ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Т.К.Бәсенов атындағы сәулет және құрылыс институты
Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

Азимбаев Талғат Бахытжанұлы
Қамза Бөкейхан Абайұлы

«Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В072900 – Құрылыс мамандығы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Т.К.Бәсенов атындағы сәулет және құрылыс институты
Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд, қауым. проф.
_____К.Акмалайулы
«_25_»_____05_____2020 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық»

5В072900 – Құрылыс мамандығы

Орындаған _____ Азимбаев Т.Б.
Қамза Б.А.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. магистр _____ Фазылов Р.С.

«25»_____05__2020 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Т.К. Бәсенов атындағы сәулет және құрылыс институты
Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы
5В072900 – Құрылыс

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд, қауым. проф.
_____К.Акмалайулы
«_27_»_____01_____2020 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Азимбаев Талғат Бахытжанұлы, Қамза Бөкейхан Абайұлы
Тақырыбы: «Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық».
Университет ректорының «27» қаңтар 2020 ж. №762-б - бұйрығымен бекітілген.
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «5» маусым 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Құрылыс ауданы – Нұр-Сұлтан қаласы;

Конструкциялық жүйесі – қаңқалы, монолитті, болат темірбетон конструкциясынан, іргетас- темірбетонды, қабатаралық жабын – болат темірбетонды ригель, қоршағыш конструкция стеклопакеттен;

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

1. Сәулеттік - құрылыстық бөлімі:құрылыс ауданының сипаттамалары; көлемдік- жоспарлық шешімдер; сәулеттік-конструктивтік шешімдер; төбенің аражабыны және сыртқы жардың жылутехникалық есебі;

2. Есептік- конструктивтік бөлімі: жүктемелерді анықтау және есептік схеманы құру; болат конструкцияларының есебі; ригельдер мен ара-жабындарға қажетті арматура тағайындау;

3. Құрылыс өндірісінің технологиясы және ұйымдастыру бөлім: монтаждау жұмыстарының және жер жұмыстарының техкартасын құру, құрылыстық бас жоспарды және құрылыстың күнтізбелік жоспарды құрастыру; қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария;

4. Құрылыс экономикасы бөлімі: Жергілікті және объектілік сметаларды жасау.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Сәулеттік - құрылыстық бөлім	03.02-23.02.2020 ж.	
Есептік-конструктивтік бөлім	24.02-22.03.2020 ж	
Құрылыс өндірісінің технологиясы және ұйымдастыру бөлімі	23.03-20.04.2020 ж	
Құрылыс экономикасы бөлімі	23.03-20.04.2020 ж	
Антиплагиат, нормоконтроль, алдын ала қорғау	18.05-24.05.2020 ж	
Қорғау	01.06-05.06.2020 ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған күні	Қолы
Сәулеттік - құрылыстық бөлімі	Фазылов Р.С., техн. ғыл. магистр.	25.05.2020	
Есептік-конструктивтік бөлімі	З.М.Жамбакина, техн. ғыл. магистр	25.05.2020	
Құрылыс өндірісінің технологиясы және ұйымдастыру бөлімі	Н.В.Козюкова, техн. ғыл. магистр	25.05.2020	
Құрылыс экономикасы бөлімі	Фазылов Р.С., техн. ғыл. магистр	25.05.2020	
Норма бақылаушы	Н.В Козюкова, техн. ғыл. магистр	25.05.2020	

Ғылыми жетекшісі _____ Фазылов Р.С.

(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Азимбаев. Т.Б
Қамза Б.А.

(қолы)

Күні «25» 05 2020 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс тақырыбы: «Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық». Дипломдық жұмыс 4 бөлімнен тұрады. Бірінші бөлім – ғимараттың сәулет-құрылыстық шешімдерін қамтиды, екінші бөлім – ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі, үшінші бөлім – жалпы құрылыс өндірісінің технологиялық шешімдері, төртінші бөлім – құрылыс жұмыстарының экономикалық есептік шаралары. Ғимараттың каркасы мен моделі Autodesk Revit 2021 бағдарламасында тұрғызылып, есептік-конструктивтік шешімдері Autodesk Robot Structural Analysis 2019 бағдарламасында жүргізілді, қоршағыш конструкциясының есебі қолмен есептелді. Технологиялық бөлім шартты нормативтік құжаттар арқылы қолмен есептелді. Экономикалық бөлімде АВС-4 бағдарламасы арқылы есептеулер жүргізілді. Дипломдық жұмысты жасауға қолданылған бағдарламалар: Autodesk AutoCAD 2021, Revit 2021, Robot Structural Analysis 2019, CFD Viewer 2019.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: "общественно-деловой центр с гостиничным номером в г. Нур-Султан". Дипломная работа состоит из 4 разделов. Первая часть-включает архитектурно – строительные решения здания, вторая часть – расчет основных конструкций здания, третья часть – технологические решения общестроительного производства, четвертая часть-экономические расчеты строительных работ. Каркас и модель здания была построена в программе Autodesk Revit 2021, расчетно-конструктивные решения проводились в программе Autodesk Robot Structural Analysis 2019, расчет конструкции ограждения рассчитан вручную. Технологический отдел рассчитан вручную с помощью условных нормативных документов. В экономической части произведен расчет по программе АВС-4. Приложения, используемые для создания дипломной работы: Autodesk AutoCAD 2021, Revit 2021, Robot Structural Analysis 2019, CFD Viewer 2019.

ANNOTATION

The topic of the thesis: "Public and business center with a hotel complex in Nur Sultan". The thesis consists of 4 sections. The first part includes architectural and construction solutions of the building, the second part-calculation of the main structures of the building, the third part-technological solutions of General construction production, the fourth part-economic calculations of construction work. The frame and model of the building was built in the Autodesk Revit 2021 program, design solutions were carried out in the Autodesk Robot Structural Analysis 2019 program, and the fence design was calculated manually.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ 7
1. Ғимараттың сәулеттік құрылыстық шешімі 8
1.1 Биік ғимараттарды жобалаудағы басты ерекшелік 8
1.2 Биік ғимараттар құрылысының негізгі кезеңдері 8
1.3 Ғимараттың сәулеттік шешімі 10
1.4 Ғимараттың конструктивті шешімі 12
1.5 Құрылыс ауданы жайлы мәліметтер 13
1.6 Жабын конструкцияның жылуөткізгіштік есебі 15
2. Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі 16
2.1 Қоршағыш конструкция есебі 16
2.2 Есептік схеманы жел тоннелінде тексеру 24
2.3 Ригель мен аражабын есебі 25
2.4 Үлкен ұстынның есебі 37
2.5 Ұстын есебі 39
3 Құрылыс өндірісінің технологиясы 41
3.1 Құрылыстағы еңбек қорға 41
3.2 Жер жұмыстары 42
4 Құрылыс экономикалық бөлім 44
4.1 Құрылыс құнының сметалық есебі 44
ҚОРЫТЫНДЫ 45
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ 46
Қосымша А 47

КІРІСПЕ

Құрылыс саласында басқа да негізгі салалардың бірі секілді елеулі құрылымдық өзгерістер орын алуда. Өндірістік емес нысандар құрылысының үлесі ұлғайды: ғимараттарды, үймереттерді, қала маңындағы үйлерді қайта құру көлемі, сондай-ақ жұмыс сапасына, қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптар, және де нысан құрылысының инвестициялық циклінің ұзақтығы айтарлықтай өсті.

Құрылыс индустриясының маңызды міндеті - тұрғындарды сапалы баспанамен қамтамасыз ету ғана емес, сонымен қатар оларға жайлы тұру үшін жағдай жасау, яғни заманауи талаптарға жауап беретін инфрақұрылыммен қамтамасыз ету. Бұл мәселе әсіресе ауылдық жерлерде өзекті. Дегенімен, бұл ескірген көзқарас. Әлемнің жетекші елдеріне қарасақ, олардың өркениетінің дамуының негізгі көрсеткіштерінің бірі Сәулет-құрылыс саласы.

Көп қабатты ғимараттар енді құрылыс тәжірибесінде жаңалық емес. Осыған байланысты, бүкіл әлемдегі сәулетшілер, дизайнерлер, жобалаушылар, инженерлер ғимараттардың құрылым жобаларының түбегейлі жаңа түрлерін және олардың іске асырылуын алға тарта бастады. Бұл биік ғимаратты құрылыста жаңа идеяларды, өнертабыстар мен инновациялық шешімдерді енгізуді ынталандырды.

Қазіргі уақытта биік ғимараттарды салуға деген сұраныстың негізгі көрсеткіштері – тығыздық пен жер бағасының жоғары болуы. Құрылысшылар бөлінген жер көлемін барынша пайдаланады және көп қабатты кеңсе, көп функционалды тұрғын үйлер салудан айтарлықтай пайда алады. Ірі қалалардың ортасында құрылыс шараларына жағдай шұғыл жасалып және құрылыс аудандары шағын, әрі тығыз болып келу себебінен негізгі шешім биік ғимараттарды құрылысты қолдануға итермелейді.

Биік ғимаратты салу әрқашан экономикалық тұрғыдан тиімді болып санала бермейді, бірақ ол қарапайым аз қабатты ғимараттар аясында қаланың негізгі ерекшеліктерінің бірі болып табылады.

1 Ғимараттың сәулеттік құрылыстық шешімі

1.1 Биік ғимараттарды жобалаудағы басты ерекшелік

Биік ғимаратты жобалаудағы маңызды міндеттердің бірі жел жүктемесі мен жер сілкінісі жағдайында ғимараттың жүк көтергіштігі мен тұрақтылығын сақтау болып табылады.

Биік ғимараттардың аз қабатты ғимараттардан басты айырмашылықтардың бірі ғимаратқа әсер ететін желдің жүктемесі болып табылады. Бұл көбіне ғимараттың өзінің салмағынан түсетін жүктемеге қарағанда мөлшері көп. Әр биік ғимараттың дизайны ерекше. Негізгі жүк көтергіш элементтер (конструкциялар) болаттан жасалады. Болат конструкциялар ғимараттың периметрі, іші және қаттылық өзегінде орнатылған ұстындар мен оларды өзара көлденең байланыстырушы болат арқалықтар болып келеді. Әр ғимарат бірегей болғандықтан, оның моделі аэродинамикалық турбиналармен жел жүктемесінің әсеріне тәжірибеленеді.

Егер ғимарат сейсмикалық белсенді жерде орналасқан болса, биік ғимараттың жобалануы айтарлықтай қиындайды. Жер сілкіністері ғимараттың төменгі бөлігі мен оның негізіне көбірек әсерін тигізеді. Сондықтан, ғимарат іргетасы жаппай және терең жерленген болуы қажет.

Барлық биік ғимараттар тұрақтылықты тігінен ұстайды, өйткені олардың ауырлық орталығы жер деңгейінен төмен. Ауырлық орталығы тепе-теңдікке әсер етеді. Темірбетон - көп қабатты ғимараттардың маңызды компоненттерінің бірі. Ол бетоннан (жасанды тас, су, цемент, ұсақ және үлкен агрегаттар) және болаттан (көміртегі бар темір қорытпасы) тұрады. Болат бетонның иілуіне жол бермейді, бетон жоғары қысымды жүктемелерге төтеп береді.

1.2 Биік ғимараттар құрылысының негізгі кезеңдері

Құрылыс алаңын дайындау. Іргетас үшін жерді дамыту. Қалыпты іргетастың да, іргетас тақтасының да тереңдігі бүкіл ғимарат өз жүктемелерін беретін топырақтың беріктік қасиеттеріне байланысты. Іргетастың шұңқырына және ұңғымаға судың түсуіне жол бермеу үшін ғимараттың периметрі бойынша траншея қазылады, оған балшық салынып, ол өз кезегінде су өткізбейді және тіреу қабырғаларын бұзуға жол бермейді.

Іргетас шұңқыры жоспарланған белгіге дейін қазылған кезде, оған арматуралық торлар түсіріліп, бетон құйылады.

Кейбір жағдайларда тау жыныстары жер бетінен терең емес орналасады. Ол кезде тау жыныстарының үстінен топырақ алынып шығарылады, жартасты топырақтарда ұңғымалар бұрғыланады және іргетастар орнатылады.

Егер тау жыныстары өте тереңде болса, онда қадалар топыраққа

бекітілгенге дейін осындай тереңдікке орналастырыңыз. Тас топырақта қадаларды орнатудың бірнеше әдісі бар:

-ұңғыманы жұмсақ топырақ арқылы жыныстарға бұрғылау, болат жақтауын төмендету және құдықты бетонмен толтыру (сығылған қадалар);

-өз салмағының тау жыныстарына дәйекті түрде артуымен қадалар.

Қадалардың үстіне жүктемелерді біркелкі бөлу үшін іргетас тақтасы орнатылады.

Жоғарыда жатқан қабаттарды тұрғызумен қатар, төменде орналасқан жұмысшылар әрлеу жұмыстарын жүргізеді. Бұл уақытты тиімді пайдалануға және құрылыс мерзімін қысқартуға мүмкіндік береді.

Бетон жиі ғимараттың қаттылық ядросын құру үшін қолданылады, сондай-ақ ол тірек бағаналарын құру үшін пайдаланылуы мүмкін. Жылжымалы қорапты пайдалану орынды, бұл да өз уақытында құрылыс мерзімін қысқартады.

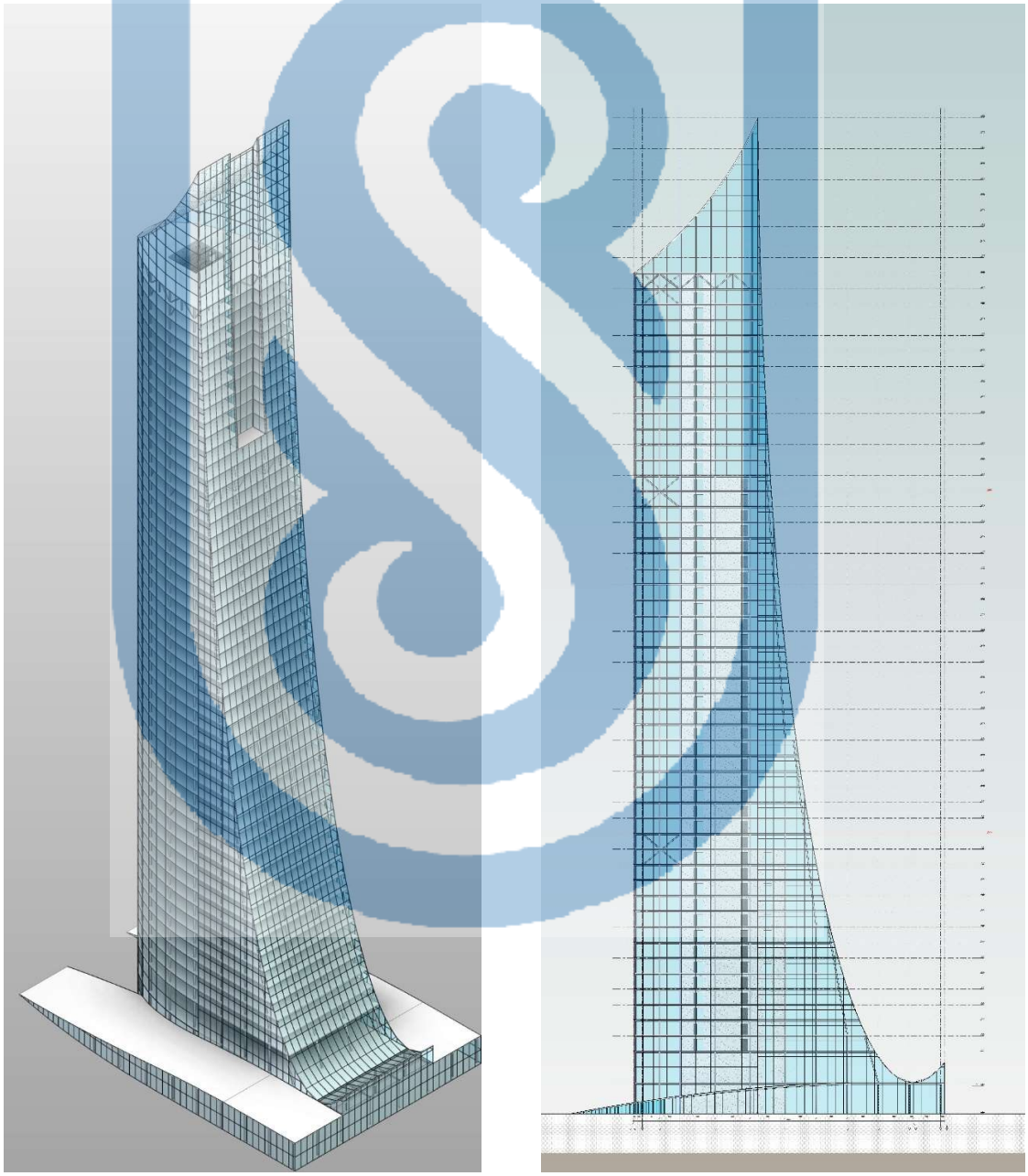
Болат қаңқасы бар ғимараттарда жабындар көлденең байланыс деңгейлерінде тұрғызылады. Басқа құрылыс конструкцияларында аражабындар ғимараттың өзегіне (қаттылық ядросына) және/немесе тірек бағаналарына бекітілген көлденең болат арқалықтарды ұстайды.

Көптеген биік ғимараттарда негізгі көтергіш бөлігі қаттылық ядросы және тірек ұстындар болып табылады. Сыртқы қабырғалар көтергіш болып табылмайды, олар әйнек, металл, тас сияқты материалдардан жасалған панельдерді жабындарға немесе тірек бағаналарына монтаждау жолымен қосылады.

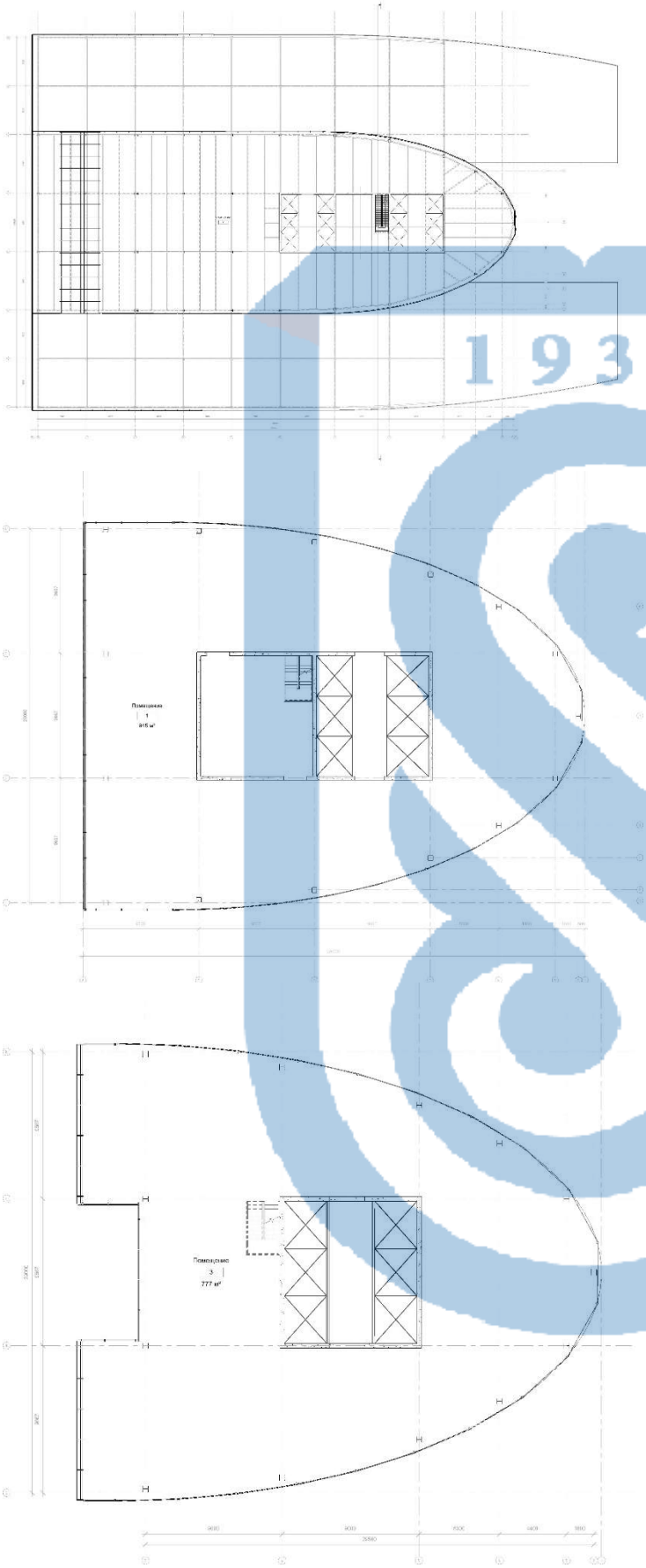
Сыртқы қабырғалар немесе қоршағыш конструкция салынып біткен соң, ғимарат ішкі әрлеу жұмыстарына дайын. Бұл электр желілерін, желдетуді, сумен жабдықтауды, сантехниканы, өрт сөндіру жүйелерін орнатуды, кабельдерді, құбырларды салуды, қалқалар салу жұмыстарын қамтиды.

1.3 Ғимараттың сәулеттік шешімі

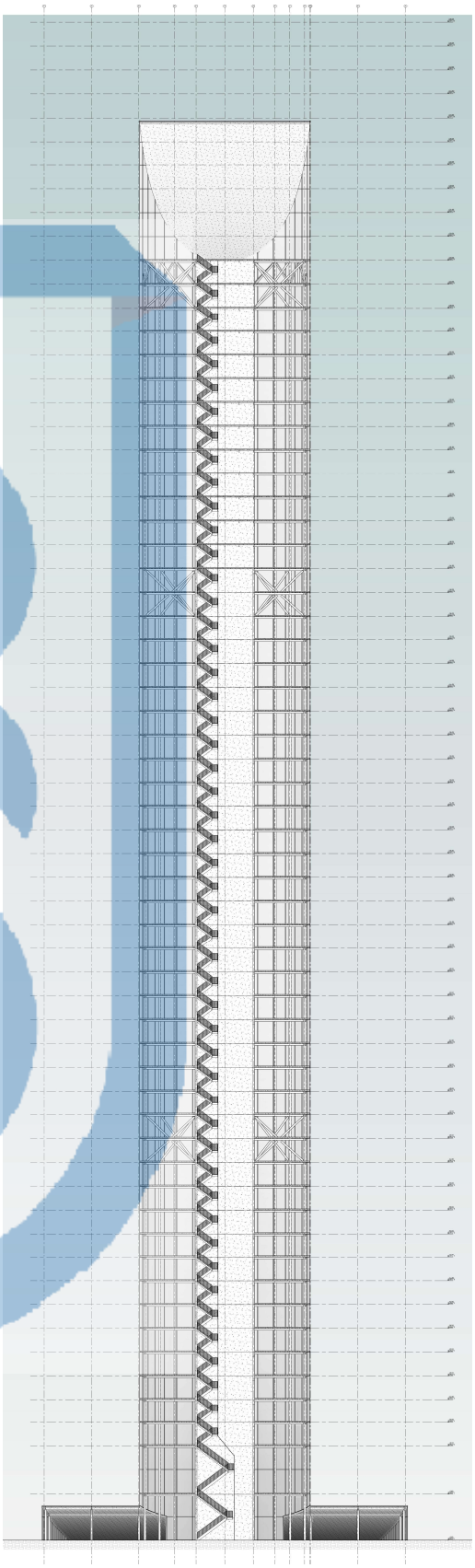
Ғимараттың жалпы биіктігі: 256 м;
Қабат биіктігі: 4 м;
Ғимарат ұзындығы: 80 м;
Ғимарат ені: 62 м;
Ғимарат класы – КС-3 (ГОСТ 27751-2014 «Құрылыс конструкциялары мен негіздерінің сенімділігі. Негізгі ережелер», кесте 2);
Жауапкершілік деңгейі – I (Жоғары);
Жауапкершілік коэффициенті: $\gamma_n = 1,2$;
Отқа төзімділік дәрежесі – III а (СП РК 2.02-101-2014 «Ғимараттар мен имараттардың өрт қауіпсіздігі», кесте 1).



