

STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY A STAVEBNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVBY



Obsah :

Statické posúdenie stavby

strana 1-8

Vyhodnotenie posúdenia a náklady stavby

strana 9-10

Statický výpočet

19 A4

Názov stavby:

Stavebno-technické a statické posúdenie stavby –
Kultúrne stredisko Žarnovická

Miesto stavby:

Kultúrne stredisko Žarnovická 7, Rača – Bratislava III

Objednávateľ:

Mestská časť Bratislava -Rača , Kubačova 21, 831 06 Bratislava

Riešiteľ.:

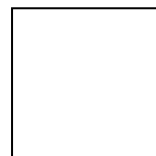
Ing. Miroslav LACKO, Hany Meličkovej 12, 841 05 Bratislava IV

Dátum:

04 / 2021



Sada číslo



STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

A STAVEBNO-TECHNICKÉ POSÚDENIE

Názov stavby	Stavebno-technické a statické posúdenie stavby - Kultúrne stredisko Žarnovická
Miesto stavby	Kultúrne stredisko Žarnovická 7, Rača – Bratislava III
Objednávateľ	Mestská časť Bratislava -Rača, Kubačova 21, 831 06 Bratislava
Autor pôv. projektu	Ing. E. KOLLÁR
Riešiteľ	Ing. Miroslav LACKO, Hany Meličkovej 12 , 841 05 Bratislava IV
Dátum	04 / 2021



1. Všeobecne

Úlohou predloženého statického a stavebno-technického posúdenia bolo posúdiť existujúci objekt Kultúrneho strediska so zameraním na nasledovné hlavné úlohy: možnosti nadstavby súčasného objektu o jedno podlažie, možnosti rekonštrukcie súčasnej dispozície s ohľadom na vybúranie súčasných vnútorných deliacich stien, zhodnotiť možnosti funkčného využitia priestorov, posúdiť elimináciu niektorých vnútorných stĺpov a porovnať odhadované náklady v prípade rekonštrukcie súčasnej budovy, rekonštrukcie pri nadstavení jedného podlažia a asanácie a postavenia novej budovy kultúrneho strediska.

Podkladom pre vypracovanie projektu bola časť pôvodnej dokumentácie jednostupňového projektu architektúry, ktorý pod názvom „Dom osvetý a knižnica Rača – Záhumenice, Horná stavba“ vypracoval v 07/1981 zodpovedný projektant Ing. E. Kollár. Pôvodný projekt statiky a pôvodný statický výpočet neboli k dispozícii a z projektu architektúry nebola k dispozícii dolná stavba, teda zakladanie a energokanály a technická správa. Popis nosnej konštrukcie a stavebných konštrukcií bol prevzatý z textu „Projektovej úlohy“, ktorú pod názvom „Klub mládeže, Bratislava III. – Rača“, pre užívateľa ObNV Bratislava III a dodávateľa Stavoinustria Bratislava v rámci akcie „Z“ spracovali autori: Ing. Ján Lazar a Ing. Richard Koltán krátko po výbere lokality v 11/1974.

K statickej analýze a výpočtu boli použité príslušné normy STN EN (Eurokódy), statický PC program SCIA Engineer 18.

Bola vykonaná dva krát doplnková obhliadka priestorov spojená so statickým vizuálnym prieskumom, bez realizácie deštruktívnych sond do nosných konštrukcií.

2. Základné údaje o stavbe

Existujúci objekt Kultúrne stredisko Žarnovická 7, súp. č. 9582, tvorí dvojpodlažná budova nepodpivničená ukončená plochou strechou, postavená na parc. Reg C KN s parc. Č. 51319 o výmere 536m², k.ú. Rača, okres Bratislava III. Táto dvojpodlažná budova bola realizovaná v roku 1984 ako kultúrne a osvetové stredisko a knižnica. V pôdoryse má objekt tvar obdĺžnika s vonkajšími obrysovými rozmermi 39,1x13,6m. Konštrukčná výška podlaží je 3,39m. Nosný systém objektu tvorí oceľový skelet s priečnymi rámami realizovaný z typovej univerzálnej konštrukcie „Trusteel“ s fasádovými závesnými ľahkými panelmi, ktoré sú na štítových stenách nahradené murovanými stenami. Priečne rámy skeletu tvoria trojtrakt s modulovou vzdialenosťou stĺpov 5,4+2,4+5,4 m, modul 2,4m je stredný chodbový trakt. V pozdĺžnom smere sú oceľové nosné stĺpy v modulovej osnove 32x 1,2m, pričom v chodbovom trakte sú v dvoch radoch niektoré chodbové stĺpy vynechané čím vznikla modulová skladba 2,4+3,6+3,6+3,6 m. Aj oproti hlavnému vchodu je modul 2,4m, pričom fasádne moduly majú nosné stĺpy vždy v module 1,2m a to ja v mieste hlavného vchodu, ktorý je cez dva moduly.

Obvodový plášť tvorí v pozdĺžnom smere ľahká oceľová konštrukcia závesných panelov. Na oboch štítoch sa nachádza obvodové murivo z plynosilikátových tvárnic. Vnúterné priečky sú tehlové skladobnej hrúbky 125mm, okná hliníkové v rámci ľahkých fasádnych panelov v modulovej osnove 1,2m. Zastavaná plocha je 536m².

Aktuálne je budova využívaná ako kultúrne stredisko na kultúrnospoločenské akcie, verejné zhromaždenia, časť prízemnia slúži ako verejná knižnica a klub dôchodcov, časť poschodia je využívaná ako kancelárie, klub matiek s deťmi a spoločenská sála.

2.1. Zakladanie a geologické pomery podlažia.

Základové pomery. Nie je k dispozícii inžiniersko-geologický prieskum (IGP) o základovej pôde z tohto objektu. Z iných IGP prieskumov z okolia sa dá predpokladať že základové pomery tvoria hliny piesčité až piesky hlinité. V nižších vrstvách podlažia od hĺbky cca 5,0m sa môže vyskytovať zvetrané žulové podlažie premiešané s pieskom zahlineným.

Hladina podzemnej vody môže byť v rôznych hĺbkach. Voda putuje po puklinách kryštalinika a keďže ide o puklinové vody neuvádza sa súvislá hladina podzemnej vody.

Zakladanie- v poskytnutých podkladoch pôvodných výkresov architektúry sa nenachádzal výkres základov, je tam uvedené že projekt sa týka len hornej stavby od kóty -0,100 a základy sú riešené v dolnej stavbe, ktorú sa nepodarilo dohľadať.

Podľa poskytnutých rezov z pôvodného projektu z roku 1981 (jeden priečny a 3 čiastočné) je možné konštatovať že zakladanie objektu bolo navrhnuté na základových pásoch z prostého betónu. To umožňuje aj systém nosnej konštrukcie. V statickom výpočte som overil že nakreslená šírka obvodových pásov 500mm a vnútorných pásov 600mm je vyhovujúca aj pre menej únosnú predpokladanú zeminu s tabuľkovou odolnosťou R_{dt} 150 až 170 kPa. Základové pásy sú určite v mieste vnútorných stĺpov otvoreného priestoru s osovou vzdialenosťou stĺpov 2,4 + 3,6 + 3,6 + 3,6m nahradené základovými pätkami, ktorých predpokladaný rozmer som určil v statickom výpočte. Základové pätky jednostupňové by mali byť pôdorysného rozmeru 1600x1600 s výškou 1200 ako sú aj základové pásy nakreslené v poskytnutých rezoch.

2.2. Nosné konštrukcie existujúce

Boli riešené ako dvojpodlažný skelet s nosnou oceľovou univerzálnou konštrukciou „Trusteel“. Oceľové prvky systému „Trusteel“ vyrábali Manganorudné a kyzové závody na základe anglických podkladov daných licenčnou zmluvou. Základným prvkom je nosná oceľová konštrukcia z tenkostenných valcovaných profilov v modulovej sieti 30cm. Trusteel bol otvorený systém, ktorý nadväzoval na systém ľahkej prefabrikácie vyrábanej v ČSSR. Všetky prvky používané v tomto konštrukčnom systéme sa vyrábali z oceľových za studena valcovaných pásov o hrúbke 1,5 a 3,0mm, ktoré boli za studena tvarované na valcovacích stoliciach do príslušného tvaru I U L. Prvky mali priamo riešené uchytenie elektroinštalácie a rozvodov. Materiál používaný pri výrobe prvkov bola oceľová pásovina hrúbky 1,5 a 3,0mm z ocele triedy 11373.2.L 11373.2.2 alebo 11343.2.1 valcované za studena podľa ČSN 425 350.2. Všetky dielce boli fosfátové, pasivované a opatrené dvojitou základnou vypaľovacou farbou S 2041. Úprava sa realizovala namáčaním v nádržiach a vypaľovala sa vo vypaľovacích peciach. Styky prvkov sú riešené pomocou prídavných plechov a skrutiek.

Pre stavby systému Trusteel boli schválené Hlavnou správou požiarnej ochrany Ministerstva vnútra ČSSR zvláštne predpisy prihliadajúce k špecifickým technickým vlastnostiam tohto konštrukčného systému.

Zvislé nosné konštrukcie.

Tvoria stĺpy oceľového skeletu s pozdĺžnymi rámami pozdĺžneho trojtraktu realizované z typovej univerzálnej konštrukcie „Trusteel“. Priečne rámy majú stĺpy od seba vzdialené v skladbe 5,4+2,4+5,4m. V pozdĺžnom smere sú oceľové nosné stĺpy v modulovej osnove 32x 1,2m. V chodbovom trakte sú v dvoch radoch niektoré stĺpy vynechané čím vznikla modulová skladba 2,4+3,6+3,6+3,6 m. Aj oproti hlavnému vchodu je modul 2,4m, pričom fasádne moduly majú nosné stĺpy vždy v module 1,2m a to ja v mieste hlavného vchodu, ktorý je cez dva moduly.

Prierez základného stĺpa je v pôdoryse s obrysom 100x100 a tvoria ho dva tenkostenné „C“ prierezy spojené stojinami k sebe. Hrúbka za studena valcovaných pásov bola zameraná na stavbe 3,0mm. Profily sú spájané k sebe nitovaním. V dolnej a hornej sále (otvorený priestor) sú vnútorné stĺpy na moduloch 2,4+3,6+3,6+3,6 realizované z dvoch základných stĺpov do pôdorysného obrysového rozmeru 100x200mm. To bolo pozorované na stavbe demontážou časti stropného podhľadu.

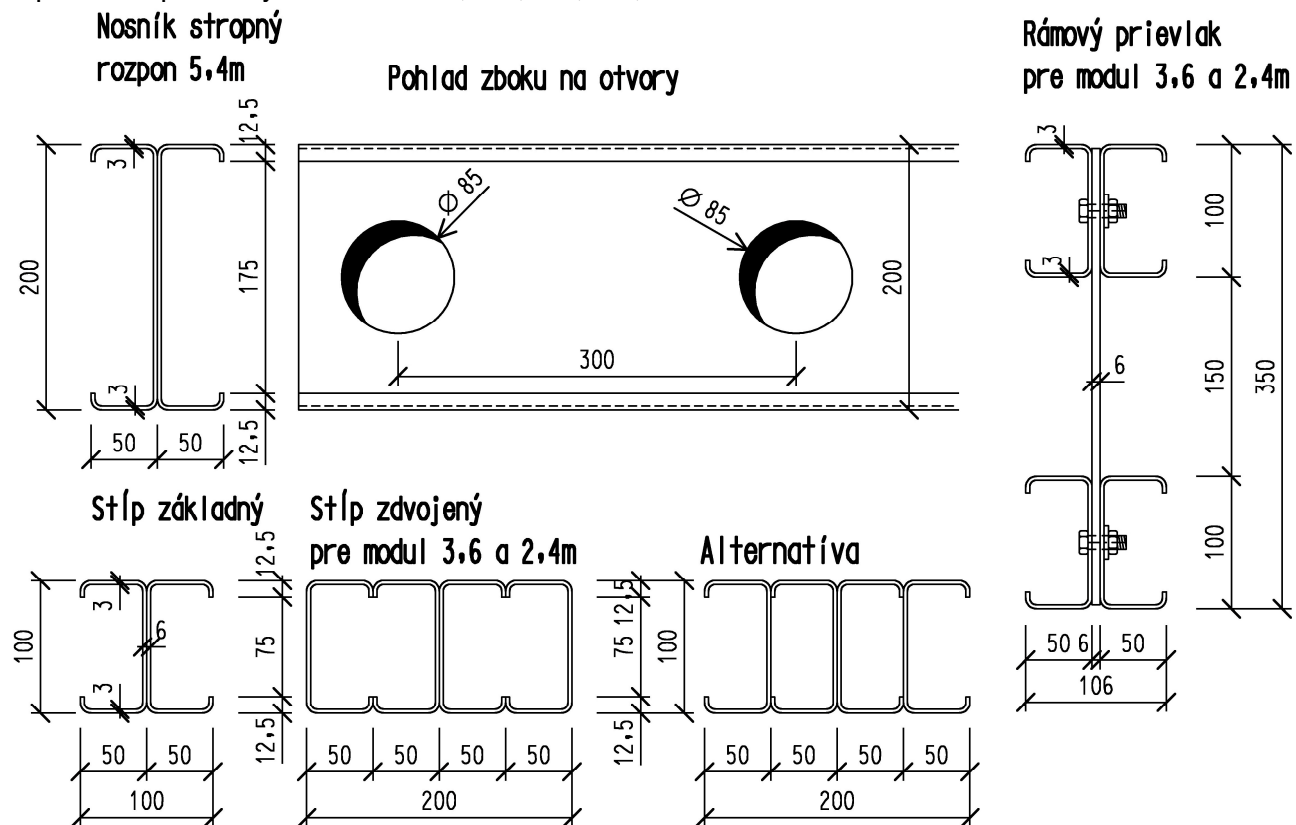
Obvodový plášť dvoch fasád v pozdĺžnom smere bol realizovaný ako oceľová konštrukcia zo závesných panelov ľahkej prefabrikácie vyrábanej v tom období. Zo statického hľadiska sú fasádne panely samonosné

Dve krajné štítové steny skladobnej hrúbky 300mm boli podľa pôdorysov z 1981 realizované ako murivo z plynosilikátových tvárnic 39x29x24 cm na maltu nastavovanú MVC25. Tieto štítové steny zložené z dvoch kusov prepojených železobetónovým vencom 250/300mm majú statickú funkciu priečneho stuženia.

Vodorovné nosné konštrukcie.

Tvoria priečne nosníkové rámové prvky oceľového skeletu z typovej univerzálnej konštrukcie „Trusteel“. Podľa výkresu rezov z 1981 základný nosník v priečnom smere tvorí prierez obrysových rozmerov 100/200mm v tvare veľkého písmena I zložený z dvoch „C“ prierezov 50/200mm stojinami k sebe. Nosník bol zameraný v podschodiskovom priestore kde je voľne viditeľný a dvoch halách po demontáži časti podhľadu. Hrúbka za studena valcovaných pásov bola zameraná na stavbe 2,5 až 3,0mm, čo poukazuje na hrúbku bez náterov 1,5mm, ak by boli správne údaje v popise z projektovej úlohy v roku 1975. Z iných projektových podkladov pre C profily a tiež z knižnice profilov výpočtového programu SCIA 18 je viac pravdepodobné že sa jedná o hrúbku materiálu 3,0mm pre hlavné priečne nosníky aj s ohľadom na ich statické namáhanie na rozpon 5,4m a zaťažovaciu šírku 1,2m. Prievlaky vo veľkom priestore na rozpon 3,6 a 2,4 m majú vonkajší obrys 100/350mm a sú podľa toho ako bolo možné pozorovať na stavbe zložené z viacerých profilov. Na priečne rámové nosníky v osovej vzdialenosti 1,2m sú na horný pás kotvené trapézové plechy statickej výšky 30mm a hrúbky 0,6mm. Do týchto plechov bola realizovaná železobetónová membrána hrúbky 30+50 mm (50mm nad vlnu trapézového plechu) vystužená zváranou sieťovinou Ø3,5mm s okami 100x100.

Nasledovný obrázok vykresľuje základný profil pre stĺpy a pre nosníky priečných rámov a pozdĺžne prievlaky v moduloch 2,4+3,6+3,6+3,6m



Obrázky: styk dvoch stĺpov s napojením na priečny rámový nosník výšky 200mm. Odfotené v podschodiskovom priestore a zo štrbiny medzi medzipodestou a fasádou. Ten istý princíp je aj v stropoch.



Obrázok: napojenie priečných rámových nosníkov výšky 200mm na fasádny stĺp, odfotené na 1.NP v halovom priestore



Obrázky: napojenie priečných rámových nosníkov na fasádny stĺp, odfotené na 1.NP v halovom priestore. Tromi hrdzavými skrutkami je pripevnený stužidlový profil na ležato, ktorý zabezpečuje spriahnutie železobetónovej membrány hrúbky 30+50mm armovanej sieťovinou Ø 3,5x3,5mm oká 100x100mm zalievanej do trapézových plechov (vľavo od stužidla). Kotvenie tromi skrutkami je z jednej i druhej strany priečného rámového nosníka – obrázok predchádzajúci.



