

# Projektová dokumentácia stavby

## časť: Statika

Stupeň projektovej dokumentácie: Projekt pre vydanie stavebného povolenia

<b>Stavba:</b>	<b>MATERSKÁ ŠKOLA V OBCI VINODOL - - ROZŠÍRENIE KAPACITY</b>
<b>Miesto stavby:</b>	<b>k.ú. Horný Vinodol , č.p. 148/5, 148/11, 148/12, 13/1</b>
<b>Investor:</b>	<b>Obec Vinodol Obecná 473/29, Vinodol, PSČ 951 06</b>
<b>Časť Projektu:</b>	<b>Statické posúdenie stavby</b>
<b>Diel projektu:</b>	
<b>Objekt:</b>	
<b>Zodpovedný projektant</b>	<b>Ing. Zoltán Laczko</b>
<b>Autor projektu</b>	<b>Ing. Zoltán Laczko</b>

Číslo zákazky	Dátum	Zväzok	Zošíť	Vyhotovenie
21/20	Február 2020			

## Zoznam príloh

### A. Sprievodná správa

## Obsah

1. Úvod
2. Podklady
3. Charakteristika objektu
4. Zaťažovacie charakteristiky
5. Základová pôda
6. Založenie stavby
7. Betónové konštrukcie
8. Prevedenie betónových konštrukcií
9. Drevené konštrukcie
10. Záver

### 1. Úvod

Predmetom statického posúdenia sú základové, betónové a drevené konštrukcie objektu prístavby jaslí v obci Vinodol.

### 2. Podklady

Statické posúdenie bolo spracované podľa:  
Projekt stavby pre stavebné povolenie - Architektonická časť  
- Platné STN, STN EN

- 2.1. STN EN 1991-1-1 – Zásady navrhovania a zaťaženie konštrukcií
- 2.2. STN EN 1992-1-1 – Navrhovanie betónových konštrukcií
- 2.3. STN EN 1993-1-1 – Navrhovanie ocelových konštrukcií
- 2.4. STN EN 1995-1-1 – Navrhovanie drevených konštrukcií
- 2.5. STN EN 1996-1-1 – Navrhovanie murovaných konštrukcií

### 3. Charakteristika objektu

Predmetom projektovej dokumentácie je rozšírenie kapacít a prístavba jedálne materskej školy. Jedná sa o prízemný objekt so sedlovou strechou. Pôdorys je obdĺžnikového tvaru s rozmermi strán 15,3x11,4m, výška objektu je cca 7,40m. Objekt je nepodpivničený, s neobytným podkrovím.

Všetky zvislé obvodové nosné konštrukcie sú navrhnuté z keramických tvárnic hr.300mm, sú zateplené kontaktným zateplovacím systémom hr. 150mm. Nenosné priečky sú z keramických tvárnic, hr.150mm.

Strešná konštrukcia je navrhovaná ako väzníkový systém. Väzníky zároveň tvoria aj stropnú konštrukciu. Za správnosť návrhu strešného systému zodpovedá dodávateľská firma.

Preklady sú riešené ako prefabrikované.

Všetky nosné steny musia byť ukončené železobetónovými stužujúcimi vencami s výškovými kótami podľa dispozičného riešenia.

Prierezy železobetónových stužujúcich vencov budú 250/450 podľa dispozičného riešenia. Vence nesmú byť prerušené po celom obvode stavby, nakoľko do vencov a prekladov budú kotvené väzníky strechy.

Strešná konštrukcia je koncipovaná v súvislosti s celkovým výrazom objektu. Sklon je 35°.

Celú konštrukciu krovu je potrebné natrieť pred realizáciou protipožiarnym náterom PLAMOR a špeciálnym náterom proti škodcom, hubám a hnilobe. Drevené konštrukcie v exteriéry musia byť impregnované dvojnásobným náterom napúšťacou fermežou a konečným povrchovým náterom. Odtieň a druh farby určí investor.

Základové pásy budú mať šírku 800mm. Na základové pásy bude uložená doska hrubá 150mm s dvoma radami DT tvaroviek šírky 400mm.

