

QazaqGreen

А Қ П А Р А Т Т Ы Қ - Т А Л Д А М А Л Ы Қ Ж У Р Н А Л

qazaqgreen.com

www.kas.de



QAZAQ GREEN

KONRAD
ADENAUER
STIFTUNG

2025

№ 12 (16) Қыркүйек

Qazaq Green Fest 2025

Жаңартылатын энергетика бойынша
IV Халықаралық іскерлік фестиваль

Энергетикалық
трансформация:
Жаңартылатын энергия
көздерінен баламалы
энергетикаға



БАҒДАРЛАМА QAZAQ GREEN FEST 2025



QAZAQ GREEN
ЖЭК ҚАУЫМДАСТЫҒЫ

БІРЫҢҒАЙ АЛАҢ



жаңартылатын энергетика көздері саласының қазақстандық және халықаралық ойыншылары үшін

МАҚСАТ – САЛАНЫ БІРІКТІРУ



саланы дамыту үшін қолайлы жағдай құру мақсатында жаңартылатын энергия көздері саласындағы субъектілерді біріктіру

ҚАУЫМДАСТЫҚ СЕРІКТЕСТЕРІ



жаңартылатын энергия көздері жобаларына инвестициялар салу үшін тартымды шарттар алу мақсатында Қауымдастық қатысушыларыны біртұтас ұстанымын қалыптастыру

Астана қ.,
Шұбар ш.а., А. Княгинина к-сі, 11

qazaqgreen.kz

Қауымдастық қатысушылары мен серіктестері



6—7 «QAZAQ GREEN» ЖЭК
ҚАУЫМДАСТЫҒЫНЫҢ ДИРЕКТОР-
ЛАР КЕҢЕСІНІҢ ТӨРАҒАСЫ НҮРЛАН
КАПЕНОВТИҢ АЛҒЫ СӨЗІ

8—13 ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ
ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫ
БАСҚАРУ: ПРОБЛЕМАЛАР
МЕН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
ШЕШІМДЕРДІҢ КЕЛЕШЕГІ



14—23 «ЦИФРЛЫҚ ЖАСЫЛ КӨПІР»
СЕРІКТЕСТІК БАҒДАРЛАМАСЫ:
ФОРСАЙТТАН ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТРАНСФЕРІНІҢ ЖАҒАНДЫҚ
ПЛАТФОРМАСЫН ІСКЕ АСЫРУҒА ДЕЙІН



24—31 ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГИЯ
ЖҮЙЕСІН ДАМУДЫҢ ЭНЕРГИЯ
ҚҰНЫ БОЙЫНША ОҒТАЙЛЫ
НҮСҚАЛАРЫ

32—35 ҚАЗҰАЗУ ЖАЗҒЫ МЕКТЕБІ:
ЭКОНОМИКАНЫҢ ЖАСЫЛ
ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ЖӘНЕ БІЛІМ
БЕРУ АРҚЫЛЫ ТҰРАҚТЫ БОЛАШАҚ

36—39 ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ АУЫСЫ ҮШІН
ИНЖЕНЕРЛЕР: ҚБТУ ЖЭК САЛАСЫН-
ДАҒЫ КАДРЛАР ТАПШЫЛЫҒЫ
ҮНДЕУІНЕ ЖАУАП БЕРЕДІ

40—43 ГАЗ ТӘРІЗДІ ШЫҒАРЫНДЫЛАРДЫ
ТАЗАРТУДЫҢ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ
КЕШЕНДІ ЖҮЙЕЛЕРІ



44—47 ЕУРОПАЛЫҚ ОДАҚ ТҰРАҚТЫ
ОРТАЛЫҚ АЗИЯ ҮШІН: ЖЭК ДАМУЫ
ЖӘНЕ ӨҢІРЛІК ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ
ЫНТЫМАҚТАСТЫҚТЫ НЫҒАЙТУ
ЖӨНІНДЕГІ GIZ ЖОБАСЫ

48—59 ҚЫТАЙ МЕН ОРТАЛЫҚ АЗИЯНЫҢ
ЖАҒАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГЕТИКА
САЛАСЫНДАҒЫ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ
ЫНТЫМАҚТАСТЫҒЫ: ҚАЗАҚСТАН
МЕН ӨЗБЕКСТАН МЫСАЛЫНДА
СЫН-ТЕГЕУРІНДЕР МЕН ПЕРСПЕКТИ-
ВАЛАР



60—65 ЭНЕРГИЯНЫ САҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІН
ДАМУЫ (BESS): ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ТӘЖІРИБЕ

66—69 BESS ҚАЗАҚСТАНДА ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ
ТРАНСФОРМАЦИЯНЫҢ ДРАЙВЕРІ
РЕТІНДЕ: ТЕХНОЛОГИЯЛАР,
ЗАҢНАМА, ПЕРСПЕКТИВАЛАР

QazaqGreen

№12 (16) 2025
ақпараттық-талдамалық журнал

ҚҰРЫЛТАЙШЫ:
«Qaza q Green»
ЖЭК қауымдастығы

РЕДАКЦИЯЛЫҚ КЕҢЕС:
В. Франк
Н.Н. Капенов
А.С. Соспанова
Т.М. Шалабаев
А.Е. Ахметов
А.Ш. Тлебергенова

БАС РЕДАКТОР:
Н.Н. Капенов

ШЫҒАРУШЫ РЕДАКТОР:
Н.В. Шаяхметова

ЖУРНАЛ ШЫҒАРЫЛЫМЫ:
ЖК «NV Media»

Мұқаба Envision Energy
материалдары негізінде жасалған

Редакция мекенжайы:
010000, Қазақстан Республикасы,
Астана қ., Шұбар ш.а.,
А. Княгинина к-сі, 11
тел. +7 (7172) 24-12-81
qazaqgreen.kz

ЖУРНАЛ ТІРКЕЛДІ:
ҚР Ақпарат және қоғамдық
даму министрлігінің Ақпарат
комитеті. 19.11.2021 жылғы
№ КЗ19VPY00042949 куәлік.
Есепке бастапқы қою: 20.11.2021.
КЗ60VPY00017379.

Таралу аумағы:
Қазақстан Республикасы, таяу және
алыс шет елдер

Жалпы таралым:
1500 дана

Басып шығарылды:
«Print House Gerona» ЖШС

Материалдарды немесе оның
үзінділерін кез келген көбейтуге
редакцияның тек жазбаша
рұқсатымен жол беріледі. Редакция
жарнамалық материалдардың
мазмұны үшін жауапты болмайды.
Редакция пікірі міндетті түрде
авторлардың пікірімен сәйкес
келмеуі мүмкін.

Журналды жариялау Конрад Аденауэр
атындағы Қордың қолдауымен
жүзеге асырылды

KONRAD
ADENAUER
STIFTUNG

ПРЕЗИДЕНТ ҚАСЫМ-ЖОМАРТ ТОҚАЕВТЫҢ
АСТАНА ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФОРУМЫНЫҢ ПЛЕНАРЛЫҚ СЕССИЯСЫНДА СӨЙЛЕГЕН СӨЗІ



“

«Біз адам капиталына инвестиция салып, жас мамандардың қалыптасуына жағдай жасаймыз. Ең басты міндетіміз – аймақтар арасындағы алшақтықты азайту және орта тапты нығайту.

Сол себепті цифрлық технология мен жасанды интеллектіден бастап жасыл энергетика мен қосымша құны жоғары өндіріске дейінгі негізгі секторлардағы әлеуетімізді күшейте береміз...

...Алайда климат дағдарысы шешілмей, ешқандай орнықты даму болмайды. Орталық Азия – планетадағы климат өзгерістеріне осал өңірлердің бірі. Мұнда ғаламдық жылыну деңгейі әлемдегі орташа көрсеткішпен салыстырғанда екі есе жоғары.

Аталған қиындықтарды еңсеру үшін өңірлік тұрғыдан үйлестірілген, прагматикалық бағыттағы климат күн тәртібін ілгерілетуге бейілміз. Оның аясында еліміз бірқатар халықаралық ұйымға мүше болып, келісімдерге қосылды.

2026 жылы Қазақстан БҰҰ-мен бірге Өңірлік экологиялық саммитін өткізеді. Бұл алаң Орталық Азия елдерінің стратегиясын жаһандық мақсатпен ұштастыруды көздейді.»

2025 ЖЫЛҒЫ 1-ЖАРТЫЖЫЛДЫҚТА

ЖЭК объектілерінің электр энергиясын өндіруі жөніндегі ақпарат



БЕЛГІЛЕНГЕН

ҚУАТ

оның ішінде: **3 122,12 МВт**

1 570,05 МВт



Жел электр станциялары



Күн электр станциялары

1 262,61 МВт



287,685 МВт

Шағын ГЭС



Биоэлектр станциялар

1,77 МВт



ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ӨНДІРУ

оның ішінде:

4 237 млн кВт*сағ



Жел электр станциялары
2 605,9 млн кВт*сағ



Күн электр станциялары
1 057,4 млн кВт*сағ



Шағын ГЭС
572 млн кВт*сағ



Биоэлектр станциялар
1,39 млн кВт*сағ

Электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі ЖЭК өндіретін электр энергиясының үлесі

6,81%

2025 жылдың 1-жартыжылдығында ЖЭК объектілерінің электр энергиясын өндіруін ұлғайту 2024 жылдың 1-жартыжылдығымен салыстырғанда

8,75%-ды құрайды



ҚҰРМЕТТІ ОҚЫРМАНДАР! ҚАДІРМЕНДІ ДОСТАР!

«Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы елімізде «жасыл» энергетика секторының дамуына идеялық бастамашы, әділ күәгер және жігерлі қатысушы ретінде белсенді атсалысып келеді. Бұл – берік заңнамалық базаны қалыптастыру, жобаларды іске асыру тетіктерін әзірлеу, сондай-ақ ЖЭК бойынша алғашқы өнеркәсіптік ауқымдағы станцияларды пайдалануға беру. Бұл – алғашқы жетістіктер де: бір кездері 3% ЖЭК үлесіне қол жеткізудің өзі үлкен табыс болып көрінсе, бүгінде бұл көрсеткіш 7%-ға жуықтап, біз одан да көпке қол жеткізе алатынымызға, технологиялық тұрғыда жетілгенімізге, кәсіби әлеуетіміздің артқанына көзіміз жетіп отыр.

Осыған байланысты еліміздің экономикасындағы ең жас сала – біздің сектор үнемі дамып, жетіліп келеді. Технологиялар дамып жатыр, жаңа жабдықтар пайда болуда, уақыт жаңа тәсілдерді қажет етеді. Заңнаманың да өзгерістерді талап етуі – толықтай заңды құбылыс. Сондықтан биыл ҚР Энергетика министрлігі «Баламалы энергетиканы дамыту туралы» ҚР Заңының жобасын әзірлеуге кірісті. Жалпы, жаңа заңнаманы әзірлеу идеясы Қазақстан Республикасының Президенті Қ.К. Тоқаевқа тиесілі және 2021 жылғы 25 ақпанда Қазақстан Республикасы Президентінің жанындағы Ұлттық қоғамдық сенім кеңесінің бесінші отырысында айтылды.

Алайда елімізде әлі қолжетімсіз болып тұрған жаңа технологияларды түсіну мен зерделеу үшін отандық сарапшыларға уақыт қажет болды. Өнеркәсіптік және металлургиялық газдарды энергия ретінде кәдеге жарату, синтез-газ технологиялары, сутектік технологияларды енгізу, қалдық жылу және электр немесе (және) жылу энергиясын өндіруге пайдаланылатын басқа да технологиялар туралы сөз болып отыр. Бұл технологиялардың барлығы жаңа заң жобасында көрініс табады. Алайда, оларды жаңартылатын энергия көздерінен (күн, жел, су энергиясы) нақты ажырату керек, өйткені жоғарыда сипатталған барлық технологиялар мен энергия көздері антропогендік әсерге негізделген және өндірістік процестер нәтижесінде алынған. Сондықтан маңызды жаңалықтардың бірі «қалпына келмейтін энергия көздері» ұғымының енгізілуі болып табылады – олар жаңартылатын энергия көздерімен қатар жаңа Заңның екі тең дәрежелі құрамдас бөлігін құрайды.

Алайда, ЖЭК секторы үшін жаңа заң жобасы қосымша даму мүмкіндіктерін әкеледі.

«QAZAQ GREEN» ЖЭК ҚАУЫМДАСТЫҒЫ ДИРЕКТОРЛАР КЕҢЕСІНІҢ ТӨРАҒАСЫ НҰРЛАН ҚАПЕНОВТИҢ АЛҒЫ СӨЗІ

Біріншіден, «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығының ұсыныстарының арқасында заңнамада тікелей шарттар сегменті кеңейтілді – бұл жаңартылатын энергия көздерін пайдаланатын бір немесе бірнеше энергия өндіруші ұйымдармен жасыл энергияны тікелей тұтынушы арасында жасалатын электр энергиясын сатып алу-сату шарты. Бұл – соңғы бірнеше жылда біздің Қауымдастық дамуын қолдап келе жатқан екі-жақты корпоративтік PPA сегменті. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кәсіпорын өзінің көміртегі ізін азайту мақсатында ЖЭК өндірушісімен «жасыл» электр энергиясын сатып алу жөнінде тікелей келісімшарт жасасады. Мұндай жобалардың Бірыңғай сатып алушымен өзара қарым-қатынасын заңнамалық тұрғыдан бекіту жоспарлануда.

Сарапшылардың пікірінше, бұл сегменттің болашағы зор, өйткені экономиканың нақты секторындағы компаниялардың көпшілігі корпоративтік деңгейде өндірістік процестерді көміртексіздендіруге бағытталған стратегияларды қабылдады. Жалпы, тікелей корпоративтік келісімшарттар нарығы ЖЭК аукциондық сауда нарығынан әлдеқайда үлкен болуы мүмкін және сектордың одан әрі дамуына серпін беретін драйверге айнала алады. Сонымен қатар, бұл тұрғындар мен кәсіпкерлік үшін тарифтердің өсуіне әсер етпейді, өйткені бұл «жасыл» энергия үшін өнеркәсіптік тұтынушы өзі төлем жүргізеді.

Екіншіден, энергияны жинақтау жүйелерін дамытудың нақты тетіктері пайда болады – бұл қуат нарығы және электр энергиясы бағасының төрелігі арқылы ЭЖЖ жобаларын іске асыру, «есептегіш артындағы» энергияны жинақтау жүйесі» ұғымы енгізіледі. Бұл тетіктер кең халықаралық тәжірибеге негізделген және «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы биылғы жылы аяқтаған «ҚР БЭЖ-де BESS энергияны жинақтау жүйелерін қолдану» Ақ кітабының ұсыныстарымен толық сәйкес келеді. Яғни, инвесторлар үшін нақты – электр энергетикасы

нарығының жеке субъектісі ретінде энергияны жинақтау жүйелеріне қалай инвестициялау керектігі туралы сигналдар пайда болады.

Осыған байланысты, «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы 2025 жылғы 12-13 қыркүйекте өтетін Qazaq Green жаңартылатын энергия көздері бойынша IV халықаралық іскерлік фестивалін өткізуге бастамашы болды. Биылғы жылы іс-шараны өткізу үшін Rixos Water World Aktau – қазақстандық Каспийдің інжу-маржаны таңдалды. Фестивальді өткізу орны кездейсоқ таңдалған жоқ – Маңғыстау облысында Қазақстан энергетикасы тарихындағы алғашқы екіжақты корпоративтік PPA келісімшарты бойынша жоба жүзеге асырылуда. Бұл – Жаңаөзенде орналасқан, күн, жел және газ энергиясымен жұмыс істейтін 247 МВт қуатты гибриді электр станциясы. Жобаны «ҚазМұнайГаз» ҰК» АҚ (ҚМГ) және Eni S.p.A. (Eni) итальяндық энергетикалық компаниясы жүзеге асырады.

Qazaq Green Fest Қазақстанның жаңартылатын энергетика нарығының барлық өкілдерін: мемлекеттік органдардың өкілдерін, ұлттық және шетелдік инвесторларды, халықаралық сарапшылар мен саланың танылған әлемдік көшбасшыларын, халықаралық ұйымдар мен қаржы институттарын, Қазақстанның қауымдастықтары мен университеттерін бір алаңға жинайды. Іс-шараға қатысушылар Қазақстандағы жаңартылатын энергетиканы дамытуға қатысты маңызды мәселелерді талқылау мүмкіндігіне ие болады, ал барлық талқылаулар Хартияда – жаңартылатын энергетика бизнес-қоғамдастығының Қазақстандағы жаңартылатын энергетиканы одан әрі дамыту мәселелері бойынша Қазақстан Республикасының Үкіметіне үндеуінде қорытындыланады. Барлық тілек білдірушілерді біздің іс-шараға қатысуға шақырамыз!

Энергетикалық трансформация жалғасуда. Энергетикалық ауысудың келесі қадамын бірге жасайық!

Нұрлан Қапенов
«Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы
Директорлар кеңесінің Төрағасы

Қазақстандағы тұрмыстық қалдықтарды басқару: проблемалар мен технологиялық шешімдердің келешегі



Еділ Жаңбыршин,
ҚР Парламенті Мәжілісінің Экология және табиғатты пайдалану комитетінің төрағасы, техника ғылымдарының докторы

Соңғы онжылдықтарда жаһандық экология және қалдықтарды тұрақты басқару көптеген елдер үшін басымдыққа айналды. Қазақстан, басқа мемлекеттер сияқты, елеулі сын-тегеуріндерге – тұрмыстық қалдықтар көлемінің өсуіне, технологиялық базаның жеткіліксіздігіне, экожүйелердің жай-күйінің нашарлауына және көміртегі шығарындыларын қысқарту қажеттілігіне тап болуда.

Бұл сын-тегеуріндер кешенді тәсілді және инновацияларды енгізуді талап етеді. Негізгі міндет – кәдеге жарату мен қайта өңдеудің тиімді жүйесінің дамуын тежейтін, «шлагбаумдар» деп аталатын қолданыстағы кедергілерді еңсеру. Оларды ашу заманауи технологияларды енгізу мен жағдайды түбегейлі өзгерте алатын білім трансферін жүзеге асыру үшін қажет. Көміртегі бейтараптығы стратегиясына біріктірілген және инновациялық технологиялар мен жаңа реттеушілік тәсілдерге негізделген қалдықтарды басқарудың тиімді жүйесі климаттық мақсаттарға жетудің негізгі құралдарының біріне айналуға.

Environmental Performance Index (Epi-2024) деректеріне сәйкес, Қазақстан қалдықтарды басқару деңгейі бойынша 180 елдің ішінде 99-орында. Жеке көрсеткіштер де төмен: жан басына шаққандағы қалдықтардың көлемі бойынша – 84, бақыланатын орналастыру бойынша – 89, қайта өңдеу деңгейі бойынша – 54-орын.

Іс жүзінде қалдықтардың тек 3,7–4%-ы ғана қайта өңделеді, ал көшбасшы елдерде – Германия, Оңтүстік Корея, Швецияда – қайта өңдеу деңгейі ҚТҚ 50-95%-ына жетеді.

Қазақстан таңдау алдында тұр: «жинау – көму» секілді сызықтық модельді жалғастыру немесе бір өндірістің қалдығы екінші өндіріс үшін ресурсқа айналатын циркулярлы экономикаға стратегиялық бетбұрыс жасау.

Мұндай модельге көшу өршіл, бірақ төртінші өнеркәсіптік революцияның жаһандық үрдістері мен технологиялары жағдайында шынайы. Табыстың негізгі шарты технологиялық трансформация және қалдықтарды басқару саласында озық экологиялық таза шешімдерді енгізу болмақ. Қазақстанға қайта өңдеу қуатын арттырып қана қоймай,



қалдықтармен жұмыс істеудің тұтас, ресурстарға бағдарланған жүйесін қалыптастыру да маңызды.

Осы тұрғыда Қытай, Сингапур, Оңтүстік Корея, Германия, Швеция және Жапония сияқты елдердің жаңа технологияларды және белсенді заңнамалық қолдауды қолдана отырып, циркулярлы экономика қағидаттарын ойдағыдай енгізген тәжірибесін бейімдеу Қазақстанда озық шешімдерді енгізу үшін негізгі қадам болуы мүмкін.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АҒЫМДАҒЫ ЖАҒДАЙ

Қазақстанда жыл сайын шамамен 4,5–5 млн тонна қатты тұрмыстық қалдық (ҚТҚ) түзіледі, оның ішінде 2024 жылы ресми түрде 3,8 млн тоннадан астамы жиналды – бұл 2022 жылмен салыстырғанда 23,8%-ға артық. Бұл ретте көму деңгейі де өсуде: 2024 жылы шамамен 3,2 млн тонна көмілді, ал полигондардағы қалдықтардың жалпы көлемі 48,3 млн тоннаға



жетті. 2022 жылдан бастап көму көлемінің жыл сайынғы өсімі 10-12% құрайды, бұл халықтың өсу қарқынынан едәуір асып түседі – жылына 1,3-1,4%.

Тіркелген 3016 полигонның тек 20,7%-ы экологиялық нормативтерге сәйкес келеді, бұл нашар бақылау мен инфрақұрылымның төмен деңгейін көрсетеді. Өңірлерде қалдықтарды сұрыптау әлсіз және біркелкі емес жүргізіледі.

2024 жылы 19 қаладан сұрыптауға 1,06 млн тонна қалдық келіп түсті, оның тек 29,1%-ы сұрыпталды, ал небәрі 3,7%-ы ғана өнімге қайта өңделді. Өңдеу қуаттары біркелкі бөлінбеген: Астана – 100% жүктеме, Қарағанды және Ақтөбе – шамамен 90%, Алматы – 73%, қалған өңірлер – 26,4%-60%.

Ауылдық жерлерде жағдай ерекше күрделі: ауыл халқының үлесі жоғары өңірлерде (Алматы, Түркістан, Жамбыл облыс-

тары) ҚТҚ жинау және шығару бойынша қызметтер шектеулі немесе жоқ. Контейнерлік алаңдар мен орталықтандырылған шығару жүйелері іс жүзінде жоқ.

ИНСТИТУЦИОНАЛДЫҚ КЕДЕРГІЛЕР ЖӘНЕ ЗАҢНАМА

Қазақстанның қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы қазіргі заманғы заңнамалық базасы циркулярлы экономикаға көшуді әлі толық көлемде қолдамайды. Негізгі құжат – Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, ол «ластаушы төлейді», тұрақты даму және ластанудың алдын алу қағидаттарын бекітеді. Алайда, қалдықтарды кешенді басқаруды реттейтін мамандандырылған салалық заң жоқ.

Қалдықтар ағындарын бөлек жинау, цифрлық есепке алу және мониторинг жүргізу бойынша нақты нормалар, сондай-ақ қайта өңдеу және тұйық цикл

үшін ынталандырулар жоқ. Экология және табиғи ресурстар министрлігі мен Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі арасындағы үйлестіру қиындық тудырады, ал жергілікті атқарушы органдар қаржыландыру мен әдістемелік қолдаудың жетіспеушілігін сезінуде.

Бұған қоса, қалдықтарды өңдеудің өңірлік схемалары жоқ немесе жеткіліксіз дамыған, бұл бірыңғай – жинау мен сұрыптаудан бастап қайта өңдеу мен кәдеге жаратуға дейін технологиялық тізбектің құрылуын тежейді.

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ШЕШІМДЕР

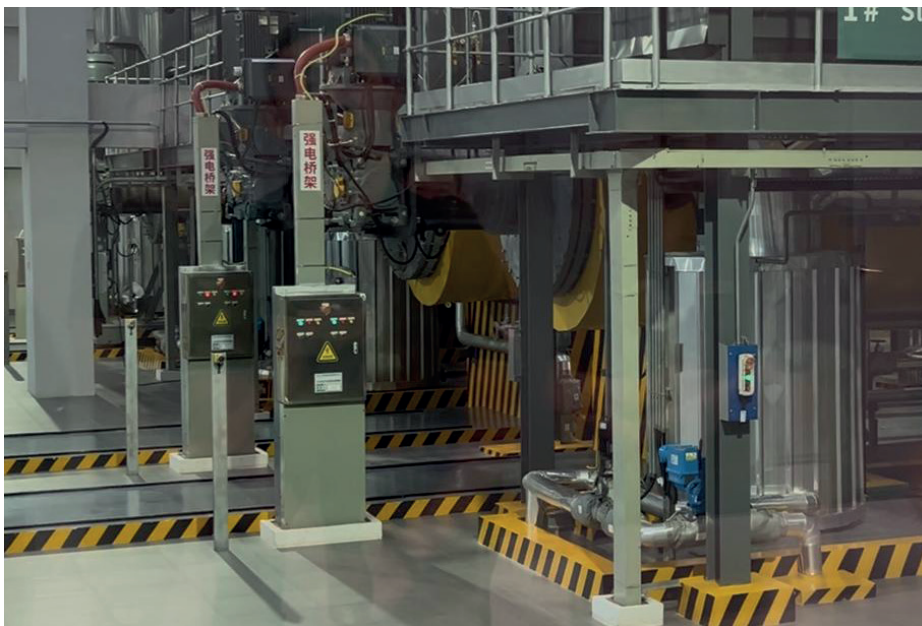
Экологиялық тәуекелдердің өсуі жағдайында көптеген елдер циркулярлы экономиканың пайдасына «өндіріс – тұтыну – кәдеге жарату» дәстүрлі сызықтық тәсілінен бас тартуда.

Қалдықтарды басқарудың әлемдік тәжірибесі келесі тұрақты технологиялық мегатрендтерді көрсетеді:

Бірінші негізгі тренд – цифрландыру: автоматтандырылған есепке алу, нақты уақытта қалдықтар ағынын қадағалау, жинау, логистика және қайта өңдеуді басқару үшін сенсорлар мен талдамалық платформаларды қолдану.

Екінші тренд – роботтандыру және фракцияларды жоғары дәлдікпен сұрыптау үшін жасанды интеллектті пайдалану, бұл қайталама ресурстардың сапасын едәуір арттыруға және ластанған шикізаттың үлесін азайтуға мүмкіндік береді.

Үшінші мегатренд – қалдықтарды энергетикалық кәдеге жарату (Waste-to-Energy): заманауи, көпсатылы сүзгілеу жүйесімен жабдықталған және жылу мен электр энергиясын өндіретін қоқыс жағу қондырғылары Швеция мен Қытайдағыдай ұлттық энергетикалық жүйенің бір бөлігіне айналуда.



Төртінші тренд – қайта өңдеуге арналған мобильді, модульдік және орталықтандырылмаған қондырғыларды дамыту, бұл әсіресе шалғай және халқы аз аймақтарға қатысты.

Бесінші мегатренд – өндірушілердің кеңейтілген жауапкершілік (EPR) рөлін күшейту, бұл бизнестің өз өнімдері мен қаптамаларын қайта өңдеуге қатысуын талап етеді. Бұл тренд ерекше мәнге ие және компаниялардың қаптамалар мен

тауарларды жинау және қайта өңдеу, сондай-ақ бақылау мен есептілік үшін цифрлық платформаларды енгізу үшін толық жауапкершілігін көздейді.

Алтыншы жаһандық тренд – қалдықтармен жұмыс істеу саласында интеллектуалды, энергияны үнемдейтін және экологиялық қауіпсіз шешімдер құруға мүмкіндік беретін жасанды интеллект, биотехнология, наноматериалдар мен сенсорика тоғысында конвергентті технологияларды енгізу. Биотехнология және органикалық қайта өңдеу – Азия елдерінде сәтті жүзеге асырылып жатқан анаэробты қондырғылар мен компосттау арқылы азық-түлік және органикалық қалдықтарды басқарудың негізгі бағыттары.

Қазақстан Еуропа, АҚШ, Қытай және Оңтүстік-Шығыс Азия елдерін қоса алғанда, әлемнің әр түрлі аймақтарынан ең үздік тәжірибелерді

біріктіруге ұмтылуы тиіс екенін атап өту маңызды.

Еуропа: Германия, Швеция және Нидерланды жасанды интеллект және робототехникамен WtE қондырғыларын, интеллектуалды сұрыптау жүйелерін енгізу арқылы циркулярлы экономиканы белсенді түрде дамытуда. Қатаң экологиялық стандарттармен «жасыл» технологияларды қолдау шаралары қолданылады – гранттар, субсидиялар және реттеушілік

«құмсалғыштар», бұл ең төменгі әкімшілік кедергілер кезінде нақты жағдайларда инновацияларды сынауға мүмкіндік береді.

Швеция одан да әрі қадам жасап, ҚТҚ көмуді іс жүзінде жойды – бұл көрсеткіш 1%-дан да аз. Waste-to-Energy ұлттық жүйесі қалдықтарды жылу мен электр энергиясына айналдырады, шығарындылар автоматты сүзгілер мен мониторинг жүйелерімен қатаң бақыланады. Сонымен қатар, ел қалдықтарды көрші мемлекеттерден импорттап, оларды энергетикалық ресурс ретінде қарастырады.

Германия фракциялардың (қағаз, пластик, металл, органикалық) дәл бөлінуін қамтамасыз ететін жасанды интеллект және компьютерлік көру элементтері бар роботты сұрыптау технологияларын белсенді қолданады. Бұл қайта өңдеудің тиімділігін арттырады және ластанған қайта өңделетін заттардың мөлшерін азайтады. Германия өндірушінің кеңейтілген жауапкершілік моделін (EPR) енгізу бойынша көшбасшылардың бірі болып табылады, мұнда компаниялар өндірістен қайта өңдеуге дейін қаптамаға жауапты.

Нидерландыда қалдықтардың тек 7%-ы полигонға жіберіледі – қалған бөлігі белгілі бір жолмен қайта өңделеді. Бұл ретте электр энергиясының жалпы өндірісінің 20%-ы қалдықтардан алынады. Қалдықтарды жағу кезінде бу пайда болады, содан кейін оны электр энергиясына айналдырып, оны өндіріс үшін немесе үйлерді жылытуға пайдалануға болады.

Ұлыбритания, Ирландия және Италия сияқты Еуропаның ірі елдерінен 1 млн тоннадан астам қалдықтар жыл сайын голланд пештерінде жағылады.

Қытай – әлемдегі ең ірі қалдық өндіруші: жыл сайын 230 млн тоннадан астам ҚТҚ түзіледі. Урбанизация және әл-ауқаттың өсуі қоқыс көлемін ұлғайтты, оның 60-70%-ы бұрынғысынша көміледі. Орташа көрсеткіш – бір адамға күніне 1 кг (мегаполистерде 1,5–2 кг дейін). Негізінен, органика (45-50%) және пластик (15-20%).

Ел бірнеше рет сүзумен қоқыс жағу қондырғыларын, сондай-ақ қайта өңдеу және WtE инфрақұрылымын белсенді дамытуда. Қатты тұрмыстық қалдықтардың ластануының алдын алу және бақылау туралы заң (2016) қалдықтарды басқару-

дың толық циклін реттейді. «Жасыл қала» ұлттық бағдарламасы қалдықтар мен қайта өңдеуді азайтуды ынталандырады, бір реттік пластикті шектеу саясаты қолданылады, ал Шанхайда міндетті бөлек жинау жүйесі енгізілді.

Негізгі технологиялық шешімдерге 600-ден астам WtE зауыттары, биогаз қондырғыларын дамыту, пластикті химиялық қайта өңдеу және өндірушілердің кеңейтілген жауапкершілік бағдарламалары (EPR) кіреді.

Чанша қаласының тәжірибесі ерекше назар аударуға тұрарлық, онда бірнеше жыл бойы Waste-to-Energy (WTE) суперэкологиялық қоқыс жағу станциясы жұмыс істеді. Бұл үшін WTE станциялары сұрыптаусыз тәулігіне 9000 тонна ҚТҚ және 1000 тонна тұнба 200 МВт электр энергиясын өндіру үшін отын ретінде пайдаланылады. Чжэцзян провинциясындағы Пинху қаласының өнеркәсіптік паркіндегі заманауи тәсіл де ерекше назар аударуға лайық. Мұнда нақты уақыттағы қалдықтар ағынын бақылау үшін барлық кезеңдерде ашықтық пен бақылауды қамтамасыз ететін цифрлық платформалар қолданылады. Сарқынды суларды тазарту қондырғыларының тұнбаларын кешенді өңдеу жүйесі енгізілді: тұнбалар биохимиялық өңделеді, сусыздандырылады және кептіріледі, содан кейін олар құрылыс блоктары мен цемент өндіру үшін қолданылады, сонымен қатар жылу энергиясын өндіру үшін жағылады. Мұндай шешімдер тұнбалардың 90%-на дейін көмүсіз өңдеуге мүмкіндік беріп, қоршаған ортаға түсетін жүктемені айтарлықтай азайтады.

Соңғы жылдары Қытай экологиялық таза зауыттар мен қоқыс жағу қондырғыларын салу рұқсатын алу процесін жеңілдетіп, шетелдік және жеке инвесторлар үшін кедергілерді азайтты. Ел жаңа компанияларға жергілікті жағдайларға бейімделуге көмектесетін және инновациялар әзірлемесін қолдайтын технологиялық инкубаторларды белсенді түрде дамытуда.

ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС АЗИЯ

Ұқсас стратегияны ұстана отырып, Оңтүстік Корея цифрлық бақылауға және жеке жауапкершілікке басымдық береді. Оңтүстік Кореяда тұрмыстық қалдықтар-



ды басқару цифрлық платформалар мен IoT құрылғылары арқылы жүзеге асырылатын, контейнерлердің толықтығын бақылауды және жинау маршруттарын оңтайландыруды қамтамасыз ететін ақылды қала моделі белсенді дамып келеді. Бұл шығындарды азайтуға және экологиялық жағдайды жақсартуға мүмкіндік береді.

RFID-белгілері және салмақ датчиктері бар ақылды контейнерлер жүйесі енгізілді, олар тасталған қалдықтардың көлемі мен түрін тіркейді. Осы негізде азаматтарды сұрыптауға және қоқыс көлемін азайтуға ынталандыратын «тастағаның үшін төле» моделі жүзеге асырылуда. Нәтижесінде органикалық қалдықтарды қайта өңдеу деңгейі 95%-дан асады, бұл – әлемдегі ең жоғары көрсеткіштердің бірі.

Сингапур. Сингапурда және бірқа-

тар Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде қалдықтарды қайта өңдеуге арналған мобильді қондырғылар жұмыс істейді, бұл шалғай және халқы аз аудандарда проблемаларды шешеді. WtE технологиялары мұнда инновациялар мен тиімділікке баса назар аудара отырып, жеке мемлекеттік модельдер (DBO-Design, Build, Own) арқылы енгізіледі. Tuas Nexus жобасы – қалдықтарды қайта өңдеу мен суды тазалауды энергияның автономдығын және биогаз технологияларын біріктіре отырып жүзеге асыратын кешенді тәсілдің үлгісі болды.

Сингапурда Producer Responsibility Scheme (PRS) арқылы электрондық және қаптау өнімдері үшін EPR (Extended Producer Responsibility) жүйесі енгізілді, оған жинау, қайта өңдеу, есептілік міндеттері және 3R (Reduce, Reuse, Recycle) бағдарламалары кіреді.



Экологиялық инновацияларды енгізуді жеделдету үшін нормативтерді уақытша жұмсартумен және тәуекелдерді бақылаумен технологияларды Regulatory Sandbox тестілеу қолданылады. WtE саласында пилоттар мақұлданды: биоқалдықтарға арналған контейнерлік газификатор, биокөмір өндірісі және пайдаланылған майды жинауға арналған кері логистикалық платформа.

Сингапур сонымен қатар жинау және қайта өңдеу тиімділігін арттыра отырып, қалдықтар ағынын бақылау үшін ақылды контейнерлер мен RFID-белгілерін пайдаланады.

Жапонияда плазмалық газдандыруға – қалдықтарды 3000°C жоғары температурада ыдыратуға мүмкіндік беретін озық технологияға ерекше назар аударылады. Нәтижесінде энергия өндіру үшін қолданылатын синтез-газ және құрылыста қолданылатын шыны тәрізді қож пайда болады. Қоқыстарды жағу кезінде алынған қождан аралдар салынады. Бұл іс жүзінде улы қалдықтар мен көму қажеттілігін жояды.

Органикалық тыңайтқыштар немесе тіпті биоотын тамақ қалдықтарынан алынады. Атап айтқанда, қалалық автобустар мен қоқыс таситын көліктер жүретін қайта өңделген асүй майы биоотынға айналады.

Тайваньдағы жалғыз қоқыс полигоны

бүкіл әлем үшін үлгі бола алады. Тайвань Қоршаған ортаны қорғау әкімшілігінің мәліметтері бойынша барлық қабылданған қалдықтардың 55%-ы қайта өңделеді. Мұның бәрі 23,5 миллион халқы бар тығыз қоныстанған елді Австрия, Германия және Оңтүстік Корея сияқты елдермен бірге осы салада көшбасшы етеді. Бұл көрсеткіш АҚШ-қа қарағанда әлдеқайда жоғары, онда ЭЫДҰ деректері бойынша бұл көрсеткіш 35% ауданында ауытқиды.