Obrázky: napojenie priečných rámových nosníkov výšky 200mm na pozdĺžne rámové prievlaky zameranej výšky 350mm a tie na vnútorný stĺp v module B/10. Odfotené na 2.NP v halovom priestore. Popis – to isté ako v predchádzajúcich 2 obrázkoch



2.3. Nenosné stavebné konštrukcie

Obvodový plášť dvoch fasád v pozdĺžnom smere bol realizovaný ako oceľová konštrukcia zo závesných panelov ľahkej prefabrikácie vyrábanej v tom období.

Vnútorne priečky skladobnej hrúbky 125mm sú v uvedených výkresoch definované ako priečky z tehál Cdm hrúbky 12,5 cm na maltu nastavovanú MVC 25 a priečky hrúbky 10 cm z tehál dvojdieloviek 29x14x6,5 cm.

Podlahy na prízemí majú hrúbku 100mm a nasledovnú skladbu : nášľapná vrstva (dlažba, PVC, dubové vlysy, textilná podlahovina Kovral, cementový poter) , potom betónová mazanina od 55 do 74mm, pod ňou lepenka + tepelná izolácia Fibrex 15mm + 2x lepenka A500H na penetračnom nátere a nosný podkladný betón 150mm.

Podlahy na poschodí majú hrúbku 60mm a nasledovnú skladu: nášľapná vrstva (PVC, dlažba, textilná podlahovina Kovral/ Jekor) , potom betónová mazanina 38mm a 20mm (pod dlažbou s cementovou maltou). Tepelnú izoláciu pod asfaltovou lepenkou tvorí Fibrex 15mm.

Strešný plášť má nasledovnú skladbu :

- hydroizolácie 1x Alfobit , 2x Bitagit SI 1x penetračný náter
- cementový poter hrúbky 15 mm
- Siporexové pórobetónové strešné panely hrúbky 150mm , pôdorysne 600x3000
- Heraklitové pásy 500x35 dĺžky 2,0m položené do cem.malty, medzi pásmi medzera 875
- spádová vrstva perlitbetónu PTB 400 50 až 150mm (objem. hmotnosť 400 kg/m³)
- strešné izolačné dosky polystyrénové Polsid hrúbky 50 mm

Pod podlahami a pod plochou strechou sa nachádza:

- železobetónová membrána hrúbky 30+50 mm, armovaná sieťovinou Ø 3,5x3,5mm oká 100x100mm zalievaná do trapézových plechov výšky 30 mm
- trapézové oceľové plechy výšky 30mm , hrúbky 0,6mm, ukladané na nosníky priečných rámov výšky 200mm , osovo vzdialené 1,2m
- nosná oceľová konštrukcia
- zavesený podhľad oceľový kazetový, alebo Feal (Alpo , Alstrop). Podhľad pozostáva zo štyroch základných prvkov: z hliníkových lamiel, hliníkových nosných lišt, zo stavebných závesov a hliníkových spojok pre nosné lišty

3. Zhodnotenie stavebnotechnického stavu konštrukcií

Podľa poskytnutých informácií od užívateľa objektu budova od kolaudácie neprešla zásadnejšou stavebnou rekonštrukciou, okná i nosné prvky (s výnimkou niekoľkých zbúraných priečok) sú prevažne pôvodné, rovnako sú pôvodné rozvody inžinierskych sietí, s výnimkou dopĺňaných dátových rozvodov a čiastočných elektrických rozvodov ťahaných v lištách, výmeny niektorých podlahových krytín a sanít. Aktuálne budova nespĺňa technické normy ani súčasné požiadavky (priestorové, spoločenské či technické) pre využitie na daný účel.

3.1. Zhodnotenie nosných konštrukcií

Existujúce nosné konštrukcie na základe obhliadky a statického vizuálneho prieskumu po odkrytí niektorých potrebných častí stropných podhľadov, nejavia známky statických porúch alebo poškodenie koróziou. Statický výpočet a analýza nosných prvkov preukázala dostatočnú odolnosť objektu na účely pre ktoré je stavba používaná a v minulosti bola používaná. Využitie únosnosti nosných prvkov je pomerne vysoké, to znamená že boli navrhnuté hospodárne a pomerne úsporne, bez väčšej statickej rezervy. Jedná sa o typovú sústavu Trusteel, o ktorej sa dá predpokladať že bola navrhnutá odborne a spoľahlivo.

Pre nadstavbu jedného podlažia existujúca konštrukcia NEVYHOVUJE.

Nosná konštrukcia je vytvorená z plechov hrúbky 3mm tvarovaných do C profilov a spájaných do dvojíc. Nevýhodou a rizikom takejto konštrukcie z dlhodobého hľadiska užívania je to že je staticky viac citlivá na prípadnú koróziu. Tá by mohla byť v mieste neustáleho zatekania cez hliníkové okná fasády dovnútra konštrukcie, ktoré sa objavuje na mnohých miestach. Z uvedených dôvodov je nevyhnutné fasádu vymeniť a pri výmene dôsledne skontrolovať prvky a spoje nosných konštrukcií, či nedošlo k ich poškodeniu v dôsledku zatekania dažďovej vody.

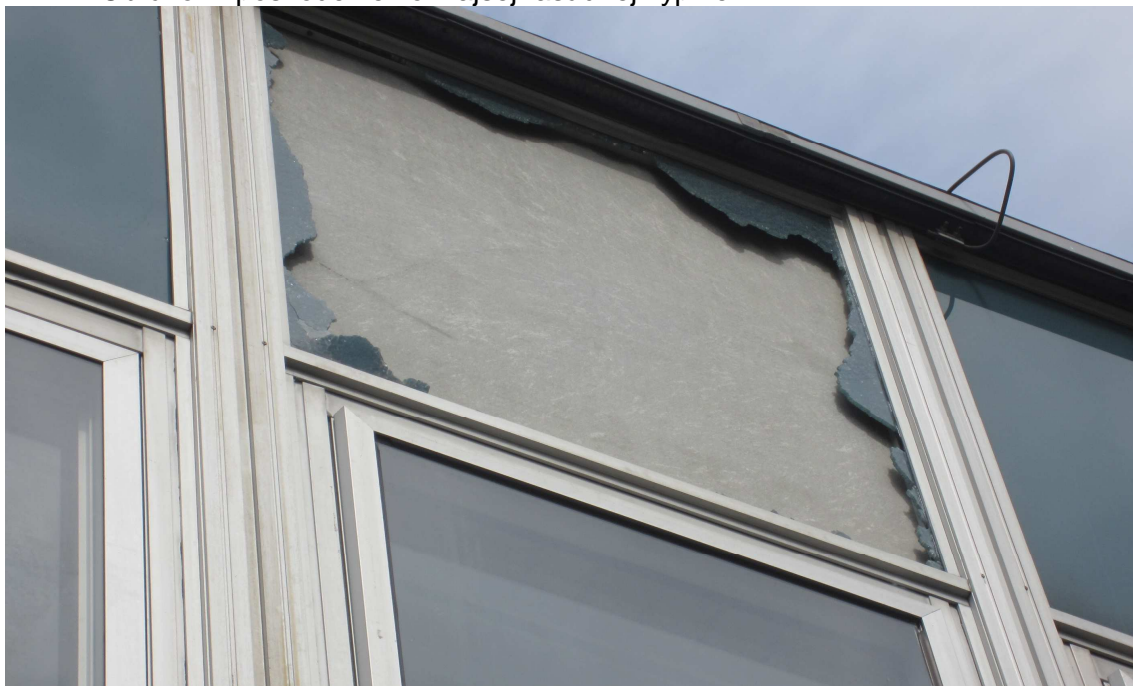
Obrázky : zatekanie v mieste okien v hornej i dolnej časti. Odfotené na prízemí.



3.2. Zhodnotenie nenosných konštrukcií

Obvodový plášť dvoch fasád v pozdĺžnom smere bol realizovaný ako oceľová konštrukcia zo závesných panelov ľahkej prefabrikácie na modul 1,2m. Cez hliníkové okná tejto fasády neustále zateká dovnútra. Zasklenú fasádu je nevyhnuté vymeniť pretože pre ďalšie používanie z hľadiska ochrany proti dažďu i z hľadiska tepelnoizolačných vlastností NEVYHOVUJE.

Obrázok : poškodenie vonkajšej fasádnej výplne



Priečky a ich omietky nejavili pri obhliadke známky porúch v podobe trhlín a prasklín. Ich omietky a povrchové nátery sú spravidla zastarané.

Podlahy sú spravidla tiež už dosť opotrebované a vhodné na výmenu nášľapných vrstiev.

4. Statická schéma a metodika výpočtu

Základnú statickú schému ocelevej skeletovej konštrukcie tvoria priečne trojpoľové rámy v osovej vzdialenosti 1,2m. Stĺpy som uvažoval ako votknuté do základov, stĺp horný na dolný je napojený tuhým styčnikom. Napojenie priečlí na stĺpy je uvažované ako kĺbové. Aby konštrukcia fungovala priestorovo, bola na priečne rámové nosníky položená železobetónová doska náhradnej hrúbky 73mm, ktorá zaťažením nahrádza aj trapézové plechy. Do dosky boli v mieste nosníkov vložené vnútorné línie, aby bolo zabezpečené spolupôsobenie s rámami. Na stavbe je to zabezpečené pozdĺžnymi obvodovými stužidlami – C profilmi na ležato (pozri fotografie). Bez spriahnutia dosky s priečnymi nosníkmi čistá rámová konštrukcia nevyhovovala na priechyby ani na odolnosť jednotlivých prvkov. Dosky stropné železobetónové sú uvažované ako neposuvným kĺbom uložené do obvodových stien. Horizontálne účinky sú prenesené 2 doskami do šítových stien nahradených podopretiami líniovými.

Pri návrhu nosných konštrukcií sa uvažovalo s nasledovným charakteristickým normovým zaťažením: úžitkové zaťaženie $2,0\text{kN/m}^2$ Kategória A Plochy pre domáce a obytné účely, zaťaženie snehom pre snehovú oblasť II $1,05\text{kN/m}^2$, zaťaženie vetrom oblasť II, kategória terénu III (dediny a predmestia) základná rýchlosť vetra 26 m/s.

5. Vyhodnotenie statickej odolnosti súčasnej konštrukcie

Na základe statickej analýzy a overovacieho výpočtu nosného systému posudzovaného objektu konštatujem nasledovné :

posudzovaná stavba a jej nosné konštrukcie z hľadiska statickej bezpečnosti a stability **vyhovujú** a stavbu ako celok i jej jednotlivé nosné časti hodnotím ako **bezpečné a staticky vyhovujúce**.

Pri hodnotení únosnosti a stability nosných konštrukcií budovy, ktorá funguje bez statických porúch už od roku 1984, sa pri statickom zhodnotení prihliada v zmysle článkov príslušnej normy STN ISO 13822 (73 0038) Hodnotenie existujúcich konštrukcií podľa článku 8 „Hodnotenie na základe predchádzajúcej uspokojivej spôsobilosti“ v odseku 8.1 „Hodnotenie bezpečnosti“ uvádza sa nasledovné, citujem :

Konštrukcie navrhnuté a realizované podľa predošlých platných noriem, alebo pokiaľ neboli použité normy, navrhnuté a realizované na základe osvedčených stavebných skúseností, je možné považovať za bezpečné pre všetky zaťaženia okrem mimoriadnych (vrátane seizmických) za predpokladu, že:

- dôsledná obhliadka neodhalí žiadne známky významného poškodenia, preťaženia alebo degradácie
- sa posúdi konštrukčný systém vrátane kritických detailov a ich overenia z hľadiska prenosu napätí
- konštrukcia vykazuje uspokojivé chovanie v priebehu dostatočne dlhého časového obdobia, pri ktorom došlo v dôsledku užívania a účinkov prostredia k výskytu nepriaznivých zaťažení
- odhad degradácie, pri ktorom sa uváži súčasný stav a plánovaná údržba, zaisťuje dostatočnú trvanlivosť
- po dostatočne dlhý časový obdobie nenastanú zmeny, ktoré by mohli významne zvýšiť zaťaženie konštrukcie alebo ovplyvniť jej trvanlivosť a žiadne také zmeny nie sú očakávané

Na základe priaznivých kladných odpovedí na články citovanej normy STN ISO 13822 Hodnotenie existujúcich konštrukcií hodnotím nosnú konštrukciu súčasnú ako VYHOVUJÚCU.

VYHODNOTENIE POSÚDENIA A NÁKLADY STAVBY

Názov stavby	Stavebno-technické a statické posúdenie stavby - Kultúrne stredisko Žarnovická
Miesto stavby	Kultúrne stredisko Žarnovická 7, Rača – Bratislava III
Objednávateľ	Mestská časť Bratislava -Rača, Kubačova 21, 831 06 Bratislava
Riešiteľ	Ing. Miroslav LACKO, Hany Meličkovej 12 , 841 05 Bratislava
Dátum	04 / 2021

Na základe statickej analýzy vychádzajúcej aj z výsledkov overovacieho statického výpočtu a tiež na základe stavebnotechnického posúdenia dávam vyjadrenie na otázky, ktoré boli nastolené vo výzve.

a) Je možné budovu nadstavovať a za dodržania akých podmienok ?

NIE budovu nie je možné nadstaviť o 1 nové podlažie.

Všetky stĺpy prízemí obrysového rozmeru 100x100 v počte 105 kusov a zosilnené stĺpy obrysového rozmeru 100x200mm v počte 12 kusov sú pre nadstavbu nevyhovujúce. Tiež sú nevyhovujúce základy, ktoré by sa museli nákladným spôsobom podchytať. Riešenie nosných profilov stĺpov z plechov hrúbky 3mm a styčníc stĺpov a priečlí nedáva dobré predpoklady pre spevňovanie stĺpov.

b) S akým maximálnym zaťažením je možné počítať na poschodí (2.NP) ?

So zaťažením štandardným 2,0 až 3,0 kN/m², teda 200 až 300 kg/m².

Jedná sa podľa Eurokódov o kategóriu A (Plochy pre domáce a obytné účely) a kategóriu B (Administratívne plochy). Pre tieto účely bolo vypracované overenie v statickom výpočte. Na vyššie zaťaženie už súčasná konštrukcia nemá rezervu.

c) Aká je maximálna zaťažiteľnosť strechy ?

Taká istá ako v podlaží 2.NP, alebo pri zachovaní súčasnej strechy je možné nové zateplenie a štrková vrstva hrúbky 60mm čo je spolu stále zaťaženie 1,3 kN/m² (120 kg/m²). Zvislé i vodorovné konštrukcie majú použité tie isté nosné prvky ako stropná konštrukcia nad 1.NP

d) Ktoré vnútorné steny objektu je nutné zachovať ?

Hlavne pozdĺžne chodbové priečky a aspoň 60% priečok priečných na podlaží 1.NP. To preto že v priečkach sa môžu vyskytovať oceľové stuženia medzi stĺpmi, alebo stuženie priečne a hlavne pozdĺžne tvoria práve tieto priečky vložené do skeletovej konštrukcie. Overenie tejto skutočnosti je problematické, pretože neexistuje pôvodný projekt statiky.

e) V prípade odstránenia týchto stien, je možné ich nahradiť iným spôsobom (vystužením v danom mieste)?

Odstránením vytypovaných priečok hlavne na poschodí (v 2.NP) by nebolo potrebné dodatočne staticky vystužovať.

f) Existuje nejaké obmedzenie z hľadiska funkčného využitia (hudba, tanec a iné) ?

Ak funkčné využitie bude také ako doteraz, nie je obmedzenie, alebo bude v rámci plošného zaťaženia uvedeného v odseku b). NIE je možné zaťaženie podľa normy pre kategóriu C2 (Plochy s upevnenými sedadlami, napríklad konferenčné miestnosti, sály a podobne) s plošným zaťažením 400 kg/m² a NIE je možné zaťaženie pre kategóriu C4 (Plochy s možnosťou fyzických aktivít, napríklad telocvičňa, javiská) s plošným zaťažením 500 kg/m².

g) Napríklad na 2. NP (príp. v nadstavovanom podlaží) je možné usporiadať pohybové aktivity z dôvodu dynamického zaťaženia / vlastnej frekvencie?

Súčasný objekt nie je možné nadstaviť – zdôvodnenie v odseku a) + f)

h) Je možné eliminovať niektoré vnútorné oceľové stĺpy výmenou? Bude pri rozpone 2,4m nutné zosilňovanie krajných stĺpov?

