

Projektová dokumentácia stavby

časť: Statika

Stupeň projektovej dokumentácie: Dodatočné stavebné úpravy na existujúcom objekt

Stavba:	DENNÝ STACIONÁR V MESTE TLMAČE
Miesto stavby:	k.ú. Tlmače, č. parc. 5999/132, Nitriansky kraj, okres Levice, SR
Investor:	Mesto Tlmače, Nám. Odborárov č.10, 935 21 Tlmače
Časť Projektu:	Statické vyjadrenie
Diel projektu:	1 – Zosilnenie konštrukcie
	2 – Vence na 2NP
Objekt:	3 – Náhrada poškodeného muriva
Zodpovedný projektant	Ing. Zoltán Laczko
Autor projektu	Ing. Zoltán Laczko

Číslo zákazky	Dátum	Zväzok	Zošíť	Vyhotovenie
211/21	September 2021			

Zoznam príloh

A. Sprievodná správa

Obsah

1. Úvod
2. Podklady
3. Charakteristika objektu
4. Betónové konštrukcie
5. Oceľové konštrukcie
7. Záver

1. Úvod

Predmetom statického posúdenia je návrh stavebných úprav na existujúcej budove v meste Tlmače. Statický posudok nadväzuje na statiku z roku 2018. Tieto stavebné úpravy je nutné spraviť z dôvodu zanedbania budovy. Behom troch rokov budova silno zatekala a z toho dôvodu je nutné spraviť dodatočné stavebné úpravy, aby sa zaistila stabilita budovy ako celku.

2. Podklady

Statické posúdenie bolo spracované podľa:

- Projekt stavby pre stavebné povolenie - Architektonická časť
- Obhliadka stavby
- Fotodokumentácia z roku 2018 a 2021
- 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

1 – Zosilnenie konštrukcie

Na jednopodlažnej časti nad podpivničenou časťou sa zhotoví zosilnenie stropnej konštrukcie. Vykoná sa tak z dôvodu, že posledné roky konštrukcia silno zatekala a sú vidieť mierne poruchy stropnej konštrukcie. Z toho dôvodu sa rozhodlo, že namiesto zbúrania a vytvorenia nového stropu sa zosilní konštrukcia oceľovým rámom. Nosník oceľového rámu bude HEB360, stĺpy HEB 300 a JAKL 150/150/8,0 – vid' priložený výkres.

Na podlahe budú roznášacie platne z plechu P20 – kotvené závitovými tyčami do podlahy. Stĺpy budú ležať na stenách v pivnici. V prípade, že by sa pri zameraní zistilo, že pri krajoch rámu neležia stĺpy na stenách, je potrebné dať stĺpy do pivnice, aby sa nepriťažoval strop nad 1PP.

Pre výpočet oceľového spoja vid' výpočet spoja v tomto posudku.

2 – Vence na 2NP

Strešné panely nad poschodovou časťou sa z dôvodu zanedbania budovy budú musieť odstrániť. Miesto nich sa navrhne väzníkový krov. Na murivo po obvode sa realizuje nový železobetónový veniec, aby sa dali kotviť pomúrnice krovu.

3 – Náhrada poškodeného muriva

Znehodnotené časti obvodovej steny je potrebné vymeniť za nové murivo. Stropy a okolité konštrukcie je nutné pred odstránením existujúceho poškodeného muriva podstojkovať a výmenu spraviť až po zaistení konštrukcií. Dole sú naznačené miesta, ktoré sa našli pri obhliadke v júni

2021. V prípade, že sa nájdu aj iné miesta s poškodenými časťami, je potrebné aj tieto vymeniť!!!

4. 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 naniestť najprv vrstvu jemného betónu.

Betónovanie vodorovných konštrukcií:

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

Ošetrovanie betónovej konštrukcie:

- a) zlepšenie spracovateľnosti betónovej zmesi a jej výrobu s menším množstvom vody previesť pridaním „Plastifikátoru S“;
- b) 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);
- c) vlhčiť betón vodou 12 hodín po zabetónovaní v teplom počasí, 24 hodín po zabetónovaní v chladnom počasí;
- d) ak pri zabetónovaní nastane mráz -8° a menej $^{\circ}\text{C}$, čerstvú zmes ohrievať koksovými košmi rozostavenými pod debnením;
- e) 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 podpíer možno určiť:
 - podľa vzhľadu (tvrdnutím nadobúda šedivý odtieň)
 - poklepnutím tvrdý betón znie jasno
 - odpor, ktorý kladie betón pri zarážaní klinec
 - najlepšie trámovou skúškou.

Pre oddebnenie konštrukcií pre triedu betónu C20/25 pri obvyklých poveternostných podmienkach (teplota nad 5°C) platia tieto lehoty:

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

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

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

5. Ocelové konštrukcie

Stĺpy – HEB300

Nosník – HEB360

Stĺpy na krajoch – JAKL 150/150/8,0

Výmena nad dverami – IPE 360

V prípade, že by sa pri montážnych prácach alebo pri zaťažovaní konštrukcie vyskytli deformácie alebo iné poruchy, je potrebné ihneď prerušiť práce a kontaktovať projektanta.

Oceľová konštrukcia je zaradená do výrobnjej skupiny „B“. Užívateľ je povinný po dobu užívania konštrukcie vykonávať pravidelné prehliadky a údržby. OK je navrhnutá z ocele triedy S 235, podľa EN 10027.

Projektová dokumentácia a statický výpočet boli spracované na základe projektových podkladov dodaných objednávateľom (výkresová dokumentácia). Výpočty boli vykonané v súlade s platnými normami v oblasti zaťaženia stavebných konštrukcií.

Pri zhotovení sa bude postupovať podľa platných noriem pre jednotlivé stavebné práce. Dôraz musí byť kladený predovšetkým na dodržovanie technických, technologických a akostných predpisov (zváranie oceľových konštrukcií, spracovanie betónovej zmesi, ošetrovanie betónu, doba odstránenia debnenia od betonáže, doba zaťaženia železobetónových konštrukcií od betonáže, extrémne teploty a nadmerná vlhkosť, atď.) V priebehu všetkých fáz výstavby musí byť zaistená stabilita budovaných konštrukcií.

Pri zhotovení musí byť stavebná činnosť koordinovaná s projektmi ostatných profesií. Pokiaľ zmeny pri realizácii zasahujú do nosných konštrukcií, je nutná konzultácia pre prípadné zosilnenie alebo úpravy nosných prvkov.

