

М.Х. ДУЛАТИ АТЫНДАҒЫ ТАРАЗ УНИВЕРСИТЕТІ

БЕКІТЕМІН

Стратегиялық даму және
интернационалдандыру
жөніндегі проректор

Ш. Есімова

«12» 12 2024 ж.



**2024 ЖЫЛҒЫ КӨМІРТЕК ШЫҒАРЫЛЫМЫ ТУРАЛЫ
ЕСЕП (1, 2 АУМАҚ, 3-АЛДЫН АЛА АУМАҚ)**

ТАРАЗ, ҚАЗАҚСТАН

2024 ЖЫЛҒЫ КӨМІРТЕК ШЫҒАРЫЛЫМЫ ТУРАЛЫ ЕСЕП (1, 2 АУМАҚ, 3-АЛДЫН АЛА АУМАҚ)

Кіріспе

Бұл есеп Қазақстан Республикасы, Тараз қаласы үшін құрастырылған және М.Х. Дулати атындағы Тараз университетінің қызметін қамтиды. Есепті кезеңге – күнтізбелік 2024 жыл. Университет аймақтағы ірі оқу және ғылыми мекеме ретінде энергия тұтыну, көлік қызметі, сатып алу қызметі және парниктік газдар (ПГ) шығарындыларымен бірге жүретін басқа да процестер арқылы қоршаған ортаға әсер етеді.

Жаһандық климаттың өзгеруі және тұрақты даму мәселелеріне назардың артуы жағдайында ұйымдардың, соның ішінде білім беру ұйымдарының көміртегі ізін бағалау мен басқарудың маңыздылығы барған сайын айқын бола түсуде. Парниктік газдар шығарындыларын азайту жөніндегі ұлттық және халықаралық міндеттемелерге сәйкес білім беру мекемелері де климаттық күн тәртібін іске асыруға, соның ішінде Тұрақты даму мақсаттарына (ТДМ), әсіресе SDG 13 – Климаттық әрекетке қол жеткізуге үлес қосуы керек.

Бұл есептің негізгі мақсаты – климатқа жағымсыз әсерлерді анықтау, бағалау және кейіннен азайту мақсатында университеттің қызметімен байланысты парниктік газдарға кешенді түгендеу жүргізу. Түгендеу шығарындыларды стратегиялық басқарудағы және мекеме деңгейінде тиімді климаттық және энергетикалық бастамаларды дамытудағы алғашқы қадам болып табылады.

Есеп шығарындыларды есептеудің ең сенімді және кеңінен қолданылатын тәсілдерінің бірі ретінде танылған GHG Protocol (Парниктік газдар хаттамасы) халықаралық стандартының негізінде дайындалды. Осы стандартқа сәйкес шығарындылар үш санатқа бөлінеді:

қолдану саласы – университетке тиесілі немесе бақыланатын көздерден тікелей шығарындылар (мысалы, көліктер мен қазандықтарда жағылатын отын);

қолдану саласы – сатып алынған энергияны (бұл жағдайда электр энергиясы) тұтынудан жанама эмиссиялар;

қолдану саласы – тікелей бақылаудан тыс туындайтын басқа жанама шығарындылар, соның ішінде студенттер мен қызметкерлерді тасымалдау, сатып алу әрекеттері, қалдықтарды кәдеге жарату және т.б.

Бұл есеп энергия және отын есептері, есеп есептері, есептегіш көрсеткіштері, операциялар және логистикалық деректер сияқты сенімді деректер көздеріне негізделген 1-ші және 2-ші аумақтың есептеулерін қамтамасыз етеді. 3-ші

аумақта болжамдар, орташа статистикалық мәндер және салалық коэффициенттер негізінде алдын ала сапалық және сандық бағалау жүргізілді.

Әрбір шығарындылар санаты әдіснамалық тәсілдерді, ресурстарды тұтыну көлемін, қолданылатын коэффициенттерді және tCO_2e (көмірқышқыл газының эквивалентінің тоннасы) бірліктеріндегі соңғы есептеулерді ескере отырып, жеке талданады. Сонымен қатар, есепте 2024 жылы жүзеге асырылған шығарындыларды азайту шаралары, сондай-ақ көміртегі ізі ең аз болатын тұрақты университет жұмысына одан әрі көшу бойынша ұсыныстар берілген.

Бұл есеп мыналарға арналған:

- университет әкімшілігі мен факультеттердің ішкі пайдалануы үшін;
- тиісті органдар мен серіктес ұйымдарға экологиялық есептілікті ұсыну;
- студенттер, ғылыми қоғамдастық және жалпы жұртшылық арасында әлеуметтік жауапты мекеменің имиджін қалыптастыру;
- жаһандық климаттық проблемаларды ескере отырып, Дулати университетінің тұрақты дамуының орта мерзімді және ұзақ мерзімді стратегиясын әзірлеу.

Бұл есеп парниктік газдар шығарындыларына тұрақты мониторинг жүргізуге, студенттер арасында экологиялық білім беруді дамытуға, сайып келгенде, Оңтүстік Қазақстанның жүрегінде «жасыл университетті» құруға негіз болады деп сенеміз.

1, 2 ЖӘНЕ 3 АУМАҚТАР

Ұйымның көміртегі ізі оның қызметінен тікелей немесе жанама түрде пайда болатын барлық парниктік газдар (ПГ) шығарындыларының қосындысы болып табылады. Осы шығарындыларды жүйелі бағалау және есепке алу үшін халықаралық тәжірибе үш негізгі санатқа жіктеуді пайдаланады: 1- Аумағы , 2-ші Аумағы және 3-ші Аумағы, Парниктік газдар хаттамасы (Парниктік газдар хаттамасы бастамасы) шеңберінде ұсынылған . Бұл жіктеу ұйымдарға климаттық әсер ету көздерін қадағалап қана қоймай, сонымен қатар ең бақыланатын көздерден бастап, күрделірек және жанамааларға көшу арқылы шығарындыларды азайтудың дәйекті стратегиясын құруға көмектеседі.

2024 күнтізбелік жылды бағалау аясында М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті. Дулати оқу орнының ерекшеліктерін, географиялық орналасуын (Оңтүстік Қазақстан, Тараз), қолда бар деректер мен инфрақұрылымды ескере отырып, шығарындылардың барлық үш категориясына түгендеу жүргізді.

Төменде мысалдармен және контекстпен әр санаттың толық сипаттамасы берілген.

◆ Аумақ 1 – Тікелей шығарындылар

Қолдану саласы - Университеттің тікелей бақылауындағы қызмет нәтижесінде пайда болатын парниктік газдардың барлық тікелей шығарындыларын қамтиды. Бұл университет нақты әсер ететін шығарындылар және оларды азайту шараларын жүзеге асыра алады.