Áno niektoré vnútorné stĺpy by bolo možné odstrániť, ale bolo by nevyhnutné vložiť nový oceľový portálový rám zložený z dvoch stĺpov a jednej priečle. Takéto riešenie by ale bolo konštrukčne a z hľadiska spoľahlivosti realizácie problematické.

i) Porovnanie odhadovaných nákladov v prípade:

i)/1 Rekonštrukcia pri zachovaní súčasnej podlažnosti budovy

plocha existujúceho objektu	$39,1 \times 13,6 =$	531,76 m ²	
objem pre rekonštrukciu	$531,76 \times 7,35 =$	3908,436 m ³	
jednotková cena pre rekonštrukciu		160 €/m ³ (bez DPH)	
Odhadované náklady pre rekonštrukciu súčasnej budovy			625 350 € bez DPH
(Odhadované náklady sú zaokrúhľované)			750 420 € s DPH

i)/2 Rekonštrukcie pri nadstavení jedného NP

Súčasný objekt nie je možné nadstaviť – zdôvodnenie v odseku a)

i)/3 Asanácia a postavenie novej budovy kultúrneho strediska

plocha existujúceho objektu	$39,1 \times 13,6 =$	531,76 m ²	
objem pre asanáciu	$531,76 \times (7,35 + 0,96) =$	4418,93 m ³	
jednotková cena pre asanáciu		55 €/m ³ (bez DPH)	
Odhadované náklady pre asanáciu súčasnej budovy			243 040 €

plocha nového objektu zachovaná	$39,1 \times 13,6 =$	531,76 m ²	
objem pre nový objekt	$531,76 \times (7,35 + 3,4 + 0,8) =$	6141,828 m ³	
jednotková cena pre novostavbu		270 €/m ³ (bez DPH)	
Odhadované náklady pre 3 podlažnú novostavbu			1 658 300 €
CELKOVÉ náklady pre asanáciu a novostavbu			1 901 340 € bez DPH
			2 281 600 € s DPH

i)/4 Minimálne nevyhnutná výmena fasády súčasnej budovy

plocha existujúcej fasády	$38,5 \times 7,3 \times 2 =$	562,1 m ²	
jednotková cena pre odstránenie fasády		25 €/m ²	
Odhadované náklady pre odstránenie fasády			14 100 €
jednotková cena pre novú fasádu		550 €/m ²	
Odhadované náklady pre novú fasádu			309 200 €
Celkové náklady pre odstránenie a novú fasádu			323 300 € bez DPH
			387 960 € s DPH

V Bratislave, 04 /2021

Ing. M. LACKO



STATICKÝ VÝPOČET

Názov stavby : Stavebno-technické a statické posúdenie stavby -
Kultúrne stredisko Žarnovická

Miesto stavby : Kultúrne stredisko Žarnovická 7, Rača – Bratislava III

Objednávateľ : Mestská časť Bratislava -Rača, Kubačova 21, 831 06 Bratislava

Riešiteľ : Ing. Miroslav LACKO, Hany Meličkovej 12 , 841 05 Bratislava

Stupeň : Statický posudok

Dátum : 04 / 2021

1. ZAŤAŽENIE podľa Eurokódov STN EN 1991 a STN EN 1990

1.1 Strop nad podlažím 1.NP , súčasný stav

Skladba z projektu 1981

		Charakteristické		Návrhové	
Kategória A Plochy pre domáce a obytné účely		q_k	γ_Q	$q_d = \gamma_Q * q_k$	
Hlavné premenné - Úžitkové zaťaženie		2	1,5	3,0	kN/m ²
Prem. zať. prídavné (6.3.1.2 (8)) Pričky		1,5	1,5	2,3	kN/m ²
Stále Zaťaženie :					
Podlaha - 60 mm		$g_{k,sup}$	γ_G	$\gamma_G * g_{k,sup}$	
nášľ.vrstva - prevažne PVC + lep.	0,005*12 =	0,06	1,35	0,08	kN/m ²
betónová mazanina 40mm	0,04*24 =	0,96	1,35	1,30	kN/m ²
izolácia Fibrex 15mm	0,015*1,15 =	0,017	1,35	0,02	kN/m ²
železobet.membrána do trapéz.pl.	0,07*25 =	1,75	1,35	2,36	kN/m ²
nosný trapézový plech v=30 hr. 0,6mm		0,07	1,35	0,09	kN/m ²
zdola stropu podhl'ad		0,15	1,35	0,20	kN/m ²
		3,01	1,35	4,06	kN/m ²
tiaž ocel'.konštrukcie odb. odhad		0,750	1,35	1,0	kN/m ²
1.1 Celkove :		7,26	1,422	10,32	kN/m ²

1.2 Plochá strecha nad podlažím 2.NP

Skladba z projektu 1981

Sneh (STN EN 1991-1-3/NA od 2012) - Oblasť 2 158 m n.m. $s_k = 0,425 + 158/505 = 0,738$ kN/m²

mimoriadne zaťaženie snehom, región 1, $s_{k,mim} = 2,1 * 0,64 = 1,55$ kN/m²

zaťaženie snehom podľa predchádzajúcej metodiky - snehová oblasť II $s_k = 1,05$ kN/m²

súčiniteľ tvaru strechy $\mu_1 = 0,8$

		s_k	γ_Q	$\gamma_Q * s_k$	
Premenné zaťaženie - snehom	1,05*0,8 =	0,84	1,5	1,26	kN/m ²
Stále Zaťaženia :					
Krytina 1x Alfobit 2x Bitagit + penetr.náter		$g_{k,sup}$	γ_G	$\gamma_G * g_{k,sup}$	
asfalt.pásky do 20 kg/m ²		0,2	1,35	0,270	kN/m ²
cementový poter 1,5 cm	0,015*23 =	0,345	1,35	0,47	kN/m ²
Siporex pórobet. panely 15 cm	0,15*6,8 =	1,02	1,35	1,38	kN/m ²
Heraklit pásky 50x3,5cm po 1,375m a vzduchová medzera 87,5cm medzi pásmi					
	0,5*0,035*4,5/1,375 =	0,0573	1,35	0,08	kN/m ²
spádový Perlitbetón PB400 5-15cm	0,12*4,0 =	0,48	1,35	0,65	kN/m ²

tepel.izolácia polystyrén (Polsid) 5cm	$0,05 \cdot 0,25 =$	0,02	1,35	0,03	kN/m ²
železobet.membrána do trapéz.pl.	$0,07 \cdot 25 =$	1,75	1,35	2,36	kN/m ²
nosný trapézový plech v=30 hr. 0,6mm		0,07	1,35	0,09	kN/m ²
zdola stropu podhľad		0,15	1,35	0,20	kN/m ²
		4,09	1,35	5,52	kN/m ²
tiaž oceľovej nosnej konštrukcie		0,75	1,35	1,0	kN/m ²
1.2 Celkove :		5,68	1,372	7,80	kN/m ²

Plošná hmotnosť samotného streš. plášťa je : **2,12** **2,87** kN/m²

1.3 Tiaž zvislých prvkov

		$g_{k,sup}$	γ_G	$\gamma_G \cdot g_{k,sup}$	
Existujúce priečky analýza :					
priečka 115 mm z CDm (115x240/140)	$0,115 \times 15,5 =$	1,783	1,35	2,41	kN/m ²
omietky vnútorné 2x15mm	$0,03 \times 18 =$	0,54	1,35	0,73	kN/m ²
		2,32		3,14	kN/m ²
Líniové zaťaženie od priečky na výšku 3,07m je :		7,13		9,63	kN/m

priečka hrúbky 100mm (z dvoj dutinových priečkoviek)

priečkovka Pk-CD	$0,1 \times 12,5 =$	1,250	1,35	1,69	kN/m ²
omietka z dvoch strán	$0,03 \times 18 =$	0,54	1,35	0,73	kN/m ²
		1,79		2,42	kN/m ²
Líniové zaťaženie od priečky na výšku 3,07m je :		5,50		7,42	kN/m

Nosné steny štítové 300mm

Plynosilikát. tvárnice 300 mm	$0,3 \cdot 8,4 =$	2,52	1,35	3,4	kN/m ²
omietka vnútorná a vonkajšia	$0,035 \cdot 18 =$	0,63	1,35	0,85	kN/m ²
		3,15		4,25	kN/m ²
Líniové zaťaženie od steny na výšku 3,15 m je :		9,92		13,40	kN/m

1.4 Zaťaženie vetrom STN EN 1991-1-4 + STN EN 1991-1-4/NA

oblasť II , kategória terénu III (dediny a predmestia)

špičkový tlak vetra $q_{p(ze)}$ pre výšku (ze) podľa Tab. NB3 pre $v_b=26$ m/s

výška $z_e = 5,0$ m $q_p = 0,5412$ kN/m² výška $z_e = 7,3$ m $q_p = 0,624$ kN/m²

výška $z_e = 10,0$ m $q_p = 0,7221$ kN/m²

referenčná výška objektu $z_e = h = 7,3$ m tlak vetra : $q_p = 0,584$ kN/m²

pre náveternú šírku objektu $b = 39,1$ m $h < b$, potom $z_e = h = 7,3$ m

Pre vietor na čelnú (so zasklenou stenou) fasádu objektu ($b=39,1$ d=13,6 m)

súčiniteľ vonkajšieho tlaku vetra (Tab.7.1) $c_{pe,10}$ z pomeru h/d $7,3/13,6 = 0,537$

Výsledný tlak pre náveternú stranu, oblasť D $w_{eD} = 0,624 \cdot 0,738 = 0,461$ kN/m²

Výsledné sanie pre záveternú stranu, oblasť E $w_{eE} = 0,624 \cdot (-0,376) = -0,235$ kN/m²

Pre vietor na plochú strechu

súčiniteľ vonkajšieho tlaku vetra (Tab.7.2 NA) $c_{pe,10}$ z pomeru atík h_p/h $0,18/7,3 = 0,025$

Výsledný tlak v náveternej časti , priemer z G+H $w_{eGH} = 0,624 \cdot 0,95 = 0,59$ kN/m²

Výsledné sanie v záveternej časti, oblasť I $w_{eI} = 0,624 \cdot (-0,2) = -0,125$ kN/m²

Ďalšie zaťaženie je dopočítané pri jednotlivých prvkoch podľa potreby (vl. tiaž a pod.)

2. Výpočet a posudok existujúcich základov

2.1 Základový pás pod obvodovou fasádnou stenou

Rozmery : šírka B= 0,5 m

	Zaťaženie v kN :	charakteristické	návrhové
od stĺpov po 1,2m zo SCIA	40/1,2=	33,33	52/1,2= 43,33
vlastná tiaž zákl.pásu	0,5*1,2*24=	14,40	17,28
CELKOVE v kN :		48	61

Kontaktné napätie v zákl.škáre - kontrolné bez vplyvu Mx My v kPa :

pre šírku pásu 0,5 m

σ_z : 95

σ_z : **121**

pre hĺbku založenia základu od u.t. $h_z=1,1$ m predpokladaná odolnosť základovej zeminy

$R_{dtab} = 150 - 170$ kPa

z uvedeného vyplýva že kontaktné napätia v základovej škáre je menšie ako odolnosť R_{dtab}

Záver : základový pás VYHOVUJE z hľadiska 1.MSÚ

2.2 Základový pás pod vnútorným radom stĺpov

Rozmery : šírka B= 0,6 m

	Zaťaženie v kN :	charakteristické	návrhové
od stĺpov po 1,2m zo SCIA	60/1,2=	50,00	78/1,2= 65,00
vlastná tiaž zákl.pásu	0,6*1,2*24=	17,28	20,74
CELKOVE v kN :		67	86

Kontaktné napätie v zákl.škáre - kontrolné bez vplyvu Mx My v kPa :

pre šírku pásu 0,6 m

σ_z : 112

σ_z : **143**

pre hĺbku založenia základu od u.t. $h_z=1,1$ m predpokladaná odolnosť základovej zeminy

$R_{dtab} = 150 - 170$ kPa

z uvedeného vyplýva že kontaktné napätia v základovej škáre je menšie ako odolnosť R_{dtab}

Záver : základový pás VYHOVUJE z hľadiska 1.MSÚ

2.2 Základová ppätka pod vnútorným stĺpom na 3,6m

Rozmery predpokladané : šírka B= 1,6/1,6 m

	Zaťaženie v kN :	charakteristické	návrhové
od stĺpov po 3,6m zo SCIA	92,1+91,4=	183,50	117,8+116,6= 234,40
vlastná tiaž zákl. pätky	1,5*1,5*1,2*24=	64,80	77,76
CELKOVE v kN :		248	312

Kontaktné napätie v zákl.škáre - kontrolné bez vplyvu Mx My v kPa :

pre minimálne rozmery 1,5/1,5 m

σ_z : 110

σ_z : **139**

pre hĺbkú založenia základu od u.t. $h_z=1,1$ m predpokladaná odolnosť základovej zeminy

$$R_{dtab} = 150 - 170 \text{ kPa}$$

z uvedeného vyplýva že kontaktné napätia v základovej škáre je menšie ako odolnosť R_{dtab}

Záver : základová minimálna päťka VYHOVUJE z hľadiska 1.MSÚ

3. Analýza ocelevej konštrukcie - Model č.1 len z rámov

Statická schéma pre výpočet vnútorných síl :

ako priestorová konštrukcia s tuhými styčníkmi pre oceľové rámy a fasádny rošt.

Napojenie stĺpikov z ocele na dolný betón klbové (kotevnými skrutkami)

Spoje stĺpov a rámových prvkov uvažujem ako tuhé , podľa foto sú tam 2 skrutky.

Zaťaženie na priečne stropné nosníky je roznášané - distribuované

cez fiktívne nehmotné roznášacie zaťažovacie panely.

Statický 3D model pre podrobný modelový výpočet je urobený v SCIA Engineer 18

SCIA 18 obsahuje výpočtové moduly pre podrobné posúdenie oceľových prvkov

ich stručné grafické vyhodnotenie

Zaťažovacie stavy : LC1 - vlastná tiaž - podľa zadaných profilov $\gamma_G = 1,35$

LC2 - stále zaťaženie $\gamma_G = 1,35$, nad 1.NP 3,01 a nad 2.NP 4,09 kN/m²

LC3 - zaťaženie úžitkové a priečky 2 + 1,5 kN/m² $\gamma_Q = 1,5$

LC4 - zaťaženie snehom 1,05 na plochej streche $\gamma_Q = 1,5$

LC5- Vietor Č (čelný), tlak 0,461 sanie -0,235 $\gamma_Q = 1,5$

LC6 - Vietor Z (zadný) sanie -0,235 a tlak zo zadu 0,461 kN/m² $\gamma_Q = 1,5$

Zaťažovacie skupiny pre zaťažovacie stavy :

LG1 stále zaťaženie - vlastná tiaž

LG1 stále zaťaženie - podlahy , plochá strecha, fasáda

LG2 premenné zaťaženie - ÚŽITKOVÉ + Priečky

LG3 premenné zaťaženie - SNEH

LG4 premenné zaťaženie - VIETOR

vietor je skupina zaťažení výberová - v kombinácii je vždy len 1 zaťaženie vetrom

Kombinácie zaťažovacích stavov EC STR/GEO rovnice 6.10a a 6.10b (Sada B)

ktorú je možné použiť pri posudzovaní existujúcich objektov

CO1 : EN-MSÚ (auto) Sada B, tiaž+stále +úžitkové s priečkami +sneh + vietor

CO2 : EN-MSP (auto) charakter., tiaž+stále +úžitkové s priečkami + sneh + vietor

Rámový model neobsahuje pozdĺžne a priečne stuženia, preto vychádzali veľké horizontálne deformácie , z tohto dôvodu bolo zaťaženie vetrom odstránené a použité v modeli č.2

Vyhodnotenie výpočtu je na nasledovných stručných grafických výstupoch zo SCIA 18

Výpočtový 3D model renderovaný s plochami a reálnymi prvkami je na nižšie uvedených

obrázkoch , pričom prvky sú farebne rozlíšené podľa jednotlivých profilov

Zelená - stĺpy obrysového rozmeru 100/100 2CFCo (2x CFC 100x50x16x3)

