




číslo	popis provedené změny	datum změny	podpis

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv
±0,000 = +238,900 m

Objednatel:

Střední průmyslová škola

Havlíčková 456
293 01, Mladá Boleslav

	Vypracoval	Ing. Martin Patrman		Zak. číslo	2208
	Zodp. projektant	Ing. Martin Patrman		Datum	07/2022
	Tech. kontrola	Ing. Tomáš Štejfa		Stupeň	DSP
	Akce REPLIKA OPĚRNÉ ZÍDKY K ULICI JASELSKÁ A HAVLÍČKOVA			Počet formátů	11xA4
				Měřítko	-
Zhotovitel: Ing. Martin Patrman V. Nezvala 4498/7a 466 02 Jablonec nad Nisou			Č. přílohy		Paré
			D.1.2.c.		
Příloha STATICKÝ VÝPOČET					

OBSAH

1.	ÚVOD	3
1.1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2.	OBSAH DOKUMENTACE	4
1.3.	PODKLADY	4
2.	POPIS OBJEKTU	4
3.	ROZBOR ZATÍŽENÍ	5
3.1.	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	5
3.2.	UŽITNÁ ZATÍŽENÍ	5
3.3.	KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ	5
3.3.1.	ZATÍŽENÍ SNĚHEM	5
3.3.2.	ZATÍŽENÍ VĚTREM	5
3.3.3.	DYNAMICKÁ ZATÍŽENÍ	6
3.3.4.	ZATÍŽENÍ TEPLITOU	6
3.4.	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	6
4.	MATERIÁLY	6
4.1.	ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE	6
5.	VÝPOČET A POSOUZENÍ	7
5.1.	TÍŽNÁ ŽELEZOBETONOVÁ OPĚRNÁ STĚNA	7
6.	ZÁVĚR	11
	SEZNAM LITERATURY	11

0	07/2022	2208	2
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

1. ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: Replika opěrné zídky k ulici Jaselská a Havlíčkova

Část dokumentace: Stavebně konstrukční řešení

Místo stavby: Areál Střední průmyslové školy v Mladé Boleslavi;
křižovatka ulic Jaselská a Havlíčkova

Investor: Střední průmyslová škola
Havlíčková 456
293 01, Mladá Boleslav

Hlavní projektant: Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3
162 00, Praha 6

Projektant části: Ing. Tomáš Štejfá
Jeronýmova 28
466 02, Jablonec nad Nisou
IČO 651 06 245

Ing. Martin Patrman
V. Nezvala 4498/7a
466 02, Jablonec nad Nisou
IČO 02 96 95 64

Stupeň dokumentace: PROJEKT PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Datum zpracování: 07 / 2022

0	07/2022	2208	3
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

1.2. OBSAH DOKUMENTACE

Předmětem této dokumentace v úrovni dokumentace pro stavební povolení (DSP) je návrh, posouzení a vypracování výkresů tížné železobetonové opěrné stěny v areálu Střední průmyslové školy v Mladé Boleslavi na křižovatce ulic Jaselská a Havlíčkova. Jedná se o repliku stávající nevyhovující opěrné stěny.

Tato dokumentace je určena pouze pro účely stavebního řízení a v žádném případě ji nelze bez dalšího rozpracování použít přímo pro realizaci stavby. Projektant předpokládá, že v dalším stupni bude zpracován projekt pro provedení stavby (DPS).

1.3. PODKLADY

Podkladem k vypracování statické části projektu byly:

- [I] Výkresy ve stupni Dokumentace pro stavební povolení, které vypracovala Ing. Kateřina Čtvrtečková; Energy Benefit Centre a.s.; Křenova 438/3; 162 00; Praha 6.
- [II] Statické zhodnocení stávajícího stavu konstrukce zdi, který vypracovala Ing. Zdeňka Doušová; Čistá 13; 294 23 Čistá; ČKAIT 0009697

2. POPIS OBJEKTU

Detailní popis nové repliky železobetonové tížné opěrné stěny je uveden v Technické zprávě a ve Výkresové dokumentaci, které jsou nedílnou součástí tohoto posudku.

0	07/2022	2208	4
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

3. ROZBOR ZATÍŽENÍ

Zatížení jsou uvažována v souladu s platnými normami a předpisy ČSN EN.

3.1. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

VLASTNÍ TÍHA

V rámci návrhu a posouzení konstrukcí je zatížení vlastní tíhou definováno ve výpočetním modelu.

Škola (liniově)

odhad 50 kN/m

Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován $\gamma_q=1,35$.

3.2. UŽITNÁ ZATÍŽENÍ

Užitná zatížení podle typu prostor v jednotlivých podlažích jsou uvažována podle ČSNEN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 - 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb a nebo podle zadání investora charakteristickými hodnotami takto:

Přítížení terénu užitným zatížením

5 kN/m²

Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován $\gamma_f=1,50$.

3.3. KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

3.3.1. ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 „Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem“ v II. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota $s_k=1,00$ kN/m² (dle snehovamapa.cz)

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je $\gamma_q=1,5$.

3.3.2. ZATÍŽENÍ VĚTREM

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí – zatížení větrem“ ve III. větrové oblasti, ve které se uvažuje normová hodnota rychlosti větru $v_{bo}=27,5$ m/s.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je $\gamma_q=1,5$.

