

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ
ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ

«Қорғауға жіберілді»

Білім беру бағдарламасы
жетекшісі

/қолы/

Ескермесов Ж. Е.

/аты-жөні/

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы __ «Шу қаласындағы астық сақтау қоймасы»

Білім беру бағдарламасы 6B07316 – Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану
/шифрі мен аталуы/

Орындаған

/қолы/

Көпжасаров Алдияр

/аты-жөні/

Жетекшісі

/қолы/

т.ғ.к., профессор Үсенбаев Б.

/ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, аты-жөні/

Тараз 2026ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ
ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТІ

Білім беру бағдарламасы 6B07316 – Ғимараттар мен құрылымдарды салу және пайдалану

Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған

ТАПСЫРМА

Білімгер _____ Көпжасаров Алдияр
/аты-жөні/

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы _____ «Шу қаласындағы астық сақтау қоймасы»

ЖОО « _____ » _____ 2025 ж. № _____ бұйрығымен бекітілген _____

Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі « 25 » _____ 05 _____ 20 26 ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер

құрылыс алаңының климаттық және инженерлік – геологиялық жағдайлары, ғимарат класы, өрткезгілігі, ғимараттың бастапқы пландық, көлемдік және конструктивтік шешімдері

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

а) Архитектуралық құрылыс бөлімі: жалпы бөлім, құрылыс орынының табиғи климаттық жағдайы, құрылыс ауданының сипаттамалары, бас жобаның шешімдері, көлемдік жобалау шешімдері, конструктивтік шешімдер, қоршаушы конструкциялардың жылу-техникалық есебі, сыртқы қабырғаның қалыңдығын есептеу, жылу сақтағыш қабаттың қалыңдығын есептеу, ғимаратты инженерлік жабдықтау, сейсмикаға қарсы шаралар.

б) Есептеу – конструкциялау бөлімі: жабын плитасын есептеу, жүктемелерді жинақтау, плитаны беріктікке есептеу, көлденең қырларды беріктікке есептеу, бойлық қырларды беріктікке есептеу, көлденең раманың статикалық есебі, ұстынды есептеу, іргетасты есептеу

в) Технологиялық ұйымдастыру бөлімі. Жұмыс көлемдерін ведомосі. Еңбек шығынының және қажетті машина тізімі Өндіріс жұмыстарының негізгі тәсілдері. Негізгі құрылыс монтаж жұмыстарының өндірісі Көрсеткіштер бойынша монтаждық кран есебі. Құрылыс бас жобасының есептері. Административтік және санитарлы тұрмыстық уақытша ғимараттарының аудандарын анықтау. Уақытша электрмен жабдықтау. Уақытша су құбырын есептеу. Проектордың қажетті санын есептеу. Техника - экономикалық негіздеу және еңбекті қорғау және өнеркәсіптік экология бөлімдері толықтай қарастырылған

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек): жобаланған ғимараттың қасбеті, бас жоспары; 1-ші қабаттың жоспарлары, көлденең және бойлық бағыттағы қималары; есептелген негізгі көтергіш конструкцияларының жұмыс сызбалары; күнтізбелік график және құрылыстың бас жоспары

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

1. Сәулеттік - құрылыс бөлімі: Қасбет, бас жоспар, жоспар, кима, түйіндер. _____

2. Конструктивтік есептеу бөлімі: ұстындарды, тұтасқұймалы ара жабын тактасын қалыптау және арматуралау. _____

3. Құрылыс жоспарлау және оны ұйымдастыру бөлімі: құрылыстың күнтізбелік жоспары, құрылыс бас жоспары

Ұсынылған негізгі әдебиеттер

1. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. 2. СНиП II-3-79. Строительная теплотехника. 3. Шилибеков С. К., Инкарбеков Н. О. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов специальности ПГС. 4. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции. /Общий курс. 5. КР КН 8.02-01-2002. Құрылыстың техникалық-экономикалық негіздеу сатысындағы есептік құнын анықтау тәртібі. 6. Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование.

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

Бөлім	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
1. Сәулеттік - құрылыс бөлімі	Инкарбеков Н.О.		
2. Конструктивтік есептеу бөлімі	Үсенбеков Б		
3. Құрылыс жоспарлау және оны ұйымдастыру бөлімі	Сұлтанбаев К.Т.		
4. Жобаны экономикалық негіздеу бөлімі	Медетов А. К.		

Диплом жобасын (жұмыс) дайындау
КЕСТЕСІ

№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
	Кіріспе		
	1. Сәулеттік - құрылыс бөлімі		
	2. Конструктивтік есептеу бөлімі		
	3. Құрылыс жоспарлау және оны ұйымдастыру бөлімі		
	4. Жобаны экономикалық негіздеу бөлімі		
	Қорытынды		
	Қолданылған әдебиеттер		

Тапсырманы берген күн « _____ » 05 _____ 2026 ж.

Білім беру бағдарламасы
жетекшісі

/қолы/

Ескермесов Ж. Е.
/аты-жөні/

Жобаның (жұмыс)
жетекшісі

/қолы/

Үсенбаев Б.
/аты-жөні/

Тапсырманы орындауға алды

Білімгер

/қолы/

Көпжасаров Алдияр
/аты-жөні/

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

1 Сәулет және құрылыс шешімдері бөлімі

1.1 Құрылыс салынатын ауданның табиғи-климаттық және инженерлік сипаттамалары

1.2 Бас жоспар бойынша қабылданған жобалық шешімдер

1.3 Көлемдік-жоспарлау шешімдері

1.4 Сәулеттік және конструктивтік шешімдер

1.5 Ғимаратты инженерлік жүйелермен қамтамасыз ету

2 Есептік-конструктивтік бөлім

2.1 Көлденең раманың есептік схемасын құру және әсер ететін жүктемелерді анықтау

2.2 Арқалық элементін есептеу

2.3 Орталықтан сығылған бағананы есептеу

2.4 Монолитті центрден тыс сығылған іргетастың есебі

3 Құрылыс өндірісінің технологиясы және оны ұйымдастыру бөлімі

3.1 Жер жұмыстарының технологиясы

3.2 Құрылыс бас жоспарын жасау кезінде қабылданған шешімдердің негіздемесі

3.3 Уақытша әкімшілік-тұрмыстық ғимараттардың ауданын анықтауға арналған есептік көрсеткіштер

3.4 Материалдық ресурстар қоры мен қойма алаңдарының есебі

4 Құрылыс экономикасы бөлімі

4.1 Құрылыстың толық сметалық құнын есептеу

ҚОРЫТЫНДЫ

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

КІРІСПЕ

Құрылыс саласы қазіргі кезеңде көптеген өзара байланысқан технологиялық және ұйымдастырушылық процестерден тұратын күрделі өндірістік жүйе болып табылады. Құрылыс жұмыстарын тиімді жүзеге асыру, еңбек өнімділігін арттыру және жобаларды белгіленген мерзімде аяқтау үшін өндірісті ғылыми негізде ұйымдастыру ерекше маңызға ие. Осыған байланысты құрылыс өндірісін жетілдіру, заманауи технологияларды енгізу және ресурстарды ұтымды пайдалану бүгінгі күннің басты талаптарының бірі саналады.

Ел экономикасының тұрақты дамуы мен халықтың әлеуметтік жағдайының жақсаруы құрылыс саласының даму қарқынымен тығыз байланысты. Өнеркәсіптік кәсіпорындар, ауыл шаруашылығы нысандары, тұрғын үйлер, денсаулық сақтау мекемелері және басқа да әлеуметтік маңызы бар объектілердің салынуы мемлекеттің экономикалық әлеуетін арттыруға және халықтың өмір сүру сапасын жақсартуға ықпал етеді. Сондықтан құрылыс саласына бөлінетін инвестициялық қаражаттың тиімді игерілуі, өндірістік қуаттарды қысқа мерзімде пайдалануға беру және негізгі қорлардың құрылымын жетілдіру маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

Қазіргі жағдайда құрылыс саласының алдында тұрған негізгі міндеттерге құрылыс мерзімдерін қысқарту, материалдық ресурстарды үнемдеу, еңбек шығындарын азайту және құрылыс-монтаж жұмыстарының өзіндік құнын төмендету жатады. Бұл міндеттерді орындау үшін құрылыс өндірісін индустрияландыру деңгейін жоғарылату, жобалау сапасын арттыру, құрылыс процестерін ұйымдастыру мен жоспарлауды жетілдіру, сондай-ақ жаңа технологиялық шешімдерді кеңінен енгізу қажет.

Құрылыс өндірісін тиімді ұйымдастырудың негізін нормативтік құжаттар жүйесі, жобалау шешімдері, жоспарлау және басқару әдістері құрайды. Құрылыс көлемдерінің ұлғаюы мен объектілердің күрделене түсуі өндірістік процестерді тасқынды әдіспен ұйымдастыруды және құрылыс технологияларын үздіксіз жетілдіруді талап етеді.

Ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуы құрылыс нысандарының техникалық деңгейіне жаңа талаптар қояды. Осыған байланысты жаңа құрылыс объектілерін жобалау және қолданыстағы ғимараттарды қайта жаңғырту барысында ғылым мен техниканың соңғы жетістіктерін пайдалану қажеттілігі артып келеді. Сонымен қатар құрылыс-монтаж жұмыстарының сапалы әрі қысқа мерзімде орындалуы тұрғын, қоғамдық және өндірістік ғимараттардың заманауи талаптарға толық сәйкес келуін қамтамасыз етеді.

Нарықтық экономика жағдайында кездесетін белгілі бір қиындықтарға қарамастан, құрылыс саласы еліміздің экономикалық дамуындағы маңызды бағыттардың бірі болып қала береді. Қазақстан аумағындағы пайдалы қазбаларды игеру, мұнай-газ өнеркәсібінің дамуы және ауыл шаруашылығы өнімдеріне сұраныстың артуы жаңа өндірістік және ауыл шаруашылығы нысандарына қажеттілікті күшейтуде.

1 Сәулет және құрылыс шешімдері бөлімі

1.1 Құрылыс салынатын ауданның табиғи-климаттық және инженерлік сипаттамалары

Жалпы мәліметтер

Дипломдық жоба Қазақстан Республикасында қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелерінің талаптарына сәйкес әзірленді. Жобаланатын нысан Жамбыл облысы, Шу қаласы аумағында орналасатын астық сақтау қоймасы болып табылады.

Құрылыс жүргізілетін ауданның климаттық сипаттамалары: климаттық ауданы – IV Г; сыртқы ауаның ең суық бес тәуліктегі орташа есептік температурасы – $t_{н5} = -25^{\circ}\text{C}$; қар жүктемесінің нормативтік мәні – 50 кг/м^2 ; жел жүктемесінің нормативтік мәні – 38 кг/м^2 .

Құрылыс алаңының жер бедері негізінен тегіс болып келеді, аздаған еңістігі байқалады. Инженерлік-геологиялық зерттеулер нәтижесінде алаң аумағында бір инженерлік-геологиялық элемент анықталды. Топырақ негізінен қоңыр-сұр түсті, майда түйіршікті, табиғи ылғалдылығы төмен грунттан тұрады. Оның таралу тереңдігі шамамен 5,0 м-ге дейін жетеді. Жер бетінде өсімдікке қолайлы құнарлы қабат орналасқан. Инженерлік іздестіру жұмыстары барысында жер асты суларының деңгейі шамамен 5,0 м тереңдікте анықталды. ҚР ҚНЖЕ 5.01-01-2002 талаптарына сәйкес құмды топырақтардың нормативтік қату тереңдігі 1,5 м құрайды. ҚР ҚНЖЕ 2.03.30-2006 талаптарына сәйкес құрылыс ауданының сейсмикалық белсенділігі 6 баллға тең. Топырақ сейсмикалық қасиеттері бойынша II санатқа жатады.

Жобаланатын ғимараттың негізгі техникалық көрсеткіштері:

- өртке төзімділік дәрежесі – II;
- пайдалану жауапкершілігінің деңгейі – II;
- құрылыс алаңының рельефі – тегістелген, бір бағытта шамалы көлбеулігі бар.

Нысанды сумен қамтамасыз ету орталықтандырылған су құбыры желісі арқылы жүзеге асырылады. Жылумен жабдықтау және ыстық сумен қамту жүйелері объект аумағында орналасқан инженерлік жабдықтар арқылы қамтамасыз етіледі.

Объектінің функционалдық мақсаты

Жобаланып отырған астық сақтау қоймасы Жамбыл облысының Шу қаласында орналастырылады. Нысанның негізгі қызметі – астық өнімдерін қабылдау, сақтау және олардың сапалық көрсеткіштерін белгіленген мерзім ішінде сақтап қалу.

Жоба бойынша кешен бір негізгі блоктан тұрады және технологиялық тұрғыдан өзара байланысқан бірнеше функционалдық бөліктерді қамтиды. Қызметкерлердің еңбек етуіне және тұрмыстық қажеттіліктерін қамтамасыз етуге арналған қосымша көмекші ғимараттар мен инженерлік құрылыстар қарастырылған.

Кешен құрамына келесі объектілер кіреді: әкімшілік-тұрмыстық ғимарат; қызметкерлерге арналған демалыс аймағы; ағынды суларды жинауға арналған резервуар; асхана; ашық типтегі қойма алаңы.

Аталған нысандардың барлығы өндірістік процестің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етуге, қызметкерлер үшін қолайлы еңбек жағдайларын жасауға және астық сақтау қоймасының тиімді пайдаланылуына бағытталған.

1.2 Бас жоспар бойынша қабылданған жобалық шешімдер

Жобаланатын астық сақтау қоймасы Жамбыл облысы, Шу қаласының аумағында орналасады. Нысан тұрғын аймаққа жақын орналасқан және оған көршілес тұрғын үй құрылыстары шектесіп жатыр. Бас жоспарды әзірлеу кезінде санитарлық, өртке қарсы және қала құрылысы талаптары толық ескерілді.

Кешеннің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету мақсатында негізгі ғимаратпен қатар бірқатар қосалқы инженерлік және шаруашылық нысандар қарастырылған. Олардың құрамына әкімшілік ғимарат, асхана, қызметкерлердің демалыс алаңы, өртке қарсы су қорының резервуары, комплектілі трансформаторлық қосалқы станция, ашық қойма және басқа да көмекші құрылымдар кіреді.

Жобада аумақты абаттандыру және көгалдандыру жұмыстарына ерекше назар аударылған. Құрылыс аяқталғаннан кейін бос аумақтарда сәндік бұталар, жеміс ағаштары, көпжылдық гүлдер мен көгал төсеу жұмыстары жүргізіледі. Сонымен қатар қызметкерлердің демалуына арналған орындықтар мен көлеңкелік бастырмалар орналастырылады.

Құрылыс жүргізілетін аумақта орналасқан қолданыстағы инженерлік желілер, қоршаулар, қатты жабындар және басқа да элементтер қажеттілігіне қарай қайта жаңғыртылып немесе жөнделеді. Жобаланған объектінің аумағында келесі ғимараттар мен құрылыстар қарастырылған: астық сақтау қоймасы; әкімшілік-тұрмыстық ғимарат; қызметкерлерге арналған демалыс аймағы; асхана; ағынды суларды қабылдауға арналған резервуар; комплектілі трансформаторлық қосалқы станция; ашық қойма алаңы; қатты жабынды плиталы алаң; сәндік өсімдіктер мен гүлдер отырғызылатын аумақ; жасыл желектерді жүйелі орналастыру аймағы.

Бас жоспар ҚР ҚНЖЕ 3.01.01-2002 «Қала құрылысы. Елді мекендерді жоспарлау және салу» талаптарына сәйкес орындалған. Нысан аумағындағы автомобиль жолдары мен технологиялық алаңдардың жабындысы асфальтбетоннан қарастырылған. Жаяу жүргіншілер жолдары мен демалыс алаңдары ұсақ өлшемді бетон плиталармен төселеді. Ашық алаңдар арнайы қатты жабынмен және көгалдандырылған учаскелермен жабдықталады.

Көгалдандыру аймақтарында демалуға арналған орындықтар, көлеңкелік қалқалар және қоқыс жәшіктері орналастырылады. Жасыл желектерді таңдау кезінде аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктері ескерілген. Кешен аумағы темірбетон тіректерге бекітілген металл торлы қоршаумен қоршалады. Негізгі көше жағынан объектіге көлік құралдарының кіруі мен шығуына арналған екі кіреберіс жол қарастырылған. Өндірістік аймақта орналасқан трансформаторлық станцияға, ағынды сулар резервуарына және басқа инженерлік құрылыстарға қызмет көрсету үшін жеке кірме жолдар жобаланған.

Құрылыс-монтаж жұмыстарын бастар алдында алаңның өсімдік қабаты алынып тасталады. Құнарлы топырақтың негізгі бөлігі уақытша сақталып, кейін

аумақты көгалдандыру және абаттандыру жұмыстарында пайдаланылады. Бас жоспар бойынша қабылданған шешімдер объектінің технологиялық қызметін тиімді ұйымдастыруға, инженерлік инфрақұрылымның сенімді жұмысын қамтамасыз етуге және аумақтың сәулеттік-көркемдік келбетін жақсартуға бағытталған.

1.3 Көлемдік-жоспарлау шешімдері

Жобаланатын астық сақтау қоймасы бір негізгі блоктан тұрады. Блоктың биіктігі 5,0 м, ал ғимараттың жалпы биіктігі 6,80 м болып қабылданған. Ғимараттың конструктивтік жүйесі металл қаңқалы рамалардан құралған. Қаңқа аралықтары кірпіш қалауымен толтырылған, бұл конструкция ғимараттың беріктігі мен пайдалану сенімділігін қамтамасыз етеді.

Іргетастар монолитті темірбетоннан орындалған және олардың түрлері жеке тұрған және таспалы іргетастар ретінде қарастырылған. Сыртқы және ішкі қабырғалар, сондай-ақ қалқалар М75 маркалы ерітіндіде қаланған кірпіштен жобаланған.

Жабын конструкциялары құрастырмалы металл элементтерден орындалады. Ғимарат шатыры көк түсті металл черепицамен жабылады. Жылу оқшаулағыш материал ретінде қалыңдығы 220 мм минералды мақта плиталары қолданылады. Цоколь бөлігі көк түсті қаптама плиталармен әрленеді. Жабын конструкциясының негізгі көтергіш элементтері металл арқалықтардан тұрады.

Ғимараттың сыртқы әрлеу жұмыстары үшін ақ, ашық сары және көк түсті сайдинг панельдері қарастырылған. Ішкі беттер сыланып, суэмульсиялық бояумен өңделеді. Жекелеген бөлмелердің қабырғалары декоративтік панельдермен немесе глазуrlenген керамикалық плиткалармен қапталады.

Терезе және есік блоктары металлопластик профильдерден орындалады. Төбе беттері ішкі жағынан бояумен әрленеді. Ағаштан жасалған бұйымдар сыртқы әсерлерден қорғау мақсатында майлы бояумен сырланады.

Еден жабындары бөлмелердің функционалдық мақсатына байланысты әртүрлі материалдардан қарастырылған. Атап айтқанда, асфальтбетон, керамикалық плитка және ағаш жабындар қолданылады.

Көтергіш қабырғалардың арақашықтығы жабын элементтерінің өлшемдеріне сәйкес қабылданған және негізгі осьтер бойынша 6,0 м және 3,0 м құрайды.

Жобада сыртқы көтергіш қабырғалардың қалыңдығы 510 мм, ішкі көтергіш қабырғалардың қалыңдығы 380 мм болып белгіленген. Ішкі бөлгіш қалқалардың қалыңдығы 120 мм етіп қабылданған.

Қабылданған көлемдік-жоспарлық және конструктивтік шешімдер ғимараттың пайдалану талаптарына, беріктік пен орнықтылық шарттарына, сондай-ақ қолданыстағы құрылыс нормаларының талаптарына толық сәйкес келеді.

1.4 Сәулеттік және конструктивтік шешімдер

Жобаланатын астық сақтау қоймасы жоспарда тікбұрышты пішінде қабылданған. Ғимараттың негізгі өлшемдері осьтер бойынша 18×84 м құрайды.

Қойма үй-жайларының еденнен жабын конструкциясына дейінгі биіктігі 5,0 м болып белгіленген. Ғимараттың конструктивтік жүйесі металл рамалардан құралған қаңқалы құрылым түрінде шешілген. Рама аралықтары кірпіш қалауымен толтырылған. Ғимарат кеңістіктік қаттылықпен қамтамасыз етілген және негізгі көтергіш элементтері бойлық бағытта орналасқан кірпіш қабырғалар болып табылады. Қабырғалар астына В7,5 класындағы монолитті бетоннан орындалған таспалы іргетастар қарастырылған. Металл рамалардың тірек бөліктері үшін монолитті темірбетоннан жасалған жеке бағаналы іргетастар қабылданған. Сыртқы қоршаушы қабырғалар силикат кірпіштен қаланады. Қабырғалардың конструкциясы ғимараттың беріктігін, орнықтылығын және пайдалану талаптарын қамтамасыз етеді.

Жабын конструкциясы металл арқалықтардан, швеллерлі прогондардан және профильденген болат табақтардан тұрады. Шатыр жабыны чердаксыз типте орындалған, бұл құрылыс көлемін оңтайландырып, монтаждау жұмыстарын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Едендер бөлмелердің функционалдық мақсатына байланысты әртүрлі материалдардан қарастырылған. Қойма ғимаратында бетон, мозаикалық және керамикалық плиткалы еден жабындары қолданылады. Ғимараттың конструктивтік схемасы металл қаңқадан және кірпішпен толтырылған бойлық қабырғалардан тұратын кеңістіктік қатты жүйе ретінде қабылданған. Есік және терезе ойықтары типтік өлшемдер бойынша жобаланған. Есік блоктарының негізгі өлшемдері: $2,1 \times 0,9$ м; $2,1 \times 0,7$ м; $2,1 \times 1,0$ м; $2,4 \times 1,6$ м. Терезе блоктарының өлшемдері: $1,5 \times 1,8$ м; $1,8 \times 1,2$ м. Ғимараттың сыртқы жарықтандырылуы мен табиғи желдетілуі осы терезе ойықтары арқылы қамтамасыз етіледі. Ғимарат периметрі бойынша жабын деңгейінде сейсмикалық белдеулер қарастырылмаған. Бұл шешім құрылыс ауданының инженерлік-геологиялық және сейсмикалық жағдайларын ескере отырып қабылданған.

Қоршаушы конструкциялардың жылутехникалық есебі

Қоршаушы конструкциялардың жылутехникалық есебі Қазақстан Республикасында қолданыстағы құрылыс нормалары мен ережелерінің талаптарына сәйкес орындалды.

