

Минералды ресурстармен жауапты жұмыс істеу саласында тиісті сақтық шараларының негізгі аспектілері

Пайдалы қазбаларды өндіру секторы энергетика, көлік, құрылыс, технология және қорғаныс өнеркәсібі сияқты салаларды қажетті шикізатпен қамтамасыз ете отырып, әлемдік экономикада маңызды рөл атқарады. Алайда пайдалы қазбаларды өндіру экологиялық, әлеуметтік және басқарушылық тәуекелдер мен әсерлерге де байланысты. Энергетикалық ауысу мен цифрлық технологиялар үшін өте маңызды минералды ресурстарға деген сұраныстың артуы осындай тәуекелдерге деген қызығушылықты арттырып отыр. Осы тақырыптық зерттеуде сектордың негізгі сипаттамалары, ең маңызды тәуекелдер мен әсерлер, сондай-ақ халықаралық деңгейдегі жауапты бизнес жүргізу стандарттарына сәйкес тәуекелге бағытталған тиісті сақтық шараларын жүзеге асыру кезінде компанияларға әсер ететін контекстке және операциялық қызметке байланысты мүмкіндіктер мен проблемалар қарастырылады.¹ Құжат тау-кен секторында жұмыс істемейтін, бірақ минералды ресурстарға байланысты тәуекелдерге ұшырауды түсінгісі келетін компанияларға, сондай-ақ мемлекеттік органдарға және осы секторда тиімді тиісті сақтық шараларын жүргізуге жәрдемдесу мүмкіндіктерін жақсырақ түсінгісі келетін мүдделі тараптарға арналған.



Минералды ресурстардың құн тізбектерінің негізгі сипаттамалары

Нарықтық жағдай

Тау-кен өнеркәсібі мыналарды қоса алғанда, ішкі секторлардың кең спектрін қамтиды:

- инфрақұрылым және өндіріс үшін маңызды мәні бар мыс, алюминий және мырыш сияқты түсті металдар;
- тек қана ақшалай-қаржылық салада, сонымен бірге зергерлік өнеркәсіпте, электроникада және катализикалық бейтараптандырғыштарда пайдаланылатын алтын, күміс және платина сияқты бағалы металдар;
- жоғары технологиялы салалар үшін, әсіресе жаңартылатын энергетика жүйелерінде, электромобильдерде (ЭМ), электроникада және қорғаныс технологияларда таптырмайтын неодим, диспрозий және тербий сияқты сирек жер элементтері;
- құрылыста, энергетикада және өнеркәсіптік процестерде кеңінен пайдаланылатын көмір, темір кені және болат сияқты шикізаттың массалық түрлері;

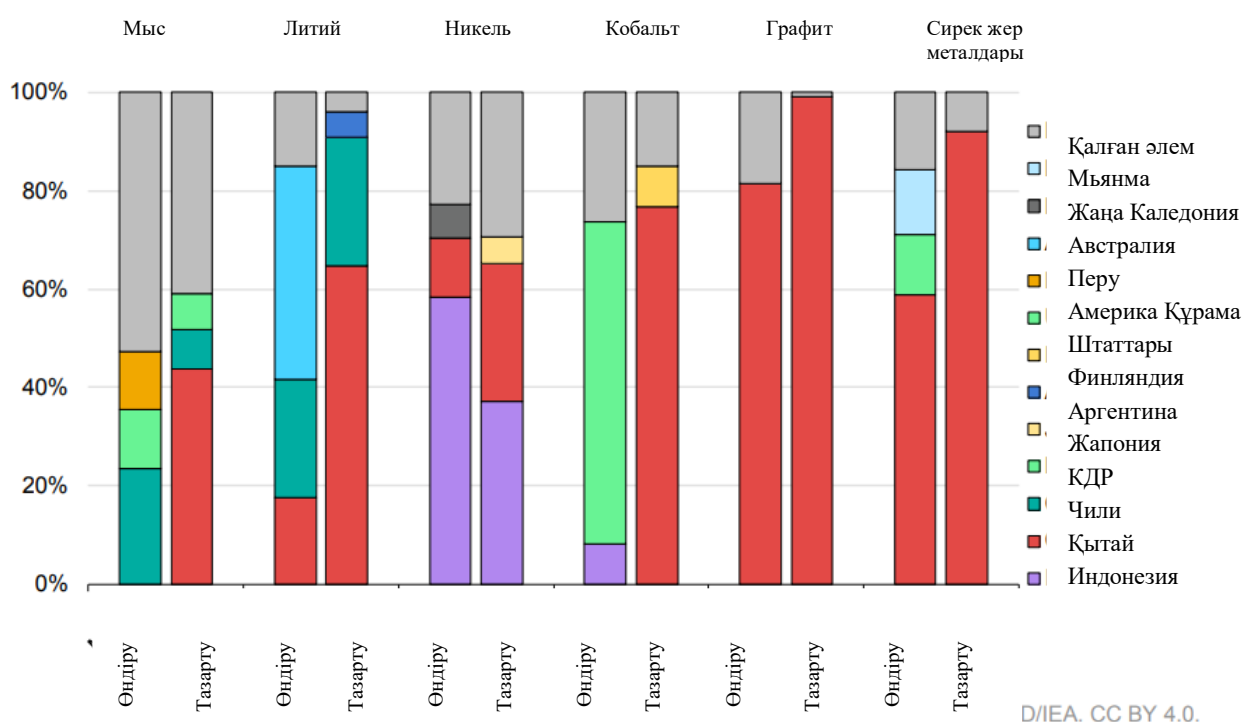
Белгілі бір экономикалық және саяси жағдайлар кейбір минералды шикізаттар мен металдарды атау үшін басқа терминдерді пайдалануға әкелді; «энергетикалық ауысу минералдары» термині төмен көміртекті технологиялар үшін маңызды минералды ресурстар мен металдарға қолданылады. Олардың кейбіреулері, соның ішінде литий, графит, кобальт және никель, энергетикалық ауысудағы рөліне байланысты жоғары сұранысқа ие. «Өте маңызды минералдық ресурстар» - бұл өте кең санат, ол әдетте энергетикалық ауысу минералдарын, сондай-ақ ұлттық қорғаныс немесе экономикалық қауіпсіздік үшін стратегиялық маңызы бар басқа да минералдық шикізат түрлерін қамтиды. «Даму минералдары» термині құрылыс материалдарына, қаптауға және сәндік тастарға, сондай-ақ жартылай бағалы тастарға қатысты, олар көбінесе шағын кәсіпорындар аясында бейресми түрде өндіріліп, жергілікті экономикалық тізбектер аясында қолданылады. Бұл санат құм мен силикат материалдарымен қиылысады және кейбірі бейметалл пайдалы қазбаларға жататын толтырғыштарды, саздарды, тасты, кремний диоксидін және кварцты қамтиды. Мемлекеттік органдар кейде минералды ресурстарды оларға тән тәуекелдер тұрғысынан қарайды. Осыған байланысты туындады

олардан алынатын кірістер кезінде қарулы қақтығыстарды қаржыландыру үшін пайдаланылуы мүмкін жағдайда өндірілетін және сатылатын минералдарды білдіретін «қақтығысты минералдар» термині

Химиялық қасиеттеріне негізделген қосалқы секторларды жіктеу салыстырмалы түрде өзгермейтін болса, саяси контекстті немесе түпкілікті пайдалануды ескере отырып, минералды ресурстарды топтастыру динамикалық сипатта болады, санаттар бір-бірімен қиылысады, ал олардың құрамы мемлекеттік саясат мәселелерімен айналысатын нақты мекемелер мен кәсіби қауымдастықтарға байланысты өзгеруі мүмкін. Мысалы, алтын көптеген маңызды минералдық ресурстар тізіміне кірмесе де, Қытай Халық Республикасы (бұдан әрі - «Қытай») алтынды қаржы секторындағы маңыздылығына байланысты өте маңызды ресурс ретінде қарастырады.

Тау-кен өндірісі әртүрлі жағдайларда жүзеге асырылады, бұл ретте пайдалы қазбалардың елеулі қорлары мемлекеттік басқару саласындағы жоғары тәуекелдермен, тұрақсыздықпен және инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуымен сипатталатын өңірлерде орналасқан ((International Institute for Sustainable Development (IISD), 2018[2]; Nygaard, 2023[3]; International Renewable Energy Agency (IRENA), 2023[4]) 1-суретті қараңыз).

1-сурет. Жеткізу тізбегінің әртүрлі кезеңдеріндегі аса маңызды минералды ресурстардың географиялық шоғырлануы- Белгілер түзетілді: Өндіру.



D/IEA. CC BY 4.0.

Дереккөз: IEA (2025^[10]), The Role of Traceability in Critical Mineral Supply Chains, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-traceability-in-critical-mineral-supply-chains>.

