



Slepá 308
541 01 Trutnov
491 005 063

zodpovědný projektant: ING. HYNEK STIEHL		datum: 08. 2016
vypracoval: ING. HYNEK STIEHL		měřítko:
stavebník: MĚSTO DVŮR KRÁLOVÉ NAD LABEM, náměstí T. G. Masaryka 38, Dvůr Králové n. L., 544 17		formát:
OPRAVA OPĚRNÝCH ZDÍ U KOMUNIKACE V ULICI SPOJENÝCH NÁRODŮ		číslo zakázky: 1894/16
		výkres č. C.2.1.2
STATICKÝ VÝPOČET		

Stavba:	Oprava opěrných zdí u komunikace v ulici Spojených národů
Stupeň PD:	DSP – dokumentace pro vydání stavebního povolení DPS – dokumentace pro provádění stavby
Stavebník:	Město Dvůr Králové nad Labem náměstí T. G. Masaryka 38, Dvůr Králové nad Labem, 544 17
Projektant:	Hynek Stiehl Projektová činnost v investiční výstavbě Slepá 308, Trutnov, 541 01 Ing. Hynek Stiehl autorizace č. 0600810 (pro statiku a dynamiku staveb)

C.2.1.2 STATICKÝ VÝPOČET

Úvod:

PProjektová dokumentace řeší opravu opěrných zdí u komunikace v ulici Spojených národů. V rámci stavebních prací budou nejprve vybourány stávající poškozené až havarované opěrné konstrukce včetně dvou schodišť, zábradlí, obrubníků a navazující částí chodníků v nezbytně nutném rozsahu.

Opravené opěrné zdi:

Konstrukce:	železobetonové stěny založené na železobetonových pasech
Tloušťka stěn:	300 mm
Výšky:	původní – ve spádu cca 0,4 – 1,8 m nad upravený terén
Hloubka založení:	předpoklad min. 850 mm pod upravený terén
Koruna:	železobetonová monolitická
Zábradlí:	ocelové
Schodiště:	z typových betonových prefabrikovaných schodišťových dílců do betonového lože

Geologické podmínky byly zhodnoceny v rámci předprojektové přípravy. V rámci provádění prací bude proveden doplňkový průzkum podle dále uvedených odstavců.

Podklady:

- Mapový podklad (polohopis, výškopis, inženýrské sítě, katastrální mapa) „Poškozená opěrná zeď v ulici Spojených národů“ v katastrálním území Dvůr Králové nad Labem“ (GEODÉZIE Dvůr Králové s.r.o., 2016)
- místní šetření, zaměření a fotodokumentace (Hynek Stiehl, 2016)

Použitý software:

GEO5 v18 CS (Fine spol. s r.o.)

Použitá literatura:

ČSN EN 1990	Eurokód 1:	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
	Část 1-1:	Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
	Část 1-3:	Obecná zatížení - Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1:	Zatížení konstrukcí
	Část 2:	Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
	Část 1-1:	Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
	Část 2:	Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
	Část 1-1:	Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6:	Navrhování zděných konstrukcí
	Část 1-1:	Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí
	Část 1:	Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí
	Část 2:	Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN 206-1	Beton	
	Část 1:	Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská ocel	
	- Všeobecně	
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí	

Mechanická odolnost a stabilita - cíl statického výpočtu:

Statickým výpočtem je prokázáno, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení nebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce
- d) poškození v případě, kde je rozsah neúměrný původní příčině

Užitná a klimatická zatížení:

Na chodníku nad opěrnou zdí je v souladu s „ČSN EN 1991-2 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou“ uvažováno užitné rovnoměrné zatížení pěší dopravou $5,0 \text{ kN/m}^2$. Jako mimořádné zatížení je podle téže normy uvažováno zatížení obslužným vozidlem o celkové hmotnosti 12 tun, protože není žádným způsobem zabráněno příjezdu takového vozidla na kraj opěrné zdi. Podrobný rozbor užitných zatížení je uveden v následujících statích výpočtu.

Objekt se podle normy „ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem“ nachází ve IV. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem $2,0 \text{ kN/m}^2$. Zatížení sněhem není v tomto případě rozhodující.

Statický výpočet:

Stálá zatížení:

Vlastní tíha nosných konstrukcí:

Vlastní tíha betonových konstrukcí vychází z objemové tíhy železobetonu **$25,0 \text{ kN/m}^3$** a je automaticky obsažena ve výpočtu.

součinitel zatížení: $\gamma_{\text{maf}} = 1,35$

Nahodilá zatížení:

Rovnoměrné užitné plošné za opěrnou konstrukcí:

Zatížení dopravou na podvrchu terénu nad zdí pěší dopravou:

charakteristická hodnota zatížení dopravou: $5,0 \text{ kN/m}^2$

součinitel zatížení: $\gamma_{\text{maf}} = 1,5$

Mimořádná zatížení:

Soustředěné zatížení za opěrnou konstrukcí:

Zatížení obslužným vozidlem na podvrchu terénu nad zdí:

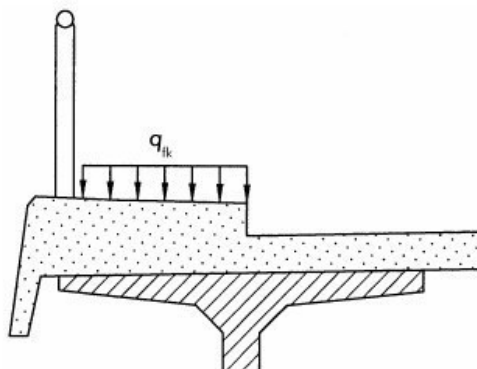
charakteristická hodnota zatížení obslužným vozidlem:

jedna náprava:	80,0 kN
vzdálenost náprav:	3,0 m
na jedno kolo:	$80,0 / 2 = 40,0 \text{ kN}$
na 1 bm zdi:	$40,0 / 3,0 = 13,33 \text{ kN}$
plocha zatížení:	$0,2 \times 0,2 \text{ m}^2$

součinitel zatížení: $\gamma_{\text{maf}} = 1,5$

Užitná zatížení podle „ČSN EN 1991-2 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou“:**5.3.2 Modely zatížení****5.3.2.1 Rovnoměrné zatížení**

(1) Pro chodníky a cyklistické pruhy na mostech pozemních komunikací se má definovat rovnoměrné zatížení q_{fk} (obrázek 5.1)



Obrázek 5.1 – Charakteristické zatížení na chodníku (nebo cyklistickém pruhu)

POZNÁMKA Charakteristickou hodnotu q_{fk} lze definovat v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. Doporučená hodnota je $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$ ^{NP41)}.

