

Protipovodňové opatření V Podbabě – Šárecké údolí

Výchozí podklady – studie protipovodňových řešení PÖRY a ČVUT a Územní studie Šárecké údolí

Cíl:

1. ochrana proti Vltavě na Q 2002.
2. ochrana proti bleskovým povodním na Šárecko-Litovickém potoce zajistit dle ekonomických možností. Základní požadavek je pouze na údržbu koryta potoka (prohrábka a kontrola) aby byl zajištěn bezškodný odtok pro úroveň Q 20 dle aktuálních dat ČHMÚ. (Vypočtené průtoky na této úrovni nebyly za více jak 100 let na potoce zaznamenány).

Průtoky

Běžný průtok na Šárecko-Litoveckém potoce v ústí do Vltavy je cca okolo 0,8 m³/s.

Průtočná maxima dle ČHMÚ po ústí do Vltavy

Tok: LITOVICKÝ POTOK

Hydrologické číslo povodí: 1-12-02-006

Profil: Ústí do Vltavy

Plocha povodí: 62,930 km²

N-leté průtoky (m ³ .s ⁻¹)							
N	1	2	5	10	20	50	100
Q _N	2,6	5,1	9,8	14,1	19,2	26,7	33,0

Tab. 7 – n-leté průtoky (Q_N) v m³.s⁻¹ pro jednotlivé profily Litovicko-Šáreckého potoka, od km 20,7 po ústí do Vltavy

Možná řešení

1. Základní (minimální) varianta

Ochrana občanů před vzedmutou Vltavou na úroveň Q 2002 uzavřením viaduktu a bezpečným čerpáním vody pro 1roční maximum (2,6m³/s).

Toto řešení garantuje, že i v případě průměrných bouřek a dešťů je čerpací zařízení schopné tyto vody s rezervou přečerpát. Doporučená kapacita pro čerpání 3-4 m³/s. Dvě čerpadla, která umožňují čerpat roční maximum, nebo vytvořit provozní zálohu v případě výpadku jednoho čerpadla.

1 a –Těsnící clona uzavírající údolí – podzemní část pro mobilní hrazení cca 50 m dle potřeby (dle skladby a stavu železničního náspu)

1 b – Uzavření viaduktu mobilním hrazením délka cca 23 m na Q 2002.

1 c – Změna dopravního uspořádání ve viaduktu. Spolu s s úpravou a rozšířením veřejného prostoru vytvoření opěry pro mobilní hrazení. Zahrazením potoka vytvoření čerpacího objektu – prostoru ze kterého se přečerpává voda z potoka, nebo dešťové vody.

1 d – 1x čerpadlo nad 2 m³/s na diesel, nebo benzin umístěné cca 50 m od čerpacího objektu. (Možnost trvalého osazení)

1 e – Pevná příprava a mobilní konstrukce pro zajištění bezpečného přečerpávání přes vlakovou trať.

1 g – 1x čerpadlo okolo 2m³/s na diesel umístěné přímo na silnic u mobilního hrazení jako posílení kapacity pro případ zálohy a vyšších průtoků

2. Základní vylepšená varianta

Ochrana občanů před vzedmutou Vltavou na úroveň Q 2002 uzavřením viaduktu a bezpečným čerpáním vody pro 2roční maximum (5,1m³/s).

Toto řešení garantuje, že i v případě souběhu zvýšené vody na povodí Šárecko-Litoveckého potoka je čerpací zařízení schopné tyto vody s jistotou přečerpat. Doporučená kapacita pro čerpání 6 m³/s. Dvě čerpadla + 1 čerpadlo, které umožní bezpečnou zálohu v případě vyšší vody, nebo provozní záloha.

1 a –Těsnící clona uzavírající údolí – podzemní část pro mobilní hrazení cca 50 m dle potřeby (dle skladby a stavu železničního náspu)

1 b – Uzavření viaduktu mobilním hrazením délka cca 23 m na Q 2002.

1 c – Změna dopravního uspořádání ve viaduktu. Spolu s s úpravou a rozšířením veřejného prostoru vytvoření opěry pro mobilní hrazení. Zahrazením potoka vytvoření čerpacího objektu – prostoru ze kterého se přečerpává voda z potoka, nebo dešťové vody.

