



ALFA-STATIKA s.r.o.

STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Ing. Vojtěch ČERNOHORSKÝ

Podnádražní 910/12, Praha 9 - Vysočany

IČO 08882592 | email: info@alfa-statika.cz

Stupeň dokumentace: DSP

Zakázkové číslo: 24-00-03

Datum: 03/2024

Počet listů: 18

OSAZENÍ VJEZDOVÝCH VRAT DO STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU

K.Ú. NYMBURK, Č.K. ST.3001, ST.3002, 1809/30

D.I.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Číslo přílohy:

D.1.2

Číslo revize:

0

Objekt: Objekt garáží na pozemku SOŠ a SOU Nymburk

Zákazník: SOŠ a SOU, V Kolonii 1804, Nymburk

OBSAH

1. ÚVOD, PODKLADY	3
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	3
2.1. Demolice a osazení garážových vrat	3
2.2. Překlady v učebnách	4
2.3. Stropní deska v nájezdovém prostoru před vraty	4
3. STATICKÝ VÝPOČET STROPU NAD KOLEKTOREM.....	5
3.1. Sestavení zatížení.....	5
3.2. Zatěžovací stavy a jejich kombinace	6
3.3. Hodnoty pro výpočet.....	7
3.4. Výpočet ŽB stropní desky	7
3.4.1. Model	7
3.4.2. Zatížení	8
3.4.3. Výsledné hodnoty	9
3.5. Výpočet ŽB stropní desky	13
3.5.1. Model	13
3.5.2. Zatížení	13
3.5.3. Výsledné hodnoty	15
3.6. Posouzení.....	17
3.6.1. Ocelové prvky.....	17
3.6.2. ŽB prvky	18
4. TECHNICKÝ ZÁVĚR.....	18

1. ÚVOD, PODKLADY

Předmětem tohoto dokumentu je návrh a posouzení statických problémů související s úpravou parkovacích ploch a garážových vrat v areálu SOŠ a SOU Nymburk. Dokument je na úrovni dokumentace ke stavebnímu povolení a k provedení stavby.

Seznam použitých norem

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

Podklady

- [1] Stavební projekt objektu na úrovni dokumentace pro stavební povolení a prováděcí dokumentace - zodpovědný projektant Ing. Hana Pospíšilová, březen 2024.
- [2] Návštěva na místě plánovaného stavebního záměru, leden 2024.

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dokumentace řeší zprovoznění stávajících zpevněných ploch pro pohyb těžkých vozidel (autobusů) a také k jejich parkování ve stávajícím objektu. Ve stávajícím objektu dílen/garáží je nutné provést nové otvory v obvodovém plášti a související konstrukční úpravy pro kotvení vrat a řešení přejezdové hrany. Nová vrata jsou také navržena v učebnách, zde je nutné navrhnout překlad. Dále je nutné navrhnout nový ŽB strop nad kolektorem umístěným přímo pod nájezdovou částí vrat.

2.1. DEMOLICE A OSAZENÍ GARÁŽOVÝCH VRAT

Stávající objekt je železobetonový skelet se sloupy cca 30x40cm ve světlých vzdálenostech 4,07 resp. 3,17m (na předmětné fasádě). Shora jsou sloupy zakončeny průvlakem který podepírá stropní panely. Prostor mezi sloupy je vyzděný nenosným zdivem, které přesahuje přes líc sloupů cca o cca 10cm. Toto zdivo je navrženo v celé své ploše pod průvlak demolovat a do vzniklého otvoru mezi sloupy osadit na míru vyrobená vrata.

Nezasahuje se tedy do nosných konstrukcí a není tedy nutné řešit překlad – ten tvoří průvlak. Nutné je pouze podchytit nadložní část 10cm přizdívky – to bude řešeno podložením oc. profilem L 150x150x12mm kotveným chem. kotvami M16 á 0,5m k průvlaku. Po osazení tvárnic budou bloky přizdívky fixovány proti vypadnutí dodatečně přivařenou oc. pásovinou PLO. 60/5mm resp. jejími ústřížky (0,25m délky pásoviny na každý 1m délky přizdívky).

V patě vrat je nutné vytvořit rovnou přejezdovou hranu pomocí do betonu zakotvené pásovin. Podélná pásovina je navržena z PLO.80/20mm a směrem k betonu bude mít na sobě navařené na koncích rozvidlené pásové kotvy z PLO.60/6mm á 0,25m. Takto připravený svařenec bude vložen do bednění a řádně uchycen tak, aby nemohlo dojít k jeho posunu v rámci provádění betonáže. Podpurný beton bude řešen přibetonováním ke stávajícímu

betonu v tl. 150mm a výšce 600mm a bude s původním spřažen pomocí trnování chem. kotvami s vloženým bet. železem R16 v rastru 400*400mm. Samotný nový blok bude svisle vyztužen KARI sítí 6/6-100/100mm a dráty budou přibodovány jak k chem. kotvám tak k pákovým kotvám svařence.

(Poznámka – uvedené prvky jsou navrženy konstrukčně, vyhoví bez výpočtu)

Materiály: konstrukční ocel S235J0, beton C25/30- XC4 , XF2 , betonářská ocel B500B

2.2. PŘEKLADY V UČEBNÁCH

V učebnách SOŠ je navrženo provedení vrat ve stávající fasádě s š. 2,35m. Podobně jako v předchozím bodě se jedná o přízdívku a nezasahuje se tak do nosných konstrukcí. Jsou navrženy překlady, které slouží pro podepření rámu okna v nadloží. Jedná se o systémové keramobetonové překlady dl. 2,75, uložení 200mm. V uložení je nutné překlady řádně promaltovat. Po délce je doporučeno překlady prolepit zdicím lepidlem.

(Poznámka – uvedené prvky jsou navrženy konstrukčně, vyhoví bez výpočtu)

2.3. STROPNÍ DESKA V NÁJEZDOVÉM PROSTORU PŘED VRATY

Nově jsou navrženy nové skladby zpevněných ploch, které svojí tl. zasahují do tělesa podzemního kolektoru a je nutné přistoupit k demolici stávajícího zastropení a provedení stropu nového dimenzovaného na kolový tlak od autobusu – předpokládá se tíha autobusu 15t, kolový tlak potom $15\text{t} / 4 * 1,2 = 4,5\text{t}$.

Jedná se o tuhou betonovou podzemní stavbu s ŽB stropem a svojí jednou stranou přiléhá k budově nových garáží. Vnitřní prostor má půdorysné rozměry 4,25m x 3m, výška cca 2m. Prostor je volný, nevyužívaný.

Nově je navržena stropní deska tl. 100mm podporovaná podloženými ocelovými nosníky. Jedná se o 5ks nosníku HEB 160 á 0,825m. Po obvodě je deska ze tří stran uložena na ŽB stěny kolektoru, v linii ke garážím jsou nově navrženy 3 pilíře z betonových tvárnic na maltu přes které je osazen oc. průvlak HEB 160 a na něm jsou osazeny zmíněné stropnice HEB 160. Spoj prvků musí být svařený koutovým svarem.

Deska je vyztužená vázanou výztuží profilu R10 při obou površích v rastru 100x100mm s krytím 25mm.

