

Пән: «Мамандыққа кіріспе: Электрэнергиясын өндіру, жеткізу және тарату»

№2 ЛЕКЦИЯ

Тақырып: «Энергияның негізгі көздері, электрстанцияларының сипаттамасы»

Жоспар:

- 1 Энергияның негізгі көздері. Отынның түрлері.**
- 2. Электрстанциялары. ЭС мәнісі.**
- 3. Электрстанцияларын жіктеу және олардың жұмысының ерекшеліктері.**

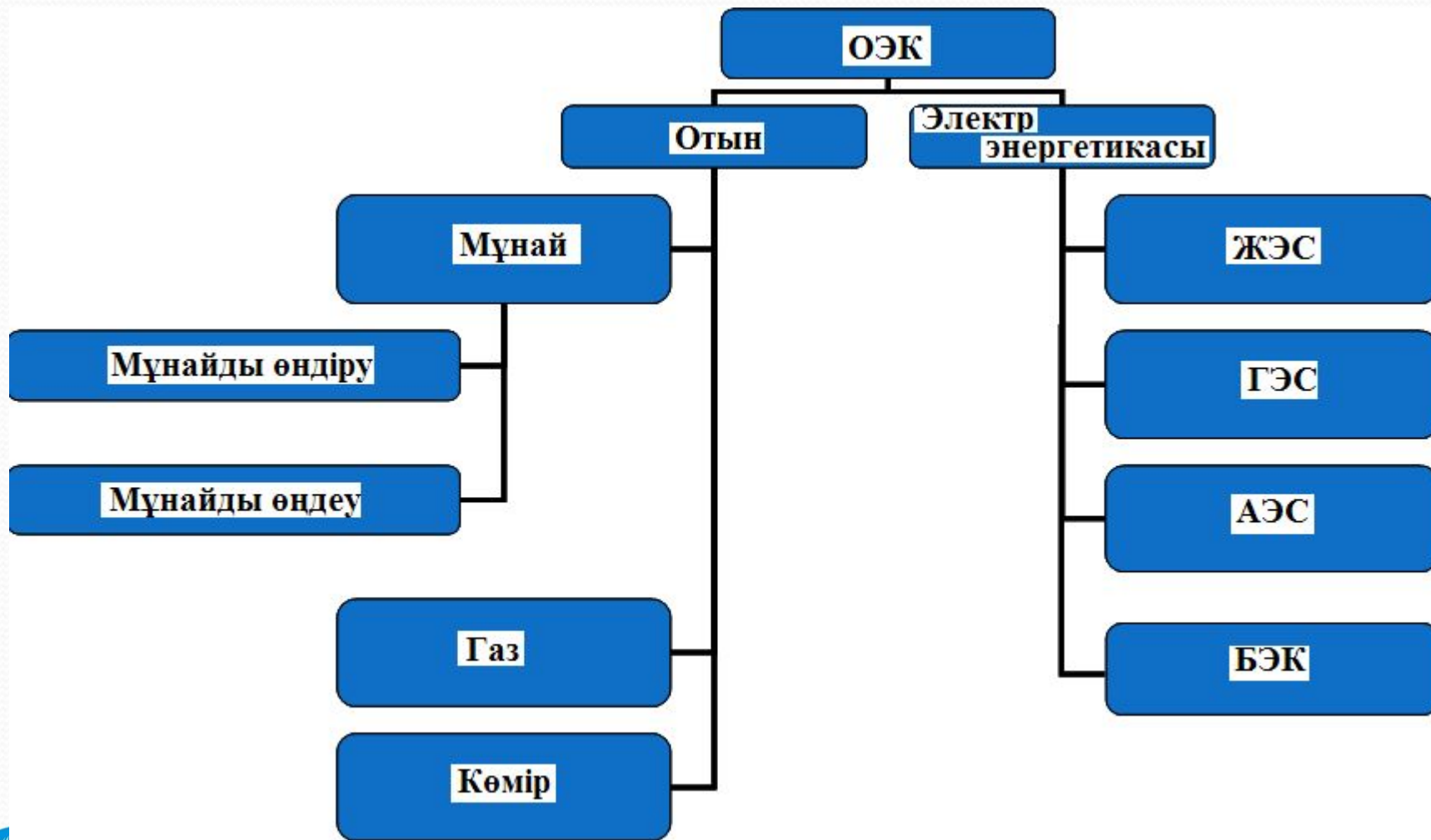
Электр энергетикасы ОЭК (ТЭК) кұраушысы ретінде

Отын – энергетикалық кешен ОЭК (ТЭК) отынды өндіру және өңдеу, электрэнергияны өндіру, оларды тарату, тасу және тұтынушыға жеткізудің күрделі салааралық жүйесі.

Отын өндірісін және электр энергетикасын біріктіреді.



ОЭК құрылымы



Энергияның негізгі табиғи көздері

Қайталанбайтын

Қайталанатын Балама

Дәстүрлі

Дәстүрлі емес

Традиционные месторождения углеводородов континентов и шельфовых зон океанов

Высококачественные каменные угли, включая коксующиеся

Урановые месторождения высококачественных руд (<130\$ США за 1 кг)

Реальные к освоению в XXI веке:

- нетрадиционные нефтегазонасыщенные резервуары в коллекторах с низкой проницаемостью;
- тяжелые высоковязкие нефти, природные битумы, в том числе металлоносные;
- природный газ угольных месторождений

Гипотетические, возможные для освоения в следующем веке:

- водорастворенные газы, высокогазонасыщенные флюиды сверхбольших глубин;
- гидраты метана в охлажденных недрах континентов и рассеянные в огромных количествах в осадках акваторий;
- низкокалорийные высокозольные угли, торфа;
- рассеянные урановые концентрации

- Гидроэнергия,
- геотермальная,
- приливная и др. виды гидроресурсных источников

- Энергия биомассы,
- водород,
- солнечная энергия,
- ветровая,
- энергия термоядерного синтеза

Негізгі органикалық ОТЫНДАР

- қатты: антрацит, тас және құба көмірлер, шымтезек, отын, тұрмыстық және өндірістік қалдықтар (отындар олардың геологиялық жасының азайу ретінде орналасқан);
- сұйық: мұнай және оны айыру өнімдері – бензин, керосин, дизель отыны, лигроин, мазут;
- газтәріздес: табиғи газ метан, ілесетін газ, синтезгаз, металлургиялық өндірістің қалдықтары болатын домналық және шихталық газдар.

