

ДГKM
ДРУШТВО НА
ГРАДЕЖНИТЕ
КОНСТРУКТОРИ НА
МАКЕДОНИЈА

Партизански одреди 24,
П.Фах 560, 1001 Скопје
Македонија

MASE
MACEDONIAN
ASSOCIATION OF
STRUCTURAL
ENGINEERS

Partizanski odredi 24,
P. Box 560, 1001 Skopje
Macedonia

MA - 12

mase@gf.ukim.edu.mk
http://mase.gf.ukim.edu.mk

Емил КОЧОВСКИ¹, Елена ПОПОВСКА², Љупче КОЛЕВ³, Денис ПОПОВСКИ⁴

ПОГОН ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕМЕНТИ ЗА МОДУЛАРНО ДОМУВАЊЕ

РЕЗИМЕ

Проектирањето на Погонот за производство на модулари елементи за домување е направен во склоп на истражување за развој во правец на модуларно домување и производство на префабриката за градежништво. Како дел од предизвиците при проектирањето се јавуваат: контрола на материјал и димензионална контрола на постоечки решеткасти носачи, димензионална и контрола на носивост на греди од постоечки мостни кранови од 25т и 10т, димензионирање на крански греди за мостни кранови 25т и 10т, избор на оптимална диспозиција на постоечки елементи имајќи ги на ум сите претходно разработени потреби на производниот процес како и план за фазно проширување на конструкцијата. Конструирањето на конструкцијата поминува низ сите фази потребни за потврда за носивоста и употребливоста на постоечките и новопредвидените елементи од конструкцијата. Како продукт од конструирањето е добиена 4 бродна хала со распони 16м+20м+20м+16м која во подолжен правец е поделена на 3 дилатирани целини составени од 5 модули од 12м, вкупната должина на халата изнесува 180м.

Клучни зборови: мостни кранови, крански греди, фазно проширување, оптимална диспозиција

Emil KOCOVSKI¹, Elena POPOVSKA², Ljupce KOLEV³, Denis POPOVSKI⁴

MANUFACTURING PLANT FOR MODULAR HOUSING

SUMMARY

The design of the manufacturing plant for modular housing is a part of the future development research on the subject of modular housing and offsite production plants. Challenges during design stages include but are not limited to: material and dimensional control of pre-assembled truss girders, design control of 25t and 10t bridge cranes, design of runway girders for 25t and 10t bridge cranes, designing an optimal disposition of pre-premade elements while taking into account the needs of the production process, production planning for phase expansion etc. The design goes thru all the stages needed to confirm the load bearing capacity of the existing and newly designed elements. The final design is a 4 span frame with 16m+20m+20m+16m spans. In the longitudinal direction the hall is divided in 3 separate sections composed of five 12m spans, for a full length of 180m. Every span of the manufacturing plant is a production lane that is serviced by either a 10t or a 25t bridge crane.

Key words: bridge cranes, runway girder, phase planning, optimal disposition

¹ Head of design department, BSc, DGT "ZIKOL", Strumica, Republic of Macedonia, emil.kocovski@zokol.com.mk

² BSc, DGT "ZIKOL", Strumica, Republic of Macedonia, elena.popovska@zokol.com.mk

³ Project manager, BSc, DGT "ZIKOL", Strumica, Republic of Macedonia, ljupce.kolev@zokol.com.mk

⁴ Assoc. Prof. PhD, Faculty of Civil Engineering, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Republic of Macedonia, popovski@gf.ukim.edu.mk

1. ПРОЕКТНА ПРОГРАМА

Потребите на објектот произлегуваат од неговата намена. Конкретно разработуваниот објект е дел од поголемо развојно планирање и истражување на тема модулarno домување и производство на префабрикати за потребите на градежништвото. Во кратки црти концептот на производството е “производна лента” составена од станици за работа по фази. Планирани се 6 “производни ленти” во подолжен правец на објектот. Оптималниот потребен распон за исполнување на ова барање е 20m од каде и произлегува главниот распон на објектот (2x20m). За пред производство и дотур на производи и полу-производи се користат подолжните анекси од објектот и истите ги сервисираат главните “производни ленти” (2x16m). За ефикасност и поедноставување на подолжниот и попречниот транспорт во објектот се предвидени мостни кранови со различна носивост, 2x25t во секој од главните распони и 2x10t во секој од анексите. Распоните во подолжен правец се дефинирани делумно од потребите на производството (трансфер помеѓу распони, дотур на материјали и префабрикати), делумно според потребите за оптимално искористување на постоечки конструктивни елементи предвидени да се искористат при градењето на објектот. Почетна точка за дефинирање на висината на објектот како и висините на поставување на мостните кранови е извршување на целосна симулација на производниот процес, која во комбинација со капацитетот на носивост на веќе дефинираните елементи кои треба да се искористат резултира во усвоените минимални слободни висини од 8.0m и 12.0m во анексите и главните распони соодветно.

Како постоечки елементи кои треба да се искористат при проектирањето се јавуваат:

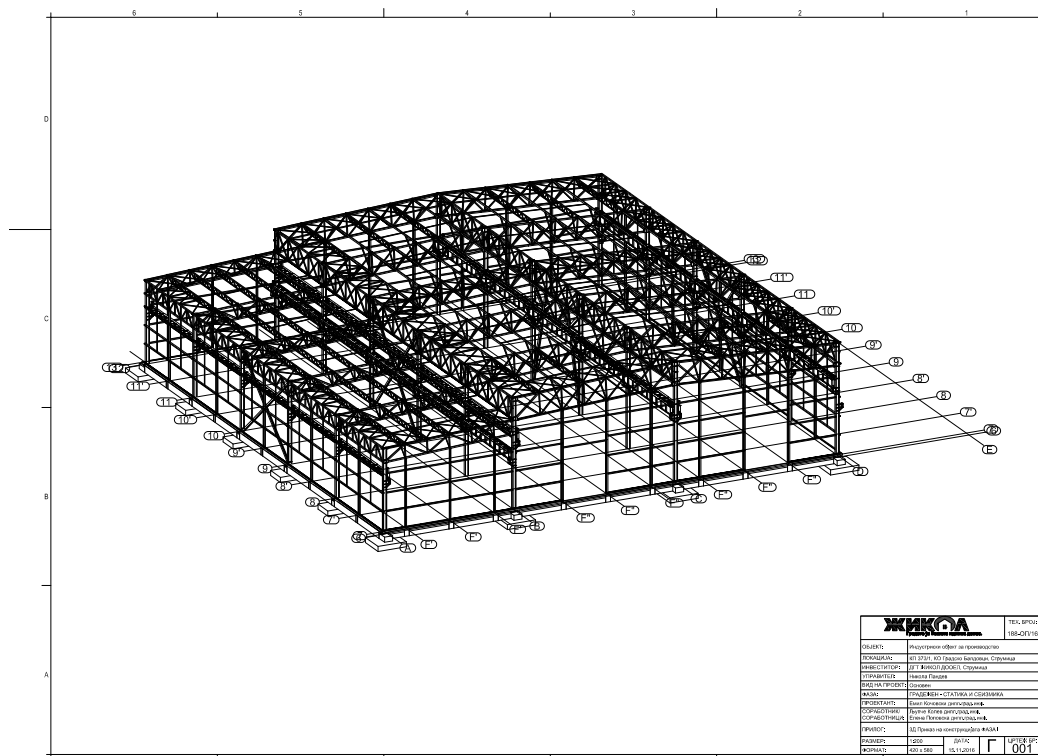
- Решетки со статичка висина 2750mm, паралелни појаси челични кутијести профили []120.120.5, исполна составена од вертикали и “X” дијагонали од челични кутијести профили []80.80.3. Распонот на решетките пред потребните модификации е 16m. Квалитетот на челикот е замена за С.0361/S 235. Квалитетот на материјалот е добиен од декларација на производителот, димензиите се добиени со димензионална контрола, дебелините на елементите се добиени со мерење со ултразвучен мерач на дебелини,
- Столбови HEA400 со просечна должина од 8m кои Инвеститорот ги има на залиха,
- Двогредни мостни кранови со распон од 19m и носивост од 25t (извршена целосна контрола на носивост, според димензии на елементи добиени од димензионална контрола на сите елементи од склоповите, поради нецелосни податоци при набавка),

Обемот на работата, разгледувајќи ги конструкцијата (објектот) и самиот процес на производство поставува барање за фазна изведба на работите, односно фазно проширување на производството. Оваа позиција е детално разработена со планирањето на развојот на процесот на производство.

