
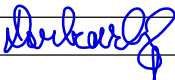
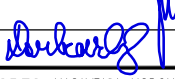


SO 201 DUSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 <p>FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ</p>	
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: CHRUDIM	OBEC: NÁSAVRKY, HODONÍN U NÁSAVRK	STUPEŇ:	DUSP+PDPS
INVESTOR: SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC PARDUBICKÉHO KRAJE			ZAK.ČÍSLO:	2173-20-3
AKCE: MODERNIZACE MOSTU EV.Č. 337-033 NÁSAVRKY, PD OBJEKT: D.1.3. SO 201 – MOST EV. Č. 337-033			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2173
			DATUM:	02/2021
			FORMÁT:	
			MĚŘÍTKO:	-
OBSAH:			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.1.3.12.
HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ				

Hydrotechnické výpočty

Zhotovitel:

Agroprojekce Litomyšl spol. s r.o.
Rokycanova 114/IV
566 01 Vysoké Mýto
Ing. Jakoubek Jaroslav



AGROPROJEKCE LITOMYŠL
spol. s r.o. (1)
Rokycanova 114,
566 01 VYSOKÉ MÝTO

Datum zpracování:

02.2021

Obsah výpočtů :

Titulní list

Údaje ČHMÚ

Algoritmus k hydrotechnickým výpočtům

 Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění

 Výpočet průtoku přes širokou korunu – vtok do propustků

 Vodní skok

Schéma rozmístění příčných profilů zavedených do výpočtu

Schéma navrhované modernizace mostu

Stanovení kóty hladiny v mostním profilu po modernizaci při průchodu Q_{100} lokalitou

Stanovení kóty hladiny v mostním profilu po modernizaci při průchodu $1,4xQ_{100}$ lokalitou

Schéma podélného profilu po modernizaci mostu pro Q_{100} a $1,4xQ_{100}$

Schéma příčných řezů zavedených do výpočtu po modernizaci pro Q_{100} a $1,4xQ_{100}$

Závěr

Vstupní údaje do hydrotechnických výpočtů byly získány z aktuálního tachymetrického zaměření posuzované lokality a provedených oměrek předané zadavatelem posudku, dále byly předány aktuální údaje ČHMÚ a pro posouzení navrhované rekonstrukce byly zadavatelem poskytnuty v elektronické podobě hlavní výkresy jím zpracovávaného projektu.

Jako výpočtový model byl zvolen produkt HYDROCHECK, který pracuje jako 1D model s ustáleným nerovnoměrným prouděním v korytech a inundacích a dále dovoluje provádět výpočty objektů na toku. Drsnostní parametry v korytě pro výpočet byly voleny ve dně $n=0,035$ a na svazích $n=0,040$, $n=0,08$ v inundaci, což je plně odpovídající daným podmínkám v lokalitě.

Dále doložené hydrotechnické výpočty jsou uvedeny chronologicky natolik postupně a přehledně, že k nim není připojován již další komentář, míra přínosu rekonstruovaného mostu při průchodu Q_{100} lokalitou je ve výpočtech transparentně uvedena.

Titulní list

Název stavby : Modernizace mostu ev.č. 337-033 Nasavrky

Zadavatel posudku :
a zhotovitel PD MDS projekt s.r.o.
Försterova 175
566 01 Vysoké Mýto

Místo stavby : Nasavrky, Hodonín

Katastrální území : Nasavrky, Hodonín

Tok : Debrný potok

Číslo hydrologického pořadí : 1-03-03-0280

Kraj : Pardubický

Stavební úřad : Nasavrky

Pověřený úřad :
s rozšířenou pravomocí Chrudim

Zpracovatel posudku : Agroprojekce Litomyšl, s. r. o.
Rokycanova 114/IV, 566 01 Vysoké Mýto
IČO 64255611
Statutární zástupce :
Ing. Jakoubek Jaroslav, jednatel společnosti
Zodpovědný projektant :
Ing. Jakoubek Jaroslav

Údaje ČHMÚ



VÁŠ DOPIS ZN.: ///
DORUČEN DNE: 7.5.2020

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Zdeňka Sedláčková
TELEFON: 495 705 032
E-MAIL: zdena.sedlackova@chmi.cz

DATUM: 26.5.2020
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/551/211/2020
ČÍSLO EV.: CHMI/4263/2020
SPISOVÁ ZN.: ZN/CHMI/551/1014/2020

MDS PROJEKT s.r.o.

Försterova č.p. 175

566 01 Vysoké Mýto

Hydrologické údaje povrchových vod

Na Vaši žádost Vám zasiláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400.

Vodní tok	Debrný potok
Číslo hydrologického pořadí	1-03-03-0280-0-00
Profil	most ev č. 337-033 silnice Hodonín - Nasavrky
Souřadnice v S-JTSK	x = - 648690 m y = - 1082967 m
Plocha povodí $A^{(0)}$	2,97 km ²

N -leté průtoky Q_N			$m^3 \cdot s^{-1}$			Třída IV.		
N	1	2	5	10	20	50	100	
Q	1,03	1,67	2,80	3,85	5,08	6,99	8,70	

Český hydrometeorologický ústav
Dvorská 410/102, 503 11 Hradec Králové-Svobodné Dvory
Tel.: 495 705 011, Fax: 495 705 001
www.chmi.cz

IČ: 00020699
DIČ: CZ00020699
Datová schránka: e37djs6
E-mail: hradec@chmi.cz

1/2

Poznámka: ///

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 3 420,- Kč.

RNDr. Zdeněk Šiftář
ředitel pobočky



V hydrotechnických výpočtech byly používány následující vzorce a teze :**Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění v obecných korytech**

Postup výpočtu v profilu, který je rozdělený na několik dílčích částí. Pokud by byl profil nedělený, je automaticky postup shodný, pouze s tím rozdílem, že celý profil je tvořen jedinou dílčí částí.

Zaved'mě tyto indexy :

i – i-tý dílčí projekt

j – j-tá úsečka omočeného obvodu v dílčím profilu

k – celkový počet dílčích profilů

Výpočtový algoritmus nejprve pro zadanou hladinu (resp. pro okamžitou hladinu v každém iteračním kroku) nalezne její průsečíky s příslušným, obrysem dílčích profilů a určí pro každý dílčí profil základní geometrické údaje.