Materiály: konstrukční ocel S235J0, beton C25/30- XC4 , XF2 , betonářská ocel B500B

(Poznámka – uvedené prvky jsou navrženy na základě statického výpočtu – viz dále)

3. STATICKÝ VÝPOČET STROPU NAD KOLEKTOREM

Popis modelů a výpočtu

Nosná konstrukce je spočtena ve dvou modelech, kdy v prvním je modelována stropní ŽB deska a ve druhém samotné ocelové nosníky. Modely jsou zpracovány v programu SCIA Engineer 22.1. konkrétně verze 22.1.2011.64. Výsledné hodnoty jsou posouzeny programem, případně excelovskými tabulkami zpracovanými autorem této dokumentace.

3.1. SESTAVENÍ ZATÍŽENÍ

Stálé zatížení – plošné zatížení

Popis zatížení	g_k [kN.m ⁻²]	γ_f	g_d [kN.m ⁻²]
• Zámková dlažba kladená do čerstvého betonu – tl. 200mm; 0,20m * 25kN/m ³	5,00	1,35	6,75
• Izolační souvrství (odhad / rezerva)	0,10	1,35	0,14
• ŽB stropní deska tl. 100mm (generuje program); 0,10m * 25kN/m ³	2,50	1,35	3,38
• Ocelové nosníky (plošný odhad)	0,20	1,35	0,27
Celkem	7,80	1,35	10,54

Užitné zatížení – plošné zatížení

Popis zatížení	q_k [kN.m ⁻²]	γ_f	q_d [kN.m ⁻²]
• Užitné zatížení pro vozidla s tíhou větší než 30kN – kategorie G dle ČSN EN 1991-1	10,00	1,50	15,00

Užitné zatížení – bodové zatížení

Popis zatížení	Q_k [kN]	γ_f	Q_d [kN]
• Tíha autobusu se uvažuje 15t (tj. 150kN), předpokládá se rozložení na 4 kola s uvažováním nerovnoměrnosti mezi nápravami – 150kN / 4 * 1,2 = 45kN – kategorie G	45,00	1,50	67,50

Užitné zatížení – bodové zatížení přepočtené na plochu

Popis zatížení	q_k [kN.m ⁻²]	γ_f	q_d [kN.m ⁻²]
• Dle výpočtu výše je kolový tlak 45kN, roznášecí plocha je 200x200mm, kolový tlak na tuto plochu je tedy 45kN / (0,2*0,2m) = 1125kN/m ²	1125,00	1,50	1687,50

3.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY A JEJICH KOMBINACE

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	VI. tíha	Stálé Vlastní tíha	LG1	-Z		
LC2	Stálé	Stálé Standard	LG1			
LC3	Podlaha	Stálé Standard	LG1			
LC4	Užitné plošné Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný
LC5	Užitné bod Standard	Proměnné Statické	LG2		Krátkodobé	Žádný

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
LG2	Proměnné	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	MSU	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - VI. tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Podlaha	1,00
			LC4 - Užitné plošné	1,00
			LC5 - Užitné bod	1,00
CO2	MSP	EN-MSP charakteristická	LC1 - VI. tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Podlaha	1,00
			LC4 - Užitné plošné	1,00
			LC5 - Užitné bod	1,00
CO3	Trhliny, dotvarování	EN-MSP kvazistálá	LC1 - VI. tíha	1,00
			LC2 - Stálé	1,00
			LC3 - Podlaha	1,00
			LC4 - Užitné plošné	1,00
			LC5 - Užitné bod	1,00

3.3. HODNOTY PRO VÝPOČET

- střešní konstrukce (C25/30) tl. 100mm
- Ocelové nosníky (S235) HEB 160

Materiálové konstanty

- **BETON C25/30**

Pevnost v tlaku: $f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_m = 20 / 1,5 = \mathbf{13,33 \text{ MPa}}$

- **BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ B500B**

Pevnost v tlaku a tahu: $f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_m = 500 / 1,15 = \mathbf{434,8 \text{ MPa}}$

