Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті
4-ші курс студенті Данишеров Т.Р. орындаған дипломдық жобасына

ЖҰМЫС ЖЕТЕКШІСІНІҢ СЫН-ПІКІРІ

Мамандығы – 5В080500 «Су ресурстары және суды пайдалану»

Тақырыбы:Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы

Жобада, қабылданған нұсқадағы құрылғылардың құрамын талдау,арна және құбыр желілерінің құрылымдық ерекшеліктерін қарастыружәне өзен суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасының сипаттамасықарастырылды.

Негізгі бөлімде жобаға қажетті су режимінің көрсеткіштерін, гидравликалық параметрлерді, су қабылдағыштың өткізу қабілетін және ағынның жылдамдығы мен оның өзгергіштігін анықтау нәтижелері келтірілген.Есептеулердің нәтижелері бойынша қажетті су электр қондырғылары таңдалды.

Үшінші бөлімде құрылыс жұмыстардың негізгі көлемдерінің сипаттамасы мен машиналар қажеттілігі, негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер және энергия қуатын арттыру мүмкіндіктері
нақты мысалдармен қарастырылған.

Орындалған жұмыстың нәтижелері көрсетіп отырғандай, Данишеров Т.Р. қарастырылып отырған гидроэлектростанцияға байланысты материалдарды талдау және оның негізгі параметрлерін анықтау бойынша әдістемелік негіздерді жақсы меңгергенін көрсетті.

Жалпы алғанда, «Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы» тақырыбына орындалған дипломдық жоба МАК алдында 5В080500 «Су ресурстары және суды пайдалану» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесін алу үшін қорғауға лайық деп есептеймін. Бағалануы - 93%.

Дипломдық жоба жетекшісі,
т.ғ.д.,профессор

Ж.Қ.Қасымбеков
18.05. 2021ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Данишеров Турарбек

Название: Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы.docx

Координатор:Жузбай Касымбеков

Коэффициент подобия 1:1.2

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:41

Интервалы:0

Микропробелы:22

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

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

Дата 19.05.2021

Подпись Научного руководителя

М. Касымбеков

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Данишеров Турарбек

Название: Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы.docx

Координатор: Жузбай Касымбеков

Коэффициент подобия 1:1.2

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:41

Интервалы:0

Микропробелы:22

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:
Дипломное работа выполнено самостоятельно, заимствования являются добросовестными. Допустить к защите.

31.05.2021г.

Дата *Подпись заведующего кафедрой /*

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допустить к защите.

31.05.2021г.

Дата *Подпись заведующего кафедрой /*

начальника структурного подразделения

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ.Басенов атындағы «Сәулет және құрылыс» институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

Данишеров Турарбек Ратбекулы

Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В080500 – «Су ресурстары және суды пайдалану»

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ. Басенов атындағы «Сәулет және құрылыс»институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ИЖж/еЖ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,ассоц.проф.
_____К.Алимова
«_19_» _мая_ 2021 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы»

Мамандығы 5В080500 - «Су ресурстары және суды пайдалану»

Орындаған Данишеров Т.Р.

Ғылыми жетекші,
техн.ғыл.д-ры,профессор

Қасымбеков Ж.Қ

«12» мая 2021ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Т.Қ. Басенов атындағы «Сәулет және құрылыс» институты

«Инженерлік жүйелер және желілер» кафедрасы

5В080500 - «Су ресурстары және суды пайдалану»

БЕКІТЕМІН
ИЖж/еЖ кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,асеоц.проф.
_____К.Алимова
«24» _____ 2021 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы _____*Данишеров Турарбек Ратбекулы*_____
Тақырыбы: *Кеңсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы*_____
Университет Ректорының *«24» қараша 2020 жылғы № 2131-б* бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі_____*«30 сәуір 2021 жыл»*
Дипломдық жобаның (жұмыстың) бастапқы деректері:
Орташа көп жылдық ағын модулі M_0 = 11,1 л/с с км²:Қамтамасыз етілетін су шығыны Q = 2,71 м³/с: Апатты кездегі су шығыны: Qа =49.1 м3/с;Су тегеуріні Но = 7,5м
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі
а) Негізгі бөлім;
б) Жобалау нысанының құрылыс технологиясы;
в) Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер).
Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
1) ГЭС құрылысының бас жоспары; 2) Бас су жинау торабы;3) Су жіберу арнасының қимасы; 4) Бос төгіндінің трамплині.
Ұсынылатын негізгі әдебиет _____3_____*атаудан*_____

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	12.02.2021 – 30.03.2021	Орындалды
Жобалау нысанының құрылыс технологиясы	1.04.2021 - 16.04.2021	Орындалды
Жобалау алдындағы талдау(экономикалық көрсеткіштер)	16.04.2021- 30.04.2021	Орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	**Кеңесшілер, аты, әкесінің аты,тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)**	**Қол қойылған күні**	**Қолы**
Жобалау нысанының құрылыс технологиясы	Ж.Қ.Қасымбеков техн.ғыл.д-ры, профессор	16.04.2021	
Жобалау алдындағы талдау(экономикалық көрсеткіштер)	Ж.Қ.Қасымбеков техн.ғыл.д-ры, профессор	30.04.2021	
Норма бақылау	А.Н. Хойшиев техн.ғыл.канд.,ассоц. профессор	28.05	

Жетекші Ж.Қ.Қасымбеков

Тапсырманы орындауға алған білім алушы Т.Р.Данишеров

Күні "12" ақпан 2021

АҢДАТПА

Дипломдық жобаның бірінші бөлімінде өзен суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасының сипаттамасы, қабылданған нұсқадағы құрылғылардыңқұрамынталдау, арна және құбыр желілерінің құрылымдық ерекшеліктерін қарастыру, су режимінің көрсеткіштері және құрылыстардың гидравликалық есептеулерінің нәтижелері келтірілген.

Екінші бөлімде объект құрылысын ұйымдастыру және олардың технологиясы, инженерлік қамтамасыз ету және құрылыстың ұзақтығы,
құрылыс жұмыстардың негізгі көлемдерінің сипаттамасы мен машиналар қажеттілігі қарастырылған.

Үшінші бөлімде жобаның негізгі техникалық–экономикалық көрсеткіштері және энергия қуатын арттыру мүмкіндіктері берілген.

АННОТАЦИЯ

В первом разделе дипломного проекта приводится описание проекта отвода речной воды в Бестюбинское водохранилище, анализ состава устройств в принятом варианте, рассмотрение конструктивных особенностей каналов и трубопроводов, показатели водного режима и результаты гидравлических расчетов сооружений.

Во втором разделе организация и технология строительства объектов, инженерное обеспечение и продолжительность строительства,
рассмотрены характеристики основных объемов строительных работ и потребности в машинах.

В третьем разделе представлены основные технико-экономические показатели проекта и возможности повышения энергоемкости.

ABSTRACT

The first section of the diploma project provides a description of the project for diverting river water to the Bestyubinsk reservoir, an analysis of the composition of devices in the accepted version, consideration of the design features of channels and pipelines, indicators of the water regime and the results of hydraulic calculations of structures.

In the second section, the organization and technology of construction of objects, engineering support and duration of construction,
the characteristics of the main volumes of construction work and the need for machines are considered.

The third section presents the main technical and economic indicators of the project and the possibilities of increasing energy intensity.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ 7
1 Негізгібөлім 8
1.1Өзен суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасының сипаттамасы 8
1.2 Арна және құбыр желілерінің құрылымдық ерекшеліктерін қарастыру 10
1.3Қабылданған нұсқадағы құрылғылардың құрамын талдау 13
1.4 Су режимінің көрсеткіштерін есептеу нәтижелері 16
1.4.1 Ағынның жылдамдығы және оның өзгергіштігі 16
1.4.2 Жыл ішіндегі ағынды бөлу 17
1.4.3 Жаңбыр су тасқынының ең жоғары су шығындары 18
1.5 Құрылыстардың гидравликалық есептеулері 20
1.5.1Автоматты су ағызуды есептеу 20
1.5.2Құрылыс-пайдалану су қашыртқысын есептеу 21
1.5.3Су қабылдағыштың өткізу қабілеті 22
1.5.4Аударма арна есептеуі 23
1.5.5Жылдамдықты трамплинді есептеу 26
2Жобалау нысанының құрылыс технологиясы 29
2.1Инженерлік қамтамасыз ету және құрылыстың ұзақтығы 29
2.2Құрылыс жұмыстардың негізгі көлемдерінің сипаттамасымен машиналар қажеттілігі 30
3Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер) 34
3.1Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер 34
3.2 Энергия қуатын арттыру мүмкіндіктері 36
ҚОРЫТЫНДЫ 38
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ 39
ҚОСЫМША 41

КІРІСПЕ

Алматы облысының Кеген ауданында Кеңсу өзенінің ағынын Бестөбе су қоймасына бұру каналының құрылысы белгіленіп отыр. Құрылыс алаңы Алматы қаласынан шығысқа қарай 170 км (түзу сызық бойынша) және қатты төсемі бар автожолда 235 км орналасқан. Жалпы ұзындығы 6.0 км канал трассасы Бестөбе бөгетінің осінен 0.5 км-ден 6.0 км-ге дейінгі аралықта Бестөбе су қоймасының сол жағалауында салынған.

Кенсу өзені ағынының бір бөлігін Бестөбе су қоймасына ауыстыру Мойнақ ГЭС-інде электр энергиясын өндіруді арттыру үшін қажет. Су энергетикалық есептеулерге сәйкес, осы ауыстыруды жүзеге асыру кезінде Мойнақ ГЭС-інде электр энергиясын өндіру артады:

- суы аз жылы 60 млн квт.сағ;
- жылына орташа сулылығы 102 млн.квт.сағ;
- суы көп жылы 150 млн.квт.сағ. Бұл ГЭС жалпы өндірісінің 9.2÷10.7 пайызды құрайды.

Кеңсу өзені сол жағалау ағыны болып табылады және Шарын өзеніне Бестөбе су қоймасы бөгетінен 1.3 км төмен құяды. Бұл өзендердің арасында 850÷1798 м тегіс үстіңгі белгілері бар су бөлетін үстірт қарастырылған.

Ауыстыру трассасын таңдау оның ұзындығы мен бас су қабылдағышқа тірелуін азайту қажеттілігімен анықталады. Бұл су бөлу үстіртінің трассасы ең төменгі белгілерде, яғни 1798м белгілерде қиылысқан жағдайда ғана қамтамасыз етіледі. Осы пікірлерді ескере отырып, жолдың соңғы бөлігі қиыршық тас карьерінің оңтүстік жағына жақын орналасқан. Қарастырылған учаскеден трасса i=0.0005 еңісін қамтамасыз ете отырып, жергілікті жердің топографиясы бойынша салынған.

Су жинау торабы өзеннің тар жартасты шатқалдан Кеңсу ауылының кең алқабына шығатын тұста орналасқан тұстамада салынады. Бұл ретте тасымалдау арнасының ұзындығы 5 600 м (жылдам ағынсыз) құрады.

Су жинау торабы автоматты әрекет ететін су қашыртқысымен, құрылыс-пайдалану туннелімен және тасымалдау каналына су тартумен ең жоғары биіктігі 30 м гравитациялық үлгідегі тіреуіш бетон бөгеттен тұрады.

Жобаны іске асыру арнаны іске қосу арқылы Алматы облысында энергия тапшылығын азайтуға мүмкіндік береді, жүктемені жабуды қамтамасыз етеді, электр энергиясының сапасын арттырады, парниктік газдар шығарындыларын азайтады және құрылыс пен пайдалану кезінде қосымша жұмыс орындарын құрады.

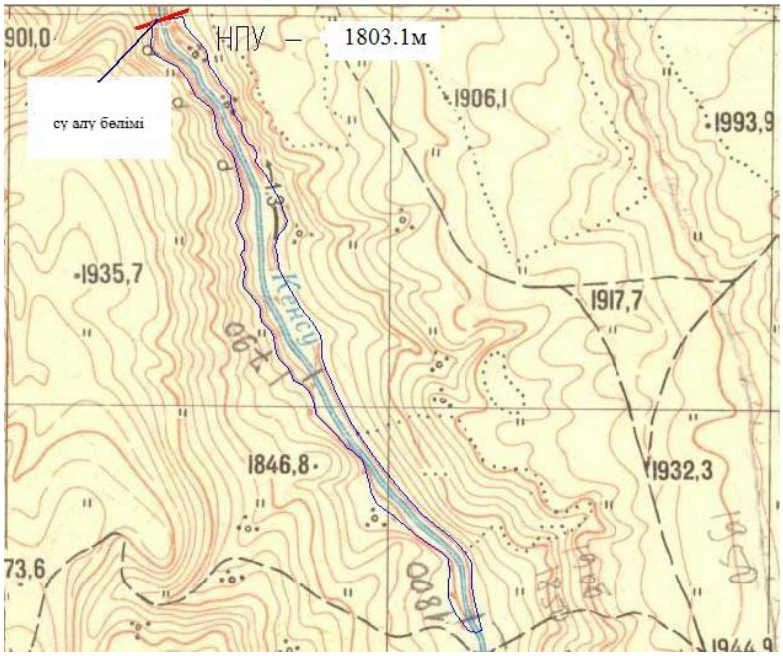
1 Негізгібөлім

1.1 Өзен суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасының сипаттамасы

Су өткізу каналының құрылыс алаңы Бестөбе су қоймасы мен Кенсу өзені арасындағы су бөлу үстіртінің топографиялық жағдайымен анықталады (1.1-сурет)[1,2].

Тасымалдаутрассасыныңқарастырылған жағдайы келесі негізгі себептерге байланысты қалыптасады:

- трассаның ұзындығын және су жинағыштың тіреуіш бөгетінің биіктігін және жұмыс көлемін қысқарту үшін трассаның соңғы учаскесі су бөлу үстіртін оның ең төменгі белгілерінде кесіп өтеді;
- өткізу арнасының еңістігі деривациялық арналар үшін ұсынылғанның ең азы-0.0005 болып қабылданды;
- су қабылдайтын торап жармасының бұл нұсқасы Кенсу өзенінің тар жартасты шатқалында орналасқан. Сондықтан тіреу құрылыстарының нормативтік сенімділігін және жұмыс көлемін барынша азайтуды қамтамасыз етеді.



1.1 Сурет- Су тарту және контур тұстамасы бар Кеңсу өзенінің учаскесі

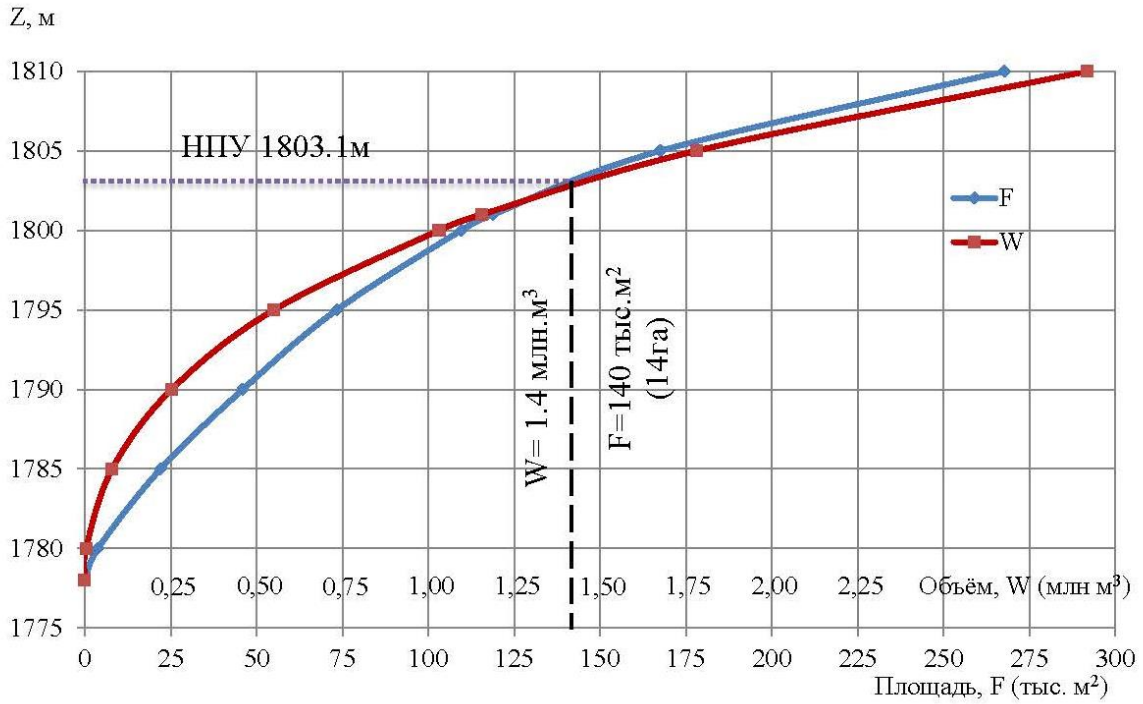
Бұл ретте су қоймасының F=f(Z)аудандарының және W=f(Z)көлемдерінің ординаттары М 1:25000 масштабтағы карта және М 1:1000 масштабтағы жоспар бойынша қаралатын тораптардың орналасу деңгейін ескере отырып анықталады.