Pri zhotovovaní stavebných prác je potrebné rešpektovať vyhlášky SÚBP a SBU č. 147/2013 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach. Za dodržiavanie zodpovedá dodávateľ.

6. Záver

Na základe statického výpočtu konštrukcia vyhovuje

Väzníky novej strešnej konštrukcie nie sú predmetom toho statického výpočtu. Za jej správnosť zodpovedá dodávateľská firma.

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.

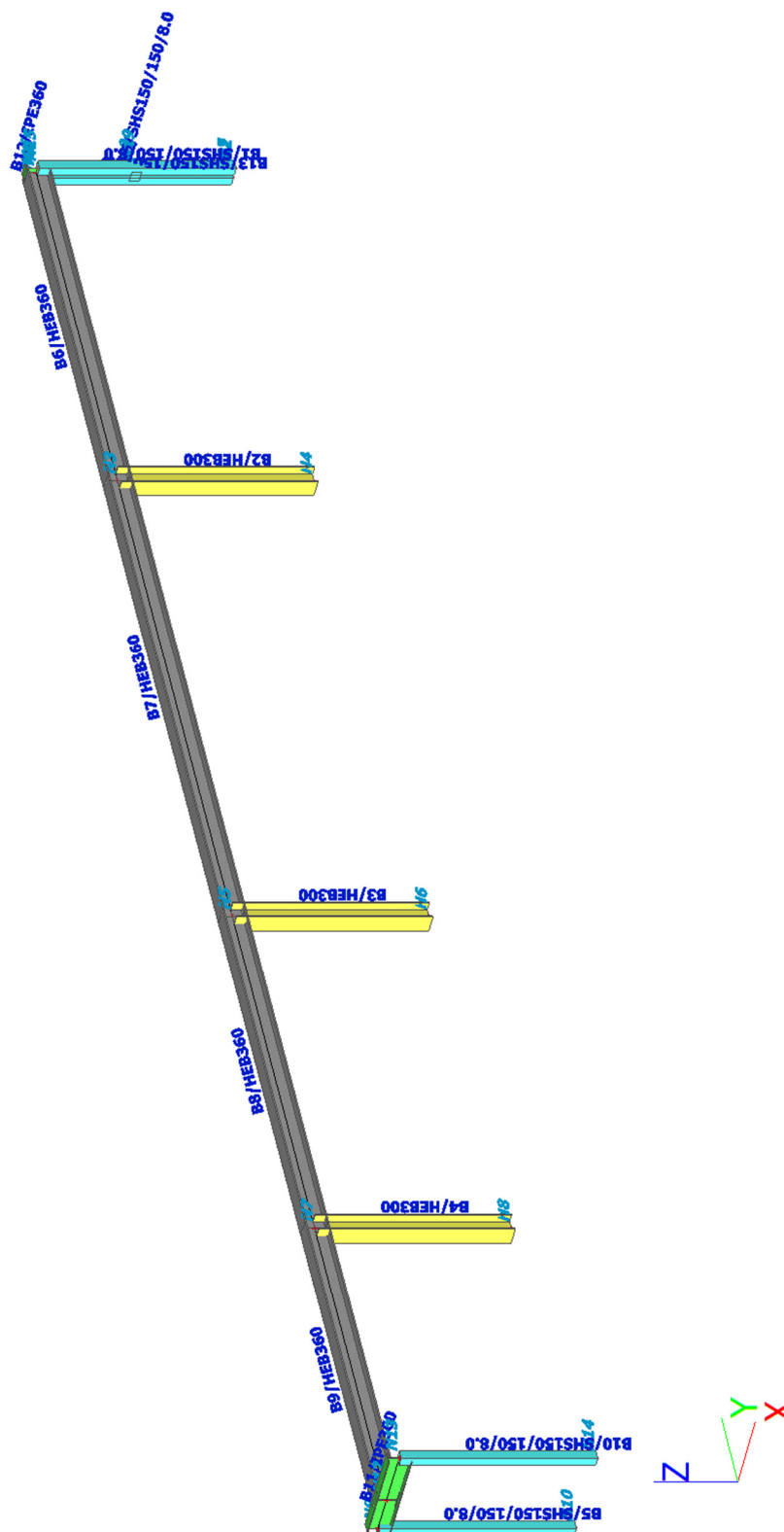
10.3 V prípade použitia necertifikovaných stavebných materiálov, statik nepreberá zodpovednosť za objekt. Za prípadné poruchy zodpovedá osoba, ktorá súhlasila so zabudovaním materiálov, ktoré neboli certifikované na území Slovenskej republiky.

