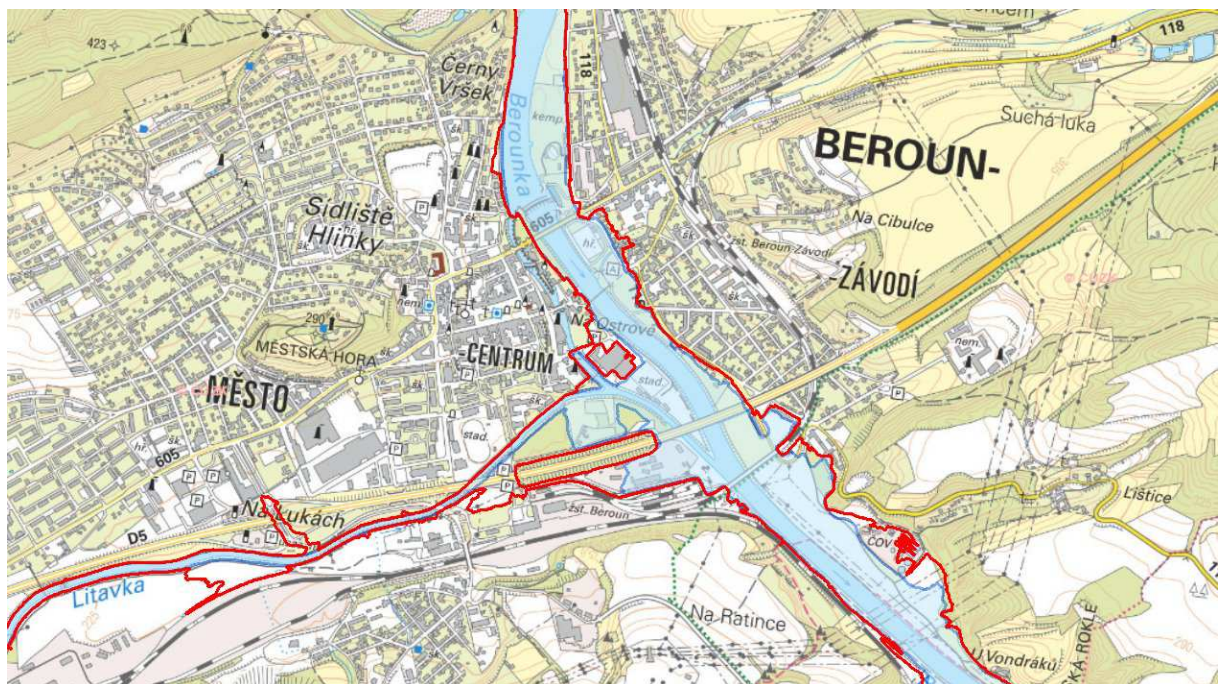


**AKTUALIZACE VYMEZENÉHO ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ
BEROUNKY A LITAVKY, V OBLASTI MĚSTA BEROUNA
V SOUVISLOSTI S VYBUDOVÁNÍM PROTIPOVODŇOVÝCH
OPATŘENÍ**



Obsah

1	ÚVOD	2
1.1	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	2
1.2	CÍLE STUDIE.....	3
2	DATOVÉ PODKLADY	3
2.1	TOPOLOGICKÁ DATA A MAPOVÉ PODKLADY	3
2.2	HYDROLOGICKÁ DATA.....	3
3	MATEMATICKÝ MODEL	5
3.1	POUŽITÝ SOFTWARE.....	5
3.1.1	Mike 21C	5
3.2	STAVBA 2D MATEMATICKÉHO MODELU	6
3.2.1	Popis.....	6
3.3	KALIBRACE A VERIFIKACE MODELU.....	7
3.3.1	Verifikace.....	7
3.4	VÝPOČTY	9
3.4.1	Zatěžovací stavy.....	9
3.4.2	Využití modelu	10
4	VÝSTUPY	10
4.1	ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ	10
4.2	AKTIVNÍ ZÓNA ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ – AZZU.....	10
4.2.1	Definice AZZU.....	10
4.2.2	Výběr z platné metodiky pro stanovení AZZU	11
4.2.3	Stanovení AZZU.....	13
5	ZÁVĚR	14
6	SEZNAM PŘÍLOH	15