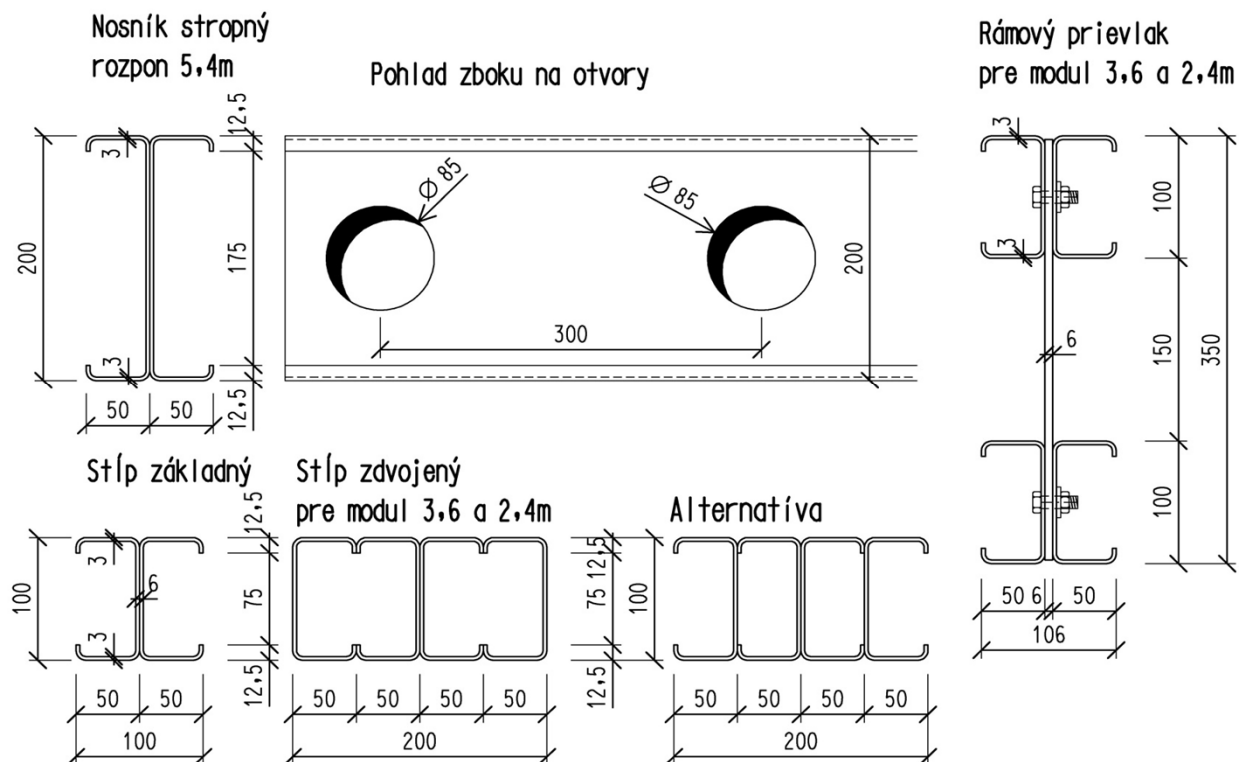
Červená - Nosníky priečne obrys. rozmeru 100/200 (zamerané ako 2x C 200x50x12,5x3)

zadané náhradným z dostupných zdvojených v knižniciach: 2x C203x65x65x23x2,5

Žltá - Pozdĺžne prievlaky obrys. rozmeru 100/350 nahradené UB(ARC) 305x102x28)

s rozmermi $h=305$, $b=102$, $t=9$, $s=6$ mm

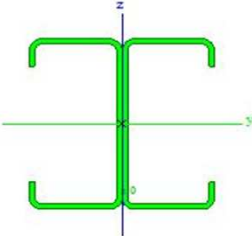
Obrázok : tvary a rozmery jednotlivých prvkov zameraných priamo na stavbe



Obrázky : profily zdvojené , ktoré bolo možné zadať z knižnice profilov SCIA 18

Stĺp základný

Stĺp zdvojený - 2 kusy a=100

Názov	CS1	
Typ	2CFCo	
Detailný	CFC100x50x16x3; 0	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena	
Rovinný vzper y-y	a	
Rovinný vzper z-z	b	
Klopenie	Default	
Použiť 2D výpočet MKP	✓	
		
A [m²]	1,2623e-03	
A _{y, z} [m²]	6,1596e-04	6,3717e-04
I _{y, z} [m⁴]	1,9436e-06	7,9802e-07
I _w [m⁶], t [m⁴]	2,1069e-09	7,8551e-09
W _{el y, z} [m³]	3,8872e-05	1,5960e-05
W _{pl y, z} [m³]	4,5813e-05	2,1969e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	50	50
alfa [deg]	0,00	
A _{L, D} [m²/m]	6,8205e-01	6,8205e-01
M _{ply +, -} [Nm]	1,08e+04	1,08e+04
M _{plz +, -} [Nm]	5,16e+03	5,16e+03

Názov	CS8	
Typ	2CFCc	
Detailný	CFC100x50x16x3; 0	
Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena	
Rovinný vzper y-y	b	
Rovinný vzper z-z	b	
Klopenie	Default	
Použiť 2D výpočet MKP	✓	
A [m ²]	1,2623e-03	
A _{y, z} [m ²]	6,3328e-04	6,3717e-04
I _{y, z} [m ⁴]	1,9436e-06	1,7568e-06
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1,1644e-11	2,4360e-06
W _{el y, z} [m ³]	3,8872e-05	3,5136e-05
W _{pl y, z} [m ³]	4,5813e-05	4,1145e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	50	50
alfa [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	4,0385e-01	8,1805e-01
M _{ply +, -} [Nm]	1,08e+04	1,08e+04
M _{plz +, -} [Nm]	9,67e+03	9,67e+03

Obrázky : profily zdvojené , ktoré bolo možné zadať z knižnice profilov SCIA 18

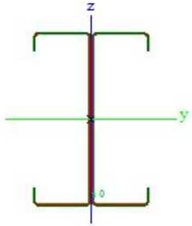

Nosník priečny výšky 200

Nosník pozdĺžny, náhrada za zložený prierez

červenej farby

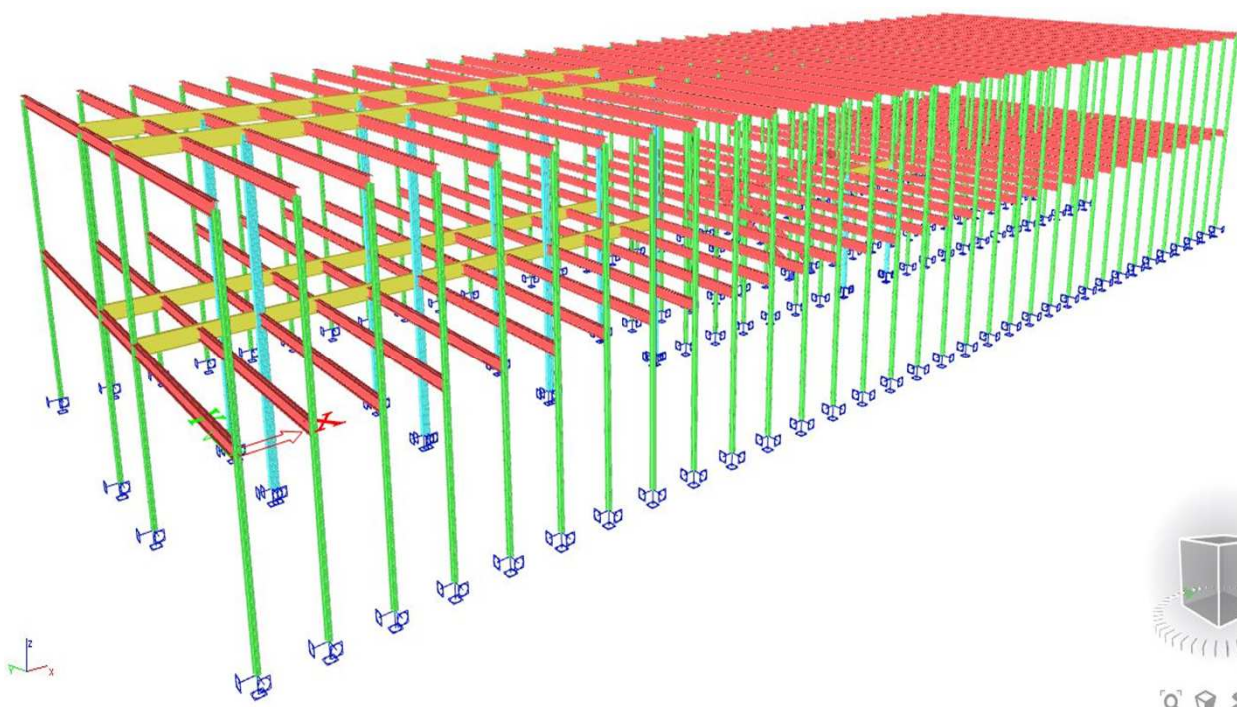
tak aby bol štíhly a primerané využitie a deformácie

Názov	CS2		Názov	CS11	
Typ	2CFCo		Typ	UB305x102x28	
Detailný	C203X65X65X21X225; 0		Popis zdroja	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Materiálová položka	S 235		Materiálová položka	S 235	
Výroba	tvarovaný za studena		Výroba	valcovaný	
Rovinný vzper y-y	a		Rovinný vzper y-y	a	
Rovinný vzper z-z	b		Rovinný vzper z-z	b	
Klopenie	Default		Klopenie	Default	
Použit' 2D výpočet MKP	✓		Použit' 2D výpočet MKP	✗	

					
A [m²]	1,6008e-03		A [m²]	3,5880e-03	
A y, z [m²]	5,8926e-04	9,2536e-04	A y, z [m²]	1,8199e-03	1,8500e-03
I y, z [m⁴]	9,7200e-06	1,4167e-06	I y, z [m⁴]	5,3660e-05	1,5540e-06
I w [m⁶], t [m⁴]	1,5617e-08	6,7954e-09	I w [m⁶], t [m⁴]	3,4790e-08	7,5100e-08
Wel y, z [m³]	9,5763e-05	2,1795e-05	Wel y, z [m³]	3,4760e-04	3,0530e-05
Wpl y, z [m³]	1,1353e-04	2,9294e-05	Wpl y, z [m³]	4,0290e-04	4,8450e-05
d y, z [mm]	0	0	d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	65	102	c YUSS, ZUSS [mm]	51	154
alfa [deg]	0,00		alfa [deg]	0,00	
A L, D [m²/m]	1,0545e+00	1,0545e+00	A L, D [m²/m]	9,9949e-01	9,9949e-01
Mply +, - [Nm]	2,67e+04	2,67e+04	Mply +, - [Nm]	9,47e+04	9,47e+04
Mplz +, - [Nm]	6,88e+03	6,88e+03	Mplz +, - [Nm]	1,14e+04	1,14e+04

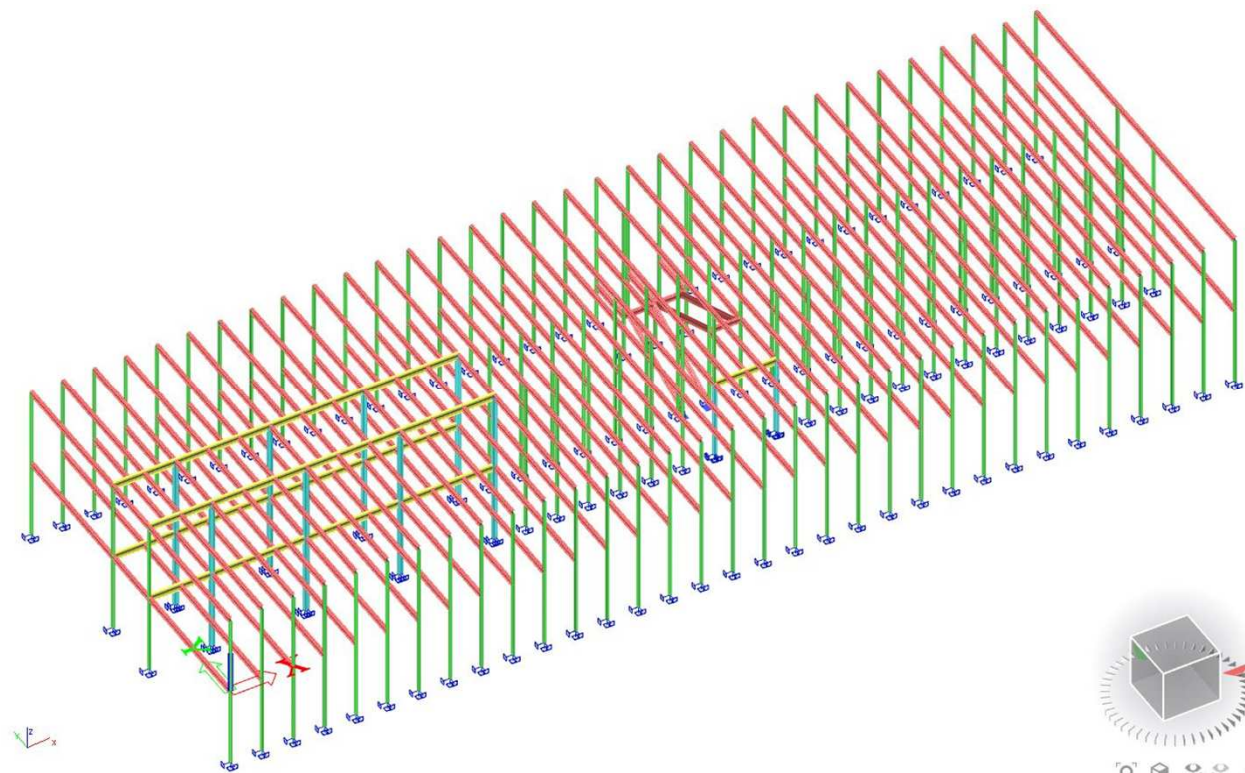
Obrázok zo SCIA 18 výpočtový model , kĺbové podpory tmavomodrá, farba oceľových prvkov podľa prierezov

Zobrazenie v perspektíve , len rámová konštrukcia bez zaťažovacích panelov



Obrázok zo SCIA 18 výpočtový model , kĺbové podpory tmavomodrá, farba ocelových prvkov podľa prierezoz

Zobrazenie v axonometrii , len rámová konštrukcia bez zaťažovacích panelov



Obrázok zo SCIA 18 Reakcie od stĺpov zvislé R_z v kN (bez vplyvu vetra)

Reakcie

Hodnoty: R_z

Lineárny výpočet

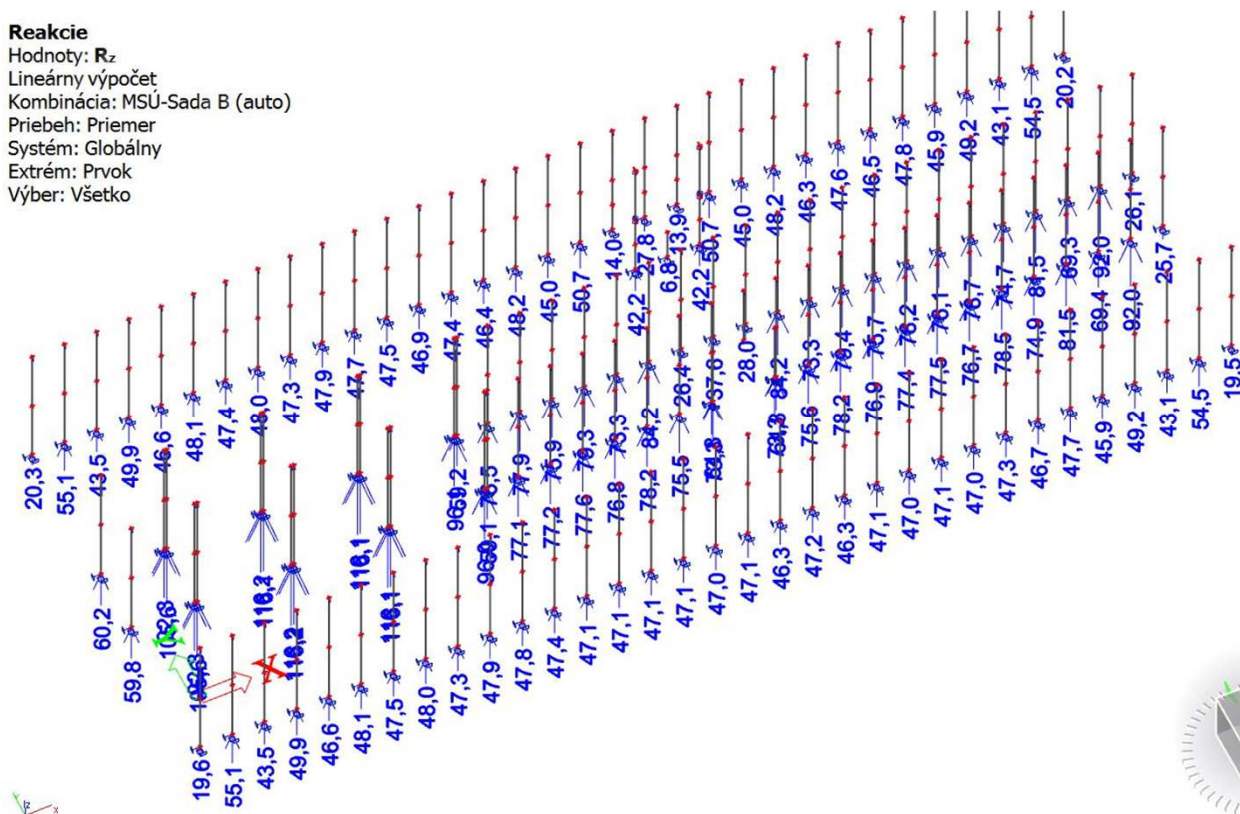
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Priebeh: Priemer