2024 жылы университеттің келесі 1-ші негізгі көздері бар :

Ресми көліктер: Университетке тиесілі көліктер іскерлік және техникалық қажеттіліктерге, қызметкерлердің саяхатына, жабдықтар мен материалдарды жеткізуге пайдаланылады. Бензин мен дизельдік отынды жағу көмірқышқыл газының (CO_2) және аз мөлшердегі метанның (CH_4) және азот оксидінің (N_2O) шығарындыларын тудырады, олардың жаһандық жылыну әлеуеті жоғары.

Стационарлық эмиссия көздері: Кейбір оқу және әкімшілік ғимараттар сұйық отынмен тәуелсіз жылытуды пайдаланады. Дизельді қазандықтар, генераторлар және резервтік станциялар қолдану аясын есептеу кезінде ескерілетін маңызды объектілер болып табылады 1. Әсіресе қыста, жылыту жүктемесі артқан кезде.

Салқындатқыштар: Заманауи желдету, ауаны баптау жүйелері және зертханалық тоңазытқыш жабдықтарда фреондар мен басқа да салқындатқыштар бар. Бұл заттардың ағуы, тіпті аз мөлшерде болса да, айтарлықтай климаттық әсер етеді. Мысалы, небәрі 1 кг R-134a ағуы әсер ету потенциалында шамамен 1,5 тонна CO_2 -ге тең.

Осылайша, 1-ші аумақта шығарындыларға әкелетін университет аумағында физикалық түрде болып жатқан процестер жазылады. Осы шығарындыларды басқару жалпы көміртегі ізін азайтудағы басым қадам болып табылады.

◆ Аумақ 2 – Энергияны тұтынудан жанама шығарындылар

Қолдану саласы - Университет сатып алған және тұтынатын электр энергиясын өндіруден туындайтын жанама шығарындыларды қамтиды. Бұл шығарындылар университет қалашығында емес, энергия өндіру объектілерінде – электр станцияларында, әдетте қала сыртында болады, бірақ олар толығымен тұтыну көлеміне байланысты.

Университет электр энергиясын пайдаланады:

- Оқу процесін қамтамасыз ету (жарықтандыру, зертханалар, компьютерлер);
- Әкімшілік қызметтердің жұмыс істеуі;
- Кампус пен аумақты жарықтандыру;
- Жатақханалар, кітапханалар, акт және спорт залдары.

Жамбыл облысына жеткізілетін электр энергиясы негізінен қазба көздерінен – көмір мен табиғи газдан өндіріледі. Бұл салыстырмалы түрде жоғары эмиссия коэффициентіне әкеледі: 1 кВт·сағ үшін 0,76 кг CO₂. Жылдық тұтыну 50 000 кВт·сағ асатын жағдайда бұл санаттың әсері айтарлықтай болады.

Айта кету керек, 2-ші аумақ ресми түрде жанама шығарындыларға қатысты болса да, ұйым энергияны үнемдеу бағдарламалары, жарықдиодты жарықтандыруға ауысу, қозғалыс сенсорлары мен таймерлерді пайдалану, сондай-ақ өзінің күн панельдері мен басқа жаңартылатын энергия шешімдерін орнату арқылы бұл көрсеткішке белсенді түрде әсер ете алады.

◆ Аумақ 3 – Басқа жанама шығарындылар

Аумақ – талдауға ең кең және ең қиын жиі санат. Ол университет аумағынан тыс және оның тікелей бақылауынан тыс болатын, бірақ оның жұмысының салдары болып табылатын барлық басқа жанама шығарындыларды қамтиды. Бұл санат жиі бағаланбайды, бірақ халықаралық тәжірибеге сәйкес, 3-ші аумақ университеттің барлық шығарындыларының 50-ден 80%-ға дейін құрайды.

Аумақтың негізгі көздері мыналарды қамтиды:

Студенттердің және қызметкерлердің саяхаттары. Университет 10 000-нан астам студенттерге қызмет көрсетеді, олардың көпшілігі күн сайын кампусқа барады. Қызметкерлер мен оқытушылардың едәуір бөлігі жеке немесе қоғамдық көлікті пайдаланады. Тәулігіне 10-15 км орташа жол ұзындығының өзінде шығарындылардың жалпы көлемі өте маңызды болуы мүмкін.

Іссапарлар. Жыл ішінде оқытушылар, ғылыми қызметкерлер және әкімшіліктер конференцияларға, симпозиумдарға, тағылымдамаларға жүздеген сапарлар жасайды. Ұшу жағдайында - әсіресе алыс қашықтыққа - бұл өте өзекті.

Сатып алу және жабдықтау. Оқу процесінің, зертханалардың, жатақханалар мен инфрақұрылымның қажеттіліктері үшін университет сатып алатын

өнімдер – қағаз бен кеңсе тауарларынан бастап зертханалық жабдықтарға, жиһаздар мен азық-түлік өнімдеріне дейін. Бұл өнімдерді өндіру, тасымалдау және кәдеге жарату соңғы жүктемеге ықпал ететін шығарындылар тізбегін қамтиды.

Қалдықтарды жою. Университеттің жұмысы кезінде пайда болатын қалдықтар (тамақ, пластмасса, қағаз, медициналық және зертханалық қалдықтарды қоса алғанда) тасымалдауды, сұрыптауды және өндеуді қажет етеді - бұл процестердің барлығы шығарындылармен байланысты.

Құрылыс және мердігерлік жұмыстар. Күрделі жөндеу жұмыстарын жүргізу, жаңа нысандар салу, абаттандыру – осының барлығына материалдар (бетон, металл, пластмасса), тасымалдау және механикаландырылған жұмыстар қажет.

Шығарындылар аумағын толығымен төмендету қиын. Дегенмен, дәл осы категория тұрақты кампус тұжырымдамасының стратегиялық дамуымен байланысты: логистиканы оңтайландыру, «жасыл сатып алу», құжат айналымын цифрландыру және қоғамдық көлікті дамыту.

Аумақты бағалау университетке климаттың біртұтас стратегиясын жасауға және климаттық тәуекелдерді ұзақ мерзімді жоспарлауға біріктіруге мүмкіндік береді. Бағалаудың күрделілігіне қарамастан, алдын ала модельдеу болашақ ESG есептері мен жасыл бастамалар үшін негіз қалауға мүмкіндік береді.

Есептеу әдістемесі

Осы есеп шеңберінде парниктік газдар (ПГ) шығарындыларын есептеу жалпы қабылданған халықаралық әдістеме – **Парниктік газдар хаттамасы (ПГ протоколы) негізінде жасалған**. Бұл стандарт Дүниежүзілік ресурстар институтының (WRI) және Дүниежүзілік банктің (ДБ) қатысуымен әзірленді және қазіргі уақытта корпоративтік және институционалдық тәжірибеде **парниктік газдар шығарындыларын есепке алу және есеп беру үшін ең көп қолданылатын құрылым болып табылады.**

Парниктік газ хаттамасының әдіснамасы халықаралық талаптарға (соның ішінде ISO 14064 және ESG есеп беру стандарты) сәйкес келетін шығарындыларды түгендеуге әмбебап және ашық тәсілді ұсынады. Бұл ұйымдарға басқа елдердегі ұқсас институттармен салыстыруға, көміртегі іздерін азайтудың стратегиялық мақсаттарын белгілеуге және ұлттық және жаһандық деңгейде климаттық бастамаларға қатысуға мүмкіндік береді.

