
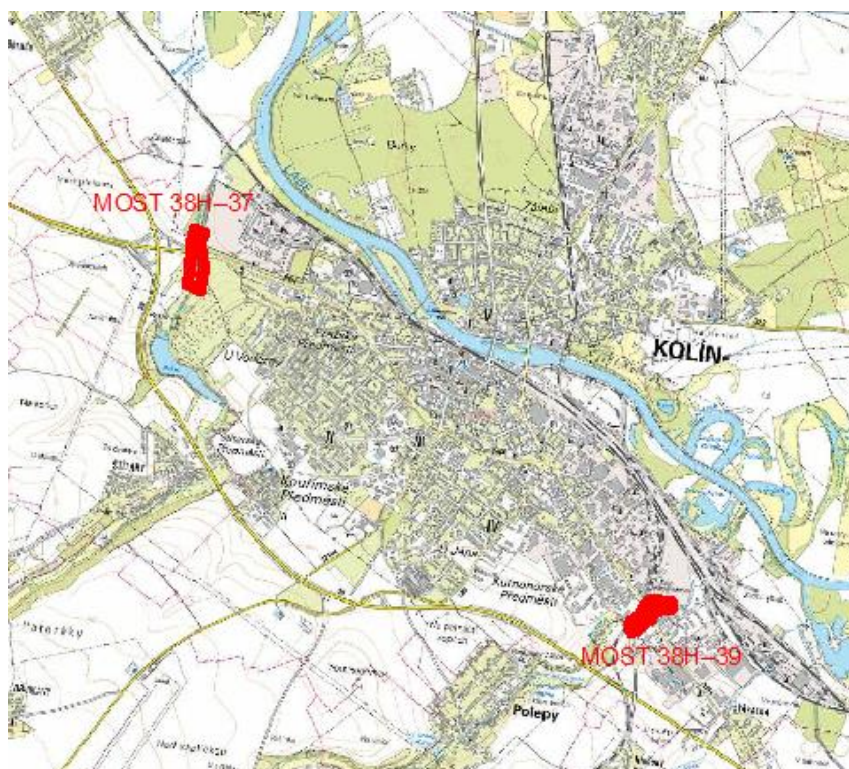


Souřadnicový systém: JTSK
Výškový systém: Balt p.v.

Číslo zakázky:	17 710 00	HIP:		 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038 str. Č. Budějovice, Žižkova 12, 370 01
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. František KOŠÁN	
			38 7718 506, 602 496 210 kosan@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Jan KOMANEC	Vypracoval:	VODNÍ DÍLA – TBD a. s.	

Objednatel:	ŘSD ČR, správa Praha	Obec:	KOLÍN	Kraj:	Středočeský
Akce:	I/38 KOLÍN, MOSTY EV. Č. 38H-037, 38H-037A, 38H-039, 38H-040			Datum	Stupeň
				4/2019	VD-ZDS
Objekt:	SO 203 – MOST EV. Č. 38H-039			Souprava	Č. přílohy
Příloha:	HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET				A.6-1

Hydrotechnické posouzení mostů ev. č. 38H–37 a č. 38H–39 – Kolín



VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1

Telefon 221 408 111*

Fax 224 212 803

www.vdtbd.cz

Ředitel

Ing. Miloš Sedláček

Vedoucí útvaru 402

Ing. Petr Smrž

Vedoucí projektu

Ing. Stanislav Plecítý

Vypracoval

Ing. Stanislav Plecítý

**HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ MOSTŮ EV. Č. 38H–37
A 38H–39 – KOLÍN**

Objednatel

Pontex, s.r.o.

Číslo projektu

P2687/18

Archivní číslo

2018/014

Vypracováno

V Praze, únor 2018

OBSAH:

1. ÚVOD	2
1.1 Vymezení a popis zájmového území	2
1.2 Přístup ke zpracování studie	2
2. POUŽITÉ PODKLADY	4
3. POUŽITÉ VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY, VSTUPNÍ PODMÍNKY A POSTUPY	4
3.1 Drsnostní charakteristiky	4
3.2 Okrajové podmínky	5
3.3 Hydrologické podklady	5
3.4 Výsledky výpočtů	6
4. ZÁVĚR	7
5. SEZNAM PŘÍLOH	8
6. ROZDĚLOVNÍK	8
7. PŘÍLOHY	8

1. ÚVOD

Hydrotechnické posouzení vypracovala akciová společnost VODNÍ DÍLA – TBD pro Pontex, s.r.o., na základě objednávky č. 7669/18, ze dne 17. 1. 2018.

Hydrotechnické posouzení má za cíl prověřit průtočnou kapacitu dvou mostů ev. č. 38H-37 a 38H-39 ve městě Kolín a její možné ovlivnění navrhovanou rekonstrukcí mostů.

1.1 Vymezení a popis zájmového území

Zájmovým územím se rozumí toky Pekelského potoka a Polepky v bezprostředních blízkostech posuzovaných silničních mostů, evidenční čísla mostů 38H-37 a 38H-39.

Zájmová území jsou přehledně vyznačena na celkové situaci v *příloze 1*.

Celková délka prošetřovaného toku Pekelského potoka v zájmovém území činí 0,1520 km. V trase toku se nachází posuzovaný objekt mostu (ev. č. 38H-37) a objekt mostu v ulici A. M. Jelínka, který je situován 22 m před přešetřovaným mostem. Tento objekt byl do výpočtu zahrnut s ohledem na možné ovlivnění průtokových poměrů před posuzovaným mostem.

Celková délka prošetřovaného toku Polepka v zájmovém území činí 0,1508 km. V trase toku se nachází posuzovaný objekt mostu (ev. č. 38H-39) a objekt železniční vlečky, který je situován 40 m před přešetřovaným mostem. Tento objekt byl do výpočtu zahrnut s ohledem na možné ovlivnění průtokových poměrů před posuzovaným mostem.

1.2 Přístup ke zpracování studie

Geodetické zaměření současného stavu obou přešetřovaných mostů bylo poskytnuto objednatelem posudku [1]. V rámci posouzení bylo zpracovatelem posudku provedeno doplňující geodetické doměření ovlivňujících objektů a navazujících úseků toků a inundačních území [2]. Tyto podklady dostatečně vystihují tvarové charakteristiky koryt Pekelského potoka, Polepky a parametry mostních objektů.

Veškeré výškové údaje uváděné v této studii jsou v systému Balt po vyrovnání.