Есептеу барысында келесі бастапқы деректер қабылданды:

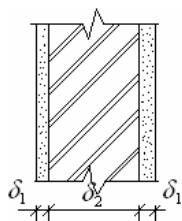
- құрылыс нысанының орналасу орны – Жамбыл облысы, Шу қаласы;
- климаттық аудан – СНиП 2.01.01-82 талаптарына сәйкес қабылданған;
- ылғалдылық аймағы (СНиП II-3-79* қосымшасы бойынша) – қалыпты;
- қоршаушы конструкцияларды пайдалану жағдайы (қосымша 2 бойынша)

– А1;

- ғимарат ішіндегі есептік ауа температурасы – $+20^{\circ}\text{C}$;
- сыртқы ауаның қысқы кезеңдегі есептік температурасы СНиП 2.01.01-82 талаптарына сәйкес:

- ең суық бес тәуліктің орташа температурасы $t_{н5} = -28^{\circ}\text{C}$;
- сыртқы ауаның есептік температурасы $t_c = -25^{\circ}\text{C}$.

Аталған климаттық және пайдалану жағдайлары қоршаушы конструкциялардың қажетті жылуөткізгіштік кедергісін анықтау және олардың нормативтік талаптарға сәйкестігін тексеру үшін негіз ретінде қабылданады.



а) қабырға

Сурет 1 – Қоршаушы конструкциялардың жылутехникалық есептеуге арналған сұлбасы

Есептеу әдістемесі

Қоршаушы конструкциялардың қажетті жылуөткізгіштік кедергісінің мәні келесі формула бойынша анықталады:

$$R_o^k = \frac{h(t_i - t_e)}{\Delta t \cdot \alpha \beta}; \text{ м}^2 \text{ с /Вт} \quad (1.1.)$$

мұндағы: h – қоршаушы конструкцияның сыртқы бетінің орналасу жағдайына байланысты қабылданатын коэффициент (СНиП II-3-79** құжатының 3-кестесі бойынша); t_n – сыртқы ауаның қысқы кезеңдегі есептік температурасы, °С; t_i – ғимарат ішіндегі есептік ауа температурасы, °С; Δt – ішкі ауа температурасы мен қоршаушы конструкцияның ішкі беті температурасы арасындағы рұқсат етілетін нормативтік ауытқу мәні (СНиП II-3-79** құжатының 4-кестесі бойынша).

Есептеу барысында қоршаушы конструкцияның нақты жылуөткізгіштік кедергісі R_o оның нормативтік талаптарға сәйкес келетін қажетті мәнімен R_o^k салыстырылады. Осы шарттың орындалуы негізінде қабырға конструкциясының немесе жылуоқшаулағыш қабаттың қажетті қалыңдығы анықталады.

$$R_o = R_o^k \quad (1.2)$$

мұндағы R_o төмендегі формуламен анықталады

$$R_o = \frac{1}{\alpha_H} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + \frac{1}{\alpha_E}; \text{ м}^2 \text{ с/Вт} \quad (1.3)$$

мұндағы сыртқы беттің жылу беру коэффициенті (СНиП III- 3-79**, 6 кесте)

$$R_i = \frac{t_i}{\lambda_i}; \quad (1.4)$$

1.2 теңдеуін белгісіз қалыңдыққа ие қабат үшін түрлендіру арқылы осы қабаттың ең аз қажетті қалыңдығы анықталады. Есептеу нәтижесінде қоршаушы конструкцияның нормативтік жылуөткізгіштік кедергісін қамтамасыз ететін жылуоқшаулағыш материал қабатының минималды қалыңдығы табылады.

Алынған мән конструкцияның жылу қорғау талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ету үшін қабылданады және әрі қарайғы жобалау есептерінде пайдаланылады.

$$D = R_1 \cdot S_1 + R_2 \cdot S_2 + \dots + R_n S_n \quad (1.5)$$

мұндағы $S_1; S_2; S_n$ -қабаттардың жылу қабылдау коэффициенті

а) Қабырға

$$R_0 = \frac{h(t_i - t_c)}{\Delta t \cdot \alpha \delta} = \frac{[20 - (-28)]}{7 \cdot 8,7} = 0,788$$

R_0 -нақты мәнін анықтаймыз

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_c} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_H};$$

$$R_1 = \frac{0,02}{0,76} = 0,03; \quad R_3 = \frac{0,015}{0,76} = 0,02 \text{ м}^2\text{с/Вт}$$

$$R_2 = \frac{t_x}{0,56}; \quad \sum R_i = 0,03 + \frac{t_x}{0,56} + 0,02 = 0,05 + \frac{t_x}{0,56};$$

$$\sum R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,05 + \frac{t_x}{0,69} + \frac{1}{23} = 0,208 + \frac{t_x}{0,56};$$

$$R_0 = R^*_0;$$

$$t_x = 0,43 \text{ м};$$

Есептеу нәтижесінде кірпіш қабырғаның қалыңдығы екі кірпіш өлшеміне сәйкес қабылданып, $\delta = 510$ мм етіп тағайындалады.

Қоршаушы конструкцияның жылу инерциясы келесі өрнек бойынша анықталады: $D = 0,08 \cdot 9,6 + 0,31 \cdot 9,2 + 0,15 \cdot 9,6 = 8,04$

Есептеу нәтижесі бойынша жылу инерциясының шамасы $D = 8,04$ құрайды. Қолданыстағы нормативтік талаптарға сәйкес, егер конструкцияның жылу инерциясы $D > 7$ болса, онда есептеулерде сыртқы ауаның ең суық бес тәуліктегі орташа температурасы пайдаланылады. Осыған байланысты әрі қарайғы жылу техникалық есептеулерде ең суық бес күндік кезеңнің есептік температурасы қабылданады.

$$R^*_0 = \frac{1[20 - (-25)]}{7 \cdot 8,7} = 0,739$$

$$0,208 + \frac{t_x}{0,56} = 0,739; \quad t_x = 0,39 \text{ м};$$

Есептеу нәтижелері бойынша қабырғалық панельдің қабылданған қалыңдығы нормативтік жылу техникалық талаптарды толық қамтамасыз етеді. Осыған байланысты қабырғаның қалыңдығы өзгеріссіз қалдырылып, $\delta = 510$ мм мөлшерінде қабылданады.

Жабын конструкциясының жылу техникалық есебі қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес орындалады. Есептеудің негізгі мақсаты – жабын арқылы болатын жылу шығындарын азайту және ғимарат ішіндегі қажетті температуралық режимді қамтамасыз ететін жылу оқшаулағыш қабаттың қажетті қалыңдығын анықтау болып табылады. Жабын конструкциясы үшін қажетті жылу өткізгіштік кедергісі есептеліп, алынған нәтижелер негізінде жылу оқшаулағыш материалдың қалыңдығы қабылданады.

$$R_0^* = \frac{1[20 - (-25)]}{5,5 \cdot 8,7} = 0,940$$

$$\Delta t = 5,5$$

$$R_1 = 0,006/0,17 = 0,035$$

$$R_2 = 0,025/0,76 = 0,032$$

$$R_3 = t_x / 0,2$$

$$R_4 = 0,03/1,92 = 0,015$$

$$\sum R_i = 0,035 + 0,032 + 0,015 + t_x / 0,2 = 0,082 + t_x / 0,2;$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,082 + \frac{t_x}{0,2} + \frac{1}{23} = 0,232 + \frac{t_x}{0,2};$$

$$0,137 + \frac{t_x}{0,2} = 0,940$$

$$t_x = (0,940 - 0,232) \cdot 0,2 = 0,141 \text{ м}$$

Есептеу нәтижелері бойынша жабын конструкциясының қажетті жылу қорғау көрсеткіштерін қамтамасыз ету үшін жылуоқшаулағыш қабаттың қалыңдығы $\delta = 150$ мм болып қабылданады. Қабылданған жылуоқшаулағыш қабат ғимараттың жылу-техникалық талаптарына сәйкес келеді және жабын арқылы болатын жылу шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұл шешім ғимарат ішіндегі қолайлы температуралық режимді сақтауды қамтамасыз етеді.

1.5 Ғимаратты инженерлік жүйелермен қамтамасыз ету

Жобаланатын қойманың жылумен қамтамасыз ету жүйесінде жылутасымалдағыштың есептік температуралық графигі $95-70^\circ\text{C}$ болып қабылданған. Жылу желілерін төсеу үшін ГОСТ 10704-91 талаптарына сәйкес дайындалған электрмен дәнекерленген болат құбырлар қолданылады. Құбырлар өтуі қиын учаскелерде сериясы 3.006.1-2/82 бойынша құрастырмалы темірбетон жабындары бар темірбетон каналдарға орналастырылады. Жылу шығындарын азайту мақсатында құбырлар ГОСТ 23208-83 талаптарына сәйкес синтетикалық байланыстырғыштағы 150 маркалы минералды мақтадан жасалған қалыңдығы 40 мм жылуоқшаулағыш қабатпен қапталады. Қорғаныш қабатының сыртқы беті ТУ 6-11-14580 талаптарына сәйкес шыныпластикті орам материалымен қапталып, түйіскен жерлері РПП-300А маркалы рубероидпен желімделеді. Сынақ қысымы жұмыс қысымынан 1,25 есе жоғары қабылданып, оның шамасы 16 кгс/см^2 -ден кем болмауы тиіс.

Су құбыры және канализация жүйесі. Қойманы сумен қамтамасыз ету алдын ала белгіленген кесте бойынша арнайы автокөлік арқылы жүзеге асырылады. Тасымалданатын ауыз су санитарлық талаптарға сәйкес келетін жоғары сапалы су болып табылады. Су қоры көлемі 2000 л болатын арнайы бакта сақталады. Су бағы ғимараттың жоғарғы бөлігінде орналастырылады және қажеттілікке қарай екі тәулікте бір рет толтырылады. Шаруашылық-тұрмыстық ағынды сулар сыйымдылығы 5 м^3 болатын арнайы резервуарға жиналады. Кейіннен ағынды сулар санитарлық қызмет органдарымен және тапсырыс берушімен келісілген орындарға арнайы көлікпен шығарылып отырады. Канализация жүйесінде диаметрі 1000 мм құрастырмалы темірбетон құдықтары қолданылады.

Объектінің электрмен жабдықтау жүйесі КТПН 10/0,4 кВ трансформаторлық қосалқы станциясынан қоректенеді. Алаң ішіндегі электр желілері 0,4 кВ кернеумен жұмыс істейді. Сыртқы жарықтандыру жүйесі траншея ішінде төселетін АВББШв-1-3×6 мм² маркалы кабель арқылы орындалады. Жарықтандыруды басқару үшін тамбурда орнатылған екі полюсті АП50-2МТ автоматты ажыратқышы қарастырылған.

Қойманың жылыту және желдету жүйелері ҚНЖЕ ҚР 4.02-42-2006 «Жылыту, желдету және ауа баптау» және ҚНЖЕ ҚР 3.02-25-2004 «Қоғамдық ғимараттар мен құрылыстар» талаптарына сәйкес жобаланған. Жүйелерді есептеу кезінде сыртқы ауаның қысқы кезеңдегі есептік температурасы минус 23°С деп қабылданған.

2 Есептік-конструктивтік бөлім

2.1 Көлденең раманың есептік схемасын құру және әсер ететін жүктемелерді анықтау

Ғимараттың көтергіш қаңқасын есептеу кезінде келесі жобалық параметрлер қабылданды:

1. Бойлық бағыттағы ұстындар аралығы, $L = 6$ м;
2. Көлденең бағыттағы ұстындар аралығы, $B = 9$ м;
3. Ғимараттың жоспардағы өлшемдері – 18×84 м;
4. Жабын конструкциясының жоғарғы белгісі, $H = 6,8$ м;
5. Нормативтік уақытша жүктеме, $q_n = 20$ кН/м²;
6. Жабын конструкциясының құрылыс биіктігі, $h_{стр} = 2$ м;
7. Конструкция элементтерінің материалдары:
 - жабын элементтері – С235 маркалы болат;
 - жабын арқалықтары – С245 маркалы болат;
 - көлденең арқалықтар – С245 маркалы болат;
 - ұстындар – С255 маркалы болат;
8. Жабын конструкциясының салыстырмалы майысу шамасы – $1/200$;
9. Ұстын түрі – тұтас қималы;
10. Ұстындардың іргетаспен байланысу сұлбасы – топсалы.

Жұмыс алаңының жалпы сипаттамасы

Технологиялық жабдықтарды орналастыру, оларды пайдалану және техникалық қызмет көрсету үшін жұмыс алаңы жобаланады. Жұмыс алаңының көтергіш жүйесі болат элементтерден құралған арқалықтар торынан тұрады.

Жүктемелердің берілу сұлбасы келесі ретпен жүзеге асады: жабынға әсер ететін күштер алдымен жабын арқалықтарына, одан кейін көлденең арқалықтарға, ары қарай ұстындарға және соңында іргетасқа беріледі. Дипломдық жобада қарапайым арқалықтар торынан тұратын конструктивтік схема қарастырылған.

Көлденең раманы есептеу

Ғимараттың негізгі көтергіш жүйесі көлденең рамалардан тұрады. Есептеу барысында келесі геометриялық параметрлер қабылданды:

- рамалардың қадамы – $B = 6$ м;

- аралығы – $L = 9$ м;
- еден деңгейінен көтергіш конструкцияның төменгі белдеуіне дейінгі биіктік – $5,0$ м;
- параллель белдеулі арқалықтың биіктігі – $0,9$ м.

Көлденең рамаға әсер ететін жүктемелер келесі топтарға бөлінеді:

- тұрақты жүктемелер;
- қар жүктемелері;
- жел әсерлері;
- сейсмикалық жүктемелер.

Тұрақты жүктемелер

Шатыр конструкциясының өзіндік салмағынан түсетін есептік жүктеме арқалықты есептеу нәтижелері бойынша қабылданады: $q = 88,2$ кН/м

Жабын конструкциясының салмағынан ұстынға берілетін күштер анықталады. Ұстын қимасының өлшемдері 38×38 см деп қабылданып, оның өзіндік салмағы есептеледі.

Қар жүктемесі: $G = 0.38 * 0.38 * 25 * 1.1 = 23.83$ кН

Есептік қар жүктемесі келесі өрнек бойынша анықталады:

$$q_k = P_0 \gamma_f c \beta = 0.7 * 6 * 1 * 1.4 = 6.23 \text{ кН / м}$$

мұндағы: $\gamma_f = 1,4$ – жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті; c – шатыр пішініне байланысты қабылданатын коэффициент.

Шатырдың көлбеулік бұрышы 25%-дан аспайтындықтан, нормативтік талаптарға сәйкес: $c = 1,0$ мәні қабылданады. Осы мәліметтер негізінде қар жүктемесінің есептік мәні анықталып, әрі қарай раманың есептік схемасын құру кезінде пайдаланылады.

Қар жүктемесінен колоннаға әсер ететін шоғырланған күш есептік формула бойынша анықталады. $N_k = q_k \frac{L}{2} = 6.23 \frac{12}{2} = 37.38$ кН

Жел жүктемесі

Желдің нормативтік қысымы қолданыстағы нормативтерге сәйкес қабылданады. $q_0 = 74 \text{ кгс / м}^2 \approx 74 \text{ кН / м}^2$

Колоннаға әсер ететін біркелкі таралған жүктеме жел қысымының биіктік бойынша өзгеруін және аэродинамикалық коэффициенттерді ескере отырып анықталады. Жел жақ бет үшін аэродинамикалық коэффициент бір мәнде, ал ық жақ бет үшін басқа мәнде қабылданады. Осы мәліметтер негізінде раманың элементтеріне әсер ететін жел жүктемесі есептеледі.

$$q_{акт} = 0,48 * 1,4 * 1,0 * 0,8 * 6 = 4,97 \text{ кН / м}$$

$$q_{акт} = 0,48 * 1,4 * 1,0 * 0,6 * 6 = 3,72 \text{ кН / м}$$

Арқалық деңгейінен жоғары орналасқан жүктемелер колоннаға шоғырланған күш ретінде әсер етеді. Оның шамасы параллель белдеулі арқалықтың биіктігін ескере отырып анықталады.

$$W_{акт} = q_{акт} * h_{ш} = 4,97 * 0,9 = 4,47 \text{ кН}$$

$$W_{акт} = q_{акт} * h_{ш} = 3,72 * 0,9 = 3,35 \text{ кН}$$

Көлденең раманың статикалық есебі

Тұрақты жүктемелер әсері. Арқалықтан колоннаға берілетін қысым біркелкі емес, үшбұрышты заң бойынша таралады. Сондықтан күштің әсер ету нүктесі қысым эпюрасының ауырлық орталығы арқылы анықталады. Осыған сәйкес тұрақты жүктеменің эксцентриситеті есептеледі.

$$e = \frac{2}{3}h - \frac{1}{2}h = \frac{1}{6}h = \frac{1}{6}60 = 0,063\text{ м}$$

$$M_{I-I} = N * e = 529,2 * 0,063 = 31,75 \text{ кН} / \text{м}$$

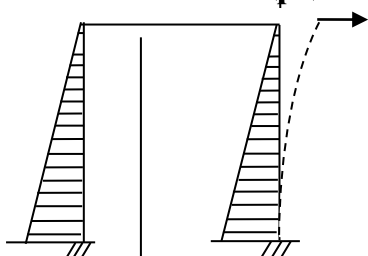
Іргетас деңгейінде бойлық күш пен иілу моменті анықталып, раманың әрі қарайғы есебінде пайдаланылады.

$$M_{II-II} = 0,5M_{I-I} = 0,5 * 31,75 = 15,87 \text{ кН} / \text{м}$$

Қар жүктемесінің әсері. Қар жүктемесінің әсер ету сипаты тұрақты жүктемеге ұқсас болғандықтан, одан туындайтын есептік күштер тұрақты жүктемелерден алынған нәтижелерге сәйкес келтіру коэффициентін қолдану арқылы анықталады.

$$K = \frac{N_{\text{кар}}}{N_T} = \frac{37,38}{529,2} = 0,07$$

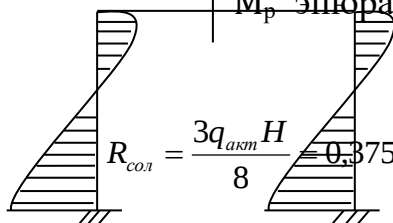
Жел жүгі



$$r_b = \frac{3EI}{H^3}; \quad M = \frac{3EI}{H^2}; \quad z_{11} = \frac{6EI}{H^3};$$

Негізгі жүйелердегі майыстырушы момент

M_p эпюрасын жел жүгінен тұрғызамыз.



$$R_{\text{сол}} = \frac{3q_{\text{акт}}H}{8} = 0,375 * 4,97 * 6,0 = 11,18 \text{ кН}$$

$$R_{\text{он}} = \frac{3q_{\text{нос}}H}{8} = 0,375 * 3,72 * 6,0 = 8,37 \text{ кН}$$

$$M_{II-II} = \frac{q_{\text{акт}}H^2}{8} = \frac{4,97 * 6,0^2}{8} = 22,36 \text{ кНм}$$

$$M'_{II-II} = \frac{q_{\text{акт}}H^2}{8} = \frac{3,72 * 6,0^2}{8} = 16,74 \text{ кНм}$$

Δ_1 - мәнін анықтаймыз.

$$\Delta_1 = \frac{Rp}{r_{11}} = \frac{(R + W_{\text{акт}}) + (R + W_{\text{нос}})}{r_{11}} \times H^3 = \frac{(11,18 + 4,47)(8,37 * 3,35)}{6EI} = 4,56 \frac{H^3}{EI};$$

$$M_{\text{ж}} = M_1 \times \Delta_1 + M_p$$

$$M_{II-II} = \frac{3EI}{H^2} \times \frac{4.56H^3}{EI} - 22.36 = -104.44 \text{ кН}$$

$$M'_{II-II} = \frac{3EI}{H^2} \times \frac{4.56H^3}{EI} + 16.74 = 98.81 \text{ кН}$$

$$Q_{II-II} = \frac{104.44}{6.0} + \frac{4.47 \cdot 6.0}{2} = 30.81 \text{ кН}$$

$$Q_{I-I} = Q_{II-II} - q_{акт} \cdot H = 30.81 - 4.47 \cdot 6.0 = 3.99 \text{ кН}$$

$$Q'_{II-II} = \frac{98.81}{6.0} - 11.16 = 5.3 \text{ кН}$$

$$Q'_{I-I} = Q_{II-II} - q_{акт} \cdot H = 5.3 - 3.72 \cdot 6.0 = -17.02 \text{ кН}$$

Іргетасты есептеу үшін күштердің негізгі үйлесімі құрастырылады. Есептеу барысында іргетас үстіндегі II-II қимасы қарастырылады, себебі осы қимада бойлық күш пен иілу моментінің ең қолайсыз мәндері пайда болады. Сондықтан күштердің негізгі үйлесімі II-II қимасы үшін қабылданып, әрі қарайғы есептеулерде іргетас табанындағы қысымдарды, эксцентриситеттерді және көтергіш қабілетті анықтау үшін пайдаланылады. Негізгі күштер үйлесімі:

$$M = 15.87 + 0.9(0.56 + 104.44) = 110.37 \text{ кНм}$$

$$N = 553.02 + 0.9 \cdot 37.38 = 586.66 \text{ кНм}$$

$$Q = 7.94 + 0.9(0.56 - 17.02) = -6.87 \text{ кН}$$

Ерекше үйлесім:

$$M = 0.9 \cdot 15.87 + 0.5 \cdot 0.56 + 104.44 = 119 \text{ кНм}$$

$$N = 553.02 + 0.5 \cdot 37.38 = 571.2 \text{ кНм}$$

2.2 Арқалық элементін есептеу

Жабын арқалықтары көлденең арқалықтарға белгілі бір қадаммен орнатылады және монтаждық дәнекерлеу арқылы біріктіріледі. Монтаждау кезінде жіктердің еркін жұмыс істеуі қамтамасыз етіледі.

Жабын арқалығына әсер ететін жүктемелер. Жабын арқалықтарына тұрақты және уақытша жүктемелер әсер етеді. Жалпы жүктеме жабынның өзіндік салмағы мен уақытша пайдалану жүктемелерінің қосындысы ретінде анықталады. Мөлшерлік жүктеме жабын массасын, уақытша жүктемені және арқалықтардың қадамын ескере отырып есептеледі. Есептік жүктеме мөлшерлік жүктемеге сенімділік коэффициенттерін енгізу арқылы анықталады.

Есептік сұлбаны қабылдау. Жабын арқалығы ретінде бір аралықты қиылмалы арқалық қабылданады. Арқалықтың есептік аралығы ұстындардың көлденең бағыттағы қадамына тең және **l = 6 м** болып алынады.