#### 4. Zaťažovacie charakteristiky

Náhodilé normové zaťaženia určené pre dimenzovanie :

	zaťaženie	$\gamma$
podlaha 1.NP	2,00	1,35
sneh – II. s. o.	1,05	1,5
vietor (I.v.o.)	24 m/s	1,5

(  $\gamma$  - súčiniteľ výpočtového zaťaženia )

#### 5. Základová pôda

Keďže nebol vykonaný inžiniersko-geologický prieskum, druhy zemín, ako aj ich vlastnosti

a mocnosti jednotlivých vrstiev, hladina podzemnej vody a všetky potrebné vstupy pre návrh zakladania, sú v rovine predpokladu (základová zemina bola uvažovaná s hodnotou únosnosti min. 150KPa). Akúkoľvek zmenu, zistenú pri realizácii stavby, odlišujúcu sa s uvažovanými vstupmi je potrebné konzultovať s projektantom statiky, prípadne ho prizvať pri realizácii výkopov.

#### 6. Založenie stavby

Zemné práce sa budú pri danom objekte prevádzkať pri odstránení ornice a výkope. Vytŕažená zemina z výkopových jám, ako aj z jednotlivých figúr sa zo staveniska odvezie, prípadne rozhrnie v blízkom okolí.

Základové konštrukcie budú tvorené základovými pásmi šírky 800mm v kombinácii s DT tvarovkami pod nosnými stenami objektu a pod železobetónovou doskou terasy. Betón použitý pre základové konštrukcie je triedy C16/20. Na základových pásoch budú 2 rady debniacich tvárnic šírky 400mm, prepojených so základovými pásmi viazanou výstužou podľa časti 7 tohto statického posúdenia.

Železobetónová podkladová doska 1NP je hrúbky 150 mm, je riadne prekotvená so základovými pásmi a s debniacimi tvarovkami. Vystužená je pomocou sieťoviny KARI s priemerom výstuže 8mm, veľkosť ôk 150mm.

Pod všetkými základovými konštrukciami je vytvorené zhutnené štrkové lôžko mocnosti 100mm zo štrku frakcie kameniva 0 – 63mm so zníženým obsahom menších frakcií, zhutnené na hodnotu únosnosti 150 KPa.

Posúdenie základových konštrukcií objektu je vykonané s uvažovaním centrického uloženia nosných konštrukcií na základové konštrukcie. V prípade potreby rozšírenia základových pásov po ukončení betonáže, prípadne rozšírenie pôvodných základových konštrukcií sa dobetónovanie vykoná z oboch strán tak, aby sa podmienka centrického uloženia nosných konštrukcií zachovala v rovnakej hodnote.

Základové konštrukcie musia byť založené v minimálnej hĺbke 900mm (nezámrzná hĺbka) pod úroveň vonkajšieho terénu (kvôli podmrzaniu, ktoré by sa mohlo prejaviť poruchami hornej konštrukcie a rozpukáním betónových základových konštrukcií).

#### Posúdenie založenia

prvok	šírka (m)	dĺžka (m)	výška (m)	napätie v zákl. škáre kPa		napätie dovolené kPa
Z1	0,8	1,0	0,6	103,43	<	150

## 7. Betónové konštrukcie

### 7.1. Monolitické konštrukcie

**Základové pásy ZP1** - centrický – prierez 800/600mm,

Spodná a horná hrana vid' výkresovú dokumentáciu. Armovanie viazanou výstužou 4R10 pri oboch povrchoch, strmene R8/200. V rohoch a stykoch základových pásov je potrebné doplniť výstuž prúťovými vložkami tvaru L (dĺžka ramena 1500mm) v počte 3 R12 pri oboch povrchoch. Na základovom páse sú uložené 2 rady debniacich tvaroviek DT30, prepojené so základovým pásom prúťovou výstužou - 1 R12/ 1DT, prečnievajúcou min. 800mm nad hornú hranu poslednej DT tvarovky. (vid' priložený výkres S01)

Materiál betón C16/20, oceľ B500B (R), sieť BSt 500M, krytie 40mm.

