

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Diplomová práce
 Část : podzemní stěna - posudek
 Vypracoval : Bc. Michal Žabka
 Datum : 6. 5. 2017

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :		$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10,00 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 0,40 m
 Plocha průřezu A = 4,00E-01 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 5,33E-03 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 30000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa



Pouze pro nekomerční využití



Modul pružnosti ve smyku $G = 12500,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	21,00

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

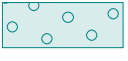
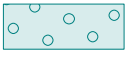
Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída G3, středně ulehlá		0,25	102,00	-

Parametry zemín**Třída G3, středně ulehlá**

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 21,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	8,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	-	Třída G3, středně ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 8,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 10,00 m

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



Pouze pro nekomerční využití



Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l_k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ano	3,30	6,00	3,50	30,00	2,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1			560,000	210000,00		400,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 98,65 kN/m

Maximální moment = 106,09 kNm/m

Maximální deformace = 2,7 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	3,30	-0,3	400,00

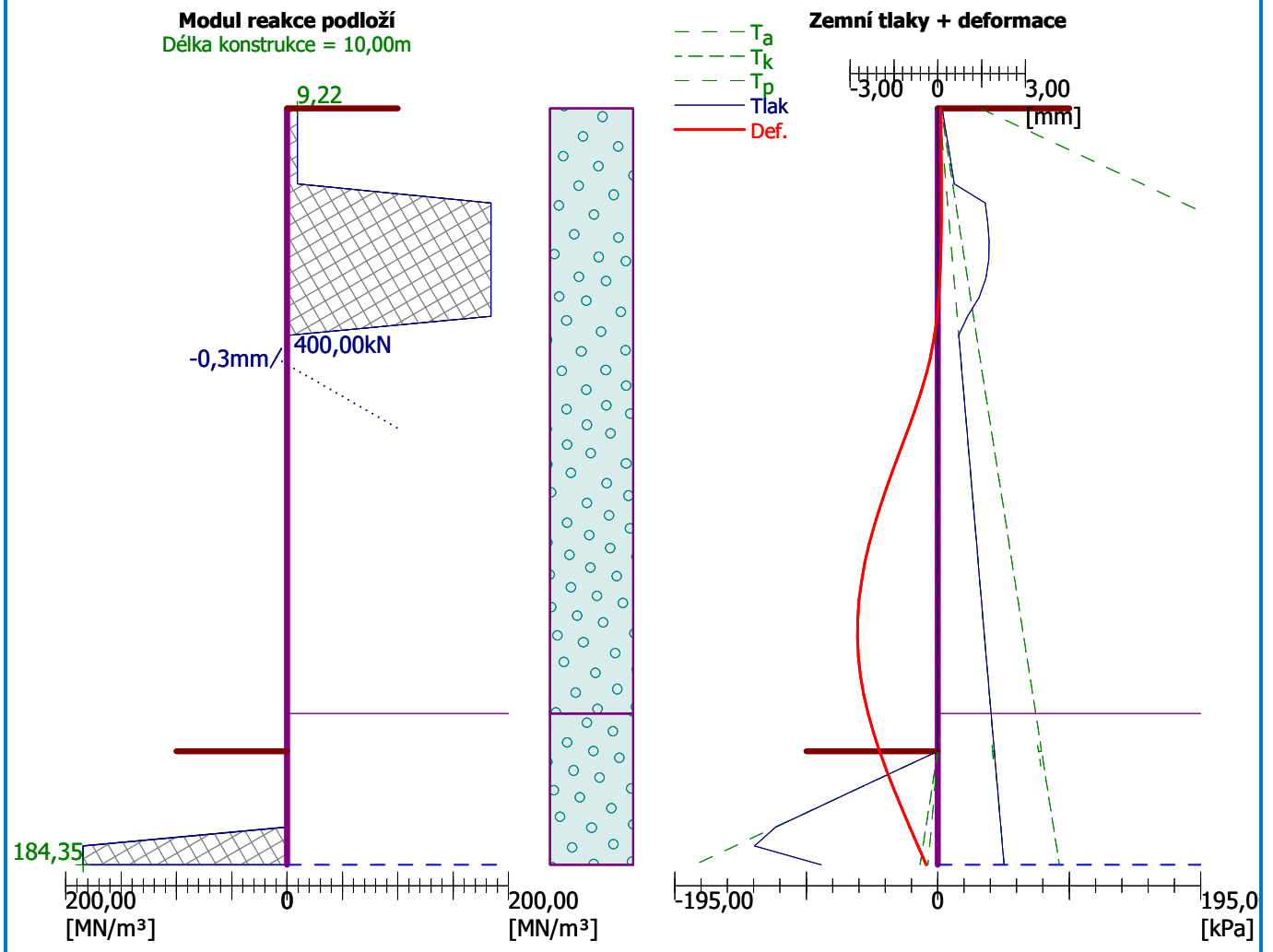


Pouze pro nekomerční využití



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

**Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky**

$$E_A = 269,90 \text{ kN/m} \quad \delta = 21,00^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,50 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	142,95	32,50	1095,10	0,00	22,83		922,90	330,81	661,61

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	400,00	601,46	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 601,46 \text{ kN} > 400,00 \text{ kN} = F_{zad}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

Pouze pro nekomerční využití



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)	
Dočasná návrhová situace	
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$ 1,10 [-]

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,40	-3,30	l = 7,75	$\alpha = 30,00$	2,00	d =			Ne	400,00

Přítížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 30,00		0,00	5,00	kN/m ²

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,02 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-30,74 [°]
	z =	2,45 [m]		$\alpha_2 =$	78,91 [°]
Poloměr :	R =	12,74 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)



Pouze pro nekomerční využití



Sumace aktivních sil : $F_a = 872,87$ kN/m
 Sumace pasivních sil : $F_p = 1236,73$ kN/m
 Moment sesouvající : $M_a = 11120,37$ kNm/m
 Moment vzdorující : $M_p = 14323,59$ kNm/m
 Využití : 77,6 %

