

## «Болашаққа қадам - ҚУАТ КӨЗДЕРІНІҢ БАЛАМАСЫ» Балалардың Республикалық зерттеу жұмыстарының байқауы

Номинация: «Қуат көздерін сақтайтын технологиялар»

Жас тобы: жоғары жас санаты



**Жұмыстың тақырыбы:** Жел энергиясын тиімді пайдалану.

**Дайындаған:** Хамитов Сағынған, 10-класс, Құрман орта мектебі, Ақтөбе облысы, Ойыл ауданы.

**Жұмыстың жетекшісі:** Сайлау Айжан, Құрман орта мектебінің физика пәні мұғалімі.

E-mail: [aizhan\\_sailau@mail.ru](mailto:aizhan_sailau@mail.ru)

### **Аннотация**

Бүгінгі таңда жел энергиясы балама энергия көздерінің арасында алдыңғы қатарда, бірақ дәстүрлі энерготасымалдаушылармен бәсекеге түсетіндей, әзірше, мықты емес. Қазақстандағы жел энергетикасы әлемдік үдерістің бір бөлшегі болғандықтан осыншама өзекті тақырыпты елемей өтуге болмайды. Назарларыңызға жел энергиясына, оның Қазақстандағы келешегіне қатысты қызықты мағлұматтар жинақталған дүниені ұсынамыз.

**Жұмыстың мақсаты:** Жел энергиясын тиімді пайдалана отырып, Қазақстан экономикасына елеулі пайда әкелетіндей энергия өндірісін еселеп арттырудың жолдарын ұсыну.

**Жұмыстың ғылыми болжамы:** Қазақстандық мұнай, газ және көмірден өндірілетін барлық энергия өндірісімен салыстыратын болсақ, біздің елімізде 50 мың шаршы километр жер бар. Онда желдің жылдамдығы секундына 7 метрді құрайды. Осындай жел ресурстары 354 Гигаватт энергияны өндіре алады. Энергия көзі ретінде желді пайдалану жыл сайын энергия өндірісін **25 есе арттыруға** мүмкіндік береді.

**Зерттеудің теориялық мәні:** Елді мекендерде жел генераторларын орнату мәселесі ұсынылып отыр.

**Зерттеудің практикалық мәні:** Оқушы компоненті бойынша «Электр құбылыстары» арнайы курсында жүйелі теориялық материалдар ұсынылды, конструкция жұмыстары жүргізілді.

**Зерттеудің жаңалығы мен дербестік нәтижесі:** ЭКСПО – 2017 көрмесінің басты тақырыбына айналған баламалы энергия өнімі ұсынылды.

**Жұмыстың орындалу әдістері:** Деректермен танысу, жинақтау, есептеу, қорыту, жүйелеу және салыстырмалы талдау жасау.

### **Жоспары:**

#### I Кіріспе

##### 1.1 Альтернатив энергия көздері

##### 1.2 Қазақстандағы балама энергия көздері

#### II Негізгі бөлім

##### 2.1. Жел энергиясы

##### 2.2. Жел энергиясының артықшылықтар мен кемшіліктері

##### 2.3. Жел энергиясы қондырғысы

##### 2.4. Жел энергиясы әлемде

##### 2.5. Жел энергиясы Қазақстанда

##### 2.6. Көптоғай селосында жел генераторларын орнату мәселесі

##### 2.7. Жел қондырғысын есептеу жобасы.

#### III Қорытынды

#### Кіріспе

**1.1 Альтернатив энергия көздері.** Альтернатив - екі немесе бірнеше өзара жоққа шығаратын мүмкіндіктердің арасынан таңдау қажеттілігі деген мағынаны білдіреді.

Жаңартылатын энергия немесе жаңартылмалы энергия (ағылш. *Renewable energy*) - күн жарығы, жел, су, су толқыны, геотермиялық жылу секілді сарқылмас, қайта қалпына келетін табиғи ресурстардан түзілетін энергия.

## ***1.2 Қазақстандағы балама энергия көздері.***

Бұл үдерістен Қазақстан да артта қалған жоқ. Елбасы «Қазақстан-2050» Стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында: «Біз энергияның баламалы түрлерін өндіруді дамытуға, Күн мен желдің энергиясын пайдаланатын технологияларды белсенді енгізуге тиіспіз», - деген еді.

