

Projektová dokumentácia stavby

časť: Statika

Stupeň projektovej dokumentácie: Projekt pre vydanie stavebného povolenia

Stavba:	ZÁKLADNÁ ŠKOLA S MATERSKOU ŠKOLOU TRNOVEC NAD VÁHOM – - ROZŠÍRENIE KAPACÍT MATERSKEJ ŠKOLY
Miesto stavby:	k.ú. TRNOVEC NAD VÁHOM, parc.č.: 643/1, 643/8, 643/9
Investor:	Obec Trnovec nad Váhom
Časť Projektu:	Statické posúdenie stavby
Diel projektu:	
Objekt:	
Zodpovedný projektant	Ing. Zoltán Laczko
Autor projektu	Ing. Zoltán Laczko

Číslo zákazky	Dátum	Zväzok	Zošíť	Vyhotovenie
35/20	Marec 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 Trnovec nad Váhom.

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 oceľových 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 materskej školy. Jedná sa o prízemný objekt so sedlovou strechou. Pôdorys je obdĺžnikového tvaru s rozmermi strán 18,0x15,0m, výška objektu je cca 7,90m. 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.

Preklady nad otvormi v RD sú navrhnuté železobetónové až po hornú hranu atiky kvôli jednoduchosti a geometrie novej prístavby. Preklady budú vystužené v rámci železobetónového stropu, ktorý bude mať hrúbku 220mm.

Na železobetónový strop sa uložia stĺpy stojatej stolice – v týchto miestach sú v rámci stropnej dosky pridané príložky naviac.

Strešná konštrukcia je koncipovaná v súvislosti s celkovým výrazom objektu. Strecha je riešená ako drevená valbová z drevených krokiev, pomúrnic, a stredových väzníc. Strešná krytina je navrhnutá z pálených strešných tašiek.

Konštrukcia krovu objektu je navrhnutá ako drevená sedlová konštrukcia s nosnou stolicou osadenou na roznášacie stropné trámy. Krokvy sú navrhované z profilov 80/180mm, nárožné krokvy z profilu 140/180. Strešná krytina je navrhnutá ako pálená Mediterran. Sklon strechy je cca 30°.

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.

Objekt nebude podpivničený. Základové pásy budú mať rozmer 600/600 a doplnia sa DT tvarovkami DT30. Na styku s existujúcou budovou budú základy znížené tak, aby netlačili na steny pivnice a zároveň, aby neboli podkopané existujúce základy.

Strecha bude prepojená s existujúcou budovou, strechu na existujúcej budove je potrebné v prípade potreby sanovať, vymeniť prehnité časti a nahradiť novými.

V rámci rekonštrukcie sa vybúrajú otvory v nosných stenách existujúcej časti – nad vybúranými otvormi je nutné osadiť preklady – prefabrikované alebo oceľové HEA120.

4. Zaťažovacie charakteristiky

Náhodilé normové zaťaženia určené pre dimenzovanie :

	zaťaženie	γ
podlaha 1.NP-pokoje	2,00	1,35
podkrovný priestor	1,00	1,5
sneh – II. s. o.	1,05	1,5
vietor (I.v.o.)	24 m/s	1,5
(γ - 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 prevádzať pri odstránení ornice a výkope. Vyťažená zemina z výkopových jám, ako aj z jednotlivých figúr sa zo staveniska odvezie, prípadne rozhrnie v blízkom okolí.

Základové konštrukcie budú tvorené základovými pásmi 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 uložené rady debniacich tvárnic šírky 300mm, prepojených so základovými pásmi viazanou výstužou podľa časti 7 tohto statického posúdenia.

Železobetónová podkladová doska je hrúbky 150 mm, je riadne prekotvená so základovými pásmi a s debniacimi tvarovkami. Betón použitý na tieto konštrukcie bude C16/20. Vystužená je pomocou sieťoviny KARI s priemerom výstuže 8mm, veľkosť ôk 150mm.

Prierezy základových pásov sú 600/600 mm. Na základových pásoch sú uložené rady DT30 tvaroviek.

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

Vzhľadom k tomu, že objekt bude položený vyššie, ako pôvodný terén, bude nutné zrealizovať podsyp pod základovú dosku. Tento podsyp bude nutné tiež zhutniť napríklad pomocou žaby.

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 podmŕzaniu, ktoré by sa mohlo prejaviť poruchami hornej konštrukcie a rozpukávaním betónových základových konštrukcií).

Posúdenie založenia

prvok	šírka (m)	dĺžka (m)	výška (m)	napätie v zákl. škáre kPa		napätie dovolené kPa
Z1	0,6	1,0	0,6	122,36	<	150

7. Betónové konštrukcie

7.1. Monolitické konštrukcie

Základové pásy ZP1 - centrický – prierez 600/600mm, 450/600.

Spodná a horná hrana vid' výkresovú dokumentáciu. Armovanie viazanou výstužou 3R10 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 budú 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 stropné dosky – hrúbka 220mm

Armovanie pomocou viazanej výstuže R12/200 a R10/200 s príložkami na miestach zväčšených momentov – pre presné vystuženie vid' výkresovú dokumentáciu tejto časti.