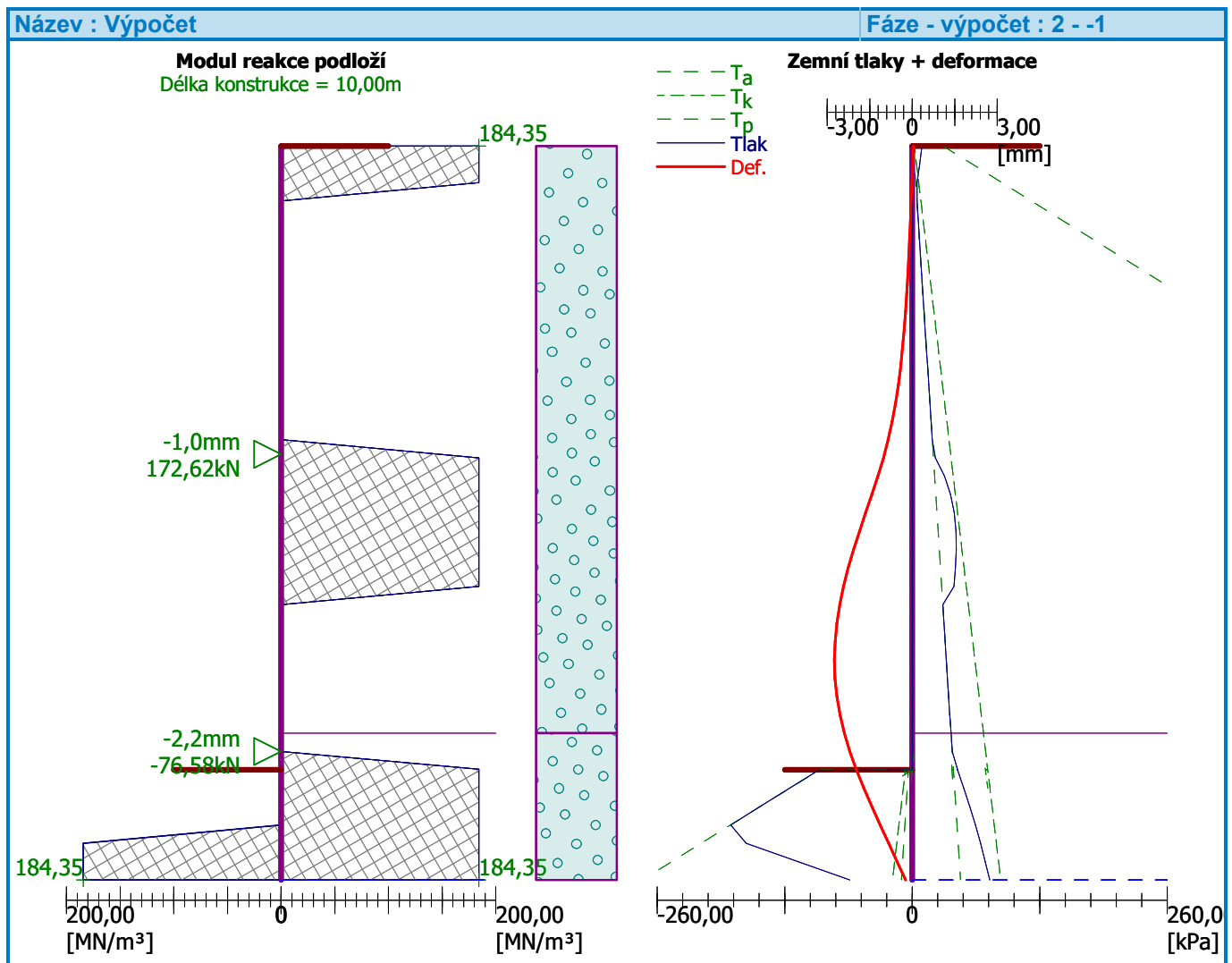
Stabilita svahu VYHOVUJE

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 121,05 kN/m
 Maximální moment = 113,75 kNm/m
 Maximální deformace = 2,7 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	4,20	-1,0	172,62
2	8,25	-2,2	-76,58



Pouze pro nekomerční využití



Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-2,7 mm
Minimální deformace	=	0,1 mm
Maximální ohybový moment	=	106,09 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-101,74 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	98,65 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Železobetonová stěna h = 0,40 m)

Fáze : 1

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Vyztužení - 8 ks profil 20,0 mm; krytí 40,0 mm

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,72 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,10 m	<	0,22 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	179,26 kN/m	>	98,65 kN/m	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	337,68 kNm/m	>	106,09 kNm/m	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Šířka trhliny

