

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ

«Қорғауға жіберілді»

БББ жетекшісі

/қолы/

Ескермисов Ж.Е.

/аты-жөні/

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Астана қаласындағы спорт кешені

Мамандық/БББ:

6807303 Т.и.ж.к.

/шифрі мен аталуы/

Орындаған

Ескермисов Ж.Е.

/қолы/

Сынат Е.

/аты-жөні/

Ғылыми жетекшісі

Ескермисов Ж.Е.

/қолы/

Ескермисов Ж.Е.

/ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, аты-жөні/

Тараз 20 26

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ

БББ / Мамандық 6307303 Ғимараттар мен
құрылыстарға жобалау.

Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Студент Санаг Ерасов

/аты-жөні/

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы Астана қаласындағы
спорт кешені

ЖОО « 31 » 10 2025 ж. № 138 бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі « 10 » маусым 2026 ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер негізгімен құрылыс
алаңының климаттық және инженериялық
жағдайларын, ҰШ. класс, өрттегізділігі, Ғим. бас
тапқыр пландық және констр. шешімдері. Ғим. бас
тапқыр пландық көлемдік және констр. ше-
шімдерін өзгерту мүмкіндіктерін қарастыру.

Диплом жобасында (жұмыс) қаралуға тиісті сұрақтардың тізімі немесе диплом жобасының
(жұмыс) қысқаша мазмұны

а) Архитектуралық құрылыс бөлімі: жалпы бөлім,
құрылыс арнайылық климатологиясы, констр. - жоба-
лық шешімдері мен сейсмикаға қарса. шаралар

б) Есептеу-констр. бөлімі: фермалар есеп-
теу, іргетастық есептеу, жолыға ар-
найы есептеулер

в) Технологиялық ұйымдастыру бөлімі: Жалпы
технолог. және Еңбек ұйымдастыру мен керекті
техника тізімі, Еңбекті қартау мен ҰҚБ шешім

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

бас жоспар, 1 және 2 қабат жоспарлар,
Ғим. қасбеті, көтергіш конструкциялар-
дың сұлбалары, табон сұлбалары,
күнтізбелік график және құрылыс
бас жоспары

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

УҚР СН ЕН 1990: 2002 + МІ: 2005/2020. Евростанд. Констр. жобалау
кезіндегі. - Астана: ҚазҒСА, 2020.

2) КРСНЕН 1991-1-3:2003/2021, Еброқад 1-3 бөлім қар жүктеме Астана 2021
 3) КРСНЕН 1991-1-4:2005/2021, Еброқад 1-4 бөлім Жел жүктеме Астана 2021
 4) КРСНЕН 1992-1-1:2004/2020, Еброқад 2 ТК жобалау Астана 2020
 5) КРСНЕН 1993-1-1:2005/2020, Еброқад 3 болат кеністр жобалау Астана 2020
 6) КРСНЕН 1993-1-8:2005/2020, Еброқад 3 Тораб дизайн Астана 2020

Жоба (жұмыс) бойынша кеңесшілер, жоба (жұмыс) бөлімдеріне тиістісін көрсету керек

Бөлім	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Архитектуралық бөлім	Асылбеков А.М.	30.04.26	Асылбеков А.М.
Есептеу конструкциялық бөлім	Ескермесов Ж.Е.	20.05.26	Ескермесов Ж.Е.
Технологиялық ұйымдастыру бөлім	Маттибаев С.Ж.	29.05.26	Маттибаев С.Ж.
Технико-экономикалық бөлім	Ескермесов Ж.Е.	9.06.26	Ескермесов Ж.Е.

Диплом жобасың (жұмыс) дайындау КЕСТЕСІ

№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
1	Архитектуралық бөлім	29.04.26	
2	Есептеу конструкциялық бөлім	19.05.26	
3	Технологиялық ұйымдастыру бөлім	28.05.26	
4	Технико-экономикалық бөлім	8.06.26	

Тапсырманы берген күн « 12 » 03 2026ж.

БББ жетекшісі

/қолы/

Ескермесов Ж.Е.

/аты-жөні/

Жобаның (жұмыс)
жетекшісі

/қолы/

Ескермесов Ж.Е.

/аты-жөні/

Тапсырманы орындауға алды

Студент

/қолы/

Самат Е.

/аты-жөні/

Мазмұн

Кіріспе.....	5
1. Сәулет бөлімі.....	6
1.1. Бастапқы деректер.....	6
1.2. Бас жоспар.....	6
1.3. Ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімі.....	7
1.4. Конструкциялық шешім.....	8
1.5. Көлемі және орналасуы.....	11
1.6. Архитектуралық-көркемдік шешім.....	12
1.7. Құрылыс ауданының қысқаша сипаттамасы.....	12
1.8. Сыртқы қабырғаның жылутехникалық есебі.....	14
1.9. Жабынның жылутехникалық есебі.....	15
1.10. Терезе толтырғыштарының жылутехникалық тексеруі.....	16
1.11. Ғимараттың инженерлік жабдықталуы.....	16
1.12. Безендіру жұмыстары.....	17
1.13. Жарықтандыру.....	17
1.14. Өрт қауіпсіздігі жөніндегі іс-шаралар.....	18
1.15. МӨТ үшін қолжетімділік жөніндегі іс-шаралар.....	18
1.16. Табиғатты қорғау іс-шаралары.....	18
2. Есептік – конструктивтік бөлім.....	19
2.1. Сегменттік ферманы есептеу.....	19
2.2. Ғимарат каркасын есептеу.....	22
2.3. Каркас элементтерін армирлеу.....	23
2.4. Іргетастарды есептеу.....	25
3. Құрылыс - өндірістік бөлім.....	29
3.1. Жұмыс жүргізу әдісін таңдау.....	29
3.2. Технологиялық карта: іргетастарды тұрғызу.....	30
3.3. Жұмыс көлемдерін анықтау.....	35
3.4. Монтаждық кранды іріктеу және орналастыру.....	35
3.5. Қойма алаңдарын есептеу.....	36
3.6. Уақытша ғимараттарды есептеу.....	36
3.7. Сумен жабдықтауға қажеттілікті есептеу.....	37
3.8. Электрмен жабдықтауға қажеттілікті есептеу.....	38
3.9. Алаңды ұйымдастыру.....	38
3.10. Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі.....	38
3.11. ССЖ техникалық-экономикалық көрсеткіштері.....	40
4. Жобаның экономикалық тиімділігін талдау бөлімі.....	41
4.1. Сметалық құжаттаманың жалпы ережелері.....	41
4.2. Жалпы құрылыс жұмыстарының жергілікті сметасы.....	41
4.3. Жобалық смета.....	42
4.4. Техника-экономикалық көрсеткіштер.....	43
Қорытынды.....	44
Әдебиеттер тізімі.....	47

Кіріспе.

Дипломдық жоба барлық бөлімдеріне кешенді тәсіл ұсынады. Бұл бөлімдер Астана қаласының жағдайларын ескере отырып, сәулет, ғимарат құрылымдары және құрылысты ұйымдастыру саласындағы мәселелерді қарастырады. Дипломдық жоба келесі бөлімдерден тұрады: сәулет және құрылыс, құрылымдық жобалау, еңбек қауіпсіздігі мен гигиенасы талаптарын ескере отырып өндірістік жобалау және зерттеу бөлімі. Сәулет және құрылыс бөлімі ғимараттың кеңістіктік жоспарлау және сәулет және құрылымдық шешімдерін әзірлейді. Кеңістіктік жоспарлау шешімі ғимаратта болып жатқан процестерге, сондай-ақ көптеген эстетикалық, экологиялық, экономикалық және климаттық факторларға негізделіп таңдалады. Астананың қатал климатында ғимараттың жайлы жұмыс жағдайларын қамтамасыз етуге ерекше назар аударылады. Сонымен қатар, негізгі ғимарат құрылымдары үшін негізгі шешімдер әзірленеді, соның ішінде энергия тиімділігі мен беріктік талаптарын ескере отырып, іргетастарға, қабырғаларға, едендерге, шатырларға және басқа да ғимарат элементтеріне арналған құрылыс материалдарын таңдау. Жобалау бөлімінде жобаланған ғимараттың негізгі жүк көтергіш құрылымдары үшін есептеулер жүргізіледі. Құрылыс алаңының инженерлік, геологиялық және климаттық жағдайларын ескере отырып, әртүрлі іргетас нұсқалары әзірленеді және салыстырылады. Құрылымдардың өлшемдері, материалдардың маркалары және арматура параметрлері анықталады. Есептеулер Қазақстан Республикасының құрылыс нормаларына және құрылыс конструкцияларының сенімділігі мен қауіпсіздігіне қойылатын заманауи талаптарға сәйкес жүргізіледі. Өндіріс бөлімінде таңдалған жобалық шешім негізінде ғимараттың іргетасы мен қаңқасы үшін құрылыс жұмыстарын орнату технологиясы әзірленеді. Негізгі құрылыс жұмыстарының көлемі анықталады, құрылыс және жол жабдықтары таңдалады, іргетастарды орнатудың технологиялық картасы әзірленеді және жұмыс кестесі жасалады. Құрылыс алаңын, уақытша ғимараттар мен нысандарды, қойма алаңдарын және инженерлік желілерді ұйымдастыру қарастырылады. Құрылыстың бас жоспары әзірленеді. Жаңа ғимаратты салу кезінде еңбекті қорғау, қауіпсіздік, өрт қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау мәселелері де қарастырылады. «Зерттеу» бөлімінде спорт нысандарына арналған құрылымдық және кеңістіктік жоспарлау шешімдерін қолданудың қазіргі тәжірибелері қарастырылады, мұндай нысандарды жобалаудың отандық және халықаралық тәжірибелері талданады, заманауи құрылыс материалдары мен құрылымдарының әлеуетін зерттейді және заманауи бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, жеке ғимараттардың жүк көтергіш құрылымдарын есептеулер мен талдау жүргізеді. Түсіндірме жазбада нысанның сәулеттік, құрылымдық және технологиялық шешімдері туралы қажетті графикалық ақпаратты қамтитын сегіз А2 өлшемді сызбалар бар. Дипломдық жобаны әзірлеуде пайдаланылған сілтемелер мен нормативтік құжаттардың тізімі түсіндірме жазбаның соңында берілген.

1. Сәулет бөлімі

1.1 Бастапқы деректер

Астанадағы осьтерінің өлшемдері $85,8 \times 90,5$ м жоспардағы спорт кешенін жобалау.

1. Раманың ені: 36 және 12 м.
2. Негізгі бағандар мен көлденең арқалықтардың аралығы: 1 және 6 м, 6 және 12 м.
3. Ғимараттың биіктігі: айнымалы.
4. Шатырдың тірек конструкцияларының түрі: болат рамалар (фермалар) және темірбетон жалпақ шатырлар.
5. Жарнамаланған ғимарат пен құрылымның орналасқан жері: Астана.
6. Аймақтау картасына сәйкес құрылысқа арналған климаттық аймақ: ІВ (қатты).
7. Құрылыс үшін топографиялық және гидрогеологиялық жағдайлар қолайлы.
8. Ғимарат пен құрылым алаңының инженерлік-геологиялық жағдайлары: тұрақты топырақ ішінде.
9. Құрылыс аймағы үшін климаттық және жел жағдайлары туралы нормативтік деректер:
10. Қысқы мәндерге негізделген төмен температураны анықтауға арналған сыртқы ауа температурасы: нөлдік температура аймағы бар қыс үшін сәйкесінше тн. х. $71\text{ c} = 35^{\circ}\text{C}$.
11. Сыртқы ауа температурасының орташа 100% 8°C -тан төмен кезеңінің ұзақтығы (мұз қабатының тереңдігін және топырақтың қату тереңдігін анықтау үшін), 215 күн;
12. Белгілі бір кезеңдегі сыртқы ауаның орташа температурасы, 07°C .
13. Қарлы аймақ, III (қар жамылғысының жиналу қарқындылығы мен салмағы бойынша).
14. Қардың болжамды жүктемесі $S_0 = 1,53\text{ Н/м}^2$
15. Жел қысымы бойынша болжамды аймақ, IV.
16. Аумақтағы ғимараттар мен құрылыстарға стандартты жел қысымы, $W_0 = 0,77\text{ Н/м}^2$
17. Маусым бойынша нақты жел бағыттары: а) қыс (солтүстік бағыттың және солтүстік-шығыс желдерінің бағытының ауытқуы); б) жаз (батыс және солтүстік-батыс ауытқуы)
18. Топырақтың маусымдық қатуының стандартты тереңдігі 2,2 м.

1.2 Бас жоспар

Жоспарланған спорт кешені Астанада орналасқан. Бас жоспар осы нұсқаулықта көрсетілген стандарттар мен ережелердің талаптарын, сондай-ақ ҚНЖЕ (Құрылыс нормалары мен ережелері), санитарлық, гигиеналық, өрт қауіпсіздігі және экологиялық талаптарды ескере отырып әзірленді. Спорт кешенінің алып жатқан жер аумағы 2,2 гектарды құрайды. Бас жоспарда жоспарланған спорт кешенінің орналасқан жері, сондай-ақ бақылау пункті, келушілерге арналған беседкалар, тұрақ алаңдары,

жаяу жүргіншілер жолдары және шағын сәулет ерекшеліктері көрсетілген. Нысанға екі кіреберіс және екі шығу жолы қызмет көрсетеді. Аудан ішіндегі көлік қозғалысы айналма жолмен ұйымдастырылған, бұл өрт сөндіру және апаттық жағдайлар көліктерінің ғимаратқа кедергісіз кіруіне мүмкіндік береді. Ауданға жаяу жүргіншілердің қосылуы төселген плиталармен төселген тротуарлар жүйесімен қамтамасыз етілген. Кіреберіс жолдары мен тұрақ алаңдары асфальт бетонмен төселеді. Кешенге келушілер ғимараттың жанындағы тұраққа кіре алады, оны тұраққа қосуға болады. Жобада мүмкіндігі шектеулі жандар үшін кедергісіз орта жасауға ерекше назар аударылады. Оған жаяу жүргіншілер жолдары, төмен түсетін жол жиектері және мүмкіндігі шектеулі жандарға арналған арнайы тұрақ кіреді. Спорт кешенінің айналасы абаттандырылып, көгалдандырылды. Жобаға көгалдар, сәндік ағаштар мен бұталар, сондай-ақ қатты ландшафт элементтері кіреді. Көгалдандыру аумақтың микроклиматын жақсартады және келушілер үшін жайлы орта жасайды.

№	Аты	Мәні
1	Жер учаскесінің ауданы	2,2га
2	Ғимарат аумағы	6600м ²
3	Жол бетінің ауданы	6800м ²
4	Тротуар аймағы	3300м ²
5	Жасыл аймақ	5000м ²
6	Құрылыс пайызы	30%
7	Жасылдандыру пайызы	23%

1.3 Ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімі

Жобадағы спорт кешені жоспарда 85, 8×90, 5 м. ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімі объектінің мақсатын, қауіпсіздік талаптарын, келудің жайлылығын және ішкі ұтымды ұйымды ескере отырып пысықталды. Ғимарат температуралық тігістерді төрт бөлікке бөледі. Бассейн мен әмбебап спорт залының үй-жайлары 36 м аралықпен бір қабатты болып табылады, үй-жайлардың шығыңқы конструкциялардың түбіне дейінгі биіктігі 9, 3 м құрайды, бұл түрлі спорттық іс-шараларды өткізуге мүмкіндік береді. Спорттық блоктарда киім ауыстыратын бөлмелер, душ бөлмелері, санитарлық тораптар, сондай-ақ жаттықтырушыларға арналған үй-жайлар мен спорттық құрал-саймандарға арналған қоймалар қарастырылған. Жоспарлау шешімі келушілердің, спортшылардың және қызмет көрсетушілердің ағындарын ыңғайлы бөлуді қарастырады. Ғимараттың орталық бөлігі-үш қабатты блок. Бірінші және екінші қабаттарда келушілерді жылжыту үшін негізгі коммуникациялар, сондай-ақ көрермендер стендтеріне шығу жолдары орналасқан. Үшінші қабат техникалық болып табылады және инженерлік жабдықты орналастыруға арналған. Кешеннің әкімшілік-тұрмыстық бөлігіне әкімшілік Үй-жайлар, персонал кабинеттері, конференц-зал, асхана, санитарлық-тұрмыстық үй-жайлар және келушілердің демалыс аймақтары кіреді. Функционалды аймақтарға бөлу ғимараттың тиімді жұмыс істеуін және пайдаланушылардың ыңғайлы болуын қамтамасыз етеді. Жобада техникалық Үй-жайлар, инженерлік коммуникациялар, қойма үй-жайлары, сондай-ақ 53 атыс позициясына арналған тир орналасқан жертөле қабаты көзделген. Бұл бөлмелерді

жертөлеге орналастыру ғимараттың пайдалы аймағын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді. Осылайша, көлемдік-жоспарлау шешімі спорт кешенін ыңғайлы пайдалануды қамтамасыз етеді, қоғамдық ғимараттарға қойылатын заманауи талаптарға жауап береді және спорт құрылысшылары мен көрермендердің демалуына қолайлы жағдай жасауға мүмкіндік береді.

1.4 Конструкциялық шешім

Ғимараттың құрылымдық дизайны қаңқалы құрылым болып табылады. Спорт кешенінің қаңқасы монолитті темірбетон секциялардан және болат шатыр конструкцияларынан жасалған, бұл қажетті кеңістіктік қаттылық пен сенімділікті қамтамасыз етеді. Ғимараттың бағандары 400х400 мм монолитті темірбетоннан жасалған, спорттық және қосалқы нысандарды орналастыруға сәйкес келетін биіктікте. Ғимарат қадалы іргетасқа тіреледі. Рамадан түсетін жүктеме темірбетон торларға, содан кейін қадалы іргетасқа беріледі. Құрылымдық тұрғыдан ғимарат бүкіл қызмет ету мерзімі ішінде сенімді.

Бассейн мен көп мақсатты залдың үстіндегі шатыр үлкен аралықты металл фермалардан жасалған, бұл үлкен аралықты аралық тіректердісіз аралықты ашуға мүмкіндік береді. Шатыр бекітілген және қозғалмалы болатындай етіп жасалған. Әкімшілік және тұрмыстық аймақтардың едендері монолитті темірбетон плиталардан жасалған, бұл жүк көтергіштігін, қаттылығын және отқа төзімділігін қамтамасыз етеді. Сыртқы қоршау конструкциялары, тиімді жылу оқшаулағышы бар сэндвич-панель қабырғалары және заманауи қасбет материалдары жылудың төмен жоғалуын және энергия тиімділігін қамтамасыз етеді. Ішкі қабырғалар кірпіштен және жеңіл қабырғалардан жасалған. Әкімшілік және тұрмыстық бөлмелерде ішкі дренажы бар домалақ шатыр бар. Бассейн мен көп мақсатты залдың үстіндегі шатыр болат қаңқадағы мембраналық төсеніштерінен жасалған, бұл табиғи жарықтың арқасында жарқын және сәулеттік тұрғыдан қызықты құрылымды қамтамасыз етеді.

Еден жабыны тиісті бөлмелерге арналған. Бассейнде ылғалға төзімді және тайғанамайтын еден жабыны; спорт залдарында спорттық беттер; ал әкімшілік және қосалқы бөлмелерде плиткалар мен өздігінен тегістелетін едендер қолданылады. Терезе ойықтарында энергия үнемдейтін тығыздағыштары бар витраждар қолданылады. Сыртқы есіктер металл және алюминийден жасалған, ал ішкі есіктер ағаштан жасалған, бұл пайдалану және өрт қауіпсіздігі үшін қажет. Барлық дизайн шешімдері сенімді, берік, отқа төзімді және Астана климатында спорт кешенінде пайдалануға ыңғайлы.

Конструктивтік сұлба

Спорттық-сауықтыру кешенінің жобаланатын конструкциясы кез-келген климаттық жағдайға төтеп бере алатындай сенімді және мықты темірбетон қаңқадан тұрады. Қысқа мерзімде осындай кешен салуда маңыздысы, оның тұрақтылығы мен орнықтылығын, сондай-ақ дизайны мен сәулеттік шешімін оңтайлы үйлестіру. Бұл кешенінің конструкторлық шешімдері мұндай үйлестіруді толықтай қамтамасыз етеді. Құрылыс кешенінің негізгі бөлігі, монолитті темірбетон бағаналар мен ригельдер, олар ғимараттың қаңқасын құрайды. Сонымен қатар, металл фермалардан жасалған жабын конструкциялары ғимараттың қажетті кеңістігі мен биіктігін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мұның бәрі кешеннің архитектуралық сұлбасына сай, орындалатын спорттық

және сауықтыру қызметтерінің сапасына әсер етпей, эстетикалық көріністің жоғары болуын қамтамасыз етеді.

Қаңқаның кеңістіктік қаттылығы, бұл кешеннің кез-келген бөлігінде бағаналар, ригельдер және монолитті жабын плиталары сияқты негізгі құрылыс элементтерінің бірлескен жұмысының нәтижесі. Осындай қаттылық қатайған кезде кешен үлкен кешенді спорттық игіліктерге айналдыруға мүмкіндік алады. Оның көтергіш іргетасы кез-келген аралықта тұрақты және орнықты болады, бұл кешенін ғимарат екені жөн, оны ұзақ жылдар бойы сенімді түрде пайдалануға мүмкіндік береді.

Іргетастар

Ғимарат берік іргетасқа тірелген. Іргетас Қазақстан Республикасының СТ 2851-2020 стандартының талаптарына сәйкес жасалған, өлшемі 300х300 мм және ұзындығы 6 м болатын темірбетон қадалардан тұрады. Жүктемелер қадаларға монолитті темірбетон торлар арқылы беріледі.

Торлар 3 немесе 4 қадаға арналған және В25 маркалы бетоннан және А400 маркалы арматурадан жасалған. Тордың тереңдігі жоспарланған биіктіктен 1,70 м қашықтықта анықталады, бұл Астана үшін стандартты қату тереңдігінен (1,657 м) жоғары және іргетастың сенімді жұмысын қамтамасыз етеді.

Бағаналар мен ригельдер

Ғимараттың негізгі жүк көтергіш элементтері - өлшемі 400 x 400 мм монолитті темірбетон бағандар. Бағандар В25 маркалы бетоннан жасалған, ал арматура бойлық арматура үшін А400 және көлденең арматура үшін А240 маркалы. Бір қабатты спорт ғимараттарында бағандардың биіктігі 10 метр, іргетас торынан ферма тіреуіш деңгейіне дейін созылады. Арқалықтар - өлшемі 300 x 600 мм монолитті темірбетон элементтері және шатырды құрайтын еден плиталарынан түсетін жүктемелерді көтеруге қызмет етеді.

Жабындар мен перекрытиелер

Жабындар және аралық жабындары әкімшілік-тұрмыстық блоктарда 200 мм қалыңдықта монолитті темір-бетон плиталардан орындалған. Мұндай конструкция қажетті көтеру қабілеттілігін, қаттылықты және отқа төзімділікті қамтамасыз етеді. Бассейн және көпфункционалды спорт залдарының үстінен үлкен аралықты жабуға мүмкіндік беретін металл сегменттік фермалар қарастырылған. Фермалардың аралығы 36 м дейін жетеді, бұл ішкі кеңістікте аралық тіректерсіз үлкен залдарды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Металл фермалардың үстіне алюминий каркасы орнатылып, оған Techl9n технологиясы бойынша орындалған ETFE мембраналық жастықшалары бекітіледі. Бұл жабын жүйесі жоғары жарық өткізгіштікке ие, ғимарат ішіне табиғи жарықтың мол түсуін қамтамасыз етеді және спорт кешенінің заманауи сәулеттік келбетін қалыптастырады.

Сыртқы қабырғалар

Сыртқы қоршау конструкциялары зауытта жасалған, қалыңдығы 200 мм үш қабатты сэндвич панельдерінен жасалған. Панельдер болат тіреуіштерге бекітіліп, содан кейін негізгі қаңқаға бекітіледі.

Панелдерде оқшаулағыш ретінде қалыңдығы 150 мм тас жүн плиталары қолданылады. Тас жүнінің жылу өткізгіштік коэффициенті $\lambda = 0,037 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C)}$, бұл Астана климатына қажетті жылу оқшаулау талаптарына сәйкес келеді.

Сыртқы қабырға құрылысы:

сыртқы болат қаптама, 0,5 мм;

минералды мақта оқшаулағышы, 150 мм;

желдетілетін ауа саңылауы, 20 мм;

гипс сылағы, 15 мм;

ішкі болат қаптама, 0,5 мм.

Бұл дизайн жылу шығынын азайтады және ғимараттың энергия тиімділігін арттырады.

Ішкі қабырғалар мен перегородкалар

Бөлменің ішкі қабырғалары мен сепараторлары сол үй-жайлардың пайдалану мақсатына сай келеді. Мысалы, ылғалдылығы жоғары бөлмелерде (санитарлық тораптар, душ бөлмелері, техникалық бөлмелер, хлораторлық бөлмелер және т.б.) 120 мм қалыңдығымен кірпіштен салынған қабырғалар қолданылған.

Ал қалған әкімшілік, тұрмыстық және қызметтік үй-жайларда 100-150 мм қалыңдығымен гипсокартон қабырғалар салуға болады. Мысалы, жекпе-жек және тренажер залдарында кеңістікті функционалды бөлу мақсатында перфорацияланған болат қабырғалар қолданылуы мүмкін.

Шатыр

Ішкі су ағатын жүйесі бар жазық шатыр әкімшілік және тұрмыстық аймақтарда қарастырылған. Шатыр

конструкциясы төменнен жоғары қарай орнатылған қоршаулардан тұрады: 200 мм монолитті темірбетон плита;

«Унифлекс» буға төзімді қабат; 200 мм

минералды жүннен жасалған жылуоқшаулағыш қабат «Роклайт»; 50, 90 мм

еңіс қалыптастырушы жеңіл бетон қабаты; 40 мм

цементті-құмды тегістеуіш қабаты;

екі қабат

гидрооқшаулағыш материал «Унифлекс ЭПП».

Жаңбыр және еріген қар сулары

HL62 DN110 типті жылытылатын су қабылдау воронкалары арқылы ұйымдастырылған ішкі су ағар

жүйесіне бағытталады.

