

REKONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI STRAKONICE parc. č. 1272/13; 1428/1, k.ú. Strakonice

Dokumentace pro stavební povolení a provedení stavby

D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2.a. TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2.b. STATICKÉ POSOUZENÍ

Datum: 11/2022

Vyhotovení



Ing. Filip Skalický

Tř. 9. května 678

390 02 Tábor

OBSAH:

D.1.2.A. TECHNICKÁ ZPRÁVA **- 3 -**

- A) IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE - 3 -
- B) POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU, VÝSLEDEK PRŮZKUMU STÁVAJÍCÍHO STAVU NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY PŘI NÁVRHU JEJÍ ZMĚNY - 4 -
- C) NAVRŽENÉ VÝROBKY, MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY - 6 -
- D) HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE - 6 -
- E) NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ, TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ - 6 -
- F) TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE, PŘÍPADNĚ SOUSEDNÍ STAVBY - 6 -
- G) POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ - 6 -
- H) SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, ČSN, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY, SOFTWARE - 6 -

D.1.2.C. STATICKÉ POSOUZENÍ **- 7 -**

- A) OVĚŘENÍ ZÁKLADNÍHO KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE - 7 -
- B) STATICKÝ VÝPOČET - 7 -

D.1.2.D. PLÁN SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ **- 10 -**

D.1.2.E. ZÁVĚR **- 10 -**

D.1.2.a. TECHNICKÁ ZPRÁVA

a) Identifikační údaje

Název stavby:

REKONSTRUKCE OPĚRNÉ ZDI STRAKONICE parc. č. 1272/13; 1428/1, k.ú. Strakonice

Místo stavby:

Pozemek parc. č. 1272/13; 1428/1

k.ú. Strakonice

Objednatel:

Město Strakonice,

Velké náměstí 2, Strakonice I,

386 01 Strakonice

Hlavní projektant:

Mgr. Irena Sokolová

Holečkova 418

386 01 Strakonice

IČO: 76285928

Projektant:

Bc. František Liška

Zodpovědný projektant části:

TA3 Projekt – projekční a statická kancelář

Ing. Tomáš Tourek

Tř. 9. května 678

390 02 Tábor

číslo autorizace : 0102278 (ČKAIT)

Vypracoval:

TA3 Projekt

Ing. Filip Skalický

IČO 069 97 767

Seznam vstupních podkladů

- Polohopisné a výškopisné zaměření řešené lokality – Ing. P. Dvořáček – 09/2022
- Podklady poskytnuté objednatelem
- Podklady poskytnuté hlavním projektantem – Bc. František Liška

b) popis navrženého konstrukčního systému, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Předmětem projektu je oprava opěrné stěny na pozemku parc. č. 1272/13; 1428/1, k.ú. Strakonice. Stávající stěna bude kompletně odstraněna a nahrazena novou úhlovou opěrnou stěnou. Stěna bude rozdělena na 2 dilatační úseky.

Stávající stav

Jedná se o železobetonovou úhlovou opěrnou stěnu. Hloubka založení nebyla zjištěna. Stav pohledové části opěrné stěny je značně narušen vlivem klimatických jevů – cykly rozmrazování, zmrazování konstrukce, zatékání vody do konstrukce stěny apod. a na části - oblast propustku, stěna zcela chybí.



Obr. 01 stávající opěrná stěna



Obr. 02 propustek - chybějící opěrná stěna

Konstrukční řešení

Základní technické údaje stěny

Konstrukce:	Opěrná zeď úhlová
Výška stěny:	max. 1,88 nad terén a základového pasu v. 0,5 m
Šířka stěny - dřík:	0,30 m
Šířka základu:	0,8 – 1,2m