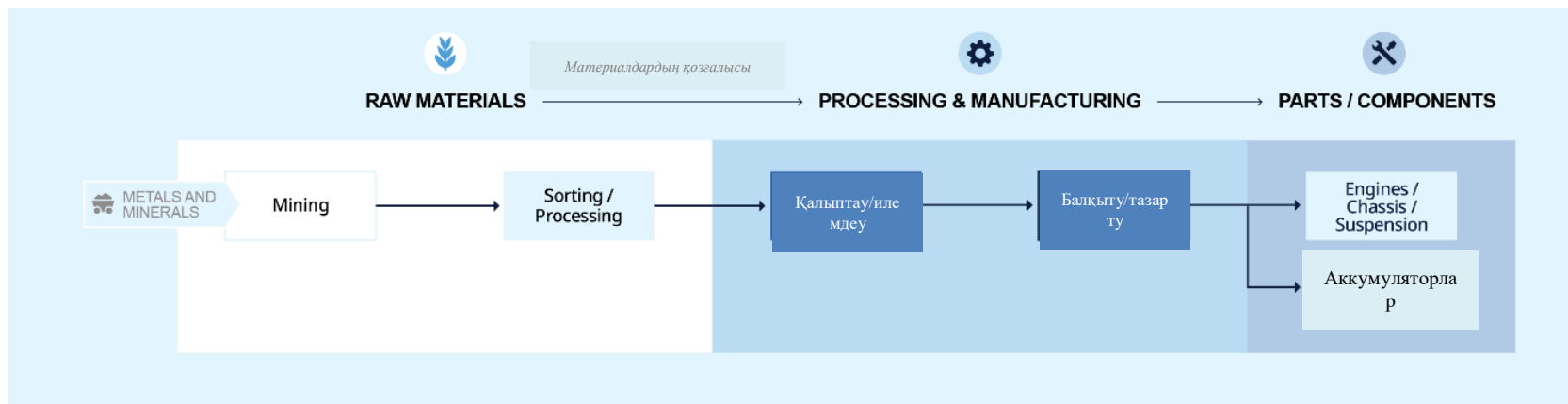
Құнын құру тізбектерінің сипаттамалары

Жеткізу тізбектерінің құрылымы

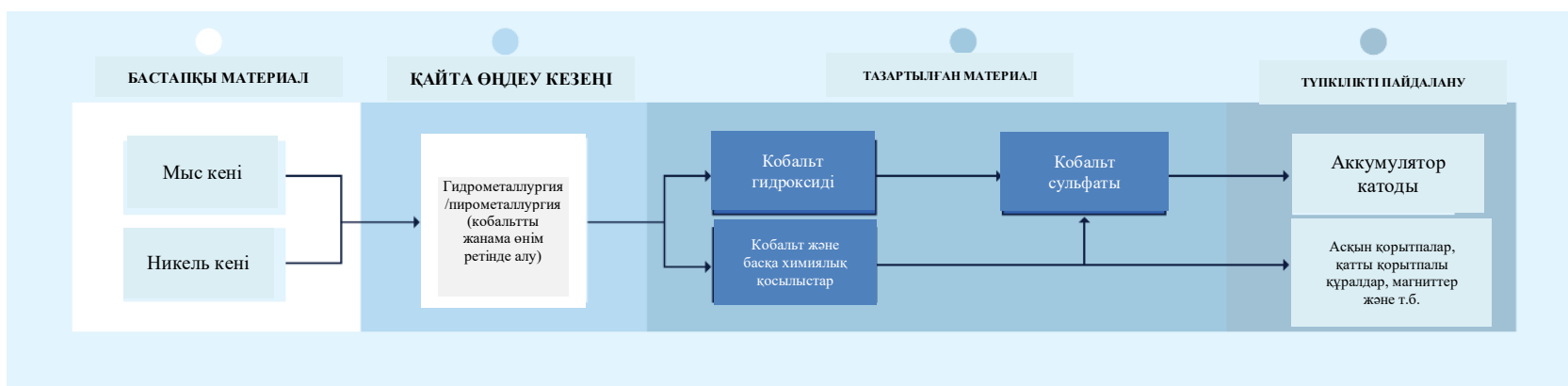
Минералды шикізатты жеткізу тізбектерінің барлығында ортақ негізгі сипаттамалар бар, сонымен қатар олардың негізгі кезеңдері

2 және 3-суреттерде ұсынылған. Әдетте, өнімді тізбектің кейінгі кезеңдерінде одан әрі пайдалану үшін өндіру және тазарту кезеңдері делдалдар арқылы байланыстырылады. Сонымен бірге минералды шикізаттың әрбір ішкі секторының өзіндік ерекшеліктері бар. Бұл ерекшеліктердің көпшілігі өңдеу және тазарту кезеңдерінде пайда болады.

2-сурет. Көлік құралдарының компоненттерін өндіруге арналған минералды шикізаттың жеткізудің жеңілдетілген тізбегі



3-сурет. Аккумуляторлар өндірісіне арналған кобальт жеткізудің жеңілдетілген тізбегі



Өндіру

Өндіру кезеңі бірнеше түрлі сатыларды қамтиды. *Геологиялық барлау* кезеңі пайдалы қазбалардың кен орындарын анықтау және бағалау, оның ішінде картографиялау, геодезиялық зерттеулер жүргізу және кеннің болуын көрсететін геологиялық формациялардың сынамаларын алу арқылы жүзеге асырылады. Кен өндірудің экономикалық тиімділігі метрикалық тоннаға шаққанда грамммен (г/т) өлшенетін кендегі пайдалы компоненттің мөлшерімен анықталады. Геологиялық барлау он жылға дейін созылуы мүмкін ұзақ процесс болып табылады және көбінесе сәттілікке жету ықтималдығы төмендігімен сипатталады.

Игеру кезеңі рұқсат алу және кеніш салу қамтиды. Минералды шикізатты өңдеудің орналасқан жеріне, нормативтік талаптарына және ерекшеліктеріне байланысты бұл процесс екі жылдан бес жылға дейін созылады. Кен орнының мөлшері мен пішіні кен өндіру тәсілін анықтайды: жерасты, ашық немесе құрама. 2020–2023 жылдары пайдалануға берілген кен орындары үшін кен орнын ашудан өндіріс басталғанға дейінгі орташа мерзім 18 жылды құрайды (Manalo, 2024^[6]).

Кенді пайдалануға бергеннен кейін *өндіру* кезеңі басталады, бұл көбінесе қалдықтардың және басқа да кен өндіру қалдықтарының, соның ішінде инертті бос жыныстардың көп мөлшерін тудырады. Кен орнының қорлары таусылғанда немесе одан әрі өндіру экономикалық жағынан тиімсіз болғанда, соңғы кезең - көптеген жылдарға созылуы мүмкін тау-кен объектісін *жабу және рекультивациялау* басталады.

Өлемдік тау-кен өнеркәсібі әртүрлі және күрделі бизнес-модельдер жағдайында жұмыс істейді. Жалпы алғанда, секторда өндіруді жүзеге асырудың үш негізгі тәсілі басым:

1. **Геологиялық барлау компаниялары/кен өндірудің шағын компаниялары** - негізінен геологиялық барлауға және минералдық ресурстарды ерте кезеңдерде игеруге маманданған, салыстырмалы түрде аз капиталдандырылған шағын компаниялар. Әдетте мұндай компаниялар шектеулі капиталға ие және экономикалық жағынан тиімді пайдалы қазбалар кен орындарын анықтауға байланысты жоғары тәуекелді және әлеуетті жоғары кірістілікті қамтитын қызметке маманданады.
2. **Өнеркәсіптік немесе ірі масштабтағы өндіру (LSM)** - әдетте, көп капиталды қажет ететін, технологиялық жағынан дамыған, трансұлттық корпорациялар жүзеге асыратын қызмет. Мұндай жобалар көбінесе бірнеше миллиард доллардан асатын айтарлықтай инвестицияларды талап етеді және ұзақ өмірлік циклмен сипатталады. LSM моделі пайдалы компоненттің төмен құрамында, жоғары операциялық тиімділікпен, үлкен көлемдегі кенді өндіруді қарастыра отырып, масштабтылық әсеріне қол жеткізуге бағытталған.
3. **Кәсіпшілік және шағын ауқымды пайдалы қазбаларды өндіру (ASM)** - бұл көбінесе формальды емес немесе ішінара формалдандырылған қызметті сипаттайтын, еңбекті көп қажет ететін модель. ASM, әдетте, жоғары құндылықты және салыстырмалы түрде оңай қолжетімді кен орындарына бағытталған және өнімділігі төмен болғанына қарамастан, кобальт (5%), алтын (20%), тантал (25%) және сапфир (80%) сияқты, сондай-ақ көптеген басқа пайдалы қазбаларды жеке минералды шикізат түрлерін өндірудің айтарлықтай үлесін қамтамасыз ете алады. Іс-әрекеттің негізінен бейресми сипатына қарамастан, ASM кем дегенде 45 миллион адам үшін, әсіресе Сахарадан оңтүстікке қарайғы Африка, Оңтүстік-Шығыс Азия және Латын Америка аймақтарындағы өндіруші елдердегі негізгі табыс көзі болып қала береді (World Bank, 2024^[7]).

Сауда

Кен өндірілгеннен кейін, әдетте, оны тазарту кәсіпорнына тасымалдайды. Осыған дейін ірі тау-кен өндіру кәсіпорындарының көпшілігі шикізатты өндірілген жерінде белгілі бір алдын ала өңдеуден (немесе балқытудан) және шоғырландырудан өткізетін, нәтижесінде жартылай өңделген өнім, әдетте концентрат немесе кеннен алынған химиялық өнім түрінде пайда болды. Әртүрлі масштабтағы халықаралық тауар трейдерлері жеткізу тізбектерінің географиялық жағынан алшақ орналасқан көптеген қатысушылар арасындағы өзара іс-қимылды қамтамасыз ете отырып, маңызды рөл атқарады.