1.1 Сурет – Ғимараттың моделі



1.2 Сурет – Ғимараттың жоспарлары



1.3 Сурет – Ғимараттың қимасы

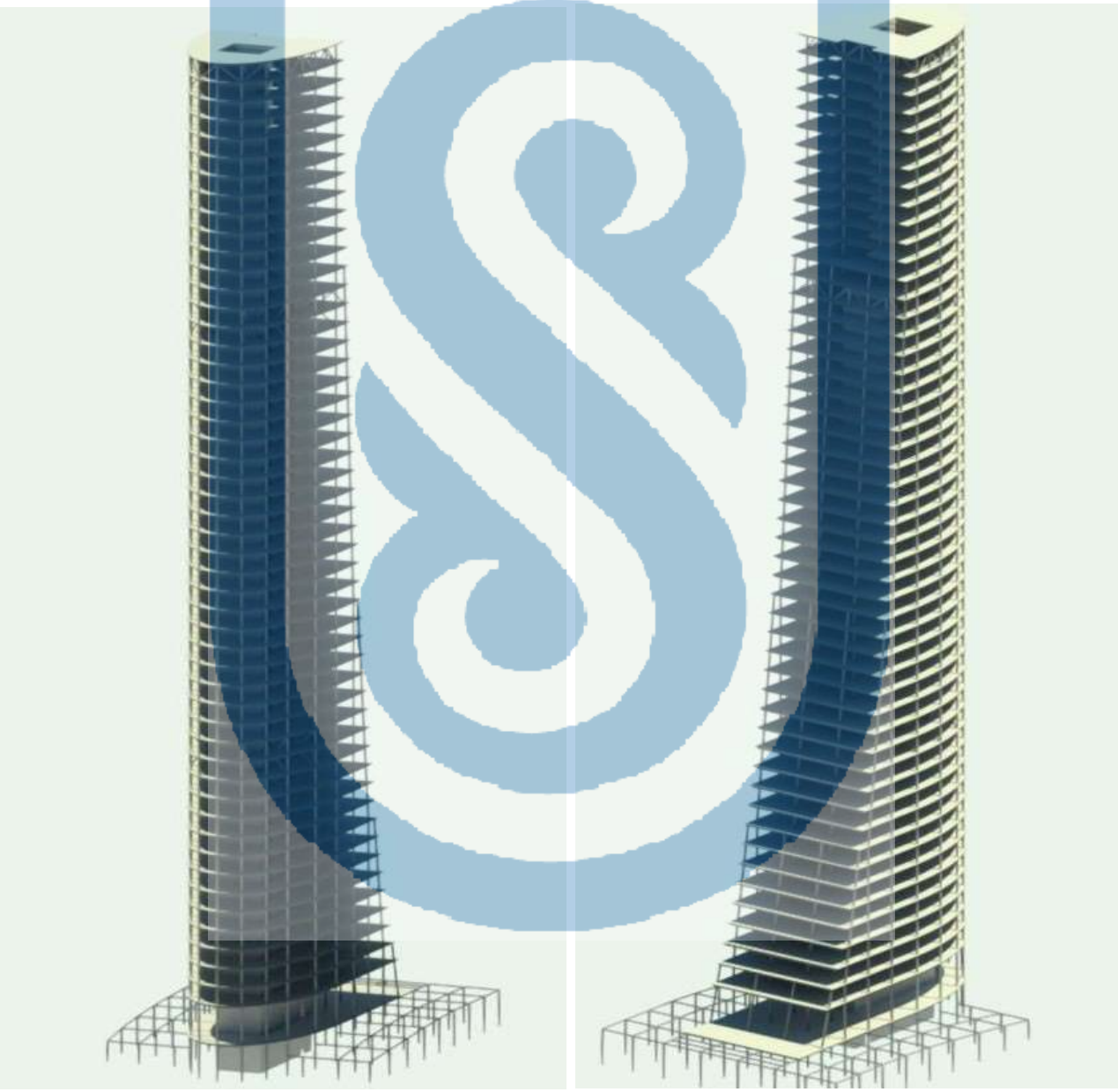
1.4 Ғимараттың конструктивті шешімі

Ғимараттың негізгі элементтері болат және темірбетон конструкцияларынан тұрады.

Қоршағыш конструкция: шыны және полимер материалдарынан жасалған панельдермен (стеклопакет) түгелімен қоршалады;

Ғимараттың конструктивті шешімі бойынша ұстындар тік және қиғашпен орнатылады.

Болат конструкциялар (ригельдер) ғимараттың қаттылық өзегінен таралып шығады.



1.4 Сурет – Ғимараттың каркасы

1.5 Құрылыс ауданы жайлы мәліметтер

Құрылыс орны: Нұр-Сұлтан қаласы

Теңіз деңгейінен биіктігі (Балтық): 349,3 м (СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы», кесте 3.2)

Қар аймағы – IV

Жел аймағы – IV (СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы», сурет А.3)

Желдің орташа жылдамдығы – 35 м/с

Желдің қысымы – 0,77 кПа

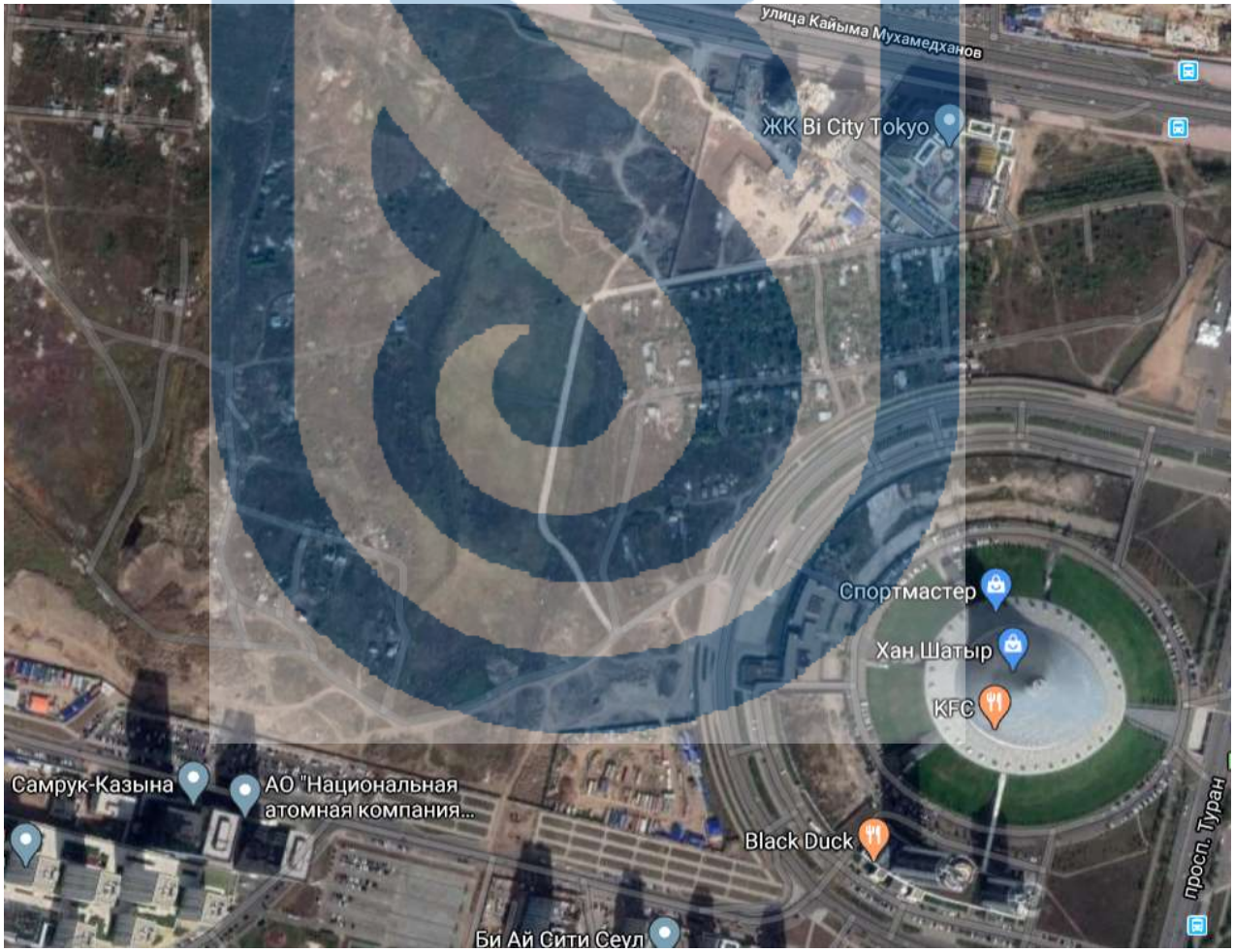
Топырақ түрі:

Ең суық бес күндіктің ауа температурасы: -37,7 °С (СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы», кесте 3.1)

Суық ауа-райы кезеңінің орташа ұзақтығы: 221 тәулік (29.09 – 26.04 айлар арасы) (СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы», кесте 3.1)

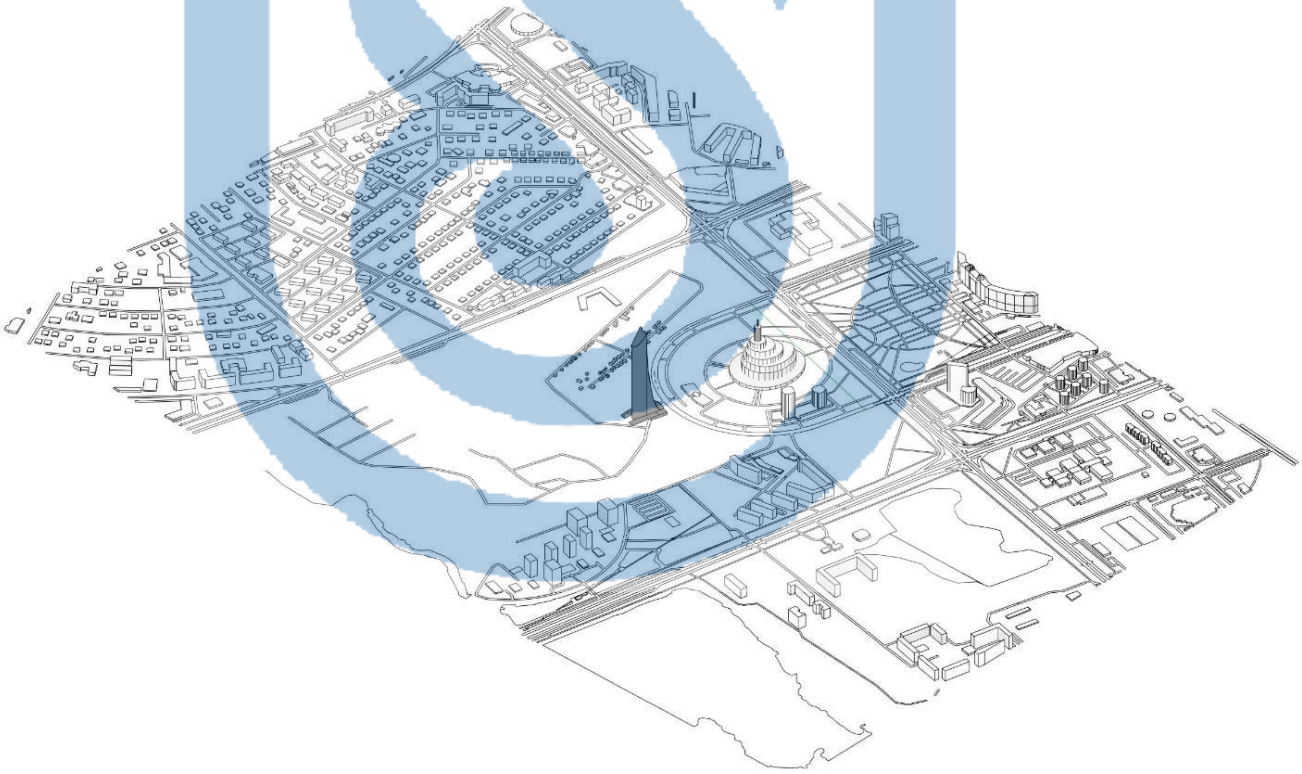
Жылы ауа-райы кезеңінің орташа ұзақтығы: 144 тәулік (26.04 – 29.09 айлар арасы) (СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы», кесте 3.1)

Құрылыс аймағының сейсмикалығы: 5 балл



1.5 Сурет – Құрылыс алаңының спутниктан көрінісі

1.6 Сурет – Ғимараттың ситуациондық планы



1.7 Сурет – Ғимараттың ситуациондық планы

1.6 Жабын конструкцияның жылуөткізгіштікке есебі

1.1 Кесте – Жабын конструкцияның құрылымы

Қабат атауы	Тығыздығы γ, кг/м3	Қабат қалындығы δ, м	Жылу өткізгіштік коэффициенті λ, Вт/(м · ºС)	Жылу сіңіру коэф Вт/(м^2 · ºС)
Болат-темірбетонды төсеніш	2500	0,265	0,8	9,8
Цемент төсеніші	2500	0,02	0,76	9,2
Гидроизоляция	150	0,005	0,052	0,89
Керамикалық тақта	2300	0,007	1,5	9,6

Ішкі ауаның есептік температурасы: $t_в$ = 20ºС

Конструкцияның сыртқы бетінің ауаға қатысты позициясының коэффициенті: n = 1 (ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 «Құрылыс теплотехникасы»);

Қоршағыш конструкциясының ішкі бетінің жылу беру коэффициенті: $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м2·°С) (ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 «Құрылыс теплотехникасы», кесте 5)

Жабын конструкциясының сыртқы бетінің жылу беру коэффициенті: $\alpha_н$ = 17 Вт/(м2·°С) (ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 «Құрылыс теплотехникасы», кесте 7)

Жылыту кезеңінің орташа температурасы $t_{от.пер.ср.}$ = -8,1°С

Жылыту кезеңінің ұзақтығы: 221 тәулік (29.09 – 26.04 айлар арасы) (СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы», кесте 3.1)

Жылыту кезеңінің дәрежесін есептейміз:

$$ЖКД = (t_в - t_{от.пер\ ср.}) \cdot z_{от} = (20 + 8{,}1) \cdot 221 = 6210$$

Жылулық тозуға төзімділіктің ең төменгі деңгейін анықтаймыз: $R_{0тр}$ = 5,2 м^2 · °С/Вт (ҚР ЕЖ 2.04-107-2013 «Құрылыс теплотехникасы», кесте 4)

R_0 жылу беру қабырғасының белгіленген конструкциясының кедергісін анықтаймыз:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}265}{0{,}8} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{0{,}005}{0{,}052} + \frac{0{,}007}{1{,}5} + \frac{1}{17} = 5{,}7$$

Шартты түрде плитаның белгіленген конструкциясының жарамдылығын тексереміз:

$$R_0^{норм} = 5{,}2\ \frac{м^2 \cdot С}{Вт} < 5{,}7\ \frac{м^2 \cdot С}{Вт}$$

Шарт орындалды.

2 Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі

2.1 Қоршағыш конструкция есебі

Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер – бұл объект туралы қажетті ақпарат. Соның негізінде есептеулер жүргізіледі.

Құрылымды орнату және пайдалану жоспарланған объектінің географиялық координаттары СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы» аймақтандыру карталарымен анықталады.

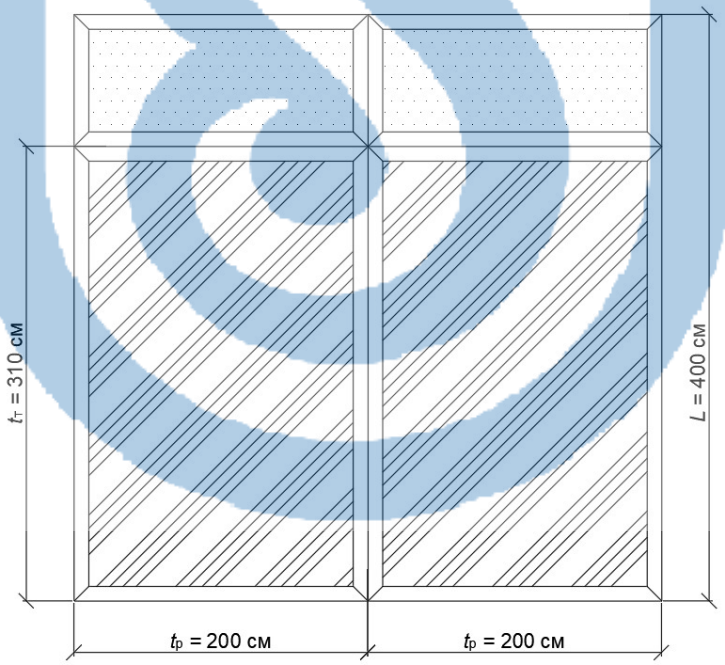
1. Әйнектелу түрі: стеклопакетпен;
2. Витраждың жер үстіндегі максималды орнатылатын биіктігі – *256* м;
3. Ригельдің орнатылу қадамы: $L_т = 4$ м;
4. Тіректің орнатылу қадамы: $L_р = 2$ м;

Есептеу критерийі - құрылымның нақты өлшемдерінің мәндері рұқсат етілгеннен шектік мәндерінен аз болуын қамтамасыз ету.

Есептеу барысында қажетті профильдар сортаменттен қабылданады. Сортамент ТМД елдері бойынша кеңінен таралған ТБМ компаниясының ALUMARK алюминий жүйесіне байланысты қабылданады.

Профильдер үшін СП 128.13330.2012 «Алюминий конструкциялары» сейкес алюминийдің АД31Т1 маркасы қабылданады.

Стеклопакет үшін ALUMARK сортаментерінің арасынан F50 сериясы қабылданады.



Сурет 2.1 – Қоршағыш элементтің есептік сұлбасы

Тіректі жел жүктемесі үшін деформацияға есептеу (1-ші жағдай)

Тірек қимасының қажетті инерция моментінің бағыты сыртқы

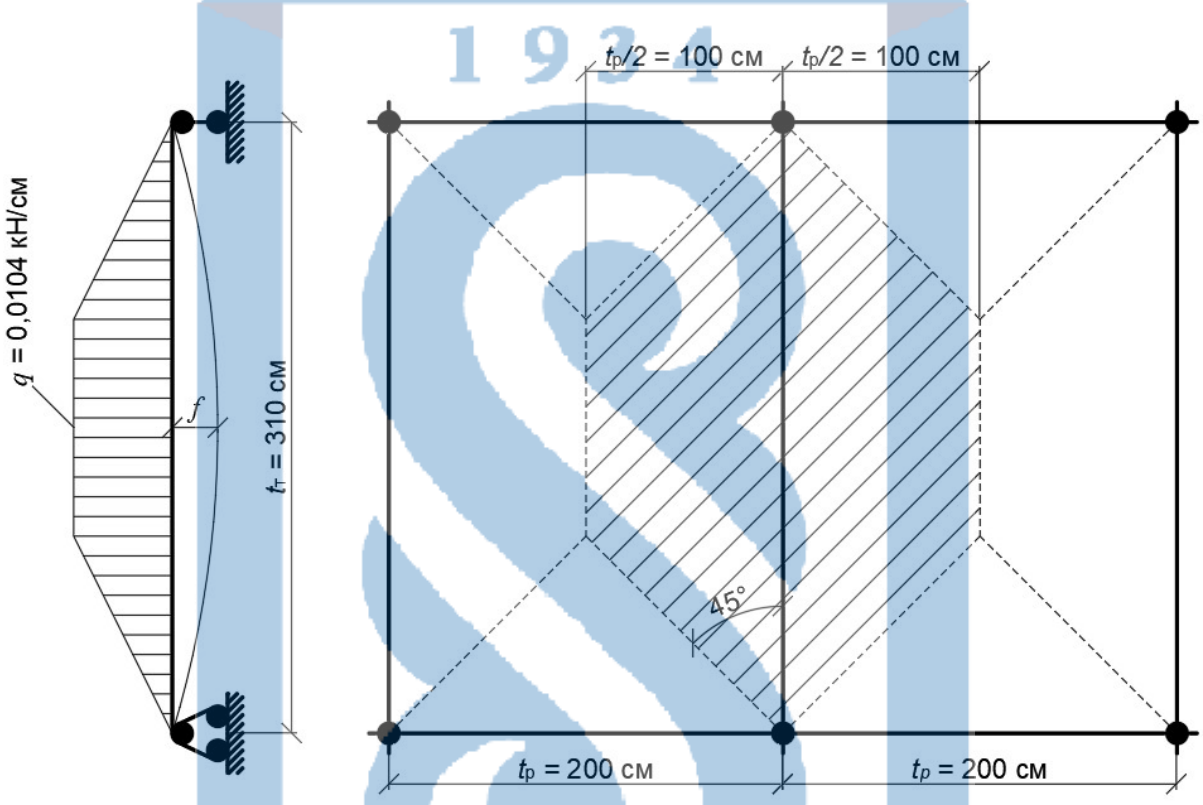
күштердің әсер ету бағытына сәйкес таңдалады.

Профильдің қажетті инерция моменті *4* жобалық жағдайда анықталады.

Есептеудің қарапайымдылығы үшін үш жағдайда да тіректі бір аралықты топсалы-жылжымайтын етіп бекіту схемасы қолданылады.

Тіректі жел жүктемесі үшін деформацияға есебі барлық тік орнатылған тіректер үшін қолданылады.

Тірекке сырттан әсер етуші жүктеме ретінде СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Жүк көтергіш конструкцияларға әсерлер» сәйкес жел жүктемесінің орташа құрамдас бөлігінің нормативтік мәні қабылданады.



2.2 Сурет – Тіректің жел жүктемесі үшін деформациясының есептік схемасы

Тірекке жел жүктемесі әсерінен түсетін бірқалыпты таралған жүктеме:

$$q = \gamma_f \cdot w_m \cdot \frac{F_ж}{t_т} = 1 \cdot 0{,}77 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{4{,}2 \cdot 10^4}{310} = 0{,}0104 \text{ кН/см}$$

мұндағы $\gamma_f = 1{,}0$ – СП РК EN 1990:2002+A1:2005 «Күш түсетін конструкцияны жобалау» 1.3 тармағына сәйкес қабылданған жүктеменің қауіпсіздік коэффициенті.

$w_m = 0{,}77 \cdot 10^{-4}$ – СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы» сурет А.3 сәйкес жел жүктемесінің орташа құрамдас бөлігі.

$F_ж$ – тіректің жүк тасымалдану аймағы:

$t_т \geq t_р$ болғандықтан: $F_ж = (t_т \cdot t_р - 0{,}5 \cdot t_р^2) = 4{,}2 \cdot 10^4$ см^2

Тірек қимасының инерция моменті келесі шартты қанағаттандыруы қажет:

$$I_n \geq I_{n,min}$$

мұндағы I_n – сортаменттен қабылданған тірек қимасының инерция моменті;

$I_{n,min}$ – тірек қимасының минималды қажетті инерция моменті.

x-x осьіне қатысты тіректің минималды қажетті инерция моменті:

$$I_{x,min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L_p^4}{E \cdot f_{max}} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{0{,}0104 \cdot 310^4}{7{,}1 \cdot 10^3 \cdot 0{,}8} \cdot 1{,}29 \cdot 1{,}28 = 538{,}34 \text{ см}^4$$

мұндағы $k_1 = 1{,}29$ – толтырғыш шыны материал мөлшерін ескеретін түзету коэффициенті;

$k_2 = 1{,}28$ – тіректің/ригельдің жиегі бойымен иілуін ескеретін түзету коэффициенті;

$E = 7{,}1 \cdot 10^3$ кН/см^2 – СП 128.13330.2012 «Алюминий конструкциялары» 3-кестесіне сәйкес жұмыс температурасы *–40*-тан *+50°C* үшін алюминийдің серпімділік модулі.

2.1 Кесте – Толтырғыш шыны материал мөлшерін ескеретін түзету коэффициенті

Шынының биіктігі, см	240	250	270	290	300	310	325	350	375	400
k_1 түзету коэффициенті	1,00	1,08	1,12	1,21	1,25	1,29	1,35	1,46	1,56	1,67

2.2 Кесте – Тіректің жиегі бойымен иілуін ескеретін түзету коэффициенті

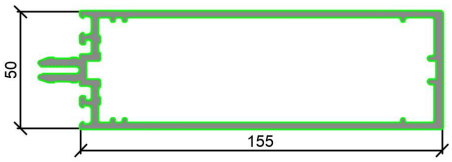
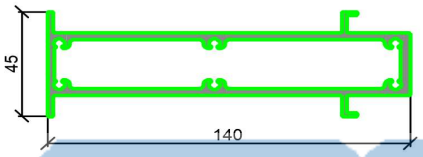
Тірек ұзындығы, см	240	250	275	300	310	325	350	375	400
k_2 түзету коэффициенті	1,00	1,04	1,14	1,24	1,28	1,34	1,44	1,55	1,66

Егер қоршағыш конструкциясының биіктігі *2400* мм-ден асып, еденнен төбеге дейін созылса, есептеу кезінде k_1 және k_2 коэффициенттері қолданылады. Олар жоғарыда көрсетілген кестелерден интерполяция арқылы табылады.

Жоғарыда есептелген тіректің минималды қажетті инерция моментіне байланысты сортаменттен қабылдаймыз: тірек ALM150155+ALM465140 ($I_x = 592{,}4$ см^4, $I_y = 57{,}7$ см^4, $A_n = 10{,}14$ см^2)

2.3 Кесте – Сортаменттен қабылданған тірек қимасы

Қоршағыш конструкция	Қимасы	Инерция моменті, см^4		Қарсылық моменті, см^4		Жалпы қима ауданы, см^2
		I_x	I_y	W_x	W_y	A_n

Тірек ALM150155		*350,6*	*41,2*	*39,0*	*16,0*	*10,14*
Күшейткіш профиль ALM465140		*241,8*	*16,5*	*34,1*	*14*	
		592,4	*57,5*	*73,1*	*30*	

Құрылымдық элементтердің (тіректердің, ригельдердің) жүк көтергіштігіне қойылатын талаптарды орындау үшін *күшейткіш профильдерді* қолдана отырып статикалық сипаттамаларды (I_x, I_y, A_n) күшейтуге болады.

Күшейткіш профильдер *250* мм қадаммен негізгі профильдің ішінен орнатылады.

Қабылданған тірек қимасының инерция моменті келесі шартты қанағаттандырады:

$$I_x = 592{,}4 \text{ см}^4 \geq I_{n,min} = 538{,}34 \text{ см}^4$$

Тіректің жел жүктемесі әсерінен нақты ауытқуы:

– стеклопакетпен әйнектелу үшін:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L_т^4}{E \cdot I_x} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{0{,}0154 \cdot 310^4}{7{,}1 \cdot 10^3 \cdot 592{,}4} \cdot 1{,}29 \cdot 1{,}28 = 0{,}727 \text{ см}$$

СП 128.13330.2012 «Алюминий конструкциялары» 34-кестесіне сәйкес тіректің шектік ауытқуы:

– стеклопакетпен әйнектелу үшін: $f_{max} = \frac{l}{300} = \frac{310}{300} = 1{,}03$ см

Стеклопакетпен әйнектелген кезде максималды ауытқу *8* мм деп қабылданады.