Limitní průhyby

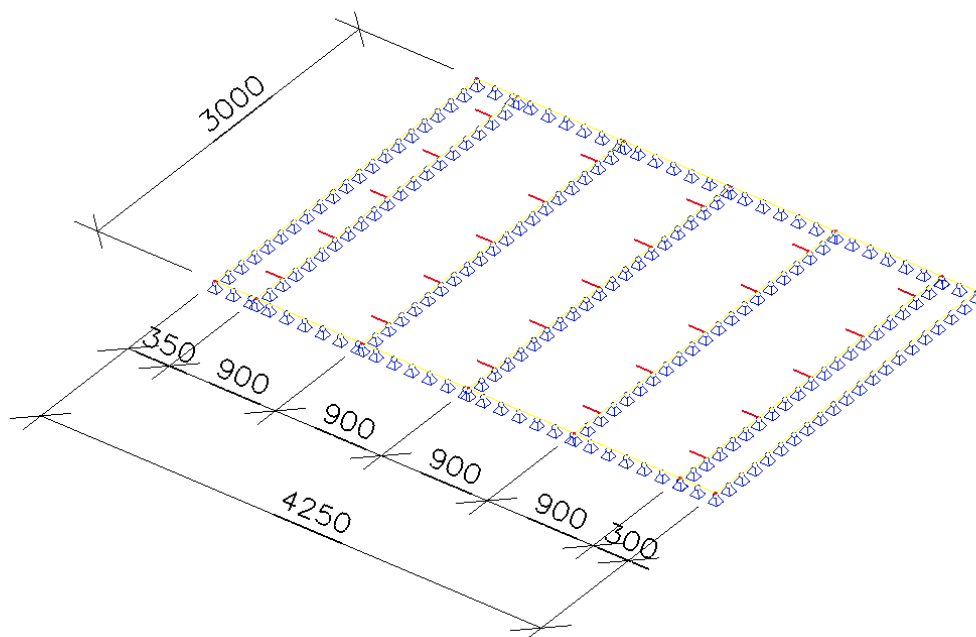
Stropní deska, celkový průhyb **L/250**

Stropní deska, průhyb od dotvarování **L/500**

Ocelové nosníky **L/300**

3.4. VÝPOČET ŽB STROPNÍ DESKY

3.4.1. Model

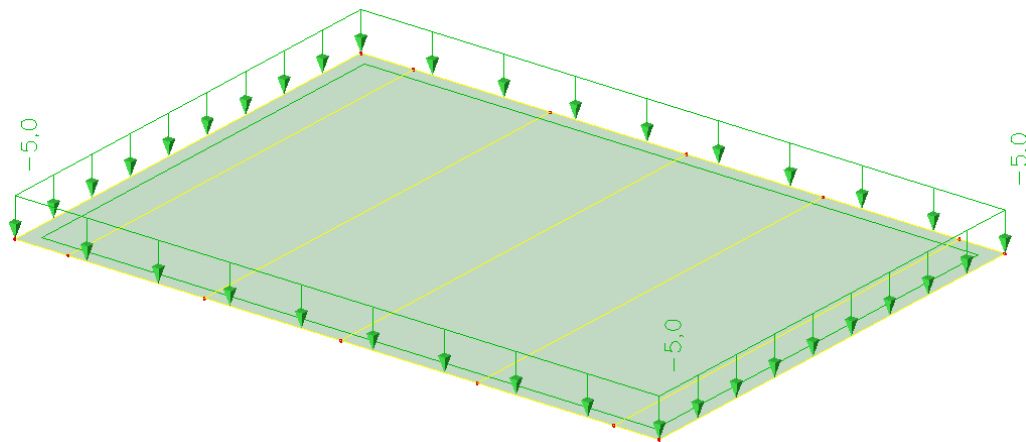


3.4.2. Zatížení

LC1 – vlastní tíha nosné konstrukce – generuje program

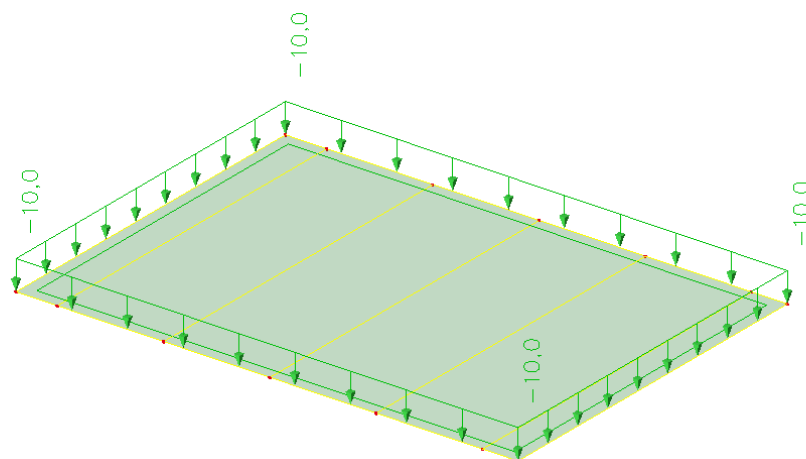
LC3 – stálé zatížení - podlaha

[kN/m²]



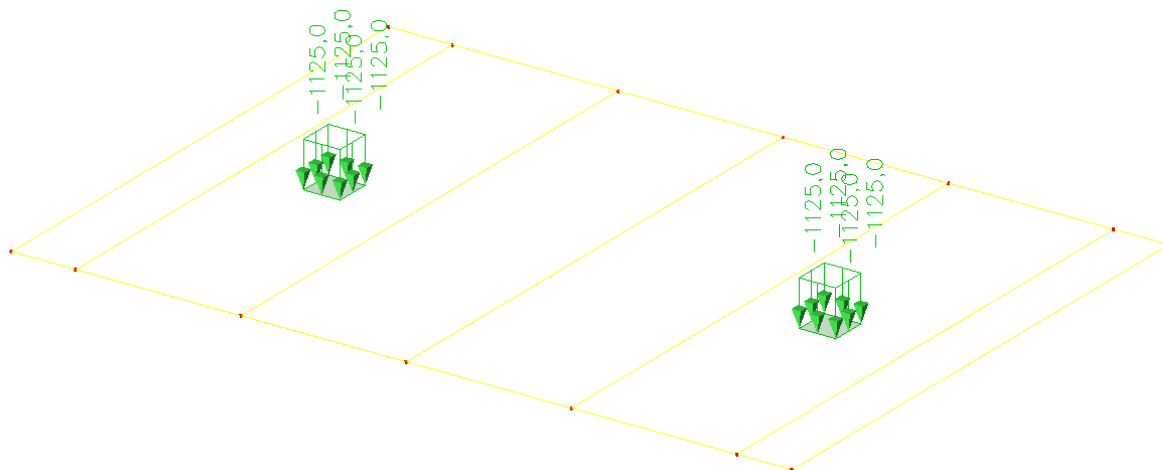
LC4 – Užitné zatížení - plošné

[kN/m²]



LC5 – Užitné zatížení – bodové na dosedací plochu

[kN/m²]

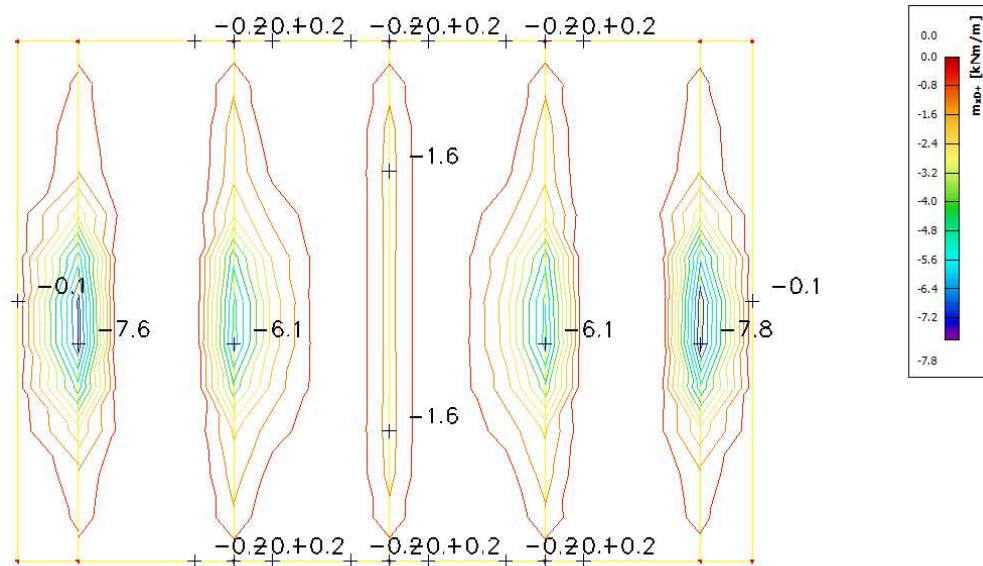


3.4.3. Výsledné hodnoty

CO1 – Dimenzační ohybové momenty u horního povrchu ve směru X [kNm]

2D vnitřní síly

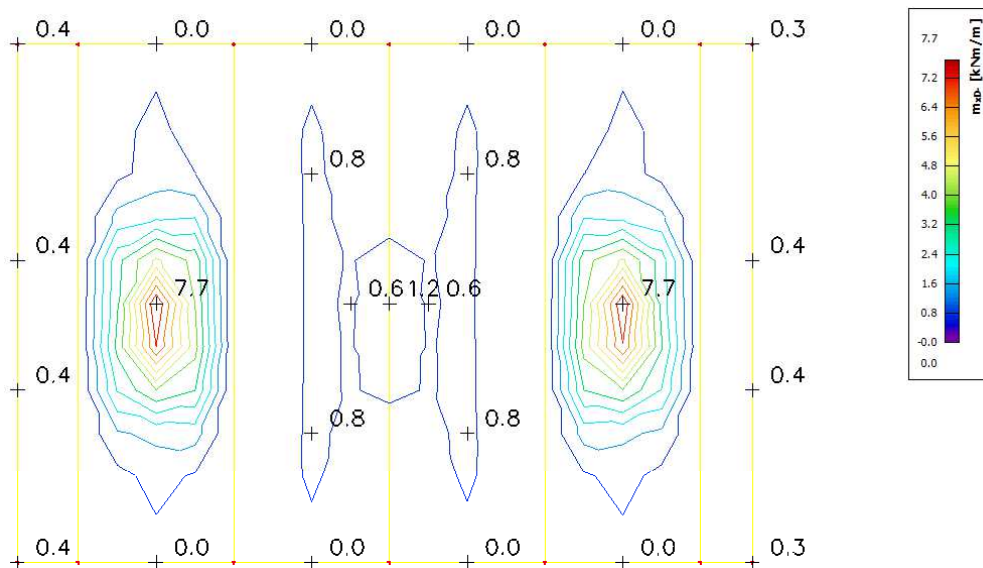
Hodnoty: mxd+
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