NA.2.41 Článek 5.3.2.1 Rovnoměrné zatížení, odstavec (1), POZNÁMKA

Doporučená hodnota $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$ se pro ČR nemění.

5.3.2.2 Soustředěné zatížení

(1) Charakteristická hodnota soustředěného zatížení Q_{fwb} má být rovna 10 kN a působí na čtvercové ploše o straně 0,10 m.

POZNÁMKA Charakteristická hodnota zatížení i rozměry plochy lze upravit v národní příloze. Hodnoty uvedené v tomto článku jsou doporučené. ^{NP42)}

(2) Kde lze při ověřování rozlišit celkové a lokální účinky, uvažuje se soustředěné zatížení pouze pro lokální účinky.

(3) Pokud je pro lávku pro chodce stanoveno obslužné vozidlo, viz 5.3.2.3, nemá se Q_{fwb} uvažovat.

5.3.2.3 Obslužné vozidlo

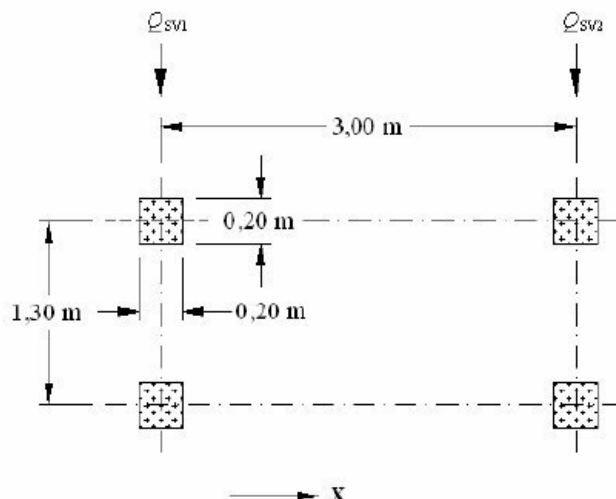
(1)P Pokud má na lávce pro chodce nebo na chodníku pojíždět obslužné vozidlo, musí se uvažovat jedno obslužné vozidlo Q_{serv} .

POZNÁMKA 1 Tímto vozidlem může být vozidlo pro údržbu, nouzové vozidlo (např. záchranka nebo hasiči) nebo vozidlo jiných služeb. Charakteristiky vozidla (nápravová síla a vzdálenost náprav, dotyková plocha kol), dynamický součinitel a všechna další zatěžovací pravidla lze stanovit pro konkrétní projekt anebo v národní příloze. Pokud nejsou k dispozici žádné informace a není pevnou překážkou zabráněno vjezdu vozidel na nosnou konstrukci lávky, doporučuje se použít vozidlo definované v 5.6.3 jako obslužné vozidlo (charakteristické zatížení). V takovém případě nebude nutné uplatnit článek 5.6.3, tj. uvažovat totéž vozidlo jako mimořádné zatížení. ^{NP43)}

POZNÁMKA 2 Obslužné vozidlo není nutné uvažovat, pokud má trvalé opatření zabránit vjezdu všech vozidel na lávku.

POZNÁMKA 3 Pro konkrétní projekt může být definováno několik obslužných vozidel, která lze uvažovat pouze jednotlivě (vzájemně se vylučují).

(2) Pro takový případ se má použít následující model zatížení, sestávající ze soustavy dvojnáprav 80 kN a 40 kN vzdálených od sebe 3 m (obrázek 5.2). Rozchod kol (od středu kola ke středu kola) je 1,3 m a dotyková plocha kol je čtverec o straně 0,2 m v úrovni povrchu vozovky. Brzdná síla související s modelem zatížení má být 60 % svislého zatížení.



Legenda

x podélná osa mostu

$Q_{sv1} = 80 \text{ kN}$

$Q_{sv2} = 40 \text{ kN}$

Obrázek 5.2 – Mimořádné zatížení

POZNÁMKA 1 Viz poznámku v 5.3.2.3(1)P.

POZNÁMKA 2 Pokud je třeba, lze v národní příloze nebo pro konkrétní projekt definovat jiné modely zatížení. Doporučuje se použít model uvedený v tomto článku.^{NP48)}

(3) Současně s modelem zatížení definovaným v 5.6.3(2) se nemá uvažovat žádné proměnné zatížení.

5.6.3 Mimořádný výskyt vozidla na mostě

(1)P Pokud není na lávce trvalá překážka zabráňující najetí vozidla na most, musí se uvažovat mimořádný výskyt vozidla na nosné konstrukci mostu.

NA.2.43 Článek 5.3.2.3 Obslužné vozidlo, odstavec (1)P, POZNÁMKA 1

Jako obslužné vozidlo se použije vozidlo o celkové hmotnosti 12 t podle článku 5.6.3.

5.5 Sestavy zatížení dopravou na lávkách

(1) Svislé a vodorovné síly způsobené dopravou na lávkách se mají uvažovat sestavami zatížení definovanými v tabulce 5.1. Každá z těchto sestav zatížení, které se vzájemně vylučují, se má uvažovat jako charakteristické zatížení pro kombinace se zatíženími jinými než od dopravy.

Tabulka 5.1 – Definice sestav zatížení (charakteristické hodnoty)

Druh zatížení		Svislé síly		Vodorovné síly
zatěžovací systém		rovnoměrné zatížení	obslužné vozidlo	
sestava zatížení	gr1	q_{fk}	0	Q_{fk}
	gr2	0	Q_{serv}	Q_{fk}

(2) Pro libovolnou kombinaci zatížení dopravou se zatíženími stanovenými v dalších částech EN 1991 se každá sestava zatížení má považovat za jedno zatížení.

POZNÁMKA Pro jednotlivé složky zatížení dopravou na lávkách jsou stanoveny další reprezentativní hodnoty v příloze A2 k EN 1990.