Materiál betón C25/30 XC1, oceľ B500B (R), sieť BSt 500M, krytie 25mm.

8. Prevedenie betónových konštrukcií

Pred betónovaním treba starostlivo prehliadnuť 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° 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);

- f) nosnú výstuž strihať a ohýbať až tesne pred vložením do debnenia;
g) časť oddebnenia a uvoľnenia podpier možno určiť:

- podľa vzhľadu (tvrdnutím nadobúda šedivý odtieň)
- poklepnutím tvrdý betón znie jasno
- odpor, ktorý kladie betón pri zarážaní klincov
- najlepšie trámcovou 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

Zaťažovacie charakteristiky pre krov

Sneh: II. snehová oblasť (1,05 kPa)

Vietor: I. veterná oblasť (24 m/s)

Zaťažovacie stavy uvažované pri návrhu krovu

1. vlastná tiaž
2. stále zaťaženie
3. sneh na ľavej strane strechy
4. sneh na pravej strane strechy
5. sneh na celej streche
6. vietor z pravej strany objektu
7. vietor z ľavej strany objektu

Jednotlivé zaťažovacie stavy sú medzi sebou v rámci statického výpočtu skombinované tak, aby bola konštrukcia nadimenzovaná na najnepriaznivejšiu kombináciu. Kombinácie zaťažení sú vyhotovené ako pre medzný stav únosnosti (I. MS), tak i pre medzný stav použiteľnosti (II. MS).

Objekt sa nachádza v II. snehovej oblasti a prislúcha mu hodnota náhodilého zaťaženia snehom 1,05 kN/m². Z hľadiska zaťaženia vetrom je objekt v I. veternej oblasti a tomu zodpovedá hodnota základnej rýchlosti vetra 24 m/s. Objekt sa z hľadiska seizmicity nachádza v oblasti VI ° CMS.

Krov objektu s maximálnym rozponom 10,0m (valbová strecha) so sklonom strešných rovín 30° si podľa statického výpočtu vyžaduje krokvy min. prierezu 80/180mm, nárožné krokvy 140/180. Pri výpočte sa uvažovalo so stredovými väznicami, pomúrniciami a nosnými trámami 150/150mm.

Pomúrnice musia byť kotvené do železobetónových vencov INP pomocou závitových tyčí priemeru 18mm, dĺžky cca 250mm, v osovom rozostupe cca 1000mm.

Spoje sú vyhotovené ako tesárske, doplnené klincovanými spojmi, prípadne spojovacími prvkami BOVA. Drevo ako nasiakavý materiál sa napustí fermežou, musí byť čisté, suché (vlhkosť max. 20%), impregnované a prebrúsené. Požadovaná trieda reziva – rezivo triedy C24.

Pre posúdenie hlavných prvkov vid' statické výpočty nižšie.

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.

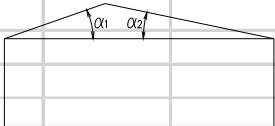
10.3 V prípade použitia necertifikovaných stavebných materiálov, statik nepreberá zodpovednosť za objekt. Za prípadné poruchy zodpovedá osoba, ktorá súhlasila so zabudovaním materiálov, ktoré neboli certifikované na území Slovenskej republiky.

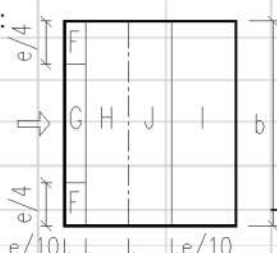
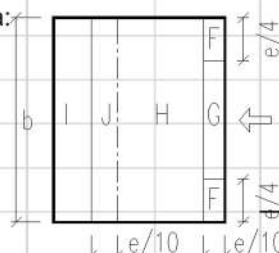
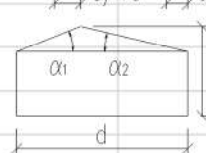
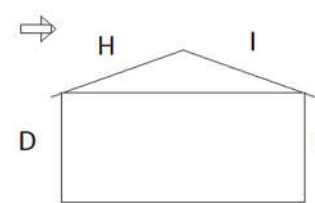
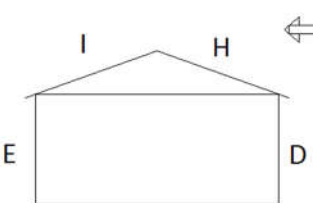
10.4 Statický posudok je vyhotovený v zmysle platných noriem STN a EN, doplnených náležitými národnými prílohami.

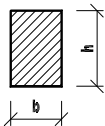
10.5 Na dimenzovanie základových konštrukcií bol použitý výpočtový program vytvorený v MS Excel, na výpočet železobetónových prvkov objektu, ako i drevených prvkov výpočtový program SCIA Engineer 2016.1.

