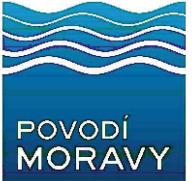



OBJEDNATEL: POVODÍ MORAVY, s.p. DŘEVAŘSKÁ 11 601 75 BRNO	RAZÍTKO	 POVODÍ MORAVY	Č. ZAKÁZKY
---	---------	--	------------

ZHOTOVITEL: AQUATIS a.s. Botanická 834/56, 602 00 Brno HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. TOMÁŠ ROTH	RAZÍTKO	 AQUATIS a.s. Botanická 834/56 602 00 Brno Tel: +420 541 554 111 Fax: +420 541 211 205	Č. ZAKÁZKY 3A14286.32.T01
---	---------	--	------------------------------

SUBDODAVATEL: DOPRAVOPROJEKT BRNO a.s. Kounicova 271/13, 602 00 BRNO VEDOUcí PROJEKTU: ING. PETR HUSÁK	RAZÍTKO	 DOPRAVOPROJEKT BRNO Kounicova 271/13, 602 00 BRNO	Č. ZAKÁZKY 14-068-A1-ST
--	---------	---	----------------------------

VEDOUcí PROJEKTANT	ING. PETR HUSÁK	 DOPRAVOPROJEKT BRNO
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ONDŘEJ ŠVANDA, DIS.	
VYPRACOVAL	ONDŘEJ ŠVANDA, DIS.	
KONTROLOVAL	ING. TOMÁŠ ROTH	
NÁZEV OBJEKTU	PŘÍRODĚ BLÍZKÁ POP A REVITALIZACE ÚDOLNÍ NIVY HLAVNÍCH BRNĚNSKÝCH TOKŮ 2.část	DATUM ČERVENEC 2015
		FORMÁT -
		MĚŘÍTKO -
		ÚČEL STUDIE
		ČÍS. ZAKÁZKY 3A14286.32.T01
		ARCHIVNÍ ČÍS.
NÁZEV PŘÍLOHY	KOMÍNSKÝ JEZ - NÁVRH RYBÍHO PŘECHODU A VODÁCKÉ PROPUSTI SO 03.3.2 - TECHNICKÁ ZPRÁVA	ČÍS. SOUPRAVY
		ČÍS. PŘÍLOHY D.1.6.1.4.

1.1. NÁVRH UMÍSTĚNÍ RYBÍHO PŘECHODU	2
1.2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
1.3. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ MIGRAČNÍ PROSTUPNOSTI.....	4
1.4. VÝPOČET.....	4
1.4.1 SEZNAM OBRÁZKŮ	15

1.1. NÁVRH UMÍSTĚNÍ RYBÍHO PŘECHODU

Rybí přechod je navrhován na příčné překážce jez Komín na toku Svratka. Pevná část jezu je betonová s přelivnou hranou na kótě 208,11 m n.m. Délka přelivné hrany je 46 m. Před jezovým tělesem je návodní jílový těsnící koberec chráněný kamenným záhozem tloušťky 50 cm v délce 3,30 m a štětová stěna z Larsenek typu IIN. Pohyblivou část jezu tvoří dutá klapka výšky 1,02m, která je rozdělena na dvě části po 23 m délky. Každá část klapky je ovládána samostatně elektrickým pohonem s převodovým soukolím a cévovou tyčí. Zvedací mechanismy jsou umístěny na nábrežních pilířích. V případě poruchy nebo výpadku elektrické energie je možno přesunutím spojky s nasazením kliky na hřídel v převodové skříně manipulovat s každou polovinou klapky ručně. Nábrežní pilíře jsou betonové, levobřežní i pravobřežní jsou provedeny na kótu 210,76 m n.m. Na pilířích jsou umístěny v plechových skříních ovládací mechanismy klapky. Přístup k pravé části jezu je přes betonovou lávku pod jezem. Vývar je betonový, délka vývaru je 11,60 m. Dno vývaru těsně pod jezem je na kótě 203,96 m n.m., směrem k závěrečnému prahu vývaru se mírně zvyšuje. Závěrečný práh vývaru je na kótě 204,67 m n.m. Za vývarem je na délku 10 m proveden těžký kamenný zához tloušťky 80 cm. Elektrárna na levém břehu je průtočná, s krátkým přívodním a odpadním kanálem. Budova elektrárny stojí na pozemku č. 864 k.ú. Komín, obec Brno, budova elektrárny i rozvodny je zděná se spodní betonovou stavbou. Elektrárna se provozuje bez stálé obsluhy

Návrh prostorového řešení rybího přechodu je ovlivněn prostorovým uspořádáním jezu a levobřežní vodní elektrárny v návaznosti na funkci jezové zdrže jako vyrovnávací nádrže Brněnské přehrady. Vlivem kolísání hladin v jezové zdrži je po většinu roku průtok elektrárnou jediným odtokem z retenčního prostoru jezu. Z tohoto důvodu se veškeré zamýšlené varianty osazení rybího přechodu do pravého břehu jeví jako neatraktivní pro rybí osádku řeky. Z migračního hlediska nejvhodnější varianta, tedy obtok malé vodní elektrárny je limitována drahými vyvolanými investicemi, docházelo k prostorové kolizi s komunikací I. třídy. Proto bylo přistoupeno k návrhu žlabového lomeného rybího přechodu v prostoru ostrova tvořeného řekou Svratkou a náhonem MVE.

Rybí přechod bude umístěn tak, že výstup z rybího přechodu bude situován do prostoru mezi tělesem jezu a nátokem do náhonu malé vodní elektrárny. Trasa přechodu směřově lomena tak, aby bylo možno dosáhnout potřebné délky v prostorově omezené ploše. Část rybího přechodu bude tvořit novou nábrežní zeď v levém břehu Svratky. Vstup Přírodě blízká POP a revitalizace údolní nivy hlavních brněnských toků

Studie

JEZ KOMÍN – návrh rybího přechodu a vodácké propusti SO 03.3.2.

D.1.6.1.4. - Technická zpráva

14 – 068 – A1 – ST Brněnsko

do rybího přechodu bude situován do odtoku z malé vodní elektrárny. Jeho přesná poloha bude do dalších stupňů projektové dokumentace upřesněna na základě provedeného pozorování chování rybího osazenstva vodního toku. Odpad z elektrárny bude dodatečně doplněn o rybí zábrany, aby nedocházelo ke kolizi rybí osádky s lopatkami turbíny.

