20} by měly dle velkorysejších návrhů protipovodňových opatření v alternativě č. 2 protékat korytem řeky Moravy (ocelovým mostem v místě křížení Moravy s železniční vlečkou) a případně pravobřežní částí inundačního území (čtyřpólovým inundačním mostem na vlečce) u obce Leština a při vyšších průtocích se bude část průtoků odlehčovat do levobřežní samostatné inundace a převádět přes sníženou levobřežní hráz těsně nad mostem vlečky do polních pozemků nad vlečkou ve směru k Vitošovu. Vzhledem k tomu, že se uvažuje pevný přeliv v místě snížené hráze s korunou

na úrovni hladiny dvacetileté vody, bude při stoletém průtoku protékat mostními objekty v tělese železniční vlečky větší jak dvacetiletý průtok. Tyto vody pod vlečkou budou omezeny do určité míry pravobřežní hrázkou procházející podél potoka Vesník na levém břehu řeky Moravy, resp. tělesem železniční vlečky za potokem Vesník, a na pravém břehu řeky Moravy pak ve výhledu tělesem silničního náspu plánované trasy rychlostní komunikace (obchvatu města Zábřeh). Pod železniční vlečkou je koryto řeky Moravy silně meandrovité a jeho kapacita je přibližně na jedno až dvouletý průtok. Vyšší vody z koryta vybřežují do polních a lučních pozemků, které jsou doplněné vegetačním porostem vzrostlých stromů v pásu podél toku a rovněž v nesouvislých plochách v častěji zaplavovaném území.

V údolním profilu s koncem pravobřežní hrázky na potoku Vesník je do řeky Moravy na jejím pravém břehu zaústěna řeka Moravská Sázava. Pro využití co největšího území na převádění povodňových průtoků se ve studii navrhuje odstranění stávající hráze na pravém břehu řeky Moravské Sázavy alespoň v dílčím úseku 200 m nad soutokem s Moravou, a to v rámci samostatné stavby (11). Pod soutokem obou řek budou povodňové vody v maximální hodnotě mírně nad dvacetiletým průtokem převáděny korytem řeky Moravy a inundačním územím na obou březích s lesními, lučními a polními pozemky. Rozliv od konce zkrácené pravobřežní hráze Moravské Sázavy bude zpětným vzduším zasahovat více proti toku do zemědělských pozemků k železniční trati ve směru k obci Rájec.

Rozliv těchto vod bude tedy omezen na levém břehu stávající vysokou odsazenou ochrannou hrází od soutoku obou řek až po město Mohelnici a obec Třeštinu.

Rozliv těchto vod na pravém břehu řeky Moravy bude omezen postupně ve směru po toku: pravobřežní hrází Moravské Sázavy v prostoru krátce nad soutokem, resp. tělesem železniční trati ČD nad obcí Zvole, dále pak již vybudovanou hrází kolem části zástavby obce Zvole, pod obcí opět náspem železniční trati až k silničnímu přejezdu přes trať ČD nad obcí Lukavice, plánovanou příčnou ochrannou hrází navazující od sjezdu silnice u trati ČD a následně i na plánovanou pravobřežní hrázku podél náhonu na pravém břehu Moravy v lokalitě papíren v obci Lukavice - stavba (13), pravobřežní upravenou hrází podél odpadu od MVE v areálu papíren nad silnicí Lukavice – Bohuslavice a rovněž pravobřežní novou hrází podél odpadu od MVE pod silnicí Lukavice – Bohuslavice, stávající pravobřežní hrází, resp. zvýšeným terénem pod ČOV ve spodní části zástavby obce Lukavice, železniční trati pod obcí Lukavice a v blízkosti obce Libivá, upravenou a zvýšenou odsazenou hrází v lokalitě Libivá až po nápuštný objekt do náhonu na MVE Mohelnice, pravobřežní hrází náhonu na MVE Mohelnice a pravobřežní hrází odpadu od MVE Mohelnice po navázání na silnici Mohelnice – Stavenice, pravobřežní hrází na odpadu od MVE Mohelnice pod silnicí Mohelnice – Stavenice, břehovou hranou a zvýšeným terénem na pravém břehu jezera šterkoviště u města Mohelnice, železniční trati až po železniční most přes řeku Moravu v obci Moravičany, plánovanou ochrannou hrází pod obcí Moravičany navazující na plánovanou levobřežní ochrannou hráz (zed) podél odlehčovacího koryta řeky Třebůvky ve spodní části obce Moravičany - stavby (19), odsazenou hrází kolem zástavby obce Doubravice, odsazenou hrázkou podél příjezdové asfaltované cesty do obce Mitrovce z obce Doubravice, ochrannou odsazenou hrází pod obcí Mitrovce, atd.

Aby se inundované vody na pravém břehu řeky Moravy, které zasahují až k drážnímu tělesu, nedostaly až do zástavby v přilehlých obcích za tratí ČD na trati Olomouc - Česká Třebová (Šumperk), bude nutno v místech trubních a rámových propustí, mostků a mostů osadit na návodní straně stavítkové uzávěry, drážky a prahy pro uložení mobilního hrazení – viz podrobnější popis v samostatné kapitole popisující detailněji jednotlivé lokality a objekty na tocích a v inundačních územích z hlediska návrhů protipovodňových opatření.

Úsek č. 5: Mohelnice – Moravičany – Doubravice – Mitrovice

V údolním profilu mezi městem Mohelnice a obcemi Třeština, resp. Stavenice, dojde podle předkládaných technických návrhů firmy Pöyry při vyšších N - letých průtocích (cca nad dvacetiletou vodou - Q_{20}) prakticky ke střetu dvou hlavních proudnic, protékajících jednak ve stávajícím kapacitnějším ohrázaném profilu podél vlastního koryta řeky Moravy s jezovými profily a příčnými stavbami, a jednak v souběžném členitém průtočném profilu především za stávající levobřežní odsazenou a poměrně vysokou ochrannou hrází, tj. v levé části údolní nivy s příčnými stavbami stávajícími i navrhovanými touto studií (silničními komunikacemi, příčnými hrázi, ochrannými hrázi a valy kolem zástavby jednotlivých obcí), s doplněnou vegetací ve formě příčných a podélných pásů stávajících a nových lesních porostů v dnešních lučních a polních pozemcích, apod.

Dle popsaných technických návrhů ke střetu obou hlavních proudnic dojde nad silniční komunikací spojující město Mohelnice s obcí Třeština tím, že odlehčené vody proudící levobřežní členitou částí údolí již od obce Leština se budou vracet do hlavního proudu řeky Moravy upraveným přelivem přes sníženou část levobřežní ochranné hráze těsně pod obcí Třeština, tj. nad zavázáním hráze do silničního tělesa u pravobřežního mostního pilíře silničního mostu postaveného přes Lužní potok. Snížení a opevnění hráze v místě uvažovaného hrázového přelivu je zahrnuto do stavby (15), která představuje ohrázení celé obce **Třeština** pro ochranu odlehčenými a inundovanými vodami.

Z toho vyplývá, že určitá část průtoků z levobřežní proudnice se bude ještě pod obcí Třeština odlehčovat prostřednictvím silničního mostu a koryta Lužního potoka a potoka Rohelnice do levobřežního inundačního území mezi obcemi Třeština a Stavenice, odkud budou vody odtékat korytem Rohelnice a mostem na silnici Mohelnice – Stavenice a jednak přes silnici za levobřežní hranou potoka Rohelnice. V tomto přilehlém inundačním území tedy bude třeba vybudovat jednak ochrannou hráz na spodní straně zástavby obce Třeština (v rámci stavby 15) na pravém břehu Rohelnice a také ochrannou hráz kolem zástavby obce **Stavenice** nad a rovněž pod silnicí do obce (v rámci stavby 16).

Odlehčené vody z koryta Lužního potoka se budou pod silnicí – pod obcí Stavenice vracet zpět do koryta Rohelnice přes levobřežní neohrázanou břehovou hranu a dále pak do koryta řeky Moravy v prostoru zaústění Rohelnice do Moravy v místě původního zaústění potoka Doubravka.

Převážná část povodňových průtoků bude pod obcí Třeština vzdouvána násypem silniční komunikace Mohelnice – Třeština a pod silniční komunikací se budou dostávat mostními profily několika stávajících mostů mezi průmyslovým podnikem, situovaným těsně pod silnicí na pravém břehu spojeného odpadu od MVE Mohelnice a potoka Mírovky, a mezi zvýšenou silniční komunikací u křižovatky (rozdvojení silnice) na obec Třeština a obec Stavenice u potoka Rohelnice.

Ve zmíněné komunikaci, přepažující široké údolí řeky Moravy mezi stávajícími jezery štěrkovišť, se nachází následující silniční mosty ve směru od průmyslového podniku na pravém břehu řeky Moravy:

- ocelový příhradový most (1 pole) a železobetonový most (1 pole) na trase odpadního koryta od MVE Mohelnice, do kterého je zaústěn potok Mírovka)
- dva inundační ocelové mosty (se střední podpěrou) mezi korytem Mírovky a řekou Moravou (šířky mostních profilů cca po 8 m)
- železobetonový silniční most přes řeku Moravu (2 pole cca po 15 m)
- inundační ocelový most se střední podpěrou na LB Moravy blíže k řece Moravě (š = 8 m)
- inundační ocelový most se střední podpěrou na LB Moravy dále od řeky Moravy (š = 8 m)

Odpadním korytem od MVE Mohelnice budou převáděny při povodních i inundované průtoky z pravobřežní části inundačního území. Při nižších povodních budou odtékat odpadním korytem pod silnicí ve směru k řece Moravě, kde se zaústí odpad do řeky v prostoru krátce pod bývalým pevným jezem, který byl v roce 2003 rekonstruován na balvanitý skluz a při vyšších průtocích bude docházet k přelévání pravobřežní hráze odpadu a k nátoku inundovaných vod do jezera štěrkoviště, které není přímo propojeno s korytem řeky Moravy.

Menší povodňové průtoky, které budou protékat korytem Moravy a inundačními mosty v silničním tělese, budou pod silnicí protékat přes luční pozemky mezi pravobřežní hrází potoka Rohelnice a jezerem štěrkoviště. Při extrémních povodních se budou postupně odlehčovat vody podél odpadu od MVE Mohelnice a podél koryta řeky Moravy do jezera štěrkoviště, kde bývá hladina zakleslá pod stávajícím terénem cca o 2,5 až 3 m a prostor nad ní tvoří velký retenční objem.

Po zaplnění jezera štěrkoviště pod Mohelnicí se pak budou vody ze štěrkoviště přelévat do okolních lučních a lesních pozemků pod štěrkovištěm a natékat do zúženého inundačního území ohraničeného na levém břehu řeky zalesněným svahem přilehlých kopců nad rozsáhlou lokalitou Litovelského Pomoraví a na pravém břehu poměrně vysokým náspem železniční trati a zastávky ČD u obce Moravičany.

Těsně pod obcí Moravičany je průtočný profil zúžený do dvou mostních profilů v tělese dráhy. Na hlavním toku řeky Moravy se jedná železniční ocelový most o 5 polích a do nového železobetonového inundačního mostu vybudovaného v roce 1998, (3 pole cca po 8 až 9 m).

Velké vody na toku řeky Moravy se v úseku pod železniční tratí u obce Moravičany budou střetávat se zvýšenými povodňovými průtoky od řeky Třebůvky.

Od Moravičan budou povodňové průtoky pod soutokem s Třebůvkou protékat korytem Moravy a rozšiřujícím se inundačním údolím, s polními a posléze lučními pozemky, ohraničeném na levém břehu Moravy drážním tělesem a na pravém břehu ochrannou hrází ve spodní části zástavby přilehlé obce Doubravice. Niže po toku je pravobřežní strana záplavového území ohraničena zvýšenou asfaltovanou cestou, s přisypanou zemní hrázkou, sloužící jako příjezd do obce Mitrovce. Pod obcí Mitrovce je v široké pravobřežní části inundačního údolí ohraničena inundace stávající zemní hrází, hrází bývalého rybníka, mezi lučními a polními pozemky. Koryto řeky Moravy je zde neohrázované a dostává se do území Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Litovelské Pomoraví.

Pro protipovodňovou ochranu obce **Moravičany** bude nutno v tomto spodním konci tzv. Mohelnické brázdy realizovat i protipovodňová opatření na toku řeky Třebůvky v rámci samostatné stavby (19). Pro zabránění nátoky povodňových vod do zástavby obce je třeba i na hlavním korytě Třebůvky vybudovat: omezovací objekt (tabulový uzávěr) a ochrannou hráz (val) nad obcí Moravičany na levém břehu v místě rozdělení koryta Třebůvky, dále pak levobřežní hráz na odlehčovacím rameni (pravém rameni Třebůvky) v úseku mezi omezovacím objektem a silnicí do obce Doubravice, ochrannou zídku na levém břehu odlehčovacího ramene za silnicí podél oplocení stávajícího průmyslového areálu, ochrannou hrázku podél stávajícího oplocení spodní části zástavby obce mezi odlehčovacím ramenem a původním korytem řeky Třebůvky. Na hlavním (starém) toku je nutno u drážního tělesa vybudovat další podobný - tabulový objekt pro zabránění nátoky povodňových vod zpětným vzduťím do zástavby obce.

Výpočtem průběhu hladin povodňových průtoků ve výustní části toku a na soutoku obou řek (při stoletém průtoku) a zaměřením okraje zástavby obce Doubravice ze strany od řeky Třebůvky bude nutno prověřit nutnost ohrázení okraje zástavby obce Doubravice ze severozápadní strany – od inundačního území Třebůvky.

Rovněž tak spodní část obce Mitrovce bude nutno zřejmě bezpečněji ochránit zvýšením stávajících ochranných odsazených hrázek a hrází ze strany pravobřežního inundačního území v širokém údolí řeky Moravy v horním konci Litovelského Pomoraví.

Úsek č. 6: Navrhované inundační území za stávající LB hrází

Stručný popis navrhovaných úprav a opatření v levobřežní části údolí za stávající vysokou levobřežní hrází v úseku Leština – Třeština pro převádění odlehčených povodňových průtoků pod obcí Leština:

Pod obcí Leština, resp. pod železniční vlečkou do Vitošova je hlavní průtočný profil inundačního území kolem koryta řeky Moravy v pásu mezi železniční tratí na pravém břehu a stávající vysokou odsazenou ochrannou hrází na levém břehu řeky Moravy poměrně široký a jeho kapacita dosahuje v dnešní době i více jak stoletého průtoku.

Zástupci firmy Pöyry navrhuji co největší využití stávajícího koryta Moravy a stávajícího ohrázeného inundačního území s odsazenými hrázemi pro převádění malých a středních povodňových průtoků a následně pak využívání i odlehlejších částí širokého údolí řeky Moravy za dříve vybudovanými hrázemi. Za ochrannými hrázemi, které se klikatě táhnou přibližně středem údolí prakticky od obce Leština až po obec Třeština. Za ochrannými hrázemi se nacházejí většinou polní pozemky (orná půda), které jsou v současné době chráněny téměř až na stoletý průtok a tedy nejsou využívány pro převádění i menších povodňových průtoků.

Za stávajícími opravenými a rekonstruovanými vysokými ochrannými hrázemi v levobřežním území Moravy se nachází většinou i zástavba menších obcí, které nejsou samostatně ohrázeny a v případě vyšších povodní a při nahodilém porušení částí ochranných hrází jsou tyto obce zaplavovány a mohou zde vznikat velké škody na veřejném a soukromém majetku.

Při pochůzkách tímto územím bylo konstatováno, že v několika případech zde kdysi bývaly poměrně rozlehlé rybníky, neboť jsou v terénu ještě patrné zbytky rybníčních hrází, které jsou většinou porostlé náletovými dřevinami nebo jsou v krajině upraveny do valů zemědělsky obhospodařovaných. V těchto odlehklých částech širokého údolí byly pozemky využívány nejen jako orná půda, ale jako lesní plochy a jako rybníční stavby s vodním hospodářstvím. Tyto rybníky pak při vyšších srážkách sloužily k částečné akumulaci povrchových vod (zadržení vod v krajině) a posléze k nalepšování nízkých průtoků v odvodňovacích a zavodňovacích příkopech v suchém období.

Ve studiích zpracovaných ve firmě Pöyry jsou navrhovány v rámci alternativy č. 2 nejen úpravy v odlehlejších částech údolí za hrázemi pro zvýšení efektu převádění povodní celou šířkou údolí formou řízených nátoků a výtoků v bočních inundačních územích (v bočních průtočných poldrech), ale na polních pozemcích je navrhováno i rozšíření a zvětšení ploch lesních pozemků, které by měly být situovány v příčných i podélných pásích pro zdrsnění povrchu terénu v průtočném profilu. V bočním inundačním území za stávajícími hrázemi se předpokládá i využití příčných hrází a valů stávajících i navrhovaných pro dočasné vzduť hladin vody v krajině, které by měly tvořit i protipovodňovou ochranu zástavby u jednotlivých obcí. Doplnující příčné pásy lesů by tak měly tvořit přirozené příčné překážky (vzdouvací hrázky) a podélné pásy lesních porostů by tvořily souvislejší biokoridor v podélném směru údolí pro migraci živočichů.

První využívanou plochou pod obcí Leština za levobřežní ochrannou hrází pro převádění odlehčených průtoků asi nad hodnotou dvacetileté vody Q_{20} je území polních pozemků nad železniční vlečkou do Vitošova. Do tohoto území by natékala voda přes sníženou levobřežní hráz těsně nad železničním mostem (pod sportovním areálem obce Leština) přes polní pozemky mezi hrází a korytem potoka Vesník, které by se změnilo v louky. Tato varianta by vyvolala výstavbu nové ochranné hráze pod obcí Leština (ze spodní strany) – viz výše zmíněná stavba (9). Na potoku Vesník by bylo třeba osadit stavidlový objekt v trase hráze. Nutnost ohrázení zástavby pod obcí i za silnicí Leština – Vitošov je třeba ověřit výpočtem průběhu hladin maximálních odlehčovaných průtoků. Odlehčené průtoky budou postupně plnit inundační území nad vlečkou a nad zástavbou obce Vitošov a posléze budou natékat do koryta odpadu Vitošovského náhonu a dále budou odtékat do inundačního území pod vlečkou prostřednictvím kapacitního velkého železobetonového mostu

na vlečce v místě křížení s odpadem. Pro zabránění nátoků vzdutých inundovaných vod do zástavby obce Vitošov bude nutno vytvořit ochranu pomocí zemní hrázky nebo zídky na levém břehu pravé větve Vitošovského náhonu a na pravém i levém břehu odpadu od bývalé MVE pod výrobním areálem – bude předmětem rovněž již zmíněné stavby (10).

Krátce pod mostem přes vlečku bude ochranná hráz navazující na těleso vlečky snížena a zpevněna v určité délce tak, aby se mohly odlehčovat vody cca nad Q_{20} opět přes levobřežní vysokou hráz do odlehle části údolní nivy s polními pozemky v území pod obcí Hrabová.

V místě, kde se přibližují levobřežní hráz a silnice z obce Hrabová ve směru k obci Bohuslavice, se nachází v současné době zemní těleso, pravděpodobně hráz původního rybníka s trubní propustí u ochranné hráze (cca DN 1200) a s kamenným mostkem na Lužním potoku. Příčná hráz se případně v rámci navrhované stavby (12) zvýší a zaváže ve směru podél silnice z obce Hrabová. V rekonstruované příčné hrázi se upraví i stávající propustky a mostky, které zůstanou nehrazené pro převádění malých průtoků a vypouštění průtočného poldru. Bezpečnostní přeliv je v návrhu situován v horním konci hráze v navázání na silniční těleso blíže k obci Hrabová, kde by přetékal po naplnění poldru (asi nad kótou 266,00 m n.m.) transformované odlehčované průtoky přes silnici do dalšího záchytného území nad obcemi Bohuslavice a Dubicko.

V údolním profilu Lukavice – Bohuslavice – Dubicko se předpokládá další samostatná stavba (14), ve které jedním ze stavebních objektů by byla příčná hráz, která by částečně vzdouvala odlehčené inundované průtoky do určité kóty (cca 261,50 m n.m.) nad silnicí Bohuslavice – Dubicko. Využití tohoto území za stávající vysokou ochrannou hrází na levém břehu řeky Moravy předpokládá ohrázení návodní strany obce **Dubicko** a ohrázení obce **Bohuslavice** (např. pomocí zemních valů doplněných pásem lesních porostů např. na návodní straně). Mezi obcemi Dubicko a Bohuslavice se navrhuje ochranná zemní hráz na návodní straně silnice s hrázovými propustky v místech stávajících silničních propustků. Tyto hrázové propustky by zůstaly nehrazené a stále průtočné i při povodních. Přístup za povodní do obce Bohuslavice by byl tedy zajišťován z obce Dubicko, neboť mezi levobřežní ochrannou hrází a obcí Bohuslavice se předpokládá převádění odlehčených inundovaných průtoků přes přeliv ochranné hráze (valu nad silnicí) a přes těleso silnice. Nad přelévanou částí silnice a hrázovým přelivem se uvažuje lesní pás. Maximální kóta hladiny se uvažuje cca 261,50 m n.m. Spodní část zástavby obou obcí za stávající levobřežní hrází se ochrání hrázkami prodlouženými v trase pod silnicí.

Obdobným způsobem se vytvoří v rámci samostatné navrhované stavby (17) níže po toku, tj. nad silnicí Třeština – Bohuslavice (po lokalitu Háj) další boční průtočný poldr s hrází na návodní straně silnice. Výška maximálního nadržení vody v poldru nad obcí Třeština se uvažuje na kótě cca 254,80 m n.m. V tomto území s polními pozemky se doplní příčné pásy lesních porostů (viz situace) pro zdrsnění povrchu terénu a pro vytvoření členitější krajiny s ohledem na lesní a polní zvěř a ostatní živočichy. Bezpečnostní upravený přeliv se předpokládá v blízkosti horního konce stávající levobřežní ochranné odsazené hráze pod lokalitou Háj, která navazuje na silniční těleso hráze Třeština – Háj. V příčné hrázi poldru je nutno pak vytvořit nehrazené hrázové propusti na Lužním potoku a na ostatních vodotečích. Odlehčené vody by se přepouštěly do dalšího menšího průtočného poldru vedle obce Třeština, takže obec je nutno na návodní straně ohrázovat zemní hrází nebo valem.

Protipovodňová ochrana obce Třeština by byla zajištěna ochrannou hrází situovanou kolem obce a zavázanou v obou koncích do zvýšeného terénu – údolního svahu nad obcí a pomocí dalších stavebních objektů v rámci samostatné stavby (15).

Přepouštění odlehčených inundovaných průtoků zpět do hlavního inundačního území kolem toku Moravy se dle výše popisovaných úprav předpokládá v hrázi navazující na silniční těleso u silničního mostu přes Lužní potok ve spodním konci zástavby obce Třeština. Hrázový přeliv zpevněný v délce cca 300 m je navrhován jako součást stavby (15).

Protipovodňová ochrana níže položené obce Stavenice při patě levobřežního svahu říčního údolí řeky Moravy se navrhuje v rámci samostatné stavby (16).

Další průběh odtokových poměrů pod obcemi Třeština a Stavenice byl již popsán výše v předchozích kapitolách.