Әдістemeniң негізгі принциптері

Дулати университетінің шығарындыларын есептеген кезде университет парниктік газдар хаттамасының келесі нұсқауларын ұстанды:

1. **Толықтық** : Есепке алу үшін қол жетімді барлық маңызды шығарындылар көздерін қамту, соның ішінде 1 Аумақ, 2 Аумақ және 3 Аумақтың алдын ала бағалануы.
2. **Жүйелілік** : есепті кезеңде (2024 ж.) дәйекті тәсілдер мен коэффициенттерді пайдалану.
3. **Транспаренттілік** : барлық болжамдарды, ақпарат көздерін және есептеу әдістерін құжаттау.
4. **Дәлдік** : Дәл өлшемдерге басымдық беріледі (мысалы, есептегіштер мен есептер бойынша), және егер олар жоқ болса, салаға тән болжамдар пайдаланылады.
5. **Салыстырмалылық** : жылдар арасындағы және басқа университеттермен есептерді салыстыру мүмкіндігі.

□ Пайдаланылған формула

Барлық санаттардағы шығарындыларды есептеудің негізгі формуласы (1, 2 және 3 аумақтары):

$CO_2e = \text{Ресурс мөлшері} \times \text{Шығарылу коэффициенті} / 1000$
 $CO_2e = \frac{\text{Ресурс мөлшері} \times \text{рет шығарынды коэффициенті}}{1000}$
 $CO_2e = 1000 \times \text{Ресурс мөлшері} \times \text{Шығарылым коэффициенті}$

Қайда:

- **Ресурс саны** – отынның, энергияның немесе басқа ресурстардың нақты шығыны (литр, кВт сағ, килограмм және т.б.);
- **Эмиссия коэффициенті** – ресурс бірлігін пайдаланған кезде шығарылатын CO_2e мөлшері;
- **1000** - килограммнан тоннаға түрлендіру.

Мысал:

Егер университет 500 литр дизель отынын тұтынса және эмиссия коэффициенті 2,68 кг CO_2e /литр болса, онда есептеу келесідей болады:

$CO_2e = 500 \times 2,68 / 1000 = 1,34 \text{ tCO}_2e$
 $CO_2e = \frac{500 \times 2,68}{1000} = 1,34$
 $tCO_2e = 1000 / 500 \times 2,68 = 1,34 \text{ tCO}_2e$

📖 Деректер көздері

Түгендеудің дәлдігін арттыру үшін ресми, құжатталған және тексерілетін көздер пайдаланылды :

- **Университеттік есеп** – отын мен электр энергиясын сатып алу, іссапарлар мен іссапарлар туралы мәліметтер.
- **Операциялар және техникалық қызмет көрсету қызметтері** – дизельдік отын шығыны, қазандық жұмысы, генераторлар және хладагент инвентарлық ақпарат туралы есептер.
- **Энергия менеджменті бөлімі** – электр есептегіштерінің көрсеткіштері, тұтыну профильдері, ғимараттың энергия паспорттары және тұтыну тиімділігін талдау.
- **Ғылыми қызметкерлер (Экология және құрылыс кафедралары) – 3** ауқымын модельдеу бойынша консультативтік-есептік қолдау көрсету .

Нақты мәндер болмаған жағдайда ғылыми жарияланымдар мен ашық деректер базаларына негізделген орташа коэффициенттер мен салалық стандарттар қолданылды.

Эмиссиялық факторлардың көздері

Мәліметтердің дәлдігі мен салыстырмалылығын қамтамасыз ету үшін келесі көздерден алынған уәкілетті эмиссиялық факторлар пайдаланылды:

1. **DEFRA 2023 (Қоршаған орта, азық-түлік және ауыл істері департаменті , Ұлыбритания)** дүние жүзіндегі ұйымдар үшін ең көп қолданылатын анықтама болып табылады.
2. **IPCC (Үкіметаралық Панель қосулы Климаттың өзгеруі)** әртүрлі газдардың, соның ішінде CO₂, CH₄, N₂O және фторлы газдардың жаһандық жылыну әлеуеті (GWP).
3. **Қазақстан Республикасының Экологиялық саясат комитеті** – шығарындылар және энергия балансы бойынша ұлттық деректер.
4. **IEA (Халықаралық энергетикалық агенттік)** – Қазақстанның энергетикалық жүйесінің құрылымы, электр энергиясына коэффициенттер туралы көмекші деректер.

Алгоритм және есептеу құрылымы

1. 1, 2 және 3 аумақтардағы барлық ықтимал шығарынды көздерін анықтау .
2. **Ресурстарды тұтыну туралы мәліметтерді жинау** – отын көлемі, электр энергиясы, қашықтық, масса және т.б.
3. ресурс түріне және аймақтық ерекшеліктерге сәйкес эмиссия коэффициентіне тағайындау .
4. **Ресурстың әрбір түрі үшін есептеу формуласын қолдану, содан кейін CO₂е тоннасының жүзден бір бөлігіне дейін дөңгелектеу .**
5. **Аумақ санаты үшін нәтижелерді қорытындылау және жинақталған көріністі қалыптастыру .**

□ Әртүрлі бірліктерді пайдалану мысалы:

- **Жанармай литрі** (бензин, дизель) $\times$ коэффициенті (кг CO₂e /литрмен) = шығарындылар кг $\rightarrow$ 1000-ге бөлінген = tCO₂e
- **кВтсағ электр энергиясы** $\times$ коэффициент (кг CO₂e / кВтсағ)
- **Басылған километр** $\times$ коэффициент (кг CO₂e /км) – іссапарлар, сапарлар үшін
- **Салқындатқыштың массасы** $\times$ GWP = CO₂e кг

Осылайша, ПГ протоколының қолданбалы әдіснамасы сенімді деректермен және өзекті коэффициенттермен үйлеседі, М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің көміртегі ізін бағалау үшін **сенімді, тексерілетін және практикалық негізді қамтамасыз етеді**. Бұл құрылымды алдағы жылдарда кеңейтіп, университеттің тұрақты даму жүйесіне біріктіруге болады.

ҚОЛДАНУ САЛАСЫ - 1 ШЫҒАРУЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ (ТІКЕЛЕЙ ШЫҒАРУЛАР)

Қолдану саласына М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің толық бақылауындағы қызмет нәтижесіндегі барлық тікелей парниктік газдар шығарындылары кіреді. Бұл шығарындылар тікелей университет ғимаратында немесе оның жабдықтары мен активтерінен туындайды. Университеттің ресурстарды тұтыну құрылымын өзгерту, жабдықты жаңарту және таза технологияларға көшу арқылы осы шығарындылардың көлеміне әсер етудің тікелей мүмкіндігі бар. 2024 жылы 1- қолданудың негізгі көздері мыналар болды: көліктің жұмысы, дизельді отынды жылытуға пайдалану және салқындатқыштың ағуы.