Rybí přechod je navržen tak, aby zajišťoval migraci v celém rozmezí mezi minimální a maximální hladinou vody v jezové zdrži.

1.2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Je navržen technický rybí přechod žlabový s kamennými stupni šířky 2 m. Rampa rybího přechodu je navržena ve sklonu 1:20 což odpovídá hodnotě 5 %. Délka rampy rybího přechodu a jednotlivých tůní je odvozena od rozdílu hladin na vstupu a výstupu rybího přechodu. Hladina na vstupu do rybího přechodu je stanovena na úrovni stálého nadržení jezu Kamenný mlýn na 205,69 m.n.m., hladina na výstupu je ovlivněna kolísáním hladin ve zdrži jezu Komín v rozsahu 208,11 – 209,05 m.n.m. Příčný profil stupně je navržen tak, aby odpovídal širokospektrálnímu rybímu osazenstvu v toku, proto jsou mezery mezi jednotlivými překážkami navrženy v proměnlivých hodnotách. Navržené rozestupy jsou pak patrné ze vzorového příčného řezu. Vstup do rybího přechodu i výstup z něho jsou opatřeny provizorním hrazením.

TECHNICKÉ PARAMETRY RYBÍHO PŘECHODU:

délka rybího přechodu	55,15 m
sklon rybího přechodu	1:20 (5%)
délka tůně	2,2 m
rozdíl hladin v tůních	0,11 m

průtokové poměry při minimální hladině ve zdrži

návrhový průtok	0,40 m ³ /s
vstupní rychlost	0,88m/s
výstupní rychlost	0,35 m/s

průtokové poměry při maximální hladině ve zdrži

návrhový průtok	2,11 m ³ /s
vstupní rychlost	1,21 m/s
výstupní rychlost	0,72 m/s

Přírodě blížká POP a revitalizace údolní nivy hlavních brněnských toků

Studie

JEZ KOMÍN – návrh rybího přechodu a vodácké propusti SO 03.3.2.

D.1.6.1.4. - Technická zpráva

14 – 068 – A1 – ST Brněnsko

TECHNICKÉ PARAMETRY VODÁCKÉHO KANÁLU:

délka vodáckého kanálu	35,11 m
sklon rybího přechodu	1:20 (7%)
délka stupně	1,5 m
rozdíl hladin	0,11 m

průtokové poměry při minimální hladině ve zdrži

návrhový průtok	0,31 m ³ /s
-----------------	------------------------

průtokové poměry při maximální hladině ve zdrži

návrhový průtok	2,45 m ³ /s
-----------------	------------------------

Pro zajištění požadavku o vodácké prostupnosti jezu Komín je navrženo vybudování samostatné vodácké propusti v pravém břehu jezové zdrže a podjezí. Vodácká propust je tvořena betonovým žlabem šířky 3,0m ve sklonu 1:13,6 což odpovídá hodnotě 7%. Žlab je osazen kartáčovými stupni v rozestupu 1,5m.

1.3. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ MIGRAČNÍ PROSTUPNOSTI

- Vybudování obtoku MVE v levém břehu toku. Tato varianta se vyznačuje vysokou migrační atraktivitou, naráží však na složité prostorové podmínky, zejména na kolizi s komunikací I. třídy a s tím spojenými vysokými náklady na vybudování funkčního rybího přechodu.
- Vybudování pravobřežního rybího přechodu s vodáckou propustí, případně bez propusti. Toto variantní řešení se jeví jako nevhodné z hlediska atraktivity pro rybí osádku, neboť prostorové podmínky předurčují osazení vstupu do rybího přechodu naproti levobřežnímu odtoku z MVE.
- Vybudování technického rybího přechodu se zajištěním migrační prostupnosti pomocí obousměrných archimédových šroubů. Tato varianta zprostupnění příčných staveb není v současnosti schváleným řešením z pohledu Komise pro rybí přechody.

1.4. VÝPOČET

Hydrotechnický výpočet slouží k určení průtoku, za kterého bude dosaženo potřebných hladin v rybovodu spolu s ověřením správnosti technického řešení. Výpočet

průběhu hladin byl proveden výpočtem ustáleným nerovnoměrným prouděním v programu HEC - RAS 3.1.3.

Základní schéma výpočtu ustáleného rovnoměrného proudění je založeno na metodě po úsecích. Samotné stanovení hladiny je založeno na řešení Bernoulliho rovnice, kde jsou řešeny energetické ztráty místní a ztráty třením.

Řídící rovnice 1D model HEC – RAS:

$$z_2 + h_2 + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} = z_1 + h_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + Li_e + \zeta \left(\frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} \right)$$

DOLNÍ OKRAJOVÁ PODMÍNKA

Pro zpřesnění výpočtu byl přiřazen jako dolní okrajová podmínka známý sklon rybovodu. Tento sklon byl stanoven z podélného profilu rybovodu.

HORNÍ OKRAJOVÁ PODMÍNKA

Horní okrajová podmínka byla určena jako průtok pro $Q_{RP} = 0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ při minimální hladině ve zdrži a $Q_{RP} = 2,11 \text{ m}^3/\text{s}$ při maximální hladině ve zdrži.

DRSNOSTNÍ PARAMETRY

Součinitel drsnosti („n“ dle Manninga) byl pro jednotlivé sekce příčných řezů zadáván jako konstantní hodnota. V závislosti na charakteru povrchu byla zvolena následující hodnota součinitele drsnosti $n = 0,05$ (maximální hodnota pro balvanité dno).

GEOMETRIE

Model je tvořen řezy vycházejícími z technického řešení rybovodu v délce 55,15 m. Délka jednotlivých tůň je 2,20 m. Sklon rybovodu je 5 %. Příčné profily jsou tvořeny kamennými stupni šířky 2 m.

VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

Při simulaci průtoků rybovodem byl kladen důraz na dodržení vstupní a výstupní rychlosti tak aby v obou řešených variantách vyhovovala předpisům z TNV 752321 Rybí přechody.