Úsek č. 7: Lokalita Libivá (variantní řešení)

Variantně je vhodné posoudit účinnost uvažovaných dvou menších průtočných poldrů v lokalitě Libivá - Mohelnice, kde je možné vybudovat v rámci uvažované stavby (18), mezi stávající pravobřežní hrází řeky Moravy, pravobřežní hrází náhonu na MVE Mohelnice a zvýšeným terénem – železniční trati ČD. Nátok do poldru by byl upraven v horní části stávající upravené ochranné hráze (pod navázáním hráze do zvýšeného terénu u drážního tělesa). Odtok z obou poldrů by byl řešen postupně přes zpevněné hrázové přelivy příčných hrází, situované v místech zavázání poldrových hrází do zvýšeného terénu – na straně přilehlé k železniční trati, kde by se vzduté vody plynule odlehčovaly a vylévaly do svažitého území s polními pozemky, které by bylo vhodné přeměnit v místech proudnice na luční pozemky, a v území nad Mírovkou by se vracely inundované vody zpět do koryta odpadu náhonu od MVE a následně do koryta Moravy pod balvanitým skluzem, situovaným pod silnicí Mohelnice – Třeština. Vyšší průtoky by se zřejmě vzdouvaly ještě nad zmíněnou silnicí ve výustní trati Mírovky a pravděpodobně i přelévaly přes silnici do jezera štěrkoviště.

Nutno zde poznamenat, že stávající silnice Mohelnice – Třeština, přepažující široké říční údolí a vzdouvající inundované vody, bude výhledově rekonstruována i se stávajícími mosty a mostky.

4.1.1.9 Návrh postupu realizace jednotlivých staveb v údolní nivě řeky Moravy v úseku tzv. Mohelnické brázdy dle předchozích studií

Vzhledem k tomu, že některé obce podél stávajícího, většinou ohrázaného toku, doposud nejsou chráněny na návrhový průtok Q_{50} až Q_{100} a s ohledem na návrh úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření, ať už pouze technických nebo i ekologických, je nutno rozvrhnout realizaci jednotlivých staveb celého souboru staveb jak na území tzv. Mohelnické brázdy, tak i výše proti toku a níže po toku dle potřeby a dle priorit.

Realizaci plánovaných staveb (technických opatření) pro zajištění protipovodňové ochrany zástavby obcí a měst (návrhy jsou uvažovány většinou na stoletý průtok – Q_{100} s bezpečnostním převýšením ochranných hrází a zdí) a případně i na realizaci ekologických opatření navrhovaných a doporučených pro zvýšení efektu zadržení vod v krajině a zvýšení transformačních účinků a také pro snížení škod na zaplavovaných obhospodařovaných pozemcích v údolní nivě řeky Moravy ve sledovaném úseku na území Olomouckého kraje lze rozdělit do několika etap:

- 1) Nezbytná technická opatření pro zajištění protipovodňové ochrany u dnes ještě nechráněných obcí
- 2) Návrhy technických opatření s využitím inundačních území za stávajícími hráziemi pro zlepšení odtokových poměrů i níže
- 3) Ekologická opatření technického rázu v korytě řeky Moravy a v trasách místních vodotečí a průlehů
- 4) Ekologická opatření technického rázu spočívající ve vytvoření nových koryt ve sníženém terénu údolní nivy
- 5) Ekologická opatření v údolní nivě spočívající ve změně hospodaření na zaplavovaných pozemcích

Ad. 1) Nezbytná technická opatření pro zajištění protipovodňové ochrany u dnes ještě nechráněných obcí

Od katastrofálních povodní 07/1997 až do konce roku 2006 byly realizovány opravy a rekonstrukce stávajících podélných ochranných hrází a vybudovány nové ochranné hráze, které v úseku od pramene až po Kojetín chrání převážnou část zástavby přilehlých obcí a měst situovaných za ochrannými hrázemi prakticky na padesátiletý až stoletý průtok.

Pro zajištění úplné protipovodňové ochrany obcí ve sledovaném úseku od řeky Moravy je nutno:

- ještě doplnit některá nedokončená opatření na území obcí **Bohdíkov, Olšany, Chromeč, Lesnice, Zvole, Lukavice, Mladeč, Hynkov, Tovačov, Lobodice, Uhřetice, Kojetín**
- realizovat protipovodňová opatření u obcí **Moravičany** (především od řeky Třebůvky), **Litovel, Horka nad Moravou, Chomoutov, Olomouc, Kozušany, Tážaly, Grygov, Citov, Věrovany.**

Je třeba si však uvědomit, že stávající podélné ochranné hráze omezují rozliv vyběžených vod z vlastního koryta řeky Moravy a soustřeďují veškeré malé i velké N – leté průtoky do relativně úzkých ohrázených průtočných profilů v širokých územích říčního údolí, zvyšují sice stupeň protipovodňové ochrany území v tomto dílčím úseku říčního toku za ochrannými hrázemi, avšak do jisté míry snižují stupeň protipovodňové ochrany území říčního údolí v úsecích níže po toku. Těmito opatřeními (pouze rekonstrukcí a zvýšením stávajících podélných hrází a vytvořením dalších podélných hrází blízko toku) se odtok povodňových průtoků z popisovaného území Mohelnické brázdy oproti původnímu stavu před povodněmi 07/1997 zrychlí při extrémních povodních právě vyloučením velkých částí záplavového území za původně nižšími ochrannými hrázemi a v říčním údolí bez hrází. Výsledkem tedy je skutečnost, že kulminační průtoky se na toku Moravy ještě zvýší a zhorší se tak situace i níže po toku. Z těchto důvodů je třeba následně nebo současně připravovat další stavby souboru staveb pro zlepšení odtokových poměrů ve sledovaném úseku, především v úseku Mohelnické brázdy a pod ní a rovněž pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany v údolí řeky Moravy i níže po toku následujícími opatřeními.

Ad. 2) Návrhy technických opatření s využitím inundačních území za stávajícími hrázemi pro zlepšení odtokových poměrů i níže

Studie souboru staveb obnovy retence údolní nivy Mohelnické brázdy a rovněž tato studie však předpokládá nejen zajištění a dobudování protipovodňových opatření a zvýšení stupně ochrany zbývajících nechráněných obcí v trase Mohelnické brázdy a rovněž v dalších úsecích, ale i zlepšení odtokových poměrů (transformaci povodňových průtoků), tj. zvýšení stupně protipovodňové ochrany i obcí a měst níže po toku, tedy pod Mohelnickou brázdou, v Litovelském Pomoraví, v Olomouci a dále po toku pod Olomoucí. Pro splnění těchto požadavků se uvažuje o ještě větším využití území údolní nivy řeky Moravy, především v trase Mohelnické brázdy, rozšířením průtočných profilů o území za stávajícími podélnými přisazenými a rovněž i odsazenými ochrannými hrázemi souběžnými s tokem řeky Moravy.

Toho se může dosáhnout v rámci technických opatření dvěma způsoby:

- **VARIANTA č. 1** – odstraněním stávajících podélných ochranných hrází (v celé délce nebo jen v určitých místech) tak, aby se i vody při nízkých povodňových průtocích dostávaly do území za stávajícími hrázemi, kde by se jejich odtok zbrzdil i změnou vegetace a jiným způsobem obhospodařování všech zaplavovaných pozemků v popisované údolní nivě - dle návrhů UNIE pro řeku Moravu a částečně i dle návrhů Univerzity Palackého v Olomouci.
- **VARIANTA č. 2** – snížením stávajících ochranných hrází jen v určitých zvolených místech tak, aby se zajistilo řízené odlehčování vyšších N – letých povodňových průtoků (cca nad Q_{20})

do bočních částí údolní nivy za stávajícími ochrannými hrázemi, kde by se odlehčené vody částečně akumulovaly, zadržely a snížily by co nejvíce kulminační průtoky a tím více transformovaly povodňové vlny. Tato uvažovaná technická opatření však předpokládají rovněž změnu vegetace a změnu způsobu obhospodařování zemědělských pozemků jak v samotném stávajícím (ohrázovaném) průtočném profilu podél koryta Moravy, tak i v inundačním území za stávajícími ochrannými hrázemi - dle návrhů společnosti Pöyry Environment a.s. a částečně i dle UPO.

Pro umožnění rozlivů vyběžených a odlehčených vod do těchto širších území za stávajícími podélnými ochrannými hrázemi na území Mohelnické brázdy je však nutno zajistit navíc protipovodňovou ochranu některých již v současné době dostatečně ochráněných obcí jako jsou ve směru toku obce: **Postřelmov** (ze spodní strany na pravém břehu řeky Moravy), **Leština** (ze spodní strany obce), **Vitošov, Bohuslavice, Dubicko, Třeština a Stavenice**.

Rozšíření rozlivů více k okrajům údolní nivy a protipovodňovou ochranu takto ohrožovaných obcí zajistí pro výše naznačené dvě varianty technického řešení následující výčet uvažovaných staveb popsaných v samostatné předchozí studii zpracované pro Povodí Moravy, s.p., v roce 2004:

Návrhy dle varianty č. 1 (dle UNIE pro řeku Moravu):

- Stavba č. 3 - Morava - Chromeč, odstranění hráze H2 – PB
- Stavba č. 4 - Morava – Postřelmov, zprůtočnění inundace na LB pod Desnou
- Stavba č. 5 - Morava – Postřelmov, poldr – PB
- Stavba č. 7 - Morava – Leština, poldr - PB
- Stavba č. 8 - Morava – Leština, zprůtočnění odlehčovacího ramene - PB
- Stavba č. 9 - Morava – Leština, odlehčení vod nad železniční vlečkou – LB
- Stavba č. 10 - Morava – Vitošov, protipovodňová opatření
- Stavba č. 11 - Morava – Rájec, snížení hráze na řece Moravské Sázavě – PB
- Stavba č. 13 - Morava – Zvole, Lukavice, protipovodňová opatření podél trati ČD
- Stavba č. 14 – Morava – Bohuslavice a Dubicko, protipovodňová opatření
- Stavba č. 15 – Morava – Třeština, protipovodňová opatření
- Stavba č. 16 – Morava – Stavenice, protipovodňová opatření
- Stavba č. 18 – Morava – Libivá, Mohelnice, odstranění hráze – PB

V tomto souboru staveb nejsou zahrnuty návrhy technických a ekologických opatření na obnovení, resp. vybudování nových silně meandrujících koryt v trase proudnic inundačních území mimo stávající koryto řeky Moravy (na lučních a polních pozemcích za stávajícími odsazenými ochrannými hrázemi).

Návrhy dle varianty č. 2 (dle Pöyry Environment a.s.):

Návrh úpravy odtokových poměrů v celé šířce říčního údolí lze rozdělit do dvou etap, které by postupně umožnily zvýšení efektu transformace povodňových průtoků ve sledovaném území a rovněž níže po toku pod Mohelnickou brázdou.

Etapa č. 1:

Etapa č.1 představuje úpravu stávajících ochranných hrází v určitých místech pro umožnění řízeného (plánovaného) odlehčování vyšších povodňových průtoků (cca nad Q_{20}) do bočních inundačních území za ochrannými hrázemi a představuje rovněž s tím související protipovodňovou ochranu zástavby obcí, které se nacházejí v plánovaném záplavovém území za stávajícími hrázemi.

Pro tyto účely by bylo nutno nejprve realizovat následující soubor staveb:

- Stavba č. 3 - Morava - Chromeč, hrázový přeliv a nápust do odstav. ramene – PB
- Stavba č. 4 - Morava – Postřelmov, zprůtočnění inundace na LB pod Desnou
- Stavba č. 7 - Morava – Leština, poldr - PB
- Stavba č. 8 - Morava – Leština, zprůtočnění odlehčovacího ramene - PB
- Stavba č. 9 - Morava – Leština, odlehčení vod nad železniční vlečkou – LB
- Stavba č. 10 - Morava – Vitošov, protipovodňová opatření
- Stavba č. 11 - Morava – Rájec, snížení hráze na řece Moravské Sázavě – PB
- Stavba č. 12 - Morava – Hrabová, úprava části stávající příčné hráze (přeliv), odpad
- Stavba č. 13 - Morava – Zvole, Lukavice, protipovodňová opatření podél trati ČD
- Stavba č. 14 – Morava – Bohuslavice a Dubicko, protipovodňová opatření
- Stavba č. 15 – Morava – Třeština, protipovodňová opatření
- Stavba č. 16 – Morava – Stavenice, protipovodňová opatření
- Stavba č. 17 – Morava – Třeština, poldr - LB
- Stavba č. 18 – Morava – Libivá, Mohelnice, hrázový přeliv a terénní úpravy – PB

Etapa č. 2:

Etapa č. 2 představuje nejen využití inundačního území za stávajícími ochrannými hrázemi a řízené (plánované) odlehčování vyšších povodňových průtoků (cca nad Q_{20}), ale také větší využití tohoto zaplavovaného území pro akumulaci vyššího objemu odlehčených vod a větší transformační účinek pomocí příčných vzdouvacích hrází s bezpečnostními přelivy, tedy vybudování bočních průtočných poldrů.

V úseku Mohelnické brázdy jsou to lokality v následujícím souboru staveb:

- Stavba č. 5 - Morava – Postřelmov, poldr – PB
- Stavba č. 12 - Morava – Hrabová, rekonstrukce hráze poldru
- Stavba č. 18 – Morava – Libivá, Mohelnice, poldr – PB

Pro postupnou realizaci všech staveb navrhovaných firmou Pöyry Environment a.s. na území Mohelnické brázdy ve dvou etapách by bylo třeba vynaložit celkem investiční náklady v celkové hodnotě cca 380 mil. Kč.

Dle studijních poznatků při zvažování technického řešení bočních průtočných poldru Libivá – Mohelnice (stavba č.18) je diskutabilní efekt těchto menších poldrů na transformaci povodňových průtoků a variantně je možné řešit změnu odtokových poměrů v této lokalitě obdobně jak to navrhuje UNIE pro řeku Moravu. Pöyry Environment a.s. tedy rovněž zvažuje řešení místo dvou relativně malých poldrů využití tohoto území za stávajícími ochrannými hrázemi k převádění vyšších jak dvacetiletých až stoletých průtoků tak, že na horním konci stávající hráze by byl upraven a zpevněn přeliv pro odlehčení kulminačních průtoků a inundované vody by protékaly mezi tratí ČD a stávající hrází až k silnici Mohelnice – Třeština, kde by se odlehčené vody vracely zpět do koryta řeky Moravy prostřednictvím odpadního koryta od MVE Mohelnice, obdobně jako při uvažování odtoku odlehčených vod z poldrů a obdobně jak by to fungovalo dnes při přelivu stávající ochranné hráze na pravém břehu nad Mohelnicí.

Výše uvedené celkové náklady na obě etapy souborů všech staveb navrhovaných firmou Pöyry Environment a.s. by se tedy snížily na hodnotu cca 340 mil. Kč.

Ad. 3) Ekologická opatření technického rázu v korytě řeky Moravy

Předchozí studie zpracovaná v Pöry Environment pro Povodí Moravy, s.p., s uvažováním co největšího využití údolní nivy Mohelnické brázdy k převádění a transformaci povodňových průtoků řeky Moravy, doporučuje rovněž realizaci ekologických opatření ve vlastním průtočném profilu koryta řeky Moravy. Jedná se o revitalizaci stávajícího koryta řeky Moravy formou zprůtočnění původních odstavených ramen, vybudování obtokových ramen (rybochodů) kolem stávajících pohyblivých nebo vysokých pevných jezů a úpravu stávajících nízkých pevných jezů a stupňů na balvanité skluzy a na řadu balvanitých stupínek a přepážek.

Ad. 4) Ekologická opatření technického rázu spočívající ve vytvoření nových koryt ve sníženém terénu údolní nivy

Jde o technická opatření, která byla navrhována spoluřešitelem při zpracování předchozí studie Mohelnické brázdy – Unie pro řeku Moravu. Tato opatření revitalizují stávající nejnižší části údolní nivy mimo vlastní koryto řeky Moravy a budou začleněna do ekologických opatření, neboť by výrazně měla kladný vliv především na životní prostředí, tedy na zlepšení a zvýraznění života fauny a flóry na dnes většinou zemědělsky obhospodařovaných pozemcích. Jedná se o vybudování nových silně meandrujících koryt v trase proudnic inundačních území mimo stávající koryto řeky Moravy (na lučních a polních pozemcích za stávajícími odsazenými ochrannými hrázemi).

Při návrhu nových souběžných koryt v inundačním území dle návrhů Unie pro řeku Moravu, pokud budou akceptovány státní správou a především samotnými vlastníky dotčených pozemků, se pak navýší finanční náklady.

Ad. 5) Ekologická opatření v údolní nivě spočívající ve změně hospodaření na zaplavovaných pozemcích

Jedná se o ekologická opatření, spočívající v zalesnění a v zatravnění dnes i ve výhledu zaplavovaných pozemků. V návrzích se předpokládá zalesnění stávajících lučních a polních pozemků, především na dnes již téměř každoročně zaplavovaných částech údolní nivy - v blízkosti stávajícího koryta řeky Moravy a prakticky i v dnešním ohrázeném průtočném profilu s meandrujícím korytem řeky Moravy a s užšími, či širšími bermami a obhospodařovanými plochami mezi stávajícími podélnými odsazenými ochrannými hrázemi. Zatravněné by měly být dle návrhů všech tří řešitelů studie především odlehlejší polní zemědělsky obhospodařované, avšak rovněž často zaplavované pozemky, v blízkosti toku a za pásem lužních lesů.

Uvažovaná opatření ve stávajícím ohrázeném průtočném profilu by mohla být realizována po projednání se zástupci státní správy a především s vlastníky dotčených pozemků prakticky hned, neboť tyto pozemky jsou zaplavovány v blízkosti koryta řeky Moravy téměř každoročně, nebo alespoň jednou za dva až tři roky.

Zalesnění a zatravnění by se však týkalo i dnes nezaplavovaných pozemků na vyčleněných vhodných plochách za stávajícími ochrannými hrázemi, které by byly buď v rámci navrhovaných staveb odstraněny a nebo přelévány, takže by se za ně dostávaly vody již asi při dvouletém průtoku (dle návrhů UNIE a místy i Univerzity Palackého v Olomouci) a případně až nad dvacetiletým průtokem (dle návrhů Pöry a místy i Univerzity Palackého v Olomouci).

Ekologická opatření popsaná v této páté etapě by bylo možné realizovat zřejmě až po projednání a odsouhlasení změny hospodaření na odlehlejších pozemcích, většinou za stávajícími ochrannými hrázemi, tedy po jejich odstranění nebo po vybudování technických opatření na stávajících podélných hrázích a v inundačním území za hrázemi. Při těchto úvahách a návrzích se však předpokládá velice složitá a náročná problematika s projednáváním změn stávajících

vodohospodářských rozhodnutí, která byla vydána na stávající hráze, jež ochraňují nejen zástavbu, ale i polní pozemky za stávajícími hrázemi, místy až na stoletý průtok. Snížení stupně protipovodňové ochrany těchto dotčených polních a lučních pozemků by museli především odsouhlasit vlastníci stávajících chráněných pozemků. Usnadnění uvolňování pozemků za hrázemi k častějšímu zaplavování a k retenci vod běžných i povodňových v odlehlejších částech říčního údolí by mohlo nastat po změně stávající legislativy a po dosažení náhrad za ušlé zisky z pěstování zemědělských plodin na zaplavovaných plochách do takové výše, že by se změna hospodaření vlastníků na jejich pozemcích vyplatila. Bude to tedy odviset od výše podpor pro dotčené vlastníky zemědělské půdy na realizaci zalesnění nebo na realizaci zatravnění stávajících polních pozemků.

4.1.1.10 Navazující úsek údolní nivy pod Mohelnickou brázdou – Litovelské Pomoraví

Pod úsekem říčního údolí řeky Moravy, nazývaným **Mohelnická brázda**, protéká většinou neupravená řeka Morava s četnými původními rameny chráněným územím zvaným Litovelské Pomoraví. Pod ohrázením obce Mitrovce se níže po toku inundační území nad lokalitou Nové Mlýny rozevírá a záplavové území na obou březích řeky Moravy dosahuje šířky cca 1200 m. Na pravém břehu zasahuje záplavová čára až k rychlostní silnici R35 z Olomouce do Mohelnice. Níže pod lokalitou Nové Mlýny s náhonem na MVE a pod zaústěním odpadu od MVE do řeky Moravy se zase údolní niva zužuje a inundované vody se dostávají k dálničnímu tělesu a prostřednictvím dálničního mostu na Mlýnském potoce až za dálnici ve směru k obcím Řimice a Mladeč. Pro snížení nátoků inundovaných vod z řeky Moravy do Mlýnského potoka a dále k obcím Řimice a Mladeč doporučujeme na pravém břehu náhonu vybudovat ochrannou hráz v úseku mezi silničním tělesem na R35 a pevným jezem (Řimice) tak, že hráz bude navádět inundované vody do jezového profilu tak, aby do zahrazeného vtoku náhonu natékalo při povodních jen určité množství vody, které by v obcích **Řimice** a **Mladeč** nezpůsobily povodňové stavy. U vtoku do náhonu je nutno pravobřežní část koryta Moravy s navazující nábrežní jezovou zdí opevnit tak, aby při obtékání jezu nebyly břehy vodami narušovány.

Příčnou silnicí z obce Mladeč do lokality Nové Zámky, která přepažuje říční údolí, se inundované vody v údolí vzdouvají. Pod touto silnicí se opět říční údolí nad městem Litovel rozšiřuje až do šířky cca 3 km, avšak v rozlehlé městské zástavbě se silničními komunikacemi a železniční tratí vedenými napříč údolím se inundované vody vzdouvají a zaplavují velkou část města, neboť toto je zcela nevhodně vystavěno přímo uprostřed široké údolní nivy.

Nutno konstatovat, že i v říčním údolí pod Mohelnickou brázdou je vhodné co nejvíce využívat k převádění povodňových průtoků celou šířku údolní nivy. Cílem návrhů by měla být pokud možno rovněž řízená inundace, s využitím nejprve vnitřní záplavové zóny - v ohrázeném průtočném profilu a při vyšších povodňových průtocích i vnější záplavové zóny - za stávajícími selskými nebo i novými a vyššími ochrannými hrázemi tak, jak ji navrhuje a popisuje ve svém článku (v příloze pro časopis Carex 1/97) pro údolní nivu řeky Moravy v Litovelském Pomoraví Ing. Michal Krejčí ze Správy CHKO Litovelské Pomoraví.

Předpokládá se však, že pro větší ochranu zástavby, především města Litovle, bude třeba zvážit a pokud možno realizovat i nepopulární technická – protipovodňová opatření, resp. úpravy odtokových poměrů řeky Moravy, která sníží četnost záplav města vystavěného přímo v celé šířce široké údolní nivy a rovněž dalších obcí nad a pod tímto městem.

4.1.1.11 Úpravy odtokových poměrů řeky Moravy na území města Litovel

Stručný popis stávajícího stavu odtokových poměrů řeky Moravy a variantní návrhy úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření v této složité lokalitě jsou uvedeny v samostatné kapitole v oddílu popisujícím jednotlivé vybrané lokality s nedostatečnou protipovodňovou ochranou.

Údolní niva řeky Moravy se pod soutěskou šířky cca 1 km u obce Řimice mezi zalesněnými svahy přilehlých kopců na obou březích plynule směrem po toku v délce cca 7 km rozšiřuje do širokého profilu a v lokalitě města Litovel, tj. ve spojnici mezi městem Litovel a obcí Červenka dosahuje šířky téměř 5 km. I níže po toku si údolí řeky Moravy zachovává přibližně tuto šířku, avšak vlastní průtočný ohrázený profil se opět postupně mezi jednotlivými roztroušenými obcemi v údolní nivě pod městem Litovel zužuje.

V rozšířené údolní nivě s rozsáhlou zástavbou tak zákonitě dochází ke zmenšení podélného sklonu vlastního toku i inundačního území a tedy ke snížení průtokových rychlostí.

Město **Litovel** patří mezi povodněmi nejhroženější sídla v povodí řeky Moravy a je zaplavováno již při nízkých N – letých průtocích.