ЕХРО-2017 көрмесінің «Болашақтың энергиясы» тақырыбы ең үздік әлемдік энергия сақтау технологиясын, күн, жел, теңіз, мұхит және термалды су тәрізді бүгінде бар баламалы энергия көздерін пайдалануда жаңа әзірлемелер мен технологияны пайдалануға мүмкіндік береді. Астана осы саладағы ең үздік әлемдік әзірлемелер мен трендтер көрсету үшін тиімді алаңға айналуы мүмкін

Қазіргі уақытта жел мен Күн сынды баламалы энергия көздерін пайдалану - жоғары дәрежеде деп айту қиындау. Өйткені мамандардың есебі бойынша елімізде жалпы жаңғыртылатын энергия көздерінің үлесі 1 пайыз екен. Бүгінде Қазақстанның жер қойнауы табиғи қазбаларға бай болғандықтан энергия тапшылығы айтарлықтай байқалмайды. Дегенмен баламалы энергия көздері ол болашақтың қажеттілігі екені сөзсіз.

Қазақстанның климаттық жағдайы - күн қуатын пайдалануға қолайлы. Ғалымдардың айтуынша елімізде күн энергиясын өндіру мүмкіндігі жылына 2,5 миллиард киловатт-сағат. Бұл отандық ғалымдарды жаңа жобаларды жасауға жетелеп отыр. Мәселен, күн сәулесін жинайтын арнайы тақталар. Толық автоматтандырылған аталмыш тақтайшалар ғимараттан шықпай-ақ, күн сәулесінің түсу бұрышын анықтап, оны компьютер арқылы басқаруға мүмкіндік береді. Алматы энергетика және байланыс университетінің, Шағын энергия көздерін жаңғырту зертханасының қызметкерлері мен магистранттары жасап шыққан бұл тақта күннің энергиясын үнемдеп қана қоймай, оны энергияның басқа түріне ауыстыруға мүмкіндік береді екен. Ал өз кезегінде күн энергиясын қолдану жылу мен жарықты қатар алуға мүмкіндік береді. Бұл арзан әрі қолайлы. Сондықтан ол қазақстандық ғалымдардың басты назарында.

Баламалы энергия көзін өндіруге қажетті құралдың тағы бір түрі – желдік роторлық турбина. Оны Альберт Болотов ойлап тапқан. Бүгінде отандасымыздың еңбегі вертикальды роторлы турбина Қазақстаннан тыс көптеген елдерде қолданылып келеді. Оны Ресей, Қырғызстан және

Корей елдері пайдалануда. Себебі алыс жерлерге электр энергиясын жеткізу өте қиын болғандықтан, алыс аймақтарға вертикальды роторлы турбинаны қою өте ыңғайлы.

Бүгінде баламалы электр энергиясын өндіру озық әлемдік технологияларды енгізуге және энергетикалық тиімді бағдарламаларды іске асыруға мүмкіндік беретіні сөзсіз. Сондықтан, баламалы энергия көздеріне қазірден бастап назар аударылуы тиіс.

## **Негізі бөлім**

**2.1 Жел энергиясы.** Техникалық, физикалық, аэродинамикалық аспектілерді қозғап, мәселені күрделендірмей-ақ қояйық. Қарапайым тілмен айтқанда балама энергия көздері бізге электр қуатын не болмаса энергияның басқа түрін (механикалық, жылулық) алу үшін қажет. Жел энергиясын арнайы электр генераторлардың, диірмендердің көмегімен түрлендіру арқылы осындай қуат түрін алуға болады.

**2.2 Жел энергиясының артықшылықтары мен кемшіліктері.** Бір де бір ғылым саласы, өндіріс, мамандық тек жағымды немесе тек қана жағымсыз факторлардан тұрмайды. Әдетте әр заттың жақсы-жаман тұстары болады. Ендеше, жел энергиясының плюс-минустарын қарастыра кетейік.

