



Pre-feasibility Study for Coal Mine Methane Recovery and Utilization at Baganuur Mine, Mongolia

U.S. Environmental Protection Agency
December 2013
EPA 430-R-21-031



Багануурын уурхайн төрх



Багануурын уурхайд нүүрс ачиж байна

БАГАНУУРЫН НҮҮРСНИЙ УУРХАЙН МЕТАН ОЛБОРЛОХ АЖИЛ БОЛОН АШИГЛАЛТЫН ТУХАЙ УРЬДЧИЛСАН ТЭЗҮ

АШИГЛАХТЕХНИК ЭДИЙН ЗАСГИЙН УРЬДЧИЛСАН ҮНДЭСЛЭЛ

Рэйвн Риж Ресурсес, Инкорпорэйтэд

Гранд Жанкшн, Колорадо АНУ

2013 оны 12 сар



Хариуцлага Үл Хүлээх Мэдэгдэл /Товч Утга/Талархал

Хариуцлага Үл Хүлээх Мэдэгдэл

Энэ тайланг Америкийн Нэгдсэн Улсын Байгаль Орчныг Хамгаалах Агентлагт (АНУБОХА) зориулан бэлтгэв. Энэхүү дүн шинжилгээнд олон нийтэд нээлттэй бэлэн мэдээллийг уурхайн болон засгийн газрын агентлагийн албан тушаалтнуудаас шууд авсан мэдээлэлтэй хамт боловсруулж бэлтгэв. АНУБОХА нь дараах үүрэг хариуцлага хүлээхгүй. Үүнд:

(а) хувийн өмчийн эрхийг хөндөлгүйгээр, энэхүү тайлан илтгэлд нээн харуулсан аливаа процесс, арга аргачлал, аппарат хэрэгслийг ашиглах, түүнчлэн илтгэл тайланд агуулагдаж байгаа мэдээллийн нарийвчлал, бүрэн бүтэн байдал, ашигтай эсэхийн талаар төлөөлсөн танилцуулга, мэдэгдэл хийх, баталгаа гаргах;

(б) Энэхүү тайлан илтгэлд нээн харуулсан аливаа процесс, арга аргачлал, аппарат хэрэгсэл, мэдээллийг ашиглахтай холбоотой, эсвэл ашигласнаас үүдэн гарах гэмтэл согог, саатал доголдлын талаар хариуцлага хүлээх; болон

(в) Энэхүү илтгэл тайланд дурьдсан процесс, бүтээгдэхүүн, технологийн ханган нийлүүлэгчийн талаар баталгаа нотолгоо гаргах зэрэг болно.

Товч Утга

АНУБОХА ба PPP нь Монгол Улс - Багануурын Нүүрсний Уурхайн Метан Олборлох Ажил Болон Ашиглалтын Урьдчилсан Техник Эдийн Засгийн Үндэслэлийг(ТЭЗҮ) боловсрууллаа. Багануурын нүүрсний уурхай нь ил-уурхай ба Багануур ХК-н эзэмшилд үйл ажиллагаатай, улсын нийслэл Улаанбаатар хотын ойролцоо оршдог. Уурхайн 75 нь төрийн эзэмшилд ба үлдсэн 25%-ийг хувийн эзэмшигч нар тус тус эзэмшдэг. Багануурын уурхай нь жилдээ 3.5 сая тонн хүрэн нүүрс олборлож, ирээдүйд буюу 2020 он гэхэд жилийн олборлолтын хэмжээг 6 сая тонн хүргэх зорилготой ажиллаж байна. Багануурын уурхайн эдэлбэр газарт PPP нь гурван хэмжээст (3D) геологийн моделийг бүтээснээс харахад тооцоолсон 248.97 сая тонн нүүрсний нөөц ордтой хэмээн тодорхойлов. Уурхайн ашиглалтын хугацаа 60 жил.