Vlivem geologických podmínek dochází v rozšířeném údolí již v prostoru nad Litovlí k velmi intenzivnímu větvení přirozeného koryta řeky Moravy a navíc se postupem času upravovaly přirozené toky pomocí vzdouvacích objektů (většinou pevných srubokamenných jezů) a dále pak vznikala i nová koryta – mlýnské náhony, především při pravostranné části údolí, pro energetické využívání k pohonu mlýnských kol v několika soukromých mlýnech a v dnešní době se nadále využívají k pohonu vodních turbín v několika malých vodních elektrárnách (MVE). Některá ramena a drobné vodoteče byly časem zrušeny a zastavěny nadzemními objekty. I tak stávající říční ramena vytvářejí s ostatními historickými objekty jedinečnou městskou aglomeraci vysoké kulturní a historické hodnoty – ne nadarmo se říká městu Litovlí Hanácké Benátky.

Přes rozlehlou zástavbu města Litovle v širokém říčním údolí sice protéká několik různých vodotečí a proplétá se několik svodnic a odvodňovacích příkopů, z nichž čtyři koryta jsou většího profilu, která kříží železniční trať a hlavní i vedlejší souběžnou silniční komunikaci prostřednictvím větších mostních objektů. Je třeba si však uvědomit, že ze čtyř hlavních vodotečí je využíváno plně k převádění nízkých i povodňových průtoků jen jedna vodoteč – hlavní koryto řeky Moravy, tzv. Městská Morava v levé části průtočného profilu širokého údolí, a další tři menší koryta v trasách mlýnských a elektrárenských náhonů jsou kapacitně omezena prostřednictvím vzdouvacích objektů a objektů s energetickým využitím.

Při narůstání povodňových průtoků má svou negativní úlohu i stávající hlavní polopohyblivý jez na hlavním toku řeky Moravy krátce nad městem a nad příčnými liniovými stavbami – náspy železniční trati a hlavní silnice, který má jedno pole s pevným vzdouvacím prahem a dvě šterkové propusti při pravém břehu hrazené stavidlovými uzávěry u vtoku do hlavního náhonu. Mostní profily na Městské Moravě v trase železnice a hlavního silničního tahu se jeví dostatečně kapacitní, avšak problematickým se zdá průtočný profil historického klenutého mostu o šesti relativně úzkých polích, které se mohou ucpávat plovoucími předměty a ještě před tím se rozšířené koryto ve dně nad i pod mostem zanášá splaveninami.

Vzhledem k tomu, že lichoběžníkové koryto řeky Moravy nad hlavním jezem protékající širokou říční nivou je neohrázované na obou březích, vyšší vody se již odlehčují a vybřežují výše proti toku na obou březích a v rovinatém území tak pomalu a nenásilně natékají až do okrajů širokého údolí a dále se zde vzdouvají nad železniční trať a ještě dále pak zatékají za boční silnice a cesty – na levém břehu až k železniční trati za obcí Červenka a na pravém břehu ke korytu Malé vody a Mlýnského potoka a dále pak do obce Víška a k zástavbě u potoka Loučka. Část inundovaných vod na levém břehu hlavního toku se zřejmě při extrémních povodních vrací krátce pod jezem zpět

do koryta řeky Moravy přes místní zahrádky, kde zřejmě narušují břehové hrany vodní erozí. Část inundovaných vod také natéká do výše položených koryt mlýnských a elektrárenských náhonů, které prostřednictvím příčných a vzdouvacích staveb a objektů mají daleko menší kapacitu než hlavní tok jak nad železnicí, tak i v úsecích pod silničními komunikacemi a níže v zástavbě města Litovel. Právě řada těchto vzdouvacích polohrazených objektů tedy neumožňuje plné využití kapacity koryt náhonů a jejich odpadů, neboť i níže pod Litovlí se na nich opět nacházejí další nevyhraditelné vzdouvací objekty, jež nahánějí říční vody na další energetická vodní díla.

Zřejmě se dá zjednodušeně říci, že v tomto případě široký průtočný profil v širokém říčním údolí má na odtokové poměry v místě rozlehlé zástavby města negativní vliv. Je zde několik mělkých ramen a mnoho malých průtočných profilů mostků a propustků, o které je třeba se neustále starat, inundované vody jsou na obou březích vzdouvány zemními náspy železnice a následně i náspy silničních komunikací, které nahánějí vyběžené vody do samých okrajů široké údolní nivy, kde je třeba zajišťovat jak jejich odtok níže po toku – pod město, tak i zajišťovat protipovodňovou ochranu okolní rozsáhlé zástavby podél několika málo kapacitních vodotečí s dalšími vzdouvacími stavbami a objekty.

Bylo by tedy třeba vypracovat podrobnější studii úprav odtokových poměrů v této problematické lokalitě ve více variantách a porovnat efektivnost vynaložených finančních nákladů na jednotlivá řešení pro zajištění vyššího stupně protipovodňových opatření s ohledem na rozsah záplav v široké říční nivě.

Zvýšení stupně protipovodňové ochrany města Litovel lze variantně dosáhnout bez ohledu na možná protipovodňová opatření navrhovaná přímo v této lokalitě také tím, že v povodí výše proti toku se na řece Moravě nebo na jiných jejích přítocích vybudují přehradní nebo alespoň suché nádrže (ve vhodných lokalitách na horním toku, např. lokality Dolní Morava a Hanušovice), případně podél dnes ohrázených toků se budou využívat více a řízeně boční průtočné inundace nebo boční průtočné poldry v široké údolní nivě za stávajícími ochrannými hrázemi (např. v úseku řeky Moravy na území tzv. Mohelnické brázdy a rovněž v Litovelském Pomoraví), které by akumulovaly část objemu povodňových vod a transformovaly povodňové vlny a kulminační průtoky na nižší hodnotu. Tento způsob úpravy odtokových poměrů výše proti toku by měl kladný vliv nejen na samotné město Litovel, ale i na další obce a města níže po toku, především však na město Olomouc a obce nad soutokem s řekou Bečvou, ale i na řeku Moravu a zástavbu podél Moravy pod Bečvou.

Pokud se budeme zabývat jen úpravami kolem města Litovel, obecně lze k této lokalitě říci, že by měla být snaha s co nejmenším rozsahem stavebních úprav a tedy finančních prostředků dosáhnout co největší snížení hladin v říčních ramenech a v záplavovém území přes město Litovel, případně i nad ním, ale především krátce pod městem Litovel pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany zástavby města. Toho lze dosáhnout jedině pročištěním a zkapacitněním stávajících průtočných profilů, tedy jak říčních koryt a náhonů, tak i průtočných inundací, případně vybudováním dalších tzv. odtokových koryt, ať už v severní části mezi městem Litovel a obcí Červenka, nebo v jižní části širokého údolí mezi Olomouckým předměstím města Litovle a obcí Nasobůrky.

Úvahy o variantních úpravách odtokových poměrů řeky Moravy v lokalitě města Litovel a trochu velkorysejší úvahy o dalších umělých a obtokových ramenech (dle varianty č. 1), se zřejmě drží koncepce se zachováním stávajících, relativně málo kapacitních říčních ramen ve formě náhonů a tedy zachování stávajících hydroenergetických staveb (objektů MVE) na těchto malých tocích, které podstatně omezují průtočnost koryt.

Zkapacitnění inundačních území mimo říční koryta je v poměrně zalesněném území Litovelského Pomoraví nemožné z hlediska ochrany přírody v CHKO, takže důležitou roli bude hrát rozsah zkapacitnění vlastních vodních toků a případně i snížení rozsahu zaplavovaných ploch v dnešním inundačním území ve městě a v jeho nejbližším okolí.

Zásadou tedy je, že pro snížení povodňových hladin ve městě Litovel a pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany je třeba dosáhnout v první řadě snížení hladin povodňových průtoků pod městem Litovel, nebo zkapacitnění stávajících vodních toků procházejících městem Litovel.

Hlavním recipientem a největším korytem převádějícím velkou část povodňových průtoků je hlavní koryto řeky Moravy – Městská Morava. Bylo by vhodné zvýšit kapacitu toku zahloubením dna – odtěžením šterkových nánosů, případně i rozšířením koryta jak přes město, tak i níže pod městem. Hladiny povodňových průtoků v korytě Moravy v úseku krátce pod železnicí a hlavní silnicí na Uničov lze snížit zkapacitněním stávajícího mostního profilu na souběžné silnici s klenutým mostem, zahloubením dna pod ním a nad ním a případně i dalším mostním profilem vedle historického mostu. Pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany lze ještě uvažovat o zvýšení stávajících ochranných hrází, neboť zvýšení nátoků povodňových průtoků do tohoto hlavního koryta lze dosáhnout i rekonstrukcí pevné hradící části jezu na pohyblivou (např. klapku nebo segment).

Zkapacitnění stávajících vodních toků (ramen) lze jednak pročištěním, prohrábkou, tedy zahloubením nebo rozšířením průtočného profilu, a dále pak odstraněním stávajících překážek v průtočném profilu, tedy především v mlýnských a elektrárenských náhonech. Koryta náhonů jsou mělká a většinou nasedlaná na vyvýšeném terénu, tj. v mírném pravobřežním svahu říčního údolí tak, aby se dosáhlo co největšího spádu na energetických vodních dílech – mlýnech a vodních elektrárnách.

Vzhledem k tomu, že pravděpodobně vlastníci MVE budou stále požadovat využívání vody a spádových poměrů na stávajících náhonech, nebude možné zrušit a vybourat tyto objekty. Variantně lze tedy uvažovat o zachování vodních elektráren a mlýnů a o rekonstrukci stávajících vzdouvacích objektů z pevných a polopohyblivých na plně pohyblivá, s hrazeným průtočným profilem, pokud možno až do dna. Následně by bylo nutné vybudovat kolem výrobních zařízení nová a kapacitnější obtoková koryta a zkapacitnit (zahloubit nebo rozšířit) stávající koryta náhonů a jejich odpadů pod energetickými díly tak, aby tato koryta převedla daleko větší průtoky než je jen hltnost turbín a průtočnost stávajících malých jalových propustí.

Problematičtější by bylo zkapacitnění a zprůtočnění koryta dalších náhonů v pravobřežní části říčního údolí – na toku Stružky a hlavně na Mlýnském potoku ve městě i pod městem Litovel, kde se nachází několik vzdouvacích objektů a hydroenergetických děl, tedy celá kaskáda vzdouvacích a odlehčovacích jezů a jízků, případně jalových propustí.

Při takto navrhovaném variantním řešení úpravy odtokových poměrů (dle varianty č. 2) pro zvýšení stupně protipovodňové ochrany města Litovle soustředěním povodňových vod pouze do větších průtočných profilů ve střední části zástavby a zkapacitněním stávajících větších vodních toků – původních říčních ramen (4 koryta), případně i s jejich vyšším ohrázením, lze uvažovat variantně o zmenšení rozsahu záplavového území ve městě, resp. i těsně nad městem a to zúžením inundačního území již nad městem Litovel. Variantně se tedy předpokládá zvýšení ochranných hrází na obou březích hlavního toku Moravy, na obou březích zahloubeného a rozšířeného hlavního náhonu, odbočujícího od rekonstruovaného stávajícího jezu, v úseku nad železniční tratí až po zvýšený terén u městských lázní, ohrázení zástavby rodinných domků a chat nad železnicí v lokalitě mezi hlavním náhonem a Struskou, vytvoření ochranné hráze na návodní straně železniční trati v dílčí části mezi pravým břehem potoka Strusky a levým břehem Mlýnského potoka. Zúžení inundačního území těsně nad městem Litovel se předpokládá vytvořením nové ochranné hráze na levém břehu řeky Moravy nad zahrádkářskou kolonií a nad rodinnými domky v návaznosti na levobřežní hráz Moravy nad železnicí, která by pokračovala ve směru proti toku podél stávající silnice od průmyslového areálu až k zvýšenému terénu u lokality Nové Zámky (od řeky Moravy v délce cca 3300 m, při výšce hráze cca 1,2 – 1,5 m). Na pravé straně inundačního území nad Litovlí se předpokládá omezení rozlivu inundovaných vod z řeky Moravy, resp. z Mlýnského potoka v úseku

nad železniční tratí od pravého břehu Mlýnského potoka k levému břehu místní vodoteče a podél vodoteče k obci Víška, dále by ochranná hráz lemovala okolí zástavby obce Víška až po Mlýnský potok a ve směru proti toku by pokračovala v přímém směru podél Mlýnského potoka až k dálničnímu tělesu dálnice na Mohelnici, kde z druhé strany dálnice bude navazovat navrhovaná ochranná hráz probíhající od Mlýnského potoka po zmíněné dálniční těleso pro ochranu přilehlé zástavby ve spodní části obce Sobáčov.

Tímto opatřením (dle varianty č. 2) bychom soustředily povodňové průtoky pouze do hlavních a původních říčních ramen, nepřipustili bychom zatékání inundovaných vod do okrajů zastavěného inundačního území, kde jsou vody ještě více vzdouvány a kde bychom se museli potýkat s převáděním nízkých průtoků mnoha malými mostky a propustky, které jsou dnes špatně udržované a málo propustné.

Zúžením inundačního území nad městem Litovel by pravděpodobně došlo k mírnému zvýšení hladin povodňových průtoků, pokud se jen o málo zvýší nátok říční vody do koryta pod rekonstruovaným jezem, což by však nemělo mít negativní vliv. Naopak by se tím zvýšila akumulární schopnost a transformační účinek ve zúženém inundačním území.

Naznačovanými opatřeními bude nutno zřejmě zvýšit stávající břehové hrany a ochranné hráze podél větších vodotečí, do kterých se soustředí převáděné povodňové průtoky, a to tím více, čím méně se podaří zahлубit a rozšířit jejich koryta ve spodních úsecích přes město a pod městem.

Pravděpodobně bude nutno z důvodů zvýšení stupně protipovodňové ochrany ve spodní části zástavby města Litovel tuto ochránit i ze spodní strany proti zpětnému vzduťi ochrannými hrázemi nebo ochrannými zídkami.

Zpětné vzduťi povodňových hladin při takto uvažované variantě č.2 se zúžením inundačního území nad městem Litovel by nemělo zasahovat do šířky tak daleko, jak je to za stávajícího stavu. V tomto případě nebude nutno zkapacitňovat stávající mosty a mostky v bočních částech širokého údolí, případně i budovat nové inundační mostky a propustky ze spodní strany původního inundačního území, které dnes mají odvádět inundované vody natékající z širokého inundačního území nad Litovlí, především v levobřežní části údolí.

Poznámka:

V současné době se již zpracovává přípravná projektová dokumentace (investiční záměr) na řešení protipovodňové ochrany města Litovel dle GENERELU, tj. dle varianty č.1 – s pročištěním a zkapacitněním stávajících koryt a s obtokovým (odlehčovacím) korytem na severní straně města, tj. v levobřežní části údolní nivy.

Alternativní velkorysejší řešení protipovodňových opatření ve městě Litovli by bylo třeba ověřit dalšími podrobnějšími studiiemi s hydrotechnickými výpočty v několika různých variantách a podvariantách. Návrhy dílčích úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření lze také kombinovat tak, aby výsledný návrh byl hydrotechnicky optimální a zásah do zástavby města a do CHKO Litovelské Pomoraví co nejmenší a rovněž aby výše investičních nákladů byla přijatelná.

4.1.1.12 Odtokové poměry v údolí řeky Moravy pod městem Litovel

Pod městem Litovel se průtočný profil inundačního území ve směru po toku zužuje vlivem ohraničení na obou stranách stávajícími liniovými stavbami procházejícími ve směru od severozápadu k jihovýchodu. V levobřežním mírném svahu širokého údolí probíhá trasa železničního náspu na trati Zábřeh – Olomouc, k níž se přimyká obec **Střeň**, která je proti povodním chráněna odsazenou obvodovou hrází, jejíž konce se zavazují při severním okraji zástavby do drážního tělesa. Jižní část

zástavby obce a tedy obvodová hráz svým způsobem zasahují zleva do průtočného profilu v údolí řeky Moravy a inundační území tak zužují. Tím se tedy vzdouvají hladiny povodňových průtoků ve směru proti toku, tedy k městu Litovel. Současně i zástavba obce **Lhota nad Moravou** a obvodová ochranná hráz zasahují zase zprava do průtočného profilu a navíc i spojující komunikace mezi oběma obcemi se silničním náspem rovněž způsobují vzdouvání říčních a inundovaných vod ve zúženém profilu údolí.

Rozliv říčních vod do širokého údolí na pravém břehu řeky Moravy je v dnešní době rovněž omezen již pod městem Litovel původní ochrannou hrází probíhající prakticky podél Mlýnského potoka (tzv. Malé vody), tj. koryta náhonu na řadu vodních děl, kde byly a i nadále většinou jsou využívány spádové poměry v objektech malých vodních elektráren (MVE). Tato ochranná hráz již od Litovle chrání zástavbu řady obcí roztroušených v pravobřežní části široké údolní nivy mezi řekou Moravou a silničním náspem rychlostní silnice R35 z Olomouce do Mohelnice. Jedná se ve směru po toku o lokality: tzv. Litovelské předměstí, obec Chořelice, vzdálenější obec Rozvadovice, níže po toku pak přilehlou obec Březové a vzdálenější obec Unčovice, v profilu další příčné komunikace níže po toku jde o obec Lhota nad Moravou těsně za pravobřežní hrází a vzdálenější obec Mezice a Náklo, níže po toku pak obec Hynkov těsně za pravobřežní hrází a vzdálenější obec Příkazy, která již prakticky nebyla při povodních 1997 zasažena záplavou od řeky Moravy. Zmíněná ochranná hráz odsazená od pravého břehu koryta Moravy končí u obce Hynkov na pravém břehu Mlýnského náhonu – před vtokem do dnes zchátralého objektu MVE Hynkov. Odpad od MVE Hynkov procházející přes místní rybníček je krátce pod obcí Hynkov zaústěn do druhého ramene Moravy – do koryta tzv. Střední Moravy, která je pod obcí nehrázovaná a protéká v lesních pozemcích klikatou trasou v souběhu s hlavním korytem řeky Moravy. Teprve až níže po toku, kde do koryta Mlýnského náhonu (do koryta Střední Moravy) zaústíje Cholinka, která pak opět odbočuje od koryta náhonu do údolí řeky Moravy, probíhá další odsazená hráz na pravém břehu náhonu jižním směrem od lokality U Tří Mostů a zavazuje se do zvýšeného terénu u toku Častava mezi obcemi Skrbeň a Horka nad Moravou. Tato odsazená hráz pravděpodobně chrání obec Skrbeň proti inundovaným vodám z koryta Střední Moravy a rovněž z vlastního koryta řeky Moravy krátce nad obcí Horka nad Moravou. Obdobně i obce Horka a Chomoutov na pravém břehu řeky Moravy jsou do jisté míry v dnešní době chráněny proti inundovaným vodám z řeky Moravy stávajícími ochrannými hrázemi – původně tzv. lesáckými nebo selskými hrázkami.

Zmíněné obce **Chořelice, Rozvadovice, Březové, Unčovice, Lhota nad Moravou, Náklo, Příkazy, Hynkov, Skrbeň, Horka nad Moravou a Chomoutov** patří mezi řadu obcí pod městem Litovel a nad městem Olomouc, které se nacházejí za stávající pravobřežní odsazenou ochrannou hrází, resp. ochrannými hrázemi a hrázkami a tudíž jsou proti inundovaným povodňovým průtokům z Mlýnského náhonu (Střední Moravy) a z řeky Moravy chráněny na poměrně vysoký stupeň protipovodňové ochrany. Většinou byly tyto obce při extrémních povodních (vyšších jak stoletých) v červenci roku 1997 také zasaženy vodami z řeky Moravy, které se dostaly za odsazené ochranné hráze již krátce pod městem Litovel, údajně buď přelitím hrází ve snížených místech nebo prostřednictvím jinak porušených hrází. Takto odlehčené vody za ochrannými hrázemi protékaly souběžně v rozšířeném území s polními pozemky a neočekávaně ohrozily a mnohdy i zaplavily zmíněné obce, které jsou v údolní nivě více či méně vzdáleny od ochranných hrází. V bočních inundačních územích se postupně od Litovle vzdouvaly přelitě vody i zvýšenými cestami a silničními náspy a natékaly také tam, kde původně nebyly ani očekávány. Po opravě a rekonstrukci stávajících ochranných odsazených hrází po povodních 1997 na pravém břehu řeky Moravy by neměly v současnosti ani vyšší N – leté průtoky ohrožovat tyto jmenované obce, pokud nebudou hráze přelity ještě vyššími vodami nebo hráze nebudou porušeny jiným způsobem (vlivem vytvořených nor po hlodavcích, vyvrácením stromových porostů v ochranných hrázích, apod.).

Za současného stavu se předpokládá ochrana těchto obcí mnohdy až na stoletý průtok - ověří se postupně při detailnějších studiích podrobnějšími výpočty a přeměřením stávajících hrází a okolního terénu v celém rozsahu. V tomto případě budou povodňové průtoky v řece Moravě převáděny jednak vlastním korytem a jednak inundačním územím mezi tokem a ochranným hrázemi na obou březích. Nutno zde poznamenat, že za stávající pravobřežní hrází pod městem Litovel - mezi hrází a zvýšeným terénem širokého údolí, resp. mezi ochrannými hrázemi na pravém břehu a silničním náspem stávající rychlostní komunikace do Mohelnice na trase do Hradce Králové, se nacházejí vedle dostatečně chráněných obcí i rozsáhlé polní pozemky, které dnes nejsou ani při stoletém průtoku zaplavovány. Za stávající pravobřežní hrází se nachází tedy velká plocha nezaplavovaných polních a lučních pozemků, na kterých by bylo možné akumulovat rovněž velký objem inundovaných říčních vod prostřednictvím bočních průtočných inundací.

V rámci alternativních návrhů týkajících se úprav odtokových poměrů řeky Moravy v široké údolní nivě i pod Mohelnickou brázdou a městem Litovel (**dle alternativy č. 2**) se uvažuje o co největší využití údolní nivy řeky Moravy, tj. i na pravém břehu, k převádění alespoň částí extrémních povodňových průtoků územím za stávajícími ochrannými hrázemi, kam by se odlehčovaly vyšší průtoky řízeně přes snížené a zpevněné části hrází. Za stávající vysoké hráze by se ve zvolených místech se sníženou korunou hráze odlehčovaly až vyšší jak dvacetileté nebo padesátileté průtoky, které by transformovaly povodňovou vlnu nad Q_{20} až Q_{50} a snížily by tak kulminační průtoky ve vlastním ohrázeném průtočném profilu a v korytě Moravy. Částečnou akumulací povodňových vod v rozsáhlém území za podélnými ochrannými hrázemi a transformací povodňových průtoků se dá předběžně předpokládat i snížení kulminačních průtoků přes velké město Olomouc. Efekt by bylo nutné ověřit hydrotechnickými výpočty na matematickém modelu (Povodí Moravy, s.p.). Tato alternativa č.2 uvažovaných úprav odtokových poměrů při extrémních povodních by však vyžadovala určité úpravy v inundačním území za stávajícími podélnými ochrannými hrázemi na pravém břehu řeky Moravy v úseku mezi Litovlí a Olomoucí, a to ve formě vybudování obvodových ochranných hrází kolem obcí, které se nacházejí za dnešními hrázemi. Některé obce výše jmenované, které se nacházejí těsně za stávajícími hrázemi, by byly obtékány inundovanými vodami a bylo by třeba je obehnat tzv. sekundárními ochrannými hrázemi kolem dokola (obce Březové, Lhota nad Moravou, Hynkov). V tom případě by však zde byl při povodních nad Q_{20} , resp. Q_{50} znemožněn přístup po stávajících silnicích. Některé okrajové obce by vyžadovaly vybudovat ochranné hráze jen v určitých snížených územích s tím, že hráze by se zavázaly do přilehlých svahů širokého říčního údolí, nebo do zvýšených silničních náspů (Chořelice, Rozvadovice, Unčovice, Mezice, Náklo, Příkazy, Skrbeň, Horka nad Moravou, Chomoutov).