Тауарлық трейдерлер әртүрлі көздерден кендерді, концентраттарды және қайталама шикізаттарды сатып алу, тасымалдау, сақтау, араластыру және сату жұмыстарын жүзеге асыра отырып, минералды шикізат жеткізу тізбегінде маңызды рөл атқарады. Мұндай трейдерлерге шағын формальды емес операторлар да, ірі трансұлттық компаниялар да жатады. Кейбір жағдайларда олардың меншікті кен орындары мен тазарту кәсіпорындары да бар, бұл олардың қызметінің құрылымын одан әрі күрделендіреді. Тауар трейдерлері/брокерлер делдал ретінде жеткізу тізбегінің көптеген қатысушыларын байланыстырады, клиенттердің жеткізу орнына, пайдалы компоненттің құрамына және МИНЕРАЛДЫ РЕСУРСТАРМЕН ЖАУАПТЫ ЖҰМЫС ІСТЕУ САЛАСЫНДА ТИІСТІ САҚТЫҚ ШАРАЛАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ АСПЕКТІЛЕРІ © ЗЫДҰ, 2026

жеткізу мерзімдеріне қатысты талаптарын орындау мақсатында әртүрлі шыққан тегі бар минералды шикізатты араластыруды және өңдеуді жүзеге асырады.

Кеншілер мен шағын тау-кен кәсіпорындары өндіретін минералдық шикізат та экспортқа шығарылмай тұрып, жергілікті жерде шоғырландырылып, өңделіп, сатылады. Бұл кезеңдегі негізгі қатысушылар - кен орындарынан тікелей металл мен минералдық шикізатты сатып алатын жергілікті сатып алушылар, сондай-ақ жергілікті сатып алушылар желісі бар немесе кәсіпшілік жолмен пайдалы қазбаларды өндірушілердің қызметін тікелей қаржыландыратын және алғашқы өңделген минералдық шикізатты балқыту және тазарту кәсіпорындарына сататын экспорттаушылар болып табылады.

Саудагерлер көбінесе тау-кен кәсіпорындарымен өзара әрекеттесетін алғашқы халықаралық буын болып табылады, әсіресе егер бұл ірі транснационалдық корпорацияларға тиесілі емес кен орындары туралы болса. Осыған байланысты олар осы секторға тән көптеген тәуекелдер туралы ақпаратқа кең қол жеткізе алады және мұндай тәуекелдерді азайту мақсатында тиісті сақтық шараларын жүргізуде маңызды рөл атқара алады, бірақ тиісті басқару жүйелері мен практикалары бұл жеткізу тізбегінің әртүрлі сегменттерінде айтарлықтай ерекшеленеді.

Тазарту

Балқыту және тазарту кезеңінде пайдалы компоненттің құрамын нарық талаптарына сәйкес деңгейге дейін арттыру үшін бірқатар химиялық және механикалық процестер қолданылады, нәтижесінде кен концентраттар мен металдарға айналады. Бұл процестерге минералды шикізаттағы қоспаларды біртіндеп жоюға және пайдалы компоненттің құрамын арттыруға мүмкіндік беретін ұсақтау, байыту, жоғары температурада өңдеу, химиялық өңдеу және басқа да әдістер кіруі мүмкін.

Балқыту және тазарту кәсіпорындары шикізатты түрлендірудің негізгі нүктелері болып табылады, мұнда материалдардың ең ірі көлемдері салыстырмалы түрде аз ғана компаниялар санымен өңделеді. Бұл ретте, тазарту кәсіпорындары өңдейтін минералды шикізаттың иелері бола бермейді, себебі олар клиенттерге тазарту бойынша көрсетілетін қызметтерін сыйақыға көрсете алады, ал клиенттер шикізаттың меншік құқығын бүкіл процесс бойы сақтап қалады.

Қайта өңдеу

Нарықта қайталама шикізаттың қолжетімділігі қайта өңдеуге жарамды материалдардың болуына және оларды қайта өңдеу деңгейіне байланысты, бұл өз кезегінде қолданыстағы технологиялармен, қайта өңдеудің экономикалық тиімділігімен және нормативтік-құқықтық ортамен айқындалады (IEA, 2021^[9]). Жаппай қолданылатын металдар үшін қайта өңдеу тәжірибесі жақсы дамыған және қайталама шикізат кеңінен қолжетімді, алайда бұл әлі күнге дейін энергияға көшу үшін маңызды болып табылатын литий мен сирек кездесетін жер элементтері сияқты көптеген металдарға қатысты емес. Таза энергетика технологияларын (мысалы, аккумуляторлар мен жел турбиналары) пайдалану нәтижесінде пайда болатын қалдықтардың көлемі 2030 жылдан кейін айтарлықтай арта бастайды деп күтілуде, ал минералды шикізатқа сұраныс тез өсе береді деп болжанып отыр. IEA бағалауы бойынша, 2040 жылға қарай пайдаланылған аккумуляторлардан мыс, литий, никель және кобальтты кеңірек қолдану бұл минералдарды өндіруге қажетті өндірілген немесе «бастапқы» шикізатқа деген жалпы сұранысты шамамен 10% азайтуы мүмкін (ХЭА, 2021). Алтынның қайталама өңдеу нарығы жетілген және жақсы дамыған, қайталама шикізат жалпы өндіріс көлемінің айтарлықтай үлесін құрайды. Сонымен бірге қайта өңдеу жоғары тәуекелмен байланысты бастапқы шикізаттың шығу тегін жасыру үшін қолданылды (OECD, 2021^[10]).

Сектормен байланысты маңызды әсерлер

Зерттеулер барысында анықталған минералдық шикізат секторымен байланысты ең ықтимал және елеулі тәуекелдер төменде сипатталған. Бұл тізім компанияларға өздерінің тиісті сақтық шараларын жүргізу кезінде қолданылуы мүмкін болғанымен, ол түпкілікті болып табылмайды. Әрбір компания өзінің нақты жағдайларын ескере отырып, төменде тізілмеген тәуекелдерді қоса алғанда, басым тәуекел салаларын анықтауға тиіс.

Қоршаған ортаға әсері

Орманды кесу, биоәртүрліліктің жоғалуы және жер деградациясы

Тау-кен өнеркәсібі әлемдегі орман экожүйелерінің үштен бір бөлігіне дейін әсер етеді және жаппай орман кесумен байланысты. Тау-кен өнеркәсібінің қалдықтары, соның ішінде қалдықтар мен қож, топырақ пен су ресурстарын

қосымша лаптауы мүмкін, бұл ландшафтардың деградациясын күшейтеді. Тау-кен өндірісі көбінесе биоәртүрлілігі бай аудандарда жүзеге асырылады, бұл жерлерде ол тіршілік ету ортасының бұзылуына, түрлердің жойылуына және экожүйелік қызметтердің айтарлықтай қысқаруына әкелуі мүмкін. Әсіресе, егер өндіру маңызды тіршілік ету орталары, ормандар, сулы-сазды алқаптар немесе теңіз ортасы бар аймақтарда жүзеге асырылса, экожүйелерге әсер етудің кейде қайтымсыз сипаты бар.

Тау-кен өндірісі көбінесе жерді пайдалануда өзгерістерге әкеледі, бірақ нақты кен орнының әсері оның түріне (мысалы, ашық немесе жерасты кен өндіру әдісі), минералды шикізаттың геологиялық көзіне (мысалы, литийі бар қатты тау жыныстары немесе тұзды су кен орындары) және географиялық контекстке (мысалы, ылғалды тропиктік ормандарда орналасқан кен орындары, деградацияланған жерлерде орналасқан кен орындарына қарағанда биоәртүрлілікке айтарлықтай әсер етеді) байланысты. Жолдар сияқты ілеспе инфрақұрылым құрылысы жабайы жануарлардың табиғи көші-қон дәліздерін бұзуы және мекендейтін жерлерін бөлшектенуі мүмкін. Мұндай бөлшектену көптеген түрлердің тіршілік етуі үшін өте маңызды болып табылатын тіршілік ету орталарының байланысын бұзады. Тау-кен жобалары сирек оқшау түрде болады, және олардың экожүйелерге, су ресурстарына және биоәртүрлілікке бірлескен әсері жеке жобалардың әсерлерінің жиынтығынан асып түсуі мүмкін.

Су ресурстарын пайдалану және лаптану

Тау-кен өндірісімен байланысты лаптандудың көптеген көздері болуы мүмкін және қоршаған орта мен жергілікті қауымдастықтарға елеулі әсер етуі мүмкін. Су ресурстарын өндіру нәтижесінде лаптану көздеріне кендір қалдықтары, химиялық ағынды сулар және кен орындарынан шығатын қышқылдық сулар жатады. Бұл қышқыл ағын мышьяк, қорғасын және сынап сияқты улы ауыр металдарды жақын маңдағы су көздеріне шайып, өзендердің, бұлақтардың және жер асты суларының ұзақ мерзімді лаптандуына әкелуі мүмкін. Салдарынан болатын лаптану су экожүйелерінің жұмысын бұзып қана қоймай, жақын маңдағы қауымдастықтардың денсаулығына елеулі қауіп төндіреді, өйткені бұл улы заттар ауыз су көздерінде және тағамдық тізбектерде жиналуы мүмкін. Топырақ лаптағыштары, мысалы, эрозия өнімдері, химиялық заттардың төгілуі және тау-кен жұмыстары кезінде пайда болатын бос жыныстар топырақ сапасының нашарлауына әкелуі мүмкін.