CO1 – Dimenzační ohybové momenty u spodního povrchu ve směru X [kNm]

2D vnitřní síly

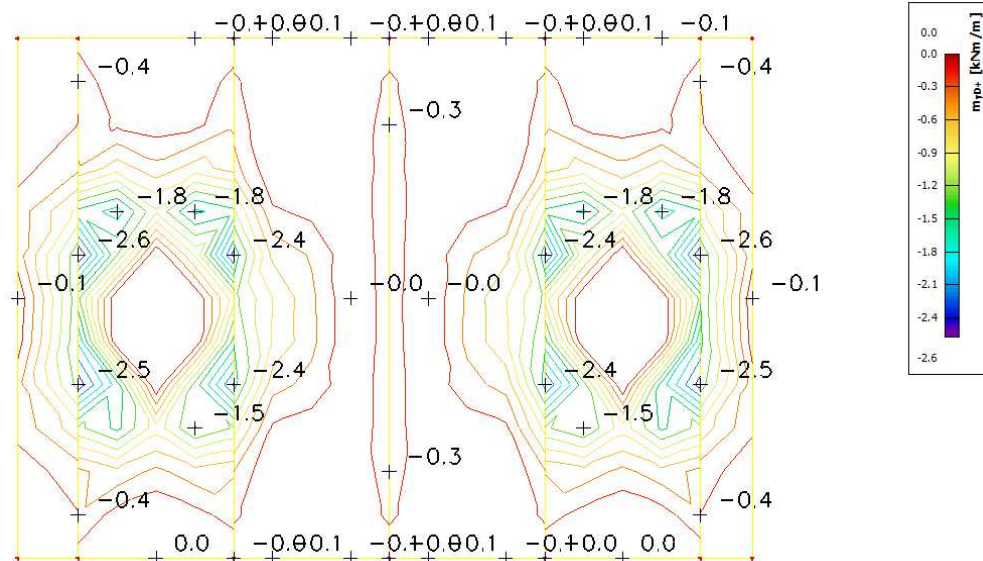
Hodnoty: mxd-
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



CO1 – Dimenzační ohybové momenty u horního povrchu ve směru Y [kNm]

2D vnitřní síly

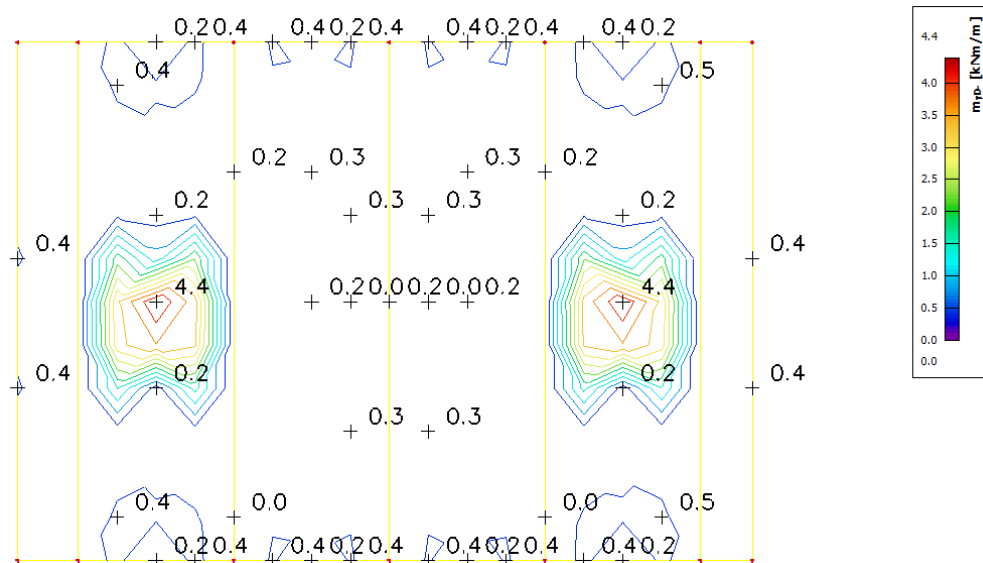
Hodnoty: m_{yp}
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



CO1 – Dimenzační ohybové momenty u spodního povrchu ve směru Y [kNm]

2D vnitřní síly

Hodnoty: m_{yp}
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO1
 Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

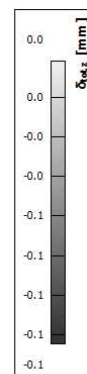
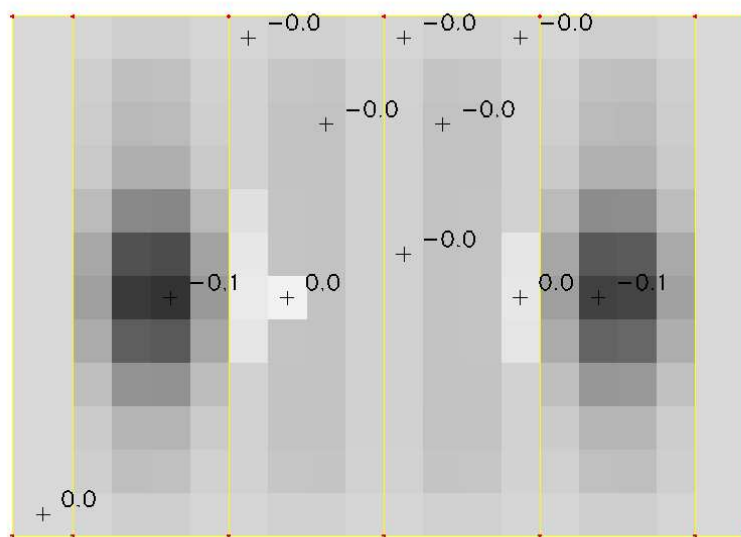


CO3 – Celkový finální průhyb

[mm]

Normově závislý průhyb

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvků
 síť
 Složky vnitřních sil rovnoběžné se
 žebrem se zohlední jako nulové uvnitř
 efektivní šířky žebra.
 Systém: LSS prvků síť
 Výběr NZP: S9