Біріншіреттік энергия ресурстарының қоры

Табиғи битумдардың және құрамында битум бар жыныстардың қоры

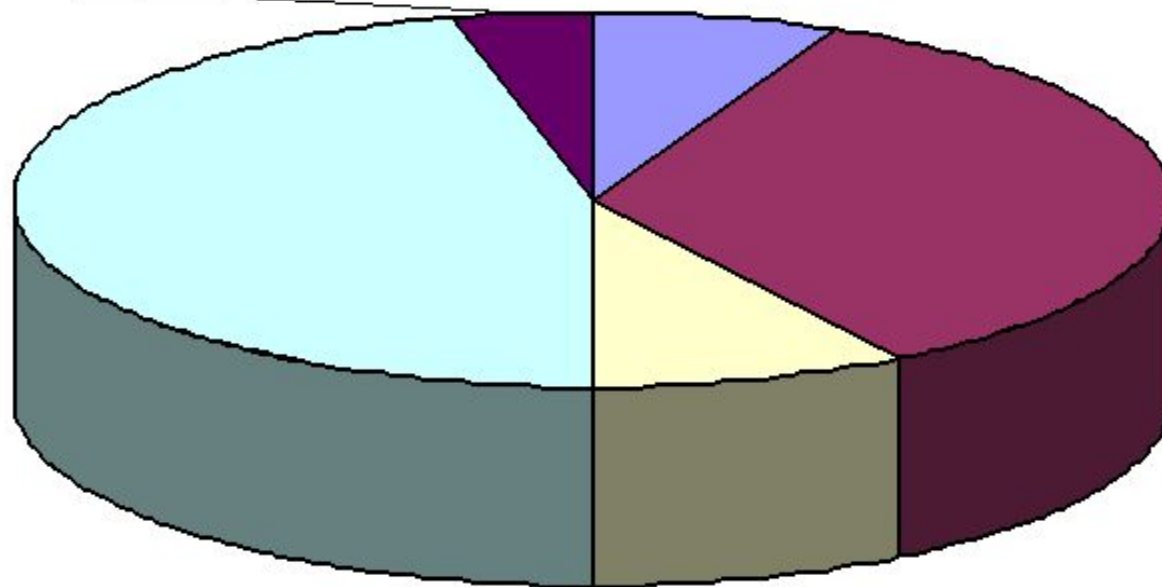
4%

Газ
7%

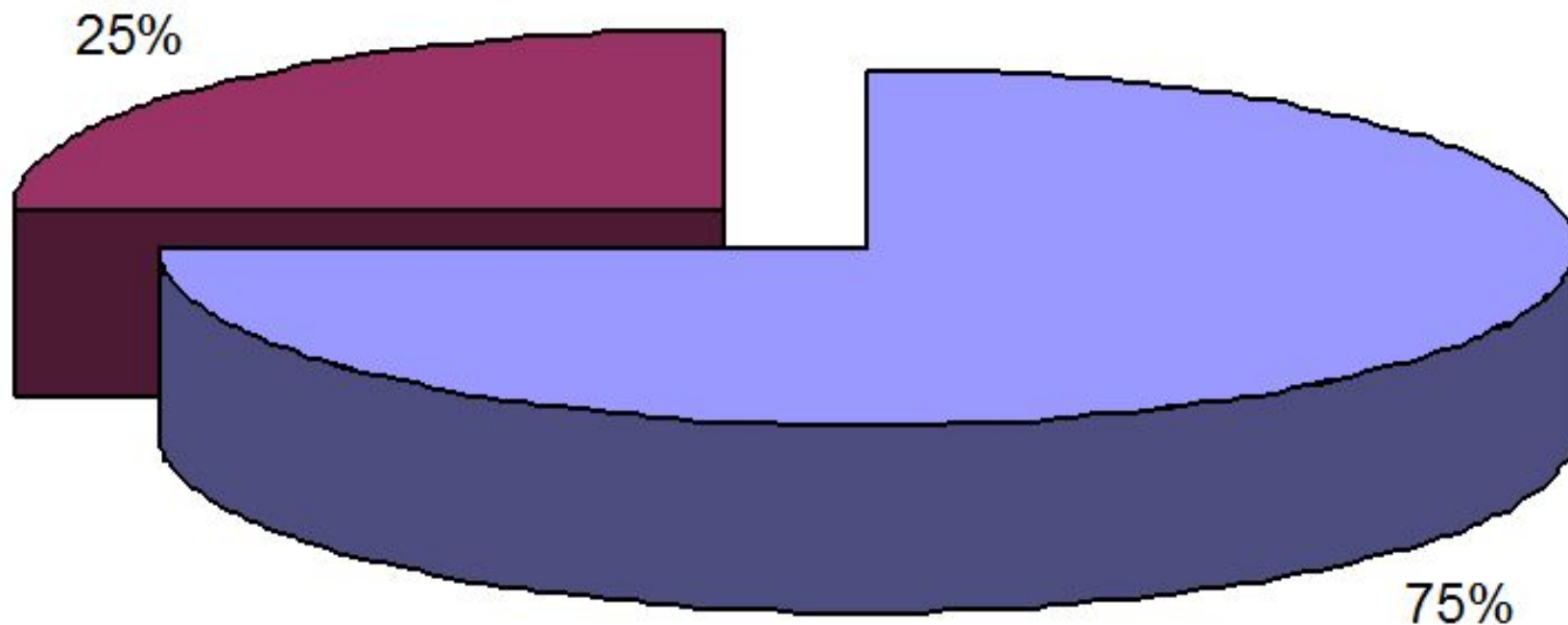
Көмір
34%

Уран
46%

Мұнай
9%



Электр энергетикасындағы отын



■ Көмір жағатын электрстанциялар

■ Газмазут отынын жағатын жылу электрстанциялары



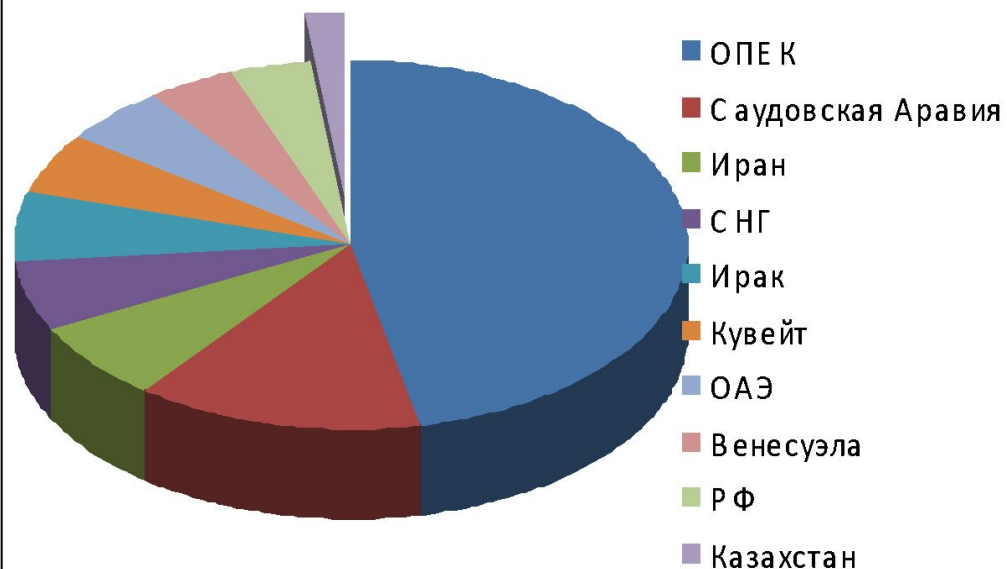
Қазақстанда көмірсутегі шикізатының шығарылатын қоры

Қазақстанның дәлелденген шығарылатын қоры:

- мұнай - 4,8 млрд.
- әлемдегі мұнай қорының 3,2%
- Қазақстан көмірсутегі қоры бойынша әлемдегі ондыққа кіреді

Мұнайдың әлемдік қоры

Қазақстан - 3.2%



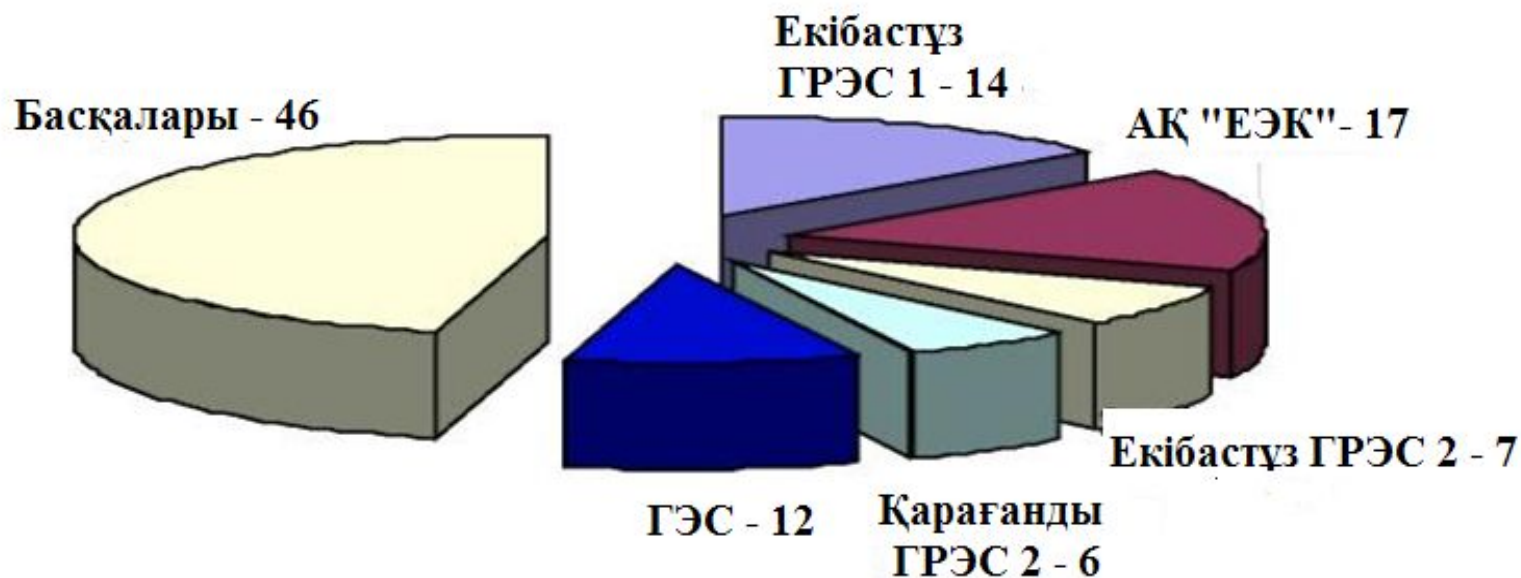
ҚР энергетика және минералды ресурстар министрлігі

Ірі электрстанциялардың өндіру үлесі

(АҚ ЕЭК, «Екібастұз ГРЭС-1»,
«Қарағанды ГРЭС-2», «Екібастұз ГРЭС-2») – ҚР

ЭЛ

Электрэнергияны өндіру, %



2010 ж.