4.1.1.13 Omezení nátoků říčních vod do Střední Moravy v lokalitě Hynkov

Koryto řeky Moravy nad a pod obcí Hynkov

Hlavní tok řeky Moravy nad obcí Hynkov se svým meandrujícím korytem proplétá lužními lesy a cca 250 m nad soutokem jiných ramen je na levém břehu situován odlehčovací boční jez zvaný Hranečný. Srubokamenný pevný jez byl vybudován přibližně v roce 1920.

Koryto řeky Moravy se nad obcí Hynkov spojuje s menším pravobřežním ramenem Moravy nazývaným Malá voda, resp. Mlýnský potok (náhon), který svými dalšími větvemi nad a pod Litovlí přiváděl vodu na řadu mlýnů. Asi 200 m pod soutokem obou ramen je na hlavním toku Moravy nad obcí Hynkov situován pevný jez Hynkov, od kterého opět odbočuje na pravém břehu Mlýnský potok, nazývaný též Střední Morava, který rovněž přiváděl vodu k mlýnům budovaným téměř v každé přilehlé obci (Hynkov, Horka, Hejčín, Řepčín, Olomouc).

Vlastní koryto řeky Moravy je v určité části toku krátce pod jezem Hynkov regulované a dále pod obcí Hynkov již protéká svým klikatým neupraveným korytem širokou údolní nivou, převážně porostlou lužními lesy a loukami. Regulace toku v úseku krátce pod jezem Hynkov byla prováděna postupně od roku 1918 dle potřeby a dle porušených břehů při zvýšených stavech. V břehové části bylo koryto opevněno v patě svahů kamennou patkou zajištěnou řadou dřevěných pilot, o kterou je opřena kamenná zához, resp. kamenná dlažba a pohoz.

Neohrázované koryto Moravy lichoběžníkového tvaru má šířku ve dně těsně pod jezem cca 30 m a dále po toku se zužuje na šířku cca 20 až 15 m. Po obou stranách jsou břehy a terén porostlé lužními lesy.

Vzdouvací objekt – jez Hynkov

Z dostupných podkladů vyplývá, že pevný jez byl na řece Moravě u obce Příkazy - Hynkov dobudován v roce 1923, pravděpodobně i s pravobřežním Mlýnským náhonem, pro energetické využití říční vody a spádových poměrů v lokalitě Hynkov a rovněž v dalších obcích níže po toku. Poslední oprava jezu byla realizována po katastrofální povodni 07/1997 v roce 1998.

Účelem vodního díla je stabilizace koryta řeky Moravy a vzdouvání vody v řece Moravě pro zajištění přítoku vody do pravostranného toku Střední Moravy, na kterém slouží k odběrům povrchové vody pro spotřebu a rovněž pro energetické využití.

Vtoková část Střední Moravy - Mlýnského náhonu

Na pravém břehu řeky Moravy těsně nad jezovým profilem odbočuje od hlavního toku opět mlýnský náhon – Mlýnský potok, který je nazýván jako Střední Morava. Vtok do náhonu nikdy nebyl a v současné době není hrazený a dělení vod do obou koryt při nízkých průtocích je regulován pouze při nízkých průtocích stavidlem šířky 3,6 m na šterkové propusti v pravobřežní části jezového přelivu.

Asi 140 m od jezového profilu je přes koryto Střední Moravy osazen na lesní veřejné cestě hospodářský most ze železobetonové konstrukce o jednom poli s šířkou 8 m. Pod mostním profilem vychází ve dně Střední Moravy spádový stupeň, který je od mostního profilu upraven jako balvanitý skluz z lomového kamene.

Náhon na bývalý mlýn v obci Hynkov

Původní koryto Mlýnského náhonu se vtokem na pravé straně řeky Moravy u jezu Hynkov bylo v horní části pod jezovým profilem asi v 70 – tých letech minulého století upravené tak, že krátce nad odlehčovacím pevným jízkem s přelivem do klikatého odlehčovacího koryta bylo hlavní koryto náhonu napřímené a na toku tzv. Střední Moravy se vybudoval hospodářský železobetonový most s balvanitým skluzem, který vyřešil spádový rozdíl mezi původním a odlehčovacím korytem. Odlehčovací klikaté koryto pod odlehčovacím jízkem bylo zaslepeno a odstaveno. Zbývající koryto náhonu na mlýn v obci Hynkov bylo přibližně nad profilem hospodářského mostu rovněž zaslepené zemním tělesem, po kterém prochází místní zpevněná cesta a cyklostezka. V úseku níže po toku byl náhon odstaven z provozu, neboť objekt MVE je v devastovaném stavu. Rovněž těsně před vtokem do objektu MVE v areálu bývalého mlýna bylo koryto náhonu v místě původního mostku – lávky zaslepené zásepem zeminou, zemní hrázkou. V dnešní době do odstaveného koryta náhonu nenatéká při běžném stavu říční voda z řeky Moravy, resp. ze Střední Moravy.

Krátce pod jezovým profilem jezu Hynkov odsazená ochranná hráz na pravém břehu řeky Moravy odbočuje dále od koryta Moravy v trase podél pravého břehu původního koryta mlýnského náhonu, prochází těsně kolem zástavby přilehlých venkovských stavení a je zavázána na betonovou zídku těsně před vtokem na bývalou MVE u bývalého mlýna, kde hráz pro ochranu obce končí.

Šterková propust se stavidlovým uzávěrem pevného jezu Hynkov částečně umožňuje regulaci odtoku vod přes jez a regulaci nátoků vod do koryta bývalého Mlýnského náhonu - Střední Moravy, především při nízkých průtocích dle platného manipulačního řádu. Při průtoku v Moravě nad jezem Hynkov do $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ je průtok dělen ve prospěch řeky Moravy. Při průtoku nad $5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ je průtok dělen ve prospěch Střední Moravy, přičemž do hlavní Moravy je průtok postupně zvyšován z $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ až na průtok $20 \text{ m}^3/\text{s}$, který však v úsecích níže po toku způsobuje ohrožování přilehlé zástavby na pravém břehu náhonu v několika dalších obcích.

V rámci samostatné dílčí studie zpracované pro Povodí Moravy, s.p., byly studovány možnosti regulace nátoků říčních vod do koryta Střední Moravy tak, aby i při nižších povodňových stavech neškodily níže po toku.

Cílem plánované stavby omezovacího objektu je využít pro tok Střední Moravy maximální průtok cca $12 \text{ m}^3/\text{s}$ a zvýšit tak průtok v hlavním korytě řeky Moravy pod jezem Hynkov. Tím dojde ke zvýšení protipovodňové ochrany obce Hynkov a dále po toku i obce Horky nad Moravou. Současně může objekt působit jako zábrana při chodu ledů a usměrňovat jejich odplutí hlavním tokem Moravy.

Omezovací objekt, který by řešil rozdělování průtoků jednak do hlavního koryta řeky Moravy pod jezem Hynkov a jednak do bočního koryta tzv. Střední Moravy, je možné umístit buď přímo ve vstupu do Střední Moravy – v jezovém profilu nebo těsně nad stávajícím hospodářským mostem a balvanitým skluzem – v místě odbočení Mlýnského náhonu (dnes zaslepeného) ve vzdálenosti cca 140 m od jezového profilu. Z hlediska lokalizace omezovacího objektu se uvažuje tedy řešení ve dvou variantách a každá varianta má své výhody a nevýhody jednak z hlediska finančních nákladů na omezovací objekt a stavební úpravy v jeho okolí, ale především s ohledem na budoucí provoz a údržbu objektu, vlastního vstupu do objektu a rovněž koryta Střední Moravy ve vtokové části.

Je třeba si rovněž uvědomit, že pro návrh omezovacího objektu je rozhodující, zda zůstanou koryto Mlýnského náhonu a objekt MVE v lokalitě bývalého mlýna Hynkov nadále odstavené, nebo zda bude výhledově obnoven provoz Mlýnského náhonu a tedy i objektu MVE Hynkov. Při zprovozněném náhonu a objektu MVE Hynkov lze umístit omezovací objekt hned těsně nad stávající hospodářský most a ten by mohl mít pohyblivý uzávěr menších rozměrů na doplňování vody do koryta Střední Moravy (cca $4 \text{ m}^3/\text{s}$) do hodnoty $12 \text{ m}^3/\text{s}$, přičemž při provozu MVE Hynkov se předpokládá využití hltnosti turbín v hodnotě cca $Q_T = 8 \text{ m}^3/\text{s}$. V této studii se uvažuje řešení omezování nátoků vod do koryta Střední Moravy dle alternativy B, tj. s předpokladem obnovení původní MVE v objektu bývalého mlýna Hynkov.

Při alternativě B – s uvažováním obnovení provozu MVE Hynkov v lokalitě bývalého mlýna bude dle varianty č. 2 navržen těsně nad hospodářským mostem menší pohyblivý uzávěr než při alternativě A, neboť se předpokládá nátok vod do Střední Moravy níže po toku nejen přes popisovaný omezovací objekt, ale i přes obnovený Mlýnský náhon a turbíny, resp. jalovou propust v rekonstruovaném objektu MVE v areálu bývalého mlýna v obci Hynkov, a to v celkovém součtovém množství max. $Q = 12 \text{ m}^3/\text{s}$.

Omezování průtoků v korytě Střední Moravy pod obcí Hynkov by bylo při provozu MVE Hynkov realizováno pohyblivým uzávěrem umístěným nad hospodářským mostem. Při provozování MVE s hltností turbín cca $Q_T = 8 \text{ m}^3/\text{s}$ by protékalo hrazeným profilem nad a krátce pod hospodářským mostem množství cca $Q_S = 4 \text{ m}^3/\text{s}$.

S ohledem na převádění plovoucích předmětů mimo náhon, tedy do dalšího úseku koryta Střední Moravy, jeví se výhodnější omezovací objekt tvořený klapkovým uzávěrem ve střední části průtočného profilu obdobně jako u alternativy A. Oproti alternativě A s potřebou převádění max. průtoku $Q_{\text{max}} = 12 \text{ m}^3/\text{s}$ může být u alternativy B – pro převádění maximálního průtoku $Q_S = 4 \text{ m}^3/\text{s}$ uzávěr užší za předpokladu, že přes Mlýnský náhon a objekt MVE Hynkov se převede max. průtok $Q_T = 8 \text{ m}^3/\text{s}$ (turbínami při provozu MVE nebo jalovou propustí při odstavených turbínách v MVE).

Omezovací objekt nad hospodářským mostem může být tvořen rovněž tabulovým uzávěrem (pro možnost zahrazování do zvyšujícího se průtoku), avšak při zvýšených přítocích a spuštěné tabuli se budou nad ní zachytávat a shromažďovat plovoucí předměty, které se pak mohou splavovat do Mlýnského náhonu nad vtok a do kašny turbín MVE. Plaveniny bude nutno pak v této lokalitě odstraňovat dle skutečného stavu a dle potřeby.

Při alternativě B a variantě č.2 s omezovacím objektem **jen nad hospodářským mostem** bude nutno současně provést rekonstrukci stávajících ochranných hrází na obou březích Mlýnského náhonu, resp. především na pravém břehu náhonu až k objektu bývalého mlýna Hynkov s MVE, neboť při extrémních povodních na řece Moravě a současně při odstavené MVE dosáhne hladina v náhonu téměř výšky hladiny nad jezem, nebo i pod jezem Hynkov, pokud nebude v levobřežní hrázi náhonu vytvořen odlehčovací jízek nebo rybochod ve formě balvanitého skluzu. Na bočním odlehčovacím korytě, pod odlehčovacím jízkem nebo nad korytem rybochodu, bude nutno počítat s novým hospodářským mostem v místě křížení s místní asfaltovanou lesní cestou. V tomto případě by se rozdělovalo přítokové množství vody z řeky Moravy do třech koryt:

- 1) do Střední Moravy pod hospodářským mostem
- 2) do Mlýnského náhonu a dále na MVE
- 3) do rybochodu, resp. do odlehčovacího koryta odbočujícího z náhonu a zaústěného do Střední Moravy krátce pod hospodářským mostem

Jeden omezovací objekt na Střední Moravě v místě těsně nad hospodářským mostem a úpravy výšky ochranných hrází na obou březích náhonu až k objektu MVE Hynkov by umožňovaly maximální využití spádových poměrů (využití vzduté hladiny nad jezem Hynkov a potažmo i v náhonu a v objektu MVE) i při menších povodňových stavech.

Variantně lze regulovat úroveň hladiny v Mlýnském náhonu a nátok vod do koryta náhonu ještě druhým omezovacím objektem umístěným v profilu vtoku do náhonu, tj. prakticky ve stejném profilu jako je omezovací objekt nad hospodářským mostem.

Při povodňových stavech v řece Moravě by se sice tímto objektem dosáhlo snížení hladiny v korytě náhonu z důvodů zabezpečení protipovodňové ochrany obce Hynkov (nemusely by se rekonstruovat – zvyšovat stávající hráze v náhonu mezi omezovacím objektem a MVE Hynkov), avšak snižovaly by se spádové poměry v místě MVE Hynkov, tedy i výkon a výroba elektrické energie.

Nutno podotknout, že druhý omezovací – rozdělovací objekt na vtoku do samotného Mlýnského náhonu ve stejném profilu, vedle prvního objektu nad hospodářským mostem na rameni Střední Moravy, by byl poněkud finančně náročnější – větší pro zajištění nátoků $Q_T = 8 \text{ m}^3/\text{s}$ do MVE.

Omezovací objekt na vtoku do Mlýnského náhonu by byl spojen s mostní konstrukcí, neboť při obnovení provozu náhonu je nutné přemostit náhon v místě křížení stávající lesní asfaltované cesty, která přechází z levobřežní hrázky náhonu na pravobřežní odsazenou Moravní hráz ve směru proti toku řeky Moravy – do nadjezí jezu Hynkov.

Druhý omezovací objekt, tj. na vtoku do Mlýnského náhonu, by byl zřejmě tvořen stavidlovými uzávěry (asi 3 ks po 2 m) umístěnými na návodní straně nového hospodářského mostu na stávající lesní cestě.

Při normálním provozu by byla stavidla s ručním ovládním vyhrazena nad běžnou hladinou v korytě náhonu a při povodňových stavech by se současně všechna tři spouštěla. Při odstavení MVE Hynkov z provozu by bylo možné stavidla spustit úplně do dna a uzavřít vtok do náhonu i při stoleté vodě. V horní části tohoto omezovacího stavidlového objektu se předpokládá železobetonová norná stěna s hrubými česlemi, které by zachytávaly plovoucí předměty a ty by mohly být proplachovány přes klapkový uzávěr nad hospodářským mostem dále do koryta Střední Moravy.

Výše popisovaná varianta č. 2 se dvěma omezovacími objekty, jeden nad hospodářským mostem na toku Střední Moravy a jeden na vtoku do koryta Mlýnského náhonu, by byla zřejmě méně efektivní z hlediska technického řešení a z hlediska provozu a rovněž finančně náročnější. Je však si třeba uvědomit, že po zprovoznění Mlýnského náhonu a MVE Hynkov bude nutno vybudovat alespoň lávku přes vtokovou část náhonu, na jejíž návodní straně s podpěrnými a dělicími pilíři by bylo vhodné umístit drážky pro případné umožnění provizorního zahrazení vtoku do náhonu.

4.1.1.14 Údolí pod obcí Hynkov ve směru k obcím Horka nad Moravou a Chomoutov

Inundační území na levém břehu řeky Moravy zasahuje až k odsazené levobřežní hrázi Benkovského potoka, který je zaústěn do řeky Moravy v úseku mezi oběma lokalitami, případně až k železniční trati, resp. k silnici II/446 od obce Štěpánov do obce Chomoutov. Na pravém břehu řeky Moravy záplava zasahuje při průtoku asi stoleté vody až do polních pozemků pod obcí Hynkov krátce nad obec Skrbeň, která je dnes svým způsobem chráněna částečně zvýšeným terénem a rovněž ochrannou hrází vedenou podél pravého břehu Střední Moravy ve směru až k vodnímu toku Častavě.

V případě velkorysého alternativního řešení úpravy odtokových poměrů s větším využíváním široké údolní nivy řeky Moravy i za stávajícími podélnými hrázemi - dle alternativy č.2, kdy by byly obce výše proti toku chráněny sekundárními hrázemi a odlehčené povodňové průtoky by protékaly po polních pozemcích kolem těchto obcí, bylo by nutné odstranit alespoň spodní část stávající hráze u Častavy tak, aby se odlehčené a inundované vody v tomto území zpětně nevzdouvaly více do zástavby obce Skrbeň. Při této alternativě by tedy bylo nutno každopádně vybudovat ochrannou hráz na severní straně obce Skrbeň se závazáním do zvýšeného terénu v jižní části obce. Odstraněním spodního konce stávající hráze na levém břehu Častavy, resp. na pravém břehu Mlýnského náhonu by se vracely výše inundované vody z polních pozemků zpět do původního ohrázaného průtočného profilu nad obcí Horka nad Moravou.

4.1.1.15 Horka nad Moravou, Chomoutov

Obec Horka nad Moravou současně s obcí Chomoutov se rozprostírají svým způsobem nešťastně takřka ve střední a tedy nejnižší části údolní nivy na pravém břehu řeky Moravy. V současné době jsou obě obce sice chráněny nízkými ochrannými hrázemi probíhajícími podél toku řeky Moravy a rovněž podél toků menších, které rovněž protékají údolní nivou souběžně s Moravou (Mlýnský potok, tj. tzv. Střední Morava), nebo jsou zaústěny do koryta řeky Moravy, resp. Mlýnského potoka nad nebo pod obcemi (Cholinka, Častava). Nad obcemi jsou také vybudovány, většinou při okrajích lesních pozemků, odsazené ochranné hráze, avšak před extrémními povodněmi nejsou tyto obce od řeky Moravy chráněny.

Pro ochranu obcí **Horka nad Moravou a Chomoutov** se nabízí možnost vybudovat prakticky napříč údolím v území nad oběma obcemi ochrannou zemní hráz nebo zemní val, který by byl zavázán do zvýšeného terénu v pravobřežním svahu údolí na jednom konci a do silničního tělesa na silnici II/446 u pravobřežního pilíře stávajícího železobetonového mostu v obci Chomoutov. Ochrannou hráz lze vést nad obcemi jednak v těsné blízkosti zástavby obce Horka, při okraji polních pozemků, tj. od zvýšeného terénu na pravém břehu Mlýnského potoka a potoka Častavy těsně nad obcí Horka s navázáním druhého konce hráze na zvýšený terén v lokalitě Ohrada, a jednak ve velkorysejší trase výše nad obcí Horka v polních pozemcích, tj. od zvýšeného terénu na pravém

břehu potoka Častava v lokalitě Měřičná s tím, že druhý konec by se navázal na stávající odsazenou ochrannou hráz u řeky Moravy výše nad lokalitou Ohrada. Tento návrh však předpokládá, že v místě křížení ochranné hráze s Mlýnským potokem a s Častavou by byly vybudovány stavidlové omezovací objekty, které by při povodních omezovaly nátok inundovaných vod z řeky Moravy do dalších úseků jejich koryt, které procházejí přes obec Horku jihovýchodním směrem.

Další část pravobřežní ochranné hráze pod silnicí II/446 pro ochranu obce Chomoutov na pravém břehu řeky Moravy by měla navázat na pravobřežní pilíř silničního mostu a pokračovat pod silnicí obloukem po polních pozemcích v odsazené trase od řeky Moravy, dále pak podél východního okraje zástavby obce až pod území s plánovaným rozšířením zástavby obce krátce nad zaústěním ramene Mlýnského potoka, resp. Častavy do řeky Moravy níže pod obcí Chomoutov. Konec ochranné hráze by byl po zalomení trasy zavázán do zvýšeného tělesa silnice II/446. V případě, že hladina asi stoletého průtoku bude výše než koruna vozovky silnice v místě zavázání hráze, bude nutno na druhé straně silničního náspu zvýšit ochranný zemní val v souběhu s touto silnicí pro ochranu nové i stávající starší zástavby v jižní části obce Chomoutov. Silnice od Olomouce by byla dočasně neprůjezdná a přehrazena mobilním hrazením. Příjezd do obou obcí při extrémních povodních by byl zajištěn při této variantě od Křelova nebo od Skrbně.

V návrhu se předpokládá, že ochranná hráz probíhající napříč údolím nad obcemi Horka a Chomoutov a kolem Chomoutova podél pravého břehu Moravy bude protažena tak daleko pod obec Chomoutov, že zpětné vzduť inundovaných vod z řeky Moravy nedosáhne do zástavby obou obcí ze spodní strany. Spodní strana tedy by měla být bez ohrázení (nutno ověřit po zaměření spodního okraje zástavby s ohledem na hladinu zpětného vzduť Moravy od spodního konce ochranné hráze pod obcí Chomoutov) a omezené průtoky v Mlýnském potoku a v Častavě by měly odtékat přirozeným způsobem, obdobně jako vnitřní vody a vody srážkové při povodňových stavech.

Levobřežní část obce Chomoutov by měla být rovněž ochráněna novou obvodovou ochrannou hrází nebo zemním valem odsazeným od okraje zástavby a konce hrází by byly zavázány na levobřežní pilíř silničního mostu. Hydrotechnickými výpočty je nutno ověřit výšku hladiny při stoletém průtoku při této variantě řešení protipovodňových opatření, neboť převážná část vod řeky Moravy bude prakticky soustředěna do tohoto silničního mostu. Určitá část inundovaných vod bude obtékat levobřežní část zástavby obce Chomoutov a do koryta Moravy se bude vracet až nad soutokem Moravy a Oskavy přes břehové hrany obou koryt. Pro odlehčení vod z vlastního koryta nad silničním mostem by bylo vhodné uvažovat o vybudování alespoň dvou dalších inundačních mostů na silnici II/446 severně od obce Chomoutov na levém břehu Moravy.

4.1.1.16 Řeka Morava v Olomouci a úsek pod Olomoucí

Při takto navrženém systému protipovodňové ochrany obcí Horka nad Moravou a Chomoutov v úseku nad Olomoucí, kdy bude podstatně omezen průtok odlehčených říčních vod přes obě obce při povodňových stavech a říční vody budou převáděny především korytem řeky Moravy a levobřežní částí údolní nivy na straně k řece Oskavě v území až po železniční trať, je třeba při prodloužení odsazené ochranné hráze na pravém břehu Moravy pod obcí Chomoutov ověřit dosah zpětného vzduť inundovaných vod na pravém břehu k zástavbě obcí Horka a Chomoutov ze spodní strany inundačního údolí.

Po extrémních povodních v 07/1997 se v řece Moravě v tomto území nad Olomoucí zvýšil u stoletého průtoku kulminační průtok ze $Q = 484 \text{ m}^3/\text{s}$ až na $Q_{100} = 551 \text{ m}^3/\text{s}$. Stávající kapacita Moravy je udávána asi v hodnotě 20-ti leté vody $Q_{20} = 384 \text{ m}^3/\text{s}$. Nejmenší kapacita koryta na území města Olomouce je pod městem, kde dosahuje asi hodnoty cca $Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$. Protipovodňová

opatření v Olomouci a rovněž v ostatních městech a obcích na toku řeky Moravy a na jejich přítocích musí zajistit úpravy výustních objektů s osazením hradících prvků a se zajištěním přečerpávání vnitřních a odpadních vod.

V současné době se již realizuje v rámci ETAPY I. stavba protipovodňových opatření na zkapacitnění koryta řeky Moravy pro ochranu zástavby města Olomouc ve spodní části města, tj. v úseku od silničního mostu na ulici Velkomoravské až po železniční vlečku nad ulicí Holickou v lokalitě Hodolany v délce cca 500 m. Zúžený průtočný profil v korytě Moravy nad a pod stávajícím pohyblivým jezem v Olomouci bude úpravami rozšířen pomocí obtokového koryta s dalším pohyblivým jezem. S těmito úpravami odtokových poměrů souvisí i výstavba nového silničního mostu nad jezem a další vyvolané investice pro přeložku řady inženýrských sítí a zařízení v tomto území.