Založení

Založení úhlových opěrných stěn je provedeno pomocí ŽB pasů š. 0,8 – 1,2 m, v. 0,50m. Beton C25/30 XC2, ocel B500B. Pod základovým pasem na zhuťné zemní pláni se zhotoví vrstva podkladního betonu tl. 50mm – beton C12/15 X0, pro ochranu hlavních nosných konstrukcí a také pro vyrovnání tolerančních nerovností pláň. Zemní pláň bude hutněna na $E_{def,2} = 30$ MPa. Základová spára nesmí být vystavena negativním klimatickým vlivům, zvláště pak proti pronikání vody do odkryté rýhy. Hloubka založení bude min. 0,8 m pod UT. Pokud se bude lít beton základového pasu přímo do rýhy, je nutné opatřit dno a boky separační fólií (např. jutafol N110) pro zabránění ztráty záměsové vody z betonované rýhy. **Pro stavební záměr nebyl proveden IGP. Pro výpočet je uvažovaná únosnost základové půdy v předpokládané hloubce $R_{dt} = 175$ kPa. Tento předpoklad musí ověřit převzetím základové spáry geolog a statik na místě!!!**

Dřík a římsa opěrné stěny

Dříky jsou navrženy ze ztraceného bednění tl.300mm, vyplněných betonem C25/30 XC2, ocel B500B.

Opěrná stěna včetně základu bude rozdělena na 2 dilatační celky s tloušťkou dilatační spáry 20mm. Dilatační spára bude vyplněna XPS tl.20mm a systémem nerezových dilatačních systémových trnů 16mm a max.500mm (celkem 4ks). V místě prostupu dešťového propustku bude potrubí propustku opatřeno dilatační pružnou výplní tl. min. 20mm.

Římsa je navržena monolitická železobetonová z betonu C30/37-XC3, XF4, ocel B500B. Příčný sklon je 2,0 % do vozovky. Šířka římsy je š.350mm a tl. 180-200mm. Římsa je kotvena přesahem výztuže dříků zdí.

Pro provádění říms platí TKP, kap. 18. Kategorie povrchové úpravy je ve smyslu uvedených TKP stanovena pro boční povrch C1d nebo Bd. Betonáž říms se provede postupně po betonážních dílech. Pracovní, dilatační a smršťovací spáry jsou přiznané a těsněné po celém obvodu trvale pružným těsnícím silikonovým tmelem šedé barvy (typ F-25-HM-M1p dle ČSN EN ISO 11600), dle VL 4, det. 402.21, 402.22 a 402.23.

Odvodnění

Rubovou drenáž zajišťuje drenážní trubka DN 100 obalená v geotextilii 300g/m². Drenážní trubka je uložena ve štěrkovém obsypu fr. 16/32mm o rozměrech 400x400mm, jež je obalen taktéž v geotextilii 300g/m². Prostup dříkem stěny bude tvořen PVC nebo ocelovou trubkou DN100mm a max.3,0m. Pod drenážní trubkou bude proveden podkladní beton.

Materiál pro zásypy a obsypy

Zpětný zásyp za rubem konstrukce se provede do úrovně pod těsnicí vrstvu ze zeminy „vhodné nebo podmíněčně vhodné do násypu“ dle ČSN 73 6133 s hutněním na $E_{def}=30$ MPa po vrstvách max. tl. 250 mm. Stejným způsobem se provede i zásyp základu a obsyp konstrukce do úrovně terénu z přední a boční strany. Zásyp ze zeminy „vhodné nebo podmíněčně vhodné do násypu“ dle ČSN 73 6133 s hutněním na $E_{def}=30$ MPa po vrstvách max. tl. 250 mm.

Zábradlí

Zábradlí je navrženo ocelové, z jednotlivých svařovaných segmentů dl.2,5m. Sloupky jako 80x40/3,0mm vodorovné trubky spodní a madlo ø50/3,0mm a svislá výplň ø22/2,6mm. Jednotlivé segmenty budou na stavbě vzájemně kotveny závitovou tyčí M10 a plechy P8 a kotveny do ŽB římsy přes patní plech P10 a 2xM12 v lepené kotvě. Povrchová úprava žárové zinkování. Ocel S235.

Popis typických konstrukčních řešení

Monolitické ŽB konstrukce stavby

Jedná se především o stěny, sloupy a základové konstrukce. Provádění těchto konstrukcí musí být prováděno v souladu s ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 13670 a ČSN EN 206-1.