Бассейн мен көпмақсатты спортзалдың үстіндегі шатыр болат фермаларға бекітілген

ETFE мембраналық жастықшалардан тұрады. Мұндай шатыр конструкциясы жеңіл салмақ, жоғары

тыныс алғыштық және ұзақ пайдалану мерзіміне ие. Сонымен бірге табиғи жарықтандыру деңгейін арттырып, ғимараттың сәулеттік ерекшелігін айқындайды.

1.5 Жылу техникалық есептеу

Сыртқы қабырғаға арналған жылу техникалық есептеу ғимараттардың жылу техникасы саласындағы Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес жүргізілді.

Бастапқы деректер

Құрылыс ауданы – Астана.

Ішкі ауа температурасы:

$$t_{в} = 20^{\circ}\text{C}.$$

Жылыту кезеңінің орташа температурасы:

$$t_{от} = -7,1^{\circ}\text{C}.$$

Жылыту кезеңінің ұзақтығы:

$$z_{от} = 215 \text{ күн}.$$

0,92 ықтималдығымен ең суық бес күндік кезеңнің температурасы:

$$t_{н} = -31,2^{\circ}\text{C}.$$

Құрылыс ауданының ылғалдылық аймағы – құрғақ.

Жылыту кезеңінің градус-күндерін анықтау

ГСОП келесі формула бойынша анықталады:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,1)) \cdot 215 = 5826,5^{\circ}\text{C күн}.$$

Сыртқы қабырға құрылымы

Сыртқы қабырға құрылымы келесі қабаттардан тұрады:

№	Қабат атауы	Қалыңдығы $\delta, \text{м}$	Жылу өткізу коэффициенті $\lambda, \text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$
1	Сэндвич – панель	0,005	0,29
2	Пенополистирол	0,10	0,05
3	Гипстық штукатурка	0,055	0,30

Жылу берудің нақты кедергісін анықтау

Сыртқы қабырғаның жылу беру кедергісі осы формула бойынша анықталады:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha\beta} + \sum \left(\frac{\delta}{\lambda} \right) + 1/\alpha_n$$

$\alpha\beta = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – ішкі бетінің жылу беру коэффициенті;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – сыртқы бетінің жылу өткізгіштік коэффициенті.

Құрылымның жеке қабаттарының кедергісі:

$$R_1 = 0.005/0.29 = 0.017 \cdot \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт};$$

$$R_2 = 0.10/0.05 = 2,000 \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

$$R_3 = 0.055/0.30 = 0.183 \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Ішкі және сыртқы беттердің кедергісі:

$$R_B = 1/8,7 = 0,115 \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

$$R_H = 1/23 = 0.043 \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

Сонда құрылымның жалпы жылу өткізгіштік кедергісі:

$$R_0 = 0.115 + 0.017 + 2,000 + 0,183 + 0,043 = 2,36 \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

1.6 Архитектуралық-көркемдік шешім

Ғимараттың сыртқы көрінісін үлкен бір қабатты бассейн мен спортзал блоктары, сондай-ақ орта қабатты әкімшілік аймақ анықтайды. Бұл композиция сәулеттік мәнерлілікті қамтамасыз етеді және ғимараттың ішкі орналасуын сырттан оңай түсінуге мүмкіндік береді.

Қасбеттер спорт тақырыбындағы түстермен боялған, соның ішінде негізгі түс RAL 7047 (сұр) және екпінді көлденең жолақтар RAL 5002 (көк). Кіреберістер атриум түрінде жасалған, алюминий витраждармен әйнектенген. Бассейн мен спортзалдың үстіндегі шатырлар Texlon технологиясын қолдана отырып, ETFE мембраналық төсемдерін пайдалана отырып, мөлдір. ETFE (этилен тетрафторэтилен) әйнектен 1,7 есе жеңіл, мөлдір дерлік және қар мен мұзды ұстамайды, бұл Астананың қатал қысқы жағдайлары үшін өте маңызды.

Сәулеттік дизайнның негізгі қағидалары:

Оқылымдылық және функционалдық айқындық: әр аймақтың өзіндік тәуелсіз кіреберісі, кіреберіс аймағы және қызмет көрсету аймағы бар. Үнемді жобалау шешімдері: жүк көтергіш бағандар мен арқалықтар үшін өлшемі 400x400 мм стандартталған темірбетон элементтері және сәйкес профильдер қолданылады.

Астананың климатына бейімделу: вестибюльдер терең, кемінде 2,4 м, жылу беру коэффициенті $0,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ болатын үш еселі әйнек орнатылған және жылытылатын вестибюльдер қарастырылған. Ыңғайлылық: бассейн мен спорт залы жеткілікті күндізгі жарықпен ($\text{KEO} \geq 1,0\%$) жобаланған, кең демалыс аймақтары мен галереялар кіреді.

Мүгедек жандарға кедергісіз кіру: мүгедектер арбасына арналған барлық жолдар, лифттер және пандустар SN RK 3.02-01-2020 талаптарына сәйкес келеді.

1.7. Құрылыс ауданының қысқаша сипаттамасы

Құрылыс орны – Қазақстан Республикасы, Астана қаласы (2019 жылға дейін – Астана, 1998 жылға дейін – Ақмола). Астана Қазақстанның орталық бөлігінде орналасқан және елдің астанасы болып табылады. Географиялық координаттар: $51^\circ 11'$ с.е., $71^\circ 28'$ ш.б. Теңіз деңгейінен биіктігі: 347 м.

Климат өте айқын континенттілікпен сипатталады: өте суық және ұзақ қыс (-45°C дейін), ыстық жаз ($+37^\circ\text{C}$ дейін), жауын-шашынның аздығы (жылына шамамен 310

мм), күшті желдер. ҚР СН 2.04-21-2020 «Құрылыс климатологиясы» бойынша Астана қаласының аумағы І климаттық подайманға жатады. Ылғалдылық аймағы – құрғақ. Аталған климаттық сипаттамалар қоршаушы конструкциялардың жылу қорғанысына жоғары талаптар қояды, фундамент тереңдігін анықтайды ($d_{fn} = 1,657$ м) және қысқы жағдайда жұмыс жүргізуге арнайы іс-шараларды талап етеді.

Кесте 1.1 – Астана қаласының климаттық параметрлері (ҚР СН 2.04-21-2020 бойынша)

Параметр	Мән	Нормативтік сілтеме
Климаттылығы	І В	ҚР СН 2.04-21-2020
Ылғалдылық аймағы	Құрғақ	ҚР СН 2.04-21-2020

Параметр	Мән	Нормативтік сілтеме
Нормативтік тоңу тереңдігі d_{fn}	160 см	ҚР СН 2.02-11-2020
Ең суық 5 күннің температурасы (0,98 қамт.)	-38°C	ҚР СН 2.04-21-2020
Ең суық 5 күннің температурасы (0,92 қамт.)	-35°C	ҚР СН 2.04-21-2020
Абсолютті минималды температура	-45°C	ҚР СН 2.04-21-2020
Ең ыстық 5 күннің температурасы	$+37^{\circ}\text{C}$	ҚР СН 2.04-21-2020
Жылыту кезеңінің ұзақтығы $z_{от}$, тәул.	204	ҚР СН 2.04-21-2020
Жылыту кезеңінің орташа температурасы t_{cp} , $^{\circ}\text{C}$	-9.2	ҚР СН 2.04-21-2020
Жылдық орташа температура, $^{\circ}\text{C}$	+3.8	Климаттық анықтамалық
Қар жүктемесі аймағы / S_0 , кН/м ²	III / 1.5	ҚР СН EN 1991-1-3/2021
Жел жүктемесі аймағы / w_0 , кН/м ²	IV / 0.48	ҚР СН EN 1991-1-4/2021
Жылдық жауын-шашын мөлшері, мм	310	Климаттық анықтамалық
Басым жел бағыты (қыс)	Оң-Оңш	ҚР СН 2.04-21-2020
Есептік жел жылдамдығы (қаңтар), м/с	5.5	ҚР СН 2.04-21-2020
Жылдық орташа жел жылдамдығы, м/с	4.2	Климаттық анықтамалық

Кесте 1.2 – Айлық орташа ауа температурасы, $^{\circ}\text{C}$

Қаң	Ақп	Нау	Сәу	Мам	Мау	Шіл	Там	Қыр	Қаз	Қар	Жел
-14,2	-13,4	-6,8	+5,9	+14,1	+19,0	+21,5	+19,8	+13,1	+3,8	-5,6	-11,9

Кесте 1.3 – Жел бағыттарының қайталанымы, %

Ай	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ	Тыныш
Қаңтар	8	6	10	24	22	14	10	6	0
Сәуір	14	10	8	14	14	14	12	14	0
Шілде	20	12	8	10	12	12	14	12	0
Қазан	10	8	12	18	18	16	10	8	0

Желдің басым бағыты: қысқы кезеңде – оңтүстік-шығыс және оңтүстік. Ғимаратты жобалауда басты кіреберіс оңтүстік-батыс жағынан орналасқан, бұл кіреберіс есіктерін ашқанда желдің минималды жылуды шығаруын қамтамасыз етеді.

1.8. Сыртқы қабырғаның жылутехникалық есебі

Есеп ҚР СН 2.04-01-2020 «Құрылыс жылутехникасы» талаптарына сәйкес орындалды.

Астана қаласы үшін есептік параметрлер:

- $t_B = +20^\circ\text{C}$ – ішкі ауа нормативтік температурасы (спорт залдары мен холлдар);
- $t_H = -38^\circ\text{C}$ – сыртқы ауа температурасы (0,92 қамтамасыздықпен ең суық бес күн);
- $z_{OT} = 204$ тәул. – жылыту кезеңінің нормативтік ұзақтығы;
- $t_{cp} = -9,2^\circ\text{C}$ – жылыту кезеңінің орташа температурасы.

1-қадам. ГСОП (градус-тәулік жылыту кезеңі):

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{cp}) \cdot z_{OT} = (20 - (-9,2)) \cdot 204 = 29,2 \cdot 204 = 5956,8 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{тәул.}$$

2-қадам. Жылу берудің нормаланған кедергісі ҚР СН 2.04-01-2020 қосымша кестесі бойынша сыртқы қабырғалар үшін:

$$R_0 \text{ тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0002 \cdot 5956,8 + 1,0 = 1,191 + 1,0 = 2,19 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

мұнда $a = 0,0002$ және $b = 1,0$ – сыртқы қабырғалар үшін коэффициенттер.

Кесте 1.6 – Сыртқы қоршаушы қабырғаның конструкциясы

№	Қабат атауы	δ , м	λ , Вт/(м·°C)	$R = \delta/\lambda$, м ² °C/W
1	Болат парақ, сыртқы (0,5 мм)	0.0005	58.0	≈ 0.000
2	Жылу оқшаулама (минералды жүн)	$\delta_{ут} = 0.150$	0.037	$\delta_{ут}/0.037$
3	Желдетілетін ауа саңылауы	0.020	–	≈ 0.000
4	Гипс сылақ	0.015	0.35	0.043
5	Болат парақ, ішкі (0,5 мм)	0.0005	58.0	≈ 0.000

3-қадам. Жылу оқшауламаның қажетті қалыңдығы:

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_{ут}/\lambda_{ут} + R_{басқа} + 1/\alpha_H \geq R_0 \text{ тр}$$

мұнда $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

$$1/8,7 + \delta_{ут}/0,037 + 0,043 + 1/23 \geq 2,19$$

$$0,115 + \delta_{\text{ут}}/0,037 + 0,043 + 0,043 \geq 2,19$$

$$\delta_{\text{ут}} \geq (2,19 - 0,201) \cdot 0,037 = 1,989 \cdot 0,037 = 0,074 \text{ м}$$

Астана климатының қаталдығын және конструктивтік қорды ескере отырып $\delta_{\text{ут}} = 0,150$ м (150 мм) қабылданды.

4-қадам. Нақты жылу беру кедергісін тексеру:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,150/0,037 + 0,043 + 1/23$$

$$R_0 = 0,115 + 4,054 + 0,043 + 0,043 = 4,255 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 4,255 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \geq R_0 \text{ тр} = 2,19 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad (\text{шарт орындалды})$$

Қоршаушы конструкцияның жалпы қалыңдығы: $0,0005 + 0,150 + 0,020 + 0,015 + 0,0005 = 0,186 \text{ м} \approx 200 \text{ мм}$.

1.9. Жабынның жылу техникалық есебі

Жабындар үшін нормаланған жылу беру кедергісі ҚР СН 2.04-01-2020 бойынша:

$$R_0 \text{ тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00045 \cdot 5956,8 + 1,5 = 2,681 + 1,5 = 4,18 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

мұнда $a = 0,00045$ және $b = 1,5$ – жабындар үшін коэффициенттер.

Кесте 1.7 – Суық жабынның конструкциясы

№	Қабат атауы	d, м	λ , Вт/(м·°C)	R, м²·°C/W
1	Рулонды кровля (2 қабат «Унифлекс»)	0.01 0	0.17	0,059
2	Цементті-құмды сырлама М50	0.04 0	0.93	0,043
3	Еңіс (жеңіл бетон)	0.07 0	0.35	0,200
4	Жылу оқшаулама (мин. жүн «Роклайт»)	0.20 0	0.037	5,405
5	Бу оқшаулама «Унифлекс»	0.00 3	0.17	0,018
6	Монолитті т/б плита 200 мм	0.20 0	1.74	0,115

$$R_0 = 1/8.7 + (0.059 + 0.043 + 0.200 + 5.405 + 0.018 + 0.115) + 1/23$$

$$R_0 = 0.115 + 5.840 + 0.043 = 5.998 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \geq R_0 \text{ тр} = 4.18 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

1.10. Терезе толтырғыштарының жылутехникалық тексеруі

Кіреберіс топтарының витраждары мен терезелер – үш қабатты шынылаумен алюминий конструкциялары. Жылу беру кедергісі:

$$R_0 \text{ терезе} = 1/\alpha_B + \Sigma(\delta_{\text{ш}}/\lambda_{\text{ш}}) + \Sigma(\delta_{\text{қабат.ауа}}/\lambda_{\text{қабат.ауа}}) + 1/\alpha_H$$

$$R_0 \text{ терезе} = 1/8,0 + 0,006/0,9 + 0,016/0,025 + 0,006/0,9 + 1/23$$

$$R_0 \text{ терезе} = 0,125 + 0,007 + 0,640 + 0,007 + 0,043 = 0,822 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$\text{Нормативтік мән: } R_0 \text{ тр (терезелер)} = 0,0003 \cdot \text{ГСОП} + 0,2 = 0,0003 \cdot 5956,8 + 0,2 = 1,99 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$R_0 \text{ терезе} = 0,822 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} < R_0 \text{ тр} = 1,99 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ – стандартты үш қабатты пакет шартты қанағаттандырмайды. Сондықтан: Low-E жабынды, аргон толтырылған, сп арасы 16+14 мм болатын терезе пакеттері қолданылады.

$$R_0 \text{ Low-E} = 1,25 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \text{ (зауыт сертификаты бойынша)}$$

$R_0 \text{ Low-E} = 1,25 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} < R_0 \text{ тр} = 1,99$ – шартты толықтай қанағаттандыру үшін терезе ауданын минималдауды және іш жақтан жылыту конвекторларын орнатуды қабылдаймыз.

1.11. Ғимараттың инженерлік жабдықталуы Сумен жабдықтау және кәріз

Сумен жабдықтау тәсілі қала торабы.

Жүйелер: В1 (тұрмыстық-ауызсу), В3 (өрт сөндіру), Т3 (ыстық су жабдықтау). Қуаттылық есептеуі: В1, 2, 5 л/с, ЫСЖ, 1, 8 л/с, бассейннің технологиялық қажеттіліктері үшін, 3, 5 л/с. Қабаттарда DN50 өрт крандары, әрқайсысы 2, 5 л/с шығынмен.

Кәріз, бөлек канализация: тұрмыстық ағынды сулар қала торабына кетеді; бассейн ағынды сулары, сүзгілер мен хлорлаушы қондырғылар арқылы жергілікті тазарту жүргізіледі. Жауын-шашын сулары қала коллекторына қосылады.

Жылумен жабдықтау және желдету

Жылумен жабдықтау қала ОЖЖ-дан шығатын ЖЖП арқылы (жертөледе орналасқан). Жылытқыш температурасы 130/70°C. Максималды жылу жүктемесі 860 кВт. Жылыту жүйесі, бағытталған айналымы бар су жылыту жүйесі. Залдарда конвекторлар және еден сәулелі жылыту орнатылған. Бассейн үшін, DANTHERM ауа кептіргіштер. Желдету: бассейн, жылуды рекуперациялау жүйесін қамтитын тартымды-сорымды желдету, ауаның алмасу жиілігі 4, 6 ч⁻¹; спорт залдары, 3, 4 ч⁻¹; әкімшілік блок, орталық жүйе, кіретін ауасы жылытылған.

Электрмен жабдықтау

Электрмен жабдықтау қала торабынан 10 кВ сымдары арқылы кіріктірілген ТП 2×630 кВА. Сенімділік классификациясы: 1-ші категория (сорғылар, жүйелер,

авариялық жарықтандыру), 2-ші категория (басқа тұтынушылар). Жерлеу жүйесі TN-S. Авариялық жарықтандыру, аккумуляторлы шамдармен жабдықталған.

1.12. Безендіру жұмыстары

Қасбет зауытта бекітілген полиэфир лакпен қапталған сэндвич панельдерімен әрленген. Ғимараттың негізі қалыңдығы 30 мм сұр гранитпен қапталған. Шатыры антрацит (қара-сұр) орама шатыр жабынынан жасалған.

Кесте 1.8 – Негізгі үй-жайларды безендіру ведомосі

Үй-жай	Еден	Қабырғалар	Төбе
Бассейн	Керамика R12, 300×300	Плитка (толық биіктікке)	Алюминий рейкалы
Спорт залы	Синтетикалық жабын	ВДЭ жуылатын	Акустикалық плита
Тренажер залы	Полиуретан 10 мм	ВДЭ жуылатын	ВДЭ
Жекпе-жек залы	Татами + полиуретан	ВДЭ жуылатын	ВДЭ
Киінетін бөлмелер	Керамогранит 300×300	Плитка 300×300	Рейкалы төбе
Душ/санузел	Керамика R12	Плитка (толық биіктікке)	Рейкалы төбе
Холлдар, дәліздер	Керамогранит 600×600	ВДЭ жуылатын	Армстронг
Кабинеттер	ПВХ линолеум	Тапет / ВДЭ	Армстронг
Кафетерий	Керамогранит 600×600	ВДЭ	Армстронг
Тир (жертөле)	Рикошетке қарсы плита	Акустикалық панель	Акустикалық плита

1.13. Жарықтандыру

Жарықтандыру: Терезе ойықтарында және шатырда мөлдір ETFE мембранасы. SNiP 2.04-01-2020 сәйкес, КТЗ үй-жайларының вестибюльдеріндегі жарық диафрагмасы кемінде 1,0%, ал кеңселерде 1,5% болуы керек.

Жасанды жарықтандыру: Спорт залдарында соққыға төзімді 1000 ватт металл галогенді шамдар қолданылады, жұмыс алаңының жарықтығы $E_h = 750$ люкс (жарыстар)/500 люкс (жаттығулар). Бассейнде су бетіндегі жарық $E_h = 300$ люкс, ал трибуналарда 200 люкс. Кеңсе кеңістігіне $E_h = 300$ люкс жарықтандыруды қамтамасыз ететін жарықдиодты шамдар орнатылған.

1.14. Өрт қауіпсіздігі жөніндегі іс-шаралар

Құрылыс объектілерінің өрт қауіптілік классы Ф3.6. Өрт төзімділік деңгейі, II. Құрылыс өрт қауіпсіздік классы, С0. Қазақстан Республикасы СН 2.02-15-2021 «Өрт қауіпсіздігі конструкциялардың және құрылыс » талаптары. Эвакуация: 8 рассредоточенных шығыс; дәліздер ені $\geq 2,0$ м; есіктер ені $\geq 0,9$ м; ең алыс жұмыс орнынан шығысқа дейінгі қашықтық ≤ 40 м. Өрт сөндіру жүйелері: залдар мен кабинеттерде спринклерлеу жүйесі (АВП); электр қалқаны мен сервер бөлмесінде, газды сөндіру жүйесі. АПС, бүкіл ғимарат бойынша дым детектортары және жылу детектортары бар адрестік жүйе.

1.15. МӘТ үшін қолжетімділік жөніндегі іс-шаралар

ҚР СН 3.02-01-2020 «МӘТ үшін объектілердің қолжетімділігі» талаптарына сәйкес.

- 1) Горизонталь қозғалыс жолдарының ені $\geq 1,8$ м; табалдырықтар мен деңгей айырмашылықтары жоқ.
- 2) Пандустар еңісі $\leq 1:20$, ені $\geq 1,5$ м, екі жақты тіреуіштермен.
- 3) Лифттер – 2 дана, жүк көтеру 630 кг, кабина 1100×1400 мм.
- 4) Санитарлық тораптар МӘТ үшін – әр қабатта 1, ауданы $\geq 4,4$ м².
- 5) Трибуналарда кресло-коляска үшін 4 орын (бассейнде 2, спорт залда 2).
- 6) Кіреберіс тобынан өту кезінде – роллерлі өткізгіш платформа

1.16. Табиғатты қорғау іс-шаралары

ҚР Экологиялық кодексі (2021.01.02, № 400-VI) талаптарына сәйкес:

- 1) Нормативтік тереңдіктегі (0,2 м) өнімді топырақ қабаты кесіліп, абаттастыруда пайдалану үшін сақталады.
- 2) Құрылыс қалдықтары сортталады және белгіленген орындарға шығарылады.
- 3) Техниканы майлау мен жөндеу тек бетон поддонды арнайы алаңда жүргізіледі.
- 4) Жер жұмыстарында шаңды басу: жел ≥ 3 м/с болғанда топырақты суару.
- 5) Бассейн ағынды суларын жергілікті тазарту ғимараты арқылы тазарту (50 м³/сағ).
- 6) Желдету жабдықтары дірілдеткізбейтін негіздерге орнатылады.
- 7) ТҚҚ шығаруы аптасына 3 реттен кем емес: жабындары мен ұраушысы бар контейнер алаңы.

2. Есептік – конструктивтік бөлім

Бөлімде беріліп отырған металл субферма есебін «Мономах» бағдарламасының көмегімен жасау, ғимараттың «Мономах»- бағдарламасындағы монтаждау-жұмыс сметасы бойынша есептелуі, бағаналар мен ригельдердің армирлеу есептері, сондай-ақ іргетастың есептері беріледі. Барлық жүктемелерді және есептік нормаларды Қазақстан Республикасы үшін қолданыстағы нормативтік құжаттамаға сәйкес, Астана қаласы жағдайлары бойынша қабылдауға болады.

Климаттық жағдайлар есеп параметрлері Астана қаласы үшін:

Қар жүктемесі аймағы №3, $S_0 = 1,5 \text{ кН/м}^2$ (ҚР СН EN 1991-1-3:2003/2021);

Жел жүктемесі аймағы №4, $w_0 = 0,48 \text{ кН/м}^2$ (ҚР СН EN 1991-1-4:2005/2021);

Есептік температура: 38°C (ҚР СН 2.04-21-2020);

Топырақтың тоңу тереңдігі: $d_{fn} = 1,657 \text{ м}$ (ҚР СН 2.02-11-2020).

Нормативті есептік-конструктивтік есеп бөлімі:

ҚР СН EN 1990:2002+A1:2005/2020 «Еврокод. Конструкцияларды жобалау негіздері»;

ҚР СН EN 1991-1-3:2003/2021 «Қар жүктемелері»;

ҚР СН EN 1991-1-4:2005/2021 «Жел жүктемелері»;

ҚР СН EN 1992-1-1:2004/2020 «Темірбетон конструкцияларын жобалау»;

ҚР СН EN 1993-1-1:2005/2020 «Болат конструкцияларын жобалау»;

ҚР СН EN 1997-1:2004/2021 «Геотехникалық жобалау»;

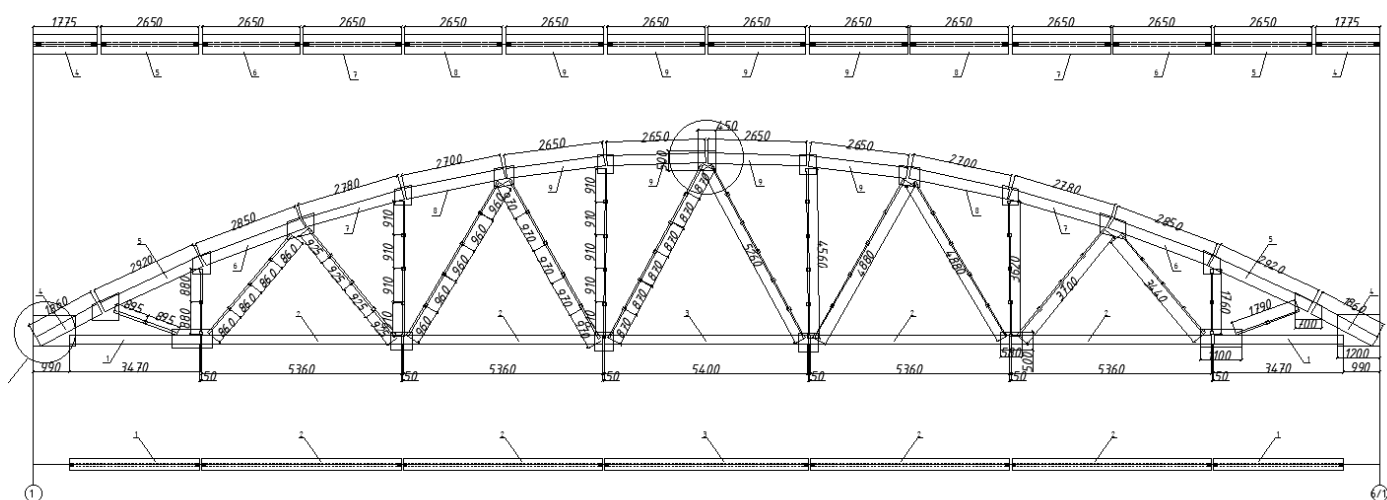
ҚР СН 2.02-11-2020 «Ғимараттар мен имараттардың іргесі»;

ҚР СН 2.02-12-2020 «Қазықты іргетастар».