Levobřežní obtokový kanál má délku cca 533 m a šířku 12 m. Při celkovém návrhovém průtoku $Q_N = 650 \text{ m}^3/\text{s}$ převede obtokový kanál průtok $Q_O = 180 \text{ m}^3/\text{s}$ a pro jezový úsek tak zůstává průtok $Q_M = 470 \text{ m}^3/\text{s}$. Hloubka kanálu v podjezí je 7 až 8 m a v nadjezí 7 až 7,5 m. Pod zatravněnými svahy, tj. pod běžnými hladinami bude kanál ohraničen kamenobetonovými svislymi zdmi.

Pro ochranu zástavby města Olomouce proti povodňovým průtokům, dle předchozích studií s ohledem na efektivnost vynaložených investic až do hodnoty $Q_N = 650 \text{ m}^3/\text{s}$, což je již vyšší jak stoletý průtok (asi Q_{400}), je nutno zabránit nátoku i inundovaných vod z řeky Moravy nad Olomoucí do zástavby města pomocí ochranné hráze nebo zemního valu umístěného napříč údolím řeky Moravy. Pokud by byla úroveň stávajícího průmyslového areálu mezi železnicí a Mlýnským potokem (Střední Moravou) pod úrovní hladiny inundovaných vod při výše zmíněném návrhovém průtoku v řece Moravě, byla by trasována ochranná hráz již nad lokalitou Řepčín od železničního tělesa nad železniční stanicí Řepčín a dále pak po obvodu zmíněného areálu a podél pravého břehu Mlýnského potoka až k místní cestě v prodloužení Máchovy ulice. V místě překřížení ochranné hráze Mlýnského potoka těsně nad cestním mostkem bude zřízen omezovací objekt s tabulovým uzávěrem, který bude omezovat, případně i zamezovat nátok vod do koryta pod objektem dle potřeby při zvýšených přítocích, které by ohrožovaly zástavbu níže podél toku Střední Moravy. Od koryta by hráz kolmo odbočila a byla by trasována na návodní straně místní komunikace tak, aby i při povodních byla chráněna a mohla zde probíhat doprava a kontrola stavu ochranné hráze. U řeky Moravy by hráz překřížila v místě mobilního hrazení silnici od Hejčína a navázala by se na nájezdovou rampu na silniční most přes řeku Moravu na silnici II/446. Při extrémních povodních bude provoz na silnici II/446 ve směru na Chomoutov přerušen, neboť zaplavená silnice bude neprůjezdná.

Rovněž na levém břehu řeky Moravy bude nutno zamezit nátok vyšších vod nad zmíněným návrhovým průtokem $Q_N = 650 \text{ m}^3/\text{s}$ do zástavby za ochrannou hrází v lokalitě **Černovír**, a to zvýšením stávající levobřežní hráze podél zahrad nad novým silničním mostem. Bude nutno rovněž zvýšit a rekonstruovat stávající ochrannou hráz podél levého břehu levobřežního přítoku do řeky Moravy – podél Trusovického potoka až nad železniční trať tak, aby inundované vody nenatékaly za trať a podél ní do níže ležícího zastavěného území. Pravděpodobně bude nutno výustní část koryta Trusovického potoka mírně přeložit a odsunout od místní zástavby pro umožnění zvýšení stávající hráze na levém břehu potoka tak, aby nebylo nutno zasahovat do soukromých pozemků. Variantně je možné zde uvažovat o výstavbě ochranných zdí místo hrází v úsecích se stísněnými poměry.

V úseku řeky Moravy pod silničním mostem do městské části Černovír je koryto Moravy upravené, avšak pro zvýšení kapacity doporučujeme jeho pročištění a snížení dna prakticky v celém úseku přes město Olomouc a v některých dílčích úsecích i rozšíření kynety tam, kde je to možné. Protipovodňovou ochranu zástavby v lokalitě Lazce v úseku pod mostem na pravém břehu řeky Moravy podél místních zahrádek lze řešit v horní části pomocí ochranných zdí přisazených ke stávajícím, níže po toku pak zvýšením stávající ochranné hráze až k místní zástavbě rodinných domů

na ulici Na Letné. V tomto úseku by bylo možné i rozšířit stávající kynetu Moravy. Podél ulice Na letné je možné zvýšit ochranu pouze rekonstrukcí a zvýšením stávajících ochranných zídek podél břehové hrany koryta až k ulici Komenského.

Úpravy ochranných hrází a zvýšení břehů na levém břehu řeky Moravy pod lokalitou Černovír budou odviset od kapacitní koryta níže po toku. V horním úseku bude nutno pro ochranu zástavby zvýšit ochrannou hráz a ve spodním úseku nad ulicí Komenského zvýšit stávající ochranné zídky jejich rekonstrukcí.

Pro úpravy odtokových poměrů a protipovodňových opatření na toku a podél toku řeky Moravy níže po toku, tj. pod ulicí Komenského až po železniční trať pod lokalitou Nové Sady, se v současné době zpracovává v rámci etapy II.b a II.a ve firmě Pöyry Environment a.s. projektová dokumentace pro územní řízení. V rámci těchto plánovaných opatření bude nutno razantněji zasáhnout do průtočného profilu řeky Moravy především v úseku mezi ulicí Komenského a zaústěním řeky Bystřice s tím, že stávající nábrežní zdi podél historické zástavby budou na obou březích v délce cca 600 m vybourány, koryto se v horní části rozšíří vytvořením průjezdných berem nad běžnou hladinou a vybudují se pomocí vrtaných pilot nové železobetonové opěrné nábrežní zdi obložené kamenem. Tímto jedině možným řešením úpravy průtočného profilu toku bude nutno nahradit i stávající nízké a nekapacitní silniční mosty na ulicích Komenského a Masarykově mosty novými a mírně zvýšenými nad stávající terén. Zásahem do souběžných komunikací podél řady vysokých domů dojde k jejich zúžení a k realizaci přeložek mnoha inženýrských sítí a zařízení.

Krátce nad soutokem a v úseku pod soutokem s řekou Bystřicí bude koryto Moravy až po železniční vlečku nad ulicí Holickou upraveno pročištěním a rozšířením bermy na pravém břehu, kde bude nutno zvýšit ochranu přilehlé zástavby pomocí zemní hrázky. Na levém břehu ve stísněných podmínkách bude zajištěna ochrana přilehlého areálu pravděpodobně pomocí ochranných zdí a zídek.

V rámci etapy II.a se v úseku pod ulicí Velkomoravskou provede rovněž pročištění a prohrábka dna koryta Moravy až po železniční trať. Na pravém břehu se v úseku mezi ulicí Velkomoravskou a ulicí U dětského domova rozšíří berma a zvýší ochrana zástavby pomocí ochranné zídky. V tomto úseku bude nutno zřejmě provést přeložku kanalizačního sběrače „C“ a úpravy dalších inženýrských sítí. Zástavba na levém břehu pod ulicí Velkomoravskou bude ochráněna pomocí ochranných zídek, které se krátce nad ulicí U dětského domova naváží na ochrannou hráz odbočující od koryta Moravy po okraji zástavby ve směru k železničnímu náspu. Předpokládá se snížení levého břehu nad ulicí U dětského domova a odlehčování povodňových průtoků do levobřežního inundačního území ve směru k železniční trati.

Provozní areál Povodí Moravy, s.p., závodu Střední Morava a areál kojeneckého ústavu na levém břehu budou ochráněny podél řeky Moravy pomocí přisazené ochranné zídky a na východní straně pomocí ochranných hrází.

Rovněž na pravém břehu bude nutno zvýšit ochranu přilehlé zástavby nad železniční tratí zvýšením stávající ochranné hráže, která bude zavázána do drážního tělesa.

Předběžně se předpokládá, že inundované vody na levém břehu budou převáděny pod železniční trať novým inundačním mostem, který bude nutno vybudovat v rámci další etapy protipovodňových opatření v úseku pod železniční tratí. Zástavba na levém břehu pod železniční tratí proti inundovaným vodám z řeky Moravy bude chráněna odsazenou ochrannou hrází, která bude trasována po obvodu průmyslových areálů až k silnici na Nový Dvůr a případně až za silnici s navázáním hráže do železničního tělesa na trati Přerov - Olomouc.

4.1.1.17 Úsek řeky Moravy od Olomouce po řeku Bečvu

Na pravém břehu pod železniční tratí bude řešena protipovodňová ochrana zástavby a ČOV Olomouc až po silnici II/570 rekonstrukcí a zvýšením stávající ochranné hráze. Zástavba v lokalitě K Novosadům za silnicí je dnes zřejmě chráněna silničním náspem silnice II/435 převýšeným nad stávajícím terénem (ověř se v další studii po přepočtu hladin).

Krátce pod Olomoucí je koryto řeky Moravy většinou neupravené, silně meandrující a přírodě blízké, bez ochranných hrází, takže inundované vody protékají po polních pozemcích mezi silnicí II/435 z Olomouce do Kožušany na pravém břehu a silnicí z Olomouce z městské části Nový Svět do lokality Nový Dvůr na levém břehu.

V případě nízkého tělesa silnice bude nutno předsypat před silniční těleso zemní val (hráz) a ochránit i obec **Nemilany** pomocí zemní hráze odbočující od silnice II/435 a probíhající podél místní cesty k zástavbě obce a kolem ní i přes potok Nemilanku s tím, že se hráz zaváže až do zvýšeného terénu pod obcí Nemilany. Na trase Nemilanky by bylo nutno vybudovat stavidlový objekt.

Variantně je možné využít pro ochranu obce Nemilany stávající silniční násep na silnici II/435 z Olomouce ve směru k obci Kožušany – Tážaly s tím, že v případě nízkého silničního tělesa by bylo nutno rovněž předsypat před silnici zemní hráz, která by pak měla ochránit i níže po toku obec **Kožušany**.

V levobřežním inundačním území pod Olomoucí na spodním konci silnice z Olomouce je zřejmě zaplavován osamocený areál v lokalitě Nový Dvůr, který je možné ochránit pomocí ochranných hrázek, resp. ochranných zídek, např. podél silnice a v trase stávajícího oplocení. Ochranu si zřejmě zajistí dle potřeby majitel areálu.

Níže po toku pak zaplavují inundované vody z řeky Moravy, případně i z levobřežních přítoků – potoka Týnečky, v rozsáhlém levobřežním území okraj vzdálenější obce **Grygov**, kterou bude nutno ochránit ze severní a ze západní strany odsazenou (sekundární) hrází.

Za předpokladu realizace alespoň některých navrhovaných protipovodňových opatření s využíváním širších částí údolní nivy řeky Moravy v horní části toku (na území Mohelnické brázdy a Litovelského Pomoraví) k převádění částí povodňových průtoků lze očekávat, že stoletý průtok bude tak transformován, že inundované vody v pravobřežním území pod obcí Kožušany by neměly zasáhnout až k okraji zástavby obce Tážaly.

Rovněž další obce na pravém břehu níže po toku (**Charváty, Drahlov, Čertoryje, Bolelouc, Tučapy, Dub nad Moravou a Nenakonice**) nejsou tak ohrožovány při stoletém průtoku, že by je bylo nutno chránit dodatečným hrázováním. Určité problémy mohou způsobovat zvýšené průtoky na trase Mlýnského náhonu, který odbočuje na pravém břehu řeky Moravy těsně nad pohyblivým jezem Bolelouc, neboť vtok do náhonu není hrazen. Variantně se uvažuje o vybudování hradícího objektu na vtoku do náhonu s tím, že od něho bude rovněž vybudována po pravém břehu náhonu ochranná hráz, která se zaváže do zvýšeného terénu. Zabrání se tak vtékání inundovaných vod z pravého břehu řeky Moravy do koryta náhonu při povodňových stavech.

Toto opatření zvýší stupeň protipovodňové ochrany i v další obci **Věrovany** situované na toku Mlýnského náhonu. V obci Věrovany bude nutno dodatečně ochránit východní okraj nové zástavby proti inundovaným vodám z řeky Moravy ochrannou hrází, trasovanou po pravém břehu potoka Steklá, který je zaústěn ve spodní části obce do koryta Mlýnského náhonu. Rovněž ze spodní strany obce, pod místním hřbitůvkem situovaným na vyvýšeném pahorku, bude nutno ochránit novou část zástavby při okraji obce Věrovany, v trase místní polní cesty.

Z obce Věrovany probíhá napříč údolím a přes řeku Moravu na mírně zvýšeném náspu silnice do obce **Citov**. Řeka Morava zde není hrázována a velké vody inundují nad silnicí na oba břehy.

V levobřežním inundačním území s polními a lučními pozemky natékají inundované vody až do koryta tzv. Morávky, která protéká tímto územím od severu od obce Tážaly k obci Citov a obec tak je v dnešní době při povodňových stavech na řece Moravě ohrožována ze severní a západní strany. Z těchto důvodů bude nutno na toku Morávky zajistit nad obcí uzavírací, resp. omezovací objekt, a na pravém břehu Morávky bude nutno vybudovat po západním okraji obce Citov ochrannou hráz až po spodní konec obce, kde i zde bude nutno v korytě Morávky vybudovat stavidlový objekt pro zabránění zpětného vzduť inundovaných vod korytem Morávky jak z řeky Moravy, tak i z řeky Bečvy.

V pravobřežní části inundačního území pod obcí Věrovany se nachází poměrně velký rybník zvaný Hradečský a menší rybník Křenovský. Oba boční rybníky jsou na východní straně ohrázovány a podél okraje probíhá trasa Mlýnského náhonu ve směru do města **Tovačov**. Ve spodní části protéká Mlýnský náhon mezi oběma rybníky a proto bude nutno v rámci protipovodňových opatření umístit na vtoku do úseku mezi rybníky omezovací stavidlový objekt, který bude omezovat nátok inundovaných vod z řeky Moravy do koryta náhonu v městské části trasy. Současně bude nutno prodloužit ochrannou hráz od Křenovského rybníka k náspu místní polní cesty a rovněž pak v úseku pod cestou podél pravého břehu odlehčovacího koryta v návaznosti na stávající hráz, která pak pokračuje jako východní hráz místního rybníka pod městem Tovačov, tj. nad silnicí z Tovačova do obce Troubky. Tato hráz překříží hlavní silnici II/434 a naváže na levobřežní hráz podél koryta jalového odpadu od Mlýnského náhonu. V místě zaústění koryta jalového odpadu do řeky Moravy krátce nad soutokem s řekou Bečvou se vybuduje stavidlový objekt pro zabránění zpětného vzduť říčních vod do koryta odpadu a do města Tovačov. Pro odvádění inundovaných vod z pravobřežního území východně od města Tovačov je nutno na příjezdové cestě do areálu šterkovny mezi dvěma jezery (Skašovským rybníkem a rybníkem Donbas) vybudovat inundační most pro odvádění inundovaných vod do řeky Moravy z území pod silnicí z Tovačova do Troubek.

4.1.1.18 Úsek řeky Moravy pod soutokem s řekou Bečvou

Vzhledem k tomu, že za pravobřežní hrází řeky Moravy v místě soutoku s řekou Bečvou se nachází vodárensky využívaná jezera pro zásobování prakticky celého Přerovska, bude nutno zvýšit a zpevnit stávající obvodovou hráz kolem jezer podél toku řeky Moravy nad i pod Bečvou.

Obdobně bude nutno ochránit druhé vodárenské jezero na levém břehu Bečvy a Moravy jednak proti říčním vodám z řeky Moravy - těsně pod soutokem s Bečvou a rovněž proti inundovaným vodám z řeky Bečvy obtékající obec Troubky - na východní straně jezera, tj. pomocí nové ochranné hráze trasované podél levého břehu tzv. Malé Bečvy. Tato hráz by navázala na stávající levobřežní hráz na Malé Bečvě při západním okraji obce Troubky nad jezerem.

Odsazená ochranná hráz na pravém břehu řeky Moravy, resp. na pravém břehu výustní trati říčky Blaty podél obce **Lobodice** byla v roce 2005 - 2006 rekonstruována, takže předpokládáme, že byla i zvýšena pro zabránění nátok inundovaných vod z řeky Moravy do zástavby na pravém břehu. Obdobně by měly být zvýšeny i hráze na obou březích koryta Mlýnského náhonu ve spodní části obce Lobodice, které se přibližuje těsně k řece Moravě krátce pod obcí Lobodice a říční vody z Moravy při povodních se mohou přelévat do koryta náhonu.

Obdobně by mělo být zpětně ohrázováno i koryto výustní části říčky Valová pro zabránění zaplavování spodní části zástavby obce Lobodice severním směrem a rovněž i pro zabránění zaplavování obce **Uhřičice** situované jižním směrem. Ve studii se navrhuje vybudování ochranné hráze ze strany inundačního území při severním okraji obce Uhřičice. Ochranná zemní hráz (zemní val) by se zavázal na obou koncích do zvýšeného terénu.

Pro ochranu města **Kojetín** se navrhuje prodloužit stávající hráz na pravém břehu řeky Moravy směrem proti toku až do prostoru zvaného Obora pod spodním koncem zástavby obce Uhřičice a tato hráz by byla po odbočení od koryta Moravy zavázána do levobřežní hrázky Mlýnského náhonu a na pravém břehu náhonu do zvýšeného terénu těsně pod obcí Uhřičice. V místě překřížení ochranné hráze přes koryto Mlýnského náhonu se vybuduje na náhonu omezovací objekt, který bude omezovat natékání inundovaných vod z řeky Moravy do městské části koryta náhonu.

Rovněž ve výustní trati dlouhého Mlýnského náhonu, který má počátek až u obce Bolelouc, bude nutno zvýšit břehové hrany nebo ochranné hráze na obou březích náhonu pro zabránění nátoky říčních vod z řeky Moravy do okolních pozemků ve městě Kojetín v úseku od hospodářského mostu výše proti toku dle maximální hladiny v řece Moravě při stoletém průtoku.

Rovněž v úseku mezi silnicí I/47 a železniční tratí bude třeba rekonstruovat stávající pravobřežní hráz podél řeky Moravy, pokud je pod úrovní hladiny Q_{100} . Těsně pod železniční tratí je sice na pravém břehu vybudována ochranná hráz, avšak pod přejezdem je snížena a může zde natékat voda z řeky Moravy do inundačního území. Areál ČOV je v inundačním území ohrázován obvodovou hrází, avšak vjezd je v úrovni terénu a musí se počítat s tím, že při povodňových stavech bude nutno tento vjezd mobilně zahradit dle potřeby. Nutno zde upravit a pevnit terén pro osazení mobilního hrazení. Jihovýchodní okraj zástavby města Kojetín je třeba chránit před inundovanými vodami zabráněním nátoky těchto vod přes propustky v drážním tělese železniční trati na Kroměříž pomocí mobilních zábran.

Spodní okraj zástavby města Kojetín může už být zaplavován vodami z řeky Hané, jejíž koryto bude nutno v dlouhém úseku pročistit a zkapacitnit.

Rozsáhlé inundační území na levém břehu řeky Moravy s lesními pozemky je již od soutoku s řekou Bečvou využíváno pro převádění částí povodňových průtoků odlehčených jak z řeky Bečvy nad soutokem, tj. v úseku pod Přerovem a nad obcí Troubky, tak i z řeky Moravy pod soutokem, neboť levé břehy obou toků jsou většinou v úrovni okolního terénu a nejsou opatřeny hrázemi. Levý břeh řeky Moravy je opatřen hrází v úseku až pod železniční tratí do města Chropyně. V železničním náspu jsou vybudovány inundační mosty, kterými se převádí inundované vody níže pod železniční trať.

4.1.2 Návrhy úprav odtokových poměrů řeky Bečvy a protipovodňových opatření na toku a podél něho na území Olomouckého kraje

4.1.2.1 Hydrologické podklady

Aktuální hydrologická data byla převzata ze Studie ochrany před povodněmi na území Olomouckého kraje, která se v současné době zpracovává v rámci vodohospodářského plánování v oblastech povodí.

Základní údaje podle ČSN 75 1400 - hydrologický profil Teplice nad Bečvou

Hydrologické číslo povodí	4-11-02-0330
Plocha povodí	1275,99 km ²
Průměrné roční srážky (1931 - 80)	888 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok (1931 - 80, 2005)	15,3 m ³ s ⁻¹

N - leté povodňové průtoky:

N	1	2	5	10	20	50	100	let	Období
Q _N	210,00	285,00	515,00	620,00	680,00	740,00	780,00	m ³ s ⁻¹	1931-1960
Q _N	219,00	317,00	452,00	555,00	659,00	799,00	908,00	m ³ s ⁻¹	2005

Základní údaje podle ČSN 75 1400 - hydrologický profil Dluhonice

Hydrologické číslo povodí	4-11-02-0700
Plocha povodí	1592,69 km ²
Průměrné roční srážky (1931 - 80)	850 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok (1931 - 80, 2005)	17,3 m ³ s ⁻¹

N - leté povodňové průtoky :

N	1	2	5	10	20	50	100	let	Období
Q _N	229,00	320,00	424,00	490,00	550,00	630,00	685,00	m ³ s ⁻¹	1931-1960
Q _N	239,00	337,00	466,00	564,00	662,00	792,00	892,00	m ³ s ⁻¹	2005

Základní údaje podle ČSN 75 1400 - hydrologický profil Morava nad Bečvou

Hydrologické číslo povodí	4-10-03-1360
Plocha povodí	3577,19 km ²
Průměrné roční srážky (1931 - 80)	724 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok (1931 - 80)	26,6 m ³ s ⁻¹
Dlouhodobý průměrný roční průtok (2005)	28,2 m ³ s ⁻¹

N - leté povodňové průtoky

N	1	2	5	10	20	50	100	let	Období
Q _N	170,00	220,00	315,00	385,00	430,00	475,00	500,00	m ³ s ⁻¹	1931-1960
Q _N	138,00	182,00	253,00	314,00	384,00	486,00	573,00	m ³ s ⁻¹	2005

Základní údaje podle ČSN 75 1400 - hydrologický profil Morava pod Bečvou

Hydrologické číslo povodí	4-12-01-0013
Plocha povodí	5208,59 km ²
Průměrné roční srážky (1931 - 80)	762 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok (1931 - 80)	44,1 m ³ s ⁻¹
Dlouhodobý průměrný roční průtok (2005)	45,6 m ³ s ⁻¹

N - leté povodňové průtoky

N	1	2	5	10	20	50	100	let	Období
Q _N	375,00	480,00	610,00	680,00	740,00	780,00	810,00	m ³ s ⁻¹	1931-1960
Q _N	332,00	402,00	499,00	575,00	653,00	759,00	842,00	m ³ s ⁻¹	2005

4.1.2.2 Povodí řeky BečvyVšeobecný popis

Povodí řeky Bečvy s číslem hydrologického pořadí 4-11-01 a 4-11-02 o ploše cca 1630 km² se rozkládá ve východní části hlavního povodí řeky Moravy a je ohraničeno na severu jižními svahy Oderských vrchů a hlavním hřebenem Moravskoslezských Beskyd. Povodí je tvarově nepravidelné a výškově značně rozmanité. Zaujímá převážnou část okresů Vsetín a Přerov, částečně zabíhá do okresu Kroměříž, zanedbatelně se týká okresů Nový Jičín a Opava.

Pramenná oblast patří k extrémně vlhkým územím v našem státě, střední část povodí je mírně vlhká. Celá říční soustava má charakter horských toků. Významnými přítoky Bečvy jsou kromě Rožnovské Bečvy také Senice, Bystřička a Juhyně.

Řeka Bečva má délku 120 km. Od pramene po soutok s Rožnovskou Bečvou je nazývána

jako Vsetínská Bečva (58,8 km), pod soutokem jako Spojená Bečva s délkou 61,2 km. V hlavním povodí řeky Moravy má mimořádný význam, neboť svými průtoky značně ovlivňuje vodnost Moravy.