Байыту және басқа да процестердің қалдықтары әдетте қалдыққоймаларда немесе қалдыққойма бөгеттерінің артында сақталады. Тиісті түрде басқарылмаған жағдайда, мұндай объектілер бұзылуы мүмкін, бұл жер асты сулары мен су арналарына зиянды заттардың айтарлықтай ағып кетуіне әкеліп, қоршаған ортаның ауқымды лаптандуына және денсаулыққа қолайсыз салдарларға себеп болуы мүмкін. Кейбір жағдайларда қалдыққойма бөгеттерінің бұзылуы салдарынан ауқымды балшық ағындары мен улы шламдардың шығуынан апаттық адам шығынына әкеліп соқты, бұл жақын маңдағы елді мекендерді басып қалуы мүмкін еді.

Алтынды ұсақ масштабта және ұқыпсыздықпен өндіру, көбінесе тиісті реттеусіз жүзеге асырылады, бұл жаһандық сынаппен лаптандудың 37%-ын құрайды, бұл кез келген басқа көзден көп (United Nations Environment Programme, 2019^[11]). Кенді алғашқы өңдеу үшін алтын іздеушілер кен құрамында болатын алтын бөлшектерімен байланысатын сынапты пайдаланады. Зерттеулер алтын іздеушілердің үштен біріне дейін металл сынап буының орташа интоксикациясынан зардап шегетінін көрсетеді (Steckling et al., 2017^[12]).

Ауаның лаптандуы және парниктік газдардың (ПГ) шығарындылары

Жабдықтардан және ұйымдастырылмаған көздерден шығатын шаң, лаптаушы заттар шығарындылары ауаның лаптандуына ықпал етуі мүмкін. Бұл адамдардың денсаулығына зиян келтіруі және қышқыл жаңбырлардың пайда болуын қоса алғанда, қоршаған ортаға нұқсан келтіруі мүмкін.

Тау-кен өндірісі және онымен байланысты өңдеу процестері жоғары энергияны қажет ететіндігімен сипатталады, ал тау-кен секторы жаһандық парниктік газдар (ПГ) шығарындыларының маңызды көзі болып табылады, жаһандық ПГ шығарындыларының 7%-на дейін және энергетикамен байланысты жылдық жаһандық ПГ шығарындыларының 10%-на дейін қамтамасыз етеді. Таза энергетикаға көшу үшін өте маңызды минералдық ресурстардың маңызы зор, алайда оларды өндіру, әдетте, басқа шикізат түрлерімен салыстырғанда бір өнімге шаққанда әлдеқайда көп энергияны қажет етеді, бұл өндірістің көміртегі ізін арттырады.

Тау-кен кәсіпорындары бірнеше бағыт бойынша парниктік газдардың шығарылуына ықпал етеді. Тау-кен өнеркәсібіндегі энергия тұтыну көбінесе жабдықтарды, тасымалдауды және өңдеуді жүзеге асыру үшін қолданылатын дизель отыны сияқты пайдалы қазба отындарына байланысты. Сонымен қатар кен орнынан жер асты өндіру кезінде метан (CH₄) бөлінуі мүмкін. Кенді өндіру және қайта өңдеу процестері де шығарындылармен бірге жүреді. Сонымен қатар тау-кен жұмыстарына арналған аумақтарды тазартуға байланысты орманды кесу жердің CO₂ сіңіру қабілетін төмендетеді, ал жерді өсімдіктерді өртеу арқылы тазарту қосымша шығарындыларға әкелуі мүмкін.

Көмір өнеркәсібі, атап айтқанда, қамтудың барлық үш санаты бойынша парниктік газдардың шығарылуына МИНЕРАЛДЫ РЕСУРСТАРМЕН ЖАУАПТЫ ЖҰМЫС ІСТЕУ САЛАСЫНДА ТИІСТІ САҚТЫҚ ШАРАЛАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ АСПЕКТІЛЕРІ © ҰДҰ, 2026

айтарлықтай үлес қосады, бұл ретте Score 3 шығарындылары (яғни, құн тізбегінің кейінгі кезеңдеріндегі қызмет нәтижесінде жанама түрде пайда болатын шығарындылар) әсіресе маңызды болып табылады. Көмір өндіру кезінде метан бөлінеді - бұл парниктік газ, оның 20 жылдық кезеңдегі жаһандық жылыну әлеуеті CO_2 -ге қарағанда 80 еседен астам жоғары. Бұл әсіресе көмір қабаттарында метан болатын жерасты шахталарына тән. Score 3 шығарындылары негізінен электр станциялары мен өнеркәсіптік кәсіпорындар сияқты соңғы тұтынушылардың көмір жағуынан туындайды және сектордың көміртегі ізінің негізгі бөлігін құрайды.

Сонымен қатар, көмірді өндіру және жағу процестері атмосфераға зиянды заттардың, соның ішінде қатты бөлшектердің ($\text{PM}_{2.5}$ және PM_{10}), күкірт диоксидінің (SO_2) және азот оксидтерінің (NO_x) айтарлықтай шығарылуына әкеледі. Бұл заттар көмір өндіру және жағу объектілеріне жақын аудандарда тыныс алу және жүрек-қан тамырлары жүйесі ауруларының, сондай-ақ мерзімінен бұрын өлімнің дамуына ықпал етеді.

Дыбыс және діріл

Тау-кен жұмыстарынан туындайтын шу мен діріл жергілікті биоәртүрлілікке де, жақын маңдағы қауымдастықтарға да елеулі зиянды әсер етуі мүмкін. Дыбыс көздері бұрғылау жұмыстары, жарылыс жұмыстары, экскаваторлар, тиеу, түсіру және жүк көліктерінің қозғалысы, ұнтақтағыштар, диірмендер, желдеткіштер, дизельді генераторлар сияқты стационарлық және жылжымалы жабдықтар, сондай-ақ әртүрлі қол пневматикалық және тегістеу құралдары болып табылады. Діріл негізінен жарылыс жұмыстарын жүргізумен және ауыр көліктердің қозғалысымен байланысты, бұл ғимараттардың зақымдануына әкелуі мүмкін және жақын жерде тұратын адамдардың күнделікті өмірін бұзуы мүмкін. Тау-кен қазу объектілеріне жақын жерде мекендейтін жабайы жануарлар тұрақты шуға байланысты мұндай аумақтардан жиі кетеді, бұл жергілікті экожүйелердің жұмысын бұзады және әлеуетті түрде биоәртүрліліктің азаюына әкелуі мүмкін. Сол сияқты, жергілікті қауымдастықтар да елеулі теріс салдарларға тап болуы мүмкін: шамадан тыс шу ұйқының бұзылуына, күйзеліске және басқа да денсаулыққа байланысты мәселелерге әкелуі мүмкін.

Әлеуметтік әсерлер

Жергілікті қауымдастықтардың қоныс аударуы және тіршілік көздерінен айырылуы

Тау-кен қазу жобаларын жүзеге асыру үшін көбінесе айтарлықтай жер аумақтары қажет, бұл халықтарды өздерінің аумақтарынан көшіруге әкелуі мүмкін (Owen, Kemp and Lechner, 2023^[13]). Әсіресе тау-кен қазу өндірісі қызметімен тиісті түрде келісілмесе және шешім қабылдау процесіне қатыстырылмаса, тау-кен қазу өндірісі жергілікті қауымдастықтардағы жанжалдарды тудыруы немесе шиелендіруі мүмкін. Тау-кен қазу кәсіпорындарына қарсы наразылықтар, әсіресе милитаризация деңгейі жоғары өңірлерде, жеке күзет құрылымдарының немесе мемлекеттік органдардың зорлық-зомбылығымен жиі қатар жүруі мүмкін. Тау-кен қазу өндірісі немесе оны жүзеге асыру үшін жер сатып алу қауымдастықтарды мәжбүрлеп көшіруге әкелуі мүмкін, бұл дәстүрлі тіршілік көздерін, әсіресе ауыл шаруашылығы, балық аулау және аң аулаумен байланысты бұзады. Мұндай орын ауыстыру көбінесе тиісті өтемақысыз немесе қоныс аудару кезінде жеткілікті қолдаусыз жүзеге асырылады, бұл ұзақ мерзімді экономикалық тұрақсыздыққа әкелуі мүмкін. Тау-кен қазу өндірісі қасиетті орындарды қирату, дәстүрлі тәжірибелерді бұзу және қауымдастықтардың бірлігін әлсірету арқылы мәдени мұраға зиян келтіруі мүмкін.

Байырғы халықтардың құқықтары және еркін, алдын ала және хабардар етілген келісім (FPIC)

Тау-кен қазу жобалары көбінесе байырғы халықтардың аумақтарын қозғайды. Мысалы, Survival International ұйымының деректеріне сәйкес, бүгінде Перу мен Бразилияның тропиктік ормандарынан Индонезияға дейін өмір сүретін байланысқа шықпаған халықтардың 96%-ы табиғи ресурстарды өндіруге байланысты қауіп-қатерлерге тап болады (Context, 2025^[14]). Тау-кен қазу өндірісінен туындаған қоршаған ортаның деградациясы, жергілікті халықтардың дәстүрлі егіншілік, аңшылық және балық аулау әдістеріне қауіп төндіруі мүмкін, бұл әдістер көбінесе олардың өмір сүруі мен мәдени дәстүрлері үшін өте маңызды. Тау-кен қазу өндірісінің салдарынан қасиетті орындар мен мәдени тәжірибелер қайтымсыз зиянға ұшырау қаупінде, бұл жергілікті халықтардың рухани болмысы мен әл-ауқатына нұқсан келтіреді. Тау-кен қазу өндірісі жергілікті халықтар қауымдастықтарының әлеуметтік құрылымын бұзуы мүмкін, бұл дәстүрлі басқару жүйелерін әлсіретіп, қауымдастық ішіндегі және олардың арасындағы шиеленісті күшейтеді.

