

III/34711 Skuhrov, opěrná zeď v km 11.570 – 11.585

**objednatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny,
příspěvková organizace
Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava
zastoupení: Ing. Jan Míka, MBA**

**k.ú.: Skuhrov u Havlíčkova Brodu [749036]
p.č.: 799, 61**

Dokumentace pro provádění stavby
(dle přílohy č. 11 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.)

D.1.2.1 Technická zpráva

Projektant:

Ing. Matúš Štefánik
Převrátiská 330/15, 390 01 Tábor
IČO: 05061334

Zodpovědný projektant:

Ing. Jiří Samec, Bechyňská 413/19
Tábor, 390 01, ČKAIT 0100156

Termín: srpen 2019

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	III/34711 Skuhrov, opěrná zeď v km 11.570 – 11.585
Kraj:	Vysočina
Město, obec:	Skuhrov
Katastrální území:	Skuhrov u Havlíčkova Brodu [749036]
Číslo parcel:	799, 61
Druh stavby:	stavební úprava/novostavba
Předmět dokumentace:	Projektová dokumentace pro stavební povolení
Staničení:	km 11.570 – 11.585
Výška objektu:	cca. 2,5 m nad úrovní terénu parc. č. 61

1.2 Základní údaje objektu

Konstrukce:	opěrná zeď úhlová monolitická ŽB s ocelovým zábradlím kotveným do hlavy zdi přes chem. kotvu, založení plošné na podkladní beton
Délka zdi:	17,0 bm
Šířka zdi:	zákl. pata – 2,0 m
Dřík stěny	0,45 m
Výška zdi:	3,5 m vč. základové paty v. 0,45 m
Zatížení na zeď:	zatížení stanoveno od bočního tlaku zeminy zatížení užité – 5 kN/m ² zatížení dopravou – 20 kN/m ²

1.3 Zdůvodnění stavby a její umístění

Účel objektu a požadavky na řešení

Stavba řeší rozdílnou výškovou úroveň komunikace z jedné strany (par.č. 799) a pozemku zahrady soukromníka ze strany druhé (parc.č. 61).

Jedná se o změnu dokončené stavby. Stávající kamenná opěrná zeď je v havarijním stavu a v současnosti provizorně zajištěna proti úplnému zřícení. Byla provedena vizuální prohlídka na základě, které se navrhlo provizorní zajištění. Předpokládá se nedostatečná dimenze zdi a také její stáří. Při její realizaci se v minulosti neuvažovalo s takým dopravním zatížením jakému je v současnosti vystavena.

Geotechnické podmínky

Byl proveden inženýrsko-geologický průzkum panem Ing. Zikou, který je součástí projektové dokumentace.

Obec Skuhrov se nachází v okrese Havlíčkův Brod, kraj Vysočina. Nadmořská výška je zde 490 m.n.m. Oblast náleží geomorfologicky k Hornosázavské pahorkatině.

Z geologického hlediska náleží území k moldanubiku Českomoravské vrchoviny.

Skalní podklad: V předkvárterním podkladu je území budováno moldanubickými metamorfity, zde konkrétně pararulami s vložkami granulitických rul a migmatitů. V okolí pak i pararulami s intrusivními průniky granitů - žul.

Kvartérní pokryvný útvar je zde zastoupen pestrou škálou nivních a povodňových břehových fluviálních holocénních sedimentů - hlin, jílu, jílovitých písků a štěrků s balvanitou složkou. Jedná se často o nepevněné zvodnělé sedimenty.

V zájmovém území lze vymezit 2 základní hydrogeologické jednotky:

- kvartérní pokryv (s průlinovou propustností je tvořen povodňovými hlinami, jíly, písky a štěrky fluviální geneze. Tyto zeminy jsou od hloubky cca 1 m pod terénem 100% zvodnělé. Hladina podzemní vody v břehové zóně komunikuje s hladinou vody ve vodoteči.
- hlubší horizont v rigidních krystalinických rozpukaných horninách moldanubika

Geotechnické podmínky zakládání se dají vzhledem k naplaveným a zvodnělým sedimentům očekávat jako spíše složitě.

Byla vyhloubena průzkumná IG sonda S1 vhodně situována u jihovýchodního rohu opěrné zdi do hloubky 4,0 m. Na základě této sondy byly zaříděny jednotlivé vrstvy a popsány jejich směrné normové geotechnické charakteristiky.