Všechny prostupy ŽB konstrukcemi se provedou dle výkresů tvaru a skladeb. Bez souhlasu projektanta statiky se nesmí provádět jakékoliv prostupy a niky nad rámeček ve výkresové části uvedených. K výztuži je zakázáno cokoliv přivařovat pokud není ve výkresové části uvedeno jinak. Všechny ocelové konstrukce mají vlastní kotevní desky s kotevní výztuží.

c) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

BETON - monolitický

- Beton podkladní:	C12/15 X0
- Beton základového pasu:	C25/30 XC2
- Beton dříku:	C25/30 XC2

OCEL DO BETONU	B500B
KRYTÍ	c=40 mm – základové konstrukce c=30 mm – dřík
KONSTRUKČNÍ OCEL	S235
ŠROBY	M 8.8

d) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Pro nahodilá a klimatická zatížení byla použita norma ČSN EN 1991-1 a ČSN 1991-3 :

- nahodilá zatížení – přetížení OS $q_k = 10,00 \text{ kN/m}^2$ – komunikace
- nahodilá zatížení – přetížení OS $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$ – chodník

e) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Nejsou navrženy neobvyklé konstrukce.

f) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Technologie výstavby bude probíhat běžným způsobem. Nejsou navrženy atypické technologické postupy výstavby. Bude nutné dodržovat technologické přestávky pro vytvrdnutí betonových směsí.

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Budou prováděny kontroly důležitých konstrukčních prvků stavebním a autorským dozorem vždy při kontrolních dnech.

h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

/01/	ČSN EN 1992-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ
/02/	ČSN EN 1991-1 ZATÍŽENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
/06/	ČSN EN 1997-1-1 NAVRHOVÁNÍ GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ
/07/	OCELOVÉ KONSTRUKCE 10 – TABULKY – WALD A KOL.
/08/	TABULKOVÝ PROCESOR EXCEL 2013
/09/	FEM SOFTWARE – AXIS VM X6

D.1.2.b. STATICKÉ POSOUZENÍ

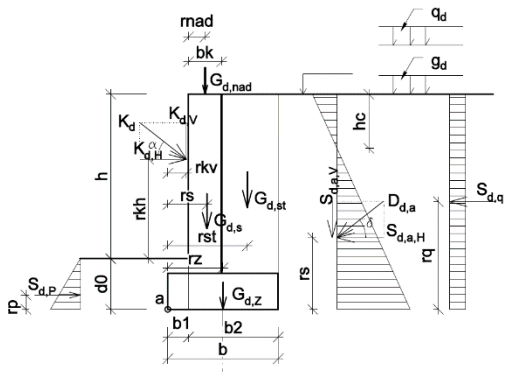
a) ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Opěrná stěna je navržena jako úhlová. Takto navržený systém je dostatečně tuhý a prostorově stabilní.

b) statický výpočet

Pro statický výpočet bylo uvažováno s konstrukcí jako úhlová zeď. Statický výpočet byl proveden dle ČSN 731001, ČSN EN 1997-1.

Posouzení opěrné stěny:

1. Geometrie opěrné stěny	
Výška od paty	$h = 1,58$ m
Šířka koruny stěny	$b_k = 0,3$ m
Výška základu stěny	$h_z = 0,5$ m
Šířka základu stěny	$b = 1,4$ m
	$b_1 = 0,2$ m
	$b_2 = 1,2$ m
Výška základu od PT	$d_0 = 0,8$ m
Délka základu	$L = 1$ m
	
