



Z geologického hlediska se na charakteristice zájmového území rozhodující měrou podílí kvartérní sedimenty.

1.1.2 VÝSLEDKY STAVEBNĚ HISTORICKÉHO PRŮZKUMU

Stavebně historický průzkum nebyl proveden. V průběhu prací na objektu SO 01.3. rekonstrukce vtokového objektu náhonu se předpokládá průzkum v rámci stavebních prací.

1.2 URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Navrhovaná stavba je definována plochou chráněného území a linie PPO je vedena tak, aby ochránila území města proti průniku Q_{100} s převýšením 0,30 m. Řešení vychází z dokumentace pro územní rozhodnutí protipovodňových opatření města Beroun a zohledňuje hlediska vodohospodářská a technická, nároky na vyvolané investice, územní nároky, zapojení objektů stavby do území a vlastnické a pozemkové vztahy.

Konstrukční uspořádání protipovodňové ochrany se skládá z nadzemní části a z podzemní spodní stavby, jejíž součástí je v některých částech těsnicí clona.

Spodní stavba a její konstrukční uspořádání nemá vliv na architektonické řešení.

Umístění nadzemních konstrukcí protipovodňové ochrany a volba jejich typu je řešena s ohledem na minimalizaci dopadu na území města. Zemní hráze jsou navrženy se zatravněním obou líců, trvalé zdi jsou z pohledového betonu a vodorovná hradidla mobilního hrazení jsou kovová.

Konstrukční uspořádání, architektonické řešení a vzhledová úprava povrchu trvalých zdí a zídek byla předjednána s NPU a projednána se zástupci města a jednotlivými vlastníky dotčených pozemků.

1.3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVBY

1.3.1 ZDŮVODNĚNÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ STAVBY

Navrhované technické řešení vychází z potřeb a možností budoucího provozovatele města Beroun, kdy byl kladen důraz na minimalizaci prací a provozních nákladů jak v rámci údržby tak při uvádění systému protipovodňové ochrany do provozu. Z tohoto důvodu byly upřednostňovány, v místech kde je to možné, prvky stabilní pevné ochrany.

V případě povodňové ochrany proti povodňovým průtokům v Litavce byly voleny pouze trvalé prvky z důvodu rychlého nástupu povodně. I přes preferenci trvalých prvků protipovodňové ochrany byl kladen důraz na minimální estetický dopad na urbanizované území.

1.3.2 POPIS KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Protipovodňová ochrana města Berouna je funkčně rozdělena na tři samostatné celky levý břeh, pravý břeh a individuální ochranu zimního stadionu. U prvních dvou objektů se jedná o liniovou ochranu, u třetího objektu se jedná o ochranu souboru staveb.

Vlastní protipovodňová opatření jsou tvořena trvalou stavbou a konstrukcemi nadzemními, které jsou na spodní stavbu napojeny. Protipovodňovou ochranou bude navržené chráněné území města zabezpečeno proti účinkům velké vody $Q_{100} + 0,30$ m.



Pro návrh trvalé spodní stavby byly použity výstupy z provedených průzkumů, tj. Inženýrsko-geologický průzkum pro PPO Beroun, pravý a levý břeh Berounky, HYDROPROJEKT CZ a.s. 02.2011 a Protipovodňová opatření města Beroun, model průsaku podzemních vod na levém břehu, zpracovaný doc. Dr. Ing. Pavlem Fošumpauřem

Trvalá spodní stavba splňuje dva účely, jednak prodloužením průsakové dráhy zajistí omezení průsaků do chráněného území a dále svou statickou funkcí umožní přenos sil od zatížení nadzemní části vodním tlakem do podloží. Hloubka založení spodní stavby byla stanovena na základě výsledků průzkumů a následného statického posouzení. Konstrukce spodní stavby je, s ohledem na hloubku založení a místní podmínky, navržena ve variantách:

