**Příloha č. 2**

**Technická specifikace zpracování hydrotechnických výpočtů v rámci zakázky „Protipovodňová opatření Olomouc III. etapa“**

Ucelenou ochranu intravilánu v centru Olomouce uzavře **III. etapa**, která naváže na II.B etapu nad ulicí Komenského. Návrh protipovodňové ochrany byl v minulosti zpracován v několika studiích (Technicko - ekonomická studie zvýšení kapacity řeky Moravy v Olomouci, Aquatis a.s. 2000, Studie urbanistického a ekologického začlenění koryta řeky Moravy do struktury města Olomouce, Löw a spol. 2002, Morava, Olomouc – zvýšení kapacity koryta III. etapa. investiční záměr. Dopravoprojekt Brno a.s. Brno, 2013, a další..)

Návrh PPO bude zpracován na provedení povodně s návrhovým průtokem 650 m3/s. III. etapa PPO se skládá ze zkapacitnění koryta Moravy, navýšení levobřežní hráze Trusovického potoka a vybudování pravobřežní příčné hráze nad intravilánem města Olomouc v prostoru mezi tokem Moravy a Mlýnským potokem včetně vybudování pohyblivého uzávěru na Mlýnském potoce. Návrh PPO III. etapy nesmí zhoršit povodňovou situaci a odtokové poměry nad a pod lokalizací PPO.

Návrh PPO III. etapa musí být posouzen hydrotechnickým výpočtem na numerickém modelu.

Numerický model bude sloužit pro zpracování hydrotechnických výpočtů proudění v korytech vodních toků Morava, Mlýnský potok, Trusovický potok a Bystřice ve výustní trati pro simulaci povodňových scénářů. Bude se jednat o otevřený dvourozměrný (2D) numerický model, který bude průběžně doplňován a aktualizován dle aktuálních požadavků Města Olomouce. Numerický model bude sestaven pro současný stav území, tedy stav po vybudování I., II A a II.B etapy protipovodňových opatření a dále návrhový stav po vybudování III. etapy PPO Olomouc se započítáním dopadu realizace IV. A i B etapy PPO.

Hlavním cílem je simulace povodňových scénářů pro návrh III. etapy protipovodňových opatření s ohledem na nezhoršení povodňové situace níže po toku, a to s dosahem až k vybudované protipovodňové ochraně etapy II.A. Výše po toku musí model zahrnovat posouzení v ploše dosahu vzdutí příčnou hrází.

1. **Řešené území:**

Numerický model bude sestaven pro vodní toky Morava, Mlýnský potok, Trusovický potok a Bystřice výustní trať od ústí Oskavy do Moravy (jižní části zástavby Chomoutov) až k silnici č. 570 a železniční trati č. 301.

Morava km 218,5 – 227,5

Mlýnský potok km 0,0 – 8,9

Trusovický potok km 0,0 – 1,5

Bystřice km 0,0 – 0,8

V případě, že dosah vlivu PPO III. etapa bude přesahovat výše uvedené území, pak bude nutno numerický model rozšířit.

1. **Požadavky na numerický model:**

S ohledem na rozsáhlý plošný charakter proudění v inundaci nad Olomoucí je nutné sestavení 2D numerického modelu proudění v korytech a inundačním území. 2D model simuluje s větší přesností rovněž proudění vody v korytech vodních toků, zvláště v případech rozšířených koryt a využití berem pro rekreaci obyvatel v intravilánu městských tratí vodních toků.

Jezy a spádové stupně budou řešeny 2D prouděním. Mostní objekty budou řešeny buď 2D prouděním pod mostovkou a přepadu nad ní, nebo 2D pod mostovkou a 1D nad ní. Opěry, zavázání a pilíře mostů budou modelovány ve 2D. U propustků se požaduje 1D schematizace proudění v propustcích (bez zahrnutí proudění vzduchu) a 2D nad nimi.