Алынған мәліметтер 1.1 - кестеде келтірілген.

1.1 Кесте -Кеңсу өзеніндегі су қоймасының қисық аудандарының координаттары F=f(Z) және көлемдері W=f(Z)

Z, м	F, мың.м^2	W, млн.м^3
1 778	0	0
1 780	3,811	0,003812
1 785	22,104	0,079902
1 790	46,031	0,253022
1 795	73,407	0,550936
1 800	109,608	1,031215
1 801	118,912	1,156319
1 805	167,569	1,781237
1 810	267,788	2,918191

Шағын су қоймасының F=f(Z) аудандарының және W=f(Z) көлемдерінің қисықтары1.2 - суретте келтірілген.



1.2 Сурет -Шағын су қоймасының F=f(Z) аудандарының және W=f(Z) көлемдерінің қисықтары

Осы жағдайларды ескере отырып, тасу трассасы өз ұзындығының көп бөлігінде Кенсу өзенінің аңғарының оң жақ беткейімен өтеді. Бестөбе су қоймасының белгісіне дейін жылдамдығы төмен түседі.

Құрылыс алаңын таңдау кезінде келесі жұмыстар орындалды:

- бас су жинау торабы мен жылдамдығы жоғары жіберу арнасы құрылысының учаскелерін археологиялық зерттеу.

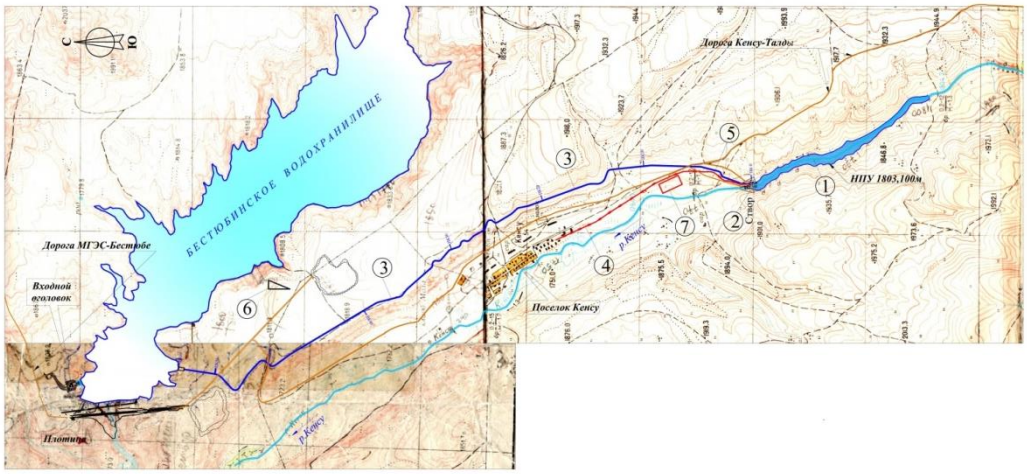
- бас су жинау торабын орнату кезінде Кенсу өзенінің балық ресурстарында күтілетін залалды анықтау.

Кешенді су шаруашылығы мақсатындағы каналдарға және құрылыстарға жылдық жиынтық су беру көлемі 20-дан 100 млн.м^3-ге дейін болғанда (Кенсу өзенінің ағысын бұру каналы үшін $W_{50\%}$=90.3 млн.м^3) құрылыстардың III класына жатады. Су жинау торабының бетон бөгетінің биіктігі бойынша, жартасты негізде орналасқан *Hmax*=30.0 м, құрылыстың класы да III.

1.2 Арна және құбыр желілерінің құрылымдық ерекшеліктерін қарастыру

Гидроэнергетикалық және гидромелиорациялық құрылыс тәжірибесінде суды беруге арналған құрылыстар тік бұрышты немесе трапеция тәрізді көлденең қиманың ашық арналары түрінде жасалады. Кейде мұндай құрылымдар қысым немесе қысымсыз, толтырылған немесе жер бетіне салынған құбыр түрінде жүзеге асырылады.

Су жинағыштың қабылданған жармасы үшін тасымалдау трассасының жалпы ұзындығы 5600 м құрайды және трассаның көп бөлігі сол беткейлік жер телімі (4 060 м) бойынша өтеді (1.3 – сурет) [1,2].



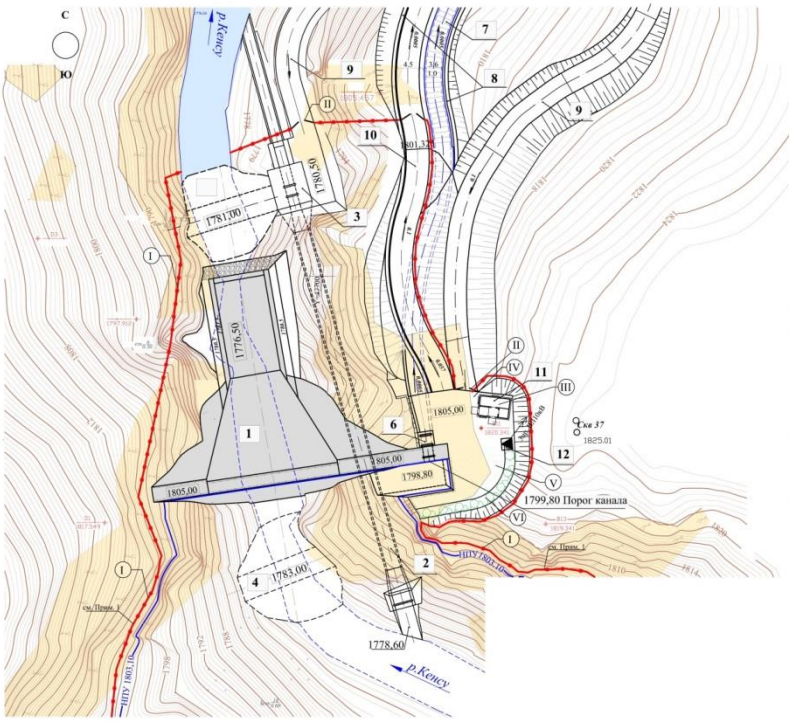
1.3Сурет - Бестөбе су қоймасы мен тасымалдау трассасының сұлбалары

Сондықтан құрылымның оңтайлы түрін анықтау үшін екі нұсқа қарастырылды: арна немесе тасымалдау құбыры.

Шығындарды салыстыру үшін жұмыс көлемі мен арна мен құбырдың құны алдын-ала анықталды. Арна мен құбырдың көлденең қималары гидравликалық есептеулермен *Qр.*=5 м^3/с. және бас жоспарға негізделген (1.4-сурет).

1 нұсқа. 3.0 (ені) × 2.0 (биіктігі) м тік бұрышты қиманың жабық арнасы монолитті темірбетон түбі бар құрастырмалы темірбетон г-тәрізді блоктардан жасалған. Каналдың бұл түрі деривациялық ГЭС-терді салу кезінде кең

таралған (Алматы облысындағы Қаратал өзенінде Қаратал ГЭС-2, 3, 4, Қырғыз Республикасындағы Нарын өзенінде Жоғарғы Нарын ГЭС каскады және т.б.).



1.4 Сурет - Өзеннен су алудың бас жоспары

2 нұсқа. "АСПМК-519"ЖШС жалғастырғышы бар DN 2 400 мм шыныпластик құбырынан жасалған қысымсыз құю құбыры. Осындай үлкен диаметрі бар құбыр Qp=5 м^3/с қысымсыз режимде, биіктігі шамамен 0,75 м құбырдың жоғарғы жағындағы ауа саңылауын қамтамасыз етеді.

Осы деректерді талдау көрсеткендей, монтаждалған құбырлардың құны бетон каналын салу құнынан жоғары, ал құбыр нұсқасы бойынша қазба жұмыстарының көлемі темірбетон каналы нұсқасына қарағанда әлдеқайда көп, бұл құбыр нұсқасын одан да қымбат етеді. Осылайша, ең арзан-1 нұсқасы (Г-тәрізді блоктардан ашық арна). 2-нұсқа 2.1÷2.5 есе қымбат.

Нұсқаларды салыстырудың мұндай тұжырымы практикамен расталады: дәл осы 1-нұсқа бойынша Қазақстан Республикасында деривациялық және мелиорациялық арналардың көпшілігі салынған.

Арнадағы бас су жинау торабы мен құрылыстар жабық арна үшін де, құбыр үшін де бірдей болғандықтан, құны арнаның конструкциясына байланысты болады. Арна (құбыр) бойынша жұмыстардың негізгі көлемі деректер және қарастырылған нұсқалардың әрқайсысы бойынша құндық көрсеткіштер 1.2-кестеде келтірілген.

Жоғарыда келтірілген пікірлерді ескере отырып, одан әрі жобалау және салу үшін 1 – нұсқа ұсынылады-3.0×2.0 м тікбұрышты көлденең қиманың

жабық арнасы, монолитті темірбетон түбі бар Г-тәрізді темірбетон блоктарымен қапталған.

1.2 Кесте -Арна бойынша негізгі жұмыстардың көлемі

Мазмұны	Өлшем бірлігі	1 нұсқа Г-блоктардан жабық арна	2 нұсқа Қысымсыз құбыр DN2400
II топтағы өсімдік қабатын алу	мың.м³	80,9	73,0
Қиыршық тасты топырақты қазу V÷VI топ 3 км қашықтыққаүйіндіге тасымалдаумен (50 на 50%)	мың.м³	449,2	631,1
VII және VIII топтардың жартасты топырақтарын қазу (50-ден 50% - ға дейін) тасымалдаумен	мың.м³	25,9	31,5
Тау арығын қазу	мың.м³	25,7	17,9
Қиыршықтас-шағылтасты топырақ үйіндісі және IV топтың тығыздағышымен қайта толтыру	мың.м³	391,4	535,7
IV топтағы тығыздаусыз қиыршықтас-шағылтас топырақ үймесі және кері себу	мың.м³	52,2	63,2
Құмды дайындау*t*=5 см	м³	349	346
ПГЩС	мың.м³	6,2	6,2
Қиыршық тасты-құмды дайындау	м³	2 523	25
Құбырды қиыршық-құмды себу	мың.м³	-	51,9
Құрастырылмалы темірбетон (лоток, плиты канала)	м³	8 885	847
Монолитті темірбетон В20 F150 W6	м³	3 065	329
В7,5 *t*=10 см бетон төсеу	м³	2 242	22
Торкретбетон*t*=5 см	м³	115	115
50×50ммØ3мм арматуралық сым тор	т	5,0	5,0
Анкер Ø20 А400 L=1.5 м торда 1.5×1.5 м	дана	1 800	1 800
Анкер түрі "Титан"Ø50 мм, L=6.0 м	дана	20	20
Шыны пластикті қарау құдығы	дана	-	10
Ағымдағы бағалардағы құны	млн. тенге	2 058,505	ЖШС «АСПМК-519» 3 553,904*)
			ЖШС «Арыстан» 4 220,494**)

Қабылданған төменгі тұстамада жіберу каналына су алуды қамтамасыз ету үшін *Qp*=5 м^3/с, 1 803.1м қалыпты тіреу деңгейі белгісі қабылданды.

Суды бұру арнасына алудан басқа, су тарту торабы бөгеттің құрылысы кезінде шығынның $Q_{5пайыз}$=36 м^3(бөлу) өтуін және пайдалану кезінде ең жоғары тасқын шығысының $Q_{0.5пайыз}$=49.1 м^3(бөлу)с өтуін қамтамасыз етуі тиіс.

Нұсқалық пысықтауларда Бестөбе су қоймасы бөгетінің түрі бойынша топырақ материалдарынан жасалған бөгеттің нұсқасы қаралды. Зерттеулер осы

нақты жапқыш үшін топырақ материалдарынан жасалған бөгеттің бірқатар маңызды кемшіліктерін көрсетті. Бұл ұзындығы шамамен 80 м бөгеттің төменгі беткейінің бойымен жылдамдығы бар қақпаның сол жақ бортында автоматты әрекет ететін жер үсті су қашыртқысын орнату қажеттілігіне және тік жартасты бортқа ойылған шатқалға темір бетонның едәуір көлемін салуды талап етеді.

Әрі қарай жобалау және құрылыс үшін ұсынылады:

- 3.0 (ені)×2.0 (биіктігі) м қимасы бар жабық тікбұрышты арна, темірбетон Г-тәрізді блоктардан.

- Су көтергіш бөгет ретінде-гравитациялық типтегі бетон бөгеті.

1.3 Қабылданған нұсқадағы құрылғылардың құрамын талдау

Кенсу өзенін Бестөбе су қоймасына жіберу арнасы келесі құрылыстардан тұрады:

- бас су жинау торабы;
- арнаны бұру;
- арнадағы жылдамдық және жасанды құрылыстар;
- балықты өткізу ғимарат.

Бас су жинау торабы Кенсу өзенінің жартасты каньоннан Кенсу өзенінің аңғарына шығысында, өзеннің ағысымен аттас ауылдың оңтүстік шетінен шамамен 2.0 км жоғары орналасқан. Бас су жинау торабы су көтергіш бөгетінің жармасы каньон түбі бойынша ені 12.0м симметриялық V-пішінді жартасты каньонда және бөгет жотасының белгісінде 50.0м орналасқан, каньон ернеулерінің тіктігі 70-тен 90 градусқа дейін.

Бас су жинау торабының құрамына мынадай құрылыстар кіреді:

- бетон бөгеті;
- құрылыс-пайдалану су қашыртқысы;
- тарату каналына су тарту.

Гравитациялық типтегі бетон бөгеті жоғарғы бьефте тірек жасау үшін қажет , бұл су беру каналына су алуды қамтамасыз етеді. Бөгет су көлемі 1.4 миллион м3 болатын шағын су қоймасын жасайды.

Су қоймасын құру кезінде Кенсу өзенінің тар жартасты шатқалы ғана 1.5 км ұзындықта су астында қалады.

Бетон бөгеті негіздегі ені (ағын бойымен) 28.2м, табаннан жотаға дейінгі максималды биіктігі 30.0м, жотаның ұзындығы 50.0м, ал тарату каналына су алуды ескере отырып – 58.9м.

Құрылыс және пайдалану су төгіндісі $Q_{5пайыз}$=36. 0м^3(бөлу)с құрылыс шығындарын өткізуге арналған. Туннельдің жарықтағы қимасы дөңгелекr=1.35м темірбетон қаптамасымен t=0.30м туннельдің жалпы ұзындығы 79.30 м, оның кіреберісінде және шығуында дөңгелектен тікбұрышты қимаға дейінгі өтпелі учаскелер қарастырылған.

Туннельге кіре берісте алынбайтын торкөзі бар су басатын кіру бастиегі орнатылған, Ысырма торабының артында су айдайтын құдық және бұрғыш канал орнатылады.

Өткізу каналына су тарту бөгеттің оң жақ жағалау бөлігінде орналасқан. Су қабылдағыштың шегі 1 799.80 м белгісінде орналасқан, ол жалпы бақылау және тарату каналының қабылданған көлбеуі арқылы анықталады. Су қабылдайтын ысырмалар камерасы кіріс торымен және 2.0×2.0×5.0 м жалпақ жылжымалы ысырмалармен жабдықталған.Ысырмалар толық ашылған кезде есептік шығынның орнын ауыстыру каналына Q=5 $м^3$(бөлу)с алуды қамтамасыз етеді.

Бас жоспардың құрамында су жинау торабына арналған:

- биіктігі 2,5 м жалпы ұзындығы 380 м металл торлы қоршау;

-пайдалану және патрульдік жолдарда үш бұрылмалы қақпаны орнату;

- қарауылдық үй-жай және қарауылдық үй-жайдың орналасқан алаңын абаттандыру.

Гидротехникалық құрылыстардың сүзу режимін бақылау үшін түсіру пьезометрлері тағайындалған.

Каналдыңбасындағысужинағыштанканалтрассасыжердіңгоризонталына; каналтүбініңқабылданғанеңісіне; каналосініңеңазайналурадиусынаr=30.0 мжәнеканалнегізініңтабиғитопырақтаорналасуына (сусымалыемес) сәйкессалынады.

Осы жағдайларға сүйене отырып, тасымалдау арнасының ұзындығы 5600м деп анықталды.Монолитті бетоннан жасалған секциялар каналдың бастапқы бөлігінде жасалады, өйткені каналды патрульдік жолмен кесіп өту конструктивті түрде қажет.

Нұсқалық пысықтауларға және нұсқаны таңдау бойынша техникалық кеңес шешіміне сәйкес арнаның қимасы түбі бойынша монолитті темірбетон ендірмесі бар құрастырмалы Г-тәрізді темір-бетон блоктардан 3.0(ені)×2.0(биіктігі) тік бұрышты жабық типті қабылданды. Каналдың бойында, оң жағында (ағыс бойымен) ені 4.5 м патрульдік жол қарастырылған, жолдың таулы жағында 50×50 см қимасы бар темірбетонды блоктардан жасалған су жинайтын науа қарастырылған.

Түбінің соңғы қимадағы белгісі 1799.05 м тең арна Бестөбе су қоймасының ҚСД-мен (1770.0 м) жылдам ағыспен ұштасады.