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

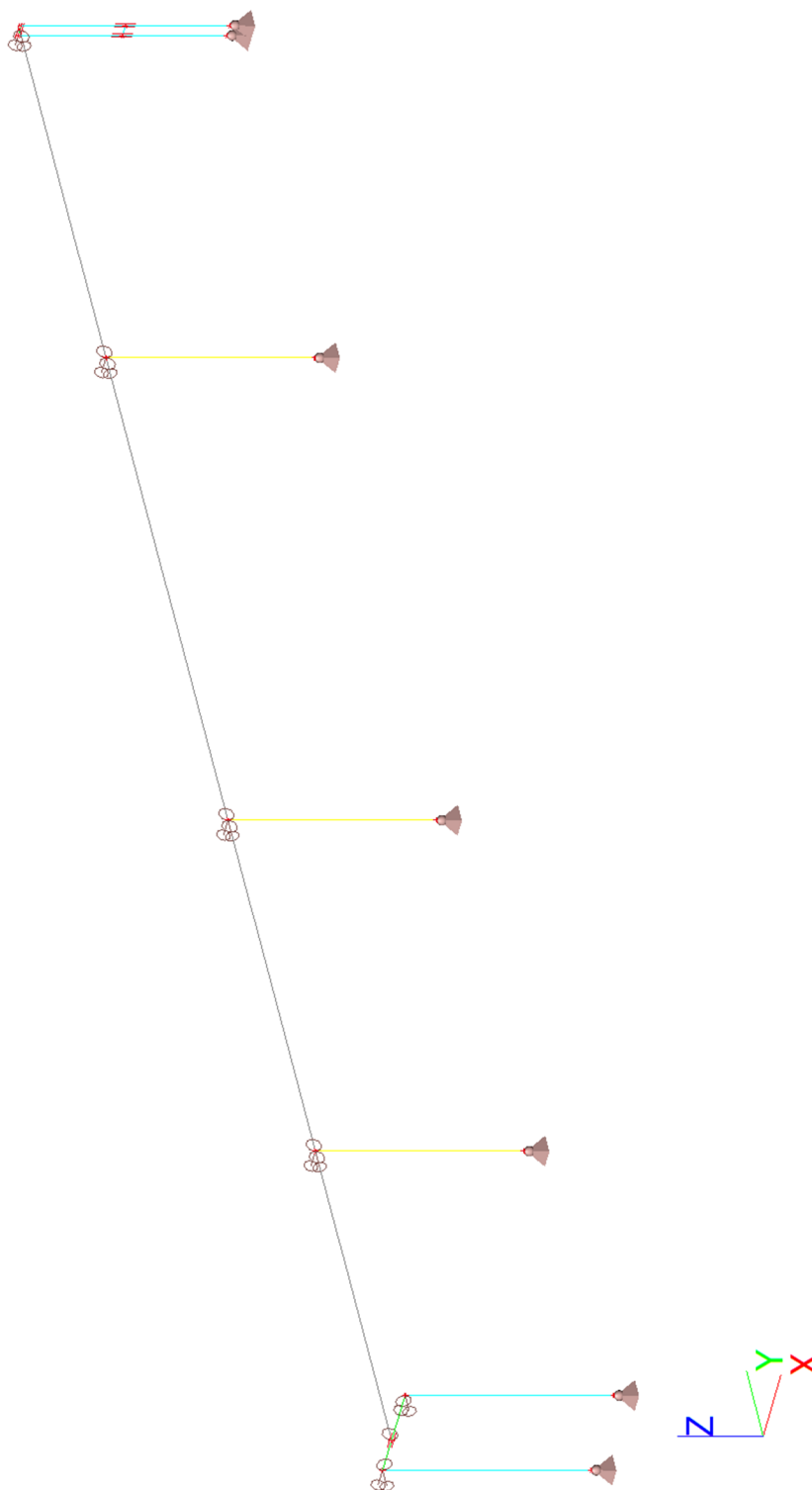
10.5 Na dimenzovanie základových konštrukcií bol použitý výpočtový program vytvorený v MS Excel, na výpočet železobetónových prvkov objektu, ako i drevených prvkov výpočtový program SCIA Engineer 2016.1.