Урьдчилсан ТЭЗҮ нь бэлтгэн соруулсан НУМ-түлшийг газар дээр нь дотоод шаталтат эрчим хүч гаргагч генераторт ашиглах ба уг генератор нь гадаргын байгууламжуудад түгээхэд ойр байрлалтай байх үнэлгээг боловсруулсан. Уг судалгаанд ашигласан үйлдвэрлэлийн модельд 19 худаг санал болгосон ба, уурхайн ашиглалтын ирэх 5 жилийн төлөвлөгөөнд тусгасны дагуу уурхайн олборлолтын тойргийн баруун эрэг хавиар байрлуулсан. Нийт тооцоолсон НУМ-түлшний үйлдвэрлэл жилдээ 54.3 сам м³; 10 жилийн турш олборлож, цахилгаан эрчим хүч үүсгэх бололцоотой. Жилдээ 8,000 цаг ажиллаж, төслийн оргил үйлдвэрлэлийн шатанд, 40,000 МВт/цагийг нэг жилийн хугацаанд үүсгэх боломжтой. Энэ нь суурилагдсан 5.0 МВт-ын цахилгаан ба дулааны эрчим хүч гарган авахтай тэнцэхүйц юм.

Санал болгож буй төслийн капитал зардал нь 5.4 сая Амд ба өгөөжийн дотоод түвшин (ӨДТ) 22.7%, буцааг төлөх хугацаа 4.32 жилээр тооцсон. Санал болгож буй төсөл нь НУМ-н хаягдлыг 104,500 тонн НДИЭ-р арван жилийн хугацаанд бууруулах юм.

Талархал

Энэ материалыг Америкийн Нэгдсэн Улсын Байгаль Орчин Хамгаалах Агентлагийн (АНУБОХА) хүсэлтээр боловсруулав. Нүүрсний Давхаргын Метаныг Дэлгэрүүлэх Хөтөлбөрөөр дамжуулан Рэйвн Риж Ресурсес, Инкорпорэйтэдийн багийн гишүүд болох Реймонд С. Пилчер, Жеймс С. Маршал, Кандис Л.М. Теллио, Чарли А. Богер нар олон нийтэд нээлттэй мэдээлэлд үндэслэж энэ тайланг гаргав.

Рэйвн Риж Ресурсес Инкорпорэйтэд компани нь энэхүү ажлыг хийж гүйцэтгэхэд гүн туслалцаа үзүүлсэн Багануур ХК, ялангуяа дэд захирал ноён Жамсрангийн Пүрэвдорж, ноён М. Отгонбаяр, Ц.Цогтоо болон Монголын Байгаль Орчны Консорциум, түүний дотор доктор М.Бадарч, Б.Очирсүх нарт гүн талархлаа илэрхийлж байна.

Гарчиг

Хариуцлага Үл Хүлээх Мэдэгдэл /товч утга/Талархал	3
Ерөнхий тойм	5
Товчилсон үгсийн жагсаалт	12
Үндэслэл ба Оршил	13
Геологийн тогтоц	14
Нүүрсний Нөөц	17
Хийн нөөц	19
Хий Үйлдвэрлэлийн Потенциал	21
Эрчим Хүчний Зах Зээл	25
Эдийн Засгийн Гүйцэтгэл	29
Дүгнэлт ба Санал Болгож Буй Дараагийн Алхмууд	31
Ашигласан Материал	32

Хүснэгт

Хүснэгт 1 –Уурхайн Олборлолтын Хэсгүүдэд Тооцоолсон Нүүрсний Нөөц	18
Хүснэгт 2: Урьдчилан таамаглаж буй нүүрсний үйлдвэрлэл	21
Хүснэгт 3: Хий ба ус үйлдвэрлэлийн таамаглалын үр дүн	24
Хүснэгт 4 – Эрсдлийн хүчин зүйлс, тэдгээрийг бууруулах арга замууд: Цахилгаан үүсгүүр ба хэрэглэх хувилбар	28
Хүснэгт 5: Эдийн засгийн загварчлалд ашигласан өгөгдөл ба таамаглалууд	29
Хүснэгт 6: Эрчим Хүчний Үйлдвэрлэлийн Сонголт , Суурь Кэйс Таамагласан Үр Дүн	30
Хүснэгт 7: Хийн таамаглал хэлбэлзэх үеийн эдийн засгийн индикаторуудын харьцуулсан хүснэгт	31

Газрын зураг

Газрын зураг 1: Багануурын нүүрсний уурхайн суурь газрын зураг
Газрын зураг 2:Багануурын нүүрсний уурхайн олборлох төлөвлөгөө
Газрын зураг 3:Багануурын нүүрсний уурхайд санал болгож буй өрөмдлөгийн хөтөлбөр