- podzemní pažené betonové pasy tl. 0,50 m až 1,20 m
- podzemní pažené betonové pasy v kombinaci s usměrněnou tryskovou injektáží
- usměrněná trysková injektáž
- převrtávané piloty \varnothing 750 mm à 0,55 m
- podzemní pažené betonové pasy a štětovnicové stěny
- štětovnicové stěny

Dimenze jednotlivých konstrukčních prvků spodní stavby a nadzemní části protipovodňových opatření byla určena statickým výpočtem, viz příl. F.1.4

V rámci protipovodňových opatření je navrženo opatření na stávající kanalizační síti. Chráněným územím vede většinou jednotná kanalizace, která je přes výpusti z odlehčovacích komor propojena s Berouňkou nebo Litavkou. Na dosud nechráněných stokách propojených do vodoteče nebo do nechráněného území se navrhuje armaturní šachty a komory, ve kterých budou osazeny uzavírací armatury, případně jiná technická opatření. Kompletní kanalizační síť v oblasti chráněné protipovodňovou ochranou bude zabezpečena proti účinkům povodňového stavu $Q_{100} + 0,30$ m.

Při normálních (nepovodňových) vodních stavech v Berounce a Litavce bude odvodnění území za realizovaným protipovodňovým hrazením zachováno v dnešním stavu. Pro odvedení srážkových vod budou v jednotlivých úsecích PPO využívány úseky mobilního hrazení, v pevných zdech budou osazena výpustná potrubí se zpětnou klapkou a dále bude zřízena odvodňovací drenáž a potrubí.

V dotčeném území města se nalézají veškeré inženýrské sítě. Jedná se především o vodovodní a kanalizační řady (VAK Beroun, Město Beroun, soukromé firmy), NTL a STL plynovody RWE Distribuční služby, s.r.o., silové kabelové vedení NN a VN (ČEZ Distribuce, a.s.), kabely VO (Technické služby Beroun, s.r.o.) a telekomunikační kabely (Telefónica O2).

Před zahájením stavby zajistí dodavatel průběh inženýrských sítí u jejich správců. Při stavbě je třeba věnovat zvýšenou opatrnost v místech střetů spodní stavby s inženýrskými sítěmi a provádět veškeré výkopy ručně.

1.3.3 PODROBNÝ POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVBY

1.3.3.1 STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Podrobný popis technického řešení je uveden v jednotlivých technických zprávách v části F. Protipovodňová ochrana města Berouna je funkčně a územně rozdělena na tři samostatné části:

- Ochrana na levém břehu - řešeno v rámci SO 01.1
- Ochrana pravého břehu - řešeno v rámci SO 01.3 - SO 01.6
- Ochrana zimního stadionu - řešeno v rámci SO 01.7



Všechny výše zmíněné stavební celky jsou doplněny opatřeními na inženýrských sítích, které jsou řešeny v rámci objektů:

- SO 01.8-SO 01.10 - křížení inženýrských sítí
- SO 02 Opatření na kanalizační síti
- SO 03 SO 03 Přeložky a ochrana kabelů vn, nn a vo
- SO 04 Přeložky a ochrana sdělovacích kabelů

1.3.3.1.1 Popis technického řešení levý břeh

Linie protipovodňové ochrany na levém břehu o celkové délce 1180 m je navržena tak, aby chránila zájmové území na Q_{100} . Návrhová úroveň koruna opatření je dána výpočtovou hladinou Q_{100} s bezpečnostním převýšením 30 cm. Navržené opatření je v rámci projektu rozděleno do pěti částí.

První část linie SO 01.1.1 začíná zavázáním do stávající opěrné zdi nad mostem Míru. Stávající zeď z pískovcových kvádrů drží násypové těleso komunikace vedoucí na most. Od zavázání kříží linie ulici Na Hrázi mobilním hrazením délky 18 m a výšky 1,3 m. Krátkou betonovou zídou je linie napojena na další úsek, zemní sypanou hráz v délce 75 m. jedná se o homogenní zemní hráz s šířkou koruny 2 m a sklon svahů 1:2,5 s travnatým povrchem.