STATICKÝ VÝPOČET OCEĽOVÉHO RÁMU – OCEĽ S235

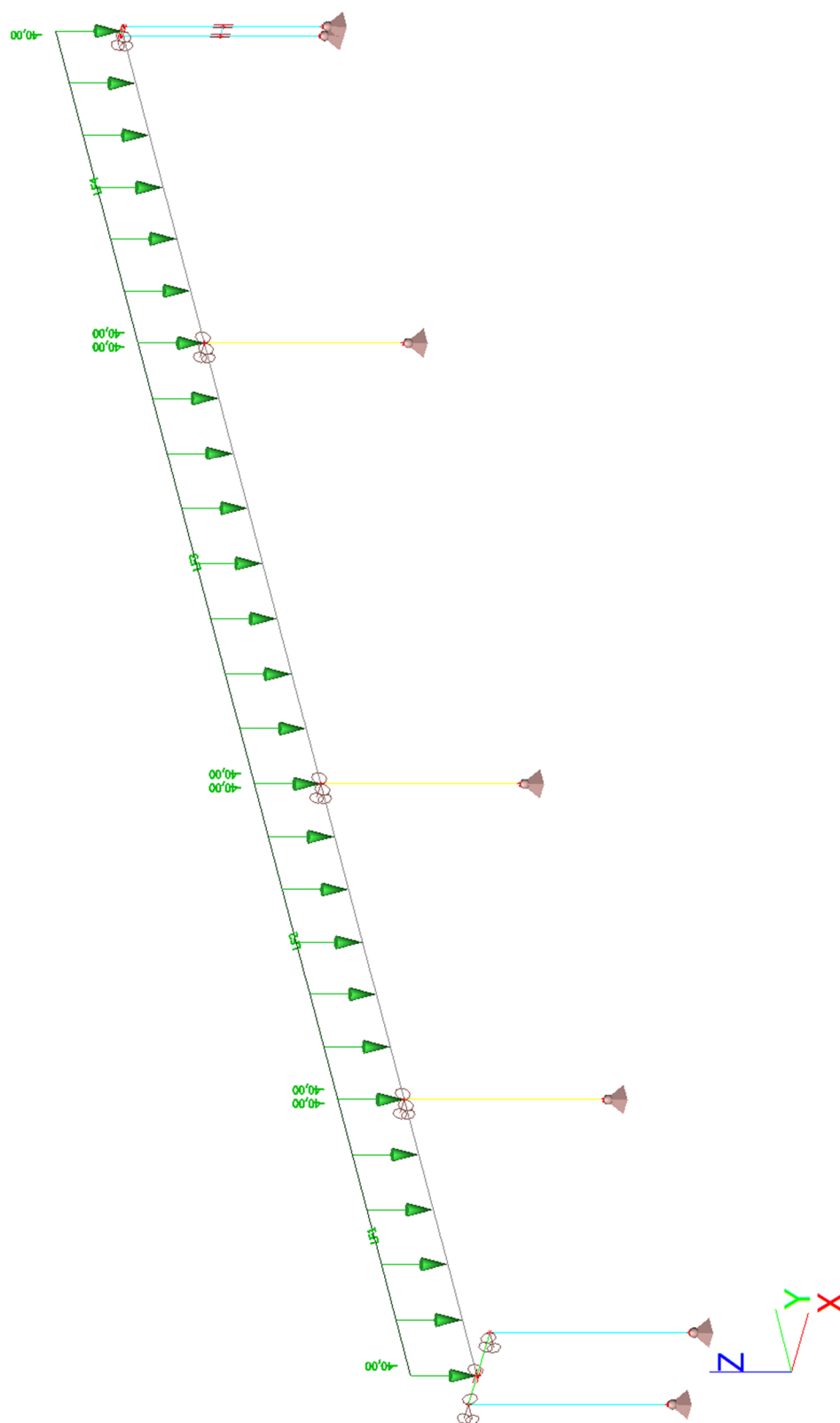
1. Výpočtový model



2. Výpočtový model



3. LC2 - STÁLE / Celková hodnota / Názov



4. 3D premiestnenie; U celkové



FOTODOKUMENTÁCIA

Zadná fasáda poschodovej časti - Jún 2018



Zadná fasáda poschodovej časti - Jún 2021



Severovýchodný roh Jún 2018



Severovýchodný roh Jún 2021



Strop nad jednopodlažnou časťou – Jún 2018



Strop nad jednopodlažnou časťou – Jún 2021



Strop nad poschodovou časťou – Jún 2018



Strop nad poschodovou časťou – Jún 2021





SPOJ – IPE360 – HEB360

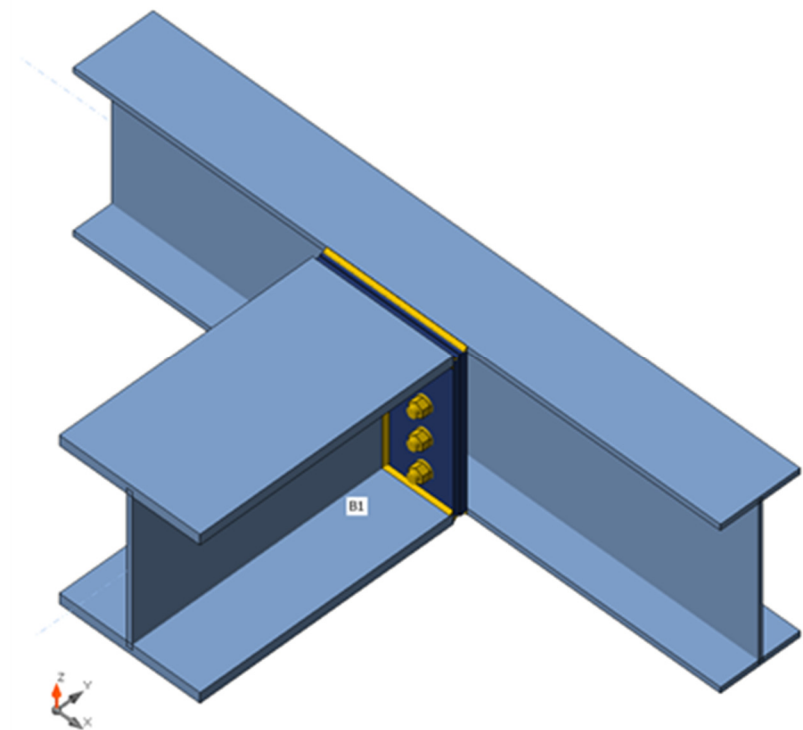
Položka projektu CON1

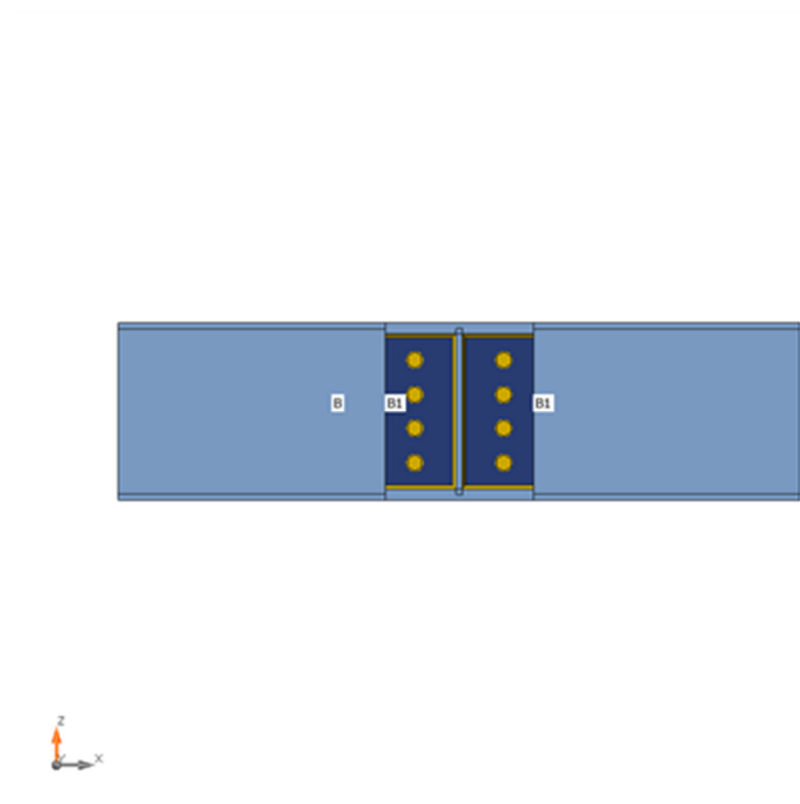
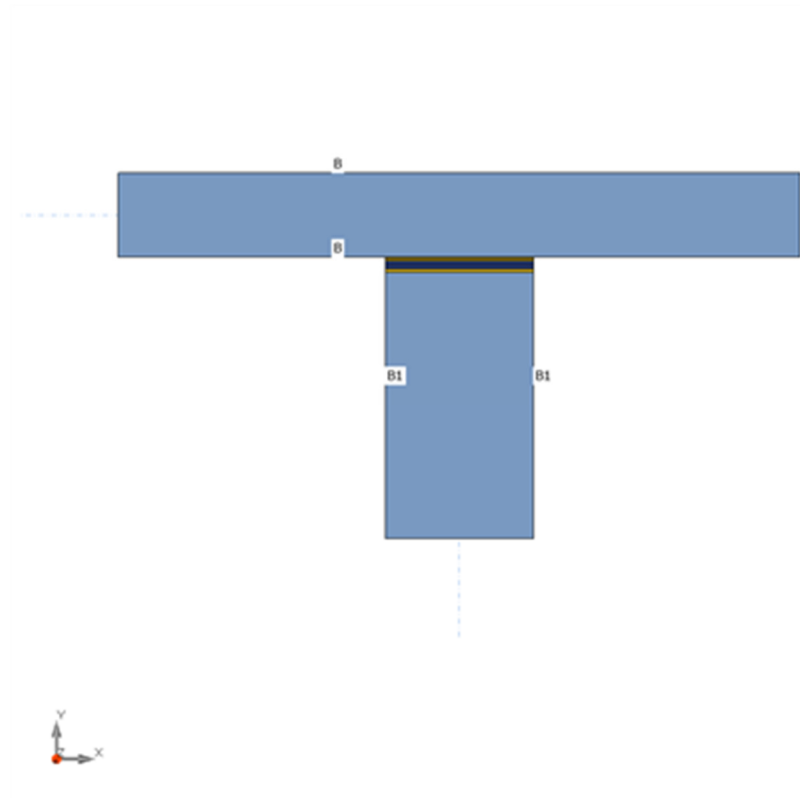
Prípoj