Ing. Zoltán Laczko
projektant - statik

Statické posúdenie

Zatížení - stálé							
Stálé - strecha							
		tl. (m)	kN/m ³	kN/m ²	γ_G	kN/m ²	
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	
				0,99	1,35	1,33	
	krokve po	0,9	m	=	0,89	kN/m	
Klimatické zatížení - sníh							
II. sněhová oblast							
normové zatížení sněhem	$s_k =$	1,1	kN/m ²				
sklon střechy	$\alpha_1 =$	30	°		$\alpha_2 =$	30	°
tvarový součinitel	$\mu_1 =$	0,80			$\mu_1 =$	0,80	
souč. expozice	$C_e =$	1,0					
tepelný souč.	$C_t =$	1,0	zš (m)	kN/m	γ_Q	kN/m ²	
zatížení sněhem	$s_n = C_e \cdot C_t \cdot s_k =$	0,90		0,95	1,5	1,42	
$C_1:$	$s_n \mu_1 =$	0,756	$\mu_1(\alpha_1)$	$\mu_1(\alpha_2)$		$s_n \mu_1 =$	0,76
$C_2:$	$s_n 0,5 \mu_1 =$	0,378	$0,5 \mu_1(\alpha_1)$	$\mu_1(\alpha_2)$		$s_n \mu_1 =$	0,76
$C_3:$	$s_n \mu_1 =$	0,756	$\mu_1(\alpha_1)$	$0,5 \mu_1(\alpha_2)$		$s_n 0,5 \mu_1 =$	0,38
							

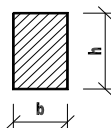
Klimatické zatížení - vítr							
II. větrová oblast		základní rychlost větru $v_{b,0} = 25,00$ m/s					
III. kategorie terénu		$c_{dir} = 1,0$	$z_0 = 0,300$	m			
výška objektu	$z = 8,0$ m	$c_{season} = 1,0$	$z_{min} = 5,0$	m			
délka objektu	$d = 7,5$ m	$c_0(z) = 1,0$	$z_{max} = 200$	m			
šířka objektu	$b = 7,5$ m	$k_l = 1,0$	$z_{0,II} = 0,05$	m			
max. dynamický tlak větru $q_p(z)$		0,61 kN/m ²					
sklon střechy		$\alpha_1 = 30^\circ$	$\alpha_2 = 30^\circ$				
tlak větru $w_e = c_{pe} \cdot q_p(z)$		oblast	c_{pe}	zš (m)	kN/m	γ_Q kN/m	
vítr z leva:							
		F	0,70	0,90	0,39	1,50	0,58
		G	0,70	0,90	0,39	1,50	0,58
		H	0,40	0,90	0,22	1,50	0,33
		I	-0,40	0,90	-0,22	1,50	-0,33
		J	-0,50	0,90	-0,28	1,50	-0,41
vítr z prava:							
		F	0,70	0,90	0,39	1,50	0,58
		G	0,70	0,90	0,39	1,50	0,58
		H	0,40	0,90	0,22	1,50	0,33
		I	-0,40	0,90	-0,22	1,50	-0,33
		J	-0,50	0,90	-0,28	1,50	-0,41
		$e = 7,5$ m	$e = \text{menší z hodnot } 2z; b$				
		$e/10 = 0,8$ m					
		$e/4 = 1,9$ m					
		$h/d = 1,066667$ m					
		D	0,80	0,90	0,44	1,50	0,66
		E	-0,50	0,90	-0,28	1,50	-0,41
		H	0,40	0,90	0,22	1,50	0,33
		I	-0,40	0,90	-0,22	1,50	-0,33

NÁROŽNÁ KROKVA 140x180									
Vstupní veličiny									
b =	140	mm			$M_{Ed} =$	3,90	kNm		
h =	180	mm			$N_{Ed} =$	32,00	kN		
L =	4200	mm							
Materiál									
dřevo třídy	C22			$f_{m,k} =$	22	MPa			
třída použití	1			$f_{c,0,k} =$	20	MPa			
doba působení	dlouhodobé			$E_{0,05} =$	6666,7	MPa			
	$k_{mod} =$	0,70		$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M =$	11,8	MPa			
	$\gamma_M =$	1,3		$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M =$	10,8	MPa			
Posouzení únosnosti									
W =	756000	mm ³		I =	41160000	mm ⁴			
A =	25200	mm ²							
napětí při ohybu									
$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W =$	5,2	MPa		$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} =$	0,383				
$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot l_{ef}) =$	149,79	MPa		platí pro obdélníkový průřez z jehličnatých dřevin					
a =	0,9			$l_{ef} = a \cdot L =$	3780	mm			
$k_{crit} =$	1	pro $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$			1				
	$1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m}$	pro $0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4$							
	$\frac{1}{\lambda_{rel,m}^2}$	pro $\lambda_{rel,m} > 1,4$		nepoužije se					
				nepoužije se					
$\sigma_{m,d} / k_{crit} \cdot f_{m,d} =$	0,4								
napětí při tlaku									
$\sigma = N_{Ed} / A =$	1,3	MPa							
$i = \sqrt{I / A} =$	40,41	mm		$\lambda_{rel} = \lambda \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} / \pi =$	1,90				
$\lambda = L / i =$	103,92			$k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) =$	2,47				
$\beta_c =$	0,2			$k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}) =$	0,25				
$\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) =$	0,5								
kombinace tlaku a ohybu									
$(\sigma_{m,d} / f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) =$	0,67	< 1,0							
				průřez VYHOVUJE					