5.8 Zatížení zábradlí

(1) Zábradlí u lávek pro chodce se má navrhovat podle pravidel uvedených v 4.8.

4.8 Zatížení na zábradlí

(1) Při návrhu konstrukce mají být síly přenášené zábradlím do nosné konstrukce mostu uvažovány jako proměnné zatížení a stanoveny v závislosti na zvolené zatěžovací třídě zábradlí.

POZNÁMKA 1 Zatěžovací třídy zábradlí jsou uvedeny v EN 1317-6. Pro mosty se doporučuje jako minimální třída C.

POZNÁMKA 2 Síly přenášené zábradlím do nosné konstrukce mostu lze definovat pro konkrétní projekt nebo v národní příloze podle jejich klasifikace v EN 1317-6. Doporučená minimální hodnota proměnného zatížení na zábradlí pro chodníky i lávky pro chodce ve směru svislém nebo vodorovném je 1,0 kN/m. Toto zatížení působí jako přímkové na horní hraně zábradlí. Pro nouzový chodník je doporučená minimální hodnota 0,8 kN/m. Výjimečné a mimořádné případy nejsou v těchto hodnotách zahrnuty.^{NP37)}

NA.2.37 Článek 4.8 Zatížení na zábradlí, odstavec (1), POZNÁMKA 2

Doporučené hodnoty se pro ČR nemění.

Konstrukce opěrných zdí:

Železobetonové konstrukce opěrných zdí jsou posouzeny programem „GEO Úhlová zed“ včetně návrhu výztuže. Protokoly výpočtů jsou uvedeny v přílohách.

Závěr:

Dokumentace je provedena podle stávajících platných norem. Provádění stavby musí probíhat v souladu se všemi souvisejícími normami, vyhláškami a ostatními příslušnými předpisy, zejména upozorňují na vyhlášky týkající se bezpečnosti práce.

Výpočtem byla prokázána reálnost navržených konstrukcí a jejich dimenzí a byl tím splněn cíl části dokumentace pod názvem „Mechanická odolnost a stabilita“ tak, jak bylo vytyčeno na začátku výpočtu.

Všechny práce je nutné provádět s nejvyšší péčí a opatrností, všechny nově odhalené skutečnosti je nutné odborně posuzovat, v případě nejasností je nutné přizvat statika, případně geologa.

V rámci provádění zemních prací bude nutné provést přejímku základové spáry za účelem potvrzení předpokladů projektu podle skutečnosti.

V průběhu stavby je nezbytné kontrolovat stabilitu dočasných výkopů (odřezů). Snahou při provádění bude minimalizace rozsahu zemních prací a odtěžování hornin.

V průběhu stavby je nezbytné provádět průběžně doplňkové průzkumy tak jak je uvedeno v předcházejícím textu.

Trutnov
2016

Hynek Stiehl

Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Oprava opěrných zdí u komunikace v ulici Spojených národů
 Část : Zed' výšky 2,1 m
 Popis : Železobetonová zed'
 Odběratel : Město Dvůr Králové nad Labem
 Vypracoval : Hynek Stiehl
 Datum : 1.8.2016
 Číslo zakázky : 1894/16

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,10
3	0,65	2,10
4	0,65	2,50
5	-0,85	2,50
6	-0,85	2,10
7	-0,30	2,10
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,23 m².**Základní parametry zemín**

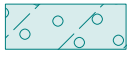
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		35,50	0,00	19,00	9,00	15,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin**Třída G4**

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	0,01				na terénu

Číslo	Název
1	CHODNÍK

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	13,33	0,10	0,20	0,20	na terénu
2	ANO		proměnné	13,33	1,40	0,20	0,20	na terénu

Číslo	Název
1	VOZIDLO
2	VOZIDLO - 2.KOLO

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

h = 0,40 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,84	30,75	0,72	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,64	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	7,79	1,07	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	15,01	-0,84	19,66	1,23	1,350	1,350	1,350
CHODNÍK	0,01	-1,24	0,01	1,16	1,500	1,500	1,500
VOZIDLO	6,88	-2,23	1,84	0,85	1,500	1,500	1,500
VOZIDLO - 2.KOLO	0,92	-0,79	1,40	1,21	1,500	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 48,65 kNm/mMoment klopící M_{ovr} = 41,03 kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 44,00 kN/mVodor. síla posunující H_{act} = 29,95 kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 92,14 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	24,80	83,45	31,34	0,198	92,14
2	25,26	67,86	29,95	0,242	90,36

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	16,66	61,45	22,18
2	16,57	60,05	21,26

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	24,80	83,45	31,34	0,198	92,14
2	25,26	67,86	29,95	0,242	90,36

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	16,66	61,45	22,18
2	16,57	60,05	21,26

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,198$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 92,14 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,05	15,74	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	17,55	-0,70	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
CHODNÍK	0,01	-1,05	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
VOZIDLO	5,95	-1,92	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
VOZIDLO - 2.KOLO	0,66	-1,01	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 4