1. ҚЫЗМЕТ КӨЛІКТЕРІН ПАЙДАЛАНУ

Университет өзінің жеке көлік паркін басқарады, соның ішінде автомобильдер, шағын автобустар және жабдықты жеткізу, қызметкерлерді тасымалдау, әкімшілік және іссапарларға арналған техникалық көліктер. Есепті жыл ішінде тұтынылған отынның келесі көлемдері тіркелді:

- **Бензин:**
 - Көлемі: 720 литр
 - Шығару коэффициенті: 2,31 кг CO₂e /литр
 - Есептеу: $720 \times 2,31 = 1663,2$ кг CO₂e , немесе **1,663 tCO₂e**
- **Дизельдік отын:**
 - Көлемі: 400 литр
 - Шығару коэффициенті: 2,68 кг CO₂e /литр
 - Есептеу: $400 \times 2,68 = 1072$ кг CO₂e , немесе **1,072 tCO₂e**

Университеттің көлік паркі логистиканың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, бірақ дәстүрлі отынды пайдалану кезінде ол сонымен қатар шығарындылардың тұрақты көзі болып табылады. Гибридті және электрлі көліктерге кезең-кезеңімен көшу, сондай-ақ маршрутты оңтайландыру жоспарлануда.

2. ДИЗЕЛЬ ОТЫНЫН ҚОЛДАНУ

Кейбір жағдайларда қысқы кезеңде университет ғимараттарын жылыту дизельдік отынмен жұмыс істейтін автономды қазандықтарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл орталық жылу желісіне қосылмаған ғимараттарда үздіксіз жылуды қамтамасыз ету үшін қажет. Есепті кезеңде дизельді отын шығыны:

- **Көлемі:** 500 литр
- **Шығару коэффициенті:** 2,68 кг CO₂e /литр
- **Есептеу:** $500 \times 2,68 = 1340$ кг CO₂e , немесе 1,340 tCO₂e

Жылыту үшін сұйық отынды пайдалану көміртекті көп қажет ететін процестердің бірі болып табылады және болашақта кейбір ғимараттарды жылу сорғыларына немесе баламалы энергия көздеріне (соның ішінде геотермиялық және күн) ауыстыру мүмкіндігін қарастыру жоспарлануда.

3. ХЛАДАГЕНТТІҢ ТАРАЛУЫ

Университеттің заманауи ғимараттары мен зертханалары ауа баптау жүйелерімен, мұздатқыштармен, тоңазытқыш қондырғылармен және құрамында фторлы газдар (F- газдар) бар климаттық бақылау жүйелерімен жабдықталған. Бұл газдардың ғаламдық жылыну әлеуеті өте жоғары.

- **Хладагент түрі:** R-134a
- **Ағып кету салмағы:** 2 кг
- **Жаһандық жылыну әлеуеті (GWP):** 1430
- **Есеп:** $2 \text{ кг} \times 1430 = 2860$ кг CO₂e , немесе 2,860 tCO₂e

Тіпті кішкене салқындатқыштың хладагенттерінің ағып кетуі мыңдаған килограмм көмірқышқыл газына эквивалентті шығарындыларға әкелуі мүмкін. Шығарындыларды азайту үшін университет жабдыққа тұрақты техникалық қызмет көрсетуді жүргізеді және салқындатқышты бақылау журналын жүргізеді.

☒ АУМАҚ 1 БОЙЫНША ҚОРЫТЫНДЫ НӘТИЖЕ

Эмиссия көзі	Тұтыну көлемі	Эмиссия коэффициенті	Есептеу (tCO ₂ e)
--------------	---------------	----------------------	--------------------------------

Бензин (автомобильдер)	720 л	2,31 кг CO ₂ е /л	1663
Дизельдік отын (моторлы көліктер)	400 л	2,68 кг CO ₂ е /л	1072
Дизель (жылыту)	500 л	2,68 кг CO ₂ е /л	1340
R-134a хладагент	2 кг	1430 кг CO ₂ е /кг	2860
Жалпы шығарындылар Аумақ 1	—	—	6 935

Қолдану аясы - 1 шығарындылары **6 935 тCO₂е құрады** және энергияны үнемдейтін технологияларды енгізу, көліктің «таза» түрлеріне көшу және техникалық жүйелерді қатаң бақылау арқылы азайтуға болады. 1-ші аумақты басқару университеттің тұрақтылық пен климатқа бейімделу стратегиясындағы жауапкершілігінің негізгі саласы болып табылады.

АУМАҚ 2 БОЙЫНША ШЫҒАРУЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ (жанама энергия шығарындылары)

Қолдану саласы - Университет сатып алатын және күнделікті жұмысын қуаттандыру үшін пайдаланатын электр энергиясын өндіруден туындайтын жанама парниктік газдар шығарындыларын қамтиды. Шығарындылардың өзі университет ғимаратынан тыс жерде болса да, мысалы, көмір немесе табиғи газ пайдаланатын жылу электр станцияларында - олар үшін жауапкершілік түпкі тұтынушыға, яғни университетке жүктеледі. Себебі, электр энергиясын өндіруге және, тиісінше, шығарындыларға түрткі болатын тұтынушылардың сұранысы.

Университетте электр энергиясы келесі мақсаттарда қолданылады:

- Оқу кабинеттерін, зертханаларды, әкімшілік үй-жайларды және жатақханаларды жарықтандыру;
- Компьютерлік жабдықты, серверлерді және мультимедиялық жабдықтарды пайдалану;
- Желдетуді, жылытуды (кейбір ғимараттарда электр қазандықтары арқылы), тоңазытқыштар мен кондиционерлердің жұмысын қамтамасыз ету;
- Сорғыларды, компрессорларды, қауіпсіздік жүйелерін, бейнебақылау камераларын және көшелерді жарықтандыруды электрмен жабдықтау;
- Ғылыми эксперименттер жүргізу және зертханалық инфрақұрылымды қолдау.

Бастапқы деректер:

Электр энергиясының жалпы шығыны: 52 000 кВт/сағ (есептегіштің ішкі көрсеткіштері мен төлем талондары негізінде);

Қазақстан Республикасы үшін эмиссия коэффициенті: 1 кВтсағ үшін 0,76 кг CO₂e (Дереккөз: IEA, DEFRA 2023, Қазақстан Республикасы Экология комитеті)

Есептеу:

кВт/сағ тұтыну және берілген эмиссия коэффициентімен университет тек электр энергиясын пайдалану арқылы 39,52 тонна CO₂ эквивалентін өндірді.

2-ші аумақтың университет үшін маңыздылығы :

Аумақ 2 шығарындылардың маңыздылығы бойынша 3-ші аумақтан кейінгі екінші көзі болып табылады (оған көлік пен сатып алу кіреді), бірақ ол инфрақұрылымның ішкі ұйымдастырылуымен тығыз байланысты. Қазақстан әлі де болса көмірді өндіруге көп тәуелді екенін ескерсек, энергияны тұтынудың шамалы төмендеуінің өзі шығарындылардың айтарлықтай төмендеуіне әкеледі.