Sonda S1

Hloubkový interval pod povrchem (m)	Inženýrskogeologický popis	Zatřídění dle: ČSN 73 1001 (třída/symbol) <i>ČSN EN ISO 14688-1 a 2</i>	Pozn.
0,00 – 0,20	Drn. Hlína humózní – s organickou složkou – do 0,2 m s travními kořínky. Geneze organogenní a částečně technogenní. Naprosto nehomogenní a nevhodná základová půda pro jakýkoliv způsob zakládání.	„O“ - organické zeminy <i>Or</i>	GT0
0,20 – 0,50	Černozem. Tmavá hlína humózní. Geneze organogenní a částečně technogenní. Nevhodná základová půda.	„O“ - organické zeminy <i>Or</i>	GT0
0,50 – 2,00	Šedohnědá až světle žlutá hlína písčitá (až písek). Řídce a jen místy úlomky horniny do 3 cm. Geneze deluviofluviální. Místy však i kontaminace navážkou, tedy i technogenní. V hloubce 1 m tenká vrstva rezavého písku – není relevantní. Smíšený sediment. Nepříliš vhodná základová půda.	„Y“ navážka, lze zařadit i jako F3/MS-Hlína písčitá, konzistence měkká <i>Or, Mg</i>	GT0
2,00 – 4,00	Smíšený sediment. Převládá nivní hlína písčitá, tuhá, ulehlá, šedohnědá s valounky do 5 cm. Již poměrně vhodná základová půda	F3/MS-Hlína písčitá, konzistence tuhá <i>Si</i>	GT1

1.4 Technické řešení

Jedná se o úhlovou opěrnou zeď, která řeší výškový rozdíl úrovně komunikace z jedné strany do ulice a terénu z druhé strany k zahradě soukromníka. Zeď je oproti stávající navržena v sklonu. Základová spára opěrné zdi dle IGP. Tato konstrukce je od objektu stávající kamenné zdi dilatována.

Založení

Úhlová opěrná zeď je založena plošně a tvoří hranici mezi výškovými úrovněmi. Zeď je navržena monolitická železobetonová z betonu C30/37 XC3, XF4 dle ČSN EN 206-1 s výztuží z oceli B500B dle ČSN 42 0139. Pro případné svařování výztuže platí TP 193. Podkladní beton základů je C12/15 dle ČSN EN 206-1. Konstrukce ve styku se zemínou je izolována.

Dřík opěrné stěny

Dřík je navržen monolitický železobetonový z betonu C30/37-XC3, XF4 dle ČSN EN 206-1 s výztuží z oceli B500B dle ČSN 42 0139. Pro případné svařování výztuže platí TP 193. Konstrukce ve styku se zemínou je opatřena nátěrem ALP+2xALN a drenážním geokompozitem, resp. nopovou folií. Pracovní spára dřík – základ. Pohledové plochy konstrukce: monolitický ŽB C30/37 XC3, XF4 s výztuží z oceli B500B dle ČSN 42 0139.

Dřík opěrné zdi je zakončen ocelovým zábradlím, které je kotveno do zdi přes chemickou kotvu.

Podél opěrné zdi je navržena drenáž. Veškerá drenáž je odvedena do terénu. Viz. výkresová část PD.

Podél opěrné zdi je také navrženo ocelové svodidlo dle TP114, úroveň zadržení H1. Navrženo svodidlo NH4 (válcovaná pásnice tl. 4 mm, válcované sloupky 100 mm, trubková spojka \varnothing 133 mm), svodidla jsou zakončeny náběhy.

Materiál pro zásypy a obsypy

Zpětný zásyp za rubem konstrukce se provede do úrovně pod těsnicí vrstvou ze zeminy „vhodné nebo podmíněčně vhodné do násypu“ dle ČSN 73 6133 s hutněním na $I_d=0,8$, resp. $D=95$ % PS po vrstvách max. tl. 300 mm. Stejným způsobem se provede i zásyp základu a obsyp konstrukce do úrovně terénu z přední a boční strany. Na zásypu základu se z rubové strany provede těsnicí vrstva z PE fólie, která se vyspádává ve sklonu min. 3 % směrem k opěře, na tuto PE folii bude uložena vrstva geotextilie aby došlo k její ochraně. Nad těsnicí vrstvou se provede vlastní zásyp ze zeminy „vhodné nebo podmíněčně vhodné do násypu“ dle ČSN 73 6133 s hutněním na $I_d=0,8$, resp. $D=95$ % PS po vrstvách max. tl. 300 mm. Do násypů se předpokládá zemina odtěžená během výkopů.