KROKVA 80x180

Vstupní veličiny

b = 80 mm
h = 180 mm
L = 3100 mm



$M_{Ed} = 3,20$ kNm
 $N_{Ed} = 12,50$ kN

Materiál

dřevo třídy C22
třída použití 1
doba působení dlouhodobé
 $k_{mod} = 0,70$
 $\gamma_M = 1,3$

$f_{m,k} = 22$ MPa
 $f_{c,0,k} = 20$ MPa
 $E_{0,05} = 6666,7$ MPa
 $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 11,8$ MPa
 $f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 10,8$ MPa

Posouzení únosnosti

$W = 432000$ mm³
 $A = 14400$ mm²

$I = 7680000$ mm⁴

napětí při ohybu

$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W = 7,4$ MPa
 $\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05} / (h \cdot I_{ef}) = 66,268$ MPa
 $a = 0,9$

$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = 0,576$
platí pro obdélníkový průřez z jehličnatých dřevin
 $I_{ef} = a \cdot L = 2790$ mm

$$k_{crit} = \begin{cases} 1 & \text{pro } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \\ 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} & \text{pro } 0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \\ \frac{1}{\lambda_{rel,m}^2} & \text{pro } \lambda_{rel,m} > 1,4 \end{cases}$$

1
nepoužije se
nepoužije se

$\sigma_{m,d} / k_{crit} \cdot f_{m,d} = 0,6$

napětí při tlaku

$\sigma = N_{Ed} / A = 0,9$ MPa
 $i = \sqrt{I / A} = 23,09$ mm
 $\lambda = L / i = 134,23$
 $\beta_c = 0,2$
 $\sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) = 0,5$

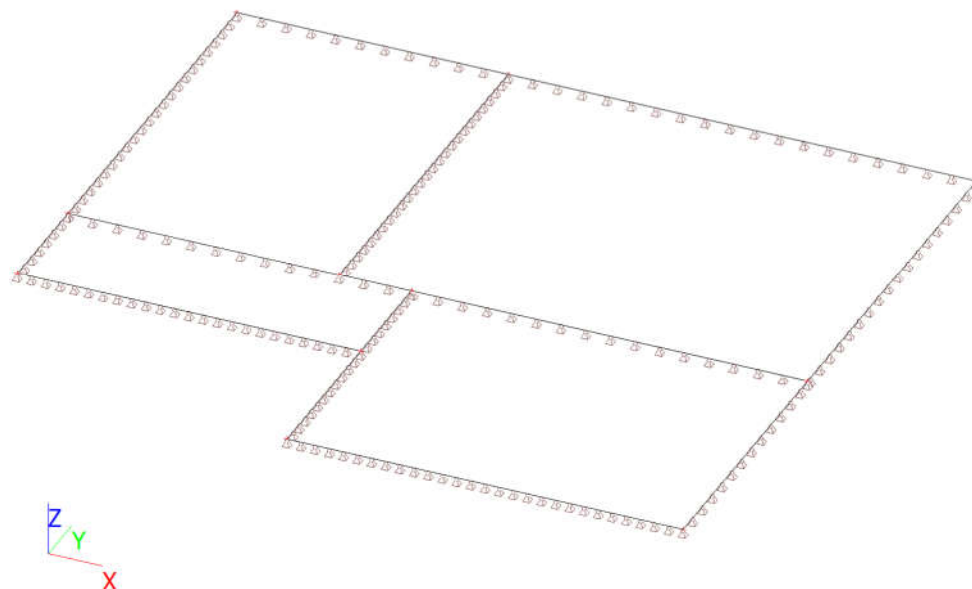
$\lambda_{rel} = \lambda \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} / \pi = 2,45$
 $k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) = 3,73$
 $k_c = 1 / (k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}) = 0,15$