Тіректің шыныдан түсетін жүктеме әсерінен нақты ауытқуы шектік ауытқудан кем:

$$f = 0{,}727 \text{ см} \leq f_{max} = 0{,}8 \text{ см}$$

1-ші есептік жағдай үшін барлық қажетті шарттар орындалды.

Тіректі икемділікке есептеу (2-ші жағдай)

Қабылданған тіректің жұмысқа қабілеттілік шарты:

$$\lambda = 29{,}42 \leq \lambda_{max} = 100$$

мұндағы λ_{max} = 100 – тіректің шектік икемділігі (СП 128.13330.2012 «Алюминий конструкциялары» кесте 33):

λ – тіректің есептік икемділігі:

$$\lambda = \frac{L_{x-x}}{i_x} = \frac{224{,}75}{7{,}64} = 29{,}42$$

мұндағы i_x – сортаменттен қабылданған тіректің инерция радиусы:

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A_n}} = \sqrt{\frac{592,4}{10,14}} = 7,64 \text{ см}$$

L_{x-x} – тұрақтылыққа есептеу кезіндегі тіректің шартты ұзындығы:

$$L_{x-x} = \mu \cdot L_p = 0,725 \cdot 310 = 224,75 \text{ см}$$

мұндағы $\mu = 0,725$ – бір қабатты рамалардың тұрақты қимасының бағандарының есептік ұзындығының коэффициенті (СП 128.13330.2012 «Алюминий конструкциялары» кесте 31).

x-x осьіне қатысты тіректің минималды қажетті инерция радиусы:

$$i_{x,min} = \frac{L_{x-x}}{\lambda_{max}} = \frac{224,75}{100} \approx 2,25 \text{ см}$$

Қабылданған тірек қимасының инерция радиусы келесі шартты қанағаттандырады:

$$i_x = 7,64 \text{ см} \geq i_{x,min} = 2,25 \text{ см}$$

2-ші есептік жағдай үшін барлық қажетті шарттар орындалды!

Ригельді жел жүктемесі үшін деформацияға есептеу (3-ші жағдай)

Жел жүктемесінің әсерінен ригельдің деформацияға есебі тіректің деформацияға есебіне (жобалаудың 1-ші жағдайы) сәйкес жүзеге асырылады.

Ригельге сырттан әсер етуші жүктеме ретінде СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Жүк көтергіш конструкцияларға әсерлер» сәйкес жел жүктемесінің орташа құрамдас бөлігінің нормативтік мәні қабылданады.

Ригельге жел жүктемесі әсерінен түсетін бірқалыпты таралған жүктеме:

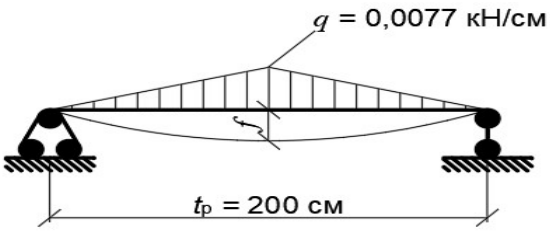
$$q = \gamma_f \cdot w_m \cdot \frac{F_ж}{t_р} = 1 \cdot 0,77 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{2 \cdot 10^4}{200} = 0,0077 \text{ кН/см}$$

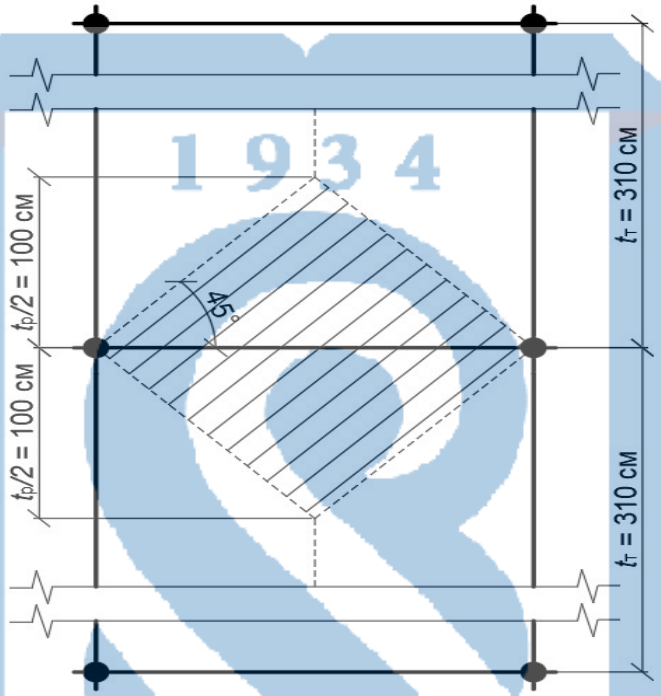
мұндағы $F_ж$ – ригельдің жүк тасымалы аймағы:

$$F_{ж} = 0,5 \cdot t_р^2 = 0,5 \cdot 200^2 = 2 \cdot 10^4 \text{ см}^2$$

x-x осьіне қатысты ригельдің минималды қажетті инерция моменті:

$$I_{x,min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L_p^4}{E \cdot f_{max}} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,0239 \cdot 200^4}{7,1 \cdot 10^3 \cdot 0,8} \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 28,24 \text{ см}^4$$

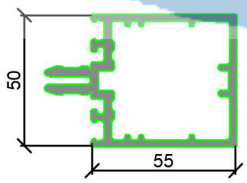


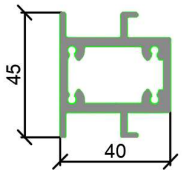


Сурет 2.3 – Ригельдің жел жүктемесі үшін деформациясының есептік схемасы

Сортаменттен қабылдаймыз: ригель ALM150055+ALM465040 ($I_x = 38,9$ см^4, $I_y = 23,6$ см^4, $A_n = 5,57$ см^2)

2.4 Кесте – Сортаменттен қабылданған ригель қимасы

Қоршағыш конструкция	Қимасы	Инерция моменті, см^4		Қарсылық моменті, см^4		Жалпы қима ауданы, см^2
		I_x	I_y	W_x	W_y	A_n
Ригель ALM150055		29,2	16,2	8,0	6,3	

Күшейткіш профиль ALM465040		*9,7*	*7,4*	*4,8*	*3,2*	*5,57*
		38,9	*23,6*	*12,8*	*9,5*	

Қабылданған ригель қимасының инерция моменті келесі шартты қанағаттандырады:

$$I_x = 38{,}9\ \text{см}^4 \geq I_{x,min} = 28{,}24\ \text{см}^4$$

Ригельдің жел жүктемесі әсерінен нақты ауытқуы:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L_p^4}{E \cdot I_x} \cdot k_1 \cdot k_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{0{,}0077 \cdot 200^4}{7{,}1 \cdot 10^3 \cdot 38{,}9} \cdot 1 \cdot 1 \approx 0{,}581\ \text{см}$$

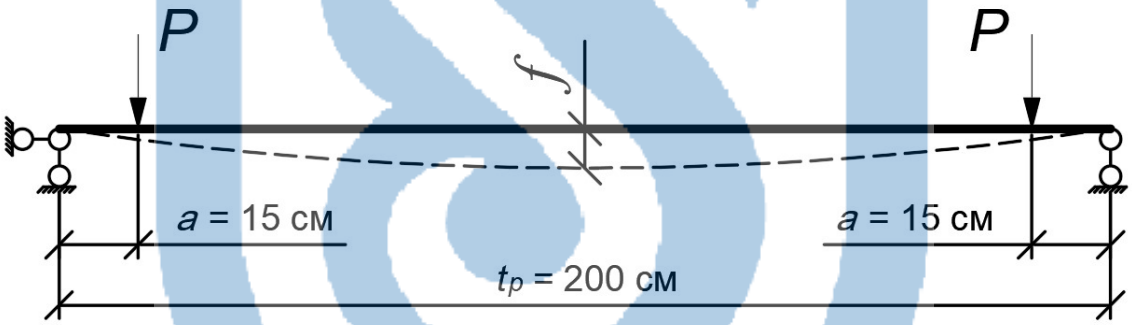
Ригельдің жел жүктемесі әсерінен нақты ауытқуы шектік ауытқудан кем:

$$f = 0{,}581\ \text{см} \leq f_{max} = 0{,}8\ \text{см}$$

3-ші есептік жағдай үшін барлық қажетті шарттар орындалды.

Ригельді шыныдан түсетін жүктеме үшін деформацияға есептеу (4-ші жағдай)

Қоршағыш конструкцияның негізгі элементтері жел жүктемесіне қарсы бірігіп жұмыс атқарса, толтырғыштан түсетін негізгі жүктемеге қарсы ригельдер жұмыс атқарады. Себебі ригельдер горизонтальды бағытта негізгі диафрагма болады.



2.4 Сурет – Ригельдің шыныдан түсетін жүктеме үшін деформациясының есептік схемасы

Ригельдің шыныдан түсетін жүктеме әсерінен нақты ауытқуы:

$$f = \frac{P \cdot a}{48 \cdot E \cdot I_y} \cdot (3 \cdot t_{max}^2 - 4 \cdot a^2) = \frac{3{,}1 \cdot 15}{48 \cdot 7{,}1 \cdot 10^3 \cdot 24{,}8} \cdot (3 \cdot 200^2 - 4 \cdot 15^2) = 0{,}655\ \text{см}$$

мұндағы $a = 15$ – күш түсетін нүктесінен тірекке дейінгі қашықтық, см;

I_y – у-у осьіне қатысты профильдің инерция моменті, см^4;

P – толтыру элементінің (шынының) t_{max} аралықтағы максималды массасы:

$$P = t_{max} \cdot t_p \cdot \sum_{j=1}^{n} \delta_j \cdot \gamma_{\text{шыны}} = 200 \cdot 310 \cdot 2{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot (2 \cdot 0{,}6 + 0{,}8) = 310\ \text{кг} = 3{,}1\ \text{кН}$$

мұндағы δ_j – ригель қимасындағы j-ші шынының қалыңдығы, см;

$\gamma_{шыны} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ кг/см^3 - шынының үлестік салмағы.

y-y осіне қатысты ригельдің минималды қажетті инерция моменті:

$$I_{y,min} = \frac{P \cdot a}{48 \cdot E \cdot f_{max}} \cdot (3 \cdot t_{max}^2 - 4 \cdot a^2)$$

$$= \frac{3,1 \cdot 15}{48 \cdot 7,1 \cdot 10^3 \cdot 0,8} \cdot (3 \cdot 200^2 - 4 \cdot 15^2) = 20,3 \text{ см}^4$$

Қабылданған ригель қимасының инерция моменті келесі шартты қанағаттандырады:

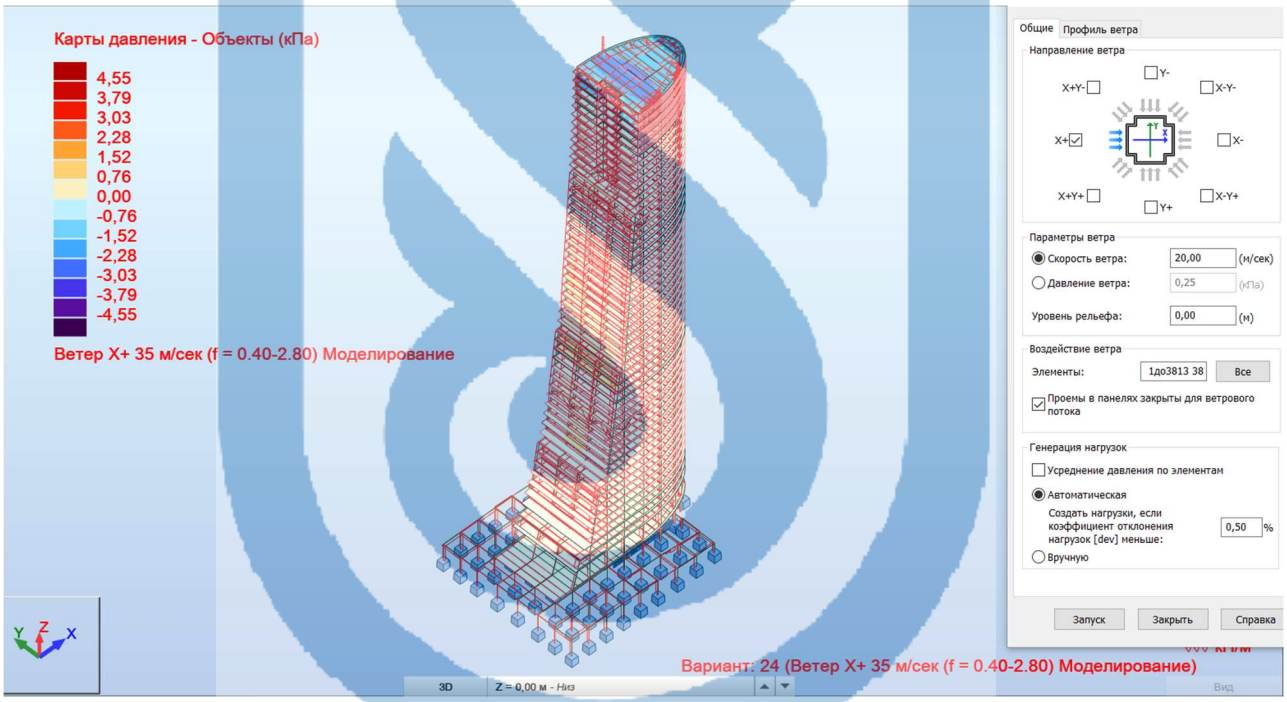
$$I_y = 24,8 \text{ см}^4 \geq I_{y,min} = 20,3 \text{ см}^4$$

Ригельдің шыныдан түсетін жүктеме әсерінен нақты ауытқуы шектік ауытқудан кем:

$$f = 0,698 \text{ см} \leq f_{max} = 0,8 \text{ см}$$

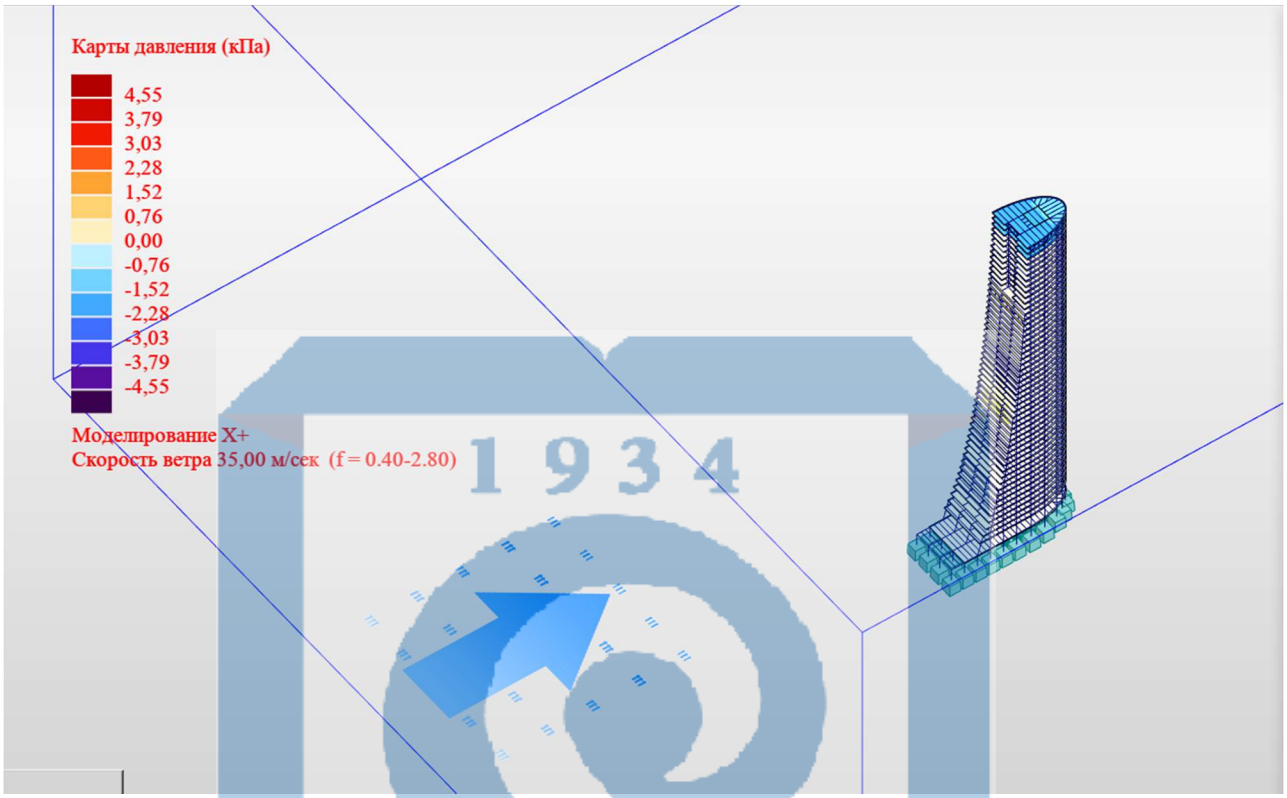
4-ші есептік жағдай үшін барлық қажетті шарттар орындалды.

2.2 Есептік схеманы жел тоннелінде тексеру



Қазақстан Республикасының аумағын аймақтық бөлу картасында негізгі желдің жылдамдығы негізінде (Ж қосымшасы қараңыз) IV желдің ауданы:

$Q(b)$ = 0,77 кПа = 35м/секунд үшін базалық жылдамдықтың басы.



Арын жылдамдығының шың мәні - 4,55 кПа

2.3 Ригель мен ара-жабын есебі

Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

Қоршау арқалықтары B = 3 м қадаммен орналасқан және сыртқы арматуралау Н114-750-1,0 маркалы болат пішінделген табақтан жасалған монолитті темірбетон плитамен біріктірілген (қима биіктігі 114 мм, салмағы 15,4 кг/м^2).

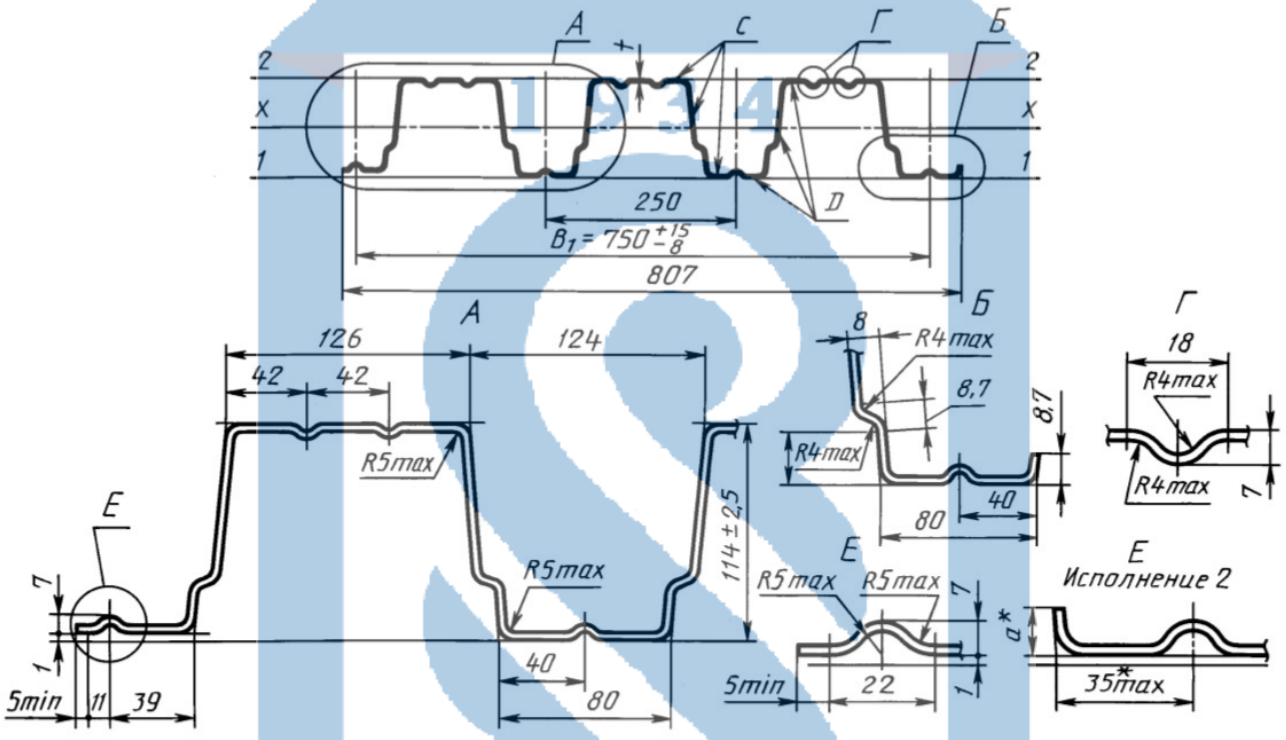
Тақтаның бетонды сөресінің қалыңдығы профильденген төсеніштің үстіндегі 140 мм-ге тең.

Арқалықтармен плитаның бірлескен жұмысы арқалықтардың осі бойында бір қатарға орналасқан диаметрі d = 40 мм (S275 маркалы болат) тік анкерлік өзекшелермен қамтамасыз етіледі. Плита 50/60 класты бетоннан жасалған (СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 сәйкес f_{ck} = 50 МПа, f_{cd} = 33,3 МПа, E_{cm} = 37000 МПа).

2.5 Кесте – 1 м^2 аражабынға түсетін жүктемені жинақтау

№	Жүктемелердің аталуы	Нормативтік жүктемелер *Н/м*^{2}	γ_f	Есептік жүктемелер *Н/м*^{2}
Тұрақты жүктемелер				

1	Болат-темірбетоны плита *σ = 265 мм, (ρ = 1950 кг/м³)*	*5168*	*1,35*	*6977*
2	Цемент төсеніші: *σ = 20 мм, (ρ = 2500 кг/м³)*	*500*	*1,3*	*650*
3	Керамикалық плита: *σ = 7 мм, (ρ = 2600 кг/м³)*	*182*	*1,1*	*200*
4	Қоршағыш конструкция: *m = 550 кг*			*514*
5	Инженерлік жүйелер:			*500*
Барлығы				***8841***
Уақытша жүктемелер				
6	Қалқалар			*500*
7	Пайдалы: • Офистар үшін • Тұрғын			 *2000* *3000*
Барлығы				***5500***
Толық жүктеме				
Барлығы				***14341***



2.5 Сурет – Н114-750-1,0 төсенішінің геометриялық өлшемдері

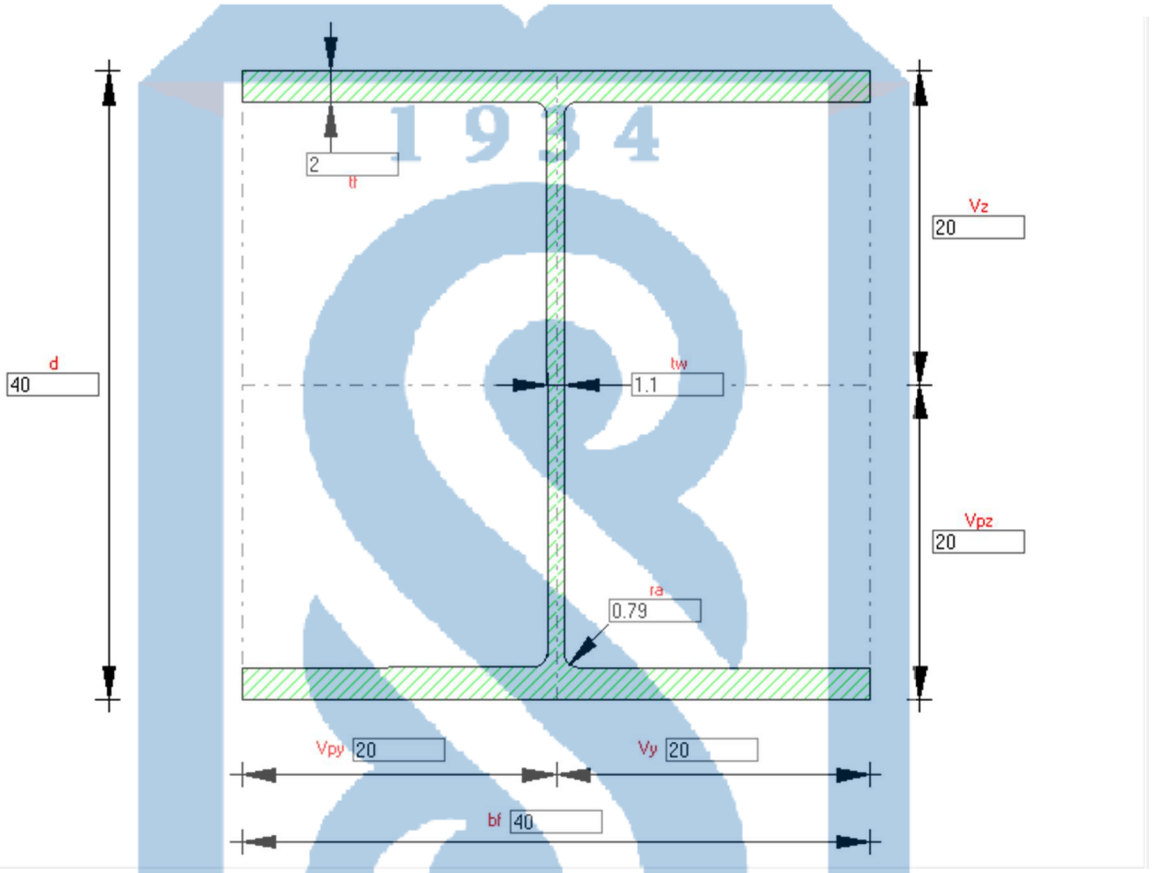
2.6 Кесте – Н114-750-1,0 төсенішінің технологиялық көрсеткіштері

Төсеніш маркасы	Қалыңдығы *t*, мм	Көлденең қиманың ауданы *A*, см^2	1 м ұзындықты массасы, кг	1 м енінің анықтамалық мәндері						Масса 1 м^2, кг	Дайындаманың ені, мм
				Қысылған тар сөрелерде			Қысылған кең сөрелерде				
				Инерция моменті $I_р$, см^4	Кедергі моменті см^3		Инерция моменті $I_р$, см^4	Кедергі моменті см^3			
					W_{x1}	W_{x2}		W_{x1}	W_{x2}		
Н114-750-1,0	1,0	14,0	11,7	383,6	63,8	71,1	383,6	63,8	71,1	15,4	1400

Тұрғызу кезеңіндегі арқалықты есептеу

Алдын ала ГОСТ26020-83 бойынша WWF400x157 ыстықтай илектелген двутавр арқалығын қабылдаймыз. S450 арқалықтары болат маркасы (СП РК EN 10025-2 f_y = 440 МПа, f_u = 550 МПа, E = 210000 МПа сәйкес). 2.6 суреттегі белгілерге сәйкес екі таврдың геометриялық сипаттамалары:

h = 400 мм, b = 400 см, t_w = 11 мм, t_f = 20 мм, r_1 = 7,9 мм, I_y = 62500 см^4, W_y = 208 см^3, A = 201 см^2



2.6 Сурет – Ригель қимасының геометриялық өлшемдері

Әсер ету шамасын анықтау

Арқалықты тұрғызу сатысында өз салмағынан, пішінделген төсемнің салмағынан, жаңа салынған бетонның салмағынан (25 кН/м^3) және жабынды салу процесінде жабдықтар мен адамдардың массасынан монтаждау жүктемесінен (0,5 кН/м^2) жұмыс істейді. Пішінделген төсеніш қимасының биіктігі шегіндегі бетонның келтірілген қалыңдығы 140 мм-ге тең

мұндағы s = 250 мм-төсеніш гофрларының арасындағы қашықтық,

h_p = 114 мм-төсеніш қимасының биіктігі,

b_n = 80 мм – төменгі сөренің ені,

b_w = 124 мм – жоғарғы сөрелер арасындағы учаскенің ені,

b_s = 250 мм-пішінделген төсеніш гофрларының арасындағы қашықтық.