Systém: Globálny

Extrém: Prvok

Výber: Všetko



Obrázok zo SCIA 18 Deformácie 1D zvislé uz (v mm) pre nosníky 200mm

Limitná deformácia ako $5400/250 = 21,6$ mm je menej ako maximálna 33,3 mm

Záver: konštrukcia na 2.MSP (medzný stav používania) NEVYHOVUJE

1D deformácie

Hodnoty: u_z

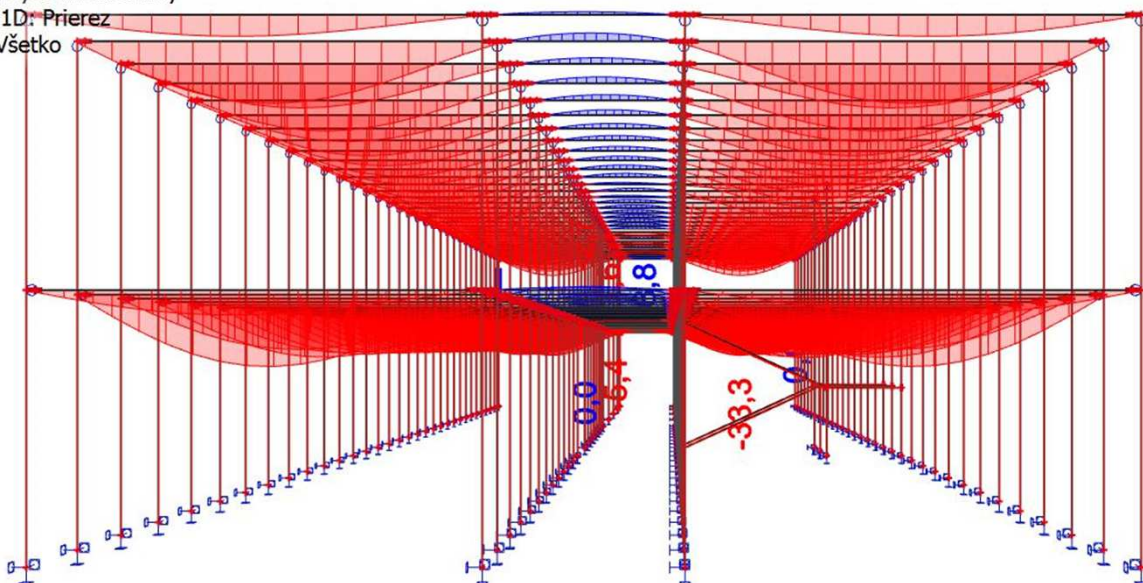
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Char (auto)

Súradný systém: Globálny

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



Obrázok zo SCIA 18 Deformácie 1D zvislé uz (v mm) pre pozdĺžne prievlaky

Limitná deformácia ako $3600/250 = 14,4$ mm je viac ako maximálna 5,4 mm

Záver: prievlaky na 2.MSP (medzný stav používania) VYHOVUJÚ

(náhradný prierez bol zadáný tak aby vyhovoval)

1D deformácie

Hodnoty: u_z

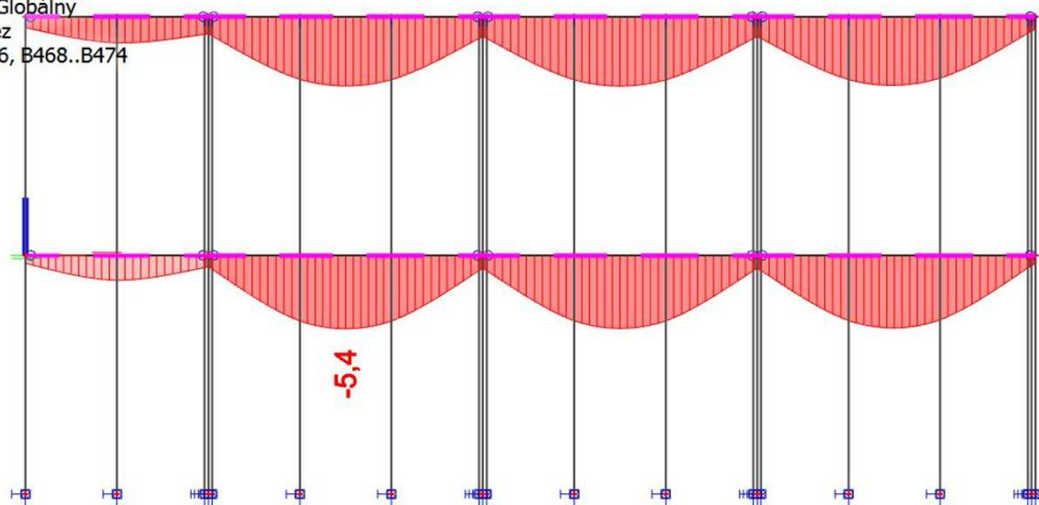
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Char (auto)

Súradný systém: Globálny

Extrém 1D: Prierez

Výber: B458..B466, B468..B474

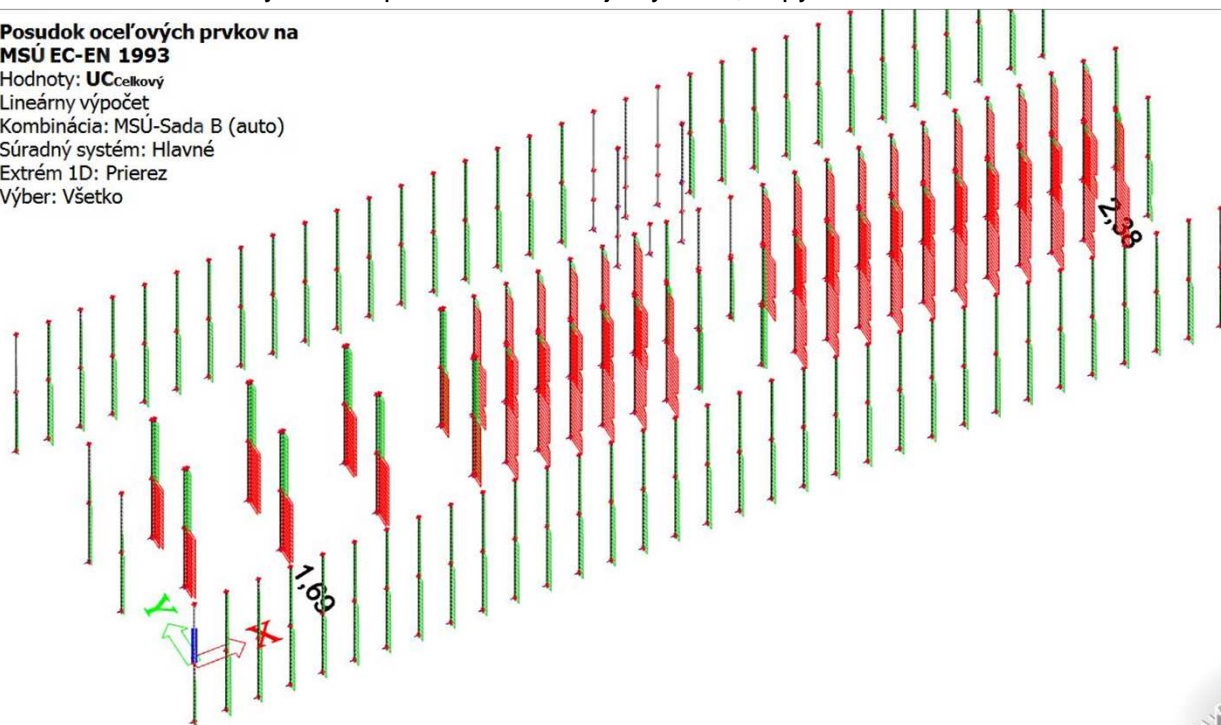


Obrázok zo SCIA 18 Jednotkové posúdenie ocelových stĺpov

Maximum je 1,0 , vygenerované maximá pre všetky prierezy, Hodnoty max globálne
Max. využitie stĺpov 238 a 169% je vysoké , stĺpy NEVYHOVUJÚ

**Posudok ocelových prvkov na
MSÚ EC-EN 1993**

Hodnoty: **UC_{celkový}**
Lineárny výpočet
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)
Súradný systém: Hlavné
Extrém 1D: Prierez
Výber: Všetko

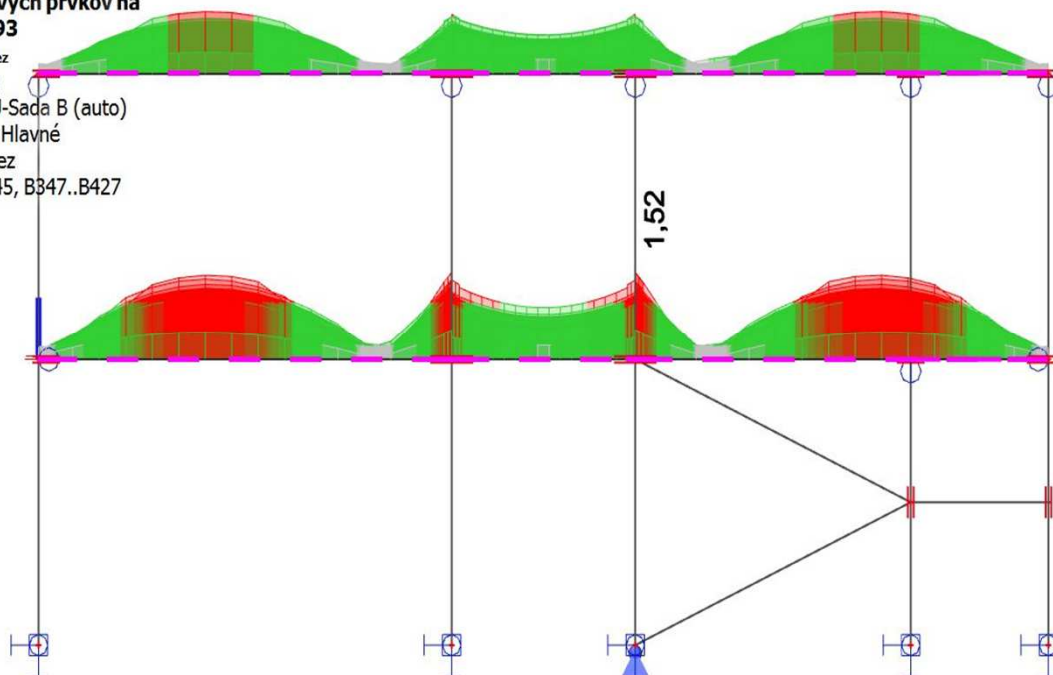


Obrázok zo SCIA 18 Jednotkové posúdenie Nosníkov priečných

Maximum je 1,0 , vygenerované maximá pre všetky prierezy, Hodnoty max globálne
Max. využitie nosníkov 152% je vysoké , nosníky NEVYHOVUJÚ

**Posudok ocelových prvkov na
MSÚ EC-EN 1993**

Hodnoty: **UC_{priečny}**
Lineárny výpočet
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)
Súradný systém: Hlavné
Extrém 1D: Prierez
Výber: B230..B345, B347..B427



Záver :

Takto zadaná konštrukcia - čisté rámy bez stuženia NEVYHOVUJE , pričom v reále je konštrukcia od roku 1985 funkčná. Preto bol vytvorený model č.2 kde na nosníky 200 bola položená železobetónová doska náhradnej hrúbky 73mm a do dosky vložené vnútorné línie pre spolupôsobenie dosky s priečnymi nosníkmi , $ez=100/3=33\text{mm}$

4. Analýza ocelevej konštrukcie - Model č.2 Rámy s ž.b. doskou

Statická schéma pre výpočet vnútorných síl :

ako priestorová konštrukcia s tuhými styčníkmi pre oceľové rámy a fasádny rošt.

Napojenie stĺpikov z ocele na dolný betón klbové (kotevnými skrutkami)

Spoje stĺpov a rámových prvkov uvažujem ako tuhé , podľa foto sú tam 2 skrutky.

Zaťaženie na priečne stropné nosníky je roznášané - distribuované

cez hmotné železobetónové spojitie dosky 73mm , ktoré sú napojené na priečne Nosníky

Statický 3D model pre podrobný modelový výpočet je urobený v SCIA Engineer 18

SCIA 18 obsahuje výpočtové moduly pre podrobné posúdenie oceľových prvkov

a ich stručné grafické vyhodnotenie

Zaťažovacie stavy : LC1 - vlastná tiaž - podľa zadaných profilov $\gamma_G = 1,35$

LC2 - stále zaťaženie $\gamma_G = 1,35$, nad 1.NP 1,19 (bez ž.b. a trapézu) a nad 2.NP 2,27 kN/m²

LC3 - zaťaženie úžitkové a priečky 2 + 1,5 kN/m² $\gamma_Q = 1,5$

LC4 - zaťaženie snehom 1,05 na plochej streche $\gamma_Q = 1,5$

LC5- Vietor Č (čelný), tlak 0,461 sanie -0,235 $\gamma_Q = 1,5$

LC6 - Vietor Z (zadný) sanie -0,235 a tlak zo zadu 0,461 kN/m² $\gamma_Q = 1,5$

Zaťažovacie skupiny pre zaťažovacie stavy :

LG1 stále zaťaženie - vlastná tiaž

LG1 stále zaťaženie - podlahy , plochá strecha, fasáda

LG2 premenné zaťaženie - ÚŽITKOVÉ + Priečky

LG3 premenné zaťaženie - SNEH

LG4 premenné zaťaženie - VIETOR

vietor je skupina zaťažení výberová - v kombinácii je vždy len 1 zaťaženie vetrom

Kombinácie zaťažovacích stavov EC STR/GEO rovnice 6.10a a 6.10b (Sada B)

ktorú je možné použiť pri posudzovaní existujúcich objektov

CO1 : EN-MSÚ (auto) Sada B, tiaž+stále +úžitkové s priečkami +sneh + vietor

CO2 : EN-MSP (auto) charakter., tiaž+stále +úžitkové s priečkami + sneh + vietor

Rámový model neobsahuje pozdĺžne a priečne stuženia, preto vychádzali veľké horizontálne deformácie , z tohto dôvodu bolo zaťaženie vetrom odstránené a použité v modeli č.2

Vyhodnotenie výpočtu je na nasledovných stručných grafických výstupoch zo SCIA 18

Výpočtový 3D model renderovaný s plochami a reálnymi prvkami je na nižšie uvedených obrázkoch , pričom prvky sú farebne rozlíšené podľa jednotlivých profilov

Zelená - stĺpy obrysového rozmeru 100/100 2CFCo (2x CFC 100x50x16x3)

Červená - Nosníky priečne obrys. rozmeru 100/200 (zamerané ako 2x C 200x50x12,5x3)

zadané náhradným z dostupných zdvojených v knižniciach: 2x C203x65x65x23x2,5

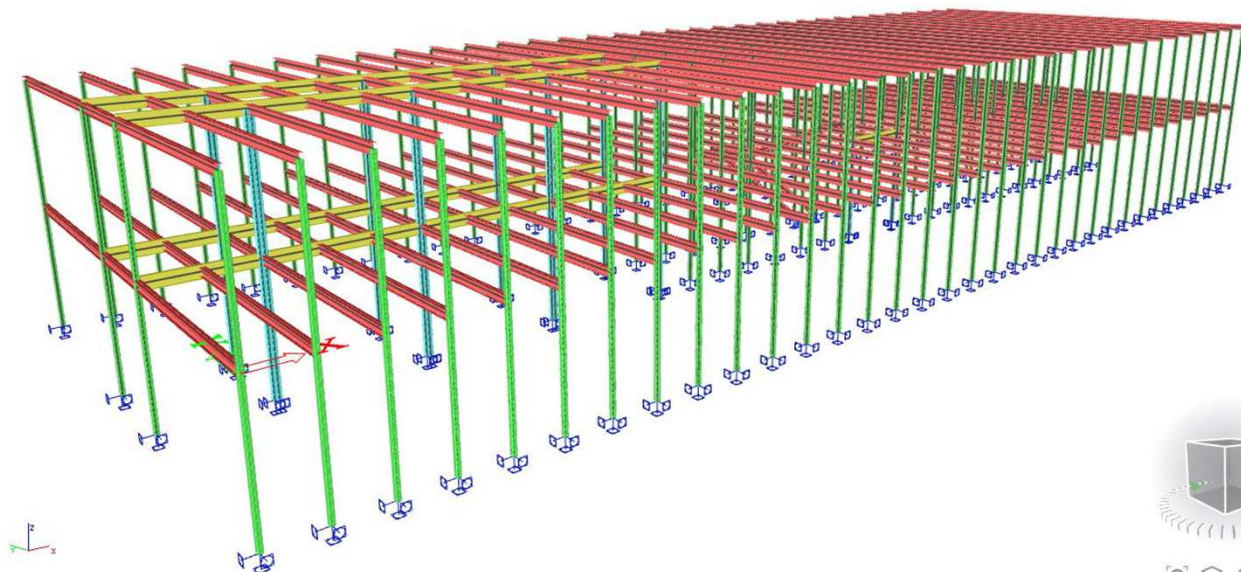
Žltá - Pozdĺžne prievlaky obrys. rozmeru 100/350 nahradené UB(ARC) 305x102x28)

s rozmermi h=305 , b=102 , t=9 , s=6 mm

Profily zamerané a aj tie náhradné sú uvedené v odseku č. 3

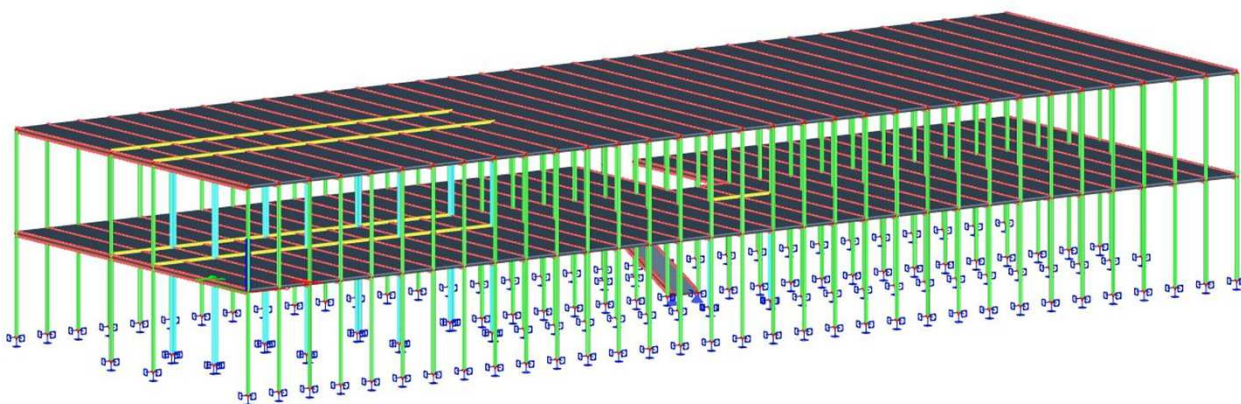
Obrázok zo SCIA 18 výpočtový model , kĺbové podpory tmavomodrá, farba ocelových prvkov podľa priereзов