Диаграм

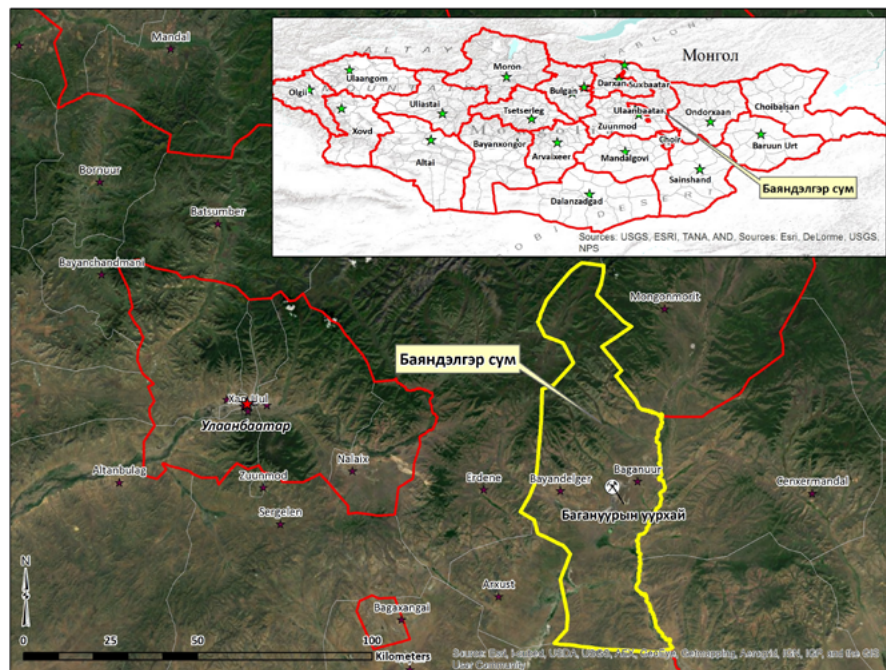
Диаграм 1: Тойм Газрын Зураг	14
Диаграм 2: Монголын нүүрс агуулсан газрын давхаргын насжилт ба тектоник Тойм (Erdenetsogt болон бусад, 2009-н шинэчилсэн хувилбар)	14
Диаграм 3: Тус сав газрын өмнөт хэсгээр Багануурын нүүрсний орд ба түүнтэй холбоотой чулуулгийн хөндлөн огтлолын зураг (Dill болон бусад, 2006)	15
Диаграм 4: Багануурын нүүрсний уурхайн үе давхаргын багана	16
Диаграм 5: Потентиометрик гадаргуугийн дүрслэл ба санал болгож буй өрөмдлөгийн төлөвлөгөө	17
Диаграм 6: Нөөц тооцоолоход ашигласан хөндлөн огтлолын жишээ	17
Диаграм 7: Санал болгож буй цооногын дренажын талбай дахь нүүрсний нөөц	18
Диаграм 8: Шингээлтийн шинжилгээний үр дүн	19
Диаграм 9 – Тооцоолсон БДХ-н Урьдчилсан Таамаглал Уурхайн Хэсгээр	20
Диаграм 10 – Тооцоолсон БДХ-г Санал Болгож Буй Цооног, Нүүрсний Давхарга 3, 2а, 2-р	20
Диаграм 11: Нүүрсэн давхарга 2, 2а ба 3-н дээр орших санал болгож буй ВН14-г потенциометрик гадаргуутай харуулж байна	22
Диаграм 12: Хий үйлдвэрлэлийн урьдчилсан таамагт хэрэглэсэн худгуудын газрын зураг	23
Диаграм 13 – ПРСГ р50 хийн үйлдвэрлэлийн уналтын муруйн модель нь нэг худгийн 10 жилийн нийт үйлдвэрлэлийг харуулав	23
Диаграм 13: ПРСГ р50 хийн үйлдвэрлэлийн уналтын муруйн модель нь нэг худгийн 10 жилийн нийт үйлдвэрлэлийг харуулав	24
Диаграм 15 – Монгол улсын нүүрсний үйлдвэрлэл ба экспорт, сурвалж: АМГ (2013)	25
Диаграм 16: Монголын цахилгаан эрчим хүчний нийлүүлэлт, эх сурвалж: IEEJ (2012)	26
Диаграм 17: Монголын эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээ, ТЭХС ба Өмнө-Говийн бүс	27
Диаграм 18: Их сургуулийн нутаг дэвсгэрийн ерөнхий төлөвлөгөө	27

