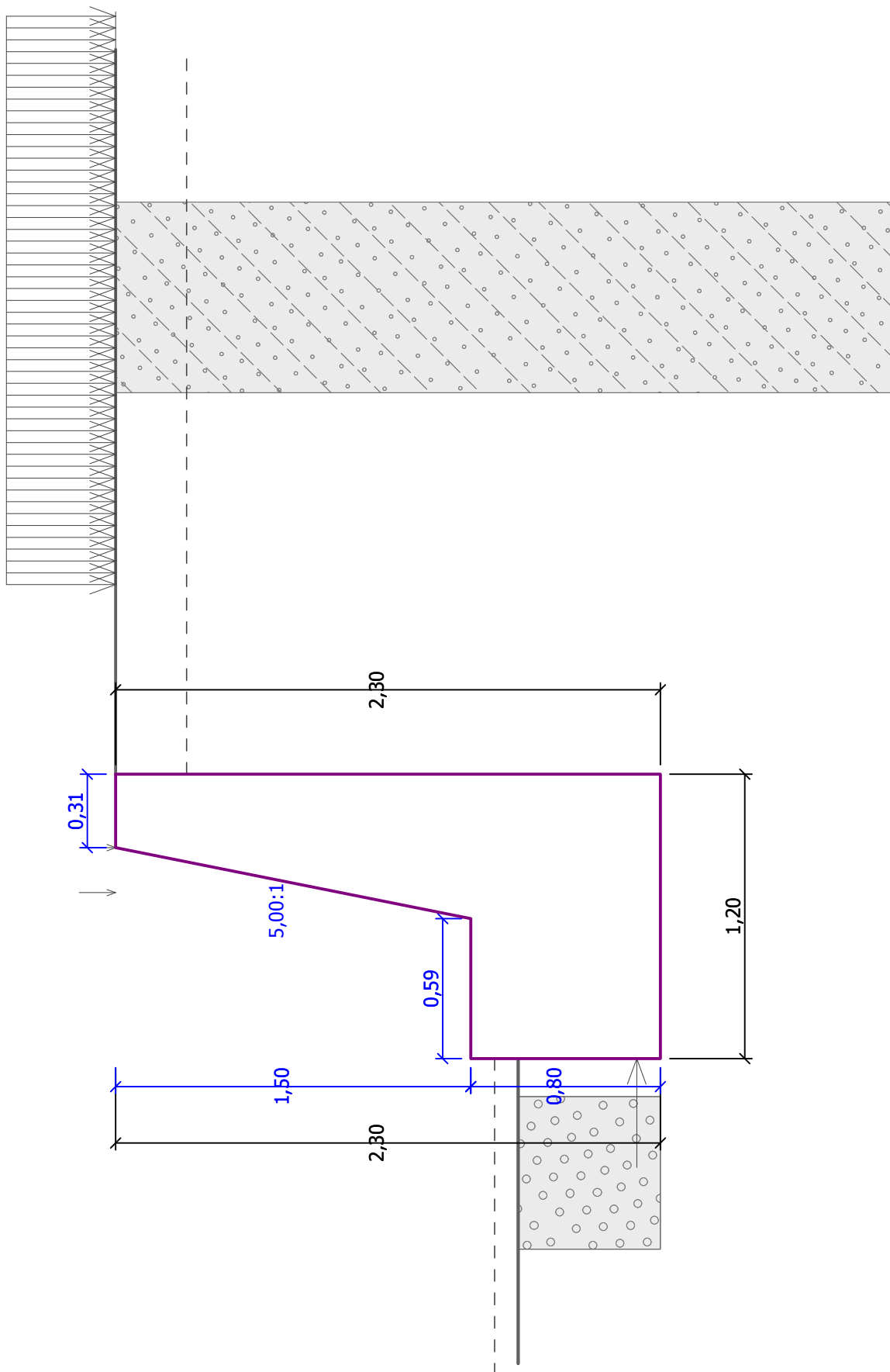


Název :

Fáze : 1



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

Akce : Loučka - statické posouzení opěrné zdi
 Část : opěrná zeď před prostorem pro parkování nákladních vozidel
 Vypracoval : Ing. František Černík
 Datum : 27.10.2015

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

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 $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
 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	1,50
3	0,00	2,30
4	-1,20	2,30
5	-1,20	1,50
6	-0,61	1,50
7	-0,31	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,65 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	9,00	9,00
2	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	12,00

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


Parametry zemín**Třída S4**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,30 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	26,80		0,80	2,40	na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován
Zemina na líci konstrukce - Třída G1, středně ulehlá
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$
Výška zeminy před zdí $h = 0,60$ m
Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		obklad pod terénem	stálé	0,00	9,40	0,00	-0,50	0,00
2	ANO		zeď nad terénem	stálé	0,00	13,18	0,00	-0,31	0,00
3	ANO		PRICNY PRAH	stálé	44,37	0,00	0,00	-1,20	2,20

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]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,98	31,20	0,79	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,77	-0,24	0,12	1,20	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	17,55	-0,73	0,00	1,20	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,30	0,00	1,20	1,000	1,000	1,000
Přít.1 - pásové	13,09	-0,88	2,36	1,20	1,500	1,500	1,500
obklad pod terénem	0,00	-2,30	9,40	0,70	1,000	1,000	1,350
zeď nad terénem	0,00	-2,30	13,18	0,89	1,000	1,000	1,350
PRICNY PRAH	-44,37	-0,10	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 37,07$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 34,77$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutíVodor. síla vzdorující $H_{res} = 31,68 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = 0,00 \text{ kN/m}$ **Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 96,45 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	9,09	76,26	-6,42	0,099	79,31
2	17,36	57,48	0,00	0,252	96,45

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	7,80	56,26	-12,96

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

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 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	9,00	9,00
2	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	12,00

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

Parametry zemín**Třída S4**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 355,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,30 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 0,60 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,80 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $18,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu = $6,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $1,20 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$
Objem pasu = $0,96 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

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 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		ZS 1	Návrhové	61,62	9,09	0,00
2	ANO		ZS 2	Návrhové	42,84	17,36	0,00
3	ANO		ZS 3	Užitné	41,62	7,80	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,60 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,12	0,00	79,31	226,46	35,02	Ano
ZS 1	Ne	-0,11	0,00	83,33	227,41	36,64	Ano
ZS 2	Ano	-0,30	0,00	96,45	202,90	47,54	Ano
ZS 2	Ne	-0,28	0,00	97,00	206,13	47,06	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,64 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$ **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,47 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 202,90 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 96,45 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,252 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,252 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 42,80 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

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 $G = 14,64 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 2,5 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 10,03 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=974,99$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=1684,79$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,115 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,115 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu $= 3,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,86 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 1,160 \text{ (tan}^*1000\text{); (4,9E-02 } ^\circ\text{)}$

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.- zeď	0,00	-0,67	16,54	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	7,08	-0,55	0,00	0,61	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	7,19	-0,40	0,00	0,61	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,50	0,00	0,61	1,000	1,000	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Přít. 1 - pásové	8,46	-0,65	0,00	0,61	1,500	0,000	1,500
obklad pod terénem	0,00	-1,50	9,40	0,11	1,350	1,350	1,000
zeď nad terénem	0,00	-1,50	13,18	0,30	1,350	1,350	1,000

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,61 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 215,04 \text{ kN} > 31,95 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 266,25 \text{ kNm} > 18,78 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**