B_i šířka v hladině

S_i průtočná plocha

O_i omočený obvod

R_i hydraulický poloměr

T_i hloubka těžiště dílčího profilu k hladině

$$n_i = \left(\frac{1}{O_i} \times \sum (n_{ij}^e \times O_{ij}) \right)^{1/e}$$

$O_i = \sum O_{ij}$ (omočený obvod)

e exponent nabývající hodnoty 1,2 nebo 3/2 podle n

Rychlostní součinitel C_i dle různých autorů (viz dále)

$$B = \sum B_i, \quad S = \sum S_i, \quad O = \sum O_i, \quad K = \sum K_i$$

Celkové hodnoty n, c

$$c = (\sum c_i K_i) / K$$

Celková hodnota hloubky těžiště průtočné plochy T

$$T = (\sum T_i S_i) / S$$

Není-li zadán sklon J, především u nerovnoměrného proudění, pak

$$J = Q^2 / K^2$$

Rychlosti v_i a průtoky

$$v_i = c_i \sqrt{(R_i J)}$$

$$Q_i = v_i S_i$$

Coriolisovo číslo α_i , Froudovo číslo Fr_i a Boussinesqovo číslo β_i (viz. dále)

$$Fr_i = \sqrt{\left(\frac{\alpha_i Q_i^2 b_i}{g S_i^3} \right)}$$

Celková hodnota průtoku Q

$$Q = \sum Q_i$$

Celkové hodnoty v , α , Fr , β

$$v = \left(\sum v_i K_i \right) / K$$

$$Fr = \left(\sum Fr_i K_i \right) / K$$

Výpočet rychlostního součinitele C
možný dle různých autorů

Přímé vzorce :

- Manningův vzorec :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^{1/6}$$

$$\text{platnost : } 0,001 < n_i \\ 0,3 \text{ m} < R_i < 5 \text{ m}$$

- Pavlovského vzorec :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^y$$

$$\text{kde } y = 2,5 \times \sqrt{n_i} - 0,13 - 0,75 \times (\sqrt{n_i} - 0,1)$$

$$\text{platnost : } 0,001 < n_i < 0,04 \\ 0,1 \text{ m} < R_i < 3 \text{ m}$$

- Agroskinův vzorec :

$$C_i = 17,72 \times \left(\frac{0,05643}{n_i} + \log R_i \right)$$

$$\text{platnost : } 0,009 < n_i$$

Nepřímé vzorce :

- Stricklerův vzorec :

$$\frac{1}{n_i} = \frac{21,1}{k_s^{1/6}}$$

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^{1/6}$$

$$\text{platnost : } 4,3 < R_i/k_s < 276$$

- Martincův vzorec :

$$C_i = 17,72 \times \left(0,77 + \log \frac{R_i}{d_{50}} \right)$$

$$\text{platnost : } 0,15 \text{ m} < R_i < 2,25 \text{ m}$$

$$0,004 \text{ m} < d_{50} < 0,25 \text{ m}$$

Poznámka : vztah byl odvozen z měření na českých řekách

- Mostkovův vzorec :

$$C_i = 22 \times \log \frac{R_i}{k} + 9,5 \times \frac{k}{R_i} + 1,5$$

Program disponuje třemi možnostmi aplikace zadání a výpočtů Coriolisova čísla „alfa“.

Obecně v jednotlivých prouzcích :

$$V_{s'ij} = \frac{1}{n_{ij}} \times \sqrt{i \times h_{ij}^{2/3}}$$

$$Q'_i = \sum_{j=1}^m (v_{s'ij} \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

$$k_i = \frac{Q_i}{Q'_i}$$

$$v_{sij} = k_i \times v_{s'ij}$$

$$\alpha = \frac{\int_s u^3 ds}{v^2 \times Q} = \frac{\int_s u^3 ds}{v^3 \times S}$$

$$v^2 \times Q \quad v^3 \times S$$

$$\alpha_i = \frac{1}{Q_i \times v_i^2} \times \sum_{j=1}^m (d_{sij} \times v_{sij} \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

Celoprofilová hodnota α se pak vypočte z dílčích hodnot α_i jako průměr vážený dílčími moduly průtoku K_i .

První metoda - ruční zadávání – viz. výše

Druhá metoda - $\alpha - s_{vis} = 1$

Třetí metoda - $\alpha - s_{vis} = f(y, n)$

$$\alpha_{sij} = \frac{1}{h_{ij}} \times \int_0^n \left(1 + \frac{6,2642 \times n_{ij}}{h_{ij}^{1/6}} \times \left(1 + \ln \frac{z}{h_{ij}} \right)^{1/3} \right) dz$$

Výpočet Boussinesqova čísla β

$$\beta = \frac{\int_s u^2 ds}{v^2 \times S} = \frac{\int_s u^2 ds}{v^3 \times Q}$$

tedy

$$\beta_i = \frac{1}{Q_i \times v_i} \times \sum_{j=1}^m (\beta_{sij} \times v_{sij}^2 \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

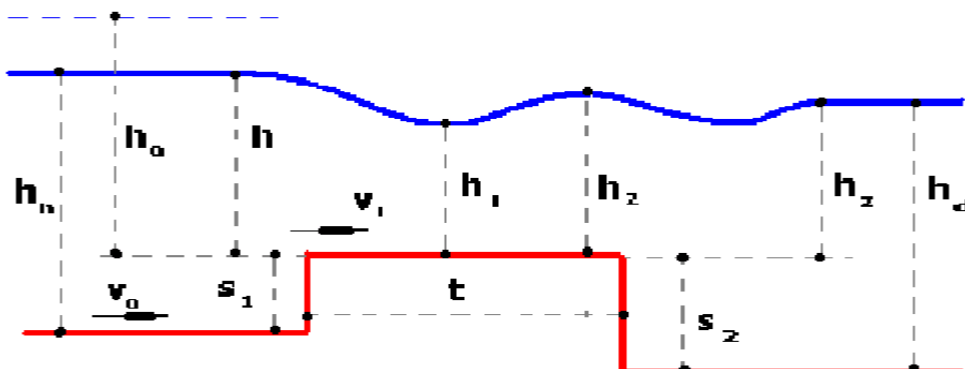
$$\beta = (\sum \beta_i K_i) / K$$

Výpočet průtoku přes širokou korunu

Široká koruna

Schéma podélného řezu jezovým tělesem s vyznačením dále používaných veličin

Obvyklé řešení jezových těles vychází ze známé základní rovnice :



$$Q = \varphi_c b_n h_r \sqrt{(2g (h_o - h_r))}$$

Q průtok (m³/s)

φ_c upravený součinitel rychlosti, $\varphi_c = \varphi \varepsilon_c / \sqrt{(\varphi^2 (\varepsilon_c^2 - 1) + 1)}$

φ tabulková hodnota součinitele rychlosti podle vlastností jezu, zadaná obsluhou ve formuláři

ε_c tabulková hodnota součinitele bočního zúžení podle vlastností jezu

$\varepsilon_c \leq 1$, zadaná obsluhou ve formuláři. Není-li boční zúžení, je $\varepsilon_c = 1$ a tudíž

$\varphi_c = \varphi$

b_n náhradní šířka přelivu při hloubce h_r (tj. šířka obdélníkového přelivu se stejnou průtočnou plochou při dané hloubce) (m)

g tížové zrychlení (m/s²)

h_r řídící hloubka (m)

