

SAPAN s.r.o. Za vodou 1389/13 064 01 Stará Ľubovňa		PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE DSP	
<h2>STATICKÝ VÝPOČET</h2>			
STAVBA :		REKONŠTRUKCIA TELOCVIČNE ZŠ V OBCI KAMIENKA	
Investor		OBEC KAMIENKA ,Obecný úrad Kamienka 123, 065 32 Kamienka	
Miesto :		Kamienka	
Okres :		Stará Ľubovňa	
Kraj :		Prešovský	
Projektant stavby :		Ing. Vladislav Slosarčík, 065 01 Hniezdne č. 458	
Autor profesie:		SAPAN s.r.o Za vodou 1389/13 064 01 Stará Ľubovňa	
Vypracoval :		Ing. Virostko Jozef autorizovaný stavebný inžinier pre kategóriu Statika stavieb reg.č. 2809*13	
			
Zákazkové číslo		168022019	
		Zväzok:	
Archívne číslo		168022019	
		Dátum: 2/2020	
Vypracoval Ing. Virostko Jozef	Kontroloval Ing. Virostko Jozef	Časť : ST	Značka ST

Obsah

1. Identifikačné údaje stavby a investora:	2
2. Základné údaje	2
2.1 Predmet	2
2.2 Podklady	2
2.3 Základný koncept riešenia	3
2.4 Návrh konštrukcie s ohľadom na životnosť	3
2.5 Diferenciácia spoľahlivosti konštrukcií	3
2.6 Realizovanie betónových konštrukcií	3
2.6.1 Dodatočné kotvenie konštrukcie	3
2.6.2 Deformácie betónových konštrukcií	3
2.7 Realizovanie oceľových konštrukcií	3
2.7.1 Trieda prevedenia	4
2.7.2 Stupne prípravy povrchu	4
2.8 Realizovanie drevených konštrukcií	4
2.8.1 Kvalita drevených konštrukcií	5
2.9 Realizovanie murovaných konštrukcií	5
3. Statická schéma konštrukcie, popis	5
3.1 Metodika výpočtu	5
3.2 Použité stavebné materiály	5
3.3 Zaťaženie	5
3.4 Zaťaženie vlastnou váhou	5
3.5 Užitočné zaťaženie	5
3.6 Zaťaženie vetrom	6
3.7 Zaťaženie snehom	6
3.7.1 Strecha prístavba	6
3.7.1.1 Sneh naviaty prístavba	7
3.7.2 Strecha telocvična	7
4. Výpočet	8
4.1 Oceľový nosník STR101	8
4.1.1 Zaťaženie	8
4.1.1.1 Vážnica-pultová strecha	8
4.1.1.2 Vážník	8
4.1.2 Reakcie od vážníka	8
4.1.3 Reakcie od pultovej strechy	9
4.1.3.1 Vážnica V102	9
4.1.3.2 Oceľový stropný nosník N101	10
4.1.4 STR 101	13
4.2 Preklady	17
4.2.1 P101, P102, P103	17
4.2.2 P101-P111	18
4.2.3 P112-P113	19
4.3 Schodisko 001	20
4.4 Strop D001	20
4.5 D002	26
4.6 D003	30
4.7 Preklady	33
4.7.1 P001-008	33
4.7.2 P009	33
4.7.3 P010	34
4.7.4 S101	35
4.8 Plán kontroly	37
4.8.1 Všeobecne	37
4.9 Základy	37
4.9.1 Geologické pomery	37
4.9.2 Spôsob zakladanie	37
4.9.3 Základ	37
5. Záver	37

STATICKÝ – VÝPOČET

1. Identifikačné údaje stavby a investora:

Stavba :	REKONŠTRUKCIA TELOCVIČNE ZŠ V OBCI KAMIENKA
Investor	OBEC KAMIENKA ,Obecný úrad Kamienka 123, 065 32 Kamienka
Miesto :	Kamienka
Okres :	Stará Ľubovňa
VÚC :	Prešov
Projektant stavby :	Ing. Vladislav Slosarčík, 065 01 Hniezdne č. 458
Autor profesie:	SAPAN s.r.o, Za vodou 1389/13, 064 01 Stará Ľubovňa
Vypracoval :	Ing. Virostko Jozef

2. Základné údaje

2.1 Predmet

Predmetom statického výpočtu je posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods.1 písm. a, Zákona č.50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti / t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti / predmetnej stavby a v zmysle platných STN EN.

2.2 Podklady

Podkladom pre spracovanie posúdenia v rozsahu pre realizáciu bolo:
výkresová dokumentácia stavebnej časti objektu v rozsahu DSP

- literatúra a platné technické normy:

EUROKÓD – ZÁSADY NAVRHOVANIA

STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania konštrukcií

EUROKÓD 1 – ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ

STN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov

STN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia konštrukcií namáhaných požiarom

STN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom

STN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom

EUROKÓD 2 – NAVRHOVANIE BETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

STN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidla pre pozemné budovy

EUROKÓD 3 – NAVRHOVANIE OCEĽOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

STN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidla pre budovy

EUROKÓD 5 – NAVRHOVANIE DREVENÝCH KONŠTRUKCIÍ

STN EN 1993-1-1 Eurokód 5: Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecne – Všeobecné pravidlá a pravidla pre budovy

STN EN 1090-2 Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie

STN EN ISO 12944-2 Náterové látky. Protikoročná ochrana oceľových konštrukcií ochrannými náterovými systémami. Časť 2: Klasifikácia vonkajšieho prostredia

EUROKÓD 6 – NAVRHOVANIE MUROVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

STN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá pre vystužené a nevystužené murované konštrukcie

EUROKÓD 7 – NAVRHOVANIE GEOTECHNICKÝCH KONŠTRUKCIÍ

STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá

STN ISO 13822 – ZÁSADY NAVRHOVANIA KONŠTRUKCIÍ, HODNOTENIE EXISTUJÚCICH KONŠTRUKCIÍ

2.3 Základný koncept riešenia

Predmetom tohto výpočtu je návrh nových a posúdenie jestvujúcich nosných konštrukcií stavby v zmysle geometrie prvkov podľa výkresovej časti. Koncept riešenia je založený na výpočte vnútorných síl pre jednotlivé prvky.

2.4 Návrh konštrukcie s ohľadom na životnosť

V zmysle definície životnosti konštrukcie sú predmetné konštrukcie zaradené podľa STN EN 1990 tab. 2.1. do kategórie návrhovej životnosti: kat. 4, životnosť 50rokov

2.5 Diferenciácia spoľahlivosti konštrukcií

Podľa delenia diferenciácie spoľahlivosti konštrukcie je predmetná konštrukcia zaradená v súlade s STN EN 1990, príloha B do triedy následkov CC2/prehliadka 5/10 rokov.

2.6 Realizovanie betónových konštrukcií

Konštrukcia musí byť zrealizovaná v toleranciách požadovanými platnými normami STN EN 13670.

Z hľadiska kvality výsledného povrchu betónu sú konštrukcie rozdelené do troch kategórií:

a) bežný povrch bez zvláštnych nárokov

Platí pre všetky povrchy, ktoré nebudú trvale viditeľné. Z konštrukčného hľadiska musia tieto povrchy vyhovieť bežným požiadavkám na kvalitný betón s patričným krytím výstuže bez hniezd a neprímeraných trhlín. Rovinatost povrchu musí vyhovovať naväzujúcim konštrukciám

b) pohľadový betón bez mimoriadnych nárokov

Platí pre povrchy betónu vo všetkých pomocných priestoroch. Povrch musí byť taký, aby ho nebylo nutné ďalej stierkovať, či omietať. Má byť hutný, hladký, uzavrený, množstvo pórov veľkostí 1 – 15 mm, maximálne 0,3% zo skúšobnej plochy 0,50 x 0,50 m. Ostré hrany musia byť skosené, do pracovných špár musia byť osadené lišty, dilatačné špáry musia byť utesnené proti vniknutiu vody a zakryté lištami alebo pásmi. Rozmiestnenie pracovných a optických špár musí byť odsúhlasené architektom a zadávateľom. Pracovný postup musí byť navrhnutý tak, aby nedochádzalo k vzniku väčších než vlasových trhlín alebo k následnému znečisteniu alebo poškodeniu povrchu.

c) pohľadový betón s maximálnymi nárokmi na kvalitu prevedenia

Platí pre vizuálne exponované povrchy a esteticky náročné priestory. Rozmerová tolerancia sa sprísňuje na $\pm 10\text{mm}$ v oboch smeroch, debnenie je nutné prekontrolovať z hľadiska nerovností. Povrch musí byť hladký, celistvý, vyrovnaný, v rovnakom farebnom odtieni, napínacie zámky a miesta styku debnenia musia byť odsúhlasené architektom. Predpokladá sa realizovanie skúšobných vzoriek, ich schválenie a uchovanie pre ďalšie porovnávanie. Až do kolaudácie musia byť plochy chránené pred možným poškodením.

2.6.1 Dodatočné kotvenie konštrukcie

Dodatočné kotvenie sa bude realizovať pomocou navrtávania a lepenia výstuže. Osadzovanie výstuže sa riadi technologickými predpismi výrobcu. Pre kotvenie v tlaku platí vždy dĺžka výstuže na min. kotviacu dĺžku (podľa triedy betónu a profilu výstuže – cca 40 profilov). Pre kotvenie v ťahu platia vždy dĺžky výstuže na min. presahovú dĺžku (podľa triedy betónu a profilu výstuže – cca 60 profilov).

2.6.2 Deformácie betónových konštrukcií

Zvislé deformácie betónových konštrukcií sú obmedzené ustanoveniami normy STN EN 1992-1-1

Pri požiadavkách na vzhľad a obecnú použiteľnosť:

Prieťah vypočítaný pri kvázi stálom zaťažení nemá prekročiť hodnotu $1/250$ rozpätia. Prieťah sa stanoví vo vzťahu k podporám. Pre kompenzáciu celého prieťahu alebo jeho časti je možné použiť nadvýšenie, ktoré nemá prekročiť hodnotu $1/250$ rozpätia.

Pri požiadavkách na prieťah po zabudovaní prvku:

Prieťah od zaťaženia po zabudovaní prvku vypočítaný pri kvázi stálom zaťažení nemá prekročiť hodnotu $1/500$ rozpätia. Toto kritérium je potrebné kontrolovať, pokiaľ nadmerné prieťahy môžu poškodiť pripojené prvky (napr. priečky, zasklenie, obklady, technické zariadenie budov apod.).

2.7 Realizovanie oceľových konštrukcií

Výpočet spoľahlivosti konštrukcie je zrealizovaný s predpokladom, že bude uplatňovaná odpovedajúca úroveň stavebných prác a systém riadenia kvality podľa STN EN 1090-2. Zhotovovanie oceľových a

hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na oceľové konštrukcie. Zatriedenie konštrukcie má byť zrealizované podľa Prílohy B:

Tabuľka B.1 – Navrhované kritériá pre kategóriu prevádzky

Kategórie	Kritériá
SC1	<ul style="list-style-type: none"> Konštrukcie a dielce navrhované len pre kvázi statické účinky (príklad: budovy) Konštrukcie a dielce a ich spoje navrhované na seizmické účinky v oblastiach s nízkou seizmickou aktivitou a v DCL* Konštrukcie a dielce navrhované na únavové účinky od žeriavu (trieda S_0) **
SC2	<ul style="list-style-type: none"> Konštrukcie a dielce navrhované na únavové účinky podľa EN 1993 (príklady: cestné a železničné mosty, žeriavy trieda S_1 až S_9 **, konštrukcie náchylné na kmitanie spôsobené vetrom, davom ľudí alebo rotačnými strojmi) Konštrukcie a dielce a ich spoje navrhované na seizmické účinky v oblastiach so strednou alebo vysokou seizmickou aktivitou a v DCM* a DCH*
* DCL, DCM, DCH: trieda húževnatosti podľa EN 1998-1	
** Pre klasifikáciu únavových účinkov od žeriavov pozri EN 1991-3 a EN 13001-1	

Tabuľka B.2 – Navrhované kritériá pre kategóriu výroby

Kategórie	Kritériá
PC1	<ul style="list-style-type: none"> Nezvárané dielce vyrobené z ľubovoľnej pevnostnej triedy ocele Zvárané dielce vyrobené z pevnostnej triedy ocele nižšej ako S355
PC2	<ul style="list-style-type: none"> Zvárané dielce vyrobené z pevnostnej triedy ocele S355 a vyššej dielce nevyhnutné pre konštrukčnú celistvosť, ktoré sú zmontované zvarením priamo na stavenisku Dielce vyrobené valcovaním za tepla alebo tepelne spracované počas výroby Dielce priehradových nosníkov z kruhových dutých prierezov CHS vyžadujúce rezy koncových profilov

2.7.1 Trieda prevedenia

Trieda prevedenia vzťahnutá k výrobným kategóriám, kategóriám použitia a triedami následkov od 1 do 4, označené ako EXC1 až EXC4, pre ktoré požiadavka prísnosti vzrastá od EXC1 do EXC4. Pokiaľ v technickej správe alebo vo výkresoch není trieda prevedenia pre danú konštrukciu uvedená, bude použitá trieda EXC2. Požiadavky vo vzťahu k triedam prevedenia sú v Tabuľke A. 3 normy STN EN 1090-2.

Tabuľka B.3 – Odporúčaná matica na určenie tried zhotovenia konštrukcie

Triedy následkov		CC1		CC2		CC3	
Prevádzkové kategórie		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Výrobné kategórie	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC 4
^a EXC4 má byť uplatnená pre špeciálne konštrukcie alebo konštrukcie s mimoriadnymi dôsledkami porušenia, ak to vyžadujú národné predpisy.							

2.7.2 Stupne prípravy povrchu

Tento projekt nerieši detailné požiadavky pre protikorozné ochranné systémy, ktoré predpokládame realizované v súlade s normami EN ISO 12 944 a prílohou F normy STN EN 1090-2 pre natierané konštrukcie, resp. normou EN ISO 14713 a prílohou F normy STN EN 1090-2 pre povrchy pozinkované ponorom.

2.8 Realizovanie drevených konštrukcií

Všetky opatrenia uvedené v konštrukčných zásadách, provádzania a kontroly normy STN EN 1995- 1-1 platí ako nutné požiadavky k návrhovým pravidlám uvedeným v tomto výpočte. Konkrétne požiadavky su vypísané v kapitole 10 normy STN EN 1995-1-1, napríklad:

Pred použitím na stavbe má byť drevo vysušené na najbližšiu možnú vlhkosť, odpovedajúcu klimatickým podmienkam v dokončenej konštrukcii. Ak sa nepovažujú účinky akéhokoľvek vysychania za významné, alebo ak su časti, ktoré su neprípustne poškodené, vymenene, môže sa pripustiť vyššia vlhkosť behom montáže za predpokladu, že je zaistené, že drevo môže vyschnout' na požadovanu vlhkosť. Predpokladaná vlhkosť zabudovaného dreva korešponduje s triedou použitia.

Trieda použitia 1 je charakterizovaná vlhkosťou materiálov odpovedajúcich teplote 20°C a relatívnej vlhkosti okolitého vzduchu presahujúceho 65% len po niekoľko týždňov v roku. V triede použitia 1 nepresahuje priemerná vlhkosť u vetšiny dreva ihličnatých drevín 12%.

Trieda použitia 2 je charakterizovaná vlhkosťou materiálu odpovedajúca teplote 20°C a relatívnej vlhkosti okolitého vzduchu presahujúca 85% len niekoľko týždňov v roku. V triede použitia 2 nepresahuje priemerná vlhkosť u väčšiny dreva ihličnatých drevín 20%.

Trieda použitia 3 je charakterizovaná klimatickými podmienkami vedúcimi k vyššej vlhkosti než v triede použitia 2.

Uvažované triedy použitia su zrejme zo statického výpočtu, prípadne su spomenuté v technickej správe alebo vo výkresoch. Pokiaľ tu nie je uvedené inak, uvažujeme výpočtovo triedu použitia 2.

Predpokládame, že bude realizovaná kontrola podľa kontrolného plánu podľa STN EN 1995-1-1 a že kontrolný plán obsahuje:

kontrolu výroby a odborného prevedenia mimo stavbu a na stavbe

kontrolu po dokončení konštrukcie

Všetko rezivo bude impregnované prípravkom s účinnosťou proti drevokazným hubám triedy Basidiomycetes, pliesňam a proti drevokaznému hmyzu za dodržania všetkých zásad doporučených výrobcom pre dlhodobú ochranu.

2.8.1 Kvalita drevených konštrukcií

Kvalita je definovaná vzhľadom – u klasických drevených prvkoch stálosťou farby, kvalitou povrchu (hranené, hobľované) a pohľadovosti (počty sukov apod.). V rámci zabudovania konštrukcií musí byť zaistena maximálna absolútna vlhkosť zabudovávaného reziva (spravidla max. 20%) a tvarovou stálosťou prvku (rozmerové tolerancie, zkútení prvku apod.).

2.9 Realizovanie murovaných konštrukcií

Nosné murované konštrukcie budú realizované podľa STN EN 1996-2 Eurokód 6: Eurokód 6. Navrhovanie murovaných konštrukcií. Časť 2: Predpoklady navrhovania, voľba materiálov a zhotovovanie murovaných konštrukcií.

Murované nosné konštrukcie budú kontrolované podľa zatriedenia konštrukcie v intervale 5/10 rokov; kontroluje sa súlad konštrukcií a predpokladov statického výpočtu (statická schéma, zaťaženie, zmeny v priebehu životnosti) a stav konštrukcie (trhliny muriva, vydrolenie malty, rozpad muriva apod.).

3. Statická schéma konštrukcie, popis

Pri výpočte sa uvažovalo s prvkami, ktorým bola priradená im prislúchajúca statická schéma postupmi stavebnej mechaniky a teórie pružnosti.

3.1 Metodika výpočtu

V statickom výpočte sa rešpektovali normové predpisy pre príslušné prvky resp. konštrukciu a bol prevedený teoretický výpočet. Konštrukcia bola rozdelená na jednotlivé prvky, ktorých rozmery a materiál boli posúdené výpočtom podľa metódy medzných stavov:

EQU – Strata statickej rovnováhy konštrukcie alebo jej časti.

STR – Vnútna porucha alebo nadmerná deformácia konštrukcie alebo nosných prvkov.

GEO – Porušenie alebo nadmerná deformácia základovej pôdy.

3.2 Použité stavebné materiály

V súlade s výkresovou dokumentáciou konštrukcie je táto navrhnutá a posúdená pre betón C20/25, výstuž B500 B (R 10 505), murivo pórobetónové, železobetónové, oceľ S235, drevo tr. C24.

3.3 Zaťaženie

Zaťaženie sa uvažovalo v zmysle platných technických noriem.

3.4 Zaťaženie vlastnou váhou

V statickom výpočte bolo uvažované s normovou objemovou tiažou stavebných materiálov navrhnutých v projekte ASR. Zaťaženie je zavedené do výpočtu v zmysle STN EN 1991-1-1 – Zaťaženie konštrukcií.