VYHODNOCENÍ

Přírodě blízká POP a revitalizace údolní nivy hlavních brněnských toků

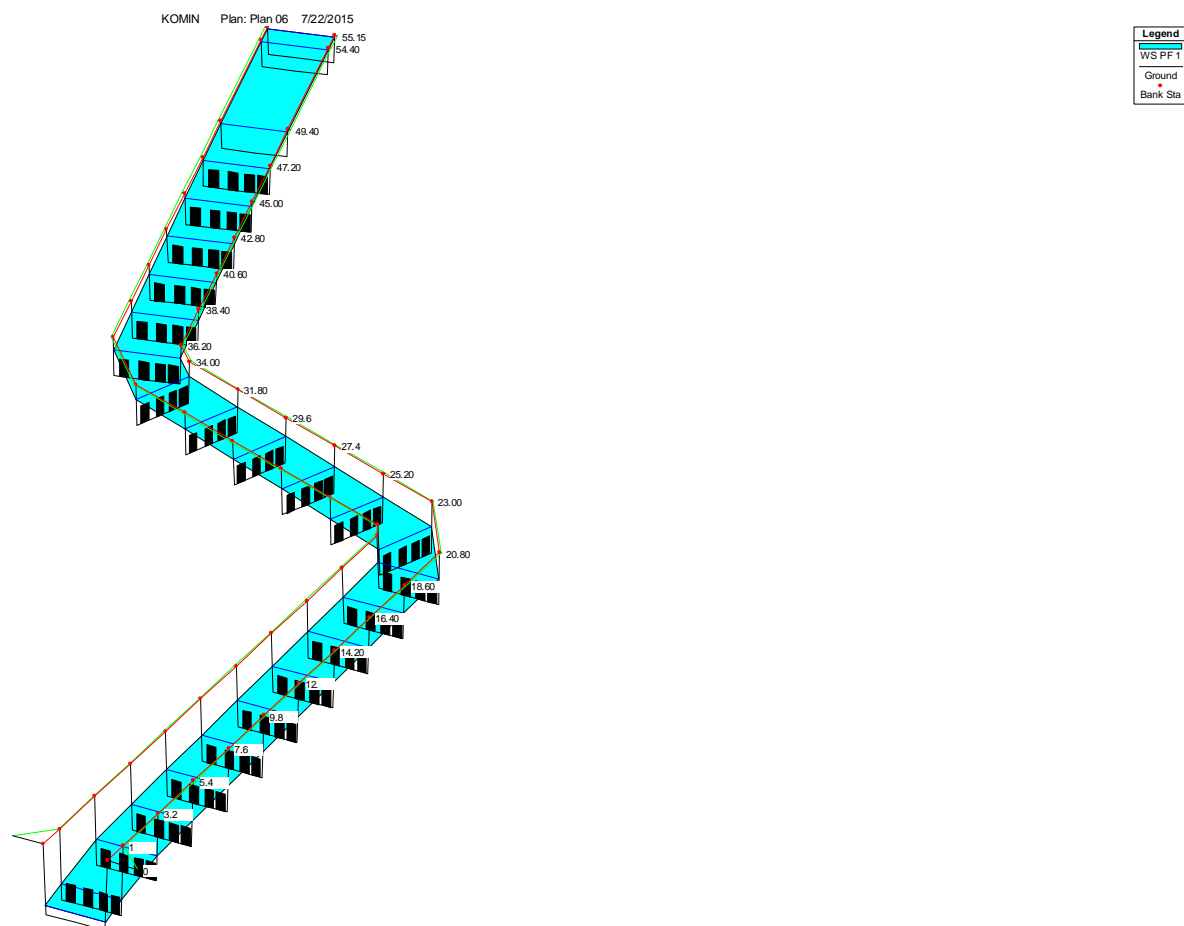
Studie

JEZ KOMÍN – návrh rybího přechodu a vodácké propusti SO 03.3.2.