Zobrazenie v perspektíve , len rámová konštrukcia bez stropných dosiek

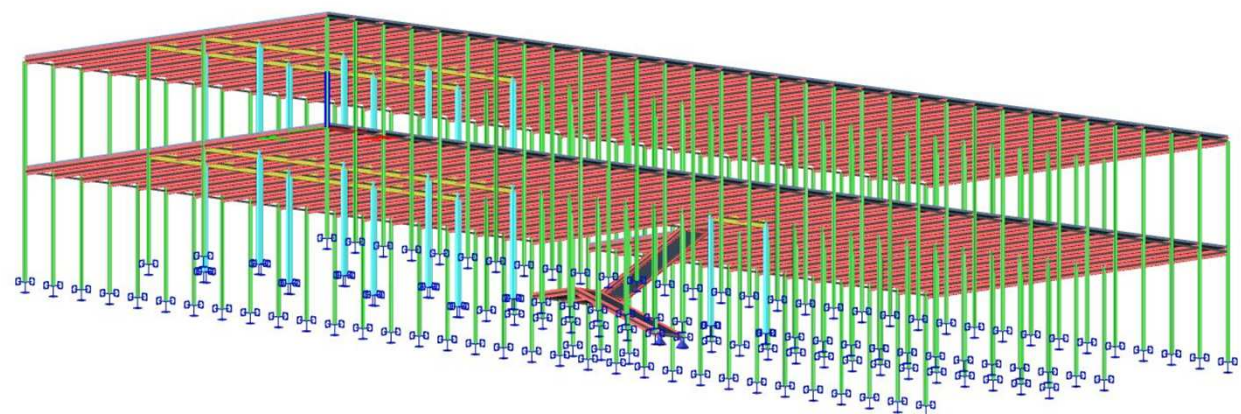


Obrázok zo SCIA 18 výpočtový model , kĺbové podpory tmavomodrá, farba ocelových prvkov podľa priereзов

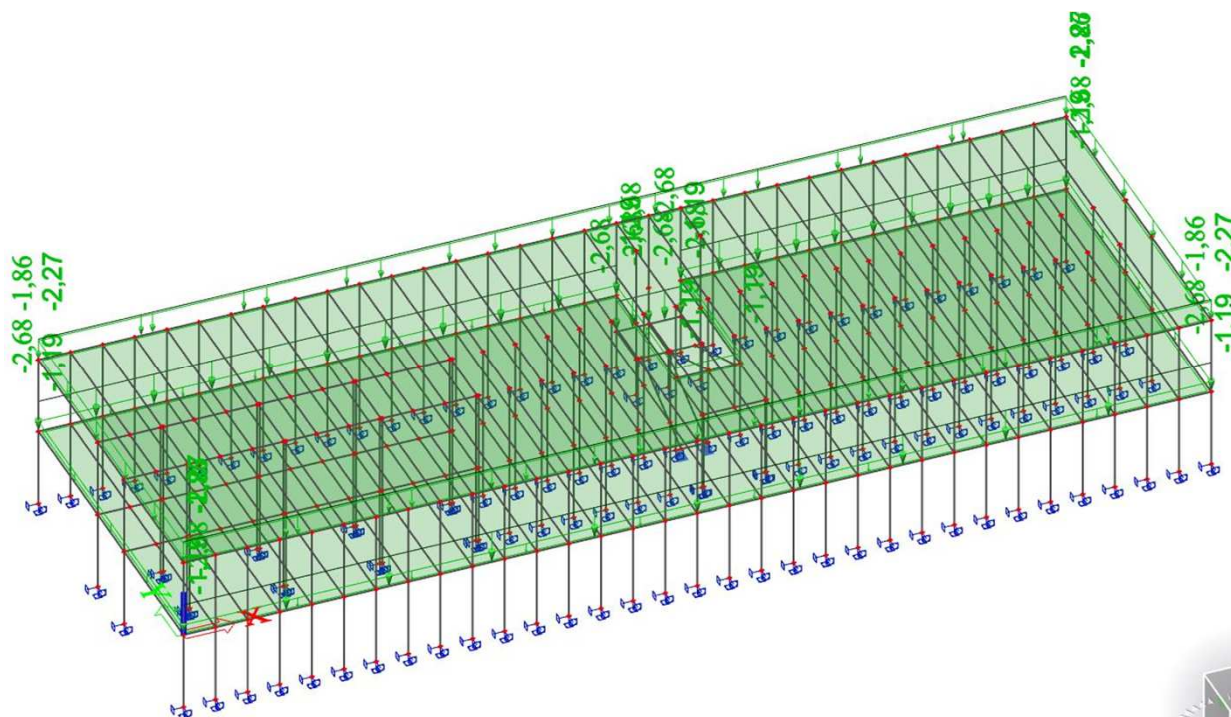
Zobrazenie axonometrické , rámová konštrukcia + stropné dosky - Pohľad zhora



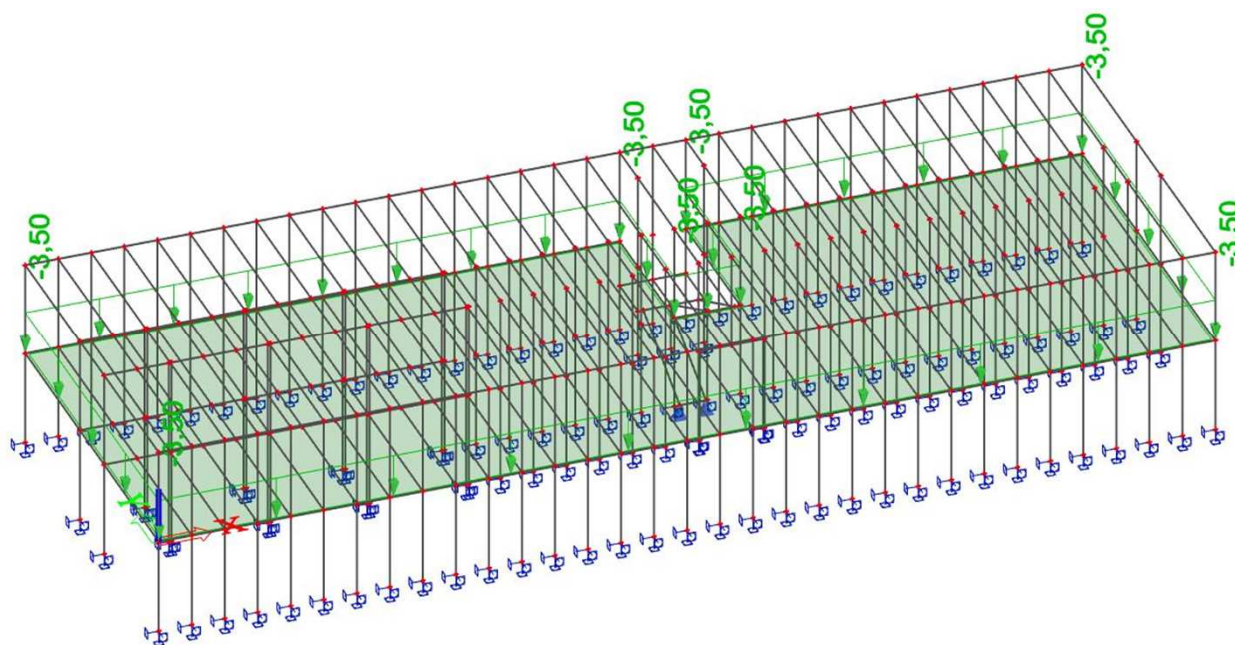
Zobrazenie axonometrické , rámová konštrukcia + stropné dosky - Pohľad zdola



Obrázok zo SCIA 18 Zaťaženie LC2 stálo model renderovaný, podpory tmavomodrá od podlahy a strešného plášťa ako plošné do dosiek, od fasády líniové na okraji dosiek



Obrázok zo SCIA 18 Zaťaženie premenné LC3 úžitkové + priečky model drátikový, podpery tmavomodré , zaťaženie plošné na dosku nad 1.NP

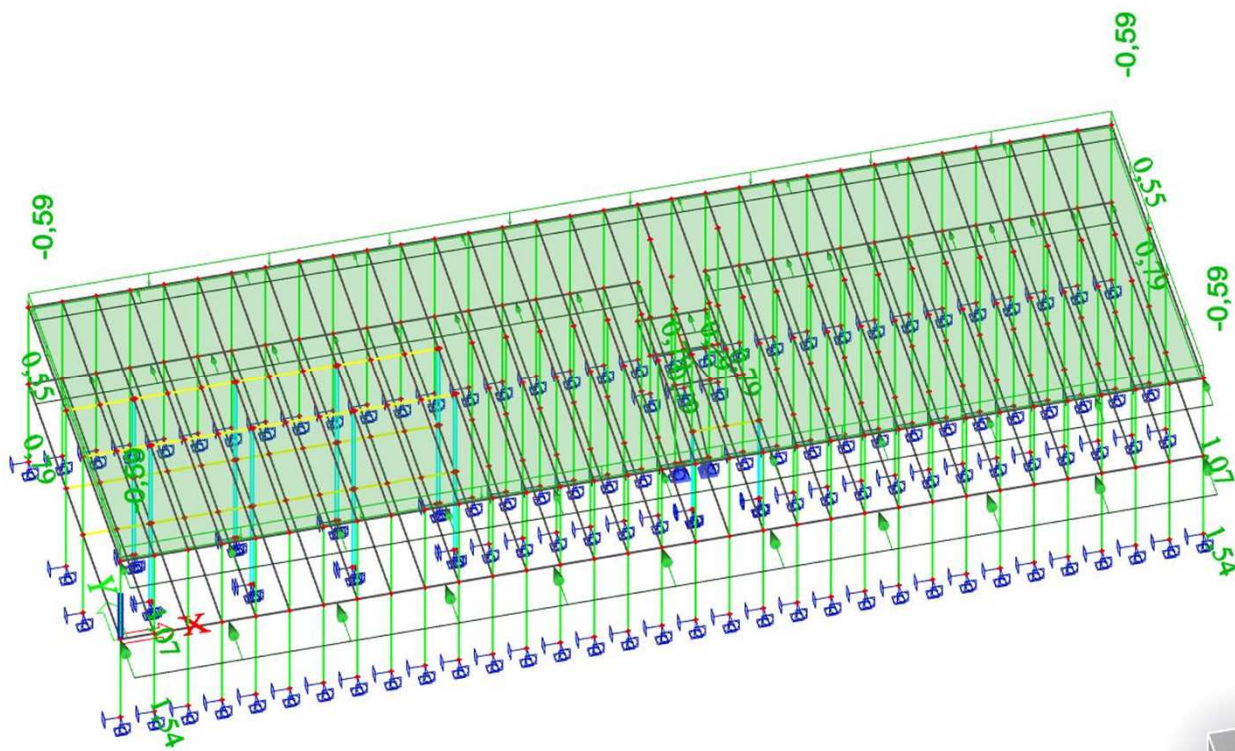


Zaťaženie premenné LC4 snehom : 1,05 podobne ak úžitkové ale na doske nad podlažím 2.NP

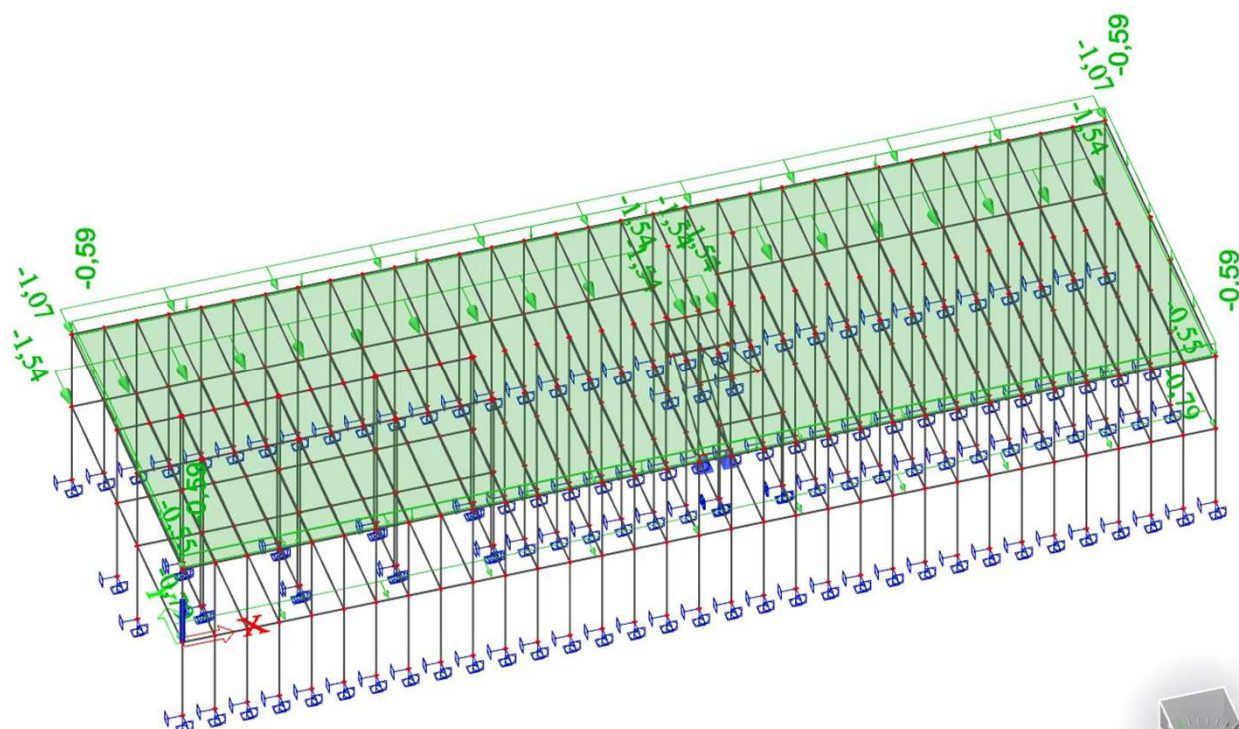
Obrázok zo SCIA 18 Zaťaženie premenné Vietor čelný model drátikový, podpery tmavomodrá od vetra ako celkové plošné na strechu a líniové do okrajov dosiek