Na základě všech výše uvedeného podkladů byly vytvořeny modely toků v zájmových úsecích, které byly využity pro simulování průběhů hladin průtoků Q_{100} pomocí programového prostředku HEC-RAS 5.0.3. Celkově byly přešetřovány následující varianty u obou mostů:

Varianta 1. Současný stav mostů

Varianta 2. Návrhový stav mostů, tzn. po provedení rekonstrukce mostů

Kapacity přešetřovaných mostů při průtocích Q_{100} před a po zamýšlených rekonstrukcích jsou patrné z příčných profilů mostů, které jsou uvedeny v *přílohách 4 a 5*.

Popis stávajícího stavu mostu přes Pekelský potok ev. č. 38H-37:

Most má 1 pole. Převádí sil. I/38H přes Pekelský potok, jež je ve správě Povodí Labe, s. p., středisko Čáslav. Stávající most byl na povodní straně dodatečně rozšířený. Původní most je tvořen nosnou monolitickou železobetonovou deskou, tížné opěry a tížná rovnoběžná křídla jsou železobetonové monolitické. Dodatečně provedená mostní konstrukce je tvořena prefabrikovaným železobetonovým polorámem tvaru obráceného „U“. Polorám je osazený na kolejnici, resp. na monolitickou

železobetonovou základovou desku. Křídla jsou rovněž železobetonová. Stavební stav mostu dle hlavní prohlídky mostu z 11/2016: IV – uspokojivý.

Návrhový stav mostu přes Pekelský potok ev. č. 38H–37:

Při rekonstrukci mostu bude provedený nový vyrovnávací spádový beton, izolace, ochrana izolace z prostého betonu, živичná vozovka, monolit. ŽB římsy, zábradelní svodidlo. Koryto potoku pod mostem bude opevněno kamennou dlažbou, resp. kamennými kostkami do betonu. Stávající betonové plochy budou vyspraveny kotvenou přibetonávkou o tloušťce 0,15 m, spodní líc nosné konstrukce bude vyspravený sanační maltou. Železobetonová křídla vlevo není možné opravit, beton je hloubkově degradovaný. Křídla budou odstraněna a nahrazena monolitickou železobetonovou úhlovou zdí, jež bude nadimenzována na charakteristické napětí v základové spáře 200 kPa (tj. 2 kg/cm²), což odpovídá současnému stavu.

Popis stávajícího stavu mostu přes Pekelský potok ev. č. 38H–39:

Most převádí sil. I/38H přes potok Polepka, jež je ve správě Povodí Labe s. p. středisko Čáslav. Most má 1 prosté pole, je přímý. Šikmost mostu je 55,0130°. Nosná konstrukce je tvořena nosníky KA-67/12 m. Most je založený na ŽB pilotách průměr 0,50 m, v podélném směru jsou 2 řady pilot. Spodní stavba je monolitická železobetonová. Tvořená je úložným prahem, rovnoběžnými konzolovými křídly, závěrnou zídou a přechodovou deskou. Projekt mostu se nedochoval. Stavební stav mostu dle hlavní prohlídky mostu z 11/2016: IV – uspokojivý. Šířkové uspořádání na mostě: vozovka šířky 12,0 m, oboustranný chodník šířky vlevo 1,94 m, vpravo 2,66 m bude při rekonstrukci mostu zachováno. Před mostem se nachází železniční vlečka ve vlastnictví KOPOS a. s. Most se nachází v ochranném pásmu trati SŽDC Kolín – Rataje nad Sázavou.

Návrhový stav mostu přes tok Polepka ev. č. 38H–39:

Při rekonstrukci mostu budou stávající nosná konstrukce a horní část opěr odstraněny. Na nových monolitických železobetonových úložných prazích bude osazena nová nosná konstrukce: deskové prefabrikáty z dodatečně předpjatého betonu, vzájemně spojené monolitickým dobetonováním a petlicovým stykem výztuže, osazené na elastomerová ložiska. Budou osazena příčně pevná ocelová vodící ložiska. Nad opěrou 1 bude nosná konstrukce osazena v podélném směru posuvně, bude provedený povrchový mostní závěr s jednoduchým těsněním spáry. Nad opěrou 2 bude nosná konstrukce osazena v podélném směru pevně, bude provedený podpovrchový mostní závěr dle VL4 – Mosty. Po rekonstrukci mostu bude rozpětí mostního pole 12,0 m, nyní je 11,40 m. Průtočný profil pod mostovkou se však příliš nemění pouze, mostovka bude oproti současnému stavu výše přibližně o 0,192 m. Rekonstrukce mostu bude provedena po polovinách. V každé etapě výstavby bude na mostě 1 jízdní pruh šířky 3,50 m. Koryto potoku Polepka pod mostem je nyní opevněno betonem, při stavbě nebude upravováno. Zemní svahy podél mostních křídel budou opevněny kamennou dlažbou do betonu. Vedle mostu se nachází nadzemní a podzemní sdělovací a silové kabely, vodovod, plynovod, kanalizace.

2. POUŽITÉ PODKLADY

- [1] Projektová dokumentace mostů ev. č. 38H-37 a 38H-39; Pontex, s.r.o.
- [2] Geodetické doměření okolí mostů ev. č. 38H-37 a 38H-39; VD – TBD a.s., leden 2018
- [3] Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains; United States Geological Survey Water-supply Paper 2339.

3. POUŽITÉ VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY, VSTUPNÍ PODMÍNKY A POSTUPY

Pro numerické řešení úrovní hladin v zájmovém území byl pro dané průtoky použit programový prostředek HEC – RAS 5.0.3. (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System). Jedná se o jednorozměrný (1D) software umožňující výpočet ustáleného i neustáleného proudění v umělých i přirozených korytech a přilehlých inundacích.

Základním vstupem pro výpočet je model zájmového území skládající se ze soustavy příčných řezů a podélného profilu. Výpočetní program umožňuje přímo zadat geometrický tvar jednotlivých objektů (most, propustek, jez) bezprostředně mezi dva příčné profily a to v jednotlivých modulech.

Výpočetní schéma vychází z tradiční metody po úsecích, umožňující výpočet různého režimu proudění v závislosti na charakteru toků (říční, bystřinné).

Základní výpočetní procedura pro ustálené nerovnoměrného proudění je založena na řešení Bernoulliho rovnice pro elementární úsek proudu. Ztráty energie způsobené třením jsou do výpočtu zahrnuty pomocí Manningovy rovnice (sklon dna, drsnosti koryta a inundace), ztráty způsobené změnou příčných profilů se vyjadřují jako část rychlostní výšky. Při řešení mostů je počítáno s průtokem pod mostovkou (tlakový, netlakový režim). Obdobně je tomu u propustků. Při řešení jezů výpočet vychází z rovnice pro přepad (dokonalý, nedokonalý) u které je možná volba součinitele přepadu.

Po sestavení geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulace nerovnoměrného proudění nutné zadat okrajové podmínky. Typy okrajových podmínek jsou: známá úroveň hladiny pro každý řešený průtok, kritická hloubka, sklon dna toku, známá konsumpční křivky příčného profilu.