**Železobetónové obvodové vence prvého nadzemného podlažia objektu** - profilu 250/450 so spodnou hranou na výškovej kóte podľa dispozičného riešenia. Armovanie vencov bude vložkami profilu 2φR12 pri oboch povrchoch, strmeňmi φR8/250mm, v potrebných miestach a v miestach okenných, alebo dverných otvorov doplnené o prúťovú výstuž priemeru 12mm a strmene zhustené na φR8/150mm. V rohoch a stykoch vencov sú do debnenia vložené prúťové vložky tvaru "L", s dĺžkou ramena 1000mm, v počte 3 R12 pri oboch povrchoch.

Materiál betón C20/25, oceľ B500B (R), sieť BSt 500M, krytie 25mm.

## 8. Prevedenie betónových konštrukcií

Pred betónovaním treba starostlivo prehliadnúť vydrevenie konštrukcie a armatúru. Pri vydrevení zistiť, či sú stĺpy správne podklinované a dostatočne navzájom vystužené. Presvedčiť sa, či je debnenie zabezpečené voči vodorovnému tlaku v čerstvej betónovej zmesi. Skontrolovať armatúru podľa výkresu. Pre jednoliatosť a pevnosť stavby čerstvý betón neskôr betónovanej časti najdokonalejšie spojiť so starším betónom. Povrch betónu v pracovnej škáre sa očistí, odstráni cementový kal. Ak prerušenie v pracovnej škáre trvá dlhšie, je potrebné stvrdnutý betón osekať. Povrch škáry nakoniec očistiť prúdom vody. Na upravenú pracovnú škáru naniesť najprv vrstvu jemného betónu.

**Betónovanie vodorovných konštrukcií:**

- pri trámoch a vencoch betónovú zmes zhutniť riaditeľnými vibrátormi a vibračnou hlavicou na pevnom hriadeľi;
- správne rozmery prvkov zabezpečiť drevenými lavičkami, osadzovanými namiesto debnenia; po ich odstránení dutinu vyplniť betónom; zhutniť povrchovými vibrátormi;

**Ošetrovanie betónovej konštrukcie:**

- zlepšenie spracovateľnosti betónovej zmesi a jej výrobu s menším množstvom vody previesť pridaním „Plastifikátoru S“;
- v prvých 24 hodinách t.j. v čase tuhnutia betónu chrániť povrch pred prudkým dažďom (vyplavujúci z betónu cement), pred prudkým slnečným žiarením (cement nie je schopný hydratovať);
- vlhčiť betón vodou 12 hodín po zabetónovaní v teplom počasí, 24 hodín po zabetónovaní v chladnom počasí;
- ak pri zabetónovaní nastane mráz  $-8^{\circ}$  a menej  $^{\circ}\text{C}$ , čerstvú zmes ohrievať koksovými košmi rozostavenými pod debnením;
- dohotovené časti betónu nezaťažujeme skôr ako 48 hodín po dobetónovaní (aj potom musí byť zaťaženie úmerné skutočnej pevnosti betónu v čase zaťažovania);
- nosnú výstuž strihať a ohýbať až tesne pred vložením do debnenia;
- časť oddebnenia a uvoľnenia podpier možno určiť:
  - podľa vzhľadu (stvrdnutím nadobúda šedivý odtieň)
  - poklepnutím tvrdý betón znie jasno
  - odpor, ktorý kladie betón pri zarážaní klinec
  - najlepšie trámovou skúškou.

Pre oddebnenie konštrukcií pre triedu betónu C20/25 pri obvyklých poveternostných

podmienkach (teplota nad 5 °C) platia tieto lehoty:

- postranné debnenie.....3 dni
- stĺpy.....7 dní
- dosky do rozpätia 2500mm.....7 dní
- dosky a iné prvky do rozpätia 10000mm.....14 dní

Polohy jednotlivých prútov hlavnej výstuže nesmú prekročiť odchýlku od projektu o 20mm.

Pri ukladaní betónovej zmesi nesmie dochádzať k jej rozmiešavaniu, k posunom a deformáciám výstuže ani debnenia.

## **9. Drevené konštrukcie**

**Za správnosť strešnej konštrukcie zodpovedá dodávateľská firma. Pre statický výpočet strešnej konštrukcie vid' samostatnú časť PD.**

## **10. Záver**

### **Na základe statického výpočtu konštrukcia vyhovuje**

10.1 Tento statický posudok neslúži ako vykonávací projekt statiky. Statický posudok zodpovedá len za dimenzie základových, železobetónových a drevených konštrukcií, ktoré sú predmetom statického výpočtu (pri dodržaní podmienok stanovených výpočtom).