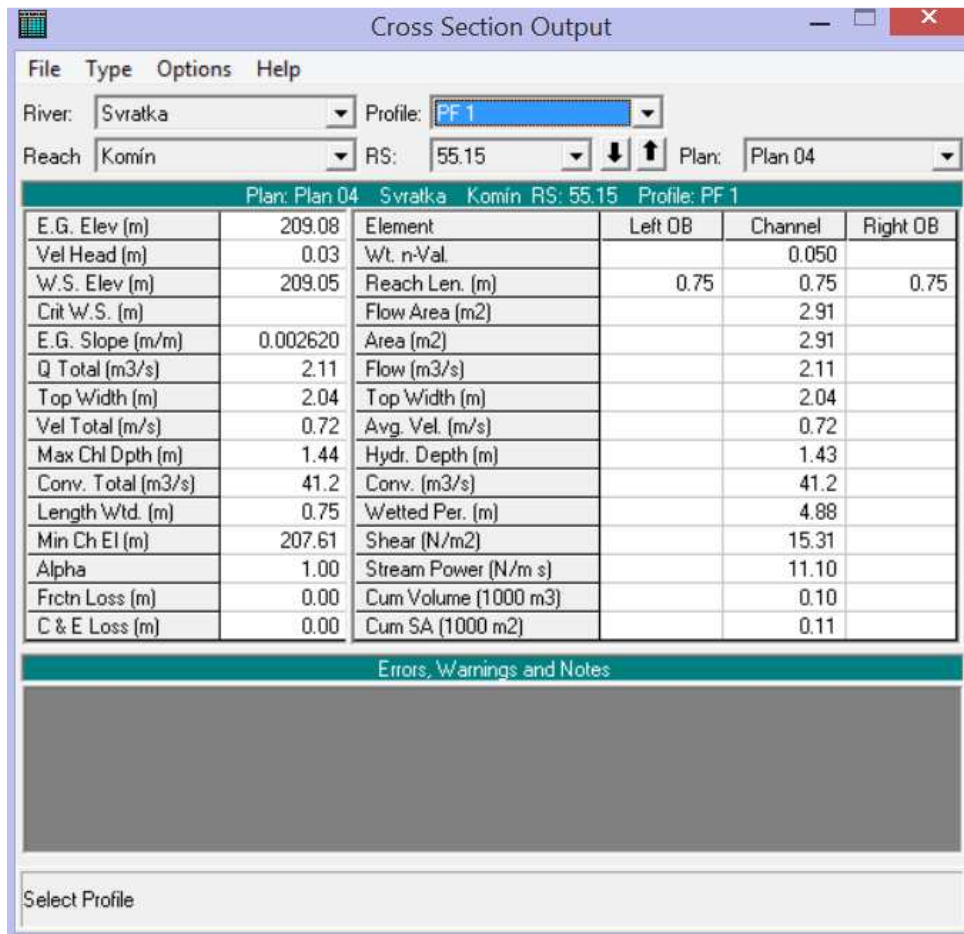
D.1.6.1.4. - Technická zpráva

14 – 068 – A1 – ST Brněnsko

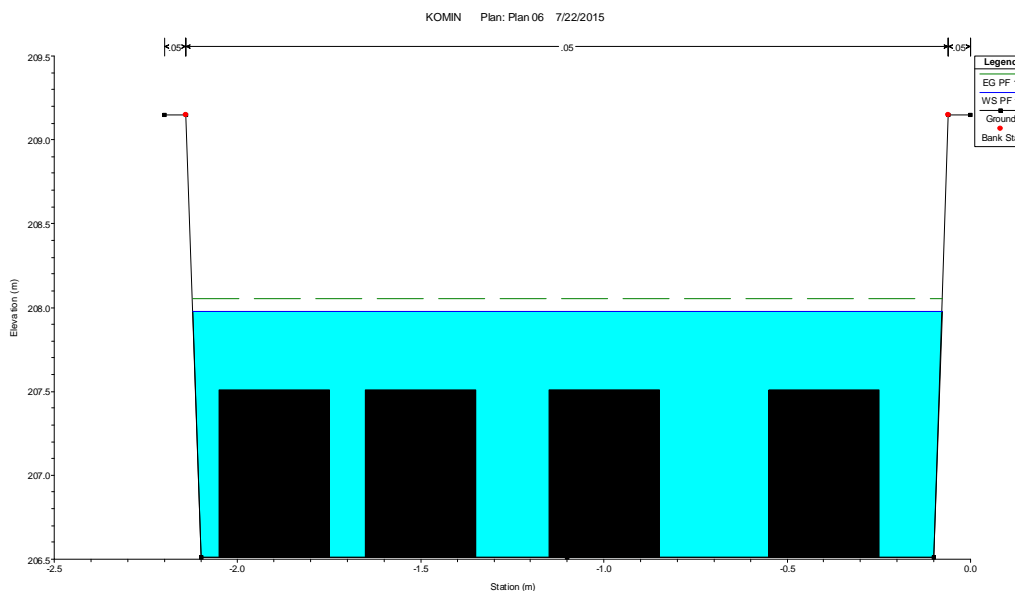
Hydrotechnický model byl navržen na průtok 0,40 m³/s a 2,11 m³/s. Tyto průtoky jsou stanoveny v návaznosti na úroveň hladiny v nadjezí při vyrovnávání Brněnské přehrad. Výstupní rychlost při minimální hladině ve zdrži je 0,35 m/s a při maximální hladině je 0,72 m/s, vzhledem k vyšší výstupové rychlosti z RP je výstup z rybího přechodu dostatečně vzdálen od koruny tělesa jezu. Tak, aby ryby migrující rybím přechodem nebyly po výstupu z něj znovu strhávány zpět. Výpočet je zpracován tak, aby byl rybí přechod funkční v obou krajních případech.



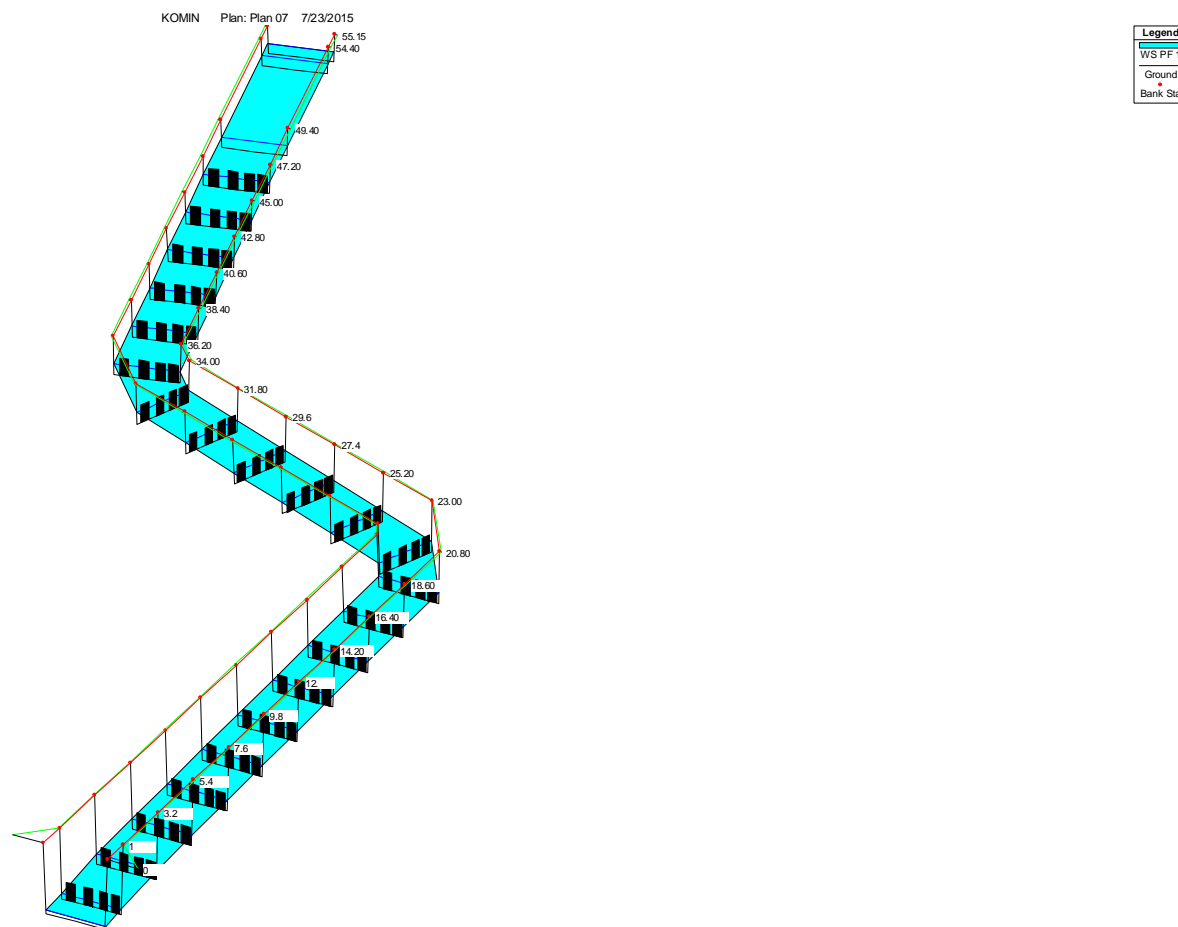
Obr. 1 3D model rybovodu Komín – maximální hladina v jezové zdrži.