3.1 Drsnostní charakteristiky

Drsnost koryta toku a přilehlého inundačního území je jedním z faktorů ovlivňující výsledky řešení.

Vzhledem k charakteru proudění při přirozené povodni s kulminací Q_{100} v podmínkách Pekelského potoka a Polepky, byly v jednotlivých příčných profilech voleny rozličné drsnostní součinitele odpovídající korytu toku a levému a pravému břehu.

Při výpočtu bylo uvažováno s hodnotami Manningova součinitele drsnosti v rozmezí $n = 0,07 - 0,025$. Tyto hodnoty byly zvoleny na základě metodiky USGS [2], která je přímo určena k použití pro program HEC – RAS 5.0.3. Dále uvádíme konkrétní součinitele drsnosti použité ve výpočtu v závislosti na druhu povrchu:

Travní porost $n = 0,034$

Kamenné dno koryta $n = 0,035$

Asfaltový a betonový povrch $n = 0,025$

Inundace hustě porostlá vzrostlými stromy $n = 0,07$

3.2 Okrajové podmínky

Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulace ustáleného nerovnoměrného proudění nezbytné zadat okrajové podmínky na vstupu a výstupu z modelu.

Jako dolní okrajová podmínka při řešení mostu ev. č. 38H-37 byl zadán sklon čáry energie respektive sklon dna dolního úseku toku $i = 0,005$. Jako horní okrajová podmínka byl zadán sklon čáry energie, respektive sklon dna horního úseku toku $i = 0,004$.

Jako dolní okrajová podmínka při řešení mostu ev. č. 38H-39 byl zadán sklon čáry energie respektive sklon dna dolního úseku toku $i = 0,005$. Jako horní okrajová podmínka byl zadán sklon čáry energie, respektive sklon dna horního úseku toku $i = 0,006$.

3.3 Hydrologické podklady

Při zpracování posudku byly k dispozici základní hydrologické údaje obou toků, které pro objednatel posouzení poskytl ČHMÚ.

Vodní tok: Pekelský potok, profil: Kolín – silniční most ev. č. 38H-37

ČHP: 1-04-01-0450-0-00

Plocha povodí: 19,22 km².

N – leté průtoky (m³.s⁻¹)

N	1	2	5	10	20	50	100
Q _N	2,40	3,97	6,74	9,40	12,5	17,4	21,8

Třída přesnosti III.

Vodní tok: Polepka, profil: Kolín – silniční most ev. č. 38H-39

ČHP: 1-04-01-0430-0-00

Plocha povodí: 38,29 km².

N – leté průtoky (m³.s⁻¹)

N	1	2	5	10	20	50	100
Q _N	3,26	5,40	9,17	12,8	17,0	23,7	29,7

Třída přesnosti III.

3.4 Výsledky výpočtů

Výsledky výpočtů jsou přehledně uvedeny v následujících tabulkách:

tabulka 3 – porovnání stávajícího a navrhovaného stavu pro most ev. č. 38H-37

Název PF	Staničení ř. km	Současný stav (m n. m.)	Navrhovaný stav (m n. m.)	Navrhovaný -Současný (m)
		H ₁₀₀	H ₁₀₀	H ₁₀₀
PF 1	0,0000	200,98	200,98	0,00
PF2	0,0275	201,11	201,11	0,00
PF3	0,0365	201,35	201,35	0,00
PF4	0,0406	201,35	201,35	0,00
PF5	0,0456	201,40	201,48	0,08
Most výtok	0,05785	201,43	201,52	0,09
Most vtok	0,05785	202,12	202,22	0,10
PF6	0,0693	202,27	202,44	0,17
PF7	0,0743	202,27	202,45	0,18
PF8	0,0806	202,27	202,33	0,06
PF9	0,0867	202,57	202,62	0,05
mostek	0,0920	203,22	203,23	0,01
PF10	0,0984	203,22	203,23	0,01
PF11	0,1083	203,26	203,27	0,01
PF12	0,1519	203,27	203,27	0,00

tabulka 4 – porovnání stávajícího a navrhovaného stavu pro most ev. č. 38H-39

Název PF	Staničení ř. km	Současný stav (m n. m.)	Navrhovaný stav (m n. m.)	Navrhovaný -Současný (m)
		H ₁₀₀	H ₁₀₀	H ₁₀₀
PF 1	0,0000	200,27	200,27	0,00
PF2	0,0252	200,23	200,23	0,00
PF3	0,0567	200,82	200,82	0,00
PF4	0,0765	200,96	200,96	0,00
Most výtok	0,0886	200,99	200,99	0,00
Most vtok	0,0886	201,00	201,00	0,00
PF5	0,1007	201,02	201,02	0,00
PF6	0,1166	201,15	201,15	0,00
PF7	0,1309	201,17	201,17	0,00

	Staničení ř. km	Současný stav (m n. m.)	Navrhovaný stav (m n. m.)	Navrhovaný -Současný (m)
vlečka	0,1383	201,51	201,51	0,00
PF8	0,1457	201,51	201,51	0,00
PF9	0,1508	201,46	201,46	0,00

Z porovnání výsledků výpočtů průběhu hladin při průtoku Q_{100} stávajících a navrhových stavů mostů vyplývá, že:

1. u mostu ev. č. 38H–37 dojde při průtoku Q_{100} rekonstrukcí mostu k zvýšení hladiny v návtoku do mostu o 0,1 m. Úroveň hladiny při Q_{100} po rekonstrukci bude o 0,95 m níže, než je dolní úroveň mostovky. V profilech nad mostem dojde ke zvýšení hladiny max. o 0,18 m v PF 7.
2. u mostu ev. č. 38H–39 nedojde rekonstrukcí mostu k ovlivnění hladiny při Q_{100} . Naopak se zvýšením dolní hrany mostovky zvětší rezerva nad stoletou vodu o 0,255 m na 1,015 m.

U obou mostů je při výše popsaných navrhovaných rekonstrukcích při průběhu Q_{100} dostatečná rezerva nad touto hladinou – u mostu ev. č. 38H–37 0,95 m a u mostu ev. č. 38H–39 1,015 m.

4. ZÁVĚR

Obsahem této studie bylo ověření možného ovlivnění průběhu hladin při průtoku Q_{100} navrhovanými rekonstrukcemi mostů na Pekelském potoce (ev. č. mostu 38H–37) a Polepce (ev. č. mostu 38H–39). Porovnání vypočítaných průběhů hladin po rekonstrukci obou mostů je patrné z psaného podélného profilu, viz kapitola 3.4.