Кен өндірілетін аймақтарда, әсіресе әйелдер арасында, жергілікті халықтардың жыныстық зорлық-зомбылық, кісі өлтіру және із-түзсіз жоғалу жағдайларының көбейгені байқалады, бұл пайдалы қазбалар өндіру салаларының осал топтарға әсер ететін кең әлеуметтік салдарларын күшейтеді. Жергілікті халықтардың тау-кен қазу жобаларына қарсы шығатын белсенділері көбінесе қорқытуға, зорлық-зомбылыққа және қылмыстандыруға ұшырайды. Кейбір жағдайларда қарсылық өз жерлерін қорғаған жергілікті халық көшбасшыларының өліміне әкеледі.

Тиісті емес еңбек тәжірибелері және денсаулық пен қауіпсіздікке төнетін қауіп-қатерлер

Тау-кен қазу өнеркәсібі табиғатынан қауіпті сала болып табылады, бұл ретте жазатайым оқиғалар мен өлім-жітім деңгейі, әсіресе шағын және ұсақ масштабты тау-кен өндірісі (ASM) және заңсыз әрекеттер саласында, пропорционалды емес жоғары. Тау-кен қазу өнеркәсібінде әлемдік жұмыс күшінің шамамен 1% ғана жұмыс істейтініне қарамастан, өндірістегі өлім-жітім жағдайларының 8%-ы осы салаға тиесілі (International Labour Organization, 2015^[15]).

Тау-кен қазу саласының қызметкерлері денсаулық пен қауіпсіздікке (OHS) қатысты кәсіптік тәуекелдердің кең ауқымына тап болады (Baraza, Cugueró-Escofet and Rodríguez-Elizalde, 2023^[16]). Кең таралған физикалық қауіп-қатерлерге тау жыныстары мен тау-кен қазбаларының опырылуы, жарылыстар, шаңның әсері, шу, діріл және ауыр техниканы пайдалану кезінде орын алатын жазатайым оқиғалар жатады. Сонымен қатар қызметкерлер улы газдар мен химиялық заттардың әсерінен болатын химиялық қауіпке ұшырауы мүмкін, бұл денсаулықтың ұзақ мерзімді бұзылуына әкелуі мүмкін. Эргономикалық тәуекелдер де кең таралған: жұмысқа байланысты дене жүктемесі жиі тірек-қимыл аппаратының ауруларына және қайталанатын жүктемелерден болатын жарақаттарға әкеледі. Психологиялық күйзелісті, шаршауды және ауысымды жұмыс кестесін қоса алғанда психоәлеуметтік тәуекелдер осы секторға тән тәуекелдерді одан әрі күшейтеді.

Көмір өндіру әлі де әлемдегі ең қауіпті салалардың бірі болып табылады, себебі онда өлім-жітім, жарақат алу және «қара өкпе» (пневмокониоз) сияқты кәсіби аурулардың деңгейі жоғары. Сонымен қатар көмір өндіретін көптеген өңірлерде, әсіресе дамушы елдерде, еңбекақының жұмысшылар үшін қабылдаушы елдегі салыстырмалы жұмыс берушілер ұсынатын жалақымен салыстырғанда қолайсыздығы, әлеуметтік жеңілдіктердің жоқтығы және қауіпсіз емес еңбек жағдайлары сияқты тиіссіз еңбек тәжірибелері әлі де кең таралған.

Балалар еңбегі және мәжбүрлі еңбек

Тау-кен қазу өндірісі жергілікті жерде жұмыс орындарын ашып, экономикалық өсуді ынталандыра алатынымен, жұмысшыларды елеулі пайдаланумен де байланысты болуы мүмкін. Халықаралық еңбек ұйымының (ХЕҰ) бағалауы бойынша, әлемде бір миллионнан астам бала кен орындары мен карьерлерде қауіпті жұмыстармен айналысады, оларға қазу, сұрыптау және ауыр материалдарды тасымалдау сияқты қауіпті жұмыстар кіреді (International Labour Organization, 2019^[17]). Балалар еңбегі заңсыз кәсіпшілік және шағын ауқымды пайдалы қазбаларды өндіру объектілерінде (ASM) өте жиі кездеседі.

Электрондық қалдықтарды қайта өңдеуді және кемелерді кәдеге жаратуды қоса алғанда, минералды шикізат пен металдарды қайта өңдеу кезінде балалар еңбегі кеңінен қолданылады. Сонымен қатар аз индустрияланған елдерде металл сынықтарын өндіру көбінесе қауіпті жағдайларда жүзеге асырылады: балалар қоқыс үйінділерінен қолмен металл жинайды (Bhat, 2023^[18]).

Минералды шикізат жеткізу тізбегіндегі мәжбүрлі еңбек - шикізатты өндіру, өңдеу және өнім шығарудың әртүрлі кезеңдерін қамтитын адам құқықтары саласындағы елеулі мәселе болып табылады. Жалпы әлемдік ауқымда, тау-кен өндірісі қарқынды жүргізілетін, соның ішінде Африканың, Азияның және Оңтүстік Американың жекелеген аудандары мәжбүрлі еңбекті пайдаланумен байланыстырылады. Бұл, атап айтқанда, алтын, кобальт және сирек кездесетін жер металдар сияқты құнды ресурстарды өндіруге қатысты болады. Қолда бар хабарламаларға сәйкес осы процестер аясында халықтың осал топтары, соның ішінде этникалық азшылықтар мен еңбек мигранттары жиі қанауға ұшырайды. Олардың көпшілігі еңбекақының жеткіліксіздігі мен тиісті қауіпсіздік шараларының жоқтығы жағдайында ауыр жағдайларда жұмыс істеуге мәжбүр (United States Department of State, 2022^[19]).

Әйелдер және тау-кен қазу өнеркәсібі

Тау-кен секторындағы әйелдер, әсіресе қауіпсіздік пен еңбек жағдайларына қатысты тау-кен өндірісінің теріс салдарымен ерлерге қарағанда жиірек бетпе-бет келеді, сонымен бірге олар ерлер алатын артықшылықтарды сирек алады (Oxfam Australia, n.d.^[20]). Әйелдер формальды тау-кен қазу секторындағы жұмысшылардың шамамен 15% құраса да, бұл көрсеткіш олардың кәсіпшілік және бейресми пайдалы қазбаларды өндіруге қатысуын толық көрсете бермейді (World Bank, 2024^[21]). Әйелдер көбінесе қолмен атқарылатын, біліктілікті аз талап ететін жұмыстарды орындайды және мансаптық өсу, кәсіби дағдыларды игеру және жалақыны арттыру үшін шектелген мүмкіндіктері бар. Жеке қорғаныс құралдары (ЖҚҚ) әйелдердің ерекшеліктерін ескере отырып әзірленбейді, бұл жұмыс орнындағы қауіпсіздік тәуекелдерін арттырады (Mishra, Sravan and Mishra, 2024^[22]). Сонымен қатар тау-кен қазу қауымдастықтарында жыныстық және гендерлік зорлық-зомбылықтың жоғары деңгейі байқалады, бұл әйелдерге төнетін қауіптерді арттырады.

Мемлекеттік басқару саласындағы тәуекелдер

Сыбайлас жемқорлық және алаяқтық

Сыбайлас жемқорлық келісімшарттарды немесе өндіруге лицензияларды беру кезінде, келісімшарттар бойынша келіссөздер жүргізу кезінде (компаниялар мен мемлекет арасында да, компаниялар мен жеткізушілер арасында да), әсер еткен қауымдастықтардың келісімін алу немесе өтемақы төлеу кезінде, шикізат тауарларымен сауда жасау мәмілелерін жасау кезінде, қызметті жүзеге асыру барысында, сондай-ақ салықтар мен алымдарды төлеу кезінде орын алуы мүмкін (International Energy Agency, 2023^[23]). Ірі компаниялар ірі ақша сомаларымен байланысты ауқымды сыбайлас жемқорлық тәуекелдеріне көбірек ұшырауы мүмкін, ал шағын компаниялар мен шағын кеншілер ұсақ сыбайлас жемқорлыққа, бопсалаушылыққа, жыныстық зорлық-зомбылыққа және қорқытуға, әсіресе қауіптілігі жоғары аудандарда көбірек ұшырауы мүмкін. Сыбайлас жемқорлық тәуекелдері сауда және тазарту кезеңдерінде де кездеседі. Атап айтқанда, шикізаттың көлемін, сапасын, шығу тегін, сондай-ақ тиісті роялти мен басқа да салықтық міндеттемелерді қате декларациялауға ықпал ету мақсатында туындауы мүмкін.

Заңсыз қаржы ағындары, салық төлеуден жалтару, трансферттік баға белгілеу және өндіріс кірістерін тиісінше бөлуді қамтитын, мемлекеттік кірістерді азайтып, заң үстемдігін әлсірету арқылы экономиканы тұрақсыздандырады. Саяси жемқорлық, саяси протекционизм, мемлекеттік және жеке секторлар арасындағы қызметкерлердің ауысуы («айналмалы есіктер») және сайлау компанияларын қаржыландыру сияқты тетіктер арқылы жүзеге асырылатын, реттеуші шешімдерді бұрмалайды және сектордағы заңсыз әрекеттерге ықпал етеді. Сонымен бірге сыбайлас жемқорлық басқа да жағымсыз салдарлардың туындауына, мысалы, жерді заңсыз иемденуге, жергілікті қауымдастықтармен тиісті емес түрде кеңесуге немесе экологиялық заңнаманың сақталуын жеткіліксіз қамтамасыз етуге ықпал ететін маңызды фактор болып табылады.