Көмір энергетикасы

ҚР электрэнергияның 72% 37 ЖЭС өндіреді. ҚР – да ең ірісі – Екібастұздағы ГРЭС-1 (500 МВт - тан 8 энергоблок), бірақ қазіргі станцияның беріп тұрған қуаты 2250 МВт. **Бар қуат ресурсының пайдаланылып тұрғаны 55%**. Көмір өндірудің төменгі деңгейі және ЭБЖ Қазақстан инфраструктурасының толық дамымағаны электрстанцияларды толық пайдалануға мүмкіндік бермейді. Табиғи ортаны негізінен ластайтын көмір энергетикасы. Екібастұзда минералды заттарының құрамы 30% жоғары құба көмір пайдаланылғасын көмір ЖЭС – ң шығаратын заттары ҚР солтүстік шығысына, Сібірге және Монголияға тарайды.

Гидроэнергетика

ҚР – да маңызды гидроресурстар бар, олардың жыл бойындағы жалпы энергиясы 170 млрд кВт·сағ, бірақ пайдаланылатыны оның шамалы бөлігі.

Негізгі өзендер: Ертіс, Іле және Сырдария. Экономикалық тиімді гидроресурстар негізінде елдің шығысында (таулы Алтай) және оңтүстігінде орналасқан. Ірі ГЭС - тер: Бұқтырма, Шульба, Өскемен (Ертіс өзенінде) және Қапшағай (Іле өзенінде), олар ел мұқтажының **12 %** қамтамасыз етеді.

ҚР – да гидроресурстарды пайдалануды көбейту жоспарланып отыр. **Мойнақ ГЭС - і** (300 МВт) салынды, Бұлақ ГЭС - і (78 МВт), Кербұлақ ГЭС - і (50 МВт) және бір қатар кіші ГЭС – тер жобалануда .

Табиғи газдан электрэнергия алу

ҚР – да мұнаймен бірге өндіретін газдың едәуір ресурстары бар. Оны жағу елдің **10%** электрэнергиясын береді, бұл Қазақстанның батысында энергияның негізін құрайды.

Газ жағатын электрстанциялардың экологиясы жоғары, бірақ «газды жаққан ақшаны отқа жаққанмен бірдей» деп ұлы химик Д.И. Менделеев айтқандай химия өндірісіне өте құнды өнімді отқа жағу оңтайлы емес.

Мазуттан, мұнай қалдықтарынан электрэнергияны алу

ҚР мұнайдың көбісін шикізат түрінде сыртқа сатады, бұл көпеселі ысырапқа алып келеді:

- мұнайды бөлу өнімдерінің негізінде өзіміздің мұнай химиясын дамытудың мүмкіндігі жойылады.
- мазут және мұнай қоқысы электрэнергетикасын дамыту мүмкіндігі жойылады, бұл ҚР – да өндірілетін электрэнергияның 5% аз құрайды, мысалы, АҚШ – та энергетиканың бұл секторы негізгі болып табылады.

Атом энергиясы

ҚР – ғы реакторы жылдам нейтронда қуаты 350 МВт жалғыз АЭС Ақтау қаласында болды. АЭС 1973 -1999 жылдары жұмыс істеді. Осы кезде атом энергиясы ҚР – да пайдаланылмайды, бірақ, елдегі уранның қоры 469 мың тоннаға бағаланған. Қазір Балқаш көлінің маңында қуаты 1900 МВт жаңа атом электрстанциясының құрылысы туралы мәселе қарастырылуда. Сейсмологтардың пікірі бойынша бұл аудан аса қауіпті аймақта орналасқан, мұны 1979 жылы магнитудасы $M_s = 6$ Бақанас жер сілкінуі көрсетті.

Электрэнергияның балама көздері

ҚР – да балама энергия ресурстарының меншікті салмағы электрэнергияның қосынды өнімінің **0,2 % құрайды.**

Жел энергетикасы ҚР – да тиісті табиғи жағдайларына қарамастан дамымаған.

Бүгінде Қазақстанда көп фирмаларымен және осы істің ынталыларымен жел электрстанцияларының аэродинамикалық қиыстырмаларын құру жақсы дамып келеді.

Егер ЖЭС – ді аккумуляторсыз жалпы торапқа қосу режимінде пайдаланса, электр тораптарында орнықтылықты қамтамасыз ету қиын болады, бұл апаттық жағдайға алып келуі мүмкін. Жақында шыққан жел электрстанцияларын жалпы энергия жүйесіне қосуды қамтамасыз ету заңы электр тораптарының электрмен жабдықтауының орнықтылығын және апатсыздығын ойластырмаған және арзан орнықты электрэнергияны жалпы торапқа беріп тұрған электрэнергияның негізгі өндірушілерінің мүдделерін ескермейді.

Күн энергетикасы

Қазақстанда күн энергиясын пайдалану да мәнді емес, мұнда күн жарығының жылдық ұзақтығы 2200—3000 сағат құрайды, ал орта қуаты $130 — 180 \text{ Вт/м}^2$.

Мұндай жағдай байланысты:

- стоимость электрэнергиясының және и энергия тасушыларының құны Қазақстанда салыстырмалы төмен, ал сондықтан күн электрстанцияларына жылу және дизель станцияларымен бәсекелесу қиын;
- Қазақстанда күн элементтері мен батареяларының өз өндірісі жоқ;
- бұл саланың дамуына мемлекеттің іс жүзіндегі көмегі жоқ.

Эфирлік энергетика және салқын ядролық реакциялар

Академиялық орталар, атом саласының мамандары және мұнай өндіретіндер жағынан байқалатын едәуір наразылыққа қарамастан Қазақстанда, басқа елдердегідей эфирлік энергетика саласында, яғни ғарыш эфирінен энергия алу туралы зерттеулер жүргізіліп жатыр. Кавитация және соған ұқсас физикалық құбылыстарды пайдаланып, суық ядролық реакцияларды іске асырудың сәтті үлгілері бар. Үлгілердің бірі болып табылатын Казмеханобр ҒЗИ конструкторы **Н.В. Рыжовтың** жасалымы.

Эфирден энергияны тиімді өндірудің үлгісі **жоғары температуралар ҒЗИ қызметкерлері Роцин мен Годиннің қондырғысы.**

Фарадейдің униполярлық машинасының негізіндегі Брюс де - Пальманың және басқа эфирлік электргенераторлардың жасалымы эфирлік электргенераторлардың классикалық түрі болып табылады.