kombinace tlaku a ohybu

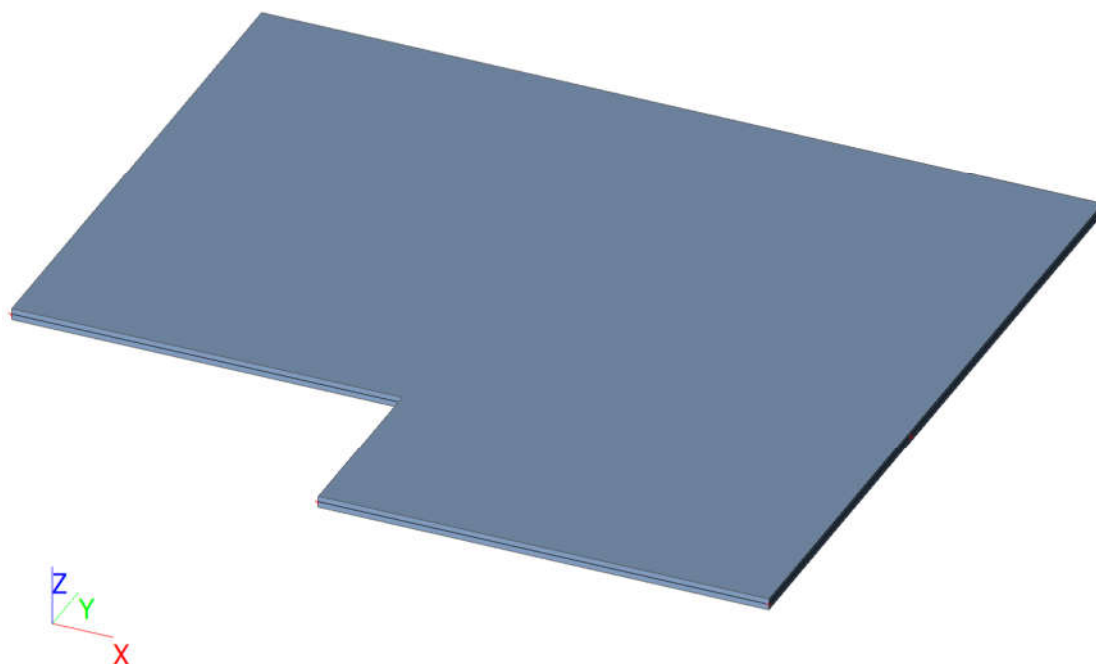
$(\sigma_{m,d} / f_{m,d})^2 + \sigma_{c,0,d} / (k_c \cdot f_{c,0,d}) = 0,92 < 1,0$
průřez VYHOVUJE