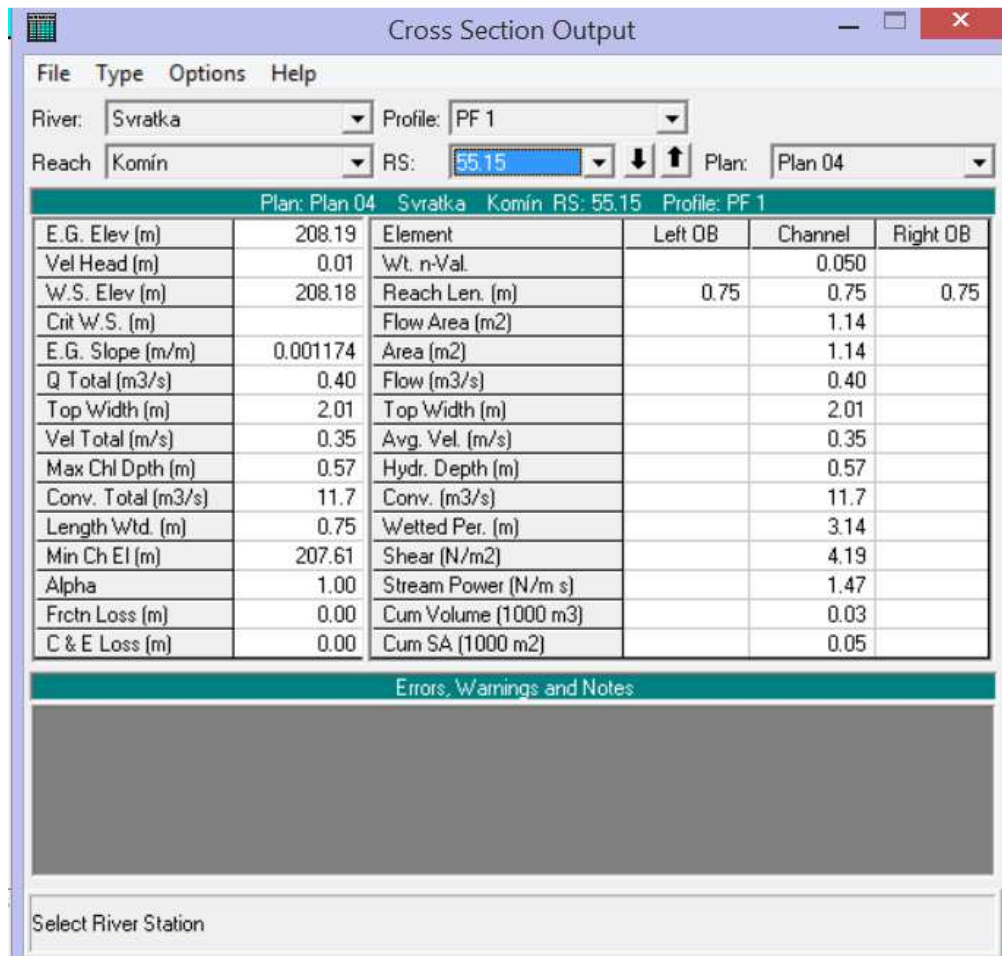
Obr. 2 Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – maximální hladina v jezové zdři.



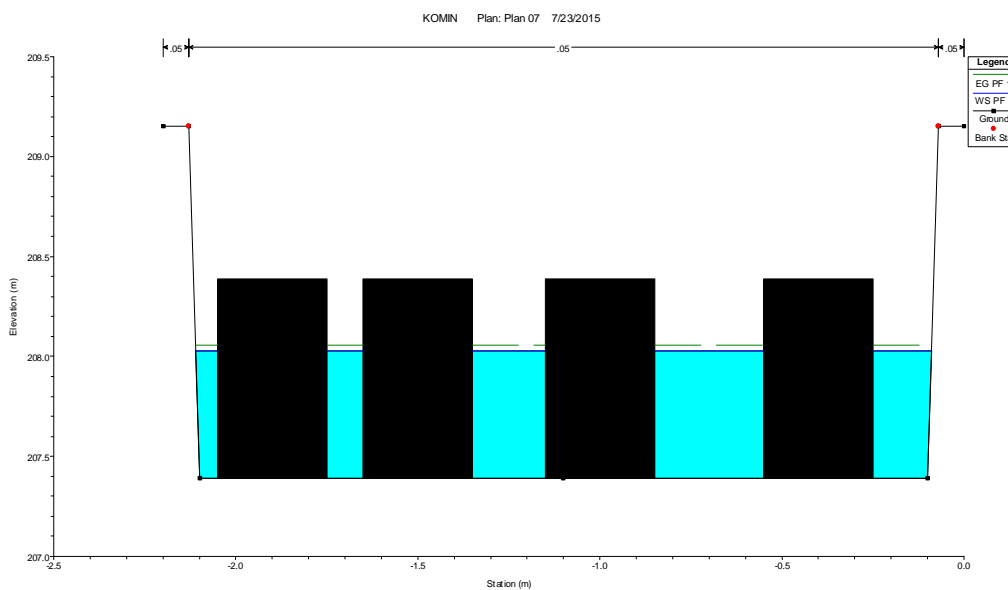
Obr. 3 Ukázka návrhového příčného řezu – maximální hladina v jezové zdři.