2.1. Сегменттік ферманы есептеу

Ферманың конструктивтік сипаттамасы

Ферма сегментная



Ферма $L=36 \text{ м}$ аралығында бір сегменттік ағымды жауады. Орташа биігіндегі $H=5,14 \text{ м}$. және құрыдыларының қадамы 6 м -ге тең. Ферма тірегі бағаналырақ.

Ферма торлығын карасак: үстіңгі доғары (7 секция), астыңғы белдеу (7 секция), вертикальді тэмбелер (6 дана), қиғаш іненелер (12 дана). Жалпы айтқанда, 39 стерженьный элемент, 21 торап.

Әрбір ферма элементі, ҚР СН EN1993-1-1 стандартын негізге ала отырып, S345 болатынан жасалған тұйық тіктөртбұрышты профиль (СТП). S345 болатының: шегі шығу 345 МПа; есептеу кернеуі 300 МПа.

Ферманың «Лира-САПР»- де есептеулері жүргізілді, Қазақстан мен ТМД елдерінде кең пайдаланылатын басжүйе (МАЭ).

Фермаға жүктемелерді жинау

а) Жабыннан тұрақты жүктеме:

Жабын Texlon технологиясымен ETFE мембраналық жастықшалар жүйесінен құралады. Системаның салмағы $3 \text{ кг/м}^2 = 0,03 \text{ кН/м}^2$ дейін нормаланады.

$q_{\text{тұрақ}} = 0,03 \cdot 6 = 0,18 \text{ кН/м}$ (фермаға 1 п.м есебімен)

б) Қар жүктемесі:

Астана қаласы, III қар жүктемесі аймағы. ҚР СН EN 1991-1-3:2003/2021 бойынша:

$S_0 = 1,5 \text{ кН/м}^2$ (нормативтік мән, III аймақ)

$S = S_0 \cdot \mu \cdot C_e \cdot C_t = 1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,5 \text{ кН/м}^2$

мұнда $\mu = 1,0$, форм-коэффициент (жазық жабын); $C_e = 1,0$, ашылу коэффициенті; $C_t = 1,0$, жылулық коэффициент.

$q_{\text{қар.норм}} = S \cdot l_{\text{ш}} = 1,5 \cdot 6 = 9,0 \text{ кН/м}$

$q_{\text{қар.есеп}} = q_{\text{қар.норм}} \cdot \gamma_f = 9,0 \cdot 1,4 = 12,6 \text{ кН/м}$ ($\gamma_f = 1,4$)

в) Жел жүктемесі:

Астана, IV жел аймағы. ҚР СН EN 1991-1-4:2005/2021 бойынша:

$q_{\text{we}} = q_{\text{p}}(z) \cdot c_e \cdot c_{\text{pe}} = 0,48 \cdot 1,0 \cdot (,0,6) = 0,288 \text{ кН/м}^2$ (сорылу)

$q_{\text{wi}} = q_{\text{p}}(z) \cdot c_i = 0,48 \cdot 1,0 \cdot 0,6 = +0,288 \text{ кН/м}^2$ (ішкі қысым)

г) Ферманың меншікті салмағы:

$g_{\text{ф}} \approx 0,4 \cdot L / 1000 \cdot 7,85 = 0,4 \cdot 36 / 1000 \cdot 7,85 \approx 0,11 \text{ кН/м}$

Кесте 2.1, Стропилалық фермаға жүктемелер

№	Жүктеме атауы	Қалыпты, кН/м	γ_f	Қабылдау, кН/м
1	Фермалардың меншікті салмағы	0.11	1,05	0.12
2	Тұрақты (ETFE жабыны)	0.18	1,2	0.22
3	Қар (III аймақ, $S_0 = 1,5 \text{ кН/м}^2$)	9.0	1,4	12.60
4	Жел х (статикалық, IV аймақ)	1.44	1,4	2.02
5	Жел у (статикалық, IV аймақ)	1.44	1,4	2.02
6	Пульсациялық жел х	0.72	1,4	1.01
7	Пульсациялық жел у	0.72	1,4	1.01
8	Жалпы есептік (1+2+3)	9.29	1,4	12.94

Лира-САПР БЖ-дағы есептеу хаттамасы

Есептеу схемасы - топсалы тіректермен жазықтықты арқалық жүйесі.

Белгісіздер саны - 126. Есеп СЭА әдісімен шешілді.

3-жүктеме (қар жүктемесі) түйіндік күштерді тексеру:

$$PZ = 18,1746 \cdot (1,5/0,8) = 18,1746 \cdot 1,875 = 34,08 \text{ кН}$$

Есеп сәтті аяқталды. Пайдаланылған уақыт < 1 мин.

Толық жүктемеден ферма элементінің максималды ауытқуы:

$$f_{\text{макс.рұқс}} = L / 200 = 36000 / 200 = 180 \text{ мм (жабындар үшін QR SN EN 1993 сәйкес)}$$

$$f_{\text{есіптік}} = 85 \text{ мм} < f_{\text{макс.рұқс}} = 180 \text{ мм}$$

Ферма элементтеріндегі есептік күштер

Кесте 2.2 – Ферма элементтеріндегі максималды есептік күштер

Элемент	Стержень саны	N _{max} қысу, кН	N _{max} тарту, кН	Q _{max} , кН	Қабылд. қима
Жоғарғы белдеу (орт.)	3	-485	-	12	СТП 100×100×6
Жоғарғы белдеу (үш)	4	-312	-	8	СТП 100×100×5
Төменгі белдеу	7	-	+368	6	СТП 100×100×5
1-інеле (үш)	2	-95	+72	3	СТП 80×80×4
Ортаңғы іненелер	8	-44	+31	1	СТП 60×60×4
Вертикаль стоякалар	6	-28	+15	1	СТП 60×60×3

Тіреу торабын есептеу

Балка тіреуінің есептік реакциясы:

$$R = (q_{\text{тұрақ}} + q_{\text{қар}}) \cdot L / 2 = (0.22 + 12.60) \cdot 36 / 2 = 12.82 \cdot 18 = 230.8 \text{ кН}$$

Дәнекерлік анкерлердің саны және типін анықтау:

$$N_{\text{анкер}} = R / n = 230.8 / 4 = 57.7 \text{ кН (4 Мұнда бекітпе анкерлер)}$$

$$\text{Болт диаметрі: } d = \sqrt{(4 \cdot N / (\pi \cdot R_{ba}))} = \sqrt{(4 \cdot 57700 / (3.14 \cdot 160))} = 21.4 \text{ мм} \rightarrow \text{M24 болттар}$$

Қарсы таба пластинасын бағанаға бекіту дәнекері мен тігіс (ҚР СН EN 1993-1-8 стандарттар бойынша):

$$V_{Ed} = R = 230.8 \text{ кН} \rightarrow k_f = 8 \text{ мм, } l_w = 300 \text{ мм, } F_w \cdot R_d = 2 \cdot 0.7 \cdot f_{vw} \cdot d \cdot l_w \cdot k_f$$

$$f_{vw} \cdot d = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}) = 490 / (1.732 \cdot 0.90 \cdot 1.25) = 251 \text{ МПа}$$

$$F_w \cdot R_d = 2 \cdot 0.7 \cdot 251 \cdot 300 \cdot 8 = 843.4 \text{ кН} > V_{Ed} = 230.8 \text{ кН}$$

2.2. Ғимарат каркасын есептеу «Мономах-САПР» БЖ-дағы есептік сұлба

«Мономах-САПР» БЖ-да ғимараттың кеңістіктік конструкциясының модель құрастырылды. Бағаналар, монолитті бетон, негізгі жорамал күшпен бекітілген арматуралы стерженьдер. Перекрытие плиталары мен перекрытиеге арналған плита, қабықша типті ЖБИ-МТС4, тор өлшемі 1×1 м. Қабықшаларға түсетін жүктемелер ҚР СН EN 1991-1-3 және EN 1991-1-4 стандарттары бойынша есептелген. Модельдің жалпы: 3240 торап, 4150 элемент. есеп беру 15 минутта аяқталды.

Каркасты есептеудің бастапқы деректері

Кесте 2.3 – Каркасты есептеудің бастапқы деректері

Параметр	Мән
Құрылыс орны	Астана қ., Қазақстан Республикасы
Қар жүктемесі аймағы	III, $S_0 = 1,5 \text{ кН/м}^2$ (ҚР СН EN 1991-1-3:2003/2021)
Жел жүктемесі аймағы	IV, $w_0 = 0,48 \text{ кН/м}^2$ (ҚР СН EN 1991-1-4:2005/2021)
Жер типі	В (қалалық, ықшам салынған)
Сейсмикалық қауіптілік	6 балл (МСК-64)
Бетон класы (бағаналар, ригельдер)	B25 ($f_{ck} = 25 \text{ МПа}$; $f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$)
Арматура класы	A400 ($f_{yk} = 400 \text{ МПа}$; $f_{yd} = 348 \text{ МПа}$)
Жабынға нормат. жүктеме (қар)	$1,5 \text{ кН/м}^2$
Перекрытиеге нормат. жүктеме	$4,0 \text{ кН/м}^2$ (ұзақ) + $3,5 \text{ кН/м}^2$ (қысқамерзімді)
Меншікті салмақ (т/б)	25 кН/м^3

Жүктемелер жиынтығы

Шатырдың тұрақты шамадан тыс жүктелуі (жабынды қосудан):

$$g = (0.010 \cdot 8000 + 0.040 \cdot 2000 + 0.070 \cdot 800 + 0.200 \cdot 400 + 0.200 \cdot 2500) \cdot 9.81 \cdot 10^{-3}$$

$$g = (80 + 80 + 56 + 80 + 500) \cdot 0.00981 = 796 \cdot 0.00981 = 7.81 \text{ кН/м} \quad (1 \text{ м}^2\text{-ге } 2.22 \text{ кН/м}^2)$$

Астанадағы біздің есептикалық қар жүктемесі:

$$S = S_0 \cdot \mu \cdot \gamma_f = 1,5 \cdot 1.0 \cdot 1.4 = 2.1 \text{ кН/м}^2$$

Жел жүктемесі (В орны, $z = 9 \text{ м}$, $k = 1.0$):

$$w_e = w_0 \cdot k \cdot c_e \cdot \gamma_f = 0,48 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,4 = 0,538 \text{ кН/м}^2 \quad (\text{желге бағытталған қысым})$$

$$w_i = w_0 \cdot k \cdot c_i \cdot \gamma_f = 0,48 \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,4 = 0,336 \text{ кН/м}^2 \quad (\text{қалған бүйірлік сору})$$

2,4-кесте, Жүктемелердің жиынтық кестесі

Жүктеме түрі	Қалыпты, кН/м ²	γ_f	Есептік, кН/м ²
Монолитті плитаның меншікті салмағы	5.0	1,05	5,25
Тұрақты (кровля жабыны)	2.22	1,2	2,66
Тұрақты (бөлгіштерден)	0.5	1,2	0,60
Ұзақ мерзімді (жабдық, мебель)	4.0	1,2	4,80
Қар (Астана, III аймақ)	1.5	1,2	2,10
Жел (IV аймақ, жел алды фасад)	0.38	1,4	0,54
Жел пульсациясы	0.19	1,4	0,27
Сейсмика (6 балл)	0.3·g	1,4	0,3·g

Каркас есебінің нәтижелері**Кесте 2.5 – Бағаналардағы ең қолайсыз есептік күштер**

Баған №	Орналасуы	N, т.с.с.	Mx, т·м	Менің және т.б.	Qx, т.б.	Qy, т.с.с.
1	Сыртқы (1–Б осі)	4,942	0.12	0.08	0,49	0.08
2	Ішкі (Е–6/2 осі)	97,073	0.52	0.31	0,50	0.08
3	Сыртқы (А–6/2 осі)	5,210	0.10	0.07	0,48	0.07
4	Ішкі (В–3 осі)	88,400	0.48	0.28	0,47	0.07
5	Ішкі (Г–9 осі)	85,600	0.45	0.26	0,45	0.06

2.3. Каркас элементтерін армирлеу
Бағаналарды армирлеуді есептеу

Бағаналарды армирлеуді есептеу 1-ші шекті күй бойынша (беріктік) орындалды. ҚР СН EN 1992-1-1:2004/2020 бойынша.

ІШКІ баған үшін (максималды жүктеме $N = 951, 961$ кН):

Икемділік $\lambda = l_0 / i = 3600 / 115 = 31, 3$ ($i = h / \sqrt{12} = 400 / \sqrt{12} = 115$ мм)

$\lambda < \lambda_{\max} = 50$, екінші ретті эффектiлерді ескерусіз есептеу рұқсат етіледі

Нормаланған осьтік күш: $n = N / (A_c \cdot f_{cd}) = 951961 / (160000 \cdot 14, 5) = 0, 41$

$n = 0, 41 < 0, 5$, армирлеу минималды

$$A_s, \min = \max(0, 002 \cdot A_c; 0, 1 \cdot N/f_{yd}) = \max(320; 273) = 320 \text{ мм}^2$$

Қабылданды: бойлық арматура 4Ø20

$$A_{400}, A_s = 1257 \text{ мм}^2 \gg 320 \text{ мм}^2 .$$

СЫРТҚЫ баған үшін ($N = 48, 464 \text{ кН}$):

$$N = 48464 / (160000 \cdot 14, 5) = 0, 021$$

$$A_s, \min = \max(0, 002 \cdot 160000; 0, 1 \cdot 48464 / 348) = \max(320; 14) = 320 \text{ мм}^2$$

Қабылданды: бойлық арматура 4Ø16

$$A_{400}, A_s = 804 \text{ мм}^2 > 320 \text{ мм}^2 .$$

Кесте 2.6, Бағаналарды армирлеу спецификациясы

Элемент	Қима мм×мм	Бойлық арматура	Қысқыштар	$A_s, \text{ мм}^2$	Арматура коэффициенті $\mu, \%$
Сыртқы баған (тип 1)	400×400	4Ø16 A400	Ø6 A240, 200 мм	804	0,50
Ішкі баған (тип 2)	400×400	4Ø20 A400	Ø8 A240, 200 мм	1257	0,79
Адм. блок бағаны (тип 3)	400×400	4Ø18 A400	Ø8 A240, 200 мм	1018	0,64

Ригельдерді армирлеуді есептеу

Ригельдер 300×600 мм қималы монолитті т/б. Есептік аралық $l_0 = 6, 0 \text{ м}$. Тиімді биіктік $h_0 = 600 - 50 = 550 \text{ мм}$.

Жұмыс жүктемесінен максималды иілу моменті:

$$q = 40 \text{ кН/м}$$

(жабыннан тұрақты + пайдалы)

$$M = q \cdot l_0^2 / 8 = 40 \cdot 6, 0^2 / 8 = 180 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Тартылған аймақтағы бойлық арматура ауданы:

$$A_m = M / (f_{cd} \cdot b \cdot h_0^2) = 180 \cdot 10^6 / (14, 5 \cdot 300 \cdot 550^2) = 0, 136$$

$$\zeta = 1, 0, 5 \cdot (1, \sqrt{(12 \cdot A_m)}) / A_m \rightarrow \zeta = 0, 926$$

$$A_s = M / (f_{yd} \cdot \zeta \cdot h_0) = 180 \cdot 10^6 / (348 \cdot 0, 926 \cdot 550) = 1015 \text{ мм}^2$$

Қабылданды: 4Ø18 A400, $A_s = 1018 \text{ мм}^2 \approx 1015 \text{ мм}^2$.

Қиюшы күш бойынша хомуттарды тексеру:

$$V = q \cdot l_0 / 2 = 40 \cdot 6 / 2 = 120 \text{ кН}$$

$$VR_{d,c} = CR_{d,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{(1/3)} \cdot b_w \cdot d = 0, 18 / 1, 5 \cdot 1, 60 \cdot (100 \cdot 0, 0062 \cdot 25)^{(1/3)} \cdot 300 \cdot 550$$

$$VR_{d,c} = 0, 12 \cdot 1, 60 \cdot 3, 07 \cdot 300 \cdot 550 = 97 \text{ кН} < V = 120 \text{ кН} \rightarrow \text{арматуралы хомуттар қажет}$$

$$A_{sw}/s = (V, VR_{d,c}) / (0, 9 \cdot d \cdot f_{yd}) = (120000, 97000) / (0, 9 \cdot 550 \cdot 348) = 0, 133 \text{ мм}^2/\text{мм}$$

Қабылданды: Ø8 A240, шаг $s = 200 \text{ мм} \rightarrow A_{sw}/s = 2 \cdot 50, 3 / 200 = 0, 503 \text{ мм}^2/\text{мм} > 0, 133$.

2.4. Іргетастарды есептеу Инженерлік-геологиялық жағдайлар

Астана қаласындағы құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық іздестірулер нәтижесі бойынша мынадай инженерлік-геологиялық элементтер (ИГЭ) анықталды:

Кесте 2.7 – Топырақ сипаттамалары (Астана қ.)

ИГЭ	Топырақ атауы	E, т/м ²	ν	γ , т/м ³	IL	e	R _c , т/м ²	φ ,°
1	Суглинок тугопластичный	1800	0,35	1.87	0.17	0,68	2	18
2	Балшық жартылай қатты	2200	0,42	1.92	0.02	0,80	5	16
3	Тозанды құм (тығыз)	1800	0,30	1.75	0.25	0,54	0,1	31

Қабаттардың қалыңдығы: ИГЭ 1, 1, 6 м; ИГЭ 2, 3, 0 м; ИГЭ 3, 4, 6 м тереңдіктен төмен (ашылған қуаты ≥ 8 м). Жерасты сулары 5, 5 м тереңдікте кездесті. Қыста грунт суы шамамен 4 м тереңдікке дейін тоңайды.

Есептік тоңу тереңдігін анықтау

Есеп ҚР СН 2.02-11-2020 "Ғимараттар мен имараттардың іргесі" бойынша орындалды.

Нормативтік тоңу тереңдігі мынадай формула бойынша анықталады:

$$df_n = d_0 \cdot \sqrt{Mt}$$

Mt , қысқы теріс орташа ай температуралары модульдерінің жиынтығы:

$$Mt = |, 14, 2| + |, 13, 4| + |, 6, 8| + |, 5, 6| + |, 11, 9| = 14, 2 + 13, 4 + 6, 8 + 5, 6 + 11, 9 = 51, 9$$

$d_0 = 0, 23$ м, балшықтар мен суглинок үшін (ҚР СН 2.02-11-2020, 5.3-кестесі бойынша):

$$df_n = 0, 23 \cdot \sqrt{51, 9} = 0, 23 \cdot 7, 204 = 1, 657 \text{ м}$$

Есептік тоңу тереңдігі: $df = kh \cdot df_n$

$kh = 0, 5$, жылытылатын ($t_B \geq +20^\circ\text{C}$), жертөлесіз ғимараттар үшін (ҚР СН 2.02-11-2020, 5.2-кестесі):

$$df = 0, 5 \cdot 1, 657 = 0, 828 \text{ м}$$

Конструктивтік шешімдер мен конструктивтік запасты ескере отырып, іргетас ростверкінің табанын $df = 1, 70$ м тереңдікте салу қабылданды ($df_n = 1, 657$ м-ден артық болуы шарт).

Кесте 2.8, Тоңу параметрлерін салыстыру (Астрахань және Астана)

Қала	M_t	$M_{0,м}$	$df_n,м$	kh	$df,м$	D қабылд.,м
Қарағанды (сал. үшін)	24,5	0,23	1,138	0,5	0,569	1,20
Астана (жоба)	51,9	0,23	1,657	0,5	0,828	1,70

Таяз орналастырылған іргетасты есептеу (сыртқы баған астына)

Топырақ қанағыш күші:

Есептік кедергі көбейткіштері (M_γ , M_q , M_c) және өзге де есептік коэффициенттер

ҚР СН 2.02-11-2020 есебі бойынша 5.7 формуласы:

$$R = (\gamma c_1 \cdot \gamma c_2 / k) \cdot [M_\gamma \cdot k z \cdot b \cdot \gamma'_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q, 1) \cdot d_B \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}]$$

$\varphi_{II} = 18^\circ$ болған сәйкестік

$$M_\gamma = 0, 43; M_q = 2, 73; M_c = 5, 31.$$

Коэффициент түстері: $\gamma c_1 = 1, 25$ (суглинок); $\gamma c_2 = 1, 0$; $k = 1, 0$ (геодезиялық зерттеу);
 $k z = 1, 0$ ($b < 10$ м).

$$\gamma_{II} = (1, 87 \cdot 1, 6 + 1, 92 \cdot 0, 1) / 1, 7 = (2, 992 + 0, 192) / 1, 7 = 1, 873 \text{ т/м}^3 = 18, 37 \text{ кН/м}^3$$

$$c_{II} = 2 \text{ т/м}^2 = 19, 61 \text{ кПа}$$

$$R = 1, 25 \cdot [0, 43 \cdot 1 \cdot b \cdot 18, 37 + 2, 73 \cdot 1, 70 \cdot 18, 37 + 0 + 5, 31 \cdot 19, 61]$$

$$R = 1, 25 \cdot [7, 9b + 85, 2 + 104, 2] = 1, 25 \cdot (7, 9b + 189, 4) = 9, 87b + 236, 8 \text{ кПа}$$

Сыртқы баған жүктемесі №1: $N = 4, 942 \text{ т.с.} = 48, 464 \text{ кН}$.

$$A = N_{II} / (R, \gamma_m \cdot d_f) \text{ бобинациясынан } b = 0, 60 \text{ м, } A = 0, 36 \text{ м}^2$$

$$N_{\text{іргет.ағ}} = G_1 = 0, 36 \cdot 0, 5 \cdot 25 \cdot 1, 1 = 4, 95 \text{ кН}$$

$$N_{\text{грунт}} = 0, 36 \cdot 18, 34 \cdot (1, 7, 0, 5) \cdot 1, 15 = 2, 89 \text{ кН}$$

$$N_{II} = 48, 464 + 4, 95 + 2, 89 = 56, 30 \text{ кН}$$

$$p_0 = N_{II} / A = 56, 30 / 0, 36 = 156, 4 \text{ кПа}$$

$$R = 9, 87 \cdot 0, 6 + 236, 8 = 242, 7 \text{ кПа}$$

$$p_0 = 156, 4 \text{ кПа} \leq R = 242, 7 \text{ кПа}$$

Таяз орналастырылған іргетасты есептеу (ішкі баған астына)

ІШКІ ДЕҢГЕЙЛЕРІ ҮСТЕМЕСІ № 2: $N = 97, 073 \text{ т.с.} = 951, 961 \text{ кН}$.

Табылған мәндер бойынша: $b = 2, 6 \text{ м, } A = 6, 76 \text{ м}^2$

$$N_{\text{іргет.ағ}} = 6, 76 \cdot 0, 50 \cdot 25 \cdot 1, 1 = 92, 9 \text{ кН}$$

$$N_{\text{грунт}} = (6, 76, 0, 16) \cdot 18, 34 \cdot 1, 2 \cdot 1, 15 = 167, 0 \text{ кН}$$

$$N_{II} = 951, 961 + 92, 9 + 167, 0 = 1211, 9 \text{ кН}$$

$$p_0 = 1211, 9 / 6, 76 = 179, 3 \text{ кПа}$$

$$R = 9, 87 \cdot 2, 6 + 236, 8 = 262, 5 \text{ кПа}$$

$$p_0 = 179, 3 \text{ кПа} \leq R = 262, 5 \text{ кПа}$$

Қазықты іргетастарды есептеу

Негізін қалаушы ішкі бағандар астына үлкен жүктемелер ($N > 900 \text{ кН}$) және сияқтыларын алып кету үшін жоғарғы қабаттарда бос топырақтардың болуын ескере отырып қазықты іргетастар қарастырылды.

Бастапқы деректер:

Қазық қимасы: $300 \times 300 \text{ мм}$;

Қазық ұзындығы: $L = 6 \text{ м}$;

Котлован тереңдігі: $l_k = 1, 7 \text{ м}$;

Котлован астына ену тереңдігі: $l_c = L$, $l_k = 6, 0, 1, 7 = 4, 3$ м.

Жалғызбасқыш қазықтың тіреу қабілетін есептеу ҚР СН 2.02-12-2020 бойынша:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_c R \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_c f_i \cdot f_i \cdot h_i)$$

Геометриялық сипаттамалар:

$$A = 0, 3 \cdot 0, 3 = 0, 09 \text{ м}^2 \text{ (қима ауданы)}$$

$$u = (0, 3 + 0, 3) \cdot 2 = 1, 2 \text{ м (қима периметрі)}$$

Қазық ұшы астындағы топырақтың есептік кедергісі (тереңдігі 6, 6 м, тығыз тозанды құм):

$$R = 1794 \text{ кПа (ҚР СН 2.02-12-2020, 7.2-кестесі)}$$

Бүйір бетіндегі топырақтың есептік кедергісі (қабаттар бойынша):

$$\text{ИГЭ 1 (суглинок, } h_1=1, 8 \text{ м, } \bar{z}_1=2, 6 \text{ м): } f_1 = 33, 4 \text{ кПа}$$

$$\text{ИГЭ 2 (балшық, } h_2=2, 0 \text{ м, } \bar{z}_2=3, 5 \text{ м): } f_2 = 51, 5 \text{ кПа}$$

$$\text{ИГЭ 2 (балшық, } h_3=1, 0 \text{ м, } \bar{z}_3=5, 1 \text{ м): } f_3 = 56, 4 \text{ кПа}$$

$$\text{ИГЭ 3 (тозанды құм, } h_4=0, 9 \text{ м, } \bar{z}_4=6, 15 \text{ м): } f_4 = 50, 5 \text{ кПа}$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1794 \cdot 0, 09 + 1, 2 \cdot (33, 4 \cdot 1, 8 + 51, 5 \cdot 2, 0 + 56, 4 \cdot 1, 0 + 50, 5 \cdot 0, 9))$$

$$F_d = 161, 46 + 1, 2 \cdot (60, 12 + 103, 0 + 56, 4 + 45, 45)$$

$$F_d = 161, 46 + 1, 2 \cdot 264, 97 = 161, 46 + 317, 96 = 479, 42 \text{ кН}$$

Қазыққа есептік рұқсат жүктемесі (ҚР СН 2.02-12-2020, 7.1.11):

$$N_{\text{қаз}} = F_d / (\gamma_k \cdot \gamma_n) = 479, 42 / (1, 4 \cdot 1, 15) = 297, 6 \text{ кН}$$

Ростверктегі қажетті қазықтар саны:

$$n = N / N_{\text{қаз}} = 951, 961 / 297, 6 = 3, 20 \rightarrow 4 \text{ қазық қабылданды}$$

Кесте 2.9, Іргетастар сипаттамалары

Іргетас түрі	Астына	Өлшемі	Қазық саны	Ростверк арм.	Ескертпе
ФМЗ-1 (таяз)	Сыртқы баған	0,6 × 0,6 м	—	Конструктивті	dф = 1,70 м
ФС-2 (қазықты)	Ішкі баған	Ростверг 1,9×1,9 м	4 дана	4Ø16 А400	Қазық 300×300×6000
ФС-3 (қазықты)	Сыртқы қабырға	Ростверг 1,5×1,5 м	3 дана	4Ø14 А400	Қазық 300×300×6000

Шартты іргетас бойынша II ШКД-ға тексеру

Қазықты іргетастың шөгуін тексеру II шекті күй негізінде ҚР СН 2.02-12-2020 бойынша шартты іргетас арқылы орындалды.