1 ÚVOD

Tato studie „Aktualizace vymezeného záplavového území Berounky a Litavky, v oblasti města Berouna v souvislosti s vybudováním protipovodňových opatření“ (dále jen „Studie“) byla zpracována na základě smlouvy o dílo č.1624/2014-SML firmy „Povodí Vltavy, státní podnik“. Na základě připomínek ve správním řízení při vyhlášení záplavového území byly provedeny úpravy a doplnění výstupů této studie v únoru a v srpnu 2016. Jednalo se jednak o formální připomínky, kdy v mapových výstupech byla provedena úprava staničení a napojení záplavových čar na již dříve vyhlášené úseky Berounky a Litavky. Dále se jednalo o připomínky ke stanovenému záplavovému území a aktivní zóně záplavového území. Tyto připomínky jsou zpracovatelem okomentovány v samostatné příloze č.3 této zprávy.

Účelem této studie je poskytnout podklady pro aktualizaci stanovení vymezeného záplavového území Berounky a Litavky.

Studie je provedena pro návrhové průtoky Q_5 , Q_{20} a Q_{100} .

1.1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

2D model	dvourozměrný model
AZZU	Aktivní zóna záplavového území
DFS2	formát výsledkových souborů modelu MIKE21C
DHI	Dánský Hydraulický Institut
DMT	digitální model terénu
DMT Atlas	software pro zpracování DMT
DMR5G	digitální model reliéfu ČR 5. generace
ESRI ArcMap	software pro GIS
GIS	geografický informační systém
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
PDF	formát souborů pro Acrobat Reader
PVL	Povodí Vltavy s.p.
Q	průtok
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky

Tab. 1 - Seznam použitých obecně platných zkratk

1.2 CÍLE STUDIE

Předmětem studie je poskytnout podklady určené k vyhlášení záplavového území na území města Berouna. Podklady jsou znázorněny na mapových listech zobrazením záplavových čar pro návrhové průtoky Q_5 , Q_{20} a Q_{100} , a dále pak mapovými listy se znázorněním záplavové čáry Q_{100} a k ní příslušné aktivní zóny záplavového území (AZZU).

2 DATOVÉ PODKLADY

Studie vychází z výsledků dříve provedené studie „Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy; konsorcium DHI a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., Sweco Hydroprojekt a.s.; duben 2013“. Při zpracování byl využit již dříve sestavený podrobný matematický model proudění v řece Berounce a jejím přilehlém záplavovém území v úseku ř.km 30,70 – 38,50 řeky Berounky. Model byl zpracován v softwaru MIKE 21C (vyvinutý Dánským Hydraulickým Institutem, Hørsholm).

2.1 TOPOLOGICKÁ DATA A MAPOVÉ PODKLADY

Hlavními topologickými daty pro tvorbu 2D matematického modelu je **digitální model terénu** zájmového území. Ke schematizaci tvaru koryta, přilehlého inundačního území a objektů na toku bylo využito detailního zaměření koryta řeky Berounky provedené v lednu až březnu 2013 firmou Geodis a.s., digitální model reliéfu ČR 5.generace (DMR 5G) od Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního z let 2011-2012 a topologie objektů byla převzata z TPE řeky Berounky z let 2002 a 2003, poskytnuté Povodím Vltavy, státní podnik.

Pro tuto studii byla do DMT vložena protipovodňová opatření města Berouna, a to dle dokumentace skutečného provedení staveb. Dokumentaci poskytlo Povodí Vltavy, státní podnik.

2.2 HYDROLOGICKÁ DATA

Hlavními hydrologickými daty jsou údaje o N-letých průtocích ve vybraných profilech, údaje o N-letých vodních stavech a průtocích za historických povodní v profilech LGS (limnigrafických stanic).

Hodnoty **N-letých průtoků** jsou uvedeny v tabulce Tab. 2.