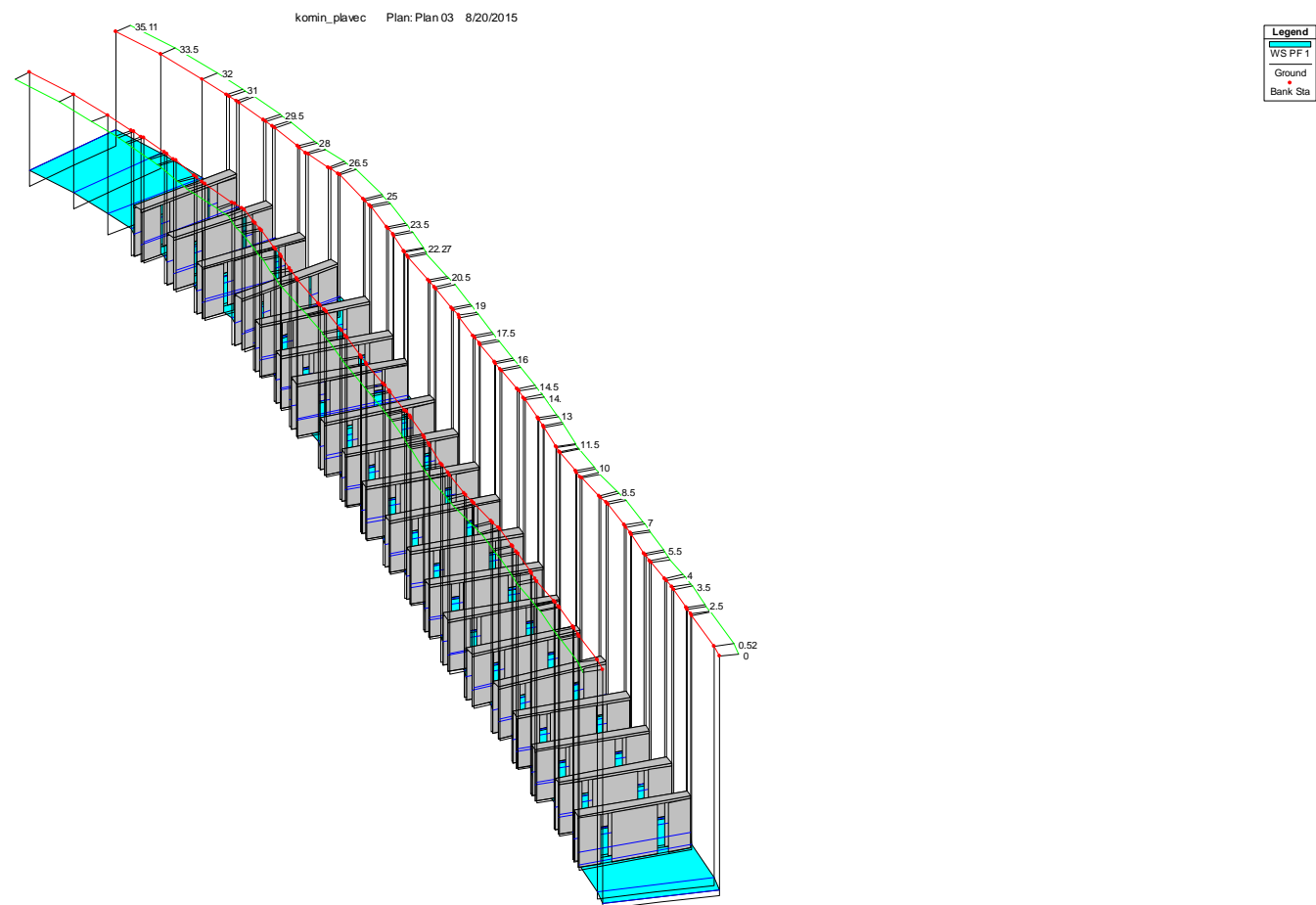
Obr. 4 3D model rybovodu Komín- minimální hladina v jezové zdrži.



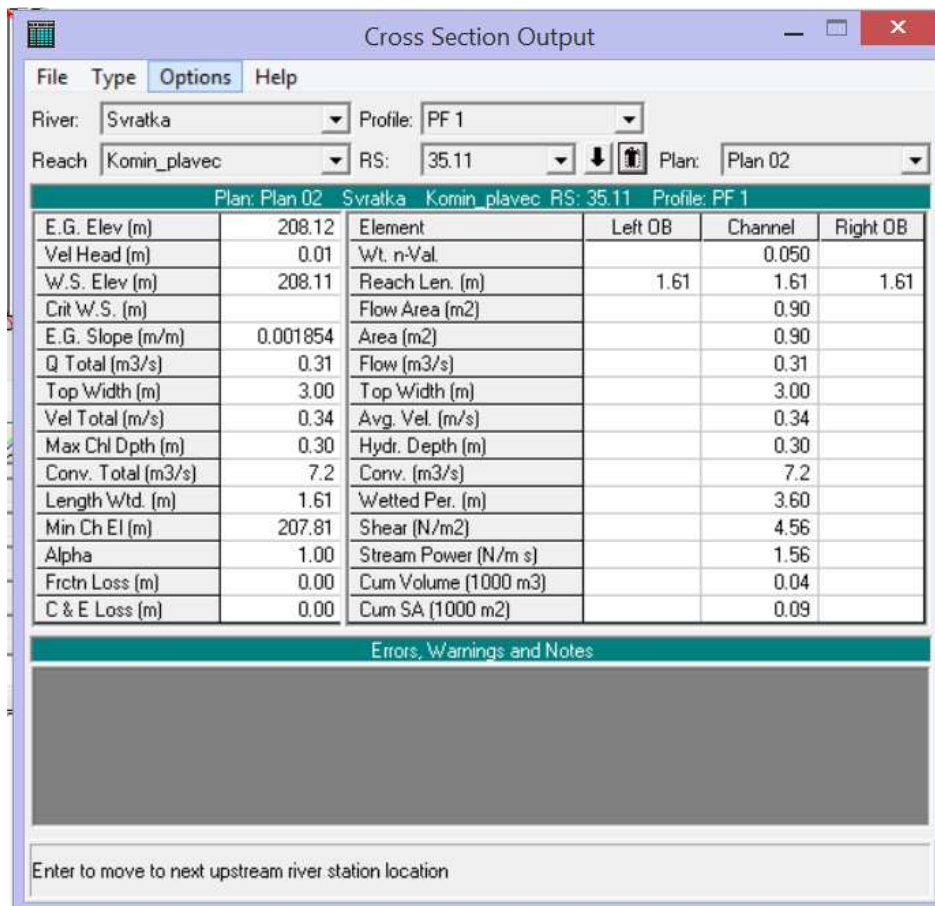
Obr. 5 *Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – minimální hladina v jezové zdrži.*