1 d–2 x čerpadlo okolo 2m³/s na diesel, nebo benzin umístěné cca 50 m od čerpacího objektu. (Možnost trvalého osazení)

1 e – Upravená plocha pro příjezd a osazení čerpadel.

1 f – Pevná příprava a mobilní konstrukce pro zajištění bezpečného přečerpávání přes vlakovou trať.

1 g -1x čerpadlo okolo 2m³/s na diesel umístěné přímo na silnic u mobilního hrazení jako posílení kapacity pro případ zálohy a vyšších průtoků

1 h – Rozšíření čerpacího objektu – pro jímání vody k čerpání pod viadukt, aby bylo možné vytvořit dostatečný prostor velkooběmové čerpání.

Možný typ čerpadla – kontejnerové řešení

- **BA700G D810 Ultra High Flow** – BBA označuje tento model jako své největší mobilní čerpadlo. Smíšenoproudý oběžný kolu s volným průchodem 145 mm umožňuje čerpadlu

přepravovat znečištěnou vodu. Řada BA700G dosahuje průtoku až **7 800 m³/h (~2,17 m³/s)** a dopravní výšky 23 m bbapumps.com. Pohon zajišťuje šestiválcový dieselový motor *Volvo Penta TAD1374VE* (375 kW) s emisním stupněm Stage V bbapumps.com. Jednotka je uložena v odhlučněném kontejneru velikosti 20 ft, má kapsy pro vysokozdvizný vozík a oka pro jeřáb, takže je snadno přepravitelná na návěsu nebo podvalníku bbapumps.com. Díky nejvyššímu průtoku ve své třídě je určena pro rychlé odvodňování rozsáhlých oblastí.

- **HK800** – v roce 2019 vyvinula firma Van Heck mobilní čerpadlový set založený na 20ft kontejneru. Článek nizozemského vodního sektoru uvádí, že čerpadlo **dokáže přečerpávat téměř 10 000 m³ vody za hodinu (~2,78 m³/s)**. Je dieselově poháněný a využívá se při těžbě, odstávkách kanálů a nouzových situacích.
- **HydroSub 1200 s Flood Module** – kombinace mobilní jednotky HydroSub 1200 a přídatného Flood Module umožňuje přepravit až **125 000 l/min (~2,08 m³/s)** při zdvihu 10 m hytrans.com. Jednotka využívá dvě silné dieselové motory (Stage V/II) – jeden pro hydraulický pohon ponorných čerpadel a druhý pro posilovací (booster) pumpu hytrans.com. Celý systém je namontován na hákovém rámu, takže ho lze složit z vozidla během několika minut. Používá se pro hašení velkých požárů, plnění nádrží, odvodňování tunelů a povodňovou pomoc.

1-2 - Základní hodnocení:

Uzavření viaduktu mobilním hrazením je dosažitelné řešení. U viaduktu není mnoho místa pro zřízení čerpacího objektu – retenčního prostoru pro čerpání vody. Proto také nelze předpokládat, že by bylo reálné čerpat větší objemy vody než okolo cca 5 m³/s.

Vzhledem k běžným průtokům se však jedná už o vysoké průtoky. Souběh vysokých průtoků na potoce (nad 5 m³/s) a vzednutí Vltavy je málo pravděpodobný.

Je vhodné, aby prostor pro mobilní čerpadlo byl umístěn nad hladinou Q 100, aby i v případě nepředvídatelných okolností (kombinace výpadku čerpadel, prudká průtrž mračen a podobně), bylo možné zajistit pokračování v čerpání. Tedy nehrozilo zaplacení a zničení čerpadel i kdyby byly přítoky vyšší, než je aktuální schopnost čerpat.

Základní vylepšená varianta předpokládá možnost umístění 2 základních čerpacích mobilních jednotek na bezpečné vyvýšené místo. Tyto jednotky zde mohou být i trvale. Záložní kapacita by se přivezla v pouze v případě negativní předpovědi s tím, že by toto zařízení bylo možné jinak využívat i jinde v ČR.