Krytí výztuže = 80,0 mm

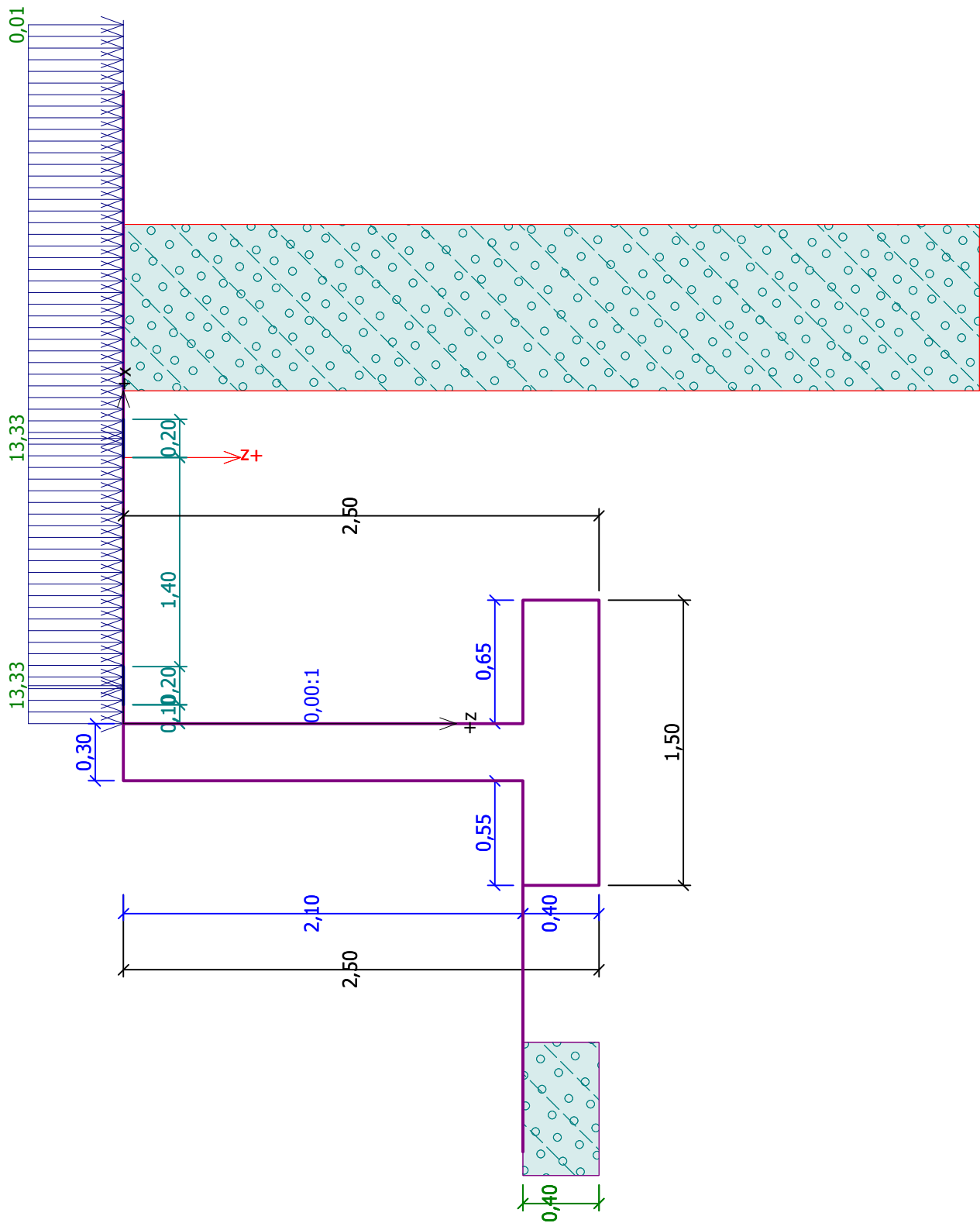
Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,21 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,01 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{\max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 113,15 \text{ kN} > 33,62 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 41,12 \text{ kNm} > 34,74 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Název :

Fáze : 1

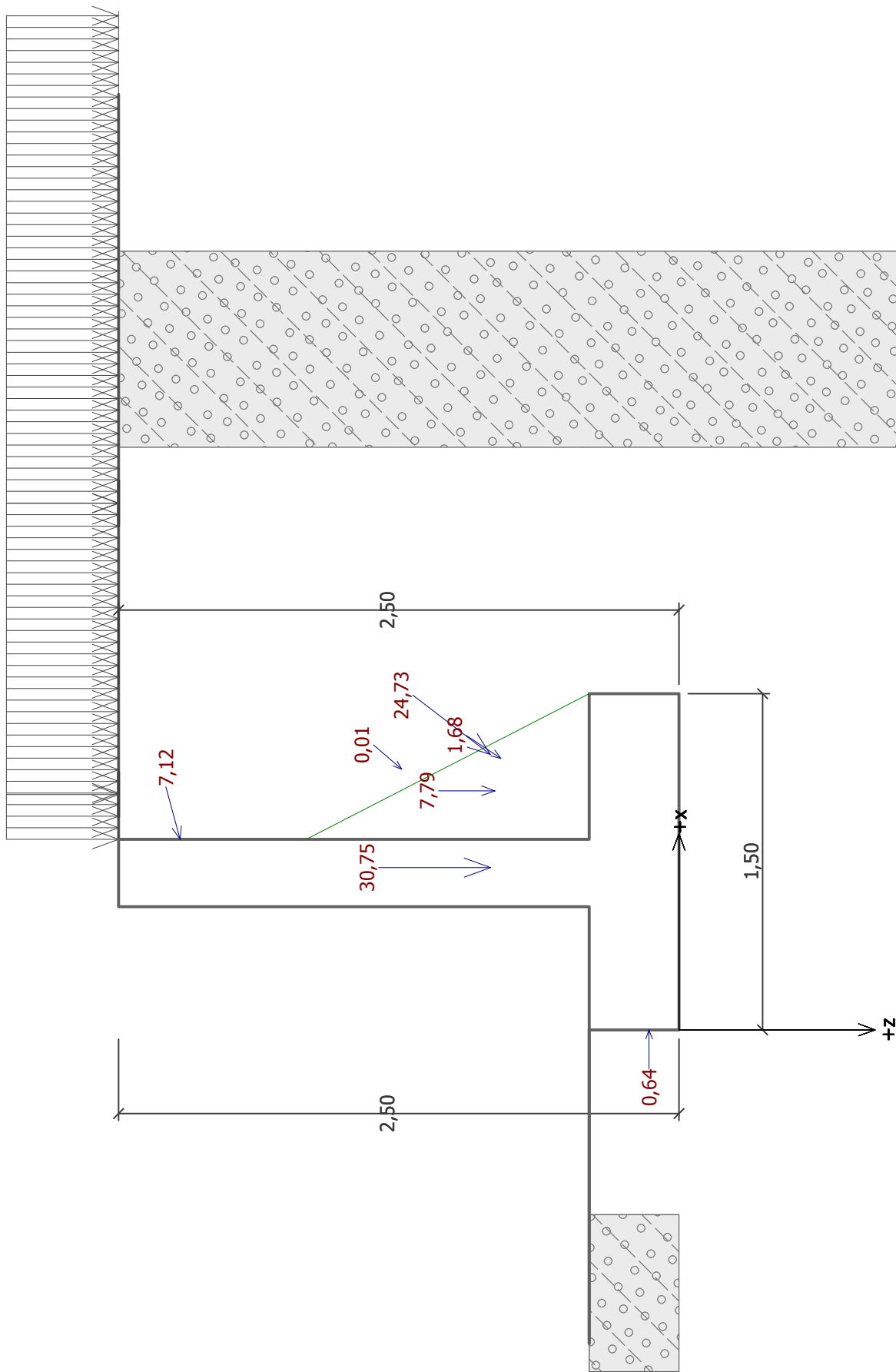


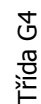
Třída G4

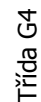


Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1







Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Oprava opěrných zdí u komunikace v ulici Spojených národů
 Část : Zed' výšky 1,6 m
 Popis : Železobetonová zed'
 Odběratel : Město Dvůr Králové nad Labem
 Vypracoval : Hynek Stiehl
 Datum : 1.8.2016
 Číslo zakázky : 1894/16