2. Zatížení	
Návrhový přístup	
NP2	
součinitel stálého zatížení - příznivá	$\gamma_g = 1$
součinitel stálého zatížení - nepříznivá	$\gamma_g = 1,4$
součinitel nahodilého zatížení - nepříznivá	$\gamma_g = 1,5$
Tíha opěrné stěny	$G_{k,s} = 16,35$ kN
	$G_{d,s} = 16,35$ kN
	$rs = 0,35$ m
Tíha základu	$G_{k,z} = 16,8$ kN
	$G_{d,z} = 16,8$ kN
	$rz = 0,7$ m
Nadezdívka, přetížení stěny	$G_{k,nad} = 0$ kN
	$G_{d,nad} = 0$ kN

přetížení terénu nad zdí - nahodilé

přetížení terénu nad zdí - stálé

$m_{ad} =$	0	m
$f_k =$	10	kN/m ²
$f_d =$	15	kN/m ²
$g_k =$	0	kN/m ²
$g_d =$	0	kN/m ²

3. Homogenizace zemina zemní tlaky

Výsledný úhel vnitřního tření

Výsledná soudržnost

Výsledná objemová hmotnost

třecí úhel - zemina vs. zeď

Poissonovo číslo

Součinitel úhlu vnitřního tření

Součinitel soudržnosti

Součinitel objemové tíhy

Výpočtový tangens úhlu vnitřního tření

Výpočtový úhel vnitřního tření

Výpočtová soudržnost

Výpočtová objemová hmotnost

typ zeminy:

Součinitel aktivního tlaku

Součinitel klidového tlaku

$\varphi =$	27,00	°
$c =$	0,00	kPa
$\gamma =$	18,50	kN/m ³
$\delta =$	9,00	°
$\nu =$	0,3	
$\gamma_{m\varphi} =$	1	
$\gamma_{mc} =$	1	
$\gamma_{mg} =$	1	
$\tan \varphi_d =$	0,51	°
$\varphi_d =$	27,00	°
$c_d =$	0,00	kPa
$\gamma_d =$	18,5	kN/m ³
	nesoudržná	
$K_a =$	0,38	
$K_k =$	0,55	

Výslednice aktivního tlaku zeminy

Výslednice klidového tlaku zeminy

Výslednice stabilizačního zemního klínu

Výslednice přetížení - stálé

Výslednice přetížení - nahodilé

$r_{s,h} =$	0,793	m
$h_c =$	0,000	
$S_{d,a,H} =$	19,676	kN
$S_{d,a,V} =$	3,116	kN
$S_{d,a} =$	19,921	kN
$r_p =$	0,267	m
$S_{d,p,H} =$	3,232	kN
$G_{d,st} =$	31,302	kN
$r_{st} =$	0,950	m
$S_{d,g} =$	0,000	kN
$r_g =$	1,190	m
$S_{d,q} =$	13,406	kN
$r_q =$	1,190	m