Табиғи отын ресурстарының деңгейі

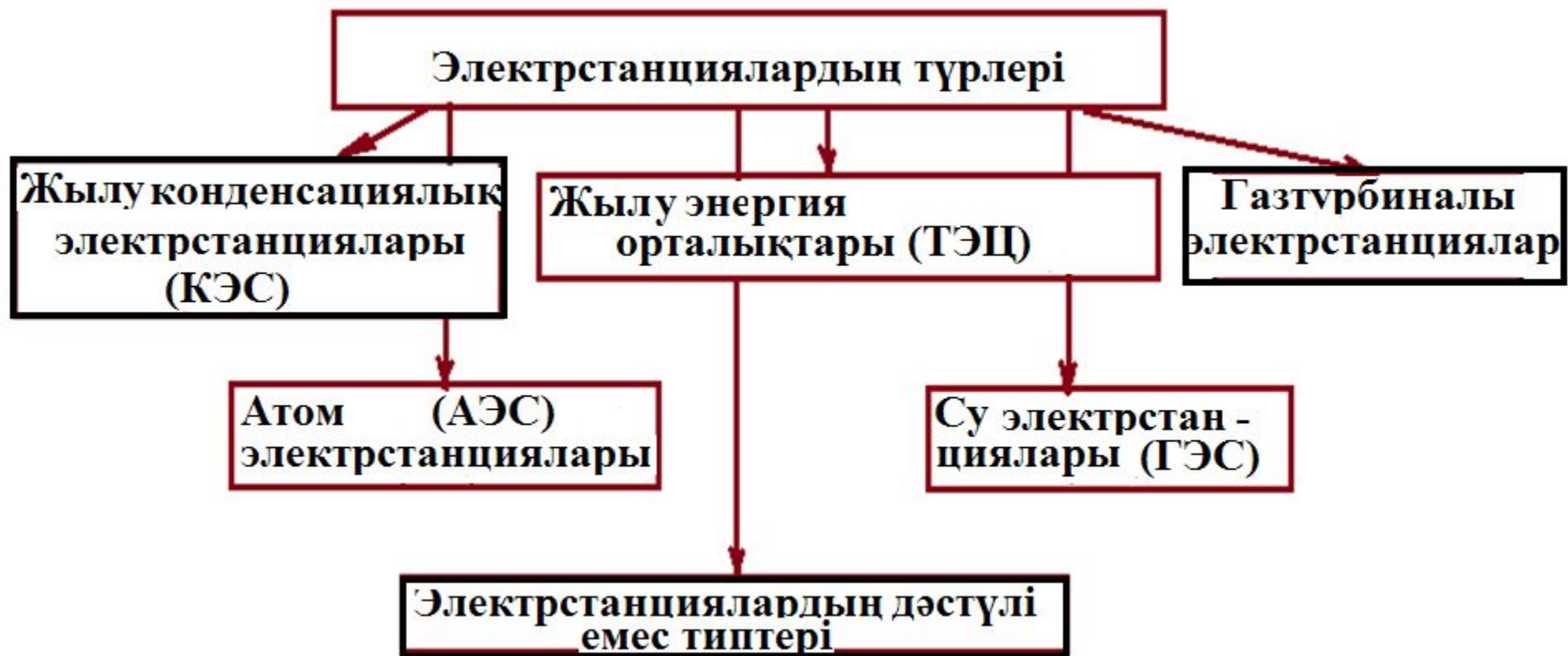
Көмір	48%
Уран	28%
Мұнай	16%
Газ (табиғи және ілесетін)	8%

Қайталанатын энергоресурстардың потенциалы және оны пайдалану (млрд. кВт*сағ.)

Аты	Ірі ГЭС - тер	Майда ГЭС - тер	Күн	Жел
Негізгі барлары	7,5млрд.кВт.сағ.	0,4млр кВт*сағ	Мәлімет жоқ	500кВт/1,65 млн.кВт.сағ
Іс жүзіндегі	22,5млрд. кВт.сағ	7,5млрд. кВт*сағ.	Мәлімет жоқ	250 МВт/820млн. кВт.сағ.
Техникалық мүмкін	41млрд.кВт.сағ	215млрд. кВт.сағ	Мәлімет жоқ	1000-2000 МВт
Теориялық	105 лрд.кВт.сағ.	65млрд.кВт.	3,9-5,4 млрд. Вт.сағ	1820 млрд. кВт.сағ.

Электрстанциялар

Электрстанция — *электрэнергиясын* өндіру үшін пайдаланатын қондырғылардың, жабдықтың және аппаратураның жиынтығы, және осыған қажет белгілі ауданда орналасқан құрылымдар мен ғимараттар.



Электрстанциялары ұлттық мағынасы, өндірістік мағынасы және региондық мағынасы бар электрстанцияларға бөлінеді.

Ұлттық мағынасы бар электрстанцияларға ҚР электрэнергиясын өндіруін және көтерме сату нарығын қамтамасыз ететін ірі жылу электрстанциялары:

- «Екібастұз ГРЭС-1 ЖШС»;
- «Екібастұз ГРЭС-1 станциясы» АҚ ;
- «Еуразиалық Энергетикалық Корпорация» (Ақсу ГРЭС - і) АҚ;
- «Казахмыс корпорациясы» ГРЭС – і ЖШС;
- «Жамбыл ГРЭС - і» АҚ,

Сонымен қатар қосымша пайдаланылатын және ҚР БЭЖ жүктеме графигін реттеу үшін пайдаланылатын қуаты үлкен су электрстанциялары :

- Бұқтырма ГЭК АҚ «Казцинк»,
- ЖШС «AES Өскемен ГЭС - і»,
- ЖШС «AES Шульба ГЭС - і».

ЖЭО – лар өндірістік мағынасы бар электрстанциялар қатарына жатады, мұнда электр және жылу энергиялары өндіріледі, оларды ірі өндірістік кәсіпорындарды және жақын елді мекендерді электрмен және жылумен жабдықтауға пайдаланады :

- ЖЭО-3 ЖШС «Қарағанды - Жылу»;
- ЖЭО ПВС, ЖЭО-2 АҚ «Арселор Миттал Теміртау» Корпорациясы;
- Рудный ЖЭО (АҚ «ССГПО»);
- Балқаш ЖЭО, Жезқазған ЖЭО ЖШС «Қазақмыс»;
- Павлодар ЖЭО-1 АҚ «Қазақстан Алюминийі»;
- Шымкент ЖЭО -1,2 (АҚ «Южполиметал») және басқалар.

Жылу конденсациялық электрстанциялары (КЭС)

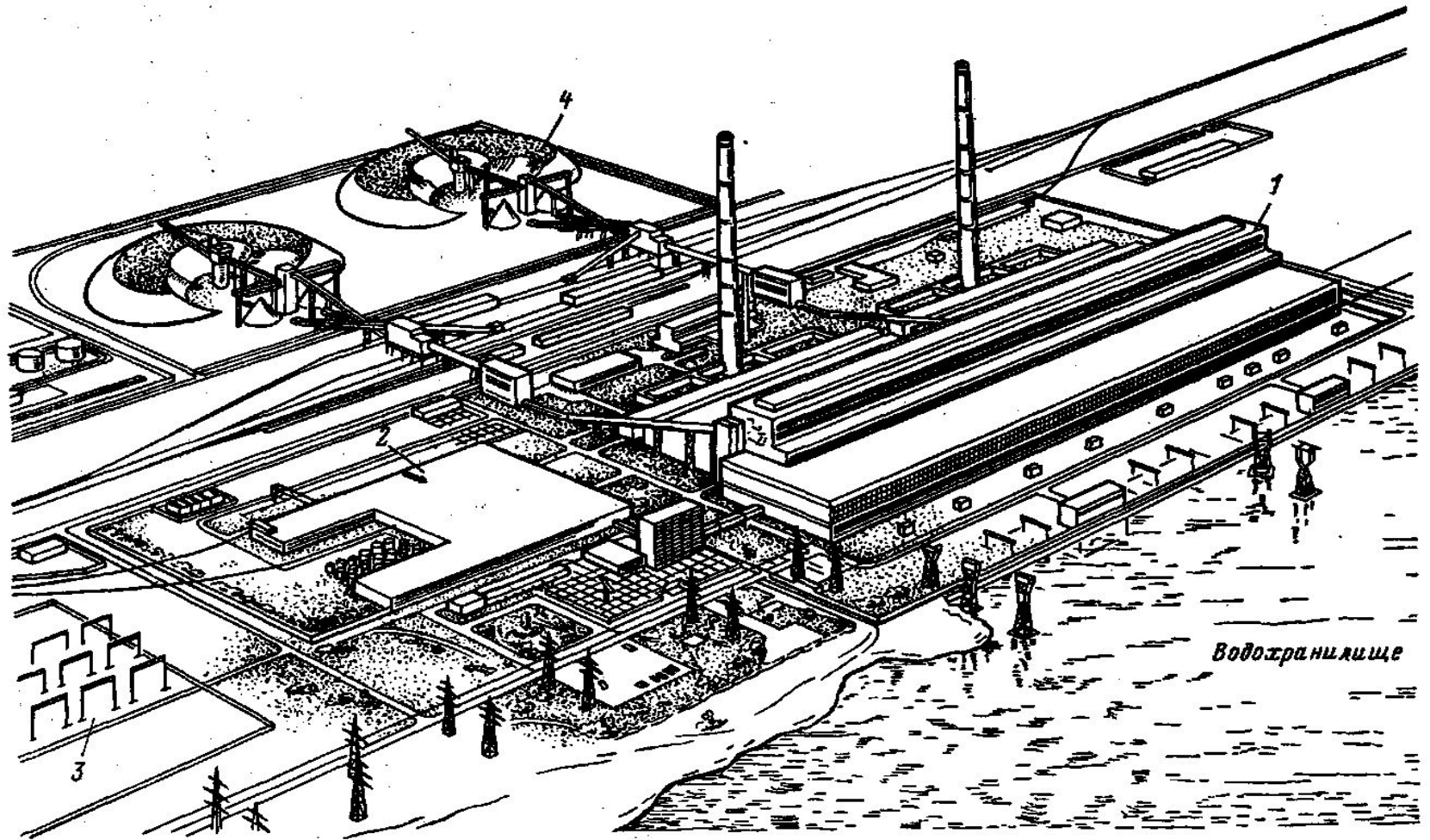
КЭС – те жанатын отынның химиялық энергиясы қазанда турбоагрегатты (генератормен жалғанған бу турбиасын) айналдыратын су буының энергиясына түрленеді. Айнарудың механикалық энергиясы генератормен электрлікке түрленеді. Отын болатындар көмір, **шымтезек, жанатын тақтатастар, және газ бен мазут.** КЭС үлесіне өндірілген электрэнергияның 60% келеді.