Navazující úsek SO 01.1.2 bude tvořen železobetonovou zídou šířky 0,25 m v délce 413 m včetně zavazovacích kolmých zídek na obou koncích. V tomto úseku se nachází 7 prostupů skrz linii protipovodňové ochrany v celkové délce 33,1 m, hrazených mobilním hrazením o jednom, nebo dvou polích. Zídka bude po délce dělena na dilatační bloky maximální délky 9 m.

Třetí úsek SO 01.1.3 je tvořen zemní hrázkou provedenou ve volném terénu. Házka bude na obou stranách napojena k betonovým zídám navazujících objektů. Hrázka bude stejných parametrů jako je zemní hrázka na začátku opatření. Na jižním konci bude navazovat na betonovou zídou na severním na betonovou zídou se zemním přísypem. Celková délka zemní hrázky je 215,5 m. V tomto úseku se nacházejí dva prostupy pro přístup do příbřežní části území. V místech prostupů bude zemní hrázka přerušena a zakončena železobetonovou opěrnou zídou. Oba prostupy budou hrazeny mobilním hrazením zasazeným oboustranně do drážek v železobetonové zídce, která bude v místě drážky zesílena pilířkem na výšku zídky o rozměrech 0,5x0,5 m.

První mobilní prostup o šířce 6 m a výšce mobilního hrazení 1,5 m bude řešen dvěma poli mobilního hrazení s jednou středovou slupicí. Základový pas pro dosedací práh o šířce 0,6 m bude založen v hloubce 1,6 m pod stávajícím terénem. Druhý mobilní prostup o šířce 4 m a výšce mobilního hrazení 1,7 m bude hrazen rovněž dvěma poli mobilního hrazení se středovou slupicí. Základ bude stejných rozměrů šířky 0,6 m a hloubky 1,6 m. Mobilní hrazení bude v tomto případě předsazeno před osu hrázky tak, aby se maximálně snížila jeho výška.

V dalším úseku SO 01.1.4 bude provedena betonová zídka tl. 0,25 m v délce 205 m. Po dokončení zídky bude zasypan výkop pro základový pas a nasypán oboustranný zemní přísyp, který bude mít pouze estetickou funkci. Na straně návodní bude násyp tvořen lavičkou 0,5 m a následně svahem ve sklonu 1:2. Tento sklon je volen z prostorových důvodů, aby nedošlo ke střetu s ochranným pásmem vodovodu.

Na straně vzdušní bude taktéž lavička 0,5 m široká a svah se sklonem 1:2,5. U tohoto zemního tělesa je třeba zajistit maximální míru zhutnění, jakou bude možno dosáhnout při využití ručních hutnicích prostředků a v závislosti na použitém materiálu.

Navazující homogenní zemní hrázka v délce 42 m bude vytvořena obdobně jako zemní hrázky v objektech předchozích, za dodržení všech zásad pro ně stanovených v popisu SO 01.1.1 a SO 01.1.3.

V posledním řešeném úseku SO 01.1.5 je linie ochrany vedena podél zahrad v trase oplocení nebo těsně před ní. V trase nově budované zidky se nachází velké množství mobilních prostupů. Každý z nich je řešen stejně. Liší se pouze počet polí a délka hradicích prvků. Na koncích zidky je vždy vybetonován sloupek o půdorysném rozměru 0,4x0,4 m, do kterého bude osazena drážka pro mobilní hrazení. Prostupů je celkem 13 v celkové délce 43 m. Ve staničení km 1,116 protipovodňová linie kříží stávající vodoteč, která prochází propustkem pod ulicí Na Hrázi. Stávající propustek bude prodloužen, protažen skrz základ protipovodňové linie a osazen zpětnou klapkou. Na návodní straně bude okolí výtoku opevněno kamennou rovinou.