Všechny její přítoky v pramenné oblasti mají bystrinný charakter, který si ponechávají i ve svých dolních tratích a podélný sklon Bečvy klesá na 1,2 ‰ až teprve u Hranic na Moravě. Svůj šterkonosný charakter si však Bečva ponechává v celé délce. Mezi významné pravostranné přítoky patří Bystřička, Rožnovská Bečva, Velička, Jezernice, Hlásanec, Loučka, Trnávka a Strhanec, zleva pak přitékají Senice, Juhyně, Libuše, Radslavický potok, Lučnice. Povodí přítoků na území Olomouckého kraje není tak významné a přítoky nemají na hydrologický režim Bečvy významný vliv. Území kolem Bečvy má charakter kulturní zemědělsko-lesní krajiny nivy a teras řeky Bečvy. Významná města a obce, kterými tzv. Spojená Bečva protéká v zájmovém území jsou Teplice nad Bečvou, Hranice, Lipník nad Bečvou, Týn nad Bečvou a především město Přerov. Na tato města podél toku je soustředěna hlavní pozornost při návrhu ochranných opatření proti povodním.

Na řece Bečvě se ve sledovaném úseku nachází řada objektů s různým využitím (jezy a mosty). Většina mostů na Bečvě je kapacitní. Na toku jsou však i objekty málo kapacitní či nekapacitní, což se projevilo i při povodni v roce 1997. Především jsou to objekty ve městě Přerov a silniční most v obci Černošín, které jsou zatápný již při průtoku Q_{20} . Rovněž zavěšená lávka pro pěší v Přerově u tenisových kurtů je prvním mostem ve městě, kde v průběhu povodně docházelo k zachytávání plovoucích předmětů, které výrazně omezovaly průtočný profil. Dalším kritickým místem v Přerově je stávající železniční most. Původní vlečkový most ČD níže po toku byl při povodních 1997 stržen a ve stejném profilu byl pak postaven most nový a kapacitní.

Vodní tok Bečva je jedním z nejlépe zachovalých nivních ekosystémů údolních řek na střední Moravě. Jedná se o území, ve kterém se nachází rozsáhlý komplex mrtvých a slepých ramen, lužních lesů, zamokřených nivních luk, břehových nátrží a šterkových lavic. Řeka Bečva je na několika úsecích ekologicky velmi cenná a je významným biotopem pro velké množství organismů, které jsou vázány na vodní prostředí.

Poklesem průmyslové výroby a rovněž zemědělské činnosti po roce 1989 došlo ke zlepšení kvality vody v řece, vrátilo se sem mnoho různých živočichů a rostou zde kriticky ohrožené vodní a mokřadní rostliny. Zachovala se zde celá řada přírodě blízkých až přirozených nivních biocenóz a jejich lokality byly vymezeny jako ekologicky významné prvky krajiny.

V současné době se v zájmovém území nachází několik významných lokalit zařazených do soustavy chráněných území NATURA 2000 vyhlášené na řece Bečvě v zájmovém území:

- Bečva – Žebračka, což je vodní tok řeky Bečvy od Hranic na Moravě až po severovýchodní okraj Přerova s břehovými porosty a s komplexem lužních lesů a sítí původních koryt řeky Bečvy, dále pak lokalita Žebračka – národní přírodní rezervace, listnatý háj v těsném sousedství Přerova obklopený zemědělsky využívaným územím.
- Týn nad Bečvou, kde je přírodní památka, kterou tvoří soustava čtyř drobných tůní vzniklých zavodněním depresí na dně šterkovny v blízkosti obce.

Řeka Bečva hraje rovněž velmi důležitou roli v kostře ekologické stability celé krajiny a je významná pro hydrologickou a klimatickou rovnováhu dané oblasti. Niva řeky Bečvy, která se vyznačuje vysokou biodiverzitou, spolu s geologickými zajímavostmi, jako jsou vrásky v Moravské bráně nebo rozsáhlé říční náplavy u Oseku nad Bečvou vytváří nadregionální vodní biokoridor.

Řeka Bečva protéká chráněným krajinným územím s vysokou stabilitou a autoregulací. Podél toku se vyskytuje řada přírodních památek a přírodních rezervací.

Vývoj vodohospodářského plánování v povodí Bečvy

Před provedenými úpravami byla Bečva považována za divokou řeku. Soustavně byla upravena od svého ústí až po Hrozenkov v třicátých letech. Rožnovská Bečva od ústí po Horní Bečvu.

Kapacita koryta není ustálena. Ve volných tratích jsou úpravy na povodně pětileté, v místních tratích jsou přiměřeně zvýšeny. Projekty úprav Bečev počítaly rovněž s retenčními účinky nádrží.

Ve Státním vodohospodářském plánu z r. 1955 (SVP 55) je uvedeno, že projekty z konce minulého století předpokládaly vybudování 64 vodních nádrží s retenčním prostorem cca 10 mil. m³. V programu z roku 1911 je jich už uváděno pouze šest.

Po povodni v roce 1919 bylo ve studiích znovu vytipováno 8 vodních nádrží v povodí Vsetínské Bečvy, 8 v povodí Rožnovské Bečvy a dvě v povodí Spojené Bečvy. Po dalším místním šetření a studiích bylo v r. 1930 vytipováno v povodí Rožnovské Bečvy 5 nádrží s retenčním objemem 2,45 mil. m³, v povodí Vsetínské Bečvy 6 nádrží s retenčním objemem 5 mil. m³ a pod soutokem boční nádrž u osady Kamenec. I tato koncepce byla překonána. Dosud byly v povodí Bečvy vybudovány pouze dvě vodní nádrže – Horní Bečva a Bystřička. Obě jsou pro snížení objemu velkých vod málo účinné a mají jen místní význam.

V SVP 55 bylo uváděno šest plánovaných údolních nádrží (na Miloňovském potoce, na Vsetínské Bečvě v Hovězí, na Senici u Lužné, na Rožnovské Bečvě nad Rožnovem pod Radhoštěm, na Juhyni u Kelče a na Bečvě u Teplíc nad Bečvou) s celkovou retencí 33,45 mil. m³. Další čtyři nádrže jsou vedeny v katalogu uvažované a pět nádrží je zařazeno v kategorii vedené v SVP evidenčně. Plán opět nebyl realizován.

Ve Směrném vodohospodářském plánu vydaném v roce 1966 (SVP 66) byl uveden jmenovitý seznam nádrží podle časových úrovní jejich vzniku. Do roku 1985 měla být v povodí Bečvy dokončena nádrž na Juhyni v Rejnochovicích, do roku 2000 dvě nádrže na Rožnovské Bečvě a na Veličce, po roce 2000 bylo uvažováno s nádrží na Vsetínské Bečvě v Hovězí a na Hutiském potoce. V tzv. evidovaných nádržích bylo vyjmenováno dalších devět, žádná z nich nebyla realizována.

Povodeň 97 a její důsledky

Povodeň v červenci 1997 v povodí řeky Bečvy byla zapříčiněna extrémními úhrny srážek v Moravskoslezských Beskydech a v části Hostýnských vrchů. Dne 6.7.1997 činil denní rekordní úhrn srážek na Lysé Hoře 234 mm, v období 4.7. – 8.7.1997 zde napadlo 586 mm srážek, za měsíc červenec 811 mm. Přestože je Lysá Hora za rozvodnicí Bečvy, jsou příslušné údaje charakteristické i pro situaci v horním povodí Bečvy.

K prudkému vzestupu vodních stavů v povodí Bečvy došlo v ranních hodinách v neděli 6.7.1997. 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. Část průtoků z Bečvy v Přerově a pod Přerovem (v rozsahu 50 - 100 m³/s) se přelila do povodí Moštěnky. Povodňová vlna byla charakteristická svou dravostí, ničivou silou a katastrofálně velkým množstvím splavenin a plavenin.

Okres Vsetín

Povodní byly zničeny, poškozeny nebo odstaveny některé zdroje pitné vody (prameniště Hrachovec, Rožnov pod Radhoštěm, úpravna vody v Jarcové, vodovod Kelčsko, vodovodní potrubí ve Vsetíně, Jarcové, Bystřičce, a rovněž v dalších lokalitách. Byly poškozeny železniční tratě, zejména v úseku Valašské Meziříčí – Bystřička, dále místní komunikace, byly zničeny mosty, porušeno telefonní spojení. Jako důsledek povodňové situace bylo evidováno na 180 sesuvů půdy. Červencová povodeň postihla 46 obcí, tj. 60 % obcí okresu Vsetín. Toky ve správě Povodí Moravy se vylily z břehů

na 19,8 km² území okresu.

Rožnovská Bečva byla značně poškozena především v Rožnově pod Radhoštěm, značná poškození se týkají koryta vodního toku Bystřičky, Vsetínské Bečvy i Spojené Bečvy.

Okres Přerov

Povodeň se v okrese projevila rozsáhlými plošnými a hlubokými rozlivy z Bečvy a Moštěnky, dvěmi kulminacemi a to 7.7. a 20.7.1997. Na povodni se kromě Moravy podílely i rozvodněné toky: Velička, Juhyně, Bystřička, Jezernice, Morávka, Valová, Strhanec a Dolnoněččický potok. Zaplaveno bylo přes 18 % území okresu v 50 obcích, bylo evakuováno 3200 osob z 16 obcí, 13 osob přišlo o život. Zcela zničeno bylo 519 domů a 2.452 domů bylo poškozených. Výčet není konečný.

Vysoký stav vody v Moravě při kulminaci povodně v ústí Bečvy a Moštěnky měl katastrofální následky pro přilehlé území. Rozlivy v soutokovém trojúhelníku Citov – Kroměříž – Přerov zasáhly plochu 150 km².

Povodeň byla příčinou i dalších havárií:

- došlo k protržení retenční nádrže v Potštátě, poškozeny byly vodní nádrže Šišma, Hluzov, Rouské
- bylo zaplaveno několik čistíren odpadních vod, areály různých malých i velkých firem, Přerovské strojírně, Teplárny Přerov, SME, rozvodny elektrické energie a zásobníky a rozvody plynu, areál ZZN, železniční stanice Přerov, atd.
- byl odstaven zdroj pitné vody v Tovačově, poškozeny vodovodní řady v Troubkách a Tovačově
- byly poškozeny úseky železničních tratí a silničních komunikací
- došlo k výpadkům zdroje elektrické energie v okrese Přerov na několik dní
- byly poškozeny úseky ochranných hrází, neboť v mnoha místech byly přelévány vodami jednak z řeky a jednak z inundačních území do koryta Bečvy
- katastrofálně byla zaplavena především obec Troubky, která leží za levobřežní hrází ve sníženém terénu

4.1.2.3 Původní návrhy protipovodňové ochrany krátce po povodních 1997

Návrh protipovodňové ochrany pro řeku - tzv. Spojenou Bečvu vychází důsledně ze zásady ochránit proti škodlivému účinku pouze obce ležící v inundačním území řeky. Ochrana převážné většiny obcí je řešena jejich částečným nebo úplným ohrázením, přičemž se většinou předběžně doporučovalo převýšit kótu korun hrází cca o 0,5 m nad nejvyšší úroveň hladiny povodně 07/1997. I v dnešní době se předpokládá, že určení konečného stupně ochrany bude přináležet obecním úřadům nebo zastupitelům obcí s přihlédnutím k porovnání nutných nákladů na výstavbu s velikostí možných vzniklých škod.

Výjimku z tohoto návrhu řešení tvoří obce Teplice nad Bečvou a Přerov, které svým rozsahem nebo konfigurací terénu neumožňují řešení protipovodňových opatření komplexním ohrázením. Protipovodňová ochrana těchto obcí je optimálně navrhována zkapacitněním jejich městských tratí a dále navržením jednoho až tří nových akumulčních prostorů, transformujících povodňovou vlnu na přijatelný maximální průtok, pokud možno v hodnotě kapacity stávajících koryt a stávajících jezových objektů a mostních profilů.

4.1.2.4 Zhodnocení dříve navrhovaných protipovodňových opatření

V hlavním povodí řeky Moravy má řeka Bečva mimořádný vodohospodářský význam a svými průtoky značně ovlivňuje vodnost a vodní režim na středním a dokonce i na dolním toku řeky Moravy. Odvádí vodu z oblasti Beskyd a z Oderských vrchů a z hlediska hydrologického režimu patří její pramenná oblast k extrémně vlhkým místům na našem území, střední část povodí je pak mírně vlhká. Všechny přítoky Bečvy v pramenné oblasti mají bystřinný charakter, který si ponechávají i ve svých dolních tratích. Celá říční soustava má tedy charakter horských toků. Pro Bečvu je charakteristické velké kolísání průtoků s náhlými a rychlými změnami, což je způsobeno i charakteristickými hydrogeologickými podmínkami, kde flyšová souvrství jílovců a pískovců mají relativně malou propustnost a jímavost.

Největší průtoky se vyskytují v měsících březnu a dubnu v důsledku tání sněhu, nejmenší jsou v měsíci září. Povodně s výjimkou podzimu a samotné zimy mohou ovšem nastat kdykoliv. I když byla postupně provedena regulace koryta řeky Bečvy a její tok byl upraven, ve volných tratích jsou úpravy většinou na průtoky v hodnotě cca Q_5 a v místních tratích jsou pak přiměřeně zvýšeny, dokázala řeka svou sílu při záplavách v červenci roku 1997.

Z těchto důvodů se vodohospodáři dlouhodobě snaží vytvořit v povodí řeky Bečvy přiměřeně velký retenční prostor (cca 90 mil. m^3), kde by mohlo docházet k potřebné retardaci a transformaci povodňových průtoků do neškodných parametrů. Limitujícím faktorem zde je kapacita městské trati v městě Přerově, kde vzniká úzké hrdlo v profilu železničního mostu s průtočností jen asi $Q=500 m^3/s$.

Jako řešení tohoto problému se dlouhodobě sledovala výstavba velké přehradní nádrže v profilu Teplice nad Bečvou, která by měla i další vodohospodářské využití (zásobování vodou, plavba atd.). Po roce 1989 se tato koncepce stala prakticky nereálnou a proto byly rozpracovány v dílčích studiích další variantní návrhy pro úpravu odtokových poměrů řeky Bečvy:

- Suchá nádrž (poldr) Teplice
- Poldry Hranice a Osek
- Zkapacitnění Bečvy

4.1.2.5 Velká přehradní nádrž Teplice

V rámci této původní varianty bylo postupně zpracováno v minulém století několik průzkumných prací a vodohospodářských studií pro situování přehradní hráze v údolí řeky Bečvy nad Teplicemi.

Poslední obsáhlejší návrhovou prací je Studie hlavní hráze z prosince 1990, kde je provedeno stručné shrnutí a vyhodnocení několika předchozích studijních prací. Toto řešení zůstalo v podstatě dodnes platné, protože od té doby se technickým návrhem nikdo podrobněji nezabýval. Velká nádrž byla potom vždy jen používána jako srovnávací varianta k dalším alternativním řešením. Jejimi rozhodujícími stavebními objekty jsou zemní hráze a funkční zařízení.

Přehradní hráz se navrhuje jako sypaná z úrodních štěrků se středním těsněním ze sprašových hlín a s opevněním návodního líce kamenným pohozením. Její levobřežní zavázání je v bezprostřední blízkosti obce Skalička. Zavázání do podloží je navrženo jílocementovou těsnicí membránou s dotěsněním kontaktu membrány do podloží kontaktní injektáží. V prostorách zavázání na obou březích je toto řešení kombinováno s vodorovným těsnicím prvkem.

Dále je uvažováno ohrázování obce Hustopeče a rovněž rozsáhlé ohrázování v konci vzdutí, které bylo do projektu doplněno v polovině osmdesátých let. Funkční zařízení přehrady tvoří dva hlavní objekty, a to odběrný a výpustný objekt a bezpečnostní přeliv.

Stavba přehrady předpokládá rovněž provedení dvou rozsáhlých vyvolaných investic - přeložku dvojkolejné elektrifikované železniční trati č. 280 Hranice - Vsetín v úseku Hranice - Valašské Meziříčí a přeložku silnice první třídy I/35 (E 442) v úseku Hranice - Valašské Meziříčí. Jedná se o velmi rozsáhlé a finančně náročné stavby, které se svými náklady zhruba vyrovnají výstavbě vlastní nádrže a které ve svém důsledku značně přispívají k současné neprůchodnosti tohoto projektu.

Přehradní nádrž je schopna svým velkým retenčním prostorem transformovat návrhovou povodeň až na hodnotu kulminačního průtoku cca 450 m³/s, což by vyřešilo ochranu celého níže ležícího úseku Bečvy až po její ústí do Moravy.

Hlavní technické parametry - velká přehradní nádrž Teplice

Výška zemní hráze nad základem	m	55
Max. retenční hladina	m n.m.	276,50
Zatopená plocha při max. hladině	ha	1 710
Retenční objem při max. hladině	mil. m ³	80
Zásobní objem	mil. m ³	60
Celkový objem	mil. m ³	152
Náklady v hl. II - VIII, CÚ 2006	mil. Kč	10 400

Návrh velké nádrže je technicky velice komplikovaný a vychází extrémně finančně nákladný. Její prosazení do výstavby je proto v současné době nereálné.

4.1.2.6 Poldr Teplice

Po roce 1989 byla koncepce velké nádrže opuštěna a s výstavbou v profilu Teplice se prakticky přestalo počítat. Teprve po katastrofální povodni v červenci 1997, která měla devastující účinek na celý řešený úsek toku Bečvy, vznikl návrh suché nádrže, která by alespoň částečně nahradila velkou nádrž. Povodeň 1997 tedy ověřila potřebu retence povodňových průtoků, byť i v menší míře.

Poldr Teplice je situován převážně v levobřežní části údolní nivy řeky Bečvy nad původně uvažovaným přehradním profilem s tím, že čelní hráz je doplněna boční hrází vedenou podél stávající železniční trati. Obě hlavní hráže se stýkají v prostoru funkčního objektu přibližně pod pravým úhlem a měly by být sypané převážně z místních materiálů - aluviálních štěrků získaných v prostoru zátopy. V příčném profilu jsou hráže navrženy jako homogenní s plošným fóliovým těsněním při návodním lici.

Funkční objekt zajišťuje převedení nevzduté, nebo jen mírně vzduté hladiny v řece při běžných průtocích a dále regulaci průtoku při nástupu povodně, jakož i bezpečné převedení návrhové povodně při selhání nebo ucpání části dnových propustí. Objekt se skládá ze čtyř dilatačních bloků, z nichž každý obsahuje dnovou propust světlého rozměru 10 x 3,25 m hrazenou návodním tabulovým uzávěrem a v horní části bezpečnostní přepad účinného rozměru 10 x 2 m hrazený klapkovým uzávěrem. Kapacita dnových propustí při maximální hladině v nádrži je cca 4 x

375 = 1500 m³/s, tzn. že v případě potřeby je objekt schopen propustit kulminační průtok prakticky jakékoliv povodně. Za normálního provozu se předpokládá zachycování povodňových průtoků nad hodnotou asi 650 m³/s, tj. přibližně dnešní hodnota průtoku Q₂₀. Manipulaci je možné přizpůsobit podle aktuální situace na řece Moravě a případně pozdržet zachycenou vodu v poldru do opadnutí průtoků Moravy pod soutokem.

Hlavní technické parametry - poldr Teplice

Výška zemní hráze nad základem	m	12,5
Objem zemní hráze	mil. m ³	1 500
Max. retenční hladina	m n.m.	264,0
Zatopená plocha při max. hladině	ha	700
Retenční objem při max. hladině	mil. m ³	38,0
Náklady v hl. II - VIII, CÚ 2006	mil. Kč	1 900

Výhodou tohoto řešení oproti původně uvažované velké přehradní nádrži je zásadní omezení vyvolaných investic především tím, že nebude nutné provádět přeložky silnice 1. třídy a železniční trati, ani ohrázení obce Hustopeče nebo konce vzduť. Rovněž vnitřní prostor nádrže mezi hrázi může být dlouhodobě využíván k jiným účelům, které však nekolidují s protipovodňovou ochranou, a to jak pro stávající zemědělskou výrobu v záplavovém území, tak i pro rekreaci v okolí upraveného říčního koryta a případně na upravených mírných svazích širokého říčního údolí.

Jedinou nevýhodou je, že retenční prostor je ve srovnání s velkou nádrží podstatně menší a nemůže zajistit transformaci návrhové povodně v takové míře, která by znamenala neškodný průchod velké vody Přerovem. K tomu by bylo nutné snížení kulminace až na celkový průtok cca 500 m³/s.

Povodí Moravy, s.p., provádí soustavnou předprojektovou přípravu pro výstavbu suché nádrže, v jejímž rámci byla zpracována v roce 2005 jako zatím poslední dokumentace „Studie přípravy stavby Bečva, Teplice - Suchá nádrž“. Pozitivním výsledkem této přípravy je fakt, že k připravované výstavbě nejsou zásadní připomínky nebo dokonce odpor ze strany dotčených obcí a dalších relevantních subjektů.

4.1.2.7 Poldry Hranice a Osek

Záměr vybudování dalších dvou poldrů na řece Bečvě vznikl po roce 1997 jako reakce na katastrofální důsledky povodně, kdy bylo jasné, že zajištění potřebného retenčního objemu ve velké nádrži není reálné a samotný poldr Teplice není schopen bez dalších doplňkových opatření zajistit ochranu města Přerova.

Lokality pro umístění navrhovaných suchých nádrží jsou vymezeny v širokých částech údolní nivy řeky Bečvy, kde i za současného stavu dochází k rozlivům povodňových průtoků, podobně jako v území nad Teplícemi. Horní hranice jejich vzduť je v obou případech omezena polohou stávajících jezů, z jejichž horních zdrží je možné poldry napouštět. Potřebný retenční prostor vznikne buď přehrazením celého údolního profilu údolní hrází s doplňujícím bočním ohrázením menšího rozsahu, čímž vznikne údolní nádrž Hranice krátce pod městem Hranice, nebo přehrazením jen části

údolí mimo vodní tok a rozsáhlejším systémem obvodových hrází, čímž vznikne boční nádrž Osek.

Hlavní technické parametry - poldr Hranice

Výška zemní hráze nad základem	m	10
Objem zemní hráze	mil. m ³	0,586
Max. retenční hladina	m n.m.	242
Zatopená plocha při max. hladině	ha	602
Retenční objem při max. hladině	mil. m ³	19,3
Náklady v hl. II - VIII, CÚ 2006	mil. Kč	1 000

Hlavní technické parametry - poldr Osek

Výška zemní hráze nad základem	m	10
Objem zemní hráze	mil. m ³	1,183
Max. retenční hladina	m n.m.	225
Zatopená plocha při max. hladině	ha	580
Retenční objem při max. hladině	mil. m ³	24,0
Náklady v hl. II - VIII, CÚ 2006	mil. Kč	1 800

Ve studii z roku 2005 bylo prokázáno, že k potřebnému snížení kulminačního průtoku v Přerově je zapotřebí funkce obou navržených poldrů současně s poldrem Teplice. Transformací povodně na Bečvě dojde i ke snížení kulminací na řece Moravě v Kroměříži a pod ní. Systémem tří poldrů by tak byla protipovodňová ochrana Pobečví kompletně vyřešena. Výhodou tohoto řešení se jeví možnost řízení odtoku z poldrů v každém okamžiku povodňové situace a jejich vzájemná spolupráce. Při spolehlivé předpovědní službě a využití modelu srážko-odtokových vztahů, který má správce toku k dispozici, by tak bylo možné velice sofistikovaně reagovat na různé srážkové a odtokové situace a vždy je optimálním způsobem řešit. Dostatečně velký retenční objem by byl také schopen zadržet po určitou dobu část povodně a uvolnit ji až po opadnutí průtoku na řece Moravě pod soutokem, což by významně přispělo k řešení protipovodňové ochrany i na dolním toku Moravy.