Сонымен қатар, Оңтүстік-Шығыс Азияның көптеген елдері тұрмыстық қалдықтарды пайдаланудың жаңа технологияларын енгізу үшін салықтық жеңілдіктер, гранттар мен субсидиялар беру арқылы шетелдік инвесторларды белсенді түрде ынталандырады.

АҚШ: Америка Құрама Штаттары заңнамалық құралдарды, цифрлық технологияларды және қайта өңдеуді біріктіру арқылы кешенді тәсілді көрсетеді. Бірқатар штаттарда өндірушілерді қаптама мен өнімнің бүкіл өмірлік циклі үшін жауапкершілікке міндеттейтін Extended Producer Responsibility (EPR) жүйесі қолданылады.

Бұған қоса, жинау маршруттарын оңтайландыру үшін контейнерлерде IoT сенсорлары белсенді қолданылады, сондай-ақ биологиялық өңдеу және компосттау қуаттары дамытылады. Кейбір қалалар өнімнің өмірлік циклінің бар-

лық кезеңдерінде қалдықтардың пайда болуын азайтуға бағытталған Zero Waste бастамаларын жүзеге асырады.

ОРТАЛЫҚ АЗИЯ: ӨЗБЕКСТАН ЖӘНЕ ҚЫРҒЫЗСТАН

Өзбекстан – WtE және қоқыс жағу технологияларын енгізу бойынша Орталық Азиядағы көшбасшы. Соңғы жылдары бірнеше ірі зауыттар салынды, бұл қалдықтармен жағдайды едәуір жақсартады. Шағын елді мекендерде инфрақұрылым шығындарын төмендетуге және технологияларды қолжетімді етуге мүмкіндік беретін модульдік қондырғылар енгізілуде.

Заңнама икемді бола түсуде: инвесторлар үшін қолайлы жағдайлар жасалды, рәсімдер жеңілдетілді және экологиялық саладағы кедергілер азайтылды. Шетелдік технологияларды енгізу үшін қайта өңдеуде және экологиялық таза өндірісте инновацияларды қолданатын кәсіпорындарға салықтық жеңілдіктер мен субсидиялар көзделген.

Қырғыз Республикасы жоғары заманауи технологияларға ие Қытай компанияларының көмегімен үш WtE-станция құрылысын бастады.

Халықаралық тәжірибені ескере отырып, Қазақстан үшін тұрақты дамуға стратегиялық қадам тұрмыстық қалдықтарды басқарудағы инновациялар үшін «слагбаум» ашу болып табылады.

Бізге тұрмыстық қалдықтарды басқару процесінде азаматтық хабардарлық, демократиялық тетік жетіспейді. Парламент пен Үкіметтің дәйекті іс-қимылдары циркулярлы экономиканың тұрақты жүйесін құруға, азамат-

тардың өмір сүру сапасын арттыруға және елдің ұзақ мерзімді экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Халықаралық тәжірибе растайды: тұрмыстық қалдықтарды тұрақты басқа-

ру үшін заңнаманы, технологияны және экономикалық ынталандыруды біріктіретін кешенді тәсіл қажет. Қазақстан үшін басты міндет – озық шешімдер мен технологияларды енгізу үшін кедергілерді жою.

1. ЗАҢНАМАЛЫҚ БАСТАМАЛАР:

Цифрлық есеппен салалық заң. Қазіргі қалдықтарға қатысты нормалар Экологиялық кодекс пен заңға тәуелді нормативтік актілерде шашыраңқы түрде орналасқан, ал ағындарды цифрлық бақылау жүйесі жоқ. Қазіргі уақытта сарапшылар қауымдастығымен қалдықтарды басқару туралы жаңа салалық заң жобасы талқылануда, ол қалдықтардың ағындарын есепке алу, мониторинг және бақылау үшін бірегей онлайн-платформаны құруды көздеп, циркулярлы экономика қағидаттары негізінде тұрақты қалдықтарды басқару жүйесін қалыптастыруға нормативтік негіз болуы тиіс.

Қолданыстағы заңдарда қайта өңдеу және қайта пайдалану туралы айтылған, бірақ Еуропалық одақтағы сияқты көмуді азайту және қайта өңдеуді ұлғайту бойынша мақсатты индикаторлары бар нақты тұйық цикл тұжырымдамасы жоқ.

Логистиканы ескерумен өңірлік бағдарламалар. Қолданыстағы бағдарламалар декларативті сипатта және көлік схемалары мен инвестициялық тартымдылықты сирек ескереді. Әр өңір үшін міндетті логистикалық карталар мен экономикалық негіздеме қажет.

Технологиялық басымдық. WtE қаулылармен реттеледі (оның ішінде 13.06.2025 жылғы №166-п), бірақ заңда басымдық

ретінде бекітілмеген. Роботтандырылған сұрыптау және плазмалық газдандыру нормативтік базада көрсетілмеген, оларды енгізу үшін стандарттар мен ынталандырулар жоқ.

Жергілікті органдардың өкілеттіктері мен қаржыландырылуын күшейту. Әкімдіктер қалдықтарға жауап береді, бірақ қаржыландыруда шектеулі. Инвестицияларды тарту және қайта өңдеу немесе WtE үшін ұзақ мерзімді жоспарлау үшін бекітілген тетіктер жоқ.

Климаттық стратегияға интеграция. WtE және циркулярлы экономика – полигондардан парниктік газдар мен метан шығарындыларын қысқарту, қайта өңдеу және қайта пайдалану құралдары. Бұл көміртегі ізін азайтады, жаңа жұмыс орындарын қамтамасыз етеді және энергия қауіпсіздігін арттырады.

2. Технологиялық басымдықтар:

Жергілікті жағдайларға бейімделген WtE станциялары – алдын ала құрғатумен аралас қалдықтарды, соның ішінде лай тұнбасын жағу. Қытайдағы тәрізді бірінші кезеңде қымбат толық сұрыптаудан бас тарту.

Экологиялық қауіпсіздік – зиянды шығарындылар мен күлдің 98%-дан астамын тұтатын сүзу жүйелері.

Пилоттық өңірлер – қалдықтар мен

энергия желілерінің шоғырлануы WtE біріктіруге мүмкіндік беретін астанада немесе ірі қалаларда жобаларды іске қосу.

3. Инновацияларды енгізу шаралары:

Жеңілдетілген аукциондар – мердігерлерге қойылатын талаптарды жеңілдету, бірақ жеткізілетін технологияларға жоғары экологиялық талаптар, қаржылық кепілдіктерді азайту.

Реттеушілік құмсалғыштар – ең аз әкімшілік кедергілері бар технологияларды сынау үшін технологиялық кластерлер (хабтар) құру.

ЕРС келісімшарттары – ашықтық пен мерзімдерді қысқарту үшін «жобалау – сатып алу – құрылыс» кешенді моделі.

Қалдықтарды басқару саласындағы инновацияларды ынталандырудың заңнамалық шараларын әзірлеу.

Инвестициялық ынталандыру – субсидиялар, салықтық жеңілдіктер, ұзақ мерзімді келісімшарттар.

► ҚОРЫТЫНДЫ:

Тұрмыстық қалдықтарды басқару проблемаларын шешу заманауи технологиялардың, тиімді заңнаманың және экономикалық ынталандырудың үйлесіміне негізделген жүйелі және кешенді тәсілді қажет етеді.

«Шлагбаумдарды» ашу – әкімшілік және нарықтық кедергілерді жою – Қазақстанның экологиялық қауіпсіздігі мен экономикалық дамуын қамтамасыз етуге қабілетті орнықты жүйені құрудың негізгі қадамы болады.

Циркулярлы экономикаға көшу инновацияларсыз және қалдықтар ресурсқа айналатын жағдайлар құрусыз мүмкін емес. Табыс қазіргі заманғы нормативтік базамен, икемді реттеушілік шарттармен және азаматтардың жоғары экологиялық жауапкершілігімен қолдау тапқан мемлекет, бизнес және қоғам серіктестігі кезінде ғана мүмкін болады.



«Цифрлық жасыл көпір»: форсайттан климаттық технологияларды трансфертеудің жаһандық платформасына



Жаһандық климаттық күн тәртібі елдерден тек өршіл мақсаттарды ғана емес, сондай-ақ оларды іске асырудың тиімді тетіктерін құруды талап етеді. Қазақстан 2010 жылы «Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасын (ЖКСБ) ұсынған болатын, енді осы бастаманы өңірлік және халықаралық деңгейде қайтадан назарға шығарып отыр.

ЖКСБ Бакуде өткен БҰҰ COP 29 конференциясында жаңа серпін алды, онда бағдарламаның цифрлық қайта іске қосылуы және оны БҰҰ құрылымына, атап айтқанда ЭСКАТО – Азия мен Тынық мұхиты үшін Экономикалық және әлеуметтік комиссия арқылы кіріктіруі таныстырылды.

2023-2024 жылдары өткізілген «Жасыл» технологиялардың ұлттық форсайты (GreenTech) тұрақты дамудың басымдықтарын айқындап, Қазақстан климаттық инновациялар мен технологияларды трансферттеу жолсерігі және хабы бола алатын бағыттарды белгіледі.

ЖКСБ жаңартылған моделінде ашық инновациялардың тетіктері – технологиялармен алмасу, халықаралық ұйымдармен серіктестік және ұлттық мәнмәтінде жаһандық білімді пайдалану ерекше маңыз алуда. Қазақстан инновациялық экожүйенің барлық қатысушыларын: мемлекет, бизнес, ғылым және халықаралық институттарды тартуға бәс тігуде.

Осы тұрғыда Қазақстан Республикасы Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Абу-Даби тұрақты даму апталығы» саммитіндегі сөздері елдің негізгі қағидатқа негізделгенін халықаралық ынтымақтастық пен технологиялық бастамаларының өзектілігін айқындайды: «Бірінші, «жасыл» қаржыландырудың қолжетімділігі. Оның көлемі елеулі түрде ұлғаюға тиіс. Екіншісі, технологияны трансферттеу, техникалық қолдау және ғылыми зерттеулер саласындағы халықаралық ынтымақтастықтың аясын кеңейту. Үшіншісі, климаттың өзгеруіне қарсы күрестегі басымдықтардың, экономикалық даму мен жасанды интеллекттің синергиялық ықпалдастығы».

Осы қағидаттарды іске асыруда Қазақстан мемлекеттің, ғылымның және биз-

нестің күш-жігерін біріктіретін, климаттық технологияларды трансферттеудің халықаралық платформасы ретінде қызмет ететін «Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасы (ЖКСБ) арқылы әрекет етеді.

ӘЛЕМДІК ШЫНДЫҚ ЖӘНЕ СЫН-ТЕГЕУРІНДЕР

Жасыл технологиялар бойынша әлемдік нарық қарқынды өсім көрсетіп отыр: 2025–2032 жылдар аралығында оның жыл сайынғы өсімі 22–24 % деңгейінде болады деп болжануда, бұл әлемдік экономиканың өсім қарқынынан әлдеқайда жоғары. Fortune Business Insights мәліметтері бойынша, GreenTech нарығының көлемі 2023 жылы 17,2 миллиард АҚШ долларын құрап, 2032 жылға қарай 105 миллиард долларға жетуі мүмкін. Энергетикалық технологиялар саласындағы стартаптар климаттық шешімдерге барлық инвестициялардың 35%-ын тартты, деп атап өтеді PWC. Климаттық сын-қатерлерге бейімделу үшін дамушы елдерге 2030 жылға дейін жылына шамамен 2,4 трлн доллар қажет болады.

«Жасыл» технологиялар саласындағы жетекші технологиялық экожүйелер Солтүстік Америка мен Еуропада орналасқан (ірі



Сәуле Қозыке,

«Халықаралық жасыл технологиялар және инвестициялық жобалар орталығы» КЕАҚ Басқарма төрағасының орынбасары, PHD in economics.

инновациялық кластерлердің тиісінше 44 % және 40 %-ы), олардың қатарында Силикон алқабы, Тель-Авив, Стокгольм, Лондон және Лос-Анджелес бар. Бұл Азия мен Тынық мұхиты елдерінің, оның ішінде Қазақстанның, қалыптасып келе жатқан жаһандық «жасыл» технологиялар нарығындағы орнын нығайту қажеттігін айқындайды.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӘЛЕМДІК ИНДЕКСТЕРДЕГІ ОРНЫ

2024 жылы Қазақстан инновациялық және экологиялық салаларда қалыпты ілгерілеу көрсетіп отыр. Global Innovation Index (GII) мәліметтері бойынша, ел 133-тен 78-орында, ал Environmental Performance Index (EPI) индексіне 47,8 жалпы балмен 180-нен 72-орында. АТР ішінде Қазақстан Сингапур, Оңтүстік Корея, Жапония, Қытай, Үндістан және Ираннан кейін шамамен 15-20-орында.

Жаһандық инновациялық индекс елдерді екі қосалқы индекске - инновация ресурстары мен енгізу нәтижелеріне біріктірілген 81 көрсеткіш бойынша бағалайды. Қазақстан электрондық үкімет, патенттік белсенділік және креативті экономика салаларында мықты позицияларды көрсетіп отыр, бірақ әзірге «жасыл» экономикаға, ғылым мен инфрақұрылымға жеткілікті инвестиция салмайды, бұл саланың жедел дамуына кедергі келтіреді. Экологиялық тиімділік индексі (EPI) Қазақстанның экожүйелер мен биоаулантүрліліктің салыстырмалы тұрақтылығын сақтайтынын көрсетеді, алайда ауа сапасы, қалдықтарды қайта өңдеу және парниктік газдар шығарындыларын азайту саласында елеулі сын-қатерлерге кездеседі.

БҰҰ Сауда және даму конференциясының (UNCTAD) мәліметтері бойынша, «жасыл» ауысуға дайындық рейтингінде АҚШ, Шве-

ция, Сингапур, Швейцария және Нидерланды көшбасшы болды. Қазақстан «жасыл» технологияларды пайдалану, қабылдау және бейімдеу деңгейі бойынша 68-орынды иеленді.

Саланың инновациялық және технологиялық дамуының ағымдағы жай-күйі келесі шектеулермен сипатталатынын атап өту қажет:

- қоршаған ортаны қорғау саласындағы ҒЗТҚЖ шығындарының төмен үлесі – ҒЗТҚЖ шығындарының жалпы көлемінен небәрі 2,7%;
- саланың негізгі капиталына инвестициялардың елеусіз үлесі – елдің барлық инвестицияларынан 1,6 %;
- жалпы өндіріс көлеміндегі экологиялық таза өнімнің төмен үлесі – 0,2 %;
- «ластаушы» ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарда «жасыл» технологияларды енгізудің төмен деңгейі, онда 2554 кәсіпорынның тек 141-і (5,5 %) экологиялық таза технологияларды енгізді;
- «жасыл» жұмыс орындарының шектеулі саны – елдегі жұмыс орындарының жалпы санынан 1,3 %.

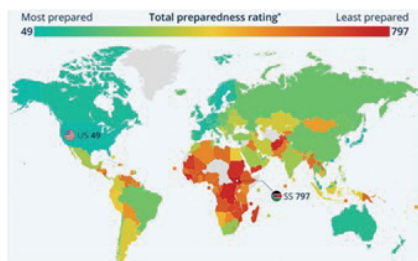
Бұл ретте айтарлықтай ғылыми-техникалық әлеует бар: 2531 «жасыл» патент және білікті кадрлар, алайда кәсіпорындардың инновациялық белсенділігі өте төмен болып қалуда – шамамен 0,3 %.

Қазақстанның жаһандық рейтингтердегі орны мен осы деректерді салыстыра отырып, елдің ғылыми-техникалық әлеуеті мен білікті кадрлары бар екені көрінеді, алайда «жасыл» технологияларды енгізу үшін инфрақұрылымды, заңнамалық базаны және іске асыру тетіктерін жүйелі түрде жетілдіру қажет.



1-сурет.

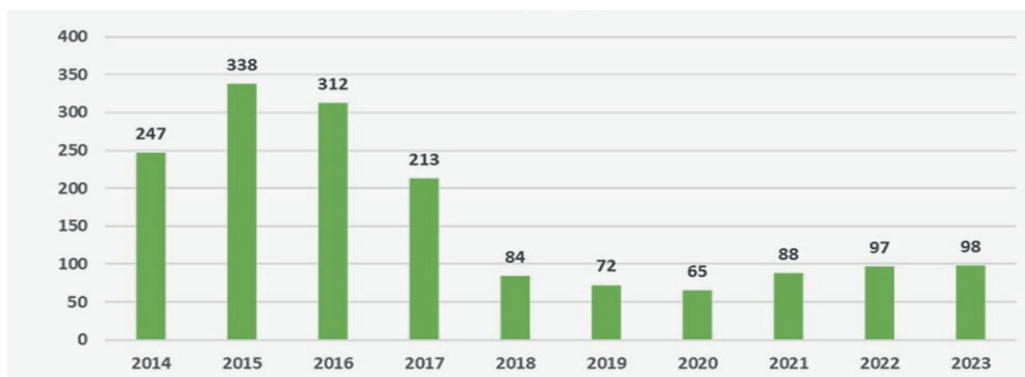
GreenTeach енгізуге жалпы дайындық рейтингі



1 АҚШ		6 Оңтүстік Корея	+1
2 Швеция	+2	7 Германия	+2
3 Сингапур	+2	8 Финляндия	+9
4 Швейцария	-2	9 Қытай	+6
5 Нидерланды	+1	10 Бельгия	+1
68 Қазақстан	-6		

2-сурет.

Экологиялық инновациялары бар кәсіпорындар саны



* «ҰЗМИ» РМК деректері (QazPatent)

ҚАЗАҚСТАННЫҢ «ЖАСЫЛ» ТЕХНОЛОГИЯЛАР САЛАСЫНДАҒЫ ЖҮЙЕЛІ СЫН-ТЕГЕУРІНДЕРІ

Инновациялық және экологиялық салалардағы жетістіктерге қарамастан, Қазақстан «жасыл» технологияларды трансферттеу мен енгізудің тиімділігін және шектейтін бірқатар жүйелік кедергілерге тап болуда:

- Технологиялық тәуелділік және жобалардың жетілмегендігі: технологиялардың шамамен 70%-ы импортталады, көптеген әзірлемелер ерте дайындық сатысында, бұл оқшаулау мен коммерциялауға қауіп төндіреді.

- Қаржыландырудың және ынталандырушы тетіктердің жетіспеушілігі: ФЗТҚЖ шығындарының төмен үлесі (2,7%), венчурлық қорларға шектеулі қолжетімділік және инновацияларды енгізуді қолдау құралдарының тапшылығы.

- Ғылым мен нарық арасындағы алшақтық: әзірлемелердің едәуір бөлігі нарықтық сатыға жетпей, зертханаларда қалады; акселераторлар, технопарктер және демонстрациялық алаңдар құру талап етіледі.

- Халықаралық желілерге әлсіз интеграция: қазақстандық институттар мен компаниялардың жаһандық инновациялық платформаларға жеткіліксіз қатысуы білім алмасуға және озық шешімдерге қол жеткізуге кедергі келтіреді.

- Экологиялық таза өнім және «жасыл» жұмыс орындарының төмен үлесі: экологиялық таза өнімнің үлесі 0,2%, ал «жасыл» жұмыс орындарының үлесі 1,3% құрайды; ірі кәсіпорындарда тек 5,5% ғана экологиялық таза технологияларды енгізді.

- Заңнамалық және инфрақұрылым-

дық қамтамасыз етудің жеткіліксіздігі: инновацияларды әлсіз ынталандыру, демонстрациялық орталықтар мен коммерцияландыруды қолдау құралдарының тапшылығы.

GREENTECH ФОРСАЙТЫНЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

2023 жылы Қазақстанда ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігінің қатысуымен «QazInnovations» инновацияларды дамыту жөніндегі ұлттық агенттігі» АҚ ұйымдастырған, технологиялық дамудың басымдықтарын, сондай-ақ «жасыл» технологиялар саласында инновацияларды енгізуді ынталандыру жөніндегі заңнамалық бастамаларды айқындаған «жасыл» технологиялардың алғашқы ауқымды технологиялық форсайты өткізілді.

GreenTech технологиялық форсайтының мақсаты – әзірленуі көміртегі шығарындыларын азайтуға және елдің тұрақты дамуына қол жеткізуге әсер ететін негізгі (басым) технологияларды, тауашаларды, өнімдер мен қызметтерді анықтау.

Талдау жеті басым бағытқа шоғырланды: энергия тиімділігі, жаңартылатын энергетика, қалдықтарды басқару, су ресурстарын басқару, «жасыл» құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық, таза ауа мен жасыл кеңістік және экологиялық таза көлік.

Зерттеуге ғылым, бизнес, мемлекеттік құрылымдар мен халықаралық ұйымдардан 670-тен астам сарапшы қатысты, 18-ден астам стратегиялық сессия өткізілді, бұл оны Қазақстандағы соңғы жылдардағы ең кең салалық диалогқа айналдырды.

3-сурет.

СТРАТЕГИЯЛЫҚ СЕССИЯЛАРДЫ ҚАМТУ





технологияларын (CCUS) дамыту, сутегі энергетикасы, жаңартылатын энергияның жаңа түрлері.

- Нанотехнологияларды, биотехнологияларды, ақпараттық және когнитивтік ғылымдарды біріктіретін конвергентті климаттық технологиялар (NBIC-технологиялар).

- Цифрландыру және «ақылды» басқару жүйелері – Smart Grid, Big data, энергия тұтынуды және табиғи ресурстарды бақылау мен оңтайландыру үшін жасанды интеллект.

- Циркулярлы экономика және қалдықтарды басқару – сызықтық модельден циклдік модельге көшу: қайта өңдеу, қайта пайдалану, «нөлдік қалдықтар» технологиясы.

- Су ресурстарын тұрақты пайдалану – тазарту, қайта пайдалану және өндірістің су сыйымдылығын төмендету технологиялары.

- Көлікті электрлендіру және отынның жаңа түрлері – электромобильдерді жаппай енгізу, зарядтау инфрақұрылымын дамыту, биоотын мен сутегі отынын өндіру.

- GreenTech-те инвестициялар мен венчурлық экожүйелердің өсуі – стартаптардың жаһандық нарығын қалыптастыру, технологияларды трансфертеу мен климаттық инновацияларды қолдау.

GREENTECH ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ФОРСАЙТЫ ТӨРТ КЕЗЕҢДЕ ӨТКІЗІЛДІ:

- Әлемдік және Қазақстанда қолданылатын трендтерді, кедергілерді және «жасыл» технологияларды енгізудің негізгі проблемаларын анықтау.

- Технологиялық міндеттер мен шешімдерді анықтау, SWOT-талдау және GreenTech бағыттарының дамуын сценарийлік жоспарлау.

- Басым тауашалар мен перспективалы өнімдерді анықтау, әр бағыт бойынша нарық сыйымдылығын есептеу.

- Сарапшылардың ұсыныстарын жинау және жеті кіші салада инновацияларды ынталандыру үшін заңнамалық шаралар пакетін әзірлеу.

Нәтижелер: қажетті технологиялардың 30%-дан астамы қазірдің өзінде

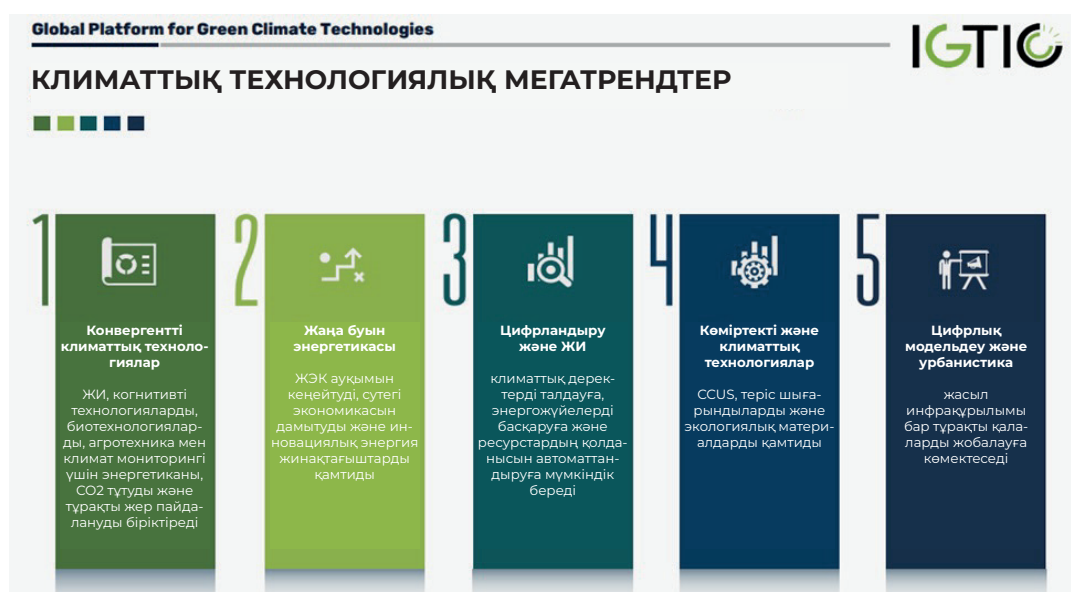
бар және оларды трансфертеу мен ауқымдандыру арқылы енгізуге болады (мысалы, ПӘК 22%-дан жоғары күн панельдері, қуаты 5 МВт-қа дейінгі жел генераторлары, тамшылатып суару және дәл егіншілік жүйелері, пиролиз технологиялары).

Форсайт жаңа шешімдер ойлап табудан гөрі, коммерцияландыруға, трансфертеу мен ауқымды енгізуге жағдай жасауды басты назарға алды, бұл Қазақстанға АТР аймағындағы жасыл технологиялар бойынша өңірлік хабқа айналуға мүмкіндік ашады.

GREENTECH ЖАҒАНДЫҚ МЕГАТРЕНДТЕРІ:

- Көміртегі бейтарап және климаттық технологиялар – CO₂ тұту және сақтау

4-сурет.



Сарапшылар нақты технологияларды ғана емес, сонымен қатар GreenTech дамуының негізгі трендтерін: цифрландыру мен ресурстардың мониторингі үшін үлкен деректерді, климаттық стартаптарға инвестициялардың өсуін, сондай-ақ халықаралық климаттық міндеттемелердің қатаңдатылуын атап көрсеткені маңызды. Әлемдік күн тәртібінде шығарындыларды азайтуға және жаңартылатын энергетиканы дамытуға баса назар аударылды, ал Қазақстан үшін технологиялардың күрт континенттік климат пен инфрақұрылым ерекшеліктеріне бейімделуі ерекше маңызға ие.

Әлемдік экологиялық ғылымда конвергентті технологияларға (NBIC) көбірек көңіл бөлінеді. Бұл терминді алғаш рет М. Роко мен В. Бейнбридж Converging Technologies for Improving Human Performance (WTEC, 2002) есебінде ұсынып, әр түрлі білім салаларының синергиясы жаңа технологиялық және экономикалық «ядроны» қалыптастыратынын атап өтті.

Айта кету керек, АҚШ соңғы он жылдықтарда жаңа технологиялық толқындарға тез бейімделуге қабілетті инновациялық экологиялық таза технологиялар жүйесін құрды. NBIC технологиялары негізінде болашақ нарықтар құрылады – «ақылды» материалдар мен дербестендірілген медицинадан бастап когнитивті технологияларға дейін, олар, сарапшылардың бағалауы бойынша, атом технологиясына қарағанда адамзаттың дамуына терең әсер етуі мүмкін.

Қазақстан мен Азия және Тынық мұхиты елдері үшін бұл тренд ерекше маңызға ие: «жасыл» экономикаға көшуді NBIC-тен оқшаулап қарау мүмкін емес. Биоотынның, сутегі энергетикасының, «таза» көмір технологияларының және экологиядағы үлкен деректерді басқару жүйелерінің дамуы бүгінде NBIC инновацияларымен тікелей байланысты. Бұл тұрғыда конвергентті технологиялар өңірдегі білім мен технологияларды трансферттеу үшін негіз бола алады, ал Қазақстан

5-сурет.

GREENTECH НЕГІЗГІ САЛАЛАРЫ, ТАУАШАЛАРЫ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

3 тауаша, 6 технология

ЖЭК

ЖЭК жабдықтары мен құрамдастары

- Жел электр станцияларына арналған жабдық, күн станцияларына арналған бөлшектер және гидроэлектр станцияларға арналған электр-техникалық жабдық
- Өнеркәсіптік жылу және топырақ/жерасты суларының жылуын кәдеге жаратуға арналған жабдықтар
- Биогаз, синтез-газ технологиялары

Теңгерімдеуші электр энергиясы нарығы, энергия жүйесін басқару

- Нақты уақыт режимінде қуатты басқарудың интеллектуалды жүйелері

Энергияны жинақтау және сақтау

- Жасыл сутегі, метан
- Өнеркәсіптік ауқымдағы энергияны жинақтағыштар

4 тауаша, 6 технология

Энергия тиімділігі

Электр жүйесінен генерация

- Энергия тиімді когенерациялық қондырғылар

Жылумен жабдықтау жүйесі

- Энергия тиімді қазандықтарды пайдалану
- Автоматтандырылған жеке жылу пунктері

Электрмен жабдықтау жүйесі

- Реактивті қуаттың статистикалық компенсаторлары
- Smart Grid жүйесі (ақылды электрмен жабдықтау желілері)

Сумен жабдықтау және су бұру жүйесі

- Энергия тиімді сорғы жабдығы

GREENTECH НЕГІЗГІ САЛАЛАРЫ, ТАУАШАЛАРЫ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

4 тауаша, 9 технология

Қалдықтарды басқару

Медициналық қалдықтар

- Қалдықтарды өңдеудің плазмалық технология-сы және плазмохимиялық реактор

Органикалық қалдықтар

- Органикалық қалдықтарды биогазға, биотыңайтқышқа және биоотынға қайта өңдеу
- Органикалық қалдықтарды компосттауға және органикалық тыңайтқыштар алуға арналған жабдықтар
- Құстардың, сиырлардың, шошқалардың және т.б. көңіне арналған жабдық, органикалық тыңайтқыштар алу

Қатты тұрмыстық қалдықтар

- Құрақ-қабатты құрылыс материалдарын дайындаумен қоса полиэтилен үлдірлердің қалдықтарын қайта өңдеу тәсілі

Өнеркәсіптік қалдықтар

- Пайдаланылған морторт, майлау және трансформаторлық майларды минималды энергия шығынымен, бастапқы шикізаттың көмірсутек массасын жоғалтусыз мотор және энергетикалық отынға конверсиялау технологиясы
- Жел генераторлаптарының турбиналарынан қалақтарды кәдеге жарату
- Синтетикалық каучуктың көп мөлшерінен тұратын қайта өңделген шиналардың ре-зеңке үгінділерін пайдаланумен жолдардың құрылысы
- Күл-кож қалдықтарынан құрылыс қиыршық тасын өндіру қондырғысы

3 тауаша, 4 технология

Таза ауа және жасыл көшеттер

Техникалық байқауға арналған жабдық, катализаторлар

- Техникалық байқаудың инновациялық жүйелері
- Барлық датчиктерден деректерді құрылымдау жүйелері

- Ауаның ластану картасы

Автоматты мониторинг жүйелері, дрондар

- Стационарлық мониторинг жүйелері
- «Құбырдағы» автоматты мониторинг жүйелері

GREENTECH НЕГІЗГІ САЛАЛАРЫ, ТАУАШАЛАРЫ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

3 тауаша, 6 технология

Жасыл құрылыс және ТКШ

Экологиялық жылу оқшаулағыш материалдар

- Газ-шыны және көбік-шыны бетондарын өндірудің энергия тиімді технологиялары
- Энергия тиімді вакуумдық жылу оқшаулағыш панельдер
- Ресурстарды (энергия мен суды) автоматтандырылған тұтыну
- Жылыту аспаптарына арналған термореттегіш клапандар
- Тиімді жылу тасығышы бар вакуумды энергия үнемдейтін радиатор

Энергияны үнемдейтін құрылымдар

- Жарық жылу және дыбыс ағындарын реттеудің, өзін-өзі тазартудың және шаң түтудің тұрмыстық терезе жүйесінде баламалы энергия көзін қолдану
- Рекуперациямен ағынды-сору қондырғылары

5 тауаша, 5 технология

Су ресурстарын басқару

ҚР су басқару жүйесін цифрландыру

- Суды интеграцияланған басқаруға арналған цифрлық платформа
- Суды қажет ететін технологияларды ауыстыру
- Жоспарлау мен қаржыландырудағы тауарлар мен қызметтердің су сыйымдылығын есепке алу құралдары
- Сарқынды суларды тазарту және пайдалану, ауыз суды тазарту
- Сарқынды суларды және ауыз суды тазарту технологиялары

Су тасқыны мен жаңбыр суын пайдалану, тұзсыздандыру

- Су тасқыны мен жаңбыр суын айдау технологиялары, суды тұщыландыру
- Бассейндік басқаруға көшу
- Су экожүйелерін қалпына келтіру технологиялары, бассейндік басқару

3 тауаша, 3 технология

Таза көлік

Зарядтау инфрақұрылымын дамыту

- Электромобильдерге арналған зарядтау станцияларын салу

Таза әуе көлігі

- SAF технологиясы (тұрақты авиациялық отын)

Таза әуе көлігі

- SAF технологиясы (тұрақты авиациялық отын)

«Жасыл көпір» арқылы күн тәртібін қалыптастыра отырып, өзін жаһандық ғылыми орталықтар мен өңірлік қажеттіліктер арасындағы байланыстырушы буын ретінде көрсете алады.

QazInnovations ИДҰА бастамасымен жүргізілген форсайт-зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстанда даму үшін 26 басым технологиялық тауаша мен 39 «жасыл» технология анықталды¹.

Осыған байланысты, экология энергетика саласындағы басым бағыттардың қатарына жаһандық климаттық өзгерістердің салдарын еңсеру, энергия үнемдейтін және экологиялық таза технологияларды, баламалы энергия көздерін, сутегі отынның, биоотынды пайдалану саласындағы зерттеулер, сондай-ақ көмірді пайдаланудың «таза» технологияларын әзірлеу және енгізу бойынша зерттеулер жатады.

«ЖАСЫЛ КӨПІР» СЕРІКТЕСТІК БАҒДАРЛАМАСЫ: БОЛЖАМНАН ІСКЕ АСЫРУҒА ДЕЙІН

«Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасы (ЖКСБ) мемлекеттің, бизнестің, ғылымның және халықаралық ұйымдардың көпжақты ынтымақтастығы арқылы елдердің «жасыл» экономикаға ауысуы үшін идеологиялық және саяси негіз жасайды. Бағдарламаның негізгі мақсаты – озық экологиялық технологияларды енгізу үшін Еуропа мен Азия-Тынық мұхиты өңірінің үкіметтік органдарының, халықаралық ұйымдарының, ғылыми-зерттеу институттары мен кәсіпкерлік секторларының күш-жігерін біріктіру.

ЖКСБ халықаралық мойындауға ие болды: ол «Рио+20» тұрақты даму жөніндегі бүкіләлемдік саммитінде БҰҰ-ның қолдауына ие болған жалғыз өңіраралық экологиялық бағдарлама ретінде ерекшеленді. Сонымен қатар, бағдарлама ЭСКАТО (2010) және БҰҰ-ның ЕЭК (2011) тиісті қарарларымен де қолдау тапты. Қазіргі уақытта ЖКСБ 17 елді біріктіреді: Албания, Болгария, Германия, Испания, Польша, Сербия, Финляндия, Біріккен Араб Әмірліктері, Черногория, Швеция, Ресей, Беларусь, Грузия, Қазақстан, Қырғызстан, Моңғолия және Тәжікстан.

Қазақстан оны «жасыл» климаттық технологиялар мен ең озық қолжетімді

«Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасы (ЖКСБ)



ЖКСБ мақсаты – митигация және климаттың өзгеруіне бейімделу үшін Еуропадағы, Азиядағы және Тынық мұхиты өңіріндегі мемлекеттің, халықаралық ұйымдардың, қоғамдық ұйымдардың және кәсіпкерлік сектордың күш-жігерін біріктіру.

12 Еуропа елі

- Албания
- Беларусь
- Болгария
- Германия
- Грузия
- Испания
- Польша
- Ресей
- Сербия
- Финляндия
- Черногория
- Швеция



4 Азия елі

- Қазақстан
- Қырғызстан
- Тәжікстан
- Моңғолия

1 Таяу Шығыс елі

- БАӘ

«Рио+20» тұрақты даму жөніндегі дүниежүзілік саммитте БҰҰ елдері мақұлдаған әлемдегі жалғыз экологиялық бағдарлама. 17 елді біріктіреді.

технологиялар үшін жаһандық цифрлық платформа құру жолымен жаңартуға бастамашы болды, ол бойынша ұсыныс 2024 жылғы қарашада Бакуде өткен COP-29 конференциясында айтылды.

Халықаралық ілгерілету: Бұл бастама халықаралық алаңдарда белсенді түрде талқыланды:

- 2024 жылғы қарашада Әзірбайжанның Баку қаласында өткен COP29 конференциясы;
- 2025 жылғы сәуірде Алматыда өткен PowerTech халықаралық форумы;
- 2025 жылғы сәуірде Бангкокта өткен БҰҰ-ның ЭСКАТО 81-ші сессиясы;
- 2025 жылы Ашхабадта өткен Климаттың өзгеруіне арналған Орталық Азия конференциясы (ОАҚӨК).