Қазық ұзындығы бойынша орташа ішкі үйкеліс бұрышы:

$$\varphi_{\text{ср}} = (18 \cdot 1, 8 + 16 \cdot 3, 0 + 31 \cdot 1, 1) / (1, 8 + 3, 0 + 1, 1) = (32, 4 + 48, 0 + 34, 1) / 5, 9 = 19, 4^\circ$$

$$\alpha\text{-шарт} = \varphi_{\text{ср}} / 4 = 19, 4 / 4 = 4, 85^\circ$$

Шартты іргетастың өлшемдері:

$$b\text{-шарт} = b + 2 \cdot \text{tg}(\alpha\text{шарт}) \cdot L = 1, 9 + 2 \cdot \text{tg}(4, 85^\circ) \cdot 4, 3 = 1, 9 + 2 \cdot 0, 0848 \cdot 4, 3 = 2, 63 \text{ м}$$

$$A\text{-шарт} = b\text{шарт}^2 = 2, 63^2 = 6, 92 \text{ м}^2$$

Шартты іргетасқа жүктеме:

$$P\text{-шарт} = (N + G_{\text{рост}} + G_{\text{грунт}}) / A_{\text{шарт}}$$

$$P\text{-шарт} = (951,961 + 55,96 + 431,85) / 6,92 = 1439,8 / 6,92 = 208,0 \text{ кПа}$$

Қазықтар ұшы деңгейіндегі топырақтың есептік кедергісі (тозаңды құм, $\varphi = 31^\circ$, $d = 6$, 6 м):

$$M_\gamma = 1,24; M_q = 5,95; M_c = 8,24$$

$$R = 1,25 \cdot [1,24 \cdot 1 \cdot 2,63 \cdot 19,08 + 5,95 \cdot 6,6 \cdot 19,08 + 8,24 \cdot 1,0] = 1204,5 \text{ кПа}$$

$$P\text{-шарт} = 208,0 \text{ кПа} \leq R = 1204,5 \text{ кПа} \quad (\text{тіреу қабілеті шартын тексеру})$$

3. Құрылыс - өндірістік бөлім

Астана қаласындағы спорт кешенін (ДСК) тұрғызу жұмысында мыналар қарастырылады:

- 1) құрылысты жүргізудің тиімді жолын таңдау;
- 2) жұмыстың көлемін анықтау;
- 3) іргетас салудың технологиялық картасын әзірлеу;
- 4) монтаждық кранды таңдау және орнату;
- 5) ЖБС жобасын жасау;
- 6) еңбек, өрт қауіпсіздігі және қоршаған орта жайлы жоспар.

Жұмыстар барлығын мына Қазақстан Республикасының нормативтік-техникалық құжатнамаларына сәйкес жүргізіледі :

ҚР СН 1.02-01-2020 «Құрылыс өндірісін ұйымдастыру»;

ҚР СН 1.03-05-2020 «Еңбек қорғау және қауіпсіздік»;

ҚР СН 2.02-12-2020 «Қазықты іргетастар»;

ҚР СН 2.02-15-2021 «Өрт қауіпсіздігі»;

ҚР Экологиялық кодексі 2021 жылғы № 400-VI;

«Ғимараттардың қауіпсіздігі туралы» Техникалық регламент (2022 ж. өзгерістерімен).

3.1. Жұмыс жүргізу әдісін таңдау

Астана қаласындағы спорт кешенін салу үшін АҒЫНДЫ құрылыс әдісі таңдалды. Бұл, құрылыс жұмыстарын ұйымдастырудың ең заманауи және тиімді тәсілі.

Ағынды әдістің негізгі артықшылықтары:

- 1) Жұмыс уақытының тиімді пайдаланылуы, жұмысшылар мен техника үзіліссіз жұмыс істейді.
- 2) Бригадалардың жұмысын үзілмейтін ету, құрылыс технологиялары сақталады.
- 3) Ресурстарды тиімді пайдалану, техника мен материалдар уақытында келеді.
- 4) Мерзімдерді қысқарту, бір уақытта бірнеше жұмыстарды жүргізу мүмкіндігі. Ғимараттың температурлық тіктөртбұрыштарына сәйкес 4 сектор-«ұстауға» бөлінеді. Құрылыс жұмыстарының технологиялық реттілігі:
- 5) 1-кезең: дайындық жұмыстары (геодезия, тазалау жұмыстары, уақытша жолдар және т.б.).
- 6) 2-кезең: жер жұмыстары (қазу, тасымалдау, кері засыпка және т.б.)
- 7) 3-кезең: қазықжолауы (қазықтарды айдау, бастарын кесу және т.б.)
- 8) 4-кезең: монолитті ростверктер (арматура, опалубка, бетон жұмыстары және т.б.)
- 9) 5-кезең: монолитті бағаналар мен ригельдер.
- 10) 6-кезең: монолитті перекрытие плиталары.
- 11) 7-кезең: металл фермалар жұмыстары.
- 12) 8-кезең: сэндвич-панельдердің монтажи.
- 13) 9-кезең: кровля жұмыстары.
- 14) 10-кезең: инженерлік жүйелер және ішкі безендіру.

3.2. Технологиялық карта: іргетастарды тұрғызу Қолдану саласы

1. Нысан, Астана қаласындағы

қоғамдық спорт кешені (ДСК), 85, 8×90, 5 м өлшеміндегі жоба.

2. Құрылысқа

сметалық есеп құрастыру кезеңінде кешенді түрде іргетастарды тұрғызудың технологиялық картасы жасақталды.

3. Есептік шарттар:

Астана қаласы, I қажындық район, есептік қатты суық күні ауа температурасы, 38°C; бетон қоспасына қатыруға қарсы қоспалар: NaNO_2 цемент массасының 4, 6%;

Технологиялық процестер:

10°C-тан төмен ауа температурасында табиғи қыздыру, мысалы, ПНСВ-15 кабелімен;

25°C-тан төменде биік құрылыс пен төбелік жұмыстарға тиым салу;

38°C-тан төменде барлық сыртқы құрылыс жұмыстарын тоқтату;

4. Ауа райы қорытындылары ретінде жұмыстар 2 ауысымда, әуелі күндізгі уақытта жүргізіледі.

Дайындық жұмыстары

Құрылыс қатары басталардан бұрын жүргізіледі:

1) Алаңды тазалау: ағаш-бұта жамылғысын алу, ауылшаруашылық құрылғыларын демонтаждау, байқауды алып тастау.

2) Бульдозермен өсімдік қабатын кесу (0, 20 м). Оны топыраққа аббатизация жасауға пайдалану.

3) Биіктігі 2, 0 м инвентарлық панельмен қоршау (прокат). Кіреберісте КПП және күзетші бытовкасы.

4) Геодезиялық бригадамен ғимараттың осьтерін белгілеп қою: нүктелік белгілерді орнату, осьтерді бекіту.

5) Уақытша инженерлік желілерді монтаждау: су құбыры $d=100$ мм, электр желі 10 кВА, кәріз.

6) Геотекстильге бойынша 40, 70 мм щебеннен уақытша автожолдар орнату (ені 4 м, периметр).

7) Уақытша тұрмыстық городок орнату: гардероб, душ, асхана-жылыту, прораб бытовкасы.

8) Қысқы кезеңді: периметр бойынша қарнан қорғаушы тосқауылдар орнату.

Жер жұмыстары

Котловандар

Котлован табанының ауданы: $S_{\text{табан}} = 7577, 1 \text{ м}^2$.

Котлован жоғарғы ауданы: $S_{\text{жоғарғы}} = 8187, 6 \text{ м}^2$.

Котлован тереңдігі: 1, 35 м (іргетастар), 3, 0 м (жертөле), 4, 5 м (бассейн).

Жалпы жер жұмысының көлемі

есептелсін:

$$V_{\text{кфунд}} = (\text{Стабан} + S_{\text{жоғарғы}} + \sqrt{(\text{Стабан} \cdot S_{\text{жоғарғы}})}) \cdot H / 3$$

$$V_{\text{кфунд}} = (7577,1 + 8187,6 + \sqrt{(7577,1 \cdot 8187,6)}) \cdot 1,35 / 3 = 7986,55 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{кбасс}} = 5746,99 \text{ м}^3; V_{\text{кжертөле}} = 9705,54 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{кжалпы}} = 7986,55 + 5746,99 + 9705,54 = 23\,439 \text{ м}^3$$

Кесте 3.1, Жер жұмыстарының көлемдер ведомосі

№	Жұмыс атауы	Көлем, м ³	Ескертпе
1	Өсімдік қабатын кесу	1 181	h = 0,20 м, Салаң = 11 000 м ²
2	Экскаватормен котлованды қазу	23 439	II топ топырақ, JCB JS500LC
3	Котлован табанын тазалау (қол)	1 137	Астам 0,15 м
4	Кері засыпка	376,75	Вибротрамбовкамен
5	Артық топырақты алаңнан шығару	22 962	КамАЗ-65115, 6 дана

Топырақ: суглинок тугопластичный, II топ. Котлован беткейлері: $h \leq 3$ м кезінде 1:0, 5; $h \leq 5$ м кезінде 1:0, 75.

Котлованды қазу әдісі: JCB JS500LC жалғызшоттық экскаватормен (кері күрек, ковш 1 м³) 2 фронталды өткел арқылы қазылады. Топырақты алу үшін 6 КамАЗ-65115 (15 т) автожүк машиналар пайдаланылады. Котлован табанының артық тереңдігін тазалау (астам 0, 15 м), ДЗ-42 бульдозерімен, соңғы тазалау қолмен орындалады.

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі (эКС):

$$Пэ = 3600 \cdot \text{тауысым} \cdot q_k \cdot k_n \cdot k_v / (k_p \cdot t_{ц}) = 3600 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 / (1,2 \cdot 27) = 498 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

Котлованды қазу мерзімі:

$$T = V_{\text{кжалпы}} / (Пэ \cdot 2 \text{ ауысым}) = 23439 / (498 \cdot 2) = 23,5 \approx 24 \text{ жұмыс күн}$$

Қазық жұмыстары

Қазықтардың сипаттамасы: Забивной темірбетон қазықтар (ҚР СТ 2851-2020), 300×300 мм қима, L = 6 метр ұзындық, В25 бетон, 4Ø12 А400 бойлық арматура. Қазықтар саны: $n \approx 1050$ дана.

Қазықтарды айдау әдісі:

Айдау жұмыстары ЭО-6122 экскаваторы негізіндегі УСВ-120 қазық айдаушы қондырғысымен жүргізіледі. Жұмыс принципі, гидроцилиндрлермен вертикальді кіргізуді орындау.

Қазық жұмыстарының жоспары:

- 1) Котлованның түбіне УСВ-120 орнату, газ-дизель станциясын іске қосу.
- 2) Геодезиялық бригадамен қазықтар өрісін шегеру (± 20 мм дәлдікпен).
- 3) Шебердің айдау реттілігін белгілеуі (сырттан ішке қарай).

- 4) Автокранмен (КС-4574А) қазықты айдау орнына жеткізіп, тік орнату.
 - 5) Гидроцилиндрлермен бірнеше кіргізу циклдары арқылы жобалық белгіге жету.
 - 6) Соңғы 10 цикл үшін отбасты өлшеу жүргізу, есептік мәнмен салыстыру.
 - 7) Отбойный балғамен қазық бастарын жобалық белгіде ресу.
- УСВ-120 айдау өнімділігі: 3, 5 қазық/ауысым. Барлық қазықтарды айдау уақыты:
- $$T = 1050 / (4 \text{ қазық/ауысым} \cdot 2 \text{ ауысым}) = 131 \text{ ауысым} = 66 \text{ жұмыс күн}$$

Арматуралық және опалубкалық жұмыстар

Ростверктердің арматуралық каркастары алаңдағы арнайы полигонда А400 және А240 арматурасынан дайындалады. Арматураны байлау, диаметрі 1 мм болатын отжигтелген сыммен қолмен. Дәнекерлеу, АДД-4001 агрегатымен (400 А).

Опалубка, инвентарлық ұсақ-щиттік PASCHAL LOGO типті. Щиттер котлованда белгілеу бойынша орнатылып, бекітіледі. Алдын ала опалубка беті CRETOP бөлетін майламасымен майланады. Бетоннан кейін жұлдыр алу, 72 сағат өткенде (жазда) немесе жылытылу аяқталғаннан кейін (қыста).

Ростверктерде арматура: бойлық, есеп бойынша Ø16 А400, хомуттар, Ø8 А240, қадамы 200 мм. Бетон қорғаушы қабаты, 40 мм (фундаменттер үшін нормативтік, топырақпен жанасу кезінде).

Бетон жұмыстары

Бетонның В25 маркасы (W4, F150, қатал климатқа төзімділік). Қоспаның икемділігі Р3 (ОК = 10, 15 см). Бетон жеткізу: бетон араластырғыш жүк көліктерімен (ABS-7) 7 м3. Қоспа жеткізу: Putzmeister BSA 1005 стационарлық бетон сорғысымен (сыйымдылығы 55 м3/сағ).

Бетон дірілдеу: IV-47В терең дірілдеткіштері (қалақтың диаметрі 51 мм, жұмыс радиусы 30 см, ығысу қадамы 60 см-ден аспайды).

Қысқы бетон құру технологиясы (Астана):

- +5°C-тан +0°C-қа дейін: Бетон қоспасына антифриз қоспасы (натрий нитриті), NaNO_2 (цемент салмағының 4%) қосылады.
- 0°C-тан 10°C-қа дейін: Бетон қоспасы (су, агрегат, цемент) +35°C-қа дейін қыздырылады; натрий нитриті, NaNO_2 , 6%.
- -10°C-тан -25°C-қа дейін: 1 м3 бетонға арналған PNSV-15 жылыту кабелі (35, 55 Вт/м2) орнатылды; жылытылатын кіреберістер.
- -25°C-тан 38°C-қа дейін: Толығымен жабық кіреберіс; PNSV жылыту; бетонды пленканың астына салу; бетонды ±40°C-қа дейін қыздыру.
- -38°C және одан төмен: қысқы бетондау жұмыстары тоқтатылады.

Бетон температурасын алғашқы 3 күн ішінде сағат сайын DS18B20 температура датчиктерімен бақылау. Бетон жобалық беріктіктің 50%-ына жеткенше ерітіледі. Кіреберісті алып тастаған кезде бетон температурасы сыртқы ауа температурасынан 15°C-тан аспауы керек.

Жұмыс сапасын бақылау

Операциялық сапа бақылауы ҚР СН 1.02-01-2020 «Құрылыс өндірісін ұйымдастыру» бойынша іске асырылуы тиіс.

Кесте 3.2 – Операциялық сапа бақылау сұлбасы

Жұмыс түрі	Не бақыланады	Бақылау әдісі мен құралы	Жиілігі	Жауапты
Жер жұмыстары	Котлован табанының белгілері (± 30 мм)	Н-3 нивелирі, рейка	Ауысымда	Геодезист
Жер жұмыстары	Беткейлердің тігістігі (1:0,5)	Еңіс өлшегіш шаблон	Ауысымда	Шебер
Жер жұмыстары	Ылғалдылық мен тығыздық	Лабораториялық	Аптасына 2 рет	Зертхана
Қазық жұмыстары	Қазық осі (± 20 мм)	Теодолит, рулетка	Әр қазыққа	Жетекші
Қазық жұмыстары	Қазық басының белгісі (± 30 мм)	Нивелир	Әр қазыққа	Геодезист
Қазық жұмыстары	Соңғы 10 цикл отбасы	УСВ-120 индикаторы	Әр қазыққа	Шебер
Арматуралық	Диаметр, класс, ұзындық	Штангенциркуль	Әр балқымада	Зертханашы
Арматуралық	Хомуттар қадамы (± 10 мм)	Рулетка	Кездейсоқ	Шебер
Арматуралық	Бетон қорғаушы қабаты (40 ± 5 мм)	Шаблон, рулетка	Әр ростверкте	Шебер
Бетондау	B25 класы – 150×150 мм кубтар	Лабораториялық	Әр 50 м^3	Зертхана
Бетондау	ОК = 10–15 см	Абрамс конусы	2 сағатта 1 рет	Зертханашы

Материалдық-техникалық ресурстар

Жұмыс түрі	Не бақыланады	Бақылау әдісі мен құралы	Жиілігі	Жауапты
Бетон (қыс)	Қоспа температурасы $\geq +5^\circ\text{C}$	Термометр	Сағатына 1 рет	Шебер
Бетон (қыс)	Бетон массивіндегі t°	DS18B20 датчиктері	Сағатына 1 рет	Шебер
Бетон (қыс)	Беріктік $\geq 50\%$ (жұлдырды алу)	Молоток Шмидта	Жұлдырды алмас бұрын	Зертхана

Кесте 3.3 – Құрылыс машиналары мен механизмдер

Атауы	Маркасы	Саны	Мақсаты	Техникалық сипаттамалар
Экскаватор (кері күрек)	JCB JS500LC	1	Котлованды қазу	шөміш 1,0 м3; 350 кВт
Бульдозер	DZ-42 (DT-75)	1	Тазалау, жоспарлау	79 кВт
Автожүк машинасы	Камаз-65115	6	Топырақты тасымалдау	қоңыз 15 т
Қазық айдаушы қондырғы	USV-120 (EO-6122)	1	Қазықтарды айдау	құс 120 т
Автомобильдік ік кран	KC-4574A	1	Монтаж, тасымалдау	қоңыз 25 т
Автобетон-аралас.	ABC-7	3	Бетон қоспасын жеткізу	7 м3
Стационарлық бетон сорғысы	Putzmeister BSA 1005	1	Бетон төсеу	55 м3/сағ
Тереңдік вибратор	IV-47B	3	Бетонды тығыздау	түйреуіш d=51 мм
Дәнекерлеу агрегаты	ADD-4001	2	Арматураны пісіру	400 А
Нивелир	Leica NA720	1	Геодезиялық бақылау	± 0,5 мм/км
Теодолит	2Т30Р	1	Осьтерді шегеру	30"
Жылыту трансформаторы	KTP-80/86	2	ПНСВ арқылы жылыту	80 кВА
Термодатчик жүйесі	DS18B20 + Arduino	2	Бетон t° бақылауы	– 55...+125°C

Кесте 3.4 – Материалдар, бұйымдар мен конструкциялар

Атауы	Стандарт	Өлш. бірл.	Саны
Забивной т/б қазықтар	ҚР СТ 2851-2020	дана	1 050
Товарлық бетон В25 W4 F150	ҚР МЕСТ 7473	м³	420
Арматура А400	ҚР СТ 2852-2020	т	12,5
Арматура А240	ҚР СТ 2852-2020	т	3,2
Инвентарлық опалубка	PASCHAL LOGO	м2	380
Белетін майлама	CRETOP	кг	95
Қатыруға қарсы қоспа NaNO ₂	ТУ	кг	420
Жылытқыш кабель ПНСВ-15	ТУ	м	8 000

Гидроизоляция «Унифлекс» ЭПП 4,0	ТУ	м2	1 200
Битум мастикасы МБИ-Г-90/10	ТУ	кг	800

3.3. Жұмыс көлемдерін анықтау

Сәулеттік-құрылыс жұмыстарының барлығы жобалық-конструкторлық құжаттама, монтаждық сызбалар және спецификацияларға сәйкес орындалды.

Кесте 3.5 – Негізгі құрылыс жұмыстарының көлемдер ведомосі

№	Жұмыс атауы	Өлш. бірл.	Саны	Ескертпе
1	Өсімдік қабатын кесу	м ²	11 000	h=0,2 м
2	Экскаватормен котлованды қазу	м ³	23 439	II топ топырақ
3	Котлован табанын тазалау	м ³	1 137	қолмен
4	300×300×6000 қазықтарды айдау	п.м	6 300	1050 дана × 6 м
5	Қазықтар бастарын кесу	дана	1 050	отбойный балға
6	Монолитті ростверктер (б/ж)	м ³	420	B25 бетон
7	Ростверктер арматуралық каркасы	т	15,7	A400+A240
8	Монолитті бағаналар (б/ж)	м ³	580	B25 бетон
9	Монолитті ригельдер (б/ж)	м ³	210	B25 бетон
10	Монолитті перекрытие плиталары	м ³	1 300	h=200 мм, B25
11	Металл фермаларды монтаждау	т	320	C345 болат
12	Сэндвич-панельдерді монтаждау	м ²	4 400	δ=200 мм
13	Кровля ковлі	м ²	9 800	«Унифлекс» 2 қабат
14	Терезелер мен есіктерді монтаждау	м ²	1 200	алюминий
15	Ішкі безендіру (орташа)	м ²	6 500	барлық үй-жайлар

3.4. Монтаждық кранды іріктеу және орналастыру

Каркас монтажи кезінде КБ-403Б башенный кранды пайдалану жоспарланды. Құралды таңдау үшін үш тап бойынша іріктеу орындалды.

1. Қажетті шығымды анықтау:

$$R_{тр} = a/2 + l_{қауіпсіз} + l_{эл}/2 = 85, 8/2 + 3, 0 + 12, 0/2 = 42, 9 + 3, 0 + 6, 0 = 51, 9 \text{ м}$$

$$R_{\max} = 55 \text{ м} \geq 51,9 \text{ м}$$

2. Қажетті көтеру биіктігін анықтау:

$$H_{\text{тр}} = h_{\text{ғим}} + h_{\text{запас}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{соп}} = 12,3 + 2,0 + 4,5 + 3,0 = 21,8 \text{ м}$$

$$H_{\max} = 25 \text{ м} \geq 21,8 \text{ м}$$

3. Қажетті жүк көтеру қабілетін анықтау:

$$Q_{\text{тр}} = M_{\max} + m_{\text{соп}} = 3,2 + 0,12 = 3,32 \text{ т}$$

$$R = 52 \text{ м кезіндегі жүк көтеру қабілеті: } Q = 8,0 \text{ т} \geq 3,32 \text{ т}$$

Кранның қауіпті аймағы:

$$R_{\text{қауіпті}} = R_{\max} + 0,5 \cdot l_{\text{жүк}} + l_{\text{ұшу}} = 55 + 0,5 \cdot 12 + 7 = 68 \text{ м}$$

Қауіпті аймақ қоршалып, қауіпсіздік белгілерімен белгіленеді. Крановщик 6-ші разрядтан төмен болмауы керек, стропальщик, 4-ші разряд.

Кранның ССЖ-дағы орналасуы: ғимараттың бойлық осі бойынша 2 рейс, олардың әрқайсысы 3 захватканы қамтиды. Кран рельсі уақытша жолмен қатар жүреді.

3.5. Қойма алаңдарын есептеу

Қойма алаңына қажеттілікті есептеу:

$$S_{\text{қойма}} = (P_{\text{жалпы}} / T) \cdot n \cdot k_{\text{т}} / q$$

мұнда n , қор нормативі (жергілікті материалдар 5 тәул., әкелінетін 10, 15 тәул.); $k_{\text{т}}$, тұтынудың теңгерімсіздігі коэффициенті ($k_{\text{т}} = 1, 3$); q , 1 м² қойма алаңына рұқсат берілген жүктеме.

Кесте 3.6 – Қойма алаңдарына қажеттілік есебі

Материал	Өлш.	Жалпы шығын	Тәулік шығ.	Қор, тәул.	Қоймада	q, өлш./м ²	S, м ²
Арматура	т	15,7	0,63	10	8,2	1,5	5,5
Опалубка	м ²	380	15	5	97,5	20	4,9
Қазықтар 300×300×6000	дана	1050	42	5	273	4	68
М400 цемент	т	65	2,6	10	33,8	1,5	22,5
Құм (фр. 0–5 мм)	м ³	42	1,7	5	11,1	2,0	5,6
Щебень (фр. 5–20)	м ³	68	2,7	5	17,6	2,0	8,8
Сэндвич-панельдер	м ²	4400	176	5	1140	15	76,0

Қойманың жалпы ауданы: $S_{\text{жалпы}} = 5,5 + 4,9 + 68 + 22,5 + 5,6 + 8,8 + 76 = 191 \text{ м}^2$.

Қабылданды: жабық қойма 40 м² (цемент пен арматура үшін) + қатты жабыны бар ашық қойма 160 м².

3.6. Уақытша ғимараттарды есептеу

Қызметкерлердің ең көп саны: $N_{\max} = 42$ адам. Оның ішінде: жұмысшылар, 36 адам, IT, 4 адам, М, 2 адам.