Ішінара қауіпсіздік факторларының шамалары А.1.2 (А) ҚР СН 1990: 2002 + А1: 2005/2011 кестесіне сәйкес алынған:

– тұрақты жүктемелер үшін: γ = 1,35,

– уақыт жүктемелері үшін: γ = 1,5.

Арқалықтағы ішкі күштің есептік мәнін анықтаймыз. Ең жоғары иілу сәті:

$$M_{Ed,\text{оп}} = 564{,}96 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Максималды көлденең күш:

$$V_{Ed} = 526{,}2 \text{ кН}$$

Қиманың көтергіш қабілетін анықтау

Иілу кезінде қиманың көтергіш қабілетін ҚР СН EN 1993-1 1: 2005/2011 нормаларының нұсқауларына сәйкес анықтаймыз. Қос таврдың көлденең қимасының класын анықтаймыз

Қысу кезінде қабырға иілгіштігінің шарты:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/440} = 0{,}73$$

$$h / t_w = 344{,}19 / 11 = 31{,}29 < 72 \cdot \varepsilon = 72 \cdot 0{,}73 = 52{,}6$$

Қысу кезінде сөренің икемділік шарты:

$$(0{,}5 \cdot b - 0{,}5 \cdot t_w - r_1) / t_f = (0{,}5 \cdot 400 - 0{,}5 \cdot 11 - 7{,}9) / 20 = 9{,}33 < 14 \cdot \varepsilon = 14 \cdot 0{,}73 = 10{,}22$$

Көлденең қима 3 класқа жатады.

Монтаждау жұмыстары кезінде анкерлік өзектер көлденең жазықтықта оның жоғарғы Сығылған белдігін бекітуді қамтамасыз ететін және аралықтардағы Арқалықтың иілуінің жазық формасының орнықтылығын жоғалтуды болдырмайтын профильденген төсеніш арқылы Арқалыққа дәнекерленеді.

Тірек сәттерінің әрекет ету аймағында Арқалықтың қысылған төменгі белдігі көлденең бағытта бекітілмеуі мүмкін, бұл оның орнықтылығын жоғалту мүмкіндігін алдын ала анықтайды. Бұл мән-жайларды есепке алу Mc,Rd иілу сәтінің шамасын төмендету коэффициенті арқылы жүзеге асырылады, ол ҚР СН en 1993-1:2005/2011 (6.3) нұсқауларына сәйкес анықталады. Шаманы анықтау үшін келесі сипаттамаларды есептейміз.

Төменгі белдік инерция радиусы:

$$i_{zp} = b/\sqrt{12} = 40/\sqrt{12} = 11{,}5$$

Шамасын төмендету коэффициентін χ анықтаймыз қисық бойынша "c" ҚР ҚН EN 1993-1-1:2005/2011 (Сурет 6.4) (χ = 0,85).

M_{ed} иілу сәтінің есептік мәні шартты қанағаттандыруы тиіс:

$$M_{Ed,\text{оп}} / (\chi \cdot M_{c,Rd}) < 1$$

$$564{,}96 / (0{,}85 \cdot 1406{,}25) = 0{,}47 > 1$$

Ved көлденең күштің есептік мәні шартты қанағаттандыруы тиіс:

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

$$526{,}26 / 4238{,}45 = 0{,}124 < 1$$

Тұрғызу кезеңінде иілу кезінде Арқалықтың көтеру қабілеті қамтамасыз етілген.

Тіректік қима бетонындағы созу кернеулерін анықтау

Осы құралдың 5.4.1.2 тармағына сәйкес Арқалықтың тірек аймақтарындағы бетон плитасының тиімді енін анықтаймыз.

$$b_{eff,2} = b_o + b_{e1} + b_{e2}$$

мұндағы $b_0 = d = 4$ см.

$$b_{e1} = b_{e2} = L_e / 8 = 4{,}125 / 8 = 0{,}51 \text{ м} < 0{,}5 \cdot a = 0{,}5 \cdot 3 = 1{,}5 \text{ м}$$

мұндағы $L_e = 0{,}25 \cdot (L + L) = 0{,}25 \cdot (9{,}5 + 9{,}5) = 4{,}125$ м.

$$b_{eff,2} = 0{,}04 + 0{,}51 + 0{,}51 = 1{,}06 \text{ м}$$

Бетонның серпімділігінің тиімді модулін анықтаймыз:

$$E_{c,eff} = 0{,}5\, E_{cm} = 0{,}5 \cdot 37000 = 18500 \text{ МПа}$$

Болат пен бетонның серпімділік модульдерінің арақатынасы:

$$n = E_a / E_{c,eff} = 210000 / 18500 = 11{,}35$$

Бетон плитаның келтірілген ені:

$$b = b_{eff,2} / n = 1{,}06 / 11{,}35 = 0{,}09 \text{ м}$$

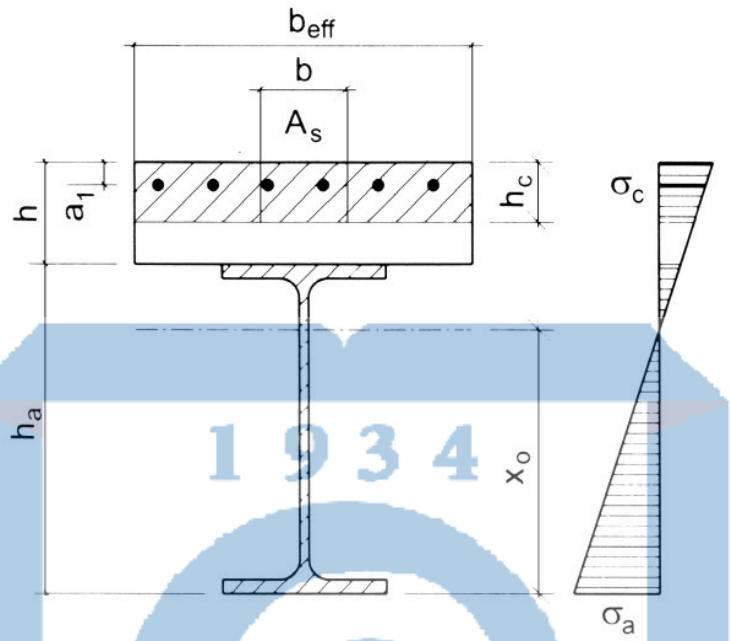
Бетон плитасын арқалықтар тіректерінің үстінен арматуралауды ені $b_{eff,2}$ = 1,06 м (A_s = 6,79 см^2, f_{sd} = 275 МПа) учаскеде 17 см қадаммен орнатылған диаметрі 12 мм 6 өзекше жүзеге асырамыз. Өзектің осьтері плитаның жоғарғы қырынан a_1 = 2 см қашықтықта орналасқан.

Болат-темір бетонды қиманың бейтарап осінің жағдайын анықтаймыз (2.7 Сурет).

$$x_o = [A_a \cdot h_a / 2 + b \cdot h_c \cdot (h_a + h - h_c / 2) + A_s \cdot (h_a + h - a_1)] / (A_a + h_c \cdot b + A_s) =$$
$$= [201 \cdot 40/2 + 9 \cdot 14 \cdot (40 + 25{,}4 - 12/2) + 6{,}79 \cdot (40 + 25{,}4 - 2)] / (201 + 14 \cdot 9 + 6{,}79) =$$
$$= 35{,}7 \text{ см}$$

Анықтаймыз инерция моменті сталежелезобетонного қимасының жоқ бетонда жарықтар:

$$J_1 = J_x + A_a (x_o - h_a / 2)^2 + bh^3/12 + b_{hc} (h_a + h - h_c /2 - x_o)^2 + A_s (h_a + h - a_1 - x_o)^2 =$$
$$= 62500 + 201 \cdot (35{,}7 - 40/2)^2 + 9 \times 14^3 /12 + 9 \times 14 \times (40 + 25{,}4 - 14/2 - 35{,}7)^2 + 6{,}79 \times$$
$$(40 + 25{,}4 - 2 - 35{,}7)^2 = 215991 \text{ см}^4$$



2.7 Сурет – Болат-темір бетонды арқалықтың тірек қимасындағы бейтарап осьтің және кернеудің жағдайын анықтауға

Бетон плитадағы созылатын кернеу:

$$\zeta_c = M_{Ed,оп} \cdot (h_a + h - a_1 - X_o) / n \cdot J_1 =$$

$$= [564{,}96 \cdot 10^{-3} \cdot (40 + 25{,}4 - 2 - 35{,}7) \cdot 10^{-2}] / (11{,}36 \cdot 215911 \cdot 10^{-8}) = 6{,}38 \text{ МПа}$$

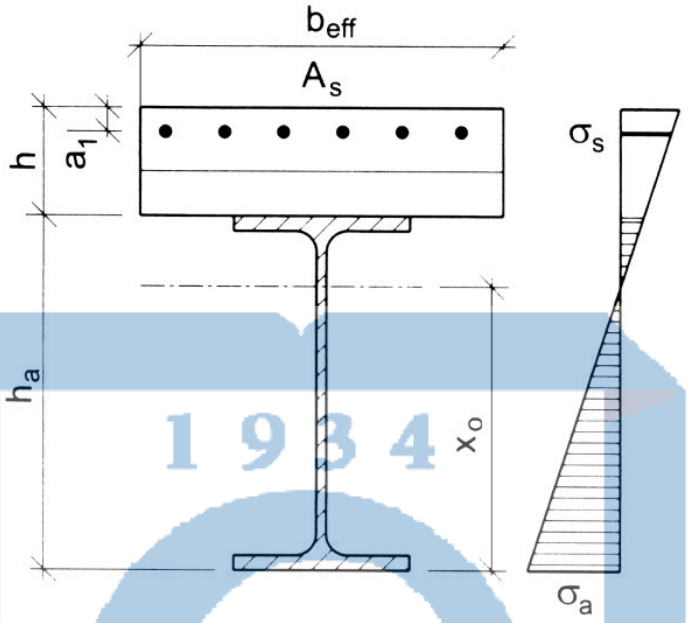
$$\zeta_c = 6{,}38 \text{ МПа} > 2 \cdot f_{ctm} = 2 \cdot 4{,}1 = 8{,}2 \text{ МПа}$$

Бетондағы кернеу оның созылу кедергісінен аспағандықтан, Арқалықтың одан әрі есебін тіректік қималарда сызаттардың пайда болуын ескермей жүзеге асырамыз.

Арқалықта иілу сәттерін олардың қайта бөлінуін ескере отырып анықтау

Бетон плитада жарықтардың пайда болуы Арқалықтың тірек аймақтарында болат-темір бетонды қиманың иілмелі қаттылығының төмендеуіне әкеледі.

Бейтарап осьтің жағдайын және тірек аймағындағы бетон плитасында жарықтары бар болат - темір бетонды қиманың Инерция сәтін анықтаймыз- созылған аймақтағы бетонды есепке алмай (2.8 Сурет).



2.8 Сурет – Бетон плитадағы жарықтары бар тірек қимасының бейтарап осінің орналасуын анықтауға

Болат-темір бетонды қиманың бейтарап осінің жағдайын анықтаймыз (2.8 Сурет).

$$x_o = [\, A_a \cdot h_a / 2 + A_s \cdot (h_a + h - a_1)] / (A_a + A_s) =$$

$$= [\, 201 \cdot 40/2 + 6{,}79 \cdot (40 + 25{,}4 - 2)] / (201 + 6{,}79) = 21{,}42 \text{ см.}$$

Анықтаймыз инерция моменті сталежелезобетонного қимасының жоқ бетонда жарықтар:

$$J_2 = J_x + A_a \cdot (x_o - h_a / 2)^2 + A_s \cdot (h_a + h - a_1 - x_o)^2 =$$

$$= 62500 + 201 \cdot (21{,}42 - 40/2)^2 + 6{,}79 \cdot (40 + 25{,}4 - 2 - 21{,}42)^2 = 74871 \text{ см}^4$$

Бейтарап осьтің жағдайын және бетон плитаның бойлық арматуралауы жоқ Арқалықтың аралық учаскелерінде жарықсыз Болат-бетон қимасының Инерция сәтін анықтаймыз (2.9 Сурет).

Бетонды плитаның тиімді ені:

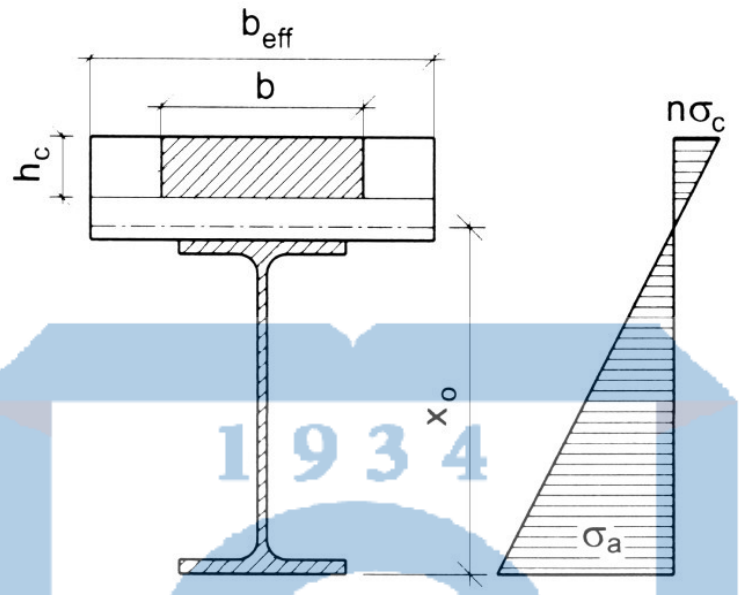
$$b_{eff} = b_0 + b_{e1} + b_{e2} = 0{,}04 + 0{,}95 + 0{,}95 = 1{,}94 \text{ м}$$

мұндағы $L_e = 0{,}8 \cdot L = 0{,}8 \cdot 9{,}5 = 7{,}6$ м

$$b_{e1} = b_{e2} = L_e / 8 = 7{,}6 / 8 = 0{,}95 \text{ м} < 0{,}5\ a = 0{,}5 \cdot 3 = 1{,}5 \text{ м}$$

Бетон плитаның келтірілген ені:

$$b = b_{eff} / n = 1{,}94 / 11{,}35 = 0{,}171 \text{ м}$$



2.9 Сурет – Бетон плитадағы жарықсыз аралық қиманың бейтарап осінің орналасуын анықтауға

Арқалықтың аралықтарындағы Болат бетон қимасының бейтарап осінің жағдайы:

$$x_o = [\, A_a \cdot h_a / 2 + b\, h_c \cdot (h_a + h - h_c / 2))] / (A_a + h_c \cdot b) =$$
$$= [201 \cdot 40 / 2 + 17{,}1 \cdot 14 \cdot (40 + 25{,}4 - 14/2)] / (201 + 14 \cdot 17{,}1) = 40{,}87 \text{ см}$$

Арқалықтың аралықтарындағы болат бетон қимасының Инерция моменті:

$$J_1 = J_x + A_a \cdot (x_o - h_a / 2)^2 + b \cdot h^3/12 + b \cdot h_c\, (h_a + h - h_c /2 - x_o)^2 =$$
$$= 62500 + 201 \cdot (40{,}97 - 40/2)^2 + 17{,}1 \cdot 14^3 /12 + 17{,}1 \cdot 14 \cdot (40 + 25{,}4 - 14/2 - 40{,}87)^2 = 228365 \text{ см}^4$$

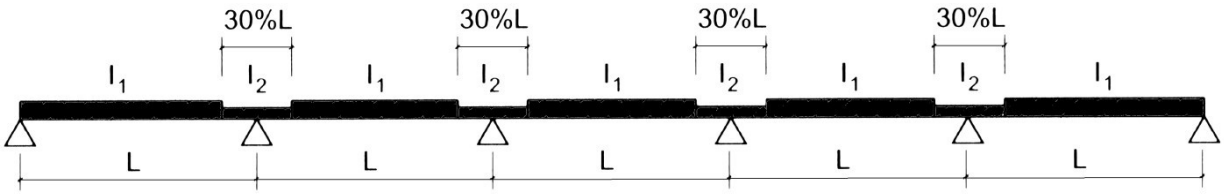
Статикалық Анықталмайтын жүйе ретінде кесілмеген Арқалықтағы аралық және тірек қималарындағы иілгіш қатқылдардың айырмашылықтарына байланысты ішкі күш – жігердің қайта бөлінуі-тіректердің үстінен иілу сәттерінің азаюы және олардың аралықтардағы ұлғаюы орын алады. Бұл жағдайда біркелкі бөлінген жүктемеден ішкі күштің шамаларын компьютерлік бағдарлама бойынша оның ұзындығы бойынша ауыспалы иілмелі қаттылығы бар кесілмейтін Арқалыққа арналған ретінде анықтаймыз (сурет). Бұл ретте есептеулерде қима инерциясы сәттерінің мынадай мәндерін қабылдаймыз:

– $J_2 = 74871$ см^4 для опорных участков длиной $0{,}3 \cdot L = 0{,}3 \cdot 9{,}5 = 2{,}85$ м;

– $J_1 = 228365$ см^4 – для пролетных участков балки.

Компьютерлік есептеу нәтижесінде есептік күштің келесі мәндері алынды:

$$M_{Ed,оп} = 564{,}26 \text{ кН·м}$$
$$V_{Ed} = 526{,}20 \text{ кН}$$



2.10 Сурет – Тіректердің үстіндегі темірбетон плитадағы жарықтары бар арқалықтың есептік моделі

Тірек үстіндегі қимадағы Арқалықтың көтергіш қабілетін тексеру

Оның пластикалық сатысында қиманың бейтарап осі екі Тавр қабырғасында болады деп пайымдай отырып, оның екі Тавр ауырлық орталығына қатысты жағдайы теңдіктен анықтаймыз:

$$2e \cdot f_{yd} \cdot t_w = f_{sd} \cdot A_s$$

мұндағы $e = f_{sd} \cdot A_s / (2 f_{yd} \cdot t_w) = 275 \cdot 6{,}79 / (2 \cdot 440 \cdot 11) = 0{,}19$ см.

Бейтарап оське қатысты арматурада иық созылатын күш:

$$s = d_c - 0{,}5e - a_1 = 55{,}6 - 0{,}5 \cdot 0{,}19 - 2 = 53{,}22 \text{ см}$$

мұндағы $d_c = 0{,}5 \cdot h + h_{pb} = 0{,}5 \cdot 400 + 256 = 556$ мм.

$h_{pb} = 114 + 140 = 256$ мм – пішінделген төсеніштің және бетон плитаның жиынтық қалыңдығы.

Пластикалық кезеңдегі иілу кезінде қиманың көтеруші қабілеті:

$$M_{pl,Rd} = f_{yd} \cdot W_y + f_{sd} \cdot A_s \cdot s =$$
$$= 440 \cdot 10^3 \cdot 208 \cdot 10^{-6} + 275 \cdot 10^3 \cdot 6{,}79 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}5322 = 190{,}9 \text{ кН·м}$$

Жылжу кезінде қиманың көтеруші қабілеті:

$$V_{pl,Rd} = f_{yd} \cdot A_v / \sqrt{3} = 440 \cdot 10^3 \cdot 44 \cdot \frac{10^{-4}}{\sqrt{3}} = 11177 \text{ кН}$$

мұндағы $A_v = h_a \cdot t_w = 40 \cdot 1{,}1 = 44$ см^2

Жылжу кезінде қиманың көтергіш қабілетін қамтамасыз ету шарты

$$V_{Ed} / V_{pl,Rd} < 1$$
$$526{,}26 / 11177 = 0{,}04 < 1$$

$V_{Ed} < 0{,}5\ V_{pl,Rd}$ ара қатынасы орындалғандықтан, майысу кезінде Арқалықтың тірек үстіндегі көтеру қабілетін қамтамасыз ету шарттан тексеріледі:

$$M_{Ed,оп} / M_{pl,Rd} < 1$$
$$564{,}96 / 190{,}9 = 2{,}95 > 1$$

Тірек иілу моментінің шамасы қиманың көтергіш қабілеттілігінен асып түскеннен кейін, ол пластикалық сатыға өткен кезде жұмыс Арқалықтағы ішкі күштерді қайта бөледі. Бұл ретте қайта бөлу шамасы:

$$M_{Ed,оп} / M_{pl,Rd} - 1 = 2{,}95 - 1 = 1{,}95 = 19\%$$

3 класты бөлімдері үшін ҚР ЕН 1993-1-1: 2005/2011 рұқсат етілген 25% мәнінен аспайды.

Аралық қимадағы Арқалықтың көтергіш қабілетін тексеру

Бейтарап осьтің орналасуын тексеріңіз:

$$0{,}85 \cdot f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot h_c = 0{,}85 \cdot 33{,}3 \cdot 10^3 \cdot 1{,}94 \cdot 0{,}14 = 7687 \text{ кН}$$

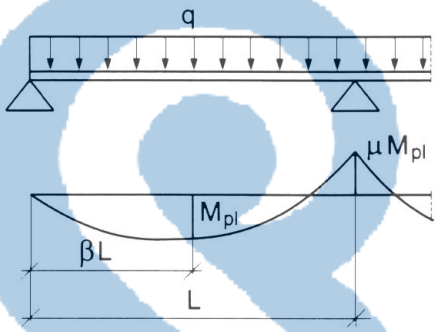
Бейтарап ось бетон плитасының ішінде болғандықтан, бетонның сығылған аймағының биіктігі өрнектен анықталады:

$$x_{pl} = A_a \cdot f_{yd} / (0{,}85 \cdot f_{cd} \cdot b_{eff}) =$$
$$= 201 \cdot 10^{-4} \cdot 440 \cdot 10^3 / (0{,}85 \cdot 33{,}3 \cdot 10^3 \cdot 1{,}94) = 0{,}16 \text{ м} = 16 \text{ см}$$

Расчетное значение несущей способности сечения:

$$M_{pl,Rd} = A_a \cdot f_{yd} \cdot (d_c - 0{,}5 \cdot x_{pl}) =$$
$$= 201 \cdot 10^{-4} \cdot 440 \cdot 10^3 \cdot (0{,}556 - 0{,}5 \cdot 0{,}16) = 4209 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Үздіксіз көпкөзді сәулелерде ең үлкен иілу моменті тіректен β_L қашықтықта болады (2.11 Сурет):



2.11 Сурет – Тым аралықтағы иілу моменттерін қайта бөлу

Иілу моменттерін сәуленің пластикалық сатысында қайта бөлу нәтижесінде иілу моментінің мәні болады:

– бір аралықта:

$$M_{pl} = 564{,}96 \text{ кН·м} < M_{pl,Rd} = 4209 \text{ кН·м}$$

– шеткі тірекке көрші:

$$M_{pl} \cdot \mu = 564{,}96 \cdot 0{,}65 = 366{,}2 \text{ кН·м} < M_{pl,Rd} = 4209 \text{ кН·м}$$

мұндағы $\mu = 0{,}65$

$$\beta = [(1 + \mu) \cdot 0{,}5 - 1] / \mu = [(1 + 0{,}65) \cdot 0{,}5 - 1] / 0{,}65 = 0{,}44$$

Арқалықтың тегіс иілу формасының орнықтылығын тексеру

Аралықтардағы Арқалықтың тұрақтылығы оның қысылған жоғарғы белдеуін көлденең жазықтықта бетон плитамен бекітуден қамтамасыз етілген. Тіректердің үстіндегі төменгі Сығылған белдіктің орнықтылығының жоғалуын тексеру талап етілмейді, өйткені мынадай шарттар сақталады:

– арқалықтың тірек тораптары көлденең орын ауыстырудан бекітілген, ал екі таврдың қабырғалары тік қаттылық қабырғаларымен күшейтілген,

– арқалық аралықтары өзара тең және біркелкі жүктемемен жүктелген,

– арқалықтармен біріктірілген бетон плитасы олармен рамалық конструкцияны құрайды (осы құралдың 9.13-сурет),

– екі тавр қимасының биіктігі: h_a = 400 мм < 600 мм.