### Артықшылықтары:

- Шикізатты сатып алу-тасымалдаудың, қалдықтарды шығарудың қажеті жоқ;
- Электр қуатын беруші компаниялардан дербестік қамтамасыз етілген;
- Ластаушы қалдықтар жоқ;
- Табиғи ресурстар үнемделеді;
- Отын, электр қуатының шығындары қысқарады;
- Атмосфералық жылулық балансқа әсер етпейді;
- Табиғаттың оттек қорын сақтайды;

- Желдің кинетикалық энергиясын электр қуатына тегін айналдырады.

#### Кемшіліктері:

- Жел қондырғыларының жұмысы эфир кедергілерін тудырады;
- Пайда болатын шу адамның және жануарлар әлемінің денсаулығына кері әсерін тигізеді;
- Жұмыстың тұрақсыздығы, энергияның берілуі бір қалыпты емес;
- Үлкен аумақты қажет етеді;
- Қымбат.

**2.3 Жел энергетикасы қондырғысы** — жел ағынының кинетикалық энергиясын энергияның басқа түріне түрлендіретін техникалық құрылғылар жиынтығы. Жел энергетикасы қондырғысы жел агрегатынан (жел қозғалтқышы мен бір немесе бірнеше жұмыстық машиналарды біріктіреді), энергияны аккумуляттаушы (қорын жинаушы) немесе қуатты резервтеуші құрылғыдан және бірқатар жағдайларда қосалқы қозғалтқыштан (ең алдымен жылулық қозғалтқыштан), сондай-ақ, қондырғының жұмыс режимдерін автоматтық басқару (реттеу) жүйелерінен тұрады. Жел энергетикасы қондырғысы арнайы қолданыстық (сорғылық немесе су көтеруші, электрмен зарядтаушы, диірмендік, су тұщыландырушы, т.б.) жел энергетикасы қондырғысы және кешенді қолданылатын жел энергетикасы қондырғысы (жел электр станциялары) болып ажыратылады. Жел электр станциясы — желдің кинетикалық энергиясын электр энергиясына түрлендіретін қондырғы. Ол жел қозғалтқышынан, электр тогы генераторынан, олардың жұмысын басқаратын автоматтық құрылғыдан, оларды орнату және қызмет көрсетуге арналған құрылыстардан, ғимараттардан тұрады. Желсіз күндерде жұмыс жасауы үшін резервтік жылулық қозғалтқышпен, аккумулятор батареяларымен, гелиоқондырғылармен толықтырылады. Әдетте, жел электр станциясы тұрақты ток генераторларымен жабдықталады. Ол аккумулятор батареяларын зарядтайды. Ал тұтынушыларға қажетті айнымалы ток инвертор деп аталатын арнайы құрылғыдан алынады. Инвертор тұрақты токты айнымалы токқа түрлендіретін құрылғы болып табылады. Жел электр станцияларын жел жиі тұратын жерлерде, орталықтандырылған электрмен жабдықтау

тораптарынан қашық орналасқан ауылдық мекендерде, далалық, шөлейтті, т.б. жерлерде қолданады. Жел энергетикасы қондырғысының қуаты 100 кВт-тан бірнеше МВт-қа дейін жетеді. Ең қуатты (3 МВт) жел энергетикасы қондырғысы Германияда салынған (1983). Қазіргі кезде бірлік қуаты 15 МВт-қа дейінгі жел энергетикасы қондырғысы жобалануда.

**2.4 Жел энергиясы әлемде.** 2015 жылдың басындағы деректер бойынша барлық жел генераторларының қуаты — 369 гигаватт.

2010 жылы әлемнің барлық жел генераторларымен өндірілген электр энергиясының мөлшері — 430 терраватт-сағат (жер шары өндірген электр қуатының 2,5%-ы).

Кей елдер жел энергетикасына ерекше белсенділікпен дамытуда, атап айтқанда Дания жел генераторларының көмегімен барлық электр қуатының 40%-ын өндіреді; Португалия — 23%; Испания — 16%; Ирландия — 14%; Германия — 8%. Ал Қазақстанда — 0,5%.

2014 жылдың желтоқсанында Шотландияда жел энергетикасы үй шаруашылықтары тұтынатын электр қуатының 64%-ын қамтамасыз етті.

2009 жылдың мамырында әлемнің 80 елі жел энергетикасын коммерциялық мақсатта қолдана бастады.