2. ДИСПОЗИЦИОНО РЕШЕНИЕ ПО ФАЗИ

2.1 Прва фаза

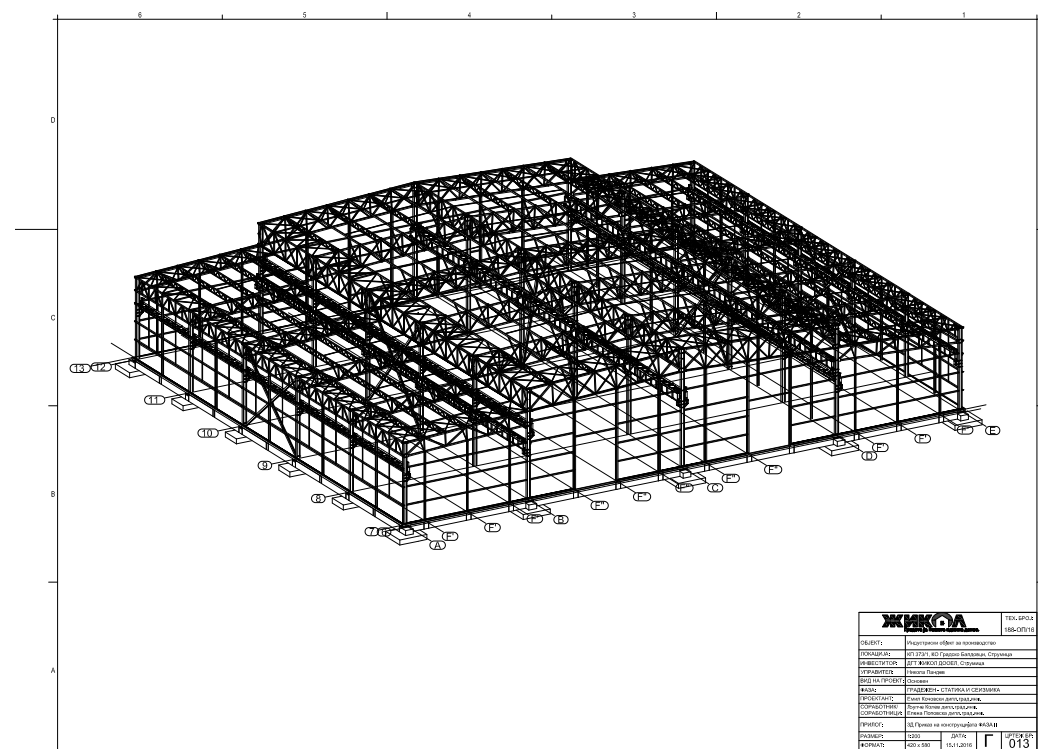
Во првата фаза на изведба констркцијата е проектирана со еден анекс и два главни распони $16m+20m+20m=56m$ во попречен правец, подолжно е предвидено да се изведе една дилатациона целина $5x12m=60m$. Во оваа фаза е предвидено во подолжен правец да оперираат по еден кран во секој од распоните, вкупно еден мостен кран со капацитет од 10t во анексот и два мостни кранови со капацитет од 25t во главните распони. Фасадната конструкција на челните фасади, како и фасадната конструкција на една од подолжните фасади се третираат како привремени и истите во наредните фази, втора и трета, ќе бидат дислоцирани. Поставеноста на рожниците од кровната рамнина е диктирана од веќе постоечките решетки кои е предвидено да се настават од 16m за да го задволат проектираниот главен распон од 20m, истата изнесува 2750mm. Главните носачи се оптимално поставени според капацитетот на постоечките елементи. Кранските греди по кои се предвидува движењето на мостните кранови се анализирани како прости греди на распон од 12m, при што сите хоризонтални натоварувања кои се јавуваат како последица на користење на мостните кранови се анализирани да бидат примени од спрег против бочни удари каде еден појас е горниот појас на кранската греда а како втор појас се јавува дополнителен топовалан U профил, освен на централниот столб каде од двете страни на иста висина се движат 25t мостни кранови, на оваа позиција кранските греди се поврзани со решеткаста исполна.



Слика 1. 3D приказ на конструктивниот систем во прва фаза

2.2 Втора фаза

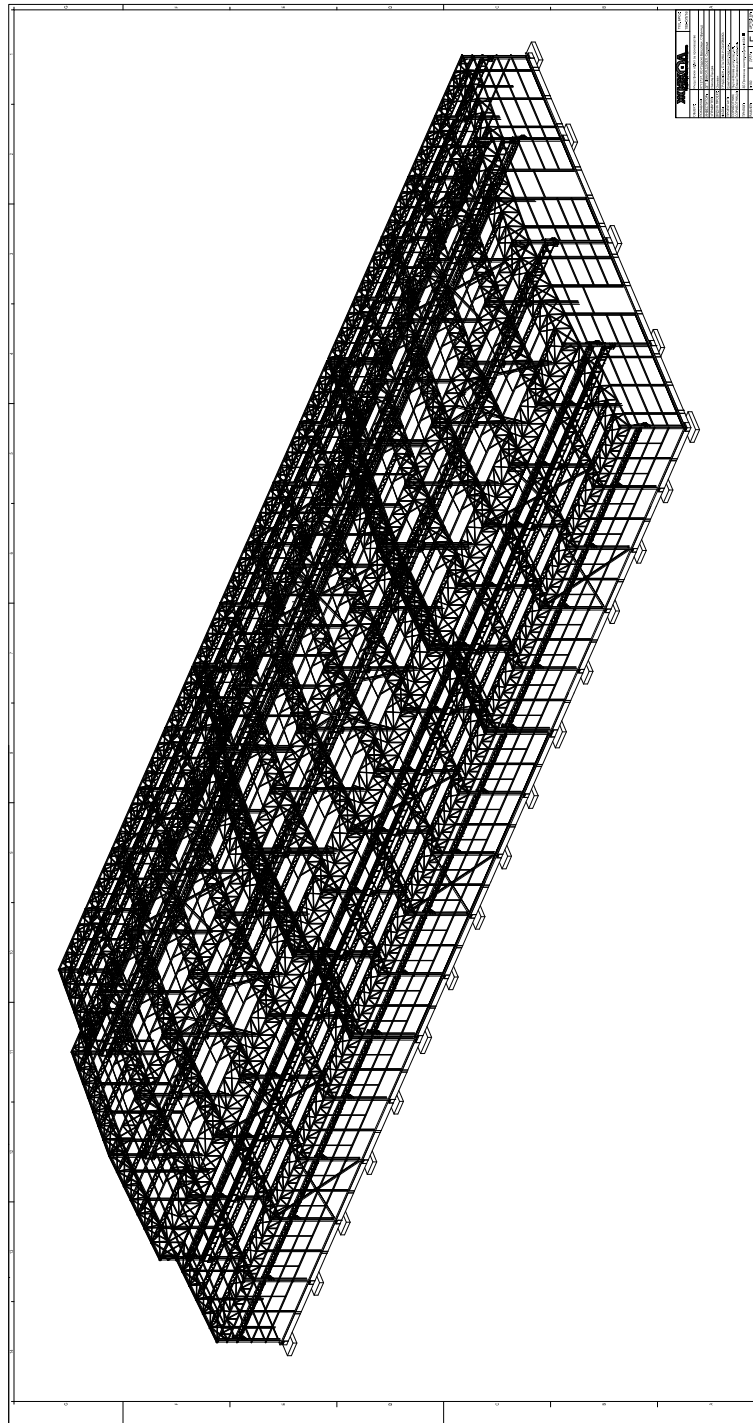
Во втората фаза на изведба конструкцијата е проектирана со додавање на последниот распон (анкес) 16m, со што целосно се комплетира попречната должина $16m+20m+20m+16m=72m$ и првиот дилатационен сегмент на објектот. Додавањето на последниот распон предвидува додавање на уште еден мостен кран со капацитет од 10t што ќе дејствува во истиот. Втората фаза е разработена во нов математички модел преку кој се потврдени веќе дефинираните елементи од првата фаза и се исконтролирани новите елементи со кои се дополнува објектот.