řeka	profil	ČHP	plocha povodí (km ²)	Q _N [m ³ s ⁻¹]						
				1	2	5	10	20	50	100
Berounka	LGS Zbečno	1-11-03-050	7518.96	257	378	571	740	928	1210	1440
	nad Litavkou	1-11-03-064	7653.68	262	386	582	753	943	1220	1460
	LGS Beroun	1-11-04-056	8284.7	270	403	615	799	1000	1310	1560
	pod Loděnicí	1-11-05-028	8566.55	273	406	619	804	1010	1320	1570
	ústí	1-11-05-050	8855.51	299	435	649	834	1040	1330	1580
Litavka	ústí	1-11-04-055	629,74	28,5	55,2	100	142	190	263	327

Tab. 2 - N-leté průtoky na řece Berounce a Litavce ve vybraných LGS profilech

3 MATEMATICKÝ MODEL

Pro výpočet byl využit 2D matematický model proudění v otevřených tocích včetně inundačních území, sestavený pro soutok Berounky s Litavkou (Berounka ř.km 38,20 - 30,80 a Litavka ř.km 7,00 – 0,00).

Dle metodiky MŽP byl soutok Berounky a Litavky řešen „vystřídaným schématem“, tzn. že nejprve byl zátěžový průtok Q_N zadán do Berounky a na vstupním profilu (okraji výpočetní sítě) Litavky byl pouštěn takový doplněk, aby byl za soutokem dosažen stanovený průtok Q_N , pak následoval opačný výpočet, kdy zátěžový průtok Q_N byl zadán do vstupního profilu Litavky a úsekem Berounky před soutokem protékal doplněk.

Vlastní model byl sestaven v rámci zpracování studie Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik.

3.1 POUŽITÝ SOFTWARE

3.1.1 MIKE 21C

Model MIKE 21C (DHI) je založen na řešení Saint-Venantových diferenciálních rovnic (rovnice kontinuity a rovnice zachování hybnosti) metodou konečných diferencí v jednotlivých bodech půdorysné výpočetní sítě. Tento model pracuje v neekvidistantní křivočaré síti; tzn. že jeho výpočetní síť lze, na rozdíl od pravoúhlých (obdélníkových) sítí, přizpůsobit tvaru území a tak omezit počet bodů a tím i velikost výpočetní matice. Neekvidistantní síť dále umožňuje zahuštění výpočetních bodů (tj. zmenšení velikosti výpočetních „buněk“) v oblastech, kde je třeba podrobněji modelovat reliéf terénu (např. objekty na toku), resp. v oblastech, kde požadujeme velmi detailní znalost výsledků. Obdobně umožňuje tento přístup popsat rozsáhlá inundační území s jednodušším prouděním úměrně řidší výpočetní sítí (síť s větší velikostí výpočetních „buněk“).

Výstupem modelu MIKE 21C jsou primárně tyto charakteristiky proudění:

- hodnoty úrovní hladiny vody,
- vektory rychlostí (tj. směr a velikost vektorů rychlostí, které je možno vyjádřit pomocí velikosti podélné a příčné složky vektorů rychlosti),

ve všech výpočetních bodech zájmové oblasti a pro všechny počítané časové kroky. 2D model tak dává reálnou představu o zakřivené ploše hladiny v celém zájmovém území, i o rozdělení rychlostí a průtoků v celé oblasti.

Charakteristiky proudění ovlivňuje především reliéf terénu (tvar koryta, inundačního území, sklonové poměry) a odpory proudění (drsnost a tvarové odpory – zúžení resp. rozšíření průtočného profilu, oblouky, obtékání překážek, proudění přes objekty, apod.). Velkou pozornost je proto třeba věnovat přípravě souboru s geometrickými daty pro 2D model, neboť tento soubor v sobě obsahuje jak vlastní reliéf terénu, tak i veškerá data pro výpočet tvarových odporů.

3.2 STAVBA 2D MATEMATICKÉHO MODELU

Nad digitálním modelem terénu byla sestavena neekvidistantní křivočará výpočetní síť pro modelovanou oblast. Výpočetní síť byla svým křivočarým tvarem a proměnnou velikostí prostorového kroku (X a Y) přizpůsobena tvaru zájmového území a důležitosti jednotlivých částí simulované oblasti. V oblasti koryta, břehů a v okolí objektů je výpočetní síť zahuštěna až na prostorový krok cca 0,5 m, v oblastech zástavby (městská sídla) byla velikost elementů sítě, pokud to bylo možné, volena do 3 m, v rozlehlých inundačních oblastech byl ponechán maximální prostorový krok do 8-10 m.