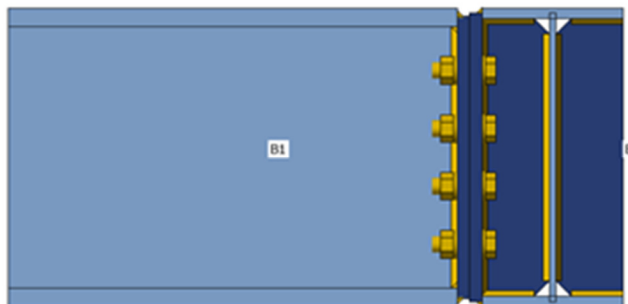
Meno CON1
Popis
Výpočet Napätia, pretvorenie/ zjednodušené zaťaženie

Nosníky a stĺpy

Meno	Prierez	β – Smer [°]	γ – Sklo n [°]	α – Pootočni e [°]	Odsadeni e ex [mm]	Odsadeni e ey [mm]	Odsadeni e ez [mm]	Sily v
B	1 - CON1(IPE360)	0,0	0,0	0,0	0	0	0	Uzo l
B1	2 - CON1(HEB360)	-90,0	0,0	0,0	0	0	0	Uzo l







Prierezy

Meno	Materiál
1 - CON1(IPE360)	S 235
2 - CON1(HEB360)	S 235

Skrutky

Meno	Zostava skrutky	Priemer [mm]	fu [MPa]	Čistá plochá [mm²]
M20 8.8	M20 8.8	20	800,0	314

Účinky zaťaženia (rovnováha není požadována)

Meno	Prvok	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	0,0	0,0	-150,0	0,0	30,0	0,0

Posudek

Súhrn

Meno	Hodnota	Status
Výpočet	100,0%	OK
Plechý	0,0 < 5,0%	OK

Skrutky	37,3 < 100%	OK
Zvary	66,6 < 100%	OK
Vzper	Nespočítané	

Plechý

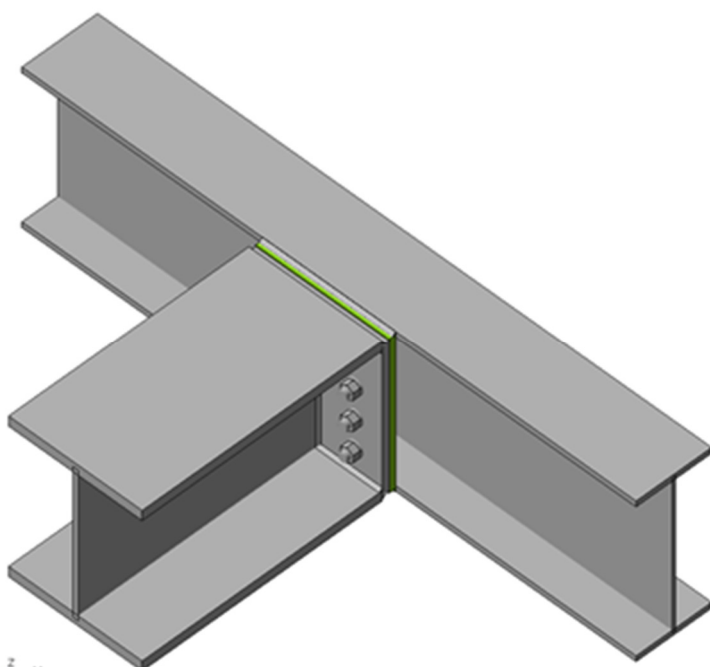
Meno	Hrúbka [mm]	Zat'azenie	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{CEd} [MPa]	Status
B-bfl 1	12,7	LE1	180,9	0,0	0,0	OK
B-tfl 1	12,7	LE1	182,7	0,0	0,0	OK
B-w 1	8,0	LE1	65,2	0,0	0,0	OK
B1-bfl 1	22,5	LE1	51,5	0,0	0,0	OK
B1-tfl 1	22,5	LE1	51,2	0,0	0,0	OK
B1-w 1	12,5	LE1	68,7	0,0	0,0	OK
SEP1a	15,0	LE1	203,8	0,0	43,5	OK
SEP1b	15,0	LE1	159,0	0,0	43,5	OK
Výstuž	12,0	LE1	93,3	0,0	0,0	OK
STIFF1	14,0	LE1	28,1	0,0	0,0	OK

Návrhové údaje

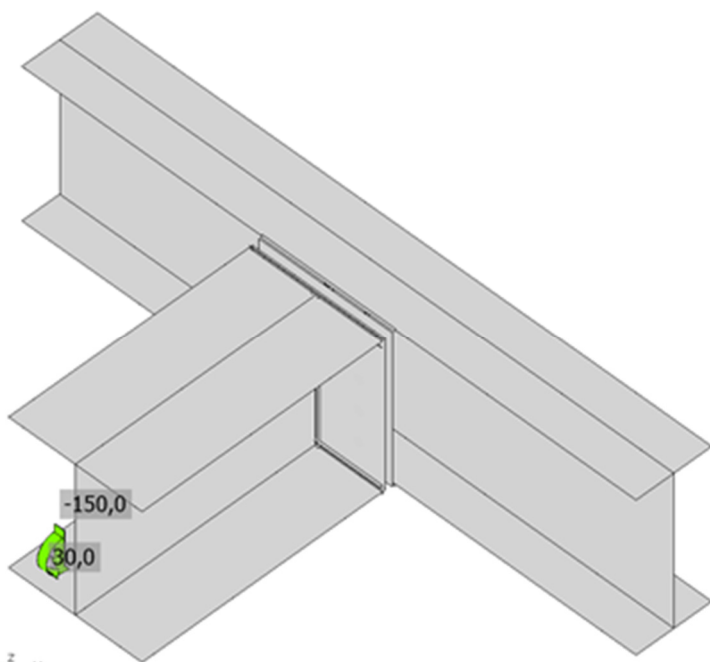
Materiál	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
S 235	235,0	5,0