Z porovnání výsledků průběhů hladin při Q_{100} před a po rekonstrukci obou mostů vyplývá jen nepatrné ovlivnění navrhovanými úpravami u mostu 38H-37. U mostu ev. č. 38H–39 nedojde k žádnému ovlivnění průběhu hladin.

U obou mostů je při výše popsaných navrhovaných rekonstrukcích při průběhu Q_{100} dostatečná rezerva nad touto hladinou – u mostu ev. č. 38H–37 0,95 m a u mostu ev. č. 38H–39 1,015 m.

V Praze, únoru 2018

Vypracoval: Ing. Stanislav Plecítý

Za VODNÍ DÍLA – TBD a. s.: Ing. Petr mrž
vedoucí útvaru 402

5. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.

- | | |
|---|---|
| 1 | Celková situace, M 1:25 000 |
| 2 | Podrobná situace mostu 38H-37, M 1:1000 |
| 3 | Podrobná situace mostu 38H-39, M 1:1000 |
| 4 | Příčný profil mostu 38H-37 |
| 5 | Příčný profil mostu 38H-39 |

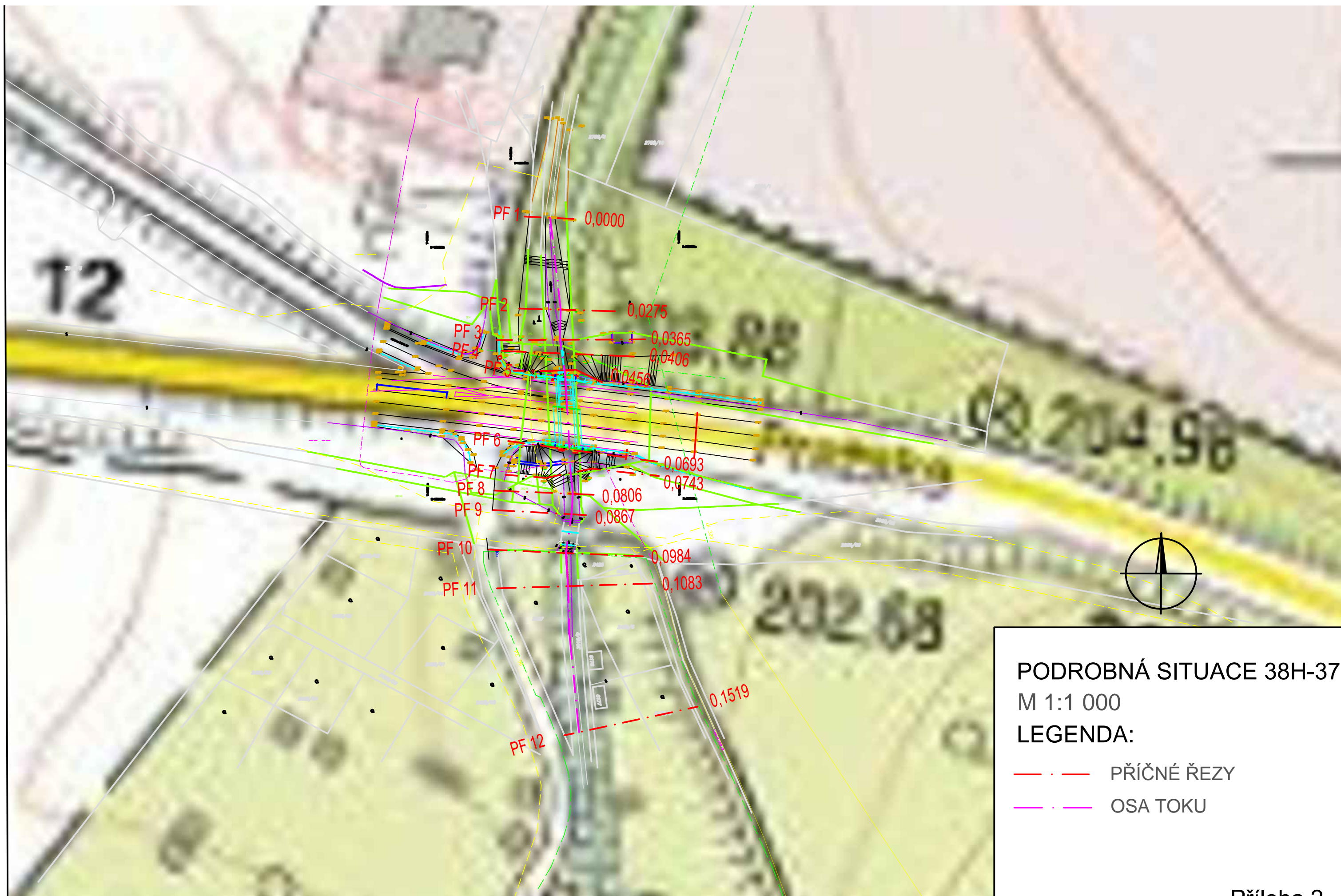
6. ROZDĚLOVNÍK

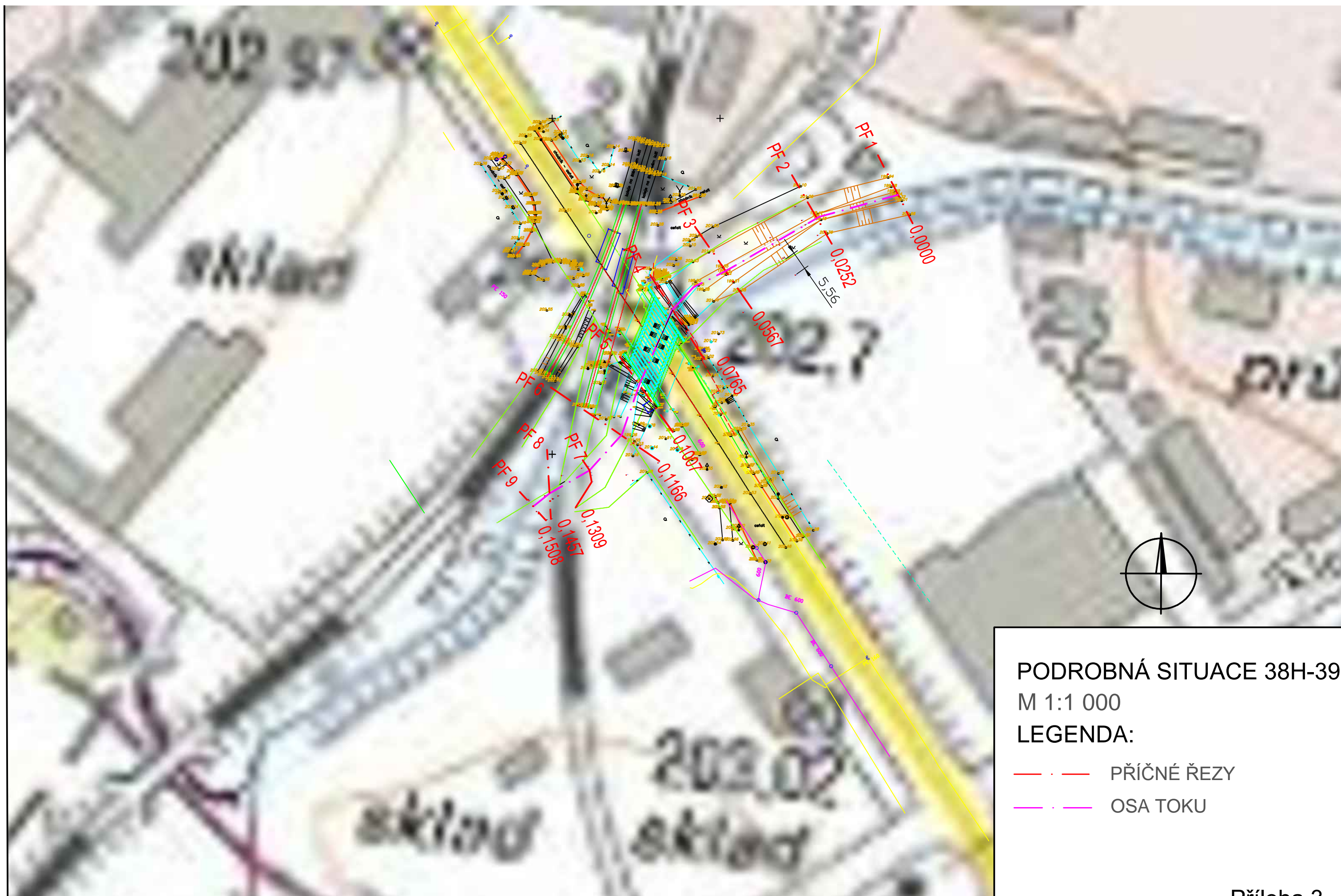
Výtisk č.

- | | |
|-------|---|
| 1 - 5 | Pontex, s.r.o., Žižkova 12, 371 22 České Budějovice |
| 6 | VODNÍ DÍLA – TBD, a.s. Praha, útvar 402, Ing. Plecítý |
| 7 | VODNÍ DÍLA – TBD, a.s. Praha, ADIS |