Statické a hydrotechnické posouzení

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 z důvodu vhodného návrhu. Návrh konstrukce je proveden v souladu s platnými ČSN a právními předpisy.

Hydrotechnické výpočty nejsou pro charakter stavby zapotřebí.

Opěrná zeď posouzena v nejextrémněji zatíženém průřezu.

NÁVRH

výpočtové parametre

zásyp zdi

zemina	F3, S-F
ν	0,3 [-]
β	0,74 [-]
γ	20 [kN/m ³]
E_{def}	10 [-]
φ_{ef}	29 [°]
c_{ef}	0 [-]

zeď ŽB monolitická
typ úhlová

beton zdi	C30/37	XC3, XF4
beton podkladní	C12/15	X0
ocel	B500B	
krytí	50 mm	

základová spára

zemina	F3, MS
R_{dt}	175 [kPa/m]

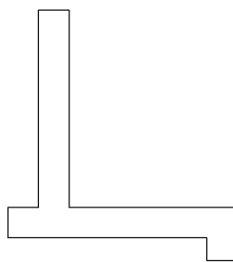
Třída	Název a konzistence	Symbol	σ_c [MPa]	ν	β	γ [kN/m ³]	E_{def} [MPa]	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	R_{dt} [kPa]	$R_{dt,1.0}$ [kPa]
F3	Hlína písčitá, konzistence měkká, tuhá, pevná, tvrdá	MS	-	0,35	0,62	18	7	26	12	175	

Darcyho koeficient propustnosti K_f dosahuje průměrných hodnot kolem 10^{-5} m/s

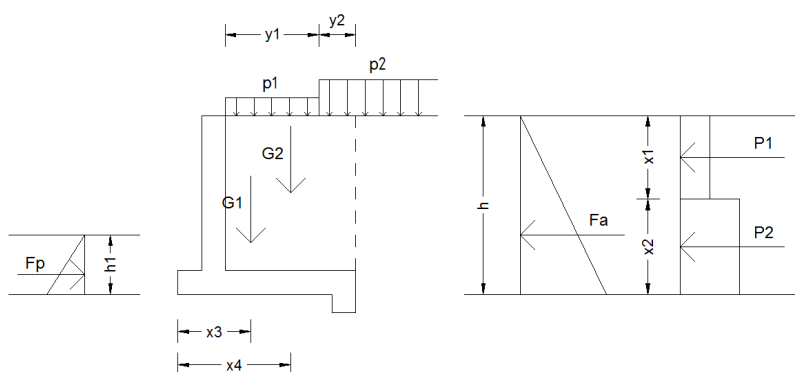
geometrie zdi

h	3,5	[m]
\dot{s}_{paty}	2	[m]
$t_{\text{stěny}}$	0,45	[m]
t_{paty}	0,45	[m]
$p_{\text{vysazení}}$	0,3	[m]
A_{zdi}	2,273	[m]
$A_{\text{přetížení}}$	3,813	[m]

tvár



statický model



p_1	5	[kN/m]
p_2	20	[kN/m]
x_1	2	[m]
x_2	1,5	[m]
x_3	0,713	[m]
x_4	1,375	[m]
h_1	0,9	[m]
y_1	2	[m]
y_2	0	[m]

$$Y_{Fg} = 1,35 \quad [-]$$

$$Y_{Fq} = 1,5 \quad [-]$$

POSOUZENÍ

1.MS - napětí v Z.S.