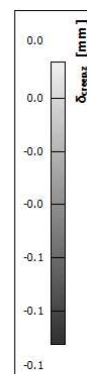
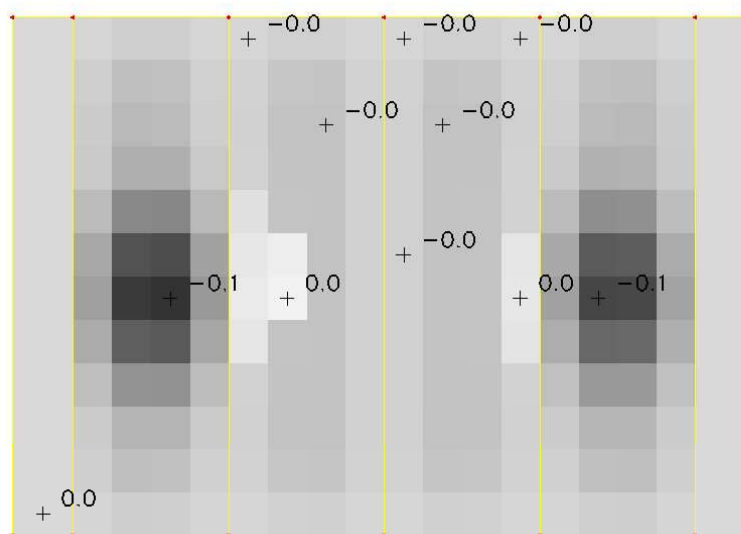


CO3 – Průhyb pouze od dotvarování

[mm]

Normově závislý průhyb

Hodnoty: $\delta_{creep,z}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: CO3Extrém: Globální
 Výběr: Vše
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvků
 síť
 Složky vnitřních sil rovnoběžné se
 žebrem se zohlední jako nulové uvnitř
 efektivní šířky žebra.
 Systém: LSS prvků síť
 Výběr NZP: S9

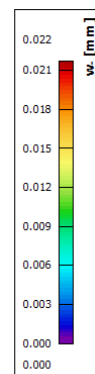
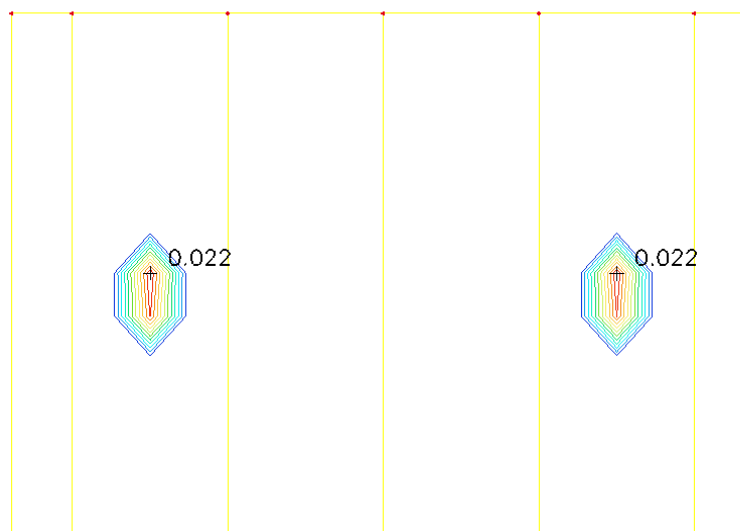


CO3 – Trhliny u spodního povrchu w_k -

[mm]

Šířka trhlin (MSP)

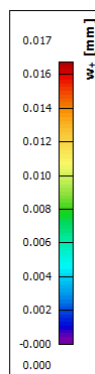
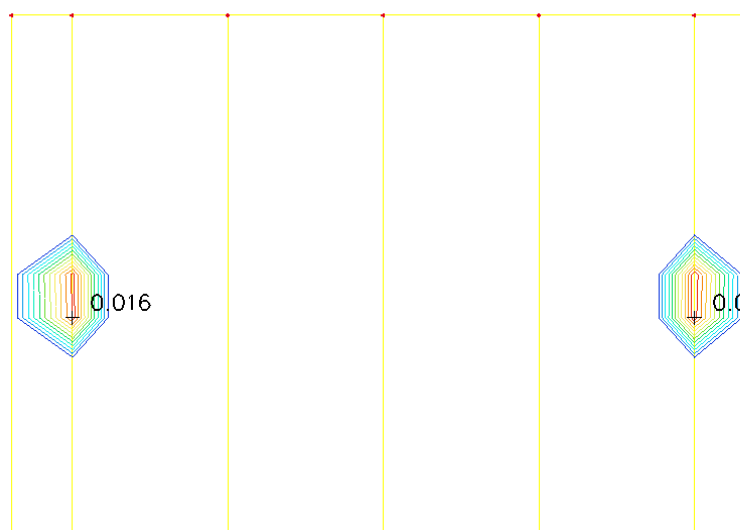
Hodnoty: w -
Lineární výpočet
Kombinace: CO3
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť

CO3 – Trhliny u horního povrchu w_{k+}

[mm]

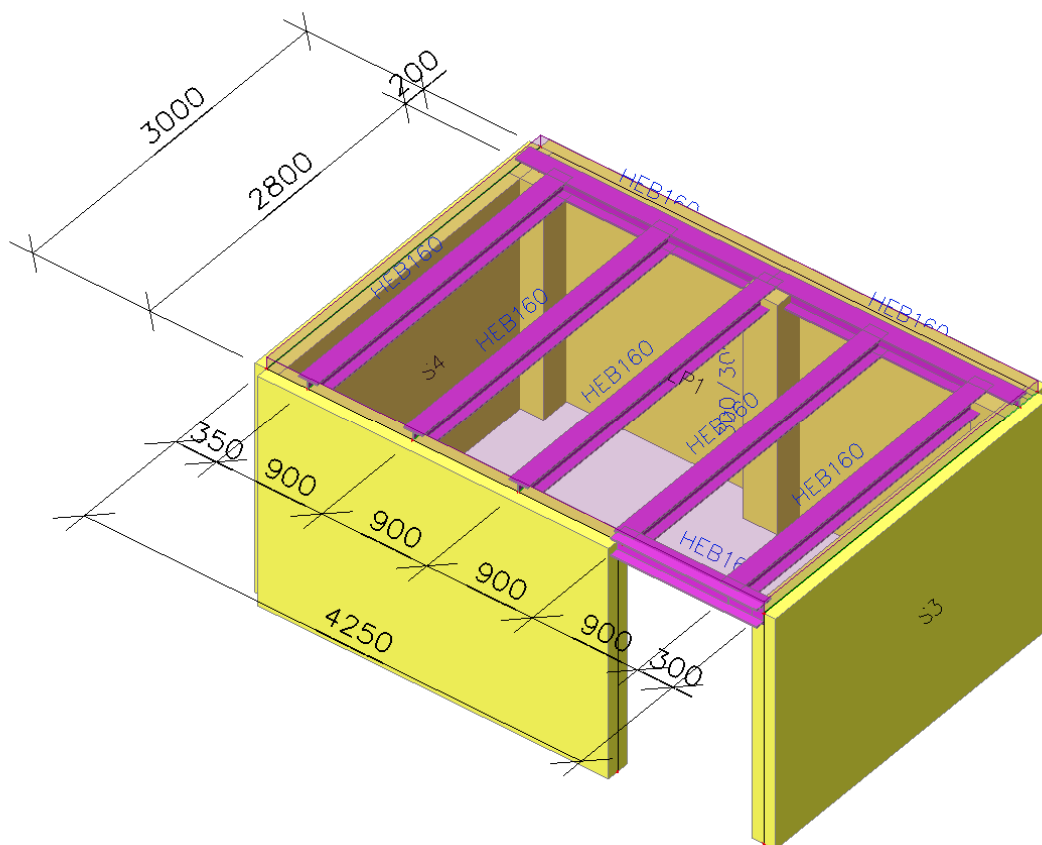
Šířka trhlin (MSP)