Vysvetlenie symbolov

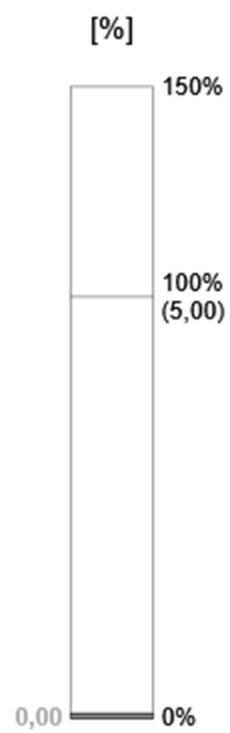
ϵ_{Pl}	Pomerné pretvorenie
σ_{Ed}	Zrovn. napätie
σ_{CEd}	Kontaktné napätie
f_y	Mez kluzu
ϵ_{lim}	Mezní plastické pretvoření

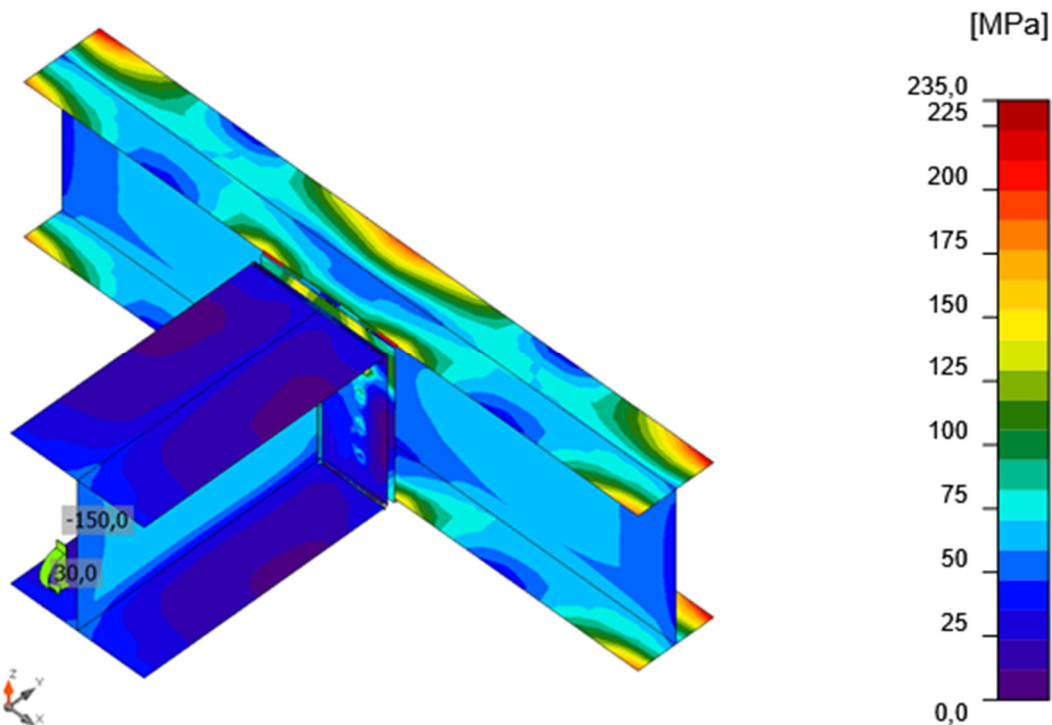


Súhrnný posudok, LE1



Posudok pretvorenia, LE1





Zrovnávacie napätie , LE1

Skrutky

	Meno	Zaťaženie	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	$U_{t,t}$ [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	$U_{t,s}$ [%]	$U_{t,is}$ [%]	Status
	B1	LE1	34,0	18,9	24,1	175,1	20,1	37,3	OK
	B2	LE1	34,0	18,9	24,1	175,1	20,1	37,3	OK
	B3	LE1	9,4	18,6	6,7	175,1	19,7	24,5	OK
	B4	LE1	9,3	18,6	6,6	175,1	19,8	24,5	OK
	B5	LE1	6,9	18,6	4,9	175,1	19,8	23,3	OK
	B6	LE1	6,9	18,6	4,9	175,1	19,8	23,3	OK
	B7	LE1	5,4	18,9	3,9	175,1	20,1	22,9	OK
	B8	LE1	5,4	18,9	3,9	175,1	20,1	22,9	OK

Návrhové údaje

Meno	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M20 8.8 - 1	141,1	256,5	94,1

Vysvetlenie symbolov

- $F_{t,Rd}$ Ťahová únosnosť skrutky podľa EN 1993-1-8 tab. 3.4
- $F_{t,Ed}$ Ťahová sila
- $B_{p,Rd}$ Únosnosť v pretlačení
- V Výslednica šmykových síl V_y , V_z v skrutke.
- $F_{v,Rd}$ Únosnosť skrutky v šmyku EN_1993-1-8 tabuľka 3.4

$F_{b,Rd}$ Únosnosť plechu v otláčení podľa EN 1993-1-8 tab. 3.4

U_{t1} Využitie v ťahu

U_{ts} Využitie v šmyku

Zvary (Plastická redistribúcia)