G_1	59,098	[kN/m]
G_2	99,138	[kN/m]

přetížení komunikace

$$K_0 = 0,428571 \quad [-]$$

$\sigma_{0,1}$	2,142857 [kPa/m]
$\sigma_{0,2}$	8,571429 [kPa/m]
P1	4,285714 [kN/m]
P2	12,85714 [kN/m]

aktivní zemní tlak

K_a	0,346974 [-]
$\sigma_{z,a}$	70 [kPa/m]
$\sigma_{x,a}$	24,28818 [kPa/m]
Fa	42,50432 [kN/m]

pasivní zemní tlak

K_a	2,88206 [-]
$\sigma_{z,p}$	18 [kPa/m]
$\sigma_{x,p}$	51,87708 [kPa/m]
Fp	23,34469 [kN/m]

charakteristické hodnoty sil

ΣF_z	168,236 [kN/m]
ΣF_x	36,30249 [kN/m]

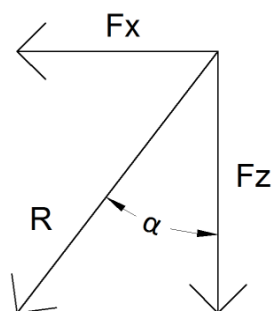
návrhové hodnoty sil

ΣF_z	228,6186 [kN/m]
ΣF_x	51,57979 [kN/m]

působíště sil

$$\Sigma F_z * r_x = \Sigma (F_{z,i} * r_{x,i})$$

r_x	1,259075 [m]
R	234,365 [kN/m]
α	12,71392 [°]



napětí v Z.S.

šeff	1,48185 [m]
σ_{zs}	154,2792 [kPa/m]

$$R_{dt} > \sigma_{zs}$$

OK

1.MS - smyk v Z.S.

charakteristické hodnoty sil

$$\Sigma F_z \quad 168,236 \quad [\text{kN/m}]$$

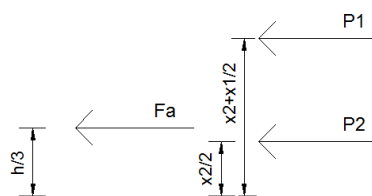
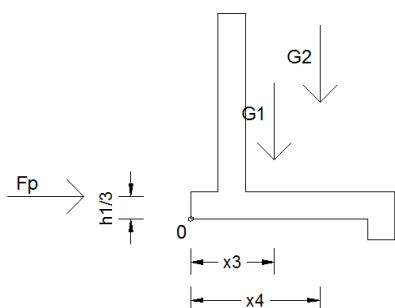
$$\Sigma F_x \quad 36,30249 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\Sigma F_z * \operatorname{tg}(\varphi_{ef}) + c_{ef} * A' = 93,3 \quad [\text{kN/m}]$$

$$\Sigma F_z * \operatorname{tg}(\varphi_{ef}) + c_{ef} * A' > \Sigma F_x$$

OK

1.MS - ztráta celkové stability



- otáčení kolem bodu 0

$$M_{TOT,stab} > 1,5 * M_{TOT,destab}$$

stabilizační složka

$$G1,stab \quad 59,098 \quad [\text{kN/m}]$$

$$x3 \quad 0,713 \quad [\text{m}]$$

$$MG1,stab \quad 42,13687 \quad [\text{kNm/m}]$$

$$G2,stab \quad 99,138 \quad [\text{kN/m}]$$

$$x4 \quad 1,375 \quad [\text{m}]$$

$$MG2,stab \quad 136,3148 \quad [\text{kNm/m}]$$

$$Fp,stab \quad 23,34469 \quad [\text{kN/m}]$$

$$h1/3 \quad 0,3 \quad [\text{m}]$$

$$MFp,stab \quad 7,003406 \quad [\text{kNm/m}]$$

$$MTOT,stab \quad 185,455 \quad [\text{kNm/m}]$$

destabilizační zložka

Fa,destab 42,50432 [kN/m]
h/3 1,166667 [m]
MFa,destab 49,58837 [kNm/m]

P1,destab 4,285714 [kN/m]
x2+x1/2 2,5 [m]
MP1,destab 10,71429 [kNm/m]

P2,destab 12,85714 [kN/m]
x2/2 0,75 [m]
MP2,destab 9,642857 [kNm/m]

M_{TOT,destab} 69,94551 [kNm/m]