Бұл парақорлық көбінесе мемлекеттік лауазымды тұлғалармен байланыстырылғанымен, компаниялар сатып алу процестеріне және қосалқы келісімдерді алуға, мысалы, логистика, көлік, кедендік ресімдеу, тау-кен қазу кәсіпорындарын күзету немесе аудит салаларында заңсыз ықпал ету мақсатында басқа компанияларға да пара бере алады. Компаниялар сондай-ақ саяси топтармен байланысты мердігерлерден тауарлар мен қызметтерді сатып алуы мүмкін, бұл мемлекеттік лауазымды тұлғаларды пара берудің жанама нысаны болуы мүмкін (OECD, 2021^[24]).

Ақшалай қаражатты жылыстату

Бағалы металдар мен асыл тастардың жеткізу тізбектері заңсыз саудаға өте осал және ақшаны жылыстатудың кең ауқымды схемалары аясында пайдаланылуы мүмкін. Салмағы аз, құны жоғары, ұзақ мерзімділігі, салыстырмалы түрде тұрақты бағалары және оңай тасымалдау немесе контрабандалау мүмкіндігі бұл тауарларды заңсыз тауар сатушылар, ақшаны жылыстатушылар және қылмыстық әрекеттерді қаржыландырушылар үшін ерекше тартымды етеді. Олар заңсыз айналымдағы зат ретінде немесе жанжалдарды қаржыландыру үшін төлем құралы ретінде пайдаланылуы мүмкін, сондай-ақ атыс қаруына немесе заңсыз алынған жануарлар дүниесі өнімдері мен есірткі сияқты басқа да заңсыз тауарларға айырбасталуы мүмкін. Асыл металдармен сауда жасау қылмыстық топтарға заңды және заңсыз өндірілген өнімдерді араластыру, зергерлік дүкендер мен ломбардтарға қатысты осалдықтарды пайдалану немесе қайталама шикізат немесе концентраттар сияқты аз реттелетін сауда нысандарына көшу арқылы қылмыстық жолмен алынған кірістерді жылыстату мүмкіндіктерін тудырады (OECD, 2021^[10]; 2025^[25]; SwissAid, 2024^[26]).

Мемлекеттік емес қарулы топтарды қаржыландыру

Минералды шикізатты өндіру және сату қылмыстық, көтерілісшіл және террористік топтар үшін пайдалы қаржыландыру көзі бола алады.² Әсіресе мемлекеттік бақылау әлсіз аймақтарда мұндай топтар металдарды заңсыз өндірумен және сатумен айналысуы мүмкін, олар тау-кен қазу жұмыстарын алдын ала қаржыландыру, нысандарды тонау, тау-кен қазу және сауда компанияларынан ақша бопсалау немесе химиялық заттар мен жабдықтар жеткізу арқылы өндіру процесін бақылайды (United Nations Security Council, 2010^[27]). Сондай-ақ заңсыз пайдалы қазбаларды өндірудің жарылғыш заттардың заңсыз айналымымен байланысты болған бірқатар тіркелген жағдайлары бар. Мұндай топтар аумақтарды бақылаумен және оларды бәсекелес топтар мен ұлттық қарулы күштердің енуінен қорғаумен айналысады, осылайша тұрақсыздық пен қақтығыс аймақтарын құрайды.³

Тиісті сақтық шараларының негізгі аспектілері

Мәселелер

Күрделі жеткізу тізбектерінде тиісті сақтық шараларын енгізуге және ықпал ету құралдарын пайдалануға кедергілер

Минералдық шикізатты жеткізу тізбектерінің көпшілігі бытыраңқы сипатта болады және жеткізу тізбегінің әртүрлі кезеңдерінде көптеген формальды және формальды емес делдалдарды қамтиды. Нәтижесінде көптеген компаниялар минералды шикізаттың шыққан тегін анықтауда және жеткізу тізбегінің бастапқы кезеңдеріндегі тәуекелдерді жою

үшін қажетті ықпал ету құралдарын қалыптастыруда қиындықтарға тап болуы мүмкін. Сонымен қатар минералдық шикізат үшін бәсекелестік сатып алушылардың сатып алып отырған шикізатының шығу тегін мұқият тексеруіне кедергі келтіруі мүмкін, ал жеткізушілер шығу тегі туралы ақпаратты аспауға мүдделі болуы ықтимал, өйткені шикізат көзімен тікелей байланыс орнатуға ұмтылған сатып алушылар оларды жеткізу тізбегінен алып тастауы мүмкін деп қауіптенеді.

Сайып келгенде, минералдық шикізат пен металдарды сатып алатын компаниялардың өз жеткізушілеріне ықпал ету тетіктерінің жеткіліксіз болуы тәуекелдерді тиісінше анықтауға және оларды азайту бойынша шаралар қабылдауға ынталандыруды қиындатуы мүмкін. Шикізат тауарларының халықаралық сауда секторында нарықта аз ғана компанияның үстемдік етуі сатып алушылардың сауда шарттарына ықпал ету мүмкіндіктерін шектейді. Қосымша мәселелерге коммерциялық құпия ақпаратпен жұмыс істеу, сондай-ақ ұзақ мерзімді келісімдермен салыстырғанда спот нарығындағы сатып алуларға қатысты тиісті сақтық шаралары жүйелерін енгізу жатады. Көптеген минералды шикізаттарды тазарту кезеңінде артық қуаттардың болуына байланысты, тазарту кәсіпорындары төмен рентабельділік жағдайында қызмет ауқымын сақтау үшін жаңа жеткізу көздерін іздеу қажеттілігінен туындайтын жоғары қысымды сезінеді.

Талаптарды формальды түрде орындаудан тәуекелдерді тиімді азайтуға көшу

Қатысушылардың әртүрлілігі мен жеткізу тізбектерінің күрделілігі тәуекелдерді тиімді азайтуға кедергі келтіруі мүмкін, бұл компаниялардың жағымсыз әсерлерге іс жүзінде әсер етпейтін «белгі қою» қағидаты бойынша формальды тиісті сақтық шараларын жүргізу ықтималдығын тудырады. Нәтижесінде, жеткізу тізбегінің бастапқы және аралық кезеңдеріндегі жеткізушілер тәуекелдерді жеткілікті түрде анықтап, азайтуды жүзеге асырмайды, мысалы, тікелей жергілікті жерлерде бағалау жүргізу арқылы, ал жеткізу тізбегінің кейінгі кезеңдеріндегі компаниялар тиісті сақтық шараларын жүргізу үшін өздерінің ықпал ету құралдарын толық пайдаланбауы мүмкін.

Әлі күнге дейін белгілі бір юрисдикциялармен немесе өндіріс әдістерімен байланысты жеткізу тізбектеріне қатысудан толық бас тартуды көздейтін әмбебаптық тәсілдер кеңінен қолданылады. Бұл ретте минералды шикізаттың транзиттік орталықтары, олардың елеулі тәуекелдік деңгейіне қарамастан, сатып алушы компаниялар тарапынан тәуекелдерді бағалаудан жиі шығарылып қалады. Бейбітшілік пен дамуға ықпал ету мақсатында, қақтығыстар мен жоғары тәуекелді аймақтардағы бизнесті жауапты жүргізудің ЭЫДҰ стандарттары мұндай аймақтардағы қызметтен толық бас тартуды емес, жауапкершілікпен өзара іс-қимылды ынталандыратынын атап өткен жөн. Қолда бар деректер, сондай-ақ Африка Ұлы көлдер аймағы (GLR) сияқты жоғары тәуекелді өндіріс аймақтарымен тиісті сақтық шараларын жүргізу және жауапты өзара іс-қимыл жасау жеткізілім тізбектерін одан әрі әртараптандыруға және тұрақтандыруға ықпал ете алатынын көрсетеді. Керісінше, қақтығыстардың болуына байланысты аймақтан толығымен бас тартуға деген ұмтылыс, Африканың Ұлы көлдер аймағынан тантал кенінің халықаралық жеткізу тізбектеріне түсуін жалғастырады, бірақ бұл жағдайда тізбектің кейінгі кезеңдеріндегі компаниялар танталды өңдеудің елеулі қуаттылықтары бар аз елдерге көбірек тәуелді болады (OECD, 2025^[28]).

Реттеудегі сәйкессіздік және құқық қолданудағы олқылықтар

Мемлекеттік органдарда тиісті сақтық шараларына қатысты талаптарын орындауды қамтамасыз ету үшін институционалдық мүмкіндіктер немесе арнайы бөлінген ресурстар жетіспейді. Сонымен бірге кеден органдары мен қаржылық барлау бөлімшелері минералдық шикізат секторына қатысты қылмыстарға көбірек көңіл бөліп жатқанымен, сыбайлас жемқорлыққа және ақшаны жылыстатуға қарсы іс-қимылдың қолданыстағы режимдері жауапты жеткізу ережелерімен әлі де жеткіліксіз интеграцияланған, бұл олардың жалпы тиімділігін шектейді. Қосымша реттеушілік мәселелер кәсіпшілік және шағын ауқымды пайдалы қазбаларды өндірудің (ASM) ресімделуімен және минералды шикізат өндіруші елдердегі мемлекеттік кәсіпорындардың қызметін реттеумен байланысты.