КЭС негізгі ерекшеліктері:

- электрэнергия тұтынушыларынан қашықтығы, мұнда қуат жоғары және асқын жоғары кернеулермен беріледі;
- электрстанция құрылысының блоктық қағидасы.

КЭС қуаты әдетте елдің ірі ауданын электрэнергиямен қамтамасыз етуге жарайды.

Осы кездегі КЭС жалпы түрі



1 – бас ғимарат; 2 – көмекші ғимарат; 3 – ашық таратушы құрылғы; 4 – отын қоймасы

Жылу электростанциялары – жылу электр орталықтары (ТЭЦ)

Өндірістік кәсіпорындарды және қалаларды *электрэнергия және жылумен* орталықтандырып жабдықтауға арналған. Олардың КЭС – тен айырмашылығы өндірістік мұқтажға, жылытуға, ауаны қондауға және жылумен жабдықтауға турбиналарда пайдаланылған буды қолдану.

ТЭЦ – де барлық өндірілген электрэнергияның 25 % шығарылады.

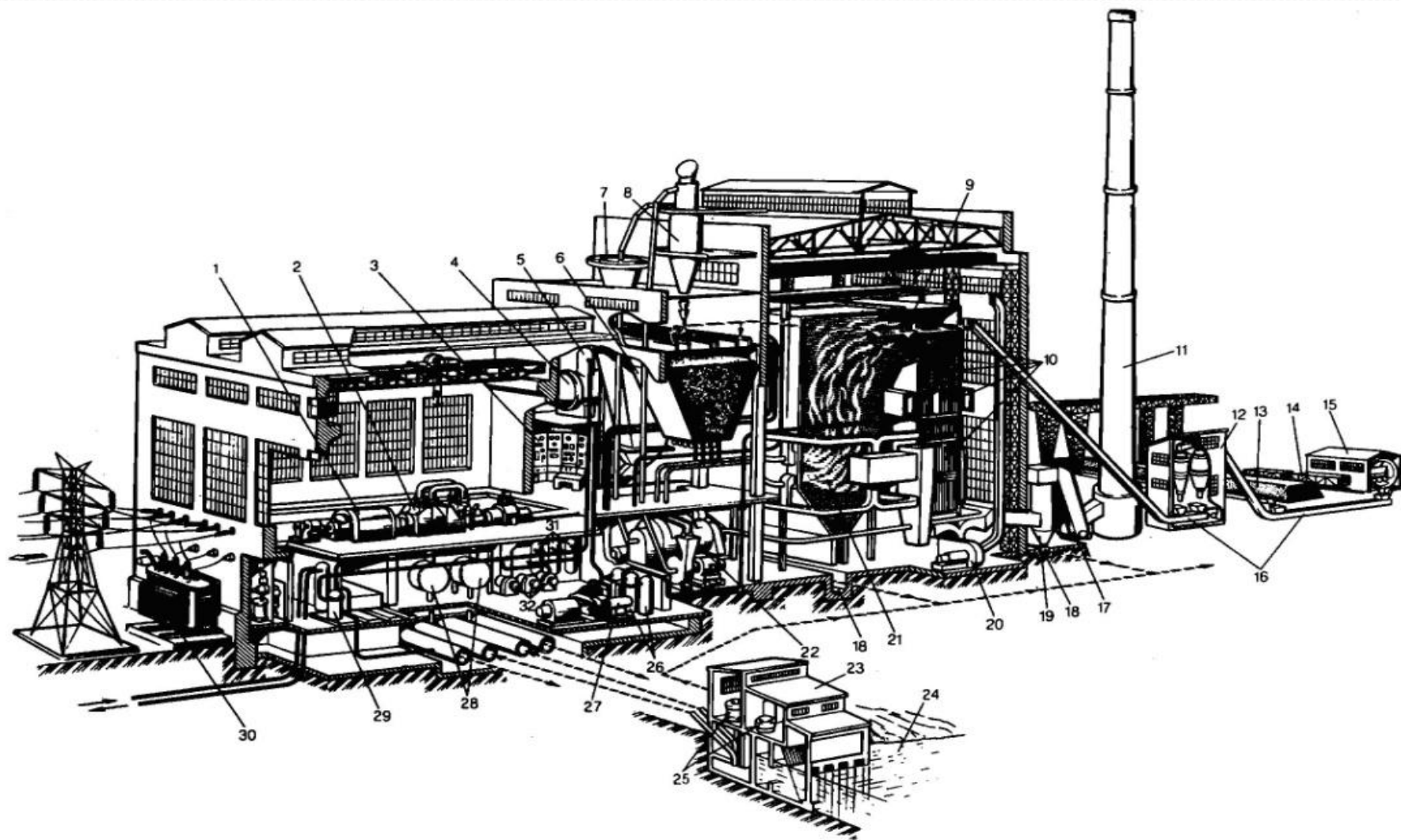
Қоршаған ортаға әсері: ЖЭО – лардың ірі өндіріс орталарында орналасуы олардың экологиялығына қоятын талапты көтереді. ЖЭО – лардан шығатын зиянды заттарды азайту үшін бірінші кезекте газтәріздес немесе сұйық отынды және жоғарысапалы көмірді пайдалану қажет.

ЖЭО – ның негізгі ерекшеліктері:

ЖЭО – ның электр бөлігінің ерекшелігі электр жүктемелерінің ортасына жақын орналасуымен анықталады. Бұл жағдайда қуаттың бір бөлігі жергілікті торапқа генераторлық кернеумен берілуі мүмкін. Осы мақсатпен электрстанцияда әдетте генераторлық таратушы құрылғы (ГРУ) жасалынады. КЭС – тегідей қуаттың артығы, жоғары кернеумен энергия жүйесіне қашық тұтынушыларға жеткізіледі, мұнда жоғары және асқын жоғары кернеулер қолданылады;

- Электрстанцияның электр қуатымен салыстырғанда жылу жабдығының жоғары қуаты (КЭС – ке қарағанда өзіндік мұқтажға электрэнергияның көп жұмсалуды).

Жылу электрстанциясының сұлбасы (ЖЭС/ЖЭО)



1 – электр генераторы; 2 – бу турбинасы; 3 – басқару пульті; 4 – деаэратор; 5 және 6 – бункерлер; 7 – сепаратор; 8 – циклон; 9 – қазан; 10 – қызу беті (жылу алмастырғыш); 11 – түтін құбыры; 12 – ұнтайтын тұрғынжай; 13 – резервтік отынның қоймасы; 14 – вагон; 15 – түсіретін құрылғы; 16 – конвейер; 17 – түтін сорғыс; 18 – арна; 19 – күл ұстағыш; 20 – желдеткіш; 21 – ошақ; 22 – диірмен; 23 – сорап станциясы; 24 – судың көзі; 25 – айналдырма сорабы; 26 – жоғары қысымды регенеративтік жылытқыш; 27 – қоректендіруші сорап; 28 – конденсатор; 29 – суды химиялық тазартатын қондырғы; 30 – жоғарылатқыш трансформатор; 31 – төменгі қысымды регенеративтік жылытқыш; 32 – конденсаттық сорап.

ЖЭО. Жылу энергия орталықтары



ЖЭО 2 Алматы. Қазақстан.