Слика 2. 3D приказ на конструктивниот систем во втора фаза

2.3 Трета фаза

Во третата фаза на изведба конструкцијата се додаваат останатите две дилатациони целини од објектот, со што се добива вкупната (осовинска) должина на конструкцијата од $3 \times 60\text{m} = 180\text{m}$. Во оваа фаза се додаваат дополнителните мостни кранови кои се потребни за сервисирање на целокупниот процес на производство, по целата должина на објектот. Односно, се додава мостен кран со капацитет од 25t (10t) во соодветните распони. Како напомена за оваа фаза од проектирањето е фактот дека технолошкиот процес на производство не предвидува заедничко работење на крановите, односно не постои ситуација во техноплошкиот процес кога мостните кранови во еден од од распоните ќе треба заеднички (тандем) да подигаат и поместуваат товари, истото важи и за крановите од соседните распони, односно не постои ситуација во технолошкиот процес во која два крана од соседни распони би работеле на иста позиција (тандем или засебно).

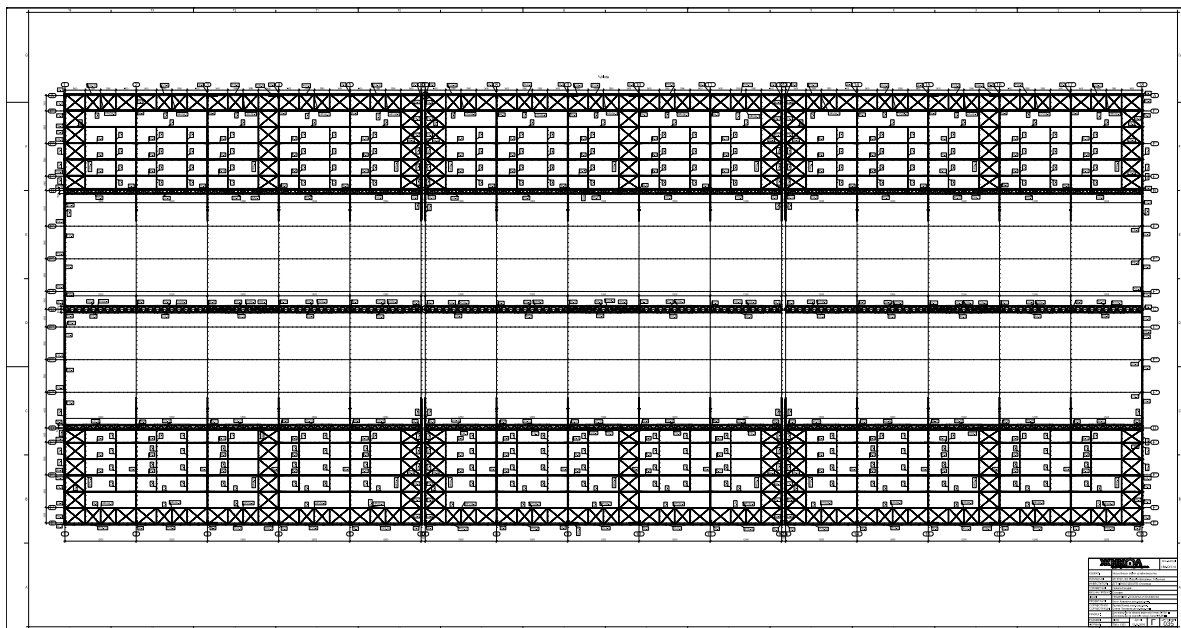


Слика 3. 3D приказ на конструктивниот систем во трета фаза

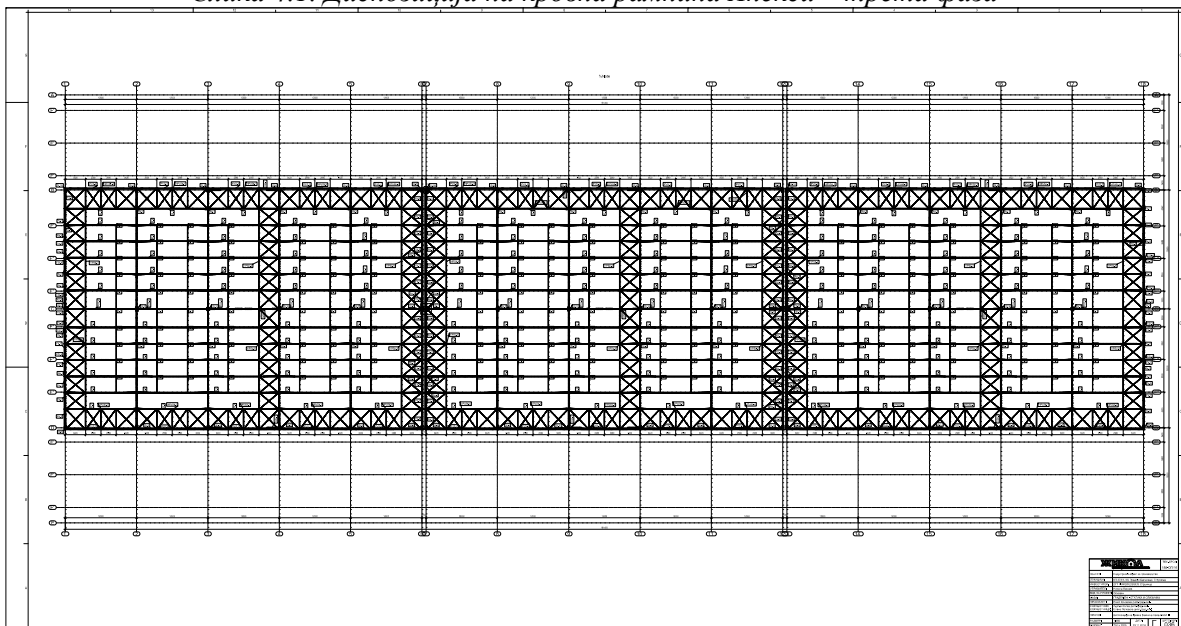
3. КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

3.1. Рожници

Системот на рожници за прием на вертикалните товари од надворешните натоварувања е проектиран така да ги задоволи потебите за прием на вертикалните товари и истоверемено има учество во подолжната стабилност на конструкцијата со превземање на дел од подолжните сили за стабилност (подолжен вертикален спрег), како и придонес во глобалната стабилност на конструкцијата работејќи како составен дел на хоризонталните попречни и подложни прегови од кровната рамина. Во крајните модули помеѓу дилатационите целини се разликуваме два проектирани типови на рожници, рожници со еден косник за да не се оптеретуваат крајните решеткасти носачи со торзиони влијанија од косникот и рожници со два косници косника кои потпираат на фасадните столбови. Сите рожници се предвидени да бидат изработени од челични кутијести профили. Носивоста во слабата оска на рожниците е помогната со користење на затега од челичен кутијаст профил.



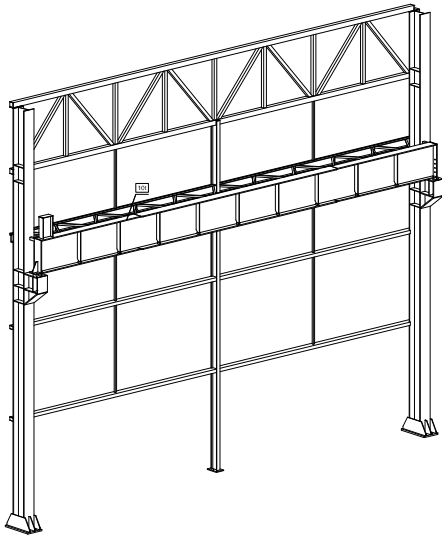
Слика 4.1. Диспозиција на кровна рамина Анекси – трета фаза



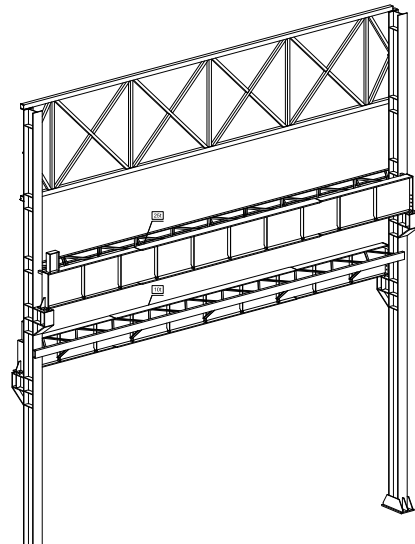
Слика 4.2. Диспозиција на кровна рамина Хала - трета фаза

3.2. Крански греди

Според претходно изнесеното во објектот е предвидено да се манипулираат со товар два типа на мостни кранови. Поточно мостни кранови со капацитет од 25t во распоните од 20m и мостни кранови со капацитет од 10t во распоните од 16m. Кранските греди за овие кранови се засебно анализирани според реалните натоварувања, истите се разгледувани како систем проста греда, подолжно врзани за прием на силе од кочење од крановите. Во склоп на анализите направени се и компаративни пресметки за избор на статичкиот систем на кранските греди, компаративните пресметки покажуваат дека заштедата во вградениот материјал при континуирање на кранските греди (континуиран носач на 2 или повеќе полиња) не е доволна за да ја поништи негативната страна на континуирањето (комплицираноста на изведбата и монтажа).