Анкерлік өзектерді есептеу

h_{sc} = 120 мм бастары бар өзектердің жалпы номиналды биіктігін қабылдаймыз, ал зәкірлердің есептік көтергіштігін екі мәннің төменгі жағынан анықтаймыз:

$$P_{Rd} = 0{,}8 f_u \cdot \pi d^2 / 4 \cdot \gamma_v = 0{,}8 \cdot 550 \cdot 10^3 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}04^2 / 4 \cdot 1{,}25 = 442 \text{ кН},$$

$$P_{Rd} = 0{,}29 \cdot \alpha \cdot d^2 (f_{ck} \cdot f_{cm})^{0,5} / \gamma_v =$$

$$0{,}29 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}04^2 \cdot (50 \cdot 37 \cdot 10^9)^{0,5} / 1{,}25 = 504 \text{ кН},$$

мұндағы $h_{sc} / d = 200 / 40 = 5 > 4$ үшін: $\alpha = 1{,}0$

$\gamma_v = 1{,}25$ – жеке қауіпсіздік коэффициенті.

Түпкілікті қабылдаймыз: P_{Rd} = 442 кН.

Сәуленің бойында орналасқан гофрленген профильді еденнің әсерін ескеретін k_t коэффициентінің мәнін анықтаймыз:

$$k_t = 0{,}7 \cdot b_0 \cdot (h_{sc}/h_p - 1)/(h_p \cdot \sqrt{n_z}) = 0{,}7 \cdot 102 \cdot (200/114 - 1)/114 = 0{,}473$$

мұндағы $n_r = 1$ – пучкамен қиылыста профильді еденнің бір гофріндегі якорь өзектерінің саны,

$b_o = b_n + b_w = 0{,}5 \cdot (80 + 124) = 102$ мм,

$b_n = 80$ мм – профильденген төсеніштің төменгі сөресінің ені,

$b_w = 124$ мм – профильді еденнің жоғарғы сөрелері арасындағы қашықтық.

Ең жоғары иілу сәті бар шеткі тірек пен аралық қимасы арасындағы учаскедегі анкерлік өзектердің талап етілетін саны:

$$n_f = V_{l,Ed} / (P_{Rd} \cdot k_t) = 8844 / (442 \cdot 0{,}473) = 42$$

мұндағы $V_{l,Ed} = A_a \cdot f_{yd} = 201 \cdot 10^{-4} \cdot 440 \cdot 10^3 = 8844$ кН

Әрбір гофрада анкерлік өзектерді орналастырамыз, яғни S = 224 мм қадаммен.

Орташа тіректер мен аралық қималар арасындағы учаскедегі ең жоғары иілу сәті бар анкерлік өзектердің талап етілетін саны:

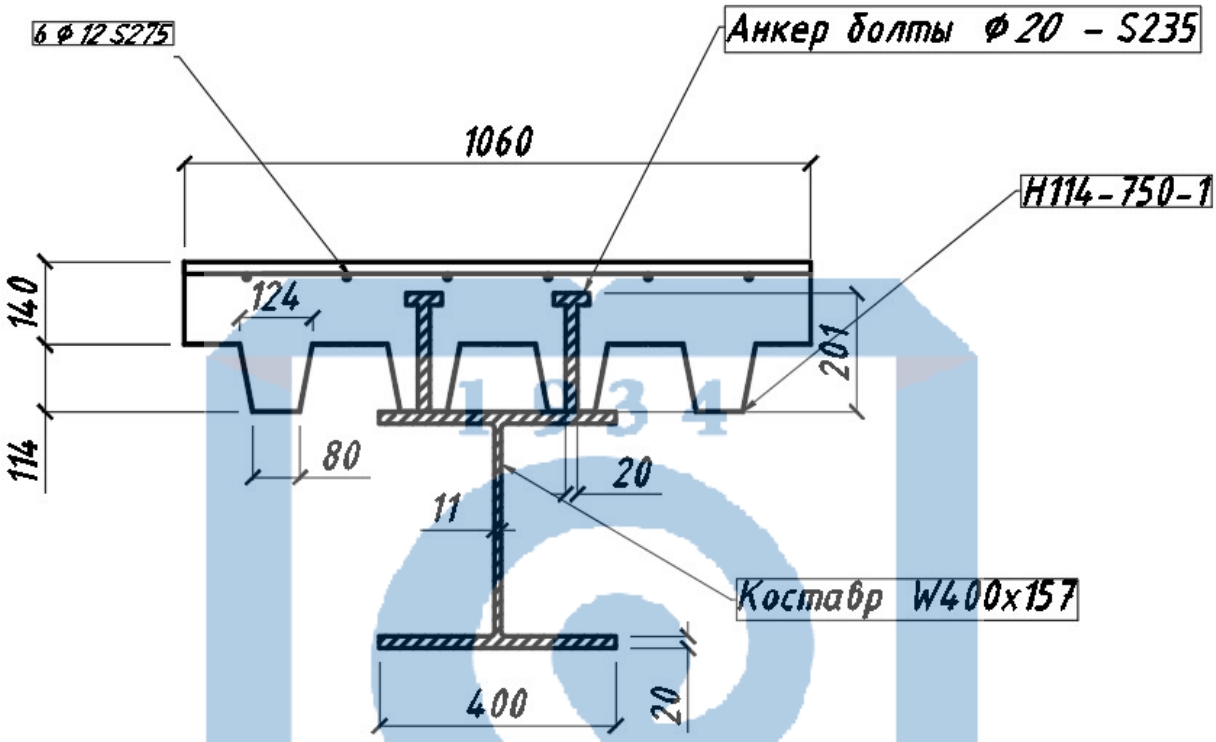
ҚР ҚН EN 1994-1:2004/2011 (6.6.5.5) талаптарына сәйкес анкерлік өзектерді орналастыру бойынша конструктивтік шарттардың орындалуын тексереміз.

$$s = 224 \text{ мм} < 6\, h_c = 6 \cdot 140 = 840 \text{ мм}$$

$$s < 15 \cdot t_f \cdot \sqrt{235/f_y}$$

$$224 \text{ мм} < 15 \cdot 20 \cdot \sqrt{235/275} = 219 \text{ мм}$$

Соңғы шарт орындалмағандықтан, S = 224 ММ анкерлердің қадамын қабылдаймыз.



2.10 Сурет – Аражабынның ригельге анкерленуі

2.4 Үлкен ұстын есебі

Бетон толтырылған болат құбырдан жасалған h = 8,0 м биіктіктегі бағананы жобалау. Колонна осьтік күшпен N_G = 1100 кН тұрақты жүктемеден және осьтік күшпен N_Q = 16207,63 кН уақытша жүктемеден жүктелген. Жобаланатын бағананың қимасы 2.5 суретте келтірілген. Келесі қима параметрлері қабылданды:

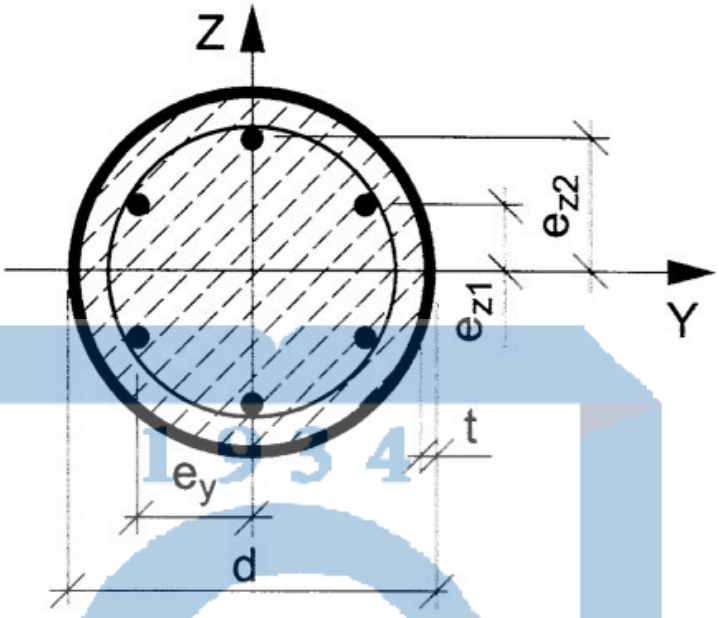
ГОСТ 10704-1 бойынша тік жікті электр дәнекерленген құбыр:

– диаметрі: d = 457 мм;

– қабырғасының қалыңдығы: t = 20 мм.

Құбыр материалы S460 маркалы болат (СН РК EN 10025-2 сәйкес) мынадай механикалық сипаттамалары бар: f_y = 440 МПа, f_u = 550 МПа, E = 210000 МПа.

Бетон класты С40/50 СН РК EN 1992-1-1 (f_{ck} = 40 МПа, f_{cd} = 26,6 МПа, E_{cm} = 35000 МПа S275 маркалы болаттан жасалған саны *6* дана d = 10 мм өзекшелермен арматураланған. Өзек осьтері құбырдың ішкі бетінен a = 3 см қашықтықта орналасқан.



2.11 Сурет – Дөңгелек қималы болат-темір бетон бағанасының көлденең қимасы

Болат темір-бетон қимасының геометриялық параметрлері:

құбыр қимасының ауданы: $A_a = 275$ см^2

арматура қимасының ауданы: $A_s = 9{,}23$ см^2

Қиманың геометриялық сипаттамаларын анықтаймыз:

бетон қимасының ауданы:

$A_c = \pi d^2 / 4 - A_a - A_a = 3{,}14 \cdot 45{,}7^2 / 4 - 275 - 9{,}23 = 1355{,}23$ см^2

Құбырдың инерция моменті:

$$J_a = 131400 \text{ см}^4$$

Арматураның инерция моменті:

$$J_s = 4 \cdot A_s \cdot (e_y)^2 / 6 = 4 \cdot 9{,}23 \cdot 12^2 / 6 = 886{,}23 \text{ см}^4$$

Бетонның инерция моменті:

$$J_c = \pi \cdot (d - 2\,t)^4 / 64 - J_s = 3{,}14 \cdot (45{,}7 - 2 \cdot 2{,}0)^4 / 64 - 886{,}23 = 147465 \text{ см}^4$$

Арматуралану проценті:

$$\rho = A_s / A_c = 9{,}23 / 1355{,}23 = 0{,}007 = 0{,}7\ \%$$

Болат темір-бетон қимасының жүк көтергіш қабілетін анықтаймыз:

$$N_{pl}, R_d = A_a \cdot f_{yd} + 0{,}85\, A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{sd} =$$
$$= 275 \cdot 10^{-4} \cdot 550 \cdot 10^3 + 1{,}0 \cdot 1355{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot 26{,}6 \cdot 10^3 + 9{,}23 \cdot 10^{-4} \cdot 275 \cdot 10^3 = 18984 \text{ кН}$$

Қиманың иілу қаттылығына ұзақ әсерін тигізетін әсерлердің кезінде бетонның серпімділік модулін қисық коэффициентімен түзету жолымен ескереміз: $\theta_t = 2{,}0$.

$$E_c = E_{cm} / (1 + \theta_t \cdot N_G / N) = 35 / (1 + 2{,}0 \cdot 11033 / 16207) = 14{,}83 \text{ ГПа} = 14{,}83 \cdot 10^6 \text{ кН/м}^2$$

Қиманың иілу қаттылығының келтірілген мәнін анықтаймыз:

$$(EJ)_{eff} = E_a \cdot J_a + E_s \cdot J_s + 0{,}6\, E_c \cdot J_c = 210 \cdot 10^6 \cdot 131400 \cdot 10^{-8} + 210 \cdot 10^6 \cdot 886{,}23 \cdot 10^{-8} + 0{,}6 \cdot 14{,}83 \cdot 10^6 \cdot 147765 \cdot 10^{-8} = 299671 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$$

Есептің шарты бойынша бағананың іргетаспен және жабынмен жанасу тораптары олар иілу сәттерін (μ = 0,5 болатын топсалы қосылыс) беретіндей етіп жобаланған.

Сонда колоннаның есептік ұзындығы тең: $l_o = \mu H = 0{,}5 \cdot 800 = 400$ мм.

Критикалық қысу күшін анықтаймыз:

$$N_{cr} = \pi^2 \cdot (EJ)_{eff} / (l_o)^2 = 3{,}142 \cdot 299671 / 4^2 = 58848 \text{ кН}$$

Сақиналы қима бағанасының көтергіш қабілетін бағалау әдістемесін таңдау кезінде келесі конструктивтік талаптардың орындалуын тексереміз:

- колоннаның шартты икемділігі: $\lambda = 0{,}567 < 0{,}5$
- қима арматуралау пайызы: $\rho = 0{,}007 < 0{,}04$
- құбырдың жергілікті тұрақтылығын қамтамасыз ету шарты:

$$d / t = 457 / 20 = 22{,}85 < 90 \cdot 0{,}7267 = 65{,}77$$

Орындалған талаптар бағананың көтергіш қабілетін анықтау кезінде оның көлденең деформациясын шектеуге байланысты бетон беріктігінің артуын ескеруге мүмкіндік береді.

$$N_{pl}, R_d = \eta_a \cdot A_a \cdot f_{yd} + A_c \cdot f_{cd} (1 + \eta_{ct} \cdot f_y / d \cdot f_c) + A_s \cdot f_{sd}$$

N қысу күшін эксцентрициттеу кезінде тең $e = 0$.

Болат қимасымен қабылданатын күштің үлесін сипаттайтын δ болаттың әсер ету коэффициенті:

$$0{,}2 < \delta = A_a \cdot f_{yd} / N_{pl}, R_d = 275 \cdot 55 / 18984 = 0{,}796 < 0{,}9$$

Ұстынның шартты икемділігі:

$$\lambda = (N_{pl}, R_k / N_{cr}) \cdot 0{,}5 = (18984 / 58848)^{0{,}5} = 0{,}567$$

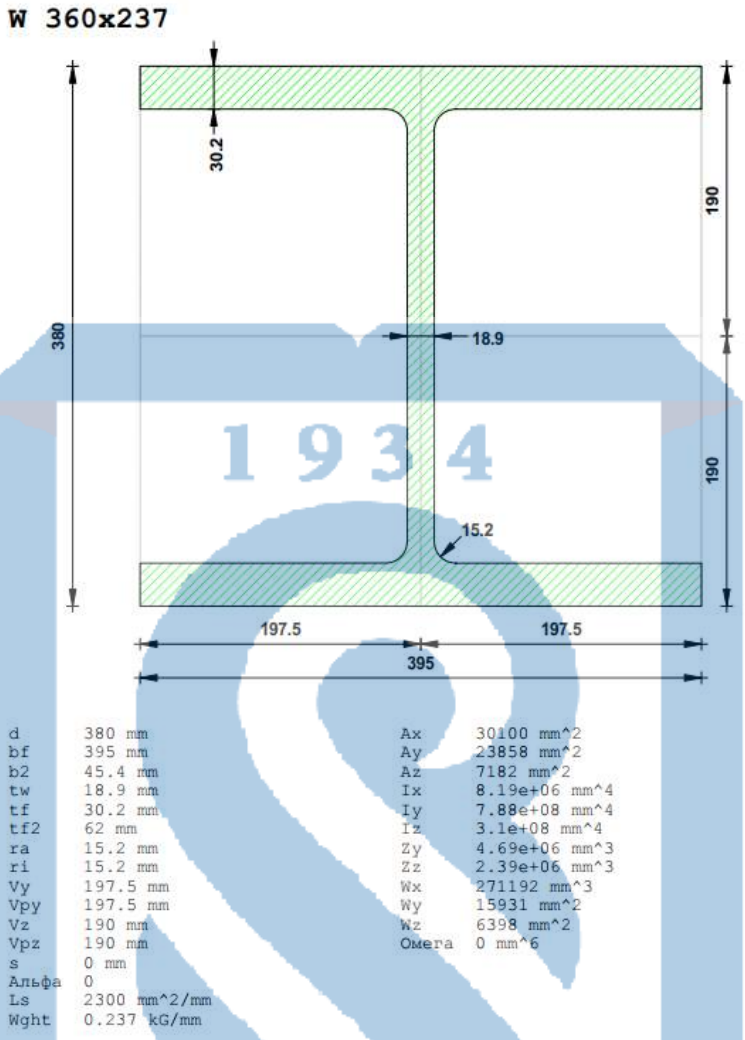
СН EN 1993-1-1: 2005/2011 6.6-суретіне сәйкес «с» қисық сызығынан келесі коэффициентін табамыз $\chi = 0{,}86$.

Ұстынның жүк көтергіштігін қамтамасыз ету жағдайын тексереміз:

$$N / (\chi \cdot N_{pl}, R_d) = 16207{,}63 / (18984 \cdot 0{,}86) = 0{,}99 < 1$$

Ұстынның жүк көтергіш қабілеті барлық шартты қанағаттандырады.

2.5 Ұстын есебі



2.12 Сурет – Үстын двутаврының қимасы

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

НОРМЫ: *EN 1993-1:2005/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
ТИП РАСЧЕТА: Проверка группы с опцией оптимизации

ГРУППА: 2 ColumnTop
СТЕРЖЕНЬ: 502 ColumnTop-LowStress_502 **ТОЧКА:** 1 **КООРДИНАТА:** x = 0.00 L = 0.00 м

НАГРУЗКИ:
Невыгодное нагружение: 44 _!1/5=1*1.35+2*1.35+3*1.35+4*1.35+5*1.50+6*1.50+29*0.90+32...
(1+2+3+4)*1.35+(5+6)*1.50+29*0.90+32*1.05

МАТЕРИАЛ:
S 450 (S 450) fy = 450.00 МПа

ПАРАМЕТРЫ СЕЧЕНИЯ: W 360x237

h=380.0 мм	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=395.0 мм	Ay=24634.12 мм2	Az=7730.86 мм2	Ax=30100.00 мм2
tw=18.9 мм	Iy=788000000.00 мм4	Iz=310000000.00 мм4	Ix=8190000.00 мм4
tf=30.2 мм	Wply=4690000.00 мм3	Wplz=2390000.00 мм3	

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ:

N,Ed = 10057.84 кН	My,Ed = -446.80 кН*м	Mz,Ed = -176.57 кН*м	Vy,Ed = -76.41 кН
Nc,Rd = 13545.00 кН	My,Ed,max = -446.80 кН*м		Mz,Ed,max = -176.57 кН*м
	Vy,T,Rd = 6399.43 кН		
Nb,Rd = 12922.58 кН	My,c,Rd = 2110.50 кН*м	Mz,c,Rd = 1075.50 кН*м	Vz,Ed = 208.41 кН
	MN,y,Rd = 606.20 кН*м	MN,z,Rd = 585.19 кН*м	Vz,T,Rd = 2008.40 кН
			Tt,Ed = 0.02 ęÍ*ě
			Ęëŕńń ńÍ÷Ííč˙ = 1

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ ИЗГИБЕ:

ПАРАМЕТРЫ УСТОЙЧИВОСТИ:

Îňíîńčňĺëüíî îńč y:		Îňíîńčňĺëüíî îńč z:	
Ly = 4.00 м	Lam_y = 0.18	Lz = 4.00 м	Lam_z = 0.29
Lcr,y = 2.00 м	Xy = 1.00	Lcr,z = 2.00 м	Xz = 0.95
Lamy = 12.36	kzy = 0.27	Lamz = 19.71	kzz = 0.39

ПРОВЕРОЧНЫЕ ФОРМУЛЫ:

Проверка прочности сечения:

N,Ed/Nc,Rd = 0.74 < 1.00 (6.2.4.(1))
My,Ed/MN,y,Rd = 0.74 < 1.00 (6.2.9.1.(2))
Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.30 < 1.00 (6.2.9.1.(2))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^3.71 = 0.55 < 1.00 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.10 < 1.00 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Проверка общей устойчивости элемента:

Lambda,y = 12.36 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 19.71 < Lambda,max = 210.00 УСТОЙЧИВЫЙ
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.90 < 1.00 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.90 < 1.00 (6.3.3.(4))

Сечение подобрано правильно !!

3 Құрылыс өндірісінің технологиясы

Құрылыс бас жоспары (Құрылыс-бас жоспар) құрылыс объектілері, қолданыстағы ғимараттар мен құрылыстар орналасқан құрылыс алаңының жоспары деп аталады, мыналар көрсетілген: негізгі монтаждық және жүк көтергіш механизмдерді, уақытша ғимараттар мен құрылыстарды орналастыру, кәріз, сумен жабдықтау және электрмен жабдықтаудың уақытша желілері, ірілендіргіш жинақтар алаңдары және құрылыс кезеңінде салынатын және пайдаланылатын басқа да құрылыстар мен құрылғылар.

Құрылыс бас жоспары құрылысты ұйымдастырудың негізгі құжаттарының бірі болып табылады. Әдетте, құрылыс жұмыстары құрылыстың барлық кезеңінде тұрақты болып табылмайды және құрылыс алаңының жай-күйі мен құрылыстың технологиялық кезеңі ескеріле отырып жасалады. Әдетте құрылыс жұмыстары дайындық жұмыстары кезеңіне, ғимараттың жер асты бөлігінің құрылысына, сондай-ақ жер үсті конструкцияларын салу кезеңіне жобаланады.

Құрылыс жобасы еңбекті қорғау талаптарын ескере отырып, оларды пайдаланудың барынша тиімділігі мақсатында құрылыс шаруашылығы объектілерінің құрамы мен орналасуын анықтайды.

Құрылыс жобасы-құрылыс алаңында еңбекті ұйымдастыруды және уақытша құрылыс көлемін регламенттейтін негізгі құжат. Алаңшаның құрылысы және нысанның құрылысы.

Алаңның құрылыс жоспары барлық алаңда құрылысты ұйымдастыру бойынша қағидатты шешімдер береді және құрылысты ұйымдастыру жобасының (ПОС) құрамында техникалық жоба сатысында жобалау ұйымымен орындалады.

Объектінің құрылыс жоспары нақты құрылыстың құрылысын ұйымдастыру бойынша егжей-тегжейлі шешім береді және осы объектіге іргелес аумақты қамтиды. Мұндай бас жоспар құрылыс ұйымымен жұмыс жүргізу жобасының (ЖАЖ) құрамында жұмыс жобасы сатысында бір немесе бірнеше ғимараттар мен құрылыстарға әзірленеді.

3.1 Құрылыстағы еңбек қорғау

Күрделі құрылыс саласында негізгі міндет ретінде күрделі салымдардың тиімділігін арттыру, негізгі қорлардың одан әрі өсуі мен сапалы жетілдірілуін қамтамасыз ету, құрылыс өндірісін жоспарлауды, жобалауды және ұйымдастыруды жақсарту есебінен жаңа өндірістік қуаттарды тез іске қосу және игеру айқындалады. Осыған байланысты оңтайлы санитарлық-гигиеналық жағдайларды қамтамасыз ететін және жарақаттану мен кәсіби ауруларды болдырмайтын қауіпсіз еңбек жағдайларын жасау маңызды мемлекеттік міндет болып табылады. Біздің елімізде еңбек қорғау жүйесі құрылды, оған қызмет - Қауіпсіздік техникасы және халық шаруашылығы салалары бойынша

өнеркәсіптік санитария, жобалық-конструкторлық ұйымдар, мемлекеттік техникалық қадағалау органдары және түрлі ғылыми-зерттеу институттары кіреді.

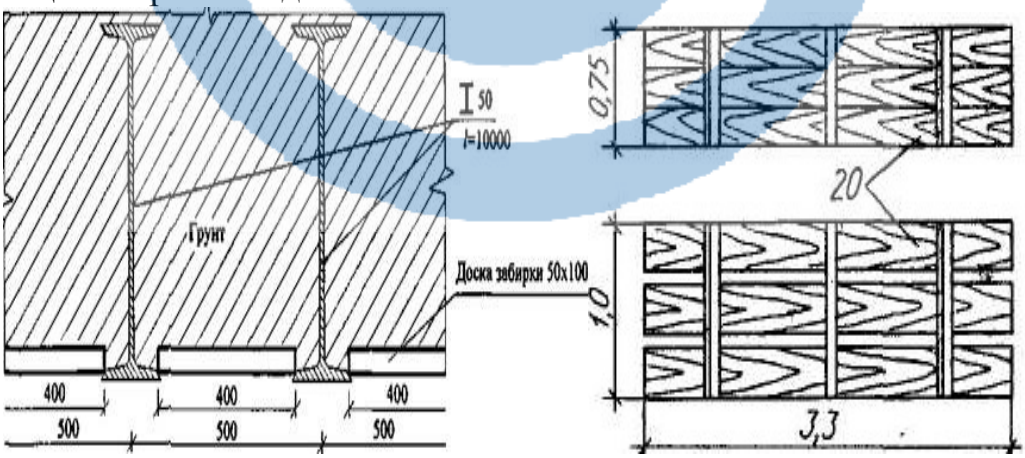
Біздің елімізде еңбекті қорғау терең ғылыми негізде жүзеге асырылады. Еңбекті қорғау міндеттерін кешенді шешудің жақсы әзірленген жүйесі ғана құрылыстағы ғылыми-техникалық прогрестің талаптарына жауап береді. Бұл кешенді жүйенің негізін мынадай қажетті жағдайлар құрайды: жаңа қауіпсіз техниканы, еңбекті ұйымдастырудың прогрессивті әдістерін және құрылыс өндірісінің технологиясын енгізу; кешенді механикаландыру; жарақаттануды төмендетуді қамтамасыз ететін қорғаныс құралдары мен айлабұйымдарды қолдану.