2024 жылы ҚР Сыртқы істер министрлігі арқылы ЖКСБ-на қосылған 17 елге хаттар жолданды. 2025 жылы екіжақты кездесулер өткізілді: Ұлыбритания Елшілігімен, Катар мемлекетімен, Еуропалық одақтың Қазақстандағы өкілдігімен, Румынияның Қоршаған ортаны қорғау министрлігімен,

Өзбекстанның Экология министрлігімен, Түрікменстан мен Әзірбайжанның Сыртқы істер министрліктерімен.

«DIGITAL GREEN BRIDGE» ЖКСБ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАСЫ

Осы бастаманы іске асыру үшін Қазақстан ЭСКАТО-мен 2025-2027 жылдарға арналған «Жасыл көпір» жаһандық цифрлық платформасын дамыту жөніндегі нақты іс-қимылдарды талқылауды бастады.

ЖКСБ цифрлық платформасы жасыл трансформацияны жеделдету үшін деректерді, технологияларды және қатысушыларды біріктіретін экожүйе түрінде келеді. Ол жасанды интеллект пен күлкен деректерді қолдана отырып, ақпараттың үлкен ағынын ұйымдастырады, технологияларды сәйкестендіру, бағалау, бейімдеу және енгізу процестерін автоматтандырады. Платформа әдістемелерге, мониторинг және есеп беру құралдарына (DMRV) қол жеткізуді қамтамасыз етеді, тәжірибе мен жинақталған біліммен алмасуды жеңілдетеді, UNEP, UNIDO, IRENA және WIPO

ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖИ РӨЛІ



¹ «Green Tech» технологиялық форсайтының деректері бойынша «QazInnovations» ИДҰА

Green халықаралық платформаларымен біріктіріліп, ғылыми ұйымдар, бизнес, мемлекеттер және инвесторлар үшін бірыңғай цифрлық кеңістік құрады.

Бұдан басқа, «Digital Green Bridge» зияткерлік меншік, IT-қорғау және қаржыландыру мәселелерін қоса алғанда, елдер арасында технологияларды берудің ашық және келісілген тетіктерін қамтамасыз ете отырып, климаттық технологияларды трансферттеу бойынша халықаралық техникалық келісімді іске асыру үшін негіз болады. Бұл барлық елдердің ЖКСБ қатысуына бірыңғай жағдай жасайды, озық экологиялық шешімдерді енгізуді жеделдетеді және технологияларды коммерцияландыру үшін кедергілерді азайтады. Платформа технологиялардың тиімділігін болжауға, перспективалық шешімдерді анықтауға мүмкіндік береді және Қазақстанның «жасыл» экономикадағы өңірлік көшбасшы және жаһандық ойыншы ретіндегі рөлін күшейтеді.

Ұсынылып отырған климаттық технологиялардың цифрлық платформасы тәжірибе және жинақталған білім алмасуға, озық тәжірибені енгізуге және БҰҰ ЕЭК жетекшілік ететін платформаларды қоса алғанда, ЖКСБ елдері мен қолданыстағы платформалар, сондай-ақ басқа да жеке және өңірлік бастамалар арасында өзара ақпарат алмасуға ықпал етеді.

ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАНЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ:

Митигация (салдарды жұмсарту): CO₂ шығарындыларын азайту, жаңартылатын энергия көздері, энергия тиімді технологиялар, CCUS, қалдықтарды қайта өңдеу, циркулярлы экономика.

Бейімделу: тұрақты ауыл шаруашылығы (құрғақшылыққа төзімді дақылдар, суару), суды тиімді пайдалану, климатқа төзімді инфрақұрылым және экожүйелерді қалпына келтіру.

Технологияларды беру үшін жаһандық платформаны құру халықаралық климаттық міндеттемелерді іске асыруға, ҰДАҰ енгізуді жеделдетуге және күшейтуге, сондай-ақ өңірлік және жаһандық деңгейлерде ЖКСБ елдері арасындағы көп секторлы ынтымақтастықты дамытуға айтарлықтай әсер етеді. Сонымен қатар, ол өңірлер мен қалаларға отандық және шетелдік инвестицияларды тарту, жаңа компаниялар құру және «жасыл» жұмыс орындарын қалыптастыру үшін мүмкіндіктер ашады, осылайша қатысушы елдердің экономикалық және технологиялық тұрақтылығын нығайтады.

Жасыл климаттық технологиялардың жаһандық цифрлық платформасын құру келесі кезеңдерден тұрады:

1-кезең: Технологияны сәйкестендіру және басымдық беру

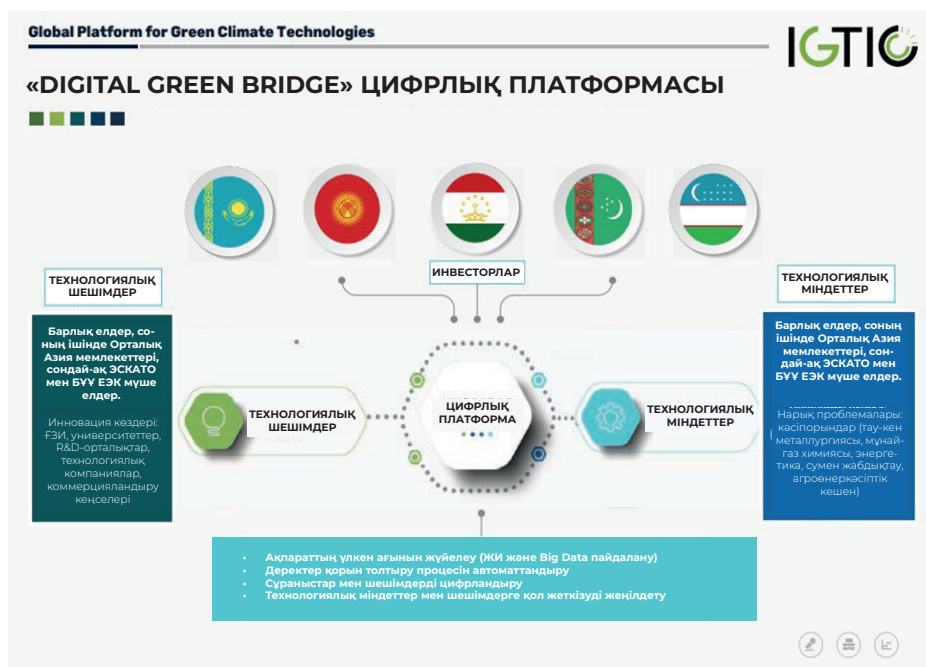
ЖКСБ цифрлық платформасы форсайт, салалық статистика және халықаралық бенчмарк деректері негізінде халықаралық әлеуеті бар және максималды мультипликативті әсері бар технологияларды таңдайды.

Шығарындыларды азайтатын, ресурстарды үнемдейтін және өнімділікті арттыратын шешімдерге басымдық беріледі: күн панельдері, жел генераторлары, энергияны үнемдейтін қозғалтқыштар, жылу-ды қалпына келтіру жүйелері, тамшылатып суару, тік егіншілік, биопестицидтер және ТКШ үшін «ақылды» есептегіштер.

2-кезең: Технологиялық дайындықты бағалау және бейімделу

ЖКСБ шеңберіндегі әрбір технология Қазақстанның күрт континенттік климаты, судың сапасы, инфрақұрылымның жай-күйі және шикізаттың қолжетімділігі жағдайларында қолданылуы нысанында талданады. Бұл үдерісте Назарбаев Университеті, Экология ҒЗИ, Эл-Фараби University сияқты ғылыми институттар мен университеттер маңызды рөл атқарады, олар регламенттерді әзірлеп, жабдықтарды бейімдейді, сынақтар жүргізеді және әдістемелік ұсынымдар береді, сондай-ақ кадрлар дайындайды және пилоттық жобаларды қолдайды.

2023 жылы Green Kazakhstan форсайты шеңберінде жүргізілген 1145 «жасыл»



ЖАСЫЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ДАЙЫНДЫҚ ДӘРЕЖЕСІ

Барлығы

1145

жоба талданды



технология мен жобаны талдау жобалардың 70%-ға жуығы енгізуге дайын екенін көрсетті.

2024 жылы «Халықаралық жасыл технологиялар және инвестициялық жобалар орталығы» КЕАҚ 112 ғылыми-зерттеу институтынан, 83 университеттен және 24 бейінді ұйымнан инновациялық шешімдерді жинау бойынша ауқымды жұмыс жүргізді. Нәтижесінде 623 ғылыми-техникалық және бизнес-жоба жиналды, оның ішінде 391-і ғылыми зерттеу және 232-сі бизнес-жоба болды. Жасыл технологиялар тізілімінен әзірлемелерді қоса алғанда, 30%-дан астамы коммерцияландыруға дайын.

2024 жылғы 3 желтоқсанда жасалған «Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК-мен келісім және Дүниежүзілік зияткерлік меншік ұйымының Технологиялар мен инновацияларды қолдау орталығының мәртебесі халықаралық патенттік деректерге қол жеткізуді қамтамасыз етті. Бұл деректерді пайдалану технологиялардың жаңашылдығын, өнертапқыштық деңгейін және өнеркәсіптік қолданылуын объективті бағалауға мүмкіндік беріп, олардың жетілуін және әлеуетті сұранысын растайды.

Патенттерді талдау негізінде халықаралық әлеуеті бар 34 «жасыл» технологияның алдын ала тізбесі қалыптастырылды. Іздеу көкжиегін кеңейту үшін халықаралық және еуразиялық патенттік өтінімдер қосымша зерделенді. Бұл тізім коммерцияландыруды және перспективалы технологияларды кеңінен енгізуді қамтамасыз

ете отырып, ЖКСБ цифрлық платформасын толтыру және WIPO GREEN-мен интеграциялау үшін негіз болады.

Осылайша, университеттердің, ғылыми-зерттеу институттарының және ЖКСБ ынтымақтастығы технологиялық дайындықты бағалауға, технологияларды бейімдеуге және кадрларды даярлауға кешенді тәсілді қамтамасыз етеді, бұл Қазақстанда жасыл жобаларды енгізуді жеделдетеді және тиімділігін арттырады.

3-кезең: Қаржыландыру және енгізуді ынталандыру

Қаржылық кедергілерді еңсеру үшін ЖКСБ әзірлеушілерге GCF, GEF және ADB арқылы пилоттық жобаларға, жеңілдетілген кредит беруге, салықтық преференцияларға және халықаралық қаржыландыруға гранттар ұсынады. Бұл бизнеске технологияларды минималды тәуекелдермен сынауға мүмкіндік береді және оларды кейіннен коммерцияландыруды жеделдетеді.

4-кезең: Стратегиялық серіктестіктер және халықаралық ынтымақтастық

ЖКСБ ЭСКАТО, CTCN, IRENA, UNIDO, UNEP және WIPO GREEN платформасын қоса алғанда, әлемдік құзыреттілік орталықтарымен байланыс орнатады және Ұлттық технологияларды бағалау (TNA) нәтижелерін пайдаланады. Ынтымақтастықтың мысалдарына қазақстандық инженерлердің шетелдегі тағылымдамалары, күн панельдерін жергілікті өндіру бойынша бірлескен жобалар, Оңтүстік Кореямен «ақылды қалалар» бойынша меморандумдар жатады. Жаңа елдердің

қосылуын жеңілдету, ақпарат пен технологиялармен алмасу, серіктестер табу, қаржыландыруды тарту және жобаларды бақылау үшін климаттық технологиялардың жаһандық цифрлық платформасын құруға баса назар аударылады.

ЭСКАТО 81-ші сессиясының ұсынымдары негізінде ЖКСБ дамыту елдердің қосылуын, білім мен технологиялармен алмасуды, серіктестер табуды, қаржыландыруды тартуды және жобалардың мониторингін жеңілдететін климаттық технологиялардың жаһандық цифрлық платформасын құруға бағытталған. ЭСКАТО жіберілген 2025-2027 жылдарға арналған бірлескен іс-қимыл жоспары Қазақстанда цифрлық орталықты орналастыруды көздейді, бұл елді Еуропа мен Азия арасындағы көпірге айналдырады, энергетика, көлік және агросектордағы «жасыл» технологиялармен алмасуды жеделдетеді және ұлттық бастамаларды жаһандық климаттық саясат деңгейіне шығарады. Қазақстан Орталық, Шығыс, Оңтүстік Азия мен Тынық мұхиты аралдарын біріктіре отырып, өңір үшін технологияларды трансферттеу орталығына айналуға.

5-кезең: Демонстрация, бағалау және ауқымын кеңейту

Сәтті пилоттық жобалар демонстрациялық алаңдарға айналуға: Алматы облысы – тамшылатып суару; Павлодар облысы – қалдықтарды қайта өңдеу; Астана – «ақылды» жарықтандыру; Шымкент – Ydro Process сарқынды суларды тазарту технологиясы. Экономикалық



және экологиялық тиімділікті бағалау ауқымын кеңейтуге арналған үлгілік шешімдерді жасауға мүмкіндік береді.

Халықаралық тәжірибе (UNEP, UNIDO бағдарламалары) бұл тәсіл инновацияларды енгізу уақытын 2-3 есе қысқартатынын және пилоттық шығындарды 30-40%-ға төмендететінін көрсетеді.

ЖКСБ КЕЛЕШЕГІ ЖӘНЕ СТРАТЕГИЯЛЫҚ МАҢЫЗЫ

ЖКСБ жаһандық платформасын құру 2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізу үшін берік негіз жасайды, Қазақстанның «жасыл» экономикадағы көшбасшылығын нығайтады және инвестициялар, жұмыс орындарын құру және технологиялар экспорты үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Инновацияларды енгізу мен тәжірибе алмасу үдерісін жеделдетуге мүмкіндік беретін озық «жасыл» технологияларды трансферттеу тетіктерін дамыту және белсенді халықаралық ынтымақтастық ерекше маңызға ие.

2030 жылға қарай өңірлік деңгейде ЖКСБ ауқымын кеңейту бүкіл өңірдің тұрақты дамуына ықпал ете отырып, технологияларды трансферттеу бойынша Орталық Азия хабын құруға ықпал етеді. Ұзақ мерзімді перспективада заңнамалық базаны жетілдіру және қажетті құқықтық түзетулерді енгізу «жасыл» экономиканың тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді, экожүйелерге жүктемені

азайтады және Қазақстанның жаһандық бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЗАҢНАМАЛЫҚ ТҮЗЕТУЛЕР БОЙЫНША ЫНТАЛАНДЫРУ ШАРАЛАРЫ МЕН ҰСЫНЫСТАР

GreenTech технологиялық форсайтының нәтижелері бойынша сарапшылар қауымдастығымен бірлесіп Экология, Салық, Бюджет кодекстеріне, Жер қойнауы туралы кодекске және Құрылыс кодексінің жобасына «жасыл» технологиялардың барлық 7 бағыты бойынша инновацияларды ынталандыру бойынша түзетулер пакеті әзірленді. Аталған түзетулер Қазақстан Республикасы Парламенті Мәжілісінің Экология және табиғатты пайдалану комитетімен бірлескен дөңгелек үстелде таныстырылды және талқыланды.

Өзгерістер жобасын әзірлеу «жасыл» экономикаға көшу тұжырымдамасында, 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясында және өзге де стратегиялық құжаттарда көрініс тапқан «жасыл» экономика көзқарасын іске асыру қажеттілігімен негізделген. Бұл құжаттар «жасыл» қаржыландыруды дамытуды және қаржы институттарын тарту, кәсіпорындар үшін инфрақұрылым мен ынталандыру тетіктерін құру арқылы инвестициялық тартымдылықты арттыруды айқындайды.

Заңнамалық бастамалардың негізгі бағыттары:

- «Жасыл» қаржыландыруға қол жетімділікті кеңейту: әкімшілік құқық бұзушылықтар үшін айыппұлдардан түскен қаражатты пайдалану, ірі жер қойнауын пайдаланушыларды тарту, гранттық қаржыландыруды кеңейту.
 - «Жасыл» кәсіпорындар үшін қолайлы институционалдық орта құру: реттеушілік жүктемені жеңілдету және салықтық преференциялар беру.
 - Инфрақұрылымды және акселерациялық қолдауды дамыту: салықтық жеңілдіктермен және Astana Hub моделі бойынша шетелдік компаниялардың қол жетімділігімен «GreenTech Hub» халықаралық технологиялық паркін құру.
- «Жасыл» технологиялар тізілімінде жобаның міндетті түрде болуы қолдау шараларының жүйелілігі мен ашықтығын қамтамасыз етеді.

ЖКСБ КЛИМАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ ЖАҢАҢДЫҚ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАСЫ: МҮМКІНДІКТЕР, ЖЕТІСТІКТЕР ЖӘНЕ СЫН-ТЕГЕУРІНДЕР

Бүгінгі таңда «Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасына 17 ел қосылды, бұл аталған бастаманың өзектілігін және оның өңірлік әрі жаһандық ықпал ету әлеуетін дәлелдейді.

2025-2027 ЖЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН НЕГІЗГІ ҚАДАМДАРҒА ИНСТИТУЦИОНАЛДЫҚ ДАМУ ЖӘНЕ ЖКСБ СТРАТЕГИЯЛЫҚ ІЛГЕРІЛЕТУ КІРЕДІ:

- ҚР ЭТРМ мен ЭСКАТО арасында жол картасын ресімдейтін және ұзақ мерзімді серіктестікті бекітетін бірлескен іс-қимыл жоспарын бекіту.
- IP, IT-қорғау және қаржыландыру аспектілерін қоса алғанда, климаттық технологияларды трансферттеу бойынша халықаралық техникалық келісімді әзірлеу және келісу.
- ЖКСБ жаһандық платформасына жаңа мүдделі елдерді тарту.
- Жаһандық цифрлық платформаның пилоттық нұсқасының тұсаукесері және 2025 жылдың қарашасында Белемде өтетін (Бразилия) COP30 конференциясында келісімдер.
- Ғылымды, бизнесті және мемлекетті біріктіретін бірыңғай экожүйені құру және халықаралық платформалармен (UNEP, UNIDO, IRENA, WIPO GREEN, TNA) интегра-

ЖКСБ жаһандық платформасын дамыту тұрғысынан SWOT-талдау



циялау, соның ішінде қосылған 17 елдің қатысуымен, бұл ЖКСБ халықаралық сұранысқа ие екенін және оның жаһандық ауқымда кеңею әлеуетін көрсетеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бүгінде Қазақстан әлемге пәрменді құрал – «жасыл» технологияларды трансферттеу локомотивіне айналатын және елдің тұрақты дамудағы өңірлік әрі жаһандық көшбасшы ретіндегі рөлін нығайтатын «Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасын ұсынудың бірегей мүмкіндігіне ие

ЖКСБ жаһандық климаттық сын-тегеуріндер мен өңірлік мүмкіндіктер арасындағы байланыс бола алады. Қазақстан Азия-Тынық мұхиты өңіріндегі жасыл технологияларды трансферттеу торабына айналуға, инвестицияларды тартуға, технологиялық көшбасшылармен әріптестікті дамытуға және БҰҰ мен ЭСКАТО халықаралық тетіктеріне ұлттық күш-жігерді біріктіруге қабілетті.

Бағдарламаны цифрлық қайта іске қосу білім алмасу, технологияларды енгізу және климаттық бастамаларды іске асыру үшін бірыңғай платформа құрады.

ЖКСБ табысты ілгерілету үшін ашық инновациялар экожүйесін – мемлекет, бизнес, ғылыми орталықтар мен халықаралық әріптестерді біріктіретін цифрлық платформаны құру қажет, бұл «жасыл» климаттық технологияларды трансферлеу үдерісін жеделдетіп, олардың қолжетімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, ЖКСБ жаңа деңгейге: декларативті бастамадан – цифрлық, технологиялық және институционалдық тетікке көтеру қажет.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЭНЕРГИЯ ЖҮЙЕСІН ДАМУ- ТУДЫҢ ЭНЕРГИЯ ҚҰНЫ БОЙЫНША ОҢТАЙЛЫ НҰСҚАЛАРЫ



Қазақстанның энергетикалық жүйесі бірқатар сын-тегеуріндерге тап болып отыр: электр және жылу энергиясына сұраныстың артуы, қуат көздерінің тозуы және парниктік газдар шығарындыларын азайту қажеттілігі. Энергетика жүйесін дамыту бойынша бірқатар маңызды шешімдер қабылданғанымен, әлі де көптеген түйінді шешімдерді қабылдау қажет. Күні бүгін жасалатын таңдау Қазақстанның энергетикасының келесі онжылдықтардағы болмысын анықтайды: энергияның қаншалықты қолжетімді болатыны, оның экологиялық ізінің қандай болатыны және болашақ экономикалық өсуге қандай негіз қаланатыны жайлы.



Гасилов Александр,
Энергетикалық стратегия және
климат жөніндегі басшы,
Еуразиялық Топ



Әлемдік энергетикалық кеңестің энергетикалық трилемма тұжырымдамасына сәйкес, энергетикалық жүйені жоспарлау кезінде үш негізгі аспектіні ескеру қажет: энергетикалық қауіпсіздік, энергетикалық қолжетімділік және экологиялық тұрақтылық. Мақаланың мақсаты – Қазақстан шындығы үшін энергетикалық жүйесін дамытудың барынша теңдестірілген сценарийін анықтау. Материал жоспарлау логикасы бойынша құрылған: жаңа қуаттарды қанша және қашан енгізу керек, қандай технологиялар оңтайлы және қолданыстағы станциялармен қалай жұмыс істеу керек.

Талдау қорытындылары мынаны көрсетеді: Қазақстан үшін құны мен тұрақтылығы бойынша ең үздік сценарий – ең жоғары газ генерациясымен ұштастыра отырып, ЖЭК кеңінен енгізу.

Мақала энергия құнын азайту тұрғысынан генерациялайтын қуаттардың оңтайлы құрамына авторлық көзқарасты көрсетеді. Реттеу мәселелері саналы түрде қарастырылмайды – олар бөлек және терең талдауды қажет етеді.

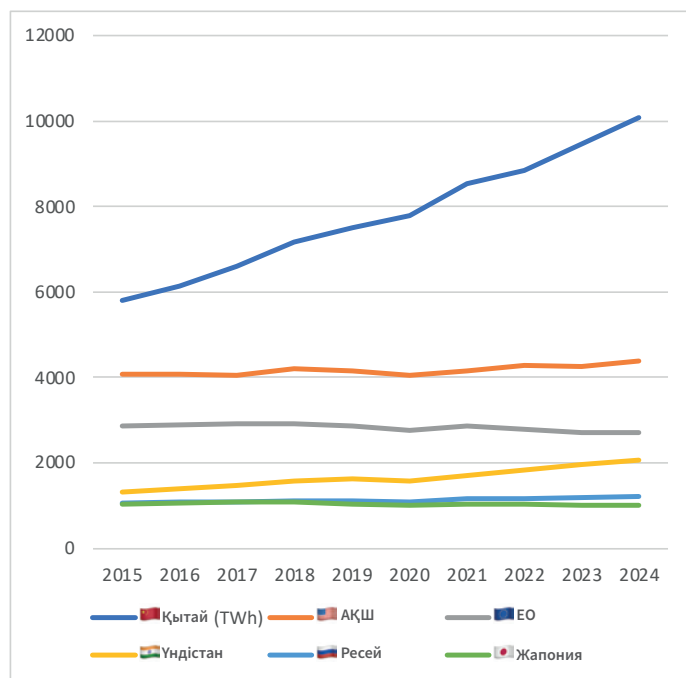
Материалдың пікірталас сипатын ескере отырып, оны мақала шеңберінен тыс талқылауға, сұрақтарға жауап беруге, кері байланыс алуға немесе қажет болған жағдайда есептеулермен бөлісуге қуаныштымын. Сіз маған LinkedIn арқылы хабарласа аласыз: www.linkedin.com/in/alexander-gasilov.

Әріптестеріме – Евгений Никитинге, Николай Посыпанкоға және Тимур Дюсехановқа – материалмен жұмыс істеу кезінде пайдалы ескертулері мен идеялары үшін алғыс білдіремін.

ЖАҢА ҚУАТ КӨЗДЕРІН ҚАНША КӨЛЕМДЕ ЖӘНЕ ҚАШАН САЛУ ҚАЖЕТ?

Энергетикалық жүйені дамытуды жоспарлаудың бастапқы кезеңдерінде қажетті жаңа қуат мөлшерін

Бірақатар елдер бойынша энергия өндірісінің серпіні, млрд кВтсағ



анықтау маңызды. Көптеген елдердің тәжірибесі энергияға сұраныстың өсу қарқыны салыстырмалы түрде тұрақты екенін көрсетеді, өйткені олар бірінші кезекте экономиканың құрылымымен және оның өсу қарқынымен анықталады. Мысалы, Қытайда экономика өте қуатты және қарқынды дамып келеді. ЕО-да, керісінше, өнеркәсіптің үлесі едәуір төмен, ал ЖІӨ өсу қарқыны қытайлықтардан едәуір артта қалды. Сонымен қатар, энергетикалық ресурстардың жоғары құны мен экологиялық шектеулер энергия тиімділігіне үлкен мән беруді талап етеді.

10 жыл ішінде электр энергиясын өндіру көлемінің орташа жылдық өзгеруі: Қытай +6,3%, АҚШ +0,8%, ЕО -0,7%, Үндістан +5,0%, РФ +1,4%. Жапония -0,1%.

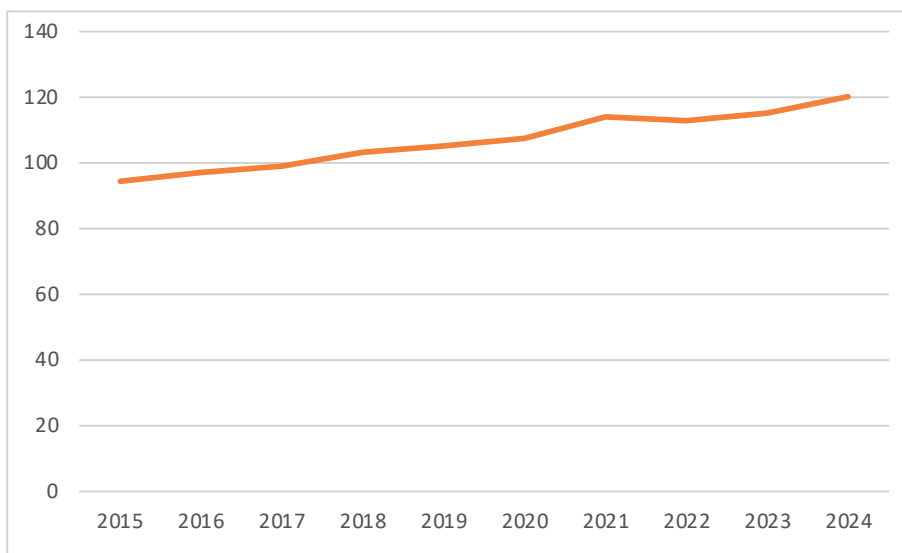
Аталған елдермен салыстырғанда Қазақстан өнеркәсіптің ЖІӨ-дегі үлесі тұрғысынан да, экономикалық өсу қарқыны тұрғысынан да аралық орынды алады. Соңғы 10 жылда ҚР-да электр энергиясын тұтыну жылына 2,7% қарқынмен өсті.

Осылайша, экономиканың өсіп келе жатқан энергия қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін генерацияны жыл сайын кем дегенде 2,7%-ға арттыру темпін сақтау қажет. Ал кезеңдік тапшылықтарды ескерсек, бұл көрсеткіш одан да жоғары болуы тиіс, себебі қосымша резерв қалыптастыру қажет.



¹ <https://www.visualcapitalist.com/ranked-top-countries-by-annual-electricity-production-1985-2024/>

Қазақстанда электр энергиясын тұтыну, жылына млрд кВтсағ



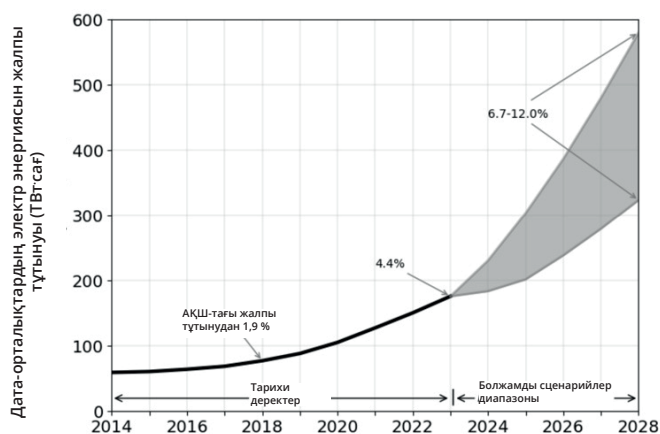
Энергетиканың озық дамуы энергияны көп қажет ететін өнеркәсіпті құруды ынталандыруы мүмкін деген пікір бар, бірақ мұнда ұқыпты тәсіл қажет. Проблема мынада, жаңа қуаттардың энергия құны қолданыстағы қуаттарға қарағанда бірнеше есе жоғары, өйткені отын мен пайдалану шығындарынан басқа, инвестицияланған қаражатты қайтарып, инвесторлардың кірістілігін қамтамасыз ету қажет. Егер бүгінде ГРЭС электр энергиясының бағасы бір киловатт-сағат үшін 10-15 теңгені құраса, онда жаңа көмір станциясының энергиясы кемінде 40 теңге деңгейінде бағаланады (қуат үшін төлемді ескере отырып). Осылайша, энергияны озық қарқынмен дамыта отырып, қолданыстағы тұтынушылар үшін де, болашақ үшін де киловатт-сағаттың құнын айтарлықтай арттыру қаупі бар. Қолданыстағы тұтынушылар жаңа қуат көздері үшін, өз клиенттерін күтіп бос тұрған қуаттар үшін төлейді. Қымбат энергия энергияны көп қажет ететін өндірістердің бәсекеге қабілеттілігін төмендетіп, жаңа кәсіпорындардың кіруіне кедергілерді арттыруы мүмкін. Яғни, маңызды қорытынды – қуаттарды енгізу қарқынын экономиканың нақты қажеттілігіне сәйкестендіру қажеттілігі.

Қызықты мысал Қытай болып табылады, ол бір киловатт үшін 1000 доллардан аз шығынмен көмір электр станцияларының жаппай өнеркәсіптік құрылысын құра алды. 2021 жылы Қытай шетелде көмір жобаларын тоқтатып, 40 ГВт-тан астам көмір жобаларын тоқтатты деп мәлімдеді. Бұл уәдемен қатар, қытайлық компаниялардың қатысуымен шетелде жаңа көмір жобалары туралы мезгіл-мезгіл айтылып жүр, алайда олардың көлемі тоқтатылған жобаларға қарағанда бірнеше есе аз¹. Шетелде жобаларды жүзеге асыру кезінде қытайлық мердігерлердің үлестік шығындары ішкі шығындардан бірнеше есе жоғары екенін атап өткен жөн.

Экономика шикізаттан немесе өнеркәсіптік модельден сервистік модельге ауысқан сайын меншікті энергия сыйымдылығы төмендейтіні анық. Әрине, электромобильдер, дата-орталықтар немесе көміртексіздендіру сияқты факторлардың пайда болуымен байланысты елеулі өзгерістер болуы мүмкін, бірақ олардың әсері бір жылда емес, 5-10 жыл ішінде біртіндеп пайда болады.

АҚШ мысалында² дата-орталықтар индустриясының электр энергиясын тұтынуға әсерін көруге болады. 5 жыл ішінде олардың елдік сұраныстағы үлесі 1,9%-дан 4,4%-ға дейін өсті. 2028 жылға қарай өсу қарқыны кем дегенде сақталады деп күтілуде.

АҚШ-тағы дата-орталықтардың электр энергиясын тұтынуы, млрд кВтсағ



1-сурет. 2014-2018 жылдары АҚШ-та дата-орталықтардың электр энергиясын жалпы тұтынуы

¹ <https://energyandcleanair.org/publication/three-years-later-impacts-of-chinas-overseas-coal-power-ban/>

² <https://escholarship.org/uc/item/32d6m0d1>

Егер ҚР энергожүйесіне осындай трендті қолданатын болсақ, онда дата-орталықтардың қажеттіліктерін жабу үшін жыл сайын тек 100 МВт жаңа қуаттарды қосымша енгізу жеткілікті болар еді.

Бірнеше жыл бұрын ҚР-да болған цифрлық майнинг индустриясының күрт өсуі бос қуаттардың болуына және тікелей станциялардан энергия сатып алу мүмкіндігіне байланысты болды. Бүгінгі жағдайда бұл сала өз позициясын күрт қысқартты және енді соншалықты тартымды көрінбейді. Энергетикаға ауқымды инвестициялар энергияның құнын сөзсіз арттыратынын ескере отырып, болашақта мұндай күрт өсу ықтималдығы төмен болып көрінеді.

Сондай-ақ, Қазақстан автопаркінің электр энергиясын тұтынуы, егер ол толығымен электр энергиясына ауыстырылса, оны бағалау өте айқын болып табылады.

Автопарк 5,7 млн × шығын 0,25 кВтсағ/км × орташа жүріс жылына 15 мың км = 21,4 млрд кВтсағ

Бұл сан елдегі қолданыстағы электр тұтынудың 18%-на тең. Егер барлық қолданыстағы автопарк 20 жыл ішінде электромобильдерге ауыстырылса, онда электрлендіру үлесі жылына 1%-дан аз болады. Бұған қоса, энергияға тәуліктік дифференциалды тарифтер енгізілген жағдайда, электр көлігі жүктеме кестесін теңестіруге көмектеседі және қуатқа қажеттілік өсімі 18%-дан әлдеқайда төмен болады. Сонымен қатар, әрбір электромобиль, шын мәнінде, энергияны сақтау жүйесі бола отырып, тиісті нормативтік-құқықтық база пайда болған кезде, энергия жүйесіне оның артық және ең жоғары кезеңдерінде энергияны тұтыну бойынша қызмет көрсете алады.

Осылайша, тіпті дата-орталықтар немесе көлікті электрлендіру сияқты үлкен факторлар электр желісін жоспарлау кезінде таңқаларлық емес және кейбір қуат резерві болған кезде шектеулер тиісті салаларға кедергі болмайды.

Тіпті ірі қосымша факторлар мен жобалар да міндетті түрде ағымдағы өсу қарқынымен қосылып, энергия тұтынудың көпжылдық тенденциясынан асып кетуіне себеп болуы міндетті емес. Экономиканың жекелеген секторлары дамуда тоқтап қалуы мүмкін, шығарылым немесе энергия үнемдеу көлемінің төмендеуіне байланысты кейбіреулері қысқаруы ақтимал және тағысын тағы.

ЖАҢА ҚУАТТЫҢ ҚАЙ ТҮРІ ЕҢ ҚОЛАЙЛЫ?

Әр түрлі типтегі қуат көздерінің энергия құнын салыстыру үшін LCOE (levelized cost of electricity, теңестірілген энергия құны) көрсеткіші қолданылады. Бұл мақалада айқындылықты арттыру үшін идеясы LCOE ұқсас, бірақ болашақта генерация көлемі мен шығындарын дисконттаусыз энергияның бір сатылы бағасы қолданылады. Мұндай тәсіл жаңа генерацияның құнын бүгінгі ЖЭК аукциондары мен қолданыстағы станциялардың мәндерімен салыстыруға мүмкіндік береді.

Баға = OPEX + отын + PMT (10%; 15; -CAPEX) / Sales

- OPEX – operational expenses, 1 квт/сағ шамасына станцияны пайдалану шығындары (персонал, барлық жөндеу және т.б.)

- Отын – 1 квт/сағ шамасына шығындардың отын құрамдасы
- PMT – берілген кредит мөлшеріне, кірістілікке және қайтару мерзіміне негізделген кредит бойынша аннуитеттік (бір-келкі) төлемді есептейтін Excel функциясы. Бұл құрамдас кредитті банкке қайтаруды және инвестордың кірістілігін қамтамасыз етеді. Параметрлер:

- 10% – жобаның кірістілігі
- 15 жыл – инвестицияланған капиталды қайтару мерзімі
- CAPEX – қуатты құруға арналған күрделі шығыстар
- Sales – электр энергиясын сату көлемі, квтсағ
- Айырбас бағамы 1 АҚШ доллары үшін 500 теңге деңгейінде қабылданды.