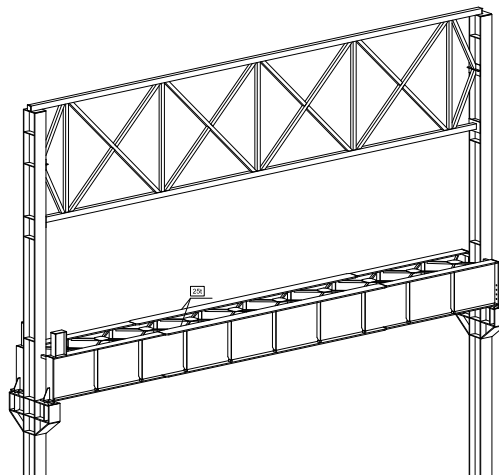


Слика 5.1. 3D приказ на кранска греда 10t



Слика 5.2. 3D приказ на крански греди 10t и 25t

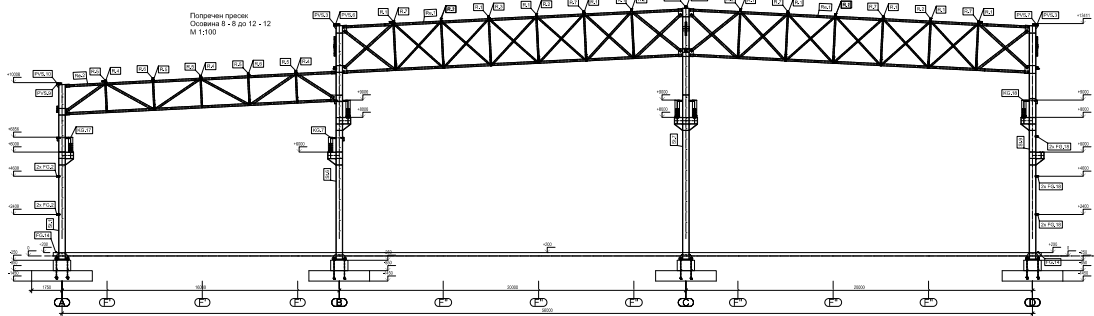
За прием на бочните натоварувања од работата на крановите се предвидени системи од спрегови составени од појасите на кранските греди и дополнителен топовалан U профил поврзани со решеткаста исполна, освен во централната осовина каде котата на кранската греда во левиот и десниот распон е иста, овде кранските греди формираат кутијаст пресек со поставување на исполна помеѓу двата горни односно двата долни појаси на гредниот носач. Носачите се предвидени како заварени носачи при што реброто е константно по целата должина на елементот, додека појасите претрпуваат промени во третини од распонот (според распределбата на моментите во пресекот). Сите завари на кранските греди се пресметани како II категорија на завари, без разлика дали станува збор за челни или аголни завари. Обработките на заварите се прикажани во 3D моделот за конструкцијата, како и во работилничката документација.



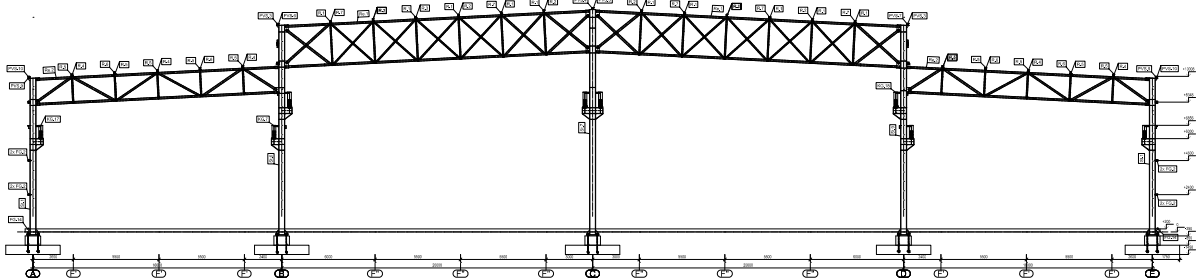
Слика 5.3. 3D приказ на крански греди 25t

3.3. Попречни рамки

Попречните рамки се проектирани во зависност од фазите на изведба, со промена на статичкиот систем во секоја од наредните фази. Попречната крутост е обезбедена со крутоста на столбовите преку повеќестепената рамка. Карактеристично во анализата на поперечните рамки е учеството и комбинирањето на вертикалните и хоризонталните дејства на крановите со стандардните натоварувања. Направени се сите пропишани анализи за да се обезбеди и докаже носивоста и употребливоста на елементите. Како меродавни фактори се исконтролирани и односите на деформациите на кранските греди по кои се движи еден ист кран, една во однос на друга, критериуми кои се пропишани со исклучително строги правила.



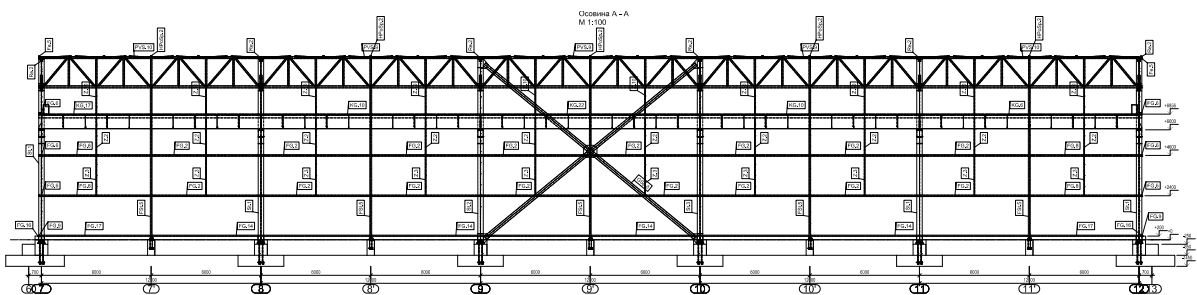
Слика 6.1. Приказ на поперчна рамка прва фаза



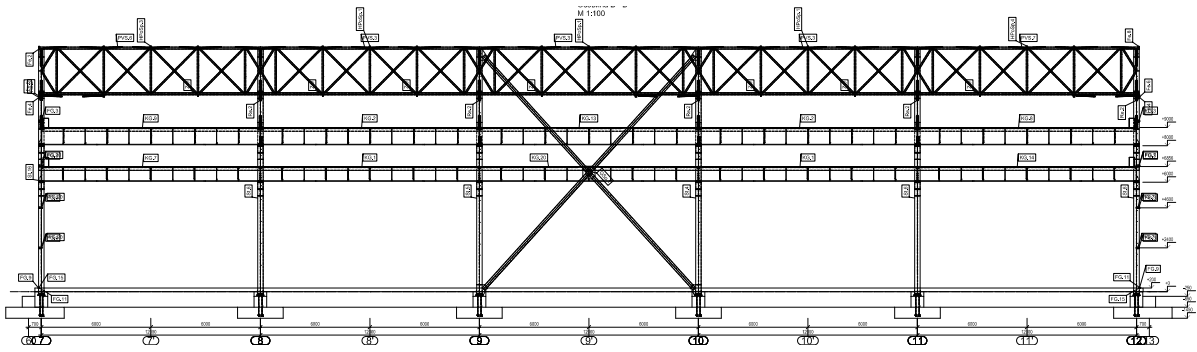
Слика 6.2. Приказ на поперчна рамка втора фаза

