



HG partner s.r.o.

Smetanova 200, 250 82 Úvaly
www.hgpartner.cz

Telefon: 246 082 015
e-mail: hgp@hgpartner.cz

Paré č.:

Investor: Povodí Ohře, státní podnik, Bezručova 4219, 430 03 Chomutov

Datum: 12/2022

Odpovědný projektant: Ing. Jaroslav Vrzák

Č. zakázky: H22-035

Vypracoval: Ing. Oldřich Stiller

Změna: -

Akce:
Studený potok – oprava zakrytého profilu

Stupeň:
DSP

Název části:
DOKUMENTACE OBJEKTŮ

Část:
D

Příloha:
STATICKÉ VÝPOČTY

Měřítko: -
Č. přílohy: D.11

D.11 Statické výpočty

Obsah:

D.11.1.	Úvod a popis statického výpočtu	2
D.11.2.	Normy, literatura, použitý sw	2
D.11.3.	Geologické poměry	2
D.11.4.	ŽB mezilehlý úsek 4	3
D.11.5.	Závěr	9

D.11.1. Úvod a popis statického výpočtu

Statické výpočty řeší stabilitu a únosnost železobetonových konstrukcí při opravě zakrytého profilu v obci Břehoryje, která je částí obce Drahobuz v okrese Litoměřice. Jedná se o opravu zakrytého profilu potoka pomocí prefabrikovaných železobetonových propustků.

Statické výpočty řeší atypické dobetonávky a napojení v místech, kde není možné použít rovné prefabrikované díly. Jako nejvíce namáhaný a posouzený je železobetonový úsek číslo 4.

D.11.2. Normy, literatura, použitý sw

ČSN EN 1990	Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1996	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
FINE 2018	statický software FINE 3D a modul Beton

D.11.3. Geologické poměry

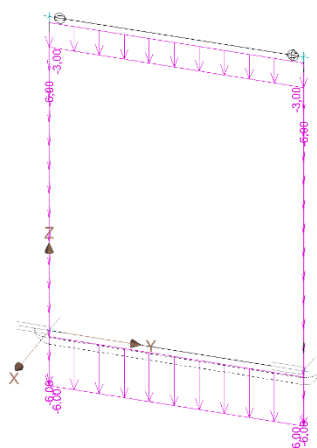
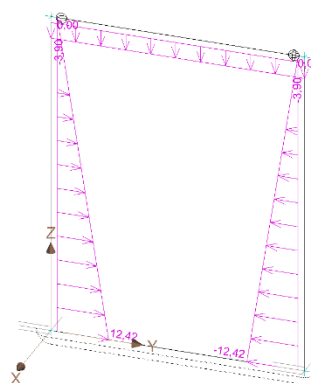
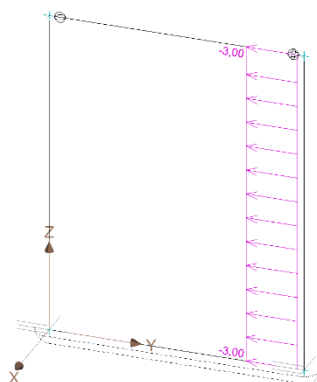
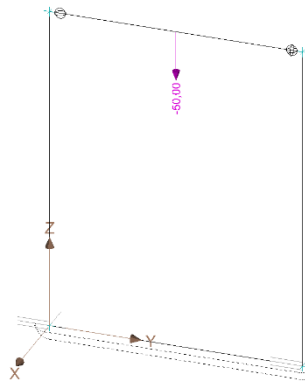
Podle regionálního členění reliéfu ČR náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, subprovincie Česká tabule, do oblasti Středočeská tabule, celku Dolnooharská tabule, podcelku Terezínská kotlina.

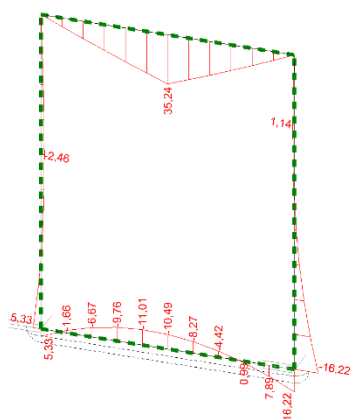
Dolnooharská tabule má ráz členité pahorkatiny s výškovou členitostí 50–150 m tvořená svrchnokřídovými slínovci a písčitými slínovci, prachovci, pískovci, permokarbonskými sedimentárními horninami a třetihorními vulkanity. Vyznačuje se převážně destrukčním reliéfem, postiženým různě intenzivními neotektonickými pohyby ker, s rozsáhlými strukturně denudačními plošinami, svahy při zlomových liniích a vzácnými neovulkanickými suky. Ve východních a severovýchodních částech se uplatňuje akumulární reliéf pleistocenních říčních teras.