Nevýhodou popsaného návrhu je jeho značná finanční náročnost a dále fakt, že při předběžném projednávání záměru narazil na značný odpor okolních obcí, na jejichž katastrech by měly tyto rozsáhlé stavby ležet. Jejich prosazení do výstavby se tudíž zatím jeví jako problematické.

4.1.2.8 Zkapacitnění koryta řeky Bečvy

Zkapacitnění koryta řeky Bečvy, resp. návrhy úprav odtokových poměrů v celé délce toku na území Olomouckého kraje s ohledem na zajištění protipovodňové ochrany přilehlých obcí a měst doposud nedostatečně chráněných proti povodňovým průtokům z řeky Bečvy, jsou jako alternativní opatření v případě neprůchodnosti plánované výstavby suchých nádrží Teplice, Hranice a Osek nad Bečvou. Koncepce řešení spočívá ve vyčlenění a posouzení lokalit s navrhovaným ohrázením dotčených obcí, včetně posouzení možností zvýšení průtočné kapacity objektů na toku. Cílem je snížení rozsahu zaplavovaného území podél toku Bečvy především v zastavěném území obcí a měst.

Jedná se tak o srovnávací variantu k návrhu řešení suchých nádrží Hranice, Osek nad Bečvou a Teplice nad Bečvou, které by byly schopny transformovat povodňové kulminace a zpoždovat odtoky Bečvy s ohledem na zlepšení odtokových poměrů na řece Moravě pod soutokem obou řek a ochránit tak ohroženou zástavbu v dnešním inundačním území.

Zvýšení kapacity koryta toku může být dosaženo kombinací několika základních opatření:

- ochrana ohrázením - především v obcích
- zvýšení průtočné kapacity jezových a mostních objektů
- obvedení toku – zřízení obtokových koryt
- prohloubení nebo rozšíření koryta
- řízená záplava dnes ohrázených území za stávajícími „primárními“ hrázemi s řešením ochrany zástavby pomocí tzv. „sekundárních“ ochranných hrází a vytvoření dalších průtočných inundací a bočních průtočných či neprůtočných poldrů

4.1.2.9 Stručný popis úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření na toku řeky Bečvy (alternativa bez poldrů Teplice, Hranice a Osek)

Popisován je stručně úsek řeky Bečvy od přehradního profilu nad Teplicemi u obce Skalička až po soutok s řekou Moravou pod obcí Troubky. O něco podrobněji je popis navrhovaných protipovodňových opatření uvedený v samostatném oddílu tohoto elaborátu pro jednotlivé vytypované lokality doposud nedostatečně chráněné před povodněmi v povodí řek Moravy a Bečvy na území Olomouckého kraje.

Obec **Skalička** v úseku Bečvy krátce nad Teplicemi nad Bečvou se rozprostírá v levobřežním svahu zužujícího se širokého údolí řeky Bečvy těsně pod přehradním profilem plánované přehradní nádrže (poldru) Teplice a v dnešní době není ohrožována ani při extrémních povodních. Koryto řeky Bečvy nad i pod obcí je prakticky jen mírně upravené a neohrázené, takže vyšší stavy vod zasahují do okolních zalesněných a polních pozemků na obou březích plynule meandrujícího koryta. Břehy jsou většinou stabilizované vzrostlými až přestárlými stromy, dno je zaříznuté do šterkového podloží.

Asi o 2 km níže po toku západním směrem se nachází opět na levém břehu Bečvy obec Ústí, která byla zasažena při povodních 07/1997 ve spodní části zástavby až do prostoru nad místním kostelem, kde hloubka vody dosahovala hodnoty až asi 1,8 m. Proti povodňovým průtokům je nutno okrajovou část obce ochránit pomocí ochranné zemní hráze, která by byla zavázána na horním konci do zvýšeného terénu na severní straně obce, vedla by po lučních pozemcích kolem areálu místního hřiště a podél pravého břehu levobřežního přítoku Bečvy (Opatovického potoka) až k řece Bečvě.

Teplíce nad Bečvou jsou v příbřežní části velice ohrožovány především v lázeňském areálu na levém břehu, kde bude nutno podchytit základy lázeňských objektů a podél terasy vybudovat poměrně vysoká mobilní hrzení. Na pravém břehu lze připustit rozliv v přilehlých parcích a průjezdnost silnice I/35 by mohla být zajištěna pomocí ochranné zídky trasované podél návodní krajnice přilehlé vozovky. Současně se předpokládá zkapacitnění, zahloubení a pročištění stávajícího upraveného koryta řeky Bečvy od šterkových splavenin.

V případě protipovodňových opatření ve městě **Hranice** bez jakékoliv nádrže Teplíce budou tato opatření poměrně rozsáhlá a nákladná, i když je zde koryto Bečvy upravené, široké a poměrně kapacitní. Na pravém břehu bude nutno v návaznosti na úpravy podél Teplíc zajistit průjezdnost silnice I/35 pomocí vyšších ochranných zdí a nad silničním mostem na silnici do Teplíc se vybudují za břehovou hranou a za stávající nábrežní zdi ochranné hráze a ochranné zdi pro ochranu přilehlé zástavby. Rovněž na levém břehu bude nutno zajistit průjezdnost stávající komunikace do Teplíc pomocí ochranných zdí. Pod silničním mostem se předpokládá zvýšení stávajících ochranných hrází na obou březích až k pohyblivému jezu, který bude nutno pro zvýšení průtočnosti a pro snížení hladin nad jezem rekonstruovat rozšířením až o dvě další pole šířek po 16 m, pravděpodobně na levém břehu. Rovněž podél obou pravobřežních přítoků v nadjezí bude nutno zvýšit nábrežní zdi a zabudovat řadu uzávěrů a přečerpávacích šachet na stávajících výustech. Ochrana přilehlé zástavby v inundačním území se zajistí pomocí ochranných hrází na obou březích alespoň na stoletý průtok. Ochrana osady Rybáře v úseku pod jezem je možná pouze pomocí obvodových ochranných hrází.

Pod městem Hranice se předpokládá co největší využívání stávajícího širokého inundačního území pro převádění a transformaci povodňových průtoků. Určité zbrždění inundovaných vod by bylo možné zajistit zdrsněním průtočného profilu - výsadbou několika pásů hustých stromových porostů (pásů listnatých lesů) situovaných napříč údolím na zemědělsky využívaných pozemcích, které by vytvořily jakési vzdouvací přepážky (hrázky) a současně by tvořily větrolamy.

Okrajovou část zástavby v obci **Týn nad Bečvou** na levém břehu řeky Bečvy lze řešit pomocí ochranných hrází a ochranných zdí mezi oplocením zahrad a břehovou hranou, případně v trase stávajících plotů.

Obdobně okrajovou jižní část zástavby ve městě **Lipník nad Bečvou** lze ochránit pomocí ochranné hráze trasované od silničního mostu po pravém břehu řeky podél oplocených zahrad a níže pak pomocí odsazené hráze zavázané na spodním konci zástavby do zvýšeného terénu. V tomto úseku se předpokládá zahloubení dna koryta a odtěžení šterkových nánosů až ke kombinovanému problematickému jezu Osek. Na jezu se předpokládá rekonstrukce pevné části jezu na pohyblivou část ve dvou polích po 16 m, které by byly hrazeny segmentovými hradíci prvky.

Pod a především nad jezem v rozšířených průtočných profilech koryta je nutno častěji provádět odtěžování šterkových lavic.

Vzhledem k co největšímu využívání inundačních území na obou březích nehrázané řeky Bečvy pro převádění odlehčených povodňových průtoků bude nutno ochránit severovýchodní okraj zástavby obce **Oldřichov** pomocí ochranné hráze nebo zemního valu s tím, že na stávající silnici na Osek nad Bečvou bude třeba dobudovat další inundační mosty pro převádění inundovaných vod do zaplavovaného území pod silnicí. Osada Rybáře bude chráněna obvodovou ochrannou hrází nebo zemním valem.

Inundované vody na obou březích údolní nivy v úseku mezi obcemi **Radslavice** na levém břehu a **Prosenice** na pravém břehu řeky Bečvy jsou částečně vzdouvány silnicí, která tyto obce spojuje a proto bude nutno okrajovou část zástavby obou zmíněných obcí ochránit nad silnicí pomocí ochranných zemních hrází. Obdobně se ochrání zástavba obce Prosenice na pravém břehu a obce **Grymov** na levém břehu v úseku pod silnicí na straně polních pozemků, kde by měly protékat

inundované vody Bečvy. Z těchto důvodů bude vhodné dobudovat na silnici z Kozlovic do Grymova další inundační mostky, které by sloužily k odvádění zbytků inundovaných vod z polních pozemků do potoka Lučnice a do koryta Bečvy.

Nejvíce problematickou lokalitou v údolí řeky Bečvy je město **Přerov**, kterým mohou neškodně protékat maximální průtoky do hodnoty cca $Q = 450$ až $500 \text{ m}^3/\text{s}$, což je v dnešní době asi pětiletý až desetiletý průtok ($Q_5 = 466 \text{ m}^3/\text{s}$ až $Q_{10} = 564 \text{ m}^3/\text{s}$). Na to, že kapacita koryta Bečvy je v tak velkém městě tak malá, je s podivem, že i novější zástavba byla situována až do těsné blízkosti k břehovým hranám řeky Bečvy. Hustá zástavba je rozvinuta v celé šířce údolní nivy na obou březích řeky Bečvy a zprůtočnění koryta rozšířením není prakticky možné a nelze ani vytvořit další souběžné obtokové rameno.

Vzhledem k tomu, že stávající konstrukce lávek pro pěší a mostů pro silniční a železniční dopravu, které překlenují koryto Bečvy, jsou poměrně nízké, bude nutno ještě nad městem zachytávat při povodních plovoucí předměty, které by jinak ucpávaly níže po toku mostní a jezové profily. Záchytný profil přístupný větším stavebním strojům z místních komunikací se předpokládá předběžně nad městem Přerov cca v říčním km 16,500.

Pro zabránění nátoky inundovaných vod do Přerova od obce Prosenice na pravém břehu Bečvy přes poměrně rozsáhlý lesní útvar Žebračka se navrhuje vybudování ochranné hráze po okraji tohoto lesního celku, tj. prakticky podél stávajících cest a oplocení průmyslových a jiných areálů v úseku od hlavní silnice I/47 na Prosenici a Lipník nad Bečvou až po ulici Bezručovu u řeky Bečvy. Podél ulice Bezručovy při pravobřežní hraně by se ochranná hráz zavázala do stávajících nábřežních zdí nebo do odsazených nových ochranných zdí, u nichž se předpokládá úprava a nadvýšení opěrných zdí s možností zabudování mobilních hrazení na jejich koruně. V místě zaústění potoka Strhanec by měla být vybudována vzpěrná vrata pro zabránění natékání říčních vod zpětně do výustní části tohoto toku. Předpokládá se tedy rovněž možnost uzavírání vtokové části nad Přerovem tak, aby nebylo nutno přečerpávat velké množství vnitřních vod zaústěných do tohoto toku a tedy do Bečvy.

V některých úsecích podél pravobřežního nábřeží je možné odsadit ochranné hráze, valy nebo další ochranné zdi až k železniční trati. Rovněž v úseku pod tratí ČD je možné vybudovat, pokud možno co nejvíce odsazené od vlastního koryta, ochranné hráze a ochranné zdi, které by byly protaženy až pod město Přerov a u Dluhonic by se navázaly na železniční násep.

Na levém břehu Bečvy nad Přerovem je nutno ochránit přilehlou zástavbu lokality Kozlovice pomocí ochranné hráze. Pro zamezení vybřežování vod z koryta Bečvy do zástavby Přerova na levém břehu se uvažuje o rozšíření kynety a zvýšení stávající ochranné hráze v úseku pod nemocnicí. Ve stísněných podmínkách bude nutné místo ochranných hrází budovat podél břehů před zástavbou ochranné zdi s mobilními hradíci prvky nad úrovní okolního terénu. Je nutné počítat i s utěšňováním propustného podloží hrází a zdí s možností odčerpávání podzemních vod při zvýšených jejich hladinách v zastavěném území za hrázemi. V úsecích s opěrnými nábřežními zdmi je možné tyto upravit pro umožnění nadvýšení pomocí mobilních hradících prvků. Ve vhodných úsecích je možné vybudovat od koryta odsazené ochranné zemní valy s ochrannými zdmi a s mobilními hradíci prvky až po železniční trať. Pod železniční tratí se uvažuje o vybudování ochranných hrází v kombinaci s ochrannými zdmi v trasách stávajících oplocení průmyslových areálů s tím, že se zaváží pod městem Přerov do hrázového systému původních odkališť. Pod Přerovem se předpokládá opět využívání širokých inundačních území na obou březích pro převádění odlehčených povodňových průtoků.

V každém případě se doporučuje realizace pročištění a zahloubení koryta Bečvy přes celé město Přerov a především pravidelné odtěžování štěrkových lavic v korytě pod jezem Přerov. Rovněž je nutné upravit a rozšířit nízký železniční most o další pole na pravém břehu a krátce pod ním rovněž na pravém břehu rozšířit pohyblivý jez o další jezové pole šířky 16 m hrazené segmentem s klapkou.

S tím souvisí i řada vyvolaných přeložek inženýrských sítí a zařízení v blízkosti koryta Bečvy.

V první řadě však bude nutno ve městě Přerov postupně budovat na stávajících kanalizačních a jiných výustech, zaústěných do koryta Bečvy uzávěry (zpětné klapky nebo stavítka) v příbřežních šachtách, které by byly uzpůsobeny pro možnost přečerpávání vnitřních vod do koryta Bečvy při zvýšených vodních stavech. I při menších průtocích totiž zpětně natékají říční vody do trubních a jiných svodů, kterými se dostává voda až do podzemních částí přilehlých budov a kanalizací do snížených míst za nábrežními zdmi a ochrannými hrázemi.

Pod městem Přerov se nadále předpokládá využívání širokého levobřežního inundačního území s polními pozemky pro převádění částí povodňových průtoků v území mezi řekou Bečvou a obcí Henčlov ve směru k obcím Troubky, pak níže po toku k obci Záříčí, k Chropyni a Kroměříži.

Proto bude nutno dobudovat ochrannou hráz kolem areálu ČOV Přerov na levém břehu Bečvy krátce pod Přerovem. Rovněž bude nutno ochránit severní a západní stranu zástavby obce Henčlov pomocí nízké ochranné hrázky vybudované v trasách stávajících polních cest.

Obec Troubky by měla být dostatečně chráněna proti zbytkům říčních vod přímo od koryta Bečvy, avšak proti inundovaným vodám je nutno vybudovat již krátce po povodních plánovanou ochrannou hráz z východní a jižní strany obce. V případě budování obchvatu pod obcí Troubky na silnici II/434 se dá částečně využít silničního tělesa k protipovodňové ochraně ze spodní strany obce, avšak v inundačním území mimo obec by bylo nutno na trase křížící proudnici inundovaných vod vybudovat několik inundačních mostů nebo přímo estakádu pro zabránění dalšího vzdouvání vod v polních pozemcích. Inundované vody pak protékají pod obcí Troubky širokým zalesněným územím v jižním směru do povodí Moštěnky, tj. k Chropyni a ke Kroměříži.

Velice důležitým opatřením se jeví ochrana stávajících jezer štěrковиště na obou březích řeky Moravy u soutoku s Bečvou – důležitých vodních zdrojů pro vodárenské účely a pro zásobování pitnou vodou města Přerova a dalších obcí v širokém okolí. Vodárenská jezera by neměla být zaplavována ani stoletými průtoky z obou řek. Proto bude nutno zvýšit, rekonstruovat a případně dobudovat ochranné hráze kolem jezer jak ze strany od Bečvy, tak ze strany od Moravy.

K převádění částí povodňových průtoků se počítá rovněž s inundačním územím na pravém břehu řeky Bečvy krátce pod Přerovem. Proti zaplavování snížené části obce Rokytnice za tratí ČD je nutno stávající propustky a mostky v drážním tělese upravit tak, aby je bylo možné při povodních provizorně z návodní strany zahradit mobilním hrazením. Při návodní straně silnice z Rokytnice do Císařova bude nutno zřídit v souběhu se silnicí ochrannou hrázku tak, aby inundované vody silnici nepřelévaly a nezaplavovaly zmíněné obce ve sníženém terénu. Hrázka se naváže na stávající odsazenou ochrannou hráz na pravém břehu řeky Bečvy. Inundované vody by se pak měly vracet z polních a lesních pozemků v území nad a pod silnicí II/434 z Tovačova do Troubek až do neohrázovaného koryta řeky Moravy těsně nad soutokem s Bečvou. Z těchto důvodů bude nutno dobudovat v silničním náspu zmíněné silnice II/434 další inundační mosty pro odvádění inundovaných vod do sníženého terénu pod silnicí a do řeky Moravy nad soutokem.

Stručné zhodnocení tohoto variantního řešení protipovodňových opatření podél řeky Bečvy:

Snad jedinou velkou výhodou tohoto výše popsaného řešení je jeho menší finanční náročnost než při alternativě s poldry Teplice Hranice a Osek. Odhad nákladů na všechny popsané úpravy a rekonstrukce vychází podle předchozích studijních prací zhruba o polovinu menší než předpokládané náklady na výstavbu tří plánovaných poldrů, které by však elegantněji vyřešily stávající problematické odtokové poměry na toku řeky Bečvy, ale i potažmo na dalším toku – na dolním toku řeky Moravy pod zaústěním Bečvy.

Naopak velkou nevýhodou je obrovský rozsah navržených opatření, zejména liniových staveb ochranných hrází a zdí - jedná se o více než 22 km hrází, zdí a mobilních stěn. Nástup povodně na Bečvě je ze zkušenosti velmi rychlý, takže čas pro montáž mobilních protipovodňových stěn se bude počítat pouze na hodiny. V této lhůtě by se musely mobilizovat početné a vyškolené montážní čety včetně potřebné techniky, které by ve spolupráci s městskou policií zajistily vyklizení nábřeží a ulic ústících na nábřeží, navezení hradicích prvků ze skladů a výstavbu mobilního hrazení, včetně uzávěrů na komunikacích. Předpokládá se rovněž nutnost intenzivní ostrahy pro zabránění odcizení nebo poškození mobilního hrazení nepovolanými osobami.

Velkou nevýhodou je také nemožnost transformace povodňových průtoků, které odtékají rychleji ve srovnání s variantami při využití poldrů, a nemožnost ovlivňování situace na soutoku Bečvy a Moravy a pod soutokem. V neposlední řadě je složitější a nákladnější údržba hrází, zdí a hrazení.

S ohledem na rychlý nástup povodní na řece Bečvě se však dá uvažovat s návrhem takových ochranných zdí, které by byly jako pevné trvale nad úroveň okolního terénu, alespoň do výšky tzv. parapetních zdí (cca 1,2 m nad stávajícím nebo upraveným zvýšeným terénem) a další hradicí výška by byla hrazena pomocí mobilních hradicích prvků, tedy například až nad úroveň hladiny dvacetiletého průtoku, případně i vyššího. Parapetní trvalé ochranné zdi by mohly být vhodně začleněny do okolní zástavby podél nábřežních zdí, architektonicky upraveny a ozeleněny popínavkami a doprovodnou výsadbou okrasných křovin. Časem by ani nebylo poznat, že podél břehů nějaké zdi jsou.

4.1.2.10 Obecné zhodnocení uvažovaných návrhů úprav odtokových poměrů na Bečvě

Ze studijních prací vyplývá, že žádná ze zpracovaných variant nevyhovuje zcela buď podmínkám požadované protipovodňové ochrany nebo hlediskům přijatelnosti potřebných trvalých zásahů a ovlivnění okolí jak v krajině tak i v dotčených městech a obcích. Je proto zapotřebí navrhnout optimální kombinaci jednotlivých prvků z různých variant, která by v maximální míře zachovala jejich přednosti a co nejvíc potlačila negativní důsledky.

Takovým řešením se zdá být kombinace suché nádrže Teplice nad Bečvou a zkapacitnění navazujícího úseku řeky Bečvy na transformovaný průtok o velikosti 650 m³/s. Pro volbu využití suchého poldru Teplice mluví hned několik důvodů:

- je největší ze všech uvažovaných suchých nádrží, takže má největší retenční účinek
- leží nejvýše proti toku řeky, takže jeho účinek se projeví příznivě na celém posuzovaném úseku
- jeho předprojektová příprava je v pokročilejší fázi ve srovnání s ostatními lokalitami a při projednávání se jeví jako přijatelné řešení pro dotčené obce a další subjekty
- je k dispozici velké množství využitelných projektových podkladů pořízených původně pro velkou přehradní nádrž Teplice

Pro zvažování jednotlivých variant je důležitá základní informace, že kapacita všech jezů na toku řeky Bečvy v úseku od přehradního profilu nad Teplicemi až po soutok s řekou Moravou se pohybuje v rozmezí 700 - 780 m³/s a odpovídající kapacitu mají i všechny úseky koryta Bečvy v jejich nadjezí. To přibližně odpovídá hodnotě transformovaného průtoku pod poldrem Teplice, kdy přímo v profilu Teplice se vypouští maximálně 650 m³/s a vlivem mezipovodí se průtok nad Přerovem může zvýšit na hodnotu cca 700 m³/s. Z toho vyplývá, že pro převedení transformované povodně není nutné uvažovat s jakoukoliv rekonstrukcí jezů. Kapacity v podjezí jsou sice většinou nižší než v nadjezí,

avšak úseky pod jezem je nutno řešit vždy samostatně dle potřeby ochrany v území níže po toku a v návaznosti na jezový profil. Nesmí v žádném případě dojít k situaci, že z málo kapacitního koryta nad jezem se odlehčí povodňový průtok kolem jezu do ohrázaného zastavěného území pod jezem.

Rozsah lokálních opatření na toku řeky Bečvy dle uvedeného popisu úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření bez poldru Teplice může být zredukován při variantě s poldrem Teplice s ohledem na snížení kulminačního průtoku po transformaci v poldru, tj. z hodnoty 950 m³/s na hodnotu až 650 m³/s.

Konkrétní návrhy úprav odtokových poměrů a protipovodňových opatření budou pak řešeny v dalších studiích nebo v přípravných projektových dokumentacích k jednotlivým etapám a stavbám po zpracování hydrotechnických výpočtů průběhů hladin na toku řeky Bečvy a především po rozhodnutí o postupu dalších prací na přípravě staveb dle vybrané alternativy a varianty.

Obecně lze předběžně konstatovat, že při alternativě s výstavbou poldru Teplice bude především soustředěna převážná část investic a stavebních prací do nejdůležitější stavby – poldru Teplice v jedné lokalitě. Rozsah potřebných protipovodňových opatření v obcích a městech na toku a podél toku řeky Bečvy bude daleko menší a snazší, bude nutno budovat méně nových ochranných hrází a ochranných zdí. Tyto nové hráže budou nižší a stávající hráže se budou zvyšovat méně, než při alternativě bez poldru Teplice. Zásah do obecních a soukromých pozemků v obcích a v městech podél toku bude rovněž menší a zásah do stávajících objektů na toku (jezů a mostů) bude rovněž menší nebo žádný. Bude co nejvíce využita kapacita stávajících objektů a stávajícího koryta Bečvy, v některých úsecích se vyloučí inundace, případně se četnost zaplavování okolních pozemků sníží.

4.1.2.11 Návrh lokálních protipovodňových opatření při variantě s poldrem Teplice

Poldrem Teplice se ztransformuje dnešní stoletý průtok $Q_{100} = 908 \text{ m}^3/\text{s}$ na celkovou hodnotu cca $Q = 650 \text{ m}^3/\text{s}$, čímž se co nejvíce využije kapacita stávajícího koryta řeky Bečvy a kapacity jezů a mostních profilů. V úsecích s menší kapacitou bude nutno realizovat lokální protipovodňová opatření (pročištění koryta, prohrábky dna koryta, zvýšení stávajících břehů a ochranných hrází) pro ochranu přilehlé zástavby v břehové části a v inundačních územích na obou březích toku.