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,60
3	0,65	1,60
4	0,65	2,00
5	-0,65	2,00
6	-0,65	1,60
7	-0,30	1,60
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 1,00 m².**Základní parametry zemín**

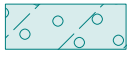
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		35,50	0,00	19,00	9,00	15,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**Třída G4**

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	0,01				na terénu

Číslo	Název
1	CHODNÍK

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	13,33	0,10	0,20	0,20	na terénu
2	ANO		proměnné	13,33	1,40	0,20	0,20	na terénu

Číslo	Název
1	VOZIDLO
2	VOZIDLO - 2.KOLO

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

h = 0,40 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,68	25,00	0,58	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,64	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,82	7,79	0,87	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	9,63	-0,68	12,89	1,06	1,350	1,350	1,350
CHODNÍK	0,01	-1,00	0,01	0,98	1,500	1,500	1,500
VOZIDLO	5,76	-1,75	3,52	0,68	1,500	1,500	1,500
VOZIDLO - 2.KOLO	0,88	-0,43	0,93	1,17	0,000	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 30,92 kNm/mMoment klopící M_{ovr} = 23,95 kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 36,89 kN/mVodor. síla posunující H_{act} = 22,32 kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 83,99 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	16,61	68,37	22,32	0,187	83,99
2	16,57	56,89	22,32	0,232	79,63

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	11,19	50,15	15,63

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	16,61	68,37	22,32	0,187	83,99
2	16,57	56,89	22,32	0,232	79,63

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	11,19	50,15	15,63

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,187$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 83,99 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	11,99	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	10,18	-0,53	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
CHODNÍK	0,01	-0,80	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
VOZIDLO	5,95	-1,42	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
VOZIDLO - 2.KOLO	0,55	-0,66	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřiku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 4

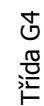
Krytí výztuže = 80,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

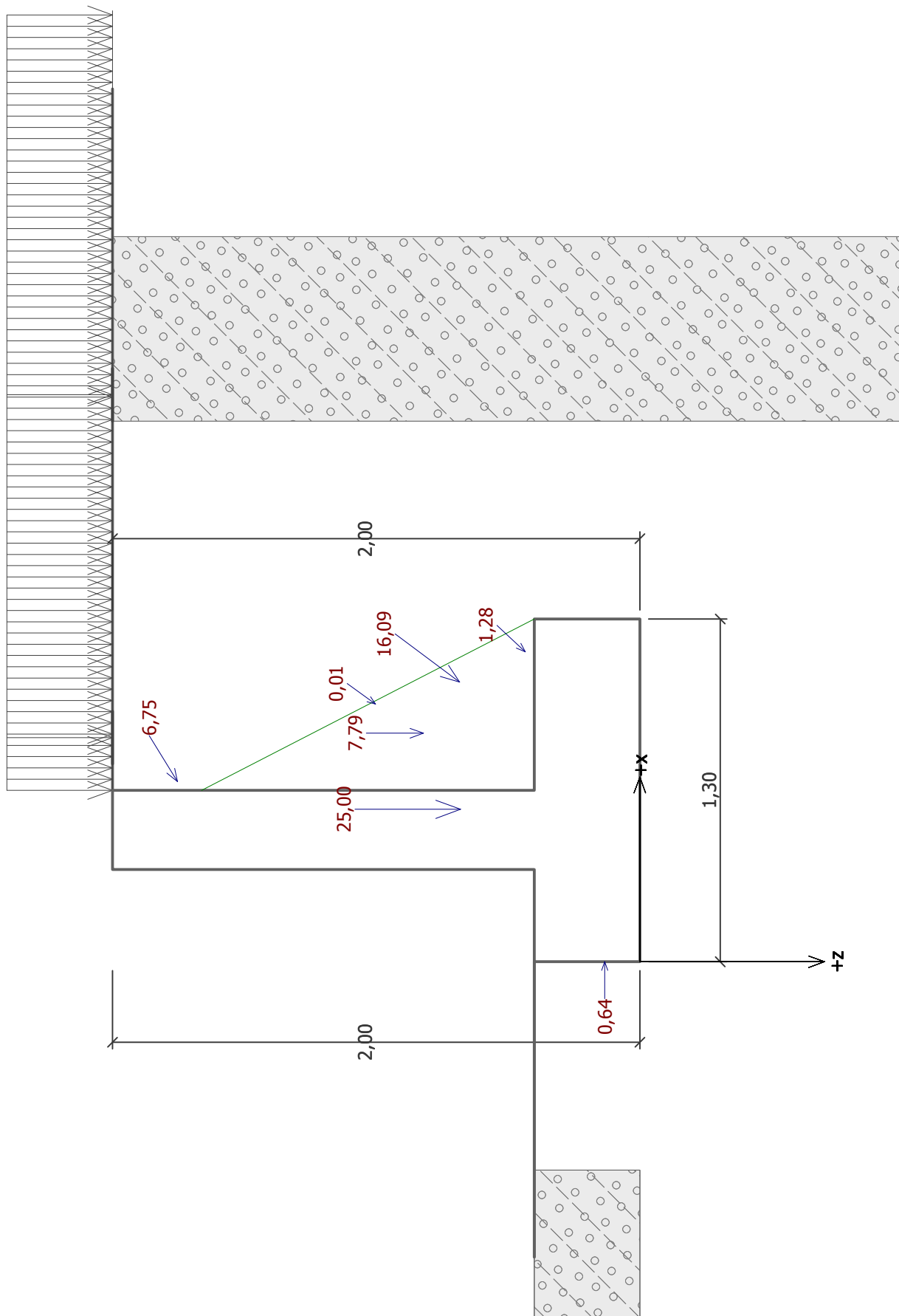
Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21 %	>	0,15 %	=	ρ_{\min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,01 m	<	0,13 m	=	x_{\max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	113,15 kN	>	23,50 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	41,12 kNm	>	20,55 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