3.5 Užitočné zaťaženie

Kategória strechy: H – strechy neprístupné s výnimkou bežnej údržby

$q_k=0,75\text{kN/m}^2$, $Q_k=0,75\text{kN}$, **Kategória C.5** $q_k=5,0\text{kN/m}^2$

3.6 Zat'azenie vetrom

Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:	IV	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 26,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,423$	kN/m^2

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Referenčná výška:

Výška nad terénom:	$h = 9,000$	m
Referenčná výška:	$z = 9,000$	m

Výpočet špičkového tlaku vetra vo výške „z“

Súčiniteľ turbulencie:	$k_t = 1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,294$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,733$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 19,05$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 1,641$	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,693$	kN/m^2

3.7 Zat'azenie snehom

3.7.1 Strecha prístavba

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:

Zóna:	4	
Nadmorská výška:	600	m.n.m
Súčiniteľ:	$a = 0,716$	
Súčiniteľ:	$b = 430$	
Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:	$s_k = 2,111$	kN/m^2

Návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na zemi:

Región:	nie	
Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom:	$C_{esl} = 0$	
Návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na zemi:	$s_{Ad} = 0,000$	kN/m^2

Súčiniteľ expozície:

Topografia:	normálna	
Súčiniteľ expozície:	$C_e = 1,00$	

plochy, kde sa nevyskytuje výrazné odŕkovanie snehu účinkami vetra

Tepelný súčiniteľ:

Vysoký prestup tepla (vyhrievané strechy, presklené strechy ...)	nie	
Tepelný súčiniteľ:	$C_t = 1,00$	

Tvarový súčiniteľ:

Sklon strechy:	$\alpha = 7,60$	°
Výsledný tvarový súčiniteľ:	$\mu_i = 0,800$	

Súčinitele zaťaženia a kombinácií zaťaženia:

	γ_Q	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vietor:	1,50	0,7	0,2	0,0
Sneh:	1,50	0,5	0,400	0,075

Zaťaženie snehom na streche:

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom:	$s_k = 1,689$	kN/m^2
--	---------------	-----------------

1,689



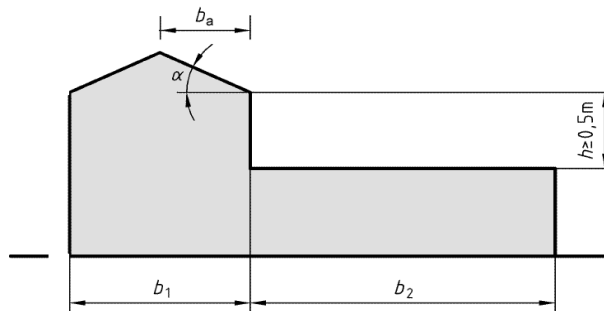
3.7.1.1 Sneh naviaty prístavba

charakt. Zaťaženie snehom:

$$s_k = 2,11 \text{ kN/m}^2$$

Geometria

$$\begin{aligned}\alpha &= 19,0^\circ \\ b_1 &= 13,73 \text{ m} \\ b_2 &= 7,50 \text{ m} \\ b_a &= 6,87 \text{ m} \\ h &= 0,66 \text{ m} \\ \mu_{s,\alpha} &= 0,80\end{aligned}$$



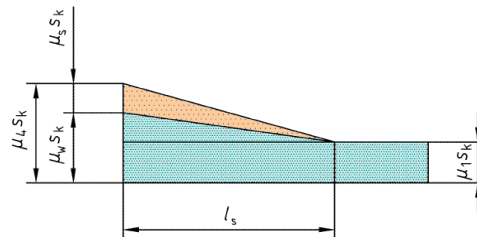
Dĺžka l_s :

$$l_s = 5,00 \text{ m} \quad (5,0 \leq l_s = 2h \leq 15,0)$$

Od snehu

$$\begin{aligned}\mu_1 &= 0,80 \\ \mu_s &= 1,10 \quad (\text{pre } \alpha \leq 15^\circ: 0, \text{ inak } 50\%)\end{aligned}$$

$$\mu_s = \mu_1 * 2 b_a / l_s * 50\% = \mu_1 * b_a / l_s$$



Od záveja

$$\mu_w = -0,47 \quad \text{MIN} \quad \begin{cases} \mu_{w1} = (b_1 + b_2) / (2h) = 16,08 \\ \mu_{w1} = \gamma * h / s_k - \mu_s = -0,47 \end{cases} \quad (\text{neg. Werte hier zulässig!}) \quad s \gamma = 2,0 \text{ kN/m}^3$$

Celkový:

$$\begin{aligned}\mu_w + \mu_s &= 0,63 < 3 \\ \mu_4 &= 0,80 \quad (0,8 \leq \mu_w + \mu_s \leq 2,0) \\ \mu_{4,A} &= 0,00 \quad (3,0 \leq \mu_w + \mu_s \leq 4,0)\end{aligned}$$

štandard. Zať., trvalá a doč.komb.
mimoriadne zať *)

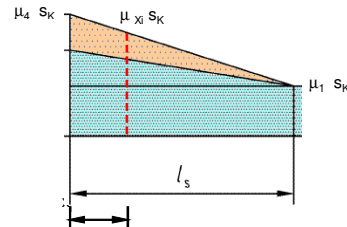
$$\begin{aligned}\mu_4 s_k &= 1,69 \text{ kN/m}^2 \\ \mu_{4,A} s_k &= 0,00 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_1 &= 0,8 \\ \mu_1 s_k &= 1,69 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

Súradnice

$$\begin{aligned}x_1 &= 0,00 \text{ m} \\ x_2 &= 1,67 \text{ m} \\ x_3 &= 3,33 \text{ m} \\ x_4 &= 5,00 \text{ m}\end{aligned}$$

	Regellast	außerge- wöhnl. Last
$\mu_{x1} s_k$	1,69	0,00
$\mu_{x2} s_k$	1,69	0,00
$\mu_{x3} s_k$	1,69	0,00
$\mu_{x4} s_k$	1,69	0,00



3.7.2 Strecha telocvična

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:

Zóna:	4
Nadmorská výška:	600 m.n.m
Súčiniteľ:	$a = 0,716$
Súčiniteľ:	$b = 430$
Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:	$s_k = 2,111 \text{ kN/m}^2$

Návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na zemi:

Región:	nie
Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom:	$C_{esl} = 0$
Návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na zemi:	$s_{Ad} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Súčiniteľ expozície:

Topografia:	normálna
Súčiniteľ expozície:	$C_e = 1,00$
plochy, kde sa nevyskytuje výrazné odčukovanie snehu účinkami vetra	

Tepelný súčiniteľ:

Vysoký prestup tepla (vyhrievané strechy, presklené strechy ...)	nie
Tepelný súčiniteľ:	$C_t = 1,00$

Tvarový súčiniteľ:

Sklon strechy:

 $\alpha = 19,00^\circ$

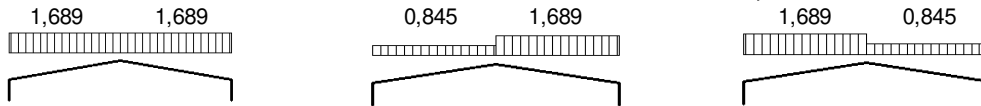
Výsledný tvarový súčiniteľ:

 $\mu_i = 0,800$ **Súčinitele zaťaženia a kombinácií zaťaženia:**

	γ_Q	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vietor:	1,50	0,7	0,2	0,0
Sneh:	1,50	0,5	0,400	0,075

Zaťaženie snehom na streche:

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom:

 $s_k = 1,689 \text{ kN/m}^2$ **4. Výpočet****4.1 Ocelový nosník STR101****4.1.1 Zaťaženie****4.1.1.1 Vážnica-pultová strecha****Strecha**

Zaťaženie strecha					
Plošná hmotnosť	[cm]	[kN/m³]	[kN/m²]	γ_f	[kN/m²]
Strešný panel			0,200	1,35	0,270
vážnice a zavetrovanie strechy			0,150	1,35	0,203
Stále zaťaženie		$g_k = 0,350$		$g_d = 0,473$	
Celkom		$g_k = 0,350$		$g_d = 0,473$	

4.1.1.2 Vážník**Strecha**

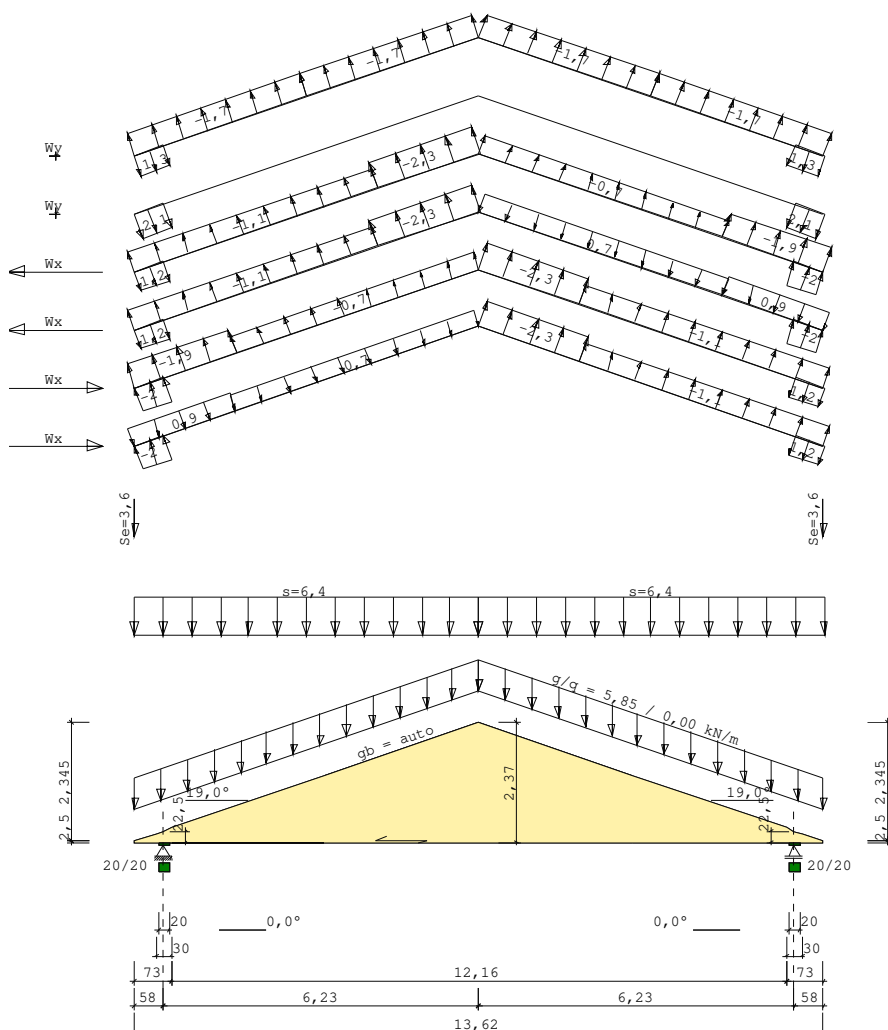
Zaťaženie strecha					
Plošná hmotnosť	[cm]	[kN/m³]	[kN/m²]	γ_f	[kN/m²]
krytina			0,200	1,35	0,270
debnenie	2,5	7,00	0,175	1,35	0,236
drevené vážnice	2,6	7,00	0,179	1,35	0,242
Stále zaťaženie		$g_k = 0,554$		$g_d = 0,748$	
Celkom		$g_k = 0,554$		$g_d = 0,748$	

Podhl'ad

Zaťaženie strecha					
Plošná hmotnosť	[cm]	[kN/m³]	[kN/m²]	γ_f	[kN/m²]
laťovanie	1,4	7,00	0,095	1,35	0,128
rošt	2,0	7,00	0,140	1,35	0,189
heraklit	10,0	4,50	0,450	1,35	0,608
drevený rošt	2,5	7,00	0,175	1,35	0,236
podhl'ad	1,8	7,00	0,126	1,35	0,170
Stále zaťaženie		$g_k = 0,986$		$g_d = 1,330$	
Celkom		$g_k = 0,986$		$g_d = 1,330$	

4.1.2 Reakcie od vážníka

support reactions 1.0-times!	support 1		support 2	
	max	min	max	min
dead load :	50,31 kN	50,31 kN	50,32 kN	50,32 kN
zatížení větrem:	1,22 kN	-10,95 kN	1,22 kN	-10,95 kN
zatížení sněhem <1000m:	47,31 kN	0,00 kN	47,32 kN	0,00 kN
sum:Dead- and live-load	98,84 kN	39,36 kN	98,85 kN	39,36 kN
max/min V	98,84 kN	39,36 kN	98,85 kN	39,36 kN
max/min H	4,38 kN	-4,38 kN	0,00 kN	0,00 kN
design-values				
max/min V	139,98 kN	33,88 kN	140,00 kN	33,89 kN
max/min H	6,58 kN	-6,58 kN	0,00 kN	0,00 kN



4.1.3 Reakcie od pultovej strechy

4.1.3.1 Vážnica V102

skladba podlahy

Zaťaženie					
	[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	γf	[kN/m ²]
strešný panel	2,0	10,00	0,200	1,35	0,270
spojovacie prvky	1,50	10,00	0,150	1,35	0,203
Stále zaťaženie		g_k = 0,350		g_d = 0,473	
			[kN/m ²]	γf	[kN/m ²]
nahodile sneh			1,69	1,5	2,54
Náhodilé zaťaženie		p_k = 1,690		p_d = 2,535	
Celkom		q_k = g_k + p_k = 2,040		q_d = g_d + p_d = 3,008	

Zaťažovacia šírka

Vzdialenosť nosníkov 1,13 m

Rozpätie nosníka 4,13 m

Zaťaženie na m' nosníka

pri zaťažovacej šírke 1,13 m
 zaťaženie na nosník g_k= 0,396 [kN/m'] q_d 0,534 [kN/m']
 zaťaženie na nosník p_k= 1,910 [kN/m'] p_d 2,865 [kN/m']

normové q_k=g_k+p_k 2,305 [kN/m']

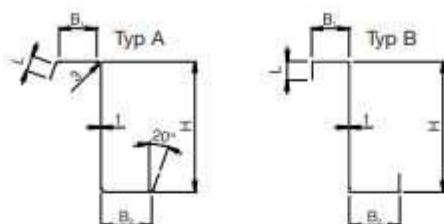
výpočtové q_d=g_d+p_d 3,398 [kN/m']

Dimenzačné sily

Med=0,125*L*L*q_d 7,25 [kNm]

Ved=0,5*L*q_d 7,02 [kN]

Z - tenkostěnná vaznice



Označ. profilu	Výška H mm	Tloušťka		Rozměry pásnic			Průřezové hodnoty			Únosnost efekt. průřezu			Hmot. q _m kg/m	Typ
		jmenovitá mm	vypočtová mm	B ₁ mm	B ₂ mm	L mm	A mm²	I _y mm⁴	I _{xy} mm⁴	M _{ed,el} kNm	V _{ed,el} kN	R _{ed,el} kN		
Z100	100,0	1,0	0,96	41,0	47,0	18,2	202,0	314,7	264,2	1,47	9,50	3,51	1,70	A,B
		1,2	1,16	41,0	47,0	16,8	244,0	380,2	345,3	2,02	14,20	5,25	2,04	A,B
		1,5	1,46	41,0	47,0	17,0	307,0	478,8	456,7	2,71	22,50	8,51	2,42	A,B
		2,0	1,93	41,0	47,0	19,3	405,0	635,4	620,3	3,76	39,50	15,11	3,43	B
Z120	120,0	1,0	0,96	41,0	47,0	18,2	221,0	482,8	394,4	1,77	7,90	3,39	1,86	A,B
		1,2	1,16	41,0	47,0	16,8	267,0	583,4	517,3	2,46	13,90	5,11	2,23	A,B
		1,5	1,46	41,0	47,0	17,0	336,0	734,3	695,9	3,39	22,50	8,33	2,64	A,B
		2,0	1,93	41,0	47,0	19,3	444,0	973,6	949,2	4,78	39,30	14,88	3,75	B
Z150	150,0	2,5	2,42	41,0	47,0	20,9	557,0	1220,7	1199,5	6,10	61,90	23,68	4,71	B
		1,0	0,96	41,0	47,0	18,2	250,0	819,2	641,2	2,20	6,20	3,57	2,09	A,B
		1,2	1,16	41,0	47,0	16,8	302,0	989,9	844,4	3,07	11,00	5,37	2,51	A,B
		1,5	1,46	41,0	47,0	17,0	380,0	1245,9	1144,7	4,32	22,10	8,71	2,97	A,B
Z200	200,0	2,0	1,93	41,0	47,0	17,0	583,0	1646,9	1589,0	6,32	39,10	15,45	3,97	A,B
		2,5	2,42	41,0	47,0	17,0	630,0	2065,0	2010,7	8,10	61,60	24,45	4,96	A,B
		1,0	0,96	41,0	47,0	17,0	296,0	1636,2	1215,2	2,79	4,60	3,24	2,35	A
		1,2	1,16	41,0	47,0	17,0	360,0	1977,1	1583,0	3,96	6,20	4,98	2,82	A
Z250	250,0	1,5	1,46	41,0	47,0	17,0	453,0	2488,4	2159,7	5,74	16,40	8,23	3,53	A
		2,0	1,93	41,0	47,0	17,0	599,0	3289,4	3045,2	8,67	38,00	14,83	4,72	A
		2,5	2,42	41,0	47,0	17,0	751,0	4124,5	3982,8	11,86	61,30	23,69	5,90	A
		1,0	0,96	66,0	74,0	19,7	354,0	2175,9	1360,6	2,92	4,60	3,24	2,95	B
Z300	300,0	1,2	1,16	66,0	74,0	20,3	428,0	2629,2	1795,5	4,32	8,20	4,98	3,54	B
		1,5	1,46	66,0	74,0	21,2	539,0	3309,2	2558,8	6,81	16,40	8,23	4,43	B
		2,0	1,93	66,0	74,0	22,8	712,0	4374,5	3874,3	11,19	36,00	14,83	5,93	B
		2,5	2,42	66,0	74,0	24,4	893,0	5485,1	5194,7	15,46	61,30	23,69	7,43	B
Z350	350,0	1,5	1,46	66,0	74,0	23,7	821,0	5627,8	4214,3	8,45	13,00	9,04	5,08	B
		2,0	1,93	66,0	74,0	25,3	821,0	7439,5	6392,8	14,16	30,20	15,40	6,79	B
		2,5	2,42	66,0	74,0	26,9	1029,0	9328,3	8613,2	19,79	59,70	23,52	8,51	B
		3,0	2,86	66,0	74,0	28,5	1216,0	11024,3	10534,7	24,97	85,50	32,10	10,24	B
Z400	400,0	1,5	1,46	82,0	90,0	28,2	752,0	9926,1	6771,5	10,06	10,80	8,48	6,15	B
		2,0	1,93	82,0	90,0	29,8	994,0	13121,5	10295,3	17,76	25,00	14,72	8,22	B
		2,5	2,42	82,0	90,0	31,4	1247,0	16452,9	14361,0	26,67	49,50	22,74	10,30	B
		3,0	2,86	82,0	90,0	33,0	1473,0	19444,3	17885,2	34,18	81,90	31,21	12,39	B
Z450	450,0	2,0	1,93	92,0	100,0	28,8	1126,0	19994,2	14446,6	19,69	21,40	14,05	9,29	B
		2,5	2,42	92,0	100,0	30,4	1412,0	25070,4	20329,4	30,79	42,30	21,95	11,63	B
		3,0	2,86	92,0	100,0	32,0	1669,0	29628,7	25898,2	41,03	70,00	30,33	13,99	B
		Násobitel							10 ³					

Profil je vyroben z materiálu FeE 350G dle EN 10147 ($f_y = 350$ MPa, $f_u = 420$ MPa).
Efektivní průřezové charakteristiky jsou určeny pro napětí v krajních vláknech $\sigma_{ed,el} = f_y$.
Hodnoty únosnosti jsou vypočteny dle ČSN PENV 1993-1-3 s uvažováním součinitele $\gamma_{M1} = 1,15$.