2010 жылғы деректер бойынша Еуропада жел электр станцияларының 44%-ы шоғырланған, Азияда — 31%, Солтүстік Америкада — 22%.

**2.5 Жел энергиясы Қазақстанда.** Қазақстанның жел энергетикасын дамыту әлеуеті өте жоғары. ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігі мен БҰҰ-ның даму жөніндегі бағдарламасының ұсынған мәліметтеріне жүгінсек, еліміздің потенциалы мыңдаған МВт немесе жылына 1

триллион кВт-сағ көлемінде — бұл дүние жүзі бойынша үздік көрсеткіштердің бірі.

Қазақстанда өте қолайлы жел дәліздері бар: жел бір бағытта соғатын аймақтар (Ерейментау, Жүзімдік) және қарама-қарсы бағыттарда алмасып отыратын аймақтар (Жоңғар қақпасы, Шелек, Қордай).

Қазақстанның электр станцияларының белгіленген жалпы қуаты 18,993 ГВт, қолданыстағы қуаты — 14,558 ГВт. Салыстыру үшін басқа елдердің электр станцияларының белгіленген қуатын атап өтейік: Ресей — 218 ГВт; ҚХР — 900 ГВт; ЕО, Орталық және Шығыс Еуропа — 900 ГВт.

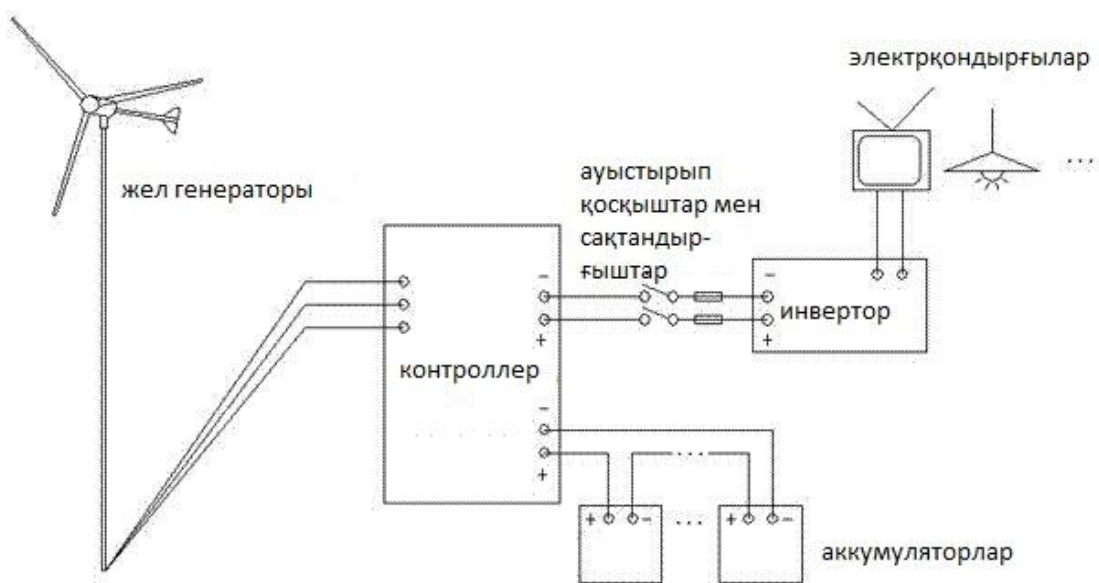
ЕО-ның белгіленген жел энергетикасының қуаты — 100 ГВт.

Жел энергетикасы қуаттарының жалпы потенциалы 659 ГВт болуы мүмкін, бұл қазіргі белгіленген қуаттан 35 есе артық. Ал Қазақстанның бірнеше әлеуетті жел аумақтарының электр энергиясын өндіру көлемі жылына **2,1735 триллион кВт-сағ** болуы мүмкін, бұл Қазақстанның жалпы электр энергия өндірісінен (2011 жылы — 86,2 млрд кВт-сағ) 25 есе асып түседі.