$h_o = h + h_{od}$

h přepadová výška (m)

h_{od} rychlostní výška (m) : $h_{od} = \alpha v_o^2 / 2g$

v_o přítoková rychlost (m/s)

α Coriolisovo číslo v horním profilu

Řídící hloubka h_r je různě vyčíslována s ohledem na zatopení takto :

dokonalý přepad $h_r = h_1 = \varepsilon_1 h_0$

zatopený přepad $h_r = h_z$

kriterium zatopení $h_z > h_2 = \varepsilon_2 h_0$

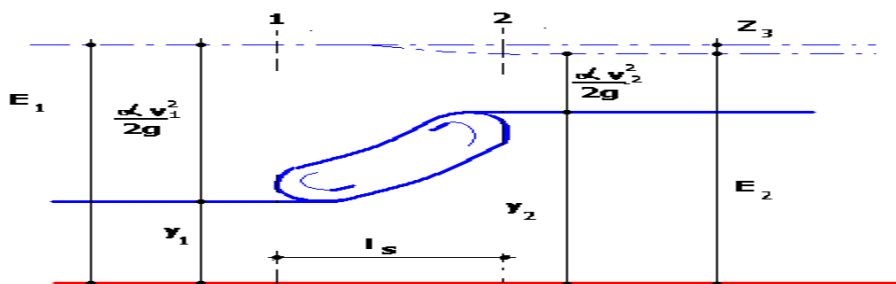
h_z převýšení dolní hladiny nad korunou přepadu (m)

ε_1 $\varepsilon_1 = (2\varphi_c^2 - 1) \varepsilon_2$

ε_2 $\varepsilon_2 = 2\varphi_c^2 / (1 + 2\varphi_c^2 (2\varphi_c^2 - 1))$

Většina členů výrazu na pravé straně rovnice není bohužel konstantní. Některé z nich závisí přímo či nepřímo na hodnotě průtoku Q , takže vyřešení rovnice vyžaduje iteraci. Při každém iteračním kroku je přitom třeba vyhodnocovat kritérium zatopení a používat tomu odpovídající variantu rovnice.

Vodní skok



Vzájemné hloubky vodního skoku y_1 a y_2 v korytě s nulovým sklonem dna jsou svázány vztahem

Vodní skok s dnovým režimem

Vodní skok prostý vzniká při hloubce $y_2 > (1,3 \div 1,4) y_k$

Funkce vodního skoku

$\theta(y)$, odvozená z věty o hybnostech pro objem vody mezi průřezy 1 a 2 (viz obrázek)

$$\theta(y) = \frac{\beta Q^2}{g^S} + z_T S$$

Kde β Boussinesquovo číslo ($\beta \doteq 1,0$)

S plocha průřezu

z_T hloubka těžiště průřezu

Minimum $\theta(y)$ je při

$$\frac{\beta Q^2}{g} = \frac{S^3}{B}$$

Kde B šířka v hladině

Vzájemné hloubky vodního skoku

y_1 a y_2 v korytě s nulovým sklonem dna jsou svázány vztahem

$$y_2 \frac{y_1}{2} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{8\beta q^2}{gy_1^3}} \right] = \frac{y_1}{2} \left[-1 + \sqrt{1 + 8 Fr_{*1}} \right]$$

kde q měrný průtok $q = \frac{Q}{B} \quad (m^2s^{-1})$

Fr_{*1} Froudovo číslo bystrinného pohybu $Fr_{*1} = \frac{v^2}{gZ_1}$

Délka vodního skoku prostého

z řady vzorců uvádíme :

- podle Smetany $l_s = 6 (y_2 - y_1)$
- podle Pavlovského $l_s = 0,5 [4,5 y_2 + 5 (y_2 - y_1)]$

Rozdíl $y_2 - y_1$ nazýváme výškou vodního skoku.

Ztráta energie

(energetické výšky ve vodním skoku prostém Z_s při $\alpha \doteq \beta \doteq 1,0$)

$$Z_s = \frac{(y_2 - y_1)^3}{4 y_1 y_2}$$

Vodní skok vlnovitý

Vzniká při $y_2 < (1,3 \div 1,4) y_k$.

Druhou vzájemnou hloubku vypočteme ze vztahu $y_2 \doteq y_1 Fr_{*1}$

Vodní skok vzdutý

Vzniká při hloubce vody y_d v průřezu druhé vzájemné hloubky větší než y_2 . Míra vzdutí