Položka	Hrana	Účinná hr. [mm]	Dĺžka [mm]	Zaťaženie	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [MPa]	τ_{\parallel} [MPa]	τ_{\perp} [MPa]	U_t [%]	U_{tc} [%]	Status
SEP1a	B-tfl 1	▲5,0	300	LE1	206,9	0,0	48,5	-116,1	-4,2	57,5	32,0	OK
SEP1a	B-bfl 1	▲5,0	300	LE1	239,7	0,0	-99,0	-114,7	-52,4	66,6	28,8	OK
SEP1b	B1-bfl 1	▲5,0	300	LE1	46,6	0,0	31,2	5,1	19,3	12,9	8,9	OK
		▲5,0	300	LE1	127,7	0,0	-78,3	-8,5	-57,6	35,5	18,3	OK
SEP1b	B1-tfl 1	▲5,0	300	LE1	46,8	0,0	-6,1	-26,2	5,4	13,0	9,2	OK
		▲5,0	300	LE1	81,8	0,0	53,0	16,8	-31,8	22,7	14,7	OK
SEP1b	B1-w 1	▲5,0	338	LE1	93,7	0,0	10,7	-52,7	10,5	26,0	21,6	OK
		▲5,0	338	LE1	93,9	0,0	10,4	52,8	-10,5	26,1	21,6	OK
B-bfl 1	Výstuž	▲5,0	63	LE1	57,2	0,0	10,4	-30,7	10,5	15,9	14,8	OK
		▲5,0	63	LE1	56,3	0,0	10,3	30,3	-10,2	15,6	14,6	OK
B-w 1	Výstuž	▲5,0	299	LE1	135,6	0,0	9,1	77,6	9,1	37,7	20,4	OK
		▲5,0	299	LE1	135,8	0,0	9,2	-77,7	-9,1	37,7	20,4	OK
B-tfl 1	Výstuž	▲5,0	63	LE1	133,8	0,0	14,5	-75,4	14,7	37,2	34,7	OK
		▲5,0	63	LE1	133,9	0,0	14,7	75,4	-14,5	37,2	34,8	OK
SEP1a	Výstuž	▲5,0	335	LE1	87,2	0,0	6,9	49,7	7,0	24,2	18,5	OK
		▲5,0	335	LE1	87,4	0,0	7,8	-49,7	-7,7	24,3	18,6	OK
B-bfl 1	STIFF 1	▲5,0	63	LE1	51,4	0,0	-14,2	-24,7	-14,2	14,3	12,3	OK
		▲5,0	63	LE1	51,4	0,0	-14,2	24,7	14,2	14,3	12,3	OK
B-w 1	STIFF 1	▲5,0	299	LE1	50,0	0,0	12,6	-24,9	12,6	13,9	4,9	OK
		▲5,0	299	LE1	50,0	0,0	12,6	24,9	-12,6	13,9	4,9	OK
B-tfl 1	STIFF 1	▲5,0	63	LE1	52,7	0,0	-4,7	29,9	-4,8	14,6	10,9	OK
		▲5,0	63	LE1	52,7	0,0	-4,8	-29,9	4,8	14,6	10,9	OK

		▲								6	9	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--

Návrhové údaje

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9σ [MPa]
S 235	0,80	360,0	259,2

Vysvetlenie symbolov




ϵ_{PI}	Pomerné pretvorenie
$\sigma_{w,Ed}$	Zrovnávacie napätie
$\sigma_{w,Rd}$	Únosnosť na zrovnávacie napätie
σ_{\perp}	Kolmé napätie
$\tau_{ }$	Šmykové napätie rovnobežné s osou zvaru
τ_{\perp}	Šmykové napätie kolmé k osi zvaru
0.9σ	Únosnosť na kolmé napätie - $0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$
β_w	Súčiniteľ korelácie podľa EN 1993-1-8 tab. 4.1
U_t	Využitie
U_{tc}	Využitie únosnosti zvaru


Vzper

Analýza boulení nebyla provedena.

Výkaz materiálu

Výrobná operácia

Meno	Plechy [mm]	Tvar	Počet	Zvary [mm]	Dĺžka [mm]	Skrutky	Počet
SEP1	P15,0x300,0-347,3 (S 235)		1	Obojstranný kútový : $a = 5,0$ Kútový : $a = 5,0$ Kútový : $a = 5,0$	1696,7 300,0 300,0	M20 8.8	8
	P15,0x300,0-340,0 (S 235)		1				
	P12,0x81,0-334,6 (S 235)		1				

STIFF1	P14,0x81,0-334,6 (S 235)		1	Obojstranný kútový : a = 5,0	424,6		
--------	--------------------------	---	---	------------------------------	-------	--	--

Zvary

Typ	Materiál	Účinná hrúbka [mm]	Veľkosť zvaru [mm]	Dĺžka [mm]
Kútový	S 235	5,0	7,1	300,0
Kútový	S 235	5,0	7,1	300,0
Obojstranný kútový	S 235	5,0	7,1	2121,3