Linie bude zakončena v km 1,145, kde je hrazená výška 0,6 m. Dále bude linie doplněna a uzavřena bariérou z pytlů s pískem v délce 35m vyrovnanou do výšky 0,6-0,2 m. Tato linie bude vedena šikmo přes ulici Na Hrázi tak, aby ochránila ještě následující kanalizační šachtu v ulici.

1.3.3.1.2 Popis technického řešení pravý břeh

Linie protipovodňové ochrany začíná v místě stávajícího hradicího vtokového objektu náhonu „Branek“, jehož konstrukce, včetně stávajících hradidel bude upravena pro potřeby protipovodňové ochrany v rámci SO 01.3 a PS 01.3. Úprava mostního objektu spočívá zejména vytvořením nové základové konstrukce včetně dosedacích prahů hrazených polí. Na základě průzkumu po snížení hladiny v náhonu byly zjištěny poruchy stávajícího zdiva pilířů, které bude nutno v rámci stavby opravit.

Následně linie v rámci SO 01.4 pokračuje stopou stávajících nábrežní zdi až k prostoru brodu, kde pozemek p.č. 180/1 je ochráněn novou pevnou zdí max. výšky 3,1m až k brodu, který je ochráněn mobilním hrazením. V první části bude stávající zeď pouze opravena s případným doplněním uvolněných kamenů, v úseku od mostu Míru dále ve směru toku pak zazdění prostupů a částečné náhrady stávající konstrukce. V úseku okolo pozemku p.č.180/1 bude ochranu tvořit železobetonová zeď šířky 0,3 m na podzemním prvku z převrtávaných pilotách hl. 4,5 m.

Následně je linie vedena lícem stávajícího stavebního objektu a linii stávajícího oplocení podél pravého břehu Berounky až k lávce pro pěší. Líc stávajícího objektu bude ochráněn přízdívkou, následný úsek oplocení až k lávce pro pěší bude řešen náhradou stávajícího zděného oplocení železobetonovou zdí na masivním základu.

Prostor ulice na Ostrově je překonán opět mobilním hrazením a následně linie protipovodňové ochrany probíhá stopou stávajících oplocení soukromých pozemků podél parkoviště a komunikace ulice na Ostrově až k mostu přes náhon (rameno Berounky).

Vodní tok je hrazen v rámci objektu SO 01.5 novým hradicím objektem o čtyřech polích šířky 3,75 m, hrazených trvale osazenými stavidly. Na hradicím objektu navazuje SO 01.6 linií mobilního hrazení překonávající prostor ulice na Parkáně a zasahuje do prostoru areálu firmy TUKas, kde se napojuje na pevnou zeď, která následně probíhá podél hranice areálu až k parkové části prostoru v blízkosti domovu seniorů.

Mobilní hrazení bude umístěno na základovém pasu s dodatečným těsnícím prvkem z usměrněné tryskové injektáže. Navazující pevnou zeď tvoří základový pas s nadzemní stěnou šířky 0,25 m. Jelikož zeď zároveň plní funkci oplocení areálu, bude na koruně zdi umístěno oplocení do potřebné výšky.

Navazující úsek je veden ve volném terénu nejdříve hranou parku směrem k hraně levého břehu Litavky a následně v blízkosti břehové hrany až k blízkosti lávky k nádraží, kde je zavázána do stávající zdi v majetku Povodí Vltavy. V celém úseku je protipovodňová ochrana řešena pevnou železobetonovou zdí šířky 0,25 na základovém pasu šířky 0,6 m.

Křížení stávajícího vstupu do parku je řešeno mobilním hrazením.



V blízkosti domovu seniorů je na stávající kanalizaci navržena v rámci SO 2.02 armaturní a klapková komora na Tovární strouze, po jejímž lici vede i linie PPO, na kterou bezprostředně navazuje prostup šířky 3,5 m. Tento prostup je hrazen železobetonovým panelem osazeným do dřážek a je navržen jako tvrdě zahrazený.