Při zpracování modelu je třeba věnovat zvýšenou pozornost černovírskému mostu, který byl postaven po povodni v roce 1997 ještě před zpracováním Technicko-ekonomické studie zkapacitnění koryta řeky Moravy, a proto nebyl dimenzován na průtok Q = 650 m3.s-1. Technicko-ekonomická studie k tomu uvádí: „Silniční most v km 237,182 v Černovíru je jednopolový kolmé světlosti 60,4 m se spodní hranou v ose koryta 215,11 m n.m. ( mostovka je v podélném směru ve spádu se spodní hranou 214,96 – 215,26 m n.m. ). Výška mostovky vyhoví pro průtok Q = 500 m3.s-1 s potřebnou rezervou. Při průtoku Q = 650 m3.s-1 je most tlakový ( hladina Q = 650 m3.s-1 je na kótě 215,61 m n.m.)“.

Požadovaný výstup z modelu pro zadání architektonické soutěže je, zda most je bezpečný pro návrhový průtok 650 m3.s-1 nebo je nutné jej nahradit mostem novým. V tomto případě je nutné znát z hlediska protipovodňové ochrany jeho základní parametry pro další projekční práce.

Požaduje se 2D schematizace neprůtočných objektů v inundaci s půdorysnou plochou větší než 9 m2 a významných neprůtočných plotů a zdí.

Požaduje se řešení říčního, kritického i bystřinného proudění.

Požaduje se vyjádření horizontálního tření při proudění vhodným modelem turbulence.

Požaduje se řešení ustáleného i neustáleného proudění dynamickou vlnou (neustálené pouze pro Q100).

Umístění profilů s okrajovými podmínkami a forma jejich zadání musí být volena tak, aby neovlivňovaly proudění ve vymezené oblasti.

Hydrotechnické výpočty budou pro následující povodňové scénáře:

30-ti denní voda z důvodu návrhu výškové úpravy rozšířeného koryta

1, 5, 20, 100, 500 letá povodeň

Návrhová povodeň s kulminací 650 m3/s.

Z důvodu posouzení vlivu PPO III. etapa na vyloučení objemu vody v inundaci a na její transformační účinek bude nutné provést výpočet pro posouzení neustáleného proudění vody v korytě a inundaci a to minimálně pro povodňovou vlnu s kulminací stoleté povodně.

Povodňovou vlnu dle ČHMÚ doporučujeme pro profil Morava pod soutokem s Oskavou.

1. **Hydrologické údaje:**

Zhotovitel zajistí u ČHMÚ.

**Morava**

Q30d, Q1, Q5, Q20, Q100, Q500

v profilech Morava pod Oskavou, Morava pod Trusovickým potokem, Morava vodočet Nové Sady

Z důvodu posouzení vlivu PPO III. etapa na vyloučení objemu vody v inundaci a na její transformační účinek bude nutné provést posouzení pro neustálené proudění, a to pro povodňovou vlnu s kulminací stoleté povodně. Povodňovou vlnu doporučujeme pro profil Morava pod soutokem s Oskavou.

**Mlýnský potok**

Hydrologicky se nejedná o přirozený vodní tok, zhotovitel vyhodnotí N-leté průtoky dle manipulačních řádů, analýzou srážkoodtokového modelu, výstupy budou konzultovány s ČHMÚ a správcem toku.

**Trusovický potok**

Q1, Q5, Q20, Q100, Q500

v profilu Trusovický potok ústí do Moravy

**Bystřice**

Q1, Q5, Q20, Q100, Q500

v profilu Bystřice ústí do Moravy

1. **Geodetické podklady:**

Pro sestavení digitálního modelu terénu budou použity:

* Zaměření koryta Moravy (poskytne správce toku Povodí Moravy, s.p., zhotovitel zajistí doplnění a aktualizaci dle potřeby), v Příloze zadání je snímek mapy s vyznačením zaměřených profilů
* Zaměření Mlýnského potoka (zajistí zhotovitel)
* Zaměření Trusovického potoka (poskytne správce toku Povodí Moravy, s.p., zhotovitel zajistí doplnění a aktualizaci dle potřeby)
* Zaměření výustní trati Bystřice (poskytne správce toku Povodí Moravy, s.p., zhotovitel zajistí doplnění a aktualizaci dle potřeby)
* Zaměření skutečného provedení dokončených staveb PPO Olomouc, I., II. A a II.B etapa (poskytne Povodí Moravy, s.p.)
* Digitální model reliéfu 5. generace
* Geodetická zaměření v údolní nivě, extravilán, intravilán nutná pro ověření, zpřesnění a aktualizaci DMR (zajistí zhotovitel)
* Digitální data Města Olomouc, Olomouckého kraje (Digitální technická mapa)

Povodí Moravy, s.p. poskytne zaměření koryt vodních toků Moravy, Trusovického potoka, Bystřice a zaměření skutečného provedení staveb PPO i, II.A a II.B etapy. Dále poskytne projektové dokumentace provedených PPO a projektovou dokumentaci IV. etapy.