Статикалық есептеу. Есептік сұлба бойынша арқалықтың ию моменті мен көлденең күштері анықталады. Есептеу нәтижесінде ең үлкен ию моменті мен ең үлкен көлденең күштің мәндері қабылданады.

Арқалық қимасын таңдау. Қиманы таңдау беріктік шарты бойынша жүргізіледі. Қажетті кедергі моменті анықталғаннан кейін сортамент бойынша сәйкес қоставр таңдалады. Есептеу нәтижесінде **I30** қоставры қабылданады: $W = 472 \text{ см}^3$; $I = 7080 \text{ см}^4$; $b = 13.5 \text{ см}$; $g = 36.5 \text{ кг/м}$.

Беріктігі мен қатаңдығын тексеру. Қабылданған қиманы тексеру нәтижесінде: нақты кедергі моменті қажетті мәннен жоғары болғандықтан беріктік шарты орындалады; жоғарғы сөре бойынша жабын үздіксіз дәнекерленгендіктен жалпы орнықтылық тексерілмейді; прокаттық қоставр үшін жергілікті орнықтылық шарты орындалған деп есептеледі. Арқалықтың иілу шамасы нормативтік шектен аспайды, сондықтан қабылданған қима беріктік және қатаңдық талаптарын қанағаттандырады.

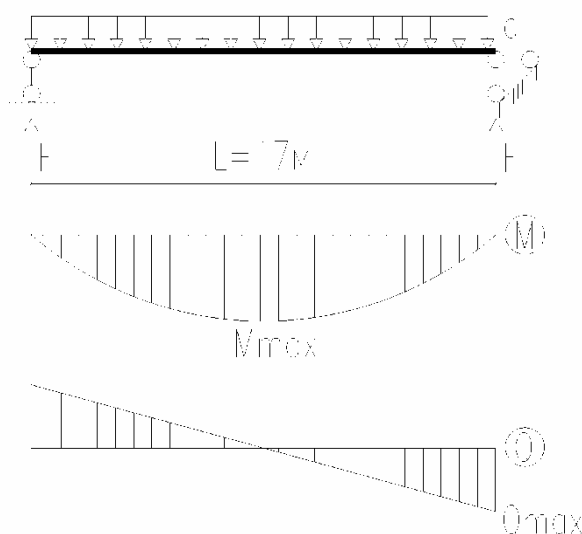
Көлденең арқалықты есептеу. Прокат қалыңдығы 20 мм болған жағдайда болаттың есептік кедергілері нормативтік талаптарға сәйкес қабылданады.

Көлденең арқалыққа әсер ететін жүктемелер. Көлденең арқалыққа түсетін жүктеме жабыннан, жабын арқалықтарынан және уақытша пайдалану жүктемелерінен құралады. Мөлшерлік және есептік жүктемелер нормативтік әдістеме бойынша анықталады.

Есептік сұлбаны таңдау. Көлденең арқалықты есептеу үшін бір аралықты, бірқалыпты таралған жүктемемен жүктелген арқалықтың есептік сұлбасы қабылданады.

Көлденең арқалық қимасын таңдау. Қиманы таңдау барысында беріктік, қатаңдық, үнемділік және дайындау технологиясының талаптары ескеріледі. Сонымен қатар монтаждау және пайдалану жағдайлары да назарға алынады. Есептеу нәтижелері бойынша талаптарға сәйкес келетін қима қабылданады.

Қажетті кедергі моментін анықтау



Көлденең арқалықтағы ең үлкен июші момент пен көлденең күштің шамасын анықтаймыз.

Ең үлкен июші момент

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{158,93 \times 17^2}{8} = 5741,34 \text{ Кнм}$$

Ең үлкен көлденең күш

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{158,93 \times 17}{2} = 1350,9 \text{ Кн}$$

Көлденең арқалықтың тірек реакциясы

$$F = Q_{\max} = 1350,9 \text{ Кн}$$

Сурет 2. Көлденең арқалықтың есептік сұлбасы мен жүктелуі

Арқалықтардың иілгендегі беріктік шартынан $\sigma = \frac{M}{W} \leq R_y \times \gamma_c$ қажетті

кедергі моментін анықтаймыз

$$W_{mp} = \frac{M_{\max}}{R_y \times \gamma_c} = \frac{5741,34 \times 100}{24 \times 1} = 23922,3 \text{ см}^3$$

Көлденең арқалықтың биіктігін анықтау

Арқалықтың тиімді өлшемдерін анықтау

Арқалықтың тиімді биіктігі беріктік және үнемділік талаптарын ескере отырып анықталады. Бұл жағдайда арқалықтың меншікті салмағы минималды мәнге ие болады.

Тиімді биіктікті есептеу кезінде дәнекерленген арқалықтар үшін $K = 1,15$ коэффициенті қабылданады. Қабырға қалыңдығы алдын ала **10–14 мм** аралығында тағайындалады.

Қатаңдық талабына сәйкес арқалықтың ең аз биіктігі анықталады. Арқалық биіктігі есептелген минималды мәнден кем болмауы тиіс, себебі бұл жағдайда иілу шамасы нормативтік шектен асып кетуі мүмкін.

Арқалықтың максималды биіктігі жабынның құрылыс биіктігімен шектеледі. Есептеу кезінде жабынның құрылыс биіктігі $h_{стр} = 2,0$ м, ал жабын арқалығының биіктігі $h_{бн} = 300$ мм деп қабылданады.

Прокат сортаментіне сәйкес сөре қалыңдығы $t_{п} = 25$ мм қабылданып, арқалықтың толық биіктігі анықталады.

Қабырға қалыңдығын анықтау

Арқалық қабырғасының қалыңдығы беріктік және орнықтылық талаптары бойынша есептеледі.

Қиылуға беріктік шарты бойынша, көлденең күштердің әсерінен пайда болатын жанама кернеулерді негізінен қабырға қабылдайды. Сондықтан қабырға қалыңдығы беріктік шартының орындалуын қамтамасыз ететін мәнден кем болмауы керек.

Сонымен қатар қабырғаның **жергілікті орнықтылығы** тексеріледі. Тік кернеулер әсерінен қабырғаның орнықтылығын жоғалтпау үшін нормативтік шарт орындалуы тиіс. Осы талап негізінде қабырға қалыңдығының ең аз рұқсат етілетін мәні қабылданады.

Есептеу нәтижелері бойынша қабылданған қабырға қалыңдығы арқалықтың беріктігін, қатаңдығын және орнықтылығын толық қамтамасыз етеді.

$$t_{cm} = \frac{h_{cm}}{5,5} \times \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{141}{5,5} \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 0,875 \text{ см.}$$

Қабырға қалыңдығын қабылдау

Инженерлік тәжірибе, дайындау, тасымалдау және монтаждау талаптарын ескере отырып, арқалық қабырғасының қалыңдығы алдын ала анықталған мәнге жақын қабылданады.

Есептеу нәтижелері бойынша қабырға қалыңдығы: $t_{ст} = 12$ мм деп қабылданады.

Сөре өлшемдерін анықтау

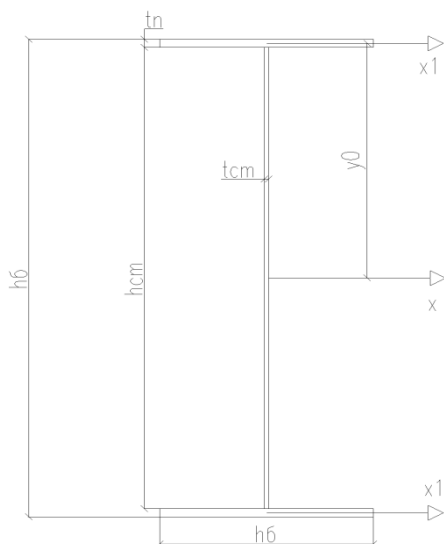
Арқалықтың сөре қалыңдығы сортамент талаптарына сәйкес: $t_{п} = 25$ мм деп қабылданады.

Қиманың қажетті инерция моменті есептік формула бойынша анықталады.

Арқалықтың **X осіне қатысты инерция моменті** қабырға мен сөрелердің инерция моменттерінің қосындысынан құралады.

Сөрелердің меншікті инерция моментінің шамасы жалпы инерция моментімен салыстырғанда аз болғандықтан, есептеулерде ескерілмейді. Осыған байланысты қиманың инерция моментін анықтауда негізгі үлесті арқалық қабырғасы қабылдайды.

Қабылданған қима өлшемдері арқалықтың беріктік, қатаңдық және орнықтылық талаптарын қамтамасыз етеді.



$$I_{cm} = \frac{t_{cm} \times h_{cm}^3}{12} = \frac{1,2 \times 141^3}{12} = 280322,1 \text{ см}^4;$$

y_0 – арқалық пен сөрелер ауырлық орталары арасындағы ара қашықтық

$$y_0 = \frac{h_{cm}}{2} + \frac{t_n}{2} = \frac{141}{2} + \frac{2,5}{2} = 71,75 \text{ см}$$

$I_{тр} = I_x$ инерция моменттерін теңдігінен

$I_{mp} = I_x = I_{cm} + 2 \times A_n \times y_0^2$, осыдан қажетті сөре қимасы ауданы

$$A_n = \frac{I_{mp} - I_{cm}}{2 \times y_0^2} = \frac{1746327,9 - 280322,1}{2 \times 71,75^2} = 142,38 \text{ см}^2$$

Сур2.1.6 Көлденең арқалық қимасы

Сөре қимасының қажетті ені

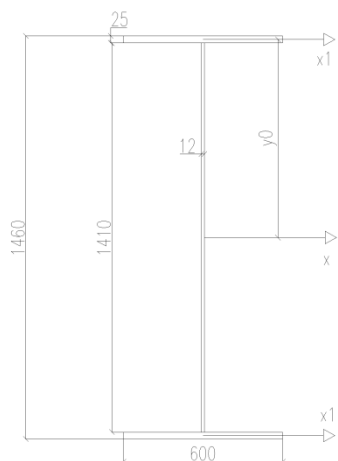
$$b_n = \frac{A_n}{t_n} = \frac{142,38}{2,5} = 56,95 \text{ см}.$$

Сортамент талаптарына сәйкес арқалықтың сөресі **600×25** мм өлшемімен қабылданады.

Көлденең арқалықтың беріктігін, орнықтылығын және қатаңдығын тексеру

Қабылданған қиманың сенімді жұмысын бағалау үшін көлденең арқалықтың нақты геометриялық сипаттамалары анықталады. Есептеу барысында қиманың ауданы, инерция моменті, кедергі моменті және басқа да негізгі геометриялық параметрлері есептеледі.

Алынған мәндер негізінде арқалықтың беріктігі, жалпы орнықтылығы және қатаңдығы тексеріледі. Есептеу нәтижелері қабылданған қиманың нормативтік талаптарды қанағаттандыратынын және пайдалану жағдайларында сенімді жұмыс істейтінін көрсетеді. (сурет 3)



Сөре ауданы

$$A_n = b_{nf} \times t_n = 60 \times 2,5 = 150 \text{ см}^2$$

Арқалық қимасының инерция моменті

$$I_{\phi} = I_{cm} + 2 \times I_{nx1} + 2 \times A_n \times y_0^2 = 280322,1 + 2 \times 150 \times 71,75^2 = 1824740,85 \text{ см}^4$$

Кедергі моменті

$$W_{\phi} = \frac{I_{\phi} \times 2}{h_0} = \frac{1824740,85 \times 2}{146} = 24996,5 \text{ см}^3$$

Сөренің статикалық моменті

$$S_n = A_n \times y_0 = 150 \times 71,75 = 10762,5 \text{ см}^3$$

Жарты қиманың статикалық моменті

Сурет 3. Көлденең арқалықтың қабылданған қимасы

$$S_{полусеч} = S_n + \frac{h_{cm}}{2} \times t_{cm} \times \frac{h_{cm}}{4} = 10762,5 + 2982,15 = 13744,65 \text{ см}^3$$

Ең үлкен тік кернеулерді тексеру

Арқалықтағы тік кернеулердің ең үлкен мәні ең үлкен ию моменті әсер ететін қима үшін анықталады. Бірқалыпты таралған жүктеме әсерінде ию моментінің максималды шамасы аралықтың ортасында пайда болады.

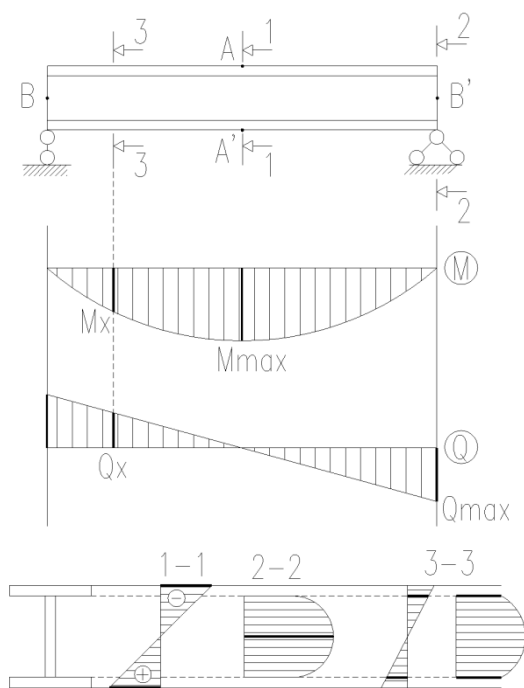
Ең үлкен тік кернеулер есептік формула бойынша анықталып, алынған нәтижелер болаттың есептік кедергісімен салыстырылады.

Есептеу нәтижесінде нақты кернеу мен рұқсат етілетін кернеу арасындағы айырмашылық нормативтік 5% шектен аспайтыны анықталды. Сондықтан арқалықтың тік кернеулер әсеріндегі беріктік шарты орындалады.

Тірек қимасының қиылуға есептелуі

Арқалықтың тірек бөлігіндегі беріктік жанама кернеулер бойынша тексеріледі. Есептеу бейтарап ось бойында орналасқан **В және В'** нүктелері үшін жүргізіледі.

Ең үлкен жанама кернеулер есептік формулалар арқылы анықталып, олардың мәндері материалдың есептік кедергісімен салыстырылады. Тексеру нәтижесінде тірек қимасының қиылуға жұмыс істеу қабілеті қамтамасыз етілетіні анықталады.



Сурет 4. Көлденең арқалықтағы тік кернеулердің таралу сұлбасы

$$\tau = \frac{Q_{max} \times S_{полусеч}}{I_x \times t_{cm}} = \frac{1350,9 \times 13744,65}{1824740,85 \times 1,2} = 8,47 \text{ Кн/см}^2$$

Жергілікті кернеулерді тексеру

Көлденең арқалық қабырғасының беріктігі жергілікті қысу кернеулерінің әсеріне тексеріледі. Бұл тексеру жабын арқалығының көлденең арқалыққа тірелу аймағында орындалады, себебі осы бөлікте шоғырланған күштердің әсерінен жергілікті кернеулер пайда болады.

Жергілікті кернеулердің шамасы есептік формула бойынша анықталып, болаттың рұқсат етілген есептік

кедергісімен салыстырылады. Егер алынған кернеу мәні есептік кедергіден аспаса, онда қабырға беріктігі қамтамасыз етілген деп есептеледі.

Тексеру нәтижелері бойынша арқалық қабырғасының жергілікті қысу әсеріндегі жұмыс қабілеті нормативтік талаптарға сәйкес келеді.

Сурет 5 – Көлденең арқалық қабырғасындағы жергілікті кернеулердің әсер ету сұлбасы

$$\sigma_m = \frac{2 \times F_{\text{бн}}}{t_{\text{см}} \times l_m} = < R_y \times \gamma_c$$

l_m – арқалық қабырғасына жүк берілетін бөлік ұзындығы;

$$l_m = b_{n, \text{б.н}} + 2 \times t_{n, \text{эл.б}}$$

$$l_m = 13,5 + 2 \times 2,5 = 18,5 \text{ см}$$

$$\sigma_m = \frac{2 \times F_{\text{бн}}}{t_{\text{см}} \times l_m} = < R_y \times \gamma_c$$

$$\sigma_m = \frac{2 \times 74,28}{1,2 \times 18,5} = 6,69 \text{ Кн/см}^2 < R_y \times \gamma_c = 24 \times 1 = 24 \text{ Кн/см}^2$$

Тік және жанама кернеулердің бірлескен әсерін тексеру

Арқалықтың беріктігін толық бағалау үшін қимада бір мезгілде әсер ететін тік және жанама кернеулердің бірлескен әсері тексеріледі. Бұл тексеру кернеулердің ең қолайсыз мәндері пайда болатын қималар үшін жүргізіледі.

Тексеру келесі формула бойынша орындалады:

$$\sigma_{\text{прив}} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3 \times \tau_1^2} \leq 1,15 \times R_y \times \gamma_c$$

$$x = 2850 \text{ мм}$$

$$M_1 = F \times x - \frac{q \times x^2}{2} = 1350,9 \times 2,85 - \frac{158,93 \times 2,85^2}{2} = 3204,6 \text{ Кнм}$$

$$Q_1 = F - q \times x = 1350,9 - 158,93 \times 2,85 = 897,9 \text{ Кн}$$

$$\sigma_1 = \frac{M_1}{W_{\phi}} \times \frac{h_{\text{см}}}{h_{\text{б}}} = \frac{320460 \times 141}{24996,5 \times 146} = 12,38 \text{ Кн/см}^2 < R_y \times \gamma_c = 24 \times 1 = 24 \text{ Кн/см}^2$$

$$\tau_1 = \frac{Q_1 \times S_{\text{полки}}}{I_{\phi} \times t_{\text{см}}} = \frac{897,9 \times 10762,5}{1824740,85 \times 1,2} = 4,41 \text{ Кн/см}^2 < R_s \times \gamma_s = 13,92 \times 1 = 13,92 \text{ Кн/см}^2$$

$$\sigma_{\text{прив}} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3 \times \tau_1^2} = \sqrt{12,38^2 + 3 \times 4,41^2} = 14,54 \leq 1,15 \times R_y \times \gamma_c = 27,6 \text{ Кн/см}^2$$

Есептеу нәтижесінде алынған мән нормативтік талаптармен салыстырылады. Егер шарт орындалса, онда арқалық қимасының беріктігі тік және жанама кернеулердің бірлескен әсері кезінде қамтамасыз етілген деп есептеледі.

Осылайша қабылданған қима пайдалану жағдайындағы есептік жүктемелерді сенімді қабылдай алады.

Арқалықтың жалпы орнықтылығын тексеру

Көлденең арқалық жүктеме әсерінен иілу жазықтығынан ауытқып, бұралуы мүмкін. Сондықтан оның жалпы орнықтылығы нормативтік талаптарға сәйкес тексеріледі.

Арқалықтың жалпы орнықтылығы келесі формула бойынша бағаланады:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{W_c \times \phi_{\text{б}}} \leq R_y \times \gamma_c$$

мұндағы:

W_c – сығылған сөренің кедергі моменті;

$\phi_{\text{б}}$ – орнықтылық коэффициенті;

$\gamma_c = 0,95$ – жұмыс жағдайының коэффициенті.

ҚМЖЕ талаптарына сәйкес белгілі бір шарт орындалған жағдайда арқалықтың жалпы орнықтылығын қосымша тексеруге рұқсат етіледі.

Есептеу нәтижесінде қабылданған арқалық қимасы жалпы орнықтылық талаптарын қанағаттандырады, сондықтан қосымша тексеру жүргізілмейді.

Көлденең арқалықтың жергілікті орнықтылығын тексеру

Жергілікті орнықтылықтың жоғалуы арқалықтың жеке элементтерінде (сөре немесе қабырғада) тік, жанама немесе жергілікті кернеулердің әсерінен пайда болуы мүмкін. Мұндай құбылыс конструкцияның көтергіш қабілетін төмендетеді.

Сығылған сөренің орнықтылығын тексеру

Арқалықтың сығылған сөресі тік қысу кернеулерінің әсерінен жергілікті орнықтылығын жоғалтуы мүмкін. Сондықтан сөренің өлшемдері нормативтік талаптарға сәйкестігі бойынша тексеріледі.

Есептеу нәтижесінде қабылданған қима үшін қажетті шарт орындалады, сондықтан сөре жергілікті орнықтылығын жоғалтпайды.

Қабырғаның жергілікті орнықтылығын тексеру

Арқалық қабырғасы тік және жанама кернеулердің бірлескен әсеріне ұшырайды. Қабырға элементінің орнықтылығы нормативтік шарттар бойынша тексеріледі.

Есептеу нәтижелері көрсеткендей, қабылданған қабырға өлшемдері орнықтылық талаптарын толық қанағаттандырады. Сондықтан бойлық қатаңдатқыш қырларды орнату қажеттілігі туындамайды.

Сонымен қатар қабырға жанама кернеулер әсерінен де орнықтылығын жоғалтпайды, яғни қабылданған қима конструкцияның сенімді жұмысын қамтамасыз етеді.

ҚМЖЕ талаптарына сәйкес бір жақты орналастырылған қатандық қырының шығып тұрған бөлігінің өлшемі нормативтік мәннен кем болмауы тиіс.

Есептеу нәтижелері бойынша қатандық қырының ені $b_k = 110$ мм қабылданады. Қырдың қалыңдығы анықталғаннан кейін ол $110 \times 7,5$ мм өлшемді болат парақтан орындалады.

Қатандық қырларының арақашықтығы нормативтік талаптарға сәйкес анықталады. Есептеу нәтижесінде қырлар арасындағы қашықтық:

$$a = 2800 \text{ мм}$$

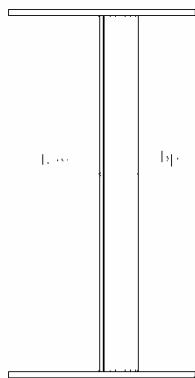
деп қабылданады.

Қатандық қырлары арасындағы қабырға орнықтылығын тексеру

Қатандық қырлары орнатылғаннан кейін қабырғаның әрбір панелінің жергілікті орнықтылығы тексеріледі. Тексеру кезінде қабырғадағы тік сығушы, жергілікті және жанама кернеулердің бірлескен әсері ескеріледі.

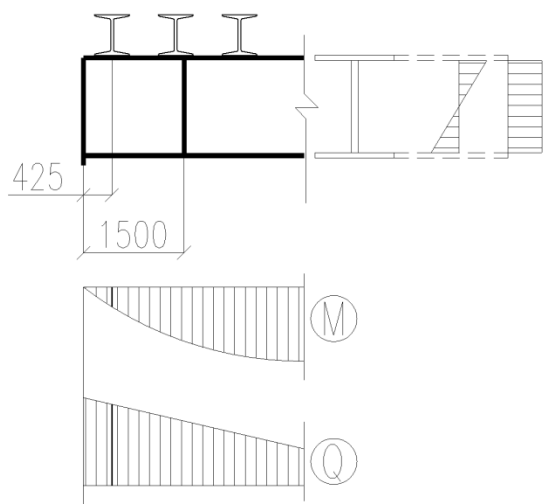
Ең қолайсыз жағдай ретінде тіректен 425 мм қашықтықта орналасқан бірінші панель қарастырылады. Осы қима үшін қабырғаның жергілікті орнықтылығы есептеліп, алынған нәтижелер нормативтік талаптармен салыстырылады.