## ***2.6 Көптоғай селосында жел генераторларын орнату мәселесі.***

Мені өзім өмір сүріп отырған туған жерім Ақтөбе облысы, Ойыл ауданы Көптоғай селосының да жай-күйі алаңдатпай қоймайды. Халықтың күнкөрісіндегі жетекші сала – ауылшаруашылығы. Біздің селолық округке қарасты мал шаруашылығымен айналысатын 13 шаруа қожалығы бар. Олардың әрқайсысы айына 300-400 кВт\*сағ электр энергиясын тұтынады. Атап айтқанда «Идиат», «Жатақ», «Таушан» шаруа қожалықтарына электр желісі тартылған. «Оңғар», «Сүйесін» шаруа қожалықтары Күн батареясынан энергия алып отыр. Ал қалған шаруалар автономды дизельдік генераторларды қолданады. Себебі электр желісін қашық тұрақтарға тарту тиімсіз. Сол электрі жоқ қыстақтарға жел энергиясын өндіретін төмендегі қарапайым схемадағыдай қондырғылар орнатса деймін.





Сондай-ақ болашақта осындай қондырғалар әр үйдің ауласынан табылып жатса энергия үнемделіп, Қазақстан экономикасына едәуір пайда әкелер еді. Зерттеу жұмысы барысында бақылау күнделігін жүргізіп желдің жылдамдығы 15-20м/с болатын күндерді белгіледік./қосымша 3/ Осындай күшті желді күндерде, орта есеппен айына 7-8 күнде энергияны мейлінше көбірек өндіруге болады.



## ***2.7 Жел қондырғысын есептеу жобасы.***

### ***Мазмұны:***

Мал шаруашылығымен айналысатын қыстақ шалғай жерде орналасқан. Тұрғындар айына 300-400 кВт энергия тұтынады. Жылыту жүйелеріне қатты отын түрін пайдаланатындықтан электр энергисы тек тұрмыстық электркұрылғыларына ғана жұмсалады.

Қожайындар күні бойы шаруа жасап сыртта жүреді. Ал электрді тұтыну қарқыны таңертеңгі және кешкі уақыт. Сол кезде жалпы қуаты 4кВт электркұрылғылар қосылуы мүмкін.

Үй жазық далада орналасқан, яғни жел қондырғысын орнатуға ыңғайлы.

Электр желісі жоқ.

### ***Есеп.***

Ай сайын 4кВт-қа дейін жүктемемен 300-400кВт электр энергиясымен қамтамасыз ету керек.

### ***Шешуі:***

#### ***Генератор.***

Айына 400кВт энергияны жұмсап аккумуляторларды қаншалықты тез зарядтау керектігін түсіну үшін 400кВт-ты 30 күнге, одан әрі 24сағатқа бөлеміз. ( $400/30/24=0,56\text{кВт/сағ}$  – орташа айлық тұтыну). Аккумулятор батареяларының зарядталу жылдамдығы жоқ дегенде сағатына 560Ватт болу керек.

Аккумулятор батареяларының зарядталу жылдамдығы 560Вт/сағ болуы үшін номиналды қуаты кемдегенде 3есе көп генератор алу керек. Себебі генератор номинал қуаттың 30-30пайызына ғана жұмыс өндіреді. ( $560\text{Вт/сағ}\cdot 3=1680\text{Вт/сағ}$ ). Яғни бізге номинал қуаты 2000Вт болатын EuroWind2 генераторы сәйкес келеді.

### *Аккумуляторлар:*

Қожайындардың 8-9сағ жұмыс уақыты мен түнгі демалыс уақытын есептемегенде электр тұтыну таңертең мен кешкі уақытты құрайды. 8-9 сағ интервалда 560Вт/сағ аккумулятор батареяларының орташа деңгейінде генератор шамамен 5000Вт өндіре алады. Күшті жел күндері бұл көрсеткіш 2есеге дейін өсуі мүмкін (10000 Вт).

EuroWind2 генераторының 120 В кернеуі бар, сондықтан 12В кернеуі бар 10 аккумулятор қажет. ( $12В \cdot 10 = 120В$ ).

12В 100Ач батарея 1,2кВт электрэнергия сақтай алады. 10 батарея 12кВт ( $1200Вт \cdot 10 = 12000Вт$ ) сақтай алады. 10000Вт электр қорын жинау үшін 12В, сыйымдылығы 100Ач 10 батарея қолайлы болады.