0	07/2022	2208	5
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

3.3.3. DYNAMICKÁ ZATÍŽENÍ

V objektu nebude instalováno žádné technologické zatížení, které by vyvolávalo dynamické účinky na nosné konstrukce.

3.3.4. ZATÍŽENÍ TEPLOTOU

Zatížení teplotou je uvažováno v souladu s ČSN EN. Výpočet byl proveden při uvažování klasické návrhové referenční teploty 20°C.

3.4. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Základní kombinaci zatížení jsou uvažována v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace (základní kombinace)

Nepříznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,35 \cdot G_{k, \text{sup}} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Výraz (6.10b): $1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{k, \text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,00 \cdot G_{k, \text{inf}}$

Výraz (6.10b): $1,00 \cdot G_{k, \text{inf}} + 1,5 \cdot Q_{k,1}$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

(například povodňové stavy, požár, atp.)

Výraz (6.11a): $G_{k, \text{sup}} + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Výraz (6.11b): $G_{k, \text{inf}} + A_d + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

4. MATERIÁLY

4.1. ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE

Beton v souladu s ČSN EN 206

Opěrná stěna C30/37 XC4 XF2 XD1 XA1 D_{max} 22 CI 0,40 S4

Podkladní beton C12/15 X0 D_{max} 25 CI 0,40 S4

Výztuž B500B.

0	07/2022	2208	6
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

5. VÝPOČET A POSOUZENÍ

5.1. TÍŽNÁ ŽELEZOBETONOVÁ OPĚRNÁ STĚNA

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 26.07.2022

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětláčení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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	-0,92
2	0,00	0,10
3	0,12	0,15
4	0,12	0,64

			1
--	--	--	---

0	07/2022	2208	7
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
5	0,12	2,70
6	-0,44	2,70
7	-0,44	0,64
8	-0,44	-0,92

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,90 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		22,00	10,00	18,50	8,50	11,00
2	ZÁSY_P_Třída F6, konzistence tuhá		18,00	9,50	21,00	11,00	9,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$


Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 11,00$ °
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

ZÁSY_P_Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 9,50$ kPa
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 9,00$ °
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00$ kN/m³

Zásyp za konstrukcí

Zemina na lici konstrukce - ZÁSY_P_Třída F6, konzistence tuhá
 Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.
 Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,92$ m.

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	5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	ZÁHRADA							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - ZÁSY_P_Třída F6, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí h = 1,20 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,73	43,74	0,27	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-10,45	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,62	0,14	0,48	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	10,90	-0,49	1,73	0,56	1,350	1,350	1,350
ZÁHRADA	3,80	-0,80	1,51	0,54	1,500	1,500	1,500
ZÁHRADA	0,00	-2,70	0,06	0,45	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 10,15 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 7,61 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 20,28 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 9,97 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 178,02 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	5,71	63,92	6,31	0,160	167,61
2	6,97	48,48	9,97	0,257	178,02

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	3,94	47,17	4,25
2	3,95	47,12	4,25

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,257$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 178,02 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

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	-0,51	10,31	0,22	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-0,10	0,00	0,44	1,000	1,000	1,000
ZAHRADA	0,00	-0,10	0,04	0,44	0,000	0,000	0,000

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,10 m od koruny zdi

Výška průřezu $h = 0,44 \text{ m}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 6400,00 \text{ kN/m} > 10,31 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 2,26 \text{ kNm/m} > 0,21 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu **VYHOVUJE**

6. ZÁVĚR

Tížná železobetonová opěrná stěna byla vypočítána pomocí výpočetního softwaru FINE GEO.

Dimenzování betonových konstrukcí dle ČSN EN 1992 - NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ, základové konstrukce dle ČSN 73 1001.

Při provádění veškerých betonářských a montážních prací je nutno dodržovat veškeré technologické předpisy a předpisy a normy o bezpečnosti pracujících.

Veškeré podkladní betony z betonu třídy min. C12/15.

Prostupy v monolitických konstrukcích je nutno koordinovat se stavební částí a profesemi TZB. Jejich zakreslení je schematické.

Za odvodnění prostoru za opěrnou stěnou odpovídá projektant architektonicko-stavební části.

Při převímce základové spáry vyžadujeme přítomnost geologa.

Dále před vlastní betonáží železobetonových konstrukcí bude výztuž převzata odpovědným pracovníkem.

SEZNAM LITERATURY

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| [1] | ČSN EN 1990 | Zásady navrhování konstrukcí |
| [2] | ČSN EN 1991-1 | Zatížení stavebních konstrukcí |
| [3] | ČSN EN 1992-1 | Navrhování betonových konstrukcí |
| [4] | ČSN 73 1201 (2010) | Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb |
| [5] | ČSN 73 1001 | Základová půda pod plošnými základy |
| [6] | ČSN EN 1997-1 | Navrhování geotechnických konstrukcí |
| [7] | ČSN EN 206 | Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda |

V Jablonci nad Nisou dne 07 / 2022

Vypracoval: Ing. Martin Patrman



Kontroloval: Ing. Tomáš Štejfa

0	07/2022	2208	11
Rev.	Datum / Date	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page