Есептеу нәтижелері бойынша қабырға панелінің орнықтылық шарты орындалады және қабылданған конструктивтік шешімдер сенімді жұмыс істеуді қамтамасыз етеді.



Сурет 6. Қатандық қырының бір жақты орналасу сұлбасы

Қарастырылып отырған қимадағы ию моменті мен көлденең күштің мәндері анықталып, қабырғаның жоғарғы бөлігіндегі тік және жанама кернеулер есептеледі. Бұл аймақ кернеулердің ең қолайсыз әсер ету нүктесі ретінде қабылданады.



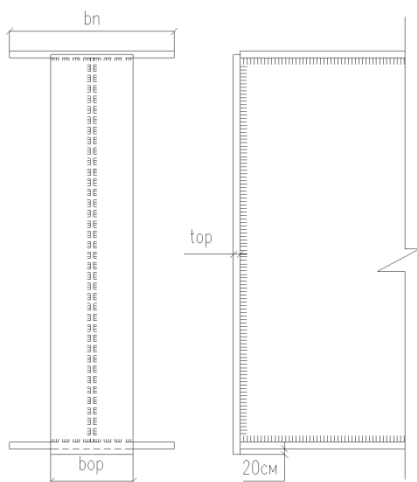
ҚМЖЕ талаптарына сәйкес қауіпті жанама кернеулерді анықтау үшін қабырғаның сөрелерге қысылу дәрежесі мен панель өлшемдерінің қатынастары есептеледі. Алынған нәтижелер негізінде қауіпті кернеулер анықталып, қабырғаның жергілікті орнықтылығы тексеріледі.

Есептеу нәтижелері бойынша тірек маңындағы бірінші панельдің орнықтылық шарты орындалады және қабырға жергілікті орнықтылығын жоғалтпайды.

Көлденең арқалық түйіндерін есептеу

Тірек қырының өлшемдерін анықтау

Арқалықтың тірек бөлігі тірек қыры арқылы күшейтіледі. Тірек қырының негізгі қызметі – тірек реакциясын арқалықтан ұстынға беру.



Қырдың қажетті қимасы шеткі беттің мыжылу шарты бойынша анықталады. Есептеу нәтижесінде тірек қырының ені **300 мм** қабылданып, қимасы **300×14 мм** әмбебап болат жолақтан орындалады.

Сурет 7. Арқалықтың тірек бөлігінің конструкциясы

Тірек қырының жергілікті орнықтылығын тексеру

Тірек қырының шығып тұрған бөлігі жергілікті орнықтылығын жоғалту мүмкіндігіне

тексеріледі. Жүргізілген есептеу нәтижесінде орнықтылық шарты орындалып, қырдың сенімді жұмысы қамтамасыз етіледі.

Тірек қырының жалпы орнықтылығын тексеру

Тірек бөлігінің жалпы орнықтылығы шартты тірек моделі бойынша тексеріледі. Қиманың геометриялық сипаттамалары, инерция радиусы және иілгіштігі анықталып, бойлық иілу коэффициенті қабылданады.

Есептеу нәтижелері бойынша жалпы орнықтылық шарты орындалады, яғни тірек бөлігі орнықтылығын жоғалтпайды.

Тірек қырын қабырғаға бекітетін дәнекер жіктерді есептеу

Тірек қыры қабырғаға екі жақты бұрыштық жіктер арқылы бекітіледі. Дәнекерлеу СО₂ ортасында жартылай автоматты әдіспен орындалады.

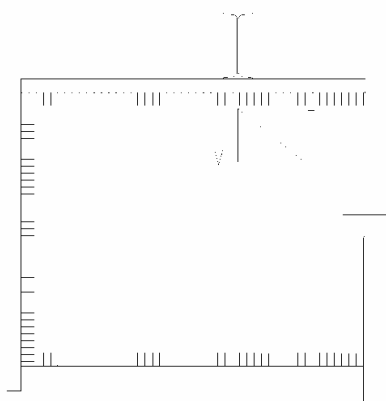
Жік өлшемдері металдың балку шекарасы бойынша есептеледі. Есептеу нәтижесінде жіктің катеті: $k = 8$ мм деп қабылданады.

Белдеу жіктерін есептеу

Белдеу жіктері ығыстырушы күштер мен жергілікті қысымдардың әсеріне есептеледі. Есептеу нәтижесінде алынған мәндер нормативтік талаптарды қанағаттандырады.

ҚНЖЕ талаптарына сәйкес жіктің ең аз катеті 8 мм болғандықтан, жобада: $k = 8$ мм қабылданады.

Сурет 8. Белдеу жіктерін есептеу сұлбасы



2.3 Орталықтан сығылған бағананы есептеу

Ұстынды есептеу

Ұстын биіктігін анықтау кезінде жабын арқалықтарының ұстынның жоғарғы бөлігіне тірелуі ескеріледі. Жобалық талаптарға сәйкес ұстынның биіктігі **6,8 м** болып қабылданады.

Ұстынға әсер ететін жүктемелер

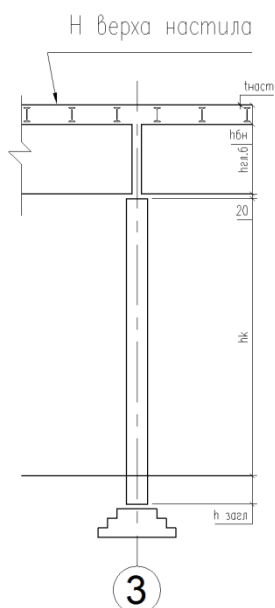
Ұстынға түсетін есептік жүктеме тірек реакцияларының қосындысы және ұстынның өзіндік салмағы арқылы анықталады. Есептеу кезінде ұстынның меншікті салмағын ескеретін коэффициент қабылданады.

Сурет 9. Ұстын биіктігін анықтау сұлбасы

Ұстын қимасын таңдау

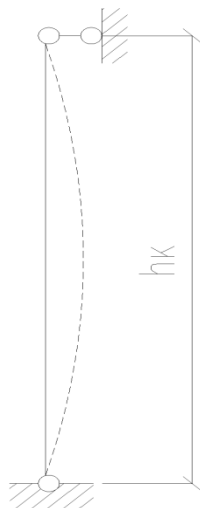
Есептік сұлба бойынша ұстын іргетасқа топсалы түрде бекітілген деп қабылданады. Ұстынның есептік ұзындығы байланыс түріне байланысты анықталады.

Қиманы таңдау барысында қажетті аудан, инерция радиусы және серпімділік көрсеткіштері



есептеледі. Конструктивтік талаптарды және дайындау технологиясын ескере отырып, сөре ені **320 мм**, ал қабырға биіктігі **400 мм** етіп қабылданады.

Қабырға қалыңдығы **7 мм**, сөре қалыңдығы **20 мм** болып тағайындалады.



Қабылданған қиманың геометриялық сипаттамалары анықталып, инерция моменттері мен инерция радиустары есептеледі. Серпімділік коэффициенті анықталғаннан кейін ұстынның жалпы орнықтылығы тексеріледі.

Есептеу нәтижелері бойынша қабылданған қима орнықтылық талабын толық қанағаттандырады.

Сөренің жергілікті орнықтылығын тексеру

Ұстын сөрелері қысушы күштердің әсерінен жергілікті орнықтылығын жоғалтуы мүмкін. Сондықтан сөренің ені мен қалыңдығының қатынасы нормативтік талаптарға сәйкестігі бойынша тексеріледі.

Тексеру нәтижесінде қабылданған сөре жергілікті орнықтылығын жоғалтпайтыны анықталды.

Қабырғаның жергілікті орнықтылығын

тексеру

Ұстын қабырғасының орнықтылығы оның биіктігінің қалыңдығына қатынасы бойынша бағаланады. Есептеу нәтижелері нормативтік шектен аспайтынын көрсетті.

Сондықтан қабырға орнықтылығын жоғалтпайды және қосымша бойлық немесе көлденең қатаңдатқыштарды орнату қажеттілігі туындамайды.

Ұстынның серпімділігін тексеру

Ұстынның серпімділігі ҚНЖЕ талаптарына сәйкес шектік мәндермен салыстырылады. Жүргізілген есептеулер нәтижесінде серпімділік көрсеткіші рұқсат етілген шамадан аспайды.

Ұстын түйіндерін есептеу

Ұстын элементтерін біріктіру үшін дәнекерленген жіктер қолданылады. Жіктердің өлшемдері металдың беріктігі және балқу шекарасы бойынша анықталады.

Есептеу нәтижесінде жіктің катеті: **$k = 8$ мм** деп қабылданады.

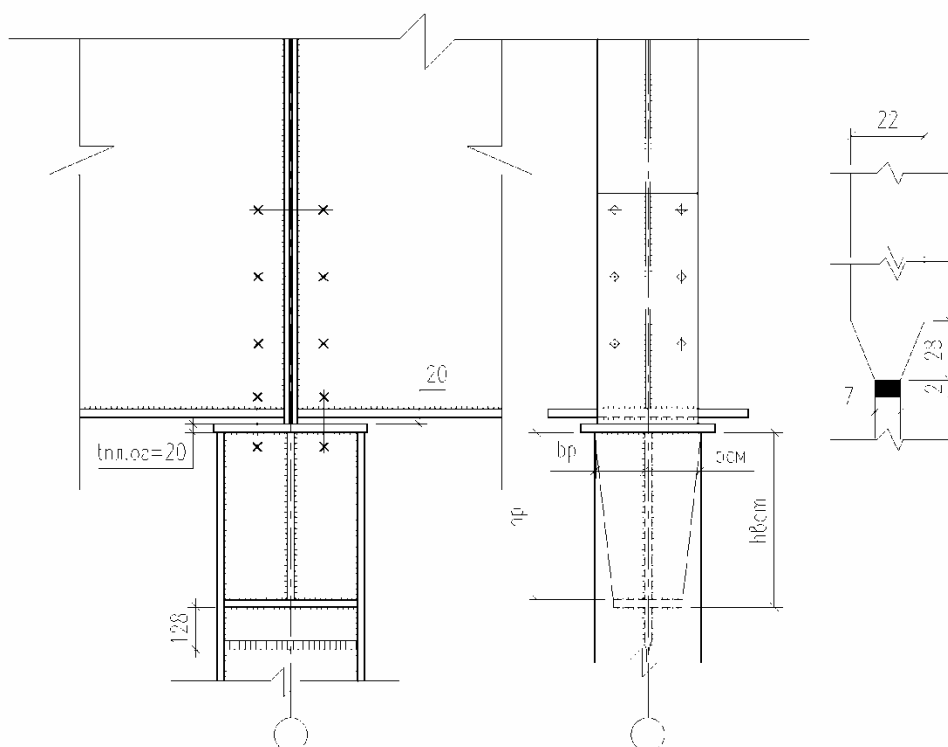
Ұстын басы қырын есептеу

Ұстын басындағы тірек қыры тірек қысымын қабылдау үшін қарастырылады. Оның қажетті ауданы мен өлшемдері мыжылу шарты бойынша анықталады.

Есептеу нәтижесінде қырдың қалыңдығы: **$t = 22$ мм** деп қабылданады.

Қырдың жоғарғы бөлігінің ені **170 мм**, ал төменгі бөлігінің ені **100 мм** болып белгіленеді.

Қабылданған өлшемдер бойынша қырдың жергілікті орнықтылығы мен қиылуға беріктігі тексеріліп, олардың нормативтік талаптарды толық қанағаттандыратыны анықталды.



Сурет 10. Ұстын қимасын есептеу сұлбасы

Ұстын қабырғасының жоғарғы бөлігі қиылуға есептеледі. Жүргізілген тексеру нәтижесінде қабылданған қима беріктік талабын толық қанағаттандырмайтыны анықталды.

Осыған байланысты қабырға қосымша салма тақтамен күшейтіледі. Есептеу нәтижелері бойынша салма тақтаның қалыңдығы: $t = 20$ мм деп қабылданады.

Ұстын базасын есептеу

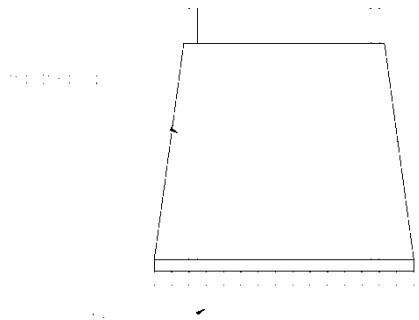
База ұстынды іргетаспен байланыстыратын негізгі түйін болып табылады. Оның қызметі – ұстыннан түсетін күштерді іргетасқа біркелкі жеткізу.

Есептеу барысында ұстын мен іргетастың топсалы байланысу сұлбасы қабылданады.

База тақтасын есептеу

База тақтасы серпімді негіздегі пластина ретінде қарастырылады. Тақтаның қажетті ауданы бетонға берілетін қысымның іргетас бетонының есептік кедергісінен аспау шарты бойынша анықталады.

База тақтасының өлшемдері мен қалыңдығы есептік күштерге сәйкес қабылданып, оның беріктігі мен жұмысқа қабілеттілігі тексеріледі.



$$\sigma_{\epsilon} = \frac{N}{A_{nl}} \leq R_{\epsilon} \times \gamma_{\epsilon 2} \times \psi_{\epsilon}$$

R_{ϵ} - классы В15 деп $0,85 \text{ кН/см}^2$ қабылданатын бетонның сығылуға беріктігі;

$\gamma_{\epsilon 2} = 0,9$ - жүктің әсер ету ұзақтығын ескеретін коэффициент

ψ_{ϵ} - қабылдаймыз 1,3

Сурет 11. Ұстын базасы

$$A_{mp} = \frac{N}{R_{\epsilon} \times \gamma_{\epsilon 2} \times \psi_{\epsilon}} = \frac{2755,9}{0,85 \times 0,9 \times 1,3} = 2771 \text{ см}^2$$

Тақтаның жоспардағы қажетті өлшемдерін табамыз. Тақта траверсасы қалыңдығын 12мм , консолдық салбыраған бөлігін 60мм деп қабылдаймыз. Өлшемдерін аламыз $B_{пл}$:

$$B_{пл} = b_n + 2 \times c + 2 \times t_{прав} = 32 + 2 \times 1,2 + 2 \times 6 = 46,4 \text{ см}$$

Әмбебап прокат сортаментіне сәйкес $B=480 \text{ мм}$ деп қабылдаймыз. Консолдық салбыраған бөлігі өлшемдерін нақтылаймыз

$$c = 0,5 \times (48 - 32 - 2 \times 1,2) = 6,8 \text{ см}$$

Тақта өлшемі $L_{пл}$

$$L_{пл} = \frac{A_{mp}}{B_{пл}} = \frac{2771}{48} = 57,72 \text{ см}$$

600мм қабылдаймыз

Тақта қимасының жоспардағы нақты ауданы

$$A_{\phi} = 48 \times 60 = 2880 \text{ см}^2$$

Бетонның реактивтік қарсылығы

$$q_{бет} = \frac{N}{A_{\phi}} = \frac{2755,84}{2880} = 0,956 < R_{\epsilon} \times \gamma_{\epsilon 2} \times \psi_{\epsilon} = 0,85 \times 0,9 \times 1,3 = 0,995 \text{ кН / см}^2$$

Тақта қалыңдығын табу үшін консолдық, 3 жағынан тірелген және 4 жағынан тірелген 1см жолаққа әсер ететін ең үлкен июші моментті анықтау қажет.

Консолдық бөліктегі ең үлкен июші момент

$$M_1 = \frac{q_{бет} \times c^2}{2} = \frac{0,956 \times 6,8^2}{2} = 22,10 \text{ кН} \times \text{см}$$

3 жағы тірелген бөліктегі ең үлкен июші момент

$$M_2 = \frac{q_{бет} \times b^2}{2} = \frac{0,956 \times 8,0^2}{2} = 30,59 \text{ кН} \times \text{см}$$

4 жағы тірелген бөліктегі ең көп июші момент

$$M_3 = \frac{q_{бет} \times b^2}{8} = \frac{0,956 \times 15,65^2}{8} = 29,26 \text{ кН} \times \text{см}$$

Табылған ең көп июші момент шамасы бойынша база тақтасының қалыңдығын анықтаймыз.

$$t_{nl} = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{R_y \times \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \times 30,59}{24 \times 1,2}} = 2,52 \text{ см}$$

База тақтасының қалыңдығы есептеу нәтижелері бойынша **t = 28 мм** деп қабылданады.

Траверса базаның қаттылығын арттыру және тірек тақтасының қалыңдығын азайту мақсатында қарастырылады.

Траверсаны бекітетін дәнекер жіктерді есептеу

Траверса мен база элементтерін біріктіру үшін CO₂ ортасында жартылай автоматты дәнекерлеу қолданылады. Дәнекерлеу материалы ретінде **Св08Г2С** маркалы сым пайдаланылады.

Жіктің беріктігі металл жігі және балку шекарасы бойынша тексеріледі. Есептеу нәтижесінде қажетті жік өлшемдері анықталады.

Жіктің катеті: **k = 8 мм** деп қабылданады.

Жіктің ұзындығы есептік күштерге байланысты анықталады. Есептеу барысында дәнекер жігінің басы мен соңындағы толық піспей қалатын бөліктер ескеріледі.

Траверсаның биіктігі: **h = 500 мм** деп қабылданады.

Қабылданған жік өлшемдері мен траверса параметрлері түйіннің беріктігі мен сенімді жұмысын қамтамасыз етеді.

2.4 Монолитті центрден тыс сығылған іргетастың есебі

Негіз ретінде сазды топырақ қабылданады. ҚНЖЕ 2.02.01-83 талаптарына сәйкес топырақтың есептік кедергісі $R = 215 \text{ кН/м}^2$. Іргетасты орналастыру тереңдігі жобалық талаптарға сәйкес қабылданады. Іргетас үшін В12,5 класындағы бетон және А-III класындағы арматура қолданылады. Іргетас өлшемдері есептік және нормативтік күштер негізінде анықталады. Табан ауданы центрден тыс сығылған іргетастарды есептеу әдістемесі бойынша қабылданады. Іргетас табанының бастапқы өлшемдері анықталғаннан кейін иілу моменті мен эксцентриситеттің әсерін ескере отырып, олар 10–15% шамасында ұлғайтылады. Осы негізде іргетас табанының соңғы өлшемдері мен ауданы қабылданады. Іргетастың ені 1 м-ден үлкен және орнату тереңдігі 2 м-ден аз болғандықтан, есептеулерде топырақтың нормативтік кедергісі ескеріледі.

Табан астындағы қысым нормативтік және есептік жүктемелердің, сондай-ақ іргетас пен топырақ салмағының әсерінен анықталады. Эксцентриситеттің әсерін ескере отырып, іргетас табанындағы ең үлкен және ең кіші қысымдар есептеледі. Алынған қысым мәндері топырақтың есептік кедергісімен салыстырылады. Егер есептік қысым рұқсат етілген шамадан аспаса, қабылданған іргетас өлшемдері мен конструктивтік шешімдер талаптарға сәйкес деп есептеледі.

Негіздің топырағы – саз топырақ. Кеуектілік коэффициенті $e = 0.7$, аққыштық шегі - $J_L = 0.5$; ҚНЖЕ 2.02.01-83 бойынша топырақтың есептік кедергісі $R_0 = \frac{2.5 + 1.8}{2} = 0.215 \text{ мПа} (215 \text{ кН/м}^2)$.

Іргетасты орнату тереңдігі $d = 1.2\text{ м}$. Іргетас бетоны В12,5; арматура торлары А-III класынан қолданылады.

Есептік күштер:

$$M = 110,37 \text{ кНм}$$

$$N = 586,66 \text{ кНм}$$

$$Q = -6,87 \text{ кН}$$

Нормативті күштер:

$$M = 100,33 \text{ кНм}$$

$$N = 533 \text{ кНм}$$

$$Q = -6,24 \text{ кН}$$

Қабырғаның өз салмағы $N = 46,8 \text{ кН}$, эксцентриситет $e = 40 \text{ см}$

$$M = -46,8 * 0,4 = 18,7 \text{ кН} * \text{м}$$

$$M_w = 18,7 / 1,2 = -15,6 \text{ кН} * \text{м}$$

Есептік:

$$M = M_4 + Qh_f + M_w = 110,37 + 6,87 * 1,4 - 18,7 = 120,7$$

$$N = N_4 + N_{w3} = 586,66 + 46,8 = 633,46 \text{ кН}$$

Нормативтік:

$$M^n = M_4 + Qh_f + M_w = 100,33 + 6,24 * 1,4 - 18,7 = 90,37$$

$$N = N_4 + N_{w3} = 533 + 46,8 = 579,8 \text{ кН}$$

Іргетастың табанының өлшемдерін анықтау.