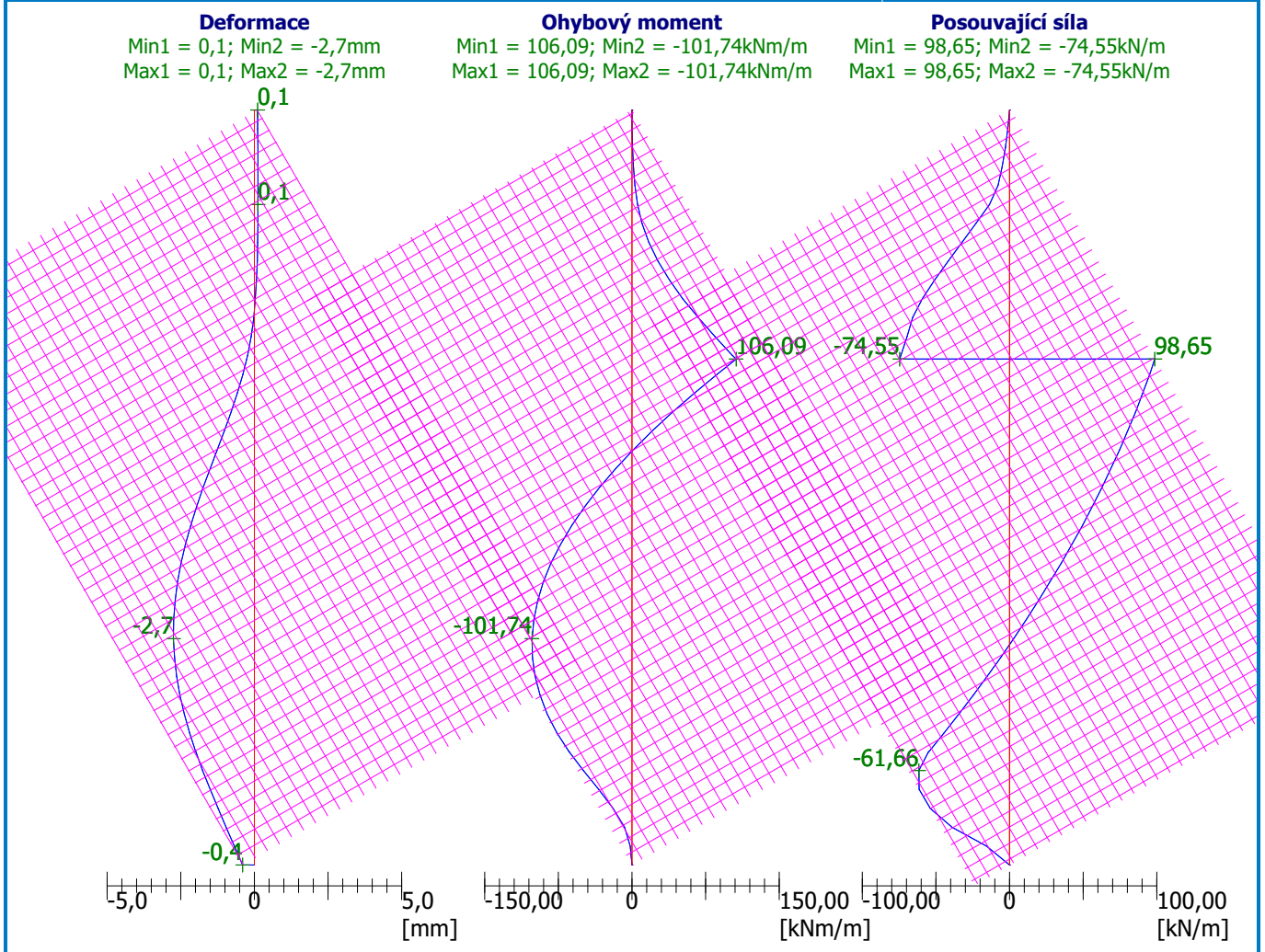
Součinitel namáhání průřezu = 1,00; M = 106,09 kNm/m

Šířka trhliny = 0,126 mm < Dovolená šířka trhliny = 0,200 mm

Šířka trhliny VYHOVUJE

Název : vnitřní síly fáze 1. výstavba

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace č. 2

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-2,7 mm
Minimální deformace	=	0,0 mm
Maximální ohybový moment	=	79,29 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-113,75 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	121,05 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Železobetonová stěna h = 0,40 m)

Fáze : 2

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Vyztužení - 8 ks profil 20,0 mm; krytí 40,0 mm

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,72 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,10 m	<	0,22 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	179,26 kN/m	>	121,05 kN/m	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	337,68 kNm/m	>	113,75 kNm/m	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