**ЖЭО 26 (оңтүстік) Москва.
Ресей**



ЖЭО 5 Харьков. Украина

Газтурбиналық электрстанциялар

Осы кездегі газтурбиналық электрстанциялардың негізін құрайтындар қуаты 25-100 МВт газ турбиналары.

Отын (газ, дизель отыны) жану камерасына беріледі, сонда компрессормен қысылған ауа жеткізіледі. Жанудың ыстық өнімдері газ турбинасына өзінің энергиясын береді, соңғы компрессорды және синхронды генераторды айналдырады. Қондырғыны іске қосу ұмтылыс қозғалтқышының көмегімен іске асады және 1 – 2 минутке созылады, осыған байланысты газтурбиналы қондырғылардың (ГТУ) маневрлігі жоғары және олар энергия жүйелерінде жүктеме шыңдарын жабуға жарайды. ГТУ жану камерасында алынатын жылудың негізгі бөлігі атмосфераға кетеді, сондықтан мұндай электрстанциялардың ПӘК – і 25-30 % құрайды.

Газтурбиналы электрстанцияның сұлбасы



Қондырғыда термодинамикалық цикл екі деңгейден тұрады: газтурбиналық қозғалтқышта пайдаланылған газдардың жылуы екінші деңгейдегі басқа жұмыс денесін қыздыруға қолданылады.

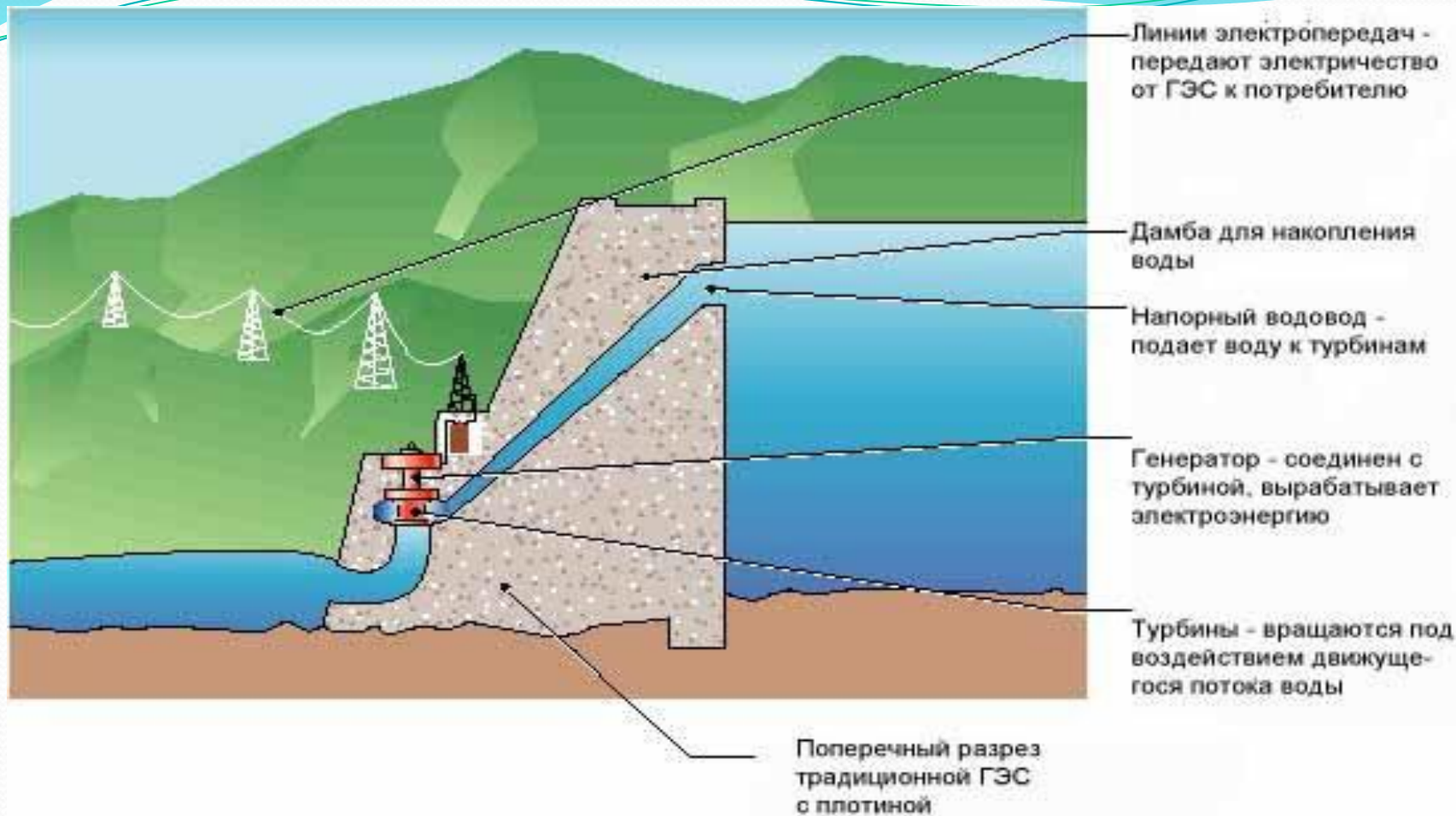
Су электрстанциялары (ГЭС)

ГЭС – де электрэнергияны алу үшін су ағындарының энергиясы пайдаланылады (өзендердің, сарқырамалардың және т.б.). Қазіргі уақытта ГЭС – де барлық электрэнергияның 12 % өндіріледі. ГЭС – де біріншіреттік қозғалтқыш болатын гидротурбиналар, олар синхронды генераторларды айналдырады. Мощность, развиваемая Гидроагрегаттың дамытатын қуаты судың арынына және шығынына пропорционалды.

ГЭС – дің электр бөлігі көбінесе конденсациялық электрстанцияларға ұқсас. ГЭС – дің өндіретін энергиясы жоғары және асқын жоғары кернеулермен жеткізіледі (110-500 кВ).

Ерекшелігі – өзіндік мұқтажға кететін электрэнергия көп емес, ол әдетте ЖЭС – нен бірнеше есе аз. Бұл ГЭС – де өзіндік мұқтаж жүйесінде ірі механизмдердің жоқтығымен түсіндіріледі.

ГЭС – тің қағидалы технологиялық сұлбасы



Әдетте ГЭС – ң ПӘК – і 80-90 % құрайды. Аз эксплуатациялық шығындарға байланысты ГЭС – гі электрэнергияның өзіндік құны жылу электростанцияларындағыға қарағанда бірнеше есе арзан.

Су электрстанциялары (ГЭС)



Янцзы өз. «Үш шатқал» ГЭС – і (22,5 ГВт)



ForexAW.com

Парана өз. Итайпу — ГЭС - і (14 ГВт)



ForexAW.com

Токантинс өз. Тукуруй ГЭС - і (8,3 ГВт)

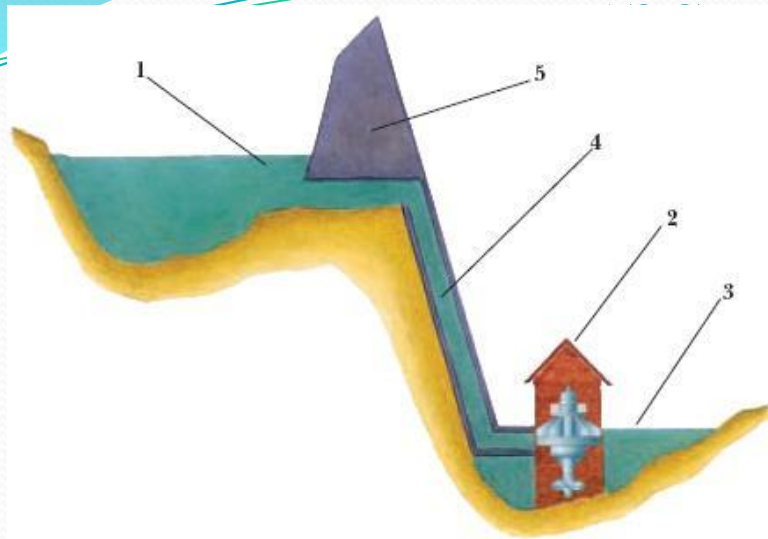


Енесай өз. Краснояр ГЭС - і (6 ГВт)

Су аккумуляциялық станциялары (ГАЭС)

Қазіргі энергия жүйелерінде ерекше рольді аккумуляциялық станциялар (ГАЭС) ойнайды. Бұл электрстанциялардың кемінде екі су қоймасы бар - арасында биіктік айырмашылығы бар жоғарғы және төменгі. ГАЭС ғимаратында қайтымдылық қасиеті бар гидрогенераторлар орнатылады. Энергия жүйесінің жүктемесі аз сағаттарында ГАЭС – ті қозғалтқыш режиміне, ал турбиналарды – сорап режиміне өткізеді. Тораптан қуат тұтынып, мұндай гидроагрегаттар суды құбыр арқылы төменгі қоймадан жоғарғыға айдайды. Максималды жүктемелер кезінде, энергия жүйесінде генераторлық қуат жетіспегенде, ГАЭС электрэнергияны өндіреді. Жоғары қоймадан суды алып, турбина генераторды айналдырып, торапқа қуат береді.