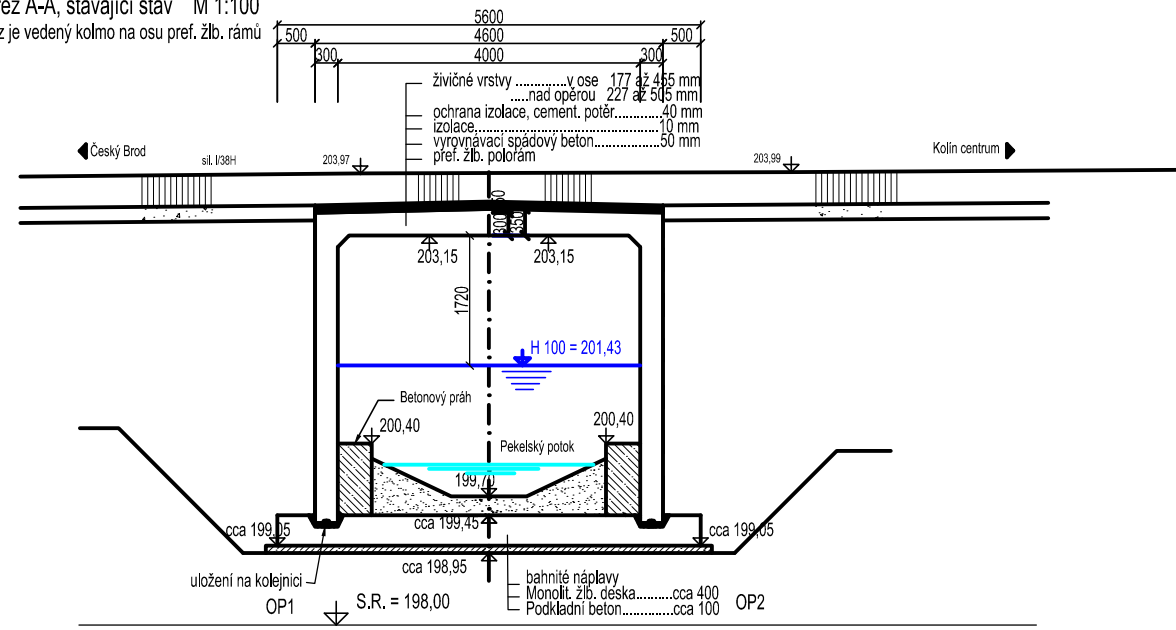
7. PŘÍLOHY



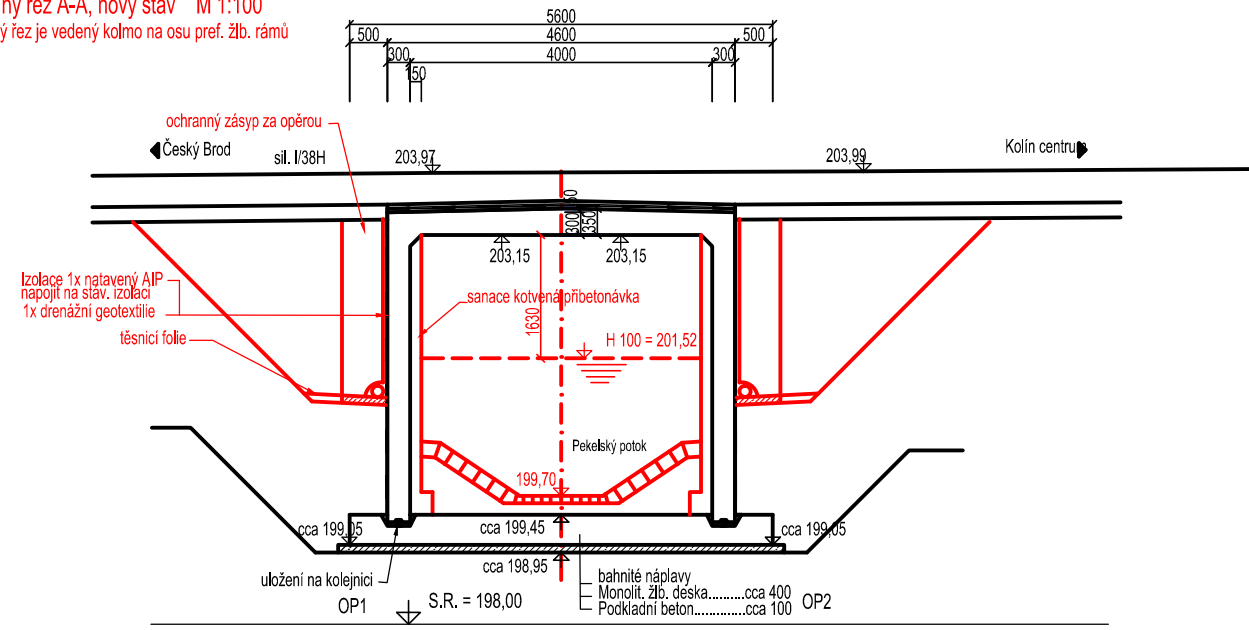




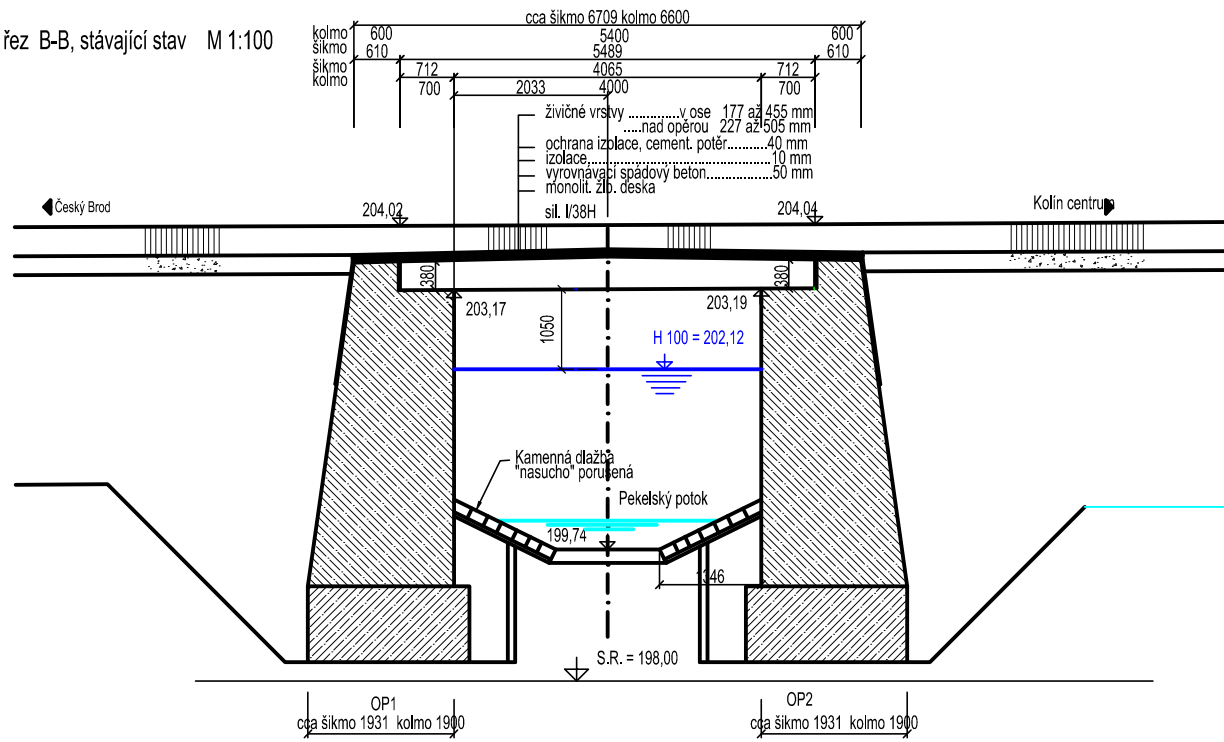
Podélný řez A-A, stávající stav M 1:100