Жол арнасының трассасымен қиылысатын жерлерде өткел мен акведук көзделген, ал бүйір бұлақтардың немесе бұлақтардың арналарымен қиылысқан кезде каналдың астына кіру басы мен құбырдың соңындағы шайылудан бекітілетін диаметрі 500 немесе 300 мм су өткізу құбырлары салынады. Барлығы 5 құбыр 500 мм және 7 Құбыр 300мм қарастырылған.

Жобаланған алаңның барлық электр тұтынушылары Электрмен жабдықтаудың сенімділік дәрежесі бойынша III санатқа жатады.

Электр қабылдағыштарды электрмен жабдықтау үшін алаңда қуаты 25 кВА трансформаторы бар КТПН-25/10 типті сыртқы қондырғының жиынтық трансформаторлық қосалқы станциясы орнатылады.

Электр жүктемелерін есептеу ҚРЕЖ 4.04-106-2013 сәйкес сұраныс коэффициенті әдісі бойынша орындалды (1.3-кесте).

1.3 Кесте - Электр жүктемелерін есептеу нәтижелері

Атауы	*Рорн.*, кВт	*К*с/км	*cosφ/tgφ*	*Ресеп.*, кВт	*QрКвар*	*Sр.*, кВа
Бас су жинау торабы						
Ысырмалардың электр жетектері	8,6	0,6	0,8/0,75	5,20	3,9	
Қарауылдық үй-жай						
Электр жылытқыштар	9,0	0,85	0,98/0,19	7,65	1,45	
Штепсельдік розеткалар	5,0	0,3	0,98/0,19	1,5	0,285	
Жұмыс жарықтандыру	0,475	1	0,85/0,63	0,475	0,3	
Қарауылдық үй-жай бойынша жиыны	14,475		0,96/0,24	9,625	2,34	
Сыртқы жарықтандыру	1,08	1	0,97/0,2	1,08	0,216	
Бас су жинау торабы бойынша жиыны	*24,15*		*0,94/0,405*	*15,91*	*6,456*	*16,93*

Алаңның негізгі ток қабылдағыштары-қақпақтардың электр жетектері және күзет бөлмесінің электр қабылдағыштары. Электр қабылдағыштардың кернеуі-380 және 220 В айнымалы ток.Электр энергиясын бөлу су тарту торабының бекітпелері мен құрылыстық-пайдаланушылық су қашыртқысы үшін тарату шкафтарын орната отырып, жобаланған КТПН РУ-0,4 кВ-тан жүзеге асырылады.Бекітпелердің жағдайы туралы сигнал (ашық, жабық) бақылау кәбілдері арқылы қарауылдық үй-жайда орнатылатын сигнал беру шкафына беріледі. СП РК 2.04-104-2012сәйкес "табиғи және жасанды жарықтандыру" нормаланған жарықтандыру 2 Лк қабылданды. Жарықтандыру биіктігі 7 м металл тіректерге орнатылған консольді жарықдиодты шамдармен жүзеге асырылады.Тіректер қабылданды болаттан ыстық Орал металл зауыты фланецті орнатумен. Алаңдағы жарықтандырудың тарату желілері металл тіректерге салынған 4×16 мм2 қимасы бар СИП-4 маркалы өздігінен жүретін оқшауланған сыммен орындалады.

Электр энергиясын есепке алу КТПН РУ-0,4 кВ орнатылған белсенді энергияның электрондық есептеуіштерімен жүргізіледі.

1.4 Су режимінің көрсеткіштерін есептеу нәтижелері

1.4.1 Ағынның жылдамдығы және оның өзгергіштігі

Кенсу өзенінің су жинағышының зерттелмеген тұстамасындағы ағын нормасын (Q_0, м^3(бөлу)с) анықтау үшін Тоғызбұлақ өзеніне ұқсас тұстамасындағы 11.1 л/(с·км^2) тең орташа көп жылдық ағын модулінің(M_0, л(бөлу)с с км^2) мәні пайдаланылды .

Сонда есептелген клапандағы жылдық ағынның *С*мәні өзгеру коэффициентіне тең болады [3] :

$$C_v=\frac{0,38}{H^{1,39}}+\frac{0,58}{H^{1,31}}, \qquad (1.1)$$

мұндағы Н-су жинаудың орташа биіктігі, км [3, 6].

Жылдық ағынның C_s асимметрия коэффициенті 2·C_v -ге тең .

Ағын нормасы (Q_0, м^3(бөлу)с), C_v вариация коэффициенті, C_s ассиметрия коэффициенті және су жинау жармасындағы Кенсу өзенінен асып кету ықтималдығы (пайызбен) 1.4-кестеде көрсетілген.

1.4 Кесте - Әр түрлі қамтамасыз етілген орташа көпжылдық ағыс

Жарманың биіктігі Н, м	F, км^2	Орт. биіктігі Н, м	M_0, л/с с км^2	Q_0, м^3/с	Cv	Cs	Қамтамасыз етілген шығыстар, м^3/с			
							10%	50%	75%	95%
1 778	296	2 700	11,1	3,29	0,25	0,50	4,38	3,22	2,71	2,06

1.4.2Жыл ішіндегі ағынды бөлу

Кенсу өзенінің ағынын жыл сайынғы бөлу тек биіктік жағдайы мен жинау аймағымен ғана емес, сонымен қатар өзен бассейні орналасқан беткейлердің басым жалпы бағытымен де анықталады.

Кенсу өзені көктемгі-жазғы су тасқыны бар өзендерге жатады. Ең үлкен айлық ағыс мамырда, ең аз айлық ағыс желтоқсан– қаңтар айларында байқалады.

1.5-кестеде су алу тұстамасындағы Кенсу өзені ағынының жыл ішіндегі бөлінуі келтірілген.

[7] сәйкес санитарлық су жіберу мөлшері жылына ең төменгі орташа тәуліктік су шығынын 95 пайызға қамтамасыз етуге тең. Жылына 30 күн ішінде ағынның орташа минималды модулінің шамасы 95пайызға қамтамасыз етілуі 1.73 л (бөлу) (с·км^2) [6] құрайды.Кенсу өзенінің су алу тұстамасында бұл 30 күндегі судың орташа ең төменгі шығынының шамасына сәйкес келеді-0.51

м^3/с. 30 күндегі судың орташа ең төменгі шығынынан судың орташа тәуліктік ең төменгі шығынына 0.72 ауыспалы коэффициентімен жұмыс жасай отырып, санитариялық жіберудің шамасы 0.37 м^3/с -қа тең болады.

1.5Кесте - Су тарту тұстамасындағы ағынның жыл ішіндегі бөлінуі (м^3/с)

Р,%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жыл
10	1,52	1,65	3,14	7,32	9,34	6,29	4,23	4,23	4,17	4,36	3,73	2,58	4,38
50	1,49	1,62	3,12	4,89	7,65	5,30	3,44	2,66	2,37	2,22	2,22	1,66	3,22
75	1,45	1,58	1,98	4,57	5,95	4,37	3,32	2,18	1,94	1,94	1,78	1,46	2,71
95	1,43	1,55	1,85	3,03	3,32	2,86	2,40	2,10	1,73	1,73	1,51	1,23	2,06

Бестөбе су қоймасына жіберу үшін су жинау тұстамасындағы Кенсу өзенінен ағытудың ықтимал шамалары осы тұстамадағы және санитариялық су жіберулердегі су шығыстары мәндерінің арасындағы айырманы құрайды және 1.6-кестеде келтірілген.

1.6 Кесте - Кеңсу өзенінен (м^3/с) Бестөбе су қоймасына ағынды жіберу шамалары

Р,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Го
10	1,16	1,28	2,77	6,95	8,97	5,92	3,86	3,86	3,80	3,99	3,37	2,21	4,0
50	1,12	1,25	2,75	4,52	7,28	4,93	3,08	2,30	2,00	1,85	1,85	1,29	2,8
75	1,08	1,21	1,61	4,20	5,58	4,00	2,95	1,81	1,58	1,58	1,41	1,09	2,3
95	1,06	1,19	1,48	2,66	2,95	2,49	2,03	1,73	1,36	1,36	1,15	0,86	1,6

Бестөбе су қоймасына келетін орташа жылдық ағын мөлшері 10 пайыз, 50пайыз, 75 пайыз және 95 пайызды қамтамасыз етілуі тиісінше 36.3 м^3(бөлу)с, 28.5 м^3(бөлу)с, 25.0 м^3(бөлу)с және 20.9 м^3(бөлу)с құрайды. Кенсу өзенінен орташа жылдық айыру мәнінің осындай шамасына қатынасы жылына 50 пайыз қамтамасыз етілу 10 пайызды құрайды.

Кеңсу өзенінен Бестөбе су қоймасына ағысты тасымалдау көлемі 1.7 - кестеде көрсетілген [1].

1.7 Кесте - Кенсу өзенінен ағынды жіберу шамасы(млн м^3)

Р,%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жыл
10	3,10	3,13	7,43	18,0	24,0	15,3	10,3	10,3	9,86	10,7	8,72	5,93	127
50	3,01	3,06	7,37	11,7	19,5	12,8	8,24	6,15	5,19	4,96	4,80	3,47	90,3
75	2,90	2,96	4,32	10,9	15,0	10,4	7,90	4,86	4,08	4,22	3,66	2,93	74,0
95	2,84	2,90	3,97	6,90	7,90	6,45	5,43	4,64	3,52	3,64	2,97	2,30	53,5

1.4.3 Жаңбыр су тасқынының ең жоғары су шығындары

1пайыз $Q_{1пайыз}$ ($м^3/с$) қамтамасыз етумен жаңбырлық тасқын шығыны шекті қарқындылық формуласы бойынша анықталды:

$$Q_{1пайыз}=16.67\cdot\varphi\cdot\overline{\psi}(\tau)\cdot H_{пайыз}\cdot F, \quad (1.2)$$

мұндағы φ- 0.14-ке тең қабылданған ең жоғары ағынның құрама коэффициенті 47-кесте [6];

$\overline{\psi}(\tau)$ – жаңбырдың ең жоғары тәуліктік қабатына қатысты τ (мин) уақыт ішінде жауын-шашынның ең жоғары қабатының редукциясының орташа қарқындылығы;

$H_{1\%}$ - жауын-шашынның ең көп тәуліктік қабаты 57 мм кестеге сәйкес қабылданатын 1 пайызды қамтамасыз етумен [6];

F – су жиналатын алабы, $км^2$;

$\overline{\psi}(\tau)$ Шамасыформула бойынша анықталады.

$$\overline{\psi}(\tau)=\frac{\psi(\tau)}{\tau}, \quad (1.3)$$

мұндағы $\psi(\tau)$ – 48-кесте бойынша анықталатын редукция коэффициенті [6]

$$\psi(\tau)=\frac{H\tau}{HP}, \quad (1.4)$$

мұндағы H_τ – τ кезінде жаңбырдың максималды қабаты, мм;

H_P – жаңбырдың максималды күнделікті қабаты, мм.

Жаңбырдың есептелген уақытыτ, жүгірудің бассейндік уақытына тең, формула бойынша анықталады

$$\tau=K_1\,L\cdot\tau_P, \quad (1.5)$$

мұндағы K_1 – ұсынымдарға сәйкес қабылданған 3.1-ге тең есептік арақатынас [6];

τ_P – су ағысының арнасы бойынша су алу уақыты.

$$\tau_P=\frac{L}{V}, \quad (1.6)$$

мұндағы L –су ағыны арнасының ұзындығы, м;

V – су ағысы арнасы бойынша су алу жылдамдығы, м/с.

$$V=1.1\cdot i^{0.25}, \qquad (1.7)$$

мұндағы i – су ағыны арнасының орташа еңісі, пайыз.

1 пайыз қамтамасыз ету шығыстарынан басқа қамтамасыз ету шығыстарына көшу өтпелі коэффициенттер арқылы жүзеге асырылады. Есептеу нәтижелері және су жинау тұстамасындағы Кенсу өзенінің әртүрлі қамтамасыз етілу шығыстары 1.8-кестеде келтірілген.

1.8 Кесте - Су тарту тұстамасындағы әртүрлі қамтамасыз етілген жаңбыр су тасқынының ең көп ағыны, м^3/с

Створ, м	$H_{ср}$, км	F, км^2	Lр, м	iр, ‰	V, м/с	□$_р$, с	□, м	□□□, мин	□□□□	$\overline{\psi}(\tau)$	$H_{1\%}$, мм	$Q_{0.5\%}$, м^3/с	$Q_{1\%}$, м^3/с	$Q_{3\%}$, м^3/с	$Q_{5\%}$, м^3/с
1 778	2 700	296	41 000	45,0	2,85	143 911	240	740	0,815	0,00115	57	49,1	48.9	38,5	36,0

30 күндегі судың орташа минималды ағымының негізгі сипаттамасы үшін судың ең аз су кезеңіне сәйкес келетін шығыс қабылданды. Кенсу өзенінде судың ең аз шығыны желтоқсан - қаңтар айларында өтеді, 1.4-кесте. Ең төменгі орташа айлық ағын модульдерінің мәні [6] және су алу тұстамасындағы Кенсу өзенінің су шығыны 1.9-кестеде көрсетілген.

1.9 Кесте - Ең төменгі орташа айлық модульдер ($M_{мин}$, л/с с км^2)және су шығыны ($Q_{мин}$, м^3/с), Кенсу өз.

Қамтамасыз етілген $M_{мин}$, л/с с				Қамтамасыз етілген $Q_{мин}$, м^3/с			
50%	75%	90%	95%	50%	75%	90%	95%
2,35	2,04	1,82	1,73	0,70	0,60	0,54	0,51

Кеңсу өзенінің мұз режимінің сипаттамасы Үлкен Талдыбұлақ өзенінің сағасынан 2 км төмен Шарын өзенінің бекетін бақылау материалдары бойынша жасалған.

Шарын өзені тұрақсыз, үзік-үзік мұз қатуымен сипатталады. Аналогтық постта алғашқы тұрақты мұз түзілімдерінің пайда болуы қарашаның бірінші онкүндігінің соңында, соңғы 10 мерзімде байқалады.Х÷10.XII. Өзендегі күзгі-қысқы ұзақ серуендеу көбінесе кептелістермен бірге жүреді. Қыстың ең жоғары деңгейі жапырақтағы күзден асады-аналогтар орташа есеппен 0,8 м, ал ең үлкен асулар 1,5=1,8 м жетеді.

Шарын өзенінің жоғарғы ағысында мұз қату тұрақты түрде байқалады, төменгі ағысында-сирек құбылыс: 25 қыста орта есеппен 1 рет.

1.5 Құрылыстардың гидравликалық есептеулері

1.5.1 Автоматты су ағызуды есептеу (1.5-сурет)

Апатты ағызу кезіндегі су шығыны [8-16].

$$Q = \mu \cdot h^{1,5} \cdot Вав \cdot \sqrt{2 \cdot g} = 0,43 \cdot 1,0^{1,5} \cdot 26 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} = 49.1 м3/с \quad (1.8)$$

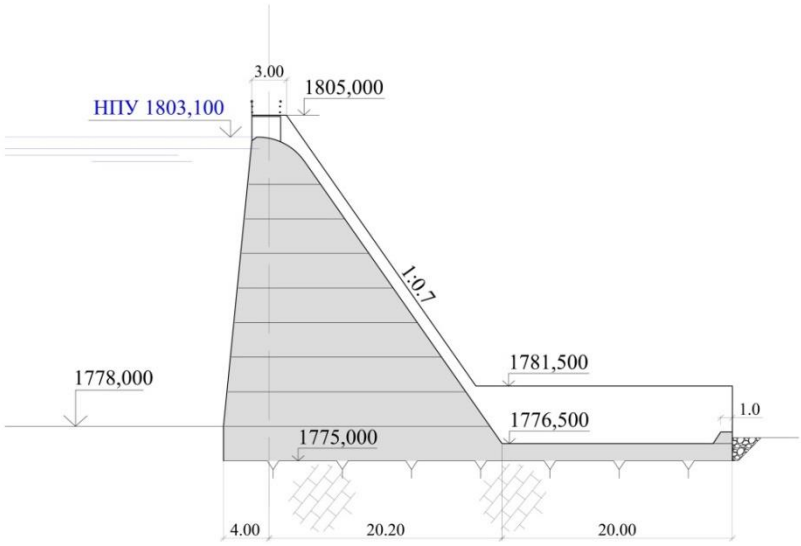
мұндағы Q=49.1 м3/с-апатты ағызу кезіндегі су шығыны;

h=1м – суағардың үстіндегі тереңдік;

Вав=26 м – алдыңғы ұзындығы автоматты суағар;

μ=0.43-шығын коэффициенті.