3.4. Подолжни рамки

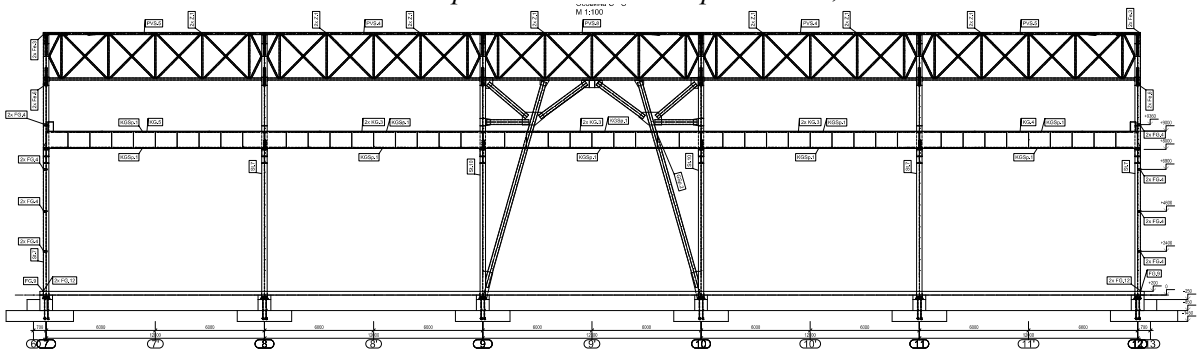
Подолжната крутост на конструкцијата е обезбедена преку подолжни вертикални спрегови и главни вертикални спрегови поставени на стратешки места за секоја дилатациона целина посебно. Прераспределбата на подолжните сили во колоната на столбовите/подолжната рамка се пренесува преку систем на поперчни хоризонтални спрегови во кровната рамнина како и преку самите крански греди (директен пренос на сили од кочење). Според геометриските карактеристики разликуваме 3 карактеристични подолжни рамки без разлика на фазата на градба. Осовини А-А и Е-Е со главен вертикален спрег изведен како “X” од топловалани U профили каде сили на кочење предава само еден мостен кран со капацитет од 10t; Осовини В-В и D-D со главен вертикален спрег изведен како “X” од топловалани U профили каде сили на кочење предаваат еден 10t и еден 25t мостен кран на ралична висинска ката; Освина С-С со главен вертикален спрег изведен како портален решеткаст спрег спставен од топловалани U профили каде сили на кочење предаваат два мостни кранови со капацитет од 25t.



Слика 7.1. Приказ на подолжни рамки А-А; Е-Е



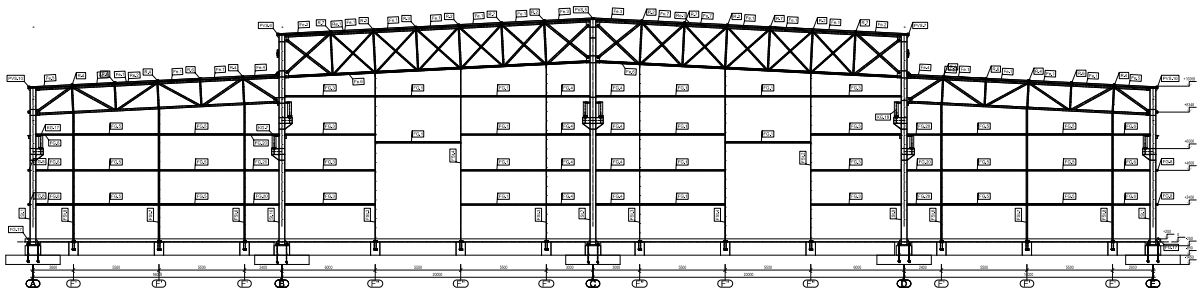
Слика. 7.2. Приказ на подолжни рамки B-B; D-D



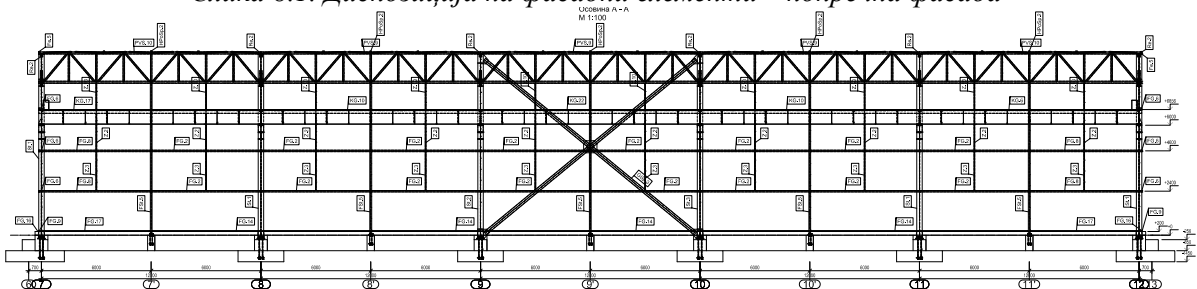
Слика. 7.3. Приказ на подолжна рамка C-C

3.5. Фасадна конструкција

Фасадната конструкција на челните и подолжните фасади е предвидена како систем од фасадни столбови и фасадни рожници со затеги во правецот на слабата оска на фасадниот рожник. Како дел од фасадниот систем се јавува и елементот од спрегот за прием на бочните удари од кранските греди.



Слика 8.1. Диспозиција на фасадни елементи – попречна фасада



Слика 8.2. Диспозиција на фасадни елементи – подолжна фасада

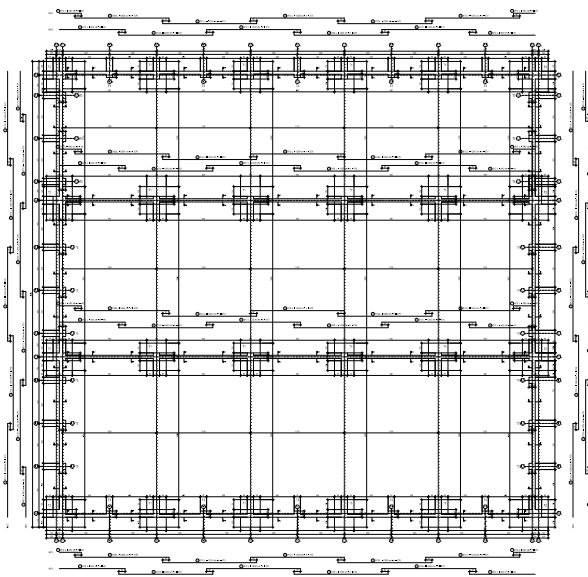
3.6. Анкерна конструкција

Конструкцијата е анкерувана за темелна конструкција преку стандардни анкерни кошери, составени од потребните анкери во зависност резултатите од пресметките (квалитет 8.8), вклучени со анкерни плочи и арматурно железо. Анкерниот кош е предвиден да може да дозволи фино нивелирање на столбовите од конструкцијата во потребните правци. По монтажата на

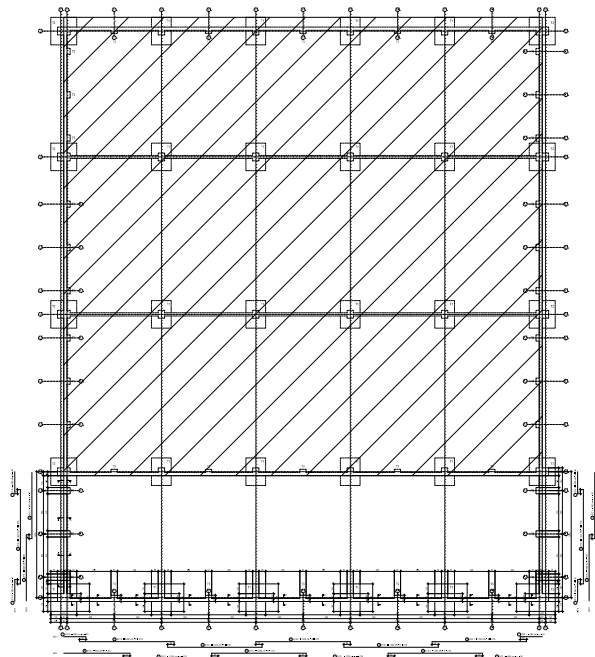
столбовите и нивното нивелирање предвиден е слој на самонивелирачки бетон со поголема МБ со што ќе се постигне целосен контакт помеѓу належната плоча на столбот и бетонот.