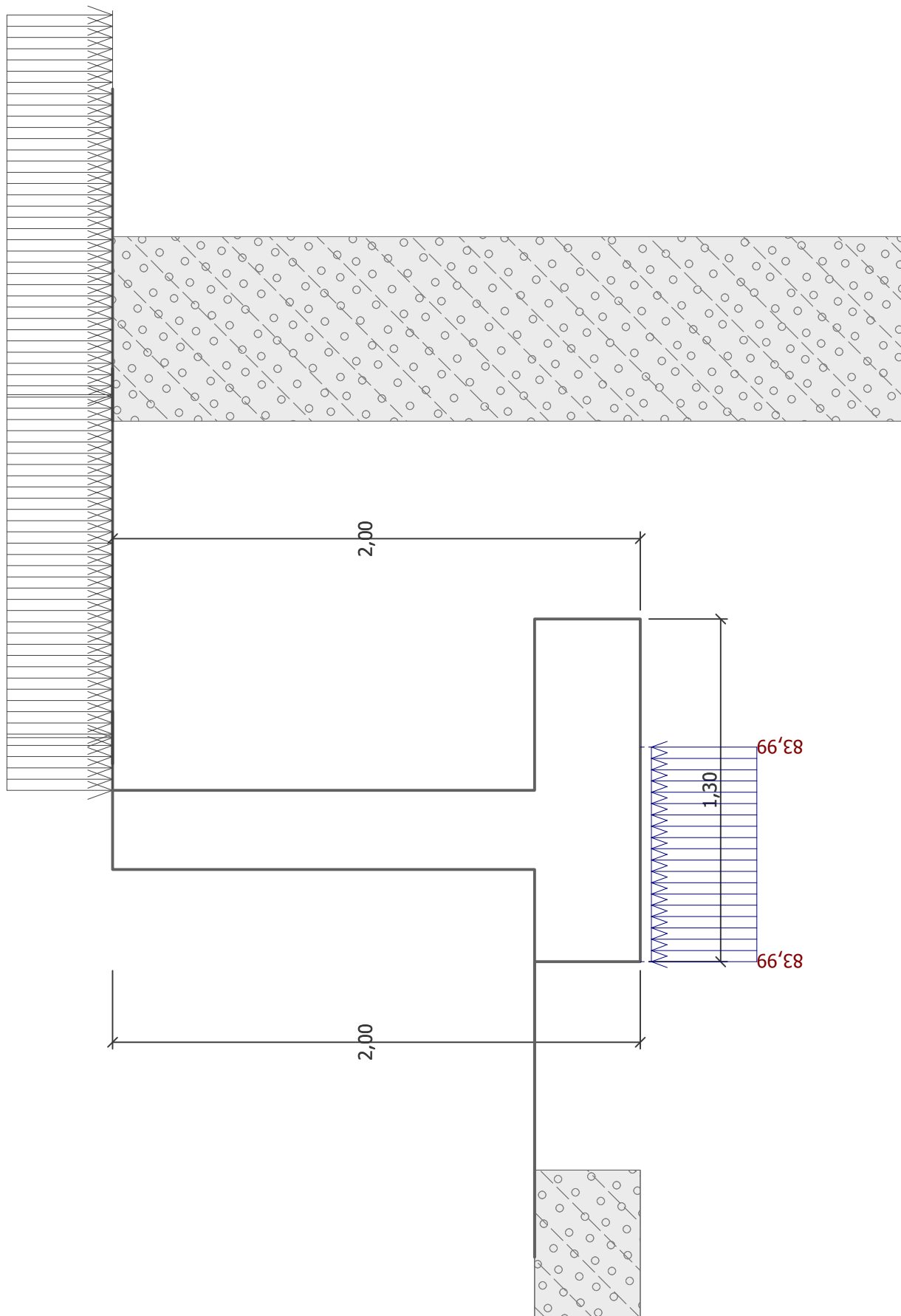


Třída G4

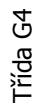


Název :

Fáze - výpočet : 1 - -1



Třída G4



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Oprava opěrných zdí u komunikace v ulici Spojených národů
 Část : Zed' výšky 1,2 m
 Popis : Železobetonová zed'
 Odběratel : Město Dvůr Králové nad Labem
 Vypracoval : Hynek Stiehl
 Datum : 1.8.2016
 Číslo zakázky : 1894/16

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,20
3	0,45	1,20
4	0,45	1,60
5	-0,65	1,60
6	-0,65	1,20
7	-0,30	1,20
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0,80 m².**Základní parametry zemín**

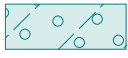
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		35,50	0,00	19,00	9,00	15,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin**Třída G4**

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : c_{ef} = 0,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	0,01				na terénu

Číslo	Název
1	CHODNÍK

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	13,33	0,10	0,20	0,20	na terénu
2	ANO		proměnné	13,33	1,40	0,20	0,20	na terénu

Číslo	Název
1	VOZIDLO
2	VOZIDLO - 2.KOLO

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Výška zeminy před zdí

h = 0,40 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,56	20,00	0,53	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-0,64	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,69	3,74	0,80	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,09	-0,55	7,26	0,93	1,350	1,350	1,350
CHODNÍK	0,00	-0,80	0,00	0,88	1,500	1,500	1,500
VOZIDLO	5,67	-1,35	3,65	0,69	1,500	1,500	1,500
VOZIDLO - 2.KOLO	0,75	-0,25	0,39	1,08	0,000	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 18,88 kNm/mMoment klopící M_{ovr} = 15,95 kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 25,68 kN/mVodor. síla posunující H_{act} = 17,23 kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 73,67 kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	10,77	47,91	17,23	0,204	73,67
2	10,94	39,60	17,23	0,256	72,59