$$\sigma = \frac{y_d}{y_2}$$

Délku vodního skoku vzdutého určíme podle Pikalova

$$l_s \doteq 3 \sigma y_2$$

Schéma rozmístění příčných profilů zavedených do výpočtu

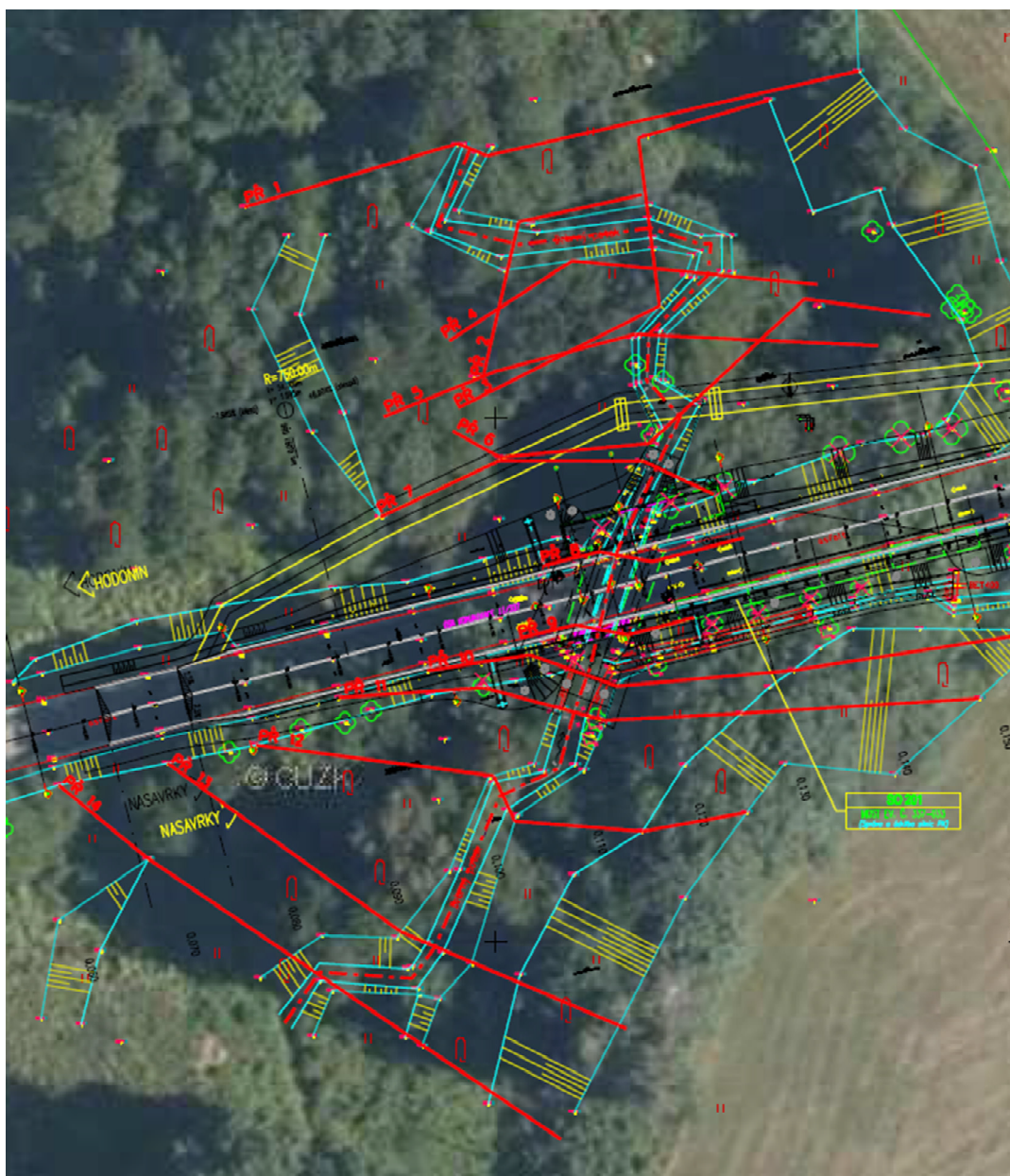
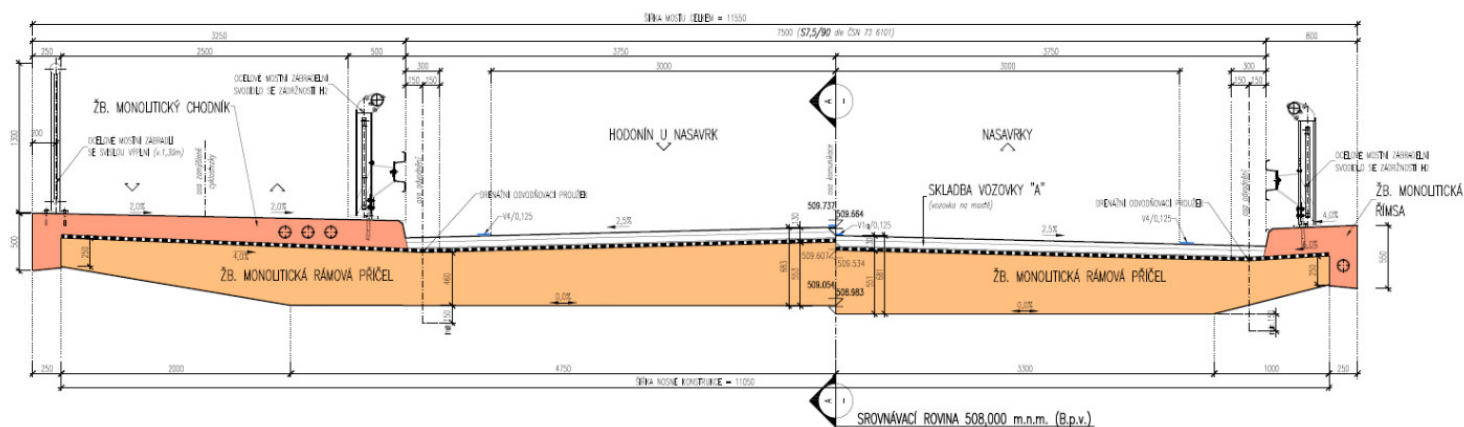
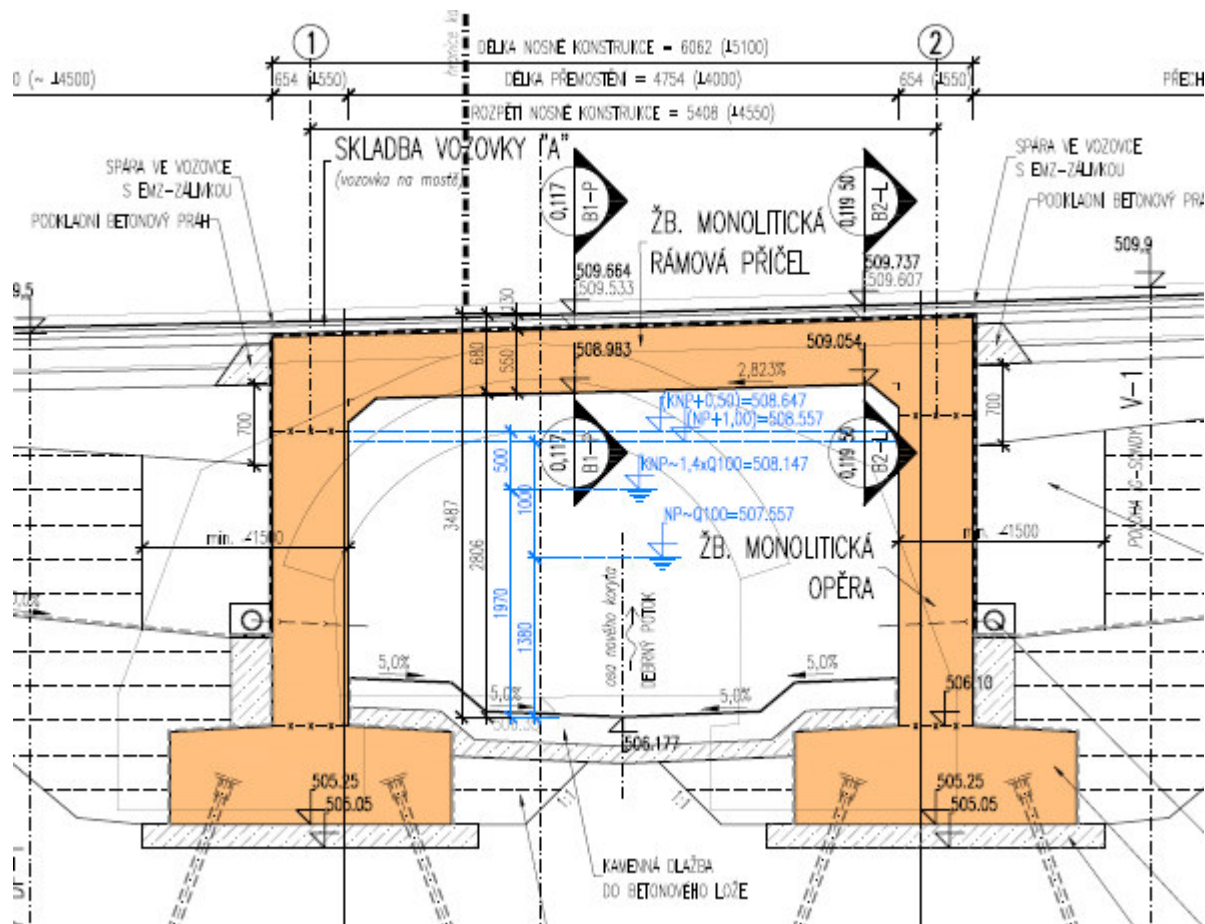