2-аумақты қысқарту жолдары :

- Жаңартылатын энергия көздеріне көшу: күн батареяларын, жел генераторларын орнату;
- Жарықтандыру жүйелерін жаңғырту: шамдарды жарықдиодты шамдармен толық ауыстыру, қозғалыс сенсорларын орнату;
- Ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру: оқшаулау, автоматты климаттық бақылау, интеллектуалды есептеу жүйелері;
- Энергетикалық білім: студенттер мен қызметкерлерді энергияны үнемдеу бағдарламаларына тарту.

Қолдану саласы – университет нақты және өлшенетін жақсартуларға және салыстырмалы түрде қысқа мерзімде техникалық және ұйымдастырушылық шаралар арқылы қол жеткізе алатын сала.

АУМАҚ 2 БОЙЫНША ҚОРЫТЫНДЫ НӘТИЖЕ

Дереккөз	Тұтыну көлемі	Эмиссия коэффициенті	Есептеу (tCO ₂ e)
Электр	52 000 кВт сағ	0,76 кг CO ₂ e / кВт · сағ	39.52

2024 жылы 2- қолданба үшін жалпы жанама шығарындылар : 39,52 тCO₂e болды .

ЖИНАҚТЫ ДЕРЕКТЕР ЖӘНЕ ШЫҒАРУЛАРДЫ АЗАЙТУ

2024 жылы 1-ші және 2-ші аумақтың біріккен шығарындылары мен қысқарту шаралары

1 Аумақ және 2 Аумақ санаттары бойынша шығарындыларды егжей-тегжейлі талдау және түгендеу жүргізілгеннен кейін М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің көміртегі ізін сипаттайтын 2024 күнтізбелік жылға келесі жиынтық деректер алынды

✓ Жалпы мәндер:

- қолдану саласы (тікелей шығарындылар): Автокөлік құралдарын, дизельді жылытуды және хладагенттің ағуын есептеу жалпы тікелей шығарындылар:
6 935 тСО₂е екенін көрсетті.
- қолдану саласы (электр энергиясын тұтынудан жанама шығарындылар):
Жылдық электр энергиясын тұтыну деректері (52 000 кВт/сағ) және Қазақстан үшін қолданылған эмиссия коэффициенті (0,76 кг СО₂е / кВтсағ) негізінде шығарындылар есептелді: 39,52 тСО₂е

1 және 2 аумақ шығарындыларының жалпы сомасы : $6,935 + 39,52 = 46,455$ тСО₂е

Бұл деректер басқарылатын шығарындылар санатындағы университеттің қоршаған ортаға тікелей әсерінің толық бейнесін береді. Бұл көрсеткіш климаттық саясатты, нысаналы индикаторларды және түзету шараларын жобалауды қалыптастырудың негізі болып табылады.

🔄 2024 жылы шығарындыларды азайту шаралары жүзеге асырылады

Қоршаған ортаның тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру стратегиясының бөлігі ретінде университет парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша практикалық қадамдарды жүзеге асырды. Негізгі назар техникалық жаңғыртуға және инфрақұрылымның энергия тиімділігін арттыруға аударылды.

◆ 1. Жарықдиодты жарықтандыруға көшу:

- университеттің барлық ғимараттарында, соның ішінде оқу аудиторияларында, әкімшілік кабинеттерде, дәліздерде, зертханаларда және жатақханаларда дәстүрлі қыздыру және люминесцентті шамдарды энергияны үнемдейтін жарықдиодты жүйелерге ауыстыру бағдарламасы аяқталды.
- **3,2** тСО₂е төмендеуіне тең.

💡 Бұл шара шығарындыларды азайтумен қатар, пайдалану шығындарын азайтты, ішкі жарықтандыруды жақсартты және қауіпсіздікті арттырды.

◆ 2. Көлік құралдарын гибриді автомобильдерге ішінара ауыстыру:

- Автокөлік паркін жаңарту аясында университет **екі гибриді көлік сатып алып, пайдалануға берді**. Олар ішкі әкімшілік тапсырмалар мен іскерлік қажеттіліктер үшін пайдаланылады.
- Бензинді және дизельді көліктерді гибридітерге ауыстыру отынның орташа шығынын 30–40%-ға қысқартты, сонымен қатар 1- қолданбаның тікелей шығарындыларын азайтты.
- **2,7 тСО₂е** деңгейінде шығарындыларды болдырмауға мүмкіндік берді.

🚗 Жаңа көлік экологиялық әсерден басқа, жанармай мен техникалық қызмет көрсету шығындарын да азайтты.

▼ Кесулердің жалпы әсері

- **Бастапқы есептелген шығарындылар (1 + 2 ауқымы): 46 455 тСО₂е**
- **2024 жылға жалпы қысқарту:**
3,2 + 2,7 = 5,9 тСО₂е

☐	АЗАЙТУДАН	КЕЙІНГІ	ҚҰН:
46,455 – 5,9 = 40,555 тСО₂е			

Осылайша, араласудың базалық деңгейі мен салыстырмалы түрде қарапайым инвестицияның өзінде университет **жалпы шығарындыларды 12,7%-ға азайта алды**, бұл айтарлықтай нәтиже. Бұл төмен көміртекті шешімдердің әлеуетін көрсетеді және болашақ есептік кезеңдердегі мұндай бастамаларды кеңейту қажеттілігін растайды.

🦋 Шығарындыларды азайтудың стратегиялық маңыздылығы

Мұндай шаралар Қазақстанның халықаралық климаттық міндеттемелерін (соның ішінде Париж келісімі мен ұлттық белгіленген жарналарды) орындауға ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар университеттің жауапты, заманауи және экологиялық бағдарланған оқу орны ретіндегі беделін арттырады.

Энергия менеджменті мен экология саласындағы ғылыми зерттеулерге жаңа мүмкіндіктер ашады.

🦋 ЭМИССИЯЛАРДЫ АЗАЙТУ ШАРАЛАРЫ 2024 Ж.

Тұрақты даму стратегиясы аясында және көміртегі ізін азайту мақсатында М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті 2024 жылы парниктік газдар шығарындыларын тікелей (1-ші аумақ) және жанама (2-ші және 3-ші аумақ) азайтуға бағытталған бірқатар нақты қадамдар жасады. Бұл шаралар университеттің инфрақұрылымын экологиялық жаңғыртуға, энергия тиімділігін арттыруға және студенттер мен қызметкерлер арасында экологиялық бағдарланған мәдениетті дамытуға кешенді көзқарастың бір бөлігі болды.