Hodnoty: w +
Lineární výpočet
Kombinace: CO3
Extrém: Globální
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku síť



3.5. VÝPOČET ŽB STROPNÍ DESKY

3.5.1. Model

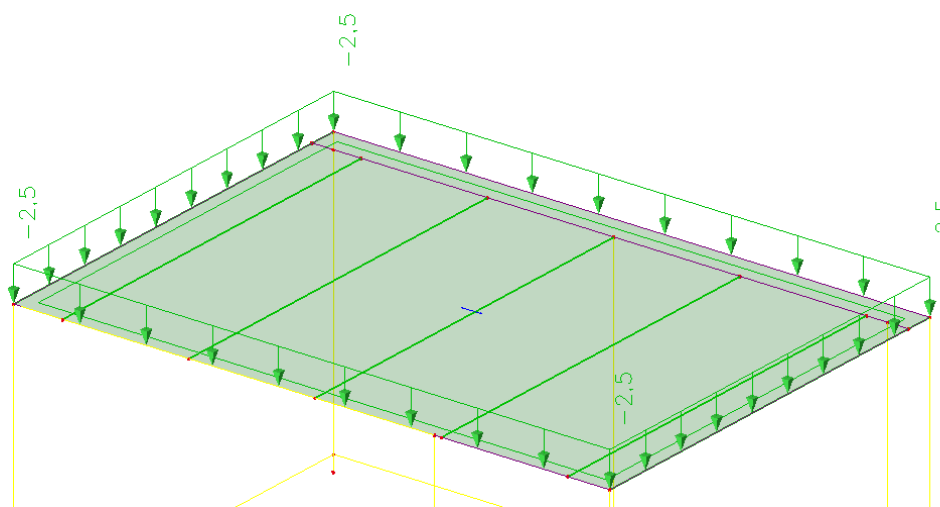


3.5.2. Zatížení

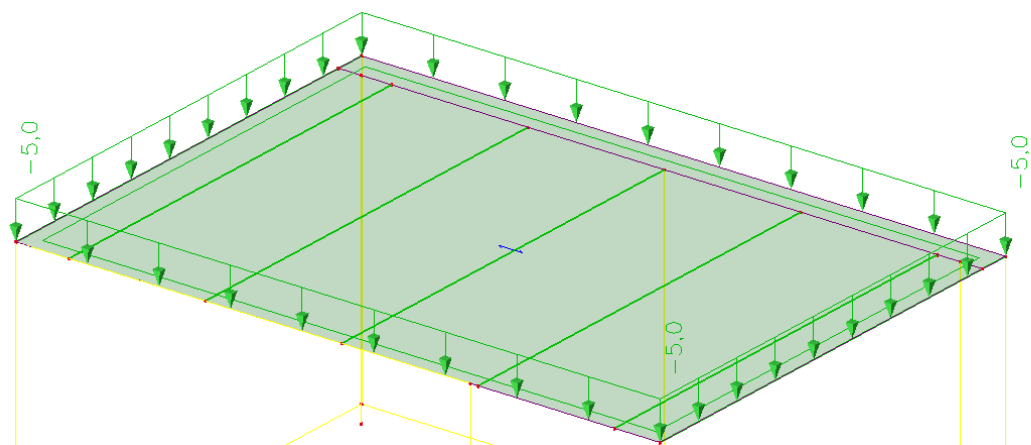
LC1 – vlastní tíha nosné konstrukce – generuje program

LC2 – stálé zatížení - stropní deska

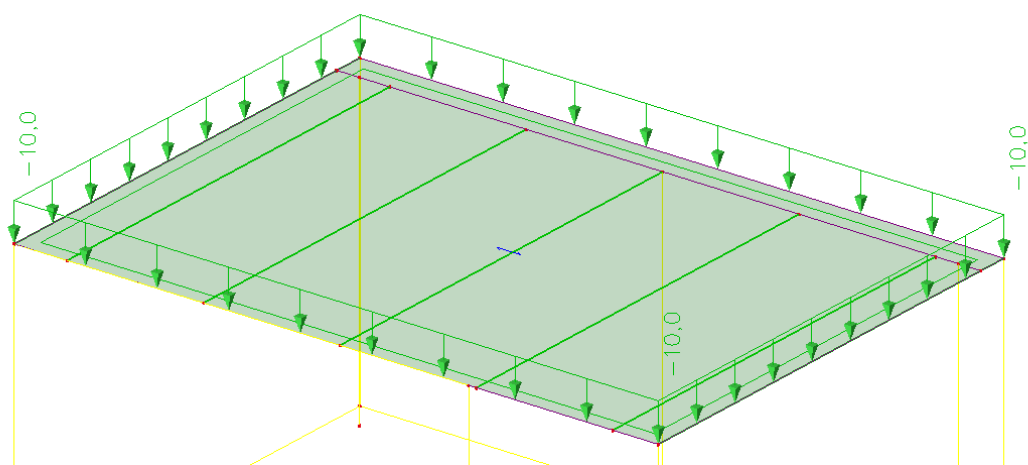
[kN/m²]



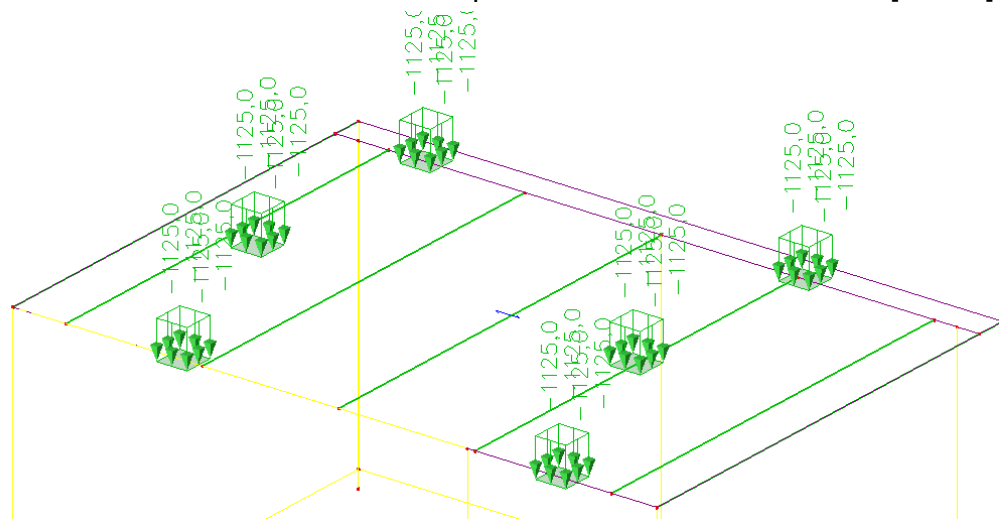
LC3 – stálé zatížení - podlaha

[kN/m²]