Schéma navrhované modernizace mostu



Stanovení kóty hladiny v mostním profilu po modernizaci při průchodu Q_{100} lokalitou

Ustáleným nerovnoměrným prouděním

Q100návrh(03.02.2021 11:46:27) - souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]	DzetaV/S
0.000000	PŘ1	1.19	1.19	505.99	504.80	507.21	510.22	505.51	505.88	2.351	8.700	0.0500 S
0.015448	PŘ2	0.79	0.93	506.31	505.38	506.47	506.49	506.15	506.17	1.942	8.700	0.0500 S
0.028547	PŘ3	0.90	1.12	506.59	505.47	506.76	507.31	505.98	506.53	1.100	8.700	0.0500 S
0.037530	PŘ4	1.20	1.76	506.68	504.92	506.35	507.20	506.04	506.53	0.476	8.700	0.6000 V
0.045695	PŘ5	1.08	1.25	506.69	505.44	506.83	507.21	506.46	506.60	1.432	8.700	0.6000 V
0.054591	PŘ6	0.77	0.79	506.78	505.99	507.36	508.46	506.73	506.85	2.396	8.700	0.6000 V
0.060114	PŘ7	0.84	0.77	506.86	506.09	507.82	507.69	506.60	506.85	3.014	8.700	0.6000 V
0.069333	PŘ8b	0.95	0.84	506.97	506.12	509.35	510.16	509.49	509.49	3.166	8.700	0.0500 S
0.076630	PŘ9a	0.95	0.95	507.16	506.21	509.51	509.76	509.58	509.58	2.744	8.700	0.0500 S
0.076640	PŘ9b		1.05	507.27	506.21					2.374	8.700	
0.076650	PŘ9c	1.02	1.05	507.27	506.21	508.31	508.33	507.47	507.65	2.374	8.700	0.0500 S
0.081181	PŘ10	0.99	1.06	507.30	506.24	509.23	509.50	509.47	507.57	2.347	8.700	0.6000 V
0.085023	PŘ11	1.06	1.06	507.46	506.40	509.29	510.10	507.33	507.71	2.710	8.700	0.0500 S
0.096531	PŘ12	1.00	1.63	508.03	506.40	508.61	512.52	507.42	507.23	0.560	8.700	0.6000 V
0.112430	PŘ13	1.01	1.42	508.05	506.63	509.03	512.53	508.05	508.18	1.360	8.700	0.6000 V
0.125279	PŘ14	1.24	1.47	508.13	506.66	509.72	512.43	508.43	507.86	1.498	8.700	

Q100návrh(03.02.2021 11:46:27) - konec souhrnné bilance

Stanovení kóty hladiny v mostním profilu po modernizaci při průchodu 1,4xQ₁₀₀ lokalitou