M_{ed,el} moment únosnosti průřezu s oběma pásnicemi podepřenými
V_{ed,el} smyková únosnost bez podporového vyztužení
R_{ed,el} únosnost při lokálním příčném zatížení - vnitřní reakce

4.1.3.2 Ocelový stropný nosník N101

Materiál

Jméno	
S 235	
Pevnost v tahu	360.000 MPa
Mez kluzu	235.000 MPa
Modul E	210000.00 MPa
Poissonův souč.	0.30
Objemová hmotnost	7850.000 kg/m ³
Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

Skupina prutů :

1/1

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	HEA240	S 235	60.29	7.02	423.22

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	LC1	Vlastní váha. Směr -Z
2	LC2	Stálé - Zatížení

Zatěžovací stav čís. 2 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.00 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04
	síla kN	1.14 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04
	síla kN	2.27 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04
	síla kN	3.41 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04
	síla kN	4.54 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04
	síla kN	5.67 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04
	síla kN	6.81 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-14.04

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	Zadaná - únosnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
2.	Zadaná - použitelnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

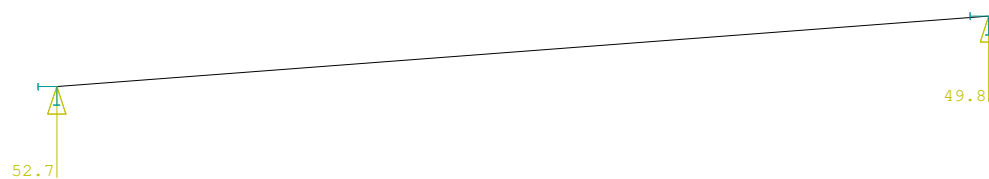
1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

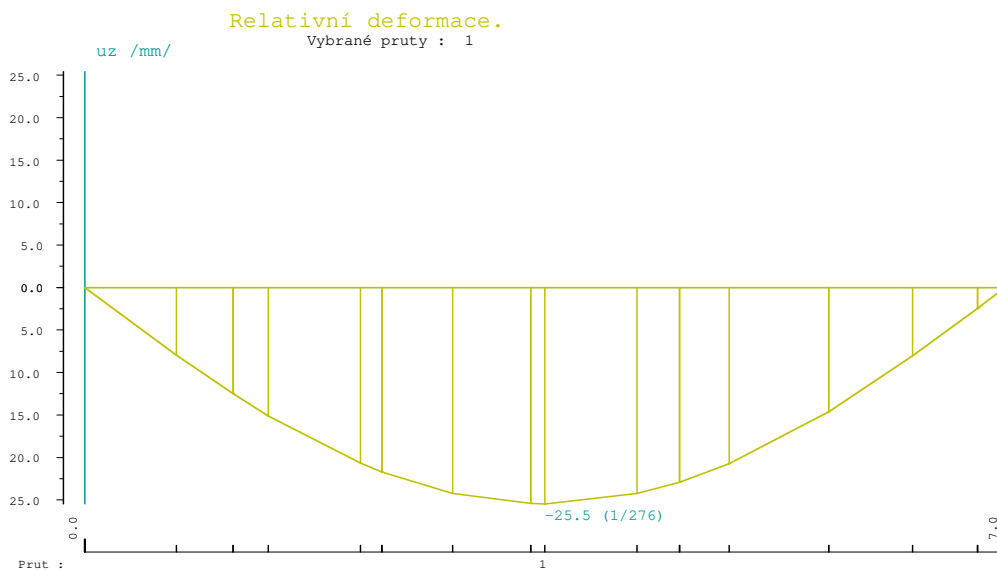
1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2



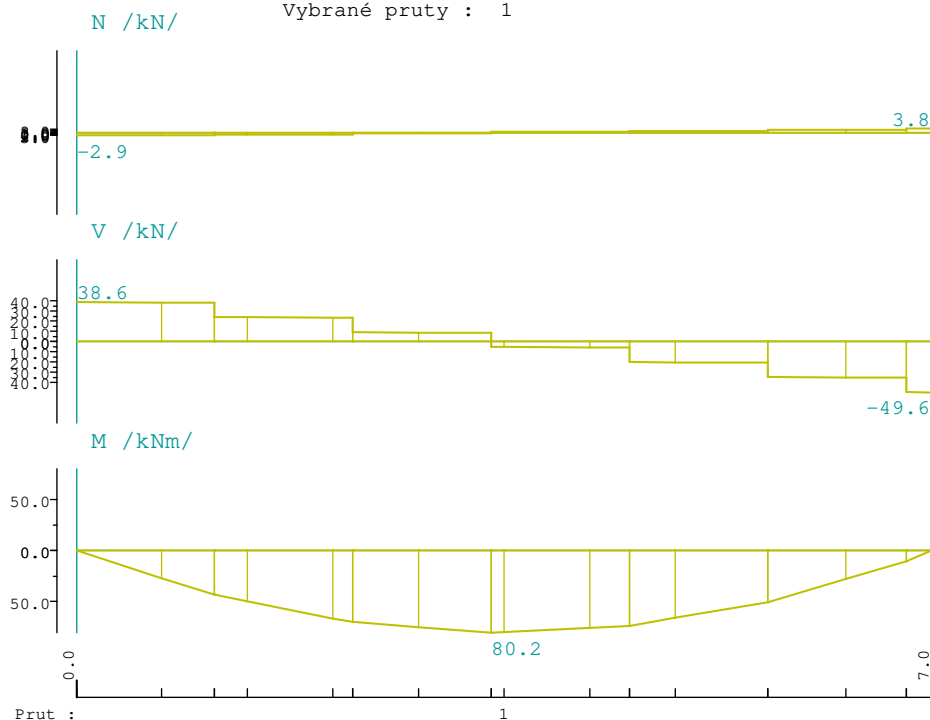
Reakce. Únos. kombi : 1



Lokální deformace na prutu(ech). Použ. kombi : 1

Vnitřní síly.

Vybrané pruty : 1



Vnitřní síly na prutu(ech). Únos. kombi : 1

Posouzení EC3

Průřez : 1 - HEA240

Makro 1	Prut 1	HEA240	S 235	Únos. kom 1	0.64
---------	--------	--------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.65	0.00	8.53	0.00	80.20	0.00

Kritický posudek v místě 3.40 m

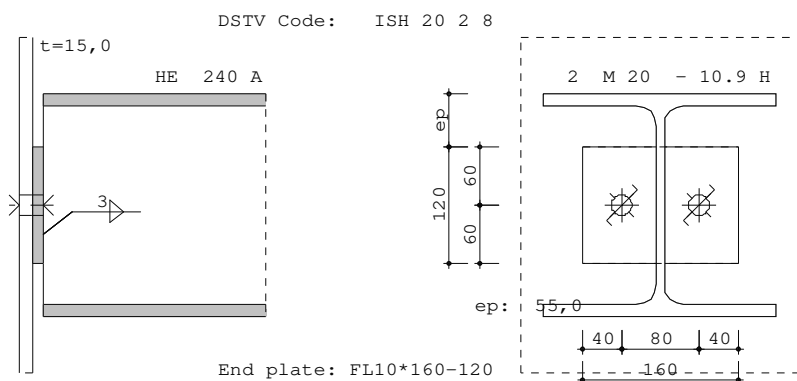
Parametry vzpěru		yy	zz	
typ		posuvné	neposuvné	
Štíhlost		69.84	116.89	
Redukovaná štíhlost		0.74	1.24	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce		0.34	0.49	
Redukční součinitel		0.76	0.41	
Délka		7.02	7.02	m
Součinitel vzpěru		1.00	1.00	
Vzpěrná délka		7.02	7.02	m
Kritické Eulerovo zatížení		3263.64	1164.98	kN

LTB		
Délka klopní	7.02	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vz	0.03 < 1
M	0.50 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.00 < 1
Klopní	0.64 < 1
Tlak + moment	0.51 < 1
Tlak + klopní	0.64 < 1



TYPED DSTV-CONNECTION Code: ISH 20 2 8 Material: S 235

BEAM JOINT Beam HE 240 A load carrying element **jointed** s = 15.0 mm

End plate **central**

t	b	h	aw
mm	mm	mm	mm
10.0	160.0	120.0	3.0

Bolts 2 * M 20 - 10.9 H dL = 21.0 mm

horizontal	ax0	w	vertikal	az0	az1
	mm	mm		mm	mm
	40.0	80.0		60.0	

Internal force **Resistance** **acc. to EC3**

Vzd	su	VzRd	η	lim ID
kN	mm	kN		
50.0	4.0	122.0	0.41	B s

Maximum utilization : η = 0.41

4.1.4 STR 101

Materiál

Jméno		
S 235		
Pevnost v tahu		360.000 MPa
Mez kluzu		235.000 MPa
Modul E		210000.00 MPa
Poissonův souč.		0.30
Objemová hmotnost		7850.000 kg/m ³
Roztažnost		0.012 mm/m.K

Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	1	3	5.500	0.00	1 - HEB1000	S 235
	2	3	4	6.000	0.00	1 - HEB1000	S 235
	3	4	2	5.500	0.00	1 - HEB1000	S 235

Podpory

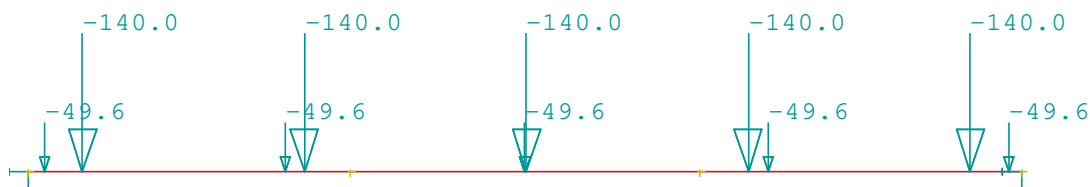
podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	XZ	0.20

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	LC1	Vlastní váha. Směr -Z
2	LC2	Stálé - Zatížení

Zatěžovací stav čís. 2 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
3	síla kN	0.82 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-140.00
	síla kN	1.15 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-49.60
	síla kN	4.62 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-140.00
	síla kN	5.28 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-49.60
1	síla kN	0.28 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-49.60
	síla kN	0.92 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-140.00
	síla kN	4.40 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-49.60
	síla kN	4.72 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-140.00
2	síla kN	3.00 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-49.60
	síla kN	3.02 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-140.00



Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1. Zadaná - únosnost		1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
2. Zadaná - použitelnost		1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

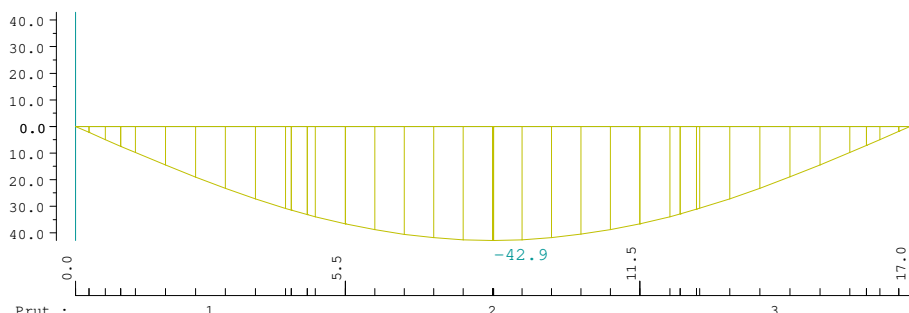
Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

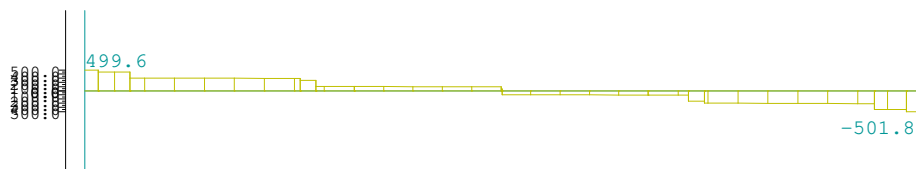
1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

uz /mm/

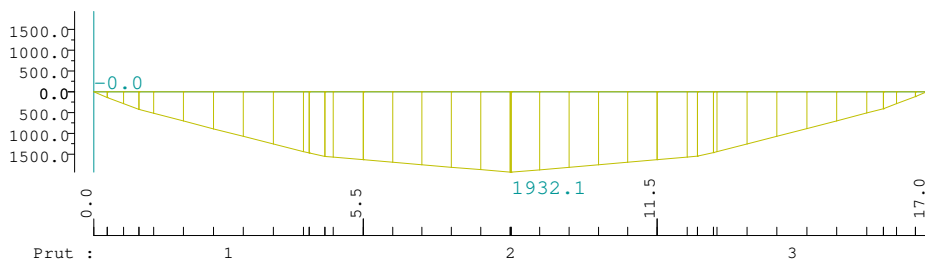


Deformace na prutu(ech). Použ. kombi : 1

V /kN/



M /kNm/



Vnitřní síly na prutu(ech). Únos. kombi : 1

EC3. Všechny průřezy KÚ vše.

Posouzení EC3

Průřez : 1 - HEB1000

Makro 1	Prut 2	HEB1000	S 235	Únos. kom 1	0.75
---------	--------	---------	-------	-------------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.00	0.00	44.02	0.00	1932.11	0.00

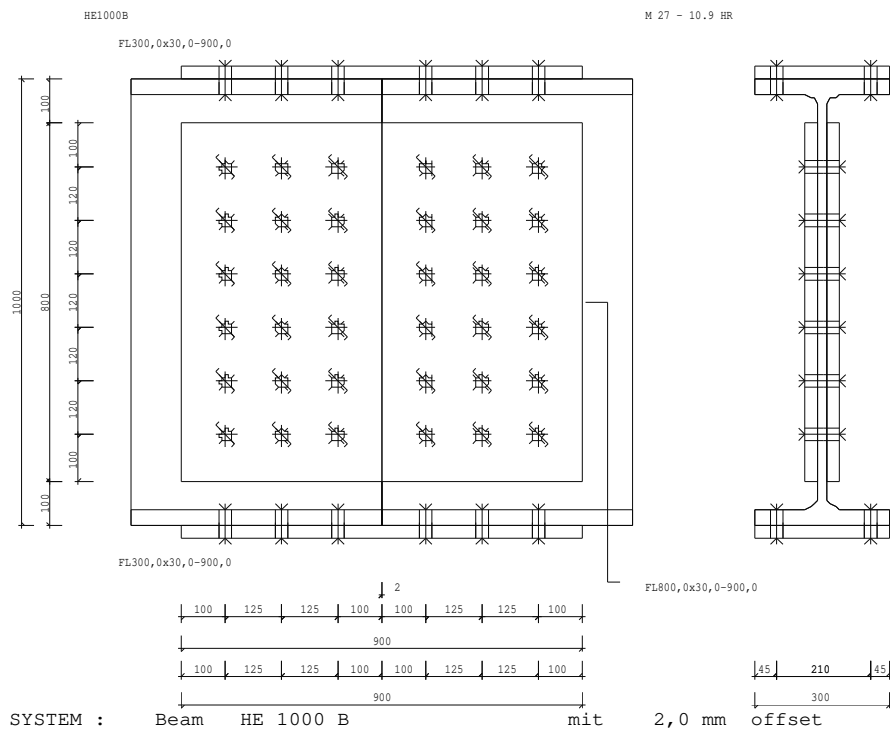
Kritický posudek v místě 3.02 m

LTB	
Délka klopení	6.00 m
k	1.00
kw	1.00
C1	1.05
C2	0.08
C3	1.00

zatížení v těžišti

POSUDEK UNOSNOSTI	
Vz	0.02 < 1
M	0.61 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.75 < 1
Tlak + moment	0.61 < 1
Tlak + klopení	0.75 < 1



BOLT PATTERN	: e (center)	e1 (edge)	e2 (edge)	e3 (center) (mm)
Web plate	125,0	100,0	100,0	120,0
Flange plate top	125,0	100,0	45,0	0,0
Flange plate btm.	125,0	100,0	45,0	0,0

(per connection)	dhole	bolts- rows	bolts per row	bolts total
Web plate	28,0	6	3	18
Flange plate top	28,0	2 *	3	6
Flange plate btm.	28,0	2 *	3	6

INTERNAL FORCES :	Nd	Vzd	Myd	(kN,m)
Web plate	0,00	123,70	638,41	
Flange plate top	0,00		595,44	
Flange plate btm.	0,00		595,44	

	A	A,net	Iy	Iy,net	zs	(cm)
Web plate	480,00	379,20256000	00234832,00		53,00	
Flange plate top	90,00	73,20238770	00194212,20		1,50	
Flange plate btm.	90,00	73,20238770	00194212,20		104,50	
Plates total	660,00	525,60733539	99623256,37		53,00	

ANALYSIS WEB PLATES :

2 - shear connection with 2 * 18 bolts (kN,m)

	shearing VaRd	beam VlRd,T	plate VlRd,L	min VRd
Edge/center bolt	572,56	503,67	1590,55	503,67

	Alpha_a	Alpha_l,T	Alpha_l,L
Edge/center bolt	0,55	3,00	3,00

	Vad	Ndst	Vzd	Mydst
Max stressed Bolt	232,23	0,00	123,70	666,24
	(Mydst = 638,41 + 123,70 * 225,0/1000)			

Utilisation ratio

Bolts: max Vad / VRd = 232,23 / 503,67
 Eta = 0,46 <= 1 ver. fulfilled

PLATES - alternative verification with total area

Nd = 0,00 kN Myd = 1829,30 + 12,37 = 1841,67 kNm
 A,net = 525,60 cm² z = 53,00 cm I,net = 623256,37 cm⁴
 Plates : Sig,d / Sig,Rd = 156,61 / 327,27
 drilled Eta = 0,48 <= 1 ver. fulfilled

ANALYSIS FLANGE PLATES TOP :

1 - cutting connection with 2 * 3 bolts (kN)

	shearing VaRd	beam VlRd,T	plate VlRd,L	min VRd	num
Edge bolt beam	286,28	954,33	662,73	286,28	2
Center bolt	286,28	954,33	662,73	286,28	2
Edge bolt plate	286,28	954,33	661,40	286,28	2
	SUM :				1717,67

Utilisation ratio

Bolts: max Vad / VRd = 232,23 / 503,67
 Eta = 0,46 <= 1 ver. fulfilled

PLATES - alternative verification with total area

Nd = 0,00 kN Myd = 1829,30 + 12,37 = 1841,67 kNm
 A,net = 525,60 cm² z = 53,00 cm I,net = 623256,37 cm⁴
 Plates : Sig,d / Sig,Rd = 156,61 / 327,27
 drilled Eta = 0,48 <= 1 ver. fulfilled

ANALYSIS FLANGE PLATES TOP :

1 - cutting connection with 2 * 3 bolts (kN)

	shearing VaRd	beam VlRd,T	plate VlRd,L	min VRd	num
Edge bolt beam	286,28	954,33	662,73	286,28	2
Center bolt	286,28	954,33	662,73	286,28	2
Edge bolt plate	286,28	954,33	661,40	286,28	2
	SUM :				1717,67

with coefficients Alpha_a Alpha_l,T Alpha_l,L

	Alpha_a	Alpha_l,T	Alpha_l,L
Edge bolt beam	0,55	3,00	2,50
Center bolt	0,55	3,00	2,50
Edge bolt plate	0,55	3,00	2,50