Ерөнхий тойм

Энэхүү Урьдчилсан Техник Эдийн Засгийн Үндэслэл (ТЭЗҮ)-г Глобал Метан Санаачилга (ГМС)-н ивээл дор Америкийн Нэгдсэн Улсын Байгаль Орчин Хамгаалах Агентлаг (АНУБОХА) ивээн тэтгэсэн бөгөөд АНУ болон Монгол улс хоёул ГМС-н гишүүн юм. Судалгааг Рэйвн Риж Ресурсес, Инкорпорэйтэд (PPP) ба Монголын Байгаль Орчны Консорциум (МБОК) хамтран бэлтгэв.

Багануурын нүүрсний уурхайг эзэмшигч Багануур Хувь Нийлүүлсэн Хувьцаат Компани (“Багануур” ХК) ба энэхүү судалгааны субъектээр уг уурхайг сонгосон шалтгаан нь тэдний олон жилийн тогтвор найдвартай ажиллагаатай, нүүрс нийлүүлэгч чухал уурхай ба үйл ажиллагаа нь байр сууриа олж, улсын гол эрчим хүчний судас болох Төвийн Эрчим Хүчний Сүлжээнд (ТЭХС) цахилгаан нийлүүлэгч болон Төрийн өмчит дулааны цахилгаан станцуудын түлшний нийлүүлэлт, түүнчлэн Монголын төвийн бүсийн нүүрсний зах зээлийн эрэлтийг хангаж чадаж буйгаараа тохирох болсон юм. Урьдчилсан Судалгаа нь нүүрсний уурхайн метан (НУМ) нөөц нь бусад хийтэй нүүрсний сав газар, тухайлбал, Америкийн Нэгдсэн Улсад (АНУ) орших Паудер Риверийн Сав Газартай (ПРСГ) зэрэгцэх жишигтэй юм. Эцэст нь дүгнэхэд, газар зүйн байрлалын хувьд Багануурын уурхай нь эрчим хүчний сүлжээтэй ойрхон байгаа нь нэмэлт НУМ-түлшээр Монголын ТЭХС-д нийлүүлэх боломжтой. Монголд буй уурхайнуудын эрчим хүчний зардал өсөж байгаа нь өөрийгөө НУМ-түлш ашиглан цахилгаан эрчим хүчээр хангах явдал нь анхаарал татахуйц болж байгаа нь бас нэг сонгогдох болсон шалтгаан юм. Бид хэдийгээр уурхайн менежменттэй хамтарч ажилласан ч мэдээлэл хомс байсан. Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэхээр уулын ажил эхлэхээс өмнө метан соруулахын тулд босоо тэнхлэгийн дагуу өрөмдлөг хийх ажлыг судлахын тулд одоо байгаа өгөгдөл, мэдээллийг PPP, МБОК-д өгсөн. PPP нь дутуу мэдээллийг нөхөх зорилготойгоор ажиллаж, интернетийн орчинд тухайн ажилтай холбоотой геологийн мэдээллийг гүнзгий хайснаар, уг уурхайн бүс, эдэлбэр газарт багтсан НУМ- нөөц ашиглахтай холбоотой хүчин зүйлсүүд болон түгээлтийн талаар мэдлэгийг өргөжүүлсэн. Энэхүү Урьдчилсан ТЭЗҮ-ээс гарсан үр дүнгүүд нь бүрэн хэмжээний ТЭЗҮ боловсруулахад суурь судалгаа болоход зориулагдсан. Судалгааг боловсруулсан арга нь ирээдүйд хөрөнгө оруулагч, хувь эзэмшигч нарын анхаарлыг татаж, бүрэн хэмжээний ТЭЗҮ-г санхүүжүүлэх, улмаар тухайн хийг олборлож, ашиглах бололцоог бүрдүүлсэн бүтээгдэхүүнийг таниулах зорилттой.

