Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : SO104 Oplotenie a drobná architektúra
Část : Oporný múr 300mm
Popis : Tatracon Poprad
Datum : 31. 1. 2020

Nastavení

Slovensko - EN 1997

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 EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1.35	[–]	1.00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1.50	[–]	0.00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1.00	[–]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	γ_{Rv} =	1.40	[–]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	γ_{Rh} =	1.10	[–]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	γ_{Re} =	1.40	[–]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	ψ_0 =	0.70	[–]
Součinitel časté hodnoty :	ψ_1 =	0.50	[–]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	ψ_2 =	0.30	[–]

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23.00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25.00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2.60 MPa

Ocel podélná : B500
Mez kluzu f_{yk} = 500.00 MPa

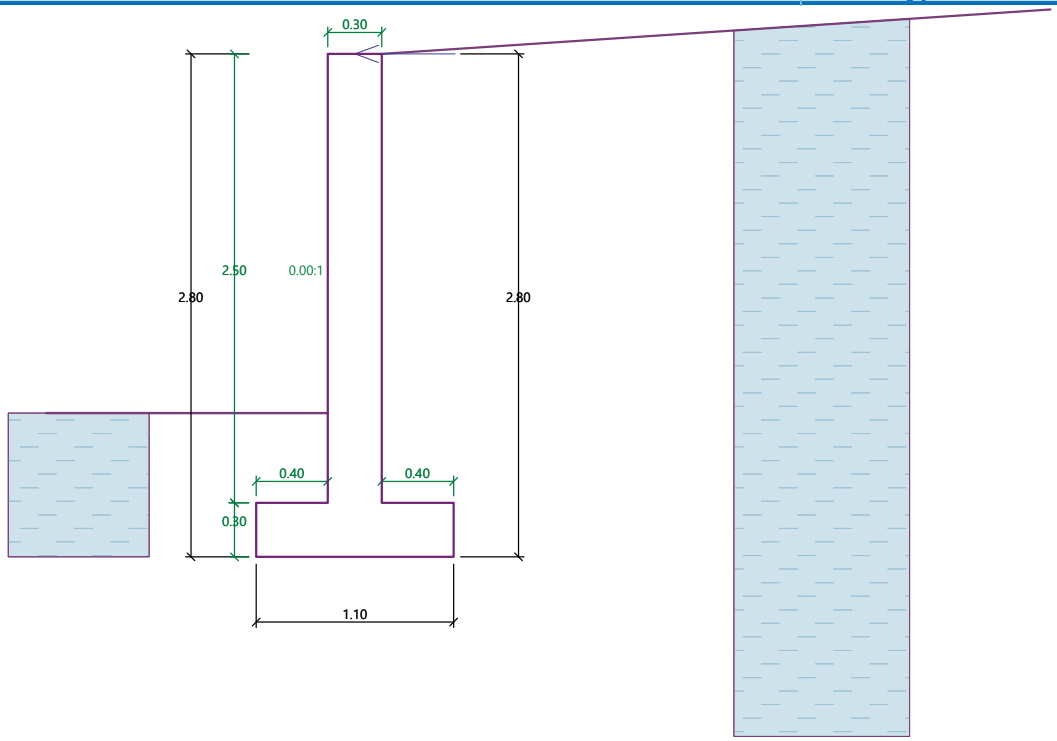
[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.50
3	0.40	2.50
4	0.40	2.80
5	-0.70	2.80
6	-0.70	2.50
7	-0.30	2.50
8	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1.08 m^2.