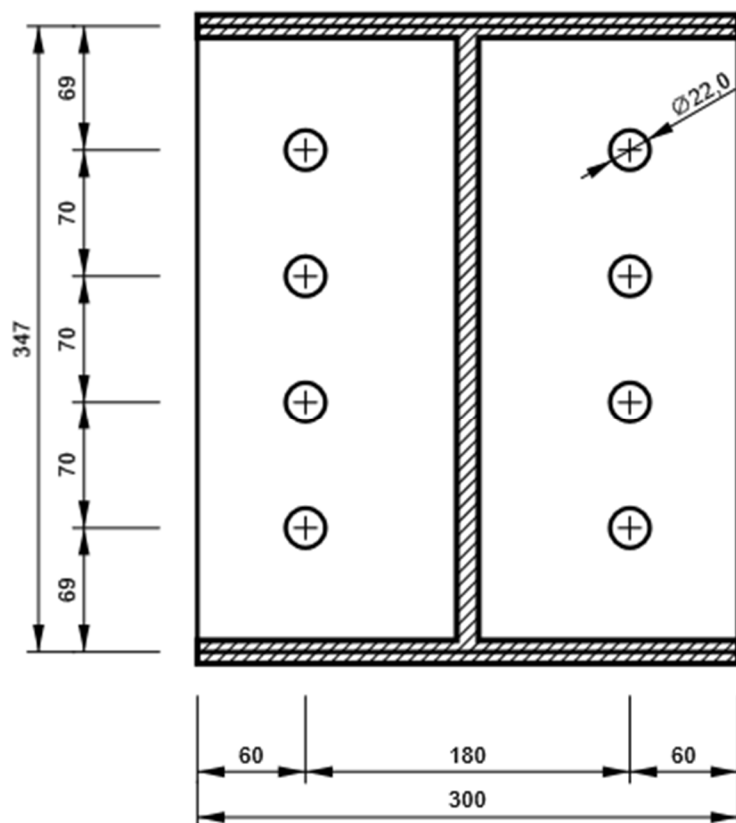
Skrutky

Meno	Svĕrná dĺžka [mm]	Počet
M20 8.8	30	8

Obrázok

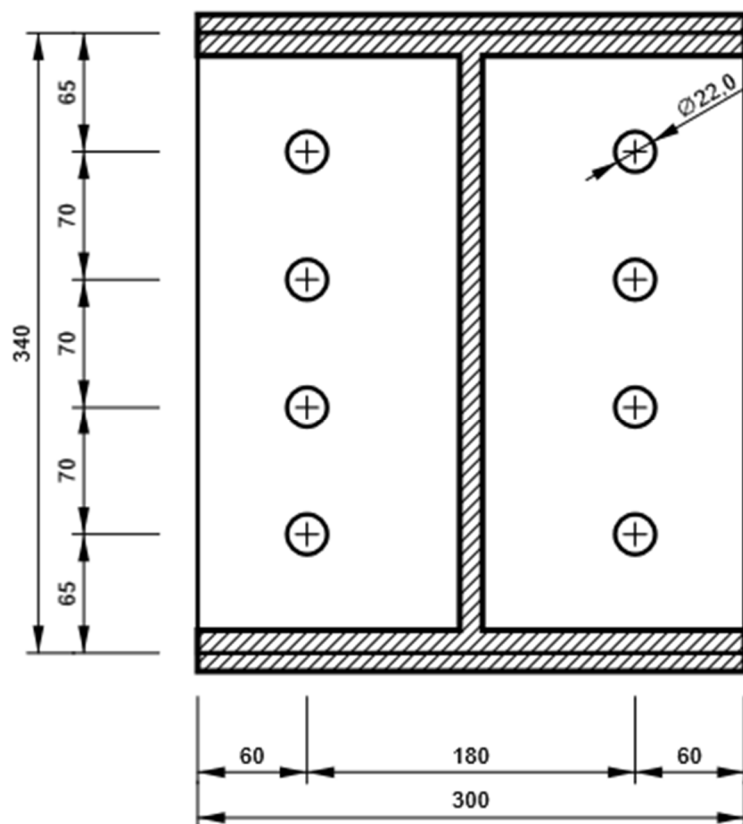
SEP1 - SEP1a

P15,0x347-300 (S 235)



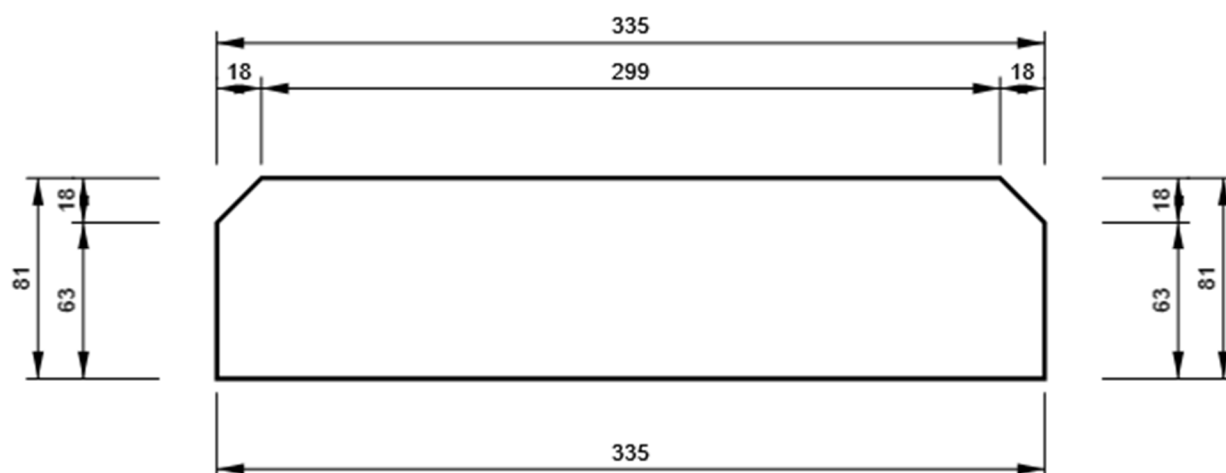
SEP1 - SEP1b

P15,0x340-300 (S 235)



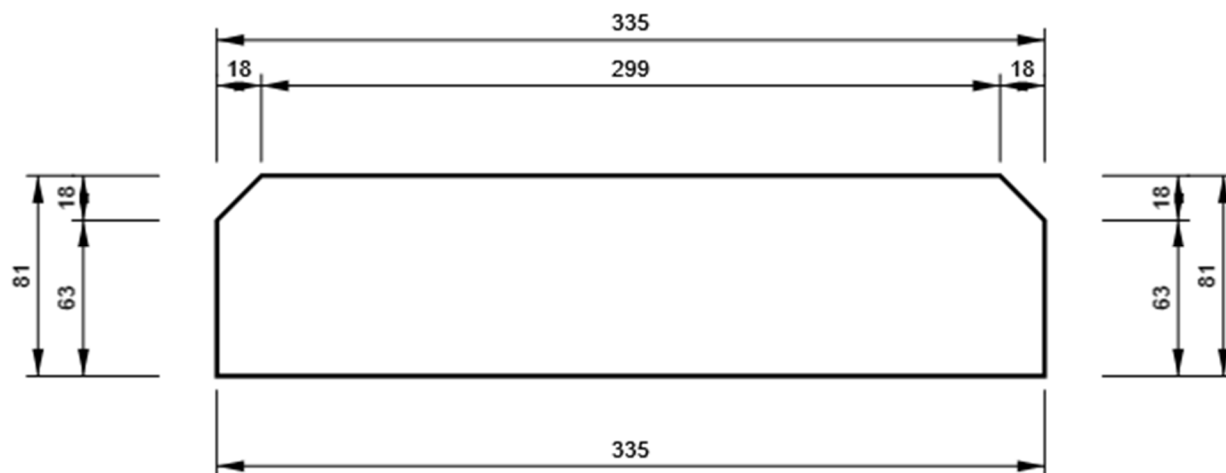
SEP1 - Výstuž

P12,0x335-81 (S 235)



STIFF1

P14,0x335-81 (S 235)



Nastavenie normy

Položka	Hodnota	Jednotka	Článok/Rovnica
γ_{M0}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1,00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1,25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1,25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_C	1,50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1,20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Súčiniteľ styčníka β_j	0,67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Účinná plocha - súčiniteľ veľkosti oka	0,10	-	
Súčiniteľ trenia - betón	0,25	-	EN 1993-1-8
Súčiniteľ trenia v únosnosti preklzu	0,30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limitné plastické pretvorenie	0,05	-	EN 1993-1-5
Vyhodnotenie napätie zvarov	Plastická redistribúcia		
Konštrukčné zásady	Nle		
Vzdialenosť medzi skrutkami [d]	2,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Vzdialenosť medzi skrutkami a hranou [d]	1,20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Únosnosť vytržení betonu	Oba		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Použiť vypočítané σ_b v posudku otláčení.	Áno		EN 1993-1-8: tab 3.4
Potrhaný betón	Áno		EN 1992-4
Kontrola lokálnej deformácie	Nle		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Limita lokálnej deformácie	0,03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrická nelinearita (GMNA)	Áno		Veľké deformácie pre duté profily
Vystužený systém	Nle		EN 1993-1-8: 5.2.2.5