3.7. Темелна конструкција

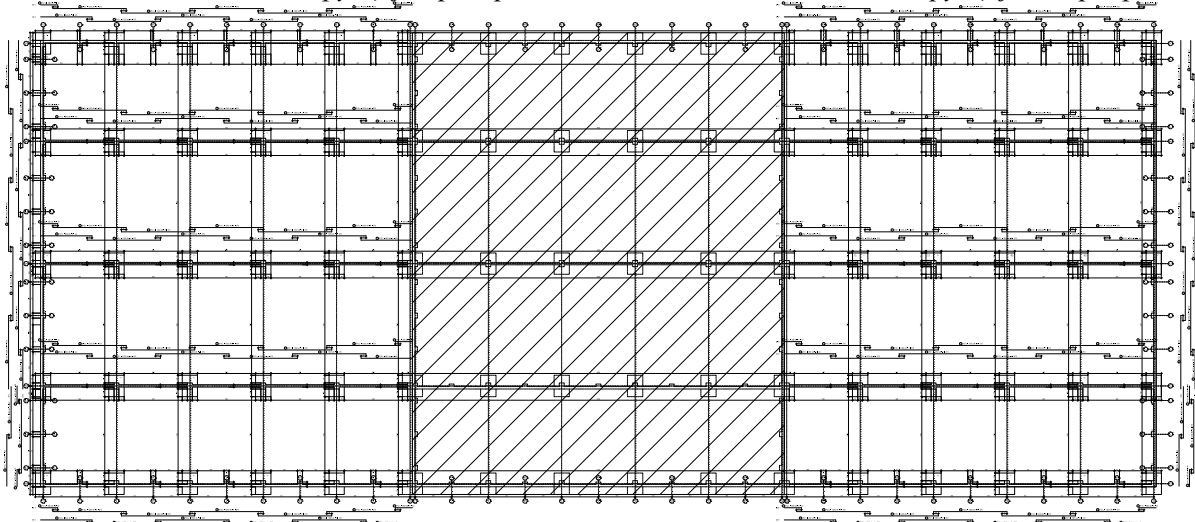
Темелната конструкција на објектот е составена од темели самци под секој носив столб, меѓусебно поврзани со затезна греда, која по обемот на објектот претставува и парапетна греда. Фасадните столбови се анкерувани во темели кои се јавуваат како проширувања во затезните греди по обемот на објектот. Во склоп на пресметките од фундарањето направени се и анализи на слегањата на темелите од парови столбови каде се потпираат кранските греди при комбинирани максимални вертикални товари. Овие зависимости се исто така строго контролирани и директно поврзани со дозволените отстапувања на шините од кранските греди. Фазното градење на конструкцијата е предвидено при конструирањето на темелниата конструкција, односно во заедничките темели на дилатационите целини е предвидено предвремено вградување и заштита на анкерните кошеви од следните фази.



Слика 9.1. Темелна конструкција прва фаза



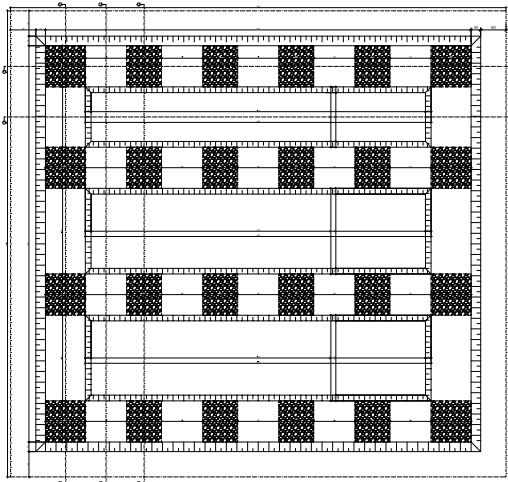
Слика 9.2. Темелна конструкција втора фаза



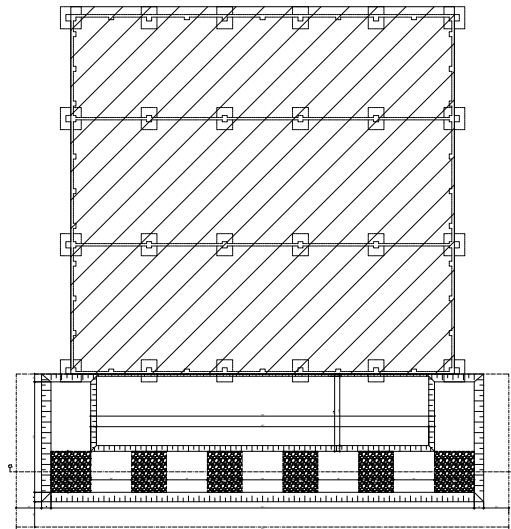
Слика 9.3. Темелна конструкција трета фаза

Регулацијата на слегањата е направена според добиени резултати од гео-механичките испитувања направени на терен, конкретно со подобрување на почвениот полупростор преку

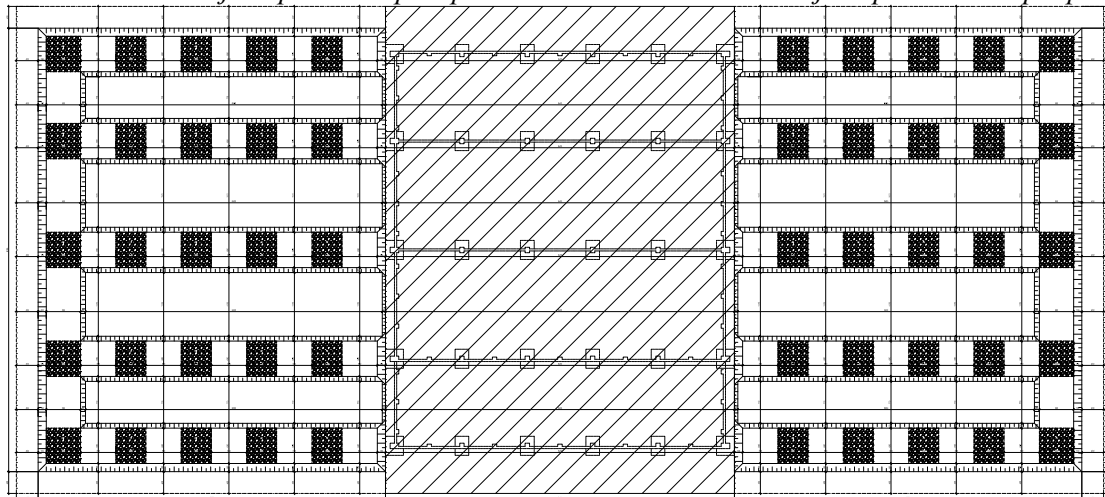
замена на материјал со употреба на донесен тампонски материјал, набиван во слоеви до потребен модул на стисливост и геотекстил.



Слика 10.1. Земјени работи прва фаза



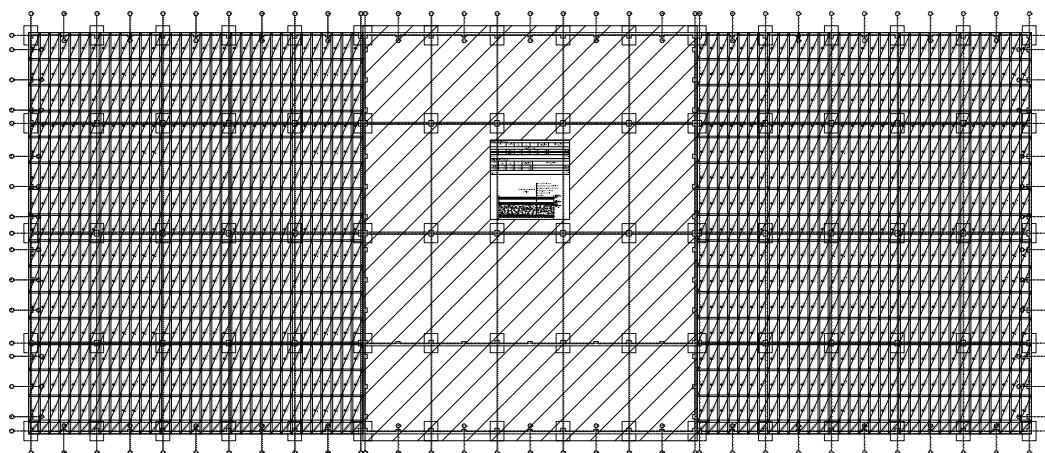
Слика 10.2. Земјени работи втора фаза



Слика 10.3. Земјени работи прва фаза

3.8. Подна конструкција

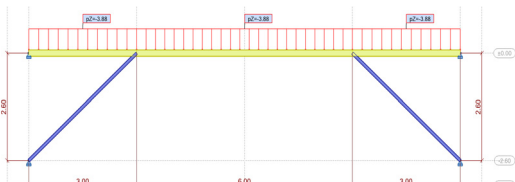
Подната плоча е проектирана за товарите кои се јавуваат во процесот на производство и истата е предвидено да се изработи во дилатациони целини од 20m², под подната плоча е предвидено да се изработи тампонски слој збиен до потребниот модул на стисливост.