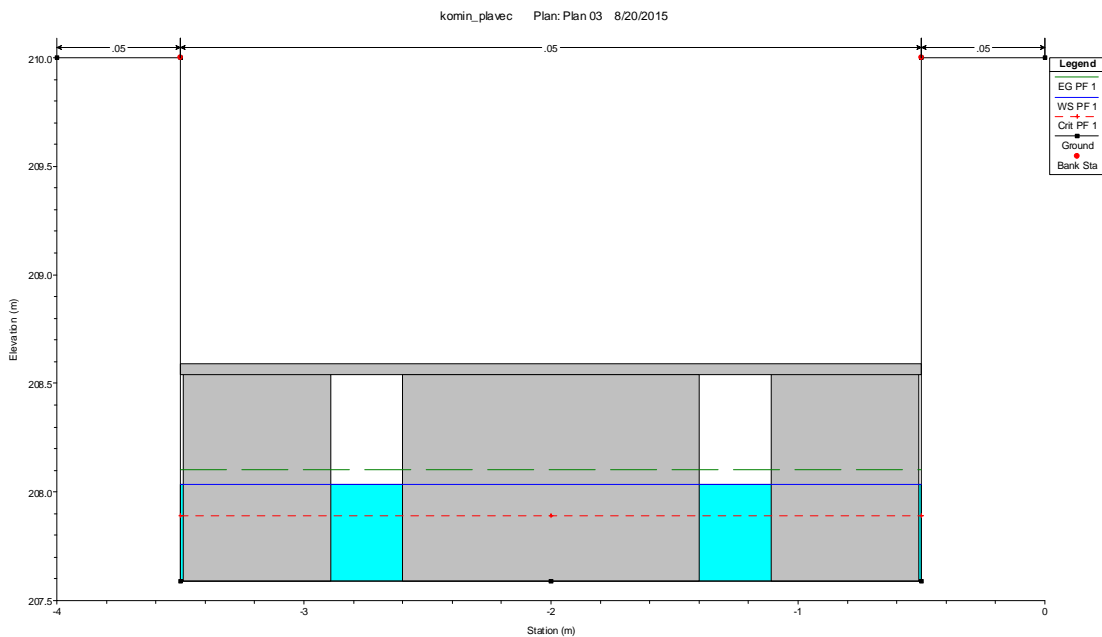
Obr. 6 *Ukázka návrhového příčného řezu – minimální hladina v jezové zdrži.*



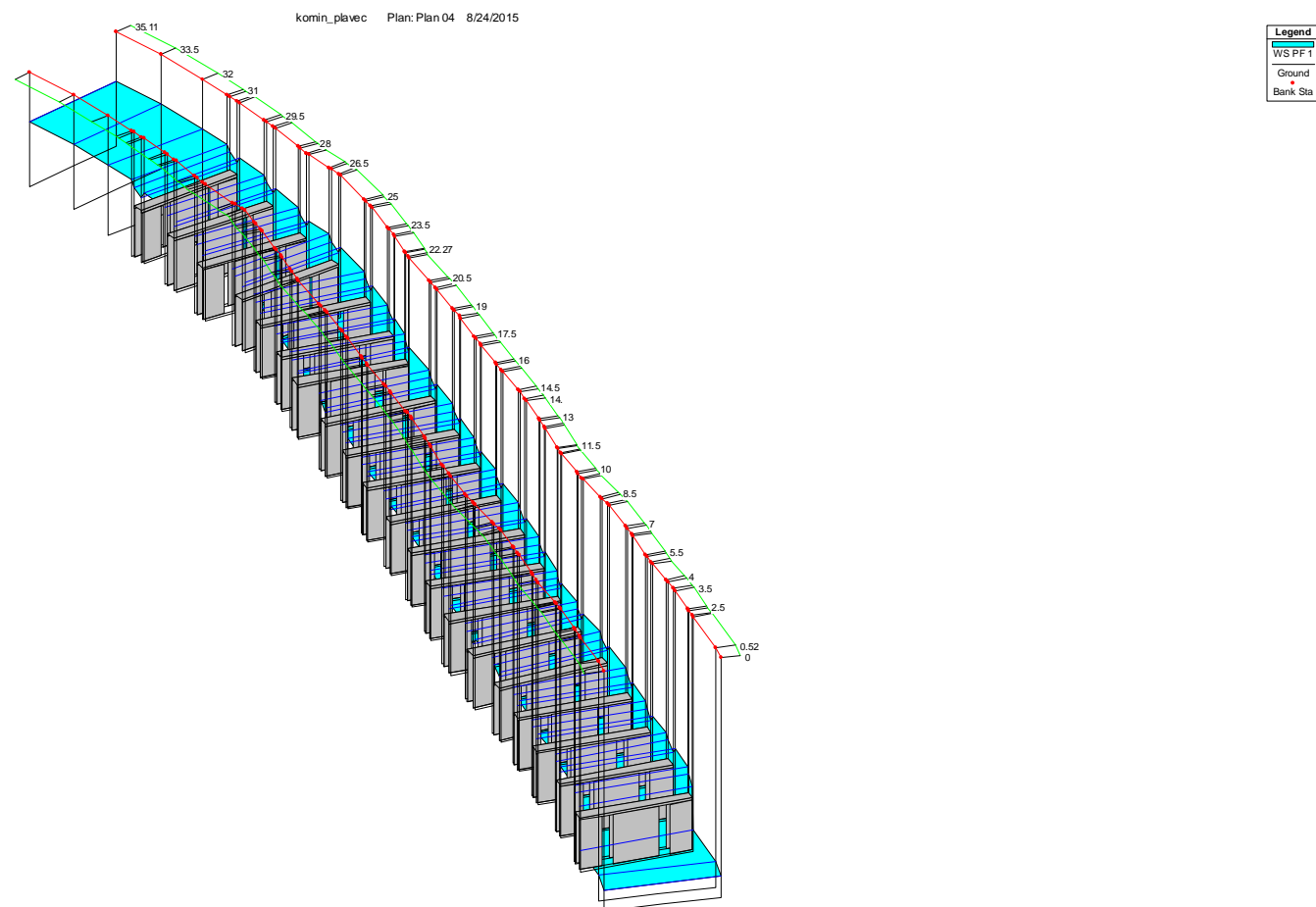
Obr. 7 3D model vodáckého kanálu Komín- minimální hladina v jezové zdrži.