◆ 1. Оқу кабинеттері мен бөлмелерді жарықдиодты жарықтандырумен жабдықтау

жарық диодты жарықтандыруға толық көшу бағдарламасы болды. Дәстүрлі жарық көздерін (қыздыру шамдары, флуоресцентті түтіктер) энергияны үнемдейтін жарықдиодты шамдарға ауыстыру:

- сыныптар,
- зертханалар,
- кітапханалардың оқу залдары,
- әкімшілік кеңселер,
- жатақханалар мен дәліздер,
- сонымен қатар кампус аумағының сыртқы жарықтандыруында.

💡 Нәтижелер:

- Жағдайға байланысты жарықтандыруға арналған электр энергиясын тұтынуды орташа есеппен 15–25%-ға азайту;
- Шамдардың қызмет ету мерзімін ұлғайту (50 000 сағатқа дейін), бұл ауыстыру жиілігін және пайдалану шығындарын азайтты;
- Жарықтандыру сапасын, студенттер мен қызметкерлердің жайлылығы мен қауіпсіздігін арттыру;
- Тек 2024 жылы ғана 2-ші аумақтағы жанама шығарындыларды 3,2 тСО₂e азайту.

Энергия тиімділігін қамтамасыз ету үшін **автоматтандырылған қозғалыс және жарық сенсорларын** біріктіру жоспарлануда.

◆ 2. Көлікті гибриді автомобильдерге ішінара ауыстыру

Университеттің нысандарды басқару қызметі тұрақты іскерлік және әкімшілік тасымалдауды қамтамасыз етеді. 2024 жылы бензинмен де, электрмен де жұмыс істейтін **екі гибриді көлік сатып алу** туралы шешім қабылданды.

🚗 Гибриді автомобильдердің артықшылықтары:

- Дәстүрлі іштен жанатын қозғалтқыштармен салыстырғанда отын шығынын 30–50%-ға азайтады;
- Көмірқышқыл газының және басқа ластаушы заттардың төмен шығарындылары;
- Жанар-жағармай материалдарына және техникалық қызмет көрсетуге пайдалану шығындарын азайту;
- Қала қозғалысы жағдайында тыныш және ыңғайлы жұмыс.

Әсері:

- Пайдаланудың бірінші жылында 1 аумақ шығарындыларды **2,7 тСО₂е** төмендету;
- «Жасыл сатып алу» және көлікті модернизациялау аясында университеттің басқа бөлімдеріне үлгі.

Гибридті және болашақта толығымен электрлік көліктер паркін кеңейту жоспарлануда.

◆ 3. Қалдықтарды бөлу жүйесін енгізу

Қалдықтарды бөлу бастамасын енгізу болды. Кампуста бөлек жинауға арналған контейнерлер орнатылған:

- қағаз және картон,
- пластик,
- шыны,
- тамақ қалдықтары.

Ұйымдастырушылық қадамдар:

- Студенттер үшін оқу семинарлары мен шеберлік сабақтарын өткізу;
- Инфографиканы басып шығару және нұсқаулықтарды әрбір контейнердің жанына қою;
- Қосымша материалдарды шығаруды, сұрыптауды және өңдеуді жүзеге асыратын **жергілікті экологиялық үкіметтік емес ұйыммен** ынтымақтастық туралы келісім жасау .

Нәтижелер:

- Полигонға жіберілетін қалдықтардың көлемін азайту;
- ауқымдағы байланысты шығарындыларды азайту (әсіресе қалдықтарды тасымалдау мен өртеуден);
- Оқушылардың экологиялық сауаттылығын арттыру;
- Жобаға студенттерді волонтерлар және экологиялық бастамалардың үйлестірушілері ретінде тарту.

Болашақта университет нақты уақыт режимінде қайта өңдеу көлемі мен тиімділігін қадағалауға мүмкіндік беретін қалдықтарды бақылаудың цифрлық платформасын енгізуді жоспарлап отыр.

□ Жалпы нәтижелер 2024 жыл

- Жалпы шығарындыларды (1 және 2- аумақ) **5,9 тCO₂e** төмендету , бұл бастапқы жиынтықтан 12,7%;
- **500-ден астам студенттер мен қызметкерлерді** тұрақтылық бастамаларына тарту ;
- Ішкі ESG критерийлері бойынша университет рейтингін жақсарту.

АУМАҚ 3 БОЙЫНША ШЫҒАРУЛАРДЫ АЛДЫН АЛА БАҒАЛАУ

3-ші аумақ университет қызметіне байланысты, бірақ оның тікелей бақылауынан тыс пайда болатын жанама шығарындылардың кең ауқымын қамтиды. Бұл есептеу үшін ең күрделі және көлемді санат, бірақ бұл 3-ші Аумақ көбінесе білім беру ұйымдарының көміртегі ізінің **негізгі бөлігін** құрайды – халықаралық тәжірибе бойынша 60%-дан 80%-ға дейін. 2024 жылы М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті қолда бар деректерге, болжамды болжамдарға және сала бойынша орташа коэффициенттерге негізделген 3- аумаққа алдын ала бағалау жүргізді.

Көптеген салаларда тікелей өлшеулер әлі мүмкін болмағандықтан, бухгалтерлік есеп, логистика және деканат бөлімдері ұсынған сандық және мінез-құлық деректеріне негізделген **модельдеу тәсілі** қолданылды.

1. Оқытушылар мен әкімшілік қызметкерлердің іссапарлары

Саяхат қызметі университеттің ғылыми, педагогикалық және әкімшілік жұмысының құрамдас бөлігі болып табылады. 2024 жылы университеттің профессорлық-оқытушылық құрамы мен қызметкерлері шамамен мыналарды аяқтайды:

- **Іссапарлар саны:** 320
- **Жолдың орташа ұзақтығы (барлау):** 400 км
- **Шығарылу коэффициенті:** 0,21 кг CO₂e /км
(жердегі көліктерге сәйкес келеді – қалааралық автобустар, қызметтік көліктер)

Есептеу:

$320 \text{ сапар} \times 400 \text{ км} \times 0,21 \text{ кг CO}_2\text{e /км} = 26,880 \text{ кг CO}_2\text{e} = 26,88 \text{ tCO}_2\text{e}$
 $320 \text{ \{сапарлар\} \times 400 \text{ \{км\} \times 0,21 \text{ \{кг CO}_2\text{e / км\}} = 26,88 \text{ tCO}_2\text{e}$

мәтін $\mathbf{26,88 \text{ tCO}_2e}$ 320 сапар $\times 400 \text{ км} \times 0,21 \text{ кг CO}_2e/\text{км} = 26880 \text{ кг CO}_2e = 26,88 \text{ tCO}_2e$

✧ **Маңызды :** Әуе қатынасының үлесі өссе, бұл көрсеткіш айтарлықтай жоғары болады, өйткені әуе қатынасындағы шығарындылар коэффициенті 0,285–0,9 кг CO_2e / жолаушы км жетеді .