Бөгеттің қырқасында 1 803.1м шегі және ені 26.0м белгісі бар практикалық бейіндегі жер үсті су қашыртқысы орнатылады, бұл есептік су тасқынын $Q_{0.5пайыз}$=49.1 м3/с автоматты ағызуды қамтамасыз етеді, су қоймасындағы су белгісі ФПУ 1 804.1м-ге дейін көтерілген кезде, су ағызу төменгі бьефте 10.0 м-ге дейін тарылатын бөгеттің төменгі жиегі бойынша практикалық бейіндегі суағар бойынша жүзеге асырылады. 20.0м және ені 10.0м



1.5-сурет Автоматты су қашыртқы бойынша қима

1.5.2 Құрылыс-пайдалану су қашыртқысын есептеу

Су ағызудың өткізу қабілеті.

$$Q=\mu \cdot w_{су} \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81(H_0 - a \cdot \varepsilon)}=$$
$$=0,6 \cdot 5,72 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (7,5 - 2,7 \cdot 0,6)}=36,0 \text{ м}^3/\text{с} \quad (1.9)$$

мұндағы $\mu = 0{,}6 -$ қор. коэф;

$H_0 = 7.5$м– су қысымы;

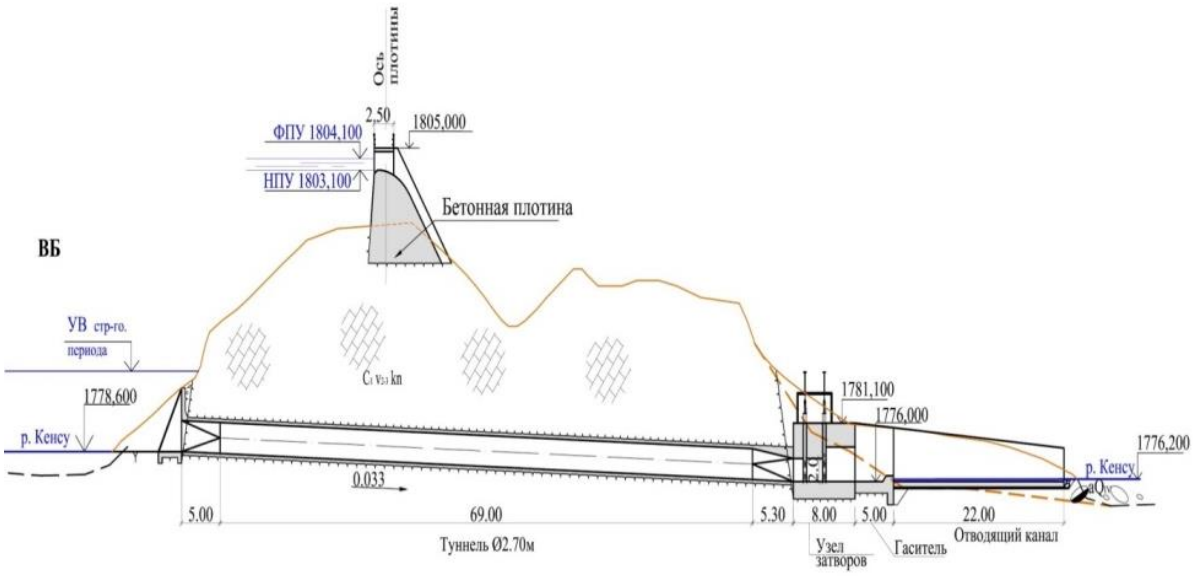
а = Dсу = 2,7м- құбырдың биіктігі;

$\varepsilon = 0{,}6$ – қысу.коэфф;

W=5.72 м2- кіріс құбырының қима ауданы.

Құрылыс-пайдалану су қашыртқысы бетон бөгетін салу, санитарлық және табиғатты қорғау шығындарының төменгі бьефіне су жіберу кезеңінде құрылыс шығыстарын $Q_{5пайыз}$=36.0 м3/с өткізуге және авариялық жағдайларда су қоймасын толық іске қосуға арналған.

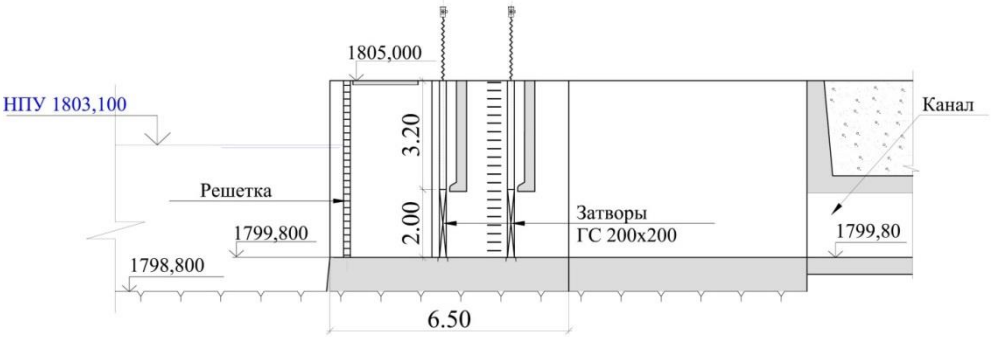
Су ағызу каньонның оң жағындағы туннель түрінде жасалады. Туннельдің көлденең қимасы R = 1.35м темір бетонды қаптамамен дөңгелек t=0.30 м, ұңғымада табан ені 2.70 м және күмбез биіктігі 3.30 м. туннельдің жалпы ұзындығы 79.30 м, оның кіреберісінде және шығысында дөңгелектен тікбұрышты қимаға дейінгі өтпелі учаскелер қарастырылған. Туннельді тау жыныстары салыстырмалы түрде сақталған әктас болып табылады.



1.6 Сурет - Құрылыс-пайдалану су қашыртқысы.

Туннельге кіре берісте алынбайтын торы бар су басатын кіру басы, ал кіре берісте бұрандалы көтергіштермен жабдықталған 2.0×2.0×25.0м тереңдік ысырмалары бар жұмыс және авариялық-жөндеу тізе ысырмасы бар, ысырма торабы орналастырылған. Ысырма торабының артында су айдайтын құдық және бұрғыш канал орнатылады.

1.5.3 Су қабылдағыштың өткізу қабілеті



1.7 Сурет - Су қабылдағыш қимасы

Су қабылдағыштың ауданы формула бойынша анықталады [3,13-16].

$$F = 1.25\frac{Q_н}{V} \cdot K_1 = 1.25\frac{5}{1} \cdot 1.1 = 6.9\ м2 \qquad (1.10)$$

мұндағы *1,25*- тордың балдырлармен және қоқыспен ластануын ескеретін коэффициент;

V –тор тесіктеріндегі су ағысының шартты орташа жылдамдығы, көлдерден су алу кезінде 0,4-1,0 м/с. Торды механикалық тазарту кезінде жақындау жылдамдығын V=1м(бөлу)с тең қабылдауға болады;

K_1 – су қабылдайтын тесікті тор өзектерімен толтыруды ескеретін ұлғаю коэффициенті, формула бойынша анықталады.

$$K_1 = \frac{a+d}{a} = \frac{100+12}{100} = 1.1 \qquad (1.11)$$

мұндағы *d*– өзектердің диаметрі, 6-12мм қабылданады;

a– жарықтағы өзектер арасындағы қашықтық, 50-100мм.

Кіру жылдамдықтарының төмен шектері көздегі тасындылардың едәуір саны кезінде тағайындалады (су тасқынына 1000 мг(бөлу)дм3 жоғары).

Торлардың өлшемдері олардың массасы аз және көтеру үшін ыңғайлы болатындай етіп таңдалады (олардың биіктігі енінен үлкен болуы керек).

Су қабылдағыштың тереңдігі.

$$h_{вп} = \frac{F}{B_{вп}} = \frac{6.9}{2} = 3.3\ м \qquad (1.12)$$

мұндағы $B_{вп}$=2м - су қабылдағыштың ені.

Ысырма камерасы кіру торымен және 2.0=2.0=5.0м (жұмыс және авариялық-жөндеу) жазық сырғымалы ысырмалардың екі желісімен жабдықталған. Ысырмалар толық ашылған кезде есептік шығынның орнын ауыстыру каналына Q=5 $м^3$(бөлу)с алуды қамтамасыз етеді.

1.5.4 Аударма арна есептеуі

Арна параметрлері.
Арнаның тереңдігі h=1,4 м.
Арнаның ені. B=3м.
Арнаның көлбеуі i= 0,0005.
Арнаның кедір-бұдырлығы n=0,014.
Арнаның тірі қимасы.

$$w=h\cdot B=1,4\cdot 3=4,2 \text{ м2} \quad (1.13)$$

Суланған периметр.

$$X=h\cdot 2+b=1,4\cdot 2+3=5,8\text{м} \quad (1.14)$$

Гидравликалық радиусы.

$$R=\frac{w}{X}=\frac{4.2}{5.8}=0,72 \quad (1.15)$$

Шези Коэффициенті.

$$C=\frac{R^{0,167}}{n}=\frac{0,72^{0,167}}{0,014}=67,68 \quad (1.16)$$

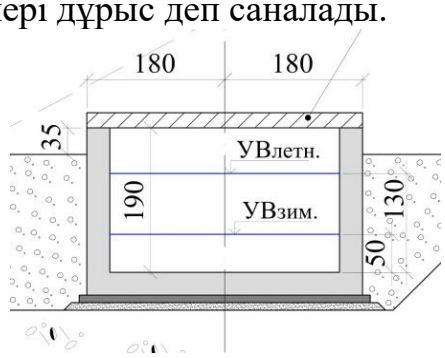
Арнадағы жылдамдық

$$V=C\cdot\sqrt{R\cdot i}=67,68\cdot\sqrt{0,72\cdot 0,0005}=1,2 \text{ м/с} \quad (1.17)$$

Су шығыны.

$$Q=v\cdot w=1,2\cdot 4,2=5,0 \text{ м3/с} \quad (1.18)$$

Арнаны есептеу Q = 5 м3 /с су ағынының өтуін көрсетеді, содан кейін таңдалған арна параметрлері дұрыс деп саналады.



1.8-сурет. Арна қимасы

Біз Г-тәрізді блоктардан арнаны таңдаймыз, жалпы құрылыспен арнаның биіктігі H=2,2 м және табанның қалыңдығы 0,3 м су деңгейінен жоғары жоғарғы люмен 0,5 м, судың тереңдігі 1,4 м болады.

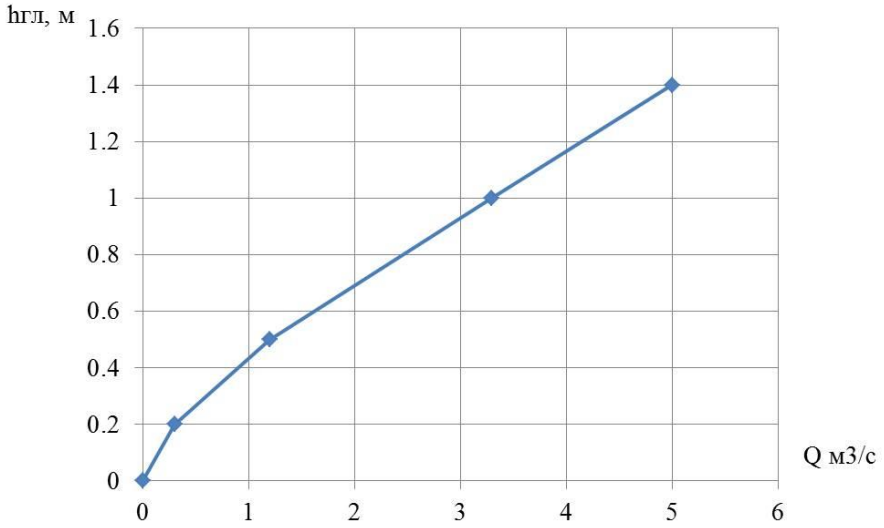
Әр түрлі тереңдіктер үшін біз шығындар мөлшерін табамыз және h = f (Q) тәуелділігін құрамыз. Есептеулерді 1.10-кестеге келтіреміз.

1.10-кестеАрнаның өткізу қабілеті h = f (Q).

hгл, м	W, м2	X, м	R	C	V, м/с	Q, м3/с
0.2	0.6	3.4	0.17	53.5	0.5	0.3
0.5	1.5	4	0.37	60.6	0.8	1.2
1	3	5	0.6	65.6	1.13	3.4
1.4	4.2	5.8	0.72	67.6	1.2	5.0

Өткізу каналының бағыты канал орналасқан аймақтың топографиялық жағдайымен анықталды. Арнаның басындағы су жинағыштан канал трассасы жергілікті жердің горизонтальдарына сәйкес салынады; канал түбінің қабылданған еңісі i=0.0005; канал осінің ең аз айналу радиусы R=30.0 м және канал негізінің табиғи топырақтарда орналасуы (үйілмегендерде емес).

Осы жағдайларға сүйене отырып, тасымалдау арнасының ұзындығы 5 600 м деп анықталды.



1.9-сурет Таңдалған арнаның су ағынының өткізу қабілеттілігінің графигі

Табиғи топографиялық және инженерлік-геологиялық жағдайлар канал бойындағы құрылымдық бөлімдердің 6 түрін анықтады, атап айтқанда:

- тіреу қабырғасымен біріктірілген монолитті бетоннан жасалған трассаның жартас учаскелерінде қима жасау;
- қабырғасыз бірдей;

- трассаның жартасты учаскелеріндегі қимасы;
- жердің әлсіз көлбеу учаскелеріндегі қимасы;
- жергілікті жердің қиғаш учаскелеріндегі қимасы;
- көлденең учаскелердегі қиманы тексеру.

Монолитті бетоннан жасалған секциялар каналдың бастапқы бөлігінде жасалады, өйткені каналды патрульдік жолмен кесіп өту конструктивті түрде қажет. Қалған бөлімдер тек ойықпен жағалаудың конфигурациясы мен өлшемдерінде ғана ерекшеленеді. Канал, негізінен, жергілікті жердің қиғаш учаскелері бойынша өтеді (4060 м немесе жалпы ұзындығының 73(пайыз)).

Нұсқалық пысықтауларға және нұсқаны таңдау бойынша техникалық кеңес шешіміне сәйкес арнаның қимасы түбі бойынша монолитті темірбетон ендірмесі бар құрастырмалы Г-тәрізді темір-бетон блоктардан 3.0(ені)·2.0(биіктігі) тікбұрышты жабық типті қабылданды. Каналдың бойында, оң жағында (ағыс бойымен) ені 4.5 м патрульдік жол қарастырылған, жолдың таулы жағында 50·50 см қимасы бар темірбетонды блоктардан жасалған су жинайтын науа қарастырылған. Түбінің соңғы қимадағы белгісі 1799.05 м тең арна Бестөбе су қоймасының НПУ-мен (1 770.0 м) жылдам ағыс пен ұштасады.

1.5.5 Жылдамдықтытрамплиндіесептеу

Арнада суды бос ағызу үшін жылдамдық қарастырылған, оның соңында арнаның шайылуынан су энергиясын сөндіруге арналған носок - трамплин орнатылған.

Жылдам ағынның соңында ағынның тереңдігін формула бойынша табамыз.

$$t = (\frac{Q_p \cdot n}{b \cdot \sqrt{i}})^{0.6} = \left(\frac{5 \cdot 0.014}{1.4 \cdot \sqrt{0.1}}\right)^{0.6} = 0.35 \qquad (1.19)$$

мұндағы n = 0,014 тең қабылданған кедір-бұдырлық коэффициенті;

I =0.1 - жылдамдық науасының көлбеуі;

b =1.4- науа жылдамдығы ені.

Науаны толтыру тереңдігінің еніне қатынасын табамыз трамплиннің бастапқы қимасы.

$$\frac{t}{b} = \frac{0.35}{1.4} = 0.25 \qquad (1.20)$$

Жылдамдықтың соңындағы жылдамдық тең.

$$V = \frac{Q_{есеп}}{b \cdot t} = \frac{5}{1.4 \cdot 0.35} = 10.2\ м/с \qquad (1.21)$$

Фруда саны есептейміз.

$$F_z = \frac{V^2}{g \cdot t} = \frac{10.2^2}{9.81 \cdot 0.35} = 30.6 \qquad (1.22)$$

Біз трамплин ішіндегі шеткі ток сызығының жоспарының толық ұзындығын табамыз.

$$L_0 = \frac{b \cdot p(x-1)}{2 \cdot sin\alpha_{kk}} = \frac{1.4 \cdot 5(3.7-1)}{2 \cdot 0.7071} = 13.5 \qquad (1.23)$$

мұндағых=B(бөлу)b=5.2(бөлу)1.4=3.7-трамплин ішіндегі ағынның кеңею дәрежесі.

Ағынның көкжиекке бұрылу бұрышы $\beta_{кк} = 35^0$;

Жоспардағы ағынның кеңею бұрышы $2\alpha_{кк} = 90^0$.

P- 5-ке тең дәреже көрсеткіші.

Ағызылатын ағынының параметрлерін анықтаймыз.