Půdorysná síť byla protnuta s digitálním modelem terénu a vytvořil se soubor popisující tvar terénu, tzv. batymetrický soubor (bathymetrie). V tomto souboru byly zkontrolovány břehové hrany toků, liniové stavby, hrázky apod. Bylo provedeno doplnění o schematizaci jezů, mostů a budov v záplavovém území a zkontrolováno protnutí PPO, popř. doplněna příslušná výška PPO.

3.2.1 POPIS

Rozsah sítě modelu Beroun je 1 089 x 1 186 bodů, to znamená 1 291 554 výpočetních bodů. Zájmové území modelu pokrývá celé území definované zadáním studie což je tedy úsek toku Berounky od říčního kilometru 30,7 u soutoku s Loděnicí přes město Beroun až po prudký směrový oblouk těsně pod obcí Hýskov tj. po ř.km 38,3. Tok Litavky byl do 2D modelu zahrnut od soutoku s Berouňkou (ř. km 0,00) směrem proti toku až nad obec Popovice tj. ř.km 7,0. Matematický model řeší celkem 7,9 km Berounky a 7,0 km Litavky v rozsahu záplavy z povodně 8/2002 s přesahem, což umožňuje matematický model využít i pro studie větších povodní než byla povodeň 8/2002.

3.3 KALIBRACE A VERIFIKACE MODELU

Matematický model použitý ve studii „Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblastech povodí horní Vltavy, Berounky a dolní Vltavy“ byl kalibrován na historickou povodeň ze srpna 2002. Pro účel této studie byl model verifikován na povodeň z června 2013. Verifikace byla provedena na průtoky:

- $810 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ v profilu nad soutokem s Litavkou
- $960 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ v profilu LGS Beroun
- $150 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ jako přítok z Litavky a
- $30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ jako přítok z Loděnice.

Hodnoty vychází z průtoků povodně v červnu 2013 dle vyhodnocení ČHMÚ.

3.3.1 VERIFIKACE

Kalibrace a verifikace 2D modelů se realizuje převážně změnami relativních drsností, vyjádřenými Manningovým koeficientem drsnosti. Mike 21C pracuje s Manningovým koeficientem M , jenž je převrácenou hodnotou obvykleji používaného koeficientu n ($1/M$). Finální hodnoty obou koeficientů pro jednotlivé typy oblastí, vyskytujících se v modelu, jsou uvedeny v Tab. 3.

Popis povrchu	M	n
říční koryto	28,08-39,94	0,025 ÷ 0,036
hladké plochy, ulice, volná prostranství	34,89	0,029
nížká, sekaná tráva	30,10	0,033
vyšší, nesekaná tráva, pole	26,73-27,27	0,036-0,037
řídý lesní porost	18,72	0,053
hustý lesní porost	17,13	0,058
keře	12,05	0,083
technické stavby	11,99	0,083
ploty	15,15	0,066