Мүмкіндіктер

Халықаралық стандарттарды енгізу

Инвесторлар мен мемлекеттік саясат әзірлеушілер компаниялардан минералдық шикізатқа байланысты тәуекелдерді тиімдірек анықтап, азайтуды, сондай-ақ олар жүргізген тиісті сақтық шаралары процестері мен нәтижелері туралы ашық ақпарат беруді жиі күтеді.

(OECD, 2023^[5]). Жауапты бизнес жүргізу саласындағы ЭЫДҰ стандарттары, мысалы, қақтығыстардан зардап шеккен және жоғары тәуекелді аймақтардан алынған минералды шикізаттың жауапты жеткізу тізбектері үшін ЭЫДҰ тиісті сақтық шаралары жөніндегі нұсқауы (ЭЫДҰ минералды шикізат жөніндегі нұсқаулық) сияқты, компаниялардың адам құқықтарын қалай сақтау керектігі және минералды шикізат пен металдарды сатып алуға байланысты шешімдері мен практикалары арқылы қақтығыстарға ықпал етуден қалай аулақ болу керектігі туралы үкіметтер қолдайтын ұсынымдарды қамтиды (OECD, 2016^[28]). 2011 жылы Минералдық шикізат жөніндегі ЭЫДҰ нұсқауы қабылданғаннан бері оның ережелері жеткізу тізбектерінде тиісті сақтық шараларын жүзеге асыруға қойылатын нормативтік және нарықтық талаптарға біртіндеп енгізіп келеді.⁴

Дипломатия және аса маңызды минералды ресурстар саласындағы қаржыландыру

Таза энергетика технологияларына арналған минералдық шикізатқа сұраныс 2050 жылға қарай 3,5 есе артады деп болжанып отырғандықтан (International Energy Agency, 2023^[29]), ал үкімет маңызды минералды ресурстар мен энергетикалық ауысу минералдарына импорттық тәуелділікті азайтуға басымдық беріп отырғандықтан, олардың көпшілігі жеткізуді әртараптандыру үшін стратегияларды әзірлейді және үшінші елдермен ынтымақтастық жасауда. Мемлекеттің минералды ресурстарға қолжетімділігін қамтамасыз етуге өте белсенді қатысуы, сондай-ақ компанияларға бар тәуекелдерді жою үшін тиімді тиісті сақтық шараларын жүргізуге қолдау көрсететін жағдайлар жасауға ықпал етуі мүмкін. Минералды шикізатты өндіруші, қайта өңдеуші және тұтынушы елдер, мысалы, дипломатиялық және мемлекеттік-саяси бастамаларға бизнесті жауапты жүргізу саласында тиісті сақтық шаралары стандарттарын интеграциялау, минералды шикізат өндіруші елдердің институционалдық әлеуетін нығайту және жергілікті деңгейде қосылған құн жасауға инвестициялау арқылы жауапты жеткізу тізбектеріне ықпал ете алады (OECD, 2023^[5]).

Тиісті сақтық шараларын жүргізу үшін қадағалауды пайдалану

Технологиялық прогресс жеткізу тізбектерінің ашықтығын арттыруға мүмкіндіктер тудыруы мүмкін. Тауарлардың шығу тегін бақылау жүйелері, оларды кеңірек тәуекелге бағытталған тиісті сақтық шаралары процесі аясында қолданған кезде, минералды шикізаттың шығу тегі, қозғалысы және меншік иелігі туралы деректерді интеграциялау мүмкіндіктерін ұсына отырып, мемлекеттік саясаттың жаңа мақсаттарына қол жеткізуге ықпал ете алады. Экология, әлеуметтік жауапкершілік және корпоративтік басқару (ESG) мәселелері бойынша деректерді интеграциялау үшін қадағалаудың кейбір тәсілдері платформаны қамтамасыз ете алады. Алайда, бақылау жүйесінің тиімді жұмыс істеуі үшін деректер сапасын сақтау және жеткізу тізбектерінің әртүрлі күрделілігіне бейімделу, стандарттау мен нақты контексттің ерекшеліктері арасындағы тепе-теңдікті сақтау қажеттілігін ескере отырып, мұқият әзірленуі керек. Олар сондай-ақ компаниялар, мемлекеттік органдар және азаматтық қоғам арасындағы тығыз өзара іс-қимылды, сенімді басқару тетіктерімен және деректерді алмасудың қауіпсіз хаттамаларымен нығайтылғандығын талап етеді. Мемлекеттік саясат әзірлеушілер мен тәжірибелі мамандар қажет жерлерде тиісті тетіктерін біртіндеп енгізуі, сонымен бірге нарықтар мен инвестицияларға инклюзивті қатысу мен қолжетімділікті қамтамасыз ете отырып, бақылауға қатысты салмақты көзқарасты ұстануы керек (OECD/IEA, 2025^[30]).

ЭЫДҰ-ның тиісті ресурстары

ЭЫДҰ салаларға арналған тиісті сақтық шаралары жөніндегі нұсқаулықтарды, салааралық кең ауқымды ресурстарды, сондай-ақ экологиялық тиісті сақтық шараларды, паракорлық пен сыбайлас жемқорлықты, кәсіпшілік және шағын ауқымды пайдалы қазбаларды өндіруге (ASM) байланысты тәуекелдер және балалар еңбегінің ең ауыр түрлеріне қатысты тиісті сақтық шаралары жөніндегі тақырыптық материалдарды қоса алғанда минералдық шикізатты жауапты басқару саласында тиісті сақтық шараларын жүргізетін кәсіпорындарды қолдау үшін әртүрлі ресурстар әзірледі.

- [Қақтығыстардан зардап шеккен және тәуекелі жоғары аймақтардан жеткізілетін минералдық шикізаттың жауапты жеткізу тізбектеріне арналған тиісті сақтық шаралары жөніндегі ЭЫДҰ нұсқаулығы](#)
- [Тау-кен секторында мүдделі тараптармен мазмұнды өзара іс-қимыл жасау бойынша ЭЫДҰ-ның тиісті сақтық шараларын жүргізу жөніндегі басшылығы](#)
- [Минералды шикізат жеткізу тізбегіндегі экологиялық тиісті сақтық шаралары жөніндегі нұсқау](#)
- [Жиі қойылатын сұрақтар: минералды шикізатты жеткізу тізбегіндегі паракорлық пен сыбайлас жемқорлық мәселесін қалай шешуге болады](#)
- [Минералды шикізатты жеткізу тізбектеріндегі бала еңбегінің ең ауыр түрлеріне байланысты тәуекелдерді анықтау және жою бойынша компанияларға арналған практикалық шаралар](#)

[ЭЫДҰ басшылығы мен Қауіпсіздік және адам құқықтары жөніндегі ерікті қағидаттар арасындағы келісімділікке жәрдемдесу](#)

- Колумбиядағы алтынның жеткізу тізбектерін, Конго Демократиялық Республикасындағы кобальт пен мысты, Венесуэладан шығатын алтын ағындарын, Латын Америкасы мен Кариб бассейні елдеріндегі еркін сауда аймақтары мен алтын ағындарын, теңіз ортасындағы алтынды және құм мен силикаттарды жеткізудің жауапты тізбегі үшін тиісті сақтық шараларын қоса алғанда [жекелеген өнірлерге немесе минералдық шикізат түрлеріне қатысты тиісті сақтық шараларын жүргізуге арналған](#) [ресурстар.https://doi.org/10.1787/26f80a38-en](https://doi.org/10.1787/26f80a38-en)<https://doi.org/10.1787/576804e7-en><https://doi.org/10.1787/7a392f42-en><https://doi.org/10.1787/7536db96-en><https://doi.org/10.1787/2beb54ce-en><https://doi.org/10.1787/7be0093e-en>

Салааралық ресурстар:

- [Бизнесті жауапты жүргізу саласындағы тиісті сақтық шаралары жөніндегі ЭЫДҰ нұсқауы](#)
- [Бизнесті жауапты жүргізу жөніндегі көпұлтты кәсіпорындар үшін ЭЫДҰ ұсынымдары](#)
- [Жауапты бизнес жүргізу бойынша ЭЫДҰ электронды академиясы](#)

Пайдаланылған әдебиеттер

- Baraza, X., N. Cugueró-Escofet and R. Rodríguez-Elizalde (2023), “Statistical analysis of the severity of occupational accidents in the mining sector”, *Journal of Safety Research*, Vol. 86, pp. 364-375, <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.07.015>. [16]
- Bhat, A. (2023), “India: E-waste provides poor children a dangerous living”, *Deutsche Welle*, <https://www.dw.com/en/india-electronic-waste-provides-poor-children-a-dangerous-living/a-64656699>. [18]
- Context (2025), *Why are uncontacted Indigenous people at increasing risk?*, <https://www.context.news/nature/why-are-uncontacted-indigenous-people-at-increasing-risk>. [14]
- IEA (2025), *The Role of Traceability in Critical Mineral Supply Chains*, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-traceability-in-critical-mineral-supply-chains>. [8]
- IEA (2021), *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, IEA, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>. [9]
- International Energy Agency (2023), *Critical Minerals Market Review 2023*, <https://www.iea.org/reports/critical-minerals-market-review-2023>. [29]
- International Energy Agency (2023), *Sustainable and Responsible Critical Mineral Supply Chains*, <https://www.iea.org/reports/sustainable-and-responsible-critical-mineral-supply-chains>. [23]
- International Institute for Sustainable Development (IISD) (2018), *Green Conflict Minerals: The Rules of Conflict in the Transition to a Low Carbon Economy*, <https://www.iisd.org/story/green-conflict-minerals/>. [2]
- International Labour Organization (2019), *Child Labour in Mining and Global Supply Chains*, <https://www.ilo.org/media/406936/download>. [17]
- International Labour Organization (2015), *Mining: A Hazardous Work*, <https://www.ilo.org/resource/mining-hazardous-work>. [15]
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2023), *Geopolitics of the Energy Transition: Critical Materials*, <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Geopolitics-of-the-Energy-Transition-Critical-Materials>. [4]