Сонымен, ГАЭС – ті пайдалану энергия жүйесінің жүктеме графигін түзетуге көмектеседі, бұл жылу және атом электрстанцияларының жұмыс үнемділігін көтереді.



Су аккумуляциялайтын
электрстанцияның сұлбасы:
1 – жоғарғы аккумуляциялайтын
қойма; 2 – электрстанцияның
ғимараты; 3 – өзен 4 – су
жүретін жол; 5 – бөгет



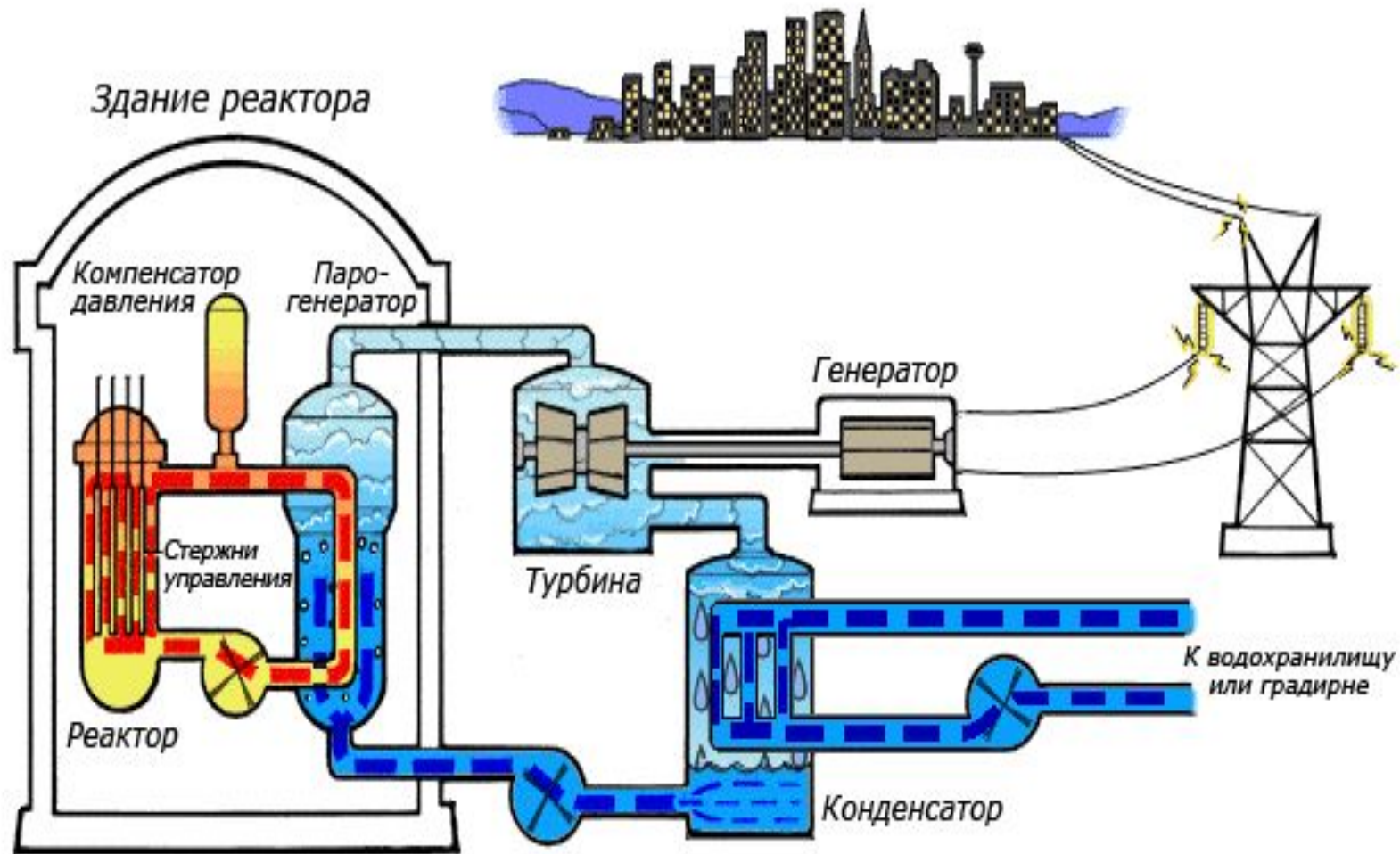
Загорск ГАЭС - і, Ресей. Сыртқы көрініс.

Атом электрстанциялары (АЭС)

АЭС - жылу электрстанциялары, олар ядролық реакциялардың жылу энергиясын пайдаланады.

АЭС – ң негізгі элементтерінің бірі – реактор. АЭС жұмысында негізінде жылу нейтрондарының әсерімен U-235 ураны ыдырауының ядролық реакцияларын пайдаланады. Реакторда процес жүру үшін, отыннан басқа, нейтрондардың баяулатқышы және реактордан жылуды шығаратын жылу тасушысы болу керек. Типі ВВЭР (су-сулы энергетикалық) реакторларында, баяулатқыш және жылу тасушысы ретінде қысымдағы әдеттегі су пайдаланылады. Типі РБМК (үлкен қуатты реактор арналы) реакторларында баяулатқыш ретінде – графит қолданылады.

Атом станциясы жұмысынын сұлбасы



Суретте екі контурлы су – сулы энергетикалық реакторы бар атом электрстанциясының сұлбасы көрсетілген. Активтік зонадағы бөлінетін реактордың энергиясы бірінші контурдың жылу тасушысына беріледі. Одан әрі жылу тасушы жылу алмасушыға (бу генераторы) барады, мұнда ол екінші контурдың суын қайнағанша қыздырады. Мұнда алынған бу электргенераторларды айналдыратын турбиналарға барады. Турбиналардан шыққасын бу конденсаторға түседі, мұнда ол су қоймасынан келетін көп сумен салқындайды.

Атом электр станциялары



АЭС, Балаково қ. Ресей (4 ГВт)



АЭС, Пало-Верде АҚШ. (4.17 ГВт)



АЭС, Ровно қ. Украина (2.9 ГВт)



Мецаморск АЭС - і. Армения (0,4 ГВт)

Электрстанциялардың дәстүрлі емес типтері

Жел электрстанциялары (ВЭС)

ЖЭС әсер қағидасы қарапайым: жел жел диірменнің қалақтарын айналдырып, электр генераторының білігін қозғалтады. Генератор электрэнергиясын өндіреді. ЖЭС батареикалардағы ойыншық машиналар сияқты жұмыс істейді, тек олардың әсер қағидасы қарама қарсы. Электрэнергиясын механикалыққа түрлендірудің орнына жел энергиясы электр тогына айналады.

Жел энергиясын алу үшін әртүрлі қиыстырмаларды қолданады : көпқалақты «гүлдер»; үш, екі және бір қалақты ұшақтардың пропеллерлері сияқты винттер; тік роторлар; тік ұшақ винті тәріздес. Тік қиыстырмалардың артықшылығы – олар кез – келген бағыттағы желді ұстайды. Қалғандары желге қарай бұрылу керек.

Жел диірмендерін жасау жеткілікті арзан, бірақ олардың қуаты аз, және жұмысы ауа – райынан тәуелді. Олар оған қоса шулы, сондықтан ірі қондырғыларды түнде ағытып қоюға тура келеді. Одан басқа, ЖЭС ауа қатынасына, тіпте радио толқындарына бөгеуіл жасайды.