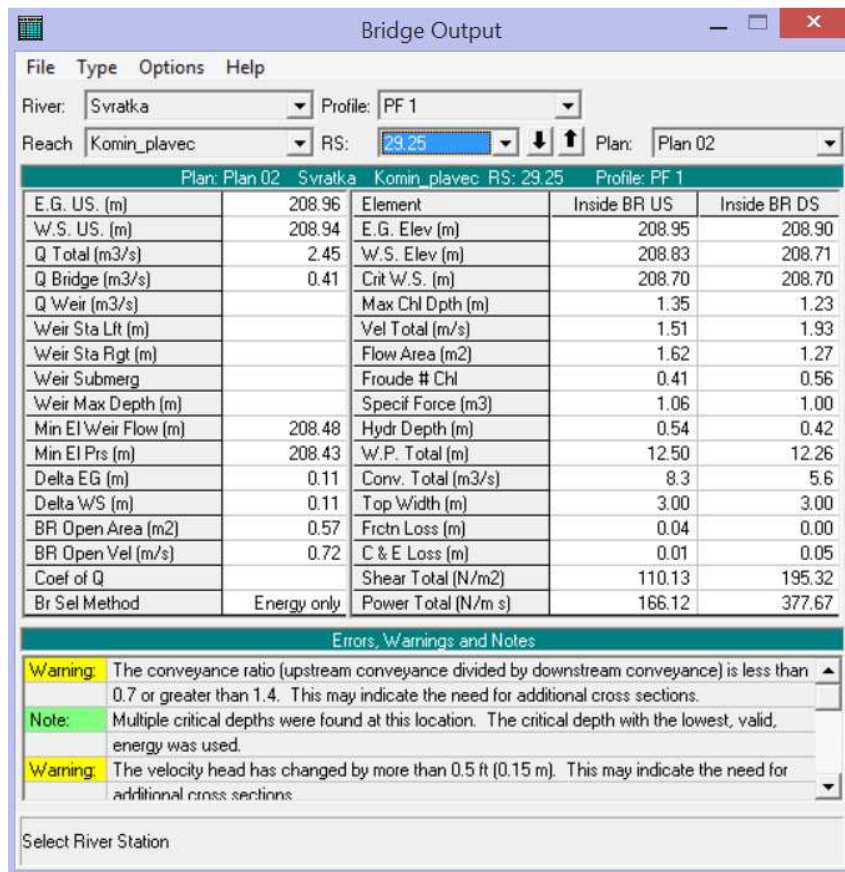
Obr. 8 *Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – minimální hladina v jezové zdrži.*



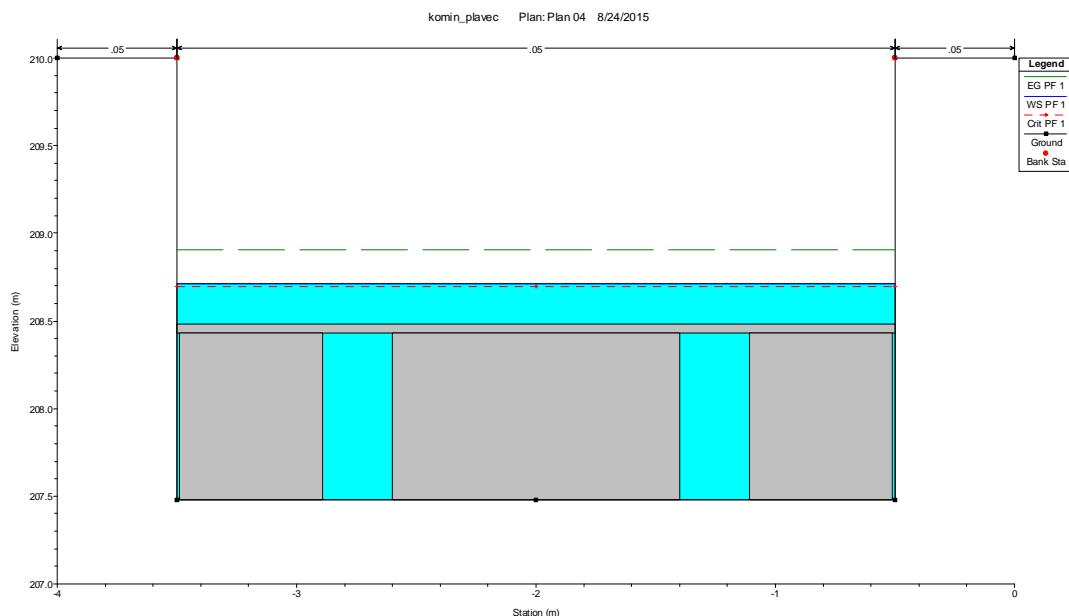
Obr. 9 *Ukázka návrhového příčného řezu – minimální hladina v jezové zdrži.*



Obr. 10 3D model vodáckého kanálu Komín - maximální hladina v jezové zdrži.



Obr. 11 Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – maximální hladina v jezové zdrži.



Obr. 12 Ukázka návrhového příčného řezu – maximální hladina v jezové zdrži.

1.4.1 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 3D model rybovodu Komín – maximální hladina v jezové zdrži.	7
Obr. 2 Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – maximální hladina v jezové zdrži.	8
Obr. 3 Ukázka návrhového příčného řezu – maximální hladina v jezové zdrži.	8
Obr. 4 3D model rybovodu Komín- minimální hladina v jezové zdrži.	9
Obr. 5 Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – minimální hladina v jezové zdrži.	10
Obr. 6 Ukázka návrhového příčného řezu – minimální hladina v jezové zdrži.	10
Obr. 7 3D model vodáckého kanálu Komín- minimální hladina v jezové zdrži.	11
Obr. 8 Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – minimální hladina v jezové zdrži.	12
Obr. 9 Ukázka návrhového příčného řezu – minimální hladina v jezové zdrži.	12
Obr. 10 3D model vodáckého kanálu Komín - maximální hladina v jezové zdrži.	13
Obr. 11 Hydraulické charakteristiky ve výstupním profilu – maximální hladina v jezové zdrži.	14
Obr. 12 Ukázka návrhového příčného řezu – maximální hladina v jezové zdrži.	14

V Brně 22. 7. 2015



Ondřej Švanda, DiS.



Ing. Tereza Hiesböcková