- Manalo, P. (2024), *Average lead time almost 18 years for mines started in 2020–23*, [6]
<https://www.spglobal.com/market-intelligence/en/news-insights/research/average-lead-time-almost-18-years-for-mines-started-in-2020-23>.
- Mishra, P., C. Sravan and S. Mishra (2024), “Extracting empowerment: A critical review on violence against women in mining and mineral extraction”, *Energy Research & Social Science*, Vol. 109, p. 103414, <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103414>. [22]
- Nygaard, A. (2023), “The Geopolitical Risk and Strategic Uncertainty of Green Growth after the Ukraine Invasion: How the Circular Economy Can Decrease the Market Power of and Resource Dependency on Critical Minerals”, *Circular Economy and Sustainability* 3, pp. 1099-1126, <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00181-x>. [3]
- OECD (2025), *Economic Security in a Changing World*, OECD Publishing, Paris, [1]
<https://doi.org/10.1787/4eac89c7-en>.
- OECD (2025), *Illicit flows of gold concentrates in the maritime space*, OECD Publishing, Paris, [25]
<https://doi.org/10.1787/2beb54ce-en>.
- OECD (2023), *Responsible is reliable*, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/due-diligence-guidance-for-responsible-business-conduct/Responsible_is_Reliable.pdf. [5]
- OECD (2021), *Frequently Asked Questions: How to address bribery and corruption risks in mineral supply chains*, <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/due-diligence-guidance-for-responsible-business-conduct/minerals/faq-how-to-address-bribery-and-corruption-risks-in-mineral-supply-chains.pdf>. [24]
- OECD (2021), *Gold flows from Venezuela: Supporting due diligence on the production and trade of gold in Venezuela*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7a392f42-en>. [10]
- OECD (2016), *OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals from Conflict-Affected and High-Risk Areas: Third Edition*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264252479-en>. [28]
- OECD/IEA (2025), *The role of traceability in critical mineral supply chains*, <https://doi.org/10.1787/edb0a451-en>. [30]
- Owen, J., D. Kemp and A. Lechner (2023), *Energy transition minerals and their intersection with land-connected peoples*, <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00994-6>. [13]
- Oxfam Australia (n.d.), *Resource wealth, poverty, and environmental impact in mining*, <https://www.oxfam.org.au/blog/resource-wealth-poverty-and-environmental-impact-in-mining/>. [20]
- Steckling, N. et al. (2017), “Global Burden of Disease of Mercury Used in Artisanal Small-Scale Gold Mining”, *Annals of Global Health*, Vol. 83/2, p. 234, <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2016.12.005>. [12]
- SwissAid (2024), *On the trail of African gold - Quantifying production and trade to combat illicit flows*, <https://swissaid.kinsta.cloud/wp-content/uploads/2024/05/swissaid-on-the-trail-of-african-gold-web-ok.pdf>. [26]
- United Nations Environment Programme (2019), *Global Mercury Assessment 2018*, <https://www.unep.org/resources/publication/global-mercury-assessment-2018>. [11]
- United Nations Security Council (2010), *Letter dated 15 November 2010 from the Chair of the Security Council Committee established pursuant to resolution 1533 (2004) concerning the Democratic Republic of the Congo addressed to the President of the Security Council. In S/2010/596.*, <http://S/2010/596>. [27]

- United States Department of State (2022), *Forced Labor and Clean Energy Transition: Finding a Responsible Way Forward*, <https://www.state.gov/wp-content/uploads/2022/07/Forced-Labor-and-the-Clean-Energy-Transition-Finding-A-Responsible-Way-Forward.pdf>. [19]
- World Bank (2024), *Achieving Sustainable and Inclusive Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A Renewed Framework for World Bank Engagement*, <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/cab95ce4-781f-42df-9c4d-912c55834c1b/content>. [7]
- World Bank (2024), *Breaking barriers for women in mining*, <https://blogs.worldbank.org/en/energy/breaking-barriers-for-women-in-mining>. [21]

Ескертпелер

¹ Сектор ЭЫДҰ Көпұлтты кәсіпорындарға арналған басшылық қағидаттары (бұдан әрі - ЭЫДҰ Басшылық қағидаттары) қамтитын мәселелердің таралуы туралы негізгі дереккөздерден ақпаратты анықтау және жинақтау мақсатында жүргізілген ЭЫДҰ-ның алдыңғы зерттеуі негізінде тақырыптық зерттеу үшін таңдалды. Бұл талдауға қосымша, ЭЫДҰ жауапты бизнес жүргізудің (RBC) әртүрлі секторлары мен мәселелері арасындағы болжамды өзара байланыстың жалпы көрінісін алу үшін сарапшылар арасында сауалнама жүргізді.

² TRACIT: «Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге заңсыз сауданың әсерін қадағалау». Заңсыз саудамен күрес жөніндегі трансұлттық альянс, 2019.

³ Мұндай тәжірибелер туралы Кот-д'Ивуар мен Оңтүстік Африкада хабарланған. A. Martin and H. Helbig de Balzac, *West African El Dorado: Mapping the Illicit Trade of Gold in Côte d'Ivoire, Mali and Burkina Faso*, Partnership Africa Canada, 2017.

⁴ Мысалы, Қақтығыстардан зардап шеккен және тәуекелі жоғары аймақтардан шыққан қалайы, тантал, вольфрам, олардың кендері мен алтынын импорттайтын Еуропалық Одақ импорттаушылары үшін жеткізу тізбегінде тиісті сақтық шараларын жүргізу міндеттемелерін белгілейтін регламент (ЕС) 2017/821, мына мекенжай бойынша қолжетімді: https://trade.ec.europa.eu/doclib/cfm/doclib_section.cfm?sec=796 сондай-ақ Еуропалық комиссияның аккумуляторлық батареялар туралы жаңа регламент жөніндегі ұсынысы, 2020 жылғы желтоқсан: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0798>

Осы жұмыс ЭЫДҰ Бас хатшысының жауапкершілігімен жарияланды. Онда айтылған пікірлер мен келтірілген дәлелдер міндетті түрде ЭЫДҰ-ға мүше елдердің ресми ұстанымын білдірмейді.

Осы құжат, сондай-ақ онда қамтылған кез келген деректер мен карталар қандай да бір аумақтың мәртебесін немесе егемендігін, халықаралық шекаралар мен шептерін межелеу мәселелерін, сондай-ақ қандай да бір аумақтың, қаланың немесе ауданның атауын қозғамайды.

Фотоматериалдар: © c1a1p1c1o1m1/gettyimages

© ЭЫДҰ, 2026



Creative Commons «Авторлықты көрсете отырып 4.0 Халықаралық» (CC BY 4.0) лицензиясы

Осы жұмыс Creative Commons «Авторлықты көрсете отырып 4.0 Халықаралық» лицензиясының шарттарымен ұсынылады. Осы жұмысты пайдалана отырып, сіз осы лицензияның шарттарын орындауға келісесіз (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Авторлықты көрсету - осы жұмысқа сілтеме көрсету қажет.

Аудармалар – түпнұсқалық жұмысқа сілтеме көрсету, түпнұсқаға енгізілген өзгерістерді белгілеу және төмендегі мәтінді қосу қажет: *Түпнұсқалық жұмыс пен аударма арасында сәйкессіздіктер болған жағдайда, тек түпнұсқалық жұмыстың мәтіні ғана жарамды болып саналады.*

Бейімделулер – түпнұсқалық жұмысқа сілтеме көрсету және төмендегі мәтінді қосу қажет: Осы жұмыс ЭЫДҰ-ның түпнұсқалық жұмысына бейімдеу болып табылады. *Онда айтылған пікірлер мен келтірілген дәлелдерді ЭЫДҰ-ның немесе оның мүше елдерінің ресми ұстанымын білдіреді деп қарастыруға болмайды.*

Үшінші тарап материалдары – лицензия осы жұмыста қамтылған үшінші тарап материалдарына қолданылмайды. Мұндай материалдарды пайдаланған кезде, тиісті үшінші тараптың рұқсатын алуға және құқықтарды бұзуға байланысты кез келген талаптарға жауапкершілік аласыз.

ЭЫДҰ-ның логотипін, фирмалық стиль элементтерін немесе мұқабасын арнайы рұқсатсыз пайдалануға немесе ЭЫДҰ сіздің осы жұмысты пайдалануыңызды мақұлдаған деген әсер қалдыруға тыйым салынады.

Осы лицензияға байланысты туындайтын кез келген дау 2012 жылғы Аралық сотының тұрақты палатасының (PCA) Төрелік регламентіне сәйкес төрелік арқылы шешілуге жатады. Төрелік талқылау орны Париж (Франция) болып табылады. Төрешілер саны - бір.