Výpočet stropnej dosky Betón C25/30

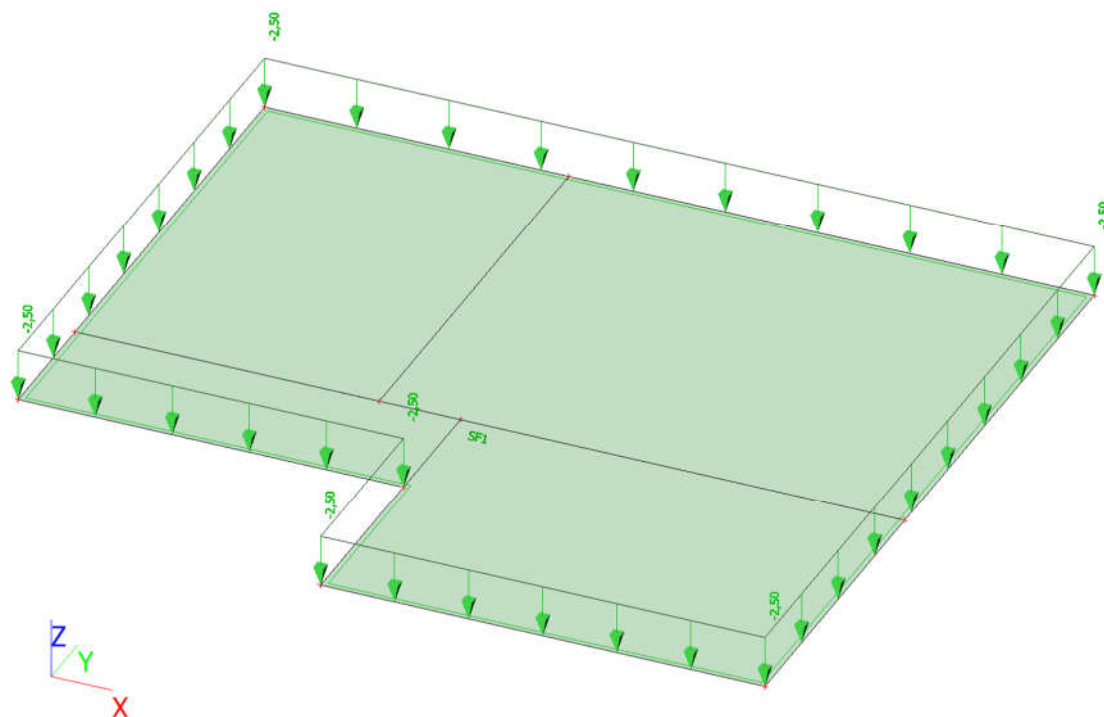
1. Výpočtový model



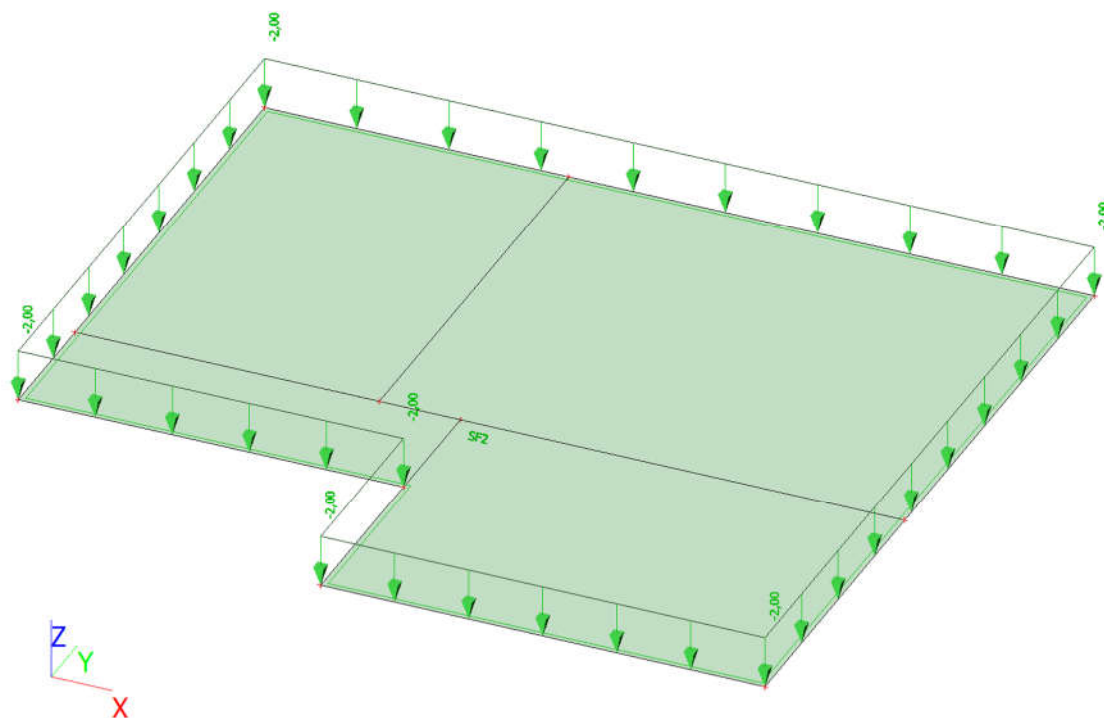
2. 3D model



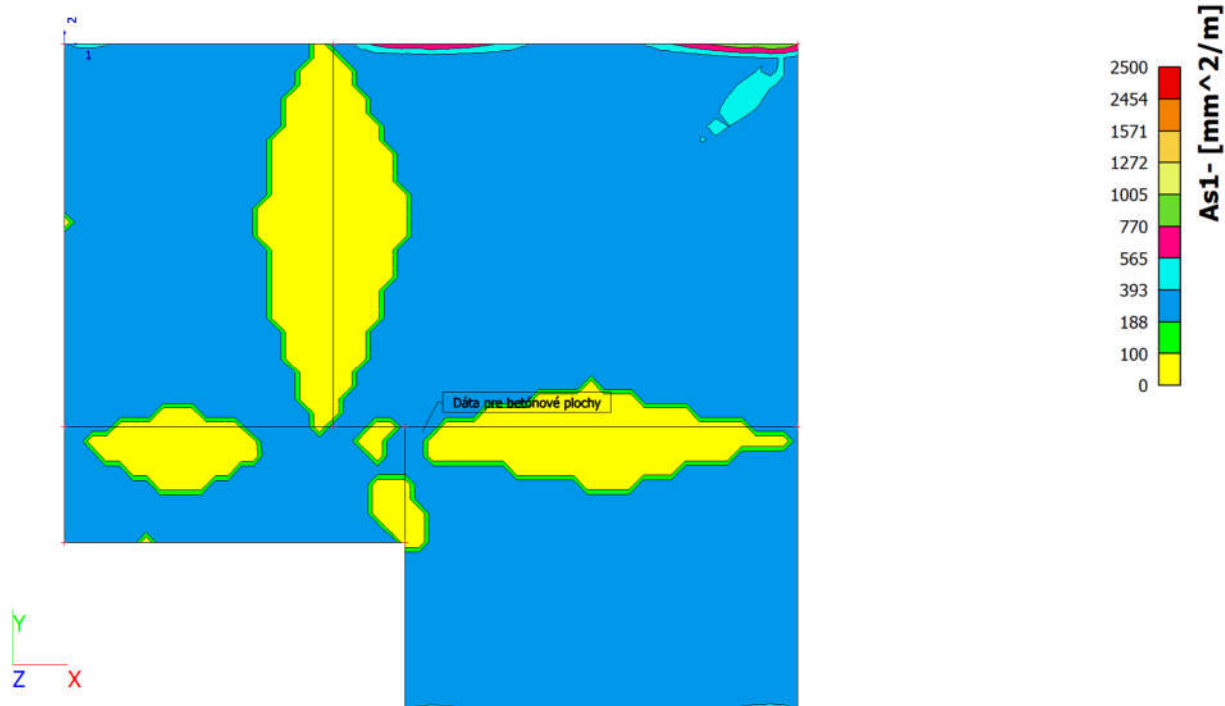