Іргетас табанының ауданын центрден сығылған іргетастарды анықтау тәсілімен анықтауға болады.

$$A = \frac{N^n \gamma_n}{R_0 - d \gamma_m} = \frac{579,8 * 0,95}{215 - 1,2 * 20} = 2,97 \text{ см}^2$$

$b/a = 0,8$ қатынасын қабылдап, іргетас табанының өлшемдерін анықтаймыз:

$$a_f = \sqrt{\frac{A}{0,8}} = \frac{2,97}{0,8} = 1,92 \text{ м}$$

$$b_f = 0,8 * a_f = 1,92 * 0,8 = 1,53 \text{ м}$$

Момент пен ашылуды ескере отырып, өлшемдерін 10-15% үлкейтеміз. Қабылдағанымыз $a_f \times b_f = 2,2 * 1,8 \text{ м}$, іргетас табанының ауданы $A = a_f \times b_f$ Жазықтықта иілуге іргетастың ауданының

$$\text{қарсыласу моменті: } W_f = \frac{1,8 * 2,2^2}{6} = 1,45 \text{ м}^3$$

Іргетасты орнату тереңдігі 2м кем, ал ені 1м көп болғандықтан, топырақтың нормативті қарсыласуын ескеру қажет.

$$R = R_0 \left[1 + k_1 \frac{b_f - b}{b_0} \right] \left(\frac{d + d_0}{2d_0} \right) 10^{-1} = 215 \left(1 + 0,05 \left(\frac{1,8 - 1}{1} \right) \right) \frac{1,5 - +2}{2 * 2} = 0,195 \text{ МПа}$$

Негіздегі қысымды анықтау. Іргетастың нормативті жүктер салмағынан және топырақтан түсетін күштер:

$$G_f^n = a_f \times b_f \times \gamma_m = 2,2 * 1,8 * 1,5 * 20 = 118,8 \text{ кН}$$

$$\text{Есептік күштер: } G_f = G_f^n \gamma_f = 118,8 * 1,1 = 130,7 \text{ кН}$$

Бірқалыпты күштерден нормативті жүктерден әсер ететін эксцентриситет іргетас табанына қойылады:

$$e_0 = M_n / N^n + G_f^n = 90,37 / 579,8 + 118,8 = 0,129 м$$

$e \leq a_f / 6$ болғандықтан шеткі қысымды келесі формуламен анықтаймыз.

$$p_1 = \frac{N_f^n \gamma_n}{a_f b_f} \left(1 + \frac{6e_0}{a_f}\right) = \frac{698,6 * 0,95}{2,2 * 1,8} \left(1 + \frac{6 * 0,129}{2,2}\right) = 168,94 кН / м^2$$

$$\text{Мұндағы: } N_f^n = N^n + G_f^n = 579,8 + 118,8 = 698,6 кН$$

$$\text{Бұл мән } 1.2R = 1.2 * 216 = 258 кН / м^2$$

$$p_1 = \frac{N_f^n \gamma_n}{a_f b_f} \left(1 + \frac{6e_0}{a_f}\right) = \frac{698,6 * 0,95}{2,2 * 1,8} \left(1 + \frac{6 * 0,129}{2,2}\right) = 168,94 кН / м^2$$

Эксцентриситеттің есептік мәні рұқсат етілген шектен аспайтындықтан, іргетас табанында елеулі бұрылу пайда болмайды деп қабылданады.

Іргетас денесін есептеу

Іргетасты орналастыру тереңдігін ескере отырып, оның конструкциясы стаканды типтегі және сатылы плиталы іргетас ретінде қабылданады. Стакан бөлігінің тереңдігі арматураны орналастыру талаптарын қамтамасыз етеді.

Стакан қабырғаларының қалыңдығы жоғарғы бөлігінде 225 мм етіп қабылданады. Подколонниктің жоспардағы өлшемдері есептеу нәтижелеріне сәйкес тағайындалады.

$$a_c = h_c + 2 * 225 + 2 * 75 = 400 + 2 * 225 + 2 * 75 = 1000$$

$$b_c = h_c + 2 * 225 + 2 * 75 = 400 + 2 * 225 + 2 * 75 = 1000$$

$$\text{Подколонник биіктігі } h_3 = 900 мм,$$

$$M = M_4 + Qh_f + M_w = 110,37 + 6,87 * 109 - 18,7 = 85,47 кН * м$$

$$\text{Эксцентриситет: } e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{85,47}{633,46} = 0,135 м \geq \frac{1}{6} h_c = 0,06 м$$

$$0,3h_0 = 0,3 * 0,84 = 0,252 м$$

Подколонниктің көлденең арматурасын есептеу

Подколонниктің көлденең арматурасы конструкцияның кеңістіктік қаттылығын қамтамасыз ету, бойлық арматураның жобалық орнын бекіту және бетон элементінің сенімді жұмысын қамтамасыз ету мақсатында қарастырылады.

Арматураны жобалау кезінде бетонның қорғаныш қабатының қалыңдығы нормативтік талаптарға сәйкес қабылданады. Қорғаныш бетон қабатының қалыңдығы: $a = 50$ мм-ден кем болмауы тиіс.

Бұл талап арматураны коррозиялық әсерлерден қорғауға, оның отқа төзімділігін арттыруға және конструкцияның ұзақ мерзімді пайдалану сенімділігін қамтамасыз етуге бағытталған.

Көлденең арматураның қажетті қима ауданы келесі формула бойынша анықталады:

$$A_s = A'_s = \frac{\gamma_n Ne - R_b \gamma_{b2} S_0}{R_s z} = \frac{0,95633,460 * 57,5 - 7,5 * 100 * 1,1 * 1,98 * 10^5}{280 * 100 * 88} \leq 0$$

Конструктивтік талаптарға сәйкес көлденең арматураның қимасының ең аз қажетті ауданы анықталады. Есептеу барысында нормативтік құжаттарда белгіленген минималды арматуралау шарттары ескеріледі.

Осыған байланысты көлденең арматураның қимасының минималды ауданы келесі тәуелділік бойынша қабылданады: $\mu = 0,001$ болғанда $A_s = A_{a1} = 0.001$ $A_b = 0.001(120 * 100 - 40 * 40) = 10.4 \text{ см}^2$, Қабылдағанымыз: 5Ф18А-II, $A_s = 12.75 \text{ см}^2$

Бойлық арматураны есептеу

Подколонниктің бойлық арматурасы көлденең бағытта орналастырылатын арматуралық торлар түрінде қабылданады. Арматуралық торлар конструкцияның беріктігін арттыру, жарықшақтардың пайда болуын шектеу және күштердің біркелкі таралуын қамтамасыз ету мақсатында қарастырылады.

Бойлық арматуралау үшін қабылданған торлардың орналасу қадамы:

$$s = 150 \text{ мм}$$

Арматуралық торлардың параметрлері есептеу нәтижелеріне және қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес қабылданады. Қабылданған арматуралау сұлбасы конструкцияның сенімді жұмысын қамтамасыз етіп, пайдалану кезіндегі есептік жүктемелерді қабылдауға мүмкіндік береді.

$$S = 150 \leq h_c / 4 = 900 / 4 = 225 \text{ мм}$$

Подколонниктің биіктігі бойынша орналасатын С-2 және С-3 арматуралық торлары конструктивтік талаптарға сәйкес қабылданады.

Ал, $e_0 = e_{01} = 0,135 \leq h_c / 2 = 0,2 / 0,2 = 0,1 \text{ м}$ болғанда көлденең арматура A_{sw} келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$A_{sw} = \frac{(M + Qh_3 - Nh_c) / 2 - G(e + y) \gamma_n}{R_s \sum z_x} = \frac{110,37 + 6,87 * 0,85 - 633,46 - 46,8(0,4 + 0,3)}{225 * 10^5 2,55} \leq 0$$

мұндағы: $h'_3 = h_3 - \delta =$

$$\sum z_x = 0.05 + 0.2 + 0.35 + 0.5 + 0.65 + 0.8 = 2.55 \text{ м}$$

Топырақ негізінде іргетас табанының астында пайда болатын кернеулер келесі формулалар бойынша есептеледі:

$$p_1 = \left(\frac{N}{A_f} + \frac{M}{W_f} \right) \gamma_n = \frac{633,46}{3,96} + \frac{120,7}{1,45} * 0,95 \leq 231,2 \text{ кН / м}^2$$

$$p_2 = \left(\frac{N}{A_f} + \frac{M}{W_f} \right) \gamma_n = \frac{633,46}{3,96} - \frac{120,7}{1,45} * 0,95 = 72,72 \text{ кН / м}^2$$

Іргетастың подколонник астындағы плитасының жұмысшы биіктігі келесі формула бойынша анықталады:

$$h_0 = -\frac{b_c + a_c}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{k R_{bt} \gamma_{b2} + p_{sf}} + \left(\frac{b_c + a_c}{2} \right)^2};$$

мұндағы: $p_{sf} = p_1$ 219 кН / м^2

3 Құрылыс өндірісінің технологиясы және оны ұйымдастыру бөлімі

3.1 Жер жұмыстарының технологиясы

Жер қазу жұмыстары құрылыс алаңындағы өсімдік қабатын алып тастағаннан және қазаншұңқырдың геодезиялық бөлу жұмыстары аяқталғаннан кейін басталады.

Алаңның құнарлы өсімдік қабаты ДЗ-8 маркалы бульдозердің көмегімен алынады. Қазаншұңқырды қазу жұмыстары шөмішінің сыйымдылығы 0,65 м³ болатын ЭО-4321 маркалы гидравликалық экскаватормен орындалады. Экскаватор кері күрек жабдығымен жабдықталған.

Қазаншұңқырды қазу жұмыстары -2,200 м белгісіне дейін жүргізіледі. Топырақты өңдеу маңдайша әдісімен жүзеге асырылады. Жұмыстарды ұйымдастыру сұлбасы технологиялық картада келтірілген.

Қазаншұңқырға жұмысшылардың қауіпсіз түсуі үшін арнайы баспалдақ қарастырылады. Іргетастар орнатылып болғаннан кейін топырақты кері көму жұмыстары жүргізіледі. Бұл жұмыстарды орындау үшін ДЗ-8 маркалы бульдозер пайдаланылады.

Жер жұмыстары көлемдерін анықтау

1) Өсімдік қабатын алу ауданы

Өсімдік қабатын сыпырып алу ауданы келесі формула бойынша анықталады: $S = (A + 10) \times (B + 10)$

мұндағы: A – қазаншұңқырдың жоғарғы бөлігі бойынша ұзындығы; B – қазаншұңқырдың жоғарғы бөлігі бойынша ені.

Есептеу нәтижесі: $S = (42 + 10) \times (12 + 10) = 1144 \text{ м}^2$

2) Қазаншұңқыр көлемін анықтау

Қазаншұңқыр көлемі келесі формуламен есептеледі:

$$V_k = \frac{H_k}{6} [A \cdot B + C \cdot D + (A + C) \cdot (B + D)] \quad (3.1)$$

мұндағы: H_k – қазаншұңқырдың тереңдігі, $H_k = 2,2$ м; A – табан деңгейіндегі ұзындығы; B – табан деңгейіндегі ені; C – жоғарғы бөлігінің ұзындығы; D – жоғарғы бөлігінің ені; m – еңістік коэффициенті, $m = 1$.

Қазаншұңқырдың жоғарғы өлшемдері:

$$C = 42 + 2 \times 2,2 \times 1 = 46,4 \text{ м}$$

$$D = 12 + 2 \times 2,2 \times 1 = 16,4 \text{ м}$$

Қазаншұңқыр көлемі:

$$V_k = 2,2 / 6 [42 \times 12 + 46,4 \times 16,4 + (42 + 46,4)(12 + 16,4)] = 1384,35 \text{ м}^3$$

3) Алынбай қалған топырақ көлемі

Қазаншұңқыр түбінде экскаватормен толық алынбай қалатын топырақ көлемі келесі формула арқылы анықталады:

$$V_n = F_k \cdot \Delta n \quad (3.2)$$

мұндағы: F_k – қазаншұңқыр табанының ауданы; h_n – алынбай қалатын топырақ қабатының қалыңдығы.

Табан ауданы: $F_k = 42 \times 12 = 504 \text{ м}^2$

Алынбай қалған топырақ көлемі: $V_H = 504 \times 0,2 = 100,8 \text{ м}^3$

4) Кері көмілетін топырақ көлемі

Кері көмуге қажетті топырақ көлемі келесі өрнекпен анықталады:

$$V = V_k - V_I / (1 + K_{o.p})$$

мұндағы: V_I – жер асты конструкцияларының көлемі; $K_{o.p}$ – топырақтың қалдық қопсу коэффициенті.

$$\text{Іргетастар көлемі: } V_I = (1,6 \times 1,6 \times 2,2) \times 30 = 168,96 \text{ м}^3$$

$$\text{І топтағы топырақ үшін: } K_{o.p} = 0,03$$

$$\text{Кері көму көлемі: } V = (7710,66 - 168,96) / (1 + 0,03) = 7063,30 \text{ м}^3$$

5) Тығыздалатын топырақ ауданы

Тығыздалатын топырақ ауданы келесі тәуелділікпен анықталады:

$$V_{y.c} = V / 0,2$$

мұндағы: 0,2 м – тығыздалатын қабаттың қалыңдығы.

$$V_{y.c} = 7063,30 / 0,2 = 35316,5 \text{ м}^2$$

6) Автокөлікпен тасымалданатын топырақ көлемі

Тасымалдауға жататын топырақ көлемі:

$$V_{tr} = V_k - V \quad (3.3)$$

$$V_{tr} = 7710,66 - 7063,30 = 647,36 \text{ м}^3$$

7) Үйіндіге орналастырылатын топырақ көлемі

$$\text{Үйілетін топырақ көлемі: } V_{omv} = V = 7063,30 \text{ м}^3$$

Негізгі жер қазу машинасын таңдау

Қазаншұңқырды қазуға арналған экскаваторды таңдау кезінде қазаншұңқырдың көлемі мен тереңдігі ескерілді.

Жұмыстарды орындау үшін ЭО-4321 маркалы гидравликалық экскаватор қабылданды.

Экскаватордың негізгі техникалық көрсеткіштері: қазу тереңдігі – 5,5 м; қазу радиусы – 8,95 м; тиеу биіктігі – 2,05 м; шөміш сыйымдылығы – 0,65 м³.

Уақыт нормалары технологиялық карталар мен нормативтік құжаттарға сәйкес қабылданады: үйіндіге тиеу кезінде; автокөлікке тиеу кезінде.

1-кесте – ЭО-4321 экскаваторының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш аты	Өлшем бірлігі	Мәні
Шөміш сыйымдылығы q	м ³	0,65
Өңделетін топырақ тобы		1
Қазу тереңдігі H_k	м	5,5
Қазу радиусы R_k''	м	8,95
Ату өсінен айналу өсіне дейінгі қашықтық $r_{ш}$	м	0,52
Соңғы ату өсінің биіктігі $h_{ш}$	м	2,05
Айналу өсінен тірек өсіне дейінгі қашықтық l_0	м	1,45
Тіректен еңіске дейінгі қашықтық (минималды) l_n	м	1
Экскаватордың минималды адым саны L_{nmin}		1,4

Қазу жұмыстары үшін экскаватордың техникалық сипаттамаларын анықтау кезінде қазу радиустары мен жұмыс аймағының геометриялық параметрлері есептеледі.

Экскаватордың төменгі деңгей бойынша максималды қазу радиусы келесі тәуелділік арқылы анықталады:

$$f = \sqrt{h_{\text{ш}}^2 + (R_{\text{к}}^{\text{р}} - r_{\text{ш}})^2}, \quad (3.4)$$

$$f = \sqrt{2,05^2 + (8,055 - 0,52)^2} = 7,8 \text{ м}$$

Осыған сәйкес төменгі деңгейдегі максималды қазу радиусы:

$$R_{\text{нmax}} = \sqrt{2,05^2 + (8,055 - 0,52)^2} - (5,5 + 2,05) + 0,52 = 2,51 \text{ м}$$

$$R_{\text{мин}}^{\text{н}} = l_{\text{н}} + l_0 + H \cdot m, \quad (3.5)$$

Төменгі деңгейдегі минималды қазу радиусы:

$$R_{\text{мин}}^{\text{н}} = 1 + 1,45 + 2,1 \times 1 = 4,55 \text{ м}$$

Жоғарғы деңгейдегі максималды қазу радиусы:

$$R_{\text{max}}^{\text{е}} = 2,51 - 2,1 = 0,41 \text{ м}$$

Экскаватор тұрағының қажетті ығысу арақашықтығы:

$$L_{\text{н}} = 4,55 - 2,51 = 2,04 \text{ м}$$

Экскаваторды таңдаудың тиімділік шарты келесі қатынас арқылы тексеріледі: $L_{\text{н}} \geq L_{\text{нmin}}$.

$$2,04 \geq 1,4$$

Берілген шарт орындалады.

Экскаватор шөмішінің сыйымдылығының қазаншұңқыр тереңдігіне сәйкестігі төмендегі өрнек бойынша тексеріледі:

$$H_{\text{к}} \geq 3\sqrt[3]{q}.$$

$$5,5 \geq 2,41$$

Есептеу нәтижелері бойынша қабылданған шарттардың барлығы орындалатындықтан, жер қазу жұмыстарын жүргізу үшін **ЭО-4321** маркалы экскаватор қабылданады.

Топырақты тасымалдауға арналған көлік құралдарын таңдау

Топырақты тасымалдау арақашықтығы 500 м-ден асқан жағдайда автосамосвалдарды пайдалану экономикалық жағынан тиімді болып табылады.

Алғашқы кезеңде көлік құралдарының түрі самосвал шанағының сыйымдылығы бойынша таңдалады. Қажетті автокөлік саны экскаватордың үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету шарты негізінде анықталады:

$$N = (t_{\text{н}} + 2 \cdot L/V_{\text{ср}} + t_{\text{р.м}})/t_{\text{н}}, \quad (3.6)$$

$$N = (1,78 + 2 \times 1000 / 80 + 1,2) / 1,78 = 15,7 \text{ маш.}$$

мұндағы: L – топырақты төгу орнына дейінгі арақашықтық, км; $2L/V_{\text{ср}}$ – автокөліктің толық жүріс уақыты, мин; $V_{\text{ср}}$ – қозғалыс кезінде болуы мүмкін кідірістерді ескергендегі орташа жылдамдық, км/сағ; $t_{\text{н}}$ – автосамосвалды тиеу уақыты, мин.

$$\text{Тиеу ұзақтығы: } t_{\text{н}} = 6,7 / 3,75 = 1,78 \text{ мин}$$

Автокөлікке топырақ тиеу үшін қажетті шөміш саны:

$$n = 12 / (0,65 \times 1,2) \approx 15$$

мұндағы: $P_{авт}$ – автокөліктің жүк көтергіштігі, кг; q – экскаватор шөмішінің сыйымдылығы, м³; α – топырақтың табиғи күйдегі тығыздығы, кг/м³; φ – экскаватордың жұмыс циклдерінің саны; $tr.m$ – самосвалды орналастыру және түсіру уақыты, мин.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде экскаватордың тоқтаусыз жұмысын қамтамасыз ету үшін қажетті автосамосвалдар саны анықталады.

Құрылыстың ұзақтығын анықтау. Бұл бөлімде объектіні салудың ықтимал ұзақтығы нормативтік әдістеме негізінде есептеледі.

Құрылыстың есептік ұзақтығы келесі формула арқылы анықталады:

$$T_n = (T + \Delta t) \cdot K_c \cdot K_T + \sum t_i \quad (3.13)$$

мұндағы: T – ҚНЖЕ 1.04.03-85* бойынша қабылданған нормативтік құрылыс ұзақтығы, Т = 6 ай; K_m – аумақтық коэффициент, $K_T = 1,6$; ΔT – қосымша уақыт қоры, 0,5 ай.

Есептеу нәтижесі: $T_n = 3,3 \times 1,6 = 3,5$ ай

Жүргізілген есептеулерге сәйкес құрылыс жұмыстарын орындаудың барынша ықтимал ұзақтығы: $T = 3,7$ ай деп қабылданады.

2-кесте – Құрылыс-монтаж жұмыстарының жиынтық ведомосы

Жұмыс аттары	№ МЕСТ	Өлшем бірлігі	Жұмыс көлемі
1	2	3	4
Дайындық жұмыстары	-	-	-
Қазаншұңқырды экскаватормен өңдеу	МЕСТ 01-01-013	100 м ³	5,46
Ұстын астындағы столбты іргетастың құрылғысы	МЕСТ 06-01-001	МЗ	59
Каркастың монтажи	МЕСТ 06-01-002	-	-
Аражабын құрылымдау	МЕСТ 06-01-034	100 м ²	7,69
Баспалдақты құрылымдау	МЕСТ 10-01-052	дана	6
Рубероидті пароизоляцияны құрылымдау	МЕСТ 12-01-015	100 м ²	5,04
Жылуизоляция қабатын құрылымдау	МЕСТ 12-01-013	100 м ²	5,04
Стропиланы құрылымдау	МЕСТ 10-02-036	100 м ²	5,04
Металлдычерепицаны құрылымдау	МЕСТ 12-01-007	100 м ²	5,04
Стеклопакетті құрылымдау	МЕСТ 15-05-021-4	100м ²	3,72
Есікті блокты құрылымдау	МЕСТ 10-01-039	100м ²	4,45
Ішкі қабырғаны гипсокартонмен құрылымдау	МЕСТ 10-01-003	100м ²	63,86

Ішкі қабырғаның штукатуркасы	МЕСТ 15-02-015	100м ²	63,86
Ішкі қабырғамен жабындыны бояу	МЕСТ 15-0-001	100м ²	4,435
Облицовкалы жұмыстар	Е-8-1-35	м ²	194,8
Обоялы жұмыстар	МЕСТ 15-06-001	100м ²	6,386
Еденнің астына төсейтін құрылым	МЕСТ 11-01-001	100м ²	3,04
Керамикалық еденді құрылымдау	МЕСТ 11-01-027	100м ²	0,789
Линолеумды еденді орнату	МЕСТ 11-01-016	100м ²	3,321
Есіктерді бояу	МЕСТ 15-04-001	100м ²	4,45
Сантехникалық және электромонтажды жұмыстар	-	100м ³	3,5
Абаттандыру	-	-	3%
Нысанды өткізу	-	-	0,5%
Есепке алынбаған жұмыстар	-	-	10,0%

3-кесте — Құрылыс-монтаж жұмыстары бойынша еңбек шығындарының ведомосы

Жұмыс аттары	№ МЕСТ	Өлше м бірлігі	Жұмыс көлемі	Нормалық еңбексыймдылық		
				(адам сағат)	(адам сағат)	(адам ауысым)
1	2	3	4	5	6	7
Дайындық жұмыстары	-	-	-	-	-	-
Қазаншұңқырды ожау сыйымдылығы 0,65 м ³ эксковатормен өңдеу	МЕСТ 01-01- 013	100 м ³	5,46	9,28	156,28	19,53
Ұстын астындағы столбты іргетастың құрылғысы	МЕСТ 06-01- 001	м ³	590	7,8588	196,47	24,56
Каркастың монтажи	МЕСТ 06-01- 002	-	-	-	-	67,65
Аражабын құрылымдау	МЕСТ 06-01- 034	100 м ²	7,69	95,108	416,26	52,03
Аракабырға орнату	МЕСТ 06-01- 030	100 м ²	1,916	109,4	209,6	26,20
Баспалдақты құрылымдау	МЕСТ 10-01- 052	шт	6	4,9	29,4	3,68
Рубероидті пароизоляцияны	МЕСТ 12-01- 015	100 м ²	5,04	17,51	31,8	3,98

Жұмыс аттары	№ МЕСТ	Өлш бірлігі.	Жұм көлем	Нормалық еңбексыйымдылығы		
				(адам сағат)	(адам сағат)	(адам ауысым)
Жылуизоляция қабатын құрылымдау	МЕСТ 12-01-013	100 м ²	5,04	45,5	82,8	10,35
Металлдычерепицаны құрылымдау	МЕСТ 12-01-007	100 м ²	5,04	93,2	169,3	21,17
Стеклопакетті құрылымдау	МЕСТ 15-05-021-4	100м ²	3,72	87,8	32,7	4,08
Есікті блоқты құрылымдау	МЕСТ 10-01-039	100м ²	4,45	104,3	46,4	5,80
Ішкі қабырғаны гипсокартонмен құрылымдау	МЕСТ 10-01-003	100м ²	6,386	109,75	700,8	87,60
Ішкі қабырғаның штукатуркасы	МЕСТ 15-02-015	100м ²	6,386	117,16	748,1	93,52
Ішкі қабырғамен жабындыны бояу	МЕСТ 15-0-001	100м ²	4,435	65,2	289,3	36,16
Облицовкалы жұмыстар	Е-8-1-35	м ²	194,8	2	389,5	48,69
Обоялы жұмыстар	МЕСТ 11-01-001	100м ²	3,04	3,4	10,2	1,28
Еденнің астына төсейтін құрылым	МЕСТ 11-01-027	100м ²	0,789	119,28	94,1	11,76
Керамикалық еденді құрылымдау	МЕСТ 11-01-016	100м ²	3,321	17,2	57,1	7,14
Линолеумды еденді орнату	МЕСТ 15-04-001	100м ²	0,445	65	29,0	3,63
Есіктерді бояу	-	100м ³	3,5	-	-	64,42
Сантехникалық және электромонтажды жұмыстар	-	-	3%	-	-	17,15
	-	-	0,5%	-	-	2,86
Абаттандыру	-	-	10,0%	-	-	57,17

3.2 Құрылыс бас жоспарын жасау кезінде қабылданған шешімдердің негіздемесі

Құрылыс бас жоспарында негізгі монтаждау және жүк көтергіш механизмдердің, уақытша ғимараттар мен имараттардың, инженерлік желілердің, қойма алаңдарының және құрылыс барысында пайдаланылатын басқа да объектілердің орналасуы көрсетіледі.