Электр станцияларының әр түрлі типтері үшін алғышарттар мен бағаны есептеу

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Бу-газ (БГҚ)	Газ-мікбасты (ГМҚ)	Көмір	Жел	Күн
ОРЕХ	теңге/кВтсағ	3,0	4,0	6,0	2,0	2,5
Отын	–	газ	газ	көмір	–	–
Отын бағасы	долл.	1000 м³ үшін 250	1000 м³ үшін 250	т үшін 15	–	–
Электр ПӘК	%	55%	45%	38%	–	–
Шартты отын шығыны	к. т./кВтсағ	224	274	324	–	–
Отын	теңге/кВтсағ	24,5	29,9	2,8	–	–
Меншікті CAPEX	долл./кВт	1 200	800	2 500	700	500
БҚПК	%	70%	70%	70%	37%	20%
CAPEX	теңге/кВтсағ	11,8	8,6	26,8	12,7	18,8
Баға	теңге/кВтсағ	39,3	42,5	35,6	14,7	21,3
CO ₂ 50 долл./т ескере отырып						
CO ₂ -экв. шығарындылары	кг/МВт	360	440	950		
CO ₂	теңге/кВтсағ	9,0	11,0	23,8	–	–
CO ₂ бағасы	теңге/кВтсағ	48,3	53,5	59,4	14,7	21,3
Ыстық күйден қосу		30-40 минут	1 минуттан аз	Шамамен 2 сағат		
Жүктеменің өзгеру жылдамдығы		минутына 5-10%	минутына 100%	минутына 1,5-3%		

Ескертпелер. Газдың құны экспорттық паритет деңгейінде қабылданды. Нарықтағы газ көлемі шектеулі болғандықтан, оны ел ішінде тұтыну экспорт пен табыс алу үшін 1000 текше метр үшін 250 доллар көлемінде мүмкіндіктерді азайтады¹. ГЭС қуаты бойынша шектеулі әлеуетке, тұрақтылық тауекелдері болған кезде жоғары құнның салыстырмалылығына байланысты қосылмаған. CO₂ құны 1 тонна үшін 50 доллар деңгейінде индикативті түрде қабылданды. Қазақстанның парниктік газдар шығарындыларын азайту жөніндегі міндеттемелерді орындауға ұмтылысы кезінде шығарындылардың барлық көлеміне (тегін квоталарсыз) осындай құнды 10 жыл ішінде кутуге болады. Айта кету керек, бұл сома көміртекті тұту мен сақтаудың күтілетін құнынан едәуір төмен. Көмір электр станциясын салуға жұмсалған үлестік шығындар ҚХР шетелде іске асырған соңғы жобалар деңгейінде қабылданды².

Жоғарыдағы кестеден көріп отырғанымыздай, газ және көмір электр станциялары ең жоғары бағаға ие, яғни тұтынушыға қымбатқа түседі. Газ жағдайында себебі отынның қымбаттығында, көмір жағдайында – жоғары күрделі салымдарда. Егер CO₂ шығындары есепке қосылса, онда көмір станциялары киловатт-сағатына жоғары шығарындыларға байланысты ең қымбат болады.

ЖЭС энергиясының ең төменгі құны, ол ең тиімді БГҚ отын құрамдас бөлігінен төмен. ЖЭС проблемасы – оны өз бетінше пайдалануға мүмкіндік бермейтін тұрақсыздықта. ЖЭС жүйеге біріктіру үшін қажетті уақытта жұмысқа қосылуға дайын диспет-

черлік қуаттардың болуы қажет.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, гибриді жүйе ең оңтайлы нұсқа болып табылады, онда электр энергиясының көп бөлігі арзан ЖЭК есебінен қамтамасыз етіледі, ал сенімділік пен мерзімді тапшылықтар күрделі шығындары төмен генерациямен, атап айтқанда газбен жабылады. Мұндай жүйеде қымбат газға шығындар, сондай-ақ энергия құны минималды. Сонымен қатар, бұл жүйеде парниктік газдардың ең аз шығарындылары болады, өйткені газ станциялары төмен БҚПК-мен жұмыс істейді.

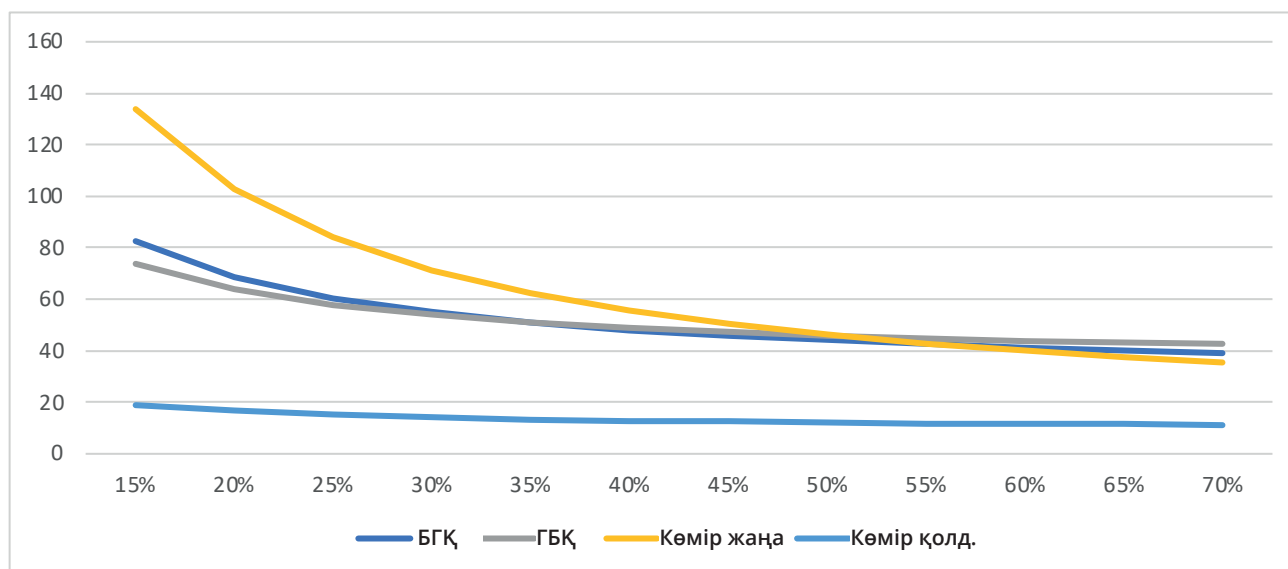
¹2023 жылы ҚХР-на экспорт бағасы

²Бағалау Зимбабведегі Hwange көмір электр станциясын кеңейту жобасы бойынша алынды: 2x300 МВт 2023 және 2024 жылдары іске қосылды, жалпы бюджеті шамамен 1,4 млрд долларды және 2025 жылғы бағалармен 1 МВт үшін шамамен 2,5 млн долларды құрайды.



Қазірдің өзінде салынған электр станциялары энергияның ең төменгі құнын қамтамасыз етеді.

БҚПК өзгерген кезде әр түрлі көздерден электр энергиясының құны, теңге/кВтсағ



БҚПК төмен болған кезде жаңа газ электр станциясының бағасы жаңа көмір станциясына қарағанда төмен болады. БҚПК-мен 50%-дан астам жұмыс кезінде, көмір электр станциялары арзан отын есебінен төмен бағаға ие болуы мүмкін. Жаңа станциялардан ең жақсы тарифке олардың жоғары жүктемесі кезінде қол жеткізуге болады және киловатт-сағатына шамамен 40 теңгені құрайды.

Жоғарыда айтылғандай, егер ЖЭК өмен құнын қолдансақ, жаңа буынның ең төменгі бағасын алуға болады. Осы мақсатта қажет болған жағдайда шектелетін арзан жаңартылатын көздердің артық мөлшерін салу қажет. Жүйелік шығындарды есептеу кезінде пайдаланылмаған энергияның құны да ескерілуі керек.

Шектеулер көлемі төтенше мән үшін сағаттық теңгерім бойынша анықталады және мақалада есептеулер үшін келесідей қабылданады:

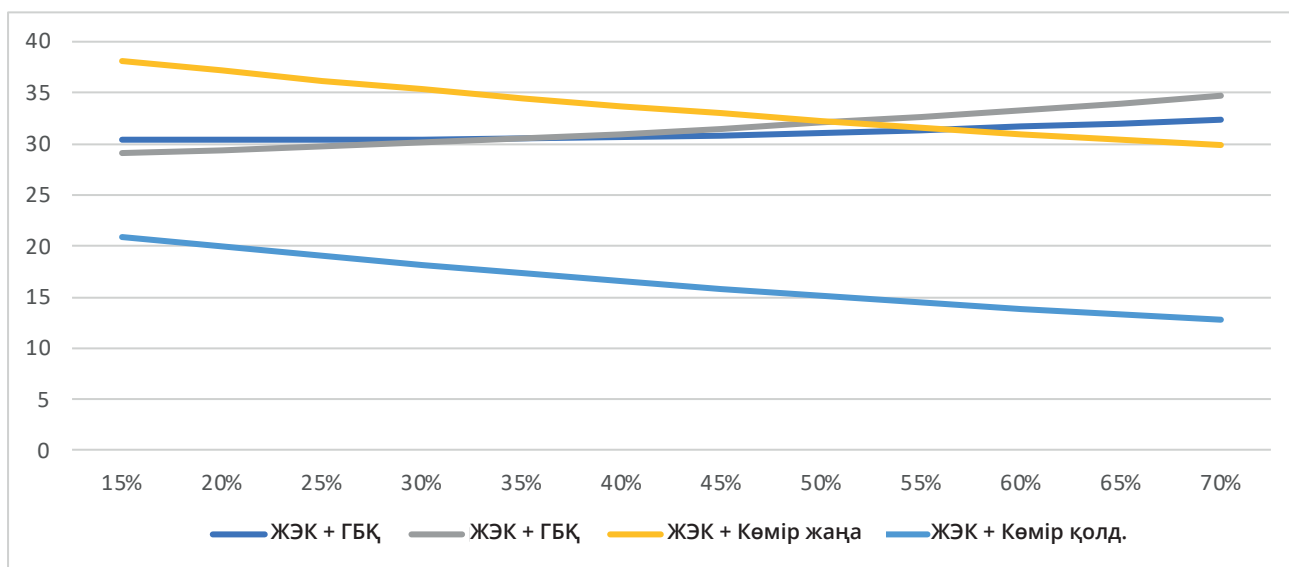
Басқарылатын генерациядан энергияның үлесі	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%
ЖЭК шектеу көлемі (пайдалы пайдаланылғаннан жоғары)	44%	41%	38%	35%	32%	29%	26%	24%	21%	18%	15%	12%

Біріктірілген генерацияның бағасы келесі формула бойынша есептеледі:

$$\text{Диспетчерленетін генерацияның бағасы} \times \text{Диспетчерленетін генерацияның үлесі} + \text{ЖЭС бағасы} \times (1 - \text{диспетчерленетін генерацияның үлесі}) \times (1 + \text{ЖЭК шектеуінің көлемі})$$

Есептеу нәтижелері төмендегі кестеде келтірілген.

Теңгерімдегі диспетчерлік қуаттардан энергияның әр түрлі үлесі кезінде құрама генерацияның бағасы, теңге/кВтсағ



Графиктен газ бен ЖЭС үйлесімі газ генерациясы ең жоғары жүктемемен жұмыс істеген жағдайда бағасын шамамен 40 теңгеден 30 теңгеге дейін төмендетуге мүмкіндік беретіні көрінеді. ЖЭК үлесі неғұрлым көп болса, газдың өзіндік құнын төмендету арқылы біріктірілген киловатт-сағат соғұрлым арзан болады. Көмір қуатымен жағдай керісінше – ЖЭК неғұрлым аз болса, энергия соғұрлым арзан болады. Себебі – көмірдің отын құрамдасы ЖЭК құнынан аз. Айта кету керек, бұл жағдай көмірдің төмен құнына байланысты Қазақстанға тән. Қытайда көмірдің бағасы тоннасына шамамен 100 доллар болған жағдайда, маневрлік көмір генерациясы мен ЖЭК үйлесімі экономикалық тұрғыдан негізделген. Ал газдың шектеулі көлемі мен CAPEX төмен үлесі жағдайында Қытайда маневрлік көмірді дамыту негізгі тренд болып табылады.

CO₂ шығарындыларын есептеуге қосу ЖЭК үлесі жоғары және шыңдық қуат көздерімен толықтырылған гибридік жүйедегі шығарындылар, жылу генерациясы базалық режимде

жұмыс істейтін жүйемен салыстырғанда бірнеше есе төмен екенін көрсетеді.

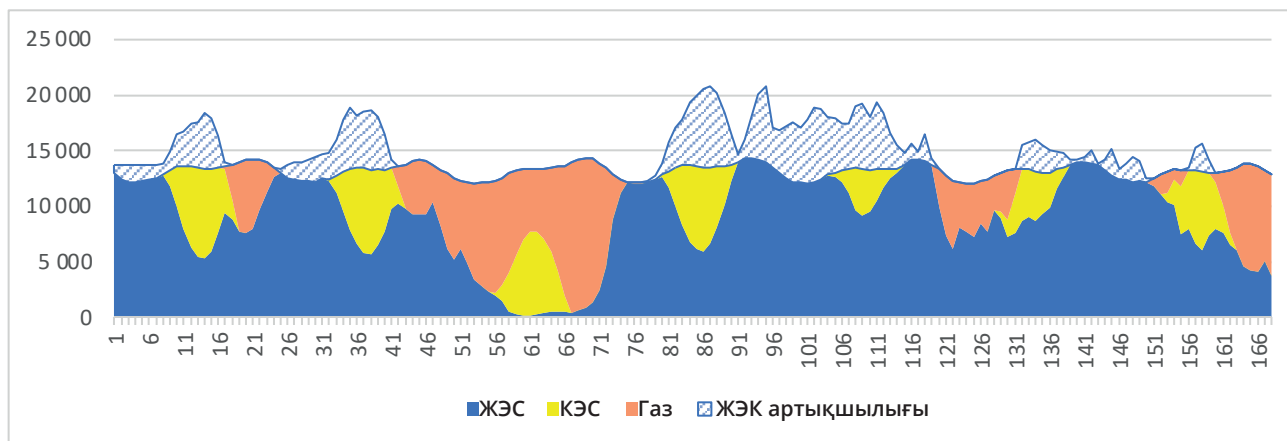
Төмендегі суретте артық ЖЭК және ең жоғары газ генерациясы бар аралас жүйенің жұмыс кестесі берілген. Жүйеге КЭС біріктірілген, бұл да тарифті төмендетеді.

Модельденетін энергия жүйесінің негізгі параметрлері: максималды жүктеме 16 ГВт, 10 ГВт КЭС, 24 ГВт ЖЭС, 16 ГВт газ станциялары 45% ПЭК мәнімен. ЖЭС генерациялау бейіні – орташа БҚПК 37% болатын 5 алаң бойынша орташа мәндер, КЭС БҚПК 20%. Модельдеу нәтижелері – ЖЭК шектеу (curtailment) 18% артық пайдаланылған – инвесторға толық төленеді, сұранысты жабуға газ генерациясының үлесі – 29%, БҚПК – 23%. Энергияның есептік бағасы – CO₂ шығындарын есепке алмағанда 32 теңге/кВтсағ.

Қолданыстағы тозған станцияларымен не істеу керек?

Қолданыстағы станциялардың әр түрлі типтері арқылы шешімдерді қажет етеді.

Бір апта ішінде генерациялау түрлері бойынша электр энергиясын өндіру, МВт



КӨМІР СТАНЦИЯЛАРЫ

Ең төменгі тарифі бар көмір станциялары (кВтсағ үшін шамамен 10-15 теңге) жүйеде энергияның төмен құнын қамтамасыз етеді және олардың жұмысы барынша ұзақ сақталуы тиіс. Бұл станциялардың көптеген жабдықтарын күрделі жөндеу шеңберінде біртіндеп ауыстыруға болады, бұл олардың жұмысының салыстырмалы түрде жоғары сенімділігін қамтамасыз етеді және элементтердің дамуын нормативтерге сәйкес деңгейде сақтайды. Сонымен қатар, көмір станцияларына экономикалық жүктеме уақыт өте келе өседі деп күтілуде, бұл сөзсіз тарифтің өсуіне және басқа генерация түрлерімен салыстырғанда олардың бәсекеге қабілеттілігінің төмендеуіне әкеледі.

Көмір өндірісінің құнын арттыратын негізгі факторлар:

- қатты шығарындылармен күрес;
- газ тәріздес заттардың – күкірт және азот тотықтарының шығарындыларымен күрес;
- парниктік газдар шығарындыларын шектеу.

Бұл факторлардың басқарылатындығын түсіну керек. Егер мемлекеттің басымдығы энергия бағасын тежеуде болса, онда реттеуші органдардың күшімен арзан отынмен қамтамасыз етілетін экономикалық артықшылықтарды барынша ұзақ пайдалану мақсатында осы шараларды енгізуді кейінге қалдырады. Осы іс-шаралар енгізілген жағдайда, қолданыстағы көмір станцияларының энергия құны 2-3 есе өсуі мүмкін және мұндай жағдайда оларды газға, мысалы, ГТҚ баптауымен ауыстыру орынды болуы мүмкін. Бұл ретте осы газ генерациясы ЖЭК тиісті қосымша көлемімен бірге жүруі керек, олар мақаланың алдыңғы бөлігінде көрсетілгендей жүйенің жиынтық шығындарын азайтады.

Газ станциялары

Газ станциялары бүгінде газ бағасын субсидиялауға байланысты салыстырмалы түрде төмен тарифке ие. Станциялардың көпшілігі классикалық бу-қуат циклі бойынша салынғанын ескерсек, олардың отын тиімділігі қазіргі БГҚ-нан едәуір төмен, ал құны мен тарифі көмірден едәуір жоғары.

Энергия жүйесінің жаңа қуаттарға қажеттілігіне қарай қолданыстағы газ станцияларын ЖЭК енгізудің жаңа көлемін қолдай отырып, маневрлік режимге ауыстырған жөн. Мұндай шешім газдың абсолютті шығынын айтарлықтай азайтуға және энергия жүйесінің шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. ГТҚ қуатын арттырып, ПЭК көтеру мақсатында оларды бу-энергетикалық станциялар түрінде жетілдіру нұсқаларын қарастыру орынды.

Жоспарлау бойынша ұсынымдар

Энергия құнын оңтайландыру және экономиканың бәсекеге қабілеттілігін сақтау үшін, менің ойымша, келесі қадамдар қажет:

- PLEXOS сияқты заманауи модельдеу құралдарын қолдана отырып, энергетикада жоспарлауды жүзеге асыру. Мұндай құралдарды қолдану энергия құнын оңтайландыруға мүмкіндік береді;
- энергетикалық жүйенің болашағы туралы жоспарлау және шешім қабылдау процесіне сараптамалық қоғамдастықтың қатысуын арттыру. Энергетиктердің ғана емес, тұтынушылардың, экономистердің және экологтардың да дауысын ескеру маңызды, өйткені шешімдер ондаған жылдарға жоспарланған;
- жаңа қуаттарды іріктеу кезінде құрылған бәсекелестік рәсімдерге барынша сенім арту. Қазақстандық тәжірибе ЖЭК пен жаңа қуаттарға бағаны төмендету бойынша аукциондық тетіктердің өте жоғары тиімділігін көрсетті;
- жылу энергиясын тұтыну саласында энергия тиімділігін қолдау тетіктерін құру. Жылу және ыстық су қажеттіліктеріне өте жоғары шығындар ЖЭО мен жылу желілерінің артық қуатын қажет етеді, шығындарды арттырады. Жылу энергиясына ұқыпты қарау жылу қуаттарын құруға және қолдауға жұмсалатын шығындарды оңтайландыруға және Қазақстанды көміртендіру саласындағы міндеттемелерді орындауға жақындатуға мүмкіндік береді.

ҚАЗҰАЗУ ЖАЗҒЫ МЕКТЕБІ: ЭКОНОМИКАНЫҢ ЖАСЫЛ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ АРҚЫЛЫ ТҰРАҚТЫ БОЛАШАҚ

Жаһандық климаттық сын-тегеуріндер мен әлемдік еңбек нарығындағы қарқынды өзгерістер жағдайында университеттер тұрақты даму көшбасшыларының жаңа буынын даярлаудың негізгі функциясын атқарады. 2025 жылғы маусымда Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті (ҚазҰА-ЗУ) жасыл экономика, жаңартылатын энергетика, цифрлық технологиялар және тұрақты экотуризм саласында жас мамандарды даярлау үшін маңызды білім беру платформасына айналған Жазғы мектепті ұйымдастырды.

Мектептің ұраны – «Оқу, қолдану, өзгерту» оның стратегиялық көзқарасын көрсетеді: академиялық білімді, практикалық дағдыларды және тұрақты даму саласындағы заманауи жаһандық үрдістерді біріктіру.



Рафис Абазов,
Халықаралық ынтымақтастық
жөніндегі проректор
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу
университеті (ҚазҰАЗУ)





Іс-шараға Орталық Азия, Қытай, Түркия, Еуропа және Таяу Шығыс елдерінен 450-ден астам студент, жас мамандар мен оқытушылар қатысты. Бағдарлама климатқа, экологияға, ақылды ауыл шаруашылығына және жұмыспен қамту мәселелеріне ерекше назар аудара отырып, БҰҰ-ның Тұрақты даму мақсаттарын (ТДМ) іс жүзінде жүзеге асыруға бағытталған.

ЖАСЫЛ ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАҒЫТ РЕТІНДЕ

Жазғы мектептің ашылуы «Экономиканың жасыл трансформациясы: жастарға арналған мүмкіндіктер» панельдік пікірталас форматында өтті. Талқылауға шетелдік университеттердің өкілдері қатысты.

Іс-шарада «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ (ҚазҰАЗУ) Басқарма төрағасы, ректоры Ақылбек Қажығұлұлы Күрішбаев сөз сөйледі.

«Жасыл трансформация – бұл технологиялық құрылымның өзгеруі ғана

емес, инклюзивтілікке, биоалуантүрлілікті сақтауға және ұзақ мерзімді дамуға баса назар аудара отырып, білім беру мен кәсіпкерліктің барлық моделін қайта қарастыру», – деп атап өтті жоғары оқу орнының ректоры өз сөзінде.

Айта кету керек, мектеп бағдарламасында ауылдық өңірлерде жаңартылатын энергетиканы дамытуға, агроэкологиялық инновацияларға және суды тұрақты пайдалануға, ресурстарды тұрақты басқаруда цифрландыруға, экологиялық кәсіпкерлікке және агро- және экотуризмде инновациялар экожүйесін құруға ерекше назар аударылды.

Бағдарламаның практикалық бөлігін шеберлік сыныптары, хакатондар және жобалық сессиялар құрады, онда қатысушылар Орталық Азияның экологиялық және әлеуметтік мәселелерін шешуге бағытталған нақты стартап-идеяларды әзірледі.

МЕКТЕП ҚАТЫСУШЫЛАРЫ ТҰРАҚТЫ ЭКОТУРИЗМ БОЙЫНША ҚАНДАЙ ЖОБАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕДІ?

Жазғы мектептің ең көрнекті элементтерінің бірі тұрақты экотуризмге арналған жобалық модуль болды. Он күн ішінде Қазақстан, Қырғызстан, Грузия, Өзбекстан және Түркиядан келген 35 студенттен тұратын топ халықаралық тәлімгерлердің басшылығымен Іле Алатауының бөктерінде және Алматы қаласы мен Алматы облысының маңындағы ұлттық парктерде экотуристік маршруттардың тұжырымдамаларын әзірледі.

Жоба бірнеше негізгі кезеңдерді қамтыды: аумақтық әлеуетті талдау; қоршаған ортаға әсерді бағалау; «жасыл» логистиканы модельдеу; навигация үшін жасанды интеллект пен цифрлық карталарды қолдану; маркетингтік стратегия мен ESG есептілігін әзірлеу.

Нәтижесінде табиғи сұлулықты, этномәдени мұраны және заманауи



«Бұл жоба бізге алған білімімізді іс жүзінде қолдануға және аймақтың тұрақты даму процесінің бір бөлігі ретінде сезінуге бірегей мүмкіндік берді»,

цифрлық технологияларды біріктіретін туристік бағыт – «Ұлы Жібек жолының жасыл жолы» инновациялық тұжырымдамасы пайда болды. Шешімдердің қатарында AR-гидтерді, QR-навигацияны, онлайн-эко-платформаларды пайдалану, сондай-ақ шалғай аудандардағы туристік маршруттарда күн панельдерін орнату бар.

Сондай-ақ, жобаның ерекшелігі жергілікті қоғамдастықтардың белсенді қатысуы және экожүйелік тәсіл қағидаларын қолдану болды, бұл халықтың мүдделерін де, аумақтың экологиялық шектеулерін де ескеруге мүмкіндік берді.

«Бұл жоба бізге алған білімімізді іс жүзінде қолдануға және аймақтың тұрақты даму процесінің бір бөлігі ретінде сезінуге бірегей мүмкіндік берді», – деп Грузиядан келген студент Г. Цыра өз әсерімен бөлісті.

Студенттер әзірлеген жобалар халықаралық ұйымдардың өкілдері тарапынан жоғары бағаланғанын ерекше атап өткен жөн.

Мысалы, БҰҰ Жаһандық коммуникациялар департаментінің өкілі және

Қазақстандағы БҰҰ Ақпараттық бюросының басшысы Властимил Самек экотуризм бойынша жастар бастамалары жергілікті тұрақты дамудың үлгісі болуға, сондай-ақ ауылдық жерлерде жаңа жұмыс орындарын құруға қабілетті екенін атап өтті.

Университеттер жасыл экономика қағидаларын оқу бағдарламаларына қалай біріктіре алады? Жастар экостартаптарын дамыту үшін қандай қолдау құралдары қажет? Жасыл трансформацияны ілгерілетуде өңірлік ынтымақтастық қандай рөл атқарады? Жазғы мектептің қатысушылары дәл осындай сұрақтарға жауап табуға тырысты. Сонымен қатар, қорытынды форум аясында қатысушылар өз жобаларын ұсынды.

Форумның маңызды нәтижесі ҚазҰАЗУ жанынан тұрақты даму мен экотуризмнің тұрақты «Жанды зертханасын» – студенттер мен жас ғалымдардың тәжірибелері, стартаптары мен ғылыми зерттеулері үшін ашық платформа құру туралы ұсыныс болды.

Жазғы мектепті ұйымдастыру де-меушілер мен серіктестердің белсенді

қатысуының арқасында мүмкін болды. Бағдарламалар мен жобалар «Алматы туризм бюросы» ЖШС, сондай-ақ ҚБТУ, Тұран университеттерінің және басқа да білім беру мекемелерінің қолдауымен сәтті іске асырылды. Олардың үлесі кәсіпкерлік саласындағы құнды идеяларға, білімге және тәжірибеге негізделген. Осындай қолдаудың арқасында қатысушылар дағдыларды дамытуға, тәжірибе алмасуға және кәсіби байланыстар орнатуға бірегей мүмкіндік алды. Осы маңызды ағартушылық шараға атсалысқан барлық қатысушыларға шын жүректен алғысымызды білдіреміз.

Бағдарламаға түрлі салалардың сарапшылары өткізген шеберлік сыныптары, дәрістер мен практикалық сабақтар да ерекше мән берді. Қатысушылар тек теориялық білім алып қана қоймай, сонымен қатар нақты кейстерді шешу арқылы алған білімдерін іс жүзінде қолдана алды. Бұл ынтымақтастыққа, шабытқа және жаңа жетістіктерге ұмтылысқа толы орта қалыптастырды.

«Жазғы мектепке қатысу университетаралық ынтымақтастықты орнатуға және тұрақты даму бойынша бірлескен магистрлік бағдарламаларды дамытуға тамаша мүмкіндік болды», – деп түсіндірді Малайзия университеттерінің бірінен келген өкіл.

ҚазҰАЗУ Жазғы мектебі дұрыс оқыту әдіснамасы, пәнаралық тәсіл және студенттерді нақты жобаларға тарту арқылы жастардың экологиялық ойлауын, кәсіпкерлік дағдылары мен көшбасшылық қасиеттерін тиімді қалыптастыруға болатындығын көрсетті. Мұндай іс-шаралар шабыттандырып қана қоймай, сонымен қатар «жасыл болашаққа» бағдарланған тұрақты қауымдастықтарды құруға негіз қалайды.

Сонымен қатар, Жазғы мектеп жаңа форматтарды: экокәсіпкерлік бойынша Mini MBA, халықаралық климаттық дипломатия бойынша ESG-практикумдар мен симуляциялық ойындарды сынау үшін пилоттық алаңға айналды.

АЛДАҒЫ ЖОСПАРЛАР МЕН ҢНТЫМАҚТАСТЫҚТЫ КЕҢЕЙТУ

«Егер біз әлемді өзгерткіміз келсе, білім беруден бастауымыз керек. Ал Жазғы мектеп – мұны жүзеге асыруға болатын

орын», – деп мәлімдеді ҚазҰАЗУ халықаралық ынтымақтастық жөніндегі проректоры Рафис Абазов.

Шынында да, климаттық сын-тегеуріндер мен табиғи ресурстардың шектеулілігі жағдайында жүйелі ойлауға, жергілікті жерде әрекет етуге және шешімдерінің жаһандық салдарын ескеруге қабілетті көшбасшылардың жаңа толқыны қажет. ҚазҰАЗУ Жазғы мектебі мұндай көшбасшылардың Қазақстан, өңір және бүкіл адамзат игілігі үшін жауапкершілік алуға, инновациялық шешімдер ұсынуға және еңбек етуге дайын жастардың арасынан қалыптасып жатқанын айқын көрсетті.

Алдағы уақытта университет бағдарламаны кеңейтіп, экологиялық стартаптарға арналған акселераторды іске қосуды және тұрақты даму бағытындағы

озық тәжірибелерді оқу үдерісіне әрі ғылыми-зерттеу қызметіне интеграциялауды жоспарлап отыр. Төмен көміртек-ті экономикаға көшудің негізгі бағыттары ретінде баламалы энергетиканы, атап айтқанда күн, жел және биоэнергетиканы дамытуға ерекше назар аударылады.

Бұдан басқа, ҚазҰАЗУ қолданбалы шешімдерді бірлесіп әзірлеу, инновацияларды енгізу және студенттердің нақты өндірістік тәжірибеге қол жеткізуін қамтамасыз ету үшін өнеркәсіптік кәсіпорындармен және бизнеспен әріптестікті нығайтуға ниетті.

Халықаралық сарапшылар мен ұйымдарды белсенді тарту ынтымақтастық көжиегін кеңейтуге, озық біліммен алмасуға және өңірдің орнықты болашағын қалыптастыруға университеттің үлесін күшейтуге мүмкіндік береді.



Энергетикалық ауысы үшін инженерлер: ҚБТУ ЖЭК саласындағы кадрлар тапшылығы үндеуіне жауап береді

Соңғы онжылдықта қазіргі әлем энергияны өндіру, бөлу және тұтыну тәсілдерінде түбегейлі өзгерістерге ұшырады. Жаңартылатын энергия көздеріне (ЖЭК) қызығушылықтың артуы экологиялық күн тәртібінен әлдеқашан асып түсті. Сонымен қатар, бүгінгі таңда ЖЭК дамыту экономиканың тұрақты дамуы үшін стратегиялық қажеттілік болып табылады.

ТҰРАҚТЫ ЭНЕРГЕТИКАҒА КӨШУ ЖАҢА КАДРЛАРДЫ ҚАЖЕТ ЕТЕДІ

Жаңартылатын энергия көздері жөніндегі халықаралық агенттіктің (IRENA) есебіне сәйкес, соңғы онжылдықта жаңартылатын энергетика саласындағы жұмыс орындарының саны тұрақты өсім көрсетті, бұл 2012 жылғы ~7 миллионнан 2022 жылға қарай 13,7 миллионға дейін екі есеге өсті. Бұл өсім бүкіл әлем бойынша күн, жел, гидроэнергетика және биоэнергетиканың белсенді дамуына, сондай-ақ жеткізу тізбегінің, өндірістік қуаттардың және ЖЭК объектілерін салу және пайдалану жөніндегі жобалардың кеңеюіне байланысты.



Нұржан Бейсенханов,
Материалтану және жасыл технологиялар мектебінің (МЖЖТМ) деканы



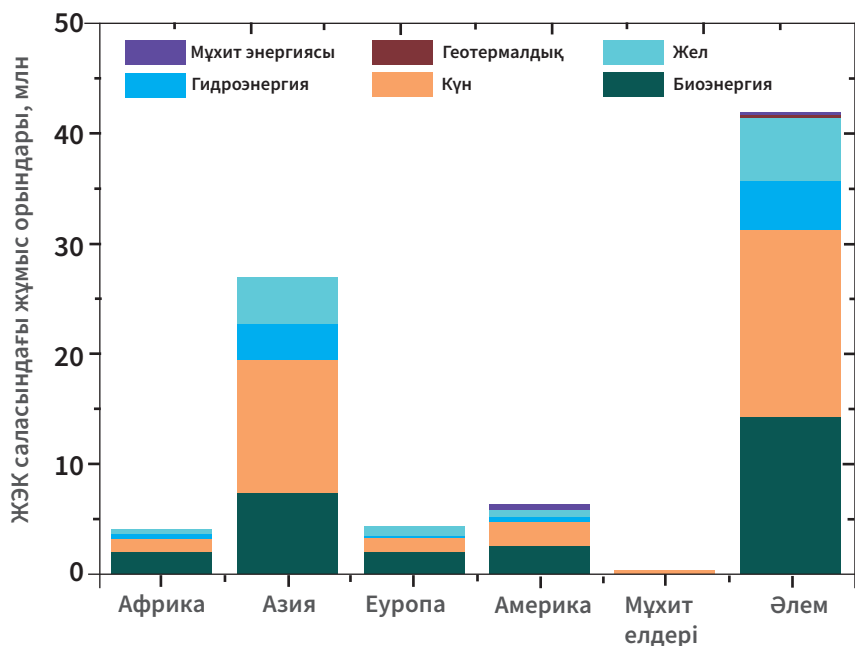
Асанәлі Сұлтанов,
Баламалы энергетика және нанотехнология зертханасының (БЭЖНЗ) басшысы



Жұмыс орындарын құруға негізгі үлесті күн және биоэнергетика қосады. Атап айтқанда, IRENA болжамы бойынша ЖЭК саласындағы барлық жұмыс орындарының 60%-дан астамы біздің өңірде пайда болады. Бұл деректер әлемдік экономиканы көміртексіздендіру үшін ЖЭК маңыздылығын ғана емес, сонымен қатар олардың жаңа жұмыс орындарын құрудағы, «жасыл» кәсіптерді дамытудағы және тұрақты экономикалық өсуді ынталандырудағы шешуші рөлін көрсетеді.

Қазақстан жер көлемі бойынша әлемде 9-орында және күн мен жел генерациясының, сондай-ақ басқа да жасыл энергия көздерінің әсерлі әлеуетіне ие бола отырып, көміртегі ізін, энергетикалық тәуелсіздікті төмендетуге және бәсекеге қабілетті «жа-

1-сурет – 2050 жылы энергетиканы трансформациялау сценарийі шеңберінде, өңірлер бойынша жаңартылатын энергетика саласындағы жұмыс орындары (миллионмен).



Сонымен қатар, IRENA болжамдары бойынша, климатқа негізделген жаһандық энергетикалық ауысу сценарийі бойынша, 2050 жылға қарай жаңартылатын энергия секторындағы жұмыс орындарының жалпы саны 42 миллионға жетуі мүмкін (1-сурет).

сыл» өнеркәсіпті құруға ұмтылады. Дегенмен, бұл міндеттердің ешқайсысын жаңа буынның білікті кадрларын жүйелі түрде дайындаусыз жүзеге асыру мүмкін емес.

Қазақстан-Британ техникалық университеті (ҚБТУ) еліміздің жетекші инженерлік-техникалық жоғары оқу орны ретінде ЖЭК саласында мамандар даярлауға бағытталған ғылыми-білім беру жүйесін дәйекті түрде құруда. Бұл үдерісте бакалавриат, магистратура және PhD докторантура студенттері үшін ғылыми және эксперименттік база болып табылатын Материалтану және жасыл технологиялар мектебі (МжЖТМ) маңызды рөл атқарады.

ҚБТУ МАТЕРИАЛТАНУ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕКТЕБІ: ЖАҢА ЗАМАН ИНЖЕНЕРИЯСЫ

Материалтану және жасыл технологиялар мектебі

(МжЖТМ) 2022 жылдың 01 тамызында Қазақстан-Британ техникалық университетінде баламалы энергетика және «Материалтану және коррозия проблемалары» нанотехнология ғылыми-білім беру орталықтары негізінде құрылды. Қазіргі уақытта МжЖТМ өз міндеттерін орындау кезінде Баламалы энергетика және нанотехнология зертханасының (БЭЖНЗ) және Перспективалы материалдар мен технологиялар зертханасының (ПМЖТЗ) ғылыми әлеуетін кеңінен пайдаланады. Мектептің негізгі бағыты – нанотехнология, материалтану және жаңартылатын энергетика саласындағы заманауи міндеттерді шеше алатын мамандарды даярлау.

МжЖТМ-де оқытылатын оқу курстары пәнаралық тәсілге бағытталған. Бакалавриат, магистратура және PhD бағдарламалары инженерлік-физикалық негіздерді де, заманауи цифрлық модельдеу, талдау және оңтайландыру құралдарын да қамтиды. Тұрақты даму, энергетикалық жүйелердің өмірлік циклі, сон-

дай-ақ көміртектендіру саясатына көп көңіл бөлінеді.