Podélný řez je veden kolmo na osu pref. žlb. rámů



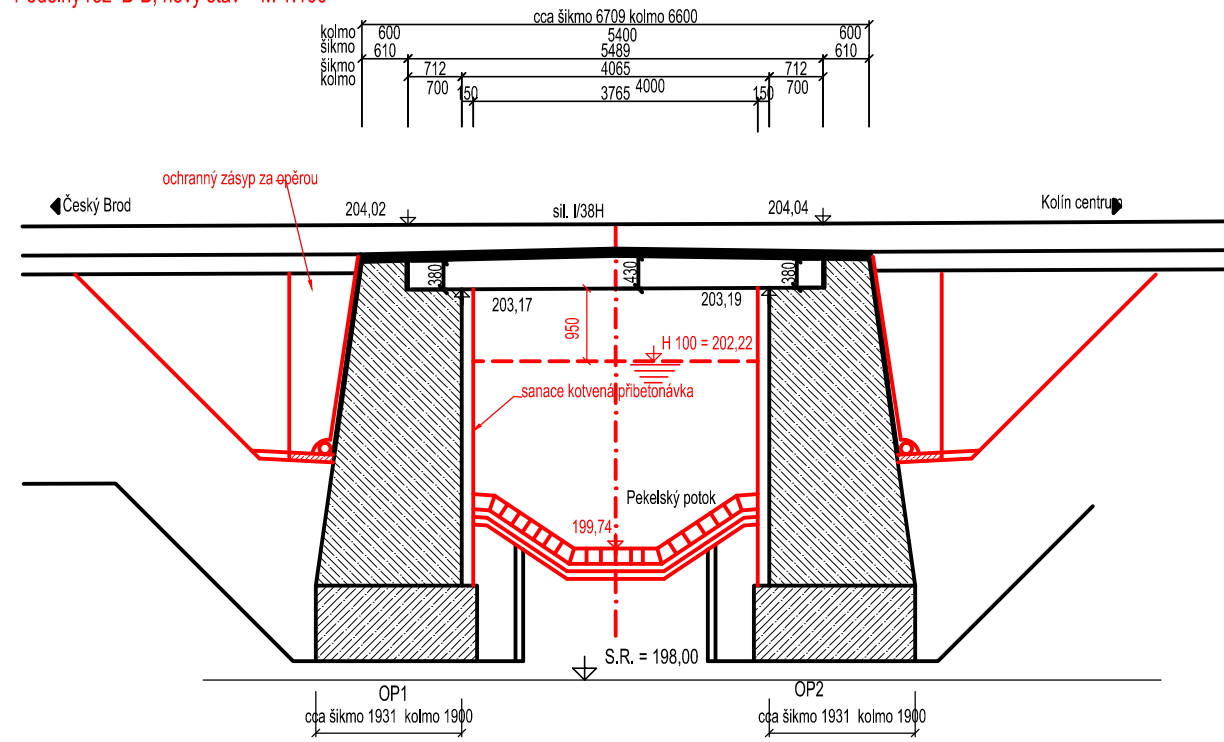
Podélný řez A-A, nový stav M 1:100
Podélný řez je veden kolmo na osu pref. žlb. rámů