10.2 Nie je dovolené meniť navrhované stavebné materiály z časti statika stavieb.

10.3 V prípade použitia necertifikovaných stavebných materiálov, statik nepreberá zodpovednosť za objekt. Za prípadné poruchy zodpovedá osoba, ktorá súhlasila so zabudovaním materiálov, ktoré neboli certifikované na území Slovenskej republiky.

10.4 Statický posudok je vyhotovený v zmysle platných noriem STN a EN, doplnených náležitými národnými prílohami.

10.5 Na dimenzovanie základových konštrukcií bol použitý výpočtový program vytvorený v MS Excel, na výpočet železobetónových prvkov objektu, ako i drevených prvkov výpočtový program SCIA Engineer 2016.1.

Ing. Zoltán Laczko  
projektant - statik

# STATICKÝ VÝPOČET

## Zatížení - stálé

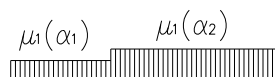
Stálé - strecha	tl. (m)	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_G$	kN/m <sup>2</sup>
Krytina Mediterran			0,5	1,35	0,68
Laťovanie 50/40			0,066	1,35	0,09
Kontralaťovanie 50/40			0,022	1,35	0,03
Krov (odhad)			0,4	1,35	0,54
			<b>0,99</b>	1,35	1,33
krokve po 1 m =			<b>0,99</b>	kN/m	

## Klimatické zatížení - sníh

### II. sněhová oblast

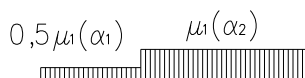
normové zatížení sněhem	$s_k = 1,1$	kN/m <sup>2</sup>			
sklon střechy	$\alpha_1 = 35$	°		$\alpha_2 = 35$	°
tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,67$			$\mu_1 = 0,67$	
souč. expozice	$C_e = 1,0$				
tepelný souč.	$C_t = 1,0$	zš (m)	kN/m	$\gamma_Q$	kN/m <sup>2</sup>
zatížení sněhem	$s_n = C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,00$		<b>1,05</b>	1,5	1,58

C<sub>1</sub>:  $s_n \mu_1 = 0,7$



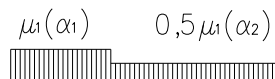
$s_n \mu_1 = 0,70$

C<sub>2</sub>:  $s_{n0,5} \mu_1 = 0,35$

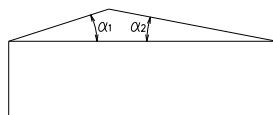


$s_n \mu_1 = 0,70$

C<sub>3</sub>:  $s_n \mu_1 = 0,7$



$s_{n0,5} \mu_1 = 0,35$



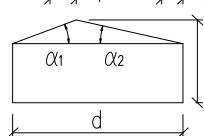
## Klimatické zatížení - vítr

II. větrová oblast		základní rychlost větru $v_{b,0} = 25,00$ m/s		
III. kategorie terénu		$c_{dir} = 1,0$	$z_0 = 0,300$	m
výška objektu	$z = 7,0$ m	$c_{season} = 1,0$	$z_{min} = 5,0$	m
délka objektu	$d = 30,0$ m	$c_0(z) = 1,0$	$z_{max} = 200$	m
šířka objektu	$b = 30,0$ m	$k_l = 1,0$	$z_{0,II} = 0,05$	m
max. dynamický tlak větru $q_p(z) = 0,58$ kN/m <sup>2</sup>				
sklon střechy		$\alpha_1 = 35^\circ$	$\alpha_2 = 35^\circ$	

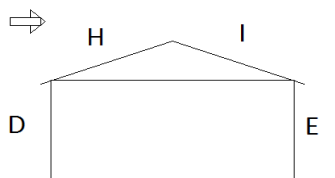
tlak větru  $w_e = c_{pe} \cdot q_p(z)$

	oblast	$c_{pe}$	zš (m)	kN/m	$\gamma_Q$	kN/m
vítr zleva:	F	0,70	1,00	0,41	1,50	0,61
	G	0,70	1,00	0,41	1,50	0,61
	H	0,47	1,00	0,27	1,50	0,41
	I	-0,33	1,00	-0,19	1,50	-0,29
	J	-0,43	1,00	-0,25	1,50	-0,38