Қашықтығы бөдене ағысын құрайды.

$$l_n = \frac{V^2}{2 \cdot g} sin2\beta_{кк} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot h_n \cdot q}{sin^2\beta_{kk} V^2}}\right] =$$

$$= \frac{10^2}{2 \cdot 9.81} 0.94 \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 1.1 \cdot 9.81}{0.57^2 \cdot 10.2^2}}\right] = 11 \qquad (1.24)$$

мұндағы трамплин ұшының төменгі бьеф hп = 1,1 деңгейінен асуы және ағын жолының ұзындығы.

$$l_{сл} = 2\alpha_{кк}(l_n + \frac{B}{2 \cdot tg \cdot \alpha_{кк}}) = 17м \qquad (1.25)$$

Құлау орнындағы үлестік шығын (шамамен) ағынның біркелкі таралу жағдайынан анықталады (трамплин - 1,0).

$$q_{сл} = \frac{Q}{l_{сл}} = \frac{5}{17} = 0.3м^2/с \qquad (1.26)$$

Жуу тереңдігін Б.Н.Студеничников формуласы бойынша есептейміз.

$$t = \left(1.5 + 0.2 \cdot \frac{P_0}{h'_{кр}} \cdot \varphi^2 \cdot n\right) \cdot \sqrt[1.25]{\frac{\sigma \cdot q}{3.6 \cdot d}} \qquad (1.27)$$

мұндағы f=0.95- жылдамдық коэффициенті;

n=0.8- ағынның аэрациясын ескеретін коэффициент.

$$h'_{кр} = \sqrt[3]{\frac{(\sigma \cdot q)^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{(0.08 \cdot 0.3)^2}{9.81}} = 0.038 \qquad (1.28)$$

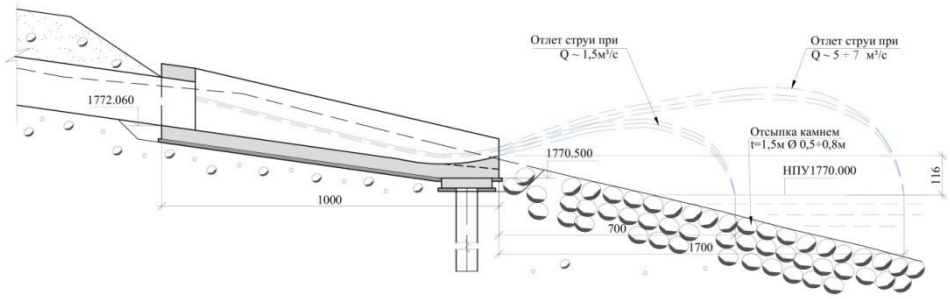
$\sigma = \frac{b}{l_{сл}} = \frac{1.4}{17} = 0.08$ -ағынның кеңею коэффициенті.

$$P_0 = h_n + \frac{V^2}{2 \cdot g} = 1.1 + \frac{10.2^2}{2 \cdot 9.81} = 6.4, \qquad (1.29)$$

мұндағы d = 0,0025 м2-топырақ бөлшектерінің орташа диаметрі.

$$t = \left(1.5 + 0.2 \cdot \frac{6.4}{0.038} \cdot 0.95^2 \cdot 0.8\right) \cdot \sqrt[1.25]{\frac{0.08 \cdot 0.3}{3.6 \cdot 0.0025}} = 1.16 \text{ м} \qquad (1.30)$$

Жылдамдықтың ұзындығы 400 м. жылдамдық су қоймасының сол жақ көлбеу беткейінде орналасқан, оның көлбеуі 0.0243-тен 0.1-ге дейін. Мұндай беткейлерде Qр=5.0 м3/с арнасының есептік шығыны, жылдамдықтың басында, Тапсырыс берушінің ұсынысы бойынша, ұзындығы 16.0м өтпелі бассейн орнатылады, ол апат болған жағдайда жылдамдықты апаттық жабу мүмкіндігі үшін қажет.



1.10 –Носок-трамплинді бос тастау жылдамдығы

Жылдамдықты толығымен жабу кезінде арнаның басындағы жұмыс жапқышын жабу қажет. Ауыстыру арнасын босату өтпелі бассейннен бұрынғы қиыршық тас карьерінің ойығына ағызу арнасы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Ол үшін бассейннің соңғы қабырғасында бұрандалы көтергіштері бар 2 3.02.02.0 м ысырмалар бар.

Жылдамдық тогының соңында тірек-трамплин орнатылады, ол 0.63 м және тереңдігі 16.0м бұрғылау қадаларына сүйенеді, бұл аяқ-трамплиннен кейін жуу шұңқырын қалыптастыру кезінде жылдамдықты сенімді пайдалануға кепілдік береді. Осы мақсатта үлкен тас 0.5÷0.8 м соқыр аймақ қарастырылған.

2 Жобалау нысанының құрылыс технологиясы

2.1Инженерлік қамтамасыз ету және құрылыстың ұзақтығы

Құрылыстың ұзақтығы ҚР ҚН 1.03-01-2016сәйкес анықталды, ҚР БК 1.03-101-2013 " құрылыстың ұзақтығы және кәсіпорындардың, ғимараттар мен құрылыстардың құрылысы. I бөлім" 45-46-бет "Құрылыс конструкциялары мен бөлшектерінің құрылысы және өнеркәсібі" байланысты [21-24]:

$$T_H = A_1 \cdot C^{A_2}, \tag{2.1}$$

мұндағы $T_н$ – құрылыстың нормативтік ұзақтығы;

C – 2001 ж. базалық бағадағы ҚМЖ көлемі (млн. теңге);

A_1=1.9518 и A_2=0.3435 – статистика бойынша анықталған теңдеудің параметрлері;

C – 2001 жылғы бағамен ҚМЖ құны;

$T_н$ – құрылыстың ұзақтығы, айлар.

$$C = \frac{C_{2023}}{K}, \tag{2.2}$$

мұндағы К=3.8852– 2001 жылғы баға деңгейіне өту коэффициенті

C_{2023}=4267512,77 мың теңге (ағымдағы бағадағы ҚМЖ көлемі, КСРО-ны қараңыз);

.

$$C=\frac{4267512,77}{3,8852}=1098402,339 \text{ мың. тенге;}$$

$$T_н=1,9518\cdot 1098,402^{0,3435}=21 \text{ ай} \tag{2.3}$$

Салынып жатқан объектілер теңіз деңгейінен биіктігі 1500 м асатын таулы жерлерде орналасқандықтан, құрылыстың ұзақтығына k-1.3 коэффициентін (ҚР СП) қолданамыз 1.03-101-2013. Жалпы ережелер 4.9) т.:

$$T = 21 \cdot 1.3 = 27 \text{ ай}$$

Есептеу мен күнтізбелік кестеге сәйкес құрылыстың ұзақтығы 27 айға тең, оның ішінде Дайындық кезеңі – 2 ай.

Жұмыстың негізгі көлемі және машиналарға, механизмдерге және жұмыс күшіне қажеттілік.

2.2 Құрылыс жұмыстардың негізгі көлемдерінің сипаттамасымен машиналар қажеттілігі

Кеңсу өзенінің ағынын Бестөбе су қоймасына бұру арнасының құрылысы мынадай құрылыстардан тұрады:құрылыс - пайдалану су қашыртқысы;су тарту құрылысы(бөгет); бұру арнасы. Жұмыс көлемінің нәтижелері және машиналарға, механизмдерге және жұмыс күшіне қажеттілік 2.1 және 2.3-кестелерде келтірілген.

2.1 кесте- Жұмыстардың негізгі көлемдерінің сипаттамасы

Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Барлығы
II топтағы өсімдік қабатын тасымалдаумен алу	$м^3$	84 377
V-VI топтағы қиыршық тасты топырақты 1 км қашықтыққа уақытша үйіндіге тасымалдай отырып қазу	$м^3$	480 346
VII және VIII топтардың жартасты топырақтарын (50% - ға 50%) 6 км-ге тасымалдаумен қазу	$м^3$	30 985
V топтағы тау жырасының астындағы ойық	$м^3$	25 663
IX топ жартасының жер асты сынықтары	$м^3$	894
VII және VIII топтардың топырақтарында бұрғылау (50% - ға 50%) және 1 п. м-ге 200 кг цемент шығынымен ұңғымаларды цементтеу	қ.м	586
Дренажды ордың түбін және еңістерін тегістеу	$м^2$	2 205
Дренаж орының түбін тығыздау	$м^2$	266
Қиыршық тас астындағы беткейлерді жоспарлау (Lотк=8 м)	$м^2$	880
Қиыршықтас-шағылтасты топырақ үйіндісі және нығыздалуы бар қайта толтыру	$м^3$	405 895
Қиыршықтас-шағылтасты топырақ үйіндісі және нығыздалусыз қайта көму	$м^3$	52 180
Құмды дайындау t=5 см	$м^3$	411
Қиыршық тасты-құмды дайындау	$м^3$	2 610
Құбырды қиыршық-құмды себу	$м^3$	1 325
ПГЩС	$м^3$	6 690
Hydrolock ® бентонитті төсеніштерін төсеу	$м^2$	400
Орларға салу арқылы тығыздығы 300 г/м2 ине тесетін геотекстиль төсеу	$м^2$	3 580
Дренажды құбырларды орауға арналған геотекстиль	$м^2$	690
Дренажды траншеяны қиыршық таспен толтыру d=10÷20 мм	$м^3$	570
Дренажды траншеяны қиыршық таспен толтыру d=20÷80 мм	$м^3$	3 250

2.1 - кестенің жалғасы

Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Барлығы
Көлбеу бойынша қиыршық тасты жоспарлау	$м^2$	2 150
Төменгі бөгетті бөлшектеу	$м^3$	1 012
Тас төсеу d=0.5÷0.8 м, тас төсеу d≥0.3 м	$м^3$	751
Торкретбетон t=5 см	$м^3$	115
Бетон дайындау В=7.5 t=10 см	$м^3$	2 323.3
Жер асты монолитті темірбетонВ20	$м^3$	331
Монолитті темірбетон В20 F150 W6	$м^3$	18 860
Құрама темірбетон (Г - тәрізді блоктар)	дана/$м^3$	3 481/4 1 78
Құрама темірбетон (науалар)	$м^3$	860
Құрама темірбетон (канал және балық жүретін плиталар)	$м^3$	3 897
Құрама темірбетон (қарау құдықтары)	дана/$м^3$	2/4
Жаңбырқабылдағыш құдық ДК-47	дана	34
Су бұру науалары (құрама темірбетон)	дана/$м^3$	250/100
Су өткізетін темірбетон құбыр ø500 мм, L=22.5 м (құрастырмалы темірбетон)	$м^3$	22.2
Буробетонды қадалар ø630 мм, L=16.0 м	қ.м	160
Бетон қадалар В20 F150 W6	$м^3$	50
Қада сынып арматурасы А400С	т	10
Труба ø630×12 мм, МЕСТ10704-91*	т	30
А400С класты жерасты монолитті т / бетон арматурасы	кг	26 460
А400С класты монолитті темірбетон арматурасы	кг	555 306
Арматуралық сым тор 50×50 мм ø3 мм	кг	4 994
Анкер ø20 А400С *L*=1.5 м тор бойынша 1.5×1.5 м	дана	1 800
Анкера типа «Титан» ø50 мм, *L*=6.0 м	дана	28
Ø8 А240 арматурасы ГОСТ 5781-82 * (геотекстильді бекітуге арналған якорь)	дана/кг	2 600/463
Ыстық битуммен 2 рет майлау	$м^2$	31 393
Профильді (үш жақ) резеңке	қ.м	3 706
Герметик	$м^3$	1.5
Тартылған тақта t=2 см	$м^2$	533
Ø300 мм полиэтиленді құбырлар	қ.м	651
Ø300 мм асбест-цемент құбыры	қ.м	158
Тесілген дренажды құбыр ø400 мм, перфорациясы 360°, ұңғымалығы 15.6%, қаттылық класы CN6	қ.м	190
Перфорациаланған құбырлардың бекіттемелері	бірлік.	2

2.1 - кестенің жалғасы

Жұмыстардың атауы	Өлшем бірлігі	Барлығы
Құбыр МЕСТ 10704-91* *Dн*=1420×12 мм	кг	167 305
Фасонды бөліктер (қарау люктері, анкерлік қаттылық рамалары) 1%	кг	1 687
Құбырларды тоттануға қарсы оқшаулау	$м^2$	1 787
Металл бұйымдары (қақпақ, ендірме, қапсырма, швеллер, шаршы құбырлар, баспалдақ, қоршау)	кг	6 991
Механикалық жабдықтар	кг	21 669
Шығын өлшегіш-есептегіш «Взлёт РСЛ»	компл.	1
Металл бұйымдары (су өлшегіш тіреулер – шаршы құбырлар МЕСТ 8639-82)	кг	34.9
Металл бұйымдары (каркас – швеллер №12 МЕСТ 8240-97)	кг	469.3
Кровельді панелдер ПТК П2С, *t*=100 мм ТУ 1900 РК 39823953 ЖШС-001-2005	$м^2$/кг	15/294
Қабырға панелдері ПТС СС, *t*=125 мм ТУ 1900 РК 39823953 ЖШС-001-2005	$м^2$/кг	33/693
Металлопластикті есіктер	$м^2$	2
Металлопластикті терезелер (3 дана)	$м^2$	0.6

2.2 кесте -Негізгі машиналар мен механизмдер қажеттілігі

Атауы	Параметрлері	Саны, дана
Экскаваторлар	1.25 $м^3$	4
Экскаваторлар	0.65 $м^3$	2
Экскаваторлар	0.25÷0.35 $м^2$	1
Бульдозерлер	140÷170 л/с	4
Бульдозерлер	80 л/с	2
Виброкаток	8÷12 т	2
Пневмодөңгелек Каток	10	1
Автогрейдер	норма	1
Жылжымалы компрессорлар	8÷10 $м^3$	4
Автосамосвалдар	ж.к. 15÷25 т	18
Автобетонараластырғыштар	6 $м^3$	4
Бетон араластыру торабы	20 $м^3$/сағ	1
Бетоносораптар	20 $м^3$/ сағ	2
Автобетононасос	30 $м^3$/ сағ	1
Борттық автомобильдер	әртүрлі	4
Арнайы автомобильдер	әртүрлі	2
Жартылай тіркемесі бар ершікті тартқыш	ж.к. 23 т	2

2.2 - кестенің жалғасы

Атауы	Параметрлері	Саны, дана
Автокөлікті суару	6 $м^3$	1
Автобустар	әртүрлі	3
Шынжыр табанды кран	ж.к. 35 т	1
Автокран	ж.к. 32 т	1
Автокран	ж.к. 25 т	1
Автокран	ж.к. 16 т	1
Автотиегіш	2 $м^3$	2
Автоцементовоздар	17 т	2
Жеңіл автомашиналар	әртүрлі	2
Цистерна тіркемесі	8 $м^3$	1
АДД дәнекерлеу агрегаттары	37 кВ	3
Жылжымалы дизельді электр станциясы	100 кВт	2
Электр генераторлары	6 кВт	4
Жылжымалы сорғы	80 $м^3$/сағ	2
Вибратор терең	1,0 кВт	6
Алаңдық вибраторлар	1,1 кВт	4
Дірілді тығыздағыштар	0,9 кВт	4
Қол перфораторлары		4
УРБ-ЗАМ бұрғылау станогы		1
Цементтеу қондырғысы бар бұрғылау станогы		2

Құрылыс кадрларына қажеттілік құрылыс-монтаждау жұмыстарының көлемі және құрылыс-монтаждау жұмыстарымен айналысатын бір қызметкерге мына формула бойынша өндіру бойынша айқындалған:

$$К=\frac{ҚМЖ}{В\cdot Г}, \qquad (2.4)$$

мұндағы ҚМЖ – құрылыс-монтаж жұмыстарының құны, млн. теңге;

К – әр түрлі мамандықтағы жұмысшылар саны;

В – бір жұмысшыға жоспарлы жылдық өндіру, млн. теңге;

Г – құрылыс мерзімі, жыл.

Құрылыс-монтаждау жұмыстарының жалпы сметалық құны 4267,512 млн.теңге (бағалардың ағымдағы деңгейінде) және бір жұмысшыға жылдық жоспарлы өндіру кезінде 11,5 млн. теңге.

$$К = \frac{4267,512}{11,5\cdot 2,25} = 165 \text{адам}$$

Қызмет көрсететін шаруашылықтар қызметкерлерінің саны негізгі өндіріс қызметкерлері санының 20 пайызын құрайды.

$$К_2 = 165 \cdot 0.2 = 33 \text{ адам.}$$

Жұмысшылардың, ИТЖ, қызметшілер мен қосалқы-көмекші жұмысшылардың орташа саны 198 адамды құрайды.