МжЖТМ басты ерекшелігі – зерттеу арқылы оқыту. Алғашқы курстардан бастап студенттер профессорлар мен оқытушылардың жетекшілігімен нақты ғылыми жобаларға қатысады, зертханалық тәжірибелер жүргізеді, мақалалар мен баяндамалар дайындауға қатысады. Әр оқу жылы энергетикалық қондырғылармен, ЖЭК материалдарымен немесе экологиялық технологиялармен байланысты жобалық жұмыстарды қорғаумен аяқталады. МжЖТМ өндірістік серіктестермен және халықаралық университеттермен тығыз байланыста, бұл студенттерге шетелде тағылымдамадан өтуге, бірлескен ғылыми бастамаларға қатысуға және жаһандық ғылыми қоғамдастықтың бір бөлігі болуға мүмкіндік береді.

Болашақтың инженерлік ойлауын қалыптастыру ерекше білім беру ортасын қажет етеді. МжЖТМ-де теория мен практика арасындағы үздіксіз байланысты қамтамасыз ететін заманауи зертханалар мен эксперименттік қондырғылар белсенді қолданылады. Мұнда жаңа білім ғана емес, сонымен қатар оны нақты әлемде қолдану мүмкіндігі де туады.

БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ НАНОТЕХНОЛОГИЯ ЗЕРТХАНАСЫ: ИДЕЯДАН ЭКСПЕРИМЕНТКЕ ДЕЙІН

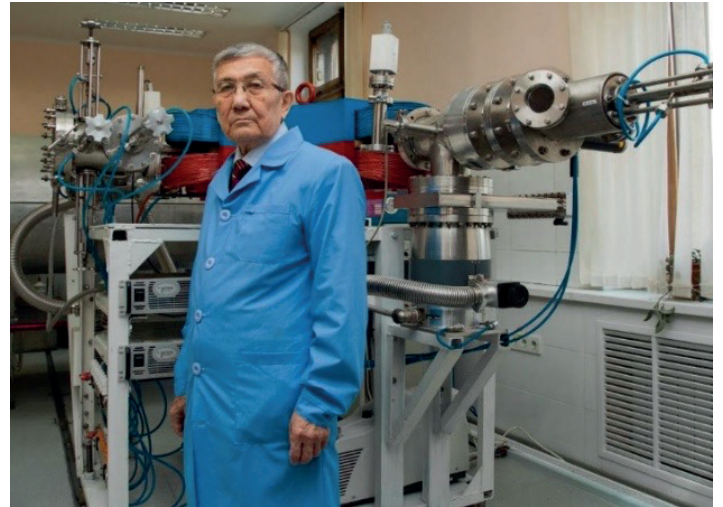
«Зерттеу арқылы оқыту» жүйесінің негізгі буындарының бірі баламалы энергетика және нанотехнология зертханасы болып табылады. Зертхана Қазақстан-Британ техникалық университетінде 2011 жылғы 2 мамырда профессор Қ.Х. Нүсіповтің басшылығымен күн және жел энергетикасы саласындағы озық әзірлемелерді, сондай-ақ функционалды наноматериалдарды жүзеге асыруға арналған зерттеу платформасы ретінде құрылды. Бүгінде зертхана тек ғылыми база ғана емес, сонымен қатар



Баламалы энергетика және нанотехнология зертханасында студенттердің жұмыс процесі

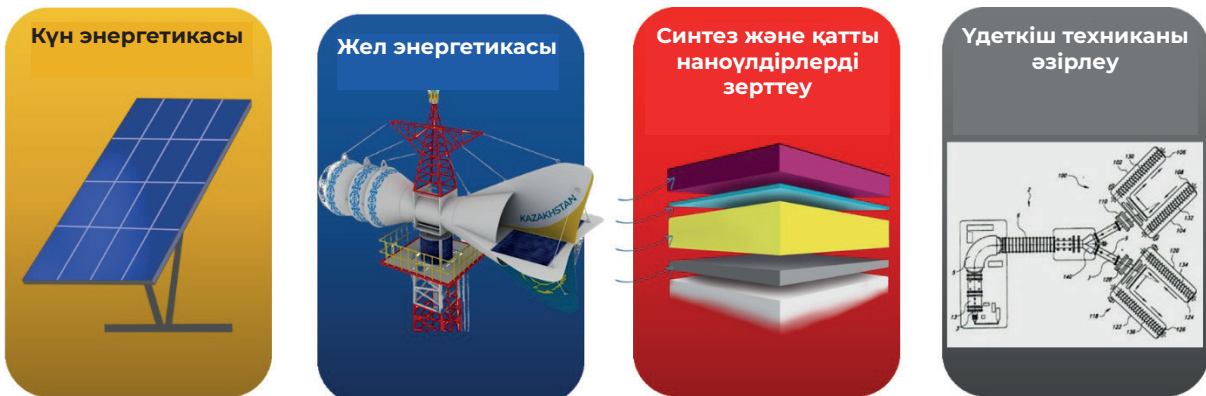
инженерлік практиканың нақты мектебі ретінде қызмет етеді. Зертханадағы зерттеулер бірегей жел қондырғыларын жобалаудан бастап көп функциялы нано жабындарды жасауға дейінгі көптеген бағыттарды қамтиды.

Зертхананың негізгі бағыттарының бірі – әр түрлі архитектурасы бар күн батареяларын жасау және оларды кейіннен күн панеліне жинау. Зертханада кремний күн панельдерін өндіруге арналған жабдықтардың толық циклі бар. Сонымен қатар, соңғы жылдары зертхана қызметкерлері Назарбаев Университетінің зерттеушілерімен бірлесіп қазіргі заманғы фотоэлектриктің ең перспективалы бағыттарының бірі – Si/перовскит тандемді күн батареяларын құру бойынша белсенді жұмыс істей бастады. ҚБТУ мен Назарбаев Университеті арасындағы бұл ынтымақтастық ғылыми зерттеулер мен инновациялық технологиялардың интеграциясына ықпал етеді, сондай-ақ Қазақстанда күн энергетикасын дамыту саласындағы жоғары оқу орындары арасындағы байланыстарды күшейтеді.

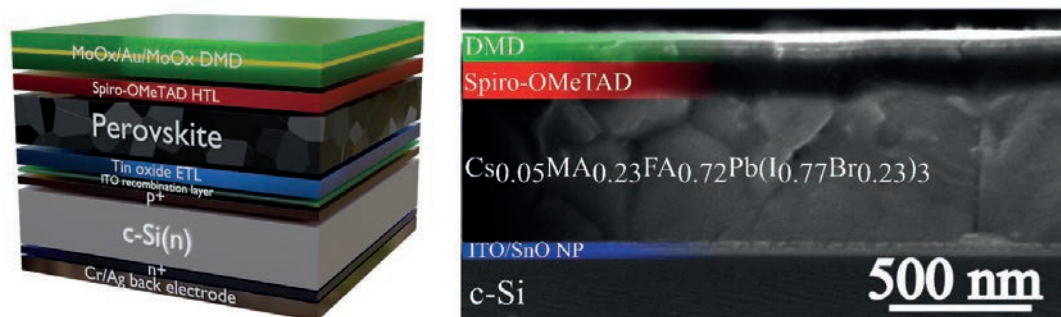


Нүсіпов Қайыр Хамзаұлы, Баламалы энергетика және нанотехнология зертханасының негізін қалаушы

2-сурет – Баламалы энергетика және нанотехнология зертханасында студенттердің жұмыс процесі



3-сурет – Si/перовскит тандемді күн элементінің құрылымы



Тандемдік күн батареяларының жұмыс қағидаты екі фотосезімтал қабаттың тізбектей қосылуына негізделген, олардың әрқайсысы спектрдің белгілі бір бөлігінде жарықты тиімді сіңіреді. Дәстүрлі кремний күн массивінде жоғары энергиялы (көк және ультракүлгін) фотондардың едәуір бөлігі жылу ретінде жоғалады, өйткені кремний негізінен спектрдің инфрақызыл және көрінетін бөлігінде тиімді жұмыс істейді. Перовскиттер тыйым салынған аймақтың енін дәл баптау мүмкіндігінің арқасында қысқа толқынды (жоғары энергетикалық) сәулеленуді тиімді түсіре алады.

Демек, тандемдік архитектурада перовскиттің жоғарғы қабаты жоғары энергиялы фотондарды, ал төменгі кристалды кремний қабаты жоғарғы ұяшық арқылы өтетін төмен энергиялы фотондарды сіңіреді. Бұл кванттық тиімділікті едәуір арттыруға және күн спектрін барынша пайдалануға мүмкіндік береді, конверсияның потенциалды тиімділігіне 35%-дан асады, бұл дәстүрлі кремний элементтерінің теориялық шегінен артық (~29-30%). Осы және басқа да міндеттерді шешуге зертхана басшысы А.Т. Сұлтановтың PhD диссертациясы, сондай-ақ жас ғалымдар мен студенттердің бірқатар магистрлік диссертация-

лары мен дипломдық жұмыстары арналған.

Осылайша, оқытушылар, жоғары білікті мамандар мен студенттер фотоэлектрикадағы ең озық технологияларды әзірлеуге және жетілдіруге бірлесіп қатысады. Дегенмен, зертхананың қызметі тек теориялық немесе эксперименттік зерттеулермен шектелмейді. Жұмыс істеп тұрған күн электр станцияларына қызмет көрсету мен мониторингке қатысуды қамтитын студенттерді тәжірибеге бағытталған оқыту басымдықтардың бірі болып табылады. Бұл жас мамандарға алған білімдерін тәжірибеде бекітіп қана қоймай, энергетикалық инфрақұрылымның нақты объектілерімен жұмыс істеудің құнды тәжірибесін алуға мүмкіндік береді.

Осылайша, баламалы энергетика және нанотехнология зертханасы жаңартылатын энергетика саласындағы инновациялық әзірлемелер жаңа буынның инженерлік кадрларын даярлаумен ұштастырылатын бірегей ғылыми-білім беру кеңістігін білдіреді. Ғылымның, практиканың және оқытудың тығыз интеграциясының арқасында зертхана тұрақты энергетикалық технологияларды дамытуда және ғылыми әлеуетті қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.



Баламалы энергетика және нанотехнология зертханасының қызметкерлері мен студенттері, ҚБТУ

ҚОРЫТЫНДЫ: ЭНЕРГИЯ АДАМНАН БАСТАЛАДЫ

«Жасыл» энергетикаға көшу – бұл инфрақұрылым мәселесі ғана емес, ең алдымен, кадрларды даярлау мәселесі. Тұрақты дамудың ғылыми және инженерлік негіздерін қалау арқылы болашақ экономиканың зияткерлік негізін қалыптастыратын – дәл осы университеттер.

Материалтану және жасыл технологиялар мектебі ғылыми зертханалармен бірлесіп, ҚБТУ-де білім, ғылым және инновацияны біріктіретін осы жүйенің маңызды элементтері болып табылады. Жаһандық сын-тегеуріндер мен климаттық белгісіздік жағдайында болашақ инженерлері – адамзатқа энергияның не үшін қажет екенін біліп қана қоймай, оны жасыл технологияны қолдана отырып, жалпыға бірдей игілік үшін қалай жасау керектігін білетін маман иелері осында тәрбиеленеді.

ГАЗ ТӘРІЗДІ ШЫҒАРЫНДЫЛАРДЫ ТАЗАРТУДЫҢ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КЕШЕНДІ ЖҮЙЕЛЕРІ



Кәсіпорындар мен автокөліктерде қазба отындарын жағудан атмосфераның ластануы созылмалы және онкологиялық аурулардың өсуінің негізгі себептерінің бірі болып, жиі мезгілсіз өлімге және елеулі әлеуметтік-экономикалық шығындарға әкеледі.



Болатбек Хусаин,
т.ғ.к., ҚР ҰҒА профессоры,
«Д.В. Сокольский атындағы
Жанармай, катализ және электр-
химия институты» АҚ бас
директорының инновациялық
қызмет жөніндегі орынбасары



«Д.В.Сокольский атындағы ЖКЭИ»
«D.V.Sokolskiy IFCE» JSC
«АО «ИТКЭ им. Д.В.Сокольского»

Қазақстанда электр энергиясының шамамен 75%-ы көмірді жағу есебінен, негізінен Екібастұз, Қарағанды және басқа да бассейндерден жергілікті отынды пайдаланатын 37 ЖЭО-да өндіріледі. Онымен бірге SO₂, NO_x, CO₂, шаң, күл, ауыр металдар мен органикалық қосылыстардың шығарындылары түтіннің пайда болуына, қышқыл жаңбырдың пайда болуына және озон қабатының бұзылуына ықпал етеді. Күкірт диоксиді әсіресе улы, ол тыныс алу мүшелеріне қатты зақым келтіреді.

Мемлекеттік деңгейде ЖЭО мен өнеркәсіптік объектілерді табиғи газға ауыстыру қарастырылуда. Бұл шығарындыларды азайтады, бірақ проблеманы толығымен шешпейді. Мысалы, Алматы қаласында ЖЭО-2 шығарындылары жылына 37 000 тоннадан асады, тіпті газға ауысқаннан кейін де

олар тек 2 000 тоннаға дейін төмендейді, бұл ретте қайта жабдықтауға жұмсалатын шығындар 300 млрд теңгеден асады. Газдың төмен жылу өткізгіш қабілетін және энергия ресурстарына бағаның өсуін ескере отырып, ауысу халыққа тарифтік жүктеменің артуымен қатар жүреді.

Осылайша, көмірден бас тарту үлкен инвестицияларды қажет етеді және көптеген жағдайларда логистика мен инфрақұрылымдық шектеулерге байланысты техникалық және экономикалық тұрғыдан қиын болады.

Сонымен қатар, көмір ең қолжетімді және стратегиялық маңызды ресурс болып қала береді: Қазақстан дәлелденген қорлар бойынша – шамамен 34 млрд тонна көрсеткішімен әлемде 8-орында. Бұл ұзақ мерзімді энергетикалық қауіпсіздікке кепілдік береді

және қолда бар инфрақұрылымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Алайда, қалалар өскен сайын ЖЭО қала шегінде қалуда, бұл экологиялық және әлеуметтік проблемаларды ушықтырады. Мұндай нысандарды көшіру айтарлықтай шығындарды талап етеді, ал жылу мен электр энергиясын тасымалдау қашықтығының артуы түпкілікті қызметтердің қымбаттауына әкеледі.

Бұл жағдайда ең ұтымды тәсіл көмірден бас тарту емес, шығарындыларды «жасыл» энергиямен салыстыруға болатын деңгейге дейін төмендетуге қабілетті заманауи кешенді газ тазарту жүйелерін енгізу болып табылады. Бұл – ұлттық энергия жүйесінің тұрақтылығын сақтай отырып, халықтың денсаулығына зиянды әсерді төмендетудің нақты жолы.

Бұл жағдайда шешім бар. FTTQH коммерцияландыру жобасы шеңберінде Ғылым қорымен және Д.В. Сокольский атындағы Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ (бұдан әрі – Институт) жанындағы «Қазақстан-Британ техникалық университеті» АҚ-мен бірлесіп (қоса қаржыландыру) бірегей, меншікті, патенттелген технология бойынша автокөлік шығарындылары мен өнеркәсіптік объектілердің улы компоненттерінің отандық каталикалық түрлендіргіштері негізінде кешенді тазарту жүйелерін (бұдан әрі – КТЖ) өндіру бойынша цех құрылды.

Кешенді газды тазарту түтін газдарынан бөлшектерді де, зиянды газдарды да әр түрлі әдістермен жоюға мүмкіндік

береді: сұйықтықты сіңіру (абсорбция), қатты заттарды тұту (адсорбция), катализ және реагентті өңдеу. Көмір ЖЭО-да дымқыл тазалаудың арнайы сүзгілермен және катализаторлармен үйлесімі жақсы нәтиже береді. Қазіргі заманғы батареялық эмульгаторлар – газды реагентпен жақсы араластыратын жылжымалы бөлшектері жоқ ықшам қондырғылар әсіресе тиімді. Алайда, мұндай тазартудан кейін қалдық газдарды кетіру үшін реагент сияқты қосымша өңдеу қажет. Тазалаудан басқа, қалдықтарды қайта өңдеу де маңызды – мысалы, құрғақ күлді құрылыста қолдануға болады, ал дымқыл күлмен жағдай басқаша. Қазақстанда қолданыстағы жүйелер көбінесе шаңды жоюмен шектеледі және ластанудың барлық спектрін қамтымайды. Модульдік тәсіл ең перспективалы болып саналады – белгілі бір жағдайларға бейімделу мүмкіндігімен бір кешенде тазалаудың әр түрлі типтерін қолдану.

Кешенді тазарту жүйесін (КТЖ) әзірлеу шеңберінде түтін газдарын тазарту тиімділігін арттыруға бағытталған теориялық есептеулер мен эксперименттік сынақтарды қамтитын ауқымды зерттеулер кешені жүргізілді. Газ-динамикалық кедергіні төмендету үшін бейтараптандырығыштардың конструкциясы оңтайландырылды, платина және 3D-металдар (ванадий, кобальт) негізіндегі катализаторлар жоғары термиялық төзімділікпен және регенерация қабілетімен әзірленді. 90%-ға дейін NOx жоюды қамтамасыз ететін белсенді фазалар құрылды, катализаторлардың перспективалы

1-сурет. Кешенді тазарту жүйесі



2-сурет. Алматы ЖЭО-2-де тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтар жүргізу



тасымалдаушылары ретінде аэрогельдердің қасиеттері зерттелді. Абсорбция, катализ және адсорбцияға арналған модульдер, соның ішінде скруббер-эмульгаторлар және NaX цеолиті бар CO₂ адсорберлері әзірленіп, есептелді. КТЖ жүйесі модульдік қағидат бойынша іске асырылды, бұл оны ірі ЖЭО-дан мобильді қондырғыларға дейінгі нақты объектілерге бейімдеуге мүмкіндік береді. 500 м³/сағ газ шығынына арналған жабдықтың баланстық және жобалық есептеулері жүргізілді, бұл масштабтау және өнеркәсіптік енгізу үшін негізді қамтамасыз етеді.

Түтін газдарының зиянды компоненттерін бейтараптандыруға арналған каталитикалық блоктар патенттелген әмбебап бекіткіш тораптарын пайдалана отырып, өнеркәсіптік түтін мұржаларына орнатылады, ал мультимодульді КТЖ схемалары патенттермен қорғалған. Сонымен қатар, КТЖ – математикалық есептеулерге негізделген тазартудың барлық кезеңдерін визуалдай отырып, виртуалды модельдің цифрлық егізі әзірленуде. Мұндай жүйе нақты уақыттағы бақылау мен басқаруды жеңілдетіп қана қоймай, сонымен қатар жабдықтың жұмысын болжауға, оның тиімділігін арттыруға және ақаулардың алдын алуға мүмкіндік береді. Газды тазарту және CO₂ тұту саласында цифрлық егіздерді қолдану өндірістік процестерді оңтайландыруға, шығарындыларды азайтуға және экологиялық тұрақтылыққа қол жеткізуге жаңа мүмкіндіктер ашады.

КТЖ әзірлеу кезінде біздің мамандардың кездесулері барысында алынған тәжірибені ескере отырып, Mitsubishi Power (Жапония) компаниясы қолданатындарға ұқсас озық әлемдік тәсілдер пайдаланылды. Бұл ретте қолжетімді жергілікті материалдар мен инженерлік шешімдерді пайдалана отырып, технологияны бейімдеу негізгі қағидат болды.

Елдегі жалғыз цехтың өнімдері сапасы жағынан шетелдік әріптестерінен кем түспей, газ тәрізді шығарындыларды улы, зиянды компоненттерден тазартуға арналған және қымбат шетелдік жабдықтарды импортты алмастыруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

КТЖ өзінің функционалдылығымен, дизайнымен және жұмыс қағидатымен ерекшеленетін бірнеше тәуелсіз сатыларды қамтиды. КТЖ сатылары орнату жоспарланған өнеркәсіптік

Көмірқышқыл газын көптеген құнды қосылыстарға айналдыруға болады: метанол және диметил эфири балама отын ретінде; химия өнеркәсібіне арналған сульфонаттар мен карбонаттар; поликарбонаттар мен полимерлер – жаңа буын пластмассаларын өндіру үшін және агротехнологияда – биомасса мен микробалдырлардың өсуін ынталандыру үшін, содан кейін биоотын мен ақуыз концентраттарын алу үшін.

объектінің ерекшелігіне, тапсырыс берушінің қажеттіліктеріне және конструктор қағидаты бойынша қажетті тазарту дәрежесіне байланысты құрастырылуы мүмкін. КТЖ энергия алу үшін жану процесін, соның ішінде мобильді орындауда пайдаланатын кез келген жылу құрылғыларда қолданылуы мүмкін.

Әр саты зиянды компоненттер жиынтығынан шығарындыларды тазартады.

КТЖ толық жиынтығы газ тәрізді шығарындылардың зиянды компоненттерін жоюға арналған: қатты бөлшектер, CO, NO, NO₂, CxHy, SO₂.

Алматы қаласының ЖЭО-2-де өткізілген КТЖ тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтары жоғары тиімділік пен тазарту дәрежесін көрсетті.

Институт ғалымдары сорбент негізінде күлді қолдана отырып, бірегей, меншікті патенттелген технологияны қолдана

отырып әзірлейтін КТЖ CO₂ тұту модулімен толықтыру көмірді экологиялық қауіпсіз ресурс ретінде орналастыруға және оны болашақта «жасыл» энергия көзі ретінде қарастыруға бірегей мүмкіндік туғызады, бұл отандық энергетиканың тұрақты дамуы үшін стратегиялық перспективалар ашады.

Көмірқышқыл газын көптеген құнды қосылыстарға айналдыруға болады: метанол және диметил эфири балама отын ретінде; химия өнеркәсібіне арналған сульфонаттар мен карбонаттар; поликарбонаттар мен полимерлер – жаңа буын пластмассаларын өндіру үшін және агротехнологияда – биомасса мен микробалдырлардың өсуін ынталандыру үшін, содан кейін биоотын мен ақуыз концентраттарын алу үшін. Оны пайдалы материалдарға аудару арқылы CO₂ кәдеге жарату шығарындыларға экономикалық құндылық беруге және оларды проблемадан ресурсқа айналдыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл тек көміртекті тұту туралы ғана емес, көміртегі циклінің толық тұйықталуы туралы айтуға мүмкіндік беріп, көміртексіз-

дендіруді тұйық экономикаға біріктіреді және көміртекті бейтарап болашаққа бағдарды сақтайды.

Шығатын газдарды тазартудың отандық технологиясының таралуына қарай пайдалану шығындарын одан әрі төмендету және энергия тиімділігін арттыру мақсатында оны тұрақты жаңғырту және автоматтандыру жоспарлануда. Бұл тазарту процесінің мен тұрақтылығын арттырып қана қоймай, сонымен қатар жүйені нақты уақыт режимінде басқаруды қамтамасыз етеді, бұл әсіресе өнеркәсіптік қондырғыларда ауыспалы жұмыс жағдайында өте маңызды.

Цех өнімдерін кеңінен енгізу, триллиондаған теңге бюджет қаражатын үнемдей отырып, атмосфераның ластану проблемаларын толығымен дерлік шешуге мүмкіндік береді.

Негізгі экологиялық проблемалардың шешімі анық – отандық тазарту жүйелерінің деректерін барлық ластаушы көздерге орнатуды қамтамасыз ету және ақаулы тазарту жүйелері бар жабдықты пайдалануға тыйым салу жеткілікті.





Co-funded by
the European Union



Орындаушы:
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



ЕУРОПАЛЫҚ ОДАҚ ТҰРАҚТЫ ОРТАЛЫҚ АЗИЯ ҮШІН: ЖЭК ДАМУЫ ЖӘНЕ ӨҢІРЛІК ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҮНТІМАҚТАСТЫҚТЫ НЫҒАЙТУ ЖӨНІНДЕГІ GIZ ЖОБАСЫ

The German federal enterprise for international cooperation (Халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Германия қоғамы), Орталық Азиядағы жаңартылатын энергия көздері жобасы



Свен Эрнедал,
Бағдарлама менеджері



Ғалия Даниярова,
Коммуникациялар
жөніндегі маман



Орталық Азия жаңартылатын энергия көздеріне негізделген, ауыспалы генерациясы бар энергетикалық жүйені кешенді өңірлік тәсіл арқылы құруға ерекше мүмкіндікке ие. Қазақстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түрікменстан және Өзбекстан секілді әрбір ел өзіне тән сын-тегеуріндерге тап болса да, оларды ортақ қажеттіліктер, ресурстар және ұзақ мерзімді серіктестік біріктіреді.



Өңірде 80 миллионнан астам адам тұрады, бұл ретте бірегей энергетикалық ресурстар біркелкі бөлінбейді. Атап айтқанда, Түрікменстанда, Өзбекстанда және Қазақстанда қазба отындарының ірі қорлары бар, ал Тәжікстан мен Қырғызстан су ресурстарының бірегей қорларына ие. Қазіргі уақытта Өзбекстан мен Қазақстан жаңартылатын энергия көздерін енгізу қарқынын белгілей отырып, күн және жел энергетикасын ілгерілетуде өңірдің қозғаушы күші болып табылады. Сонымен қатар, Тәжікстан мен Қырғызстан өңірлік теңгерім орталықтары болу мүмкіндігіне ие, өздерінің мол гидроэнергетикалық ресурстарын пайдалана отырып, ауыспалы генерациясы бар жаңартылатын энергия көздерінің тұрақтылығын қамтамасыз етіп, дамуын қолдай алады.

Аймақтағы энергетикалық ауысу тек экологиялық қажеттілік емес, сонымен қатар экономикалық, әлеуметтік және геосаяси қайта құру болып табылады. Орталық Азия климаттың өзгеруінің салдарын көптеген Еуропа елдеріне қарағанда қатты сезініп, экстремалды ауа райы жағдай-

лары, су тапшылығы және маусымдық электр энергиясының үзілуі сияқты мәселелерге тап болуда. Күн және жел энергетикасының және энергияны сақтау жүйелерінің қуатын арттыру құрғақшылық кезеңінде қажетті электр энергиясын қамтамасыз ете алады және гидроэнергетикаға түсетін жүктемені азайтып, климаттық тәуекелдерді төмендетуі мүмкін. Тұрақтылықты арттырумен қатар, жаңартылатын энергия көздеріне көшу экономикалық өсуге және жаңа жұмыс орындарын құруға ықпал етеді.

Қазақстан мен Орталық Азияның тұрақты болашағына экологиялық және әлеуметтік-экономикалық мәселелерді шешуге және жаңартылатын энергия көздерін интеграциялауды ілгерілетуге бағытталған Халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Германия қоғамы — Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH «Еуропалық одақ тұрақты Орталық Азия үшін: Орталық Азиядағы жаңартылатын энергетика (EURECA)» өңірлік жобасын жүзеге асыруда.

Жобаның атауы

ЕО тұрақты Орталық Азия үшін: Орталық Азиядағы жаңартылатын энергетика

Тапсырыс бойынша

Германияның Федералды экономикалық ынтымақтастық және даму министрлігі (BMZ) және Еуропалық одақ

Орындаушы

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Жобаны іске асыру аймағы

Қазақстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түрікменстан, Өзбекстан

Іске асыру мерзімдері

2024 жылғы желтоқсан – 2028 жылғы қараша



ЖОБА ТУРАЛЫ

EURECA Орталық Азияның барлық бес елінің директива-лық органдарына, энергия желілерінің операторларына және мемлекеттік органдарына жаңартылатын энергия көздерін дамыту мен интеграциялау үшін қажетті жағдайлар жасауда қолдау көрсетеді. Жоба Германияның Федералды экономикалық ынтымақтастық және даму министрлігінің тапсырысы бойынша және ЕО бірлесіп қаржыландыруымен жүзеге асырылып, трансшекаралық өзара іс-қимыл мен жекелеген елдер деңгейінде атаулы қолдау платформасын ұсынады. Ол климаттың өзгеруіне қарсы күрес, су ресурстарын басқару және энергетикалық ауысу саласындағы ортақ мақсаттарды алға тарта отырып, әрбір жеке елдің басымдықтарын ескереді.

«EURECA жобасының негізгі мақсаты – Орталық Азияның энергетикалық компаниялары арасындағы үйлестіруді, диспетчерлеуді және басқаруды оңтайландыру. Өңірлік алмасу мен серіктестікті дамыту – Орталық Азиядағы саяси серіктестеріміз, энергетика саласының мекемелері, университеттер, зерттеушілер және жеке сектор арасында ашық диалог алаңын құруға және еркін білім алмасуды ынталандыру да аса маңызды.

Жоба бір мезгілде климаттың өзгеруіне қарсы күресті, су ресурстарын басқаруды, сутегі энергетикасын дамытуды және энергия тиімділігін арттыруды қамтитын GIZ маңызды «жасыл» портфелін кеңейту және «Green Central Asia» («Жасыл Орталық Азия») бастамасы шеңберінде Германияның Орталық Азиямен стратегиялық әріптестігін жалғастыру болып табылады. EURECA жобасы аймақтың тұрақтылығына және мұздықтар мен су, жер және топырақ сияқты басқа да маңызды көздер үшін климаттық тәуекелдерді азайтуға ықпал ете отырып, азық-түлік қауіпсіздігін, суға сенімді қолжетімділікті және адамдарға, өсімдіктерге және жабайы табиғатқа қолайлы жағдай жасауды қолдайды.

Сонымен қатар, жоба Еуропалық одақтың Орталық Азия алдындағы міндеттемелерін орындау бөлігіндегі бастамашыл қадам болып табылады. ЕО-ның «Global Gateway» бастамасы мен «Team Europe» бастамасы аясында ол ортақ құндылықтар

мен өзара мүдделерге негізделген стратегиялық серіктестікке деген ортақ ұмтылысты көрсетеді. «Еуропалық одақ Орталық Азия үшін сенімді және болашаққа бағытталған серіктес болып қала береді, оның ұзақ мерзімді тұрақты дамуына инвестиция салып, өзара және тұрақты пайдаға ұмтылады. Дәйектілік, болжамдылық және өршілдік біздің бірлескен күш-жігерімізді одан әрі анықтайды», – деп мәлімдеді Еуропалық кеңестің президенті Антониу Кошта Самарқандта өткен ЕО-Орталық Азия бірінші саммитінің қорытындысы бойынша.

ЕО-ОРТАЛЫҚ АЗИЯ БІРІНШІ САММИТІ, 2025 ЖЫЛҒЫ 4 СӘУІР

2025 жылғы 4 сәуірде Самарқандта «Орталық Азия – Еуропалық одақ» бірінші саммиті өтті. Саммитке Өзбекстан Республикасының Президенті Шавкат Мирзиёев төрағалық етті. Еуропалық одақ атынан Еуропалық кеңестің президенті Антониу Кошта және Еуропалық комиссияның президенті Урсула фон дер Ляйен қатысты. Орталық Азия елдерінен президент Мирзиёевпен бірге: Қазақстан Республикасының президенті Қасым-Жомарт Тоқаев, Қырғыз Республикасының президенті Садыр Жапаров, Тәжікстан Республикасының президенті Эмомали Рахмон және Түрікменстан президенті Сердар Бердімұхамедов қатысты.

Соңғы жылдары жоғары деңгейдегі екіжақты кездесулер санының артуы және қарқынды дамып келе жатқан көп-жақты және өңірлік күн тәртібінің аясында ЕО және Орталық Азия көшбасшылары стратегиялық әріптестік орната отырып, екі өңір арасындағы өзара қарым-қатынас мәртебесін арттыруға келісті.

«Орталық Азиядағы өңірлік ынтымақтастықты нығайту, қазіргі сын-тегеуріндерді еңсеру және өркендеуді, тұрақты дамуды қамтамасыз ету, энергетикалық ауысуды және көміртексіздендіруді жеделдету, сондай-ақ тұрақтылықты, қауіпсіздікті және тату көршілік қатынастарды нығайту мақсатында анағұрлым тығыз әріптестікті дамыту үшін елеулі күш-жігер жұмсалды. Осыған байланысты Еуропалық одақ Орталық Азия мемлекеттері басшыларының тұрақты консультативтік кездесулері арқылы өңірлік ынтымақтастықты нығайтуға қатысты мақұлдауын білдірді. Еуропалық одақ сондай-ақ өңірлік интеграцияны одан әрі дамытуға бағытталған ағымдағы және болашақ бастамаларды қолдауға дайын екенін білдірді».

ЖОСПАРЛАУДАН ӘРЕКЕТКЕ

2024-2025 жылдары EURECA командасы сұхбаттар мен консультациялар жүргізіп, өңірдің негізгі серіктестерімен жұмыс істеді. Ұлттық және өңірлік қатысушылармен осындай мазмұнды пікірталастар жобаның негізгі мақсаттары мен бағыттары туралы жалпы түсінік қалыптастыруға көмектесті.

EURECA міндеті – тиімді саясатты әзірлеуде, цифрлық құралдарды енгізуде және желілерді басқару тәжірибесін жетілдіруде серіктестерге қолдау көрсете отырып, жаңартылатын энергетиканы дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасау. Жоба сондай-ақ донорлар арасындағы іс-қимылдарды одан әрі үйлестіруге, бұрын қабылданған

күш-жігерге сүйенуге және өңірдің энергетикалық ауысу процесінде сабақтастықты қамтамасыз етуге бағытталады.

Жоспарланған іс-шаралар аймаққа икемді энергетикалық жүйелерді жоспарлауға және басқаруға көмектеседі, сонымен қатар серіктестерге айнымалы генерацияланатын жаңартылатын энергия көздеріне инвестиция тартуға қолдау көрсетеді деп күтілуде.

ЕУРОПАДА ОҚИТУ ЖӘНЕ ЫНТЫМАҚТАСТЫҚ

2025 жылдың қазан айында EURECA жобасы Орталық Азия делегациялары үшін Бельгияға өңірлік оқу туры ұйымдастырады. Топтың құрамына энергетикалық саясат және реттеу саласында шешім қабылдайтын негізгі тұлғалар, сондай-ақ Өңірлік үйлестіру диспетчерлік орталығының өкілдері кіреді.

Бельгиялық әріптестерімен көптеген кездесулерден басқа, тур Орталық Азия қатысушыларына байланыс орнатуға, тәжірибе алмасуға және өзара жаңа идеяларды талқылауға бірегей мүмкіндіктер ұсынады.

Турда қолдау шараларын, икемді желілерге арналған қаржы құралдарын, сақтау технологияларын, цифрлық шешімдерді және институционалдық өзара әрекеттесу үлгілерін қамтитын жаңартылатын энергияны айнымалы интеграциямен біріктіру бойынша еуропалық тәжірибе ұсынылады.

Турдың соңында қатысушылар жалпы басымдықтарды келісуді, трансшекаралық электр энергиясы саудасын кеңейту бойынша нақты қадамдарды айқындауды және өңірлік ынтымақтастық үшін жаңа мүмкіндіктер ашуды жоспарлап отыр.

ОРТАЛЫҚ АЗИЯ GLOBAL GATEWAY 2025 ФОРУМЫНДА

Сонымен қатар, Орталық Азия елдерінің министрлері мен министрлерінің орынбасарлары 2025 жылғы 9-10 қазанда өтетін «Global Gateway» екінші форумына қатысу үшін Брюссель қаласына барады. 2023 жылғы бірінші форумның сәттілігіне сүйене отырып, іс-шара күрделі геосаяси және экономикалық жағдайда тұрақты инвестициялық серіктестіктерді кеңейту мүмкіндіктерін талқылау үшін үкіметтердің, қаржы институттарының, жеке сектордың және азаматтық қоғамның жоғары лауазымды өкілдерін жинайды.



«Орталық Азияда өңірлік ынтымақтастықты нығайтуға, қолданыстағы сын-тегеуріндерді еңсеруге және өркендеу, тұрақты даму, энергияны тиімді қолдануға көшу мен көміртексіздендіруді жеделдетуге, сондай-ақ тұрақтылықты, қауіпсіздік пен көршілік қатынастарды күшейтуге бағытталған ауқымды шаралар қолға алынды. Осы орайда Еуропалық одақ Орталық Азия елдерінің мемлекет басшыларының тұрақты консультативтік кездесулері арқылы өңірлік ынтымақтастықты нығайтуға қолдау білдірді. ЕО одан әрі өңірлік интеграцияға бағытталған ағымдағы және болашақ бастамаларды қолдауға дайындығын да жеткізді...»



Расталған спикерлер арасында – Еуропалық комиссия президенті Урсула фон дер Ляйен, Халықаралық серіктестік бойынша еуропалық комиссар Йозеф Сикела, Орта теңіз мәселелері бойынша еуропалық комиссар Дубравка Шуйца және Кеңею мәселелері бойынша еуропалық комиссар Марта Кос бар, бұл Еуропалық одақтың серіктес аймақтармен ортақ стратегиялық басымдықтар аясындағы өзара іс-қимылға бейілдігін айқын көрсетеді.

2021 жылы басталған Global Gateway бастамасы Еуропалық одақтың цифрлық, энергетикалық және көлік салаларында ақылды, жасыл және қауіпсіз байланыстар құру, сондай-ақ жаһандық ауқымда денсаулық сақтау, білім беру және ғылым жүйелерін нығайту бойынша негізгі стратегиясын ұсынады. 300 млрд еуроға дейін инвестицияларды жұмылдыру мақсатында Team Europe тәсілі шеңберінде ЕО институттарының, оның қатысушы елдерінің және халықаралық даму банктерінің ресурстары мен тәжірибесі пайдаланылады, жеке сектордың капиталын тарту күшейтіледі.