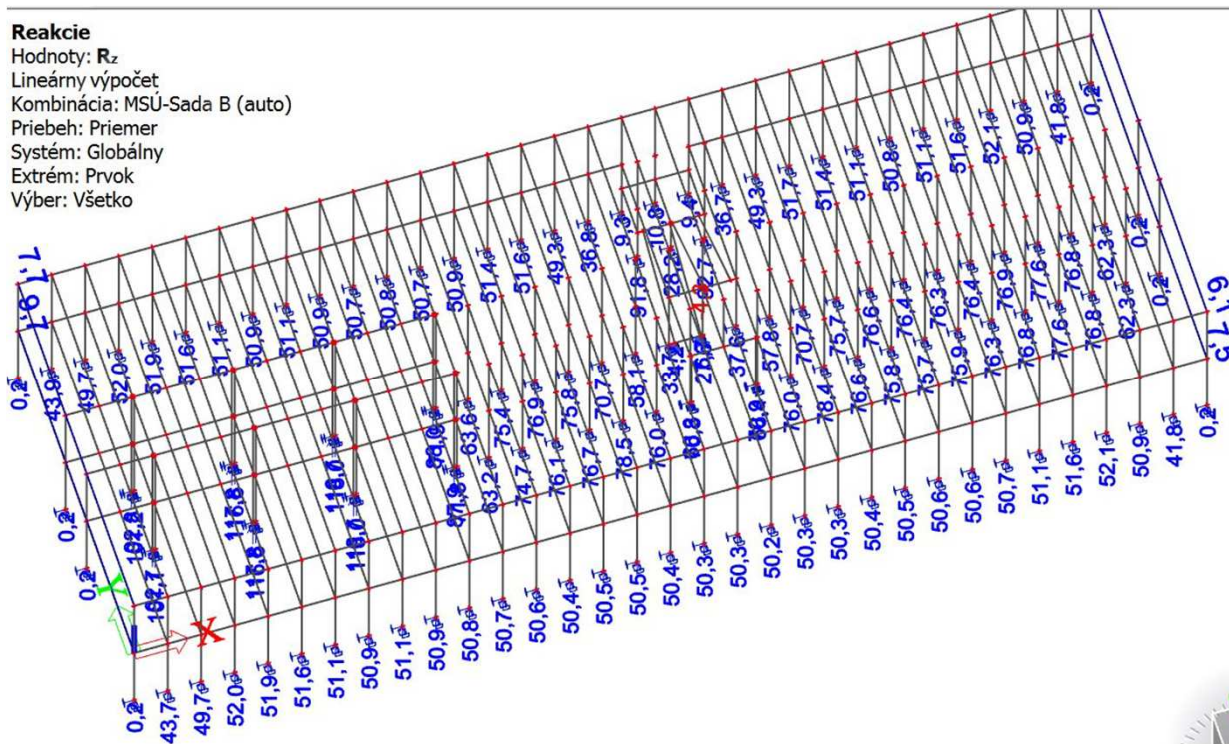
Líniové : tlak $0,461 \times 3,35\text{m} = 1,54$, sanie $-0,235 \times 3,35\text{m} = -0,79$ kN/m

Líniové : tlak $0,461 \times 2,325\text{m} = 1,07$, sanie $-0,235 \times 2,325\text{m} = -0,546$ kN/m



Obrázok zo SCIA 18 Zaťaženie premenné Vietor zadný model drátikový, podpery tmavomodrá od vetra ako celkové plošné na strechu a líniové do okrajov dosiek, DETTO ako čelný ale z opačnej strany



Obrázok zo SCIA 18 Reakcie od stĺpov R_z v kN , vyhodnotené extrémy na prvkoch

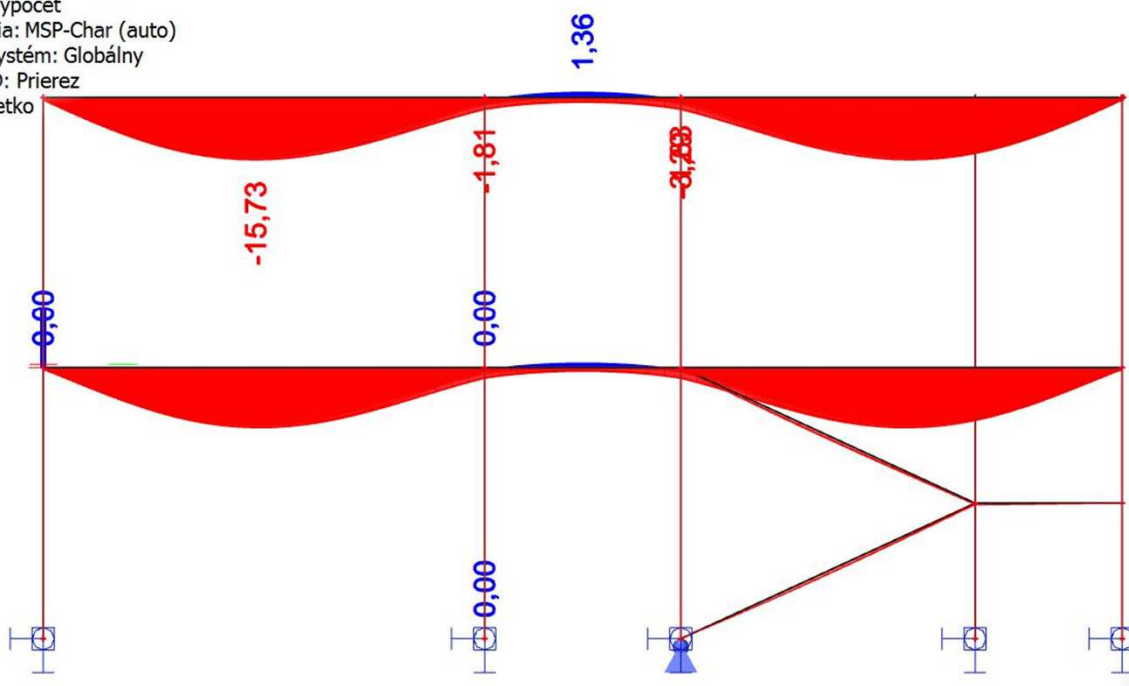
Obrázok zo SCIA 18 Deformácie 1D zvislé uz (v mm) pre nosníky 200mm

Limitná deformácia ako $5400/250 = 21,6$ mm je viac ako maximálna 15,73 mm

Záver: konštrukcia na 2.MSP (medzný stav používania) VYHOVUJE

1D deformácie

Hodnoty: u_z
 Lineárny výpočet
 Kombinácia: MSP-Char (auto)
 Súradný systém: Globálny
 Extrém 1D: Prierez
 Výber: Všetko



Limitná deformácia ako $3600/250 = 14,4$ mm je viac ako maximálna do 4,0 mm

Záver: prievlaky na 2.MSP (medzný stav používania) VYHOVUJÚ

(náhradný prierez bol zadáný tak aby vyhovoval)

Obrázok zo SCIA 18 Deformácie 1D zvislé u_z (v mm) pre dosky na nosníkoch
 Limitná deformácia ako $5400/250 = 21,6$ mm je viac ako maximálna 15,74 mm
 Záver: konštrukcia na 2.MSP (medzný stav používania) VYHOVUJE

2D premiestnenie

Hodnoty: u_z

Lineárny výpočet

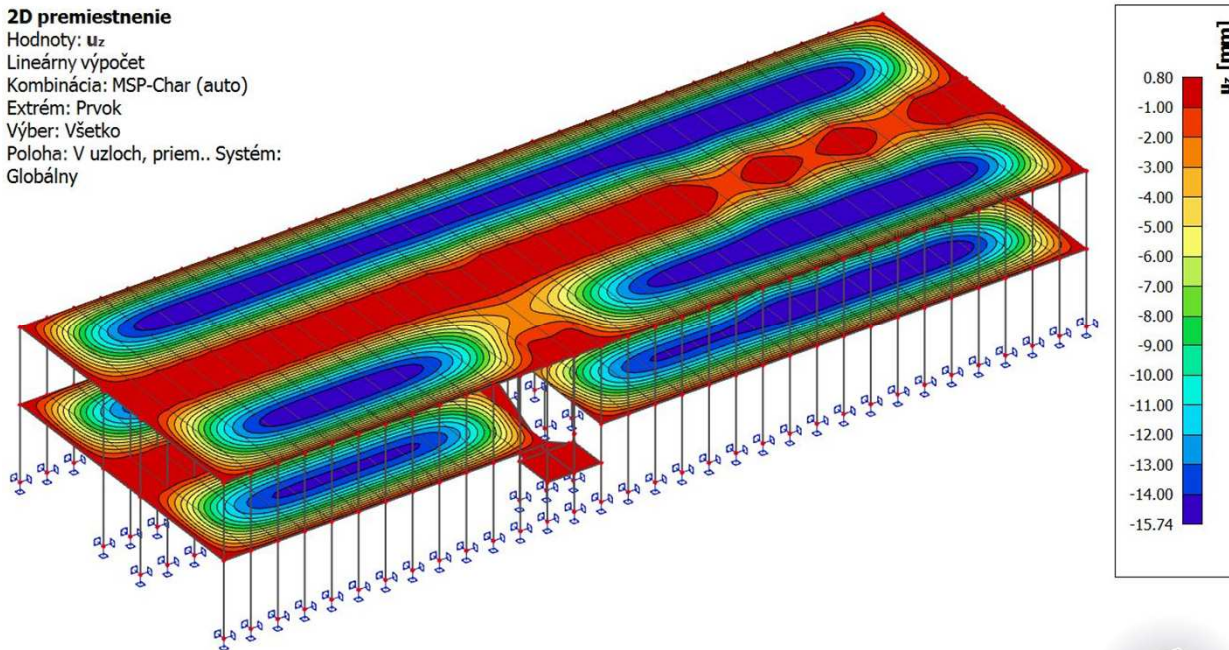
Kombinácia: MSP-Char (auto)

Extrém: Prvok

Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem... Systém:

Globálny



Obrázok zo SCIA 18 Deformácie 1D horizontálne u_y Min. (v mm) pre dosky na nosníkoch
 Uvedená je obálka deformácií v smerom dozadu i dopredu
 Deformovanosť objektu od vetra je nízka

2D premiestnenie

Hodnoty: u_y

Lineárny výpočet

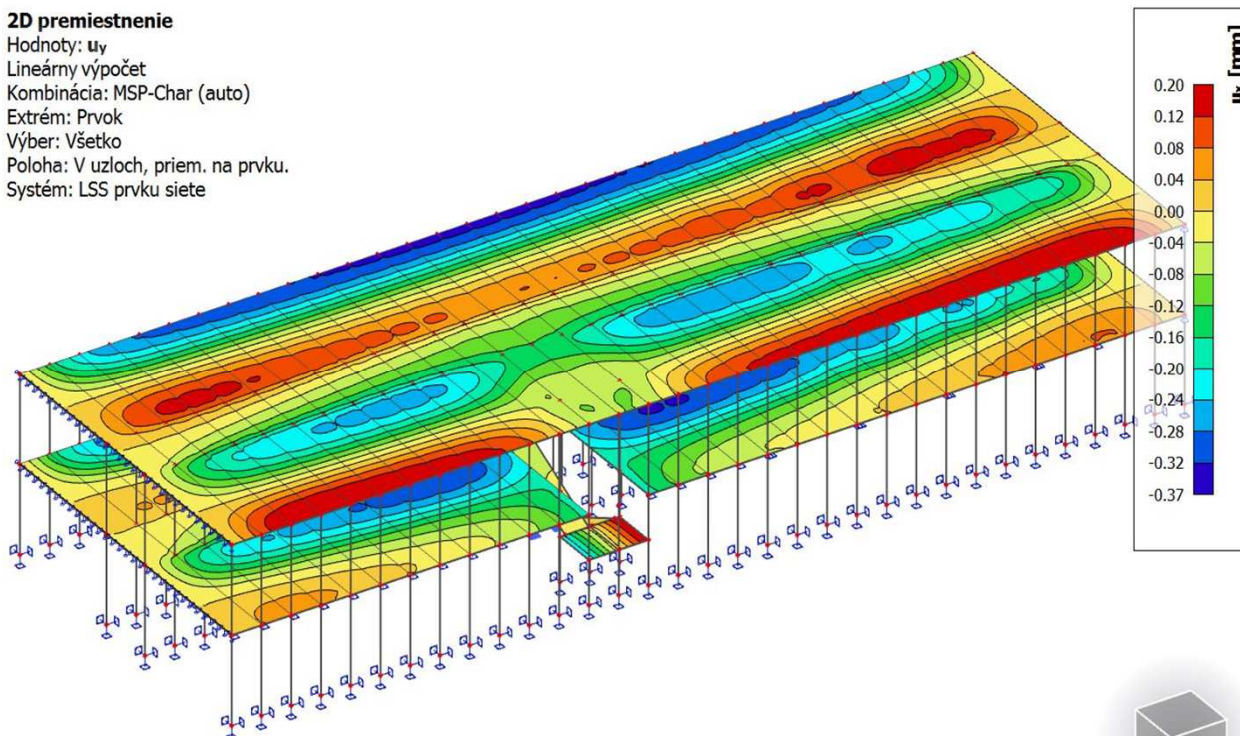
Kombinácia: MSP-Char (auto)

Extrém: Prvok

Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem. na prvku.

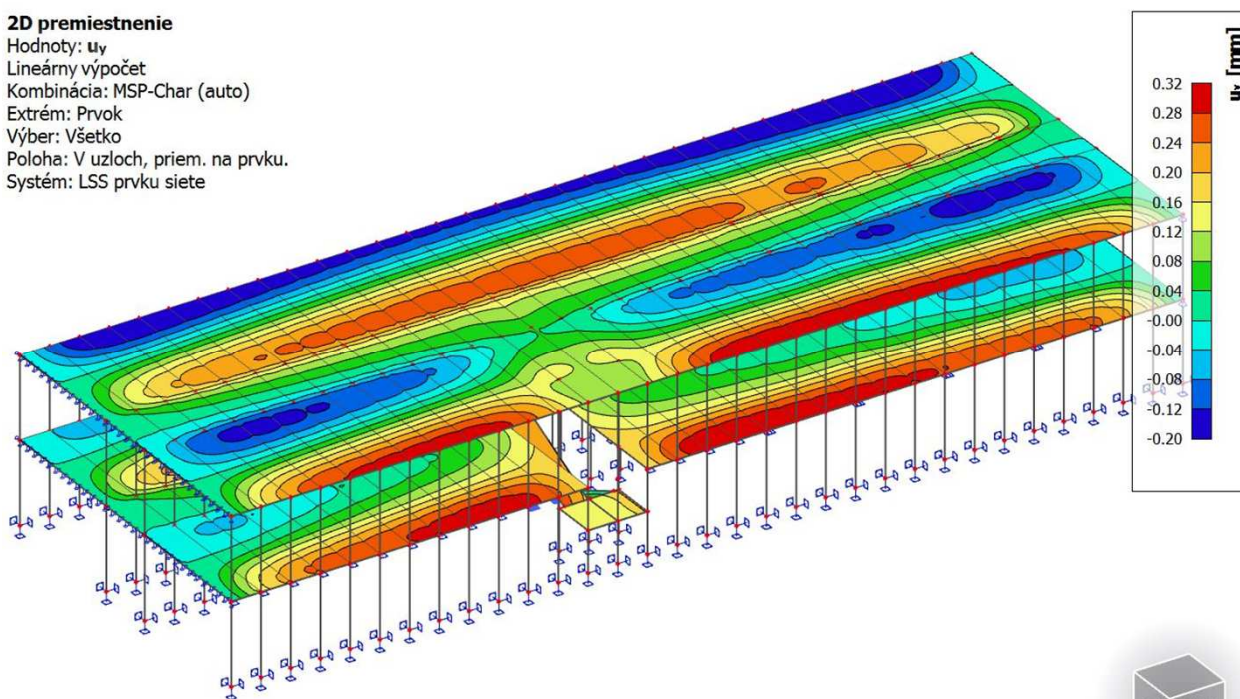
Systém: LSS prvku siete



Obrázok zo SCIA 18 Deformácie 1D horizontálne u_y Max. (v mm) pre dosky na nosníkoch
 Uvedená je obálka deformácií v smerom dozadu i dopredu
 Deformovanosť objektu od vetra je nízka

2D premiestnenie

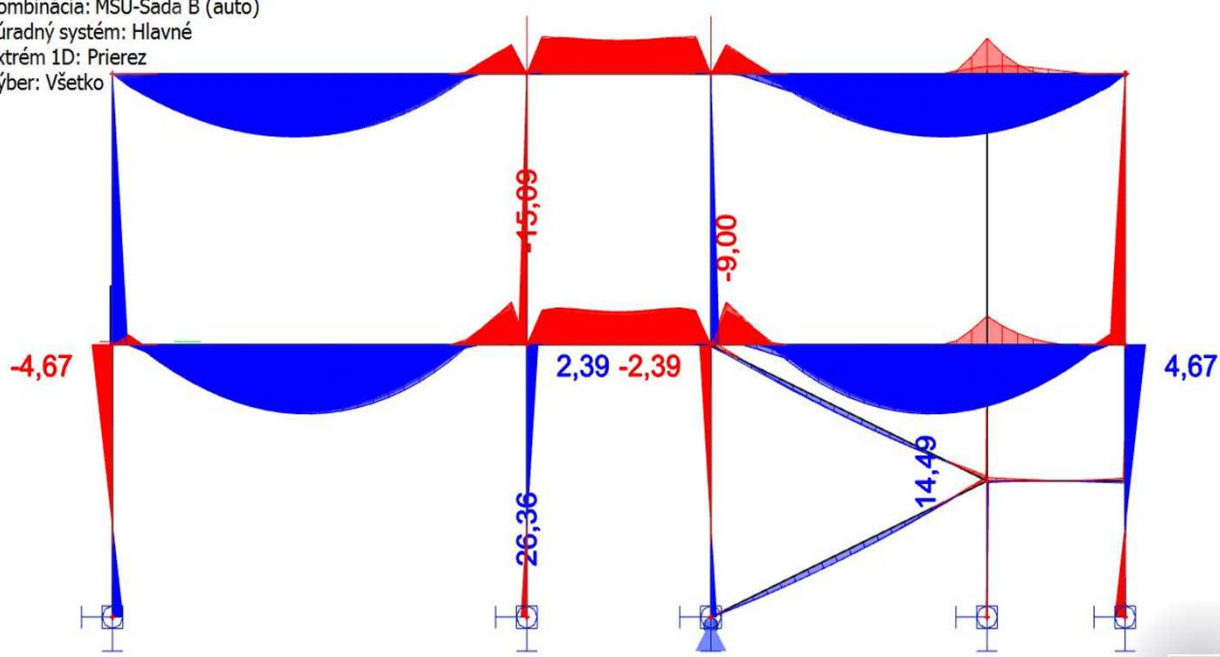
Hodnoty: u_y
 Lineárny výpočet
 Kombinácia: MSP-Char (auto)
 Extrém: Prvok
 Výber: Všetko
 Poloha: V uzloch, priem. na prvku.
 Systém: LSS prvku siete