### *Инвертор:*

4кВт энергияны тұтыну үшін 5кВА инверторды қондыруға болады. Ол 4кВт жүктемені үнемі қамтамасыз ете алады.

### *Қосымша қондырғалар:*

5кВт дизельді генератор кедергі жасамайды, яғни оны қосымша энергия көзі ретінде (жел жоқ кезде) пайдалануға болады.

### *Жауабы:*

Объектіні толық энергиямен қамтамасыз ету үшін қажетті қондырғылар: EuroWind2 генераторы, 12В сыйымдылығы 100Ач 10 аккумулятор батареялары, 5кВА инвертор және 5кВт дизельді электростанция.

## **Қорытынды**

Астана экономикалық форумының аясында өткен «Қазақстанның болашақ тұрақты энергетикалық стратегиясы» панельдік сессиясында

БҰҰ арнайы кеңесшісі Серж Мартин мәлім еткендей Қазақстан жел қондырғыларын пайдалана отырып энергия өндірісін 25 есе арттыра алады. Энергия көзі ретінде желді пайдалану жыл сайын энергия өндірісін **25 есе арттыруға** мүмкіндік береді. Яғни, қазақстандық мұнай, газ және көмірден өндірілетін барлық энергия өндірісімен салыстыратын болсақ, біздің елімізде 50 мың шаршы километр жер бар. Онда желдің жылдамдығы секундына 7 м құрайды. Осындай жел ресурстары 354 Гигаватт энергияны өндіре алады. Бұл саланың болашағы үлкен. Қазақстанның географиялық орналасқан жері аса тиімді және мемлекеттің энергия қоры мол. Бұл - елдің болашағы үшін үлкен мүмкіндік. Жел қондырғыларын орнатуға, инвестиция құюға қызығушылық тудырады. Осыдан-ақ қазақстандық балама энергия көздерінің, атап айтқанда жел энергиясының әлеуеті үлкен, инвестициялық сыйымдылығы мен тартымдылығы жоғары екендігін байқауға болады.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып проблемаларды шешудің мынадай жолдарын ұсынамын:

1. мал шаруашылығымен айналысатын шалғай елді мекендерге жел қондырғыларын орнату және осыған қатысты қаржылық мәселелерді мемлекет тарапынан жеңілдетілген несиелер арқылы шешу
2. далалық аймақта қолға ұстап жүруге ыңғайлы етіп, жел қондырғыларын жасап шығару (ұялы телефондар, ноутбуктар, гаджеттерді зарядтау үшін)
3. Көптоғай селосың солтүстік шығыс бөлігінен жер бөлініп жел энергиясын өндіретін станция салу

## Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Закон «Об электроэнергетике» Республики Казахстан от 9 июля 2004г. №588-ІІ.
2. Энергетическая статистика: определение, единицы измерения и коэффициенты пересчета. Методологические исследования. – Нью-Йорк, ООН, 1987.
3. Руководство по энергетической статистике . – Париж, МЭА, 2007.
4. Методические рекомендации по составлению энергетического баланса – Алматы, 2000.
5. Методология составления «Баланса ресурсов и использования товаров и услуг в СНГ».- М., Статкомитет СНГ, 1993.
6. «О развитии энергетического комплекса». – М., Вопросы статистики, 2002, №4, стр.39-42.
7. Энергетический баланс Республики Казахстан – Астана., 2008.
8. У. Карабалин. Альтернативная энергетика- основа экономической стабильности. – Казахстан, Правительственный Вестник, 2001, №7.
9. «www.tengrinews.kz» 26.11.2012 жыл, Астана
- 10.«www.bnews.kz». 20 ақпан 2013 жыл , Астана
- 11.Егемен Қазақстан, Е. Әпсәлямұв. 2009ж «Жаңартылатын ресурстар мен балама энергия көздері» Астана қ. 2-бет.
- 12.Астана ақшамы, Шопаева А. 2010ж «Энергияны үнемді пайдалану тәсілі». –Астана қ. 8-бет.