Демократиялық құндылықтарға, ашықтық қағидаттарына және жоғары экологиялық және әлеуметтік стандарттарға сүйене отырып, «Global Gateway» бастамасы сапалы инфрақұрылымды іске асыру және тең құқылы әріптестікті дамыту есебінен жаһандық инвестициялық алшақтықты қысқартуға бағытталған.

Орталық Азия елдері үшін форумға қатысу Еуропалық одақпен байланыстарды нығайтуға, трансформациялық жобаларды зерделеуге және өңірлік басымдықтарды орнықты және тұрақты өсудің неғұрлым кең жаһандық күн тәртібімен келісуге арналған платформаны ұсынады.

Мұндай іс-шаралар өңірдің халықаралық мәртебесін арттыру және тұрақты инфрақұрылым, таза энергияға көшу және климаттық тәуекелдерге төзімділік саласындағы жаһандық шешімдер кезінде Орталық Азияның мүдделерін есепке алуды қамтамасыз ету үшін өте маңызды. EURECA жобасы жаңа жаһандық серіктестіктер ашуға, инвестициялар тартуға және бүкіл өңірге ұзақ мерзімді пайда әкелетін жобаларды іске асыруды жеделдетуге жәрдемдесу мақсатында өз серіктестеріне дәл осындай мүмкіндіктерді ұсынуға ұмтылады.

Қытай мен Орталық Азияның жаңартылатын энергетика саласындағы инвестициялық ынтымақтастығы: Қазақстан мен Өзбекстан мысалында сын-тегеуріндер мен перспективалар



Күшейіп келе жатқан жаһандық климаттық дағдарыс аясында таза энергияға көшуді жеделдету халықаралық қауымдастық үшін басты басымдыққа айналды. Соңғы онжылдықтарда энергетикалық инвестициялардың жаһандық ландшафты айтарлықтай өзгерді – таза энергетикалық инвестициялар қазба отынына салынған инвестицияларды басып озуды жалғастыруда. Халықаралық энергетикалық агенттіктің (ХЭА) мәліметтері бойынша, 2025 жылы энергетикаға әлемдік инвестициялар 3,3 триллион АҚШ долларына жетеді, бұл ретте таза энергетикаға инвестициялар көлемі қазба көздеріне қарағанда екі есе жоғары болады. Оң үрдістерге қарамастан, екі үлкен теңгерімсіздік сақталуда: дамушы елдер әлі де жаһандық климаттық қаржыландырудың шеткері аймағында қалып отыр. 2023 жылы жаңартылатын энергетикаға салынған жаһандық инвестициялардың тек 15%-ы ғана 120 дамушы елге тиесілі болды, ал Сахараның оңтүстігіндегі Африка елдері бұл қаржының 1,5%-дан азына ғана қол жеткізді. Электр желілеріне инвестициялар күн мен жел генерациясының қарқынды өсуінен едәуір артта қалып отыр, бұл энергетикалық жүйелерге ЖЭК интеграциялау кезінде елеулі кедергілер тудырады.



Дамушы елдер энергетикалық ауысуда шешуші рөл атқарады, алайда олардың ЖЭК саласындағы әлеуетін толық ашу үшін қаржыландыру, технологиялар және әлеуетті арттыру мәселелерінде халықаралық қолдау қажет. Орталық Азияның екі жетекші дамушы мемлекеті Қазақстан мен Өзбекстан жоғары климаттық осалдық аясында жедел урбанизация мен индустрияландыруды бастан кешуде. Бұл елдерде әділ және жасыл энергетикалық ауысуды ілгерілету парниктік газдар шығарындыларын азайту және қазба отынына тәуелділікті азайту үшін ғана емес, сонымен қатар «жасыл» экономикалық өсуді және неғұрлым инклюзивті тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуды ынталандыру үшін өте маңызды. Дегенмен, екі ел де төмен көміртекті экономикаға көшу мақсаттарына қол жеткізу жолында бірқатар елеулі қиындықтарға тап болуда. Олардың қатарында: ішкі қаржыландырудың жоғары құны, электр желілерінің ескірген инфрақұрылымы, саяси және реттеушілік тұрғыдағы тұрақсыздық, жеткілікті дамымаған





Цзыцзюнь Цзян,
бағдарлама қызметкері,
Greenovation Hub



Инцзе Чэнь,
бағдарлама менеджері,
Greenovation Hub



Хунъюй Го,
директор орынбасары,
Greenovation Hub

нарықтық тетіктер мен білікті мамандардың жетіспеушілігі бар.

Соңғы жылдары Қытай Қазақстанмен және Өзбекстанмен жасыл энергетика саласындағы ынтымақтастықты тереңдете түсті. «Бір белдеу – бір жол» бастамасы аясында тараптар келісудің үкіметаралық стратегиялық тетіктерін құрып, жаңартылатын энергетика саласындағы ынтымақтастық туралы бірқатар екіжақты келісімдерге қол қойды. ШЫҰ, «Қытай – Орталық Азия» саммиті және Орталық Азия өңірлік экономикалық ынтымақтастық бағдарламасы сияқты көпжақты платформалар қаржыландыру саласындағы саяси диалогқа, техникалық алмасуға және үйлестіруге ықпал етеді. Сонымен қатар, қытайлық саяси банктер, коммерциялық кредит берушілер және жасыл технология-

лар компаниялары өңірдің төмен көміртекті ауысуын қолдау үшін инвестициялар мен технологиялар трансфертін ұлғайта отырып, Орталық Азиядағы қатысуын кеңейтуде.

Жаңартылатын энергия көздері мен жасыл қаржыландыруға деген сұраныс артқан сайын, екі елде де қытайлық инвестициялық және қаржылық модельдерді жергілікті ерекшеліктер мен жобалардың өзіндік сипаттарына бейімдеу қажеттілігі барған сайын өзекті бола түсуде. Қазақстан мен Өзбекстан мысалында зерттеуде Қытайдың өңірдегі жаңартылатын энергетиканы дамытуға қатысуының негізгі сын-тегеуріндері мен перспективалары талданды, сондай-ақ осы бағытта Қытай мен Орталық Азия арасындағы ынтымақтастықты тереңдету бойынша атаулы ұсыныстар берілді.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ АУЫСУ: ШОЛУ



Энергетикалық құрылым: Қазақстанның бастапқы энергия балансы негізінен қазбалы отынға сүйенеді, бұл жоғары көміртектілікпен және экспортқа айтарлықтай тәуелділікпен сипатталады. 2022 жылы көмірдің үлесі елдің бастапқы энергия ресурстарының жалпы көлемінен 50,5% құрады. Мұнай мен табиғи газ әрқайсысы 25% үлес қосты, ал гидроэнергетика тек 1,1% құрады. Елдегі барлық парниктік газдар шығарындыларының шамамен 85%-ы энергетика секторына тиесілі; бұл ретте CO₂ шығарындыларының жартысынан астамы электр энергиясын өндіру мен жылумен қамтамасыз етуге байланысты. Қазақстанда ЖІӨ бірлігіне көміртегі шығарындыларының қарқындылығы орташа әлемдік деңгейден шамамен 70 %-ға жоғары. Экспортқа тәуелділік те жоғары деңгейде: өндірілетін энергияның 54%-дан астамы экспортқа кетеді, ал мұнай мен газ экспорты ЖІӨ шамамен 20%-ын қамтамасыз етеді. 2023 жылы соңғы энергия құрылымын мұнай өнімдері басқарды (33,5 %), одан кейін көмір (19,4 %), табиғи газ (16,7 %), жылу энергиясы (15,3

%) және электр энергиясы (15,0 %) келеді, бұл электрлендіруді кеңейтудің маңызды әлеуетін көрсетеді. Соңғы пайдаланушылардың энергияны тұтынуы тұрғын үй (35,7 %), өнеркәсіптік (26,4 %) және көлік (23,2 %) секторларында шоғырланған.



01

**ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ
ҚҰРЫЛЫМ**

02

ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКА-
СЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ**Электр энергетикасының құрылымы**

Қазақстанның электр энергетикасы әлі күнге дейін қазбалы отынға тәуелді – электр энергиясының шамамен 70%-ы ескірген көмір электр станцияларында өндіріледі. Энергетикалық баланстың құрылымында дәстүрлі түрде жылу және су электр энергиясы үстемдік етіп келгенімен, қазіргі уақытта біртіндеп әртараптандыру үрдісі жүріп жатыр: гидроэнергетикаға қатысы жоқ жаңарты-

латын энергия көздерінің үлесі тұрақты түрде өсуде – дегенмен, бұл көрсеткіш әзірге салыстырмалы түрде төмен деңгейде қалып отыр. 2024 жылдың басында елде жалпы белгіленген қуаты шамамен 24,6 ГВт болатын 222 электр станциясы болды. Оның ішінде: жылу генерациясы шамамен 78% (19,2 ГВт), жел энергетикасы – 5,7% (1,4 ГВт), күн генерациясы – 4,9% (1,2 ГВт), гидроэнергетика – 11,4% (2,8 ГВт) құрайды.



03

ЭЛЕКТР ЖЕЛІЛЕРІ,
ЭНЕРГИЯ ЖИНАҚТАУ
ЖӘНЕ ЖЭК
ЖАБДЫҚТАРЫН ӨНДІРУ**Электр желілері, энергия жинақтау және ЖЭК жабдықтарын өндіру:**

Қазақстанның энергожүйесі кернеуі 500 кВ үш ЭБЖ қосылған өзара байланысты Солтүстік және Оңтүстік аймақтарды, сондай-ақ оқшауланған Батыс аймақты қамтиды. Ресурсар мен тұтыну орталықтарының біркелкі бөлінбеуіне байланысты өңірлік ұсыныс пен сұраныс арасында сәйкессіздік байқалады, бұл диспетчерлік жүктемені арттырады. Электр желілері берілу кезінде айтарлықтай шығындармен (шамамен 8%) және ең жоғары жүктемелерді реттеу қабілетінің төмендігімен сипатталады. Қазақстанда энергия жинақтау жүйелері дамудың бастапқы сатысында және шағын ауқымды пилоттық және демонстрациялық жобалармен шектеледі. Энергетика қажеттіліктері үшін ауқымды энергия жинақтағыштар әлі енгізілмеген, ал оларды ауқымды тарату үшін қажетті нормативтік-құқықтық база мен техникалық стандарттар жеткіліксіз дамыған күйінде қалып отыр. Жаңартылатын энергетикалық жабдықтардың өндірістік базасы да бастапқы

кезеңде, жеткізу тізбегі нашар дамыған күйінде қалып отыр. Жел және күн энергетикасына арналған құрамдастардың басым бөлігі импорттық технологиялар мен жабдықтарға айтарлықтай тәуелді, бұл ішкі өндірістік мүмкіндіктердің шектеулі екенін көрсетеді.



ЖЭК саласындағы ұлттық айқындалатын үлес пен мақсаттар: Қазақстан парниктік газдар шығарындыларын 2030 жылға қарай 1990 жылғы деңгейден 15%-ға қысқарту міндеттемесін алды, халықаралық қолдау болған жағдайда 25%-ға дейін қысқарту мүмкіндігі бар. Қазақстан өз климаттық мақсаттарын қолдау үшін 2025 жылға қарай электр энергиясын өндіруде жаңартылатын энергия

04

**ЖЭК САЛАСЫНДАҒЫ
ҰЛТТЫҚ АЙҚЫНДАЛАТЫН
ҮЛЕС ПЕН МАҚСАТТАР**

көздерінің үлесін 6%-ға, 2030 жылға қарай 15%-ға, ал 2050 жылға дейін жаңартылатын және балама энергия көздері есебінен 50%-ға дейін арттыруға ұмтылады. Ел 2025 жылға қойылған мақсатты мерзімінен бұрын орындады: 2024 жылдың алғашқы тоғыз айында электр энергиясын өндіруде жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 6,67%-ды құрады.

ӨЗБЕКСТАННЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ АУЫСУЫ: ШОЛУ



Энергетикалық құрылым Өзбекстандағы бастапқы энергия өндірісі әлі күнге дейін қазба отынына тәуелді: табиғи газ 2022 жылы жалпы көлемнен 88% құрады, одан кейін шикі мұнай (6,8%), көмір (3,9%) және гидроэнергетика (1,2%) келеді. Күн және жел энергетикасы әлі кең тараған жоқ. Қазба отындары ел экономикасында жүйе құраушы рөл атқаруды жалғастыруда: 2020 жылы мұнай-газ секторы ЖІӨ-нің шамамен 16%-ын қамтамасыз етті. Дегенмен, сала күннен-күнге күрделеніп жатқан қиын-

01

**ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ
ҚҰРЫЛЫМ**

дықтарға тап болуда. Жаңа кен орындарын барлаудың артта қалуына, инфрақұрылымның физикалық тозуына және қорлардың сарқылуына байланысты өндіру көлемінің қысқаруы ішкі сұраныстың өсуімен және өңірлік геосаяси тұрақсыздықпен күрделене түседі. Нәтижесінде Өзбекстан энергияның нетто-экспорттаушысы мәртебесін жоғалтып, нетто-импорттаушы болды, бұл жеделдетілген энергетикалық ауысудың және энергиямен жабдықтау көздерін әртараптандырудың өзектілігін күшейтеді.



02

ЭЛЕКТР
ЭНЕРГЕТИКАСЫНЫҢ
ҚҰРЫЛЫМЫ**Электр энергетикасының құрылымы**

Өзбекстанның электр энергетикасы негізінен табиғи газбен жұмыс істейді, ол 2022 жылы электр энергиясын өндірудің шамамен 82%-ын қамтамасыз етті. Жаңартылатын энергия көздері жалпы баланста шамамен 10% құрады, олардың 90%-дан

астамы гидроэнергетикаға тиесілі. 2024 жылы бірнеше ауқымды күн электр станциялары (PV) іске қосылады деп күтілуде, бұл елдің электр энергиясын өндірудегі жаңартылатын көздердің үлесін едәуір арттыруы тиіс.



04

**ЖЭК САЛАСЫНДАҒЫ
ҰЛТТЫҚ АЙҚЫНДАЛАТЫН
ҮЛЕС ПЕН МАҚСАТТАР****Желілер және энергияны жинақтау:**

Өзбекстанның энергетикалық жүйесі орталықтандырудың жоғары деңгейімен және инфрақұрылымның елеулі тозуымен сипатталады. Электр желілерін, тарату желілерін, қосалқы станцияларды және трансформаторларды қоса алғанда, жабдықтың 60%-дан астамы болжамды қызмет ету мерзімінен асып түсті. Бұл айтарлықтай техникалық шығындарға әкеледі: беру кезеңінде 2,72% және тарату кезеңінде 12,47%, бұл желінің сенімділігін төмендетіп, операциялық тиімділікті азайтады және жаңартылатын энергия көздерінен алынатын өзгермелі генерацияны біріктіру мүмкіндіктерін шектейді. Осы проблемаларды шешу және жаңартылатын энергия көздерінің интеграциясын қолдау үшін Өзбекстанның энергетикалық ауысу үдерісінде энергияны жинақтау жүйелерін орналастыру стратегиялық басымдыққа айналды. Алайда, бұл сектор әзірге дамудың бастапқы сатысында және импорттық технологиялар мен жабдықтарға айтарлықтай тәуелді.

Өзбекстан 2021 жылы өзінің ұлттық айқындалатын үлесін жаңартып, 2030 жылға қарай 2010 жылмен салыстырғанда ЖІӨ-нің бірлігіне шаққандағы парниктік газдар шығарындыларын 36%-ға төмендету мақсатын қойды. Климаттық амбицияларды қолдау мақсатында Өзбекстан күн және жел генерациясының белгіленген қуатын 2026 жылға қарай 8 ГВт-қа дейін жеткізуге, оны 2030 жылға қарай 27 ГВт-қа дейін кеңейтуге, осы көздер есебінен электр энергиясын өндірудің жалпы көлемінен 40%-дан астамын қамтамасыз етуге ниетті. 2023 жылғы жағдай бойынша Өзбекстандағы жаңартылатын энергия көздерінің жалпы белгіленген қуаты шамамен 2,7 ГВт құрады, бұл жалпы белгіленген қуаттың 15%-на сәйкес келеді. Бұл ретте бұл қуаттың 91%-ы гидроэнергетикаға және 9%-ы күн генерациясына тиесілі болды.

03

ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ
ЭНЕРГИЯНЫ ЖИНАҚТАУ

ҚЫТАЙ МЕН ОРТАЛЫҚ АЗИЯНЫҢ ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГЕТИКАНЫ ИНВЕСТИЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ҚАРЖЫЛАНДЫРУ САЛАСЫНДАҒЫ ЫНТЫМАҚТАСТЫҒЫНА ШОЛУ

Қытай Орталық Азия елдеріндегі ірі сауда серіктестері мен инвесторларының бірі болып табылады. Үкіметтер арасындағы стратегиялық өзара іс-қимылдың және «Қытай – Орталық Азия» саммиті, Шанхай ынтымақтастық ұйымы (ШЫҰ) және Орталық Азиядағы өңірлік экономикалық ынтымақтастық бағдарламасы (CAREC) сияқты көпжақты ынтымақтастық тетіктеріне қатысудың арқасында өңір елдері жаңартылатын энергетика саласындағы ынтымақтастықтың нақты мақсаттарын, басымдықтарын мен шеңберлерін айқындады. «Бір белдеу – бір жол» бастамасы аясында Қытай Қазақстан мен Өзбекстанда ЖЭК саласындағы инвестициялар мен жобаларды қаржыландыруға белсенді қатыса отырып, кең консультациялар, бірлескен салым және өзара пайда қағидаттарын ұстанады. Нәтижесінде мемлекетаралық өзара іс-қимыл нарыққа бағытталған капиталмен біріктірілетін көп деңгейлі қаржылық экожүйе қалыптасты. Қытайлық компаниялар жабдық жеткізу мен EPC (инжиниринг, сатып алу және құрылыс) келісімшарттарынан бастап, greenfield-инвестицияларына (жаңа кәсіпорындарға инвестициялар), бірігу мен қосылуларға дейінгі жолдан өтті. Қаржылық модельдер де әртараптандырылды – дәстүрлі банктік кредиттерден басқа, инновациялық құралдар қолданыла бастады: «Белдеу және жол» бастамасы шеңберінде «жасыл» облигациялар, Sinosure

экспорттық сақтандырудың қолдауымен регрессия құқығынсыз жобалық қаржыландыру, Sinosure кепілдігімен коммерциялық банктерге кредит беру, көпжақты банктердің қатысуымен синдикатталған кредиттер, сондай-ақ мемлекеттік компаниялардың офшорлық қазынашылық орталықтары арқылы қаржыландыру. Мұндай инновациялар инвестициялық тәуекелдерді азайтуға және қарыз капиталын арзандатуға мүмкіндік берді. Сондай-ақ қатысушылар ауқымы кеңейді: ірі мемлекеттік энергетикалық компаниялардан басқа, ЖЭК жобаларына, әсіресе күн және жел энергетикасы, энергияны жинақтағыштар және «ақылды» желілер секторларында жоғары технологиялық және операциялық икемділік деңгейі бар жеке компаниялар белсенді түрде қатысады. Олардың қатысуы өңірдің «жасыл» ауысуына тұрақты серпін береді.

Greenovation Hub деректері бойынша, 2014-2024 жылдар аралығында қытайлық компаниялар greenfield-инвестициялар мен сатып алулар арқылы Қазақстан мен Өзбекстандағы жел және күн генерациясы бойынша 29 жобаға құрылыс кезеңінде де, пайдалану кезеңінде де қатысты. Бұл жобалардың жиынтық белгіленген қуаты шамамен 4120 МВт құрайды. Қазақстанда жеке компаниялар басым, ал Өзбекстанда жобалар саны мен олардың көлемі бойынша мемлекеттік кәсіпорындар көш бастайды. Қытайлық компаниялардың қатысу географиясы бойынша – шамамен 1300 МВт қуаттылық Қазақстанға және 2820 МВт – Өзбекстанға тиесілі.

1 және 2-суреттер. Қытайлық компаниялардың Қазақстан мен Өзбекстандағы жел және күн энергетикасы бойынша жобаларға инвестициялары (2014-2024 жж.)



Дереккөз: Greenovation Hub жалпыға қолжетімді деректер негізінде құрастырған

1-кесте. Қытай компанияларының Қазақстан мен Өзбекстанның жаңартылатын энергетикасына инвестициялары

Ел	Жобаның атауы	Түрі	Инвестор	Инвестициялық модель
Қазақстан	«Жаңатас» жел энергетикалық жобасы, 100 МВт	Жел энергетикасы	China Power International Holding Limited (CPIH) – 80% үлес; Visor International DMCC – 20% үлес	Greenfield-инвестициялар (бірлескен кәсіпорын құру арқылы)
Қазақстан	«Шоқпар» жел энергетикалық жобасы, 100 МВт	Жел энергетикасы	CPIH – 63%; Visor International DMCC – 37% доли	CPIH, алдымен, greenfield-инвестициялар арқылы Visor-мен бірлескен кәсіпорын құрды, содан кейін бірігу және қосылу (M&A) мәмілесі арқылы акциялардың бақылау пакетін беруді аяқтады.
Қазақстан	«Арқалық» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	CPIH	Greenfield-инвестициялар (бірлескен кәсіпорын)
Қазақстан	«Борей» жел энергетикалық жобасы, 100 МВт	Жел энергетикасы	CPIH	Бірігу және қосылу (M&A)
Қазақстан	«Достық» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	SUNGROW CPIH компаниясына 100% үлесті берді.	SUNGROW EPC (инжиниринг, сатып алу және құрылыс) +F (жобаны қаржыландыру) моделі бойынша жобаға қатысты Жоба аяқталғаннан кейін CPIH бірігу және қосылу (M&A) мәмілесі арқылы 100% иелік алды.
Қазақстан	«Energo Trust» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	CPIH	Бірігу және қосылу (M&A)
Қазақстан	«Софиевская» жел энергетикалық жобасы, 40 МВт	Жел энергетикасы	CPIH	Бірігу және қосылу (M&A)
Қазақстан	«Арқалық» жел энергетикалық жобасы, 15 МВт	Жел энергетикасы	CPIH	Бірігу және қосылу (M&A)
Қазақстан	«Жасыл Жел» жел энергетикалық жобасы, 15 МВт	Жел энергетикасы	CPIH	SUNGROW EPC(инжиниринг, сатып алу және құрылыс) +F (жобаны қаржыландыру) моделі бойынша жобаға қатысты Жоба аяқталғаннан кейін China Power International Holding Limited (CPIH) бірігу және қосылу (M&A) мәмілесі арқылы 100% иелік алды.
Қазақстан	«Шелек» жел энергетикалық жобасы, 60 МВт	Жел энергетикасы	POWERCHINA (75%)	Greenfield-инвестициялар (БК)
Қазақстан	«Ыбырай» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар

Ел	Жобаның атауы	Түрі	Инвестор	Инвестициялық модель
Қазақстан	«Абай» жел энергетикалық жобасы, 100 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Абай» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Мезгілдер Күштері» жел энергетикалық жобасы, 100 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Саркылмас Қуат» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Дәмен Шуақ» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Next Green Energy» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Қапшағай» КЭС, 100 МВт	Күн энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Қаскелең» КЭС, 50 МВт	Күн энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Жаңғыз» КЭС, 30 МВт	Күн энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Қазақстан	«Шолаққорған» КЭС, 50 МВт	Күн энергетикасы	СРІН	Risen Energy компаниясы жобаны ЕРС+F моделі бойынша жүзеге асырды. Жоба аяқталғаннан кейін СРІН бірігу және қосылу (M&A) мәмілесі арқылы 100% иелік алды.
Қазақстан	«Гүлшат» КЭС, 40 МВт	Күн энергетикасы	СРІН	Risen Energy компаниясы жобаны ЕРС+F моделі бойынша жүзеге асырды. Жоба аяқталғаннан кейін СРІН бірігу және қосылу (M&A) мәмілесі арқылы 100% иелік алды.
Өзбекстан	Peak Wind Alpha жел энергетикалық жобасы, 250 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	Peak Wind Beta жел энергетикалық жобасы, 250 МВт	Жел энергетикасы	Universal Energy	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	«Баш» жел паркі, 500 МВт	Жел энергетикасы	China Southern Power Grid (35%) және ACWA (65%)	Бірігу және қосылу (M&A)
Өзбекстан	«Жанкелді» жел энергетикалық жобасы, 500 МВт	Жел энергетикасы	China Southern Power Grid (35%) және ACWA (65%)	Бірігу және қосылу (M&A)
Өзбекстан	«Қашқадария» КЭС, 500 МВт	Күн энергетикасы	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар

Ел	Жобаның атауы	Түрі	Инвестор	Инвестициялық модель
Өзбекстан	«Бұхара» КЭС, 500 МВт	Күн энергетикасы	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	«Бука» КЭС, 320 МВт	Күн энергетикасы	China Datang Overseas Investment	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	«Ангрен» энергияны жинақтау жобасы, 150 МВт/300 МВт-сағ	Электрхимиялық жинақтағыштар	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	«Ферғана-Оз» энергияны жинақтау жобасы, 150 МВт/300 МВт-сағ	Электрхимиялық жинақтағыштар	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	«Шыршық» энергияны жинақтау жобасы, 100 МВт/200 МВт-сағ	Электрхимиялық жинақтағыштар	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	«Адолат» энергияны жинақтау жобасы, 100 МВт/200 МВт-сағ	Электрхимиялық жинақтағыштар	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар
Өзбекстан	Навои гибриді жобасы (300 МВт КЭС, 300 МВт ЖЭС және 150 МВт/300 МВт-сағ жинақтағыш)	Жинақтағышпен аралас жел-күн жобасы	China Gezhouba Group	Greenfield-инвестициялар

Greenovation Hub жалпыға қолжетімді деректер негізінде құрастырған

2-кесте. Қазақстан мен Өзбекстандағы жаңартылатын энергетикаға қытайлық инвестицияларды қаржыландырудың ірі көздері (2014-2024 жылдар)

Түрі	Қаржы институты
Ұлттық даму банкі	 国家开发银行 CHINA DEVELOPMENT BANK
Саяси бағдарланған банк (Policy bank)	 中国进出口银行 THE EXPORT-IMPORT BANK OF CHINA
Саяси бағдарланған банк (Policy bank)	 中国出口信用保险公司 CHINA EXPORT & CREDIT INSURANCE CORPORATION
Коммерциялық банк	 ICBC 中国工商银行 BANK OF CHINA 中国建设银行 China Construction Bank 中国民生银行 CHINA MINSHENG BANK
Көпжақты даму банкі және халықаралық қаржы ұйымдары	 European Bank for Reconstruction and Development AIB ASIAN INFRASTRUCTURE INVESTMENT BANK ADB ASIAN DEVELOPMENT BANK GREEN CLIMATE FUND
Қабылдаушы тараптың ұлттық даму банкі	 Development Bank of Kazakhstan

Greenovation Hub жалпыға қолжетімді деректер негізінде құрастырған

3-кесте. Қазақстан мен Өзбекстандағы жел және күн энергетикасы жобаларына арналған қытайлық қаржы мекемелері қаржыландыруының негізгі модельдері (2014-2024 жылдар)

Қаржыландыру моделі	Негізгі сипаттамалары	Жобалардың мысалдары
Sinosure экспорттық сақтандыруды қолдауымен регресс құқығынсыз жобалық қаржыландыру	<ul style="list-style-type: none"> • Өтеу тек ақша ағындары мен жоба активтерінің құны есебінен, инвестордан қосымша кепілдіктерсіз жүзеге асырылады • Sinosure сақтандыру қорғанысы саяси және коммерциялық тәуекелдерді 95%-ға дейін жабады • Есеп айырысу және қаржыландыру валютасы ретінде юань пайдалану 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қазақстандағы жел энергетикалық жоба (250 МВт), инвестор – Universal Energy 2. «Қашқадария» КЭС, 500 МВт және «Бұхара» КЭС, Өзбекстанда 500 МВт, инвестор – China Gezhouba Group
Sinosure қолдауымен коммерциялық банктер бастаған кредит беру	<ul style="list-style-type: none"> • Төмен пайыздық мөлшерлеменен орта және ұзақ мерзімді «жасыл» қаржыландыру • Екі валюталық қызмет көрсету (юань және АҚШ доллары) • Оффшорлық мекемелердің валюталық шоттарын пайдалану (NRA-шоттар) 	«Достық» жел энергетикалық жобасы, 50 МВт, Қазақстан, инвестор – SUNGROW
Көпжақты банктердің синдикуатталған кредиттері	<ul style="list-style-type: none"> • АҚШ долларымен және жергілікті валютамен аралас қаржыландыру • Акционерлерден көмекші кредитпен (bridge loan) толықтырылған шектеулі регреспен жобаларды қаржыландыру 	«Жаңатас» жел энергетикалық жобасы, 100 МВт, Қазақстан, инвестор – СРІН
«Жасыл» облигациялар шығару	<ul style="list-style-type: none"> • Шетелдік жобаларды қайта қаржыландыру және сатып алу үшін ішкі нарықта юаньмен облигациялар шығару • Жоғары кредит қабілеттілігі және «жасыл» стандарттарға сәйкестік • Қаржыландыруды тартуға шығыстарды айтарлықтай қысқарту 	СРІН компаниясы құрылысты, пайдалануды, бірігу және қосылу мәмілелерін (M&A) қаржыландыру, сондай-ақ жаңартылатын энергетика саласындағы мынадай жобалар бойынша кредиттерді өтеу үшін «жасыл» панда-облигациялардың екі траншын (тіісінше 2023 жылғы ақпан және қараша айларында) шығарды: қуаты 40 МВт «Гүлшат» жобасы, қуаты 50 МВт «Шолаққорған» күн электр станциясы, қуаты 100 МВт «Шоқпар» жобасы, қуаты 100 МВт «Борей» жобасы, қуаты 50 МВт Energo Trust жобасы, қуаты МВт «Софиевская» жобасы, қуаты 15 МВт «Арқалық» жобасы және қуаты 50 МВт-қа «Арқалық» жел энергетикалық жобасы.
Реципиент елдердегі жергілікті банктер арқылы қаржыландыру	Жеңілдетілген кредит беру	«Қапшағай» КЭС, 100 МВт, Қазақстан, инвестор – Universal Energy
Қытай мемлекеттік компанияларының оффшорлық қазынашылықтары арқылы қаржыландыру	Қаржылық ресурстарды басқарудың жаһанданған және орталықтандырылған жүйесін құру арқылы бұл модель капиталды пайдалануды оңтайландыруға, қаржыландыру құнын төмендетуге және трансшекаралық кепілдіктердің қажеттілігін азайтуға мүмкіндік береді.	China Energy Engineering Corporation оффшорлық қазынашылық орталығы (CEEC) 100 миллион АҚШ доллары көлемінде кредиттік келісім жасасып, Өзбекстандағы еншілес күн энергетикасы және энергияны жинақтау жобаларын қолдау үшін алғашқы 60 миллион долларлық траншты жүзеге асырды.

Greenovation Hub жалпыға қолжетімді деректер негізінде құрастырған.



**ҚЫТАЙ МЕН ОРТАЛЫҚ АЗИЯ АРАСЫНДАҒЫ ЖАҢАРТЫЛА-
ТЫН ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНДАҒЫ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ЖӘНЕ
ҚАРЖЫЛЫҚ ҮНТІМАҚТАСТЫҚТЫ НЫҒАЙТУ ҮШІН
СЫН-ТЕГЕУРІНДЕР МЕН МҮМКІНДІКТЕР**

• Сын-тегеуріндер:

1. Жанама қаржыландыруға тәуелділік. Орталық Азияда ЖЭК саласындағы қытайлық жобаларды қаржыландыру негізінен жанама қаржы тетіктері арқылы жүзеге асырылады. Тікелей қаржыландыру және капитал нарығының құралдары әлі кең таралмаған; жасыл облигациялар сияқты инновациялық тетіктерді қолдану шектеулі болып қала береді. Инвестициялық қорлар арқылы қаржыландыру модельдері әлі де жеткілікті сұранысқа ие емес, ал ұзақ мерзімді институцио-

налды инвесторлардың қатысуы шектеулі, бұл жобалардың кеңеюін және капиталды қайтарудың тиімділігін тежейді.

2. «Жасыл» қаржы құралдары мен қызметтерінің жеткіліксіз дамыған жүйесі. Өңірдегі жасыл қаржыландырудың қазіргі жүйесі әр түрлі және инновациялық емес. Дәстүрлі құралдар басым: сатып алу кредиттері, банктік кредиттер, экспорттық кредиттік сақтандыру және кепілдіктер. Тұрақтылықпен байланысты кредиттер (SLL), аралас қаржыландыру тетіктері және ауқымды «жасыл» жобалар үшін тәуекелдерді бөлу құралдары сияқты халықаралық деңгейде танылған тетіктерді пайдалану шектеулі болып қалуда. Тіпті, негізгі қаржы құралдарының өзі жеткілікті түрде «жасылдандырылмаған»: климаттық тәуекелдерді ескеретін қарыз

құралдары, «жасыл» кепілдіктер мен мамандандырылған сақтандыру сирек қолданылады.

3. Жоғары валюталық тәуекел және шектеулі хеджирлеу тетіктері. Қытайлық компаниялар АҚШ долларымен қарыз алу құнының өсуіне, жергілікті валютадағы туынды құралдар нарығының дамымауына және юаньды трансшекаралық пайдаланудың шектелуіне байланысты айтарлықтай валюталық тәуекелге тап болады. Тиімді хеджирлеу құралдарының болмауы кірістіліктің болжамын төмендетеді және жобалардың қаржылық белгісіздігін арттырады.

4. Көпжақты даму банктерімен шектеулі ынтымақтастық. Қытайлық компаниялар негізінен шетелдік жобаларды жүзеге асыру үшін EPC+F (инжиниринг, сатып алу, құрылыс + қаржыландыру) моделін пайдаланады. Көпжақты даму банктерімен (ҚДБ) өзара іс-қимыл шектеулі болып қалады, бұл капиталды тартудың жоғары құнына, қарыз жүктемесінің өсуіне және ақша ағындарына қысымға әкеледі. Бұл ретте Орталық Азиядағы ЖЭК нарығында халықаралық ойыншылар тарапынан бәсекелестік күшейіп, электр энергиясының бағасы төмендейді, ал қытайлық компаниялар капитал құнының жоғары болуына және икемді қаржылық модельдердің аз болуына байланысты қиындықтарға тап болады.

5. Саяси және нормативтік-құқықтық белгісіздік. Қазақстан мен Өзбекстанда энергетика мен электр энергетикасын дамытудың ұлттық деңгейде айқындалатын салымдарына (ҰДАС) және Париж келісімі бойынша міндеттемелеріне сәйкес интеграцияланған стратегиялары жоқ. Сонымен қатар, саясаттағы сәйкессіздік, реттеушілік шеңбердің әлсіздігі және шектеулі құқықтық кепілдіктер жобалық қызметтің болжамдылығын төмендетеді және инвестициялардың қаржылық тұрақтылығына нұқсан келтіреді.

6. Таза энергетика үшін қолайсыз нарықтық жағдайлар. Қазіргі уақытта екі елде де ЖЭК үшін тең нарықтық жағдайлар жоқ. Электр энергиясына бағаның бұрмалануы, қазбалы отынға көрсетілетін ауқымды субсидиялар, айқаспалы субсидиялау және жетілмеген өтемақы модельдері мұндай жобаларды инвесторлар үшін тартымсыз етеді және олардың жүйелік құндылығын толық іске асыруға мүмкіндік бермейді.

7. Желі инфрақұрылымындағы шектеулер. Ескірген желілік инфрақұрылым, жоғары техникалық шығындар және Қазақстан мен Өзбекстандағы жүктеме шыңдарын реттеудің төмен мүмкіндіктері энергия жүйелерінің икемді және тиімді жұмысын қиындатады. Бұл шектеулер ЖЭК ауқымды енгізу мен интеграциялауды айтарлықтай тежейді.

• Мүмкіндіктер:

1. Энергетикалық ауысуға жоғары сұраныс және нақты саяси бағдарлар. Орталық Азия елдері тұрақты энергетикалық модельдерге көшуге деген қызығушылықтың артып келе жатқанын көрсетуде. Халық санының өсуі, жедел урбанизация және электрлендіру саласындағы ілгерілеу әсерінен өңірде электр энергиясына жалпы сұраныс 2050 жылға қарай екі есе артады деп күтілуде. Бұл жаңартылатын энергетиканы, энергияны сақтау жүйелерін және электр желісі инфрақұрылымын дамыту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

2. Жаңартылатын ресурстардың көптігі және нарықтық

қажеттіліктердің кең ауқымы. Орталық Азия жел мен күннің мол ресурстарына ие бола отырып, гигаватт ауқымдағы орталықтандырылған жобаларды жүзеге асыруға қолайлы табиғи жағдайлармен қамтамасыз етілген.