3. LC2 / Celková hodnota / Názov



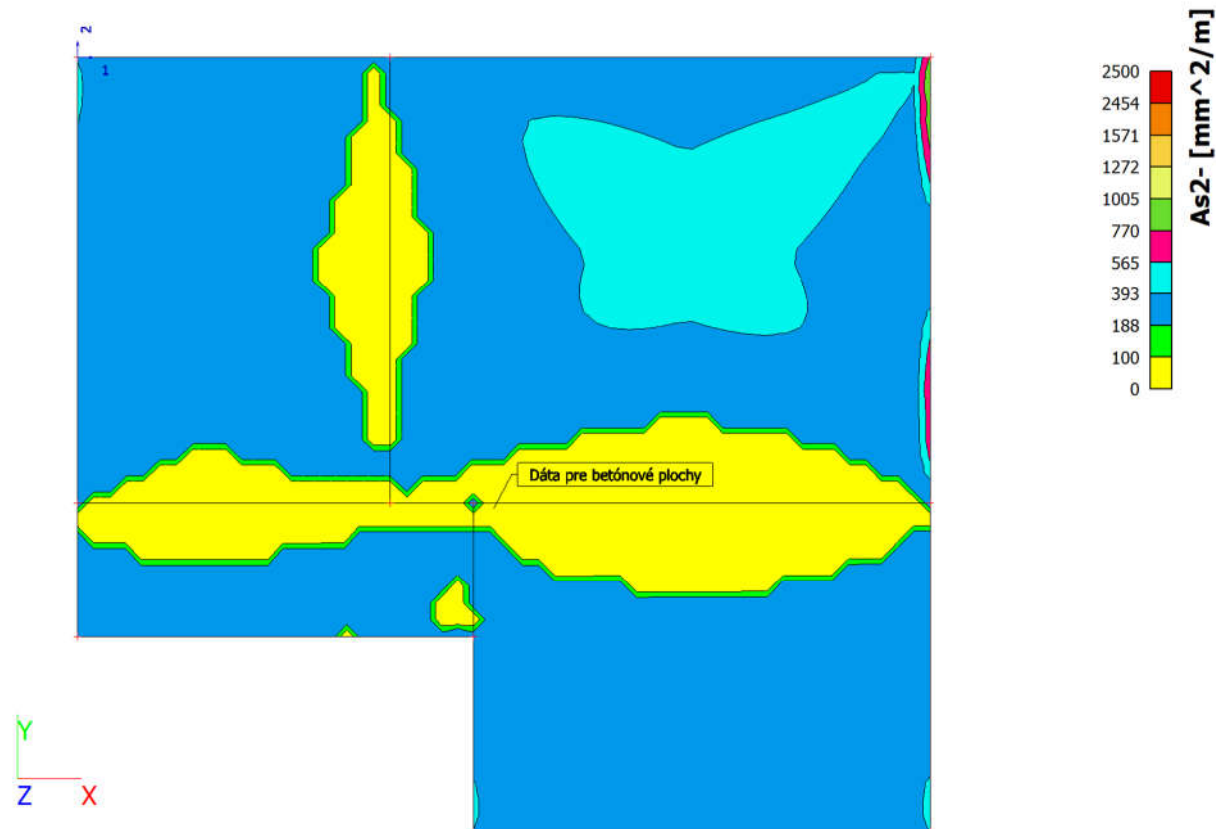
4. LC3 / Celková hodnota / Názov



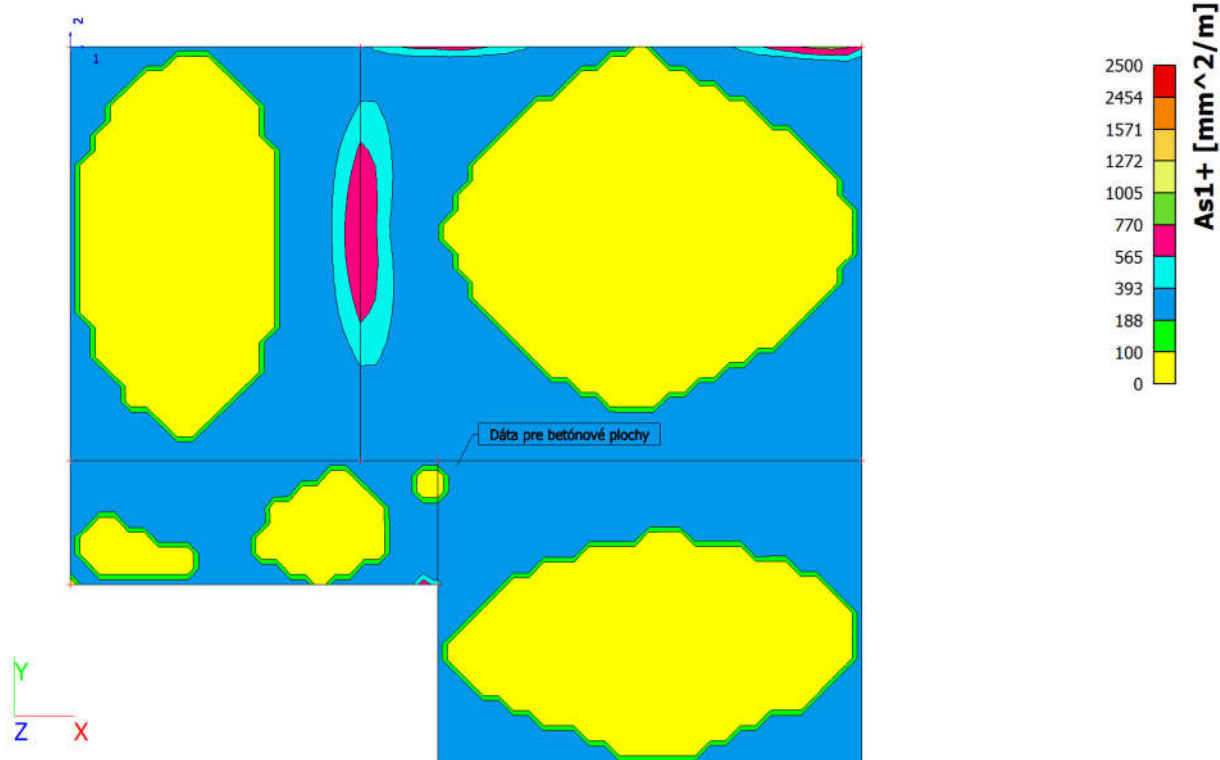
5. Plochy - návrh - nutné plochy; As1-