3 Жобалау алдындағы талдау (экономикалық көрсеткіштер)

3.1 Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер және қаржылық есептердің нәтижелері 3.1-кестеде келтірілген

3.1 Кесте - Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер және қаржылық есептердің нәтижелері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Варианттар		
		100% меншікті қаражат	50%/50% меншікті/ қарыз қаражаты	20%/80%меншікті/ қарыз қаражаты
Мойнақ ГЭС электр энергиясы	ГВтсағ	102,0	102,0	102,0
Электр энергиясын желіге жіберу	ГВтсағ	100,6	100,6	100,6
Электр энергиясына ҚҚС-сыз / ҚҚС-сыз Тариф	тенге/кВтсағ	12,02 / 13,46	12,02 / 13,46	12,02 / 13,46
Құрылыстың есептік құны ҚҚС - сыз / ҚҚС-сыз	млн.тенге	4 618,1 / 5 172,3	4 618,1 / 5 172,3	4 618,1 / 5 172,3
Құрылыс кезеңінде ҚҚС-пен % капиталдандырумен құрылыстың есептік құны	млн.тенге	-4 618,1 / 5 172,3	5 206,5 / 5 760,7	5 559,5 / 6 113,7
Үлестік көрсеткіштер:				
э / энергия өндірудің 1 кВт сағатына	тенге/кВтсағ	50,7	50,7	50,7
Қаржыландыру шарттары:				
меншікті қаражат	%	100	50	20
несие қаражаты	%	0	50	80
Несиелеу шарттары:				
несиелеу мерзімі	жыл	-	7	7
жеңілдікті кезең	жыл	-	2	2
сыйақы мөлшерлемесі	%	-	14	14
Қызметкерлердің қосымша саны	адам	5	5	5
Пайдаланудың есептік кезеңі	жыл	20	20	20
Сатудан түсетін кіріс	млн.тенге	21 277,2	21 277,2	21 277,2

3.1 - кестенің жалғасы

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Варианттар		
		100% меншікті қаражат	50%/50%меншікті/ қарыз қаражаты	20%/80%меншікті/ қарыз қаражаты
Пайдалану шығындары оның ішінде кредит үшін сыйақы	млн.теңге	7 984,5	9 754,2	10 816,0
	млн.теңге		1 222,2	1 955,5
Электр энергиясының өзіндік құны	теңге/кВтсағ	4,07	4,94	5,52
Пайда	млн.теңге	13 292,7	11 523,0	10 461,2
Таза пайда	млн.теңге	10 634,2	9 218,4	8 369,0
Қарапайым өтеу мерзімі*	жыл	10/6	12/8	13/9
Дисконт	%	11,45	11,45	11,45
Таза дисконтталған табыс	млн.теңге	364,0	154,3	27,2
Табыстылықтың ішкі нормасы	%	13,1	12,3	11,6
Дисконтталған өтелу мерзім	жыл	18/14	21/17	23/19

3.2 Энергия қуатын арттыру мүмкіндіктері

Кенсу өзенінің ағынын Бестөбе су қоймасына ауыстыру тиімділігін тексеру Мойнақ ГЭС-інің қызметінде жүргізілді. Ол үшін Кенсу өзенінің ағынын ауыстыруға қосымша шығындарды ескере отырып, Мойнақ ГЭС-інің болжамды қаржылық көрсеткіштеріне қаржы-экономикалық моделі (қосымша ФЭМ) орындалды [6].

ФЭМ және басқа да есептік кестелерде Мойнақ СЭС-інің барлық шығындарының калькуляциясы аударусыз және есеп айырысу кезеңі үшін Кенсу өзенінің ағысын қосымша пайдалануды ескере отырып келтірілген.

Осы ұсынылған есептік кезеңдер үшін ақша қаражаты ағынының қорытынды көрсеткіштері пайдаланудың барлық нұсқалары жағдайында оң шешімді көрсетеді,тиімді нұсқа орын алмайды. Осылайша қарастырылып отырған технологиялық шешім, яғни Бестөбе су қоймасына Кенсу өзенінің ағынын өткізу,Мойнақ ГЭС үшін өз тиімділігін көрсетеді.

Нақты айтқанда, Кеңсу өзенінің ағынын Бестөбе су қоймасына ауыстыру тұтынушылар үшін қосымша 101.88 млн.кВтсағ "таза" электр энергиясын өндіруге мүмкіндік береді.

Кенсу өзенінің ағынын өткізуді іске асыру органикалық отын шығынын жылына 36 мың тоннаға (0.36 г(бөлу)кВтс) және СО2 атмосфераға шығарындыларын шамамен 100.0 мың тоннаға азайтуға ықпал ететін болады.
Қарастырылып отырған құрылысты салу нәтижесінде Мойнақ ГЭС-інің есепті кезеңдегі пайдасы қабылданған нұсқалар бойынша орташа есеппен жылына 477,8 млн. теңгеге ұлғаяды.

Жобаның барлық қаржылық параметрлерінің сезімталдығын кеңейтілген талдау қарыз қаражаты болған жағдайда қарастырылған нұсқаларда пайдаланудың алғашқы жылдарында ақша қаражатының жетіспеушілігін келесі жағдайларда болдырмауға болатындығын көрсетті:

- 60-тан кем емес мөлшерде өз қаражатын салуға (пайыз);
- несиені қайтару мерзімін 10 жылға дейін ұлғайту.

Электр энергиясын қосымша өндірудің 1 квт(бөлу)сағ-қа Кенсу өзенінің ағынын ауыстыру бойынша үлестік шығындар 50.7 теңгені құрайды, бұл үлес шығындары 120÷200 теңге (бөлу) кВт(бөлу)сағ шегінде құбылатын жаңа ГЭС салу кезіндегіге қарағанда айтарлықтай төмен.

ҚОРЫТЫНДЫ

Кеңсу өзенін Бестөбе су қоймасына ауыстыру имараттарының құрылысына инвестициялық шығындар сомасы 2019÷2023 жылдың ағымдағы бағасымен ҚҚС қосқанда 5 172,3 млн.теңгені құрайды.

Кенсу өзенінің ағынын Бестөбе су қоймасына ауыстыру Мойнақ ГЭС-інде 102.0 млн.кВтсағ электр энергиясын орташа көп жылдық бөлініste қосымша өндіруге мүмкіндік береді.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде несиелік қаржыларды тиімді игеру бойынша келесі нұсқалар ұсынылады:

- несиені қайтарудың 5 жылдық мерзімінде қарыз қаражаты 40 пайызға дейін шектеледі;
- несиені қайтару мерзімі 10 жылға дейін ұлғайған кезде қарыз қаражаты 60 пайызбен шектеледі.

Электр энергиясын қосымша өндірудің 1 кВт(бөлу)сағ-қа Кенсу өзені ағынын бұруды салуға жұмсалатын үлестік шығындар 50,7 теңгені құрайды. Бұл үлес шығындары 120÷200 теңге/кВтсағ-қа дейін ауытқитын жаңа ГЭС құрылысына қарағанда айтарлықтай төмен.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Переброска стокар.Кенсу в Бестюбинское водохранилище.Технико-экономическое обоснование (ТЭО).//Пояснительная записка 05-06-32-2015-П, ТОО «КазГИДРО».- Алматы,2015. - 185с.

2 Вильковиский И. Я. Гидроэнергетика Казахстана.Современное состояние и ерспективы -Алматы: ТОО «Казгидро»,2007. 21с

3 Касымбеков Ж.К. Шағын гидроэлектростанцияларды жобалау және тұрғызу//Оқу құралы.-Алматы,ҚазҰТЗУ,2017.-180б.

4 IEA . Energy Technology Perspectives, OECD/IEA, Paris,2010 (in Eng).

5 European Small Hydropower AssociationESHA. "Guide onHow to Develop a Small Hydropower Plant" Brussels,Belgium, 2004(in Eng);

6 ЭкономическаяэффективностьМГЭС (2016). [онлайн]. Доступно по ссылке: https://helpiks.org/7-45437.html. [дата обращения 15.03.2016].

7 Свиридов Ю.Н., Царев А.А. О реализации пилотного проекта «Малая ГЭС на сбросном коллекторе городских очистных сооружений канализации» // Журнал «Энергосвет» №1 (16). - М., 2013, с.15-17.

8 Hydro Power Generation. [online]. Available from the link: http://www.h-spin.com/wp-content/uploads/Swing-4-Datasheet_Metric_160728.pdf [appeal date 3.08.2016]. (in Eng),

9 Franz Zotlöterer. Gravitational and whirlpool station // Project "Whirlpool Technique" (Wasserwirbeltechnik) stations of the EnergieVersorger Niederösterreichs.-Obergrafendorf power company, 2007 (in Eng).

10 Мини ГЭС для систем подачи воды и канализации стоков. [online].Доступно по ссылке: http://www.alterenergy.info/hydropower/28-notes/343-mini-hydro-water-supply-sewerage-drains.2019.

11 Hydro Power Generation. [online]. Available from the link: http://www.h-spin.com/wp-content/uploads/Swing-4-Datasheet_Metric_160728.pdf [appeal date 3.08.2016]. (in Eng),

12 Васильев И.Е., Клюев Р.В., Долганов А.А. Исследование и расчет устойчивости работы высокогорных малых ГЭС // Международный научный журнал «Устойчивое развитие горных территорий», № 3 (9). - Владикавказ.2011.

13 Белаш И.Г.Проблемы надежности и эффективности гидротурбинного оборудования гидроэлектростанций // Материалы конференции «Повышение надежности и эффективности работы электростанций и энергосистем», МЭИ,2011.

14 Шерварли Д.Е. Разработка методов обеспечения надежности работы гидроэлектростанции. Автореферат. дис. ... на кандидата технических наук - Новосибирск.2006. -17с.

15 Атаманова О.В., Лавров Н.П. Исследование водосброса Курпсайской ГЭС в натурных условиях. Материалы Международной научно-практической конференции, Уфа, 2009. с.7-9;

16 Европейский совет по возобновляемым источникам энергии. «Возобновляемые источники энергии REN21. Отчет о состоянии дел в мире». European Focus, Париж, Франция,2012 г (на англ. Яз.),

17Касымбеков Ж.К., Турмашев А.К., Тунганова Б. Минигидроэлектростанция на очистных сооружениях. Научные труды SWorld, .т.5, №1 (38).2015,

18 Neopane Hari P., Ole G. Dahlhaug, and Thapa Bhola.Experimental Examination of the effect of particle size and shape in hydraulic turbines. Waterpower XVI, Spokane, Washington, USA.2009 (in Eng);

19 Padhy M. K. and R. P. Saini. A review on silt erosion in hydro turbines. Renewable and Sustainable Energy Reviews 12(7): - 2008(in Eng);

20 Янина Ю.Ю., Ходанков Н.А. Циркуляционная мини-ГЭС. Патент KZ №29169.2014,

21 Касымбеков Ж.К., Мырзахметов М.М., Касымбеков Г.Ж. Малая денривационная гидроэлектростанция.)., Патент КЗ № 25130.2014,

22 Касымбеков Ж.К., Касымбеков Г.Ж. Малогабаритная ГЭС с гидроциклонными очистными сооружениями. Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева, №6 (88). - Алматы, 2011, с.42-45;

23 Кубейсинова Н., Касымбеков Ж. Усовершенствование технологической схемы малой гидроэлектростанции с использованием гидроциклонной установки водоподготовки // Молодежный научный форум: технико-математические науки, 17 февраля, № 1 (31). –Москва,2016, с.58-63.

24 Kasymbekov Zh.K., Atamanova O.V., Kasymbekov G.Zh. Hydro-electrostation of hydrocyclone type of small power // the bulletin of the national academy ofsciences of the republic of Kazakhstan, Volume 5, Number 375. Almaty, 2018, p. 48- 54 (in Eng).

25 Zhurinov M., Kasymbekov Zh.K.,Kasymbekov G.Zh. Mastering and development hydropower in Kazakhstan// N e w s of the Academy of sciences of the republic of Kazakhstan Kazakh national research technical university named after K.I. Satpayev,2019

А ҚОСЫМША

Топографиялық-геодезиялық және инженерлік-геологиялық жағдайлар. Топографиялық-геодезиялық шарттар.

Әкімшілік-аумақтық қатынаста Кенсу өзенінен Бестөбе су қоймасына ағынды бұрудың жобаланған арнасы Алматы облысы Кеген ауданының аумағында орналасқан.

Бұл ауданда 1963 жылғы координаттар жүйесінде және Балтық биіктік жүйесінде жасалған мемлекеттік басылымның топографиялық карталары бар. Карталар масштабы 1:25 000 және 1:100 000.

Арнаның шеткі трассасы үшін стереотопографиялық түсіру әдісімен 1979 жылы КСРО МГКБ №6 кәсіпорнымен құрастырылған 1 және 2 м арқылы көлденең қимасы бар М 1:5000 топографиялық жоспары бар. Жоспар жергілікті (Мойнақ ГЭС үшін қабылданған) координаттар жүйесінде және 1977 жылы Балтық биіктік жүйесінде жасалды.

Жоспар 2009 жылы Мойнақ ГЭС құрылысы кезеңінде "Қазгидроу" ЖШС орындаған тахеометриялық түсірілім нәтижелері бойынша құрастырылды. Жоспардың координаттар жүйесі – жергілікті.

Канал трассасы орналасқан учаскеге тікелей жақын орналасқан мемлекеттік геодезиялық желі дәлдіктің екінші класты "Ақшоқы", Бестөбе және "Шет-Мерке" триангуляция пункттерімен, сондай-ақ бірінші және екінші разрядты триангуляция пункттерімен (№1787, № 5596 және "нөмірсіз"тармақтар) ұсынылған.

Биіктік желісі нивелирлеу дәлдігінің екінші, үшінші және төртінші кластарының топырақ және жартасты реперлерімен ұсынылған. Мемлекеттік биіктік желісінің кейбір пункттері қазіргі уақытта жоғалып кетті.

Ағынды ауыстыру каналы трассасының Тахеометриялық түсірілімін және инженерлік-геологиялық қазбалардың Жоспарлы-биіктік байланыстырғыштарын өндіру үшін, сондай-ақ қолда бар топографиялық-геодезиялық материалдарды нақтылау және нақтылау үшін "Казгидро" ЖШС келесі жұмыстарды орындады:

- геодезиялық желінің бастапқы нүктелерін табу;
- түсірілім нүктелерін орнату;
- трассаның бойында геодезиялық желінің бастапқы пункттерінен магистральды теодолиттік және биіктік жүрістерін салу;
- проложение привязочных теодолитно-биік жүріс нүктелерінен магистральдық барысына қарай түсірілім нүктелері;
- инженерлік-геологиялық қазбаларды алдын ала бөлу және кейіннен Жоспарлы-биіктік байланыстыру;
- мұнда бас тораптың, канал трассасының және жылдамдықтың орналасу учаскелерінің М 1:1000 Тахеометриялық түсірілімі.
- 2014 жылғы жұмыс учаскесіндегі қолданыстағы реперлерді, қатты және түсірілім нүктелерін далалық бақылау, жергілікті өзгерістерін бекіту.

Барлық топографиялық-геодезиялық жұмыстар жергілікті координаттар жүйесінде және биіктіктердің Балтық жүйесінде 1977 ж.

Жоспарлы желінің бастапқы пункттері ретінде "Ақшоқы", № 1787, № 5596 және "нөмірсіз"триангуляция пункттері пайдаланылды. Бастапқы биіктік пункті нивелирлеу дәлдігінің төртінші сыныбының биіктігі бар № 1787 триангуляция пункті болды.

Жұмыстарды орындау кезінде швейцариялық "Leica" фирмасы шығарған Ts 02 және TS 06 заманауи электронды тахометрлері және жапондық "Sokkia"фирмасы шығарған С330 нивелирі пайдаланылды.

2014ж. және 2019ж. топографиялық-геодезиялық жұмыстар "Казгидро" ЖШС орындалған нәтижелері жеке техникалық есепте келтірілген (05-183-271-ТОП).

Инженерлік-геологиялық жағдайлар

Жыныстардың литологиялық кешендеріне байланысты жер асты суларының келесі негізгі түрлері бөлінеді:

- өзен аңғарларында таралған және литология бойынша әртүрлі арналы және жайылмалы түзілімдермен шектелген жоғарғы төрттік-қазіргі аллювиалды-пролювиалды шөгінділердің жер асты сулары (AP QIII-IV). Жер асты сулары деңгейінің тереңдігі 0.7-ден 10.0 м-ге дейін өзгереді;

-флювиогляциялық шөгінділердің жер асты сулары (fg QI. kb), Құлықтау тауларының оңтүстік тау етегінде және Шарын өзенінің сол жағалауында орналасқан;

- жер бедеріне байланысты 10-нан 110 м-ге дейінгі тереңдікте жатқан палеозой жыныстарының жарықшақты сулары (Кетмен свитасы, C1 t-v1 kt және Күнгей свитасы, C1 v2-3 kn).

Жоғарғы төрттік-қазіргі аллювиалды-пролювиалды шөгінділердің жер асты сулары литологиядағы әртүрлі канал мен жайылма түзілімдерінде жиі кездеседі. Көбінесе, тереңдікте 5÷10 м ұзын, аз қуатты (1.5÷4 м) саздақтар мен саздар болған кезде, сулы қабат екі деңгейлі құрылымға ие. Мұндай жағдайларда төменгі горизонт осы аудандарда шағын көлемдегі жергілікті жасайды-1÷2 м.

Бұл кешеннің жер асты сулары Құлықтау тауларының тау бөктеріндегі белдеуімен және Шарын мен Кенсу өзендерінің аралығымен шектеседі. Тас тастарының жақсы өткізгіштігіне және олардың кең таралуына қарамастан, олар көбінесе сусыз болады. Сонымен, Бестөбе, Аққу, Мойнақ қалаларында өткен ұңғымалардың көпшілігінде флювиогляциялық шөгінділердегі жер асты сулары табылған жоқ. Бірақ осы жыныстар кешенінен тұратын беткейлердің түбінде көптеген бұлақтар, бұлақтар пайда болады, олардан барлық дерлік шұңқырлар мен шұңқырлар ағып жатыр.

