



Pod Zámkem 2881/5, 690 02 Břeclav, IČO 60744456 DIČ CZ 60744456  
tel. 519 440 551 - 569, E.mail : [klusacek@okatelier.cz](mailto:klusacek@okatelier.cz) , www: [www.okatelier.cz](http://www.okatelier.cz)  
Společnost je zapsána v obchodním rejstříku u KOS v Brně, oddíl C, vložka 18655

akce :  
stupeň :  
objednatel :

Šitbořice – ul. Na Kopečku, dobudování IS, komunikace včetně odvodnění  
DSP  
Obec Šitbořice, osvobození 92, 691 76 Šitbořice

Obsah: **D 1.2.c – Statický výpočet**

Datum zpracování: květen 2024  
Zakázkové číslo: 2024/126



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

Datum : 30.05.2024

**Nastavení**

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

**Materiály a normy**

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

Součinitele EC2 : 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

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

**Součinitele redukce zatížení (F)****Trvalá návrhová situace**

		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

**Součinitele redukce materiálu (M)****Trvalá návrhová situace**

		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

**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  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$ 

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	2,00
3	0,20	2,00
4	0,20	2,40
5	-0,90	2,40
6	-0,90	2,00
7	-0,30	2,00
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,04 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	4,00
2	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	10,00	4,00

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

## Parametry zemín




## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 4,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

## Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 4,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,70	Třída G2, středně ulehlá	
2	5,30	Třída F6, konzistence tuhá	
3		Třída F6, konzistence tuhá	

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	10,00		0,50	5,00	na terénu

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí h = 1,20 m

**Tvar terénu na líci konstrukce**

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,20
3	-0,80	-1,20
4	-5,80	2,00
5	-6,80	2,00

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	F <sub>vod</sub> [kN/m]	Působíště Z [m]	F <sub>svís</sub> [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,89	23,92	0,67	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-8,33	-0,45	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,49	0,59	0,97	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	7,21	-0,66	5,28	1,01	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - pásové	5,03	-0,76	1,41	0,98	1,500	1,500	1,500

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{vzd} = 25,72$  kNm/m

Moment klopící  $M_{kl} = 8,41$  kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující  $H_{vzd} = 23,93$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{pos} = 8,94$  kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

**Maximální napětí v základové spáře : 38,81 kPa**

#### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,89	23,92	0,67	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-8,34	-0,47	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,49	0,59	0,97	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	12,07	-0,63	6,00	1,00	1,000	1,000	1,000
Přít. 1 - pásové	8,49	-0,94	1,47	0,98	1,300	1,300	1,300

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{\text{vzd}} = 24,39 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{\text{kl}} = 13,99 \text{ kNm/m}$

##### Zed' na překlpení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{\text{vzd}} = 15,09 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{\text{pos}} = 14,77 \text{ kN/m}$

##### Zed' na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 50,55 kPa

#### Únosnost základové půdy

##### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	7,43	32,42	14,77	0,23	50,55
2	7,43	32,42	14,77	0,23	50,55

#### Posouzení únosnosti základové půdy

##### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 229,3 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita  $e_{\text{dov}} = 363,0 \text{ mm}$

##### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

##### Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 50,55 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy  $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

##### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Dimenzace čís. 1

##### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{\text{vod}}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svis}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,00	13,79	0,15	1,000	1,350	1,000

Název	$F_{vod}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{svis}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Odpor na líci	-4,52	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	26,26	-0,62	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Přít. 1 - pásové	7,44	-0,86	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{vod}$ [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{svis}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh. - zed'	0,00	-1,00	13,79	0,15	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-4,92	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	28,83	-0,63	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
Přít. 1 - pásové	8,28	-0,88	0,00	0,30	1,300	0,000	1,300

## Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 14,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,37 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 96,76 \text{ kNm} > 30,43 \text{ kNm} = M_{Ed}$ 

## Průřez VYHOVUJE.

## Výpočet stability svahu

## Vstupní data

## Projekt

## Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

## Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Kombinace 1		Kombinace 2
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
		Kombinace 1
		Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]



## Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-0,70	10,00	-0,70
2		-10,00	-4,40	-6,70	-4,40	-3,57	-2,40
		-1,70	-1,20	-0,90	-1,20	-0,30	-1,20
		-0,30	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
3		0,00	-0,70	0,00	-2,00	0,20	-2,00
		0,20	-2,40	10,00	-2,40		
4		-3,57	-2,40	-0,90	-2,40	-0,90	-2,00
		-0,30	-2,00	-0,30	-1,20		
5		-0,90	-2,40	0,20	-2,40		
6		-10,00	-6,00	0,00	-6,00	10,00	-6,00

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00
2	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		21,00		
2	Třída G2, středně ulehlá		20,00		

## Parametry zemin

## Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

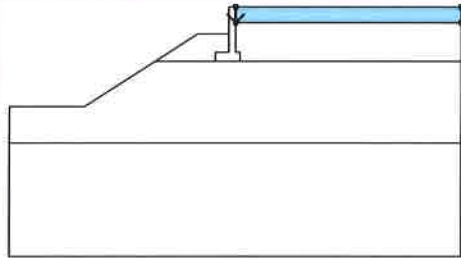

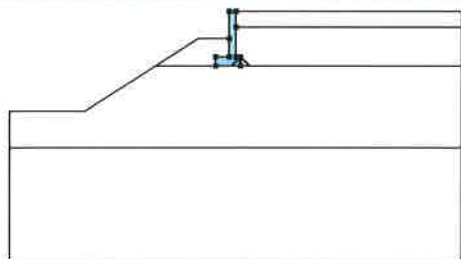
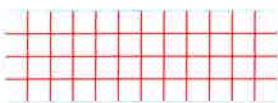
## Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

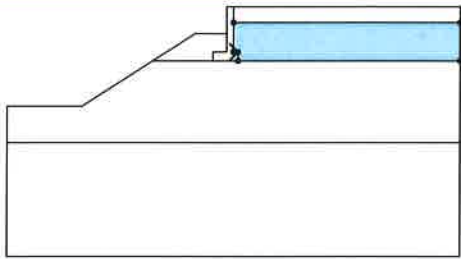
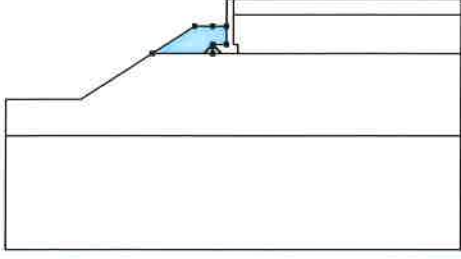
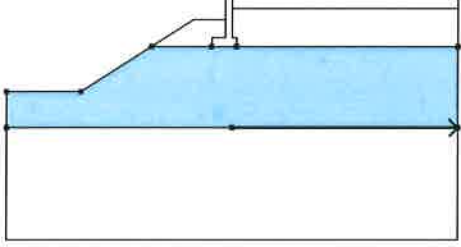
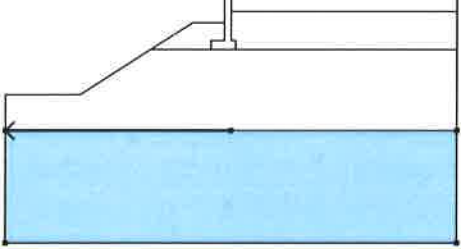
## Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

## Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-0,70	Třída G2, středně ulehlá 
		10,00	-0,70	10,00	0,00	
2		0,20	-2,40	0,20	-2,00	Materiál zdi 
		0,00	-2,00	0,00	-0,70	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-0,30	-1,20	-0,30	-2,00	
		-0,90	-2,00	-0,90	-2,40	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
3		0,00	-2,00	0,20	-2,00	Třída F6, konzistence tuhá
		0,20	-2,40	10,00	-2,40	
		10,00	-0,70	0,00	-0,70	
4		-0,90	-2,40	-0,90	-2,00	Třída F6, konzistence tuhá
		-0,30	-2,00	-0,30	-1,20	
		-0,90	-1,20	-1,70	-1,20	
		-3,57	-2,40			
5		0,00	-6,00	10,00	-6,00	Třída F6, konzistence tuhá
		10,00	-2,40	0,20	-2,40	
		-0,90	-2,40	-3,57	-2,40	
		-6,70	-4,40	-10,00	-4,40	
		-10,00	-6,00			
6		0,00	-6,00	-10,00	-6,00	Třída F6, konzistence tuhá
		-10,00	-11,00	10,00	-11,00	
		10,00	-6,00			

**Přetížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q1, f, F	Velikost q2	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,50	l = 5,00		0,00	10,00		kN/m <sup>2</sup>

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhлина**

Tahová trhлина není zadána.

**Zemětřesení**

Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

## Parametry smykové plochy

Střed :	$x =$	-4,99 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-10,61 [°]
	$z =$	4,80 [m]		$\alpha_2 =$	59,15 [°]
Poloměr :	$R =$	9,36 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

## Posouzení stability svahu (Bishop)

## Kombinace 1

Sumace aktivních sil :  $F_a = 200,86$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 278,06$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 1669,17$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 2310,65$  kNm/m

Využití : 72,2 %

## Stabilita svahu VYHOVUJE

## Kombinace 2

Sumace aktivních sil :  $F_a = 161,30$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 210,93$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 1509,81$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 1974,29$  kNm/m

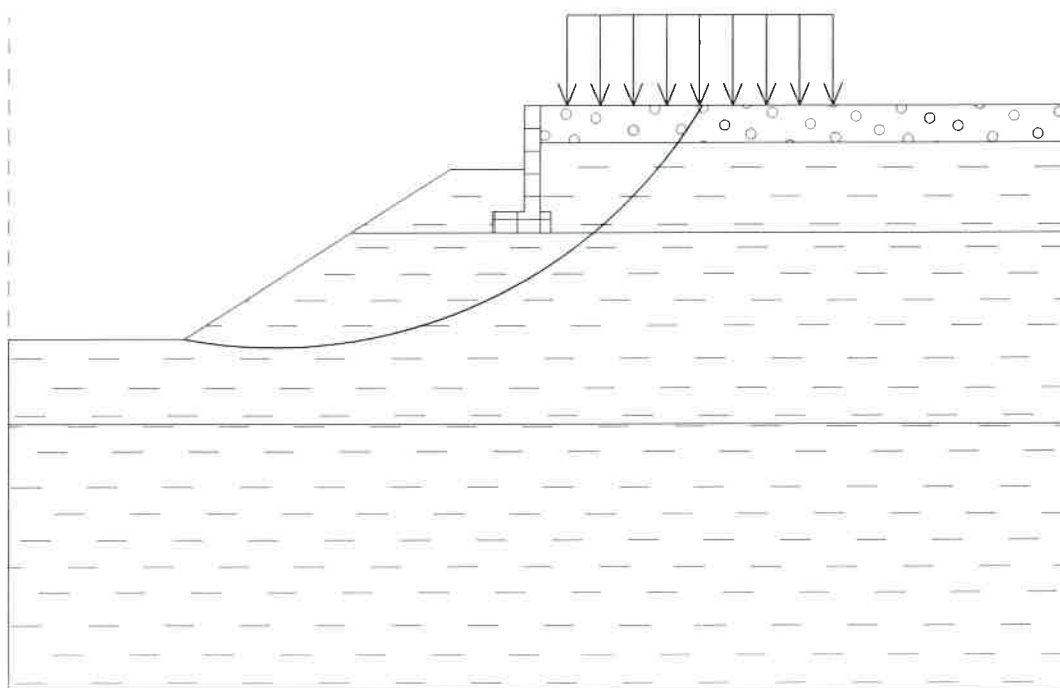
Využití : 76,5 %

## Stabilita svahu VYHOVUJE

Optimalizovaná smyková plocha pro : Kombinace 2

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1