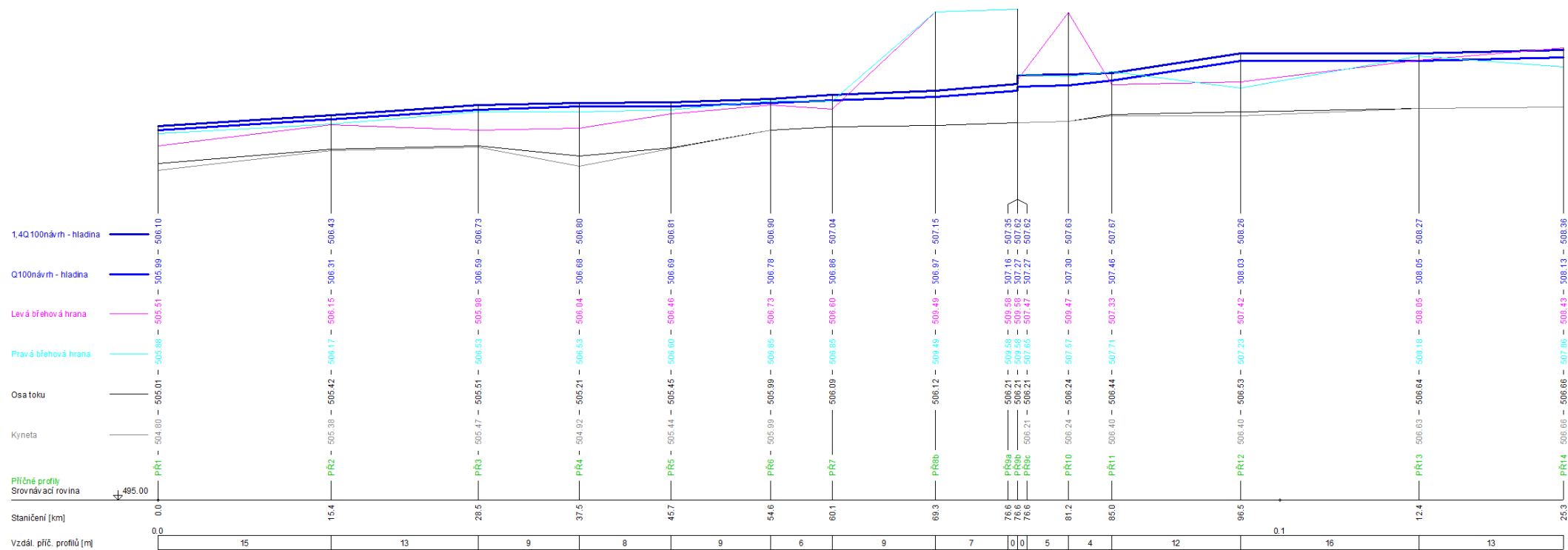
Ustáleným nerovnoměrným prouděním

1,4Q₁₀₀návrh(03.02.2021 11:46:27) - souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]	DzetaV/S
0.000000	PŘ1	1.30	1.30	506.10	504.80	507.21	510.22	505.51	505.88	2.430	12.180	0.0500 S
0.015448	PŘ2	0.93	1.05	506.43	505.38	506.47	506.49	506.15	506.17	1.996	12.180	0.0500 S
0.028547	PŘ3	1.00	1.26	506.73	505.47	506.76	507.31	505.98	506.53	0.984	12.180	0.0500 S
0.037530	PŘ4	1.30	1.88	506.80	504.92	506.35	507.20	506.04	506.53	0.555	12.180	0.6000 V
0.045695	PŘ5	1.17	1.37	506.81	505.44	506.83	507.21	506.46	506.60	1.328	12.180	0.6000 V
0.054591	PŘ6	0.91	0.91	506.90	505.99	507.36	508.46	506.73	506.85	2.650	12.180	0.0500 S
0.060114	PŘ7	0.92	0.95	507.04	506.09	507.82	507.69	506.60	506.85	2.163	12.180	0.6000 V
0.069333	PŘ8b	1.15	1.02	507.15	506.12	509.35	510.16	509.49	509.49	3.512	12.180	0.0500 S
0.076630	PŘ9a	1.14	1.14	507.35	506.21	509.51	509.76	509.58	509.58	3.080	12.180	0.0500 S
0.076640	PŘ9b		1.41	507.62	506.21					2.167	12.180	
0.076650	PŘ9c	1.22	1.41	507.62	506.21	508.31	508.33	507.47	507.65	2.167	12.180	0.6000 V
0.081181	PŘ10	1.19	1.39	507.63	506.24	509.23	509.50	509.47	507.57	2.259	12.180	0.6000 V
0.085023	PŘ11	1.27	1.27	507.67	506.40	509.29	510.10	507.33	507.71	2.787	12.180	0.0500 S
0.096531	PŘ12	1.13	1.86	508.26	506.40	508.61	512.52	507.42	507.23	0.539	12.180	0.6000 V
0.112430	PŘ13	1.19	1.64	508.27	506.63	509.03	512.53	508.05	508.18	1.451	12.180	0.0500 S
0.125279	PŘ14	1.38	1.70	508.36	506.66	509.72	512.43	508.43	507.86	1.374	12.180	

1,4Q₁₀₀návrh(03.02.2021 11:46:27) - konec souhrnné bilance

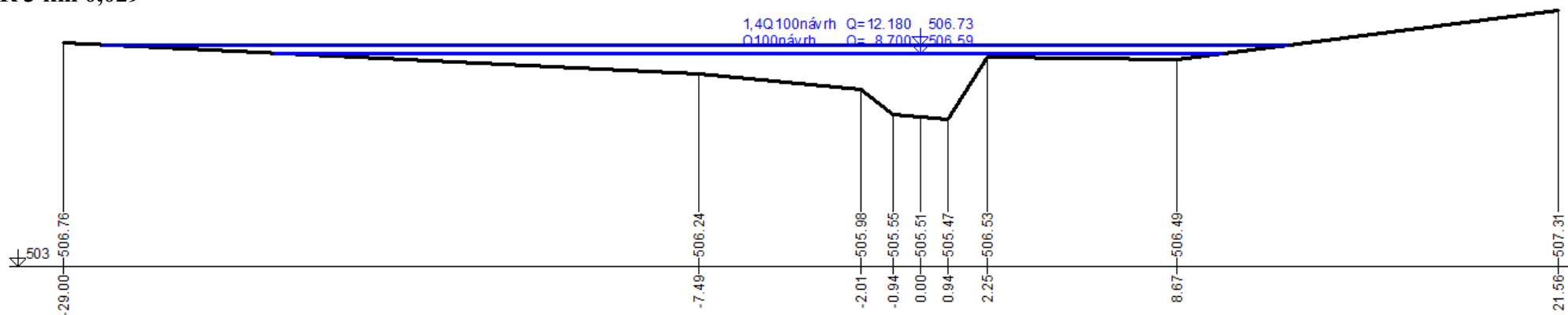
Schéma podélného profilu po modernizaci mostu pro Q_{100} a $1,4x Q_{100}$