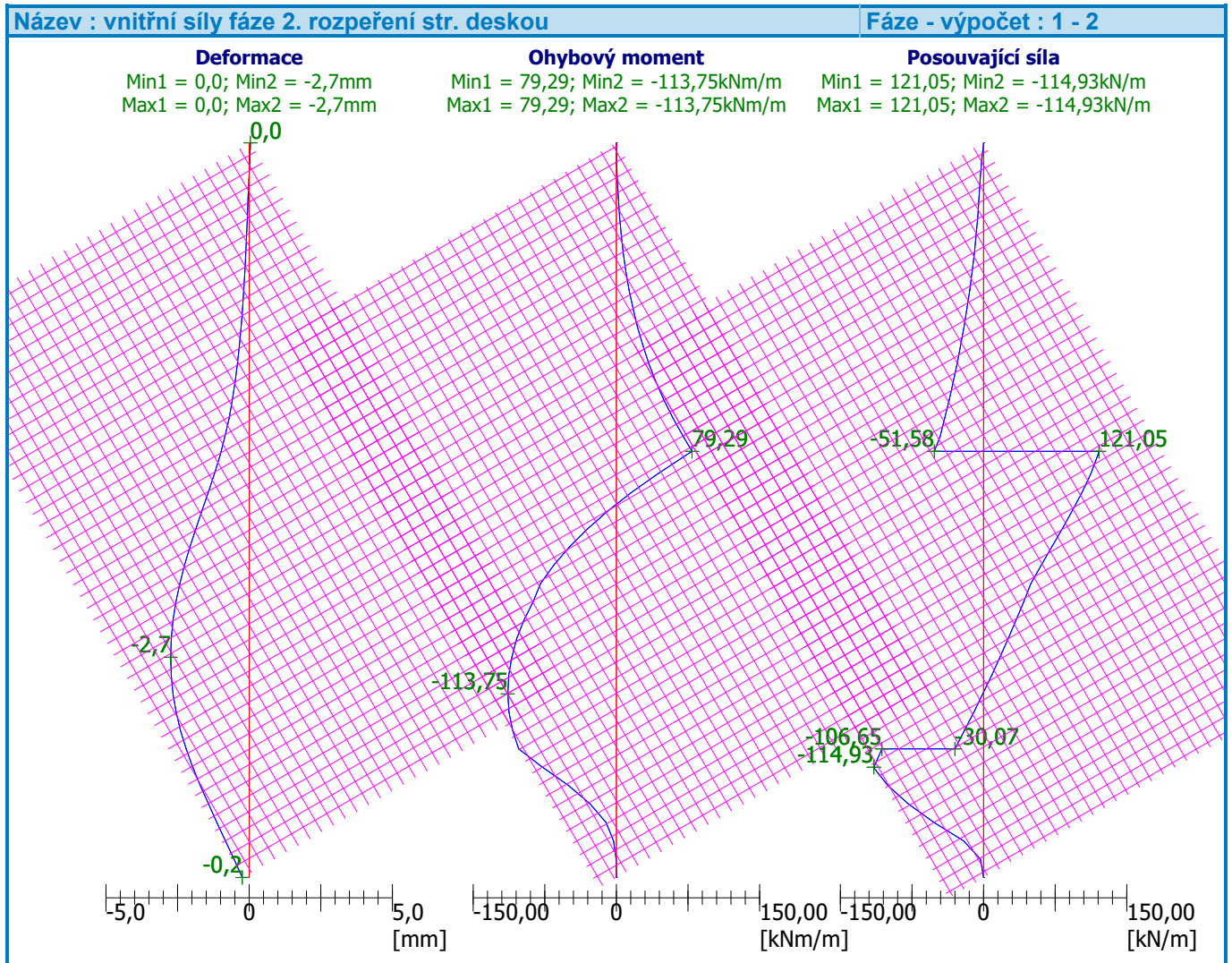
Šířka trhliny



Pouze pro nekomerční využití



Součinitel namáhání průřezu = 1,00; $M = 113,75 \text{ kNm/m}$
 Šířka trhliny = 0,141 mm < Dovolená šířka trhliny = 0,200 mm
Šířka trhliny VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