Құрылыс бас жоспары жобалық құжаттаманың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Оның шешімдері құрылыс өндірісінің технологиясымен, жұмыстарды ұйымдастыру ерекшеліктерімен және күнтізбелік жоспардың талаптарымен өзара байланыста қабылданады.

Құрылыс бас жоспарын әзірлеудің негізгі мақсаты – монтаждау крандарының, құрылыс машиналарының, материалдар қоймаларының, уақытша жолдардың және өндірістік алаңдардың тиімді орналасуын қамтамасыз ету. Сонымен қатар құрылыс алаңындағы еңбек қауіпсіздігін сақтау, материалдық ресурстардың қозғалысын оңтайландыру және құрылыс жұмыстарының үздіксіз орындалуына қолайлы жағдай жасау көзделеді.

Құрылыс бас жоспарының шешімдері қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес болуы тиіс, атап айтқанда:

- ҚНЖЕ 3.01.01-85 «Құрылысты ұйымдастыру»;
- ҚНЖЕ 1.03-05-2001 «Құрылыстағы еңбек қауіпсіздігі».

Құрылыс алаңын ұйымдастыру кезінде жұмысшылардың санитарлық-тұрмыстық қажеттіліктерін толық қамтамасыз етуге, өндірістік қауіпсіздік талаптарын сақтауға және еңбек жағдайларын жақсартуға ерекше көңіл бөлінеді.

Уақытша ғимараттар мен құрылыстарды орналастыруға жұмсалатын шығындарды азайту мақсатында инвентарлық типтегі жылжымалы және құрастырмалы уақытша ғимараттарды пайдалану қарастырылады. Бұл шешім құрылыс құнын төмендетуге және құрылыс алаңын ұйымдастыру тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Механизмдерді таңдау

Монтаждау жұмыстарын орындауға арналған крандар мен строптау құрылғыларының түрлері технологиялық бөлімде негізделіп таңдалған.

Құрылыс процесін қажетті техникамен қамтамасыз ету үшін негізгі құрылыс машиналарының, механизмдердің және көлік құралдарының құрамы анықталады. Олардың саны мен техникалық сипаттамалары орындалатын жұмыстардың көлеміне, құрылыс мерзіміне және өндіріс технологиясына байланысты қабылданады.

Құрылыс машиналары мен көлік құралдарына деген қажеттілік арнайы ведомость түрінде рәсімделіп, құрылыс өндірісін ұйымдастыру жобасының құрамында келтіріледі.

4-кесте – Құрылыс жұмыстарын орындауға арналған машиналар мен механизмдердің тізімдемесі

Жұмыс аттары	Машиналардың аттары мен маркалары	Саны, дана	Ескерту
--------------	-----------------------------------	------------	---------

Жер жұмыстары	Экскаватор ЭО-4321 Бульдозер Т-130	1 1	Ожау сыйымдылығы 0,65 м3
Құрылыстық монтаждық жұмыстар	Кран КС-5363	1 1	Конструкциялардың монтажі
Өңдеу жұмыстары	Штукатурдық станция СО-81 сылақтық станция КСП-2	2 2	Сылау жұмыстары
Электромонт. жұмыстар	Дәнекерлеу аппараты СТЭ24 Дәнекерлейтін трансформатор ТС-300 Электродрель	2 2 3	Конструкцияларды дәнекерлеу

3.3 Уақытша әкімшілік-тұрмыстық ғимараттардың ауданын анықтауға арналған есептік көрсеткіштер

Әкімшілік-тұрмыстық мақсаттағы уақытша ғимараттар мен имараттарға деген қажеттілік құрылыс алаңындағы жұмыс күшінің қозғалысын және қолданыстағы нормативтік көрсеткіштерді ескере отырып анықталады.

Есептеу кезінде құрылыс жұмыстарының ең қарқынды кезеңіндегі жұмысшылар саны негізге алынды. Ең көп жүктелген ауысымда жұмыс істейтін жұмысшылар саны: $N_{ж} = 37$ адам.

Инженерлік-техникалық қызметкерлер (ИТҚ) мен кіші қызмет көрсетуші персоналдың (МОП) саны жұмысшылар санының 10%-ы мөлшерінде қабылданды және: $N_{итқ} = 4$ адам.

Осылайша құрылыс алаңындағы қызметкерлердің жалпы есептік саны: $N_{жалпы} = 41$ адам.

Қызметкерлер құрамы жыныстық белгілері бойынша төмендегідей бөлінеді:

- әйелдер – 10 адам;
- ер адамдар – 31 адам.

Алынған көрсеткіштер әкімшілік-тұрмыстық ғимараттардың, санитарлық-тұрмыстық бөлмелердің және уақытша қызмет көрсету объектілерінің қажетті ауданын анықтау үшін негіз ретінде пайдаланылады.

5-кесте – Әкімшілік-тұрмыстық ғимараттар мен уақытша құрылыстардың ведомосы

Аттары	Жұмысшылар сан, ИТР	1адамға норма, м2	Есептелетін аудан, м2	Қабылданған аудан, м2	Түрі мен саны	Жобадағы өлшемі
Диспетчер	2	4	8	8,1	жиналмалы, 1 шт	3x2,7
Кеңсе	4	4	16	16,8	автофургон, 1ш.	8x2,1
Әйелдерге	10	1,2	12	12,95	жиналмалы, 1шт.	3,7x3,5

арналған тұрмыстық бөлме						
Ерлерге арналған бөлме	31	0,70	21,7	24,3	автофургон, 1ш.	9x2,7
Асхана	20	2	24	24,3	жиналмалы, 1шт.	9x2,7
2 орынды дәретхана	15	15	-	4,3	жиналмалы, 2 шт.	2,5x1,8

3.4 Материалдық ресурстар қоры мен қойма алаңдарының есебі

Құрылыс материалдары мен конструкцияларын сақтау үшін қажетті қор мөлшері объектінің конструктивтік және технологиялық ерекшеліктерін, сондай-ақ құрылыс жұмыстарының орындалу қарқынын ескере отырып анықталады.

Қойма шаруашылығын ұйымдастыру барысында материалдар мен бұйымдарды сақтау үшін қажетті алаң көлемі аудан бірлігіне арналған нормативтік көрсеткіштер негізінде есептеледі. Есептеу нәтижелері арнайы кесте түрінде рәсімделеді.

Материалдарды орналастыру үшін қажетті қойма алаңы келесі формула бойынша анықталады:

$$S_{скл} = \frac{P_{скл}}{q} \quad (3.14)$$

мұндағы: q – қоймалық сақтау нормасы, яғни ауданның бір өлшем бірлігіне келетін материал мөлшері.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде құрылыс материалдары мен конструкцияларын сақтауға арналған қойма алаңдарының қажетті көлемі анықталып, алынған мәліметтер 6-кестеде келтірілген.

6-кесте – Қойма алаңдарының қажетті ауданын есептеу

Материалдардың аттары	Өлшем бірлігі	Жалпы қажеттілік	Қажеттіліктің уақыты	Тәуліктік шығын	Күніне қорх	Сақтануға сайю	Қоймалық норм	Полезная площадь	Келудің коэф	Қойма ауданы, м2	Сақтау тәсілі	Қойма түрі
Гипсокартонды парақтар	м2	769,0	27	28,5	2	57,0	20	2,8	1,2	3,4	штабел мен	акр
Рубероид	м2	950,4	3	316,8	1	316,8	20	15,8	0,5	7,9	штабел мен	акр
Терезелік және есеікті блоктар	м2	430,0	9	47,8	1	47,8	20	2,4	2,2	5,3	штабел мен	акр

Құрылыс алаңын уақытша сумен қамтамасыз ету үшін қажетті судың жалпы есептік шығыны келесі формула бойынша анықталады:

$$Q_{np} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{душ} + Q_{пож} \quad (3.15)$$

мұндағы: Q_{np} – өндірістік қажеттіліктерге жұмсалатын су шығыны; $Q_{хоз}$ – шаруашылық-тұрмыстық мақсаттарға қажетті су шығыны; $Q_{душ}$ – душ қондырғылары үшін қажет су шығыны; $Q_{пож}$ – өрт сөндіру қажеттіліктеріне арналған су шығыны.

Өндірістік қажеттіліктерге жұмсалатын судың мөлшері келесі өрнек арқылы анықталады:

$$Q_{np} = \frac{S \cdot A \cdot k_u}{3600 \cdot n} \quad (3.16)$$

мұндағы: S – жұмыс көлемінің бірлігіне сәйкес келетін үлестік су шығыны; A – бір ауысым ішінде орындалатын құрылыс жұмыстарының көлемі; k_u – су тұтынудың сағаттық біркелкі еместік коэффициенті; n – ауысым ішіндегі жұмыс сағаттарының саны.

Шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге жұмсалатын су шығыны келесі формула бойынша есептеледі:

$$Q_{хоз} = \frac{b \cdot N_1 \cdot k_u}{3600 \cdot n}$$

мұндағы: b – бір жұмысшыға шаққандағы шаруашылық-тұрмыстық су шығынының нормасы; N_1 – бір ауысымдағы жұмысшылардың ең көп саны; k_u – сағаттық тұтынудың біркелкі еместік коэффициенті.

Душ қондырғылары үшін қажетті секундтық су шығыны келесі формула арқылы анықталады:

$$Q_{душ} = \frac{c \cdot N_2}{60 \cdot m}, \quad (3.17)$$

мұндағы: c – бір жұмысшыға есептелетін су шығыны; N_2 – душ қабылдайтын жұмысшылар саны; m – душ қондырғыларының жұмыс істеу ұзақтығы.

Өртке қарсы су шығыны гидранттардың жұмыс режимін ескере отырып қабылданады. Қолданыстағы нормативтік талаптарға сәйкес өрт сөндіруге қажетті су шығыны: $Q_{пож} = 10 \text{ л/с}$ деп қабылданады.

Осылайша құрылыс алаңын уақытша сумен қамтамасыз етуге қажетті жалпы су шығыны өндірістік, шаруашылық-тұрмыстық, санитарлық-гигиеналық және өртке қарсы қажеттіліктерге жұмсалатын су мөлшерлерінің қосындысы ретінде анықталады.

4 Құрылыс экономикасы бөлімі

4.1 Құрылыстың толық сметалық құнын есептеу

«Шу қаласындағы астық сақтау қоймасы» тақырыбындағы дипломдық жоба бойынша құрылыстың есептік құны Қазақстан Республикасының ҚН 8.02-01-2002 нормативтік құжатының талаптарына сәйкес анықталды.

Нормативтік құжаттың 2.5-тармағына сәйкес объектінің сметалық құны өндірістік қуат көрсеткіштері негізінде есептеледі. Сонымен қатар ҚН 8.02-01-2002 құжатының 1.3-тармағына сәйкес құрылыс құнының құрамына құрылыс-монтаж жұмыстарының шығындары толық енгізіледі.

ҚН 8.02-01-2002 нормативінің 2.1-тармағына сәйкес құрылыстың есептік бағасы 2001 жылғы базалық деңгейдегі құндар негізінде анықталады. Аталған әдістеме Қазақстан Республикасының аймақтық ерекшеліктерін ескере отырып келесі объектілерге қолданылады: тұрғын үй ғимараттары; білім беру және денсаулық сақтау мекемелері; қоғамдық тамақтандыру және сауда объектілері; тұрмыстық қызмет көрсету кәсіпорындары; мәдени-демалыс мекемелері; спорттық және сауықтыру нысандары; автомобиль жолдары; алаңшilik инженерлік желілер мен құрылыстар.

Астық сақтау қоймасы ғимаратының сметалық құны ҚН 8.02-01-2002 құжатының 2.5-тармағына сәйкес төмендегі формула бойынша анықталады:

$$C = N \times C_{\text{баз}} \times K_{\text{НДС}} \times \left(\frac{J_{\text{СМР}}^{\text{тек}}}{J_{\text{СМР}}^{\text{баз}}} \right) \times K_{\text{рег}}$$

мұндағы: N – құрылыс объектісінің өндірістік қуат көрсеткіші; $C_{\text{баз}}$ – Жамбыл облысы бойынша объектінің өндірістік қуат бірлігіне сәйкес келетін базалық құны; $K_{\text{НДС}}$ – қосылған құн салығын есепке алатын коэффициент; $J_{\text{СМР}}^{\text{тек}}$ – құрылыс-монтаж жұмыстарының ағымдағы құнын 1991 жылғы сметалық бағалармен салыстыруға арналған аймақтық индекс; $J_{\text{СМР}}^{\text{баз}}$ – 2001 жылғы 1 шілдедегі құрылыс-монтаж жұмыстарының құнын 1991 жылғы сметалық бағаларға келтіруге арналған базалық индекс; $K_{\text{рег}}$ – объект құнын Астана қаласының базалық деңгейінен өңірлік жағдайларға бейімдейтін аймақтық реттеу коэффициенті.

Қосымша 2-кесте мәліметтері бойынша құрылыс қуатының бірлігіне сәйкес келетін орташа базалық құн: $C = 1818,21$ мың теңге

Құрылыс нысаны Жамбыл облысында орналасқандықтан, 3-кесте бойынша қабылданған аймақтық реттеу коэффициенті: $K_{\text{рег}} = 1,594$

Қолданыстағы салық заңнамасына сәйкес қосылған құн салығын есепке алу коэффициенті: $K_{\text{НДС}} = 1,16$

Жамбыл облысы үшін құрылыс-монтаж жұмыстарының аймақтық индексі: $J_{\text{СМР}}^{\text{тек}} = 902,82$

Базалық салыстыру индексі: $J_{\text{СМР}}^{\text{баз}} = 161,777$

$$C = 30 \times 1818,21 \times 1,16 \times \frac{902,82}{161,777} \times 1,594 = 562854,331 \text{ мың тт}$$

Жоғарыда көрсетілген коэффициенттер мен нормативтік көрсеткіштерді пайдалану нәтижесінде объектінің жалпы сметалық құны анықталды.

Жалпы сметалық құн құрылымы төмендегідей:

- құрылыс-монтаж жұмыстары – 478 426,181 мың теңге (85%);
- жабдықтарды сатып алу және монтаждау шығындары – 50 656,89 мың теңге (9%);
- өзге де жұмыстар мен шығындар – 33 771,26 мың теңге (6%).

Құрылыс құнының құрылымын талдау нәтижесінде негізгі үлес құрылыс-монтаж жұмыстарына тиесілі екендігі анықталды. Бұл өндірістік мақсаттағы объектілерге тән көрсеткіш болып табылады және нысанды тұрғызуға жұмсалатын еңбек, материалдық және техникалық ресурстар көлемімен түсіндіріледі.

Техника – экономикалық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер аты.	өлшем бірлігі.	Саны
1.	Жалпы сметалық баға оның ішінде	мың теңге	562854,331
	– ҚМЖ	мың теңге	478426,181
	– жабдықтар	мың теңге	50656,89
	– тағы басқа жұмыстар	мың теңге	33771,26
2.	Құрылыстың ұзақтығы		
	– нормативтік	ай	
	– нақты	ай	
3.	Құрылыс көлемі	м ³	6713
4.	Құрылыс ауданы		1918
	– жалпы ауданы	м ²	
	– жұмыс ауданы	м ²	
5.	1м ² ғимараттың құны	теңге	552795,829
6.	1м ³ ғимараттың құны	теңге	157941,745

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада Жамбыл облысы, Шу қаласында орналасатын астық сақтау қоймасының сәулеттік-құрылыс, есептік-конструктивтік, технологиялық және экономикалық шешімдері қарастырылды.

Жобалау барысында құрылыс ауданының табиғи-климаттық және инженерлік-геологиялық жағдайлары зерттеліп, бас жоспар әзірленді. Ғимараттың көлемдік-жоспарлық және конструктивтік шешімдері қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес қабылданды. Қоршаушы конструкциялардың жылутехникалық есебі орындалып, олардың қажетті жылу қорғау қасиеттері қамтамасыз етілді.

Есептік-конструктивтік бөлімде ғимараттың негізгі көтергіш элементтеріне әсер ететін жүктемелер анықталып, көлденең рама, арқалық, ұстын және іргетас элементтерінің есептері жүргізілді. Нәтижесінде қабылданған конструкциялар беріктік, орнықтылық және пайдалану сенімділігі талаптарын толық қанағаттандыратыны дәлелденді.

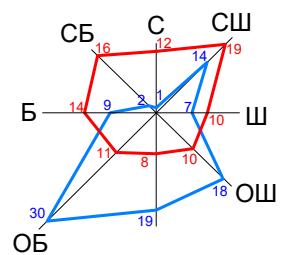
Құрылыс өндірісін ұйымдастыру бөлімінде жер жұмыстарының көлемдері есептеліп, негізгі құрылыс машиналары мен механизмдері таңдалды. Құрылыс алаңын ұйымдастыруға арналған құрылыс бас жоспары әзірленіп, уақытша ғимараттар мен инженерлік желілерге қажеттілік анықталды. Сонымен қатар құрылыс жұмыстарын тиімді жүргізуге мүмкіндік беретін технологиялық шешімдер қабылданды.

Экономикалық бөлімде объектінің сметалық құны есептеліп, құрылыс-монтаж жұмыстарының, жабдықтардың және өзге шығындардың құрылымы анықталды. Жүргізілген есептеулер жобаның техникалық және экономикалық тұрғыдан тиімді екенін көрсетті.

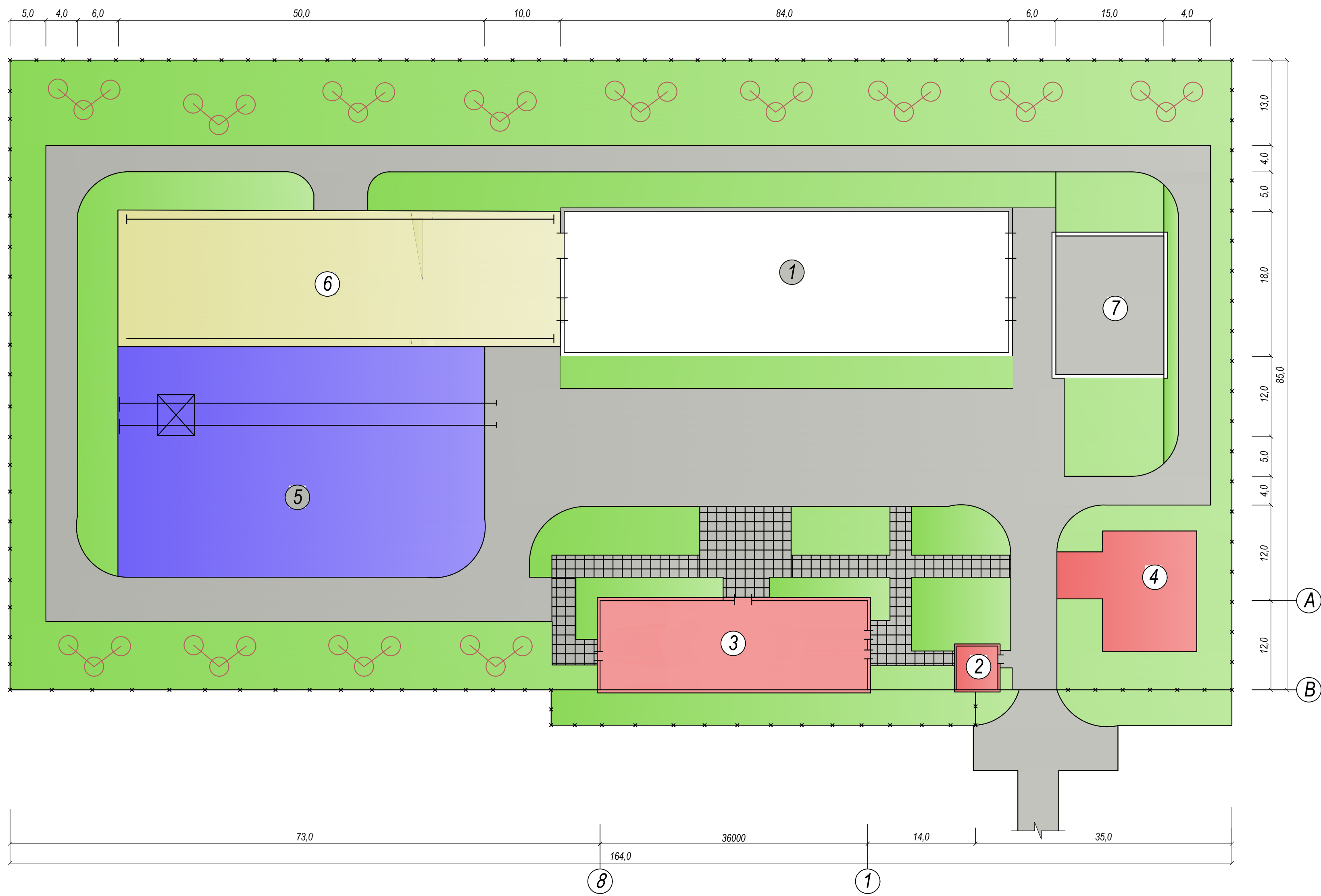
Жалпы алғанда, жобаланған астық сақтау қоймасы ауыл шаруашылығы өнімдерін сапалы сақтауға, өндірістік процестерді тиімді ұйымдастыруға және қойма кешенінің сенімді әрі ұзақ мерзімді пайдаланылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Қабылданған жобалық шешімдер қолданыстағы құрылыс нормалары мен талаптарына сәйкес келеді және нысанды іске асыру үшін жеткілікті негіз болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