Энергияның балама көздері

Жел электрстанциялары



Мидельгрюдден ЖЭС – і, Дания



Жазықтағы ЖЭС



Болотов ЖЭС - і

Тасқын электрстанциялары (ПЭС)

Мұндай электрстанциялар тасқын энергиясын пайдаланады. Бірінші ПЭС (Паужет) қуаты 5 МВт Камчаткада салынды. Қарапайым ПЭС салу үшін бассейн, бөгеттелген шығанақ немесе өзеннің теңізге құятын жері керек. Бөгетте су өткізетін тесіктер және генераторды айналдыратын турбиналар орнатылу керек. Тасқын кезінде су бассейнге толады. Бассейндегі және теңіздегі судың деңгейі теңескенде, су өткізетін тесіктер жабылады. Су қайтқасын теңіздегі судың деңгейі төмендейді және арын жеткілікті болған кезде турбиналар және олармен жалғанған электргенераторлар жұмыс істей бастайды, ал су бассейнен жаймен кетеді.

Экономикалық тиімді болу үшін теңіз тасқынының биіктігі 4 м кем болмау керек. ПЭС жобалық қуаты тасқынның сипатынан, тасқын бассейнінің көлемі мен ауданынан, турбиналардың санынан тәуелді.

ПЭС теңіз бен мұхит жағалауында салынады, қуаттары үлкен емес, тасқын тәулігінде екі рет болады. Экологиялық қауіптігі бар.

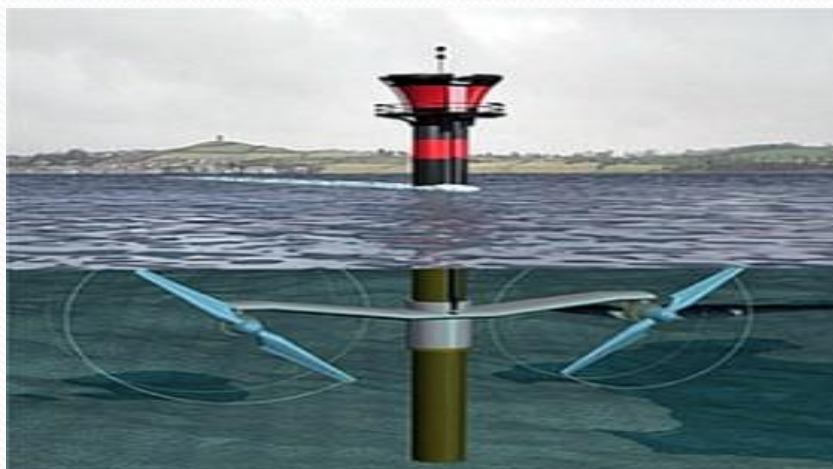
Тасқын ЭС



ПЭС «Ля Ранс» Франция 240 МВт



Кислогубск ПЭС, Ресей, 1,7 МВт



ПЭС жұмыс қағидасы

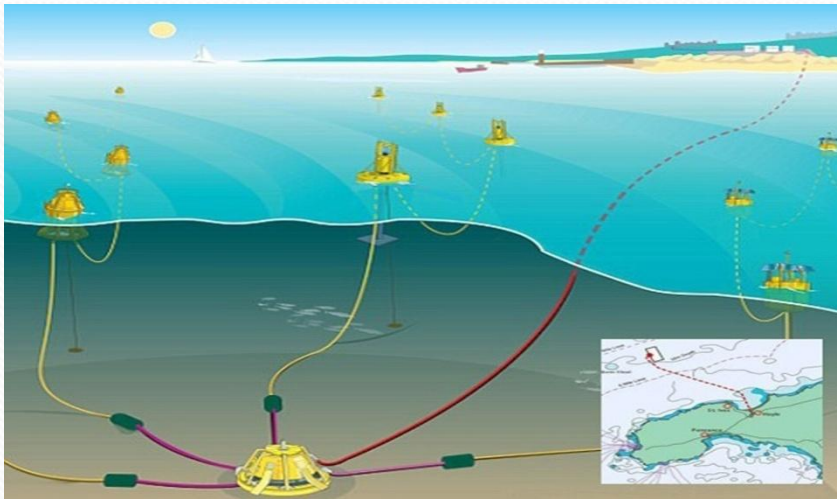
Толқын электрстанциялары



Толқын ЭС Pelamis P-750, Португалия
(1 конвертор 750 КВт)



Толқын ЭС «Устрица»



Толқын ЭС Wave Hub, Англия, 20 МВт



Толқындағы «Устрица»

Күн электрстанциялары (СЭС)

Бүгінде СЭС негізінде екі түрі бар: мұнаралы типті күн электрстанциялары және таралған (модульдік) типті күн электрстанциялары .

Мұнаралы типті күн электрстанцияларында гелиостаттар өрісі бар орталық қабылдағыш пайдаланылады, мұнда шоғырлану дәрежесі бірнеше мыңға жетеді. Күн бағытын бақылайтын жүйе жеткілікті күрделі, өйткені екі өстің айналасында айналу керек. Жүйені ЭЕМ басқарады. Жылу қозғалтқышында жұмыс денесі ретінде әдетте температурасы 550 °С дейінгі су буы, ауа және басқа газдер 1000 °С дейін пайдаланылады. Мұнаралы СЭС – ң басты кемшілігі олардың жоғары құны және алатын үлкен ауданы. Қуаты 100 МВт СЭС – ті орналастыру үшін 200 Га аудан керек, ал қуаты 1000 МВт АЭС – ке барлығы 50 Га керек. Қуаты 10 МВт дейінгі мұнаралы СЭС тиімді емес, олардың оңтайлы қуаты 100 МВт тең, ал мұнараның биіктігі 250 м.

Таратушы типті СЭС - де модульдердің үлкен саны пайдаланылады, олардың әрқайсысына күн сәулеленуінің парабола-цилиндрлік шоғырландырғышы және шоғырландырғыштың фокусында орналасқан қабылдағыш кіреді, ол электргенераторымен жалғанған жылу қозғалтқышына берілетін жұмыс сұйығын қыздыру үшін пайдаланылады. Мұндай типті ең ірі күн электрстанциясы АҚШ – та салынған, қуаты 12,5 МВт. Аз қуатта модульдік типті күн электрстанциялары мұнаралыға қарағанда үнемді.

Дәстүрлі емес энергия көздері

Күн(гелиотермалды) электрстанциялары



Су бетіндегі СЭС



Севильядағы (Испания) ең үлкен гелиотермалды ЭС



СЭС «Охотниково» Украина.

Дәстүрлі емес энергия көздері. Геотермалды ЭС

Бұл ЭС Жердің ішкі жылуын электрге түрлендіреді (ыстық бусулы көздердің энергиясын). Бірінші геотермалды электрстанция Камчаткада салынды. Геотермалды электрстанцияда электрэнергияны алудың бірнеше сұлбалары бар.

- Тура сұлба: табиғи бу құбырлармен электргенераторлармен қосылған турбиналарға бағытталады.
- Тура емес сұлба : буды алдын ала (турбинаға жеткенше) құбырларды бұзатын газдардан тазартады.
- Аралас сұлба: тазартылмаған бу турбиналарға барады, ал сосын конденсация нәтижесінде пайда болған судан онда ерімеген газдарды шығарып тастайды.

Геотермалды қондырғылардың кемшіліктеріне топырақтардың кейбір жерде отыруы және жер сілкіну белсенділігінің пайда болуы жатады. Ал жердің астынан шығатын газдар айналада шу шығарады және олардың құрамында улы заттар болуы мүмкін. Одан басқа, геотермалды электрстанцияны кез келген жерде салуға болмайды, өйткені оны салу үшін белгілі геологиялық жағдайлар керек.

Дәстүрлі емес энергия көздері. Геотермалды электрстанциялар



Мутновск ГеоЭс. Ресей



Филиппиналардағы ГеоЭс

Кіші су энергетикасы

Кіші ГЭС

Орнықты

Жылжы-
малы

Бөгет
жанында

Бөгетсіз
дерива-
циямен

Орын ауыс-
тыратын
10 кВт

Батыры-
латын
5 кВт

Жасалынуы
контейнерлік

Микро ГЭС



Гравитациялық ГЭС



Гравитациялық мини ГЭС

Бақылау сұрақтары

1. Энергияның қандай көздерін білесіз?
2. **Көмірде жұмыс істейтін ЭС негізгі кемшілігі не?**
3. ЭС түрлерін атаңыз.
4. КЭС - ң ЖЭО – дан қағидалы айырмашылығы не?
5. ҚР энергия жүйесіндегі ЭС арналымы?
6. Дәстүрлі емес энергия көздеріне не кіреді?