Елде еңбекті қорғау талаптарын орындауға арнайы ұйымдар — Мемкентехқадағалау, энергия қадағалау жөніндегі мемлекеттік инспекция, ГУПО, ІІМ, Денсаулық сақтау министрлігі жанындағы Бас санитарлық-эпидемиологиялық басқарма, газ тазарту және шаң ұстау қондырғыларының жұмысын бақылау жөніндегі Бас инспекция, атомоқадағалау және кәсіподақтарды бақылау жөніндегі Бас инспекция қамтамасыз ететін бақылаудың тиімді жүйесімен кепілдік беріледі.

Еңбекті қорғау-бұл тек қана еңбекшілердің денсаулығы ғана емес, сонымен қатар қуатты экономикалық фактор, өйткені еңбек жағдайының жақсаруы оның өнімділігін арттыруға, жабдықтың қызмет ету мерзімін ұзартуға, аурухана парағы бойынша төлемдерді қысқартуға, еңбек ету қабілетін жоғалту бойынша төлемдерді қысқартуға әкеп соқтырады.

3.2 Жер жұмыстары.

Қазаншұңқырлардың тік қабырғаларында оларды бекіту орындалады. Жартылай алынатын-Болат шпунт - шпунт арасындағы толтыру-бітеу. Шұңқыр топырақ қысымын қабылдайды. Тұтас немесе тақтайлардан, бөренелерден, қалқандардан жасалған саңылаулармен орындалады, тігінен немесе көлденеңінен орнатылады.



3.1 Сурет – Ойықтардың тік қабырғаларын ішінара алып тастау:
1 - қақпағы бар болат қоставр; 2 - тақтайлардан алып тастау

Ойықтардың тік қабырғаларын шпунттармен бекітуді күшейту үшін металл илектен жасалған байлау белдігі; айырғыштар орнатылады.

Шпунтталған тік қабырғалардың арамен күшеюі ойық ішінде құрылыс процестерін жедел орындауды қиындатады. Тиімді әдіс-шпунтты қабырғаларды бұрғылау инъекциялық анкерлерімен бекіту.

Жер жұмыстарына байланысты экскаваторды таңдау:

Двигатель	КАММИНЗ КАМА QSB 6.7 260
Мощность двигателя кВт (л.с.)	194 (263,76) при 2100 об/мин
Эксплуатационная масса (т)	29,2
Ширина гусеничного полотна (мм)	600
Удельное давление на грунт (кг/см²)	0,59
Тип рукояти	стандарт
Длина рукояти (мм)	5800
Емкость ковша по SAE (м³)	0,56-0,8
Максимальная глубина копания (мм)	15205
Максимальный радиус копания (мм)	15280
Ширина (мм)	3200

Түпті бетондау:

1) тікбұрышты жолақтармен (ені 3 метрге жуық) жолақ арқылы,

2) дөңгелек түптерде ортасынан шетіне қарай ені 5-10 м шығыршықты қармауыштар.

3) бетон қоспасын қауғалармен, бетон төсегіштермен, бетон сорғылармен береді.

Түбі мен қабырғаларды гидроизоляциялау құрылғысы:

жабысқақ гидрооқшаулау-битум немесе полимерлік материалдар;

майлау гидроизоляция - арнайы мастика;

табақты немесе қатты гидроизоляция-қабырғалардың сыртқы бөлігінен металл немесе полимерлі табақтар.

Қазаншұңқыр қуысын кері жабу. Қабырғалардың сыртына құм қабатын сумен төгіп, нығыздау арқылы төсейді.

Топырақ үйіндісі

Құрылыстың жабылуына әр қабатты нығыздап, құм қабаты 50-60 см құрайды.

4 Құрылыс экономикалық бөлім

4.1 Құрылыс құнының сметалық есебі

Сметалық есеп объекттің нақты құнын анықтау үшін қажетті жобалау кезеңі. Нақты стандарттар мен нормалар базасымен негізделіп, нарықтық бағаларды бақылай отыра сметалық жұмыстарды жүзеге асыруға болады. Құрылыс күрделі болуына байланысты оның экономикалық аспектілері келесі шартты алдымызға қояды: құрылыс өндірісінің жауапкершілігі мен ұйымдастырушылығы және экономикалық тұрғыдан қарағанда кездейсоқ шығынның аздығы, басты міндеттердің атқарылу дисциплинарлығы. Сол себепті құрылыстың экономикалығы және күрделілігі басты қарастырылатын бөлімдер. Сметалық есеп осы мәселелерді математикалық, статистикалық, логикалық тұрғыда шешу жолдарына мүмкіндік ашады.

Сметалық құжаттама құрамына келесі құжаттамалар енгізіледі: түсіндірме ескерту, сметаның жалпы жиынтық есебі, сметаның өзіндік есебі, шығындар жиынтығының қосындысы.

Ірі объект салу барысында шығындардың сметалық құны кезек бойынша сметалық шығындар жиынтығына енгізілмейді, ірілендірілген көрсеткіштер бойынша айқындалып, жобаның техникалық-экономикалық бөлігінде ғана ескеріледі.

Жаңа объектті салу, кеңейту, қайта жаңарту және техникалық қайта жарақтандыру жұмыстары әзірленетін жобалар сметаларға сәйкес жүзеге асырылады. Әрбір жұмыс жобаның техникалық, құрылыс, экономикалық және сметалық бөлігін әзірлеуді қамтиды.

Құрылыс объектісінің күрделілігіне байланысты 3-ші бақылау жақтан қадағалау жұмыстары атқарылады. Бұл сметалық есептеулер кезеңінде маңызды атқарылатын шара.

Құрылыс шаралары, сондай-ақ объекттің сметалық құнын есептеу әдістері: тікелей шығын (ПЗ), кездейсоқ шығындар (НР) және сметалық шығындардың (СП) қосындысы:

$$С_{СМР} = ПЗ + НР + СП \tag{4.1}$$

Барлық жұмыстардың өзіндік сметалық құны тікелей шығындар сомасынан және кездейсоқ шығындардың мәндерінің қосындысы:

$$С_{С} = ПЗ + НР \tag{4.2}$$

Сметағы сәйкес жалпы соммасы – 474 031 316 298 теңге. Келесі шарттан:

$$К = \frac{МРП\ 2020}{МРП\ 2001} = \frac{2778}{775} = 3{,}58$$

Жоғарыда табылған коэффициенттен 2020 жылға арналған нарықты бағалар бойынша жалпы сомасы – 132 410 982 206,14 теңге.

ҚОРЫТЫНДЫ

Биік ғимаратың күрделі құрылысты объект болып келуі көріністі тәжірибелерден байқалады. Мұндай құрылым нақты есептік дәлдікті талап етеді. Қазіргі заманауи компьютерлік технологиялардың дамуына байланысты мұндай күрделі құрылымның есептік жұмыстарын атқару оңайырақ болып келеді. Revit, Robot Structural Analysis секілді бағдарламалар көмегімен ғимараттың конструктивті шешімдерін, негізгі конструкцияларының жүк көтергіш қасиеттерін, олардың иілуін, бүгілуін, созылуын және сығылуын, шектік күйлерін анықтау, оларды анализдеу тез арада жүзеге асырылады.

Дипломдық жоба бірегей болу себебіне байланысты ғимаратқа деген жауапкершілік айтарлықтай артты. Бұл көбіне нормативті құжаттарың өздерінің күшін жоғалтуға алып келді, әсіресе бұл ҚНжЕ-не қатысты. Соған байланысты есептеудің негізгі бөлімдері Еврокод нормативті құжаттарымен сәйкес есептелінді. Сәйкесінше ҚНжЕ-ін жаңартылған таратпасымен тексеріліс есептеулер жүргізілді. Компьютерлік есептеуіш бағдарламаларымен қатар қолмен негізгі құрылымдар есептелініп, соңында ұқсас нәтижеге қол жеткізілді.

Биік ғимараттар әрдайым экономикалық тұрғыдан өзін ақтап шықпағанымен, сенімді есептелініп соғылған зәулім ғимарат оған жаратылған күш пен ресурсты ақтайды деп сенім бар.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1.СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Жүк көтергіш конструкцияларға әсерлер»

2.СП РК 2.04.01-2017 «Құрылыс климатологиясы»

3.СП РК 2.02-101-2014 «Ғимараттар мен имараттардың өрт қауіпсіздігі»

4.СП 128.13330.2012 «Алюминий конструкциялары»

5.ГОСТ 27751-2014 «Құрылыс конструкциялары мен негіздерінің сенімділігі. Негізгі ережелер»

6.СП РК EN 1990:2002+A1:2005 «Күш түсетін конструкцияны жобалау»

7.СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 Темірбетон конструкцияларды жобалау

8.ҚНжЕ 5.01-01-2002 «Ғимараттар мен үймереттердің негіздері»

9.СП РК 2.04-103-2013 «Ғимараттар мен құрылыстардың найзағайдан қорғау құрылғысы жөніндегі нұсқаулық»

10.СП РК 2.04-04-2014 «Ғимаратты жылулық қорғау»

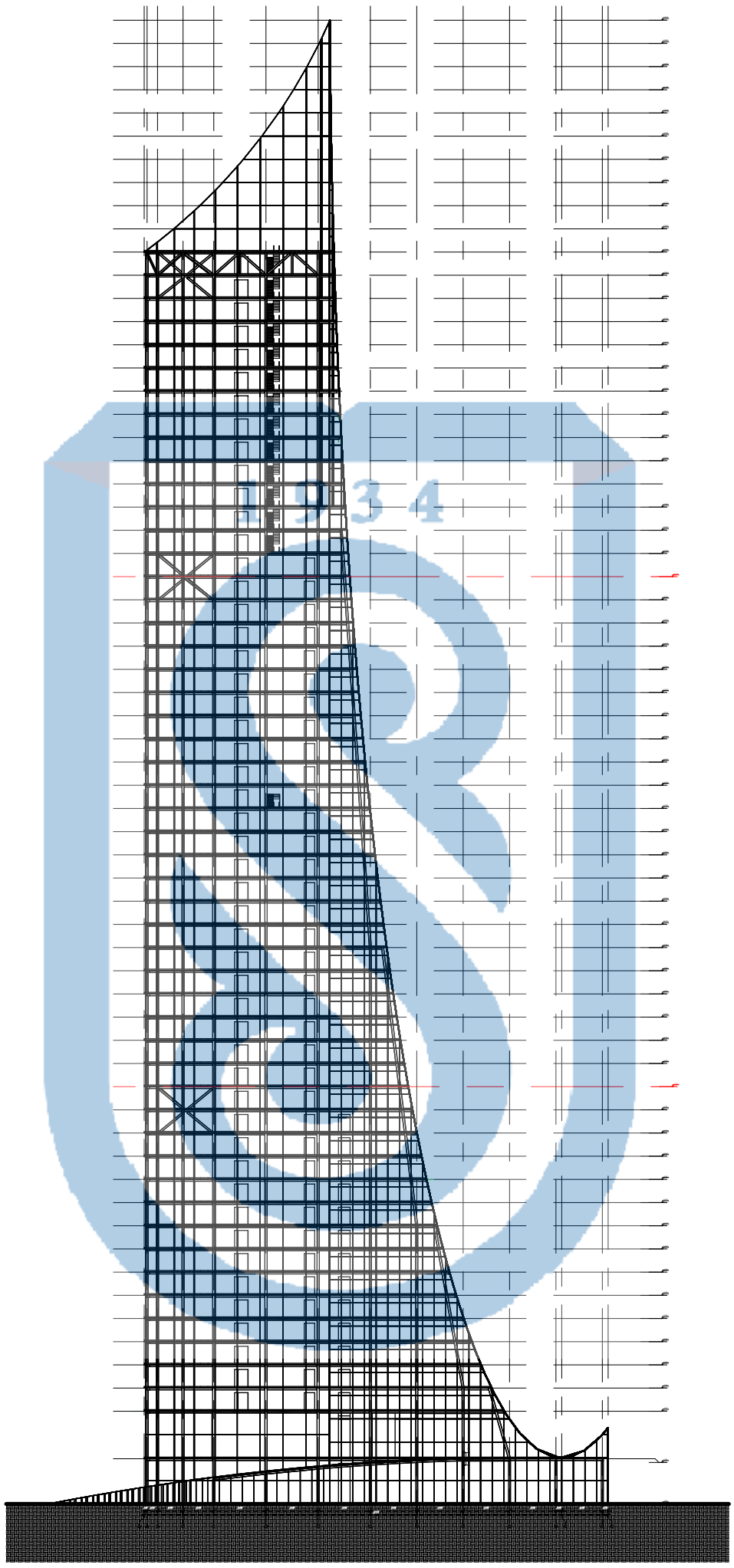
11.ГОСТ 12.4.059–17 «Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Салу. Қоршау сақтандырғышты түгендеу»

12.ЕНиР Жинақ Е2. Механикаландырылған және қол жер қазу жұмыстары

13.ЕНиР Жинақ Е4. Құрама және монолитті темір-бетон конструкцияларын монтаждау

14.ГОСТ 9573-17 «Тақталар мен минералды мақтаға арналған синтетикалық байланыстырғыш жылу оқшаулағыштар», Мәскеу 2017

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK



ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

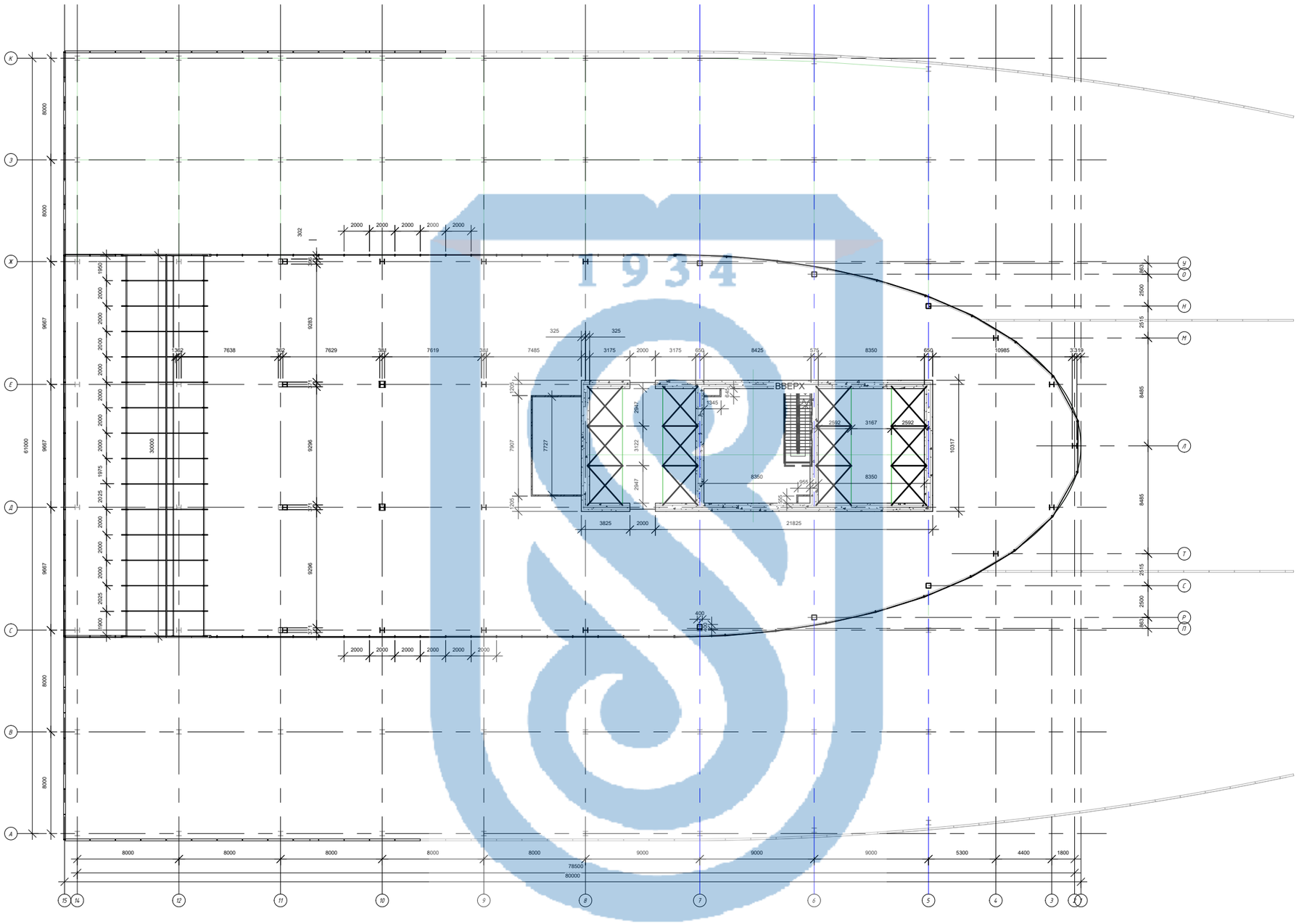
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ			
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық			
өлш	бет		қолы	күні				
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың сәулеттік құрылыстық шешімі	Деңгей	Бет	Беттер
Жетекші		Фазылов Р.С.				ДЖ	1	10
Кеңесші.		Козюкова Н.						
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Ғимараттың қасбеті	"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы		
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.						

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

M 1:350

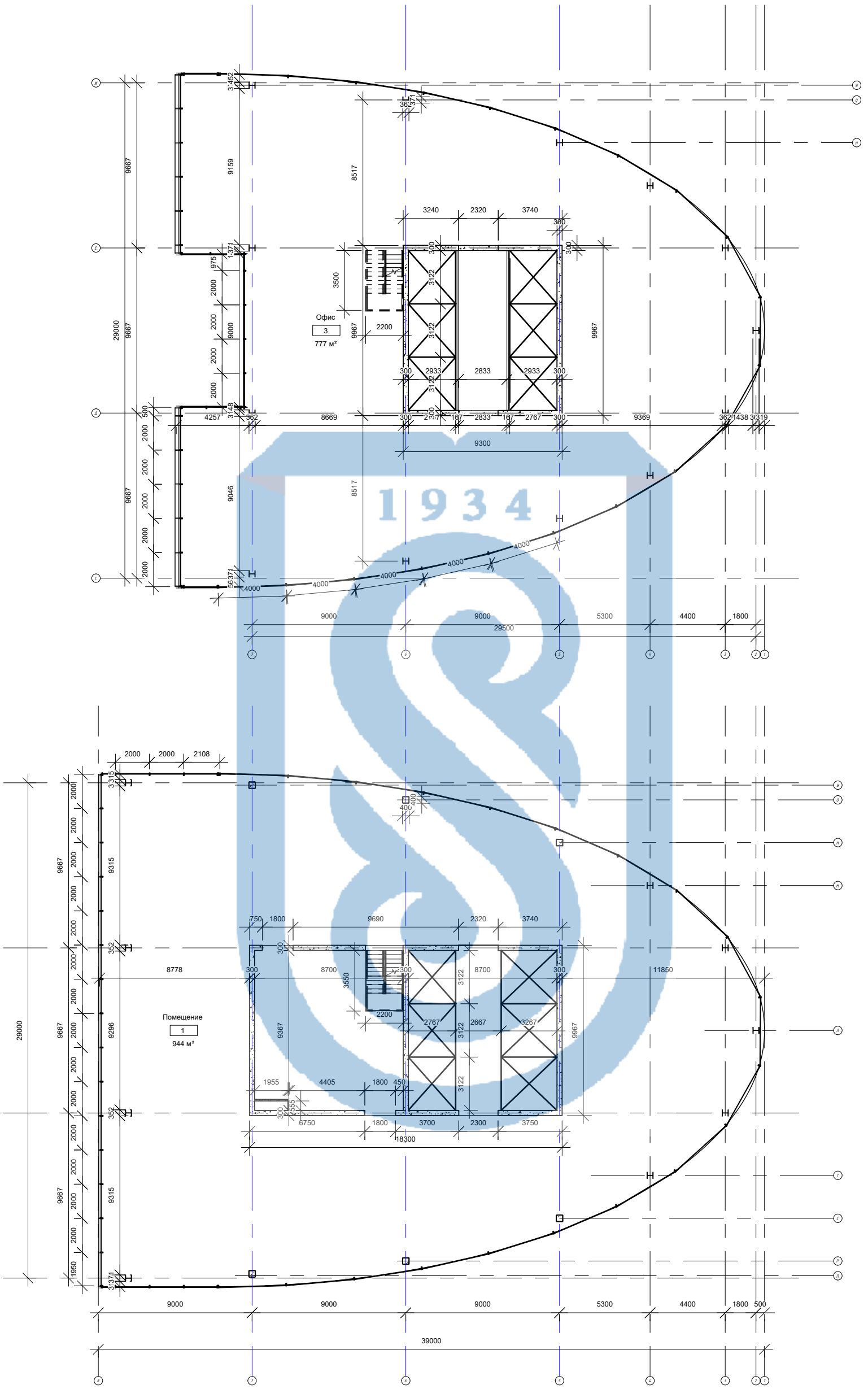


					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ			
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық			
өлш	бет		қолы	күні				
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың сәулеттік құрылыстық шешімі	Деңгей	Бет	Беттер
Жетекші		Фазылов Р.С.				ДЖ	2	10
Кеңесші.		Козюкова Н.						
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Ғимараттың 2-ші қабатының жоспары	"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы		
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.						

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

M 1:250



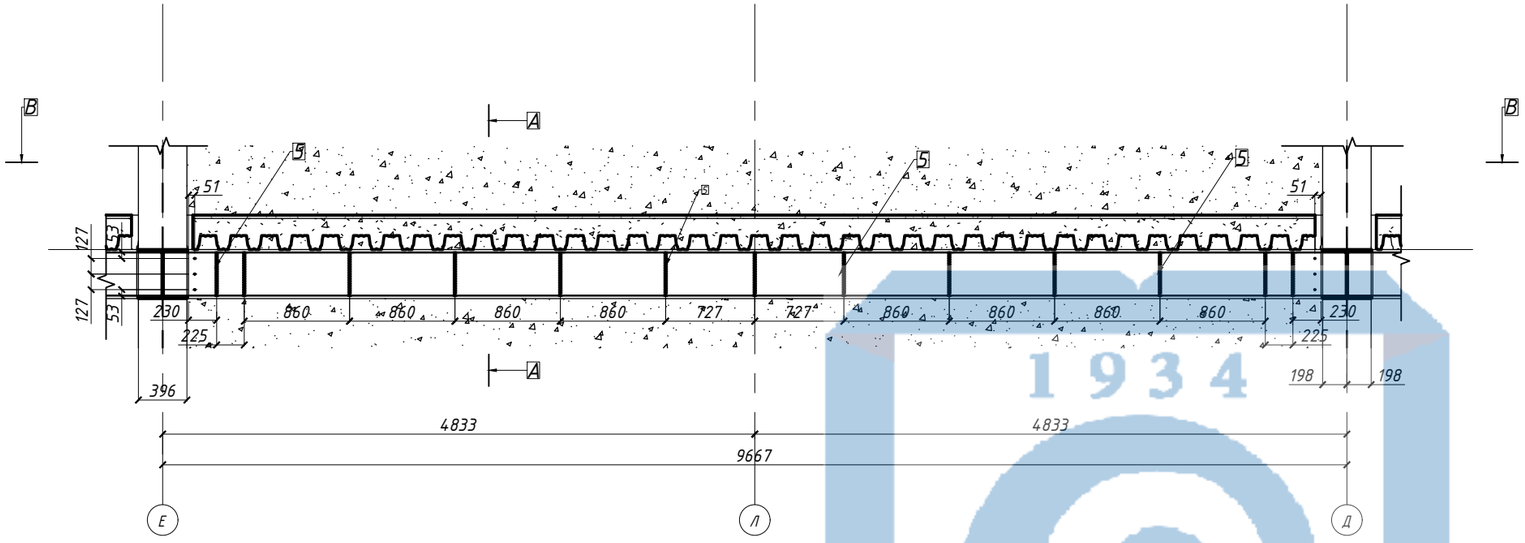
					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ			
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық			
өлш	бет		қолы	күні				
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың сәулеттік құрылыстық шешімі	Деңгей	Бет	Беттер
Жетекші		Фазылов Р.С.				ДЖ	3	10
Кеңесші.		Козюкова Н.						
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Ғимараттың типтік қабаттарының жоспары	"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы		
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.						