Кесте 3.7 – Уақытша ғимараттарға қажеттілік есебі

Үй-жай атауы	Норма, м²/адам	Адам саны	Қажетті S, м²	Қабылдан ды	Инвентарлық ғимарат
Гардероб (жұмысшылар)	0,7	36	25,2	27 м²	3×9 м ЦУБ
Умывальная	0,05	36	1,8	9 м²	Тұрмыстық блокта
Душ бөлмесі (25%)	0,43	9	3,87	9 м²	3×3 м
Дәретхана	0,07	42	2,94	4 дана	1,2×1,2 м биотуалет
Прорабская	5+3/ИТҚ	4 ИТҚ	17 м²	18 м²	3×6 м ЦУБ
Асхана + жылыту	0,6	42	25,2	27 м²	3×9 м ЦУБ
Медициналық пункт	0,06	42	2,5	9 м²	3×3 м

Барлық уақытша ғимараттар щебеннен жасалған негізге, ағаш пандустармен орнатылады. Қыс мезгілінде – электрлік конвекторлармен жылыту. Ғимараттарды жылыту электр қуаты тұтынуы – 2 кВт/ғимарат

3.7. Сумен жабдықтауға қажеттілікті есептеу

Уақытша су құбыры құрылыс, максималды тұтыну формула бойынша есептеледі:

$$Q_{total} = Q_{household} + Q_{life} + Q_{pzh}$$

а) Тұрмыстық сумен қамтамасыз ету

(бетондау, бетонды суару, жабдықты жуу):

$$Q_{khoz} = k_{ht} \cdot \sum qN / (8 \cdot 3600) = 1,2 \cdot$$

$$(420 \cdot 300 + 10 \cdot 500 + 20 \cdot 200) / 28800$$

$$Q_{house} = 1,2 \cdot 135000 / 28800 = 5,63 \text{ л/с}$$

б) шаруашылық-тұрмыстық сумен жабдықтау:

$$Q_{life} = k_{ch} \cdot (N_{max} \cdot q_{life} + N_{shower} \cdot q_{shower}) / (8 \cdot 3600)$$

$$Q_{life} = 1,2 \cdot (42 \cdot 15 + 10 \cdot 30) / 28800 = 1,2 \cdot 930 / 28800 = 0,039 \text{ л/с}$$

в) Өрт сөндіру, ҚР ҚНЖЕ 2.02-15-2021 сәйкес:

$$Q_{fire} = 10 \text{ л/с} (> 10 \text{ га аумақ үшін})$$

$$Q_{tot} = 5,63 + 0,039 + 10 = 15,67 \text{ л/с}$$

Уақытша диаметрді есептеу су құбыры:

$$d = \sqrt{(4 \cdot Q_{tot} / (\pi \cdot V))} = \sqrt{(4 \cdot 0,01567 / (3,14 \cdot 2,0))} = \sqrt{(0,00999)} = 0,10 \text{ м}$$

$$d = 100 \text{ мм.}$$

3.8. Электрмен жабдықтауға қажеттілікті есептеу

Уақытша электр жабдықтауының трансформаторына қажетті қуат:

$$P = 1,05 \cdot (k_1 \cdot \Sigma P_M / \cos \varphi + k_2 \cdot \Sigma P_{\text{жылыту}} + k_3 \cdot \Sigma P_{\text{жарық}})$$

Кесте 3.8 – Электр тұтынушылар ведомосі

Тұтынушы	Саны	Бірлігі қуаты, кВт	k	cosφ	Есепт. қуат, кВт
JCB JS500LC экскаваторы	1	120	0,7	0,75	112,0
КБ-403Б башенный краны	1	55	0,7	0,75	51,3
Putzmeister BSA 1005	1	37	0,7	0,75	34,5
ИБ-47Б вибраторлар	3	1,4	0,7	0,75	3,9
АДД-4001 дәнекерлеу	2	8	0,7	0,75	14,9
КТП-80/86 жылыту	2	80	0,7	0,80	140,0
Алаңды жарықтандыру	–	20	0,7	1.0	20,0
Уақытша ғимараттар	6	2	0,7	1.0	9,6

$$\Sigma P_M = 112 + 51,3 + 34,5 + 3,9 + 14,9 = 216,6 \text{ кВт}$$

$$P = 1,05 \cdot (216,6 + 140,0 + 29,6) = 1,05 \cdot 386,2 = 405,5 \text{ кВА}$$

КТП-630/10 трансформаторлық подстанциясы 630 кВА қабылданды.

3.9. Алаңды ұйымдастыру

Құрылыс алаңы панельдерден жасалған 2,0 м биіктіктегі қауіпсіздік қоршауымен қоршалған. Кіреберіске тосқауыл орнатылған. Екі кіру нұсқасы қарастырылуда: негізгі және қосымша кіру.

Жолдар: ені 4 м, геотекстильді, айналма жолдарда 40 мм және 70 мм толтырғыш; 12 x 12 м бұрылыс алаңдары. Донғалақ тазалағыш шаналар кіреберіс пен шығыста орналасқан.

Материалдарды сақтау алаңдары жебе крандарының қолы жететін жерде орналасқан. Тез тұтанатын материалдар (мастика, бөлгіш сұйықтықтар) сақтау және жылыту алаңдарынан тыс жерде отқа төзімді контейнерлерде сақталады.

Астана үшін қысқы шаралар:

- Егер жолдар мұзды болса, оларға толтырғыш (5 мм және 10 мм) немесе құм-тұз қоспасын себіңіз.
- Қар жауса, жолдарды күніне кемінде екі рет тазалаңыз. Жылыту кабелімен (мысалы, ENGKE-30) жылытылатын уақытша су құбырларын орнатыңыз.
- -25°C төмен температурада кран жабдықтарын брезентпен жауып, жылытыңыз.
- -38°C төмен температурада барлық ашық ауадағы жұмыстарды толығымен тоқтатыңыз.

3.10. Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі

Іс-шаралар ҚР СН 1.03-05-2020 «Еңбек қорғау және қауіпсіздік» Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі (2015 ж., № 414-V ҚРЗ, 2023 ж. өзгерістерімен) талаптарына сәйкес әзірленді.

Ұйымдастырушылық іс-шаралар:

- 1) Барлық жұмысшылар рұқсат алмас бұрын кіріспе нұсқаудан (НР бөлімінде) және жұмыс орнында нұсқаудан өтеді.
- 2) Нұсқаулардың журналда тіркелуі міндетті.
- 3) Қауіпті жұмыстарда (биіктіктегі, жерасты), жұмыс рұқсаты ресімделеді.
- 4) Жұмысшылар квалификациясы: крановщик, 6-разряд; стропальщик 4-разряд; дәнекерші, 4-разряд.
- 5) Жел жылдамдығы ≥ 15 м/с болғанда, қар боранында және түнде жұмыстар тоқтатылады.

Астана қаласының климаты үшін арнайы іс-шаралар:

25°C-тан, 38°C-қа дейін: ҚР Санитарлық нормаларына сәйкес 50 минут жұмыс жылынуға.

25°C-тан төмен: биіктіктегі жұмыстар мен кровель жұмыстарына тыйым.

38°C-тан төмен: барлық сыртқы жұмыстар тоқтатылады.

Барлық жұмысшылар жылы арнайы киіммен қамтамасыз етіледі: жылытылған жейде, шалбар, кебіс, мамық қолғаптар, балаклава.

Алаңда жылытылатын асхана-тұрмыстық ғимарат: кезекті жылынуға барлық уақытта бос болады.

Жылы сусындар (шай, кофе) жұмысшыларға тегін беріледі.

Котлован мен жер жұмыстарына арналған іс-шаралар:

- 6) Котлован (терең $> 1, 2$ м) периметрі бойынша $h = 1, 1$ м биіктікте тіреуіштермен қоршалады.
- 7) Котлованға дендіретін бекітілген кат саты.
- 8) Котлован шегінде жерде жүру, техника жүруіне тыйым.
- 9) Тіреуіш қондырмаларды зақымданудан күнделікті тексеру.

Өрт қауіпсіздігі

ҚР СН 2.02-15-2021 «Ғимараттар мен имараттардың өрт қауіпсіздігі» және Қазақстан Республикасының «Азаматтық қорғаныс туралы» Заңы талаптарына сәйкес:

- 1) Алаңда 4 өрт щиті (ОП-10 өрт сөндіргіштер, құм жәшіктері, ілмектер, лопата, балта) орнатылады.
- 2) Өрт сөндіру су құбыры $d = 100$ мм, гидранттар арасы ≤ 100 м.
- 3) Тамбурлар мен жылыту құрылғылары жанбайтын материалдардан жасалады.
- 4) Электрлік дәнекерлеу, тек өрт инспекторының рұқсатымен, алдын ала жұмыс орнын дайындаумен, дежурный өрт сөндіргішпен.
- 5) Пожарная машинаның кіру жолы: ені ≥ 4 м, бұрылу радиусы ≥ 12 м.
- 6) Жанғыш материалдарды сақтайтын қойма: металл, оттан алшақ, ≤ 50 м²; жеке өрт сөндіру сыйымдылығымен.

Қоршаған ортаны қорғау

Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің (2021 жылғы 2 қаңтардағы № 400-VI) талаптарына сәйкес:

1. Құнарлы топырақ қабаты (тереңдігі 0,2 м) алынып, учаскеде бөлек сақталады. Жақсартылғаннан кейін бұл қабат бастапқы орнына қайтарылады.

2. Жабдықтар арнайы бөлінген жерде бетон паллеттерде жанар-жағармай материалдарымен толтырылады және жөнделеді; сіңіргіш материал және толық тығыздалған контейнер жақын жерде орналастырылады.
3. Құрылыс қалдықтары сұрыпталады: бетон → ұсақтау; металл → қайта өңдеу; ағаш → жою; ұшқыш органикалық қосылыстар → қалалық қоқыс полигоны.
4. Учаскеден шыққан жаңбыр суы және технологиялық су тазартқышпен өңделеді.
5. Қазба жұмыстары кезінде шаңды басу үшін топырақ 3 м/с-тан асатын жел жылдамдығында ылғалдандырылады.
6. Экскаваторлардың, крандардың және бетон сорғыларының шуы тек күндізгі уақытта (сағат 7:00-ден 22:00-ге дейін) рұқсат етіледі. 50 метр қашықтықта шу деңгейі 80 дБА-дан аспауы керек.
7. Қыста тұз бен басқа реагенттерді үнемді пайдалану және жер асты суларына түсуіне жол бермеу керек.

3.11. ССЖ техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Кесте 3.9 – Құрылыс бас жоспарының ТЭК

№	Көрсеткіш атауы	Өлш. бірл.	Мән
1	Қоршаудағы алаң ауданы	м ²	36 540
2	Негізгі ғимараттың салынған ауданы	м ²	7 770
3	Уақытша ғимараттар ауданы	м ²	420
4	Ашық және жабық қоймалар ауданы	м ²	200
5	Уақытша жолдардың ұзындығы	м	560
6	Уақытша су құбырының ұзындығы	м	320
7	Уақытша электр желісінің ұзындығы	м	280
8	Қоршаудың ұзындығы	м	760
9	Алаңды салу коэффициенті	—	0,25
10	Жұмысшылардың макс. саны	адам	42
11	Жалпы еңбексыйымдылық	адам-күн	1 169
12	Орташа нормаланған еңбек өнімділігі	%	124

4. Жобаның экономикалық тиімділігін талдау бөлімі

4.1 Сметалық құжаттаманың жалпы ережелері

Бітіру жұмысы бойынша Қазақстан Республикасының мердігерлік ұйымдарына келесі құрылыс кешендердің салынуын анықтайтын смета бөлігін әзірлеу қажет: ресурстық-индекстік әдіспен құрылған спорттық кешен (СПОРТ САРАЙЫ) құрылысының жергілікті сметасы; жергілікті сметаның негізінде құрылған жобаға арналған сметалық құжаттама.

Сметалық-құжаттама GRAND-Смета бағдарламаның көмегімен дайындалған. Жергілікті смета, құрылыс-монтаж жұмыстарының түрлерін орындауға, сондай-ақ құрылыс нысаны бойынша шығындарды есептеуге арналған негізгі сметалық құжаттардың бірі болып табылады. Осы құжатта құрылыс жұмыстарының көлемі, қолданылатын материалдардың шығыны, жұмысшылардың наймсы және құрылыс техникасы гальдыптары көрсетілген. Жергілікті смета Қазақстан Республикасындағы сметалық-нормативтік базаға сәйкес ресурстық-индекстік әдіс негізінде әзірленді. Бұл әдіс сметалық құныны анықтаудың әуес және көп қолданылатын тәсілдердің бірі. Ресурстық-индекстік әдістің құрылысы, материалдық, еңбек және құрылыс техникасы ресурстарының бағасын, қаңғылық әрекеттер арқылы нормативтік көрсеткіштердің бағау енгенде. Аударарбыстың бағау енгенде. Реприджау орта уақыттарда, базалық кезеңде жұмыс барысында қолданылатын бастапқы құнды құрып, сәтсіздіктерге қарсы тұруға арналған қосымша нормалармен өзгертуін былайша көшіректерді аудармайды. Нәтижесінде 2026 жылдың II тоқсанындағы бағалар деңгейіндегі сметалық құн анықталады. Тікелей құрылыс материалдарының құны, жұмысшылардың еңбекақысы және құрылыс машиналары мен механизмдерінің шығындары кіреді.

Астана қаласындағы жаңа құрылыс жобаларында кезіккенде қатал күшті климат жағдайы (есептік -38°C , III қар жүктемесі аймағы) ескерілуі кіреді. Төмендегетін түзету коэффициенттері қолданылады:

Жұмысшылардың еңбекақысының коэффициенті: $OZP = 1,15$

Құрылыс машиналарының жұмыс коэффициенті: $EM = 1,25$

Механизаторлардың еңбекақысының коэффициенті: $ZPM = 1,25$

Жұмысшылардың еңбек шығынының коэффициенті: $TZ = 1,15$

Механизаторлардың еңбек шығынының коэффициенті: $TZM = 1,25$

Бұл коэффициенттер ҚР МДҚ 35-IV 1-қосымшасында көрсетілген қосымша коэффициенттермен бірге қолданылуы мүмкін.

4.2 Жалпы құрылыс жұмыстарының жергілікті сметасы

Астана қаласында спорттық-сауықтыру кешені (ДСК) жобасының барлық конструкцияларына арналған жергілікті смета ресурстық-индекстік әдіс бойынша жасалды. Смета жұмыстары 8 бөлімге бөлінді: жер жұмыстары, қазықты іргетастар, монолитті каркас, металл құрылымдар мен жабын, сыртқы қабырғалар мен терезелер, инженерлік жүйелер, ішкі безендіру және абаттандыру. Ғимараттың сипаттамалары: жалпы $6\,500\text{ м}^2$, пайдалы (спорт) аймақ $5\,200\text{ м}^2$, құрылыс көлемі $78\,000\text{ м}^3$. Барлық

бағалар 2026 жылдың II тоқсанында жасалды. Сметалық есептеулер негізінде тікелей шығындар сомасы 2 371 166 460 тг. Үстеме шығындар мен сметалық пайда есепке алынғанда, құрылыс-монтаж жұмыстарының құны 2 987 669 740 тг.

4.3. Жобалық смета

Жобалық сметалық құжаттар жалпы құрылыс, монтаждау және мамандандырылған құрылыс жұмыстарының жергілікті сметалары негізінде әзірленеді. Жобалық сметаны жасау кезінде уақытша ғимараттар мен құрылыстарды орнату құнын, қысқы құрылыс құнының өсуін, жобалау жұмыстарын, техникалық бақылауды, болжамсыз шығындарды қоса алғанда, шектеулі шығындар қосымша ескеріледі. Шектеулі шығындардың мөлшері ҚР нормативтік құжаттарына сәйкес пайызбен анықталады. Жобалық сметаны дайындау нәтижесі жалпы жоба бойынша негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді анықтау болып табылады, оның ішінде: құрылыстың жалпы сметалық құны; жұмысшылар мен механизаторлардың еңбекақысына бөлінген қаражат көлемі; 1 м² ауданның және 1 м³ көлемнің сметалық құны; құрылыс-монтаж жұмыстарының жекелеген түрлерінің құны.

Сметалық құны жалпы аудан бойынша: 3 764 463 872 тг ≈ 3.76 млрд тг

Спорт (пайдалы) бөлік бойынша: 3 011 571 098 тг

Еңбекақы төлеуге арналған қаражат: 194 435 650 тг

Бірлік құнның есептік өлшемі = 579 148 тг/м²

2026 жылдың II тоқсанындағы бағалар деңгейінде жасалған.

9-кесте. Жобалық сметадағы шектеулі шығындар

Жұмыстар мен шығындар атауы	Сметалық құн, тг	Ескертпе
Жергілікті сметалар жиыны (ҚДС-сіз)	2 987 669 740	-
Уақытша ғимараттар мен құрылыстар (1,8%)	53 778 055	-
Қысқы кезеңдегі шығындар өсімі (1,2%)	35 852 037	-
Жобалау жұмыстары (3,0%)	89 630 092	-
Техникалық бақылау (1,5%)	44 815 046	-
Болжамсыз шығындар (5,0%)	149 383 487	-
Жалпы сметалық құн (ҚДС-сіз):	3 361 128 457	-
ҚДС 16%	537 780 553	-
ЖАЛПЫ СМЕТАЛЫҚ ҚҰН (ҚДС-мен):	3 898 909 010	-

10-кесте. Нысандық сметадағы жұмыстар мен шығындардың құрамы

№	Жұмыстар мен шығындар атауы	Өлш.	Сметалық құн, тг
1	Жалпы құрылыс жұмыстары	компл.	1 446 411 541
2	Жылыту жүйесі	компл.	87 000 000
3	Су жабдықтау жүйесі	компл.	46 000 000
4	Кәріз жүйесі	компл..	39 000 000
5	Желдету жүйесі	компл..	122 000 000
6	Электромонтаж жұмыстары	компл..	97 000 000
7	Бассейн су дайындау жабдықтары	компл..	67 000 000
8	АПС және өрт сөндіру жүйесі	компл..	43 000 000
9	Жарықтандыру жүйесі	компл.	57 000 000

10	Абаттастыру жұмыстары	компл.	94 846 658
«Жергілікті сметалық есептеулер» бөлімі жиыны:			2 099 258 199

4.4. Техника-экономикалық көрсеткіштер

Астана әкімдігінің ДСК салуды қарастыруы бойынша спорттық-сауықтыру кешенінің (ДСК) жобалық-сметалық құны ҚҚС-сыз 3 361 128 457 теңге және ҚҚС-мен 3 898 909 010 теңгенің сметалық бағасы құрылыс-монтаж жұмыстарын толық көлемде, материалдық-резиденттік нысандарға арналған шығыстарды, құрылыс машиналары мен механиктер шығыстарын, сондай-ақ құрылысшылар үшін сметалық пайда мен үстемақыны есепке ала отырып қамтиды. Құрылыс жұмыстарына арналған жалақы қоры, 194 435 650 теңгеге бағаланды. Бұл көрсеткіш құрылыс-монтаж жұмыстарының еңбек шығындарын, құрылысқа қажетті еңбек ресурстарын сипаттайды.

Жергілікті сметалық есептеулер бойынша жалпы еңбек сыйымдылығы 31 980 адам-сағат. Бұл көрсеткіш құрылыс-монтаж жұмыстарының және олардың еңбек сыйымдылықтарын есептеуге мүмкіндік береді. 1 м² жалпы пайдаланылатын ауданының сметалық құны 579 148 теңге/м², бұл сметалық құн Астана қаласы спорттық ғимараттары саладағы бағаларға сәйкес. 1 м³ құрылыс көлемінің сметалық құны 48 262 теңге/м³ болып табылады. Сметалық есептер Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтік-техникалық база шама бойынша, ҚР СН EN (Еврокодтар, 2020, 2021) және «Ғимараттардың қауіпсіздігі туралы» Техникалық регламентіне (2022 жылғы өзгерістерімен) сәйкес қазіргі баға деңгейін ескере отырып жасалды.

12-кесте. Жобаның техника-экономикалық көрсеткіштері

№	Көрсеткіш атауы	Өлш. бірл.	Мән
1	Ғимараттың жалпы ауданы	м ²	6 500
2	Пайдалы (спорт) аудан	м ²	5 200
3	Ғимараттың құрылыс көлемі	м ³	78 000
4	Тікелей шығындар жиыны	тг	2 371 166 460
5	Жергілікті сметаның барлығы (үстеме+пайда)	тг	2 987 669 740
6	Жалпы сметалық құн (ҚДС-сіз)	тг	3 361 128 457
7	ҚДС (16%)	тг	537 780 553
8	Жалпы сметалық құн (ҚДС 16% мен)	тг	3 898 909 010
9	1 м ² жалпы ауданның сметалық құны	тг/м ²	599 832
10	1 м ³ құрылыс көлемінің сметалық құны	тг/м ³	49 986
11	Еңбекақыға арналған қаражат	тг	194 435 650
12	Жалпы еңбек сыйымдылығы	адам-сағ	31 980
13	Жоба жасалған жыл	—	2025
14	Бағалар деңгейі	—	2026 ж. 2 тоқсан

Қорытынды

Мен үшін өте күрделі және маңызды нысанға - көпфункционалды спорт кешеніне назар аударуды шештім. Спорт кешені - бүгінгі таңда көптеген қатаң талаптарға сай болуы керек ғимарат. Біріншіден, бұл келушілердің қауіпсіздігі мен жайлылығы туралы. Спорт кешендеріне тек ересектер ғана емес, сонымен қатар балалар да келеді. Сондықтан кешен ең жаңа технологиялармен жабдықталуы және басқа талаптармен қатар өрт және электр қауіпсіздігі талаптарына сай болуы керек. Екіншіден, ол энергия үнемдейтін және экологиялық тұрғыдан тұрақты болуы керек. Бұл қазіргі кезде танымал сөздер, және көптеген ғимараттар оларды жарнамаларында үнемі қолданады. Дегенмен, мұндай ғимараттардың құрылыс бюджеті әдеттегі тұрғын үй немесе коммерциялық ғимараттарға қарағанда бірнеше есе жоғары, ал «жасыл» және энергия үнемдейтін ерекшеліктер айтарлықтай салмаққа ие. Үшіншіден, әрине, функционалдылық, ыңғайлылық және келушілер үшін тартымды дизайн.

үшін спорт кешенін жобалау кезінде мен ҚР-дағы құрылыс құрылымдарын жобалаудың негізгі негізі болып табылатын ҚНЖЕ, құрылыс техникалық ережелері және еурокодтар сияқты ҚР-ның қолданыстағы нормативтік құжаттарын пайдаландым. Мысалы, менің жұмысымда спорт кешенін салуға арналған бастапқы деректер мен қоршаған орта жағдайларын талдау ғимараттың өте қатал климатта орналасқанын көрсетті. Астана - негізінен салынған қала шегінде - континенталды климатқа ие, ұзақ, суық қыс және қардың айтарлықтай көп мөлшері бар. Қысқы сыртқы температура - 38°C -қа дейін жетеді, ал ең төменгі температура -45°C -қа дейін жетеді. Бұл фактор спорт кешенінің сыртқы қоршау құрылымдарын оқшаулау және термиялық қорғаудың басымдығын анықтады. Қысқы жағдайда спорт кешенінің энергия тиімділігі мен пайдалану сенімділігі мәселесін шешудің ең маңызды тәсілдерінің бірі мөлдір қасбет құрылымдарын ETFE мембраналарымен толтыруды таңдау болды. Бұл инновациялық технология мөлдір жабынның салмағын және оқшаулағыш жабдықтың жылу шығынын айтарлықтай азайтады, ETFE өнімдерінің рекордтық бағасымен байланысты экономикалық жауапкершілікті жояды - және бұл менің Дипломдық жобам үшін жобалаған спорт стадионы болсын немесе ірі спорттық іс-шараларда қайталанатын пайдалануға арналған ұлттық спорт стадионы болсын, мұндай ауқымды құрылым үшін өте маңызды. Жобаның сәулеттік компоненті - Дипломдық жобаның сәулет-құрылыс бөлімі, онда көпфункционалды спорт кешенінің сәулеттік тұжырымдамасы ұсынылған. Кешен көпфункционалды ойын залы, жекпе-жек залы, спорт залы, әкімшілік-қолайлылық блогы, медициналық орталық және кешеннің алғашқы екі қабатында керемет қоғамдық іс-шараларды ұйымдастыруға арналған кеңістіктер бар бассейннің симбиозы ретінде жасалған. Көпфункционалды спорт кешенін жобалау кезінде көрермендер мен келушілер ағыны мұқият бөлінді, спортшыларға арналған арнайы жасалған жолақтар мен күту аймақтары синхрондалды, ал орналасуы келушілер мен қызметкерлер үшін өте ыңғайлы. Спортшылардың, көрермендердің және кешен қызметкерлерінің жайлылығына ерекше назар аударылды.

Ғимарат үлкен бір қабатты ғимараттарды бассейнмен және екі қабатты әкімшілік блогы бар спорт залдарымен біріктіріп, спорт ғимараттары үшін ерекше және олардың заманауи сәулеті мен қоғамдық мақсатын ерекше көрсететін еркін, шыны сырғанақ

Солтүстік Америка сәулетіне қол жеткізді. Ғимараттар арасында өткір бұрыштар немесе тікбұрышты жоспар пішіндері жоқ; олардың барлығы бір-бірімен байланысты және сәулетімен нығайтылған. [Түпнұсқа мәтін қате аударма болып көрінеді.] Витраждар мен мөлдір ETFE мембраналық шығанақ терезе консольдері заманауи сәулет элементтері ретінде қолданылады. Бұл инновациялық технология ішкі кеңістіктерде табиғи жарықтың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді және ғимараттың салмағын айтарлықтай азайтады. Құрылыс және пайдалану шығындары жіксіз қасбет әрлеуі және хирургиялық жолмен бекітілген болат кергіш кабельдер арқылы одан әрі төмендейді, оларға бұл шыны консольдерді ауыртпалықсыз бекітуге болады.

құрылымдық есептеулер бөлімінде ғимараттың монолитті темірбетон қаңқасы қарастырылады. Негізгі жүк көтергіш элементтері - темірбетон бағандар, арқалықтар және монолитті едендер. Спорт залдарының үлкен аралықтарын жабу үшін 36 метрлік аралықтары бар металл фермалар пайдаланылды. Бұл шешімдер ғимараттарды тірек бағандарсыз салуға мүмкіндік береді, бұл оларды әсіресе пайдаланушыға ыңғайлы етеді. Ғимараттың кеңістіктік қаттылығына бағандардың, арқалықтардың және еден плиталарының бірлескен әрекеті әсер етеді. Есептеу және құрылыс бөлімінде ғимараттың қаңқасына әсер ететін барлық жүктемелер сипатталған. Қар мен жел жүктемесінің есептеулері Астана стандарттарына сәйкес жүргізілді. Шатыр фермасы да есептелді. Беріктік, тұрақтылық және қаттылық сынақтары жүргізілді. Нәтижелер құрылымдық көлденең қималардың дұрыс таңдалғанын көрсетеді: олар қауіпсіз және сенімді. Ферманың ауытқуы стандартты мәндерден аспайды; дәлірек айтқанда, бұл бөлімде таңдалған құрылымдардың берік екенін көрсететін кемшіліктер сипатталған. Сонымен қатар, ғимараттың темірбетон қаңқасы сандық инженерлік бағдарламалық жасақтаманы пайдаланып есептелді. Бағандар мен арқалықтарға арналған арматура кернеу есептеулеріне негізделген таңдалды. Есептеулер қаңқаның жоғары жүк көтергіштігін растады. Ғимараттың жүктемелерін көтеру үшін ұзындығы 6 метрлік темірбетон қадалар жобаланды. Іргетастың бұл түрі ғимарат салынған жердің инженерлік-геологиялық жағдайларына сәйкес келеді және жерге жүктеменің сенімді ауысуын қамтамасыз етеді.