Zájmová oblast je v tomto případě vymezena pouze v bezprostřední blízkosti Studeného potoka v obci Břehoryje. I s ohledem na rozměry konstrukcí a lokalitu v zastavěném území obce lze geologické poměry vymezit na fluvialní procesy v okolí potoka a na antropogenní činnost. Za rubem konstrukce jsou tak předpokládány heterogenní antropogenní navážky v kombinaci s mírně hlinitými písky.

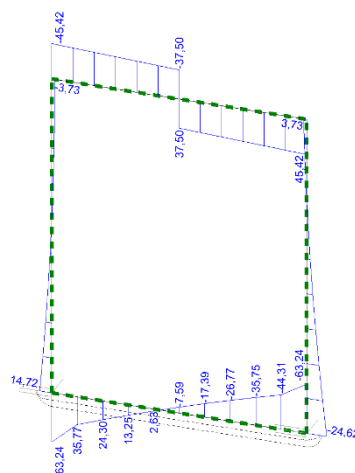
D.11.4. ŽB mezilehlý úsek 4

Jedná se o nejvíce namáhaný úsek z monolitické dobetonávky mezi dva rámové propustky. Dobetonávky je svým tvarem kopíruje prefabrikovaný propustek se světlou výškou 2,0 m a světlou šířkou 1,5 m. Dno a stěny dobetonávky jsou tloušťky 400 mm, strom dobetonávky je tloušťky 200 mm. Dobetonávky je z betonu C 30/37 XC4 XF3 s výztuží B500b. Šířka dobetonávky je 600 mm. Mimo vlastní tíhy je konstrukce zatížena zemním tlakem v klidu a zvýšeným zemním tlakem na pravé straně vyvolaném přitížením terénu dopravou. Součinitel zemního tlaku v klidu je uvažován s hodnotou 0,5. Konstrukce je přesypána zeminou v tloušťce cca 35 cm. Dále je uvažován i zatěžovací stav s lokální silou o velikosti 50 kN uprostřed rozpětí stropní desky, simulující přejezd nákladního automobilu s dovoleným zatížením na jednu nápravu 10 tun. Všechna zatížení jsou přepočtena na šířku dobetonávky 0,6 m.

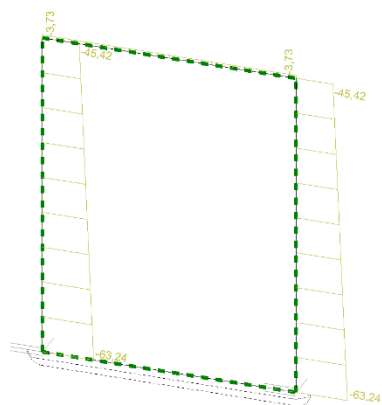
**ZS1 – vlastní tíha****ZS2 – zemní tlak v klidu****ZS3 – přitížení terénu dopravou****ZS4 – lokální zatížení dopravou**



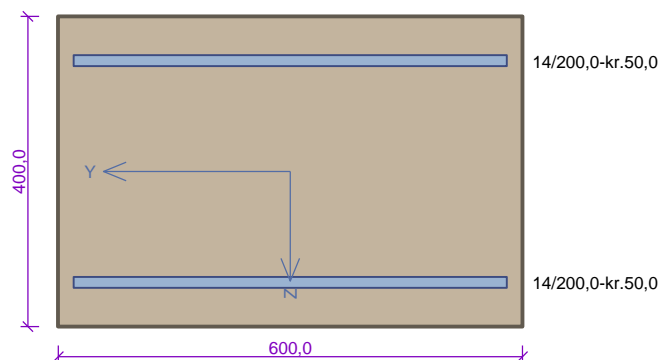
Vnitřní síly – ohybový moment



Vnitřní síly – posouvající síla



Vnitřní síly – normálová síla

Kritický řez dílce "1:DD" (1,700m)

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XF4

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00224 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00192 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00385 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q3+Q4:G1+G2	0,00	0,00	16,22	75,13	-63,24	-92,40	68,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 68,4 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