Utilisation ratio

Bolts : Nd1 / SUM (VRd) = -1156,20 / 1717,67
 Eta = 0,67 <= 1 ver. fulfilled

Plates : Ndl / Agu / Sig,Rd = -1156,20 / 90,00 / 327,27
drilled Eta = 0,39 <= 1 ver. fulfilled
Beam flan.: Ndl / Agu / Sig,Rd = -1156,20 / 108,00 / 327,27
drilled Eta = 0,33 <= 1 ver. fulfilled

ANALYSIS FLANGE PLATES BOTTOM :

1 - cutting connection with 2 * 3 bolts (kN)

		shearing	beam	plate	num
		VaRd	VlRd,T	VlRd,L	min VRd
Edge bolt	beam	286,28	954,33	795,27	286,28 2
Center bolt		286,28	954,33	795,27	286,28 2
Edge bolt	plate	286,28	954,33	795,27	286,28 2
		SUM : 1717,67			

with coefficients Alpha_a Alpha_l,T Alpha_l,L
Edge bolt beam 0,55 3,00 3,00
Center bolt 0,55 3,00 3,00
Edge bolt plate 0,55 3,00 3,00

Utilisation ratio

Bolts : Ndl / SUM (VRd) = 1156,20 / 1717,67
Eta = 0,67 <= 1 ver. fulfilled

Plates : Ndl / Agu / Sig,Rd = 1156,20 / 73,20 / 341,82

drilled Eta = 0,46 <= 1 ver. fulfilled
Beam flan.: Ndl / Agu / Sig,Rd = 1156,20 / 87,84 / 341,82
drilled Eta = 0,39 <= 1 ver. fulfilled

STRESS AT BEAM :	SigmaX	Tau	SigmaV	Eta (N/mm2)
allowed	327,27	188,95	327,27	
at beam existent	141,87	7,50	141,89	0,43

MAXIMUM UTILIZATION

by connection flange top : Eta = 0,67 <= 1 ver. fulfilled

4.2 Preklady

4.2.1 P101, P102, P103

zaťaženie prvku na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gama	p	zaťaž.pl.	G	qk =	γf	qd =
	/m/	/m/	[kN/m³]	[kN/m²]	/m².m-1/	[kN/m]	[kN/m]		[kN/m]
vl. tiaž prvku	0,45	0,25	25,00				2,81	1,35	3,80
murivo	0,45	0,57	14,00				3,59	1,35	4,85
strecha						14,04	14,04	1,00	14,04
strop						38,00	38,00	1,00	38,00
spolu q							58,44	1,18	60,68

Dimenzačné sily:

teoret rozpätie lt 1,52 m

Ohybový moment M= q*lt*lt/8 = 17,58 kNm

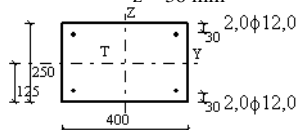
Posúvajúca sila Q= q*lt*0,5 = 46,20 kN

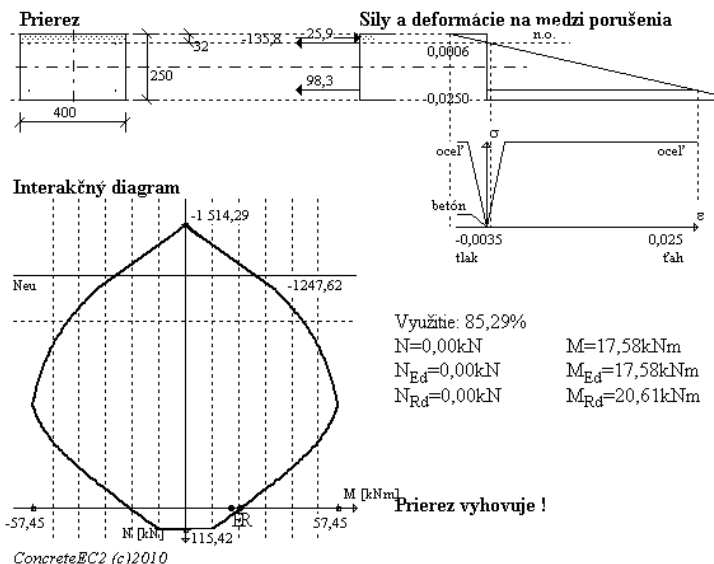
Prierez: P101

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25 f_{ck}=20,0 MPa f_{ctm}=2,20 MPa E_{cm}=30000 MPaOceľ: B500A f_{yk}=500 MPa E_s=200000 MPaSúčiniteľ: γ_c=1,500 γ_s=1,150 α_{cc}=1,000Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=17,58 kNmPrierez: A_b=0,100 m² A_s=452,4 mm² d=0,214 m z_b=0,201 m

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x φ12,0 z = 214 mm A_s = 226,2 mm² t_s = 328,0 mm2 x φ12,0 z = 36 mm A_s = 226,2 mm² t_s = 328,0 mm



Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

$E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Oceľ: B500A

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

Strmene: B500B

$f_{ywk} = 500 \text{ MPa}$

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

Zaťaženie: $V_{Ed} = 46,20 \text{ kN}$

$T_{Ed} = 0,00 \text{ kNm}$

$N_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$

$M_{Ed} = 17,58 \text{ kNm}$

Súčiniteľ: $\gamma_c = 1,500$

$\gamma_s = 1,150$

$\alpha_{cc} = 1,000$

Prierez: $b_w = 0,400 \text{ m}$

$h = 0,250 \text{ m}$

$d = 0,214 \text{ m}$

$z_b = 0,201 \text{ m}$

Strmene: $\phi_s = 8,0 \text{ mm}$

2-strižný

$s_s = 150 \text{ mm}$

$\alpha_s = 90,0^\circ$

$A_{sw} = 100,5 \text{ mm}^2$ (šmyk)

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

výstuž z [mm] A_s [mm²]

2 x $\phi 12,0$ 214 226,2

2 x $\phi 12,0$ 36 226,2

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

$A_{sl,main} = 226,2 \text{ mm}^2$

Plocha doplnkovej výstuže:

$A_{sl} = 226,2 \text{ mm}^2$

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:

Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed} :

$\sigma_{cp} = 0,0 \text{ kPa}$

Súčiniteľ interakcie:

$\alpha_{cw} = 1,0$

Maximálna šmyková odolnosť:

$V_{Rd,max} = 291,8 \text{ kN}$

Šmyková odolnosť:

$V_{Rd,s} = 69,9 \text{ kN}$

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$:

$V_{Rd,s} = 69,9 \text{ kN}$

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia:

$F_{id,1} = 27,5 \text{ kN}$

Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.

Sila v doplnkovej výstuži:

$F_{id} = F_{id,1} = 27,5 \text{ kN}$

Odolnosť prierezu:

Porušenie tlakovej diagonály:

$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$

$0,158 < 1$

vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$V_{Ed} < V_{Rd,s}$

$46,2 < 69,9 \text{ kN}$

vyhovuje

Sila v doplnkovej výstuži:

$F_{id} < A_{sl} f_{yd}$

$27,5 < 98,3 \text{ kN}$

vyhovuje

Stupeň vystuženia:

$\rho_w > \rho_{w,min}$

$0,00168 > 0,00072$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !

4.2.2 P101-P111

zaťaženie prvku na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gamma	p	zaťaž.pl.	G	qk =	γf	qd =
	/m/	/m/	[kN/m ²]	[kN/m ²]	/m ² .m-1/	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
vl. tiaž prvku	0,45	0,25	25,00				2,81	1,35	3,80
murivo	0,45	0,57	14,00				3,59	1,35	4,85
spolu q							6,40	1,35	8,64

Dimenzačné sily:

teoret rozpätie lt 3,36 m

Ohybový moment M= $q \cdot lt^2 / 8 = 12,20 \text{ kNm}$

Posúvajúca sila Q= $q \cdot lt / 0,5 = 14,52 \text{ kN}$

4.2.3 P112-P113

zaťaženie prvků na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gama	p	zaťaž.pl.	G	qk =	γf	qd =
	/m/	/m/	[kN/m ²]	[kN/m ²]	/m ² .m-1/	[kN/m ²]	[kN/m ²]		[kN/m ²]
vl. tiaž prvků	0,30	0,25	25,00				1,88	1,35	2,53
murivo	0,30	2,85	14,00			38,80	11,97	1,35	16,16
strop							38,80	1,00	38,80
spolu q							52,65	1,23	57,49

Dimenzačné sily:

teoret rozpätie lt = 1,52 m

Ohybový moment M = $q \cdot l^2 / 8 =$ 16,66 kNmPosúvajúca sila Q = $q \cdot l / 2 =$ 43,76 kN

Prierez: P112

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25

 $f_{ck}=20,0$ MPa $f_{ctm}=2,20$ MPa $E_{cm}=30000$ MPa

Oceľ: B500A

 $f_{yk}=500$ MPa $E_s=200000$ MPaSúčiniteľ: $\gamma_c=1,500$ $\gamma_s=1,150$ $\alpha_{cc}=1,000$ Zaťaženie: $N_{Ed}=0,00$ kN $M_{Ed}=17,58$ kNmPrierez: $A_b=0,075$ m² $A_s=452,4$ mm² $d=0,214$ m $z_b=0,200$ m

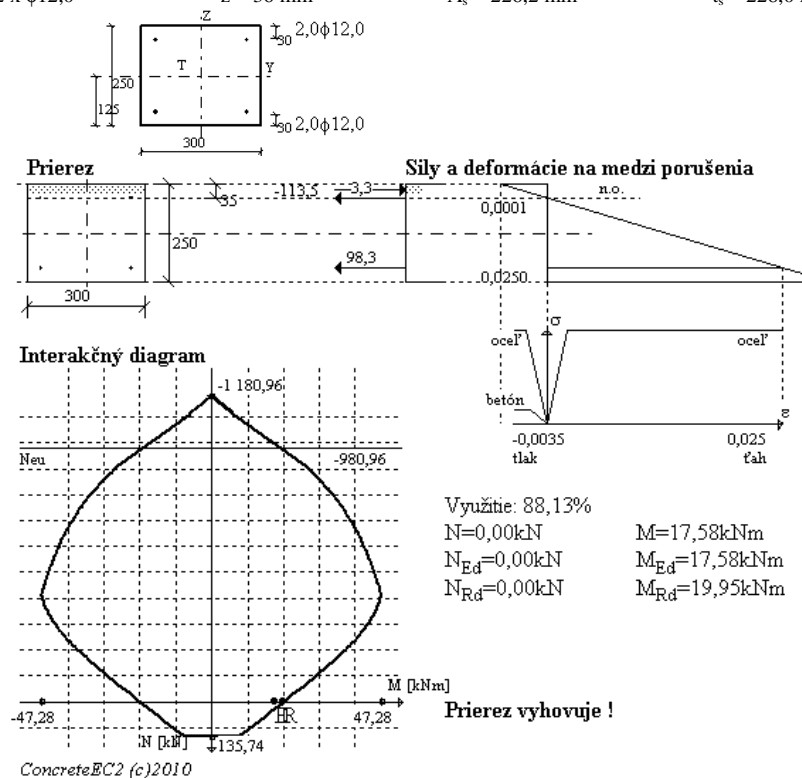
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x $\phi 12,0$

z = 214 mm

 $A_s = 226,2$ mm² $t_s = 228,0$ mm2 x $\phi 12,0$

z = 36 mm

 $A_s = 226,2$ mm² $t_s = 228,0$ mm

Prierez: P112

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25

 $f_{ck}=20,0$ MPa $f_{ctm}=2,20$ MPa $E_{cm}=30000$ MPa

Oceľ: B500A

 $f_{yk}=500$ MPa $E_s=200000$ MPa

Strmene: B500B

 $f_{ywk}=500$ MPa $E_s=200000$ MPaZaťaženie: $V_{Ed}=46,20$ kN $T_{Ed}=0,00$ kNm $N_{Ed}=0,00$ kN $M_{Ed}=17,58$ kNmSúčiniteľ: $\gamma_c=1,500$ $\gamma_s=1,150$ $\alpha_{cc}=1,000$ Prierez: $b_w=0,300$ m

h=0,250 m

 $d=0,214$ m $z_b=0,200$ mStrmene: $\phi_s=8,0$ mm

2-strižný

 $s_s=150$ mm $\alpha_s=90,0^\circ$ $A_{sw}=100,5$ mm² (šmyk)

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

výstuž z [mm]

 A_s [mm²]2 x $\phi 12,0$

214

226,2

2 x $\phi 12,0$

36

226,2

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

 $A_{sl,main} = 226,2$ mm²

Plocha doplnkovej výstuže:

 $A_{sl} = 226,2$ mm²

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed} :

Súčiniteľ inerakcie:

Maximálna šmyková odolnosť:

Šmyková odolnosť:

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$:

$$\sigma_{cp}=0,0 \text{ kPa}$$

$$\alpha_{cw}=1,0$$

$$V_{Rd,max} = 217,2 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = 69,4 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = \mathbf{69,4 \text{ kN}}$$

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia:

Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.

Sila v doplnkovej výstuži:

$$F_{td,1} = 27,5 \text{ kN}$$

$$F_{td} = F_{td,1} = 27,5 \text{ kN}$$

Odolnosť prierezu:

Porušenie tlakovej diagonály:

$$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$$

$$0,213 < 1$$

vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$$V_{Ed} < V_{Rd,s}$$

$$46,2 < 69,4 \text{ kN}$$

vyhovuje

Sila v doplnkovej výstuži:

$$F_{td} < A_{st} f_{yd}$$

$$27,5 < 98,3 \text{ kN}$$

vyhovuje

Stupeň vystuženia:

$$\rho_w > \rho_{w,min}$$

$$0,00223 > 0,00072$$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !**4.3 Schodisko 001**

Rozmer stupňa:

výška 0,18 m

šírka 0,26 m

alfa = 34,70

Rozmer schodnicovej dosky:

výška 0,15 m

šírka 1,10 m

svetlá dĺžka otvoru $l_s =$ 1,85 mteoret rozpätie $l =$ 1,94 m

zaťaženie prvku na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gama	p	gn	f	gv
	/m/	/m/	/kN/m3/	kN/m2	kN/m'		kN/m'
užitkové zaťaženie	1,10			3,00	3,30	1,50	4,95
omietka	1,10	0,01	19		0,21	1,35	0,28
vl. tiaž prvku	1,10	0,15	25,00		4,13	1,35	5,57
podlaha podesta:	1,10			0,87	0,96	1,35	1,29
Spolu podesta					8,59	1,39	12,09
Rameno :							
povrchová úprava	1,10	0,03	23,00		1,07	1,35	1,45
stupne	1,10	0,18	23,00		2,28	1,35	3,07
omietka	1,10	0,01	19,00		0,25	1,35	0,34
užitkové zaťaženie	1,10			3,00	3,30	1,50	4,95
vl. tiaž prvku	1,10	0,15	25,00		5,02	1,35	6,77
Spolu rameno					11,92	1,38	16,59

$$V_d = (1,35 \cdot g + 1,5 \cdot p) \cdot l / 2$$

$$= 16,1 \text{ kN/m}$$

$$M_d = (1,35 \cdot g + 1,5 \cdot p) \cdot l^2 / 8$$

$$= 7,8 \text{ kNm/m}$$

4.4 Strop D001

Rozmer stupňa:

výška 0,40 m

šírka 0,80 m

alfa = 26,57

Rozmer schodnicovej dosky:

výška 0,20 m

šírka 1,00 m

zaťaženie prvku na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gama	p	gn	f	gv
	/m/	/m/	/kN/m3/	kN/m2	kN/m ²		kN/m ²
užitkové zaťaženie	1,00			5,00	5,00	1,50	7,50
omietka	1,00	0,01	19		0,19	1,35	0,26
vl. tiaž prvku	1,00	0,20	25,00		5,00	1,35	6,75
podlaha podesta:	1,00			0,87	0,87	1,35	1,17
Spolu podesta					11,06	1,39	15,68
Rameno :							
povrchová úprava	1,00	0,03	23,00		0,86	1,35	1,16
stupne	1,00	0,40	23,00		4,60	1,35	6,21
omietka	1,00	0,01	19,00		0,21	1,35	0,29
užitkové zaťaženie	1,00			5,00	5,00	1,50	7,50
vl. tiaž prvku	1,00	0,20	25,00		5,59	1,35	7,55
Spolu rameno					16,27	1,38	22,71

Materiál

Jméno		
C20/25		
	Modul E	29000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.20
	Objemová hmotnost	2500.000 kg/m ³
	Roztažnost	0.01 mm/m.K

Makra 2D

čís	typ	
1		
	C20/25	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
	1 Vnitřní linie :	11
	2 Vnitřní linie :	12
	3 Vnitřní linie :	13
2		
	C20/25	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	9,14,15,16
3		
	C20/25	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	17,18,19,20
4		
	C20/25	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	8,21,22,14
5		
	C20/25	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	7,20,23,21
6		
	C20/25	Tloušťka 0.20 m
	Linie :	15,22,23,19,24,25,26

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	LC1	Vlastní váha. Směr -Z
2	LC2	Stálé - Zatížení
3	LC3	Nahodilé - C
4	LC4	Nahodilé - C

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
C	EC1 - typ zatížení Kat C : shromaždiště

Zatěžovací stav č. 2 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
1	0.00	0.00	-6.06
2	0.00	0.00	-11.27
3	0.00	0.00	-11.27
4	0.00	0.00	-11.27
5	0.00	0.00	-11.27
6	0.00	0.00	-11.27

Zatěžovací stav č. 3 - Volná zatížení
Obdélníky

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2	Systém	Platnost	Poloha
1	Rovnoměrné	13.71	0.00	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Délka
		10.15	2.11						
2	Rovnoměrné	6.85	2.11	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Délka
		3.55	0.00						
3	Rovnoměrné	1.77	1.41	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-1.78	-1.41						
4	Rovnoměrné	1.65	1.41	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-1.65	-1.41						
5	Rovnoměrné	6.85	0.75	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-6.85	-0.75						

Zatěžovací stav č. 4 - Volná zatížení
Obdélníky

Index	Rozložení	x m	y m	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2	Systém	Platnost	Poloha
1	Rovnoměrné	3.30	1.05	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-0.00	-1.05						
2	Rovnoměrné	-3.30	1.05	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-6.85	-1.05						
3	Rovnoměrné	1.77	1.41	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-1.78	-1.41						
4	Rovnoměrné	1.65	1.41	0.00	0.00	-5.00	Globál.	Vše	Průmět
		-1.65	-1.41						

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
		3 LC3	1.00
		4 LC4	1.00
2.	EC - použitelnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
		3 LC3	1.00
		4 LC4	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
 3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