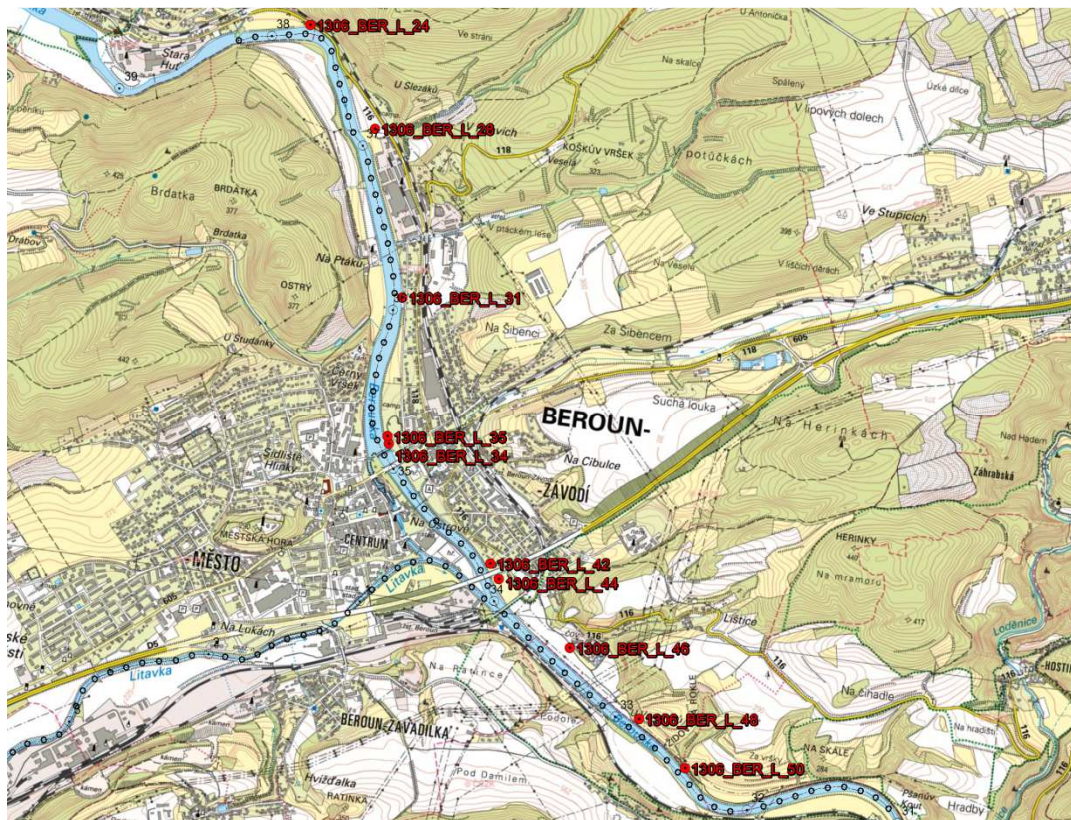
Tab. 3 - Hodnoty Manningových koeficientů M a n

Jak již bylo uvedeno dříve, verifikace probíhala na základě zaměřených povodňových značek z povodně v červnu 2013. Povodňové značky byly k dispozici pouze podél toku Berounky.

Pro 2D matematický model byly nejdříve použity mapy drsností ze předchozích studií a výsledky následně porovnány s naměřenými hodnotami dosažené úrovně hladiny povodňových značek z června 2013. V rámci verifikace modelu pak byly odpovídající

hodnoty drsností pro jednotlivé typy území upravovány tak, aby došlo k co nejlepší shodě s naměřenými daty.

Umístění značek je zobrazeno na obrázku Obr. 1 a seznam značek, naměřené hodnoty, vypočtené hodnoty a jejich rozdíl je uveden v tabulce Tab. 4.



Obr. 1 - Umístění značek povodně 6/2013 použité pro 2D model Beroun

číslo značky	ř.km (dle FD)	umístění	naměř. hodnota [m n.m.]	vypočtená hladina [m n.m.]	rozdíl
1306_BER_L_24	37.78	Hýskov	222.27	222.21	0.06
1306_BER_L_28	37.05	Beroun	221.54	221.51	0.03
1306_BER_L_31	36.11	Beroun	220.80	220.78	0.02
1306_BER_L_35	35.20	Beroun	220.05	220.03	0.02
1306_BER_L_34	35.15	Beroun	219.98	220.00	-0.02
1306_BER_L_42	34.21	Beroun	219.49	219.48	0.01
1306_BER_L_44	34.11	Beroun	219.35	219.36	-0.01
1306_BER_L_46	33.49	Beroun	218.90	218.95	-0.05
1306_BER_L_48	32.88	Beroun	218.55	218.48	0.07
1306_BER_L_50	32.49	Beroun	218.30	218.31	-0.01

Tab. 4 - Seznam povodňových značek a výsledky verifikace na povodeň 6/2013

3.4 VÝPOČTY

3.4.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Na 2D modelu Beroun byly provedeny výpočty ustálených zatěžovacích stavů pro Q_5 , Q_{20} , a Q_{100} a z důvodu verifikace modelu i ustálený výpočet průběhu povodně 6/2013.

Vzhledem k složitosti říční sítě zájmové oblasti bylo třeba každý N-letý průtok počítat dvěma simulacemi.