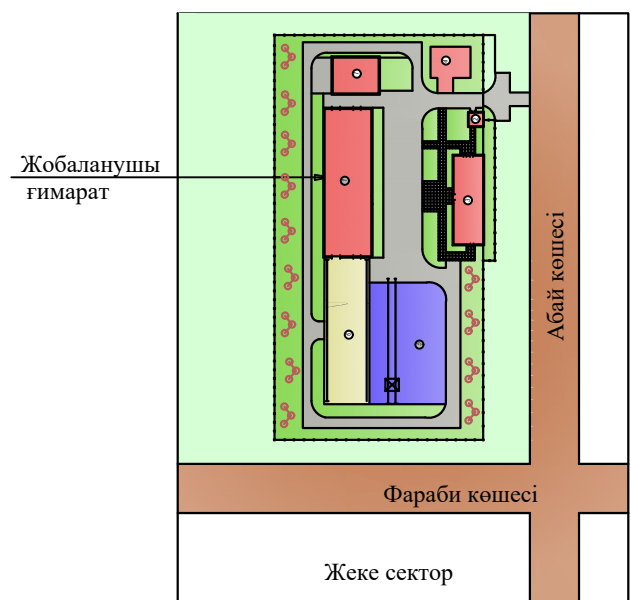
1. Д.М. Сахи, К.Сахи. «Темірбетон конструкцияларын есептеу және жобалау» Оқу құралы. Тараз 2003ж. 176 бет.
2. Поляков С.В. и др. «Сейсмостойкое строительство» - Ленинград-2004г.
3. Г.К Соколов. "Технология строительного производства" Москва АСАДЕМА 2006г.
4. С.Н. Леонович и др. "Технология строительного производства". Лабораторный практикум Минск 2007г.
5. Б.Ф. Белецкий. «Технология и механизация строительного производства» Ростов-на-Дону 2004г
6. «Технология возведения зданий и сооружений». Учебник. Под ред. В.И.Теличенко - М., ВШ.; 2004г.
7. Штоль А. Технология возведения зданий и сооружений. - Москва, «Стройиздат», 2003г.
8. СНИП РК-504-23-2002. Нормы проектирования стальных конструкций. Астана-2003г. 118стр.
9. Жоламанов Г.Н. «Геодезия», Алматы-2002г.
10. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. Технология возведения зданий и сооружений. Москва 2004г.
11. Бадьин Г.М.Справочник строителя. Издательство АСВ, 2003г.
12. Экономика организации предприятия. Уч.для вузов. Под ред.Н.А.Садоронова М.: Экономика, 2004г.
13. Доценко А.И. «Строительные машины» Учебник для вузов, М.: Стройиздат 2003г.
14. Жунусов Т.Ж. «Основы сейсмостойких сооружений», Алматы, «Баспа» 2001г.
15. Хамзин С.К. «Үймереттер мен ғимараттардың құрылыс технологиясы» Оқулық Астана; Фолиант 2004 – 368 б
16. ҚР ҚНЖЕ 3.02-01-2001 «Тұрғын ғимараттар»
17. ҚР ҚНЖЕ 3.02-02-2001 «Қоғамдық үйлер мен ғимараттар», Астана, 2002ж.
18. ҚР ҚНЖЕ 3.02-25-2004 «Жалпы білім беру мекемелері»
19. ҚР ҚНЖЕ 3.02-03-2001 «Өнер кәсіптік ғимараттар»
20. ҚР ҚНЖЕ 2.03-04-2001 «Зілзалалық аудандардағы құрылыс»
21. ҚР ҚНЖЕ 2.04-03-2002 «Құрылыс жылу техникасы», Астана, 2002 ж.
22. ҚР ҚНЖЕ 2.04-01-2001 «Құрылыс климатологиясы», Астана, 2002 ж.
23. СНИП 2.01.02.85 «Противопожарные нормы»
24. СНИП РК 3.2. Н.К.Мураталин «Техника безопасности в строительстве» Алматы-1996г.
25. СНИП П-4-89 «Естественное освещение и искусственное освещение»



БАС ЖОСПАР М1:500



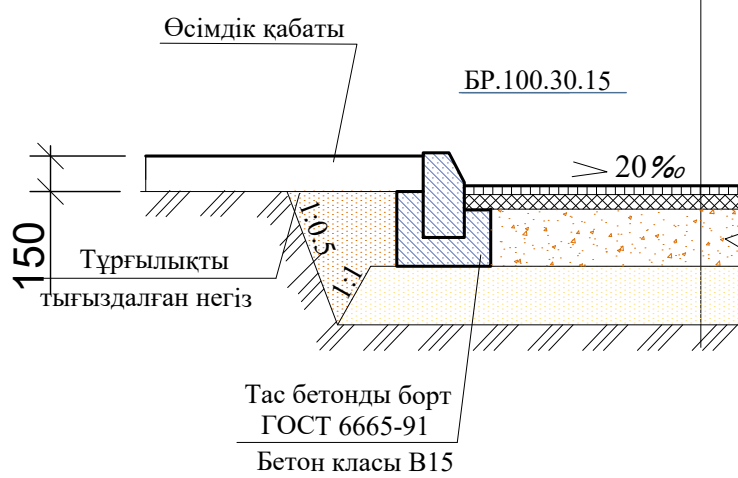
Ситуациялық схема



Өткел жабындарының конструкциясы

I типтегі өткелдер жабыны

Асфальтбетон майда тасты
ГОСТ 9128 -84, h=0.04м
Асфальтбетон ірітасты
ГОСТ 9128 -84, h=0.06м
Малтатас ГОСТ 8267-82, h=0.20м
Малтатасы-құмды балшық
ГОСТ 23558 -79, h=0.15м
Тығыздалған негіз



ҮЙЛЕР МЕН ҒИМАРАТТАР ЭКСПЛУАТАЦИЯСЫ

№	Аты	Ауданы
1	2	3
1	Астық сақтау қоймасы	432,0
2	Кірме	36,0
3	Әкімшілік ғимарат	1080
4	Жеке көліктер тұрағы	360,0
5	Ашық қойма	240,0
6	Жүртеу алыңы	120,0
7	Асхана	1080

Бас жоспар бойынша ТЭК

№	Аты	Өлш бірлігі	Саны
1	2	3	4
1	Жертелімінің ауданы	м2	13940
2	Құрылыс ауданы	м2	4941,0
3	Жабындар ауданы	м2	2980,0
4	Кәгеріштер ауданы	м2	6019,0
5	Құрылыс тығыздығы	%	35,45
6	Жабын тығыздығы	%	21,38
7	Кәгеріштер тығыздығы	%	43,17

II типтегі өткелдер жабыны

Жол тактасы бручатка
Құм цемент коспасымен, h=0.04м .
Малтатас, ГОСТ8267-93, h=0.08м.
Тығыздалған негіз



Шартты белгілер

Негізгі объектілер	Асфальтобетон жабын	Газон	Конвейерлі желі	Кран
Жүктеу алаңы	Бетон плиткалы жабын	Ағаштар	Қоршау	Кран

				Қазақ Ұлттық Су шаруашылығы және ирригация ун.			
				Дипломдық жоба			
Қызмет	Ф.А.Д.	Қолы	Күні	Жамбыл облысы Шу қаласындағы астық сақтау қоймасы	кезең	парақ	парақтар
Орындаған	Копжасаров А.			ДЖ	1	6	
Жетекші	Үсенбаев Б.						
Көмекші	Інқорбеков Н						
Бақылау	Медетов АА			Бас жоспар М 1:100, Қасбет М 1:100,	ҚжМӨ		
Қабылдаған	Ескермесов Ж						

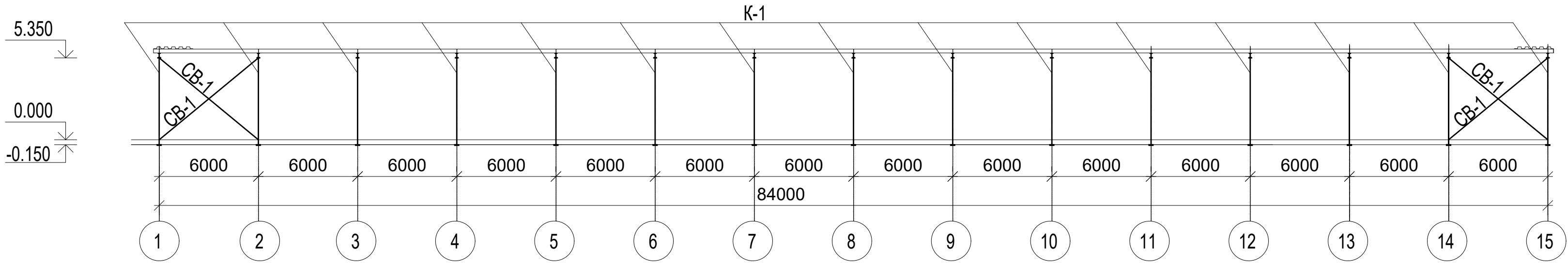
Спецификация

Марка, поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны дана	Көлем ед., м³	Ескерту
ФМ1	см. лист АС-3	Монолитті іргетас ФМ1	30		
ФМ2		ФМ2	8		
ФМ3	—//—	ФМ3	8		
БР-1	ГОСТ 6665-91	Іргелік тас - БР 300.45.18	40		
БР-2			24		укороч. до L=2200
БР-3	—//—	—//—	8		укороч. до L=2000
БР-4	—//—	—//—	4		укороч. до L=600
К-1	—//—	Ø 273x6			
К-2	○	Ø 273x6			
СВ-1	○	2L70x5			
БС-1	ГОСТ 26020-83	└ 40Б1, L=18200	30	875,4	
БП-1	—//—	└ 23Ш1, L=12000	7	434,4	
П-1	ГОСТ 8240-97	└ 20, L=6000	168	109,8	

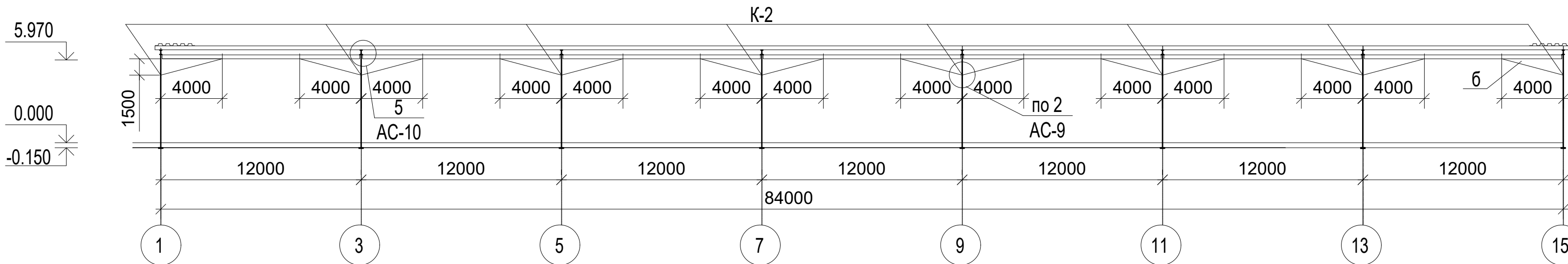
Спецификация

Марка, поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны дана	Масса ед., кг	Ескерту
		Ұстын К-1	30		
К-1	ГОСТ 8732-78*	Ø 273x6, L=5350	1	211,4	
1	ГОСТ 403-76*	-20x600, L=600	1	70,65	
2		-10x150, L=200	4	2,36	
3	—//—	-10x300, L=300	1	7,07	
t8	АС-10, уз.3.	-8x150, L=280	1	2,64	
t10		-10x150, L=200	2	2,36	
		Бетон кл. В 12,5	0,2		
		Ұстын К-2	8		
К-2	ГОСТ 8732-78*	Ø 273x6, L=5970	1	235,9	
4	ГОСТ 403-76*	-20x600, L=600	1	70,65	
5		-10x150, L=200	4	2,36	
6		-10x300, L=300	1	7,07	
		Бетон кл. В 12,5	0,2		
7	ГОСТ 103-76*	Костыль - 4x20, L=150	148	0,09	
8	ГОСТ 14918-80*	Оцинк. болат шатыр -0,8 м²	33,5	6,28	
		Бетон кл. В 12,5	19,5		
		□			
	—//—	Рама ворот	4		
Ст-1	ГОСТ 8639-82*	□ 100x5, L=5850	1	82,5	
Ст-2		100x5, L=6000	1	85,3	
П-2		100x5, L=3600	1	50,76	
9	ГОСТ 103-76*	-10x200, L=200	1	3,14	
Н57-1	ГОСТ 24045-94	Профлист Н57-750-0,7	3545	8,67	
Н57-2	ГОСТ 24045-94	Профлист Н57-750-0,7	1270	8,67	

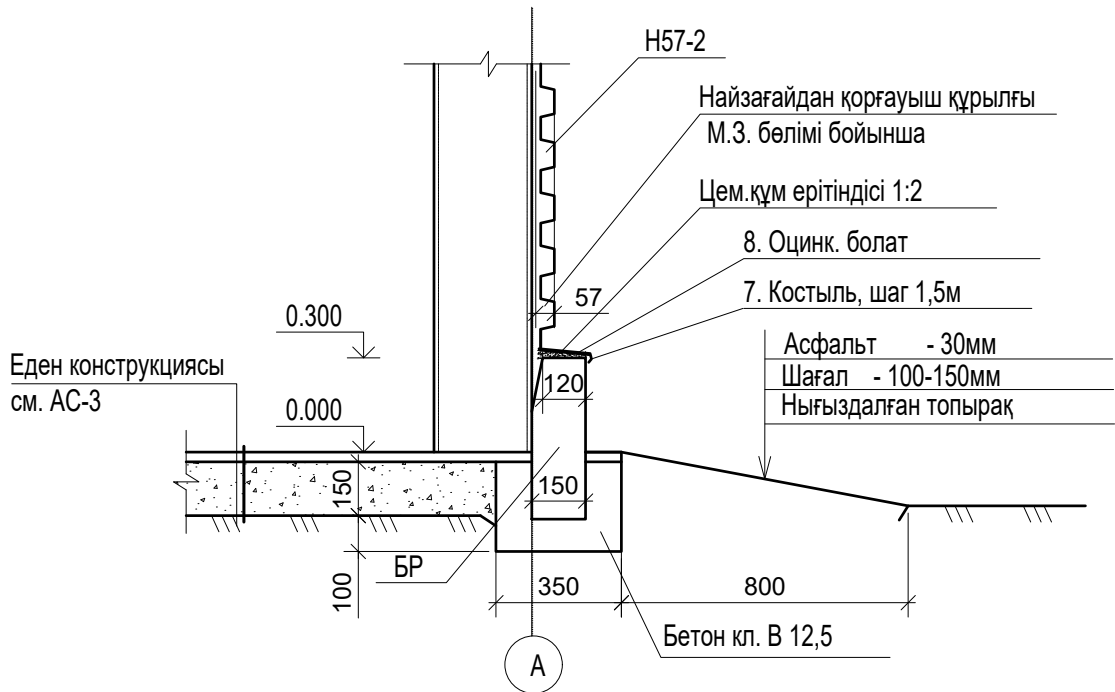
Қима 1-1.



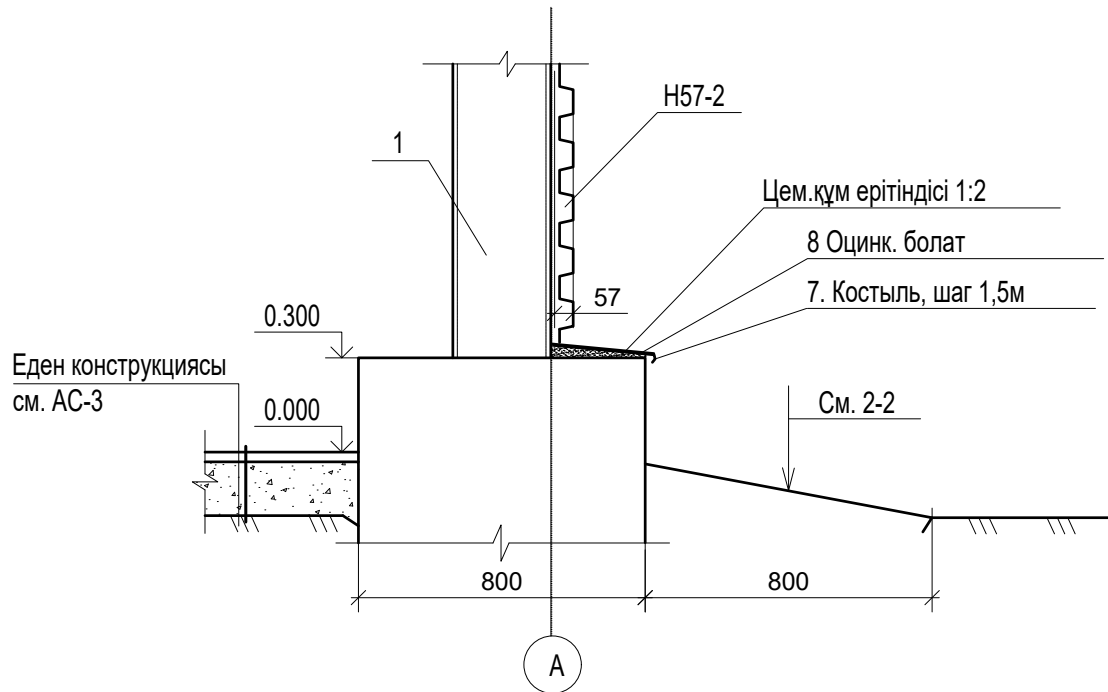
Қима 2-2.



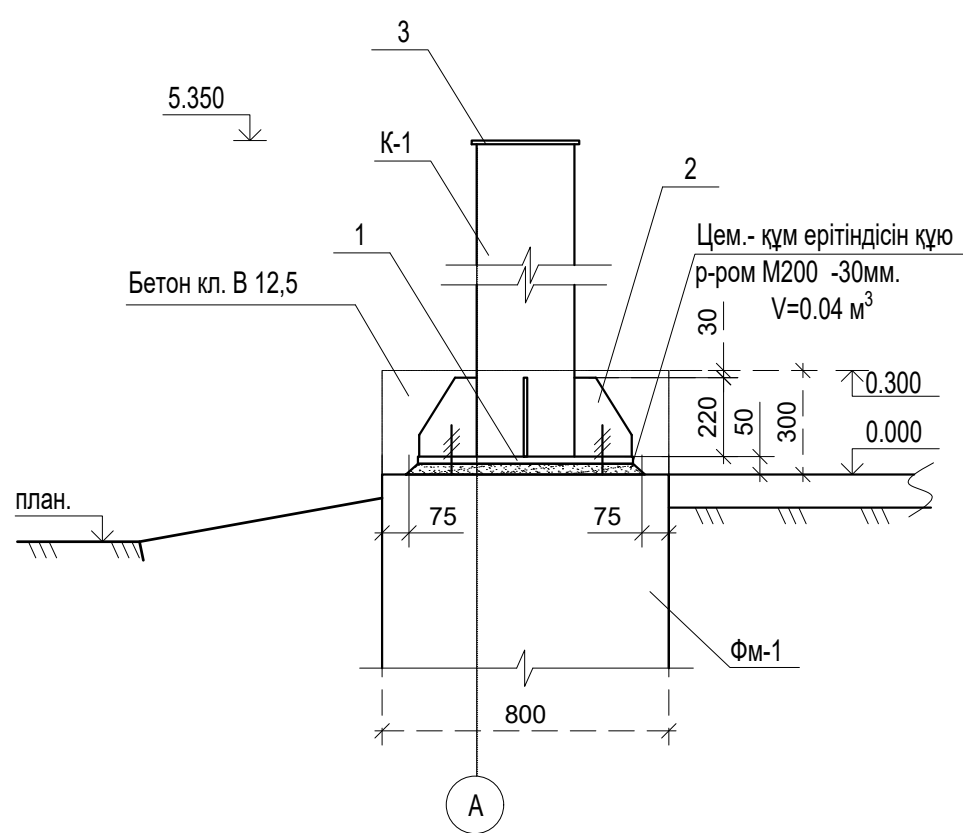
2-2 (АС-4)



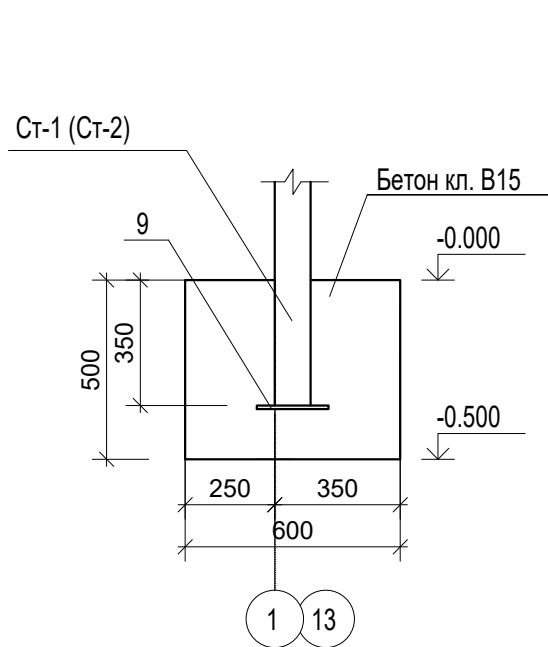
3-3 (АС-2)