Жарықшақ суларының массивтері аңғарлар мен рельефтің төмендеуінде 10÷20 м тереңдікте, ал су айрықтарының шегінде 50÷110 м тереңдікте жатыр. Палеозой жыныстарынан шыққан көздердің шығыны 0,1-ден 60 л(бөлу)с-қа дейін өзгереді, ең көп су-бұл Ақчок ауданындағы Шарын өзені каньонының борттарын құрайтын төменгі карбонның әктастары. Бұл әктас көздерінің шығындары 43 л/с-қа жетеді, әктастардағы Су жалпы минералдануы 0.4÷0.8 г/л, жалпы қаттылығы 4.0÷5.8 мг(бөлу)экв аспайтын гидрокарбонат-сульфат-хлоридті кальций болып табылады.

Кетмен свитасының порфириттерінде судың минералдануы 0,9 г(бөлу)л – ге жетеді, жалпы қаттылығы-6,0 мг*(бөлу)*экв. Олардағы су карбонатты-натрийлі.

Жер асты суларын қоректендіру атмосфералық жауын-шашын мен еріген су есебінен жүзеге асырылады. Судың түсуі терең өзен аңғарлары арқылы және тектоникалық бұзылу сызықтары бойымен жүреді.

Палеозой жыныстарының кешені.

Палеозой жыныстары кешенінде екі инженерлік-геологиялық элемент бөлінген.

ИГЭ-1 инженерлік-геологиялық элементі. Кетмен свитасы (C1t-v1 kt) өзіне тән қабатты құрылымы бар эффузивті-туфогенді жыныстар массивімен (порфирлер мен порфириттер, туфтар, туфопесчаниктер және туфолавалар, туфобрексиялар) ұсынылған. Қабаттардың қуаты 2÷15 м.тау жыныстарының жатуы, тұтастай алғанда, моноклинальды – қабаттардың оңтүстік-батысқа қарай 5÷30 градус бұрыштармен құлауы. Жартасты массив трассаның алғашқы екі шақырымында жобаланып жатқан өткізу арнасы бойынша созылған жартасты массивтермен ашылады.

Инженерлік – геологиялық элемент-ИГЭ-2. Кунгейская свита (C1 v2-3 kn) сұр массивтік әктастармен ұсынылған, тік құламалы қабаттар Кетмен свитасының түзілімдері бойымен созылған денелерді құрайды, олармен тектоникалық байланыс бар.

Айта кету керек, Кетмен және Күнгей жоталарының ауыспалы аймақтарының ені 50÷250 м аралығында өзгереді және тау жыныстары мен эффузивті және шөгінді кешеннің контактілері бойымен физика-механикалық көрсеткіштер бойынша өзгеріп, айтарлықтай әлсіреді. Тектоникалық байланыстардың әсер ету аймағының ені бірнеше метрге жетеді. 21.5 м тереңдікке дейін жер асты сулары ашылмады және инженерлік-геологиялық зерттеу процесінде тау жыныстарындағы бұлақ аймақтары анықталған жоқ.

А Қосымшасының жалғасы

Кайнозой жыныстарының кешені.

Кайнозой жыныстары кешенінде келесі инженерлік-геологиялық элементтер алдын-ала анықталған:

- ИГЭ-3. Аллювиалды заманауи шөгінділер(aQIV), тасты топырақтар;

- ИГЭ-4. Флювиогляциялық төменгі төрттік шөгінділер (fg QI kb), тасты топырақтар;

-ИГЭ-5. Флювиогляциялық төменгі төрттік шөгінділер (fg QI kb), саздауыттар;

Зерттеу учаскесіндегі қазіргі аллювиалды шөгінділер (A QIV) Кенсу өзенінің арнасын құрайды және өзен аңғарының етегіндегі делювиалды-пролювиалды кешенмен байланыста ұсақ тас пен қиыршық тас араласқан құмды және сирек сазды агрегаттармен ұсынылған. Ірі қабатты шөгінділердің қалыңдығында тас шөгінділерінің, қиыршық тасты және құмды Топырақтардың аз қуатты линзалары кездеседі. Жалпы алғанда, кесу және созылу кезінде топырақтың пайда болуы жеткілікті.

Флювиогляциялық шөгінділер (fg QI kb) құмды және құмды сазды агрегаттары бар тасты топырақтармен, тастардан, конгломераттар мен саздақтардың аз қуатты қабаттары мен линзаларымен ұсынылған. Кейбір учаскелерде бұл шөгінділердің жоғарғы бөлігі (0.5÷2.9 м) Сұр-қоңыр лесс тәрізді саздақтармен ұсынылған. Бұрғылау нәтижелері бойынша шөгінділердің қуаты 80 және одан да көп метрге жетеді.

Тереңдігі 4.6 ИГЭ-3 топырағы суландырылған, ал ИГЭ-4 және ИГЭ-5 топырақтарында барлау қазбаларымен жерасты сулары ұңғыманың барлық тереңдігіне (25.2 м) ашылмайды. Қор материалдарының деректері бойынша тас жолдың зерттелген аумағы Кенсу және Шарын өзендерінің аңғарларымен 50÷60 м тереңдікке дейін құрғатылған.

Жұмыс учаскесіндегі геодинамикалық процестер

Кенсу өзені аңғарының екі ернеуі бойынша Кетмен сілемінің эффузивтері ашылатын арнаның бастапқы трассасының шегінде жыныстардың тығыздалуы, жел эрозиясы, блоктардың шөгуі, опырылу және ұсақ шөгінділер сияқты процестер барынша белсенді көрінеді. Алайда олардың көріну ауқымы аз. Ауыстырылған құлаған материалдың көлемі аз, құлаған материалдың өзі беткейлерде бөлек блоктармен, аз қуатты кластерлермен және фрагменттермен таратылады, сонымен қатар беткейлер мен беткейлердің етегіндегі сынған материал Кенсу өзенінің су ағынымен, әсіресе су тасқыны кезінде үнемі жуылады.

Эрозиялық процестер белсенділік пен көріну ауқымында анағұрлым өкілдік болып табылады. Өзен эрозиясы негізінен төменгі эрозия түрінде көрінеді.Жыра эрозиясы канал трассасымен қиылысатын уақытша су ағындары алқаптарының ағынды жыраларының тальвегалары бойынша дамыған. Алайда

эрозия процестерінің белсенділігі әлсіз және беткейлердегі барлық депрессияларда емес. Шұңқырлар мен су эрозиясының тереңдігі 0.5÷1.5 м, ені 0.5÷2.5 м аралығында өзгереді.Көшкін үрдістері Кенсу кенті ауданындағы Кенсу өзені алқабының оң жақ бортында жер асты суларының сыналау аймағы бойынша қалыптасқан, жіберу арнасы трассасының орта бөлігінде бір ғана белсенді көшкін денесімен көрсетілген. Көшкін денесінің көлемі аз және бірнеше ондаған текше метрден аспайды. Алайда, бұл ретте еңіс тұрақтандырылмаған және бұл учаскеде қолайсыз жағдайлар шоғырланған кезде (мысалы, көшкіннен жоғары тиеу, сырғымадан төмен еңісті техногендік кесу, нөсер жаңбыр, 6 баллдан астам жер сілкінісі) топырақтың неғұрлым кең аудандары мен көлемдерін басып алып, төмен қарай жылжытып "қайталануы" мүмкін.

Жергілікті құрылыс материалдары.

*Малтатас топырақтар.*Тас топырақты тас төсеу каналының астындағы құрылыс шұңқырларын немесе Бестөбе су қоймасының бөгетін салу үшін барланған тас топырақтың № 6 карьерінен алуға болады.

Карьер жобаланатын жылдам ағын трассасынан төмен орналасқан (≈150 м). Қиыршық тасты топырақтың шамамен көлемі 500 мың м3 құрайды.

Саздауыт

Саздақтар № 5 карьерде барланған және Бестөбе су қоймасы бөгетін салу кезінде пайдаланылған. Карьер тарату каналының жылдамдығы жолынан жоғары орналасқан (≈350 м). Қазіргі уақытта карьер жартылай қалпына келтірілген. Болжамды қорлар 100 мың м3-ден асады.

Құрылыс тас

Құрылыс тасы ретінде бөгеттің ойығы астындағы құрылыс ойықтары мен қазаншұңқырларынан жасалған жартасты топырақ немесе Мойнақ асуынан Бестөбе су қоймасының бөгетіне дейінгі автожолдың бойындағы жартасты алқаптар пайдаланылуы мүмкін. Зерттелетін аудан шегіндегі құрылыс тастарының қоры шектелмеген.

Б қосымша

Құрылыс орнының табиғи және гидрологиялық жағдайлары.

Атмосфералық жауын-шашын

Кенсу өзені бассейнінің аумағы бойынша жауын-шашынның таралуы алуан түрлілігімен ерекшеленеді, физикалық-географиялық жағдайлармен анықталады және жергілікті жердің биіктігіне, жер бедерінің нысандарына және беткейлердің экспозициясына байланысты болады. Рельефтің биіктігінің жоғарылауымен жауын-шашын мөлшері артады және бұл өсу тек белгілі бір биіктікке дейін жүреді. Биіктіктен басқа атмосфералық жауын-шашынның мөлшеріне және олардың аумаққа таралуына су жинау бағыты және жеке аудандардың ылғалды ауа массаларынан қорғалу дәрежесі үлкен әсер етеді. Ішкі тауаралық аңғарларда жылы кезеңге жауын-шашынның 80÷90 пайыз келеді. Максимум әдетте маусым-Шілдеде, ең азы - Қаңтарда байқалады, Б. 1–кестеде көрсеттілген.

Б. 1 -Кесте. Орташа көпжылдық жауын-шашын мөлшері, (мм)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Жыл
К е г е н ь														
6	6	11	33	53	68	73	50	35	20	13	10	46	332	378
С а р ы ж а с														
9	10	17	36	57	58	52	52	42	31	26	19	81	334	415
Ж а л а н а ш														
16	17	33	66	81	70	72	51	42	43	28	18	112	425	537

Жауын-шашын 0.1 мм-ден асатын күндердің жалпы саны 80÷100 аралығында өзгереді. Жауын-шашынды күндердің ең көп саны жалаңаш метеостанциясы ауданында байқалады. Қол жетімді бақылау пункттерінің ішіндегі ең жоғарғысы Сарыжаз, әсіресе көп ылғал алмаса да, жауын-шашынның едәуір жиілігімен сипатталады (жылына орта есеппен 100 күн).

Су режиміКенсу өзенінің қоректенуінде басты рөлді қар мен жаңбыр суларының еріген сулары атқарады. Жер асты сулары, негізінен, су жинауда өзгеріске ұшыраған еріген сулардан пайда болатын жер асты суларының қоректенуіне айтарлықтай қатысады.

Ағынның жылдамдығы және оның өзгергіштігі.

Кенсу өзенінің су жинау тұстамасындағы ағысы өлшенбеді.

Б Қосымшасының жалғасы

Кенсу өз.Су жинағышының зерттелмеген тұстамасындағы ағын нормасын (Q0, м3/с) анықтау үшін шетмерке-Тоғызбұлақ өз. ұқсас тұстамасындағы 11.1 л/(с·км2) тең орташа көп жылдық ағын Модулінің(М0, л/с км2) мәні пайдаланылды. Есептік тұстамадағы жылдық ағынның Cv вариация коэффициенті мынадай формула бойынша анықталған:

$$C_v=0.38/H^{1,39}+\frac{0,58}{H1,31}, \qquad (Б.1)$$

мұндағы Н-су жинаудың орташа биіктігі, км.

Жылдық ағынның C_Sасимметрия коэффициенті 2·Cv тең қабылданады.

Ағыс нормасы (Q0, м3/с), вариация коэффициенті Cv, ассиметрия коэффициенті Cs және ағыс ықтималдығы (пайыз) Р. Кенсу су алу тұстамасында Б.2-кестеде көрсетілген

Б.2 –Кесте. Орташа көпжылдық ағыс және әртүрлі қамтамасыз етілген ағыс. Кенсу өзені су жинау тұстамасында, м3(бөлу)с

Жарма биіктігі Н, м	F, км^2	Ср. биіктігі Н, м	M_0, л/с с км^2	Q_0, м^3/с	Cv	Cs	Қамтамасыз етілген шығыстар, м^3/с			
							10%	50%	75%	95%
1 778	296	2 700	11,1	3,29	0,25	0,50	4,38	3,22	2,71	2,06

Жыл ішіндегі ағынды бөлу.

Кейнсу өзенінің ағынын жыл сайынғы бөлу тек биіктік жағдайы мен жинау аймағымен ғана емес, сонымен қатар өзен бассейні орналасқан беткейлердің басым жалпы бағытымен де анықталады.

Кенсу өзені көктемгі-жазғы су тасқыны бар өзендерге жатады. Ең үлкен айлық ағыс Мамырда, ең аз айлық ағыс желтоқсан – қаңтар айларында байқалады. Кенсу өзенінің ағысын жылдық бөлу су алу тұстамасына тән жылдар үшін Б.3 –кестедекелтірілген.

Б. 3 – Кесте. Су тарту тұстамасындағы ағынды (м3(бөлу)с) жыл ішіндегі бөлу. Кенсу өзеніне тән жылдар үшін

Р,%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
10	1,52	1,65	3,14	7,32	9,34	6,29	4,23	4,23	4,17	4,36	3,73	2,58	4,38
50	1,49	1,62	3,12	4,89	7,65	5,30	3,44	2,66	2,37	2,22	2,22	1,66	3,22
75	1,45	1,58	1,98	4,57	5,95	4,37	3,32	2,18	1,94	1,94	1,78	1,46	2,71
95	1,43	1,55	1,85	3,03	3,32	2,86	2,40	2,10	1,73	1,73	1,51	1,23	2,06

Сәйкес, санитарлық су жіберу көлемі жылына ең төменгі орташа тәуліктік су шығынына 95пайыз қамтамасыз етуге тең. Жылына 30 күн ішінде ағынның орташа минималды Модулінің шамасы 90 пайыз қамтамасыз етілуі 1.73 л/(с·км2) құрайды. Бестөбе су қоймасына жіберу үшін су жинау тұстамасындағы Кеңсу өзенінен ағытудың ықтимал шамалары осы тұстамадағы және санитариялық су жіберулердегі су шығыстары мәндерінің арасындағы айырманы құрайды және Б. 4 –кестеде келтірілген.

Б. 4– Кесте.Кенсу өзенінен ағынды жіберу шамасы (м3/с).Бестөбе су қоймасына

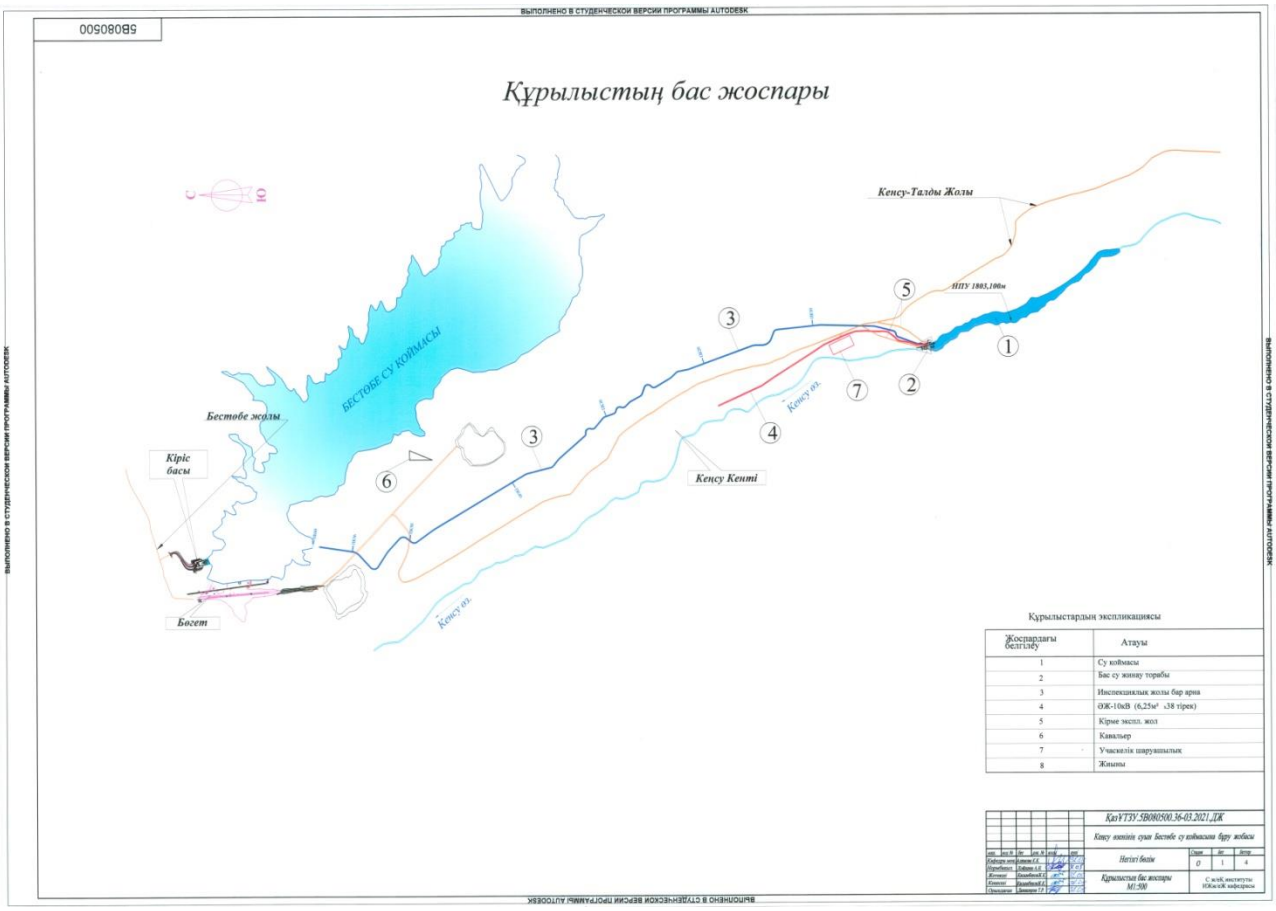
Р,%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
10	1,16	1,28	2,77	6,95	8,97	5,92	3,86	3,86	3,80	3,99	3,37	2,21	4,01
50	1,12	1,25	2,75	4,52	7,28	4,93	3,08	2,30	2,00	1,85	1,85	1,29	2,85
75	1,08	1,21	1,61	4,20	5,58	4,00	2,95	1,81	1,58	1,58	1,41	1,09	2,34
95	1,06	1,19	1,48	2,66	2,95	2,49	2,03	1,73	1,36	1,36	1,15	0,86	1,69