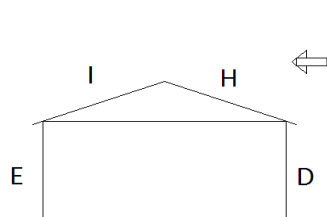
vítr zprava:	F	0,70	1,00	0,41	1,50	0,61
	G	0,70	1,00	0,41	1,50	0,61
	H	0,47	1,00	0,27	1,50	0,41
	I	-0,33	1,00	-0,19	1,50	-0,29
	J	-0,43	1,00	-0,25	1,50	-0,38



$e = 14,0$  m  
 $e/10 = 1,4$  m  
 $e/4 = 3,5$  m  
 $h/d = 0,233333$  m



D	0,70	1,00	0,41	1,50	0,61
E	-0,30	1,00	-0,17	1,50	-0,26



H	0,47	1,00	0,27	1,50	0,41
I	-0,33	1,00	-0,19	1,50	-0,29

PREKLAD - VENIEC						
Vstupní veličiny						
Šířka b=	250	mm		$V_{Ed} =$	18,0	kN
Výška h=	450	mm		$M_{Ed} =$	23,0	kNm
Krytí c=	25	mm				
Materiál						
Beton	C20/25		$\gamma_c = 1,5$	Výztuž	B500B	$\gamma_s = 1,15$
$f_{ck} =$	20	MPa		$f_{yk} =$	500	MPa
$f_{ctm} =$	2,6	MPa		$E_s =$	200	GPa
$E_{cm} =$	31	GPa		$f_{yd} =$	434,8	MPa
$f_{cd} =$	13,33	MPa				
Výztuž						
podélná $\phi$	12	mm	3	ks	$A_{st} =$	339,3 mm <sup>2</sup>
třmínky $\phi$	8	mm	s=	150	mm	$A_{ss} =$ 100,5 mm <sup>2</sup>
počet stříhů	2					
materiál třmínků $f_{ywk} =$	500	Mpa		$f_{ywd} =$	434,8	MPa
Posouzení ohybu						
$d' =$	39,0	mm		$d = h - d' =$	411,0	mm
$x =$	55,3	mm		$A_{st,min} =$	138,9	mm <sup>2</sup>
$x_{lim} =$	253,5	mm		$A_{st,max} =$	4096,4	mm <sup>2</sup>
$x_{lim} > x$	✓ vyhovuje			$A_{st,max} > A_{st} \geq A_{st,min}$	✓ splněno	
Moment únosnosti						
$M_{Rd} = f_{yd} A_{st} z_c =$	57,4	kNm		$z_c =$	388,87226	mm
	$M_{Rd} =$	57,4	kNm	>	$M_{Ed} =$	23 kNm
		průřez			VYHOVUJE	
Posouzení smyku						
Posouvající síla přenášená betonem						
$\rho_1 =$	0,00	< 0,02		$k =$	1,7	< 2
$C_{Rd,c} =$	0,12					
$v_{min} = 0,035 \cdot k^{1,5} \cdot \sqrt{f_{ck}} =$	0,35					
$V_{Rd,cm} = C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} \cdot b \cdot d =$	61,8	kN		$min V_{Rd,c} =$	35,6	kN
	Smyková výztuž pouze konstrukční.					
Posouvající síla přenesená betonem se smykovou výztuží						
$\cotg \theta =$	0,2	< 2,5		$s_{max} =$	308,3	mm
	neposuzuje se			podmínka splněna		
$\rho_w =$	0,0027	$\rho_{w,min} =$	0,0007			
	$\rho_w \geq \rho_{w,min}$			podmínka splněna		
$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cotg \theta / s =$	226,6	kN				
$V_{Rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot z \cdot b \cdot \cotg \theta / (\cotg^2 \theta + 1) =$	41,7	kN				
$V_{Rd,s} =$	226,6	kN		>	$V_{Ed} =$	18,0 kNm
		průřez			VYHOVUJE	