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

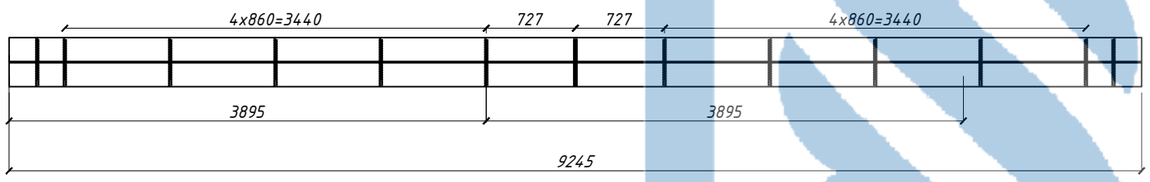
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

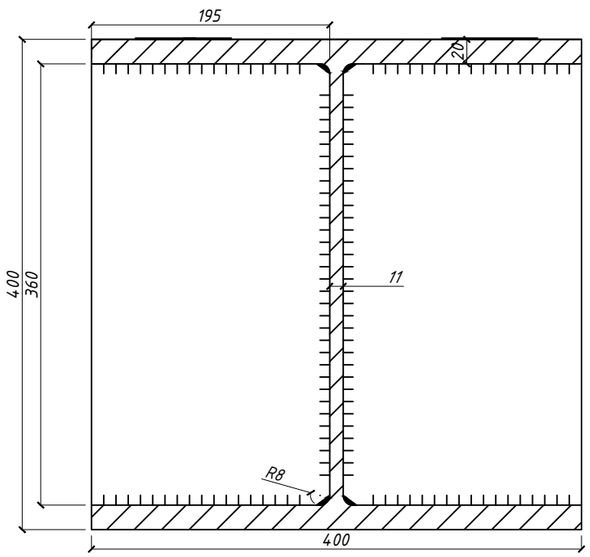
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK



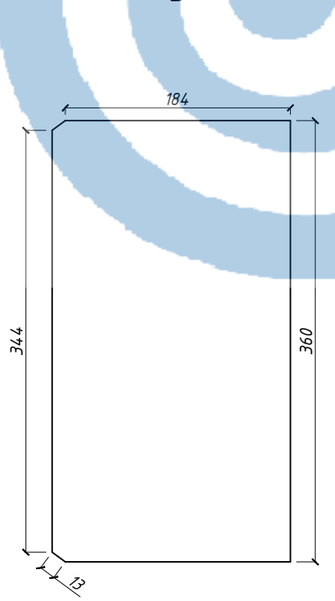
В–В



А–А



5



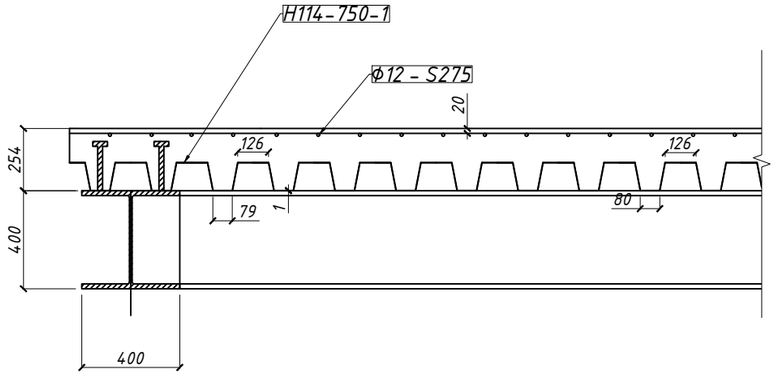
Спецификациясы

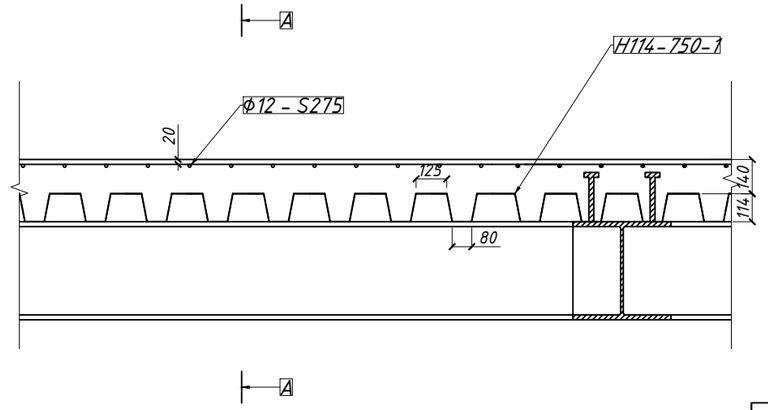
Элементтің аталуы	Бұйымның маркасы	Позиция №		Ұзындығы, мм	Саны, дана		Массасы, кг
					бұйымда	элементте	
Ригель	WWF	1	WWF450x 157 / S450 CISC	9245	-	1	137
	Лист	1	13x184 Гост 19903-74 S240 Гост 27772-88	970	-	13	3
					Барлығы		1305

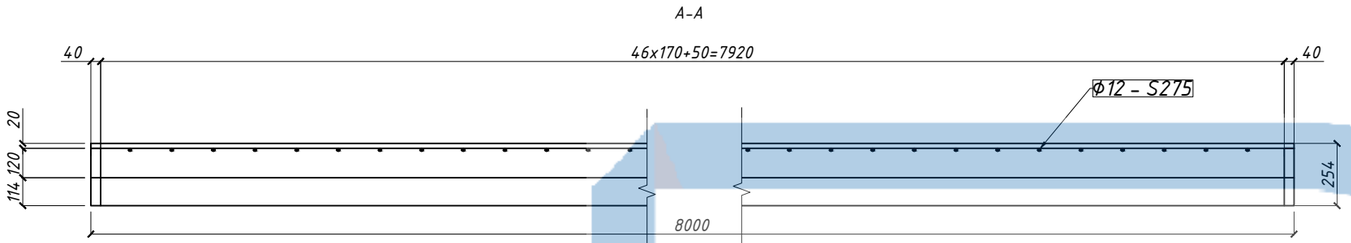
					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ		
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық		
өлш	бет		қолы	күні			
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі	Деңгей	Бет	Беттер
Жетекші		Фазылов Р.С.				ДЖ	4	10
Кеңесші.		Козюкова Н.						
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Ригельді жобалау	"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы		
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.						

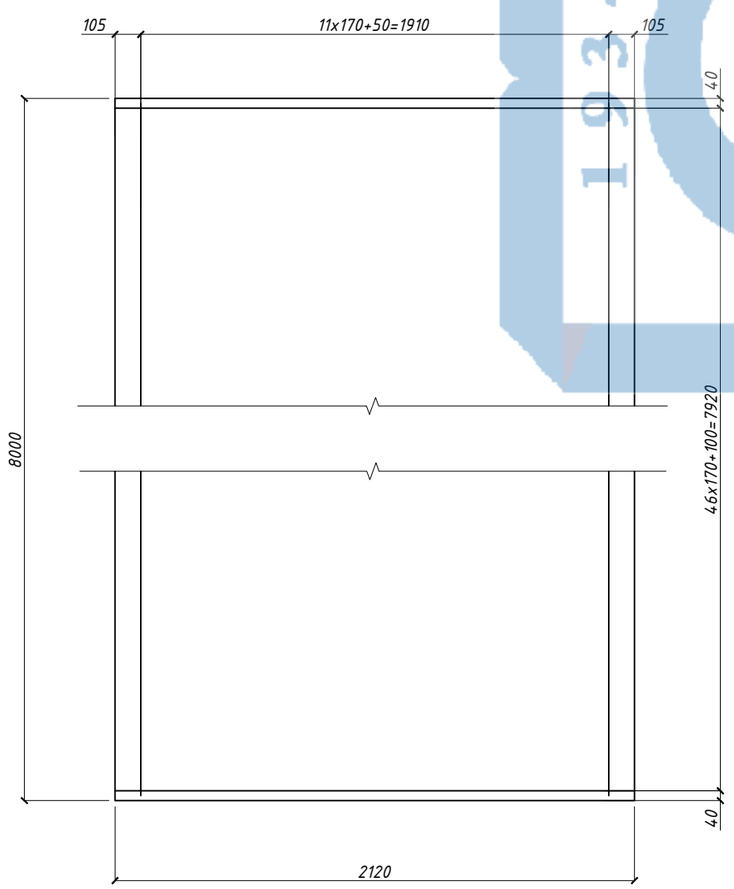
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

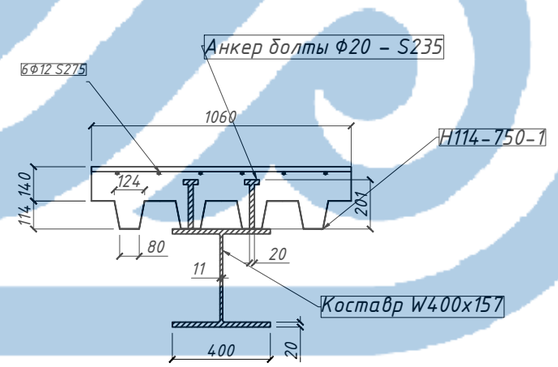
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK











Спецификациясы

Элементтің аталуы	Бұйымның маркасы	Позиция №		Ұзындығы, мм	Саны, дана: бұйымда	Саны, дана: элементте	Массасы, кг
Плита	Арматура	1	d12 S275	1910	- -	47	79,71
	Арматура	2	d12 S275	7920	-	6	42,19
	Анкер	3	Анкер болты d20 S235	200	-	42	22,71
	Профлист	4	H114-750-1,0	1060	-	2	16,32
						Барлығы	160,93

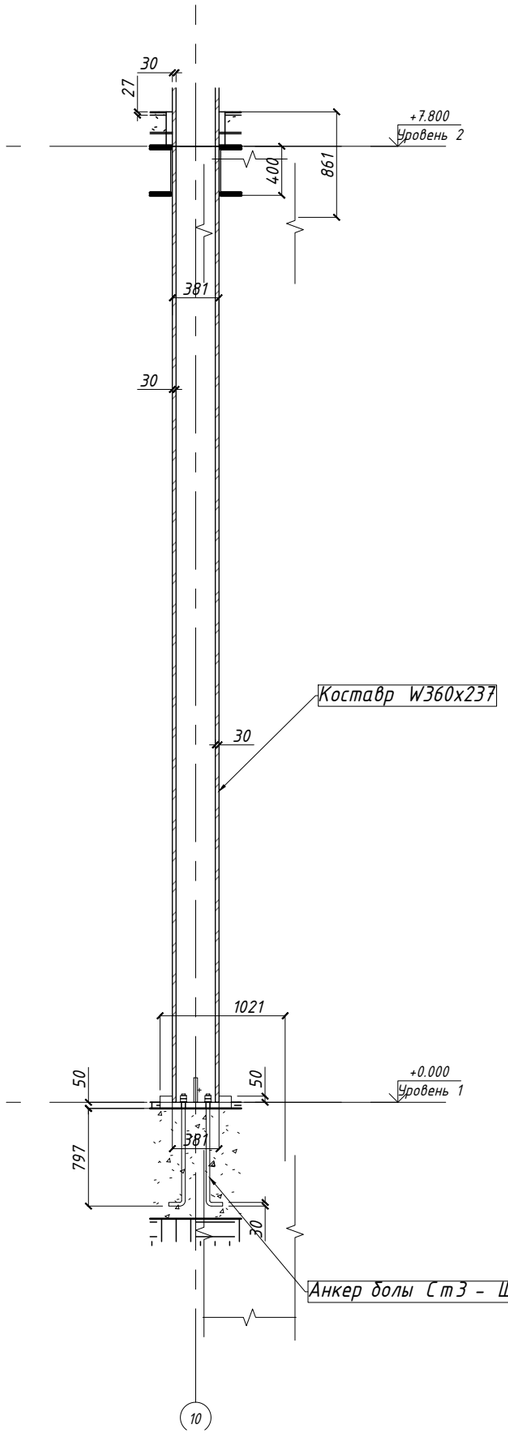
ТЭК

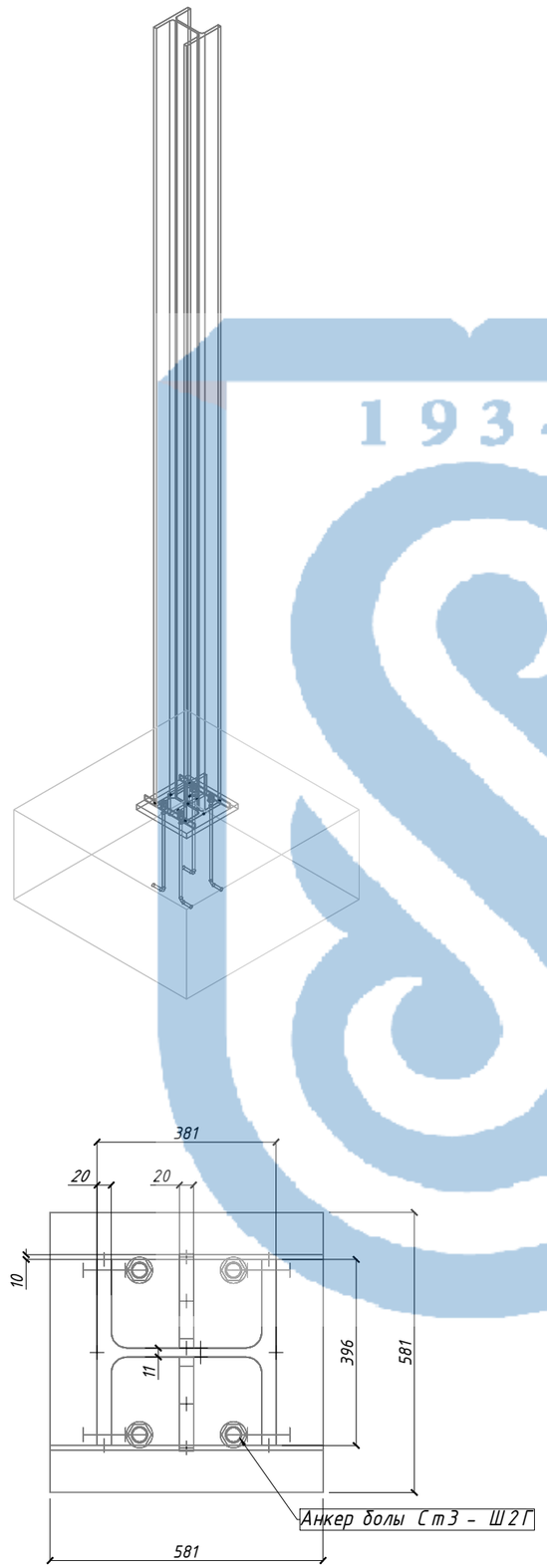
Элементтің маркасы	Бетон класы	Бетонның көлемі, м³	Болаттың салмағы, кг	Элементтің салмағы, т
Ригель	С50/60	1,52	160,93	4,26

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
өлш	бет		қолы	күні	Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі — Деңгей: ДЖ; Бет: 5; Беттер: 10
Жетекші		Фазылов Р.С.			
Кеңесші.		Козюкова Н.			
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Аражабынды жобалау — "Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.			

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK





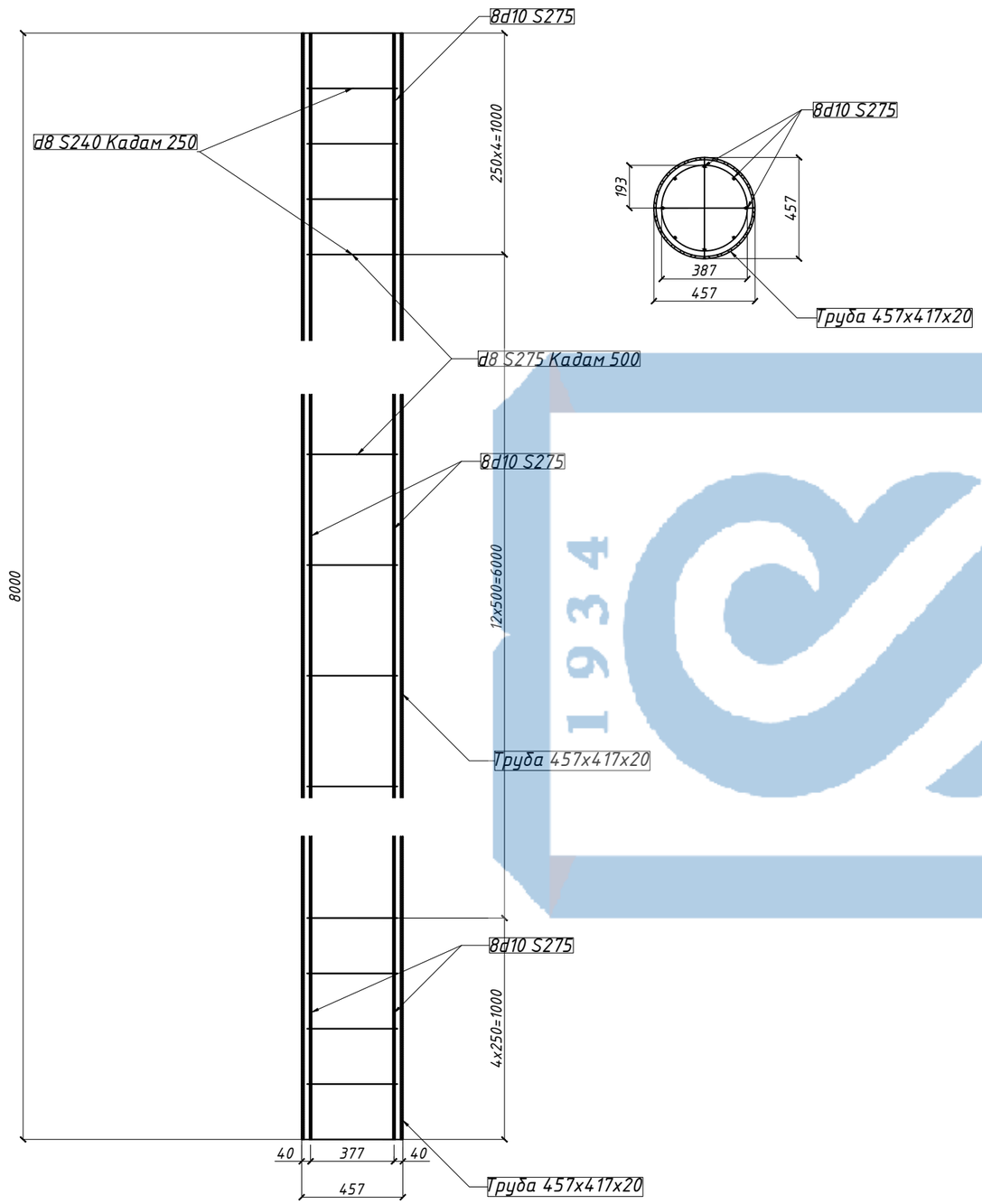
Спецификациясы

Элементтің аталуы	Бұйымның маркасы	Позиция №		Ұзындығы, мм	Саны, дана: бұйымда	Саны, дана: элементте	Массасы, кг
Колонна	Коставр	1	W360x 237 / S450 CISC	7800	- / -	1	237
	Лист	2	1x50 / S235	581	-	1	129,96
	Лист	3	2x20 / S235	200	-	1	5,92
	Анкер болты	4	Ст3-Ш2Г / S275	797	-	1	4,86
						Барлығы	1305

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
өлш	бет		қолы	күні	
Каф.мең.	Акмалайулы К.				Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі — Деңгей: ДЖ; Бет: 6; Беттер: 10
Жетекші	Фазылов Р.С.				
Кеңесші.	Козюкова Н.				
Мөлш.бақ	Козюкова Н.				Ұстынды жобалау — "Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы
Орындаған	Азимбаев Т. Қамза Б.				

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK



Элементтің аталуы	Бұйымның маркасы	Позиция №	Эскизі		Ұзындығы, мм	Саны, дана		Жалпы ұзындығы, м	Массасы, кг
						бұйымда	элементте		
Ригель	МП	1	—	18 S500	970	-	2	1,94	2
	Қаңқа Қ-1	1	—	18 S500	5140	-	2	10,28	2
		1	—	18 S500	970	-	2	1,94	2
		1	—	12 S240	400	2	16	6,4	0,888

Металл шығынының көрсеткіштері, кг

Элементтің аталуы	Арматура бұйымдары		Барлығы
	Кернеуленбеген арматура		
	S500	S240	
	Ø 18	Ø 12	
Ригель	28,32	5,68	34

ТЭК

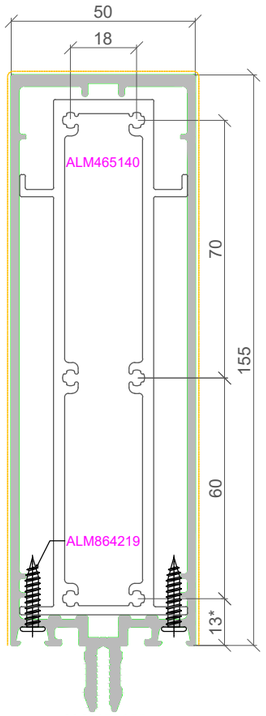
Элементтің маркасы	Бетон класы	Бетонның көлемі, м³	Болаттың салмағы, кг	1 м³ бетонға кететін болат шығыны, кг/м³	Элементтің салмағы, т
Ригель	С20/25	0,52	34	65,38	1,334

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
өлш	бет		қолы	күні	Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі
Жетекші		Фазылов Р.С.			Деңгей: ДЖ; Бет: 7; Беттер: 10
Кеңесші.		Козюкова Н.			
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Үлкен ұстынды жобалау
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.			"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы

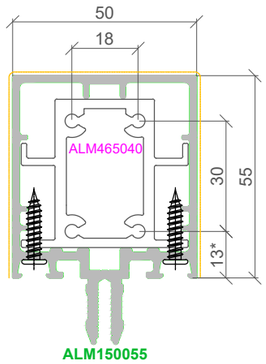
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

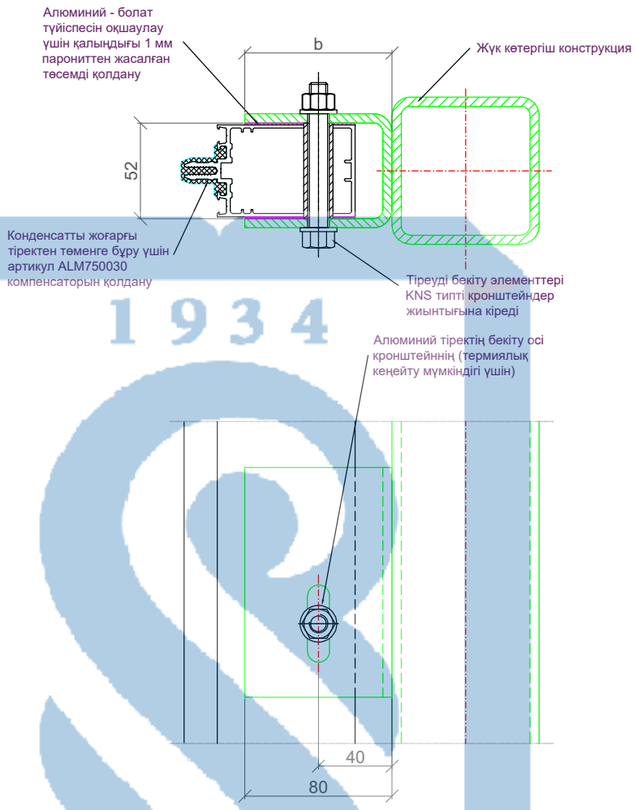
Тіректің қимасы



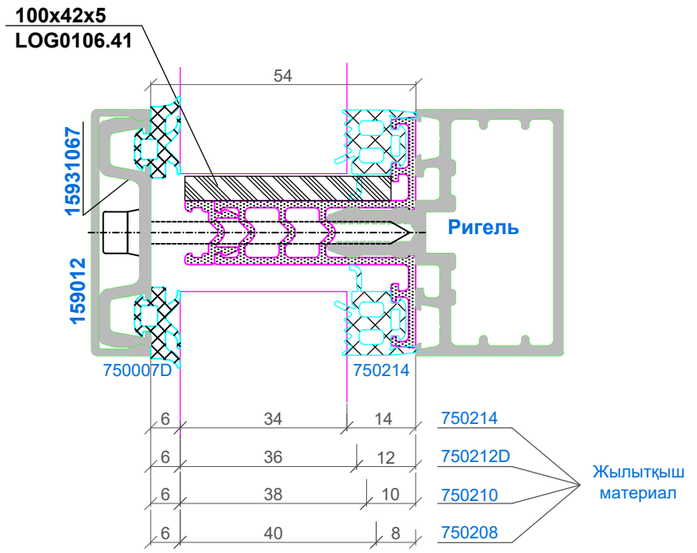
Ригельдің қимасы



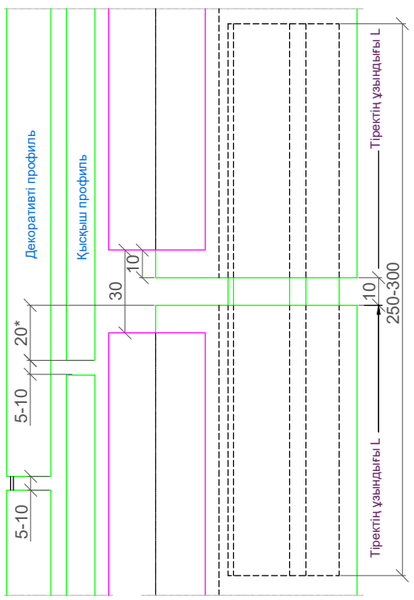
Профильдің жүк көтергіш конструкцияларға бекітілуі