## Қосымша 1

### Жел энергетикасына қатысты елеулі оқиғалар

- 2015 жыл, қаңтар. **Қазақстан IRENA** (Жаңартылатын энергия жөніндегі халықаралық агенттік) **Ассамблеясының вице-президенті** болып сайланды.
- 2015 жыл, қаңтар. **«KAZENERGY» қауымдастығы мен IRENA агенттігі** өзара түсіністік туралы **меморандумға қол қойды**. Бұл құжаттың басты мақсаты — Қазақстанды «Болашақ энергиясы» тақырыбындағы EXPO 2017-ні өткізуге дайындау мәселелеріне қатысты ынтымақтастықтың аясын қамтамасыз ету.
- 2014 жыл, маусым. **Қазақстан үкіметі балама энергия көздерінің тарифтерін бекітті**. Әр энергияның түрі бойынша тарифтер келесідей (1 кВт-сағ үшін): жел электр станциялары — 22,68 теңге; күн электр станциялары — 34,61 теңге; шағын су электр станциялары — 16,71 теңге; биогаз қондырғылары — 32,23 теңге. Бұл тарифтердің әрекет ету мерзімі — 15 жыл.
- 2017 жылға дейін **Ерейментау жел электр станциясының (ЖЭС) құрылысы аяқталады**. Құны: 130 млн доллар. Қуаты: 45 МВт (300 МВт дейін кеңейтілмек). Өндірілетін энергия көлемі: 172 млн кВт-сағ. EXPO 2017 көрмесінің нысандарын осы Ерейментау ЖЭС-ы өндіретін электр қуатымен жабдықтау жоспарланып отыр.
- Қостанай облысының Арқалық қаласында 2016 жылы жел электр станциясы салынып бітеді. Құны: 14,7 млрд теңге. Жел паркінің қуаты: 48 МВт. Электр энергиясының жылдық өнімділігі: 131 млн кВт-сағ.

## Қосымша 2

### Қызықты деректер:

- Алғашқы жел фермасы 1980 жылы АҚШ-тың солтүстік-шығысындағы Нью-Гемпшир қаласында пайда болды.
- Ең ірі электр станциясы АҚШ-тың Техас штатындағы Роско қаласында орналасқан. Жел паркінің қуаты 781 МВт.
- Ең ірі жел генераторы 2002 жылы Германияда жасалынған. Оның қуаты 4,5 МВт. Үш қалақты. Әр қалақтың ұзындық 52 м, ені 6 м, салмағы 20 тонна. Роторы 120 м мұнараға бекітіледі.
- Эйфель мұнарасына реконструкция жасау жоспарына сәйкес онда екі жел турбиасы орнатылды.
- Францияның инженерлер тобы Wind Tree атты ағаш түріндегі жел генераторын жасап шығарды. Құрылғының жапырақ түріндегі пластиналары желдің бағытына қарай орнын ауыстырып тұрады.
- Ресейдің жел энергетикасы бір жылда өндіретін энергия көлемін қытайлық жел агрегаттары 2 сағатта өндіріп шығарады.
- Google 2015 жылы ұшатын электр станцияларын шығармақ. Мұндай станцияның басты артықшылығы ол әдеттегі жел станциялары секілді жерді қажет етпейді.

### Қосымша 3

#### Қазан айы 2014ж

1	2	3	4	5	6	7
-	-	+	+	-	-	-
8	9	10	11	12	13	14
-	-	-	-	+	-	-
15	16	17	18	19	20	21
-	+	+	-	-	-	-
22	23	24	25	26	27	28
-	-	-	-	-	-	-
29	30	31				
-	-	+				

#### Қаңтар айы 2015ж

1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	+	+	+	-
8	9	10	11	12	13	14
-	-	+	-	-	-	-
15	16	17	18	19	20	21
-	-	+	-	+	+	+
22	23	24	25	26	27	28
-	-	-	-	-	-	-
29	30	31				
+	+	+				



Сәуір айы 2015ж

1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	+	-	-	+
8	9	10	11	12	13	14
+	-	-	-	+	+	+
15	16	17	18	19	20	21
-	-	-	-	-	-	-
22	23	24	25	26	27	28
-	-	-	-	-	+	-
29	30					
-	-					

Шілде айы 2015ж

1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	-	-	-	-
8	9	10	11	12	13	14
-	-	+	-	-	-	-
15	16	17	18	19	20	21
-	-	-	-	-	-	-
22	23	24	25	26	27	28
-	-	-	+	+	+	-
29	30	31				
+	-	-				