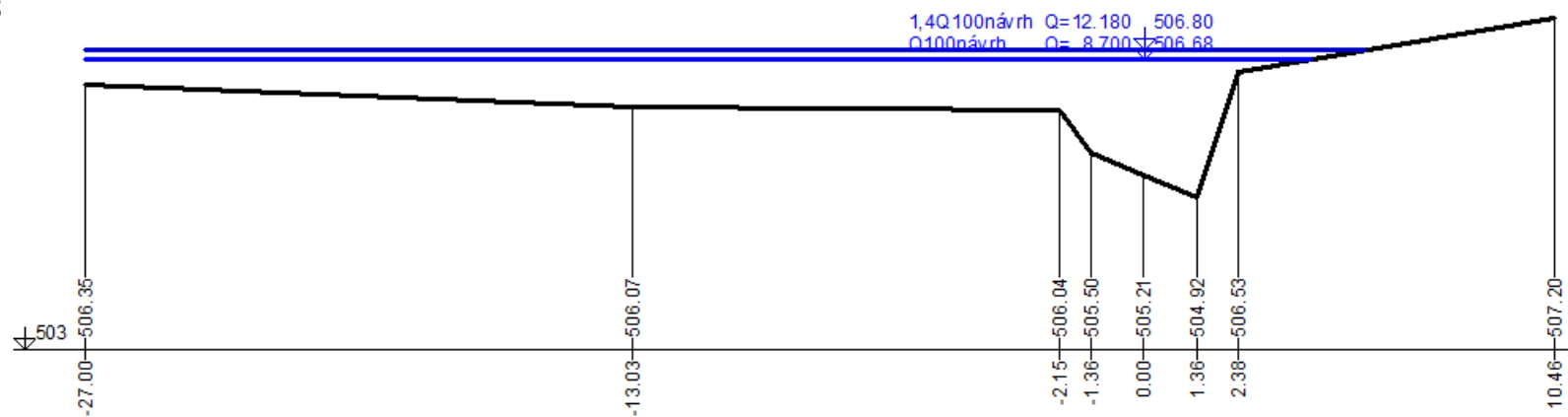
PŘ 1 km 0,000



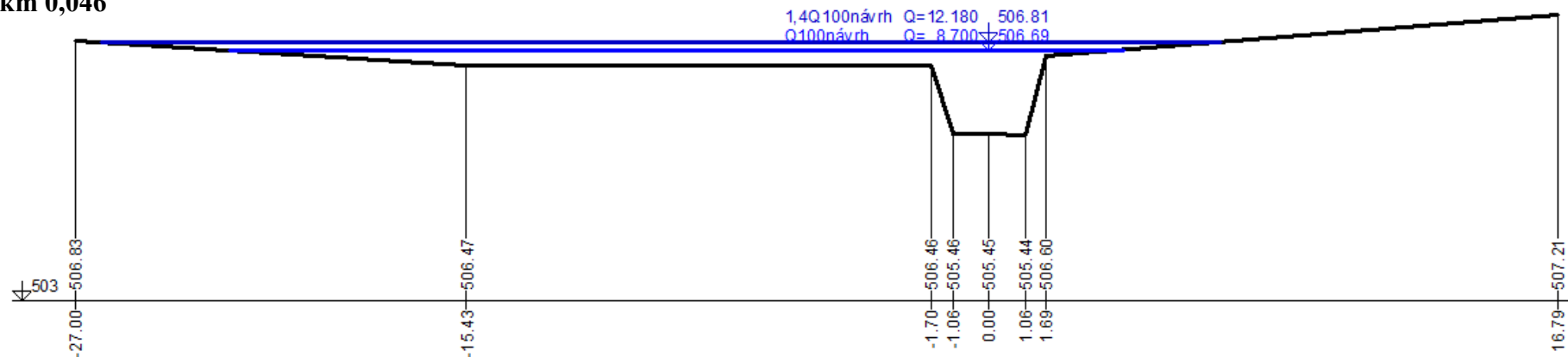
PŘ 3 km 0,029



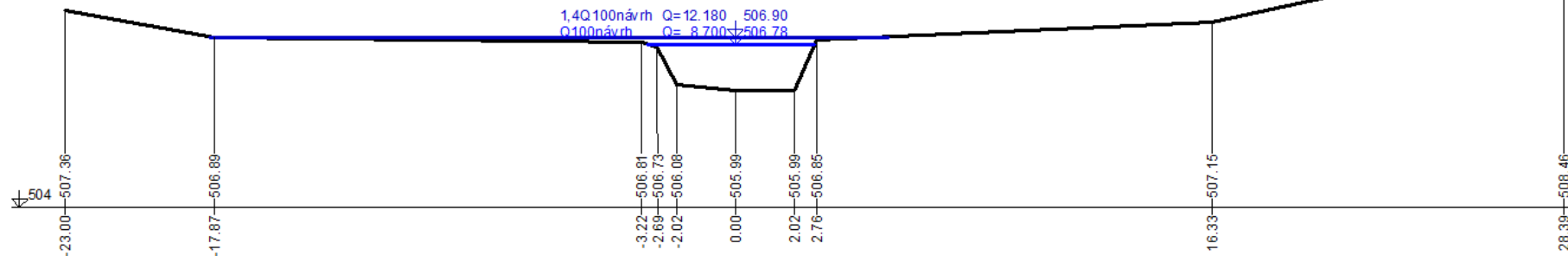
PŘ 4 km 0,038



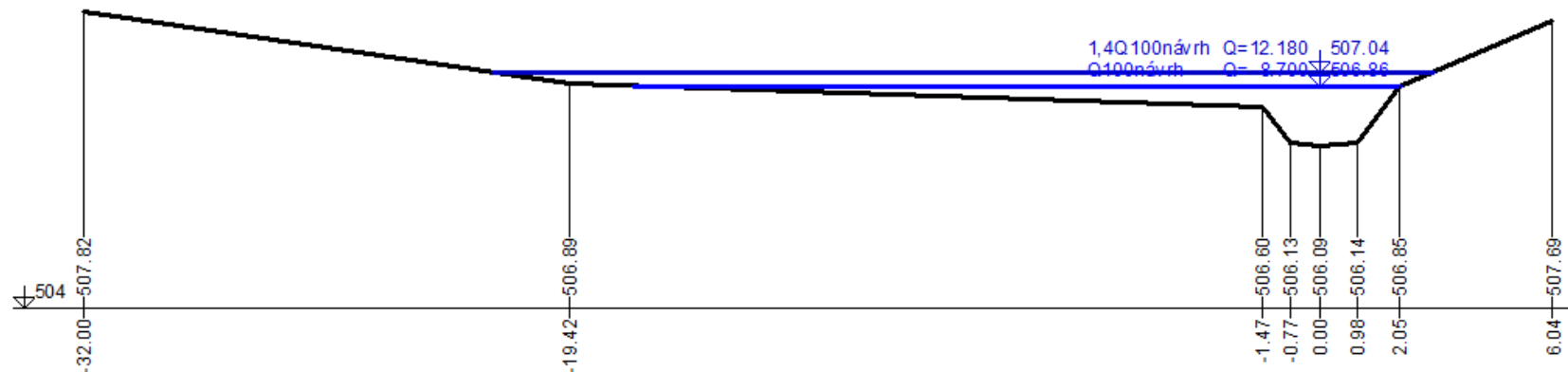
PŘ 5 km 0,046



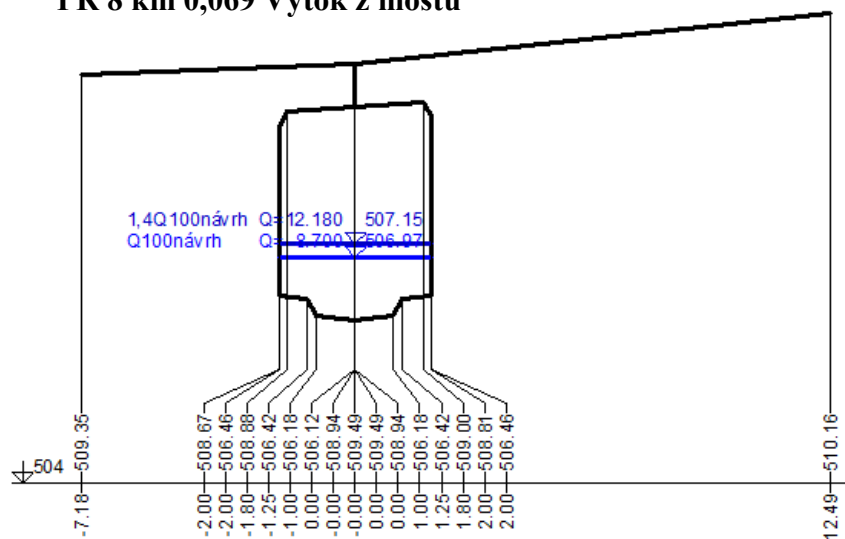
PŘ 6 km 0,055



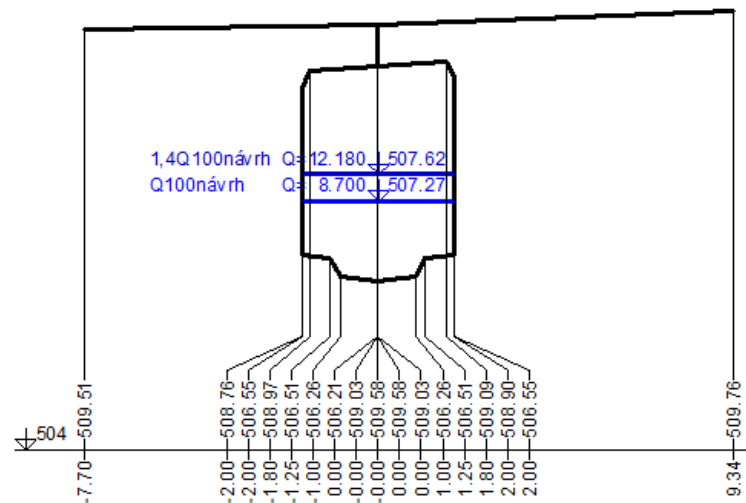
PŘ 7 km 0,060



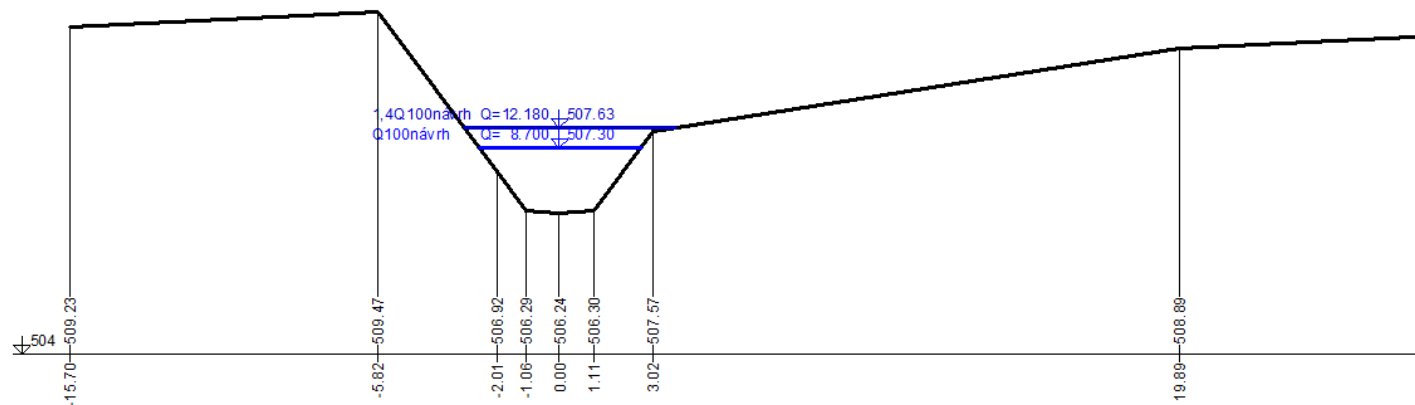
PŘ 8 km 0,069 Výtok z mostu



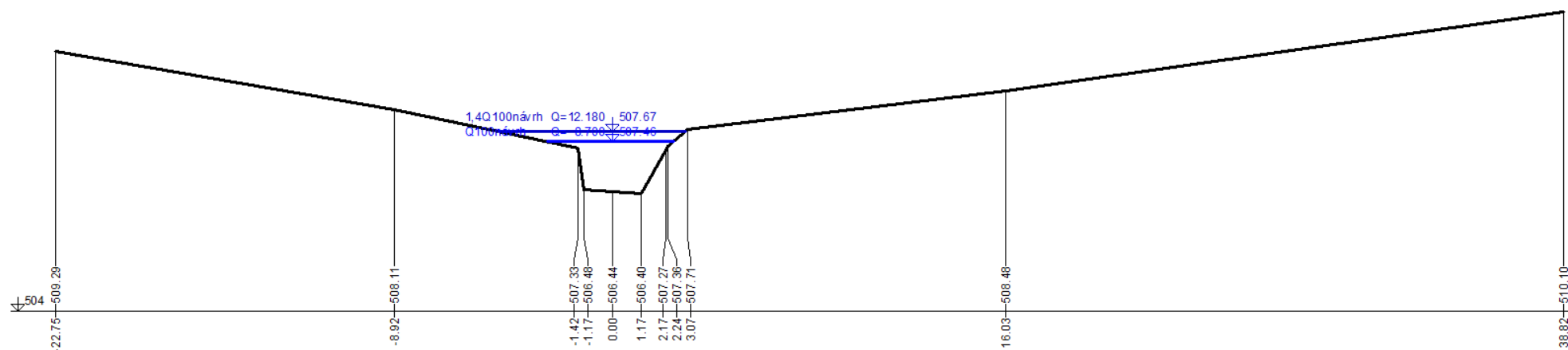