Zhotovitel si zajistí aktualizaci a doplnění zaměření koryt vodních toků.

1. **Další podklady**

Manipulační řády – poskytne vodoprávní úřad ve spolupráci s vlastníky objektů.

„Morava, km 230,728 – 231,934 přírodě blízká protipovodňová opatření na pravém břehu a napojení levobřežního ramene“, tzv. IV. PPO, dokumentace pro společné povolení a dokumentace provedení stavby - poskytne správce toku Povodí Moravy, s. p.,

Mapy ZABAGED 1 : 10 000 – poskytne objednatel

Ortofotomapy – poskytne objednatel

1. **Povodňové scénáře:**

Výpočet bude proveden pro povodňové scénáře 30-ti denní voda, 1, 5, 20, 100, 500 letá povodeň, návrhová povodeň s kulminací 650 m3/s pro ustálený průtok.

Z důvodu posouzení vlivu PPO III. etapa na vyloučení objemu vody v inundaci a na její transformační účinek bude proveden výpočet pro posouzení neustáleného proudění vody v korytě a inudnaci a to minimálně pro povodňovou vlnu s kulminací stoleté povodně. Povodňovou vlnu dle ČHMÚ doporučujeme pro profil Morava pod soutokem s Oskavou.

Povodňové scénáře budou řešeny pro **stávající stav**, tedy stav po vybudování PPO Olomouc I., II.A a II.B etapa.

Dále budou řešeny povodňové scénáře pro **návrhový stav** PPO III. etapa včetně zohlednění vlivu IV. etapy PPO.

Je nutné řešení jak současného stavu, tak návrhového stavu z důvodu posouzení vlivu stavby PPO III. etapa na odtokové poměry.

1. **Výstupy:**

Výstupy budou předány v otevřených formátech .doc, .xls, .shp, .tiff a dle dohody s objednatelem) a dále v tiskových formátech v .pdf

Dále budou předány zdrojové soubory numerického modelu ve formátu dle použitého software a dle dohody s objednatelem.

Tiskový výstup bude předán v počtu 4 ks.

**Stávající stav**

* Průvodní zpráva.
* Mapy hladin, hloubek a rychlostí povodňových scénářů (ve formátu .tif)
* Mapy hladin, hloubek a rychlostí povodňových scénářů ve formátu pro tiskový výstup a prezentaci výsledků.
* DMT, mapy drsností

**Návrhový stav**

* Průvodní zpráva.
* Mapy hladin, hloubek a rychlostí povodňových scénářů (ve formátu .tif)
* Mapy hladin, hloubek a rychlostí povodňových scénářů ve formátu pro tiskový výstup a prezentaci výsledků.
* DMT, mapy drsností.
* Psaný a grafický podélný profil s vyznačením vypočtených hladin.
* Charakteristické příčné profily s návrhem PPO (objekty na toku – jezy, mosty, lávky apod.) s vyznačením vypočtených hladin.
* Výstupy pro prezentaci vlivu na odtokové poměry. Rozdílové mapy úrovní hladin. Rozdílové hydrogramy povodňové vlny v charakteristických profilech.

**8.Přílohy zadání:**

Příloha č. 2. 1. snímek mapy s vyznačením zaměřených profilů - Olomouc

Příloha č. 2.2 snímek mapy s vyznačením zaměřených profilů - Olomouc 2

Příloha č. 2.3 snímek mapy s vyznačením zaměřených profilů - PM staré Bystřice, Trusovický p., Stř. Mor.

Příloha č. 2.4 snímek mapy s vyznačením zaměřených profilů - Morava a přítoky