LC4 – Užitné zatížení - plošné

[kN/m²]

LC5 – Užitné zatížení – bodové na dosedací plochu

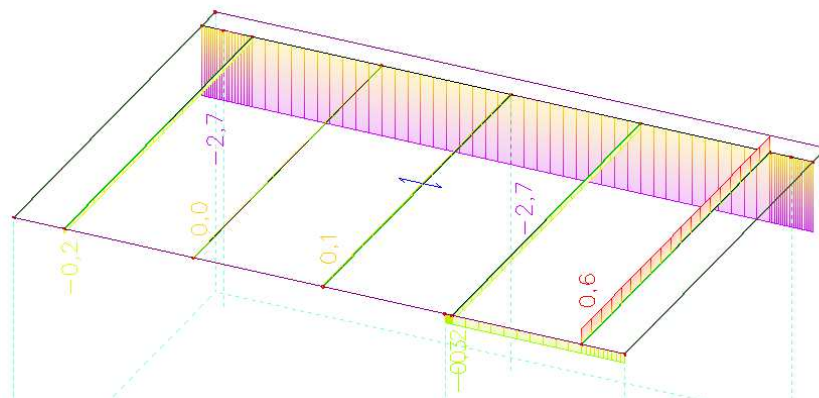
[kN/m²]

3.5.3. Výsledné hodnoty

CO1 – Normálové síly N_x

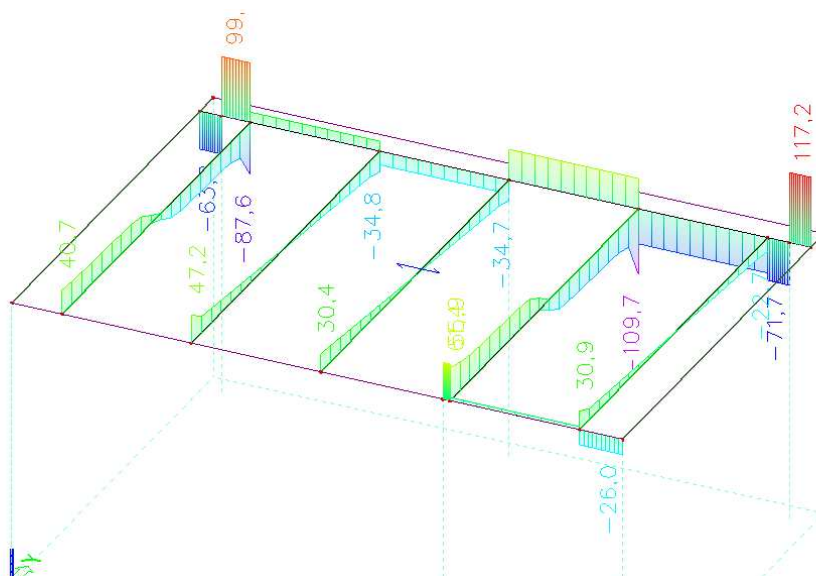
[kN]

1D vnitřní síly
Hodnoty: N
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše

CO1 - Posouvající síly V_z

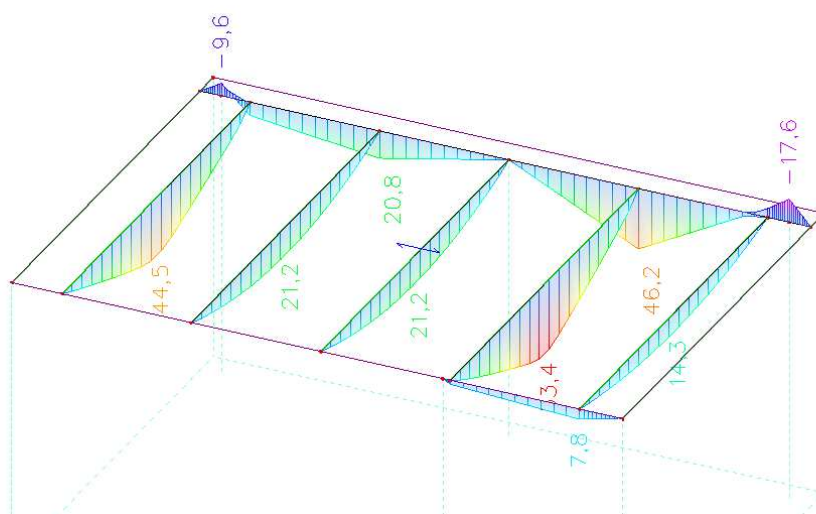
[kN]

1D vnitřní síly
Hodnoty: V_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše

CO1 – Ohybové momenty M_y

[kNm]

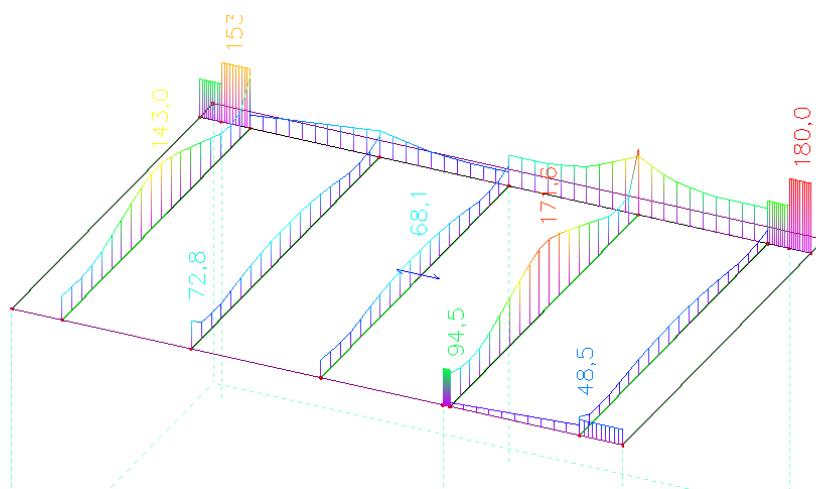
1D vnitřní síly
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dilec
Výběr: Vše



CO1 – Normálové napětí na prutu σ_E

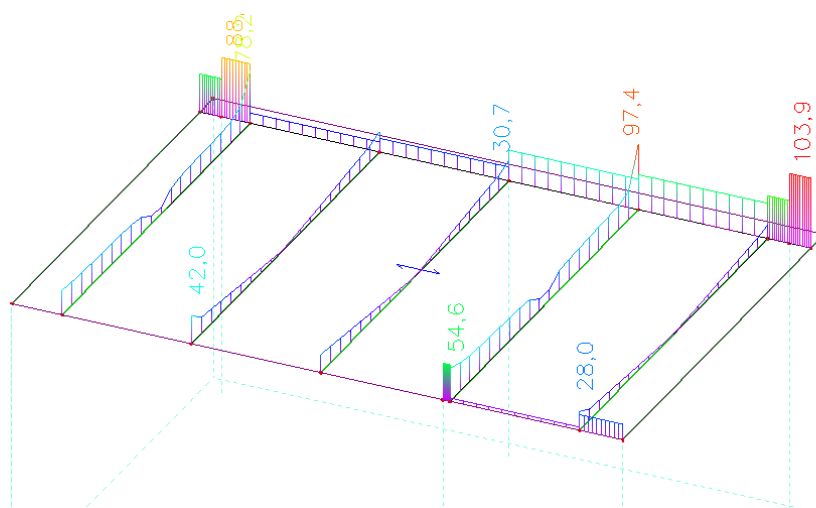
[MPa]