V navazujícím úseku až k prostoru obchodní akademie vzrůstá nadzemní část PPO, a to až 2,1 m nad stávající terén. Proto je v úseku navržen oboustranný přísyp tak, aby byla konstrukce maximálně zakryta. Na návodní straně je toto zakrytí řešeno z důvodu strmých svahů umístěním gabionových konstrukcí, na chráněné straně je pak navržen přísyp šířky 1,5 m v koruně se sklony svahu 1:2.

Návrhová niveleta přísypu je uvažována 219,60 až 219,85 m n.m., přitom hlavními omezujícími faktory výšky i šířky přísypu je dostupnost pozemků schválených v rámci ÚR. Pata svahu je řešena jako patní drén umožňující odvodnění chráněného prostoru, který je v současnosti přirozeně odvodněn do recipientu Litavky. Pro tento účel je v drénu umístěno drenážní flexipotrubí DN 150 mm. Voda je na dvou místech sváděna skrz linii ochrany plastovým potrubím DN 150 mm, jež je zakončen v betonovém čelíčku a osazeno zpětnou klapkou DN 150 mm.

Poslední částí objektu je úsek vedení v lici nábrežní zdi v majetku Povodí Vltavy, státní podnik. V celém úseku je PPO navržena navýšením této zdi o max. 1,1 m nad stávající terén. Navýšení bude provedeno zdí ve tvaru L, jejíž základna bude provedena ve stávající niveletě náhradou stávající zakrytové desky a svislá část bude mít šířku 0,25 m. V místě kde zídka nebude dosahovat výšky 1,1 m, bude doplněna zábradlím, v prostoru podél atletického areálu pak oplocením na výšku min. 2,0 m.

1.3.3.1.3 Popis technického řešení individuální ochrany zimního stadionu

Ochrana zimního stadionu je řešena v rámci objektu SO 01.7. Zimní stadion má již část protipovodňové ochrany vybudovanu společně s ochranou hotelu na Ostrově a v rámci projektu protipovodňové ochrany bude tento systém doplněn. Doplnění je navrženo mobilním hrazením únikových východů ze stadionu na severozápadní stěně stadionu a uzavření mezilehlé promenády mezi zimním stadionem a aquaparkem pomocí mobilního hrazení shodného typu jako stávající systém. Nedílnou součástí jsou zásahy na kanalizační síti v okolí zimního stadionu. Míra ochrany zimního stadionu je navržena shodně se stávajícím opatřením na Q₂₀₀₂, s převýšením 0,1 m, což je stejná úroveň jako ochrana aquaparku.

1.3.3.2 TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Detailní popis jednotlivých provozních souborů je předmětem části F.5. Dokumentace provozních souborů.

V rámci provozních souborů je zahrnuto mobilní hrazení, které se skládá z vodorovných kovových hradidel, zabudovaných ocelových trvalých bočních drážek, mezilehlých slupic a dosedacího nerezového prahu. Dosedací práh s kotevními deskami slupic je zakotven do spodní stavby.

Detailní návrh konstrukce mobilního hrazení bude řešit v realizační dokumentaci ve spolupráci s investorem vybraný dodavatel technologie. Budou specifikovány přesné rozměry všech dílů, tj. hradidel, slupic, dosedacích prahů, bočních drážek a kotevních desek slupic. Dále bude upřesněno půdorysné vedení linie PPO s ohledem na délku polí mobilního hrazení a umístění lomových bodů. Cílem konečného návrhu bude v maximální možné míře sjednotit délku polí mobilního hrazení tak, aby byla hradidla zaměnitelná.

V případě hrazení na stávajícím náhonu se jedná o vodorovné drážky a dosedací prahy stavidel a o konstrukci samotných hradidel.