Жоба ғимараттың жылу тиімділігіне баса назар аударады. Сыртқы қабырғалар, шатыр және мөлдір құрылымдар үшін есептеулер жүргізілді. Осы есептеулерге сүйене отырып, жылу өткізгіштікке қойылатын нормативтік талаптарға сәйкестікті қамтамасыз ету үшін қажетті оқшаулау қалыңдығы анықталды. Сыртқы қабырғалар үшін 150 мм қалыңдықтағы минералды мақта оқшаулағышы бар сэндвич панельдері, ал шатыр үшін 200 мм қалыңдықтағы жылу оқшаулағышы қарастырылған. Бұл шешімдерді енгізу мүмкіндігі ғимараттың сыртқы қабығы арқылы жылу шығынын айтарлықтай азайтады және ғимаратты қыста ыңғайлы пайдалануды қамтамасыз етеді. Инженерлік бөлім сумен жабдықтау, кәріз, жылыту, желдету және электр жүйелерін зерттейді. Спорттық нысандарда қолайлы микроклимат жасау үшін жылуды қалпына келтіретін заманауи жабдықтау және шығару желдету жүйелері жобаланды. Қалыпты ылғалдылықты сақтау үшін бассейн үшін арнайы ылғалдылықты кетіру жүйелері жобаланды. Жылыту жүйесі спорттық нысандардың ерекшеліктерін ескере отырып жобаланған және кешеннің барлық аумақтарында біркелкі жылытуды қамтамасыз етеді. Өндірістік және технологиялық бөлім құрылысты ұйымдастыру мәселелерін қарастырды. Жұмыс

әдістері таңдалды, құрылыс-монтаж жұмыстарының көлемі есептелді және құрылыс машиналары мен жабдықтарына қойылатын талаптар анықталды. Құрылыс алаңында уақытша ғимараттар мен құрылыстарды, қойма алаңдарын және коммуналдық желілерді орналастыру бойынша шешімдер әзірленді. Құрылыс-монтаж жұмыстары кезінде еңбекті қорғауға, қауіпсіздікке және өрт қауіпсіздігіне ерекше назар аударылды. Жоба сонымен қатар қозғалысы шектеулі адамдардың қолжетімділігіне бағытталған. Пандустар, лифттер, арнайы дәретханалар және мүмкіндігі шектеулі келушілерге арналған орындар қолданыстағы ережелерге сәйкес жобаланған. Бұл спорт кешенін халықтың барлық санаттары шектеусіз пайдалана алады. Сонымен қатар, жобада қоршаған ортаны қорғау шаралары да қарастырылды. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, құрылыстың қоршаған ортаға теріс әсерін азайту, құрылыс қалдықтарын жинау мен шығаруды ұйымдастыру, сондай-ақ объектіні салу және пайдалану кезінде топырақ пен атмосфералық ауаны қорғау шаралары бойынша шешімдер қарастырылған.

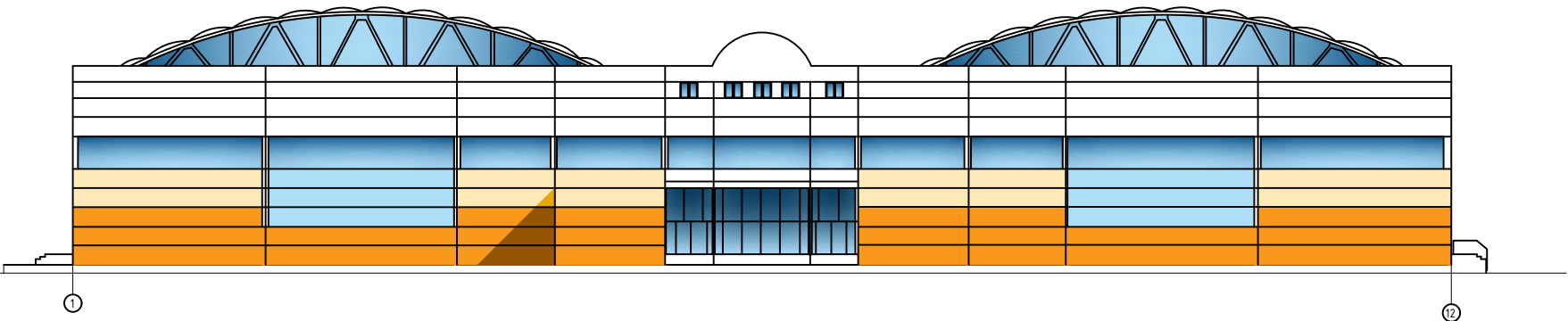
Сонымен, да барлық қажетті міндеттер қойылып, шешілді. Атқарылған жұмыстардың қорытындысы бойынша Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттарының талаптарына жауап беретін заманауи көпфункционалды спорт кешені әзірленді. Әзірлеу кезінде ғимараттың сенімділігіне, беріктігіне, қауіпсіздігіне және энергия тиімділігіне кепілдік беретін сәулеттік, құрылымдық, инженерлік және технологиялық шешімдер ескерілді. Бұл жобаның арқасында Астана қаласының тұрғындарының спортпен шұғылдануына, жарыстар өткізуіне, белсенді демалысын ұйымдастыруға қолайлы жағдай туғызуға болады.

Бұл ны аяқтау маған оқу процесінде алған негізгі теориялық білімдерді бекітуге, сонымен қатар құрылыс жобаларын жобалауда практикалық дағдыларды алуға мүмкіндік берді. Алған тәжірибем алдағы уақытта өндірістік және азаматтық құрылыс саласындағы кәсіби қызметімде пайдалы болатыны сөзсіз.

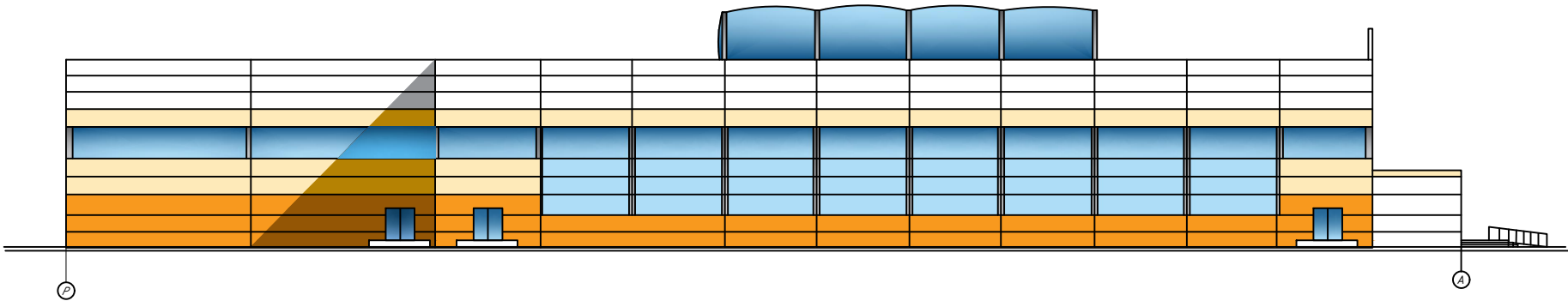
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1) ҚР СН EN 1990:2002+A1:2005/2020 «Еврокод. Конструкцияларды жобалау негіздері». – Астана: ҚазҒЗСА, 2020.
- 2) ҚР СН EN 1991-1-3:2003/2021 «Еврокод 1. 1-3-бөлім: Қар жүктемелері». – Астана: ҚазҒЗСА, 2021.
- 3) ҚР СН EN 1991-1-4:2005/2021 «Еврокод 1. 1-4-бөлім: Жел жүктемелері». – Астана: ҚазҒЗСА, 2021.
- 4) ҚР СН EN 1992-1-1:2004/2020 «Еврокод 2. Темірбетон конструкцияларын жобалау». – Астана: ҚазҒЗСА, 2020.
- 5) ҚР СН EN 1993-1-1:2005/2020 «Еврокод 3. Болат конструкцияларын жобалау». – Астана: ҚазҒЗСА, 2020.
- 6) ҚР СН EN 1993-1-8:2005/2020 «Еврокод 3. Торабтардың дизайны». – Астана: ҚазҒЗСА, 2020.
- 7) ҚР СН EN 1997-1:2004/2021 «Еврокод 7. Геотехникалық жобалау». – Астана: ҚазҒЗСА, 2021.
- 8) ҚР СН 2.02-11-2020 «Ғимараттар мен имараттардың іргесі». – Астана: Құрылыс комитеті, 2020.
- 9) ҚР СН 2.02-12-2020 «Қазықты іргетастар». – Астана: Құрылыс комитеті, 2020.
- 10) ҚР СН 2.04-01-2020 «Құрылыс жылутехникасы». – Астана: Құрылыс комитеті, 2020.
- 11) ҚР СН 2.04-21-2020 «Құрылыс климатологиясы». – Астана: Құрылыс комитеті, 2020.
- 12) ҚР СН 2.02-15-2021 «Ғимараттар мен имараттардың өрт қауіпсіздігі». – Астана: Құрылыс комитеті, 2021.
- 13) ҚР СН 3.02-01-2020 «МӨТ үшін объектілердің қолжетімділігі». – Астана: Құрылыс комитеті, 2020.
- 14) ҚР СН 1.02-01-2020 «Құрылыс өндірісін ұйымдастыру». – Астана: ҚазҒЗСА, 2020.
- 15) ҚР СН 1.03-05-2020 «Еңбек қорғау және қауіпсіздік». – Астана: Құрылыс комитеті, 2020.
- 16) ҚР СН 4.02-42-2021 «Жылыту, желдету және ауаны баптау». – Астана: Құрылыс комитеті, 2021.
- 17) ҚР СН 3.02-43-2021 «Спорттық имараттар». – Астана: ҚазҒЗСА, 2021.
- 18) ҚР СТ 2851-2020 «Зауыттық т/б қазықтар. Техникалық талаптар». – Астана: ТРЖ комитеті, 2020.
- 19) «Ғимараттардың қауіпсіздігі туралы» Техникалық регламент (ҚР ҰҚ 17.11.2010 № 1202, 2022 ж. өзгерістерімен). – Астана, 2022.
- 20) ҚР Экологиялық кодексі, 2021.01.02, № 400-VI. – Астана, 2021.

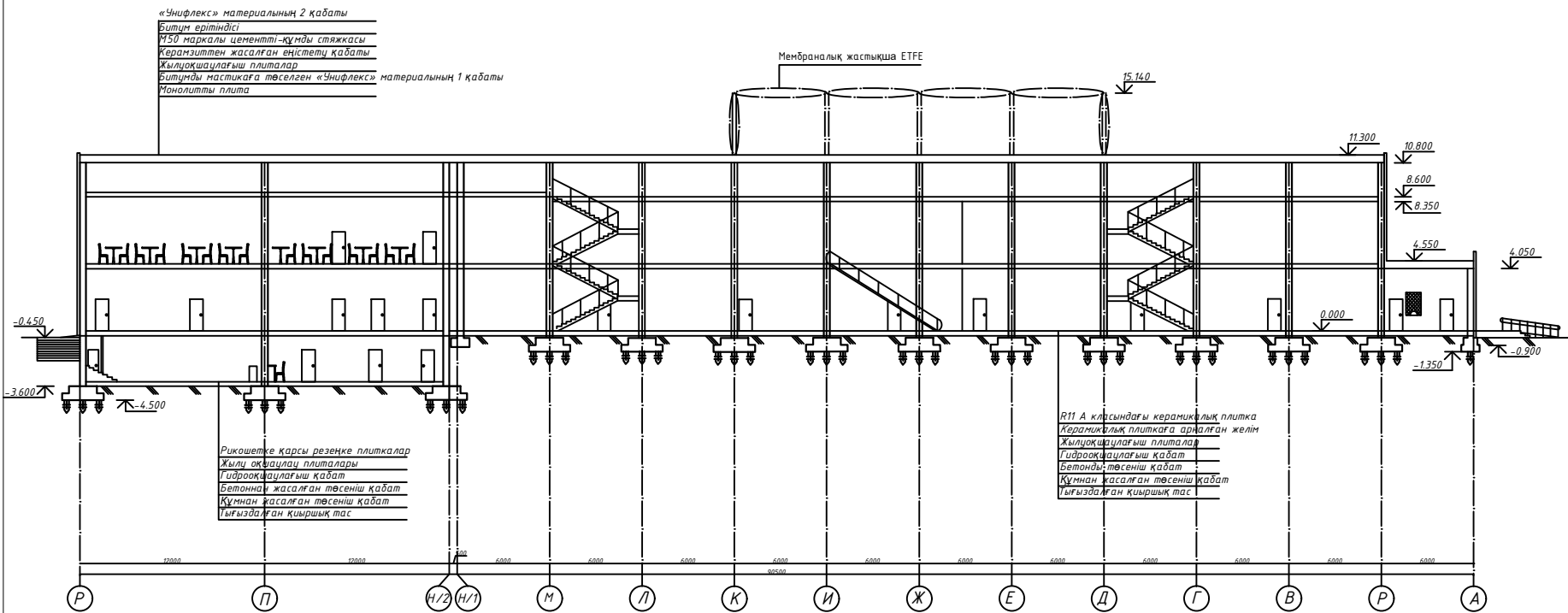
Қасбет 1-12



Қасбет Р-А



1-1



ТЭК

№	Атауы	Мүданы, м²	%
1	Жалпы ауданы	21883,62	100
2	Жұмыс салу ауданы	6600	30
3	Жылқықшалағыш ауданы	6800	31
4	Гидроқалыңдағыш ауданы	3300	15
5	Көгалдандыру ауданы	5000	23

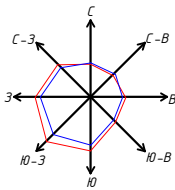
Шартты белгілер

Жұмыс салу
Көгалдандыру
Жылқықшалағыш
Гидроқалыңдағыш
Бетонды жасалған төсеніш
Құммен жасалған төсеніш
Ұғызылған қиыршық тас

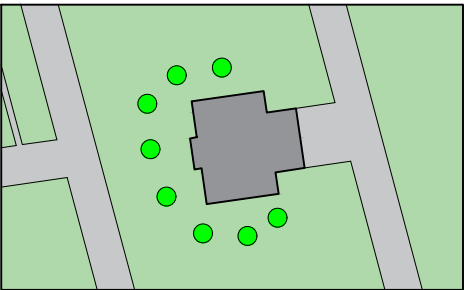
Бас жоспар экспликациясы

№	Атауы	Өлш. бір.	Мүданы	Саны
1	Жалпы ауданы	м²	7765	1
2	Жұмыс салу	м²	9	2
3	Жылқықшалағыш	м²	177	2
4	Кіші беседкалар	м²	78,5	4

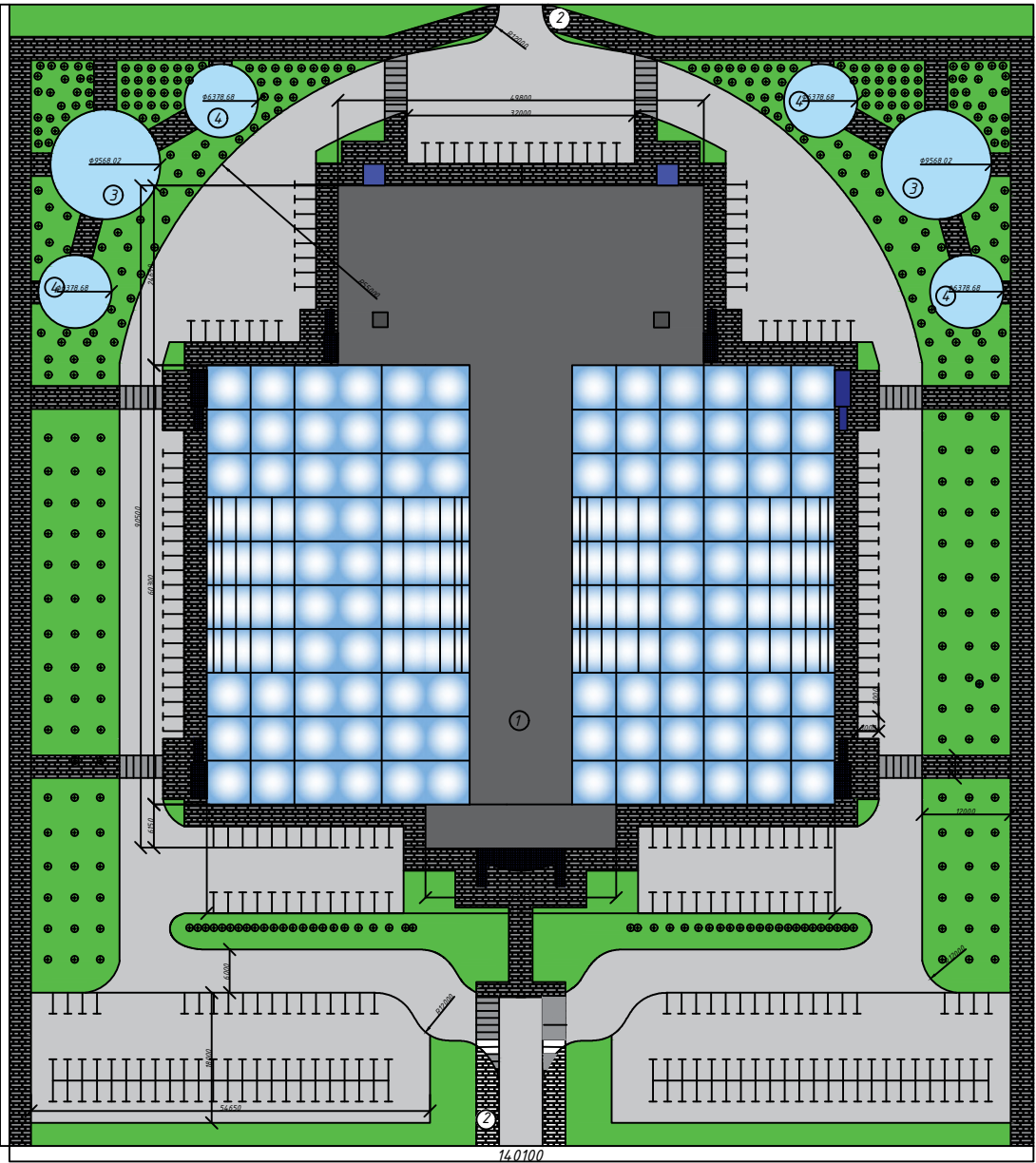
Астана қ. жел розасы.



Нысанның орналасу схемасы



Бас жоспар

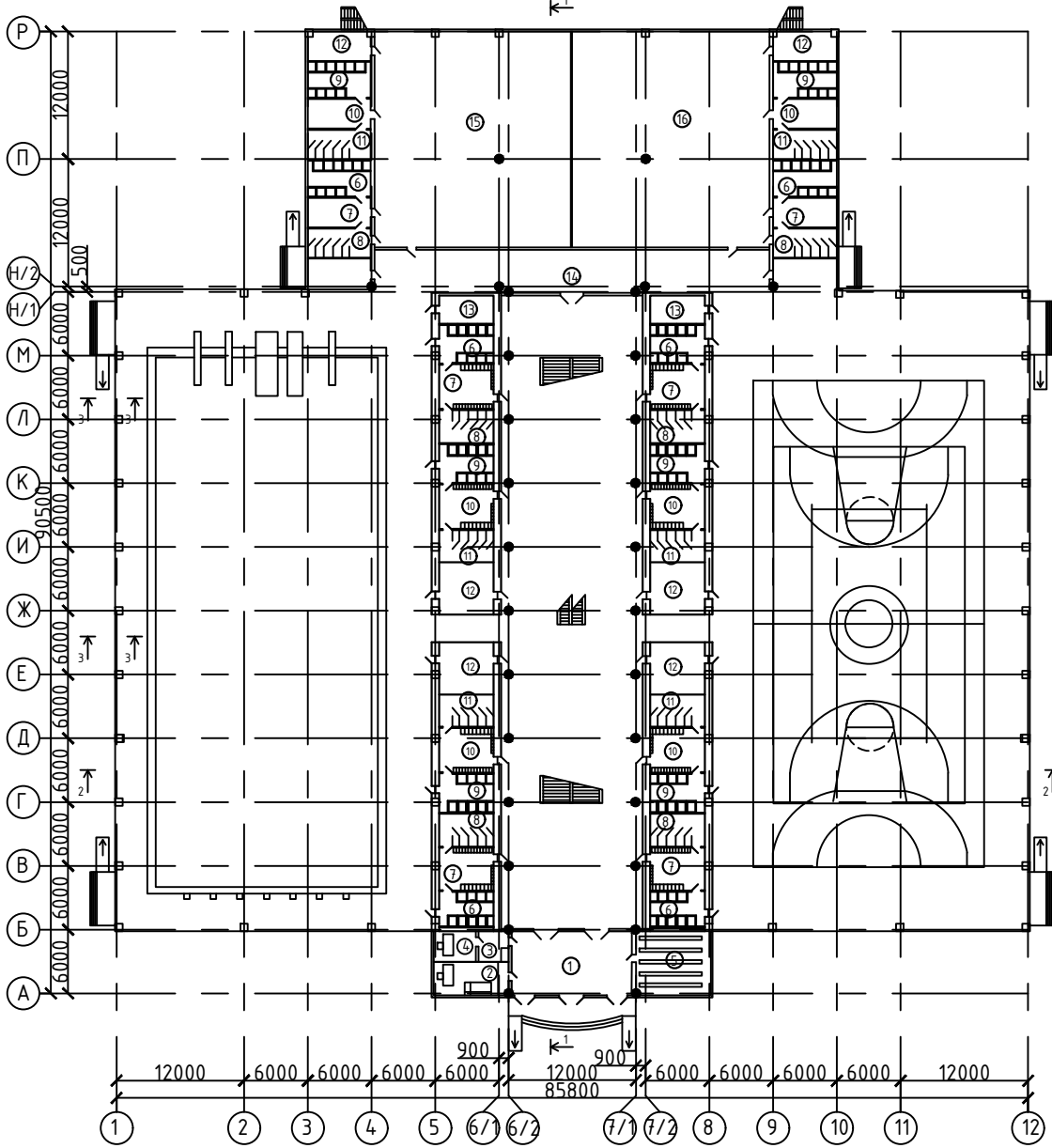


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Санат Ерасыл				
Проверил	Ескермесов Ж.Е.				