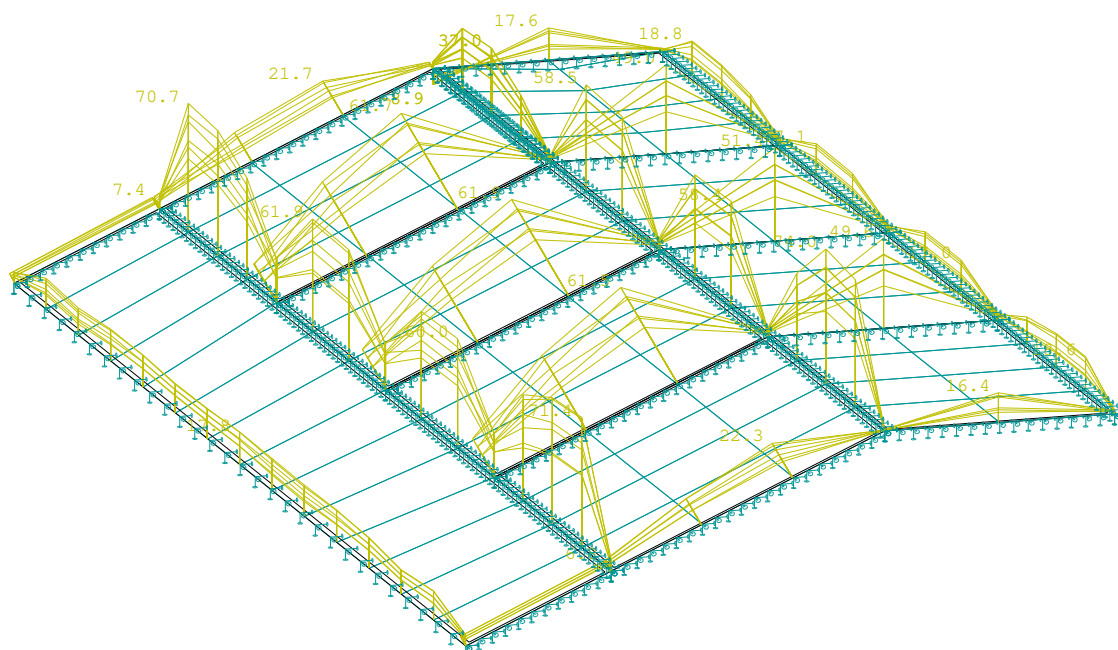
- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

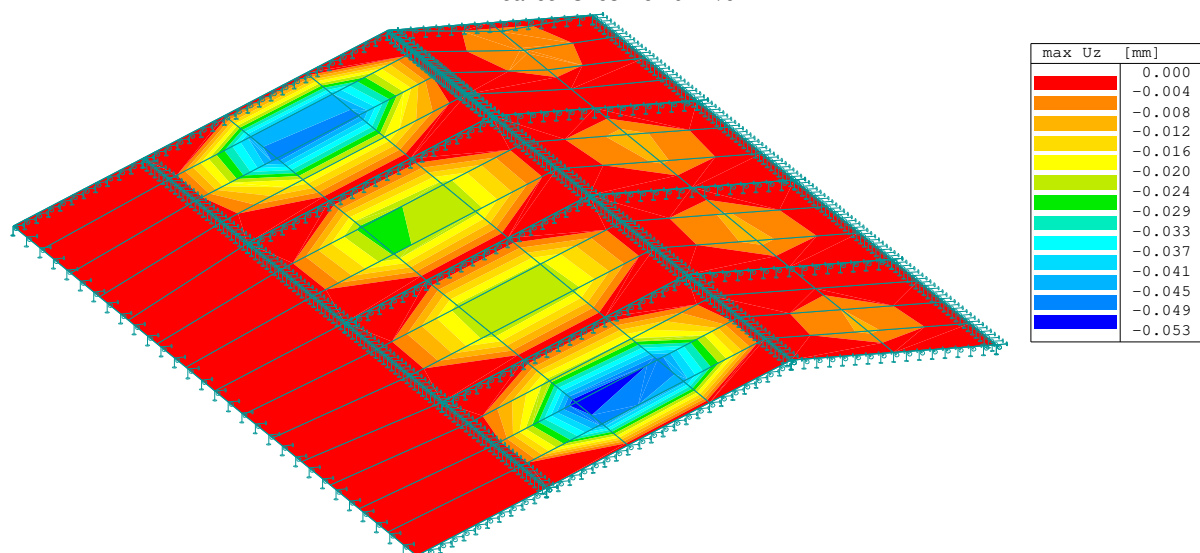
- 1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
 2/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS3
 3/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS4
 4/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
 5/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4
 6/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

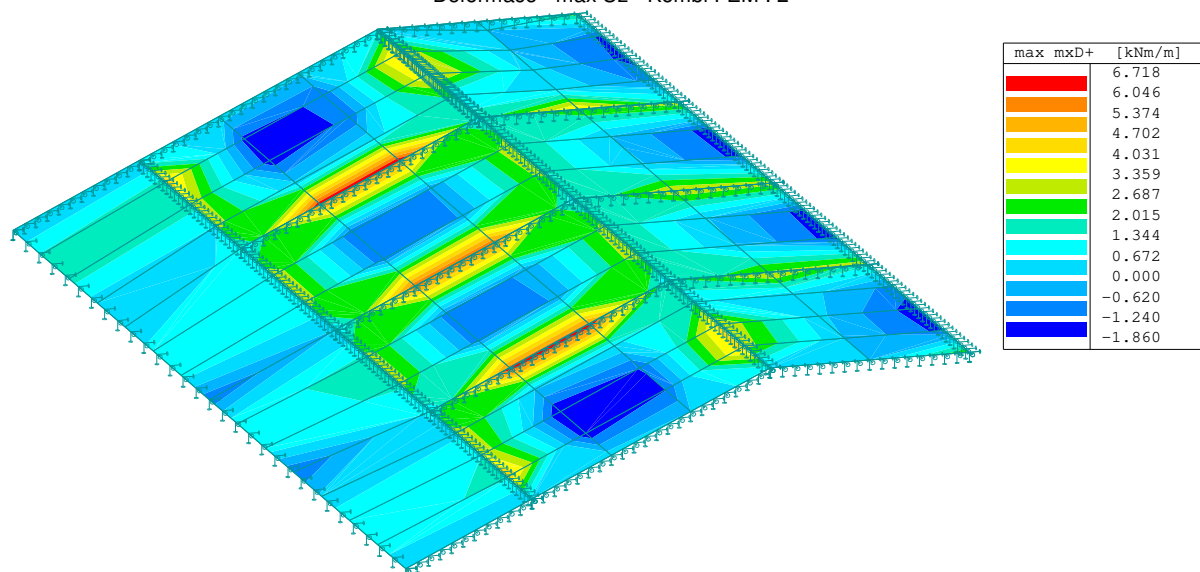
- 1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
 3/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4
 4/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4



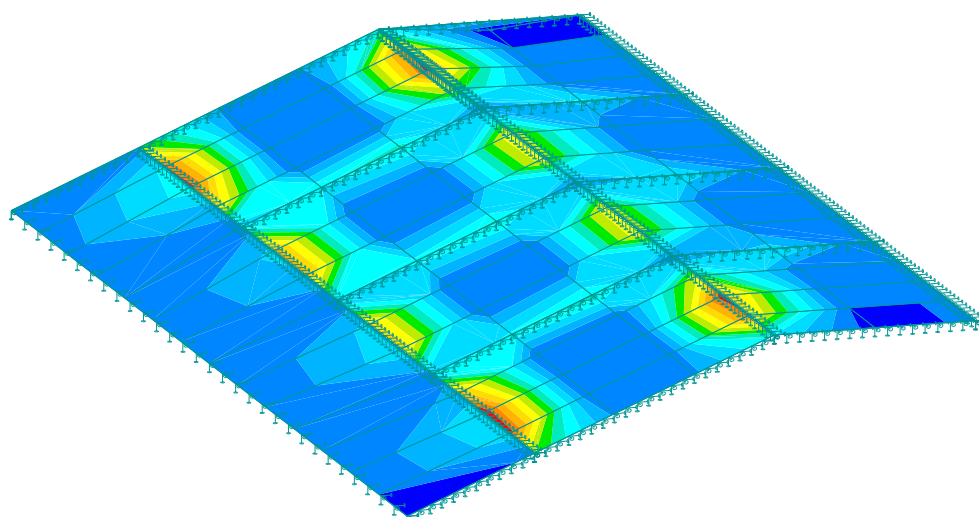
Reakce. Únos. kombi : 1/6



Deformace - max U_z - Kombi FEM : 2

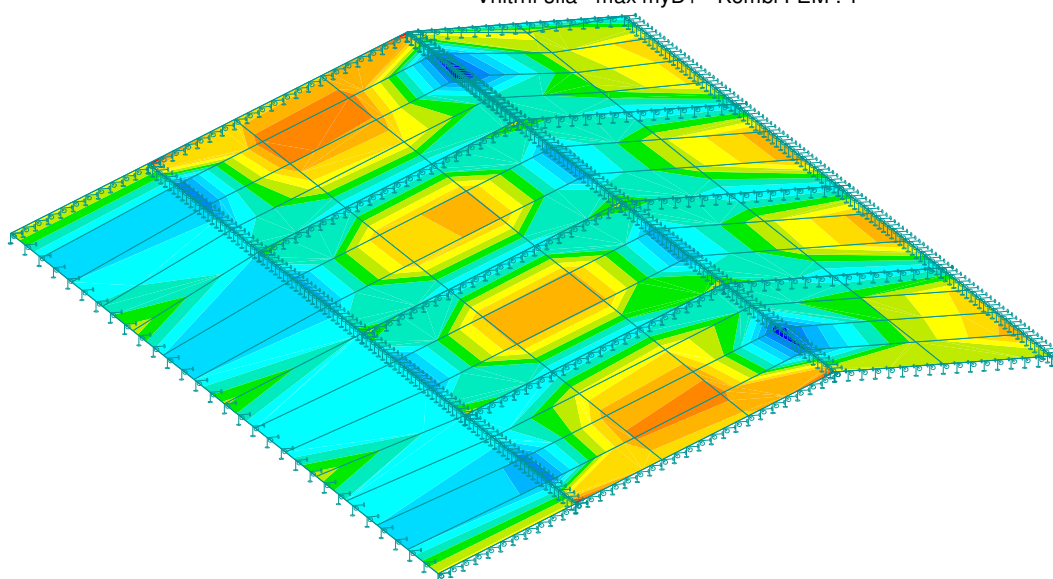


Vnitřní síla - max mxD+ - Kombi FEM : 1



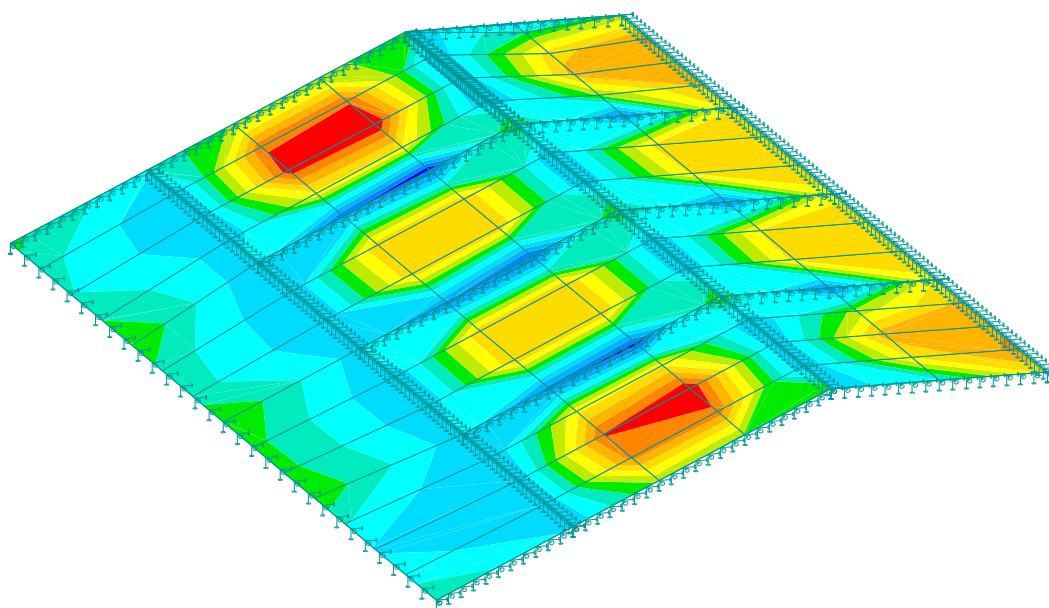
max myD+	[kNm/m]
10.537	
9.659	
8.780	
7.902	
7.024	
6.146	
5.268	
4.390	
3.512	
2.634	
1.756	
0.878	
0.000	
-1.001	

Vnitřní síla - max myD+ - Kombi FEM : 1



max mxD-	[kNm/m]
5.246	
4.663	
4.080	
3.497	
2.914	
2.332	
1.749	
1.166	
0.583	
0.000	
-0.506	
-1.011	
-1.517	
-2.023	

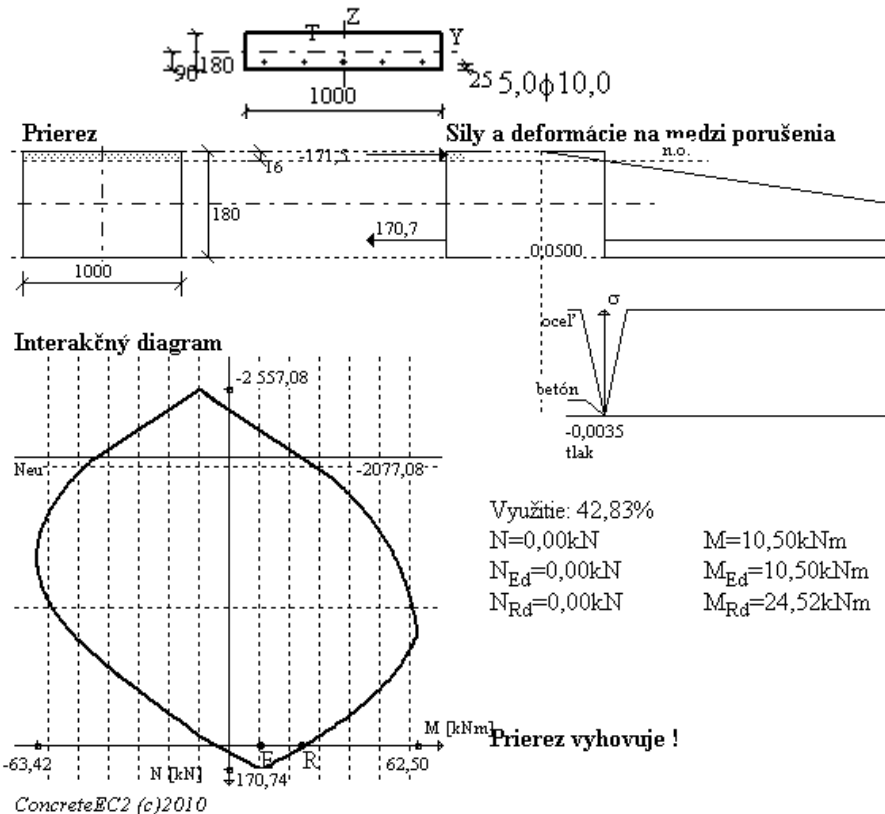
Vnitřní síla - max mxD- - Kombi FEM : 1



max myD-	[kNm/m]
6.541	
5.887	
5.233	
4.579	
3.925	
3.270	
2.616	
1.962	
1.308	
0.654	
0.000	
-0.713	
-1.425	
-2.138	

Vnitřní síla - max myD- - Kombi FEM : 1

Prierez:	D001				
Norma:	EN 1992-1-1				
Betón:	C20/25	$f_{ck}=20,0$ MPa	$f_{ctm}=2,20$ MPa	$E_{cm}=30000$ MPa	
Oceľ:	B500B	$f_{yk}=500$ MPa		$E_s=200000$ MPa	
Súčiniteľ:	$\gamma_c=1,500$	$\gamma_s=1,150$	$\alpha_{cc}=1,000$		
Zaťaženie:	$N_{Ed}=0,00$ kN	$M_{Ed}=10,50$ kNm			
Prierez:	$A_b=0,180$ m ²	$A_s=392,7$ mm ²	$d=0,150$ m	$z_b=0,144$ m	
Pozdĺžna výstuž:	(z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)				
	5 x $\phi 10,0$	$z = 30$ mm	$A_s = 392,7$ mm ²	$t_s = 200,0$ mm	



Prierez:	D001				
Norma:	EN 1992-1-1				
Betón:	C20/25	$f_{ck}=20,0$ MPa	$f_{ctm}=2,20$ MPa	$E_{cm}=30000$ MPa	
Oceľ:	B500B	$f_{yk}=500$ MPa		$E_s=200000$ MPa	

Zaťaženie:	$V_{Ed}=59,40$ kN	$T_{Ed}=0,00$ kNm	$N_{Ed}=0,00$ kN	$M_{Ed}=10,50$ kNm
Súčiniteľ:	$\gamma_c=1,500$	$\gamma_s=1,150$	$\alpha_{cc}=1,000$	
Prierez:	$b_w=1,000$ m	$h=0,180$ m	$d=0,150$ m	$z_b=0,144$ m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)				
výstuž	z [mm]	A_s [mm ²]		
5 x $\phi 10,0$	30	392,7		

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

$$A_{sl,main} = 392,7 \text{ mm}^2$$

Šmyková odolnosť prvku bez šmykovej výstuže:

Minimálna šmyková odolnosť:

$$V_{Rd,c,min} = 66,4 \text{ kN}$$

Maximálna šmyková odolnosť:

$$V_{Rd,max} = 552,0 \text{ kN}$$

Šmyková odolnosť:

$$V_{Rd,c} = 62,5 \text{ kN}$$

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,c,min} < V_{Rd,c} < V_{Rd,max}$:

$$\mathbf{V_{Rd,c} = 66,4 \text{ kN}}$$

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia:

$$F_{td,1} = 35,4 \text{ kN}$$

Dodatočná sila bude prenášaná hlavnou pozdĺžnou výstužou.

Sila v hlavnej pozdĺžnej výstuži od ohybových účinkov:

$$F_{td,2} = 73,1 \text{ kN}$$

Celková sila v hlavnej pozdĺžnej výstuži:

$$F_{td} = F_{td,1} + F_{td,2} = 108,5 \text{ kN}$$

Odolnosť prierezu:

Porušenie tlakovej diagonály:

$$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$$

$$0,108 < 1$$

vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$$V_{Ed} < V_{Rd,c}$$

$$59,4 < 66,4 \text{ kN}$$

vyhovuje

Ťahaný pás - hlavná ťahová výstuž:

$$F_{td} < A_{sl,main} f_{yd}$$

$$108,5 < 170,7 \text{ kN}$$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !

4.5 D002**Materiál**

Jméno		
C20/25		
Modul E		29000.00 MPa
Poissonův souč.		0.20
Objemová hmotnost		2500.000 kg/m ³
Roztažnost		0.01 mm/m.K

Makra 2D

čís	typ	
1		
	C20/25	Tloušťka 0.25 m
	Linie :	1,2,3,4

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	LC1	Vlastní váha. Směr -Z
2	LC2	Stálé - Zatížení
3	LC3	Nahodilé - nahod

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
nahod	EC1 - typ zatížení Kat B : kanceláře

Zatěžovací stav č. 2 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
1	0.00	0.00	-1.50

Zatěžovací stav č. 3 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²
1	0.00	0.00	-3.20

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
		3 LC3	1.00
2.	EC - použitelnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
		3 LC3	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3

4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

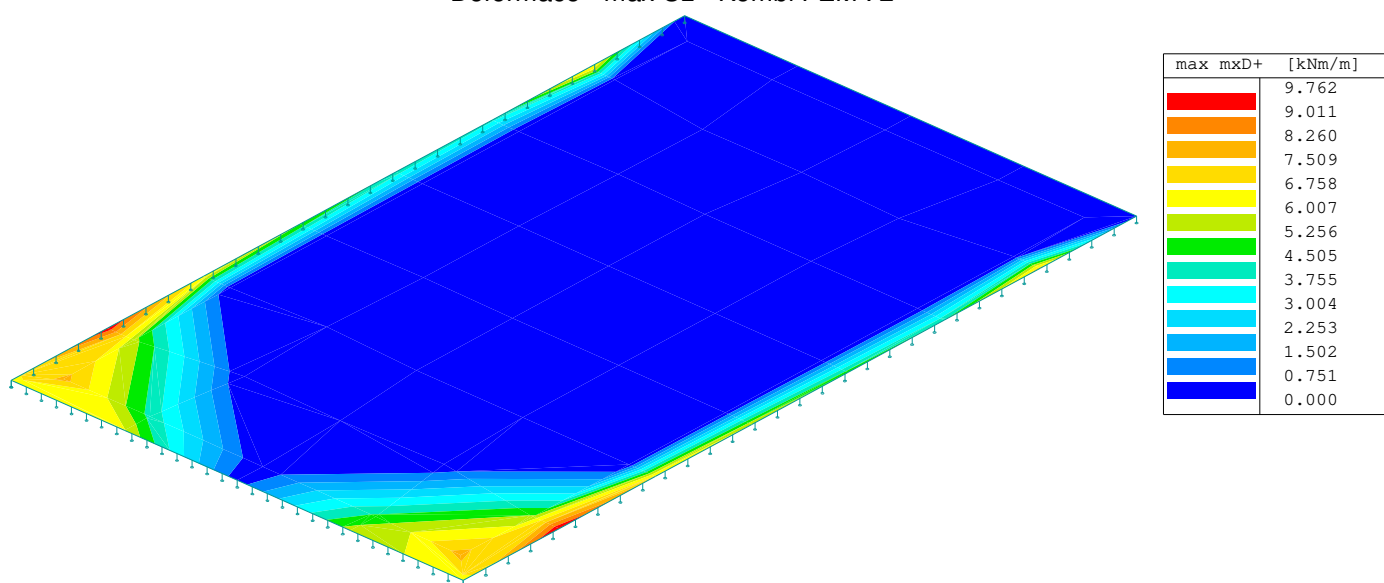
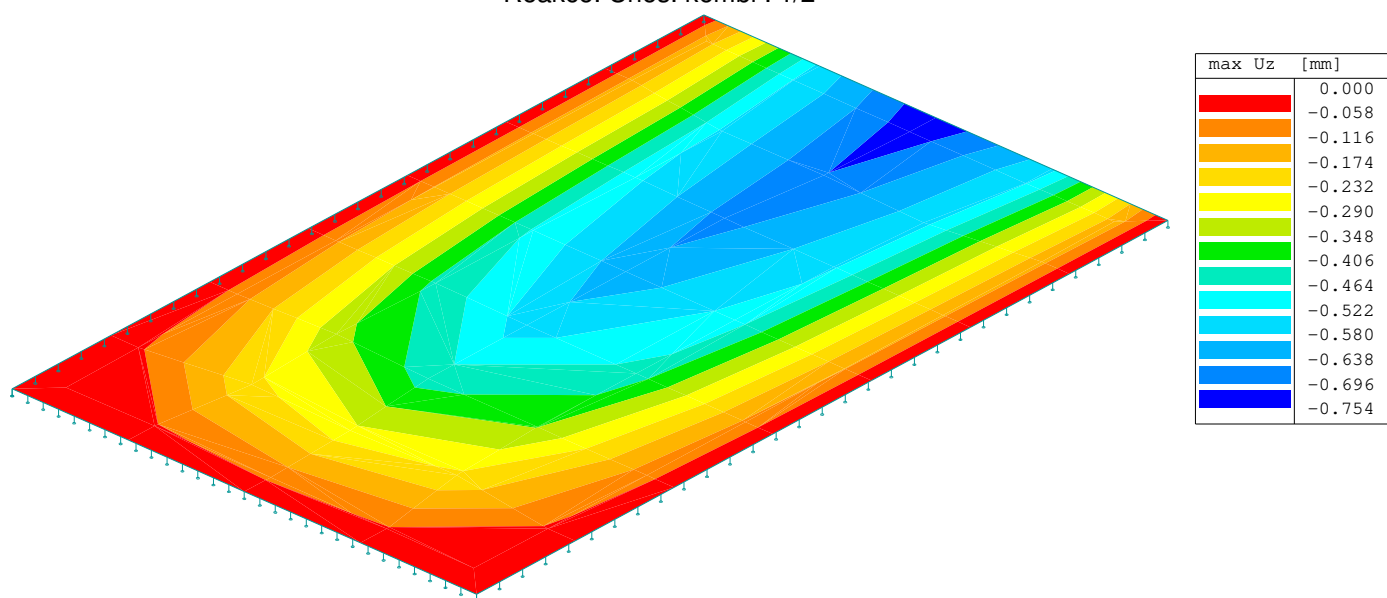
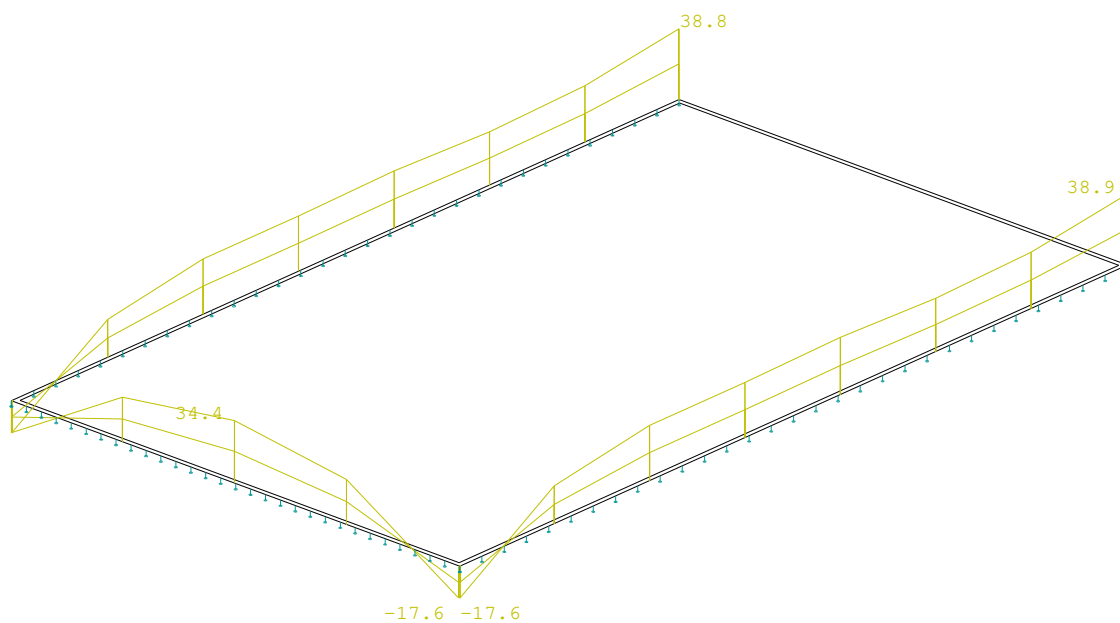
1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

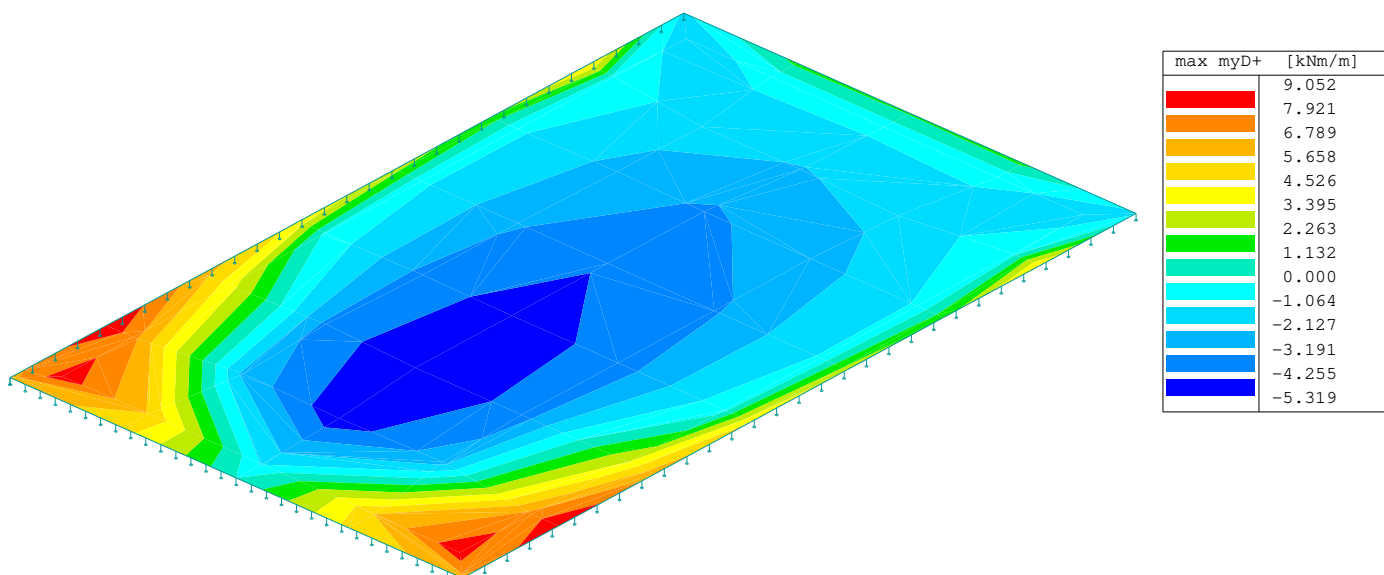
2/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

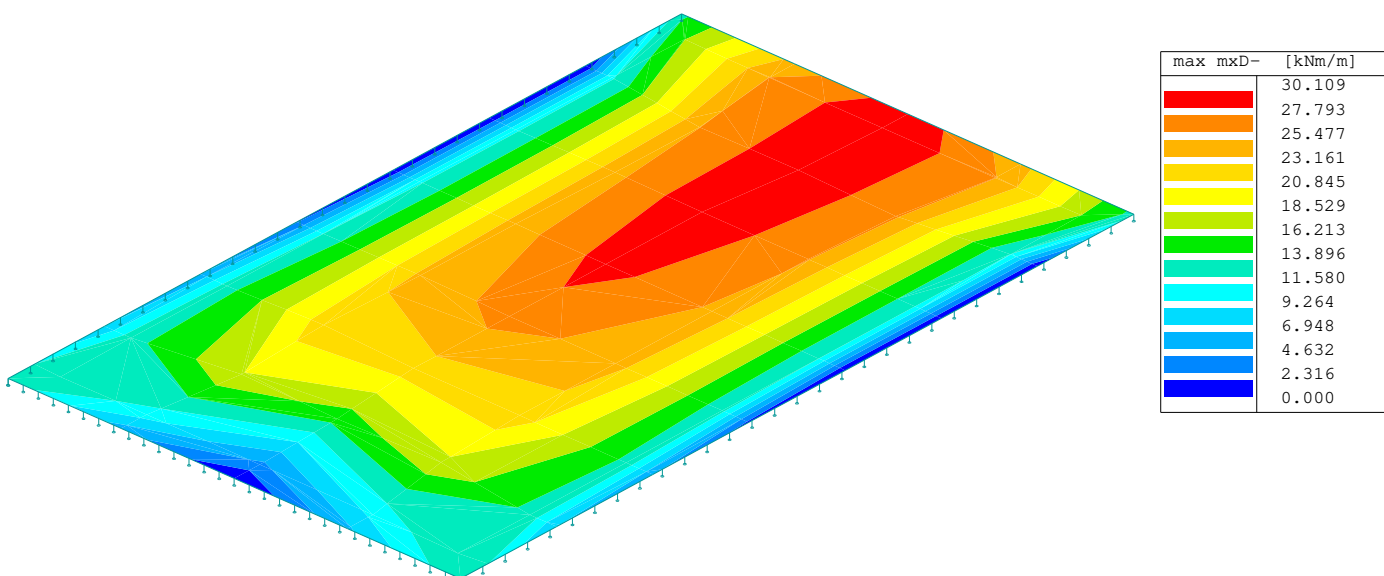
1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

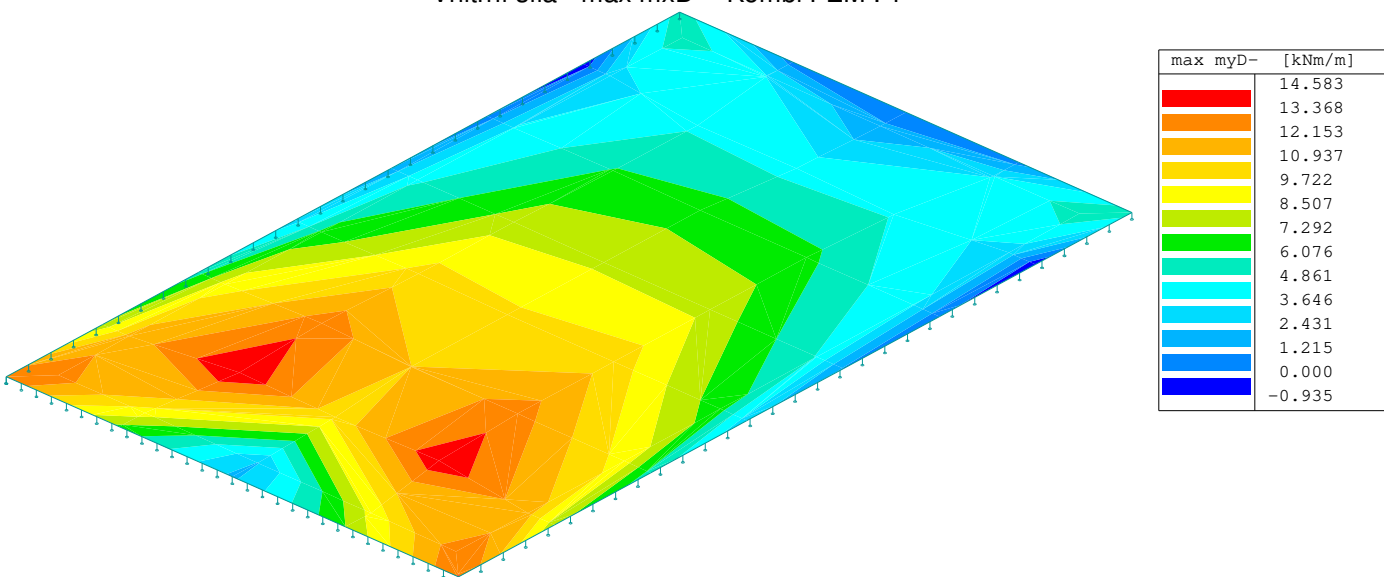




Vnitřní síla - max myD+ - Kombi FEM : 1



Vnitřní síla - max mxD- - Kombi FEM : 1



Vnitřní síla - max myD- - Kombi FEM : 1

Prierez: D002 dv x

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25 $f_{ck}=20,0$ MPa $f_{ctm}=2,20$ MPa $E_{cm}=30000$ MPa

Oceľ: B500B $f_{yk}=500$ MPa $E_s=200000$ MPa

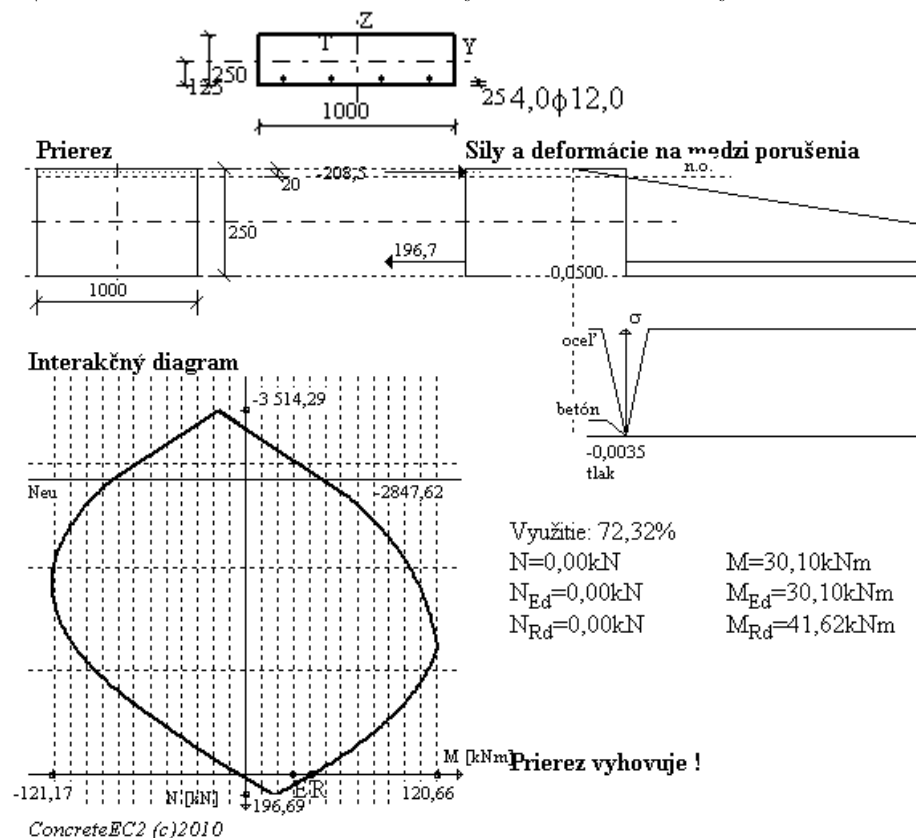
Súčiniteľ: $\gamma_c=1,500$ $\gamma_s=1,150$ $\alpha_{cc}=1,000$

Zat'azenie: $N_{Ed}=0,00$ kN $M_{Ed}=30,10$ kNm

Prierez: $A_b=0,250$ m² $A_s=452,4$ mm² $d=0,219$ m $z_b=0,211$ m

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

4 x $\phi 12,0$ $z = 31$ mm $A_s = 452,4$ mm² $t_s = 250,0$ mm



Prierez: D002 dv x

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25 $f_{ck}=20,0$ MPa $f_{ctm}=2,20$ MPa $E_{cm}=30000$ MPa

Oceľ: B500B $f_{yk}=500$ MPa $E_s=200000$ MPa

Zat'azenie: $V_{Ed}=38,90$ kN $T_{Ed}=0,00$ kNm $N_{Ed}=0,00$ kN $M_{Ed}=30,10$ kNm

Súčiniteľ: $\gamma_c=1,500$ $\gamma_s=1,150$ $\alpha_{cc}=1,000$

Prierez: $b_w=1,000$ m $h=0,250$ m $d=0,219$ m $z_b=0,211$ m

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

výstuž z [mm] A_s [mm²]

4 x $\phi 12,0$ 31 452,4

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sL,main} = 452,4$ mm²

Šmyková odolnosť prvku bez šmykovej výstuže:

Minimálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,c,min} = 93,7$ kN

Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max} = 805,9$ kN

Šmyková odolnosť: $V_{Rd,c} = 82,5$ kN

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,c,min} < V_{Rd,c} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,c} = 93,7$ kN**

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1} = 23,2$ kN

Dodatočná sila bude prenášaná hlavnou pozdĺžnou výstužou.