Na tomto místě je třeba vysvětlit tvorbu zatěžovacích stavů pro jednotlivé řeky. V případě, že matematický model řeší soutok dvou řek, například řeky A a jejího přítoku řeky B, jsou k dispozici údaje o N-letých vodách pro řeku A nad soutokem a pod soutokem s řekou B a pro řeku B nad soutokem. V případě, že součet Q_{100} v řece A a Q_{100} v řece B dá dohromady Q_{100} pod soutokem je vše v pořádku a tento případ lze počítat jednou jedinou simulací. Tento případ však není v praxi příliš častý a většinou je Q_{100} pod soutokem menší než prostý součet Q_{100} na obou přítocích nad soutokem. Potom je třeba v jednom výpočtu řeku A zatížit průtokem Q_{100} a řeku B takovým průtokem, aby pod soutokem byl průtok odpovídající Q_{100} pod soutokem a v druhém výpočtu zatížit průtokem Q_{100} řeku B a doplněk do Q_{100} pod soutokem počítat řekou A. Z takto provedených simulací se poté zohledňují vždy vyšší hodnoty, tzv. obálková metoda používaná z důvodu bezpečnosti.

Jako horní okrajové podmínky byly použity hodnoty průtoků v jednotlivých horních hraničních profilech na Berounce a na Litavce. Dolní okrajová podmínka byla definována hladinou vody v dolním uzávěrovém profilu Berounka – pod soutokem s Loděnicí, které vyšly z výsledků 2D modelu „Berounka“ v ř.km 8,0 – 30,8 řeky Berounky v rámci studie [1]. Použité hodnoty okrajových podmínek jsou uvedeny v tabulce Tab. 5.

Profil	Zatěžovací stavy pro Q_N z <u>Berounky</u> [$m^3 s^{-1}$]			Zatěžovací stavy pro Q_N z <u>Litavky</u> [$m^3 s^{-1}$]		
	Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_5	Q_{20}	Q_{100}
Berounka pod Hýskovem	582	943	1460	515	810	1233
Litavka nad Popovicemi	33	57	100	100	190	327
Loděnice	4	10	10	4	10	10
Berounka pod Loděnicí [m n.m.]	215,5	216,9	218,25	215,5	216,9	218,25

Tab. 5 - Hodnoty okrajových podmínek použité ve 2D modelu Beroun

3.4.2 VYUŽITÍ MODELU

Pro každou N-letou vodu byly počítány 2 zatěžovací stavy, viz. kapitola 3.4.1 , bylo tedy provedeno celkem 6 výpočtů ustálených stavů.

Matematický model byl primárně použit pro vytvoření podkladů vhodných pro aktualizaci vymezeného záplavového území a AZZU.

4 VÝSTUPY

V rámci zadání tohoto projektu byly definovány požadavky na tyto výstupy:

- Záplavové území
- Aktivní zóna záplavového území – AZZU.

S využitím výsledků jednotlivých matematických modelů byly všechny uvedené výstupy realizovány a prezentovány v tištěné formě v měřítku 1:10 000 nad podkladem ZABAGED.

Veškeré výstupy jsou také součástí samostatného datového CD, kde jsou mapové výstupy umístěny ve formátech tiskových souborů PDF a záplavové čáry spolu s AZZU navíc ve formátu SHP.

V následujících kapitolách je uveden stručný popis jednotlivých výstupů.

4.1 ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ

Pomocí softwaru ESRI ArcMap a DHI Flood Tool Box byly z vypočtených hydraulických charakteristik pro Q_5 , Q_{20} a Q_{100} vygenerovány záplavové čáry. Záplavové čáry jsou vytvořeny protnutím dosažených maximálních hodnot úrovní hladin pro jednotlivé N-letosti (viz kapitola 3.4.1) s digitálním modelem terénu.

4.2 AKTIVNÍ ZÓNA ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ – AZZU

4.2.1 DEFINICE AZZU

Aktivní zónu záplavového území (dále jen „AZZU“) definuje Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 236/2002 Sb., „O způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území“ jako „část záplavového území, které provádí rozhodující část povodňových průtoku, a tak bezprostředně ohrožuje život, zdraví a majetek lidí“. AZZU se podle této vyhlášky stanovuje pro ustálený průtok odpovídající Q_{100} .

Stanovení AZZU se tedy stává velmi účinným preventivním nástrojem pro snížení povodňových škod.