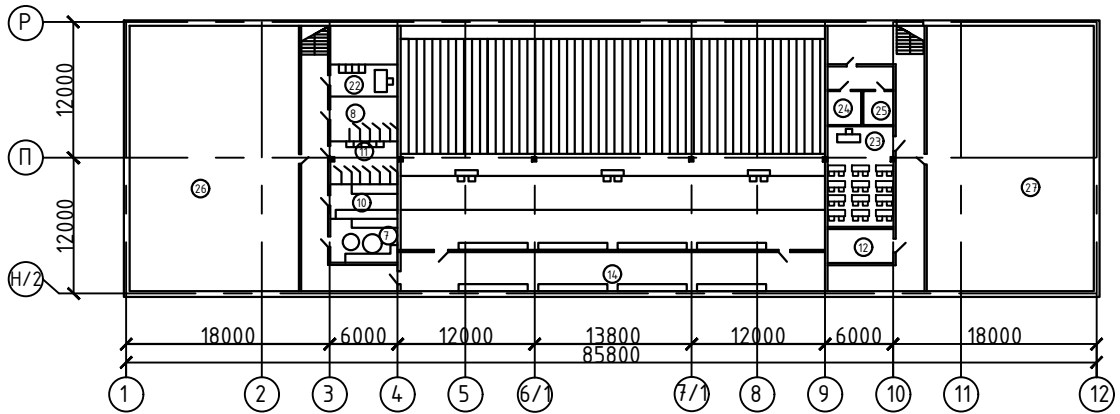
Астана қаласындағы спорт кешені

Стадия	Лист	Листов

1 - қабат жоспары



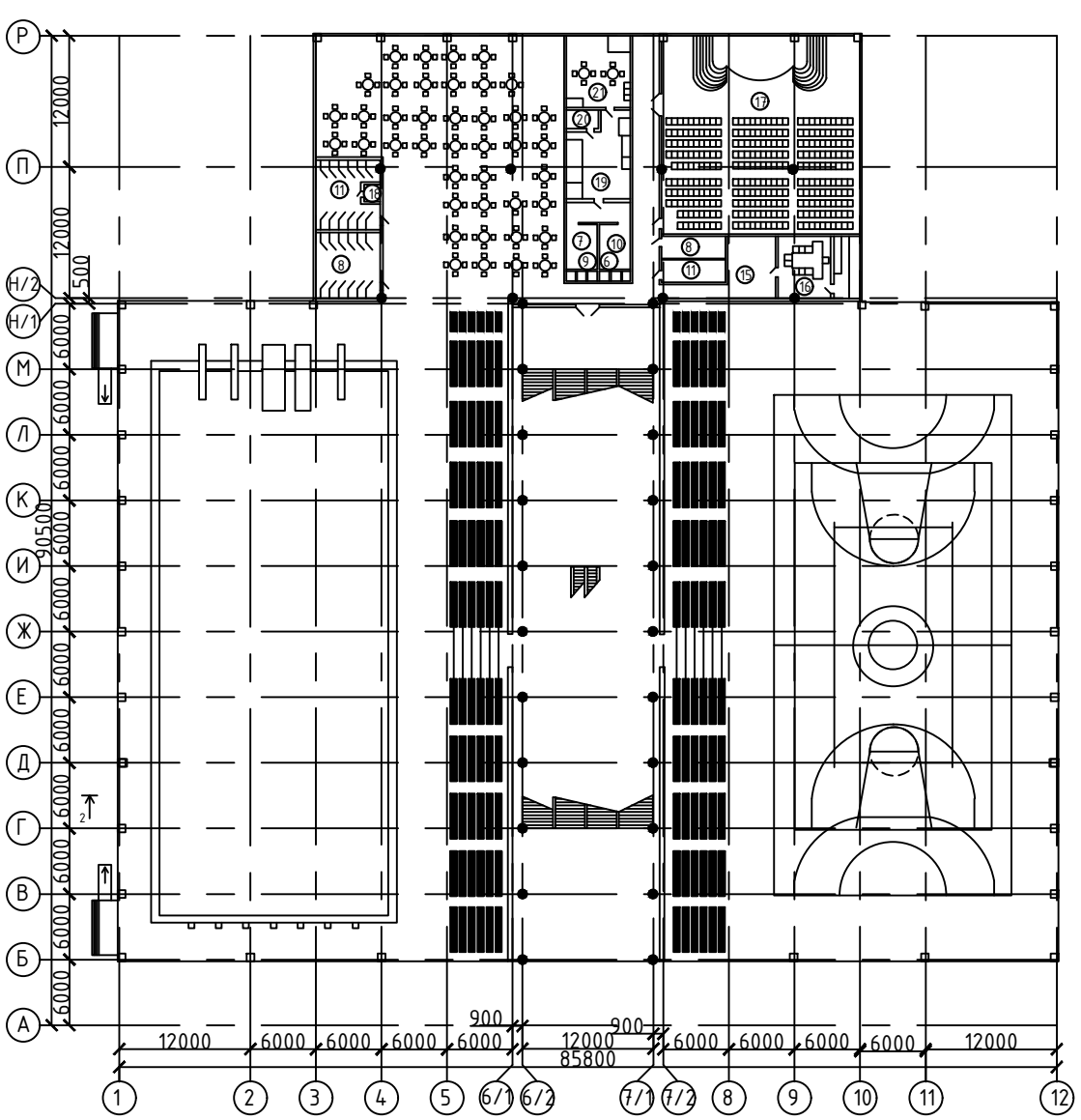
Жертөле экспликациясы



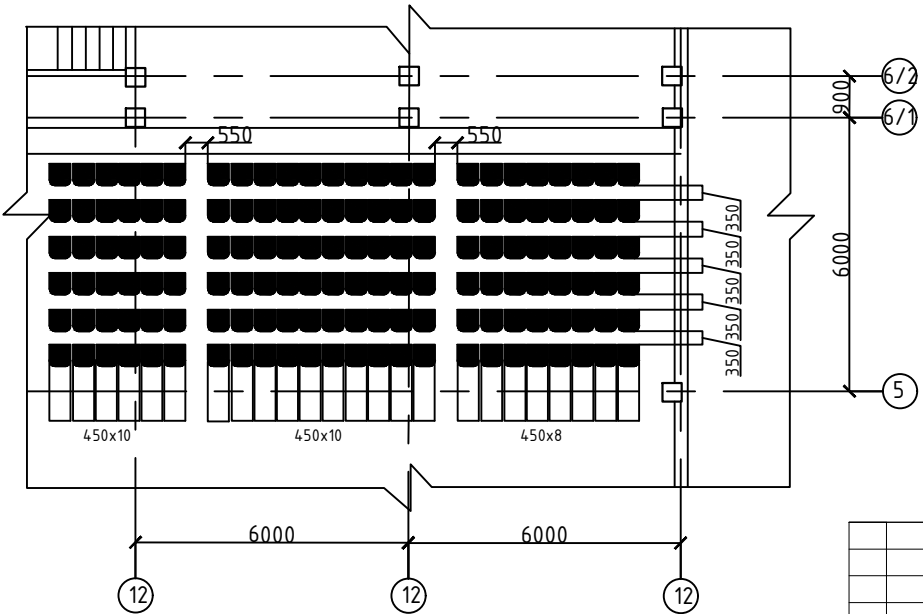
Жертөле экспликациясы

Бөлменің атауы	Ед.изм	Площ.	Кол.во
22 Забхоз кабинеті	м ²	15,11	1
23 Оқу сыныбы	м ²	53,04	1
24 Тур техникалық бөлмесі	м ²	8,47	1
25 Койма	м ²	8,47	1
26 Басс. қызмет көрсету бөлмесі	м ²	357,17	1
27 Техникалық бөлме	м ²	357,17	1

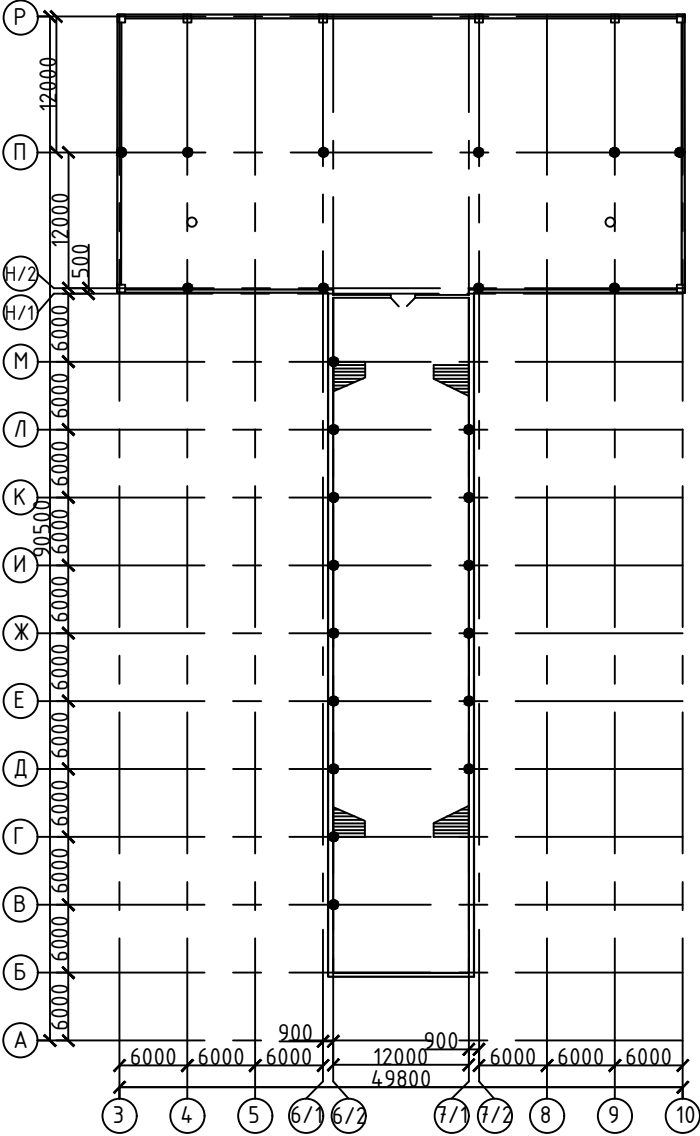
1 - қабат жоспары



Трибунаның 2-қабат жоспарының фрагменті



Техникалық қабат жоспары



1 - қабат экспликациясы

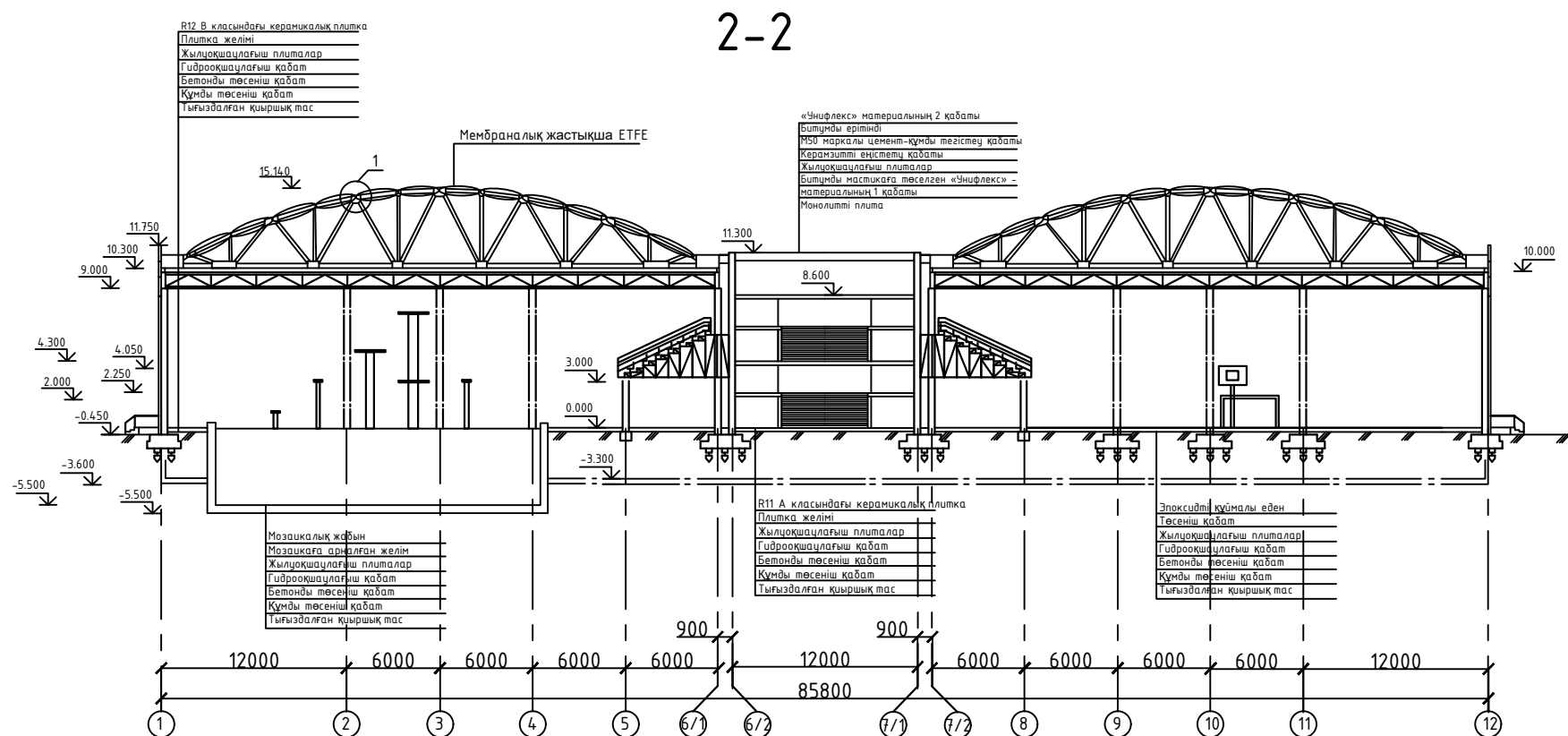
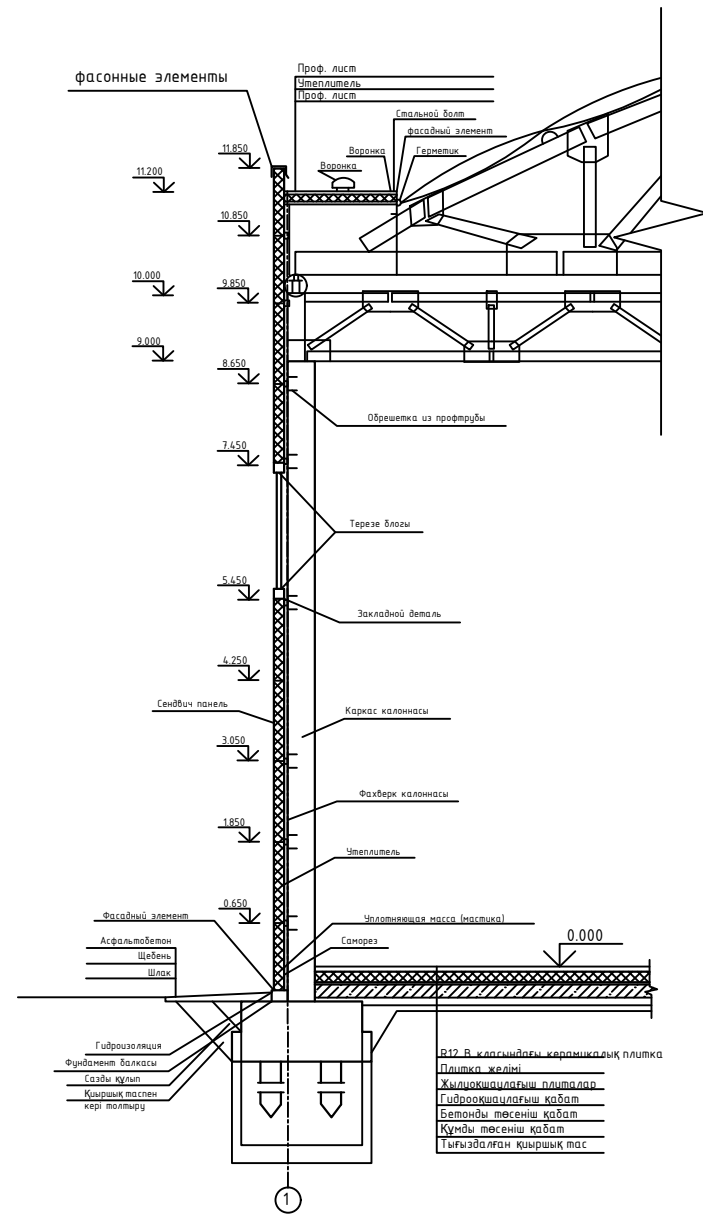
Атауы	Өлш.бір	Ауданы	Саны
1 Холл	м ²	69,6	1
2 Медпункт	м ²	21,92	1
3 Касса	м ²	7,84	1
4 Бұхгалтерия	м ²	10,91	1
5 Гардероб	м ²	41,88	1
6 Ерлерге арналған душ бөлмесі	м ²	19,95	4
7 Ерлер киім аястыру бөлмесі	м ²	23,6	4
8 Ерлер әжетханасы	м ²	17,42	4
9 Өуелдер душ бөлмесі	м ²	19,95	4
10 Өуелдер киім аястыру бөлмесі	м ²	23,6	4
11 Өуелдер дәретханасы	м ²	17,42	4
12 Тренерская/инвентарная	м ²	25,29	4
13 Койма	м ²	15,17	2
14 Күлуар	м ²	137,63	1
15 Жекпе-жек сабақтары залы	м ²	375,75	1
16 Жаттығу залы	м ²	375,72	1

2 - қабат экспликациясы

Атауы	Өлш.бір	Ауданы	Саны
15 Кабылдау бөлмесі	м ²	69,6	1
16 Директор кабинеті	м ²	21,92	1
17 Конференц-зал	м ²	7,84	1
18 Жеке гигиена бөлмесі	м ²	10,91	1
19 Ас бөлмесі	м ²	41,88	1
20 Койма	м ²	19,95	1
21 Қызметкерлердің демалыс бөлмесі	м ²	23,6	1

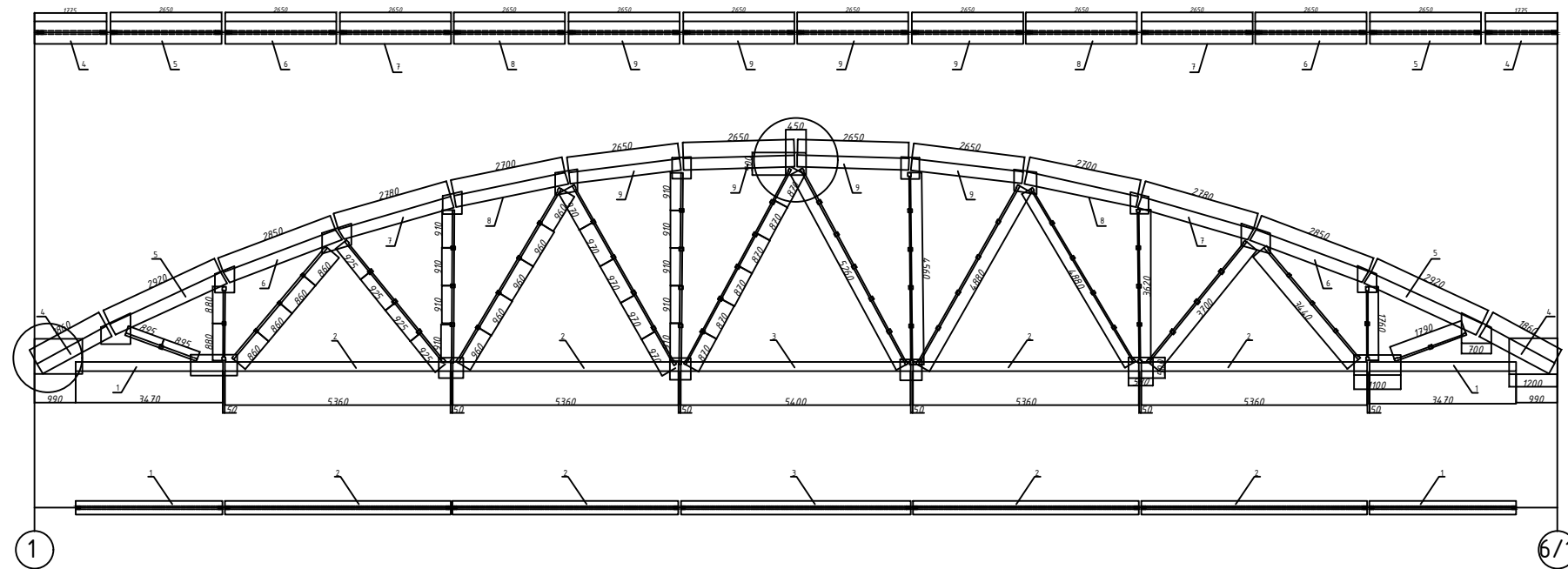
Изм. Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Астана қаласындағы спорт кешені	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Санат Ерасыл							
Проверил	Ескермесов Ж.Е.							

The architectural floor plan shows a symmetrical two-story building layout. The overall dimensions are 90500mm in height and 85800mm in width. The plan is divided into three main vertical sections: a central corridor and two large side rooms. The central corridor is 1200mm wide. The side rooms are each 10850mm wide. The rooms are further divided into a grid of smaller spaces, with a central area (15140mm wide) containing a staircase. The plan includes dimensions for room widths, heights, and corridor widths, as well as a north arrow and a scale bar.

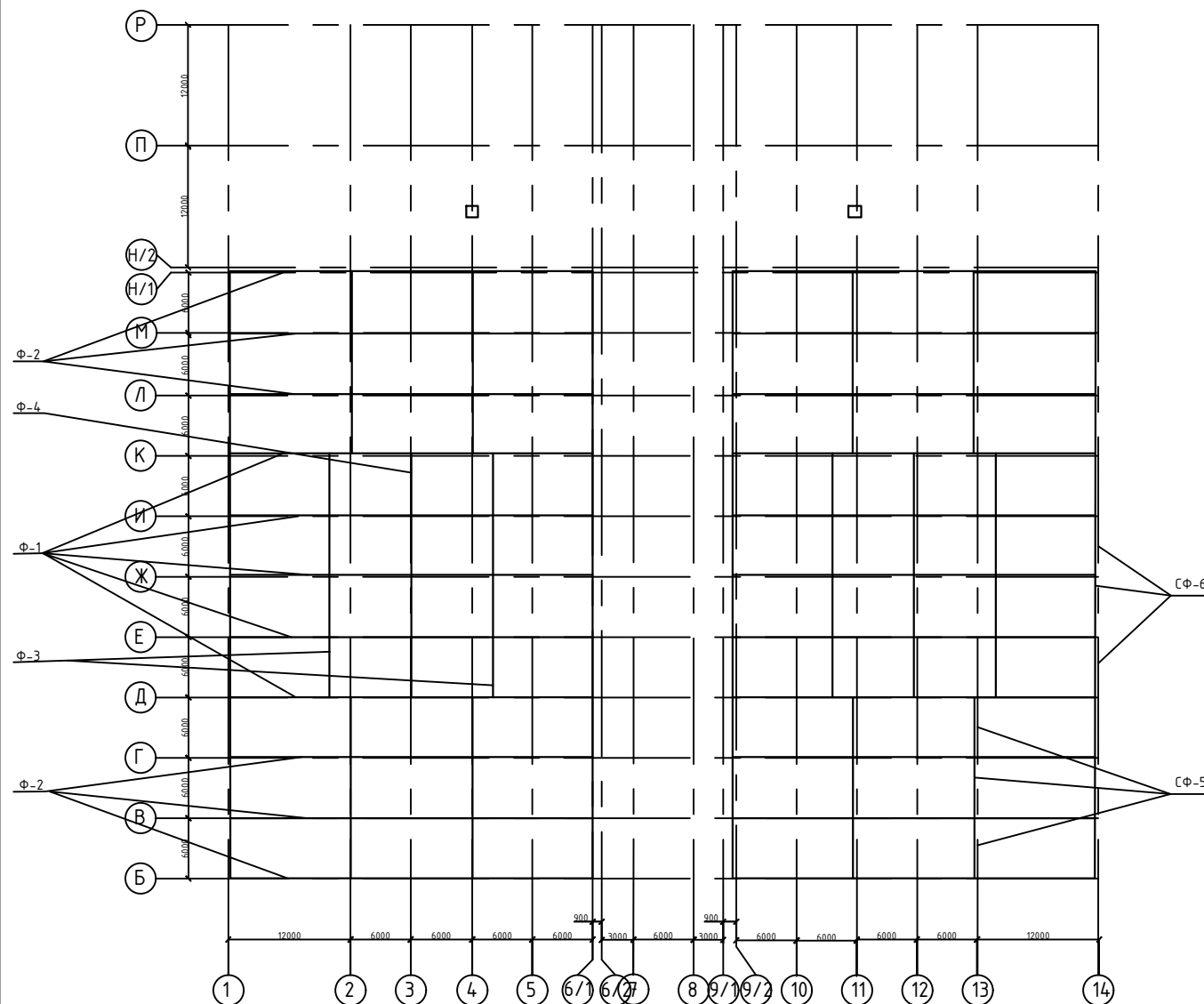


						Астана қаласындағы спорт кешені			
							Стадия	Лист	Листов
Изм. Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Разработал	Санат Ерасыл								
Проверил	Ескермесов Ж.Е.								