Сонымен қатар, шалғай аудандардағы электр желісінің әлсіз байланысы қытайлық компанияларға әртараптан-дырылған және бейімделген жобалық даму мүмкіндіктерін ұсына отырып, таратылған энергетикаға, микрожелілер мен энергияны сақтау жүйелеріне сұраныстың артуын ынталандырады.

3. ЖЭК жеткізу тізбегіндегі Қытайдың жаһандық көшбасшылығы. Қытай жел, күн, энергияны жинақтау және аса жоғары кернеулі тұрақты токпен беру (UHVDC) технологиялары саласында жаһандық бәсекеге қабілетті жеткізу тізбектерін қалыптастырды. Қытайлық компаниялар Орталық Азиядағы жасыл энергетика саласындағы өнеркәсіптік кластерлерді қалыптастыруға және жергілікті жасыл индустрияландыру мен өндірістік әлеуетті қолдауға ықпал ете отырып, жабдықтарды экспорттау, EPC моделі бойынша қызметтер, үлестік қаржыландыру, өндірісті оқшаулау және бірлескен ғылыми-зерттеу әзірлемелері арқылы үлес қоса алады.

4. Қытайда қалыптасқан «жасыл» қаржыландыру экожүйесі және юаньмен есеп айырысудың артықшылықтары. Қытайдың жасыл қаржы жүйесі барған сайын жетіле түсуде: «панда-облигациялар» және тұрақты даму көрсеткіштеріне байланған кредиттер сияқты инновациялық құралдар Орталық Азиядағы таза энергетика саласындағы жобаларға ұзақ мерзімді әрі қолжетімді қаржыландыруға жол ашады. Ұлттық валюталарда есеп айырысу тәжірибесін кеңейту валюталық тәуекелдерді азайтуға және жобалардың қаржылық тұрақтылығын арттыруға көмектеседі.

5. Білікті кадрларға жоғары сұраныс және таза энергетика саласындағы әлеуетті дамыту. Орталық Азия таза энергетика саласындағы білікті мамандарға деген өсіп жатқан қажеттілікпен бетпе-бет келуде. Кәсіби дайындық пен әлеуетті дамытуда мол тәжірибеге ие Қытай бірлескен білім беру бағдарламалары мен қашықтан оқыту арқылы жергілікті техникалық және кадрлық экожүйелердің қалыптасуына ықпал ете алады, бұл жүзеге асырылатын жобалардың тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

6. Таза энергетиканы дамыту драйвері ретінде жүйеаралық интеграция бойынша өңірлік жобалар. Орталық Азияда «Каспий – Қара теңіз – Еуропа жасыл энергетикалық дәлізі» және CASA-1000 жобалары сияқты өңірлераралық энергетикалық жүйелерді біріктіру бойынша ірі жобалар жүзеге асырылуда, бұл таза энергетиканың дамуына және жоғары кернеулі электр энергиясын жеткізу жобаларына серпін береді. Қытайлық компаниялар өңірлік энергетикалық өзара байланысты және «жасыл» электр энергиясының трансшекаралық саудасын дамыта отырып, жабдықты жеткізуге, жүйелік интеграцияға және қаржыландыруға белсенді қатыса алады.

BESS жүйелері

жаңартылатын энергия көздерін пайдалану ауқымы кеңейген сайын энергетикалық жүйелердің тұрақтылығы мен икемділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқаруға арналған. 2023 жылы Дубайда өткен COP 28 климаттық саммитінде 200-ге жуық ел 2050 жылға қарай энергетикалық секторда нөлдік шығарындыларға қол жеткізуге, қазба отындарынан кетуге, жаңартылатын энергия қуатын үш есеге арттыруға және энергия тиімділігін арттыру қарқынын 2030 жылға дейін екі есеге арттыруға уағдаласты.

Қазақстан бұл процестен ерекшелік емес. Ел 2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізуді мақсат етіп қойды. Осылайша, 5 жылдық кезеңге арналған аукциондық сауда-саттықты өткізудің бекітілген кестесіне сәйкес аукционға қойылған жалпы қуат 6,7 ГВт құрады, бұл ретте өткізілген сауда-саттықтың қорытындысы бойынша 2027 жылдың соңына дейін 592 МВт енгізу жоспарлануда. Энергетикада белгіленген мақсаттарды іске асыру мақсатында Қазақстан Республикасының электр энергетикасы саласын дамытудың 2035 жылға дейінгі іс-шаралар жоспары қабылданды. Жоғарыда аталған құжатты іске асыру шеңберінде ЖЭК ірі гигаваттық жобаларын енгізу жоспарланғанын атап өту қажет. Бұл – Total Energies, Masdar, AcwaPower, China Power, Nevel (жел электр станциясы + күн электр станциясы) сияқты компаниялармен 300 МВт сақтау жүйелері бар 1 ГВт жел станциясының жобалары. Осылайша, Қазақстанда энергия жинақтау жүйелерінің белгіленген қуаты алдағы онжылдықта 1 ГВт-тан асуы мүмкін. Жоспарды сәтті іске асыру кезінде энергия жүйесіндегі ЖЭК белгіленген қуаттарының көлемі 2035 жылға қарай 24,4% құрайды.



Тимур Шалабаев,
«Qazaq Green» ЖЭК қауымдас-
тығының атқарушы директоры

ЭНЕРГИЯНЫ САҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ДАМУ (BESS): халықаралық тәжірибе

В

ESS энергетикалық қауіпсіздікті арттыруда шешуші рөл атқарады. Мұндай жүйелер электр желілерінің тұрақтылығы мен төзімділігін қолдайды, үйлерге, кәсіпорындарға (ауруханалар мен басқа да маңызды инфрақұрылым-

ды қоса алғанда) резервтік қуат беру әдісін ұсынады. Сондай-ақ, батареялар төтенше ауа-райынан немесе басқа ақаулардан туындаған төтенше жағдайлар кезінде маңызды қызмет көрсете алады.

Аккумуляторлық батареялардың әлемдік нарығы 90 ГВтсағ шамасына жетіп және пайдаланылатын көлемді 190 ГВтсағ шамасына ұлғайтып, 2023 жылы екі есеге өсті. Аккумуляторлар сатылымының ең

үлкен өсуі өнеркәсіптік ауқымдағы жүйелерге келеді, ал есептегіш артында орналасқан аккумуляторлық батареялар (behind-the-meter) 2023 жылы жылдық өсімнің 35%-ын құрады. Автономды қайта зарядталатын батареялар қазіргі уақытта әлдеқайда аз көлемде. Барлық өлшемдегі BESS қысқа мерзімді икемділікті қамтамасыз ету үшін жақсы жұмыс істейді – энергияны секундтар, минуттар немесе бірнеше сағат ішінде жылжыту, бірақ жүйенің жұмысын қамтамасыз ету үшін кеңірек қызмет көрсете алады. Оларға қосалқы және резервтік қызметтер, жүйенің сәйкестігін қамтамасыз ету және тарату және тарату жүйелеріндегі шамадан тыс жүктемелерді басқару кіреді. Қаржылық ынталандырулар, соның ішінде салықтық жеңілдіктер мен гранттар, сондай-ақ сақтауды жаңа күн немесе жел жобаларымен біріктіру талаптары да осы жүйелерді енгізуді ынталандырады.

Батареяларды үнемді пайдалану жеке жағдайларға және жеке жағдайларға байланысты. Жауап электр энергетикасы жүйесі мен нормативтік-құқықтық базаның ерекшеліктеріне байланысты әр аймақта әр түрлі болуы мүмкін. Бір уақытта бірнеше қызмет көрсету арқылы әр түрлі нарықтық тетіктерді біріктіру BESS экономикалық тартымдылығын арттыруы мүмкін, бірақ бұл бизнес жағдайының күрделілігін арттырады.

ӨНЕРКӘСІПТІК АУҚЫМДАҒЫ BESS ЭНЕРГИЯНЫ САҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Өнеркәсіптік масштабта BESS қолдану ЖЭК үлесі жоғары энергия жүйелерінде аса маңызды. Мұндай жүйелерде энергияны 1-ден 8 сағатқа дейін сақтау мүмкіндігі бар және ең жоғары қуатты қамтамасыз ете алады: оларды электр энергиясына сұранысы төмен ең жоғары емес сағаттарда, мысалы, бір күн ішінде күн фотоэлектрлік энергиясының ең жоғары өндірісі кезінде зарядтауға болады. Мұндай жүйелер ең жоғары сағаттарда электр энергиясына сұраныс жоғары болған кезде, мысалы, кешке, күн фотоэлектрлік жүйелері электр энергиясын өндірімеген кезде таусылады. Бәсекеге қабілетті электр нарықтарында аккумуляторлық батареялар энергетикалық төрелікке қатысу арқылы, көтерме электр нарықтарында тарифтерді бөлу төмен баға кезінде BESS зарядтау және жоғары баға кезінде разрядтау арқылы пайда болатын артықшылықтарды пайдаланып ақшаға айналдыра алады.

Лездік ден қоюдың арқасында аккумуляторлар жиілікті реттеу, кернеуді қолдау және резервтерді басқару сияқты электр желілеріндегі көмекші қызметтердің тамаша жеткізушілері болып табылады. Сонымен қатар, олардың «нөлден бастау» (black start) мүмкіндіктері жүйенің бұзылуынан кейін қызметті қалпына келтіре алады.

Еуропаның көптеген елдерінде, әсіресе Германияда, Швецияда, Ұлыбританияда, BESS жүйелері жиілік пен резервтік қолдау қызметтерінің негізгі жеткізушілеріне айналды, бұл BESS-ке осы қызметті көрсету үшін нарықтарға қол жеткізуге

мүмкіндік беретін реформалар көмектесті. Айнымалы жаңартылатын энергия көздерінің үлесі артып келе жатқан және синхронды генерацияның төмендеуі бар жүйелерде дәстүрлі жылу электр станциялары пайдаланудан шығарылғандықтан, инерциялық қуат пен қысқа тұйықталу қуатына (short-circuit power) қажеттілік артады, оларда тор түзетін инверторлармен жабдықталған батареялар бар. Алайда, барлық желілік түрлендіргіштер қысқа тұйықталу тогын қамтамасыз етпейтінін ескеру қажет.

Қолдау қызметтерін ұсыну соңғы жылдары бүкіл әлем бойынша бірнеше нарықтарда аккумуляторлық батареялардан түсетін кірістің маңызды көзі ретінде пайда болды, жыл, әсіресе сақтау мерзімі екі сағаттық батареялар үшін сайын жаңа жобаларды орналастырудың 15%-дан астамын қамтамасыз етеді.

Жүйенің жеткіліктілігін қолдау үшін жеткілікті қуат беру де сақтау батареяларын қолданудың артуы болып табылады. Бұл реттеуге мүмкіндік беретін жерде, қуат нарықтарына қатысу BESS иелеріне ұзақ мерзімді перспективада кірістерге инвестиция салуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, батареялар жоғары өндіріс кезеңдерінде жаңартылатын энергия көздерінен өндірілетін артық электр энергиясын үнемдеу арқылы желінің шамадан тыс жүктемесін азайтуға көмектеседі, бұл өндірісті шектеу (curtailment) шығындарын және электр жүйесіне интеграцияны азайтады.

Жүктемелерді басқару үшін пайдаланған кезде батареялар тарату желісіне аудару немесе инвестициялау қажеттілігін азайтады. Бұл – Германиядағы желілік күшейткіштердің (grid boosters) негізгі қолданылуы, олар электр энергиясын беру жүйесіндегі кедергілерді жою үшін орналастырылған өнеркәсіптік масштабтағы батареялар болып табылады және осылайша белгілі бір желілерді нығайту үшін қосымша инвестиция қажеттілігін азайтуға қызмет етеді.

Төменде қуат жүйелерінде BESS қолданудың әр түрлі мысалдары келтірілген.

2-кесте – Өнеркәсіптік ауқымдағы BESS жобаларының мысалдары

Жобаның атауы	Елі	Қуаты/сыйымдылығы	Нарық тетігі	Функционалды қолдану
Далримпл	Австралия	30 МВт / 8 МВт*сағ	Көмекші қызметтер	Қысқа тұйықталу жиілігін, инерциясын және тоқты басқаруды қамтамасыз етеді: бұл ЖЭК айнымалы генерациясының үлкен үлестерін қосатын және синхронды генерация болмаған жағдайда аймақтық желіні сенімді электр жабдықтаумен қамтамасыз етеді
Әр түрлі алаңдар	Ұлыбритания	Қуаты 869 МВт болатын BESS келісімшарттары	Көмекші қызметтер	Жүйелік оператор үшін желі түзейтін аккумуляторлық батареялар үшін инерцияны және қысқа тұйықталу тогын қамтамасыз ету

Жобаның атауы	Елі	Қуаты/сыйымдылығы	Нарық тетігі	Функционалды қолдану
T1 және T4 аукциондары	Ұлыбритания	BESS қуатының 3,9 ГВт-тан (2024 жылы) 16 ГВт-қа дейін өсуі (2027 жылы)	Қуат нарығы	Нарықтар қаныққан сайын жиілікті реттеуден түсетін кірістер төмендейтін Ұлыбританияда қуат нарығындағы көпжылдық келісімшарттар бойынша аукциондар BESS үшін маңызды табыс көзіне айналууда
Блюпари	Жаңа Каледония, Франция	3 сағатқа 50 МВт	PPA-келісімшарттар	Жергілікті желілік компаниямен кешкі шыңдарды жабу туралы 12 жылдық PPA-келісімшарті
Далян	Қытай	200 МВт / 800 МВт*сағ	Ең жоғары жүктемелерді азайту / төрелік	Желідегі ең жоғары жүктемелерді азайтуға арналған және желінің тұрақтылығын арттыра отырып, Далян түбегінде қосымша жүктеме нүктесі ретінде қызмет етеді. Жобаның бірінші кезеңі 2022 жылы пайдалануға берілді, оны толық орналастыру ең жоғары жүктемелерді 2020 жылғы деңгейден 8%-ға төмендетеді деп күтілуде
4 энергоаймақ	Германия	950 МВт	Беру жүйесін нығайтуға арналған желілік күшейткіштер (grid boosters)	Желіні дамыту жоспары аясында BNETZ реттеушісі мақұлдады. 450 МВт қазірдің өзінде 4 жүйелік оператордың екеуінде құрылыс кезеңінде.
Дюнкерк	Франция	68 МВт / 68 МВт*сағ	Француз электр энергиясын беру жүйесінің операторы (RTE) жариялаған ұзақ мерзімді тендер	Жиілікті реттеу сияқты желілік қызметтерді ұсыну – бастапқы резерв
Danish	Техас, АҚШ	Қуаты 720 МВт күн электр станциясы және қуаты 150 МВт/262МВт*сағ BESS жүйесі	Төрелік және көмекші қызметтер	BESS жобасы беру жүйесінің операторы (TSO) үшін кейбір көмекші қызметтермен энергетикалық төрелікті жүзеге асыруға арналған. Ол күн фермасынан тәуелсіз жұмыс істейді және заряд пен разрядты пайдалануды желілік оператор анықтайды.
Локалстир-Лонгьербуен	Норвегия	6 МВт/9 МВт*сағ	Көмекші қызметтер	BESS қаланың көмір электр станциясының жанында орналасқан және тербелістерді жеңу үшін резервтік қуат, сондай-ақ нөлден бастау (black start) мүмкіндігі үшін резервтік қуат қамтамасыз етеді. 2023 жылы көмір станциясы жабылғаннан кейін BESS дизельді генераторларды және жаңартылатын энергия көлемінің өсуін біріктіру үшін кернеу мен жиілікті бақылауды қамтамасыз етеді.

Дереккөз: «Batteries and Secure Energy Transitions» есебінің материалдары, Халықаралық энергетикалық агенттік, 2024, сондай-ақ SAFT компаниясының ақпараты бойынша

1-сурет – Энергияны сақтау жүйесімен Dalian Constant Current Energy Storage Power Station Co., Ltd. электр станциясы



Энергияны сақтау жүйесімен Dalian Constant Current Energy Storage Power Station Co., Ltd. электр станциясын Dalian Rongke Energy Storage Technology Development Co., Ltd компаниясы әзірлеп, дайындаған. Жоба Қытай Ғылым академиясының Далиан химиялық физика институтының (DICP) қолдауымен жүзеге асырылды. Дереккөз: DICP фотосуреті

Реттеушілік орта және желілердің техникалық сипаттамалары BESS қолданудың негізгі факторлары болып табылады. Еуропалық одақты қоса алғанда, электр энергетикасы жүйелеріндегі нарықтық тетіктері бар көптеген юрисдикцияларда заң талаптары тасымалдау және тарату жүйелері операторларының энергияны сақтау жүйелерін иеленуіне және пайдалануына қатаң шектеулер қояды (grid boosters сияқты жеке пилоттық жобаларды қоспағанда), сондықтан кез келген жүктемені басқару қызметтері үшінші тараптармен келісімшартқа отыруы керек.

Жақында Ұлыбританияда үшінші тараптар ұсынатын икемді шешімдердің шығындары мен пайдасын желіні күшейту құнымен салыстыратын ашық қоғамдық тендерлерге негізделген тарату жүйелерінің икемділік нарықтары құрылды: 2022-2023 жылдары жасалған келісімшарттардың 30%-дан астамы немесе 600 МВт-қа жуық жинақтау қуаты. Францияда тарату жүйесінің операторлары мен жеке тарату жүйесінің операторлары жақында энергияны сақтау жобалары үшін ашық жергілікті икемділік (маневрлік) тендерлерін бастады. Калифорния мен Нью-Йорк штатында тарату жүйесінің операторлары электр энергиясын сатып алу-сату шарттары (PPA-келісімшарттар) бойынша бірлескен меншіктегі немесе үшінші тұлғалардан сатып алынған энергияны сақтау жүйелерін желідегі жүктемелерді азайту мақсатында көбірек пайдаланады, осылайша оларды күшейтуге қымбат инвестицияларды болдырмайды немесе кейінге қалдырады.

Микрожелілер – BESS өнеркәсіптік ауқымының тағы бір қолданылуы. Мысалы, Австралияда және АҚШ-тың кейбір штаттарында реттеушілер ауруханалар немесе ірі өнеркәсіптік тұтынушылар сияқты маңызды нысандардың, сондай-ақ табысы төмен қауымдастықтарға арналған қызметтердің тұрақтылығын

арттыру үшін көбінесе энергияны сақтау жүйелерін пайдалануға негізделген микрожелілерді дамытуды ынталандыратын арнайы шаралар мен бағдарламаларды енгізді. Микрожелілер жүйенің тұрақтылығын арттырады, бұл жүйелік операторларға негізгі қуат көзінің жоғалуына қарамастан, елеулі ақаулар болған жағдайда және энергиямен жабдықтауды ұстап тұру кезінде «бейімделген оқшаулау» арқылы негізгі желіден ажырату мүмкіндігін береді.

Кейбір аккумуляторлық технологияларды бірнеше күндік энергияны сақтау және ең жоғары сұраныс кезеңдері немесе жаңартылатын энергия көздерінің төмен эпизодтарын өтеу үшін пайдалануға болады. Мысал ретінде Калифорнияда 100 сағатқа созылатын темір-ауа батареясының салынып жатқан алғашқы жобасы болып табылады, ол мемлекеттік ресурстардың жеткіліктілігін қамтамасыз ету бағдарламасының бөлігі ретінде жұмыс істейді. Дегенмен, қазіргі уақытта

энергетикалық нарықтардың қалай жұмыс істейтіні желілік қызметтердің көпшілігі қысқа мерзімді сақтауға бағытталғанын білдіреді. Мысалы, АҚШ-та операциялық резервтер нарығының ұзақтығына (бір сағаттан аз) және қуатқа (төрт сағат) қойылатын қолданыстағы талаптар орнатылған энергияны сақтау жүйелерінің көпшілігінің жұмыс уақыты бойынша төрт сағат немесе одан аз уақытқа жағдай туғызды.

Тарихи тұрғыдан алғанда, өнеркәсіптік масштабтағы BESS негізінен энергияға сұраныстың жиілігін немесе уақытын реттеу үшін пайдаланылды. Айнымалы жаңартылатын энергия көздері өндіретін энергия көлемінің ұлғаюымен және қолдау нарықтарының шағын көлеміне байланысты электр энергиясына сұраныс уақытын жылжыту функциясы энергияны сақтау жүйелерінің негізгі функциясына айналды. Оның үлесі 2023 жылы BESS орнатылған қуатынан шамамен 85% құрады.

Мысалы, Германияда жиілікті қолдауды қамтамасыз ету BESS өнеркәсіптік ауқымда орналастырудың негізгі ынталандырушысы болды, бірақ жаңа нарық тетіктерінің пайда болуы олардың дамуына қосымша мүмкіндіктер ашты. Оларға энергияны сақтау жүйелерімен ЖЭК генерациялаудың инновациялық тендерлерін ұйымдастыру, электр энергиясын беруді реттеу үшін BESS пайдалану (желілік күшейткіштер, grid boosters) және өнеркәсіптік нысандарда энергия тұтынуды оңтайландыру кіреді.

Егер нормативтік-құқықтық база BESS-ті әр түрлі пайдалану мүмкіндіктерін біріктіруге және әр түрлі нарықтық тетіктерді қолдануға мүмкіндік берсе, онда бұл BESS жобаларының экономикасын жақсартуға және бірыңғай ұзақ мерзімді келісімшарттардың (PPA-келісімшарттар) шектелуіне жол бермеуге

мүмкіндік береді. Алайда, бұған жету үшін энергетикалық жүйені барынша күрделі басқару жүйесі қажет. Сонымен қатар, BESS заряд-разряд циклдерін пайдалану санының артуы мұндай жүйелердің деградация процестерін жеделдетеді. Бұған қоса, кейбір қызметтер сәйкес келмеуі мүмкін. Мысалы, егер BESS жүйесі жоғары жиілікті және қысқа мерзімді қызметтер үшін оңтайландырылған болса, ол жиілікті емес және ұзағырақ реттеу қызметтерінің қажеттіліктері үшін дұрыс жұмыс істемеуі мүмкін.

«ЕСЕПТЕГІШ АРТЫНДА» BESS ЭНЕРГИЯНЫ САҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Автономды энергияны сақтау жүйелері электр энергиясын тарату деңгейінде қолданылады және соңғы пайдаланушыларға тиесілі тұрғын үй, коммерциялық және өндірістік нысандарға орнатылады. Олар ғимараттың өзі электр желісіне қосылған электр есептегіші арқылы ғимараттағы және шатырдағы күн фотоэлектрлік жүйелеріне тікелей қосылады. Олар жаңартылатын энергия көздерін біріктіруде маңыздылығы артып келе жатқан таратылған энергия ресурстарының бір бөлігін құрайды. Бұл жүйелер электр қауіпсіздігін нығайту және өнеркәсіптік секторды электрлендіруді қолдау кезінде шығындар мен қоршаған ортаға әсерді азайту арқылы тұтынушыларға да, желіге де пайда әкелуі мүмкін.

BESS энергияны сақтау жүйелері тұтынушыларға үнемдеудің көптеген жолдарын ұсынады. «Есептегіш артында» орналасқан батареяларды зарядтау үшін күндізгі артық күн фотоэлектрлік генерациясын пайдалана отырып, тұтынушылар шатырдағы күн фотоэлектрлік батареясы өндіретін электр энергиясын тұтынуды арттырып, желіден тұтынуды азайта алады. Электр қуатының бағасы ең төмен болған сағаттарда зарядтау кезінде «есептегіш артындағы» аккумуляторлық батарея тұтынушыларға электр энергиясына төлемдерін азайтуға мүмкіндік береді. BESS пайдалану сонымен қатар тұтынушылардың ең жоғары сұранысын төмендетуге арналған, бұл оларға ең жоғары сағаттарда шығындарды үнемдеуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, үй шаруашылықтары деңгейінде қолданылатын жеке BESS жүйелерін виртуалды электр станциялары (virtual power plants – VPP) деп атауға және нарыққа қатысуға болады. Виртуалды электр станциялары бөлінген энергетикалық ресурстарды, соның ішінде «есептегіш артындағы» BESS жүйелерін және бөлінген жаңартылатын энергия көздері мен икемді жүктемелерді біріктіреді және оларды бірыңғай электр көзі ретінде басқарады. Виртуалды электр станцияларын құру үшін әрбір бөлінген энергия ресурсы олардың ұжымдық жұмысын оңтайландыратын және нарықтар мен желілік операторлардың сигналдарына жауап беретін орталықтандырылған басқару жүйесіне қосылуы керек. Егер нарық ережелері мүмкіндік берсе, олар электр энергиясын нарықта көтерме бағамен сата алады, сонымен қатар қосалқы қызметтерді ұсына алады және қуатты қолдауға қатысу арқылы энергия қауіпсіздігін сақтай алады. Мұндай виртуалды станцияларда жергілікті желілердегі шектеулерге олардың құрамына кіретін жеке энергетикалық ресурстардың қуатын реттеу арқылы икемді жауап беру мүмкіндігі бар. Бұл оларды электр қуатын беру және

тарату кезінде кептелістерді жою үшін әлеуетті құнды ресурсқа айналдырады.

Шығындарды үнемдеу шараларынан басқа, «есептегіш артындағы» BESS жүйелері жоспарланбаған үзілістер кезінде резервтік қуатпен қамтамасыз ету және электр қуатымен қамтамасыз ету арқылы электрмен жабдықтау сенімділігін жақсарты алады: бұл, әсіресе, өнеркәсіп, әлеуметтік инфрақұрылым (мысалы, ауруханалар) және үздіксіз қуат қажеттіліктері бар осал тұтынушылар үшін өте маңызды.

Жүйе тұрғысынан алғанда, «есептегіш артындағы» BESS жүйелері өнеркәсіптік ауқымдағы BESS жүйелері ұсынатын көптеген артықшылықтарды қамтамасыз ете алады. Егер дұрыс сигналдар мен ынталандырулар болса, олар желінің жалпы қажеттілігін азайтуға, ең жоғары жүктемелерді шектеу арқылы желідегі жүктемені азайтуға және қуат резервін қамтамасыз етуге көмектеседі.

Өнеркәсіптік масштабтағы BESS жүйелерімен салыстырғанда, «есептегіш артында» энергияны сақтау жүйелері жергілікті деңгейде жұмыс істейді, бұл тарату желісін кеңейтуді немесе жаңартуды кейінге қалдыруға мүмкіндік береді. Виртуалды

BESS энергияны сақтау жүйелері тұтынушыларға үнемдеудің көптеген жолдарын ұсынады. «Есептегіш артында» орналасқан батареяларды зарядтау үшін күндізгі артық күн фотоэлектрлік генерациясын пайдалана отырып, тұтынушылар шатырдағы күн фотоэлектрлік батареясы өндіретін электр энергиясын тұтынуды арттырып, желіден тұтынуды азайта алады.

электр станцияларына біріктірілген кезде есептегіш арқылы BESS жүйелері көмекші қызметтерді де қамтамасыз ете алады: жиілікті реттеу, кернеуді қолдау және резервтерді қамтамасыз ету. Алайда, «есептегіш артындағы» BESS жүйелерінің іске асырудан пайда алу дәрежесі көбінесе нормативтік-құқықтық базаға, ең алдымен, электр энергиясын түпкілікті тұтынушыға арналған тарифтер құрылымына және агрегаторлардың нарыққа кіру ережелеріне байланысты. Бұл сонымен қатар зияткерлік есеп жүйелерін енгізу деңгейіне байланысты.

Better
Energy
Security
Sustainability

BESS ҚАЗАҚСТАНДА ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯНЫҢ ДРАЙВЕРІ РЕТІНДЕ: технологиялар, заңнама, перспективалар

с-шараға 300-ден астам қатысушы, соның ішінде мемлекеттік құрылымдардың өкілдері, жетекші халықаралық компаниялар, ғылыми орталықтар, технологиялық көшбасшылар мен инвесторлар қатысты. Конференцияны Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің қолдауымен Назарбаев Университеті, «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы және TotalEnergies Renewables Kazakhstan компаниясы ұйымдастырды.

Талқылау орталығында Қазақстанның бірыңғай энергожүйесіне энергия жинақтау жүйелерін (Battery Energy Storage Systems, BESS) енгізу әлеуеті болды. Қатысушылар бұл технологиялар электр желісінің сенімділігі мен икемділігін қалай арттыра алатынын, жаңартылатын энергия көздерін біріктіруге және елдің энергетикалық қауіпсіздігін нығайтуға қалай жәрдемдесетінін талқылады.

Талқылаудың маңызды бөлігі Еуропа,

АҚШ және Азия елдерінде BESS іске асырудың халықаралық тәжірибесі, заманауи технологиялар, бизнес-модельдер мен стандарттар, сондай-ақ Қазақстанда жинақтағыштарды ауқымды енгізудің заңнамалық және экономикалық алғышарттары болды.

Негізгі баяндамашылар арасында Қазақстан Республикасының энергетика вице-министрі Сұңғат Есімханов, Назарбаев Университетінің президенті профессор Вакар Ахмад, TotalEnergies Renewables компаниясының вице-президенті Тьерри Мюллер, ҚР Парламенті Мәжілісінің депутаты Дүйсенбай Тұрғанов, «KEGOC» АҚ Басқарма төрағасы Нәби Айтжанов, ЖЭК қолдау жөніндегі ҚЕАО бас директоры Гүлжан Нәлібаева, сондай ақ Huawei, Saft, Sungrow, Envision және басқа да халық-

ралық компаниялардың басшылары мен сарапшылары болды.

«BESS жобаларын өнеркәсіптік ауқымда іске асырудың халықаралық тәжірибесі: алынған сабақтар» сессиясының қорытындысы бойынша Қазақстандағы TotalEnergies Renewables бас директоры Тьерри Плезан:

«Тұрақты даму мен елішілік құндылықты құруға бағытталған жауапты мультиэнергетикалық көшбасшы ретінде TotalEnergies тек жел парктерін салумен және пайдаланумен шектелмейді. Біз сондай-ақ Қазақстан Республикасына ЖЭК саласындағы өзіміздің озық құзыреттерімізді дамытуға көмектесуге мүдделіміз. Сондықтан біз Назарбаев Университетінде National Laboratory Astana энергетика және жаңа материалдар





2025 жылғы 28 мамырда Назарбаев Университетінде «Қазақстан энергетикасында BESS энергияны жинақтау жүйелерінің рөлі» атты халықаралық конференция өтті



туралы ғылым орталығының базасында энергияны жинақтау жүйелері бойынша Техникалық құзыреттер орталығын ашу туралы шешім қабылдадық. Бұл республиканың дәстүрлі және жаңартылатын энергияны сақтау және түрлендіру жүйелерін зерттеу жөніндегі әлемдік орталықтардың біріне айналуына көмектеседі деп үміттенеміз», – деп атап өтті.

Қазақстандағы алғашқы «Қазақстан Республикасының Бірыңғай электр энергетикалық жүйесінде BESS энергияны жинақтау жүйелерін қолдану» Ақ кітабының тұсаукесеріне ерекше назар аударылды. «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы Huawei компаниясымен бірлесіп дайындаған бұл талдамалық құжат BESS енгізудің жаһандық тәжірибесіне ауқымды шолуды, заманауи технологиялық шешімдердің, халықаралық стандарттардың сипаттамасын, сондай-ақ Қазақстанда осы саланы құқықтық реттеу жөніндегі ұсынымдарды қамтиды.



«Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы конференцияда біздің сарапшылар әзірлеген «ҚР БЭЖ-де BESS энергияны жинақтау жүйелерін қолдану» атты Ақ кітапты таныстырды. Ақ кітап – бұл BESS технологиясын қолдану мәселесін сипаттайтын талдамалық есеп.

«Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығының Директорлар кеңесінің төрағасы Нұрлан Қапенов атап өткендей:

«Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы конференцияда біздің сарапшылар әзірлеген «ҚР БЭЖ-де BESS энергияны жинақтау жүйелерін қолдану» атты Ақ кітапты таныстырды. Ақ кітап – бұл BESS технологиясын қолдану мәселесін сипаттайтын талдамалық есеп. Осы есеп шеңберінде өнеркәсіптік ауқымда BESS қолданудың да, «есептегіш артындағы», яғни тұтынушы деңгейінде BESS



пайдаланудың да халықаралық тәжірибесі зерттелді. BESS заманауи технологиялары, олардың нарықтардағы құны, BESS жобаларын іске асыру кезінде қолданылатын халықаралық стандарттар, BESS жүйесіне қойылатын техникалық талаптар бойынша отандық және шетелдік сарапшылардың ұсынымдары, сондай-ақ қазақстандық заңнамада осы технологияларды нормативтік-құқықтық реттеу жөніндегі ұсынымдар сипатталды. Бұл құжат осы технологияларды электр желісіне енгізудің алғашқы практикалық қадамы ретінде үлкен үлес қосады деп үміттенеміз».

Конференция барысында ынтымақтастық туралы екі меморандумға қол қойылды:

1. ҚР Энергетика министрлігі, «ОАЭК» АҚ, Huawei және «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығы арасында – қуаты 100 МВт Green Energy ОАЭК жел станциясында BESS енгізу бойынша пилоттық жобаны іске қосу туралы.

2. Huawei мен Qazaq Green қауымдастығы арасында – энергия жинақтау саласындағы бірқатар болашақ жобалар бойынша ынтымақтастық туралы.

Біздің компания қуаты 100 МВт Green Energy ЦАТЭК жел станциясы базасында BESS энергияны жинақтау жүйесі бойынша алғашқы пилоттық жобаны іске асыруға ниетті.

Huawei Technologies Kazakhstan бас директоры Сун Ясюй:

«Бүгін конференцияда Хуавей компаниясы ҚР Энергетика министрлігімен, «ОАЭК» АҚ және «Qazaq Green» ЖЭК қауымдастығымен Өзара түсіністік туралы меморандумға қол қойды. Біздің компания қуаты 100 МВт Green Energy ЦАТЭК жел станциясы базасында BESS энергияны жинақтау жүйесі бойынша алғашқы пилоттық жобаны іске асыруға ниетті. Ол үшін біз 1 жыл мерзімге қуаты 4,4 МВт BESS энергияны жинақтау жүйесін жеткіземіз және толық сараптамалық әрі техникалық сүйемелдеуді жүзеге асырамыз. Осы жобаның арқасында Қазақстандағы барлық мүдделі стейкхолдерлер біздің энергияны сақтау технологиясының жел станциясынан энергия жүйесіне энергия



интеграциясына оң әсерін бағалай алады», – деп атап өтті.

Бағдарламаның маңызды бөлігі энергияны сақтау жүйелері үшін инновацияларға, технологияларға және сыни материалдарға арналған ғылыми сессия болды. Сессияны Энергетика және жаңа материалтану ғылыми орталығын басқаратын Назарбаев Университетінің профессоры Жұмабай Бәкенов модерациялады. Оның командасы BESS үшін энергетикалық материалдар және шешімдер мен жүйелерді зерттеу саласындағы аймақтағы жетекші командалардың бірі болып табылады. Сессия жұмысына аккумуляторлық технологиялар және BESS саласындағы халықаралық сарапшылар қатысты.

Назарбаев Университетінің профессоры Жұмабай Бәкенов атап өткендей:

«Материалтану және инженерия саласындағы зерттеулер BESS үшін



неғұрлым тиімді, берік және экологиялық қауіпсіз шешімдер жасауға мүмкіндік береді. Жаһандық энергетикалық ауысу жағдайында технологиялық инновациялар елдердің тұрақтылығы мен технологиялық егемендігінің шешуші факторына айналады. Назарбаев Университеті сияқты жетекші университеттер мен ғылыми орталықтар осы стратегиялық саланы дамыту үшін маңызды ғылыми базаны қамтамасыз етеді. Қазақстан өзінің табиғи ресурстарының, сондай-ақ геосаяси жағдайы мен ғылыми-техникалық әлеуетінің арқасында аккумуляторлар үшін материалдарды – катодты материалдар мен литийді, сондай-ақ басқа да аса маңызды материалдарды жеткізудің

жаһандық тізбегінде елеулі әлеуетке ие. Бүгінде шикізатты өндіруді ұлғайту ғана емес, сонымен қатар байыту мен өңдеуден бастап аккумулятор компоненттерін өндіруге және қолданбалы зерттеулер жүргізуге дейінгі қосымша құнның толық циклін дамыту маңызды. Бұл Қазақстанға халықаралық серіктестікте берік ұстанымға ие болуға және экономиканы көміртексіздендіру жөніндегі жаһандық күш-жігерге елеулі үлес қосуға мүмкіндік береді».

Іс-шараның қорытындысы бойынша қарар қабылданып, онда Қазақстанның энергетикалық секторына энергияны жинақтау жүйелерін интеграциялау бойынша келешек жұмыстың негізгі бағыттары белгіленді.



2025 жылдың бірінші жартыжылдығында ЖЭК жобаларын іріктеу бойынша аукциондық саудасаттық қорытындылары.