Obrázok zo SCIA 18 Vnútorne sily na prvkoch M_y v kNm pre priečne rámové nosníky
 Uvedené sú obálky maximálnych hodnôt

1D vnútorné sily

Hodnoty: M_y
 Lineárny výpočet
 Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)
 Súradný systém: Hlavné
 Extrém 1D: Prierez
 Výber: Všetko



Obrázok zo SCIA 18 Vnútorne sily na prvkoch M_y v kNm pre pozdĺžne rámy

Uvedené sú obálky maximálnych hodnôt

1D vnútorné sily

Hodnoty: M_y

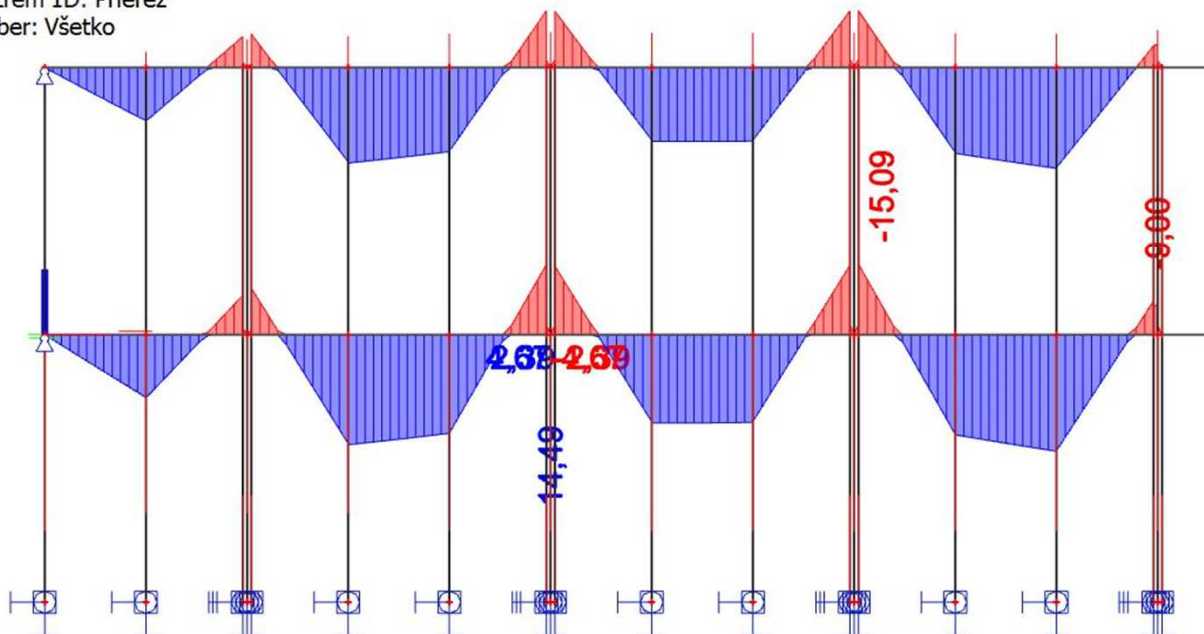
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



Obrázok zo SCIA 18 Jednotkové posúdenie ocelových prvkov

Maximum je 1,0 ; vygenerované maximá pre prierezy

Zobrazený je pohľad z boku

Posudok ocelových prvkov na

MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: $U_{C_{Prierez}}$

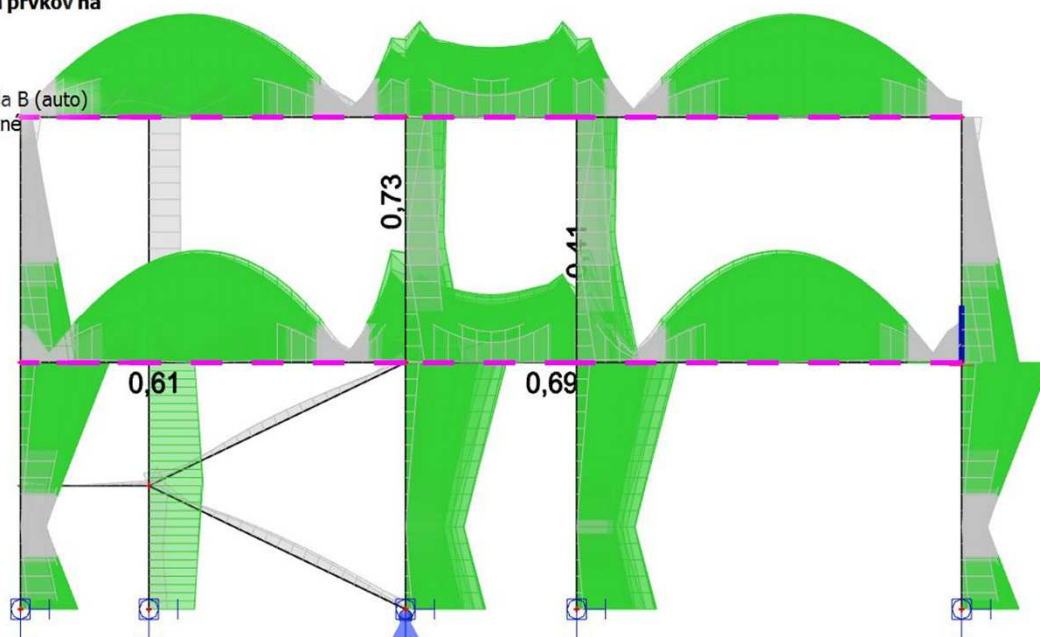
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



Obrázok zo SCIA 18 Jednotkové posúdenie ocelových prvkov

Maximum je 1,0 ; vygenerované maximá pre prierezy

Zobrazený je pohľad spredu na halovú časť a rámy na 2,4 a 3,6 m

**Posudok ocelových prvkov na
MSÚ EC-EN 1993**

Hodnoty: $UC_{Prierez}$

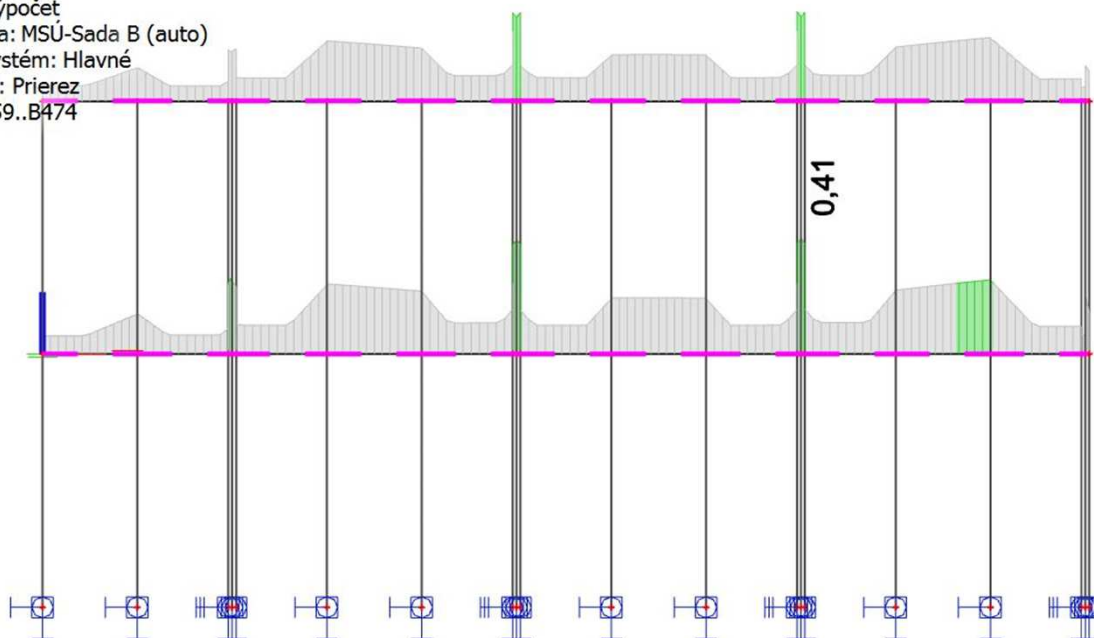
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: B459..B474



Obrázok zo SCIA 18 Jednotkové posúdenie ocelových stĺpov

Maximum je 1,0 ; vygenerované maximá pre prierezy a zobrazené Maximum globálne

Zobrazený je pohľad zľava zhora

**Posudok ocelových prvkov na
MSÚ EC-EN 1993**

Hodnoty: $UC_{Celkový}$

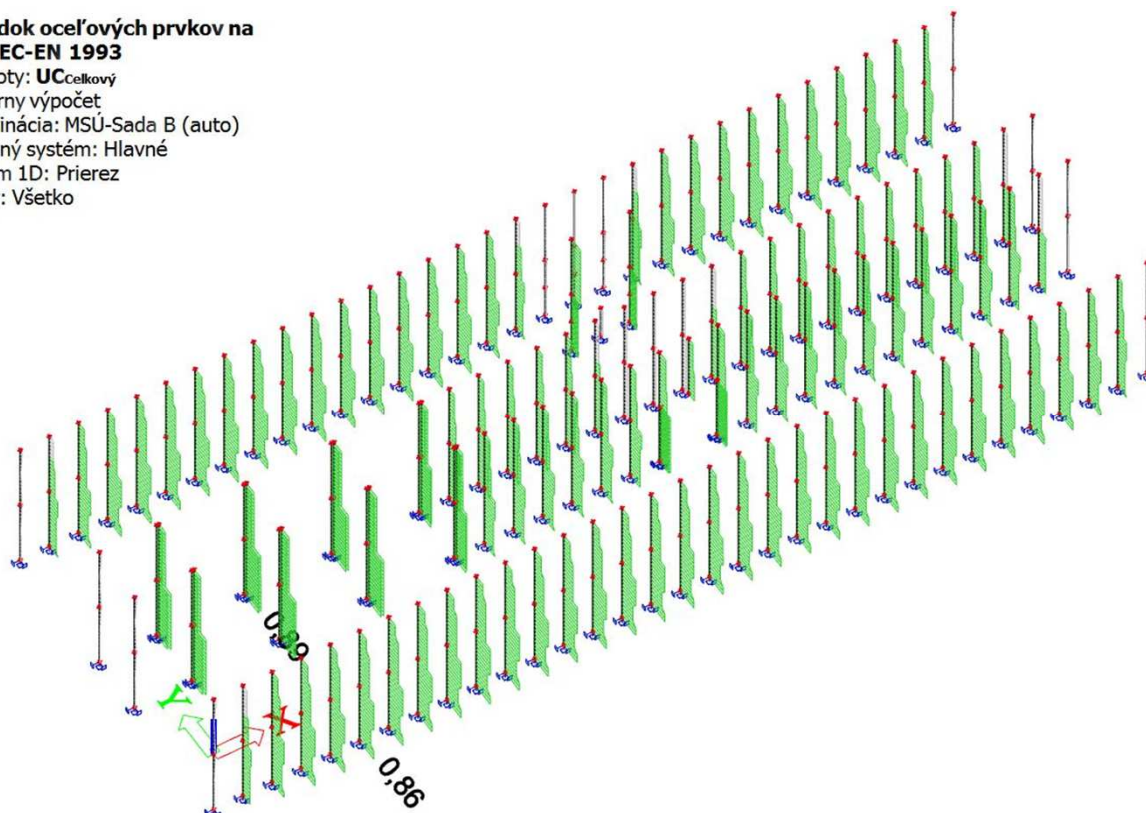
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



Obrázok zo SCIA 18 Jednotkové posúdenie ocelových stĺpov

Maximum je 1,0 ; vygenerované maximá pre prierezy a zobrazené Maximum globálne
Zobrazený je pohľad zľava z boku zhora

Posudok ocelových prvkov na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC** Celkový

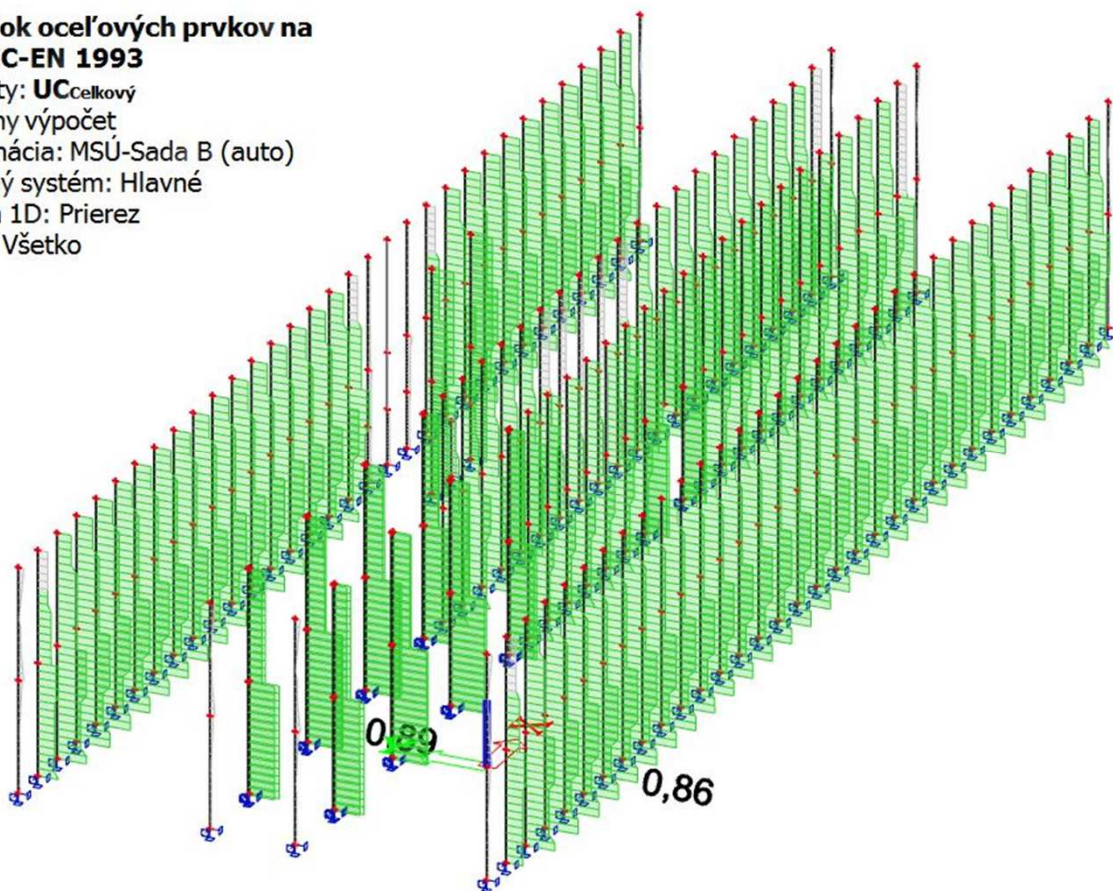
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prierez

Výber: Všetko



Ako vidno z vygenerovaných grafických hodnôt

maximálne využitie profilu základného stĺpa 100/100 je 86%

maximálne využitie profilu zdvojeného stĺpa na 3,6m 100/200 je 89%

maximálne využitie Nosníkov priečných rámov h=200 je 73%

maximálne využitie Rámových pozdĺžnych prievalkov na 3,6m je 41%

Limitné využitie prierezov v jednotkovom posúdení je 1,0 (100%)

Horeuvedené využitia sú menšie ako limitné.

Konštrukcia na 1.MSÚ (medzný stav únosnosti) **VYHOVUJE**

Záverečné vyhodnotenie :

Na základe modelom vypočítaných deformácií prvkov a vnútorných síl na prvkoch a ich porovnaním s limitnými deformáciami a s odolnosťami jednotlivých použitých prierezov konštatujem že nosná konštrukcia oceľová **VYHOVUJE !!**

Hodnoty využitia stĺpov sú pomerne vysoké, pri nadstavbe o 1 podlažie by Nevyhovovali bez dodatočného zosilnenia alebo výmeny.