PŘ 9 km 0,077 Vtok pod most



PŘ 10 km 0,081



PŘ 11 km 0,085

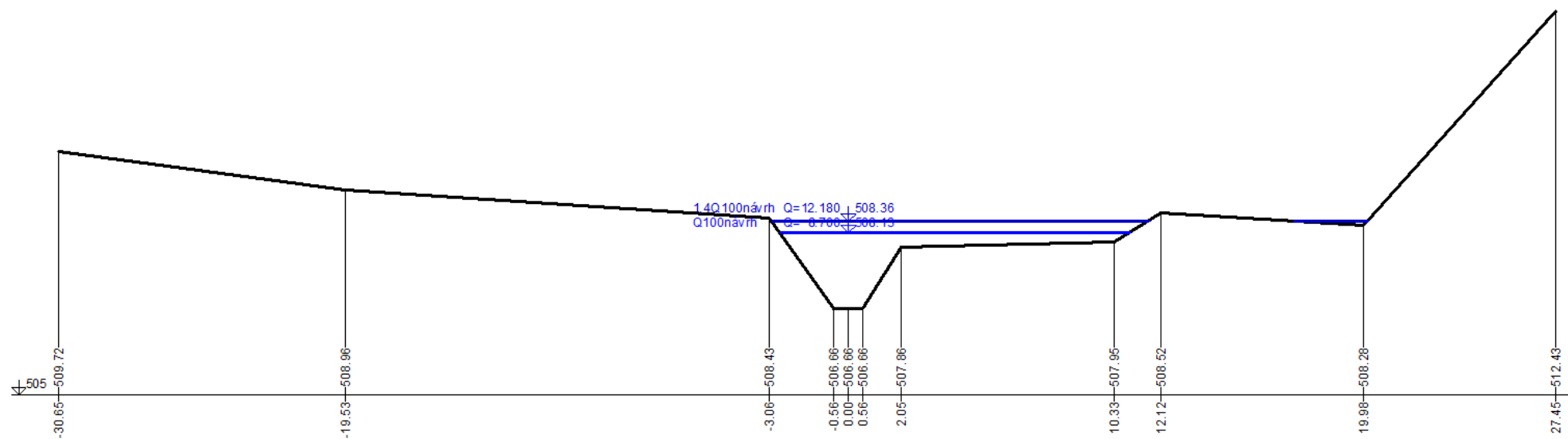


1.4Q100nár/h Q=12.180, 508.27
0.180nár/h Q=0.798, 508.05

-3.76 -508.05
-0.87 -506.63
0.00 -506.64
0.88 -506.64
3.80 -508.18
8.53 -508.20

29.10 -509.03
19.09 -512.53

PŘ 14 km 0,125



Závěr

Nově navržený mostní profil převede návrhový průtok Q_{100} s rezervou 1,82 m a kontrolní návrhový průtok $1,4xQ_{100}$ s rezervou 1,33 m.