Zbývající část záplavového území mimo aktivní zónu, se nepodílí výraznou měrou na přímém provádění povodňových průtoků, ale při vyšších povodňových stavech je povodní zasažena. Pro tuto oblast vodní zákon neukládá žádná omezení, ale vodoprávní úřad může stanovit omezující podmínky pro její využívání a rozvoj.

V následujícím textu jsou použity relevantní části zmíněné metodiky, které byly použity v této studii.

4.2.2 VÝBĚR Z PLATNÉ METODIKY PRO STANOVENÍ AZZU

Definice primárních území, které se automaticky stávají součástí AZZU

Metodika vychází ze základních zákonitostí proudění vody v otevřených korytech za podmínek ustáleného nerovnoměrného proudění a ze základních pravidel řešení ochrany před povodněmi.

Je relativně obtížné definovat rozsah oblasti AZZU bez předchozího výpočtu a detailní znalosti hydraulických podmínek řešené oblasti, avšak je možné definovat několik pravidel, která jsou platná obecně:

- primární aktivní zónou záplavového území je vždy vlastní koryto hlavního toku v šířce definované břehovými hranami (nejedná se o definici koryta ve smyslu zákona o vodách),
- všechny vedlejší paralelní permanentní vodoteče, derivační, či jiné kanály a zaústění přítoků hlavního toku jsou vždy definované jako primární AZZU v šířce určené břehovými hranami,
- v případě, že se jedná o tok ohrázený příbřežními hrázemi chránícími před povodněmi dimenzovanými na Q_{100} , jsou tyto hráze současně hranicí AZZU,
- linie existujícího průběžného mobilního hrazení podél toku s kapacitou na Q_{100} tvoří hranici AZZU.

Ve všech ostatních případech, jako jsou neohrázené toky, toky s odsazenými podélnými hrázemi a toky s přílehlými podélnými hrázemi dimenzovanými na menší průtoky než Q_{100} , je pro stanovení konečné hranice AZZU zapotřebí dalšího posouzení.

Stanovení rozšířené AZZU detailní 2D studií

Vhodnost použitého postupu:

- vhodný pouze v odůvodněných případech v území s patřičným významem,
- v oblastech, kde 2D matematický model již existuje, nebo bude vytvořen pro jiné účely a studie,
- ve sporných případech vyžadující detailní studii.

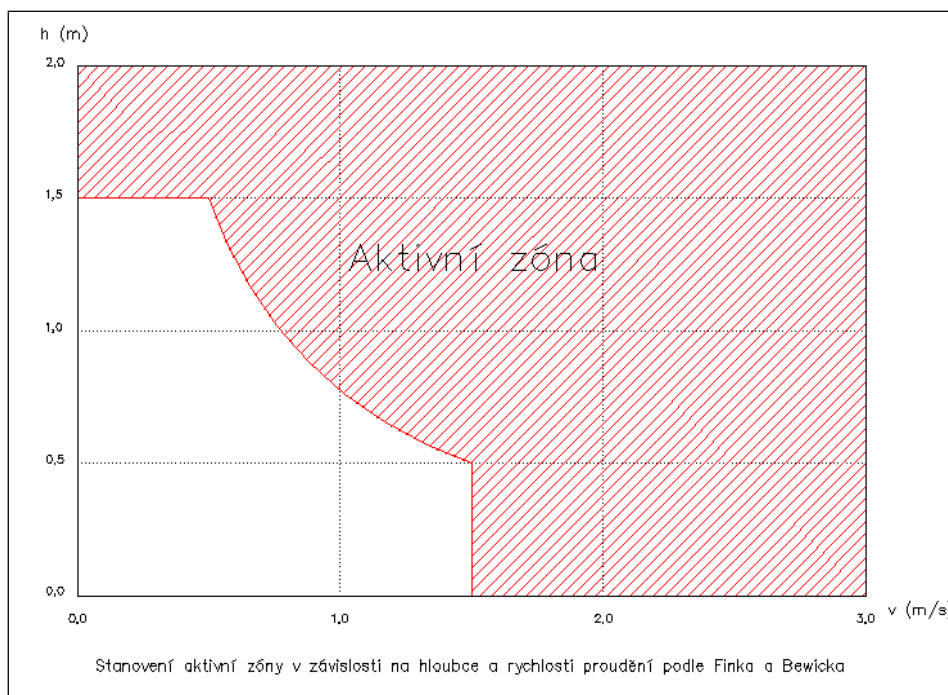
Způsob výpočtu:

- AZZÚ řešeno dvojrozměrným (2D) matematickým modelem

Vymezení aktivní zóny:

Za aktivní zónu, jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku a tak bezprostředně ohrožuje životy, zdraví a majetek lidí, se stanoví území definované kombinací:

- přístupu stanovení území provádějící podstatnou část průtoků na základě prostorového rozdělení měrných průtoků a definice soustředěných proudnic v inundačním území,
- v závislosti na součinu hloubky a rychlosti vody při stoletém průtoku podle grafu pro stanovení rozšířené AZZU podle parametrů proudění.



Obr. 2 - Křivka definice nebezpečné části záplavového území podle Finka a Bewicka

Revize AZZU

Vzhledem ke složitostem vymezení AZZU vyžadující vždy individuální přístup pro jejich vyšetření, je třeba po určení AZZU na základě postupů uvedených výše, přistoupit v

některých případech k jejich úpravě. Úpravy aktivní zóny se vztahují především na tyto případy:

- na základě odborného posouzení lze z aktivní zóny záplavového území vyjmout území, kde je hloubka menší než 0,3 m a současně svislicová rychlost proudění menší než 0,5 m/s,
- do AZZU je nutno zahrnout „ostrovy“, které jsou sice svou výškovou úrovní mimo AZZU, ale v případě průchodu povodní by nebylo možno takováto území evakuovat,
- do AZZU je nutno zahrnout osamocené oblasti soustředěného průtoku v inundačním území, například v okolí inundačních propustků, koncentračních staveb atd.

4.2.3 STANOVENÍ AZZU

Pro stanovení AZZU v oblastech 2D matematického modelu Beroun byla provedena analýza výsledků měrných průtoků, hloubek a rychlostí nástroji v prohlížeči výsledků.

Území které provádí rozhodující část povodňových průtoků bylo stanoveno jako území, které převede cca 80% Q_{100} na základě rozdělení měrných průtoků po příčném profilu, od kterého jsou odečtena ta území, kde je minimální hloubka menší než 30 cm a zároveň svislicová rychlost proudění menší než 0,5 m/s.

K takto stanovenému rozsahu primární zóny AZZU byly přidány oblasti záplavového území, které byly identifikovány jako oblasti nebezpečné podle „*křivky definice nebezpečné části záplavového území*“ uvedené v obrázku Obr. 2.

Na základě těchto podkladů byla definována výsledná hranice AZZU a vynesena do mapových podkladů ZABAGED společně se záplavovou čarou pro Q_{100} a vytištěna v měřítku 1:10 000.

5 ZÁVĚR

V rámci této studie byl upraven digitální model terénu s nově umístěnými protipovodňovými opatřeními, verifikován matematický model zájmového území, který je nyní připraven k dalšímu použití a analýzám.

Na modelu byly vypočteny hydraulické charakteristiky pro zatěžovací stavy Q_5 , Q_{20} a Q_{100} . Dále byly vykresleny záplavové čáry pro požadované N-leté průtoky a byla stanovena aktivní zóna záplavového území (AZZU).

Tyto záplavové čáry a AZZU jsou připraveny k použití jako podklad pro aktualizaci vymezeného záplavového území Berounky a Litavky, v oblasti města Berouna.

Výsledné mapové výstupy jsou prezentovány vždy na třech listech formátu A3, v měřítku 1:10 000, na podkladu ZABAGED.

6 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 – PSANÝ PODÉLNÝ PROFIL

Příloha č.2 - MAPOVÉ VÝSTUPY

Mapa	Průtok	Měřítko	List
Záplavová území	Q ₅ , Q ₂₀ , Q ₁₀₀	1: 10 000	1-3
Záplavové území Q ₁₀₀ a aktivní zóna záplavového území	Q ₁₀₀	1: 10 000	1-3

Příloha č.3 – VYPOŘÁDÁNÍ PŘIPOMÍNEK

V Praze dne 31. 8. 2016

Ing. Marcela Svobodová