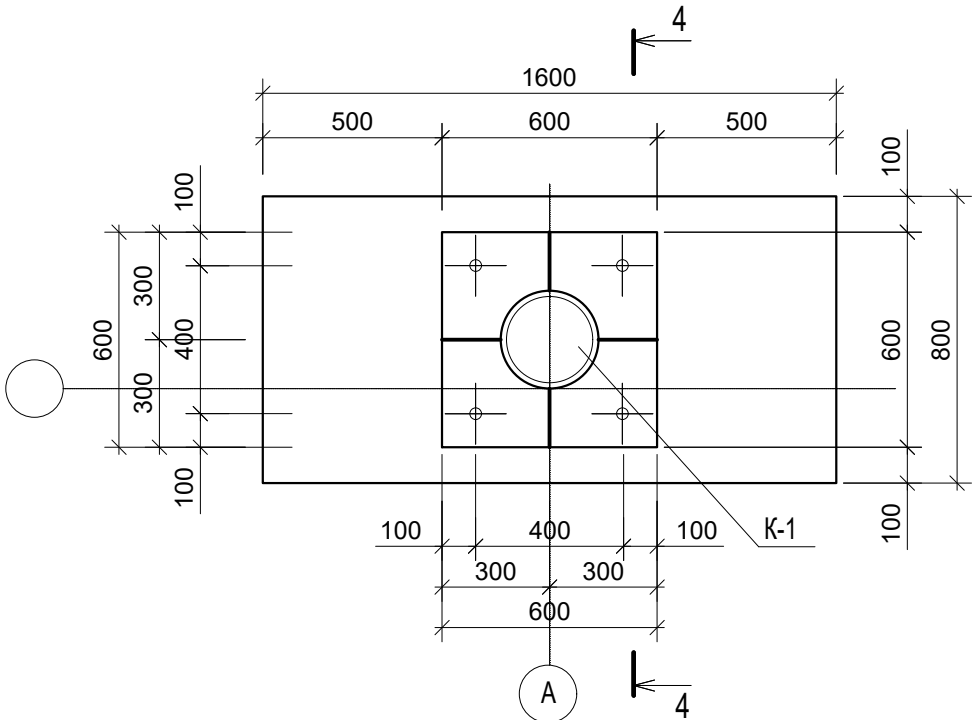
4-4



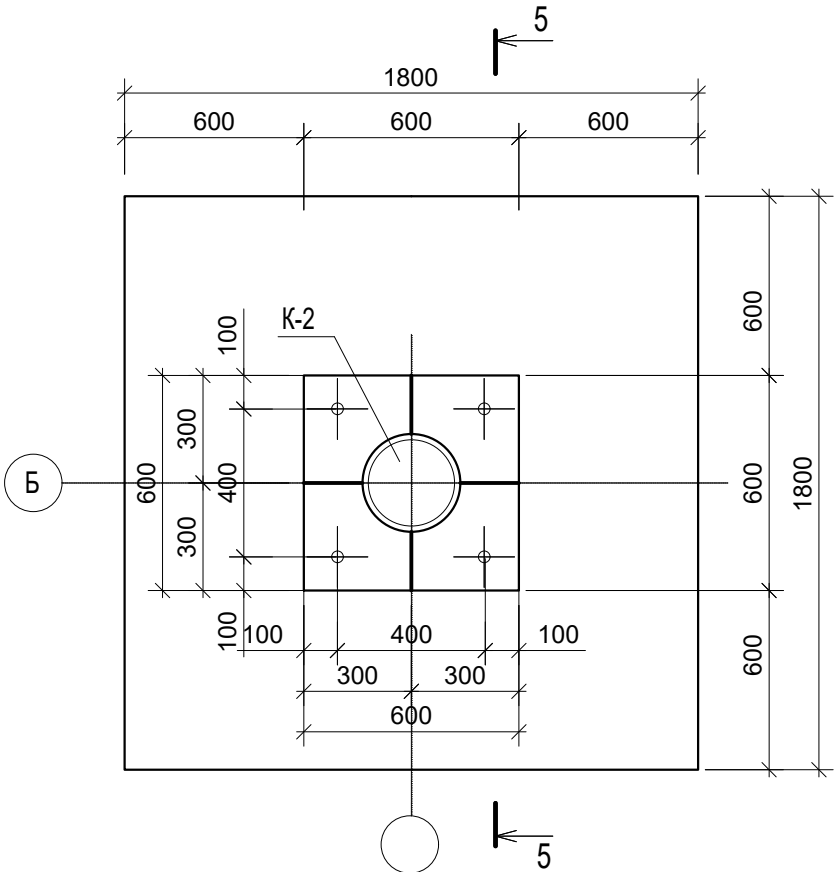
6-6



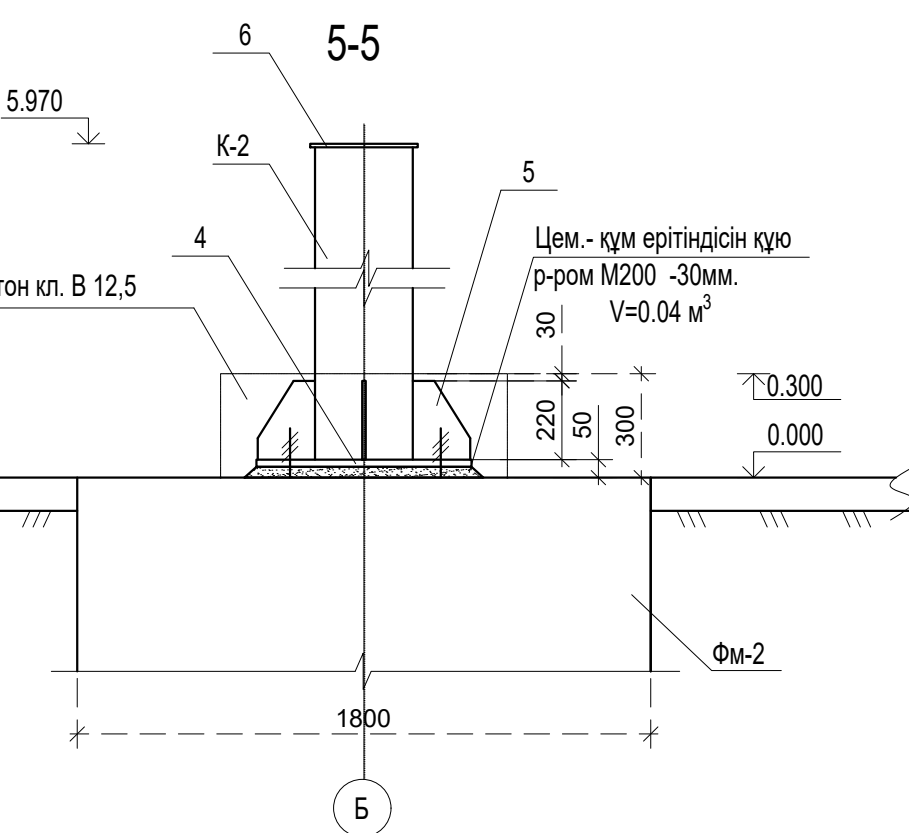
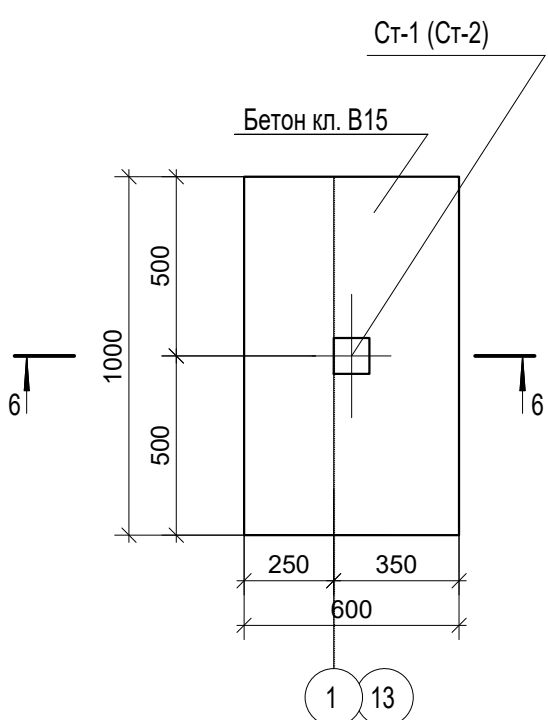
Ұстын негізі К-1



Ұстын негізі К-2



Стойки Ст-1



Қазақ Ұлттық су шаруашылығы және ирригация у.

Дипломдық жоба

Қызмет	Ф.А.Д.	Қолы	Күн	Жамбыл облысы Шу қаласындағы астық сақтау қоймасы	кезең	парақ	парақтар
Орындаған	Қолжасаров А.				ДЖ	4	6
Жетекші	Үсенбаев Б.						
Кеңесші	Үсенбаев Б.						
Бақылау	Медетов АА						
Каф. меңгер	Ескермесов Ж.						

Плнталы ростверктін орналасу сұлбасы, Спецификация

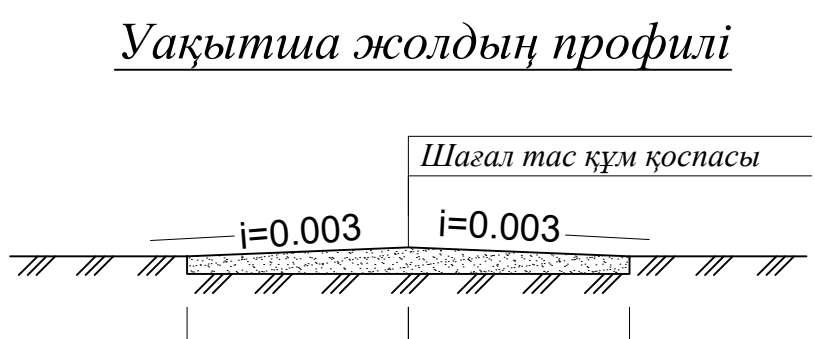
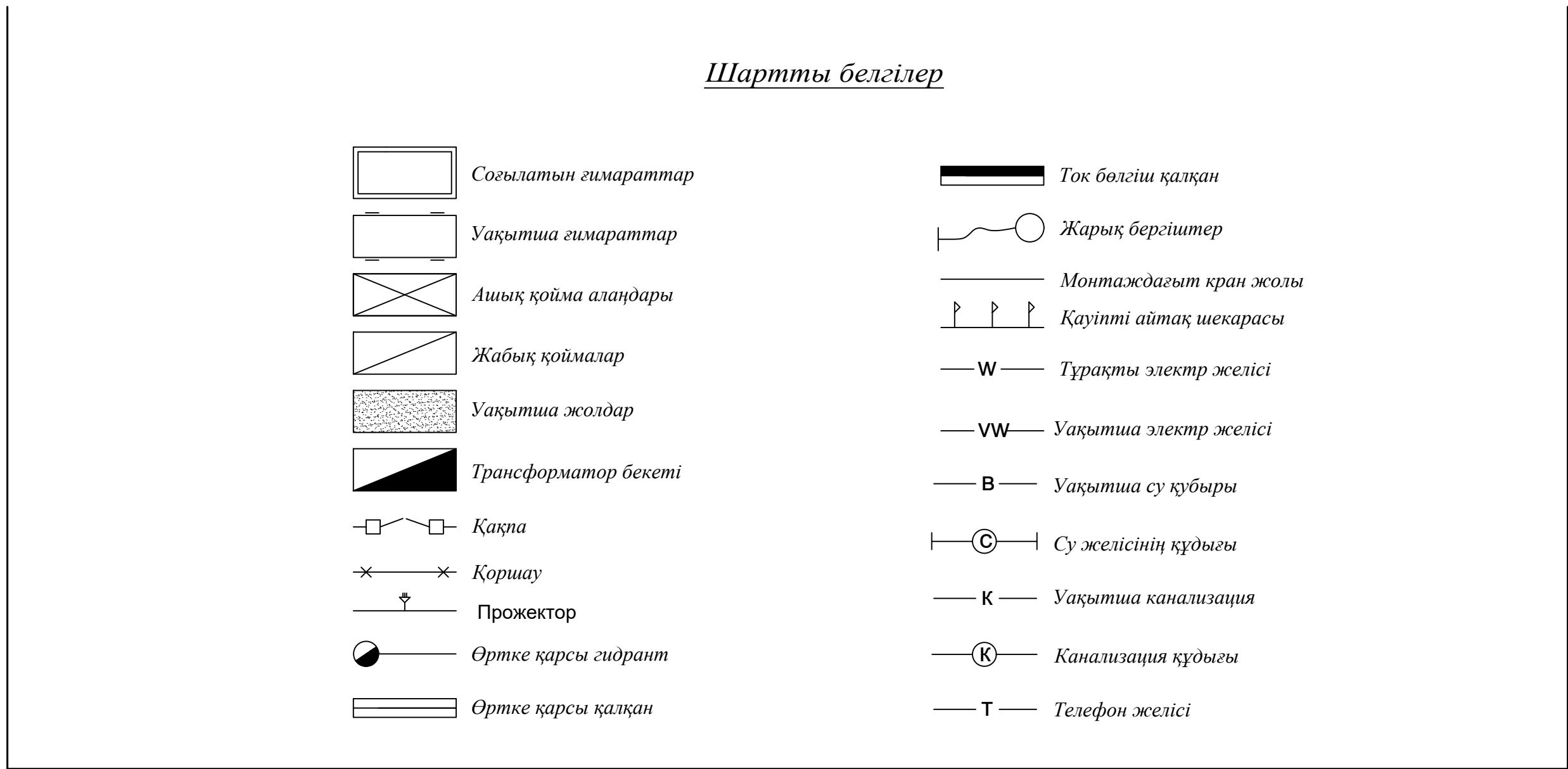
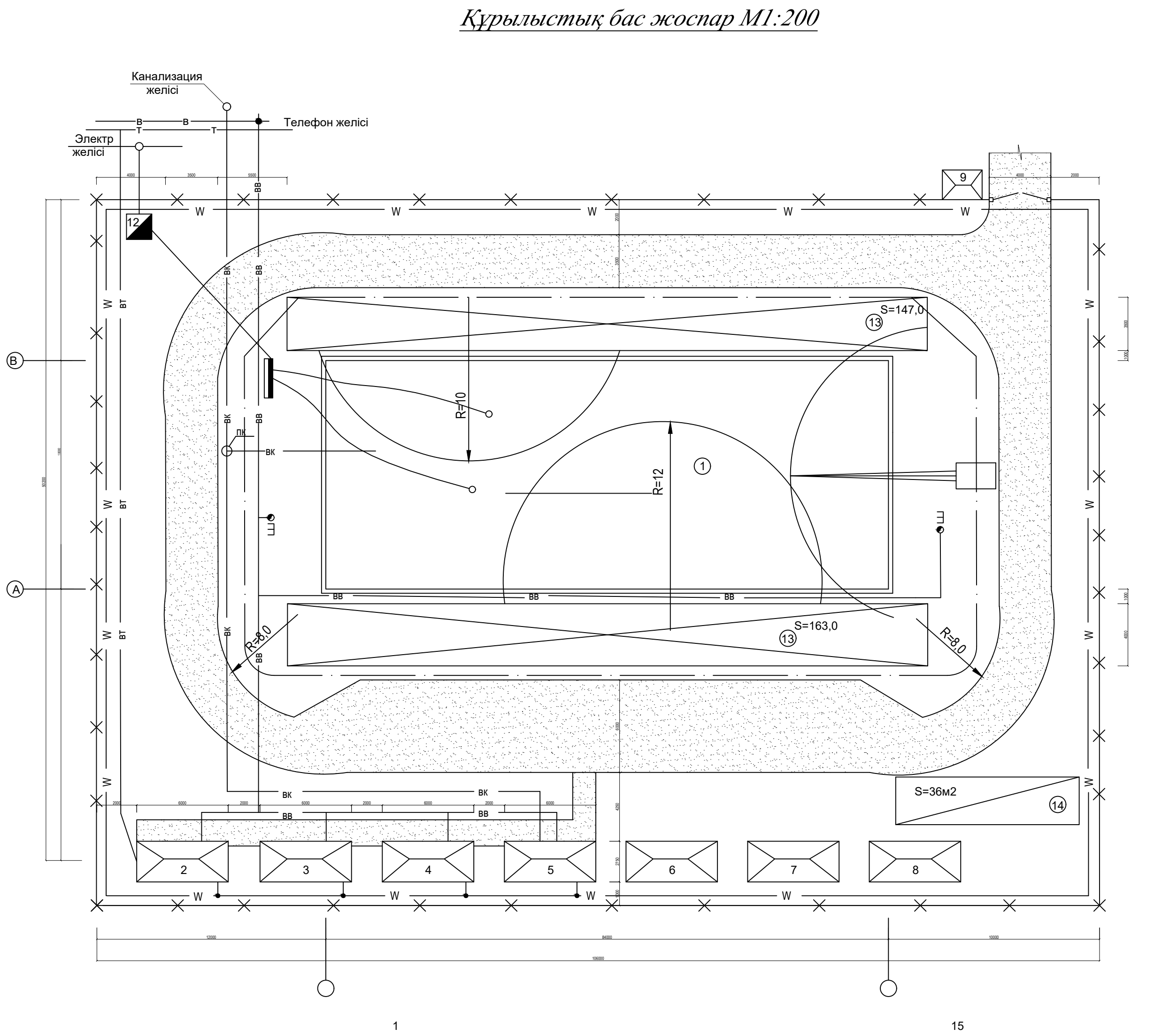
КазНУВХИ

ҮЙЛЕРМЕН ҒИМАРАТТАР ЭКСПЛУАТАЦИЯСЫ				
№	Аты	Саны	Ауданы м2	Шифр
1	2	3	4	5
1	Жобаланатын объект	1	3024,00	
2	Прораб кеңсесі	1	25,1	Контур кк-5
3	Жұыну бөлмесі (душ)	1	27,3	Комфорт Д-6
4	Киім ауыстыру бөлмесі	2	18	Комплект 31804
5	Жылыну бөлмесі	1	17,20	ЦУБ 10403
6	Асхана	1	48,6	Комфорт С-16
7	Демалыс бөлмесі	2	48,0	420-120
8	Қ/мердігерлер бөлмесі	2	18	Комплект 31804
9	Қарауыл	1	9,0	
11	Әжетхана	1	4,0	
12	Трансформатор бекеті	1	6,0	
13	Ашық қоймалар	4	310,00	
14	Жабық қайталар	1	36,00	

ҚОСЫМША ЖҰМЫСТАР ВЕДОМОСЫ			
№	Жұмыс аты	Өлш бірлігі	Көлемі
1	2	3	4
1	Қаймалау алаңдары	м2	310,00
2	Уақытша жолдар	м2	499,5
3	Электр желісі	пм	228,00
4	Уақытша су құбыры	пм	114,00
5	Уақытша канализация	пм	78
6	Қоршау	пм	230,00

ҚОСЫМША МАТЕРИАЛДАР ВЕДОМОСЫ				
№	Материалдың аты	Өлш бірлігі	Көлемі	Шифр
1	2	3	4	5
1	Шағал тас	м3	121,00	
2	Құм	м3	121,00	
3	Электр кабелі	км	228,00	Алюминий
4	Болат құбыр	км	114,00	Ø100
5	Шойын құбыр	км	78,00	Ø100
6	Т/б типті қоршау	шт	76,00	

ТЭК			
№	Көрсеткіштер атауы	Өлш бірлігі	Көлемі
1	2	3	4
1	Жертелімінің ауданы	м2	5321,2
2	Құрылыс ауданы	м2	3591,2
3	Уақытша жолдар, қаймалар	м2	845,5
4	Құрылыс тығыздығы	%	21,2
5	Уақытша жолдар тығыздығы	%	27,96



ҚҰРЫЛЫСТЫҚ БАС ЖОСПАРҒА НҰСКАУ

Құрылыстық бас жоспары ғимараттың жер үсті бөлігін тұрғызу көзеңіне арналған.

Құрылыстық бас жоспарда негізгі соғылатын ғимарат, уақытша жолдар жүйесі, инженерлік жүйелер, уақытша ғимараттар, қаймалау алаңдары кран қозғалысының жолдары көрсетілген.

Уақытша жолдар, қаймалау алаңдары кран жолдары алдын-ала тегістеліп,шағал-құм аралас қоспа көрсетілген.

Нивентарлы үйлер қозғалмалы даңғалақты вагондар.

Инженерлік жүйелер құрылыстан бас территорияларда тартылып аларды құрылыс біткенше пайдалану жағын ескеру қажет.

Құрылысты сумен қамтамасыз ету үшін d= 100мм болат құбырлар арқылы уақытша су желісі тартылған. Бұл желі тұрақты сүкөзіне немесе құрылыс алаңындағы арнайы қазылған скважинаға жалғанған.

Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жобада өрт гидранты ж/е өртке қарсы қалқандар орналастыру қарастырылған.

Уақытша үйлерден шыққан канализация суларын, уақытша жүйелер арқылы тұрақты канализация жүйелеріне немесе құрылыс алаңындағы арнайы қазылған септікке жеткізіледі.

Құрылысты электр энергиясымен қамтамасыз ету құрылыс алаңында трансформатор бекеті қарастырылған. Құрылыс алаңы түнгі уақытта ПЗС - 45 маркалы прожекторлармен жарықтандырылдар. Жұмыс орындары арнайы көшіруге ыңғайлы жарық бергіштермен қамтамасыз етілген.

Уақытша үйлерді электр калариферларымен жылылытыларды.

ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІГІ НУСҚАУЫ.

Құрылыс жұмымтарын жүргізу кезінде СНиП III-4-80, құрылыстағы техникка қауіпсіздігі ережелерін пайдалану қажет.

Жол қауіпсіздігін сақтау үшін уақытша жолдар тұйық айналма түрде жобаланады және қайма тұстарында екі транспорт сиятындай шамаға кеңейтілуі қажет.

Түнгі уақытта құрылыс алаңы міндетті түрде жарықтандырылуыкерек. Жарық бір қалыпты таратылуы ж/е жұмысшылардың көзін шағылыстыр майтын болуы керек.

Қауіпті аймақтар шекарасы арнайы қауіпсіздік белгілерімен қоршалуы қажет.

Құрылыс алаңына кіреберісте автокөлік күштерінің қозғалу схемасы бекітілуі қажет.

Жол шеттерін жақсы көрінетін жол белгі лері бекітілуі қажет.

Құрылыс жұмыстары жүріп жатқан тұста транспорттың жылдамдығы 10км/сағ (тік жолдар) ж/е 5 км/сағ (бұрылыста) аспауы қажет.

Қатты желде, нөсер жаңбырда, мұздақта, сыртта жүргізілетін құрылыс монтаж жұмыстарын жүргізуге қатаң тиым салынады.

					Қазақ Ұлттық Су шаруашылығы және ирригация у.			
					Дипломдық жоба			
Қызмет	Ф.А.Д.	Қолы	Күні	Жамбыл облысы Шу қаласындағы астық сақтау қоймасы	кезең	парақ	парақтар	
Орындаған	Көпжасаров А.				ДЖ	5	6	
Жетекші	Үсенбаев Б.							
Кенесші	Үсенбаев Б.							
Бақылау	Медетов АА			Құрылыс бас жоспар 1:200	КазНУВХИ			
Каф.менгер	Ескермесов Ж.							