Sila v hlavnej pozdĺžnej výstuži od ohybových účinkov: $F_{td,2} = 142,5$ kN

Celková sila v hlavnej pozdĺžnej výstuži: $F_{td} = F_{td,1} + F_{td,2} = 165,7$ kN

Odolnost' prierezu:

Porušení tlakovej diagonály:

$$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$$

$$0,048 < 1$$

vyhovuje

Odolnost' prierezu:

$$V_{Ed} < V_{Rd,c}$$

$$38,9 < 93,7 \text{ kN}$$

vyhovuje

Ťahaný pás - hlavná ťahová výstuž:

$$F_{td} < A_{sl,main} f_{yd}$$

$$165,7 < 196,7 \text{ kN}$$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !**4.6 D003**

Materiál

Jméno		
C20/25		
	Modul E	29000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.20
	Objemová hmotnost	2500.000 kg/m^3
	Roztažnost	0.01 mm/m.K

Makra 2D

čís	typ	
1		
	C20/25	tloušťka 0.25 m
	Linie :	1,2,3,4

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	LC1	Vlastní váha. Směr -Z
2	LC2	Stálé - Zatížení
3	LC3	Nahodilé - nahod

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	Popis
nahod	EC1 - typ zatížení Kat B : kanceláře

Zatěžovací stav č. 2 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
1	0.00	0.00	-1.50

Zatěžovací stav č. 3 - Spojitá zatížení 2D

macro	qx kN/m^2	qy kN/m^2	qz kN/m^2
1	0.00	0.00	-3.20

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
		3 LC3	1.00
2.	EC - použitelnost	1 LC1	1.00
		2 LC2	1.00
		3 LC3	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3

4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

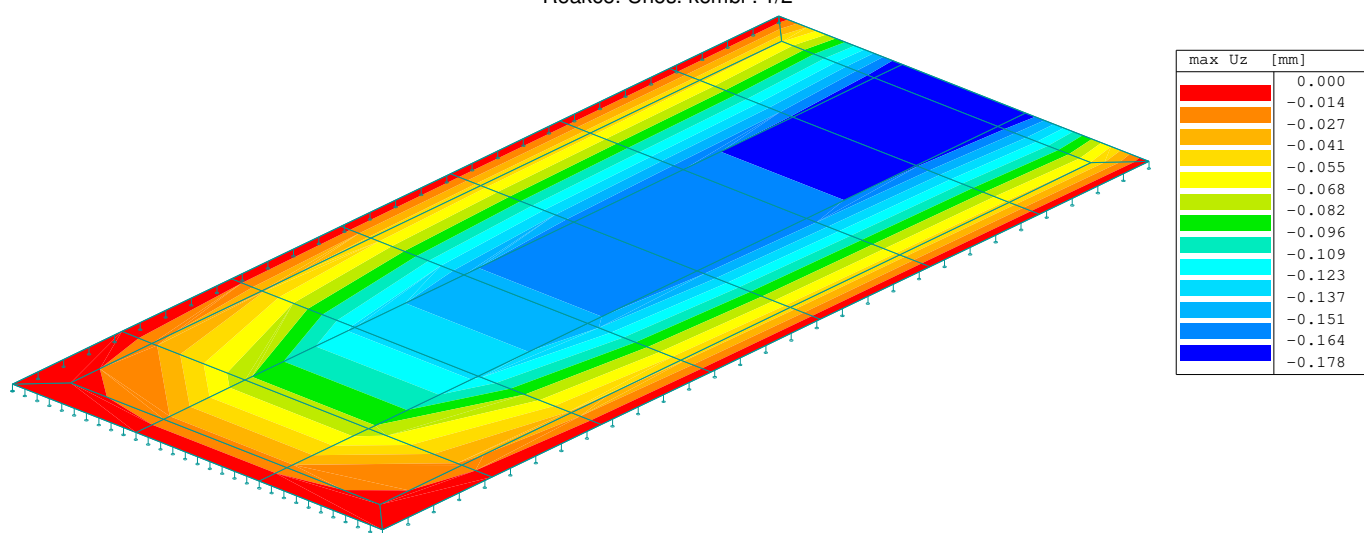
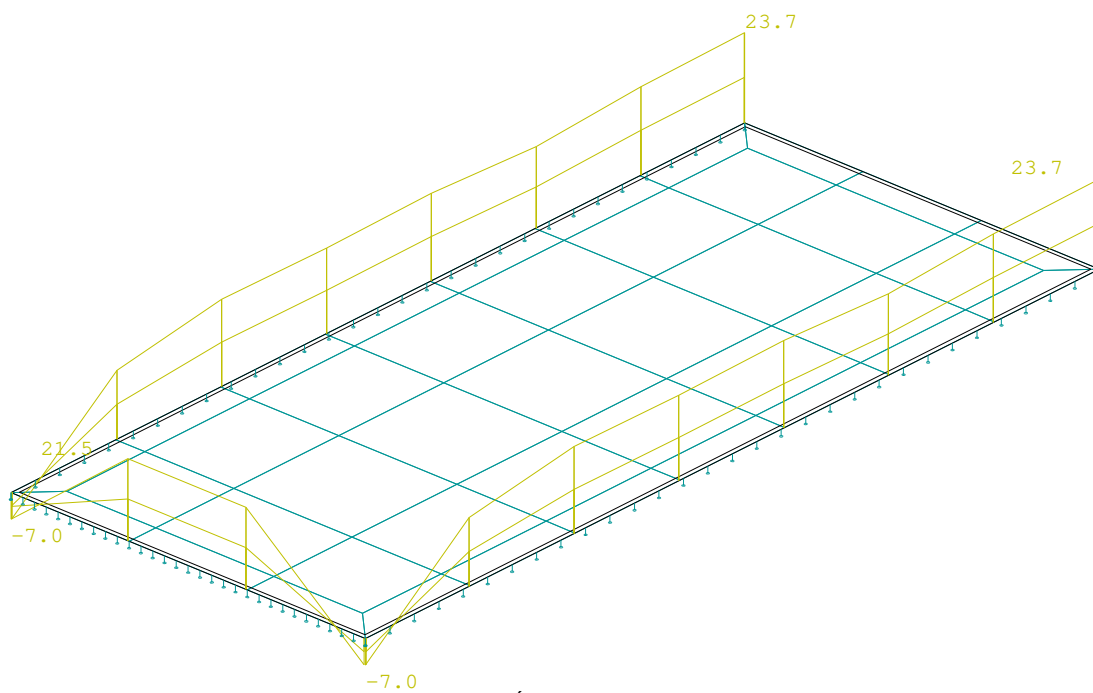
1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

2/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

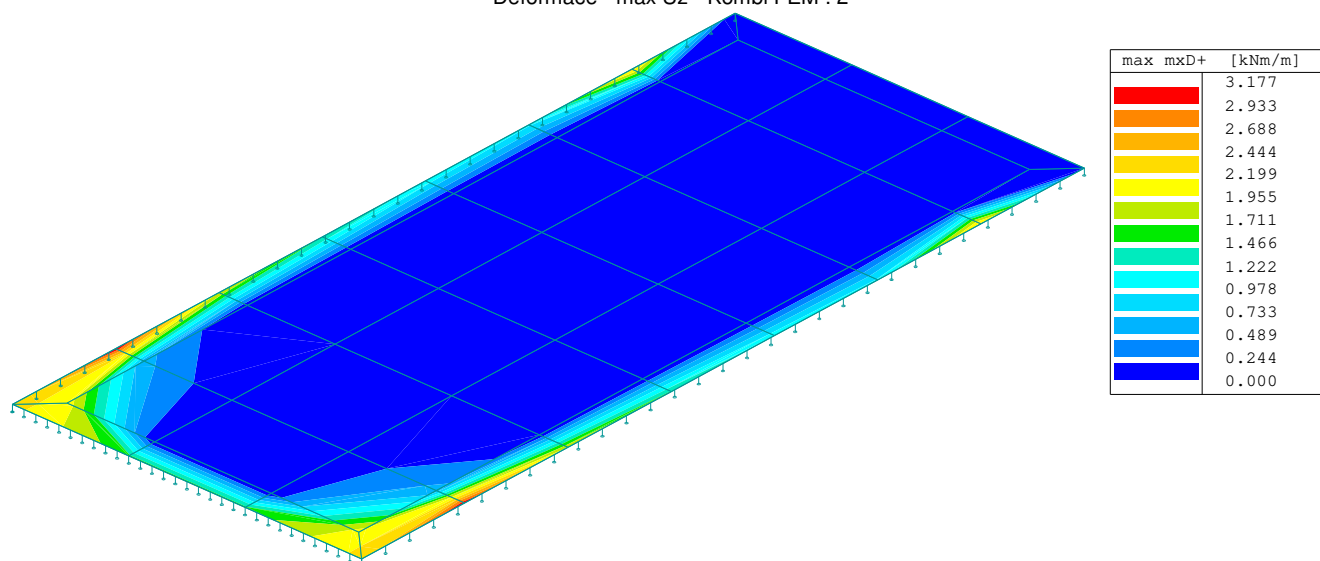
Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

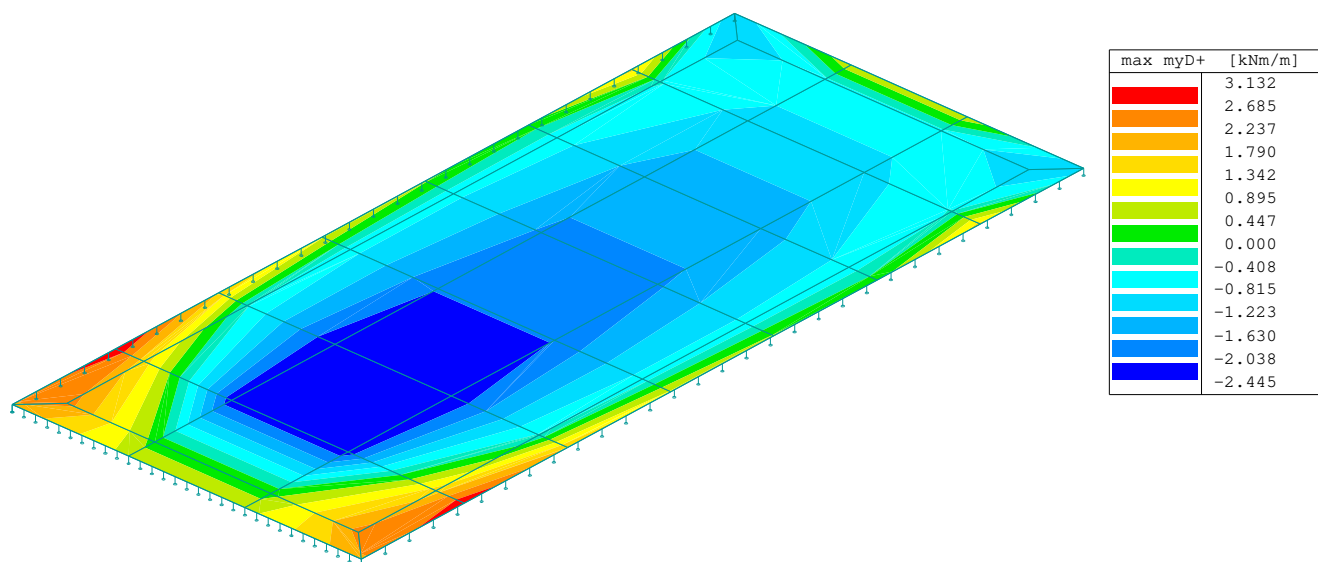
2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3



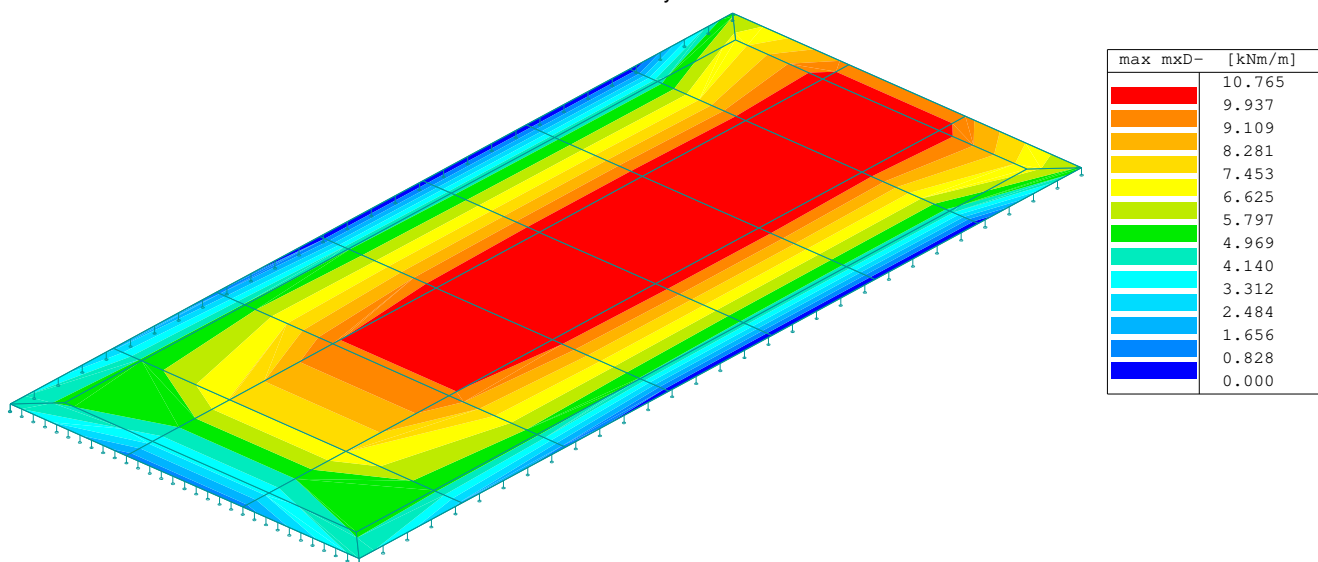
Deformace - max Uz - Kombi FEM : 2



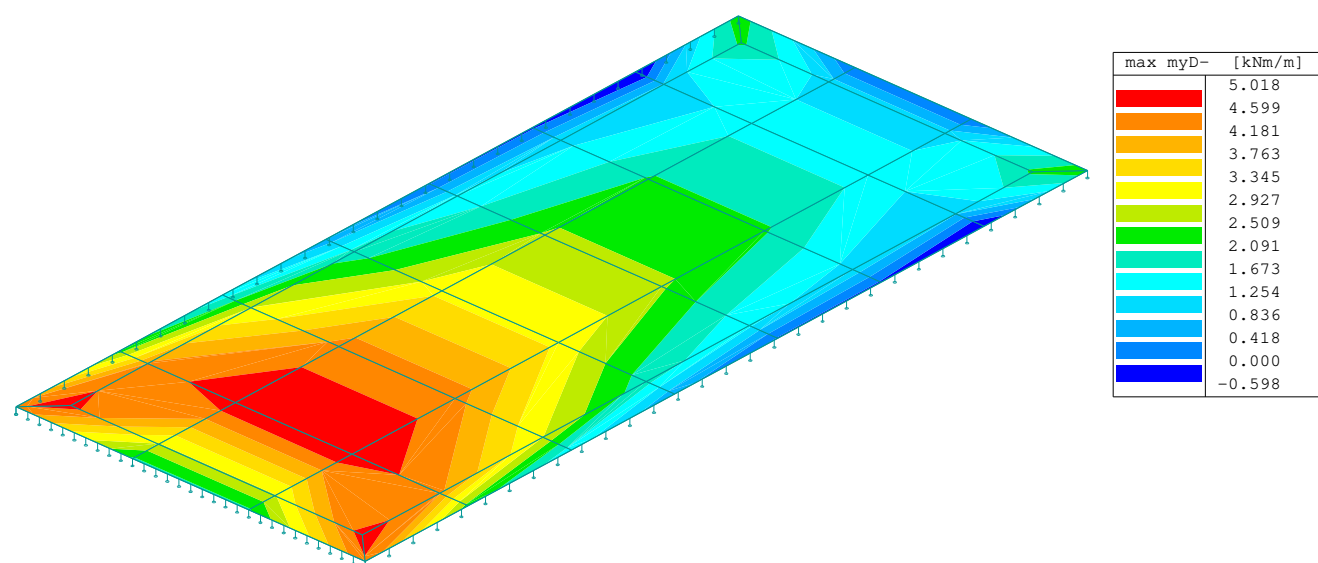
Vnitřní síla - max mxD+ - Kombi FEM : 2



Vnitřní síla - max myD+ - Kombi FEM : 2



Vnitřní síla - max mxD- - Kombi FEM : 2



Vnitřní síla - max myD- - Kombi FEM : 2

4.7 Preklady

4.7.1 P001-008

zaťaženie prvku na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gama	p	zaťaž.pl.	G	qk =	γf	qd =
	/m/	/m/	[kN/m³]	[kN/m²]	/m².m-1/	[kN/m']	[kN/m']		[kN/m']
vl. tiaž prvku	0,30	0,25	25,00				1,88	1,35	2,53
murivo strop	0,45	0,20	14,00			18,80	1,26 18,80	1,35 1,00	1,70 18,80
spolu q							21,94	1,23	23,03

Dimenzačné sily:

teoret rozpätie lt = 1,68 m

Ohybový moment M = $q \cdot l_t^2 / 8 = 8,13$ kNmPosúvajúca sila Q = $q \cdot l_t \cdot 0,5 = 19,35$ kN

4.7.2 P009

zaťaženie prvku na mb:

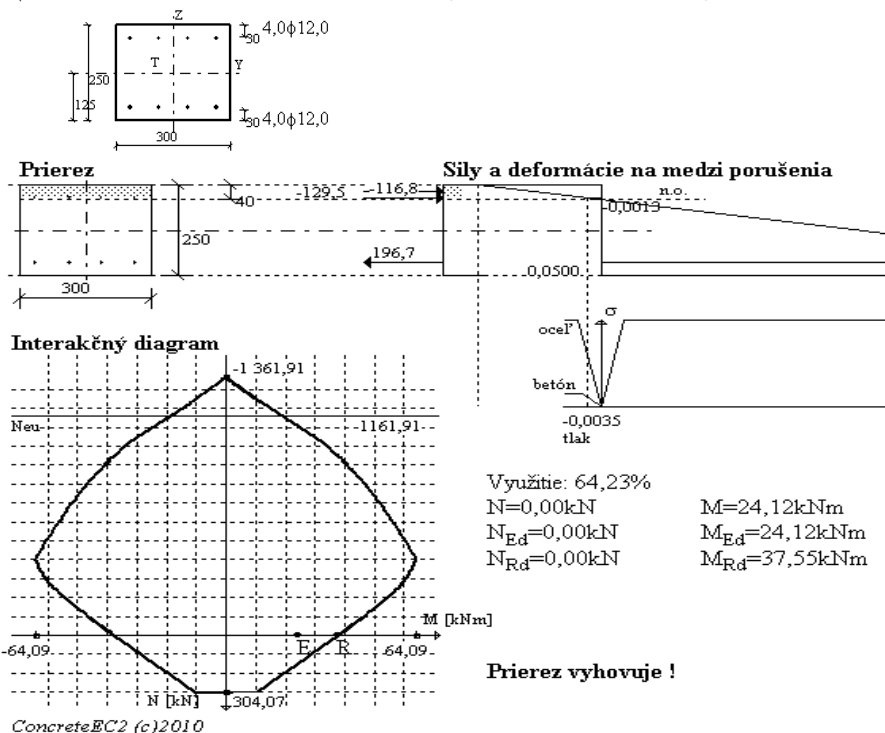
Druh zaťaženia	b	h	gama	p	zaťaž.pl.	G	qk =	γf	qd =
	/m/	/m/	[kN/m³]	[kN/m²]	/m².m-1/	[kN/m']	[kN/m']		[kN/m']
vl. tiaž prvku	0,30	0,25	25,00				1,88	1,35	2,53
murivo strop	0,30	0,75	14,00			168,23	3,15 168,23	1,35 1,00	4,25 168,23
spolu q							173,26	1,23	175,01

Dimenzačné sily:

teoret rozpätie lt = 1,05 m

Ohybový moment M = $q \cdot l_t^2 / 8 = 24,12$ kNmPosúvajúca sila Q = $q \cdot l_t \cdot 0,5 = 91,88$ kN**Prierez:** P009**Norma:** EN 1992-1-1**Betón:** C20/25 $f_{ck}=20,0$ MPa $f_{ctm}=2,20$ MPa $E_{cm}=30000$ MPa**Oceľ:** B500B $f_{yk}=500$ MPa $E_s=200000$ MPa**Súčiniteľ:** $\gamma_c=1,500$ $\gamma_s=1,150$ $\alpha_{cc}=1,000$ **Zaťaženie:** $N_{Ed}=0,00$ kN $M_{Ed}=24,12$ kNm**Prierez:** $A_b=0,075$ m² $A_s=904,8$ mm² $d=0,214$ m $z_b=0,198$ m**Pozdĺžna výstuž:** (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

4 x $\phi 12,0$ $z = 214$ mm $A_s = 452,4$ mm² $t_s = 76,0$ mm
 4 x $\phi 12,0$ $z = 36$ mm $A_s = 452,4$ mm² $t_s = 76,0$ mm



Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C20/25	$f_{ck}=20,0$ MPa	$f_{ctm}=2,20$ MPa	$E_{cm}=30000$ MPa
Oceľ:	B500B	$f_{yk}=500$ MPa		$E_s=200000$ MPa
Strmene:	B500B	$f_{ywk}=500$ MPa		$E_s=200000$ MPa
Zaťaženie:	$V_{Ed}=91,88$ kN	$T_{Ed}=0,00$ kNm	$N_{Ed}=0,00$ kN	$M_{Ed}=24,12$ kNm
Súčiniteľ:	$\gamma_c=1,500$	$\gamma_s=1,150$	$\alpha_{cc}=1,000$	
Prierez:	$b_w=0,300$ m	$h=0,250$ m	$d=0,214$ m	$z_b=0,198$ m
Strmene:	$\phi_s=10,0$ mm	2-strižný	$s_s=150$ mm	$\alpha_s=90,0^\circ$
	$A_{sw}=157,1$ mm ² (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

výstuž	z [mm]	A_s [mm ²]
4 x $\phi 12,0$	214	452,4
4 x $\phi 12,0$	36	452,4

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

$$A_{sl,main} = 452,4 \text{ mm}^2$$

Plocha doplnkovej výstuže:

$$A_{sl} = 452,4 \text{ mm}^2$$

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:

Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed} :

$$\sigma_{cp}=0,0 \text{ kPa}$$

Súčiniteľ interakcie:

$$\alpha_{cw}=1,0$$

Maximálna šmyková odolnosť:

$$V_{Rd,max} = 215,1 \text{ kN}$$

Šmyková odolnosť:

$$V_{Rd,s} = 107,3 \text{ kN}$$

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$:

$$V_{Rd,s} = 107,3 \text{ kN}$$

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia:

$$F_{td,1} = 54,7 \text{ kN}$$

Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.