4. Mezní stavy

4.1. Mezní stavy únosnosti

4.1.1. Svislá únosnost základové půdy

Výpočet extrémního zatížení základu

excentricita geometrická

excentricita zatížení

účinná plocha základu

$e_0 =$	0	m
$e =$	0,297	m
$e_{max} =$	0,467	m
$B_{ef} = B - 2e =$	0,807	m ²

těžiště Nd	$t_N =$	0,72	m
Extrémní svislé zatížení základové spáry	$N_d = \sum G_i + S_{v,i} =$	67,57	kN
Extrémní normálové napětí od svislého zatížení	$\sigma_{de} = V_{de}/A_{ef} =$	83,75	kPa
Únosnost zákl. spáry	$R_d =$	175,000	kPa
součinitel únosnosti	$\gamma_{r,v} =$	1	
Únosnost základové spáry	$R_{d1} =$	175,00	kPa
Stupeň bezpečnosti	$FS =$	2,09	
Využití základové spáry	$R_{d1} =$	175,00	$\sigma_{de} = 83,75$
ZÁKLAD VYHOVUJE NA ÚNOSNOST PŮDY			
4.1.2. Překlopení opěrné stěny			
Výpočet extrémního zatížení základu			
Moment klopící	$M_{kl} = \sum Sh_{i,i} \cdot r_i =$	31,56	kNm
Moment vzdorující	$M_{vzd} = \sum Sv_{i,i} \cdot B + G \cdot r =$	51,60	kNm
součinitel únosnosti	$\gamma_{r,v} =$	1,4	
Stupeň bezpečnosti - informační	$FS =$	1,168	
Podmínka rovnováhy	$M_{vzd}/\gamma_{r,v} =$	36,86	$\geq M_{kl} = 31,56$
STĚNA VYHOVUJE NA PŘEKLOPENÍ			
4.1.2. Vodorovná únosnost			
Součinitel pasivního tlaku	$K_p = \text{tg}(45+0,5\varphi)/\gamma_{m\varphi} =$	1,63	
Zmenšující součinitel - tření	$\psi =$	0,74	dle ČSN 730037
Napětí bočního tlaku zeminy v bodě 1	$\sigma_{p1} =$	0,00	kPa
Napětí bočního tlaku zeminy v bodě 2	$\sigma_{p2} = \gamma h_1 K_p \psi + 2c_d (K_p \psi)^{0,5} =$	17,87	kPa
Výslednice bočního tlaku	$S_p = 0,5 \sigma_{p2} d - 0,5 \sigma_{p1} d_0 =$	7,15	kN
Součinitel podmínek působení	$\gamma_{MR} =$	1,3	
součinitel únosnosti	$\gamma_{r,h} =$	1,1	dle ČSN EN 1997-1
Vodorovná únosnost základu	$R_{dh} = N_{d,zs} \text{tg} \varphi_d + c_d A_{ef} + S_p / \gamma_{MR} =$	37,80	kN
Posouvající síla	$H_d =$	29,85	kN
Stupeň bezpečnosti	$FS =$	1,266	
Využití vodorovné únosnosti základu	$R_{dh} =$	37,80	$H_{d,zs} = 29,85$
STĚNA VYHOVUJE NA POSUNUTÍ			

Posouzení výztuže opěrné stěny:

C. Návrh průřezu	
ht=	240 mm
bt=	1000 mm
D. Geometrie a materiálové charakteristiky prvku	
Beton:	
beton třídy:	C25/30

Ocel:			
ocel třídy:			
krytí výztuže			
C_h =	25	mm	
C_d =	25	mm	
E. Ohyb nosníku			
1.řada			
profil výztuže	12	10	mm
počet Ø	4	4	ks
$A_{s,d,1}$ =	452	314	mm ²
Posouzení na OHYB			
ρ =	0,00188	0,00131	
$\rho > \rho_{min}$ =	vyhoví	nevyhoví	
ε_{s2} =	5,00E-06	-9,40E-03	
σ_{s2} =	1,00	-1879,83	Mpa
x =	14,46	10,04	mm
$\xi, \xi_{bal,1}$ =	0,622	0,622	
x/d =	0,07	0,05	$\leq \xi, \xi_{bal,1}$ vyhovuje
M_{rd} =	39,17	27,44	kNm
M_{sd} =	28,00	0,00	kNm
M_{sd}/M_{rd} =	0,71	0,00	$\leq 1,0$
	vyhovuje	vyhovuje	

D.1.2.d. PLÁN SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

Stavebník, resp. majitel nemovitosti je povinen dle §152 odst.1 písm. a) zák. č. 183/2006 Sb. pravidelně provádět kontrolu a údržbu objektu a jednotlivých konstrukčních částí po celou dobu životnosti stavby tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její životnost. Provádění kontrol během životnosti se řídí technickou normou ČSN ISO 13822.

D.1.2.e. ZÁVĚR

Opěrná zeď je navržena dle požadavků na stabilitu, mechanickou odolnost a bezpečnost s ohledem na blízké okolí.

Realizace stavby, její provedení a následné užívání nebude mít negativní vliv na statiku navrhovaného objektu a nedojde k jeho poškození, zřícení ani nadměrné deformaci všech konstrukčních součástí nebo konstrukce jako celku. Vliv stavby z hlediska statiky navrhovaného objektu na okolní pozemky a stavby je zanedbatelný. Návrh konstrukce je proveden v souladu s platnými ČSN a právními předpisy.

V Táboře, dne 22.11.2022

Ing. Tomáš Tourek
 Projektant