Podélný řez B-B, stávající stav M 1:100



Podélný řez B-B, nový stav M 1:100

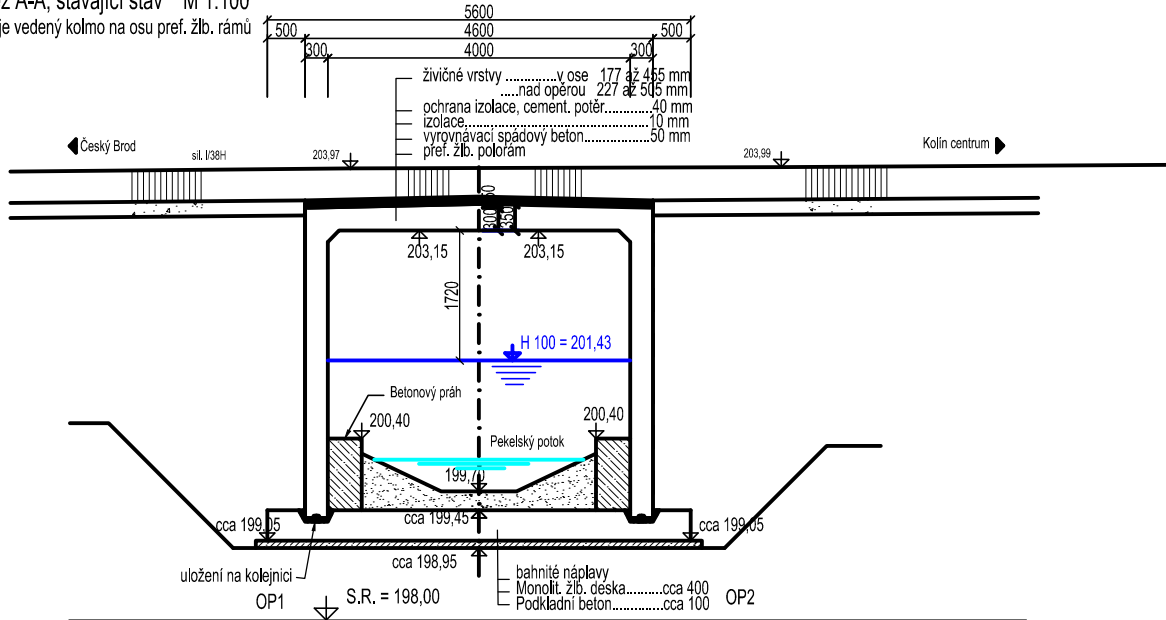


PŘÍČNÝ PROFIL MOSTU 38H-37
M 1:100

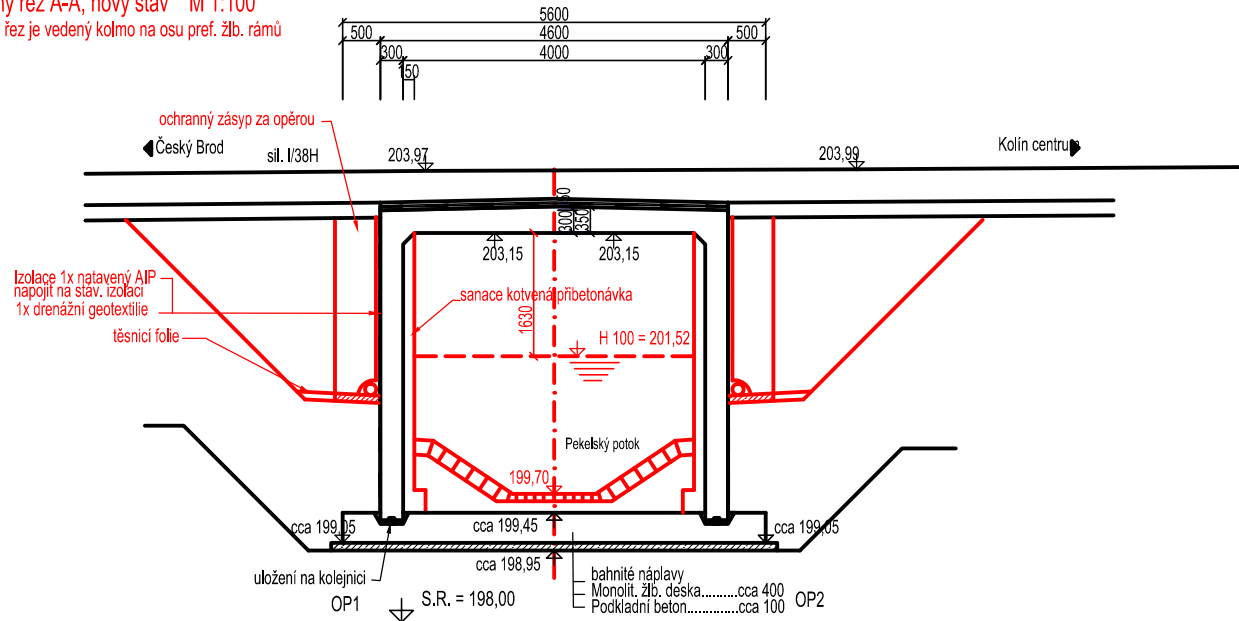
LEGENDA:

- H100 STÁVAJÍCÍ STAV
- H100 NÁVRHOVÝ STAV

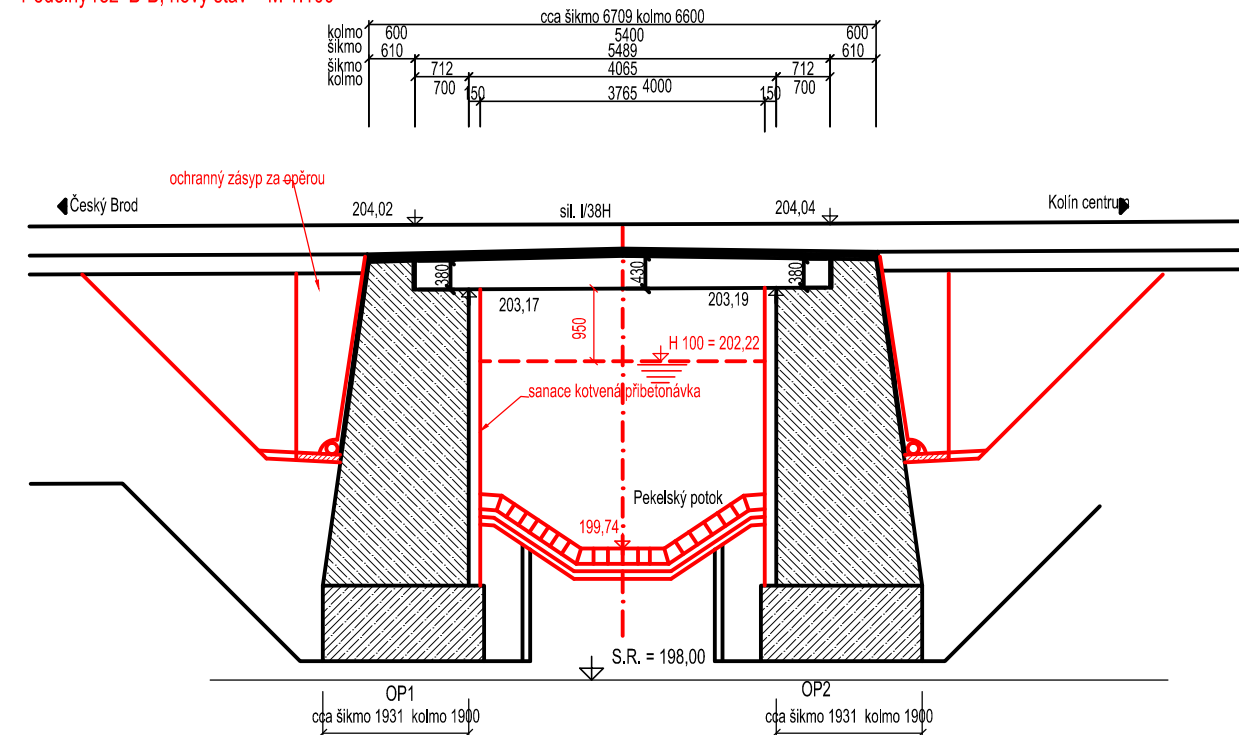
Podélný řez A-A, stávající stav M 1:100
Podélný řez je vedený kolmo na osu pref. žlb. rámů



Podélný řez A-A, nový stav M 1:100
Podélný řez je vedený kolmo na osu pref. žlb. rámů



Podélný řez B-B, nový stav M 1:100

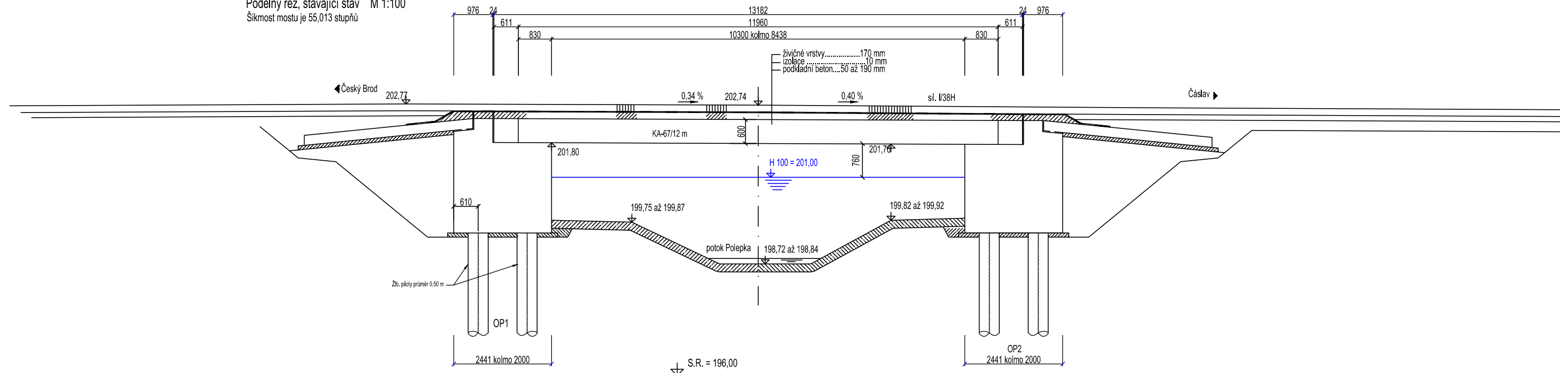


PŘÍČNÝ PROFIL MOSTU 38H-37
M 1:100

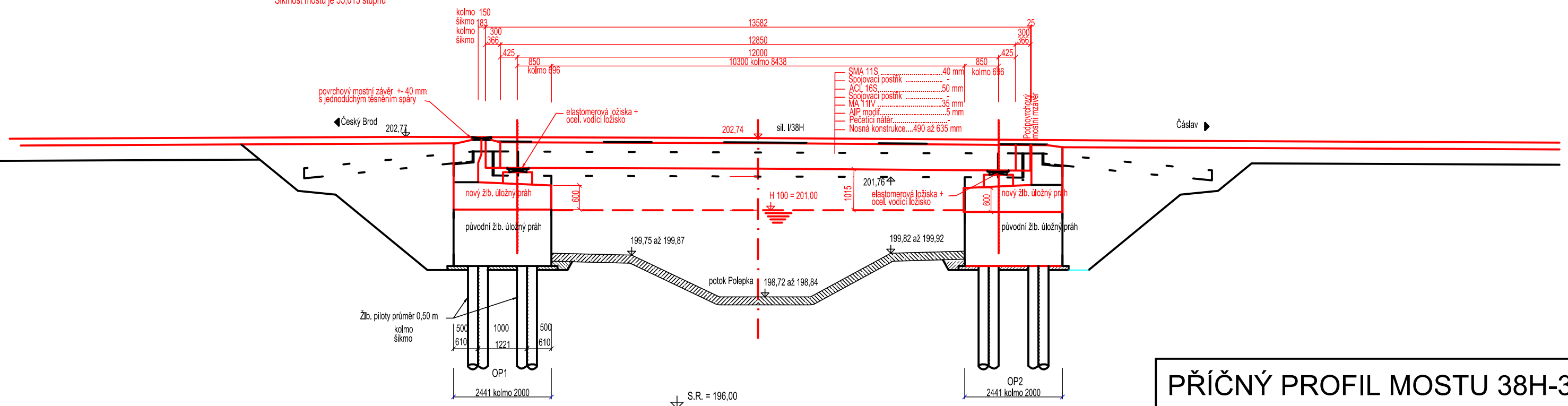
LEGENDA:

- H100 STÁVAJÍCÍ STAV
- H100 NÁVRHOVÝ STAV

Podélný řez, stávající stav M 1:100
Šikmost mostu je 55,013 stupňů



Podélný řez, nový stav M 1:100
Šikmost mostu je 55,013 stupňů



PŘÍČNÝ PROFIL MOSTU 38H-39

M 1:100

LEGENDA:

- H100 STÁVAJÍCÍ STAV
— H100 NÁVRHOVÝ STAV

Příloha 5