Sila v doplnkovej výstuži:

$$F_{td} = F_{td,1} = 54,7 \text{ kN}$$

Odolnosť prierezu:

Porušenie tlakovej diagonály:

$$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$$

$$0,427 < 1$$

vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$$V_{Ed} < V_{Rd,s}$$

$$91,9 < 107,3 \text{ kN}$$

vyhovuje

Sila v doplnkovej výstuži:

$$F_{td} < A_{sl} f_{yd}$$

$$54,7 < 196,7 \text{ kN}$$

vyhovuje

Stupeň vystuženia:

$$\rho_w > \rho_{w,min}$$

$$0,00349 > 0,00072$$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !

4.7.3 P010

zaťaženie prvku na mb:

Druh zaťaženia	b	h	gama	p	zaťaž.pl.	G	qk =	γf	qd =
	/m/	/m/	[kN/m ²]	[kN/m ²]	/m ² .m-1/	[kN/m']	[kN/m']		[kN/m']
vl. tiaž prvku	0,38	0,46	25,00				4,31	1,35	5,82
murivo	0,30	0,75	14,00				3,15	1,35	4,25
strop						58,50	58,50	1,00	58,50
spolu q							65,96	1,23	68,57

Dimenzačné sily:

teoret rozpätie lt

$$3,41 \text{ m}$$

Ohybový moment M=

$$q \cdot lt^2 / 8 =$$

$$99,51 \text{ kNm}$$

Posúvajúca sila Q=

$$q \cdot lt \cdot 0,5 =$$

$$116,83 \text{ kN}$$

Prierez: P010

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm}=2,20 \text{ MPa}$$

$$E_{cm}=30000 \text{ MPa}$$

Oceľ: B500B

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}$$

$$E_s=200000 \text{ MPa}$$

Súčiniteľ: $\gamma_c=1,500$

$$\gamma_s=1,150$$

$$\alpha_{cc}=1,000$$

Zaťaženie: $N_{Ed}=0,00$ kN

$$M_{Ed}=99,51 \text{ kNm}$$

Prierez: $A_b=0,173$ m²

$$A_s=1420,0 \text{ mm}^2$$

$$d=0,422 \text{ m}$$

$$z_b=0,402 \text{ m}$$

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

$$4 \times \phi 14,0$$

$$z = 423 \text{ mm}$$

$$A_s = 615,8 \text{ mm}^2$$

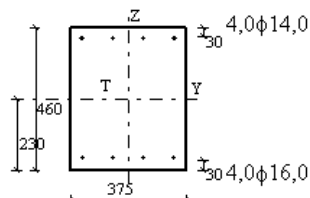
$$t_s = 100,3 \text{ mm}$$

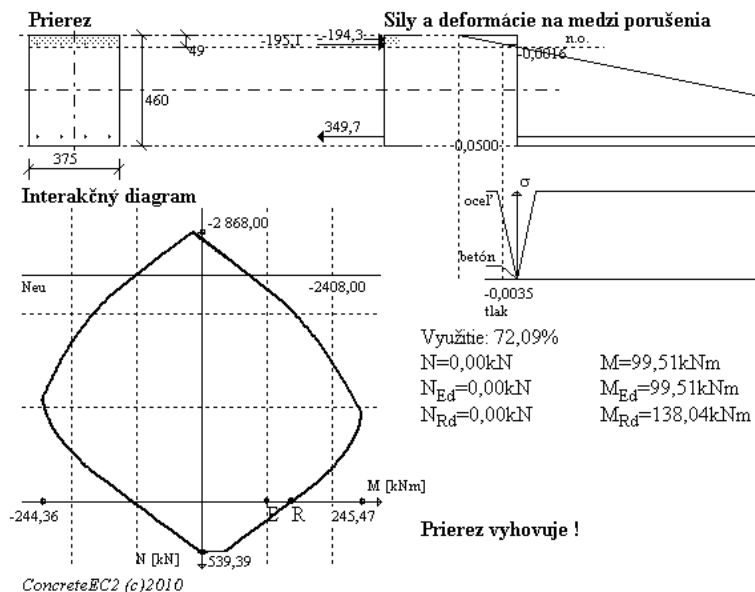
$$4 \times \phi 16,0$$

$$z = 38 \text{ mm}$$

$$A_s = 804,2 \text{ mm}^2$$

$$t_s = 99,7 \text{ mm}$$





Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

$E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Oceľ: B500B

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

Strmene: B500B

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

Zat'azenie: $V_{Ed} = 116,83 \text{ kN}$

$T_{Ed} = 0,00 \text{ kNm}$

$N_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$

$M_{Ed} = 99,51 \text{ kNm}$

Súčiniteľ: $\gamma_c = 1,500$

$\gamma_s = 1,150$

$\alpha_{cc} = 1,000$

Prierez: $b_w = 0,375 \text{ m}$

$h = 0,460 \text{ m}$

$d = 0,422 \text{ m}$

$z_b = 0,402 \text{ m}$

Strmene: $\phi_s = 8,0 \text{ mm}$

2-strižný

$s_s = 150 \text{ mm}$

$\alpha_s = 90,0^\circ$

$A_{sw} = 100,5 \text{ mm}^2$ (šmyk)

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

výstuž z [mm]

A_s [mm²]

4 x $\phi 14,0$

423

615,8

4 x $\phi 16,0$

38

804,2

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

$A_{sl,main} = 804,2 \text{ mm}^2$

Plocha doplnkovej výstuže:

$A_{sl} = 615,8 \text{ mm}^2$

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:

Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed} :

$\sigma_{cp} = 0,0 \text{ kPa}$

Súčiniteľ inerakcie:

$\alpha_{cw} = 1,0$

Maximálna šmyková odolnosť:

$V_{Rd,max} = 547,0 \text{ kN}$

Šmyková odolnosť:

$V_{Rd,s} = 139,8 \text{ kN}$

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$:

$V_{Rd,s} = 139,8 \text{ kN}$

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia:

$F_{td,1} = 69,6 \text{ kN}$

Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.

Sila v doplnkovej výstuži:

$F_{td} = F_{td,1} = 69,6 \text{ kN}$

Odolnosť prierezu:

Porušenie tlakovej diagonály:

$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$

$0,214 < 1$

vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$V_{Ed} < V_{Rd,s}$

$116,8 < 139,8 \text{ kN}$

vyhovuje

Sila v doplnkovej výstuži:

$F_{td} < A_{sl} f_{yd}$

$69,6 < 267,7 \text{ kN}$

vyhovuje

Stupeň vystuženia:

$\rho_w > \rho_{w,min}$

$0,00179 > 0,00072$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !

4.7.4 S101

Prierez: S101

Norma: EN 1992-1-1

Betón: C20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

$E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Oceľ: B500A

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$E_s = 200000 \text{ MPa}$

Súčiniteľ: $\gamma_c = 1,500$

$\gamma_s = 1,150$

$\alpha_{cc} = 1,000$

Dĺžka: $l = 4,15 \text{ m}$

$l_0 = 4,15 \text{ m}$

$\lambda = 14,4$

$\lambda_{lim} = 35,5$

Excentricita: $e_1 = 0,000 \text{ m}$

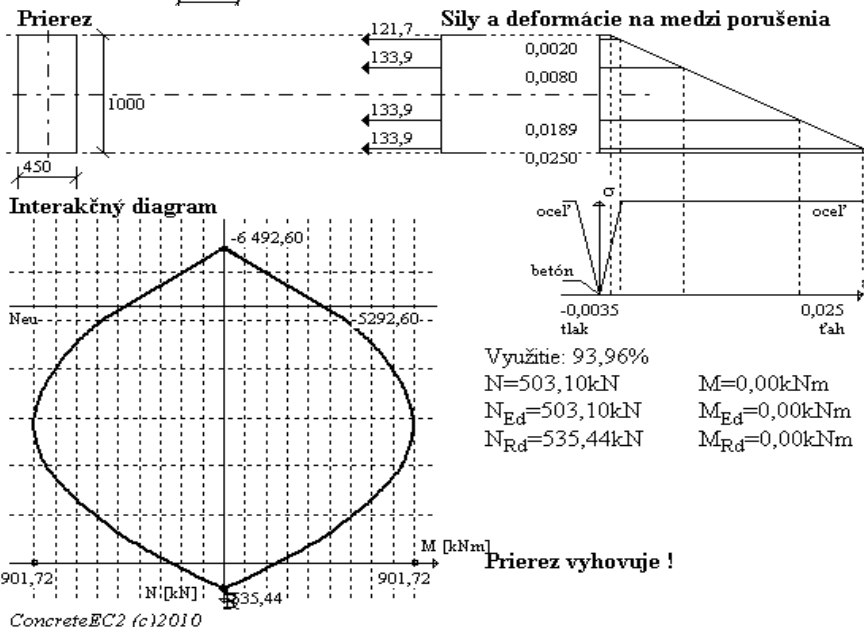
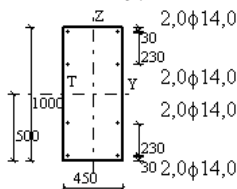
$e_2 = 0,000 \text{ m}$

$e_{tot} = e_1 + e_2 = 0,033 \text{ m}$

$e_0 = \max(e_1 + e_2, h/30, 0.02) = 0,033 \text{ m}$

Zat'azenie: $N_{Ed}=503,10 \text{ kN}$ $M=0,00 \text{ kNm}$ $M_{Ed}=N_{Ed} \cdot e_{tot}=0,00 \text{ kNm}$
Prierez: $A_b=0,450 \text{ m}^2$ $A_s=1231,5 \text{ mm}^2$ $d=0,963 \text{ m}$ $z_b=0,980 \text{ m}$
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x $\phi 14,0$	$z = 963 \text{ mm}$	$A_s = 307,9 \text{ mm}^2$	$t_s = 376,0 \text{ mm}$
2 x $\phi 14,0$	$z = 719 \text{ mm}$	$A_s = 307,9 \text{ mm}^2$	$t_s = 376,0 \text{ mm}$
2 x $\phi 14,0$	$z = 281 \text{ mm}$	$A_s = 307,9 \text{ mm}^2$	$t_s = 376,0 \text{ mm}$
2 x $\phi 14,0$	$z = 37 \text{ mm}$	$A_s = 307,9 \text{ mm}^2$	$t_s = 376,0 \text{ mm}$



Norma: EN 1992-1-1
Betón: C20/25 $f_{ck}=20,0 \text{ MPa}$ $f_{ctm}=2,20 \text{ MPa}$ $E_{cm}=30000 \text{ MPa}$
Oceľ: B500A $f_{yk}=500 \text{ MPa}$ $E_s=200000 \text{ MPa}$
Strmene: B500B $f_{ywk}=500 \text{ MPa}$ $E_s=200000 \text{ MPa}$
Zat'azenie: $V_{Ed}=0,00 \text{ kN}$ $T_{Ed}=0,00 \text{ kNm}$ $N_{Ed}=503,10 \text{ kN}$ $M_{Ed}=0,00 \text{ kNm}$
Súčiniteľ: $\gamma_c=1,500$ $\gamma_s=1,150$ $\alpha_{cc}=1,000$
Prierez: $b_w=0,450 \text{ m}$ $h=1,000 \text{ m}$ $d=0,963 \text{ m}$ $z_b=0,980 \text{ m}$
Strmene: $\phi_s=10,0 \text{ mm}$ 2-strižný $s_s=200 \text{ mm}$ $\alpha_s=90,0^\circ$
 $A_{sw}=157,1 \text{ mm}^2$ (šmyk) $A_{swt}=157,1 \text{ mm}^2$ (krútenie)

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

výstuž	z [mm]	A_s [mm ²]
2 x $\phi 14,0$	963	307,9
2 x $\phi 14,0$	719	307,9
2 x $\phi 14,0$	281	307,9
2 x $\phi 14,0$	37	307,9

Plocha hlavnej ťahovej výstuže:

$$A_{sl,main} = 307,9 \text{ mm}^2$$

Plocha doplnkovej výstuže:

$$A_{sl} = 923,6 \text{ mm}^2$$

Odolnosť prierezu:

Porušenie tlakovej diagonály:

$$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$$

$$0,000 < 1$$

vyhovuje

Napätie v šmykovej výstuži:

$$\sigma_{swd} < f_{ywd}$$

$$0,00 < 434,78 \text{ MPa}$$

Prierez vyhovuje

Sila v doplnkovej výstuži:

$$F_{ld} < A_{sl} f_{yd}$$

$$0,0 < 133,9 \text{ kN}$$

vyhovuje

Stupeň vystuženia:

$$\rho_w > \rho_{w,min}$$

$$0,00175 > 0,00072$$

vyhovuje

Prierez vyhovuje !

4.8 Plán kontroly

Požiadavky na kontrolu konštrukcií su určené súčasne platnými normami, podľa managementu spoľahlivosti stavieb.

4.8.1 Všeobecne

Plán kontroly spoľahlivosti konštrukcie (stanovenie kontrol spoľahlivosti konštrukcie stavby z hľadiska ich budúceho využitia) vychádza z platných noriem, z STN EN 1990 podľa klasifikácie konštrukcie.

V rámci stavby sa predpokladá pravidelná kontrola stavby investorom podľa managementu spoľahlivosti. Pred uvedením stavby do prevádzky je treba proviesť tzv. východziu prehliadku konštrukcie tak, aby bolo overené konštrukčné prevedenie stavby, súlad s projektom a overené použité materiály a postupy (certifikáty, prehlásenia zhody apod.).

V rámci následného využitia stavby s odkazom na plánovanú a návrhovú životnosť je potrebné definovať rozsah a počet pravidelných kontrol stavby tak, aby bola zaistena ich plná funkčnosť, stabilita a spoľahlivosť.

4.9 Základy

4.9.1 Geologické pomery

Na predmetnú stavbu nebol počas spracovania projektu zrealizovaný a dodaný inžinierskogeologický prieskum. K realizácii je potrebné ho spracovať za účelom zistiť geologickú stavbu a úložné pomery vrstiev v základovej pôde, objasniť hydrogeologické pomery a klasifikovať zeminy základovej pôdy s ich fyzikálno-mechanickými vlastnosťami v zmysle platných technických noriem. Na základe tohto bude potvrdené navrhované zakladanie konštrukcie, alebo úprava zakladania.

4.9.2 Spôsob zakladanie

Návrh základov bol prevedený podľa zásad 1. a 2. geotechnickej kategórie. Spôsob založenia predmetného objektu je na monolitických základových pásoch. Základové konštrukcie budú založené do nepremrzajúcej hĺbky v zmysle IGP.

4.9.3 Základ

Základné rozmery

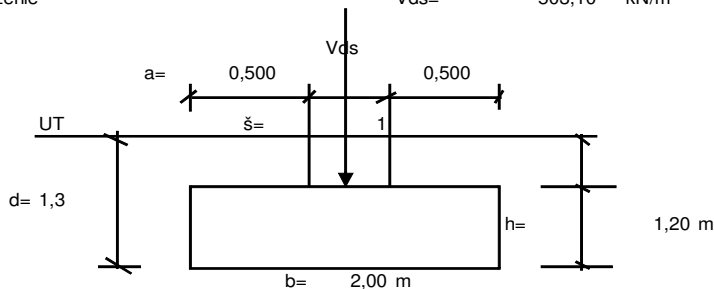
výpočtová únosnosť základovej pôdy $R_{dt} = 200 \text{ kPa}$

výška zákl. $h = 1,20 \text{ m}$

dĺžka zákl. $l = 1,85 \text{ m}$

Prevádzkové zaťaženie

$V_{ds} = 503,10 \text{ kN/m}$



$\gamma_{\text{násypu}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_{\text{betónu}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

POSÚDENIE ZÁKLADU

tiaž pásu $G_p = b \cdot l \cdot \gamma_{\text{násypu}} = 149,85 \text{ kN}$

tiaž zásyp $G_z = (b - \bar{s}) \cdot l \cdot (d - h) \cdot \gamma_{\text{násypu}} = 3,885 \text{ kN}$

$N = G_p + G_z + p_d \cdot l = 656,84 \text{ kN}$

$R_d = 200,00 \text{ kPa}$

$B' = B - 2 \cdot e = 2,00 \text{ m}$ $e = 0 \text{ m}$

$h = 1,20 \text{ m}$ $A' = B' \cdot L' = 3,70 \text{ m}^2$

$L' = L = 1,85 \text{ m}$ $\sigma_{\text{max}} = N/A = 177,52 \text{ kPa}$

5. Záver

Na základe vykonaných statických výpočtov konštatujem, že nosné konštrukcie stavby sú zo statického hľadiska prípustné. Akékoľvek zmeny vykonané na nosnej konštrukcii je potrebné konzultovať so statikom.

Vypracoval: Ing. Jozef VIROSTKO