♀ 2. Студенттердің ұтқырлығы (оқу сапарлары)

Дулати университеті күн сайын резиденциясынан кампусқа және кері сапарға шығатын мындаған студенттерге қызмет көрсетеді. Көптеген адамдар қоғамдық көлікті пайдаланады, бірақ жеке көлік пен жаяу жүру жолдары да бар. Есептеу үшін келесі деректер пайдаланылды:

- **Оқушылар саны:** 500 (бағалау үшін орташа үлгі)
- **Бір бағыттағы орташа қашықтық:** 10 км
- **Жылдағы оқу күндерінің саны:** 200
- **Шығарылу коэффициенті:** 0,12 кг CO_2e /км
(шамамен қоғамдық көлікке баламалы)

▢ Есептеу:

$500 \times 10 \text{ (км)} \times 2 \text{ (баратын жол)} \times 200 \text{ (күн)} \times 0,12 = 240\,000 \text{ кг CO}_2e = 120 \text{ tCO}_2e$
 $\text{Есе } 10 \text{ (км)} \text{ есе } 2 \text{ (барлау жол)} \text{ есе } 200 \text{ (0,2 рет)} = \{0, 2\} \text{ кг CO}_2e = \mathbf{120 \text{ tCO}_2e}$
 $500 \times 10 \text{ (км)} \times 2 \text{ (барлау)} \times 200 \text{ (күн)} \times 0,12 = 240\,000 \text{ кг CO}_2e = 120 \text{ tCO}_2e$

🖨 Пікірлер:

- Жеке автокөлікті пайдалану кезінде шығарындылар коэффициенті 0,19–0,25 кг CO_2e /км дейін артады;
- Демалыс күндеріндегі саяхаттарды, қосымша сабақтар мен іс-шараларды қосқанда бұл көрсеткішті 10-15%-ға арттырады.

🔊 **Қысқарту әлеуеті:** университет көлігін енгізу, велосипед инфрақұрылымын қолдау және келулерді оңтайландыру үшін электронды кестелер шығарындылардың бұл түрін айтарлықтай төмендетуі мүмкін.

🛒 3. Құрал-жабдықтар мен материалдарды сатып алу

Университет жыл сайын әртүрлі тауарлар мен материалдарды сатып алады: жиһаз, кеңсе керек-жарақтары, компьютерлер мен зертханалық жабдықтар, сонымен қатар ағымдағы жөндеуге арналған құрылыс материалдары. Осы өнімдерді өндіру, орау, тасымалдау және кәдеге жарату 3-ші аумаққа айтарлықтай үлес қосады .

- университет жағдайында қолданылатын **салалық коэффициенттерге** негізделген (сатып алудың 1 миллион теңгесіне орташа шығарындылар).
- Сатып алу туралы ішкі мәлімдемелер негізінде есептелген шығарындылар: **15 т CO₂e**

 **Түсініктеме:** Өнім түріне байланысты коэффициенттер айтарлықтай өзгеруі мүмкін:

- бірлікке 0,3-0,6 кг CO₂e ;
- Компьютерлер мен жабдықтар – бір бірлікке 300–1000 кг CO₂e ;
- Зертханалық жабдықтар одан да жоғары.

АУМАҚ 3 БОЙЫНША ШЫҒАРУЛАРДЫ ҚОРЫТЫНДЫ БАҒАЛАУ

Санат	Есептеу әдісі	Шығарындыларды бағалау (tCO ₂ e)
Іссапарлар	320 сапар x 400 км x 0,21 кг CO ₂ e /км	26.88
Студенттердің ұтқырлығы	500 студент x 10 км x 200 күн x 0,12 кг CO ₂ e /км	120,0
Жабдықтар мен материалдарды сатып алу	Салалық коэффициенттер бойынша	15.0
3- ауқымға арналған жалпы көлем		≈ 161,88

Бухгалтерлік есепті детализациялау және дамыту перспективалары

Ұсынылған деректер алдын ала және болжамды болып табылады. Алдағы жылдарда университет мыналарды жоспарлап отыр:

- Сатып алулар, тасымалдау бағыттары және персоналдың сапарлары туралы **деректерді жинаудың біріктірілген жүйесін** әзірлеу ;
- Іссапарлар мен студенттердің іссапарлары бойынша **электронды есеп беру нысандарын** енгізу ;
- Жеткізілетін өнімдердің көміртегі профилін алу үшін мердігерлермен және жеткізушілермен ынтымақтасу;
- Бағаланған (суды пайдалану, цифрлық қызметтер мен азық-түлік тұтынуды қоса) 3-ші санат санаттарының ауқымын кеңейтіңіз .

Осылайша, 3-ші аумақ университеттің одан әрі экологиялық талдауының маңызды бағыты және кампус климатының өзгеруінің негізгі векторларының бірі болып табылады.

 **2024 жылға арналған шығарындыларды бағалау нәтижелері бойынша қорытындылар мен ұсыныстар**

2024 жылы М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті парниктік газдар (ПГ) шығарындыларына кешенді түгендеу жүргізді, ол 1-ші аумақты (тікелей шығарындылар), 2-ші аумақты (энергияны тұтынудан жанама) қамтитын, сондай-ақ 3-ші аумақты (басқа жанама шығарындылар) алдын ала үлгілеуді жүзеге асыра отырып, парниктік газдар хаттамасының халықаралық әдістемесін қолданды.

Жалпы эмиссия мәндері:

- **1 және 2 - аумақ (азайту шараларын жүзеге асырғаннан кейін):**
Энергия тиімді шешімдерді енгізу нәтижесінде университет 1-ші және 2 -ші аумақтар үшін жалпы шығарындыларды төмендете алды :

 **40 555 тСО□е.**

Бұл мән қазірдің өзінде келесі шараларды ескереді:

- жарықдиодты жарықтандыруды орнату;
 - гибридті көлікті сатып алу;
 - энергия тұтынуды оңтайландыру.
- **қолдану саласы (алдын ала бағалау):**
Иссапарларды, студенттердің ұтқырлығын және сатып алуды қоса алғанда, есептеулер негізінде жалпы құны:
 **161,88 тСО□е құрады.**

Алдын ала болса да, бұл көрсеткіш жаһандық тенденцияларға сәйкес келетін және осы санатты климатты басқару стратегияларына белсенді түрде біріктіру қажеттілігін көрсететін **1 және 2 Аумақтарға қарағанда 3-ші аумақтың төрт еседен астам ұлғаюын білдіреді.**

Жалпы қорытындылар

1. **Бірінші қадам жасалды: университетте өзінің көміртегі ізінің нақты бейнесі бар.**
Бұл эмиссияларды жүйелі басқаруға, тұрақты саясатты әзірлеуге және аймақтық және ұлттық деңгейде климаттық бастамаларға қатысуға жол ашады.
2. **Алдағы 3 жылда көміртегі ізі 10-30%-ға қысқаруы мүмкін.**
Ағымдағы бастамаларды (энергия аудиті, жасыл сатып алу, процестерді цифрландыру) кеңейте отырып, университет жыл сайын шығарындыларды тұрақты түрде азайта алады.
3. **қолдану саласы жеке есеп және мониторинг бағдарламасын талап етеді.**
Бұл санат қысқарту және инновация үшін маңызды әлеуетті жасырады (мысалы, бұлтты шешімдерге көшу, жабдықтауды локализациялау, онлайн оқытуды енгізу).