Сауда-саттықты өткізу күні	Компанияның атауы	ЖЭК түрі	Аукциондық баға тг/кВт*сағ (ҚҚС-сыз)	Белгіленген қуат, МВт
2025 жылғы 15 сәуір	«Turan Wind Energy» ЖШС	ЖЭС	18,72 тг/кВт*сағ	1000
2025 жылғы 26 мамыр	«Zhasyl Mura» ЖШС (Жасыл Мұра)	ЖЭС	13,19 тг/кВт*сағ	50
2025 жылғы 27 мамыр	«Zeta Wind» ЖШС	ЖЭС	11,49 тг/кВт*сағ	100
2025 жылғы 28 мамыр	«Green Energy Industrial Company Aktobe» ЖШС	ЖЭС	12,30 тг/кВт*сағ	50
2025 жылғы 16 маусым	«Vigor Holding» ЖШС	КЭС	14,72 тг/кВт*сағ	30
2025 жылғы 17 маусым	«KSN Solar» ЖШС	КЭС	13,99 тг/кВт*сағ	20
2025 жылғы 18 маусым	«KSN Solar» ЖШС	КЭС	13,98 тг/кВт*сағ	20
2025 жылғы 19 маусым	«Vigor Holding» ЖШС	КЭС	13,85 тг/кВт*сағ	20
2025 жылғы 23 маусым	«Ulken Qaqaq ГЭС-2» ЖШС	ГЭС	40 тг/кВт*сағ	2,5
	«DOSTYQ-HYDRO» ЖШС		39,67 тг/кВт*сағ	0,450
	«ТАУЭНЕРГО» ЖШС		39,72 тг/кВт*сағ	3,2
	«Jasyl qyat» ЖШС		41,05 тг/кВт*сағ	2
	«QazQuat-AQSU» ЖШС		40,7 тг/кВт*сағ	4,99
	«Electrical Energy» ЖШС		41,18 тг/кВт*сағ	3,93
	«НЭК Жарық Энерго» ЖШС		39,69 тг/кВт*сағ	8,6
	«Смарт РеЭнерджи» ЖШС		40,02 тг/кВт*сағ	1
	«QazQuat-TURGEN» ЖШС		40,2 тг/кВт*сағ	2,6
	«GES CORPORATION» ЖШС		39,82 тг/кВт*сағ	1
	«ТК-Мост XXI» ЖШС		40,05 тг/кВт*сағ	4,9
	«Qaratal Hydro» ЖШС		41,17 тг/кВт*сағ	4,9
2025 жылғы 24 маусым	«KGE Hydro» ЖШС МВт жобасының белгіленген қуаты, аукциондық бағасы (ҚҚС-сыз)	ГЭС	41,23 тг/кВт*сағ	27,4
	«ҚазГидроЭнерго» ЖШС		41,22 тг/кВт*сағ	12,9
	«KGE Hydro» ЖШС		41,21 тг/кВт*сағ	27,4

Дереккөз: «Электр энергиясы мен қуаты рыногының қазақстандық операторы» АҚ

2025 ЖЫЛЫ ЖЭК АУКЦИОНДЫҚ САУДА-САТТЫҚ КЕСТЕСІ

Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі барлық мүдделі тұлғаларды 2025 жылы жаңартылатын генерация объектілері құрылысының жобаларын іріктеу бойынша аукциондарға қатысуға шақырады.

«2025 жылға дейінгі аукциондық сауда-саттықты өткізу кестесін бекіту туралы» ҚР Энергетика министрінің 2025 жылғы 7 ақпандағы №66-Н/К бұйрығына сәйкес келесі кесте бекітілді:

№	ЖЭК түрі	Белгіленген қуат, МВт Шағын	Ірі	БЭЖ аймағы	Аукцион күні
1	ЖЭС		1000*	Солтүстік аймақ	2025 жылғы 15 сәуір
2	ЖЭС		50	Оңтүстік аймақ	2025 жылғы 26 мамыр
3	ЖЭС		100	Солтүстік аймақ	2025 жылғы 27 мамыр
4	ЖЭС		50	Батыс аймақ	2025 жылғы 28 мамыр
5	КЭС		30	Батыс аймақ	2025 жылғы 16 маусым
6	КЭС		20	Оңтүстік аймақ	2025 жылғы 17 маусым
7	КЭС		20	Оңтүстік аймақ	2025 жылғы 18 маусым
8	КЭС		20	Оңтүстік аймақ	2025 жылғы 19 маусым
9	ГЭС	50		Барлық аймақтар	2025 жылғы 23 маусым
10	ГЭС		200	Барлық аймақтар	2025 жылғы 24 маусым
11	ГЭС	50		Барлық аймақтар	2025 жылғы 10 қараша
12	ГЭС		200	Барлық аймақтар	2025 жылғы 11 қараша
13	БиоЭС	20		Барлық аймақтар	2025 жылғы 12 қараша

Дереккөз: ҚР Энергетика министрінің 2025 жылғы 4 наурыздағы №117-Н/К бұйрығы. ҚР Энергетика министрінің 2025 жылғы 7 ақпандағы №66-Н/К бұйрығы

*Электр энергиясын жинақтау жүйесімен

2025 жылы аукционға шығарылған жалпы белгіленген қуат электр станцияларының түрлері бойынша бөлінген 1810 МВт құрайды:

- күн электр станциялары (КЭС) – 90 МВт;
- жел энергетикалық қондырғылар (ЖЭС) – 1200 МВт;
- гидроэлектр станциялары (ГЭС) – 500 МВт;
- биогаз электр станциялары (БиоЭС) – 20 МВт.



Пайым және миссия

Толық байланысқан, интеллектуалды әлем құру үшін әр адамға, әр үйге және ұйымға цифрлық технологияны әкелу.

Толық байланысқан интеллектуалды әлем құру үшін әр адамға, әр отбасына және ұйымға цифрлық әлемнің мүмкіндіктерін ашу.



208,000
қызметкер



Қызметкерлердің **54%-ы**
54%-ы ҒЗТҚЖ саласында жұмыс істейді



170+
ел мен аймақтар



ҒЗТҚЖ инвестициялары бойынша **үздік Тор 6**
әлемдік көшбасшы

Huawei — ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) инфрақұрылымы мен интеллектуалды құрылғылардың жетекші әлемдік жеткізушісі. Компания цифрлық технологияны әр адамға, әр үйге және әр ұйымға қолжетімді етіп, толық байланысты интеллектуалды әлем құруға ұмтылады. Телекоммуникация, ақпараттық технологиялар, бұлттық қызметтер, интеллектуалды құрылғылар, автомобиль және цифрлық энергетика шешімдері саласында Huawei бәсекеге қабілетті, қауіпсіз және сенімді өнімдерді, шешімдер мен қызметтерді ұсынады. Экожүйелік әріптестерімен ашық ынтымақтастықтың арқасында компания клиенттер мен қоғам үшін ұзақ мерзімді құндылық қалыптастырып, адамдардың мүмкіндіктерін кеңейтеді, өмір сүру сапасын жақсартады және кез келген ауқымдағы ұйымдарда инновацияны ынталандырады.

1987 жылы негізі қаланған Huawei толықтай өз қызметкерлеріне тиесілі жекеменшік компания болып табылады. 2024 жылдың аяғындағы жағдай бойынша Huawei компаниясында 208000-нан астам қызметкер жұмыс істеді, олардың 113000-нан астамы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстармен айналысты (54%). Біз бүкіл әлем бойынша 3 миллиардтан астам адамға қызмет көрсететін 170-тен астам ел мен аймақтарда жұмыс істейміз.

Huawei компаниясының ҒЗТҚЖ жұмыстарға салған инвестициялары сегіз жыл қатарынан Еуропаның өнеркәсіптік ҒЗТҚЖ инвестициялары рейтингінде үздік алты қатарынан орын алуда.

Слайд авторы: Ван Ваньли 00914637, Корпоративтік брендинг бөлімі

Соңғы жаңарту: 2025 жылғы шілде

Ұсынылатын мақсатты аудитория: барлығы

Цифрлық энергетиканың тұрақты өсуі

Бизнестің тұрақты өсуі



Өнеркәсіпте жасыл трансформацияны ілгерілету үшін цифрлық технологиялар мен күш электроникасын біріктіру

- Ақылды фотосенсорлы сенсорлар (Smart Sensing):** ҒЗТЖ-н өнеркәсіптік өндірістің қиын жағдайларда жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Мысалы, 100 м қашықтықтан объектіні анықтау және оның қозғалысын бақылау.
- Мобильді және өндірістік қондырғылар:** Өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер. Мысалы, өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер.
- Ақылды қондырғылар мен өндірістік қондырғылар:** Өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер. Мысалы, өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер.
- Өндірістік қондырғылар мен өндірістік қондырғылар:** Өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер. Мысалы, өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер.
- Өндірістік қондырғылар мен өндірістік қондырғылар:** Өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер. Мысалы, өндірістің барлық кезеңдерінде қолданылатын өнімдер.

Клиенттер мен серіктестердің қолдауының арқасында Huawei Digital Power компаниясы бірнеше жыл бойы тұрақты өсімді көрсетіп, 2024 жылы сатылым көлемін 68,7 млрд юаньға жеткізді. 2017 жылдан 2024 жылға дейін жиынтық жылдық өсу қарқыны (CAGR) шамамен 26,6% құрады.

Huawei Digital Power цифрлық технологиялар мен қуат электроникасы технологияларын біріктіреді. Компанияның негізгі бағыттарына интеллектуалды фотоэлектрлік жүйелер, электр желісін құруға арналған ESS, зарядтағыш құрылғылардың интеллектуалды желілері, DriveONE, деректер орталығының жабдықтары және объектілерді энергиямен жабдықтау жүйелері кіреді.

Интеллектуалды фотоэлектрлік жүйелер: Huawei Digital Power ірі энергетикалық жүйелерге, энергожүйе қалыптастыру функциясы бар ESS жүйелеріне, интеллектуалды микрожелілерге, сондай-ақ коммерциялық, өнеркәсіптік және тұрғын үй сегменттеріне арналған FusionSolar All-Scenario Smart PV & ESS шешімдерін ұсынады. Он жылдан астам уақыт бұрын Huawei өнеркәсіптік күн электр станцияларына жолақты инверторлар мен интеллектуалды технологияларды алғашқылардың бірі болып енгізіп, жолақты инверторларды әлемдік стандартқа айналдырды. Бүгінде олардың нарықтағы үлесі шамамен 80% құрайды. Қазіргі уақытта компания жел мен күн генерациясының, сондай-ақ ESS негізгі энергия көздері санатына өтуін жеделдете отырып, ЖЭК негізіндегі жаңа энергетикалық жүйелерді құру үшін жасанды интеллект технологиялары мен жүйе құраушы шешімдерге назар аударады. Wood Mackenzie деректері бойынша, 2024 жылы Huawei фотоэлектрлік инверторларының әлемдік жеткізілімдері 176 ГВт-қа жетті (жаһандық көлемнен шамамен 30%), бұл компанияға оныншы жыл қатарынан нарықта көшбасшылықты қамтамасыз етті. 2024 жылдың соңына қарай жиынтық жеткізілім 621 ГВт-тан асты.

Қосымша түсініктеме: Wood Mackenzie есебі, 2025 жылғы шілде. Күн инверторлары мен қуат электроникасы модульдерінің нарықтағы үлесі, 2024 жыл.

Энергожүйе қалыптастыруға арналған ESS: жаңартылатын энергия көздерінің үлкен көлемін энергожүйеге интеграциялау мақсатында Huawei Digital Power компаниясы Smart String Grid Forming ESS платформасын әзірледі. Шешім интеллектуалды архитектура мен алгоритмдерге негізделген, ЖЭК интеграциясының деңгейін шамамен 40%-ға арттырады және сенімді энергиямен қамтамасыз етеді. 2024 жылдың соңына қарай Huawei жаһандық ESS жеткізілімдері 36,5 ГВт/сағ жетті. Smart String Grid Forming ESS жүйесі Қытай электротехника қоғамының бес академигінің сараптамасынан өтті және ГВт-сағ деңгейінде жетекші әлемдік шешім ретінде танылды.

Интеллектуалды зарядтау құрылғыларының желісі: Huawei Digital Power нарыққа жеңіл автомобильдерді аса жылдам зарядтау және 1,44 МВт-қа дейінгі жүк көлігін зарядтау шешімдерін шығарды. Шешімдер қалалық, қалааралық және мамандандырылған зарядтау станцияларын (жүк көліктері, автобустар және логистикалық көліктер үшін), сондай-ақ жергілікті станцияларды қамтиды, «жанармай құю сияқты зарядтаудың» бірыңғай форматын құрайды. 2024 жылдың соңына қарай Huawei FusionCharge клиенттер мен серіктестердің қолдауымен 50 мыңнан астам сұйық жылдам және аса жылдам зарядтау құрылғылары 50-ден астам магистральдарда (Шэньхай, Ушэнь және Цзигуаньды қосқанда) және Қытайдың 200-ден астам қалаларында (Шэньжэнь, Чунцин, Чэнду, Шанхай), сондай-ақ 10-нан астам елде, соның ішінде Түркия, Тайланд, Нидерланды және Германия орнатылды. Бұл күш қалалар мен автомобиль жолдары үшін бірыңғай зарядтау желілерін құруға бағытталған.

DriveONE: Huawei DriveONE электрлі көлік саласына арналған негізгі шешім жеткізушісі болып табылады, ол қарапайымдылықты, бұлтты ЖИ және пайдалануға ыңғайлылықты біріктіретін қауіпсіз, сенімді әрі жоғары өнімді технологияларды ұсынады. Компания Seres, Chery, JAC және BAIC сияқты 10-нан астам автомобиль өндірушілерімен серіктес. DriveONE өнімдері MAEXTRO S800, AITO M9, AITO M7 және LUXEED R7 сияқты 50+ модельдерде қолданылады. 2025 жылдың мамырына қарай нарықтың жоғары бағасына ие болған 1,6 млн астам электр станциялары жеткізілді.

Деректер орталықтары және маңызды қуат көздері: барлық салаларда ЖИ үлгілерінің таралуының артуы есептеу қуатына сұранысты және ірі интеллектуалды дата-орталықтардың құрылысын ынталандырады. Huawei Digital Power RAS тұжырымдамасына (сенімділік, бейімделу, тұрақтылық) негізделген әр түрлі ауқымдағы және маңызды қуат көздерінің деректер орталықтарына арналған шешімдерді ұсынады. Негізгі өнімдерге PowerPOD, UPS және FusionModule кіреді. Frost & Sullivan мәліметтері бойынша, Huawei модульдік YKQ 9 жыл қатарынан әлемдік көшбасшылықты сақтайды, FusionModule 7 жыл қатарынан және Omdia, FusionDC деректері бойынша 10 жыл бойы бірінші орында.

Нысандарды энергиямен жабдықтау жүйелері: Huawei Digital Power операторлар мен инфрақұрылым иелеріне One Cabinet, Site, BL Blade One Site, iSolar PV және VPP шешімдерін енгізу арқылы төмен көміртекті модельге көшуге көмектеседі. Бұл өнімдер инфрақұрылымды жеңілдетеді, сенімділік пен тұрақтылықты арттырады, сонымен қатар компанияларға энергияны тұтынушы мәртебесінен просуматорлардың рөліне өтуге мүмкіндік береді. Frost & Sullivan мәліметтері бойынша, Huawei 12 жыл қатарынан қызмет көрсетілетін көлем (SAM) бойынша Site Power Facility нарығында әлемде бірінші орында тұр.

Слайд авторы: Чжан Жэнь 00864548, Цифрлық энергетикалық стратегия және маркетинг бөлімі

Соңғы жаңарту: 2025 жылғы шілде

Ұсынылатын мақсатты аудитория: барлығы

Кубуци шөлі, Ішкі Моңғолия «Цзюньма» күн электр станциясы

әлемдегі ең үлкен фотоэлектрлік панельдік-графикалық қондырғы

Жоғары температура мен күшті құмды дауылдарға қарамастан тұрақты және тиімді генерация

Қуаты: **300 МВт**

Толық жүктеме кезінде конверсияның тиімділігі 99%-ға жетіп, энергия қайтарымын арттырады

IP66 ең жоғары қорғаныс сыныбы бар қауіпсіздік және сенімділік

Жоғары сенімді жұмыс үшін сақтандырғыштардың, желдеткіштердің немесе осал бөліктердің болмауы

4.0 қисығының I-V ақылды диагностикасы ақауларды лезде көру мүмкіндігімен стрингтердің кемшіліктерін дәл анықтайды

Ақылды
микрожелі

Ішкі Моңғолиядағы (Қытай) Кубуци шөлінде Huawei SPIC-пен бірлесіп әлемдегі ең үлкен қуаты 300 МВт болатын Junma Solar Power Station фотоэлектрлік станциясын салды. Нысанда 196 мыңнан астам фотоэлектрлік модульдер орнатылған, олар жерде «атқа мінген» символдық бейнесін қалыптастырады. Станция Huawei FusionSolar шешімімен жұмыс істейді, оның ішінде 3300 интеллектуалды кіші инвертор бар. Инверторлар бірнеше MPPT тізбектерімен жабдықталған, бұл жолақтардың сәйкес келмеу проблемасын азайтады және жүйенің жұмысын жақсартады. Олар IP66 қорғаныс дәрежесіне ие — сақтандырғыштарсыз, желдеткіштерсіз және осал компоненттерсіз тұрақты өнімділікті қамтамасыз ететін Қытайдағы ең жоғары сынып. Мұндай орындау жоғары температура мен құмды дауыл жағдайында сенімділікке кепілдік береді. 4.0 қисығының I-V интеллектуалды диагностикасы станцияларды пайдалану және техникалық қызмет көрсету тәсілін өзгертті. Медицинадағы компьютерлік томографияға ұқсас қағида бойынша жүйе «бір рет басу» режимінде объектінің барлық «белгілерін» ОиТ орталығының ақпараттық тақтасына шығаруға мүмкіндік береді. Тізбектердегі ақаулар дәл анықталып, диагностикалық есептер автоматты түрде дайындалады, энергия жоғалтулары бағаланады және оларды жою бойынша шаралар ұсынылады. Мұндай тәсіл пайдалану тиімділігін едәуір арттырады және электр энергиясын өндіруді ұлғайтады.

Слайдтың авторы: Сяо Цзиньцзинь (00832789), Интеллектуалды фотоэлектрлік өнімдер желісінің маркетинг бөлімі

Соңғы жаңарту: 2025 жылғы шілде

Ұсынылатын мақсатты аудитория: барлығы

Қызыл теңіз, Сауд
Арабиясы, Таяу Шығыс

Әлемдегі ең үлкен микрожелілік ESS қондырғысы Әлемдегі бірінші гигаваттық деңгейдегі желі құрушы PV & ESS қондырғысы

Өнеркәсіптік
масштаб

Қуаты: **400 МВт PV + 1.3 ГВт·сағ** ESS

100% жаңартылатын энергияны қолдау
1 миллиард кВт·сағ астам жасыл электр
энергиясын қамтамасыз ету
Гигаваттық қондырғыны **10 минут** ішінде
автономды іске қосу

2023 жылдың қыркүйегінде пайдалануға беру

Автономды сценарийлерде интеллектуалды тізбекті қалыптастыратын ESS платформасы үздіксіз қуат көзіне кепілдік бере отырып, номиналды кернеудің 0-ден 1,3 есеге дейінгі ақауларында тұрақты өнімділікті қамтамасыз етеді. Әдетте, электр желілері техникалық қызмет көрсету үшін жыл сайын ажыратылады, бұл қайта іске қосуды қажет етеді. Дәстүрлі тәжірибеде дизельді генераторлар микро-желілерді қара бастау үшін қолданылады немесе әр матрицаны қолмен іске қосады, бұл екі-үш күнді алады.

Smart String Grid Forming ESS платформасы 1000-нан астам PCS желіден тыс параллель жұмыс істеуге және бірнеше массивтердің синхронды қара іске қосылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін заманауи желілік қалыптастыру технологияларын жүзеге асырады. Осының арқасында бүкіл микрожеліні бірнеше минут ішінде қайта қосуға болады.

Осы платформаны пайдалана отырып, Huawei Таяу Шығыстағы Қызыл теңіз курорттық аймағында PV+ESS желісінің 100% қалыптасуын қамтамасыз етті, онда жыл сайын миллионға жуық туристер болады. 2023 жылдың қыркүйегінде іске қосылғаннан бері нысан әуежайларды, қонақ үйлерді, тұзсыздандыру қондырғыларын, сарқынды суларды тазарту жүйелерін және тоңазытқыш кешендерін қоса алғанда, қалалық инфрақұрылымды қамтамасыз ете отырып, 1 млрд кВт·сағ «жасыл» электр энергиясын өндірді. Бұл жоба болашақта жаңартылатын энергетикаға толық көшу мүмкіндіктерін көрсететін маңызды әлеуметтік және өнеркәсіптік әсерге ие.

Слайдтың авторы: Чжан Цзеця 00662076, Smart PV өнімдер желісінің маркетингі бөлімі

Соңғы жаңарту: 2025 жылғы шілде

Ұсынылатын мақсатты аудитория: барлығы



«АСТАНАЭЛЕКТРОСТРОЙСЕРВИС» ЖШС

Сіздің автоматтандыру әлеміндегі серіктесіңіз.

2005 жылдан бері нарықта

300-ден астам сәтті жобаланған және толық орындалған жобалар ЭКЕАЖ және телемеханика коммуникациялық шкафтарының жеке желісі «АстанаЭлектроСтройСервис» компаниясы өз мамандарының кәсіби дамуына ерекше назар аударады. EY (Ernst & Young), Siemens, Политерм, Прософт-Системы, Qazaq Green ЖЭК мектебі, Teltonika және басқа да оқу орталықтарында жаңа бағыттар бойынша біліктілікті арттыру және дағдыларды үйрету тұрақты түрде өткізіледі.

«АстанаЭлектроСтройСервис» ЖШС сертификаттары:

ҚР СТ ISO 14001-2016 «Экологиялық менеджмент жүйелері. Талаптар және қолдану жөніндегі нұсқаулық»

ҚР СТ ISO 9001-2016 «Сапа менеджменті жүйесі. Талаптар»

ҚР СТ ISO 45001-2019 «Еңбек қауіпсіздігі және денсаулықты қорғау менеджменті жүйелері. Талаптар және пайдалану жөніндегі нұсқаулық»

ҚР СТ ISO 50001: 2016 «Энергетикалық менеджмент жүйелері. Талаптар және пайдалану жөніндегі нұсқаулық»



Біздің миссиямыз:

«Біз технологияны, тәжірибені, сенімділікті және шешімдеріміздің ұзақ мерзімді құндылығын біріктіре отырып, энергия тиімді болашақты құрамыз»

«АстанаЭлектроСтройСервис» ЖШС
Астана қаласы, Қорғалжын тас жолы
ЗБ, SMART БО, 2-блок, 4-қабат,
402-кеңсе

aesservice.kz
info@aesservice.kz

+77015540939
+77018842150

БІЗ ЖОБАЛАЙМЫЗ ЖӘНЕ ІСКЕ АСЫРАМЫЗ:



Электр энергиясын коммерциялық есепке алудың автоматты жүйесі (ЭКЕАЖ)

Нақты уақыт режимінде жабдықтың жұмысы ЭКЕАЖ жүйесі нақты тұтынуды бақылауға, болашақ тұтынуды болжауға, шығындар мен ұрлықты болдырмауға және энергия шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл – кәсіпорындар мен тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықта ашықтық пен энергия тиімділігін арттырудың тамаша құралы. Сондай-ақ, ЭКЕАЖ жүйесі ЖЭК объектілері үшін электр энергиясы өндірісін болжауға мүмкіндігі бар.

* «Электр энергиясының көтерме сауда нарығын ұйымдастыру және оның жұмыс істеу қағидаларының» 2-тарауы 2-параграфы 16-тармағының 6-тармақшасына сәйкес ЭКЕАЖ міндетті болып табылады.



Геоақпараттық жүйе (ГАЗ)

ГАЗ негізінде инфрақұрылымның дәл көрінісін қамтамасыз ете отырып, энергетикалық нысандар мен желілердің цифрлық егіздерін тиімді әзірлеуге болады.

Цифрлық егіздер даму сценарийлерін модельдеуге, активтерді пайдалануды оңтайландыруға және кеңістік әрі уақыт деректерін біріктіру арқылы энергетикалық жүйелердің тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Геоақпараттық жүйе желінің гидравликалық моделін есептеуге, қосылудың нақты техникалық шарттарын қалыптастыруға, сондай-ақ шығындарды анықтауға және алдын алуға мүмкіндік береді – үзілістерден бастап рұқсат етілмеген қосылыстарға дейін. Қосымша, жүйе инфрақұрылымның жай-күйін бағалауға және жөндеу жұмыстарын жоғары дәлдікпен жоспарлауға мүмкіндік береді. ГАЗ функциялары жоғарыда көрсетілгенмен шектелмейді.



Телеметрия

Нақты уақыт режимінде жабдықтың жұмысы туралы мәліметтерді дәл жинау және беру. Ол негізгі параметрлерді басқаруды қамтамасыз етеді және ауытқуларды тез анықтауға көмектеседі.

Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық секторында телеметрия ресурстарды әділ есепке алу және бөлу үшін, өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін – энергия тиімділігін бақылау үшін, ал ЖЭК үшін – генерацияның тұрақты мониторингі үшін қажет.



SCADA (ТПБАЖ)

Технологиялық процестерді бақылау мен басқаруға арналған заманауи бағдарламалық-аппараттық кешен. Ол деректерді визуалдайды, ақаулар туралы ескертеді және операторларға нақты уақыт режимінде шешім қабылдауға көмектеседі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін бұл – өндірісті толық бақылау және оңтайландыру, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық үшін – ашықтық және жұмысты автоматтандыру, ал ЖЭК үшін – бөлінген генерацияны тиімді басқару.



Телемеханика

Бақылау мен қашықтан басқаруды біріктіріп, процестердің басқарылуын жылдам әрі қауіпсіз етеді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар тоқтап қалуды азайтады, ТКШ пайдалануды оңтайландырады, ЖЭК генерацияны тиімді бақылауға алады.

- «Ембімұнайгаз» АҚ ЭКЕАЖ жүйесін жобалау және енгізу

- «BaRG» ЖШС, Шиелі кентіндегі КЭС ЭКЕАЖ жүйесін жобалау және енгізу

- «VIGOR HOLLING» ЖШС, қуаты 20 МВт КЭС SCADA және ЭКЕАЖ жүйелерін жобалау және енгізу

- «Тесис» ЖШС, қуаты 40 МВт КЭС ЭКЕАЖ жобалау

- «Екібастұз жылу желілері» ЖШС «Ақауларды жоюды жоспарлаушы» қабатын әзірлей отырып, гидравликалық режимдерді есептей және желілік судың ағып кетуін талдай отырып, геоақпараттық жүйе (ГАЗ) негізінде орамшілік және магистральдық инженерлік желілердің цифрлық егізін енгізу бойынша жұмыстарды орындау.

- «Балқашэнерго» КМК ЭКЕАЖ, телеметрия жүйелерін жобалау және енгізу.

- «Қазақойл Ақтөбе» ЖШС ЭКЕАЖ жүйесін жобалау және енгізу

- «Семізбай-У» ЖШС ЭКЕАЖ жүйесін жобалау және енгізу

- «Шахтинстеплоэнерго» ЖШС SCADA және ЭКЕАЖ жүйелерін жобалау және енгізу



Портфолионы QR коды арқылы көруге болады

- «Астана-Аймақтық Электржелілік Компаниясы» АҚ Кейіннен ведомстводан тыс сараптамадан өтумен жұмыс жобасының жобалау-сметалық құжаттамасын әзірлеу:

- «Заңды тұлғалардың ЭКЕАЖ енгізу, 1-кезең, 2500ПУ»
- “Алматы” ауданының көпқабатты тұрғын үйлерінде ЭКЕАЖ есептеу аспаптарын орнату және күрделі жөндеу жұмыстары.
- «Жеке сектордың ЭКЕАЖ жаңғырту»
- «Қолданыстағы ЭКЕАЖ жүйесін күрделі жөндеу»
- СИП ауа кірмелерін жаңғырта отырып, жеке сектордың ЭКЕАЖ – 3-кезең»



QAZAQ GREEN

Жаңартылатын энергия көздері бойынша III халықаралық іскерлік фестивалі

QAZAQ GREEN FEST 2024

ҚАЗІРГІ СЫН-ТЕГЕУРІНДЕРДІ ҚАБЫЛДАП,
БІРГЕ ТҰРАҚТЫ БОЛАШАҚҚА



QAZAQ GREEN





ЖАРНАМАЛЫҚ ЛОКАЦИЯЛАР

ПРЕМИУМ СЫНЫП

Қазақстан Республикасының ең жоғары
жолаушылар ағыны және тиімді нысаналы
аудиториясы бар негізгі объектілерінің
жарнамалық операторы





«Нұрсұлтан Назарбаев
халықаралық әуежайы» АҚ



«Алматы халықаралық
әуежайы» АҚ



«Шымкент халықаралық
әуежайы» АҚ



«Түркістан халықаралық
әуежайы» АҚ



«Ақтау халықаралық
әуежайы» АҚ



«Ақтөбе халықаралық
әуежайы» АҚ



«Көкшетау халықаралық
әуежайы» АҚ



ТЖ вокзалы/Нұрлы
жол/Нұр-Сұлтан 1
Алматы 1/Алматы 2



«Атырау халықаралық
әуежайы» АҚ



+7 776 444 6444
@info.myd.kz
myd.kz
Астана қ.
Жекебатыр к-сі, 31



ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГЕТИКА КӨЗДЕРІ САЛАСЫНЫҢ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ЖӘНЕ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ОЙЫНШЫЛАРЫ ҮШІН БІРЫҢҒАЙ АЛАҢ



НҰРЛАН НҰРҒАЛИҰЛЫ ҚАПЕНОВ
Директорлар кеңесінің Төрағасы



ИСЛАМБЕК ТӨЛЕУБАЙҰЛЫ САЛЖАНОВ
Қамқоршылық кеңес Төрағасы



АЙНҰР САПАРБЕКҚЫЗЫ СОСПАНОВА
Басқарма төрайымы —
Директорлар кеңесінің мүшесі



ТЬЕРРИ ПЛЕЗАН
Директорлар кеңесінің мүшесі



ОРАЛ БАҒДАТ ЕРКЕБУЛАНҰЛЫ
Директорлар кеңесінің мүшесі



ФЕДЕРИКО ПУЛЬЕЗЕ
Директорлар кеңесінің мүшесі



ОРАЗ ӘЛИҰЛЫ ЖАНДОСОВ
Директорлар кеңесінің мүшесі



АНАТОЛИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ ШКАРУПА
Директорлар кеңесінің мүшесі



ВАЛЕРИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ ТЮГАЙ
Директорлар кеңесінің мүшесі

ҚАУЫМДАСТЫҚ АҚПАРАТТЫҚ РЕСУРС РЕТІНДЕ

Қауымдастық – оның мүшелеріне заңнадамады және заңға тәуелді актілердегі өзгерістер туралы ақпаратты дереу алуға мүмкіндік беретін ресурс.

Қауымдастық – бұл қоғамдық пікірді қалыптастыратын, сондай-ақ ЖЭК танымалдығын арттыруға жәрдемдесетін ресурс. Қауымдастықтың және оның мүшелерінің қызметіндегі қандай да бір оқиға төңірегінде оң көзқарасты қалыптастыруға мүмкіндік береді.



АИДА МАҚСҰТ
Директорлар кеңесінің мүшесі



АРТЕМ ВАДИМОВИЧ СЛЕСАРЕНКО
Тәуелсіз директор



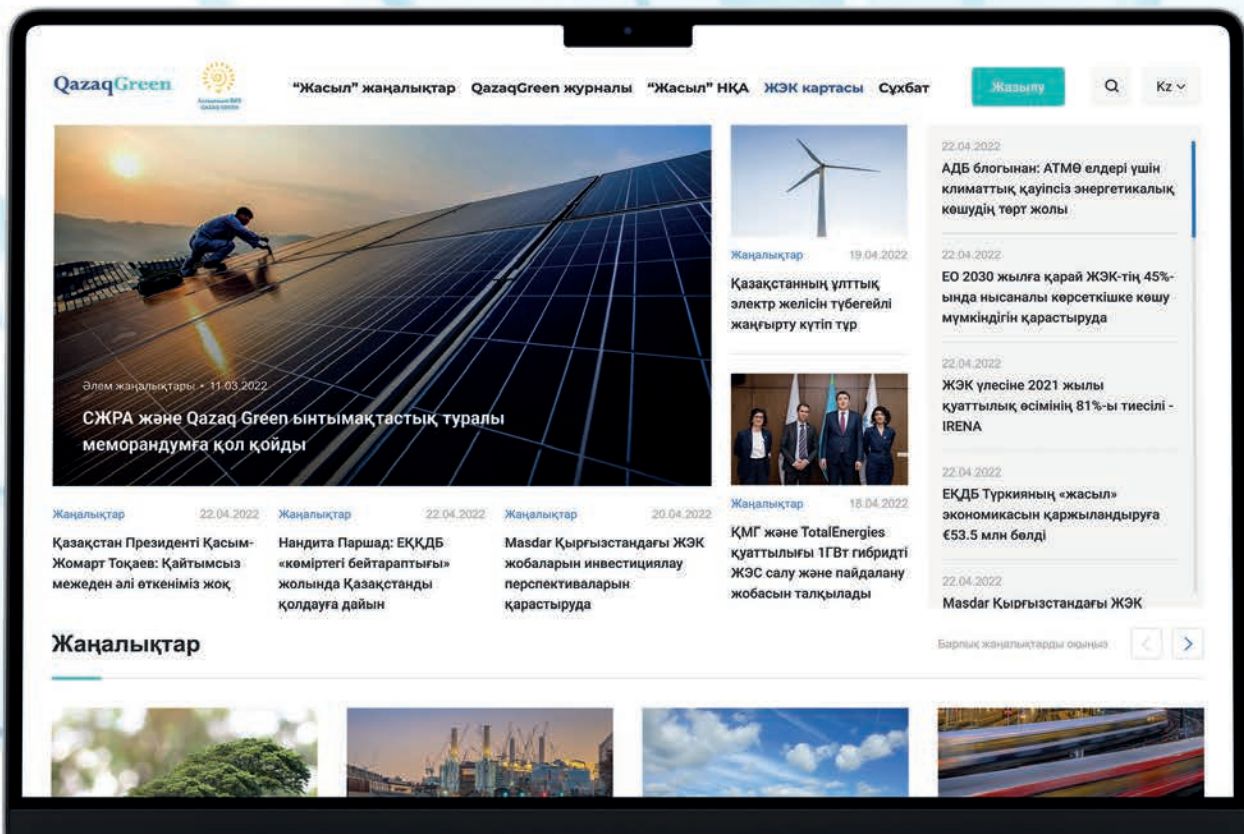
АРСЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ КАТЕРУША
Тәуелсіз директор



ТИМУР МҰХТАРҰЛЫ ШАЛАБАЕВ
Атқарушы директор



ЖАНАР ТҮСІПБЕКҚЫЗЫ ҚУАНЫШБЕК
Менеджер



QazaqGreen Қазақстанның “жасыл” экономикасы бойынша ақпараттық порталды іске қосты

www.qazaqgreen.com

Порталда әлемнің, Орталық Азия мен Қазақстанның ең өзекті жаңалықтары, сондай-ақ QazaqGreen журналының барлық материалдары ұсынылады.



Конрад Аденауэр атындағы Қор - Германия Федеративтік Республикасының саяси қоры.
Қор өзінің бағдарламаларымен және жобаларымен халықаралық ынтымақтастық пен өзара түсіністікке белсенді және пәрменді ықпал етеді.

Қазақстанда Қор өкілдігі өз жұмысын 2007 жылы Қазақстан Республикасы Үкіметінің шақыруымен бастады. Қор мемлекеттік органдармен, ҚР Парламентімен, азаматтық қоғам ұйымдарымен, университеттермен, саяси партиялармен, кәсіпорындармен әріптестікте жұмыс істейді.

Қазақстан Республикасындағы Қор қызметінің негізгі мақсаты саяси, білім беру, әлеуметтік, мәдени және экономикалық даму саласындағы ынтымақтастық жолымен Германия Федеративтік Республикасы мен Қазақстан Республикасы арасындағы өзара түсіністік пен әріптестікті нығайту болып табылады, сол арқылы Қазақстанның одан әрі дамуы мен өркендеуіне ықпал етеді.

Қазақстандағы Конрад Аденауэр атындағы Қор қызметінің басым бағыттары:

- Партияның саясаты мен жұмысы бойынша кеңес беру
- Парламентаралық диалог
- Энергетика және климат
- Жергілікті өзін-өзі басқару
- Саяси білім
- БАҚ (Медиа)
- Жергілікті Sur-Place шәкіртақы бағдарламасы



Мекенжайы:
Конрад Аденауэр атындағы Қордың Қазақстандағы өкілдігі
Қабанбай батыр көшесі, 6/3 - 82
010001 Астана қаласы
Қазақстан



Байланыс деректері:
Info.Kasachstan@kas.de
+7 7172 92 50 13
+7 7172 92 50 31

<https://www.kas.de/kk/web/kasachstan/>



QazaqGreen журналының барлық мақалаларын www.qazaqgreen.com порталынан оқыңыз