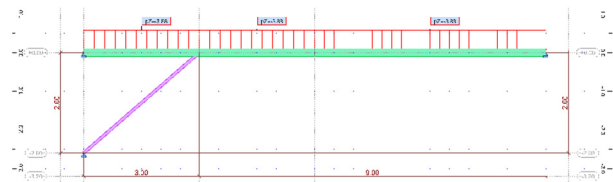
Слика 11.1. Арматура во подна плоча трета фаза

4. АНАЛИЗА НА КОНСТРУКЦИЈАТА И ВРСКИТЕ

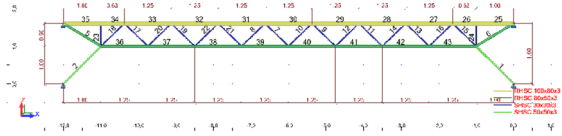
Правилноста и ортогоналноста на конструктивниот систем дозволува сите негови елементи да се анализираат во рамнински математички модели. За сите елементи од конструкцијата се направени засебни математички модели товарени според сопствена анализа на товари направена според важечките прописи. За конструкцијата е направена и споредба помеѓу прописите за натоварување од ветер ПТП/64 и МКС У.Ц7. 110-113 од 1991 год. и како меродавни товари се земено привремените технички прописи од 1964 год. Како карактеристично се издвојува комбинирањето на натоварувањата и веројатноста за појава на направените комбинации од натоварувања во реалноста при целосна активност во производниот процес.



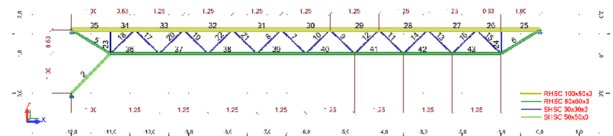
Слика 12.1. Математички модел рожник I



Слика 12.2. Математички модел рожник II

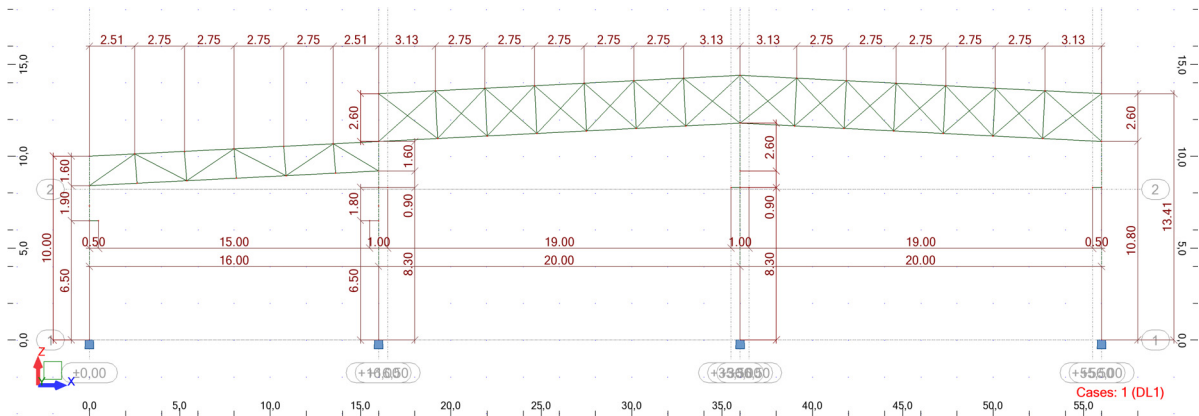


Слика 12.3. Математички модел рожник III

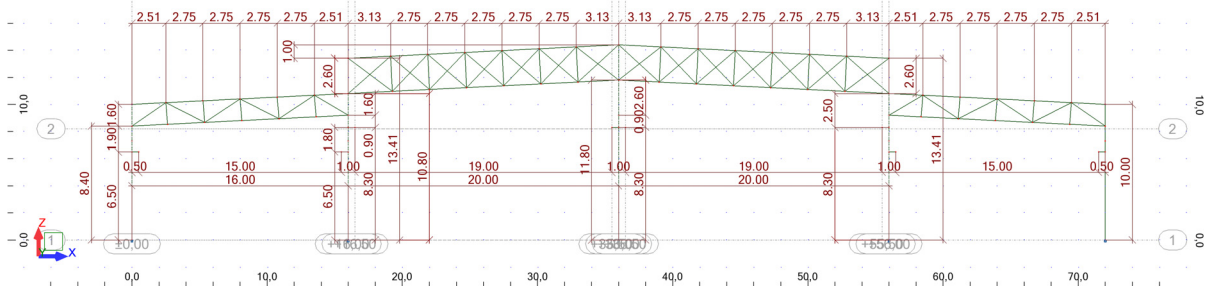


Слика 12.4. Математички модел рожник IV

За попречните рамки од првата и втората фаза направени се и пресметки за добивање на ефективната должина на извивање на столбовите според МКС У.Е7.111. При пресметките за добивање на коефициентите на ефективната должина на извивање за столбовите направена е претпоставка на страна на сигурност за позицијата на влијание на максималната аксијална сила во столбот, односно истата е земена како да делува по целата висина на столбовите на рамката. Добиените коефициенти на ефективната должина на извивање се споредени со граничните вредности на коефициентот на извивањето и пресметките понатаму се продолжени со меродавните вредности.

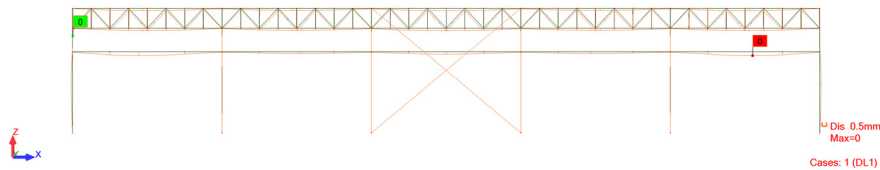


Слика 13.1. Математички модел попречна рамка прва фаза

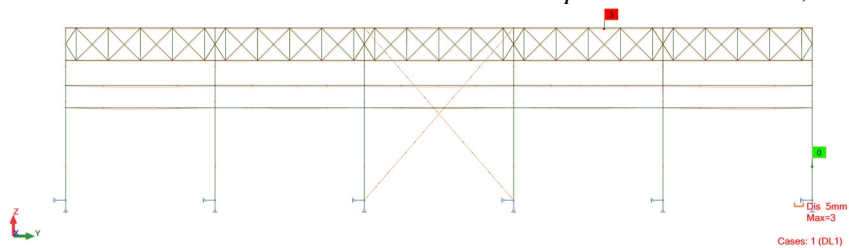


Слика 13.2. Математички модел попречна рамка втора фаза

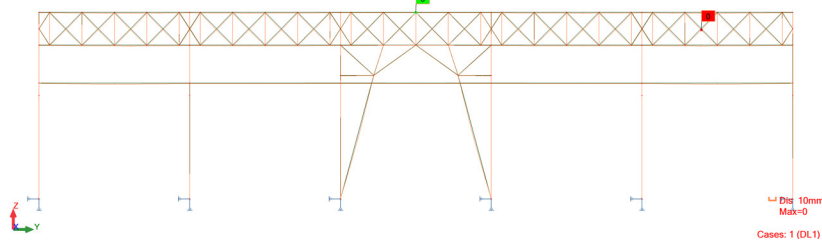
Подолжните рамки покрај дејствата од ветер на челна фасада и силте од кочење во крановите се анализирани и со дополнителни сили кои се последица од глобалната стабилност на конструкцијата (3% од вертикалните товари) и товари од температурни промени.