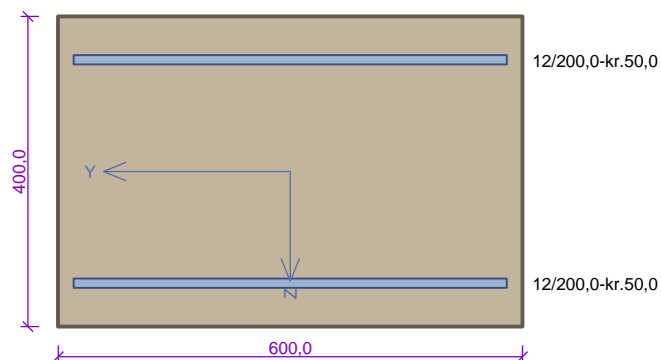
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	0,00	4,08	$81,3 \cdot 10^{-6}$	0,548	0,045	14,8	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 14,8 %

Využití: 68,4 %

68,4 % VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" (0,000m)

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC4, XF3

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlacenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00283 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00283 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 240 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q3+Q4:G1+G2	-63,24	-5071,43	-16,22	-67,81	-24,62	-100,74	24,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 24,4 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

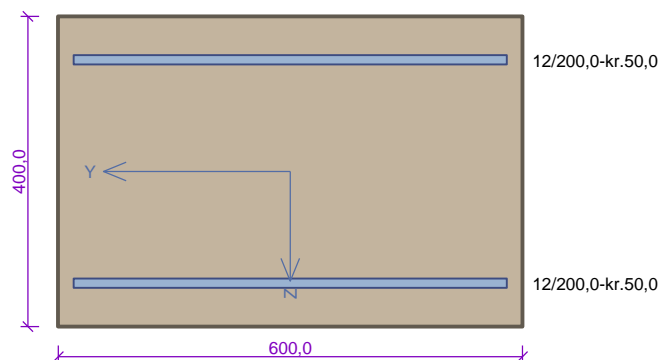
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	-19,06	-4,08	$27,5 \cdot 10^{-6}$	0,460	0,013	4,2	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 4,2 %

Využití: 24,4 %

24,4 % VYHOVUJE

Kritický řez dílce "3:DD" (0,000m)

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC4, XF4

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlacenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00283 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00283 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 240$ mm²

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q3+Q4:G1+G2	-63,24	-5071,43	5,33	67,81	14,72	100,74	14,6	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 14,6 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

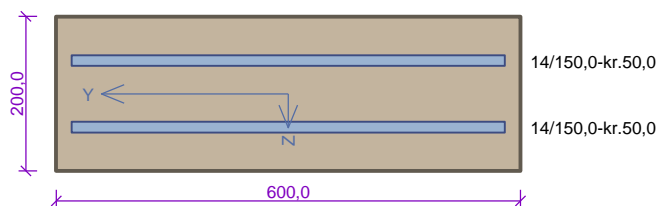
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	-19,06	4,08	$27,5 \cdot 10^{-6}$	0,460	0,013	4,2	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 4,2 %

Využití: 14,6 %

14,6 % VYHOVUJE

Kritický řez dílce "4:DD" (0,850m)

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XF3

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00718 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00513 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0103 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q3+Q4:G1+G2	-3,73	-2892,60	35,24	39,71	-37,50	-57,69	88,7	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 88,7 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti**Mezní stav omezení šířky trhlin**

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	-2,70	2,44	$79,0 \cdot 10^{-6}$	0,339	0,027	8,9	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 8,9 %

Využití: 88,7 %

88,7 % VYHOVUJE

D.11.5. Závěr

Konstrukce je posouzena pro rozhodující vzorový řez a výpočty potvrzují proveditelnost a dostatečnou stabilitu pro zvolené technické řešení.

Takto navržené konstrukce jsou ze statického hlediska vyhovující. Při realizaci je nutné dodržet veškeré dimenze navrženého profilu. Jedná se především o druh použitého materiálu a geometrie konstrukce.

Konstrukce jsou navrženy pro běžné předpokládané situace. Při nesmí docházet k nadměrnému přetěžování konstrukcí vlivem stavební mechanizace, nad rámec uvažovaných zatížení.

Veškeré změny a odlišnosti oproti předpokladům projektu, zejména odlišnosti v geologické stavbě, je nutno konzultovat se zpracovatelem tohoto projektu. Výsledkem mohou být úpravy v projektu, týkající se navržených dimenzí konstrukcí, popř. i úpravě technického řešení. Změny, které by mohly ovlivnit cenu realizace, musí stavba projednat s investorem.