Tato kombinace nabízí jak flexibilitu, tak rozumnou míru rizika a obtížnost technologického řešení i pořizovací ceny. Nevýhodou je, že ochrana vždy závisí na funkčních čerpadlech.

Pokud by například v důsledku klimatické změny vzniklo extrémní riziko zásadních bleskových povodní na potoce, pak lze stále řešení rozšířit o poldrové oddělení v lomu s přepadem do stoky průrazem ve skále do Vltavy. Pak lze mobilní čerpadla redukovat.

3. Mobilní hrazení kolem potoka

Instalace mobilních stěn podle potoka je aktuálně hlavním městem Prahou doporučené řešení k dalšímu projekčnímu rozpracování.

Jde o standardní řešení, které však může být ve skutečnosti obtížně realizovatelné.

1. Inženýrské sítě

Vytvoření mobilní stěny kolem potoka vyžaduje, aby veškeré otvory i pod úrovní terénu byly těsné. V komunikaci podél potoka jsou veškeré sítě pro domy na obou stranách ulice. Vytvoření těsných stěn kolem potoka a je jedno, kde budou umístěné vyžaduje, aby se všechny tyto sítě ochránili, přeložili.

2. Mnoho majitelů

Hlavní město Praha staví jen na svých pozemcích. Jednu stranu potoka však tvoří stěna soukromých plotů. Lze ploty předělat pro instalaci a osazení stěn. Bude to však významný zásah do vzhledu. Pokud by se pás pro mobilní stěnu instaloval za plotem, pak dojde zase k významnějším záborům pozemků.

3. Zásadní stavební činnost a ohrožení objektů

Rozsáhlá stavební činnost a zemní práce po celé ul. V Podbabě přinese otřesy, které pro staré domy u ulice představují riziko poruch. Jde o zkušenost z prací při rekonstrukci komunikace.

4. Propustnost podloží

Zkušenosti z proběhlých povodní nám ukázaly, že podloží je propustné. Tak jak stoupá voda v řece, tak dochází ke zvodňování podloží a začínou se plnit sklepy domů. Pokud nemá dojít k vyplavení domů přes propustné podloží je nutné, aby stěna pro mobilní stěny směrem do země vytvořila vodotěsnou clonu. Předpokládaná propustná vrstva je minimálně 5-7 m.

5. Obtížně technicky realizovatelné na Q 100

Studie ČVUT pro mobilní hrazení doporučuje ochranu na Q 50 proti vzedmuté Vltavě. Q 100 považuje za technicky hraniční v prostorách a podmínkách, které v ul. V Podbabě jsou a ochranu na Q 2002 již nepovažuje ani za řádně realizovatelné.

6. Riziko chyb

Velké množství prostupů, chrániček, různých technických opatření ve stísněném prostoru vyžaduje vysoké nároky na eliminaci chyb. Pokud něco, někde v dlouhém úseku selže pak selže i ochrana.

3 - Základní hodnocení:

Pokud chce hl. m. Praha tuto variantu technicky rozpracovávat doporučujeme, aby zpracovatel nejprve získal podrobnější informace o podloží a technické infrastruktuře. Je pravděpodobné, že nutnost řešit řadu technických úskalí v těsném prostoru toto jinak standardní řešení významně zkomplikuje a prodraží. Pokud by navíc nenabídlo ani odpovídající ochranu je otázka, zda se skutečně jedná o přijatelnou alternativu řešení. Prioritou je pro místní občany ochrana proti vzedmuté Vltavě. Za posledních 100 let bylo území vyplaveno Vltavou 4x. Zato potok za více jak 100 let nevyplavil ul. V Podbabě ani jednou. Přitom dle propočtů ČHMÚ by měla být ul. V Podbabě významně ohrožena již 20letou vodou.

4. Poldrové oddělení v lomu a převedení potoků do stoky/ tunelu

Toto řešení garantuje vysokou bezpečnost jak proti bleskovým povodním, tak při zvednuté řece Vltavě. Jde o sadu opatření, které umožní tížné převedení Šárecko-Litoveckého potoka do Vltavy do úrovně Q 2002 a Lysolajského potoka do Vltavy do úrovně Q 100 s tím, že nad tuto úroveň vzednutí bude nutné Lysolajský potok čerpat.