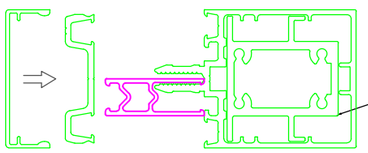


Жастықшалардың түйіндегі орналасуы

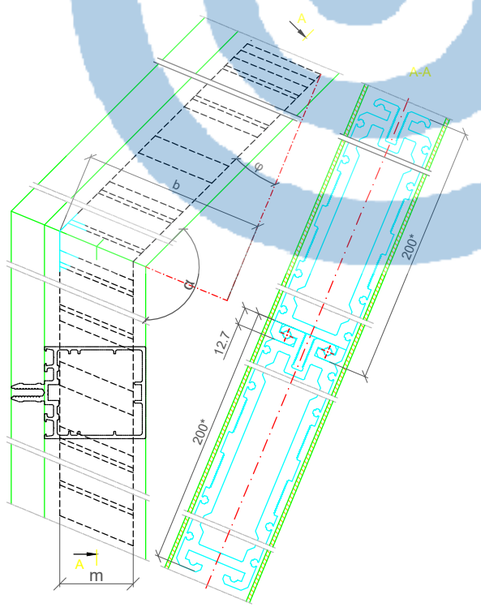


ALM465040 профильдеріндегі тірекке арналған тіреудің өлшемін есептеу





ALM465040 профильдерінің α градуспен бекітілу сызбасы



Материалдар номенклатурасы

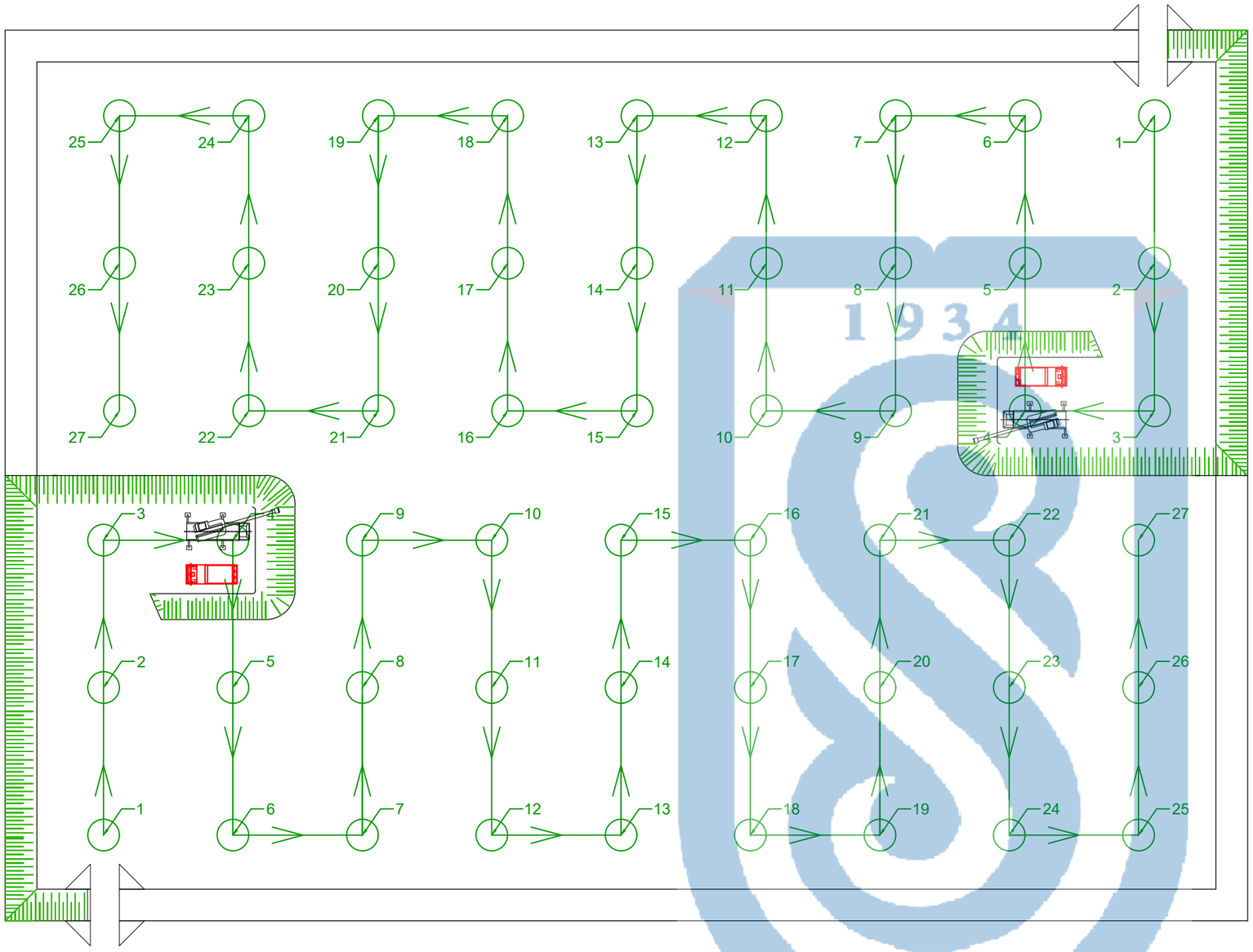
Артикул	Профиль	Қима	Сыртқы периметр, мм	Беткі қабатының периметрі, мм	Инерция моменті Ix, см^4	Инерция моменті Iy, см^4	Қарсылық моменті Wx, см^3	Қарсылық моменті Wy, см^3
ALM150055	Ригель 55 мм	50 × 55	388	160	29,1	16,2	8,0	6,3
ALM465040	Қосынды профиль 45 x 40 мм	45 × 40	-	-	9,7	7,4	4,8	3,2
ALM150155	Тірек 155 мм	50 × 155	538	360	350,6	41,2	39,0	16,0
ALM465140	Қосынды профиль 45 x 140 мм	45 × 140	-	-	241.8	16,5	34,1	7,3

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
өлш.	бет	құжат №	қолы	күні	Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі — Деңгей: ДЖ; Бет: 8; Беттер: 10
Жетекші		Фазылов Р.С.			
Кеңесші.		Козюкова Н.			
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Қоршағыш конструкцияны жобалау — "Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.			

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

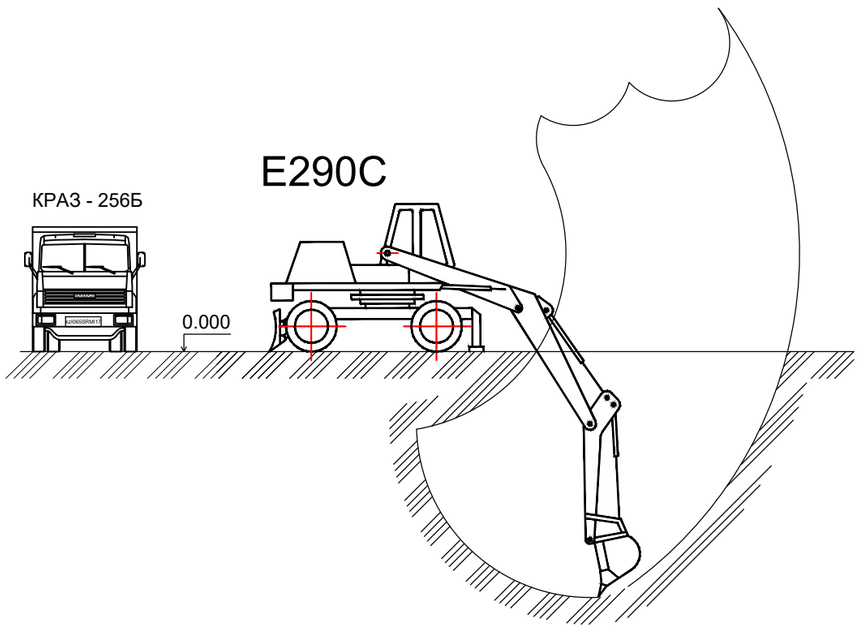
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Қазаншұңқырды қазу сызбасы



№	Машина атауы	Маркасы және техникалық сипаттамасы	Саны	Мақсаты
1	Бульдозер	ДЗ-28 Т-130 Трактор базасында	2	Өсімдік қабатын кесу, топырақты қайта көму
2	Кері күректі Экскаватор	E290C, $V_{кур}$ = 1.13 м³ (SAE)	2	Топырақты үйіндіге және автокөлікке аудару
3	Каток	ДУ-29А	2	Топырақты тығыздау
4	Жүк көтергіш машина	КРАЗ 256Б, Q = 12 т Вместимость кузова: V = 5.13 м³	4	Топырақты шығару
5	Автомобильді кран	КС-5473, жүк көтегіштігі 25т. ілгіш ұз. 25.4м.	2	Фундаментті монтаждау

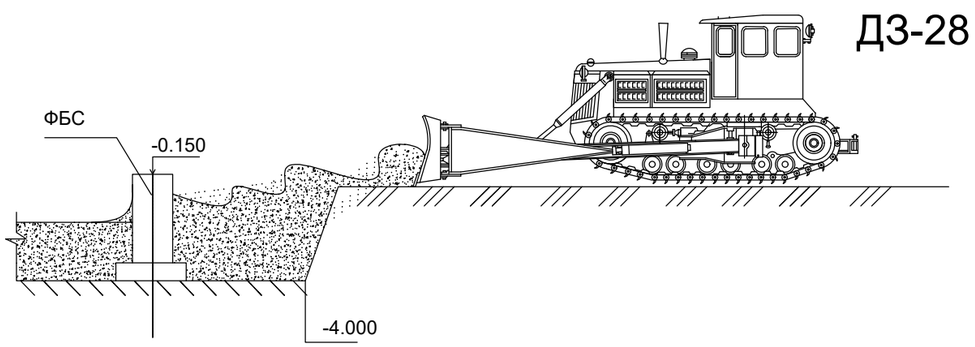
Экскаватордың жұмыс істеу схемасы



Шынжыр табанды экскаватр E290C

Қозғалтқыш қуаты	3100 айн/мин
Эксплуатациялық массасы	33,2 т
Шынжыр табан ені	650 мм
Грунтқа әсер ету қысымы	0,63 кг/см^2
SAE сәйкес күрек сыйымдылығы	0,85-1,13 м^2
Ең терең қажу биіктігі	16205 мм
Максималды қазу радиусы	11605 мм

Бульдозердің жұмыс істеу схемасы



					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
өлш.	бет	құжат №	қолы	күні	
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Құрылыс өндірісінің технологиясы
Жетекші		Фазылов Р.С.			
Кеңесші.		Козюкова Н.			
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Технологиялық карта №1
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.			

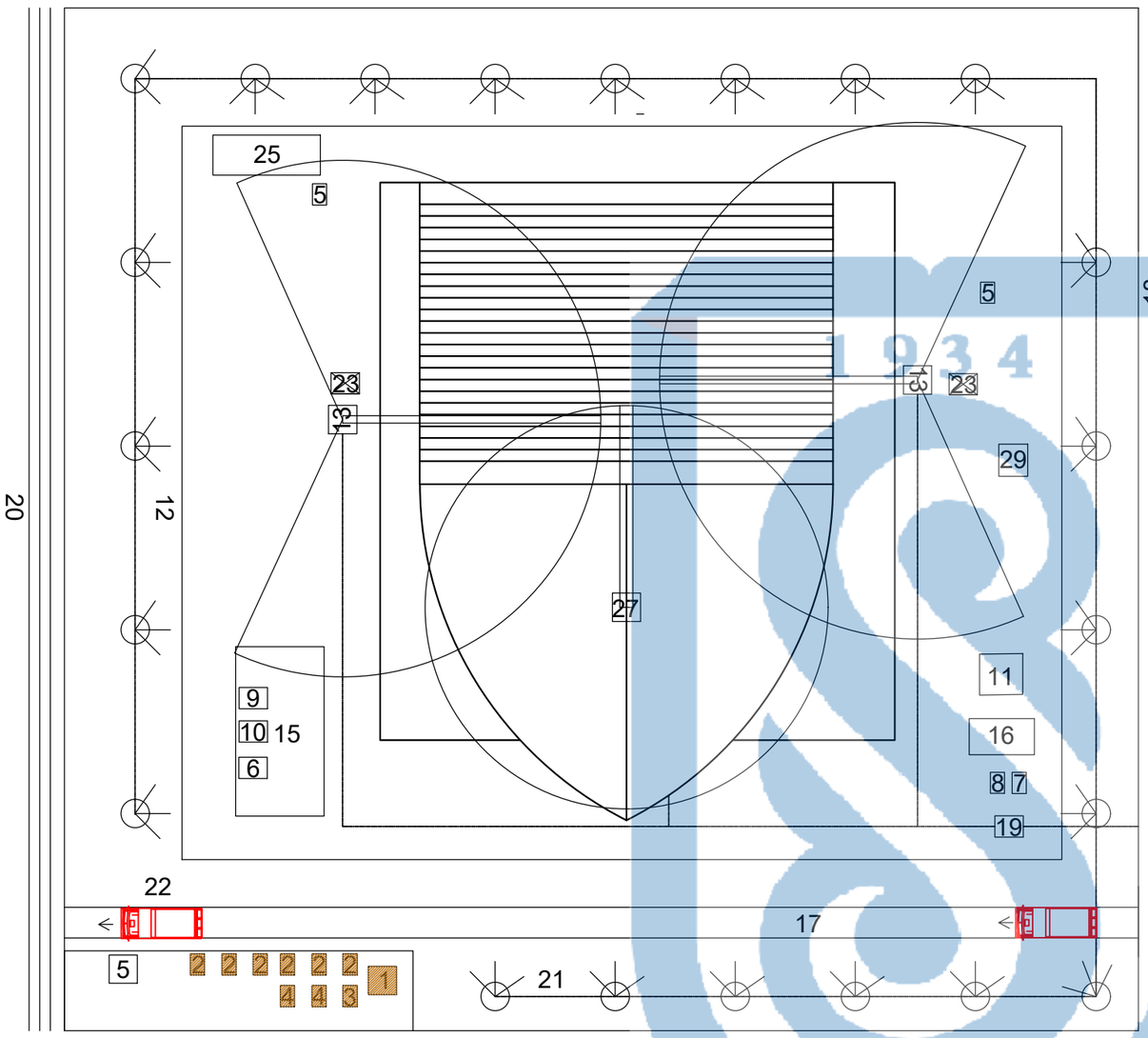
Деңгей	Бет	Беттер
ДЖ	9	10

"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Құрылыс бас жоспар

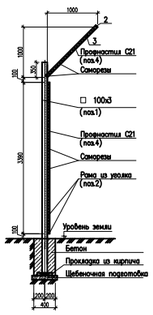


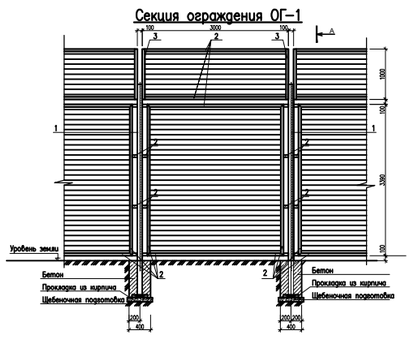
Құрылыс жобасына экспликация

Негізгі жоспар бойынша	Атауы	Дана	Характеристика	Ескертпе
1	Прораб(басқару)	1		уақытша
2	Жұмысшыларға арналған тұрмыстық үй-жай	6		уақытша
3	Асхана	1		уақытша
4	Себезгі бөлмесі, киімді кептіруге арналған	2		уақытша
5	Дәретхана (биотуалеттер)	3	2 адамға	уақытша
6	Материалдық қойма	1		уақытша
7	Лифт жабдықтар қоймасы	1		уақытша
8	Техникалық жабдықтар қоймасы	1		уақытша
9	Жүк қармайтын құрылғылар мен тарға алаңы	1		уақытша
10	Ерітінді мен бетонды қабылдауға арналған алаң	1		уақытша
11	Автокөлік түсіруге арналған алаң	1		уақытша
12	Гидранттары бар өртке қарсы су құбыры	1		уақытша
13	Мұнаралы кран QTZ63(TC5112)	2	кезекпен	уақытша
14	Мұнара крандары үшін Кран асты жолдары	2		уақытша
15	Жинау алаңы	1		уақытша
16	Құрылыс машиналарға,механизмдерге алаңы	1		уақытша
17	Уақытша автомобиль жолдары			уақытша
18	Екі қақпасы, өтетін уақытша қоршау			уақытша
19	Уақытша трансформаторлық қосалқы станция	1		уақытша
20	Тұрақты және уақытша коммуникация желілері			уақытша
21	Жарықтандыру **матчтар**	1		уақытша
22	Автомобильдерді жуу аймағы	1		уақытша
23	Монтаждық көтергіштер	3		уақытша
24	Қоқыс контейнерлерінің алаңы	1		уақытша
25	Бақылау жүгін сақтау алаңы	1		уақытша
26	Секіргіш кран	1		уақытша
27	Ғимарат	1	53 қабат	жобаланатын

Монтаждау жабдығының, айлабұйымдардың және такелаждың ведомосі.

N	Атауы	Дана	Ескертпе	Жұмыс атауы
1	Мұнара құрылыс краны QTZ-63 (TC 5112)	2	Стационарлы	Құрылыс конструкцияларын монтаждау
2	Кран секірмелі	1	Деңгелектерде жылжымалы	Құрылыс конструкцияларын монтаждау
3	Жүк тиегіштер	2	Деңгелектерде жылжымалы	Тиеу-түсіру жұмыстары





Шартты белгілер

- Салынып жатқан гимараттар мен құрылыстар
- Уақытша тасымалданатын жылытылатын құрылыстар
- Қауіпті аймақтардың көрсеткіштері 1.30 " өзге де қауіптер"
- Автокөлік қозғалысының бағыты
- Бетон жабыны бар уақытша жолдар
- Уақытша тротуарлар
- Құрылыс алаңын қоршау
- Жарықтандыру шамдары

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
өлш.	бет	құжат №	қолы	күні	
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Құрылыс өндірісінің технологиясы — Деңгей: ДЖ; Бет: 10; Беттер: 10
Жетекші		Фазылов Р.С.			
Кеңесші.		Козюкова Н.			
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Технологиялық карта №2 — "Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы
Орындаған		Азимбаев Т.Б. Қамза Б.			

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Нөмірі жоспар бойынша	Жұмыстың атауы	Физикалық жұм. ауданы, шығыны		Бригада адам саны	Жұмыс ұзақтығы, күн	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Ескерту
		Өлш. бірлігі	Саны			наурыз	сәуір	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	қазан	қараша	желтоқсан	қаңтар	ақпан	наурыз	сәуір	мамыр	маусым	шілде	тамыз	қыркүйек	
1	Жер жұмыстары	100м^3	158,72	10	5																				
2	Жертөленің салынуы (фл, фбс ,пп)	дана	2160	20	15																				
3	Негізгі қабат (0 м)	100м^3	12,16	20	30																				
4	1-2 қабат	100м^3	121,76	20	25																				
5	3-4 қабат	100м^3	103,32	20	25																				
6	5-6 қабат	100м^3	95,68	20	25																				
7	7-8 қабат	100м^3	89,48	20	25																				
8	8-9 қабат	100м^3	84,24	20	25																				
9	10-11 қабат	100м^3	79,64	20	25																				
10	12-13 қабат	100м^3	75,6	20	25																				
11	14-15 қабат	100м^3	75,76	20	25																				
12	16-17 қабат (технологиялық қабат)	100м^3	72,72	20	25																				
13	18-19 қабат	100м^3	69,96	20	25																				
14	20-21 қабат	100м^3	67,4	20	25																				
15	22-23 қабат	100м^3	65,04	20	25																				
16	24-25 қабат	100м^3	62,84	20	25																				
17	26-27 қабат	100м^3	60,88	20	25																				
18	28-29 қабат	100м^3	59	20	25																				
19	30-31 қабат	100м^3	57,36	20	25																				
18	32-33 қабат	100м^3	55,8	20	25																				
18	34-35 қабат	100м^3	54,36	20	25																				
18	36-37 қабат	100м^3	56,04	20	25																				
18	38-39 қабат (технологиялық қабат)	100м^3	60,24	20	25																				
18	40-41 қабат	100м^3	55,32	20	25																				
18	42-43 қабат	100м^3	54,64	20	25																				
18	44-45 қабат	100м^3	54,04	20	25																				
18	46-47 қабат	100м^3	53,56	20	25																				
18	48-49 қабат	100м^3	53,24	20	25																				
18	50-51 қабат	100м^3	53,12	20	25																				
18	52-53 қабат (технологиялық қабат)	100м^3	53,08	20	25																				
20	Ғимарат шатыры	100м^3	52,02	15	25																				
21	Терезе монтажы	100м^2	31,2	25	65																				
22	Есіктер орнатылуы	100м^2	25,6	10	20																				
23	Ішкі әрлеу жұмыстары	1000м^2	44,26	16	245																				
24	Еден салынуы	1000м^2	42,12	10	243																				
25	Сыртқы әрлеу жұмыстары	1000м^2	31,2	17	122																				
26	Басқа жұмыстар			4	6																				
27	Инженерлік жұмыстар	м	313	22	165																				
28	Жүргінші лифтті монтаждау	дана	12	7	92																				
29	Алаңды көгаландыру	м^2	4580	14	67																				
30	Тұрғын үй кешенің тапсыру																								

N	Атауы	Дана	Ескертпе	Жұмыс атауы
1	Мұнара құрылыс краны QTZ-63 (ТС 5112)	3	Стационарлы	Құрылыс конструкцияларын монтаждау
2	Кран КС-55713-1, камаз "Галичанин"	2	Дөңгелектерде жылжымалы	Тиеу-түсіру жұмыстары
2	Жүк тиегіштер	3	Дөңгелектерде жылжымалы	Тиеу-түсіру жұмыстары
3	Бетон араластырғыш өзі тиегіш DIECI F7000	1	Дөңгелектерде жылжымалы	Бетон араластыру

					ҚазҰТЗУ-5В072900-Құрылыс.29-03.2020 ДЖ
					Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық
өлш.	бет	құжат №	қолы	күні	
Каф.мең.		Акмалайулы К.			Ғимараттың негізгі конструкцияларының есебі
Жетекші		Фазылов Р.С.			
Кеңесші.		Козюкова Н.			
Мөлш.бақ		Козюкова Н.			Күнтізбелік жоспар
Орындаған		Азимбаев Т. Қамза Б.			

Деңгей	Бет	Беттер
ДЖ	11	11

"Құрылыс және құрылыс материалдар" кафедрасы

ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қамза Бокейхан Абайұлы, Азимбаев Талғат Бахытжанұлы

Название: Нұр-Сұлтан қонақ үй кешені бар қоғамдық-іскерлік орталық

Координатор:Рустем Фазылов

Коэффициент подобия 1:8,1

Коэффициент подобия 2:0,5

Замена букв:25

Интервалы:5

Микропробелы:7

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными,и не обладают признаками плагиата. В связи с чем,признаю работу самлстоятельной и допускаю ее к защите.

29.05.2020 ……

Дата

……

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қамза Бокейхан Абайұлы, Азимбаев Талғат Бахытжанұлы

Название: Нұр-Сұлтан қонақ үй кешені бар қоғамдық-іскерлік орталық

Координатор: Рустем Фазылов

Коэффициент подобия 1:8,1

Коэффициент подобия 2:0,5

Замена букв:25

Интервалы:5

Микропробелы:7

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

....

Дата

Подпись заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа признается самостоятельной и допускается к защите.

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата.

Дата

Подпись заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

ПІКІР
Ғылыми жетекшісі Фазылов Р.С.
4 курс студенттерінің бірлескен дипломдық жобасы
“Құрылыс және құрылыс материалы” кафедрасы
Т.К.Бәсенов атындағы сәулет және құрылыс институты,
Satbayev University
Азимбаев Талғат және Қамза Бөкейхан
Тақырыбы: “Нұр-Сұлтан қаласындағы қонақ үй нөмірі бар қоғамдық-іскерлік орталық”

Дипломдық жоба "Құрылыс және құрылыс материалдары" кафедрасының тапсырмасы бойынша орындалды.

Жұмысқа қатысты барлық қажетті шарттар; есептік жұмыстар нормативтік құжаттарға сай орындалды.

Дипломдық жоба бойынша келесі міндеттер шешілді: сәулеттік-құрылыстық шешім, қоршағыш конструкцияларының жылулық-техникалық есебі, негізгі құрылымдардың есебі және есептік сызбалары орындалды, технологиялық карталар, сонымен қатар құрылыстың өзіндік құнын есептеу орындалды.

Дипломдық жобаның басты мақсаты – жобаланушы ғимараттың тұрақтылығы мен сенімділігі қол жетімді дәрежеге дейін есептелінді.

Дипломдық жоба бірігей, биік ғимарат болуына байланысты студенттердің кездестірген қарапайым емес есептік, конструктивтік тапсырмаларды сәтті орындап шықты.

Студенттер тапсырмаға жоғары деңгейде түсінушілікпен қарап, қажетті ақпараттарды біліміне сіңіре отыра тапсырманы жүзеге асырды деген пікірдемін.

Есептеу барысында есептеуіш бағдарламаларды: Autodesk Revit, Robot Structure Analysis, AutoCAD қолданды. Бұл олардың қойылған тапсырмаға байыпты қарағандарын дәлелдейді.

Жұмыс барысында студент шығармашылық және аналитикалық ойлаумен қоса жауапкершілікті көрсете білді. Оқу процесі кезінде өткен кәсіби пәндер бойынша өте жақсы білімдерін көрсетті.

Жоба жақсы деңгейде орындалды және жұмыс "бакалавр" деңгейіндегі дипломдық жобаларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, студент қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші техн. ғыл. магистр_____Фазылов Р.С.

«29»___05___2020ж.