Слика 14.1. Математички модел подолжна рамка осивини А-А; Е-Е



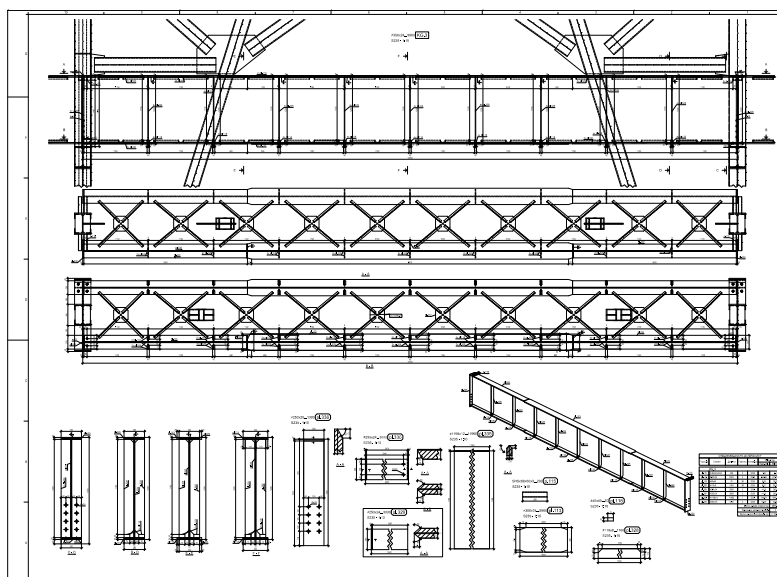
Слика 14.2. Математички модел подолжна рамка осивини В-В; Д-Д



Слика 14.3. Математички модел подолжна рамка осивини С-С

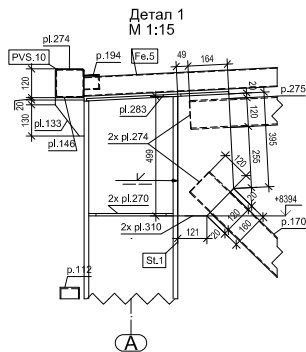
Статичките големини во кранските греди се добиени со директно товарење на силите од подвижното натоварување во комбинација со постојаните натоварувања. За кранските греди направни се сите пресметки и контроли на носивост и стабилност за овој тип на носачи:

- Контрола на носивост од вертикални и хоризонтални товари како и нивна комбинација
- Контрола на напрегање во заварите на појасите со реброто на носачот, со посебен акцент на локалните напрегања на гмечење во заварот на реброто со горниот појас
- Контрола на стабилност на реброто на носачот од избочување
- Контрола на стабилност од бочно торзионо извивање на носачот
- Контрола на вертикалните поместувања на носачот
- Контрола на ротација над потпората на носачот

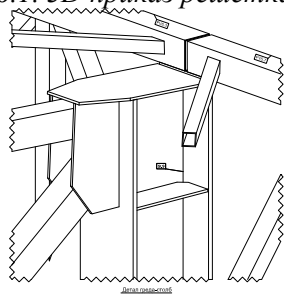


Слика 15. Работилнички цртеж кранска греда

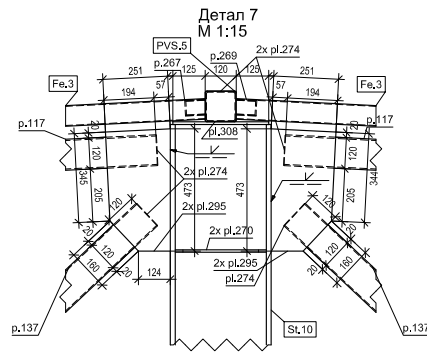
При конструирањето на 3D работилничкиот модел направени се анализи за врските од конструкцијата користејќи ги статичките големини од соодветните математички модели. Конструкцијата глобално гледано е предвидена како заварена конструкција, со исклучок на монтажните врски на кранските греди со столбовите на кои налегнуваат. При конструирањето на врските, освен контролата на носивост, е обрнато внимание на едноставноста на врската за производство и за монтажа.



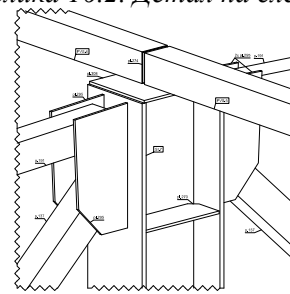
Слика 16.1. 3D приказ решетка - столб



Слика 16.3. 3D приказ решетка - столб



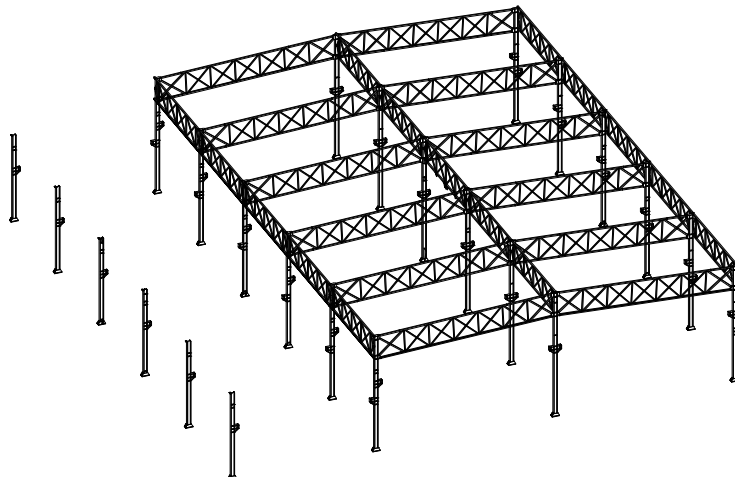
Слика 16.2. Детал на слеме



Слика 16.4. 3D приказ слеме

5. 3D ВИЗУЕЛИЗАЦИЈА

Како што беше напоменато за конструкцијата се направени 3D работилнички модели за секоја од фазите. Во моделите се внесени постоечките елементи кои треба да се искористат во конструкцијата, предвидени се сите измени, екстензии, скратувања кои треба да се направат со што истите ќе можат да бидат искористени во новопроектираната конструкција. Моделирани и припремите за заварите на конструкцијата и истите се подготвени за автоматизирани процеси на кроење, обработка на рабови и дупчење на челичните лимови и топовалани профили. Врз база на овие модели направени се и динамички планови за производство и монтажа на конструкцијата и се овозможува дигитално следење на процесот на производство и монтажа. Овие модели потребата за работилничка документација се сведува на избор на Изведувач кој ќе биде во можност целосно да ги искористи во своите процеси.



Слика 17. 3D приказ постоечки елементи кои треба да се искористат во прва фаза

6. ОБЕМ НА РАБОТА

Без разлика на специфичноста на објектот како последица на комплексниот и обемен процес на производство, како и поради ограничувачката проектна програма која бара максимално искористување на потенцијалот на одредени постоечки конструктивни елементи, добиено е решение кое е релативно едноставно за изведба, рационално од економски аспект и инженерски оправдано.

Едноставноста на изведбата произлегува од стандардноста на квалитетот на користените материјали (челик С0.361; прицврстувачки прибор 8.8; арматура RA-400/500-2; бетон МВ30), претпазливоста при конструирањето на врските помеѓу елементите (врски пристапни за изведба на терен, завари од II категорија без потреба за испитување на истите, стандардизирање на дел од врските со користени дебелини на вкргувања, стандардизирање на отвори во елементите од врските) и претходно планирање на монтажата на конструкцијата со предвидување на тежините и манипулативноста на монтажните склопови.

При проектирањето е посветено значајно време на економскиот аспект на производството и монтажата на конструкцијата. Проектирањето на конструкцијата се одвиваше паралелно со вршење на анализи за економска оправданост како доказници за секој од направените избори од конструктивен аспект, почнувајќи од анализа на геомеханичките карактеристики на повеќе локации, односно обемот на земјени работи, пред да биде избрана конкретната локација за изведба на објектот.

Обем на работа по фази (кумулятивно):

- Површина фаза I: 3,360 m²
- Челик фаза I: 221,743.0 kg – 66 kg/m²
- Арматура фаза I: 45,915.9 kg
- Бетон фаза I: 965.81 m³

- Површина фаза II: 4,320 m²
- Челик фаза II: 274,605.5 kg – 63.6 kg/m²
- Арматура фаза II: 58,789.8 kg
- Бетон фаза II: 1,230.7 m³

- Површина фаза III: 12,960 m²
- Челик фаза III: 791,829.7 kg – 61.1 kg/m²
- Арматура фаза III: 170,588.14 kg
- Бетон фаза III: 3,425.75 m³

РЕФЕРЕНЦИ

- [1] Печатени предавања по предметот "Челични конструкции во високоградба" кој се држи на додипломските студии при Градежниот факултет - Скопје, од авторот Проф. д-р Петар Цветановски, дипл.град.инж.
- [2] Атанас Филиповски: Основи на челични конструкции, Скопје 2004.
- [3] D. Budzevac, Metalne konstrukcija u zgradarstvu , Gradzevinska knjiga, 2009.
- [4] Eurocode 3: Design of steel structures, Part1.1, Part1.2, Central Committee for Standardization.
- [5] Eurocode 1: Actions on structures, Part 3, Actions induced by cranes and machinery, Central Committee for Standardization.
- [6] R. Mijajlovic, Z.Marinkovic, M.Jovanovic, Dizalice – osnove, Gradina, Nis, 1994
- [7] Емил Кочовски: Проект за индустриска хала и администрација, Дипломска работа, Градежен факултет – Скопје, 2014