Řešení je však vysoce škálovatelné.

a) Stoka / tunel - velikost

Průraz skálou je technologicky čisté a předvídatelné řešení. Cena závisí od velikosti stoky/tunelu. Pokud by se stavěl dáva smysl, aby chránil občany před bleskovou povodní. Znamená to, že poldrový uzavěr by měl dále pustit pouze bezpečný průtok a zbytek odvést. Bezpečný odtok do ul. V Podbabě je cca 16-18m³/s. Q 100 potoka je cca 37m³/s. Pro 1000% ochranu je tedy potřeba zajistit bezpečný přepad pro cca 18-20m³/s. Dle spádu, délky lze odhadnout cca potrubí o průměru 1,8 -2m.

Tato kapacita je vysoce bezpečná i při uzavření viaduktu. Protože souběh maximálních vod na potoce a Vltavě je i dle vyjádření odborníků nepravděpodobný. Je však také možné uvažovat o tom, že stavba bude využita jako turistická spojka z od Vltavy do Šáreckého údolí a mít jinou dimenzi a profil. Úvaha o řešení by tedy měla být projednána v širším kontextu a být koordinována s rozvojovým potenciálem v území. Viz. Výkresové podklady.

b) Poldrové oddělení

Stavba vyžaduje vytvoření přepadové hrany a výškového rozdílu. To je vzhledem ke spádu údolí snadno dosažitelné. Bez ohledu na to jak a zda se řeší tunel je možné v místě osadit malou vodní elektrárnu. Hradidlo v poldrovém uzavěru a na elektrárně může uzavřít odtok potoka dále do údolí a v případě potřeby uzavření viaduktu jej plně převést do stoky.

c) Hradidlo v nivě a převedení Lysolajského potoka potrubím do nivy

Majitelé počítají s výstavbou mostku přes potok a příjezdem na pozemek. Souhlasí s tím, že nivu lze v případě potřeby využít k nastoupání Lysolajského potoka k přepadu do stoky v lomu. Stavbu mostku a cesty lze využít pro vytvoření retenční plochy tak, že se mostek uzavře hradidlem do nivy, do které lze potrubím uloženým v komunikaci převést Lysolajský potok.

d) Šoupě na potrubí Lysolajského potoka

V rámci plánované rekonstrukce mostku u Břetislavky lze zohlednit poldrové oddělení, a tedy i maximální průtoky potoka a osadit i šoupě pro uzavření Lysolajského potoka.

e) Čerpání u viaduktu

I když bude převeden potok do stoky v lomu, je vždy nutné mít připravené čerpání u uzavřeného viaduktu. Lze zde však mít jen skutečně mobilní čerpadlo o kapacitě do cca 0,5m³/s. Je však také možné nepřevádět Lysolajský potok do nivy a tento potok čerpat. V závislosti na tom, jak je řešeno uzavření viaduktu lze vážit nutnost převádění Lysolajského potoka do nivy.

4 - Základní hodnocení:

Řešení se stokou / tunelem nabízí nejvyšší jistotu a komfortní pasivní řešení i pro bleskové povodně na potoce. V území se připravují různé investiční záměry, pokud se koordinují, pak v rámci jedné investice lze připravit i opatření pro protipovodňovou ochranu. Poldrové oddělení v lomu sníží náklady na rekonstrukci mostku u Břetislavky. Stavební úpravy v souvislosti se změnou dopravního řešení a stavbou tramvaje lze využít k přípravě pro mobilní uzavření viaduktu a zkvalitnění prostoru kolem něj. Otevření nábřeží a stavba tramvajové trati umožňuje stavbu koordinovat s vyústěním stoky, nebo ji integrovat do oddechové infrastruktury města.

Výkresové přílohy – podklad Územní studie Šárecké údolí

- 1- Situace návrh - popis objektů a navazujících investic
- 2- Schema rozlivů při povodních a uzavření viaduktu a řezy
- 3- Řezy
- 4- Řez stoka / tunel a poldrové oddělení / uzávěr
- 5- Situace – architektonické řešení vazeb

Zpracoval: Ing. arch. V. Hodek 8.10.2025