□ 2025 ЖЫЛҒА ЖӘНЕ бұдан кейінгі жылдарға арналған ҰСЫНЫСТАР

-  **1. Жаңартылатын энергия көздеріне (ЖЭК) көшуді жалғастыру**

- **Күн батареялары:**
Оқу ғимараттары мен жатақханалардың шатырларына орнату мүмкіндігі. Электр энергиясын тұтынудың күтілетін төмендеуі 10–20%.
- **Геотермалдық сорғылар мен жылу станциялары:**
күзгі-қысқы кезеңде жеке ғимараттарды жылытуға жарамды. Ғимараттардың жылу схемаларын жаңарту кезінде мүмкін.
- **Гранттық бағдарламалар және ESG қаржыландыру арқылы қолдау.**

☒ 2- әлеуетті аумақтың қысқаруы жылына 8–12 тСО₂ е дейін .

☐ 2. 3-ші аумақта бухгалтерлік есеп пен ішкі есептілікті күшейту

- Іссапарлар, саяхаттар, сатып алулар, кәдеге жарату және құрылыс туралы мәліметтерді жүйелі түрде жинауды жүзеге асыру ;
- Электрондық құжат айналымы жүйесімен біріктірілген **бірыңғай цифрлық ESG тізілімін** құру ;
- Ауқым 3 көздерінің тізімін кеңейтіңіз : тамақ қалдықтары, IT инфрақұрылымы, цифрлық қызметтер, мердігерлер.

☒ Бұл бағалаудан 10%-ға дейінгі дәлдік деңгейімен **3-ші аумақты толық есепке алу жүйесіне** өтуге мүмкіндік береді .

☒ 3. Факультет пен кафедра деңгейінде шығарындыларды азайту үшін KPI енгізу

- Энергияны тұтыну, шығарындылар және қалдықтарды қайта өңдеу бойынша әрбір бөлімше, зертхана, әкімшілік бөлім үшін **көрсеткіштерді (KPI)** әзірлеу ;
- Көрсеткіштерге қол жеткізуді ішкі бонустық жүйемен және академиялық рейтингпен байланыстыру;
- Декандар мен кафедра меңгерушілеріне тұрақты менеджмент қағидаттары бойынша тренингтер өткізу.

☒ ☐ ☐ қызметкерлер мен студенттердің күнделікті экологиялық мінез-құлқына мотивациялық негіз жасайды .

☒ Орта мерзімді мақсаттар (2025–2030):

- ауқымындағы жалпы шығарындыларды 30 тСО₂ е аспайтын деңгейге дейін төмендету ;
- Score 3 бағалау дәлдігі 80%-ға артты ;
- **Кемінде 5 климаттық жобаны** жүзеге асыру (жасыл кампус, эко-бақша , ESG бағалау зертханасы, қайта өңдеу);
- **Аймақтық немесе халықаралық экологиялық рейтингтерге** қатысу (UI GreenMetric , Times Higher Education Impact Rankings).

■ Қолданбалар

Есептің қорытынды бөлімінде **есептердің ашықтығын, көрсеткіштердің түсіндірмелілігін және** ұсынылған деректердің академиялық сенімділігін қамтамасыз ететін қосымша материалдар берілген. Қосымшаларға есептеу кестелері, глоссарий, пайдаланылған дереккөздер тізімі және әдістемелік материалдар кіреді.

■ 1. Есептеулері бар кеңейтілген кестелер

Есепте егжей-тегжейлі Excel кестелері бар, соның ішінде:

- **Қолдану аясы 1:** отын түрлері (бензин, дизель), тұтыну көлемдері, шығарындылар факторлары, хладагент есептеулері бойынша кестелер;
- **қолдану саласы :** ғимараттар бойынша электр энергиясын тұтынудың егжей-тегжейлі мәндері, айлық есеп, аймақтар бойынша орташа коэффициенттер;
- **Қолдану аясы 3:** Ұтқырлықтың, саяхаттың, сатып алудың және сала бойынша есептеудің алдын ала бағалауы.

Excel файлы болашақ есеп беру кезеңдері үшін есептеулерді тексеруге және бейімдеуге мүмкіндік беретін қолтаңбалары мен формулалары бар жеке парақтар ретінде жасалған.

■ 2. Негізгі терминдердің глоссарийі

Есеп беру мен әдістемеде қолданылатын терминологияны түсінуді жеңілдету үшін келесі негізгі анықтамалар берілген:

- **CO₂e (көмірқышқыл газының эквиваленті):** барлық газдардың бірлескен климаттық әсерін CO₂ эквиваленті ретінде көрсетуге мүмкіндік беретін парниктік газдар үшін әмбебап өлшем бірлігі.
- **Аумақ 1:** Ұйым толық бақылауда болатын қызметтен туындайтын тікелей парниктік газдар шығарындылары (көлік, қазандықтар, салқындатқыштар).
- **Аумақ 2:** Сатып алынған электр энергиясын, жылуды, буды тұтынумен байланысты жанама шығарындылар.
- **Аумақ 3:** жеткізу тізбегі, логистика, ұтқырлық және ұйым пайдаланатын тауарлар өндірісінен туындайтын басқа жанама шығарындылар.
- **ЖГ (жылыжай Климаттың өзгеруіне ықпал ететін парниктік газдар .** Негізгі: CO₂, CH₄, N₂O, F-газдар.
- **GHG протоколы:** WRI және WBCSD әзірлеген ұйымдар үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу және есепке алудың халықаралық стандарты.

- **ESG (Environmental , Social, Governance):** Ұйымдардың тұрақтылығының критерийлері: қоршаған ортаға жауапкершілік, әлеуметтік әсер және корпоративтік басқару сапасы.

3. Деректер көздері және әдістемелік база

Есеп тексерілген және танылған көздерді қамтиды, олардың негізінде әдістемені есептеу және негіздеу жүргізілді:

1. **GHG Protocol – Корпоративтік стандарт**
(<https://ghgprotocol.org>) 1, 2 және 3 аумақтарын есептеуге арналған негізгі құжат болып табылады ;
2. **DEFRA 2023 эмиссиясы Түрлендіру Факторлар**
(Ұлыбританияның Қоршаған орта, азық-түлік және ауыл істері департаменті) – шығарындылар факторларының негізгі анықтамалық көзі;
3. **IEA (Халықаралық энергетикалық агенттік)**
– Қазақстан мен Орталық Азия аймағы үшін энергия және шығарындылар статистикасы;
4. **Дулати университетінің энергия аудитінің есебі (2023 ж.)**
– энергияны тұтыну және жабдықтың жағдайы туралы ішкі құжат;
5. **Экология және тұрақты даму департаментінің есептеулері мен әдістемелік ұсыныстары**
– модельдеудегі академиялық сараптама Қолдану саласы 3 .