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,16	35,04	11,89

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	10,77	47,91	17,23	0,204	73,67
2	10,94	39,60	17,23	0,256	72,59

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,16	35,04	11,89

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,204$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 73,67 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,60	8,99	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	5,72	-0,40	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
CHODNÍK	0,01	-0,60	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
VOZIDLO	5,91	-1,02	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
VOZIDLO - 2.KOLO	0,40	-0,43	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřiku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 4

Krytí výztuže = 80,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

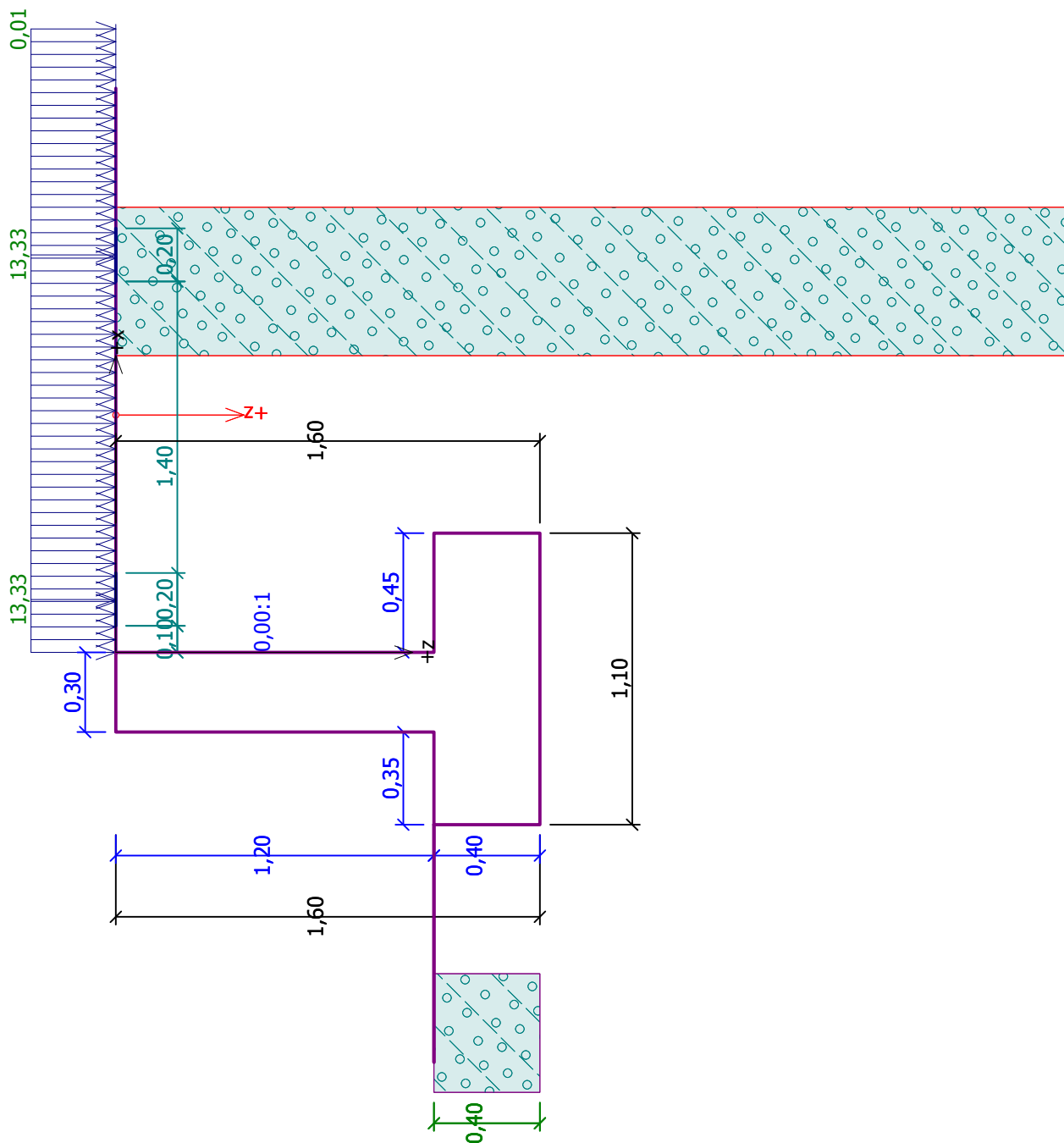
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21 %	>	0,15 %	=	ρ_{\min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,01 m	<	0,13 m	=	x_{\max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	113,15 kN	>	17,21 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	41,12 kNm	>	12,39 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Název :