Stručné shrnutí protipovodňových opatření na toku řeky Bečvy v lokalitách v úseku pod poldrem Teplice až po soutok s řekou Moravou.

Hranice

Rovněž v Hranicích bude rozsah protipovodňových opatření snížen, bude menší zásah do stávajících nábrežních zdí a ochranných hrází, nebude nutno rekonstruovat silniční most do Teplic a rozšiřovat stávající jezový profil těsně nad ČOV Hranice, apod.

Levý břeh:

- prostor Sadů Čs. legií bude chráněn zvýšením stávající zídky
- nebude nutno rozšiřovat silniční most o další pole
- mezi silničním mostem do Teplic a pohyblivým jezem Hranice se jen navýší stávající hráz pomocí ochranných zídek (parapetních) z důvodů převýšení nad návrhovou hladinou
- nebude nutno přistavovat další jezová pole u stávajícího jezu

Pravý břeh:

- nad silničním mostem do Teplic se zvýší stávající terén zemní ochrannou hrázkou a sloupková výplň betonových parapetních zídek se nahradí pevnou zídka z betonu
- pravobřežní hráz v úseku mezi silnicí a jezem bude rovněž navýšena o parapetní zídka podél zpevněné cyklistické stezky
- břehy na pravobřežních přítocích se zvýší a upraví dle zpětného vzduť maximální návrhové hladiny
- osada Rybáře u Hranic bude chráněna nižší hrázkou podél toku Bečvy a konce se zaváže do zvýšeného terénu ve směru k Drahotuším

Týn nad Bečvou

Obec leží na levém břehu řeky Bečvy pod hradem Helfštýn. Severní část obce v blízkosti Bečvy je ohrožována už při pětiletém průtoku. Navrhované ohrázování řeší ochranu dnes zaplavované části obce. Hráz je trasována vně oplocení jednotlivých parcel podél řeky Bečvy a podél polních cest.

Lipník nad Bečvou

Jižní část zástavby města je dnes zaplavována při průtoku cca dvacetileté vody. Osady v bezprostřední blízkosti Bečvy - Přední Mlýn a Závodí jsou zaplavovány již při Q_5 . Severní část obce Nové Dvory je ohrožována při Q_{20} . Jižní část zástavby Lipníka ohrožována podél celé souběžné přílehlé ulice bude chráněna od přemostění řeky ochrannou hrází trasovanou po hranici pozemků a zavázanou do zvýšeného terénu.

Pročištěním koryta řeky Bečvy nad jezem Osek se dosáhne zkapacitnění toku a nepředpokládá se budování protipovodňových opatření kolem přílehlých obcí Závodí a Nové Dvory.

Osek nad Bečvou

Původně uvažovaná rekonstrukce stávajícího kombinovaného jezu se v této variantě nenavrhuje, ale nadále se sleduje prohloubení a pročištění koryta Bečvy nad jezem pro zvýšení jeho kapacity a omezení rozlivů.

V obcích níže po toku - **Grymov, Rybáře, Oldřichov, Prosenice**, kde došlo při povodni v roce 1997 k úplnému nebo částečnému zaplavení zástavby, se v této variantě nenavrhuje žádná opatření, protože leží mimo dosah hladiny transformovaného návrhového průtoku.

Přerov

Město Přerov je kritickým místem pro převedení povodní na Bečvě, protože jeho hustá zástavba, která je rozvinuta na obou březích řeky Bečvy, je ohrožována především nedostatečnou kapacitou v profilu železničního mostu a pohyblivého jezu. Zvýšené vzduť hladin potom způsobuje zaplavení obytných částí i průmyslových areálů na obou březích údolní nivy.

Hladina návrhového průtoku při transformaci v poldru Teplice zůstává v podstatné části městské trasy toku pod úrovní nábřežních zdí nebo hrází, případně jen mírně přesahuje přes jejich koruny. Při této variantě jsou navrhována opatření převážně v prostoru břehové hrany, aby nábřežní komunikace mohly zůstat volné a průjezdné i při povodních. Půjde tedy o rekonstrukci stávajících nábřežních a parapetních zdí nad terénem, kde se výplň nahradí pevnou a nepropustnou zídka z pohledových betonů.

Počítá se rovněž s úpravou pravobřežního pole železničního mostu a se zvýšením jeho průtočné kapacity pročištěním koryta Bečvy jak nad mostem a pohyblivým jezem, tak i pod stávajícím jezem. Při variantě s poldrem Teplice nebude nutno rozšiřovat stávající jezový profil jezu Přerov o další jezové pole a navrhované ochranné hráze a ochranné zdi a zídky budou v celém úseku Bečvy přes město Přerov nižší a kratší, resp. v některých úsecích nebude nutno žádné hráze a zdi budovat.

Kolem obce **Henčlov** nebude nutno budovat ochranné hrádky, neboť transformovaným průtokem v poldru Teplice by nemělo docházet k zaplavování polních pozemků na levém břehu řeky Bečvy ve směru až k zástavbě této obce.

Troubky

I po výstavbě poldru Teplice se předpokládá odlehčování povodňových průtoků z koryta řeky Bečvy do levobřežních polních pozemků nad obcí Troubky, takže zástavba celé obce, situované ve sníženém území za levobřežní hrází řeky Bečvy, bude muset být i tak chráněna obvodovou ochrannou hrází obdobně jako u varianty bez poldru Teplice, avšak s nižšími ochrannými hrázemi a pravděpodobně i s menším rozsahem odvodňovacích příkopů a čerpacích stanic.

Současně se také předpokládá úplná ochrana vodárenského jezera štěrковиště na levém břehu řeky Bečvy pod obcí Troubky.

4.1.2.12 Závěrečné vyhodnocení

V poslední době byly studovány dvě základní alternativy řešení protipovodňové ochrany Pobečví:

- **Alternativa č. 1** – lokální ochrana zástavby podél toku řeky Bečvy bez poldru Teplice a s nutnou rekonstrukcí stávajících jezů a některých mostních objektů (s náklady hl. II – VIII v hodnotě cca **2.300 mil. Kč**)
- **Alternativa č. 2** – lokální ochrana zástavby podél toku řeky Bečvy bez rekonstrukce jezů, avšak s poldrem Teplice (s náklady hl. II – VIII v hodnotě cca **2.706 mil. Kč**)
- **Alternativa č. 2** – řešení protipovodňových opatření podél toku řeky Bečvy při výstavbě poldru Teplice je sice asi o 406 mil. Kč dražší než alternativa č. 1 – bez poldru Teplice, avšak vykazuje podstatné koncepční a provozní výhody.
Rozsah potřebných protipovodňových opatření v obcích a městech na toku a podél toku řeky Bečvy bude daleko menší a snazší, bude nutno budovat méně nových ochranných hrází a ochranných zdí. Tyto nové hráze budou nižší a rovněž stávající hráze budou zvyšovány méně. Zásah do obecních a soukromých pozemků v obcích a v městech podél toku bude rovněž menší a zásah do stávajících objektů na toku (jezů a mostů) bude rovněž menší nebo žádný. Bude tedy co nejvíce využita kapacita stávajících objektů a stávajícího koryta Bečvy, v některých úsecích se vyloučí inundace, případně se četnost zaplavování okolních pozemků sníží. Sníží se i výšky hladin v inundačních územích, tj. na polních a lesních pozemcích a v okolí odsazených (sekundárních) ochranných hrází budovaných kolem ohrožované zástavby v inundačních územích mimo hlavní průtočný profil koryta řeky Bečvy.

Stále podrobnějším studováním obou alternativ a různých variant technického řešení protipovodňových opatření se potvrzuje, že ochrana Pobečví s uvažováním poldru Teplice je optimální variantou řešení daného problému. Tímto řešením se dosáhne i snížení kulminačních průtoků v korytě řeky Moravy pod soutokem s Bečvou a tedy zvýšení stupně protipovodňové ochrany území podél toku řeky Moravy ve střední i dolní části toku a rovněž na soutoku s řekou Dyjí.

4.1.2.13 Priority postupu realizace protipovodňových opatření podél řeky Bečvy:

Z popisu stávajících odtokových poměrů a z popisu návrhů úprav odtokových poměrů a návrhů protipovodňových opatření v území podél toku řeky Bečvy v úseku od Teplic až po soutok s řekou Moravou je zřejmé, že optimálním řešením pro ochranu Pobečví je kombinace využití plánovaného poldru Teplice s lokální ochranou doposud nedostatečně chráněných obcí a měst v okolí toku Bečvy a ve stávajícím inundačním území. **Prioritní tedy bude především** výstavba stěžejního poldru Teplice, který podstatně sníží kulminační průtoky z hodnot kolem $Q = 900 \text{ m}^3/\text{s}$ na hodnotu cca $Q = 650 \text{ m}^3/\text{s}$, tedy hodnota dnešního stoletého průtoku Bečvy pod Teplicemi nad Bečvou se sníží na hodnotu dnešního asi dvacetiletého průtoku.

Následně bude nutno realizovat postupně jednak pročištění koryta řeky Bečvy v úseku nad jezem Osek nad Bečvou ve směru proti toku až k Lipníku nad Bečvou a rovněž v dalších úsecích, hlavně nad jezovými objekty v Přerově a v Hranicích na Moravě a v rozšířených profilech říčního koryta Bečvy.

Současně je nutno realizovat postupně další protipovodňová opatření lokálního charakteru, především ve městě Přerově, v Teplicích nad Bečvou, v Hranicích na Moravě, v Lipníku nad Bečvou, kolem obce Troubky, v obci Týn nad Bečvou, u obce Rokytnice.

V neposlední řadě jsou důležitá opatření na ochranu vodárenských jezer u soutoku řek Moravy a Bečvy – na obou březích obou toků.

4.2 Stanovení priorit

Po extrémních povodních v červenci 1997 a zvýšených průtocích v jarním období 2002 a 2006 na celé Moravě a tedy i na území Olomouckého kraje byla realizována na mnoha tocích velkých, středních i drobných celá řada různých staveb, které byly soustředěny především na opravu povodněmi poškozených říčních koryt, původních ochranných hrází a objektů na nich, tj. silničních a železničních mostů, mostů a mostků na polních cestách, lávek na místních pěšinách a rovněž na opravu spádových stupňů a vzdouvacích jezů. Opraveny musely být co nejdříve poškozené a podemleté silniční komunikace a železniční tratě procházející v souběhu s říčními koryty nebo křížící říční údolí, mnohé inženýrské sítě a zařízení různých správců.

V první řadě však byly soustředěny veškeré síly a finanční prostředky na obnovu dodávky elektrické energie, vody a tepla, na zprovoznění kanalizačních čistíren, telekomunikačního spojení a současně na odstraňování zaplavením poškozeného vnitřního vybavení obytných a rodinných domů a domků, státních a soukromých průmyslových provozoven, zemědělských objektů, na likvidaci uhynulých zvířat a jiných následků živelné katastrofy.

Po povodních v 07/1997 byly vyčísleny celkové škody na poškozeném zaplaveném majetku v hodnotě cca 70 mld. Kč, avšak nenahraditelnou ztrátou byly desítky lidských životů a v povědomí zůstaly stresující zážitky u tisíců a desetitisíců povodněmi dotčených lidí podél vodních toků a v zaplaveném území.

Po těchto rozsáhlých záplavách způsobených regionálními dešti s vysokými hodnotami dlouhotrvajících a intenzivních srážek v průběhu několika dní (během čtyř až sedmi dnů spadlo na rozsáhlém území Moravy a východních Čech od 200 do téměř 600 mm srážek) proběhlo v průběhu posledního desetiletí několik intenzivních srážek a lokálních přivalových dešťů, které rovněž způsobily lokální záplavy zemědělských pozemků, rodinných domů a průmyslových areálů a tedy další škody na majetku a složité období pro postižené obyvatele v blízkosti i malých a drobných vodních toků.

Po povodních je snahou správců vodních toků vždy uvést poškozená koryta a poškozené ochranné hráze do původních stavů, případně i zvýšit stávající ochranné hráze nebo i vybudovat nové ochranné hráze podél toků tak, aby již stejnými nebo i většími povodněmi nevznikly další škody na majetku, především v zastavěných územích obcí a měst. Těmito opatřeními se sice chrání zástavba, avšak zmenšuje se zaplavované území jak v intravilánech, tak i mnohdy v extravilánech a zmenšuje se rovněž akumulární a transformační schopnost údolní nivy. Tímto dochází v dalších úsecích toku ke zvyšování kulminačních průtoků a ke snižování stupně protipovodňové ochrany objektů a dalších obcí a měst níže na toku, pokud nedojde i tam ke zvýšení stávajících ochranných hrází a zvýšení kapacity koryta, resp. průtočného profilu toku.

Po opravě mnoha desítek kilometrů koryt vodních toků a ochranných hrází podél nich bude tedy nutno se důsledně zamyslet na vznikajícím stavu a v dalších obdobích bude třeba změnit tuto koncepci pro snižování kulminačních průtoků na celém toku, a to tím, že nebudeme zvyšovat soustavně stávající ochranné hráze podél toků, ale využijeme tyto stávající průtočné profily s přisazenými nebo odsazenými ochrannými hrázemi pro převádění průtoků běžných a mírně zvýšených, avšak extrémní průtoky, cca nad hodnotou Q_{20} budeme nadále odlehčovat, avšak řízeně přes opevněné a snížené části ochranných hrází, nebo přes manipulovatelné objekty, za stávající poměrně vysoké tzv. primární ochranné hráze do dalších částí prapůvodního inundačního území, tj. do větší šířky údolní nivy tak, aby se toto území také využilo k převádění částí povodňových průtoků a k akumulaci částí povodňových vln, tedy k transformaci povodňových vln a ke snížení kulminačních průtoků. V tomto případě však bude nutno částečně uzpůsobit tyto části inundačních území za stávajícími ochrannými hrázemi a především však ochránit zástavbu v těchto odlehlejších částech údolní nivy prostřednictvím tzv. sekundárních ochranných hrází budovaných kolem dotčených obcí

a kolem různých rozlehlejších osad a průmyslových areálů.

Těmito opatřeními by se měla využít více retenční schopnost údolní nivy, odtok povodňových vod by se měl zbrzdít a tímto by se tak měly snížit hladiny vody v průtočných profilech vodních toků na středním a na dolním toku.

V neposlední řadě je nutné pamatovat i na zachycení vod v krajině na horním toku a v povodích menších a drobných vodních toků, přitékajících do hlavních recipientů, a to pomocí různých přehrázek, retenčních nádrží, rybníků s větší retencí a rovněž pomocí tzv. suchých nádrží – poldrů bočních nebo průtočných.

Dá se již z různých studií a projektů říci, že nejvhodnějším řešením pro zajištění protipovodňové ochrany podél především větších toků je využití kombinace retenčních nádrží, nebo alespoň suchých poldrů na přítocích a na horním toku hlavního recipientu, s lokálními protipovodňovými opatřeními podél zástavby na středním a dolním toku.

Tato kombinace se jeví jako optimální například na řece Bečvě s poldrem Teplice a s lokálními menšími protipovodňovými opatřeními v obcích a městech pod Teplicemi. Poldr Teplice však bude mít i kladný vliv na odtokové poměry a protipovodňová opatření v lokalitách podél řeky Moravy pod soutokem s Bečvou, tedy v Kroměříži, Otrokovicích, v Uherském Hradišti a Starém Městě, a pak i níže po toku. Účinek se dá očekávat i na soutoku Moravy s Dyjí pod Hodonínem.

Z prostudovaných lokalit, vytypovaných jako doposud nedostatečně chráněné proti povodním v Olomouckém kraji jak na velkých, tak i na malých vodních tocích, je zřejmé, že na prvním místě je prioritní v Olomouckém kraji dobudování protipovodňové ochrany samotného města **Olomouce**.

Následně pak je nutno řešit otázku **poldru Teplice**, který svou funkcí sníží stoletý průtok z cca 900 m³/s na průtok cca 650 m³/s, což je asi průtok dvacetiletý. Tímto snížením kulminačních průtoků poldrem Teplicí nebude nutno realizovat další lokální protipovodňová opatření v několika dalších obcích podél řeky Bečvy nebo v jejím inundačním území (Osek nad Bečvou, Oldřichov, osada Rybáře, Prosenice, Grymov, Císařov, apod.). V jiných obcích se pak rozsah lokálních protipovodňových opatření sníží. Nutno však konstatovat, že i toto poměrně značné snížení N – letých průtoků na řece Bečvě neochrání úplně poměrně velké město **Přerov**, které je dnes zřejmě nejvíce ohrožovaným městem na toku Bečvy. Jako další prioritou tedy budou některá lokální protipovodňová opatření v korytě a na březích řeky Bečvy v Přerově.

Po Olomouci a Přerově je značně ohrožováno povodněmi i město **Litovel** na řece Moravě nad Olomoucí. Problémy zde dnes nastávají již přibližně při pětiletém až desetiletém průtoku. Po dobudování poldru Žichlínek na řece Moravské Sázavě se sice sníží hodnoty vyšších N – letých průtoků a zvýší stupeň protipovodňové ochrany města Litovel a dalších obcí níže po toku, avšak nedosáhne se absolutní ochrany města Litovel. Bude nutno ještě realizovat v této lokalitě další lokální protipovodňová opatření, pročištění a zkapacitnění hlavního koryta Moravy a rovněž původních ramen, sloužících dnes převážně ke vzdouvání vod pro energetické využití v malých vodních elektrárnách, většinou v soukromém vlastnictví. Bude nutno rovněž realizovat zvýšení stávajících břehů a ochranných hrází, případně další razantnější řešení. Městu Litovel by současně pomohly velkorysejší opatření v údolí řeky Moravy výše proti toku, tj. v úseku tzv. Mohelnické brázdy, kde se uvažuje v samostatné předchozí studii, zpracované pro Povodí Moravy s.p. (v 12/2004), větší využití retenční schopnosti široké údolní nivy v rámci souboru staveb, které by rovněž velkým procentem transformovaly povodňové průtoky v tomto území. Tato opatření však předpokládají vybudování ochranných sekundárních hrází kolem obcí (Bohuslavice, Dubicko, Třeština, Stavenice), které jsou dnes většinou poměrně dostatečně chráněné pomocí primárních ochranných hrází podél řeky Moravy u obce Lukavice a níže po toku u města Mohelnice.

V údolí řeky Moravy leží i další obec s nízkým stupněm protipovodňové ochrany, tj. obec **Moravičany**, která je ohrožována především od řeky Třebůvky, jež se zaústíje do řeky Moravy krátce pod obcí.

V další etapě je třeba zvýšit stupeň protipovodňové ochrany měst a obcí na toku řeky Desné v lokalitách **Šumperk, Rapotín, Vikýřovice**.

Poměrně důležitým opatřením se jeví **provedení prohrábky koryta řeky Bečvy** v úseku nad jezem Osek a pod a nad jezem Přerov. I po výstavbě poldru Teplice na řece Bečvě, je nutno po Přerovu věnovat investiční náklady na lokální protipovodňová opatření v dalších významných lokalitách: **v lázeňském areálu Teplic nad Bečvou, dále pak u měst Hranice na Moravě, Lipník nad Bečvou, u obcí Týn nad Bečvou, Troubky, Rokytnice**.

Podél toku řeky Moravy byly zvýšeny původní hráze nebo vystavěny další nové ochranné hráze v určitých úsecích pro ochranu částí zástavby přilehlých obcí, avšak tato opatření nebyla na několika místech dotažena až do konce a chybí zde některé objekty pro úplnou ochranu obce. Jedná se například o obce **Bohdíkov, Olšany, Lesnice, Zvole, Lukavice, Moravičany, Mladeč, Hynkov, Skrbeň**, případně i další.

Na řece Moravě je nutno se zabývat po Olomouci a Litovli a po dořešení protipovodňových opatření v obcích dle předchozího odstavce obcemi **Horka nad Moravou a Chomoutov**, potažmo pak i městské části na levém břehu řeky Moravy nad Olomoucí – **Černovír**.

Poměrně důležitými se jeví opatření na **ochranu vodárensky využívaných jezer štěrковиště u Tovačova** na obou březích řeky Moravy, resp. na levém břehu řeky Bečvy. Tato jezera jsou totiž důležitým zdrojem pitné vody pro zásobování města Přerova a obcí v jeho okolí.

Rovněž u zmíněné obce **Tovačov** je třeba dořešit zvýšení stupně protipovodňové ochrany nové zástavby v severní části obce a rovněž níže po toku u města **Kojetín**.

Pak by měly být na řadě další obce pod Olomoucí (**Nemilany, Kožušany, Tážaly, Grygov, Cítov, Uhřičice**, atd.) a rovněž obce, kde je novější zástavba postavena do záplavového území řeky Moravy (**Věrovany, Lobodice**, atd.).

Drobné vodní toky

Na malých a drobných vodních tocích je vhodné co nejdříve realizovat především pročištění stávajících koryt a odtěžit nánosy se vzrostlou vegetací v korytě pro zvýšení jejich kapacity v lokalitách: **Šternberk** (Sitka), **Lukavice, Lukavice – Slavoňov a Vlachov, Svěsedly, Ústín, Velký Týnec, Lešany, Libina, Zvole, Niva a Rozstání** (Bílá voda), apod.

Pro zabránění další eroze stávajícího koryta v horních úsecích a zanášení koryt níže po toku bude nutno co nejdříve realizovat stabilizaci průtočného profilu a podélného profilu koryta v lokalitách: **Slatinky Slatinice, Sobotín, Velký Týnec** (Týnečka a Beroňka), **Zábřeh** (Kruppašský potok), **Bouzov** (Blažovský potok), **Hlinsko, Libina**, apod.

Z lokalit na menších a drobných vodních tocích jsou snad nejvíce nutná větší protipovodňová opatření v lokalitách, kde bude nutno dát přednost před ohrázkováním koryt výstavbě suchých poldrů: **Sobotín** (na přítocích Klepáčovského potoka), **Koválovice – Osíčany, Velký Týnec** (Beroňka), **Šumvald** (Dražůvka), **Ústín** (Stouska), **Slatinice – Lípy** (Deštná), **Konice (poldr nad obcí v místě bývalého rybníka), Drahanovice** (Zlatá stružka), **Svěsedly** (Beroňka), **Tištín** (Pačlavický potok).

Zkapacitnění a stabilizaci břehů tvrdším opevněním průtočného profilu bude třeba realizovat především u Blažovského potoka v obci **Bouzov**, Novolosinský potok v obci **Jindřichov**, potok Libina v obci **Libina**.

Problematictější může být přeložka nekapacitního koryta potoka Žlebůvky, proplétajícího se v zástavbě obce **Nezamyslice nad Hanou**, pokud nebude možné vytvořit nad obcí suchý poldr. Obdobně se tento problém týká na řadě dalších lokalit, kde koryta procházejí v zahradách a dvorcích mezi rodinnými domy a domky a v těžko přístupných až nepřístupných úsecích, například na toku, Brodečky, Raškovského potoka, Zlaté stružky, Novolosinského potoka, Slavoňovského potoka, Deštné, Slatinky, Klepáčovského potoka, Týnečky, Krumpašského potoka a dalších.

Priority technického řešení úprav odtokových poměrů popsaných toků a realizace protipovodňových opatření na tocích a podél nich **je nutno upřesnit** po zaměření koryt a okolního terénu, po přepočtu průběhů hladin povodňových průtoků a tedy po zpracování dalších podrobnějších studií, studií proveditelnosti a následujících přípravných projektových dokumentací s ohledem na efektivnost připravovaných investic a na škody způsobované erozivní činností vody a záplavami.