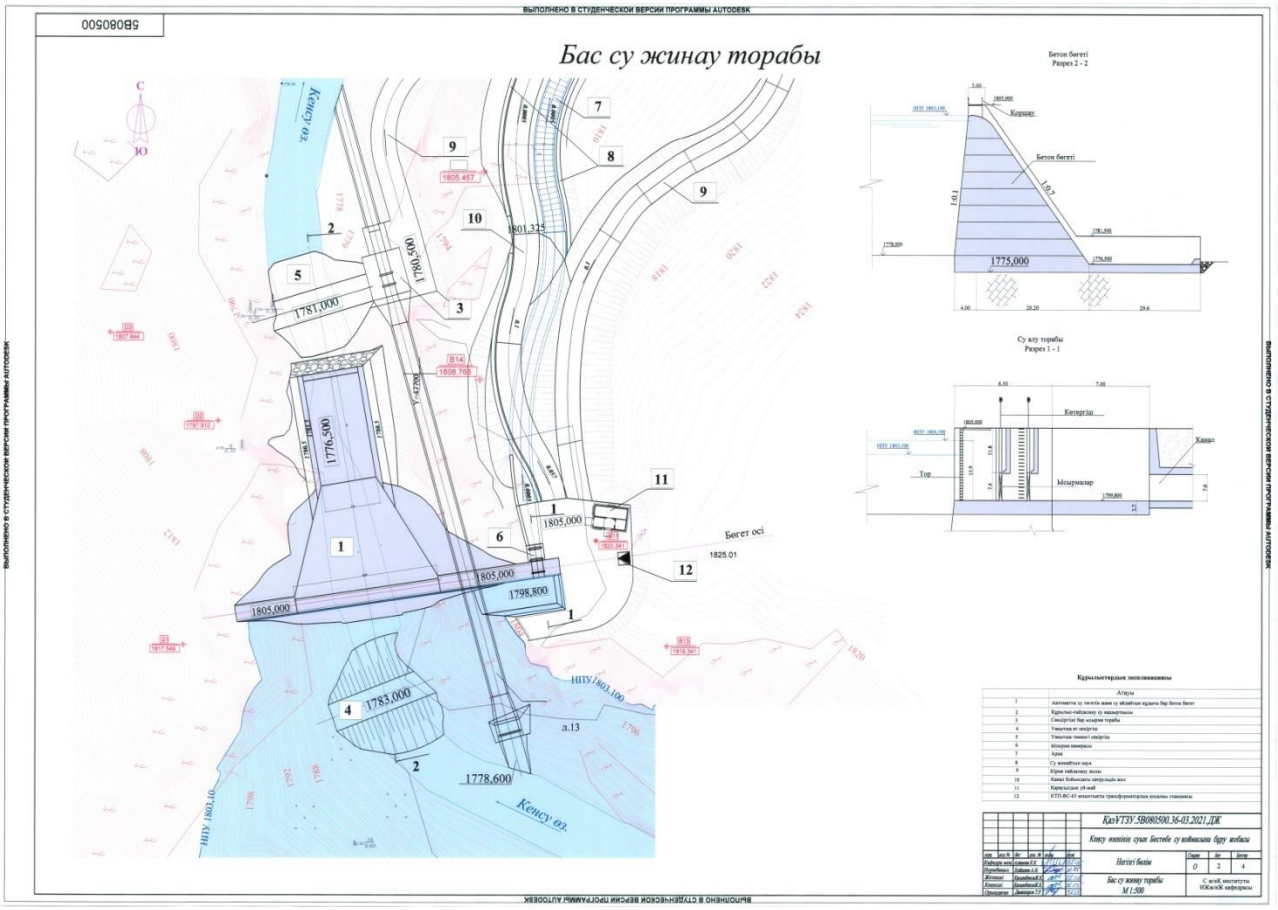
Бестөбе су қоймасына келетін орташа жылдық ағын мөлшері 10пайыз, 50пайыз, 75пайыз және 95пайыз қамтамасыз етілуі тиісінше 36.3 м3(бөлу)с, 28.5 м3(бөлу)с, 25.0 м3(бөлу)с және 20.9 м3(бөлу)с құрайды. Кенсу өзенінен орташа жылдық айыру мәнінің осындай шамасына қатынасы жылына 50 пайыз қамтамасыз етілу 10пайыз - ды құрайды.

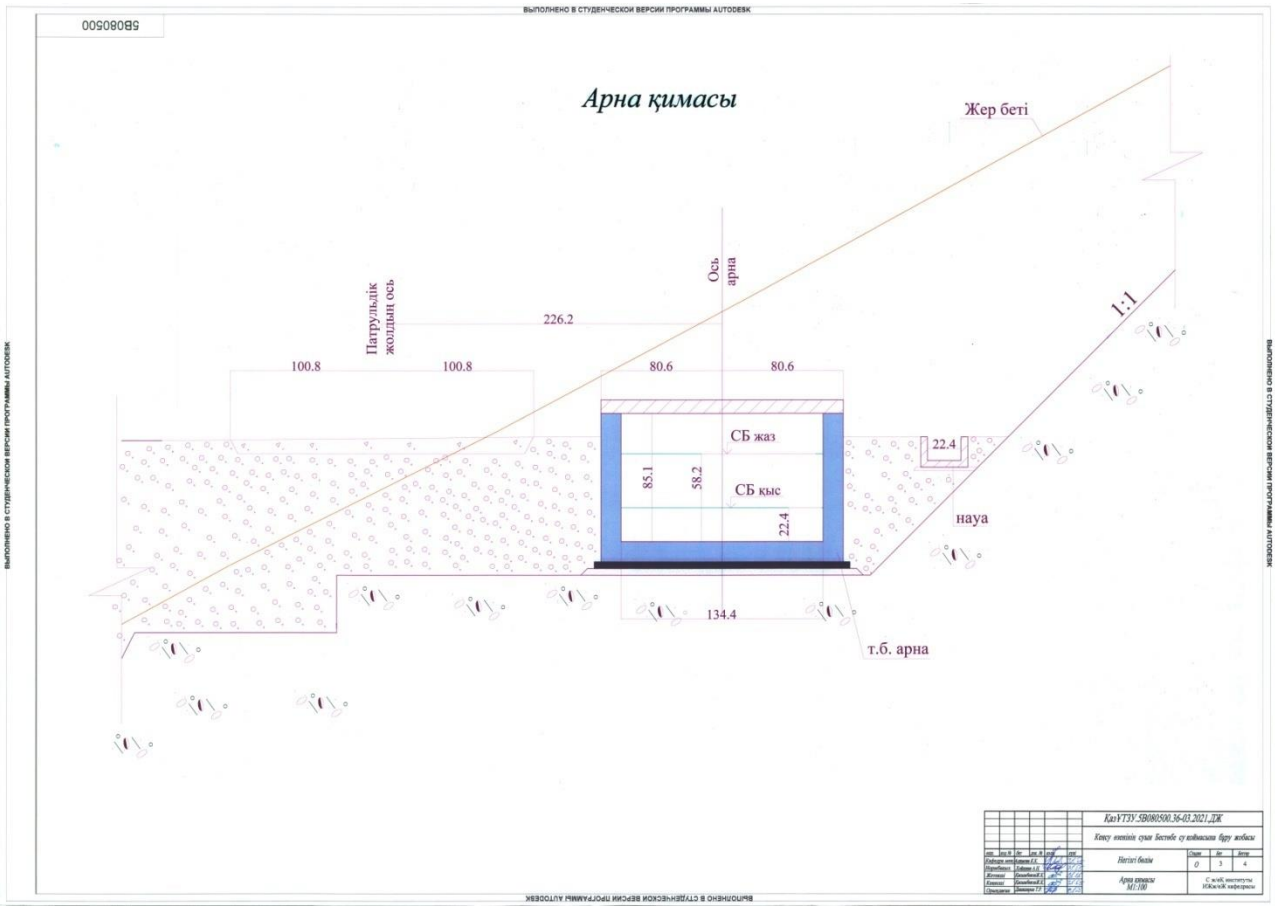
Б. 5 - кестеде Кеңсу өзенінен Бестөбе су қоймасына ағысты тасымалдау көлемі көрсетілген.

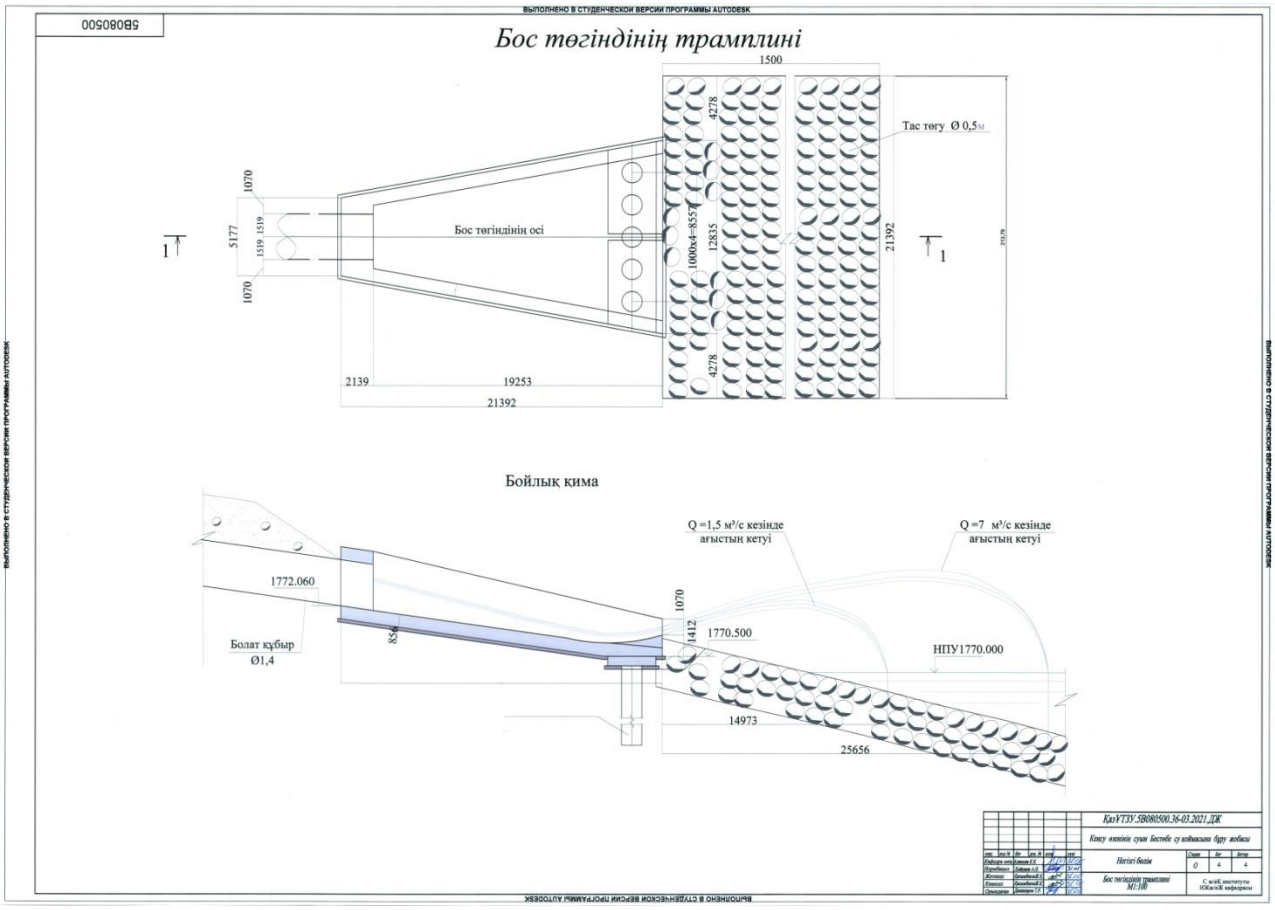
Б. 5–Кесте. Кенсу өзенінен ағынды жіберу шамасы (млн. $м^3$)Бестөбе су қоймасына

Р,%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
10	3,10	3,13	7,43	18,0	24,0	15,3	10,3	10,3	9,86	10,7	8,72	5,93	127
50	3,01	3,06	7,37	11,7	19,5	12,8	8,24	6,15	5,19	4,96	4,80	3,47	90,3
75	2,90	2,96	4,32	10,9	15,0	10,4	7,90	4,86	4,08	4,22	3,66	2,93	74,0
95	2,84	2,90	3,97	6,90	7,90	6,45	5,43	4,64	3,52	3,64	2,97	2,30	53,5


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
5B080500
Құрылыстың бас жоспары
С
Ю
Кенсу-Талды Жолы
НПУ 1803,100м
БЕСТӨБЕ СУ ҚОЙМАСЫ
Бестөбе жолы
Кіріс басы
Бөгет
Кенсу өз.
Кенсу Кенті
1
2
3
4
5
6
7
Құрылыстардың экспликациясы
Жоспардағы белгіленуі
Атауы
1 Су қоймасы
2 Бас су жинау торабы
3 Инспекциялық жолы бар арна
4 ӨЖ-10кВ (6,25м² ;38 тірек)
5 Кірме экспл. жол
6 Кавальер
7 Учаскелік шаруашылық
8 Жиынты
КазҰТЗУ.5В080500.36-03.2021.ДЖ
Кенсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы
Негізгі бөлім
Стадия Лит Парақтар
0 1 4
Құрылыстың бас жоспары М1:500
С.жәйК институты ИЖжсЖК кафедрасы


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
5B080500
Бас су жинау торабы
С
Ю
Кенсу өз.
1781,000
1780,000
1776,500
1805,000
1798,800
1783,000
1778,600
1801,325
1805,457
Бөгет осі
1825.01
НПУ 1803,100
Кенсу өз.
Бетон бөгеті
Разрез 2 - 2
Қорғау
Бетон бөгеті
1,0:1
1775,000
Су алу торабы
Разрез 1 - 1
Көтергіш
Тор
Бұрмалар
Канал
Құрылыстардың экспликациясы
Атауы
1 Автоматты су өткізгіш және су жіберетін құдығы бар бетон бөгеті
2 Құрылғы-пайдалану суқоймасынан
3 Сөндіргіші бар ағынын торабы
4 Уақытша от өшіргіш
5 Уақытша тікпені сөндіргіш
6 Мінарша конструкциясы
7 Арна
8 Су жинайтын науа
9 Кірме пайдалану жолы
10 Канал бойындағы шаруашылық жол
11 Қарауылдық үй-жай
12 КТП-ВС-63 жоғарғысы трансформаторлық қосалқы станциясы
КазҰТЗУ.5В080500.36-03.2021.ДЖ
Кенсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы
Негізгі бөлім
Стадия Лит Парақтар
0 2 4
Бас су жинау торабы М 1:500
С.жәйК институты ИЖжсЖК кафедрасы


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
5B080500
Арна қимасы
Жер беті
Ось арна
Патрульдік жолдың ось
226.2
100.8
100.8
80.6
80.6
1:1
СБ жаз
СБ кыс
85.1
58.2
22.4
22.4
науа
134.4
т.б. арна
КазУТЗУ.5В080500.36-03.2021.ДЖ
Көпсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы
Негізгі бөлім
Арна қимасы М1:100
С.м/Ж. институты ИЖжЭЖ кафедрасы


ВЫПОЛНЕНО В СТУДЕНЧЕСКОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММЫ AUTODESK
5B080500
Бос төгіндінің трамплині
1500
4278
Тас төгу Ø 0,5м
1070
5177
1519
1519
1070
Бос төгіндінің осі
1000x4=8557
12835
21392
1
1
4278
2139
19253
21392
Бойлық қима
Q =1,5 м³/с кезінде ағыстың кетуі
Q =7 м³/с кезінде ағыстың кетуі
1772.060
Болат құбыр Ø1,4
856
1070
1412
1770.500
НПУ1770.000
14973
25656
КазУТЗУ.5В080500.36-03.2021.ДЖ
Көпсу өзенінің суын Бестөбе су қоймасына бұру жобасы
Негізгі бөлім
Бос төгіндінің трамплині М1:100
С.м/Ж. институты ИЖжЭЖ кафедрасы