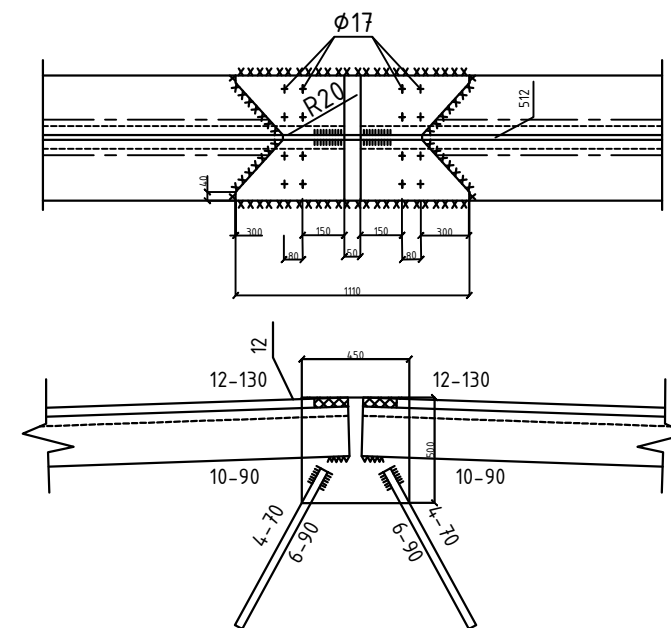
Сегменттік ферма



Жабын конструкцияларының жоспары



Узел 2



Сегменттік ферманың спецификациясы

Жинақ марка	Қима	Ұзын.	Саны	Масса (кг)		
				1м-ге	1шт	Барлығы
СФ-1						
1	└┐ 250x28	3,47	2	104,5	362,6	1450,46
2	└┐ 250x28	5,36	4	104,5	560,12	4481
3	└┐ 250x28	5,4	1	104,5	564,3	4481
4	└┐ 250x28	1,86	2	104,5	194,37	777,48
5	└┐ 250x28	2,92	2	104,5	305,14	1220,56
6	└┐ 250x28	2,85	2	104,5	297,8	1191,3
7	└┐ 250x28	2,78	2	104,5	290,5	1162
8	└┐ 250x28	2,7	2	104,5	282,15	1128,6
9	└┐ 35x4	2,65	4	104,5	276,9	2215,4
10	└┐ 40x4	1,76	2	2,1	3,7	14,78
11	└┐ 35x4	2,42	2	2,72	6,58	26,32
12	└┐ 35x4	3,65	2	2,1	7,66	30,66
13	└┐ 35x4	3,44	2	2,1	7,22	28,9
14	└┐ 35x4	3,7	2	2,1	7,77	31,8
15	└┐ 35x4	4,8	2	2,1	10,08	40,32
16	└┐ 35x4	4,88	2	2,1	10,25	41
17	└┐ 35x4	5,26	2	2,1	11,05	44,2

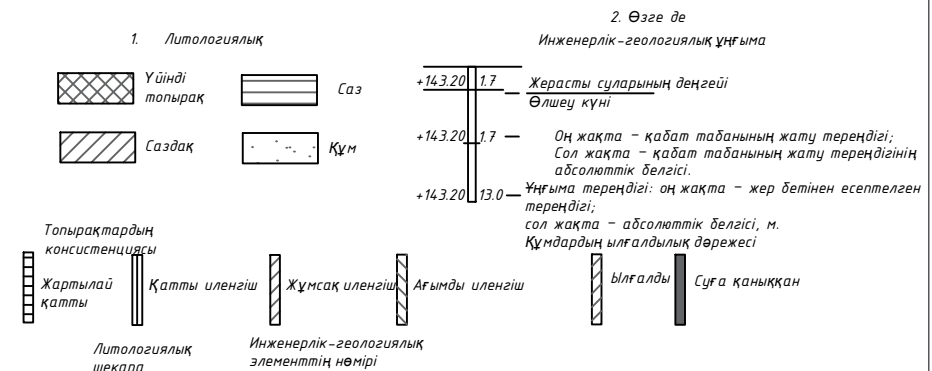
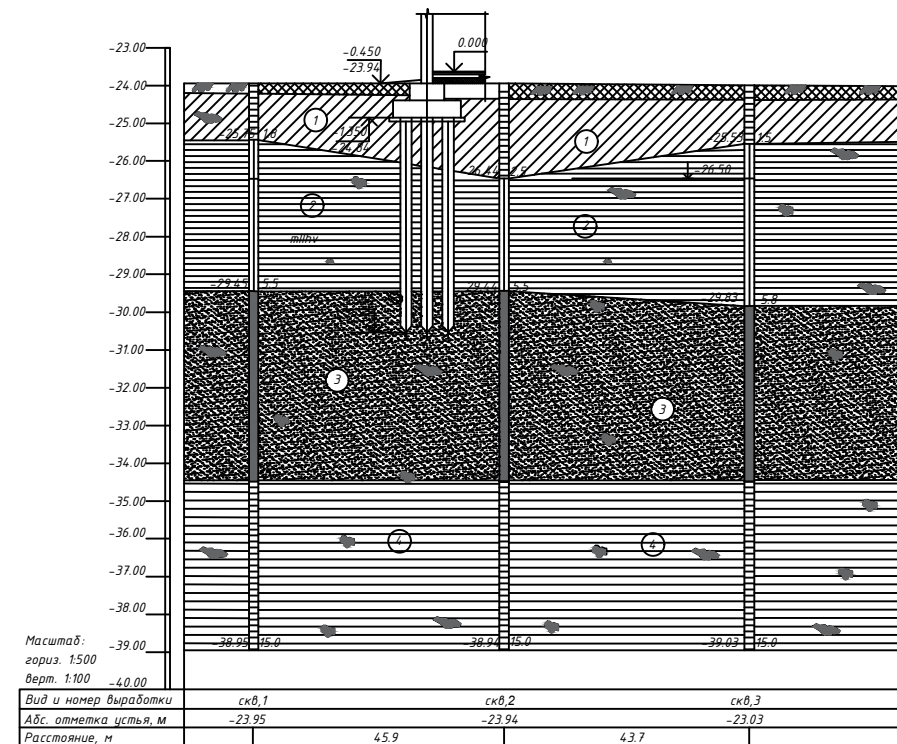
Жабын конструкцияларының спецификациясы

Жаңақ маркасы	Мақсаты	Ұзын. м	Бікімізі. м	Саны шт	1 Данағы массасы, т
СФ-1	Строительная	36	5,14(max)	12	18,35
СФ-2	Строительная	36	1	16	6,12
СФ-3	Связь	6	4,1	16	0,736
СФ-4	Связь	6	5,14	8	1,043
СФ-5	Связь	6	1	24	0,974
СФ-6	Подстропильная	60	1	4	2,912

[illegible]

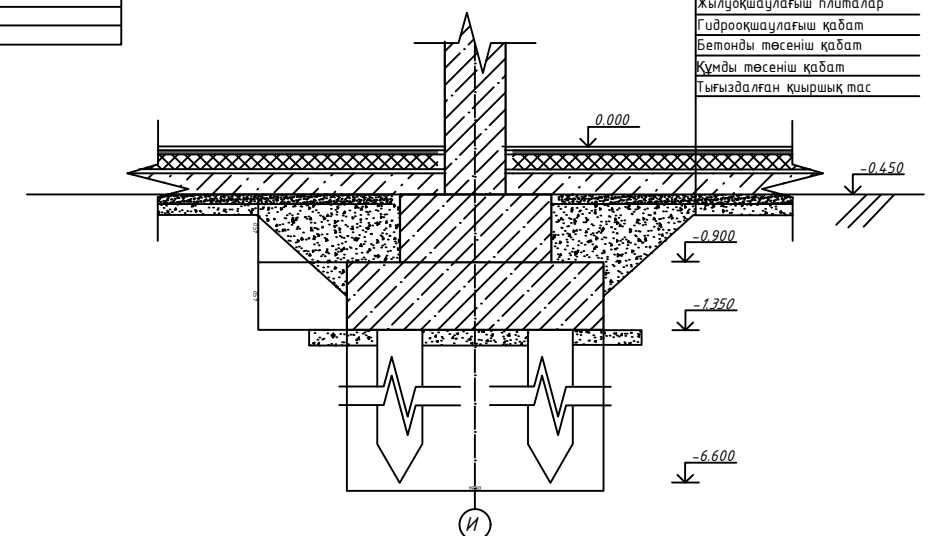
Инженерлік-геологиялық қима

Шартты белгілер



R12 В класындағы керамикалық плитка

Плитка желімі
Жылуқашуаулағыш плиталар
Гидроқашуаулағыш қабат
Бетонды төсеніш қабат
Құмды төсеніш қабат
Тығыздалған қыршық тас



Technical drawing of a foundation cross-section for a column. The drawing shows a column on the left and a foundation on the right. The foundation has a top layer of concrete (0.000), a middle layer of gravel (0.450), and a bottom layer of gravel (-1.350). The foundation is labeled 'R12 В классындағы керамикалық плитка' (Ceramic tiles of R12 В class). The drawing includes dimensions and a section line I-I.

Legend:

- Плитка желімі
- Жылуқшаулағыш плиталар
- Гидроқұшаулағыш қабат
- Бетонды төсеніш қабат
- Құмды төсеніш қабат
- Тығыздалған қыршық тас

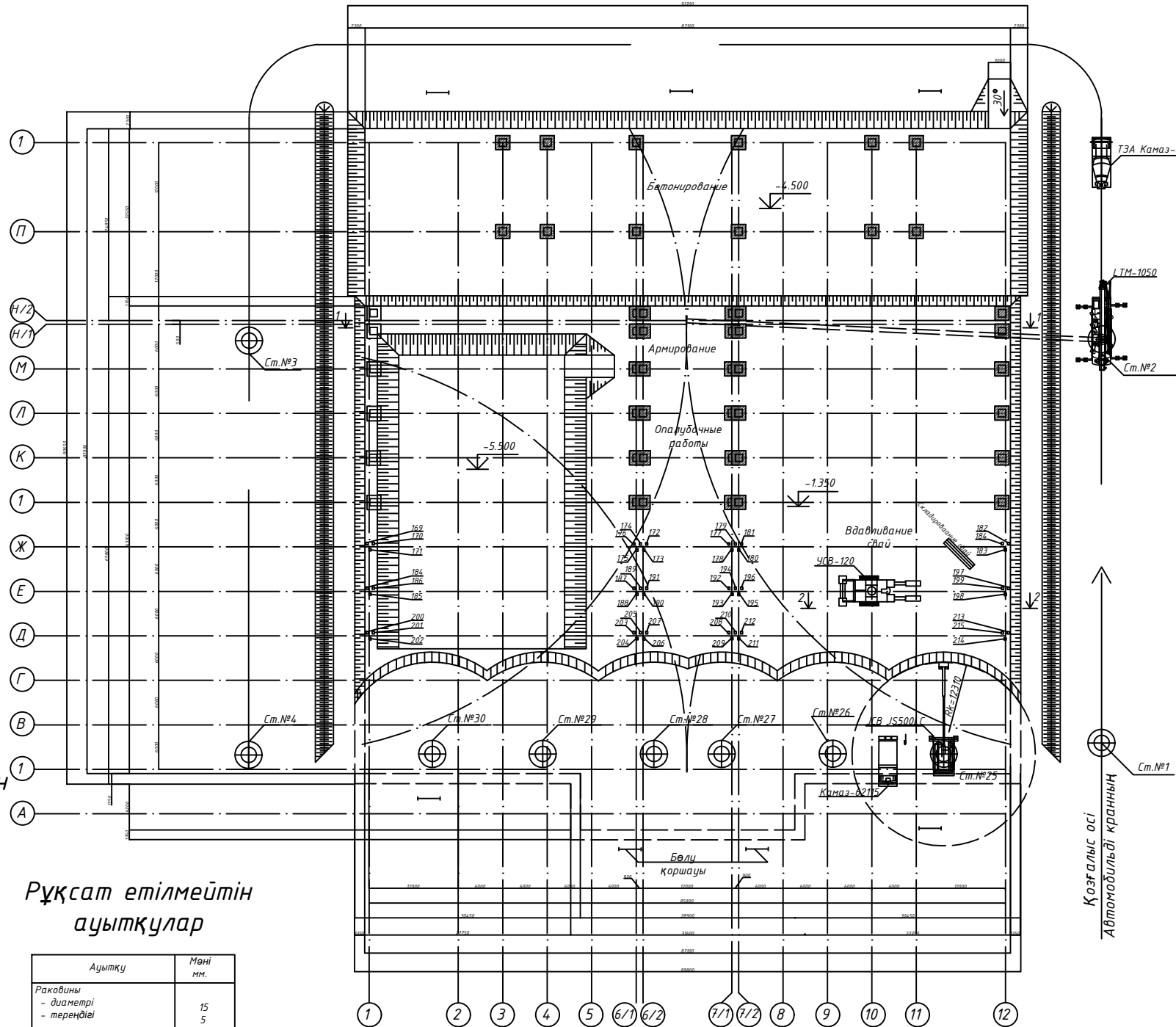
Dimensions:

- 0.000
- 0.450
- 1.350

Section line: I-I

[illegible]

Ғимарат қаңқасы іргетасының құрылыс технологиясының схемасы



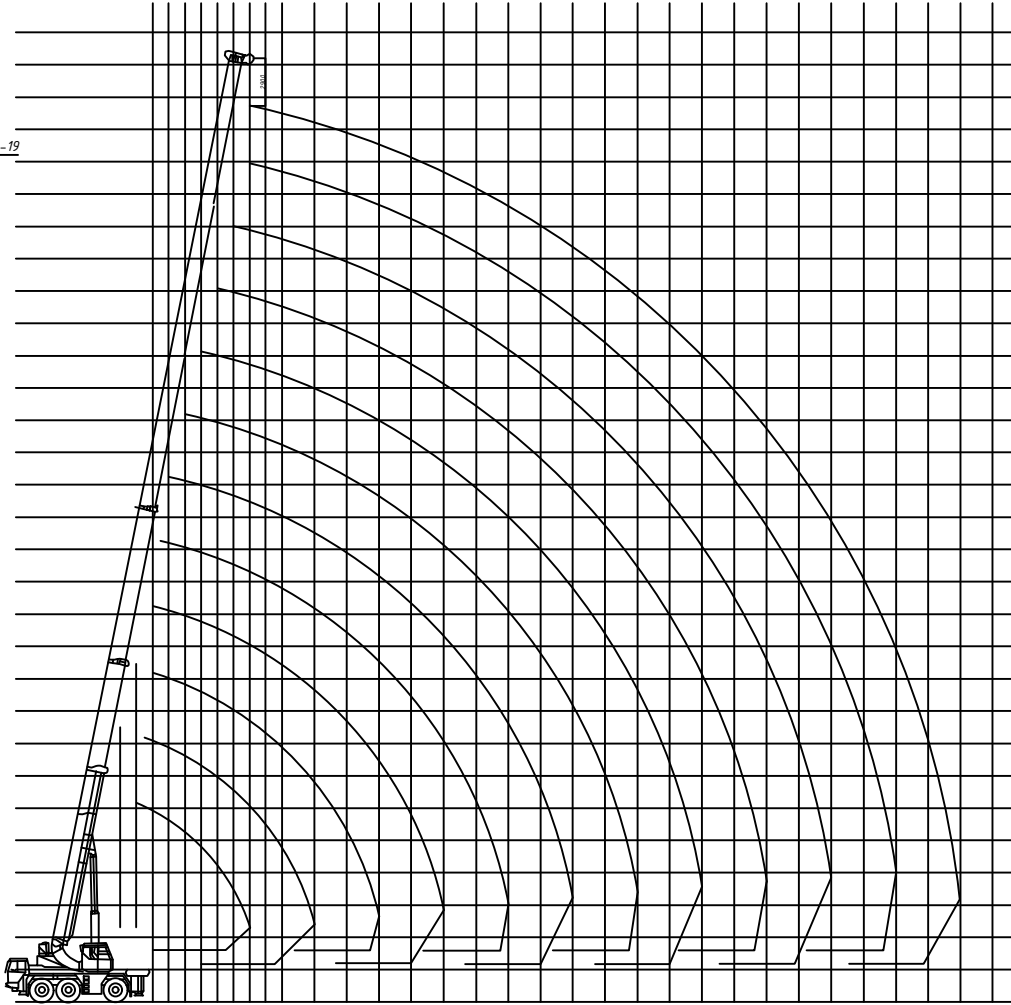
Рұқсат етілетін ауытқулар

Ауытқу	Мәні мм.
Қаданың призмалық бөлігінің ұзындығы бойынша:	
10 м-ге дейін	± 40
10 м-ден артық	± 50
Көлденең қимасының өлшемдері бойынша	± 5
Қорғаныш қабатының қалыңдығы бойынша	бетона ± 5
Қада ұшының ұзындығы бойынша	± 30
Қада ұшының көлденең қима центрінен ығысуы бойынша	15
Көтергіш ілмектердің ортасынан қада ұштарына дейінгі арақашықтық бойынша	± 50
Ұзындығы келесідей қадалардың бүйір қырларының түзу сызықтан ауытқуы:	
3-тен 8 м-ге дейін	8
9-дан 16 м-ге дейін	13

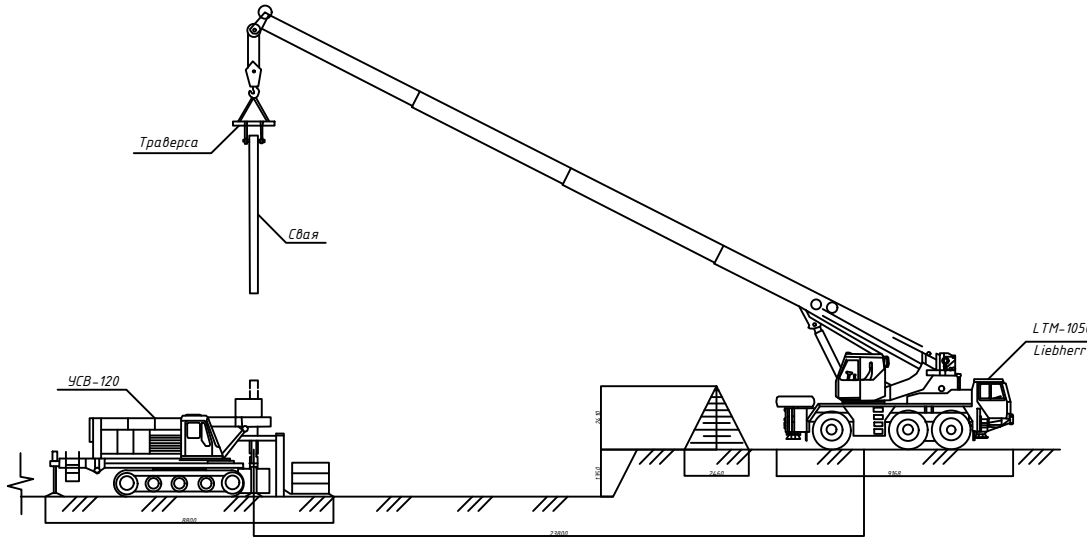
Рұқсат етілмейтін ауытқулар

Ауытқу	Мәні мм.
Раковины - диаметрі - тереңдігі	15 5
Бетонның биіктігі бойынша шығынжылары	более 5
Қаданың бұрыштарындағы бетонның жергілікті опырылулары (қаданың 1 м ұзындығына): -тереңдігі бойынша -ұзындығы бойынша	±5 более 10 более
Шөгін жарықтарынан басқа жарықтардың ені бойынша	50 более 0.1

Liebherr LTM 1050 кранының жүк көтергіштік диаграммасы

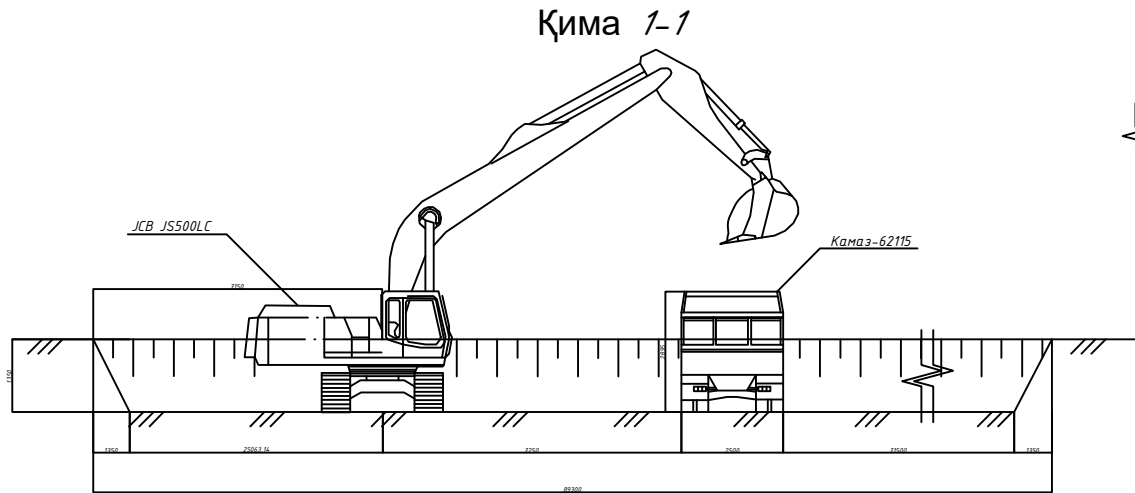


Разрез 2-2

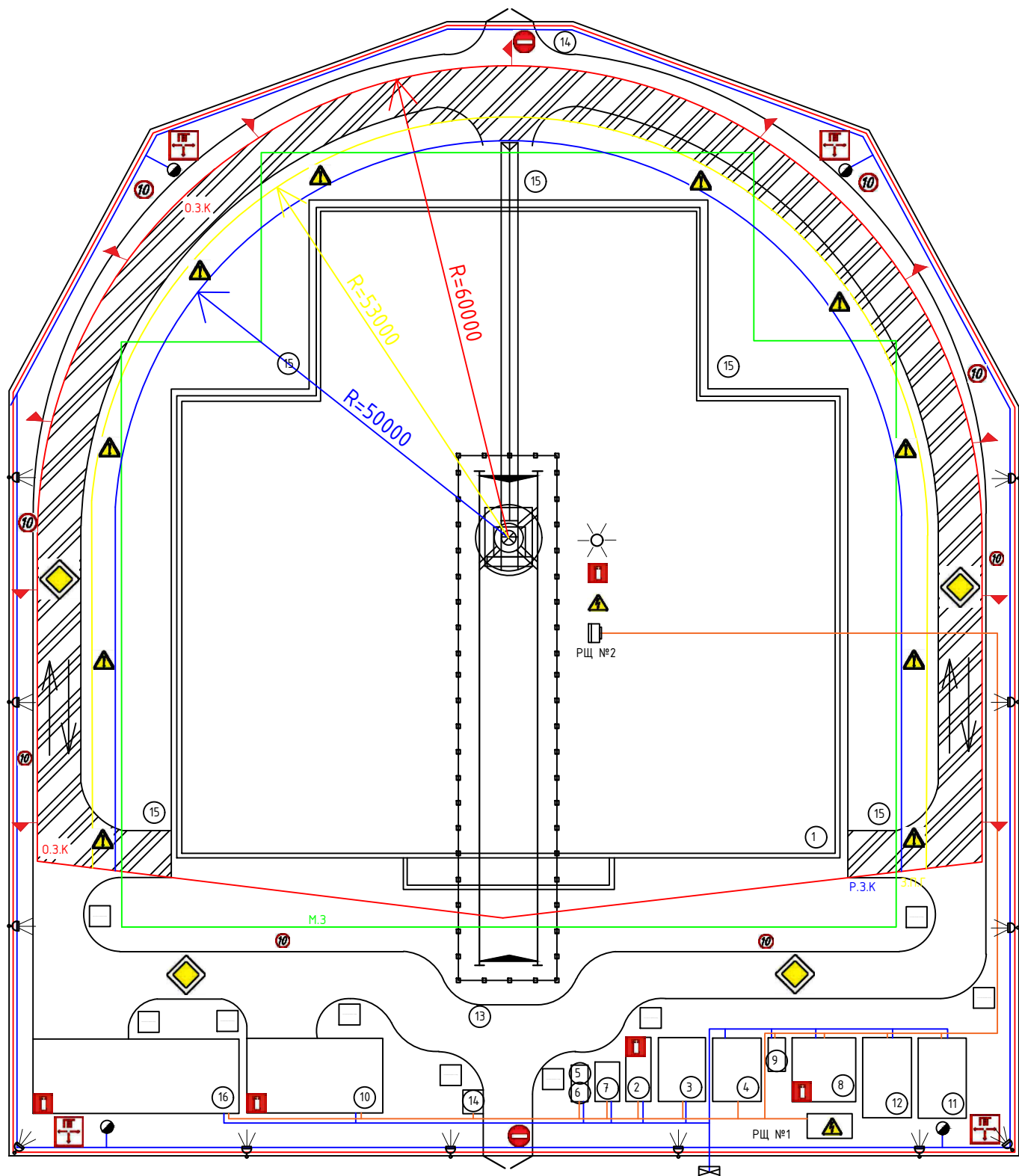


Liebherr LTM 1050 кранының техникалық сипаттамалары

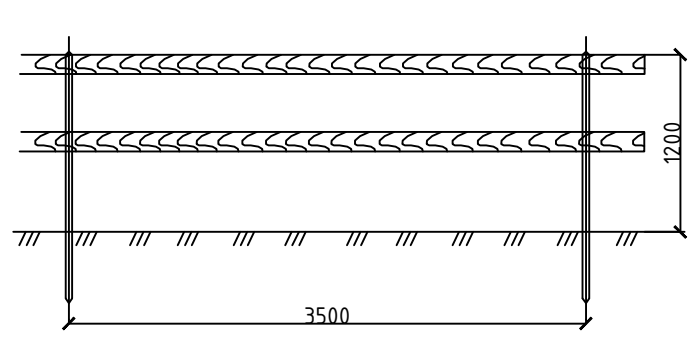
Сипаттама	Мәні
Максималды жүк көтергіштік	50 т
Телескопиялық жебе	11.3 - 38 м
Жебенің торлы ұзартқышы	9-16 м
Шасси қозғалтқышы / кран қондырғысының қозғалтқышы / қуаты	Liebherr фирмасының турбоараластырушы бар 6 цилиндрлі дизельді қозғалтқышы, 270 кВт
Жетек / рильдік басқару	6х6х6
Максималды қозғалу жылдамдығы	80 км/ч
Тасымалдау күйіндегі массасы	36 т
Қарсы жүктің жалпы массасы	7 т
Тасымалдау күйіндегі ұзындығы	11.71 м
Ені	2.66 м
Биіктігі	3.67 м
Минималды бұрылу радиусы	7.4 м



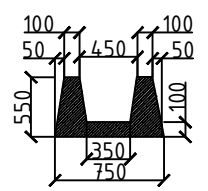
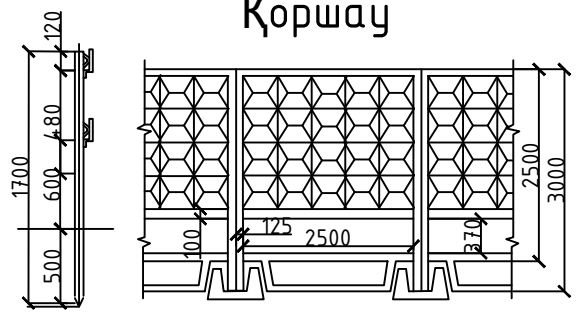
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Астана қаласындағы спорт кешені	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Санат Ерасыл								
Проверил	Ескермесов Ж.Е.								



Кран жолдарын қоршау



Қоршау



Ғимараттар мен құрылыстар
экспликациясы

№ п/п	Атауы	Саны	Ауданы, м ²
1	Жобаланатын ғимарат	1	6192
2	Жұмыс өндірушісінің кеңсесі	1	24
3	Гардероб	1	48
4	Душ	1	48
5	Туалет	1	5
6	Жуыну бөлмесі	1	4
7	Киім мен аяқ киім кептіру бөлмесі	1	15
8	Демалу және тамақтану бөлмесі	1	64
9	Жылыну бөлмесі	1	8
10	Жабық қоймалар	1	163,92
11	Мамандандырылған шеберханалар	1	60
12	Қойма	1	60
13	Дөңгелек жуу пункті	1	30
14	КПП	2	14
15	Ашық қоймалар	1	2263,53
16	Навес	1	247,07

Технико-экономикалық
көрсеткіш

№ п/п	Атауы	Ед. изм.	Кол-во
1	Құрылыс бас жоспары қамтитын аумақ	га	1,679
2	Құрылыс салу ауданы	м ²	6192
3	Уақытша ғимараттар мен құрылыстардың ауданы	м ²	293
4	Уақытша жолдардың жалпы ұзындығы	м	482,76
5	Уақытша су құбырының ұзындығы	м	613,96
6	Уақытша электр желісінің ұзындығы	м	625,84
7	Материалдар қоймаларының ауданы	м ²	2674,52

Шартты белгілер

Атауы	Белгісі	Атауы	Белгісі
Қауіп! Жүк құлауы мүмкін		Көшелік жарықтандырудың электр кабелі	-W2-
Қауіпті! Кернеу астында		Су құбыры желісі	-B1-
Өрт сөндіру қалқаны		Жүк құлау аймағының шекарасы	
Өрт гидранты		Кранның жұмыс аймағы	P.3.K.
Кіруге болмайды		Кранның қауіпті аймағы	0.3.K.
Басты жол		Ғимараттың монтаждау аймағы	M.3.K.
Жылдамдықты шектеу		Жүк қозғалысы аймағы	З.П.Г.
Уақытша жолдар		Құрылыс алаңының уақытша қоршауы	
Жолдардың қауіпті аймақтары		Су тарату краны	
Жарықтандыру шамы		Электр тарату қалқаны	
Прожектор		Қалалық желіге қосылу	
Негізгі электр кабелі	-W3-		

Изм. Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Астана қаласындағы спорт кешені	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Санат Ерасыл							
Проверил	Ескермесов Ж.Е.							