M_{TOT,stab} > 1,5*M_{TOT,destab}

185,45503 > 104,9183

OK

Návrh a posouzení výztuže zdi

předpoklad vyztužení		
	průměr [mm]	poloměr [m]
x	16	0,008
y	16	0,008

rozměry		
b (zař. šířka)	1	m
h (tloušťka)	0,45	m

použité materiály					
beton	30	Mpa	→	f _{cd}	20000 kPa
ocel	500	Mpa	→	f _{yd}	434782,61 kPa

součinitele	
λ	0,8
η	1

krycí vrstva	
c _{nom}	0,05 m

potřebná výztuž - vnitřní prut x

č.	m _{Ed} [kNm/m]	d [m]	x [m]	ξ -	A _{s,req} [m2]
1	104	0,376	0,0176174	0,0468548	0,000648

návrh			
Ø síť	à	Ø příložky	à A _{s,1} příložky

[m]	[mm]	[m]	[mm]	[m2]	-
0,016	100			0,0020096	ne

posouzení				vyhoví / nevyhoví	příložky
d	x	ξ	m_Rd	-	-
[m]	[m]	-	[kNm/m]	-	-
0,376	0,054609	0,145236	309,44041	vyhoví	ne

1.5 Výstavba objektu

Postup a technologie stavby

Výstavba bude prováděna běžnou technologií bez požadavku na speciální konstrukce. Konstrukce jsou tvořeny ŽB technologií monolitickou. Je nutné zajistit pro stavbu technologickou vodu, betonovou směs a zařízení staveniště.

1. Vytyčení sítí
2. DIO
3. Sejmутí ornice
4. Odstranění konstrukčních vrstev vozovky, zpevněných ploch, sejmутí ornice demontáž konstrukce zajišťující stabilitu opěrné zdi v havarijním stavu
5. Zajištění části stávající zdi (aby nedošlo k její poškození během výstavby), vybourání stávající opěrné zdi, stávajících svodidel
6. Výkopové práce, provizorní konstrukce
7. Vybudování nově navržené opěrné zdi
8. Zásypy a budování prvků odvodnění, osazení svodidel, úprava zpevněných a nezpevněných ploch - pokládka konstrukčních vrstev vozovky, výstavba zpevněné krajnice
9. Odstranění oplocení, provizorních svodidel, DIO, ...
10. Vegetační úpravy

Specifické požadavky pro předpokládanou technologii

Přístup ke stavbě bude nutné zajistit nejen z pozemků veřejných (silnice) pro výstavu opěrné stěny. Přívod elektrické energie bude zajištěn pomocí naftového agregátu, který bude umístěn v oploceném zařízení staveniště. Toto skladové zařízení staveniště bude umístěno na základě jednání s vybraných dodavatelem stavby.

Související (dotčené) objekty stavby

Dotčenými objekty stavby jsou komunikace III/34711 na prac. č. 799.

Vztah k území

Výstavba se musí řídit podmínkami, které jsou součástí dokladové části PD. Ostatní inženýrské sítě, které se nacházejí ochrannými pásmy ve stavbě opěrné stěny jsou uvedeny v souhrnné části. Inženýrské sítě budou před zahájením stavebních prací vytyčeny.

1.6 Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

Vytyčovací údaje

Vytyčovací údaje dle systému SJTSK, Balt po vyrovnání. Souřadný systém a umístění dle digitálních podkladů firmy Atelier MAAT, s.r.o.

01. X = -669354.3415	Y = -1097933.4308
02. X = -669349.3903	Y = -1097936.8198
03. X = -669344.4398	Y = -1097940.2099
04. X = -669340.3131	Y = -1097943.0331
05. X = -669355.7936	Y = -1097932.7964
06. X = -669351.6512	Y = -1097933.1212
07. X = -669337.8704	Y = -1097942.5541
08. X = -669354.8997	Y = -1097928.7852
09. X = -669351.4184	Y = -1097929.1604
10. X = -669337.3900	Y = -1097938.7627
11. X = -669335.7804	Y = -1097941.8722
12. X = -669354.6380	Y = -1097933.8640
13. X = -669353.5083	Y = -1097932.2136
14. X = -669340.6096	Y = -1097943.4664
15. X = -669339.4800	Y = -1097941.8160

Tabulky vytyčovacích bodů jsou součástí jednotlivých výkresů.

Prostorové uspořádání a geometrie objektu

Viz. odst. 1.2

Statický výpočet

Viz. odst. 1.4

Hydrotechnické výpočty

S ohledem na typ stavby se neřeší.

1.7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Pro stavbu opěrné stěny se neřeší.