1D napětí
Hodnoty: σ_E
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

CO1 – Sykové napětí na prutu τ_{tot}

[MPa]

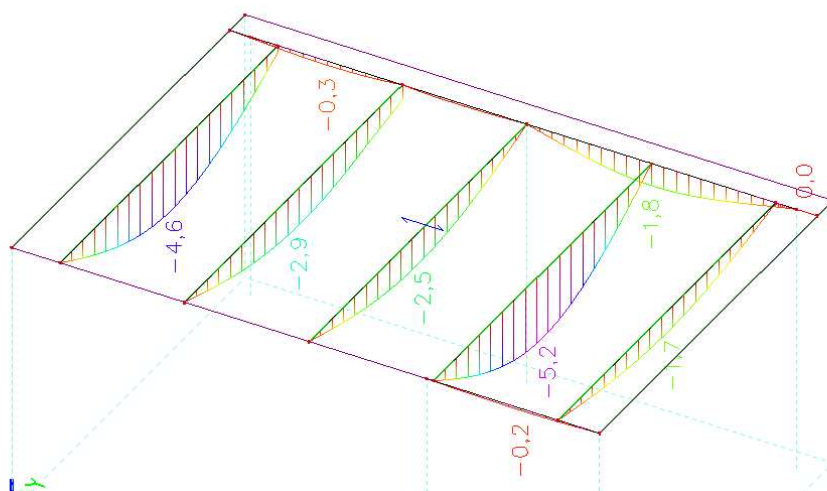
1D napětí
Hodnoty: τ_{tot}
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



CO2 – Deformace ve směru Z absolutní

[mm]

1D deformace
Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



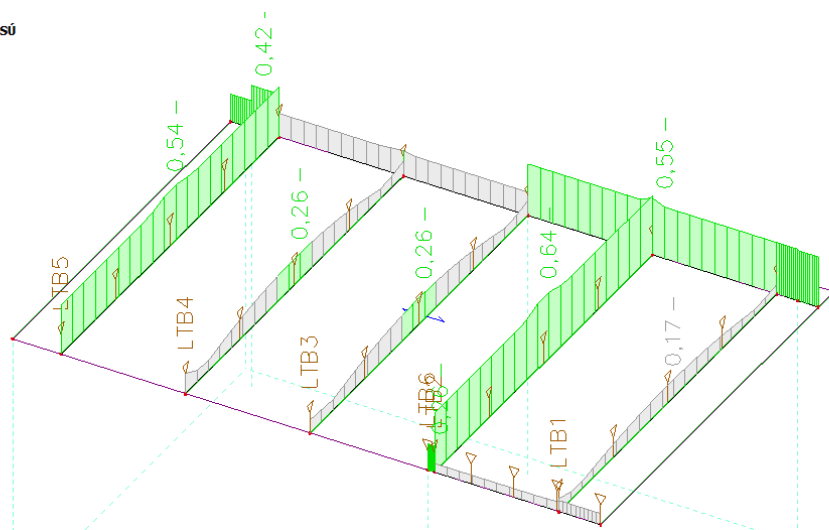
3.6. POSOUZENÍ

3.6.1. Ocelové prvky

1. MS únosnosti

Posudek je proveden programem. Zahrnuje posouzení normálového i smykového napětí, tlak se vzpěrem, ohyb s klopením (posouzení generuje program na základě zadaných vzpěrných délek – obecně jsou vzpěrné délky rovny délkám prutů)

Posudek ocelových prvků na MSÚ
EC-EN 1993
Hodnoty: UC Celkový
Lineární výpočet
Kombinace: CO1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

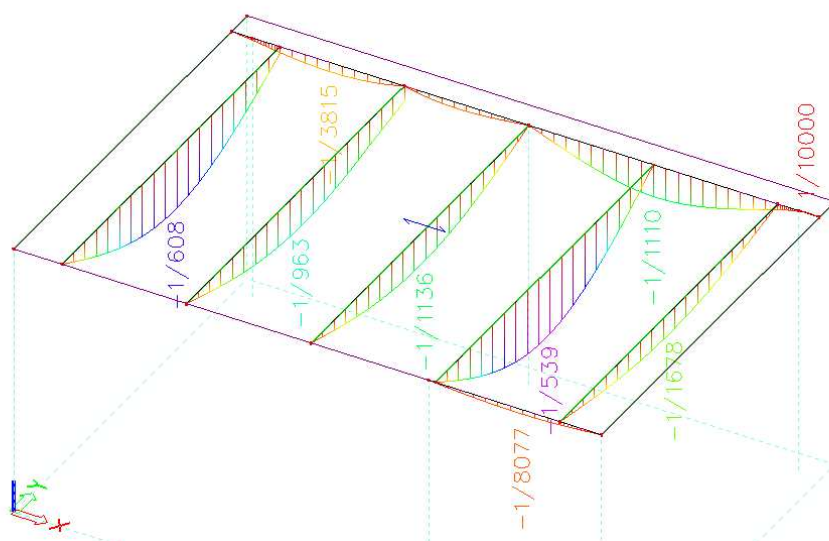


Všechny hodnoty jsou < 1,0 – nosníky vyhoví na 1.MS

- MS použitelnosti (kombinace CO2)

Průhyby nosníků – jsou omezeny minimální hodnotou $L/300$ – generuje program

1D deformace
Hodnoty: uz,rel
Lineární výpočet
Kombinace: CO2
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



Všechny hodnoty jsou < 1/300 – nosníky vyhoví na 2.MS

3.6.2. ŽB prvky

1.MS - únosnost

Stropní desky je vyztužena větším množstvím výztuže, než jsou zobrazené minimální hodnoty:

$$A_{s,skut} > A_{s,min} \quad \dots \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

2.MS – průhyb s dotvarováním

Maximální průhyb je sledován v poli o rozpětí $L = 0,9\text{m}$

- průhyb celkový δ_{tot} – maximální průhyb na konci životnosti

$$w_{lim} = L/300 = 0,9 / 300 = 3\text{mm} > \delta_{tot} = 0,1\text{mm} \quad \dots \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

- průhyb od dotvarování δ_{creep}

$$w_{lim} = L/500 = 0,9 / 500 = 1,8\text{mm} > \delta_{creep} = 0,1\text{mm} \quad \dots \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

4. TECHNICKÝ ZÁVĚR

Všechny navržené konstrukce vyhovují na předpokládané zatížení z hlediska požadavků příslušných norem pro navrhování jak z hlediska 1.skupiny mezních stavů (únosnost), tak z hlediska 2.skupiny mezních stavů (použitelnost – deformace). Tím je prokázána stabilita a mechanická odolnost nosných konstrukcí navrhovaného objektu.