Fáze : 1

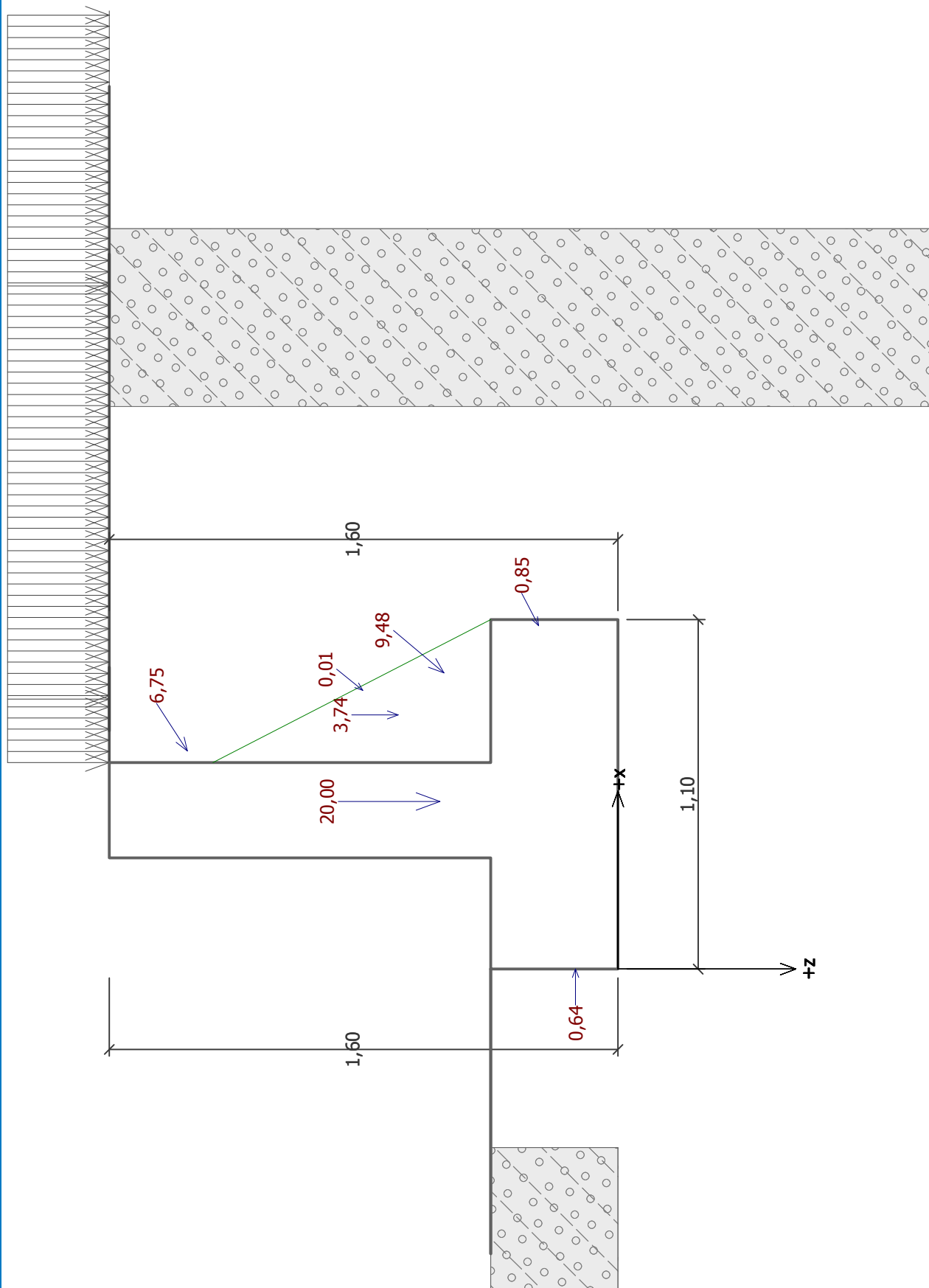


Třída G4

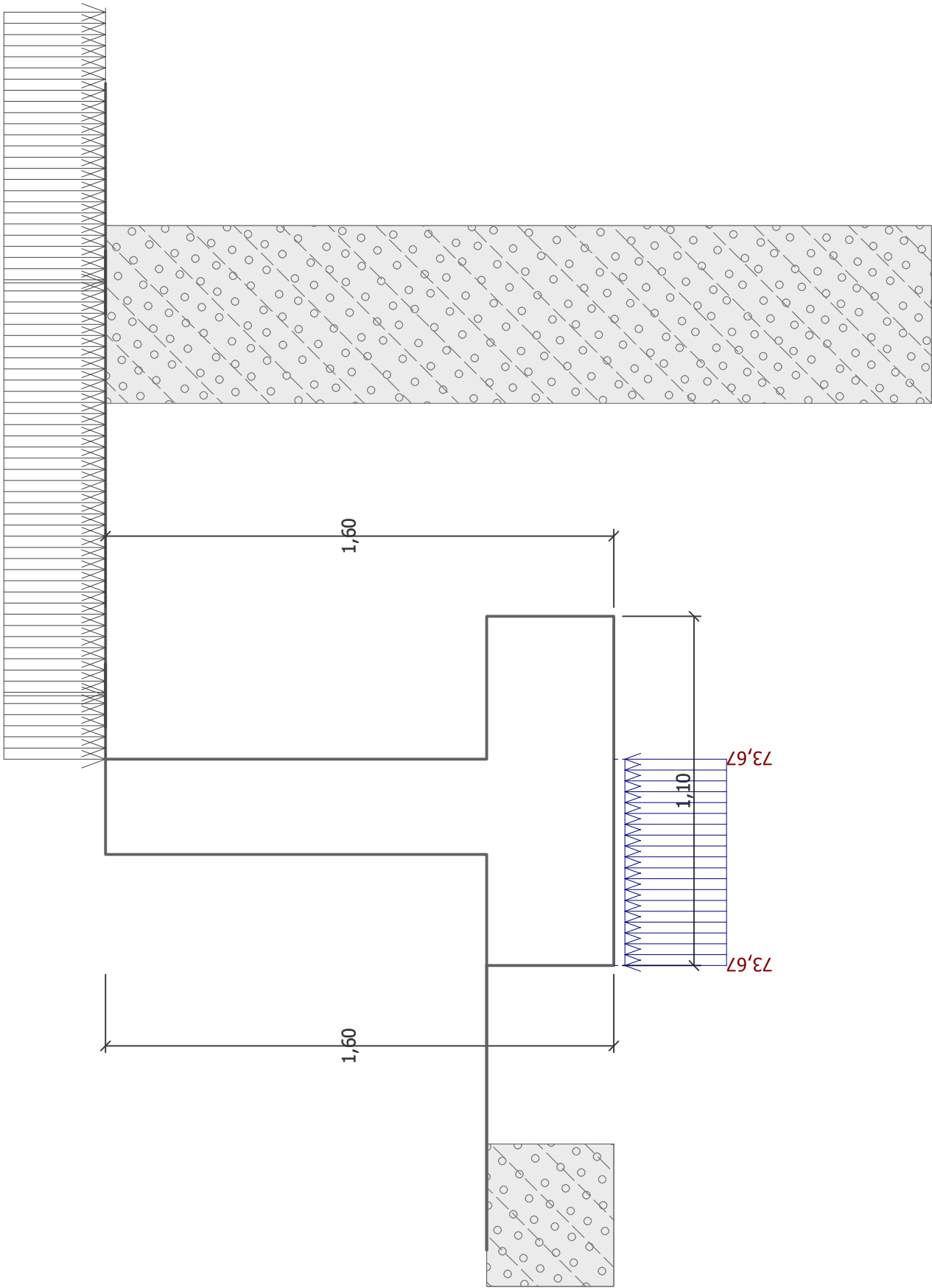


Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Fáze - výpočet : 1 - -1



Třída G4