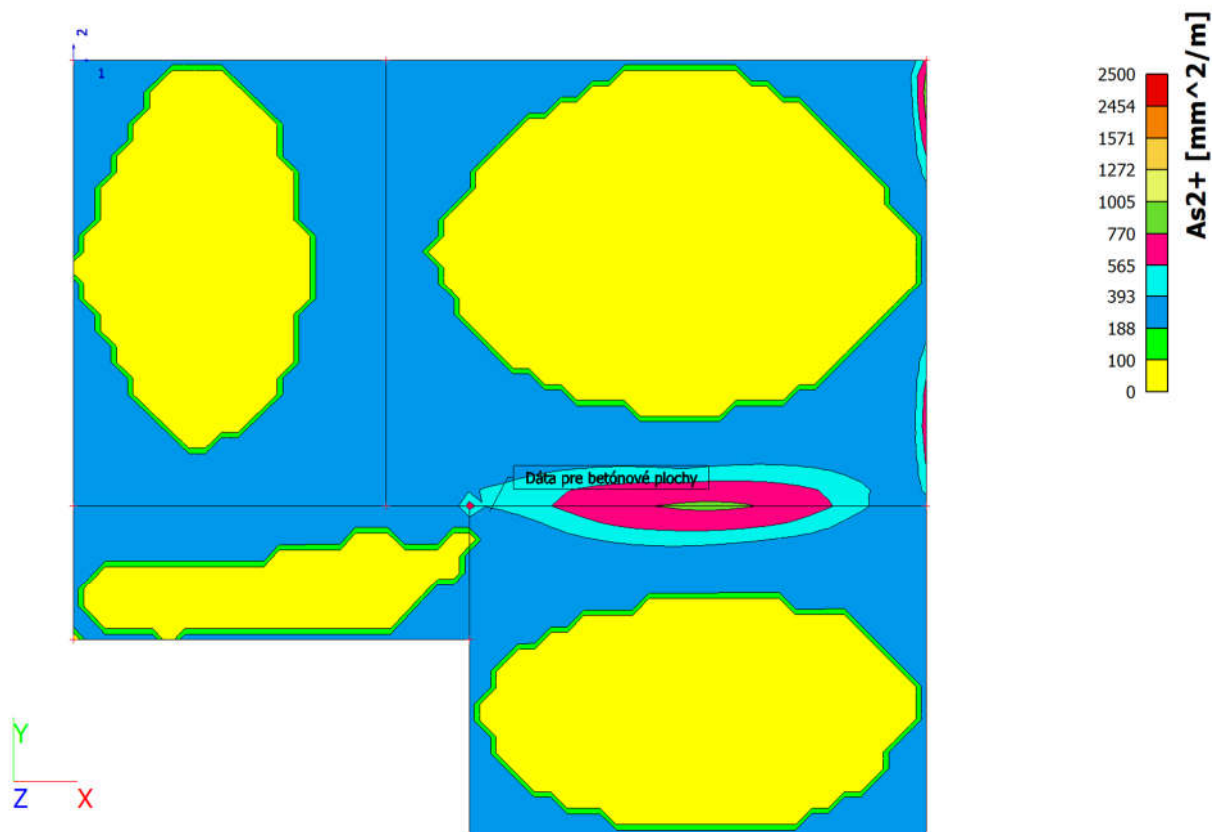
6. Plochy - návrh - nutné plochy; As2-



7. Plochy - návrh - nutné plochy; As1+



8. Plochy - návrh - nutné plochy; As2+



9. Plochy - priehyby - nelineárne s dotvarovaním; Uz