Název : Geometrie **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	0.00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0.40	-	-

Parametry zemin

Třída F6, konzistence tuhá

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Objemová tíha :	γ =	21.00 kN/m^3
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	19.00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	12.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ =	0.00 °
Zemina :	soudržná	
Poissonovo číslo :	ν =	0.40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21.00 kN/m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0.00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 15.00 (úhel sklonu je 3.81 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí h = 0.80 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano		Síla č. 2	stálé	-3.00	0.00	0.00	-0.15	0.00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0.00	-1.12	24.84	0.55	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.47	-0.27	0.01	0.20	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.52	2.74	0.83	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	15.36	-0.51	13.90	0.91	1.350	1.350	1.350
Síla č. 2	3.00	-2.80	0.00	0.55	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení
Moment vzdorující M_{res} = 23.65 kNm/m

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Moment klopící M_{ovr} = 20.65 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí
Vodor. síla vzdorující H_{res} = 20.38 kN/m
Vodor. síla posunující H_{act} = 20.32 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 86.23 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	12.35	56.02	18.75	0.200	84.99
2	13.04	46.36	20.32	0.256	86.23

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	9.15	41.50	13.89

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

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

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Posouzení tažené patky : standardní postup
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 :	γ_G =	1.35	[–]	1.00	[–]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1.40	[–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1.10	[–]

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m3]	γ_{su} [kN/m3]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19.00	12.00	21.00	11.00	0.00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0.40	-	-

Parametry zemin

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 21.00 kN/m3
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 19.00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 12.00 kPa
Edometrický modul : E_{oed} = 9.50 MPa
Koef. strukturní pevnosti : m = 0.10
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21.00 kN/m3

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu h_z = 2.80 m
Hloubka základové spáry d = 0.80 m
Tloušťka základu t = 0.30 m
Sklon upraveného terénu s_1 = 0.00 °
Sklon základové spáry s_2 = 0.00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 21.00 kN/m3

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 5.00 m
Šířka pasu (x) = 1.10 m
Šířka sloupu ve směru x = 0.10 m
Objem pasu = 0.33 m3/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23.00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25.00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2.60 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 31000.00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu f_{yk} = 500.00 MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu f_{yk} = 500.00 MPa

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0.00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
1	Ano		ZS 1	Návrhové	37.93	6.72	-18.75
2	Ano		ZS 2	Návrhové	28.27	6.94	-20.32
3	Ano		ZS 3	Užitné	23.41	4.98	-13.89

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy Rd

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0.22	0.00	84.99	178.57	47.59	Ano
ZS 1	Ne	-0.22	0.00	84.99	178.57	47.59	Ano
ZS 2	Ano	-0.28	0.00	86.23	178.57	48.29	Ano
ZS 2	Ne	-0.28	0.00	86.23	178.57	48.29	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 7.59 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 10.50 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Únosnost základové půdy R_d = 250.00 kPa

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1.24 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 3.19 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 178.57 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 86.23 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0.256<0.333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0.000<0.333
Max. prostorová excentricita e_t = 0.256<0.333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 20.38 kN
Extrémní horizontální síla H = 20.32 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 7.59 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 10.50 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 0.2 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 1.5 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = -0.2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 4.43 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=141.85)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=188.80)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0.200<0.333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0.000<0.333
Max. prostorová excentricita e_t = 0.200<0.333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 0.6 mm
Hloubka deformační zóny = 0.93 m

Natočení ve směru šířky = 1.545 (tan*1000); (8.9E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6.67 ks profil 10.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení ρ = 0.21 % > 0.14 % = ρ_{min}
Poloha neutrálné osy x = 0.02 m < 0.16 m = x_{max}
Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 56.52 kNm > 10.18 kNm = M_{Ed}

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 37.93 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	3.45	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	34.48	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2.00	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0.19	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3.60	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	21.03	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	16.89	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0.25	m
Délka průřezu	u	=	2.00	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0.05	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	0.91	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-1.25	17.24	0.15	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-1.74	-0.17	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	44.21	-0.83	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Síla č. 2	3.00	-2.50	0.00	0.15	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0.00	-1.25	17.24	0.15	1.000	1.350	1.000
Odpor na líci	-1.74	-0.17	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Tlak v klidu	44.21	-0.83	0.00	0.30	1.350	1.000	1.350
Síla č. 2	3.00	-2.50	0.00	0.15	1.350	1.000	1.350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2.50 m od koruny zdi
Vyztužení a rozměry průřezu
5 ks profil 18.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0.51\ \% > 0.14\ \% = \rho_{min}$

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Poloha neutrálné osy	x	=	0.04	m	<	0.15	m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	132.91	kN	>	61.99	kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	129.97	kNm	>	59.54	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-1.12	24.84	0.55	1.350
Odpor na líci	-4.47	-0.27	0.01	0.20	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.52	2.74	0.83	1.350
Aktivní tlak	15.36	-0.51	13.90	0.91	1.350
Síla č. 2	3.00	-2.80	0.00	0.55	1.350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
5 ks profil 12.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0.22	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0.02	m	<	0.16	m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	115.25	kN	>	33.40	kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	60.64	kNm	>	35.89	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0.00	-0.15	2.76	0.90	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.52	2.74	0.83	1.350
Aktivní tlak	15.36	-0.51	13.90	0.91	1.350
Kontaktní napětí	0.00	0.00	-4.78	0.80	1.000

Posouzení paty

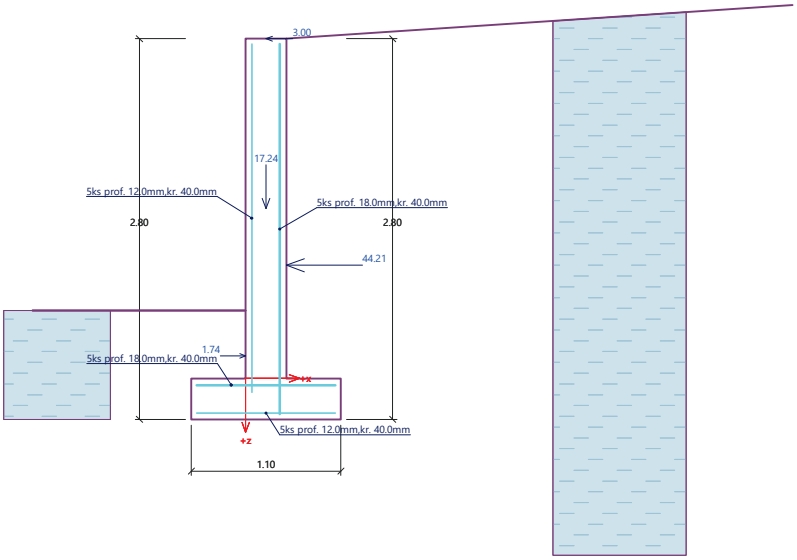
Vyztužení a rozměry průřezu
5 ks profil 18.0 mm, krytí 40.0 mm
Šířka průřezu = 1.00 m
Výška průřezu = 0.30 m

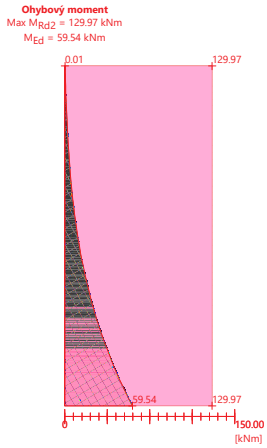
Stupeň vyztužení	ρ	=	0.51	%	>	0.14	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0.04	m	<	0.15	m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	132.91	kN	>	21.41	kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	129.67	kNm	>	23.65	kNm	= M_{Ed}

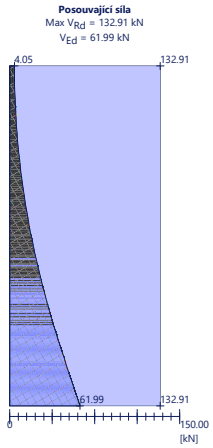
Průřez VYHOVUJE.

[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]

Název : Dimenzování	Fáze - výpočet : 1 - 1







[GEO5 - Úhlová zeď | verze 5.2020.22.0 | hardwarový klíč 5738 / 2 | V-STATIK s.r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]
[Applied Software Consultants s.r.o. | +421 2 5441 1841| info@asc.sk| http://www.asc.sk]