Багануурын нүүрсний уурхай нь Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотын 9 дүүргүүдийн нэг болох Багануур дүүрэг болон хотоос өмнө зүгт Баяндэлгэр сумын¹ нутаг дэвсгэрт буюу Төв, Хэнтий аймгийн² хил дээр байрлалтай. Уурхай нь Улаанбаатар хотоос зүүн зүгт 127км-ийн зайд орших ба Чойр-Нялга нүүрсний сав газрын Баруун Хойд хэсэгт, Зүүн Монголын геологийн аймагт хамааралтай. Орд газар нь доошоо суусан онцлогтой ХЗХ – ӨБӨ зүг рүү чиглэсэн бөгөөд 15км урттай, 4км өргөн, 60 км² талбайг хамарсан (Газрын Зураг – 1).



ДИАГРАМ 1: Тойм Газрын Зураг

Аймгийн дотор, бүх нүүрсний илрэл нь хүрэн ба хагас тослог нүүрс тархсан. Тооцоолсон 108.3 тэрбум тонн нүүрсний нөөцтэй бөгөөд 6.5 тэрбум тонн нь нөөц гэж тооцогдсон.

¹ Аймаг нь Монгол улсын дээд түвшний засаг захиргааны нэгж юм. Монгол улс 21 аймагтай.

² Сум нь Монголын засаг захиргааны хоёрдугаар түвшний нэгж юм. Монголын 21 аймаг 315 сумдад хуваагддаг.

Ерөнхий тойм

Багануурын орд газар нь гурван том нүүрсний давхаргатай ба 38м хүртэл зузаантай, хоёр Доод Цэрдийн Галавын элсэн чулуу ба аргилитийн формац болох Цагаан Цав болон Хөхтээгийн формац нарын дунд үелсэн.

Олборлож болох давхаргуудын дээр элсэн-чулуу, хайрга бүхий давхарга байгаа нь тухайн олборлож болох нүүрсэн давхаргаас хий алдагдах боломж үүсгэж байгаа юм. Өөрөөр хэлбэл уурхайн олборлолтын үед усгүйжүүлэлт явагдахад хий нь агаарт алдагдах, нүхлэг орон зайд түгжигдэнэ.

1981 оны эхэн үеэс эхлэн, хэд хэдэн ус шавхах болон усны мониторинг хийх худгуудыг өрөмдөж ил уурхай руу ус орохоос сэргийлж байсан түүхтэй. Усгүйжүүлэх худаг болон усны насос нь 3.8-4.0 сая м3газрын усыг уурхайгаас шавхаж, уурхайн дулааны цахилгаан станцад ашиглаж байсан.

PPP нь уурхайн ойролцоох байршлууд болон гидрологик мэдээллийн баазыг ашиглан уурхайн ус зайлуулах насосны усны түвшин ба мониторинг хийх худагнуудын потенциометрик гадаргууг (усны гадаргуугийн дээд түвшин буюу өндөржилт) тооцсон. Ус зайлуулах ажиллагаа үргэлжлэх тусам, потенциометрик гадаргуу нь уурхайн олборлолтын амнаас холдож, нүүрсэн газрын усны даралтыг бууруулж, метан хий нь нүүрсэн давхарганаас нэвчин гарч ирнэ. Метан хий нь нүүрснээс дэгдэн гарахад, уурхайн олборлолтын амны ил гарсан өндөр хана эсвэл, зүүн хязгаарын ус зайлуулах насосоор дамжин гарж, улмаар агаар мандал руу гарна. Энэ үзэгдэл аль хэдийн явагдаж байж ч болох учир нь уурхайн ажилчид муудсан өндөгний үнэр ус зайлуулах худгаас үнэртэж байгаа тухай ярьсан аман мэдээ бий.

Багануурын уурхайн нүүрсний нөөц нь 2, 2а ба 3 гэсэн нүүрсэн давхаргуудтай. Монгол Улсын Ашигт Малтмалын Газрын (АМГ) мэдээлснээр, уурхай нь 599 сая тонн нүүрсний нөөцтэй. PPP нь геологийн хөндлөн огтлол ба таван жилийн уурхайн төлөвлөгөөг уурхайн албанаас авсны үндсэн дээр энгийн гурван хэмжээст уурхайн модель зохиож, боломжит нүүрс болон хий ашиглаж НУМ олборлолт, төсөлд ашиглах талаар судалсан. Тус уурхай нь Олборлолт хэсэг – 1, Олборлолт хэсэг – 2, Шинэ Олборлолтын хэсэг гурван талбайтай (Газрын зураг – 2). Хүснэгт 1 нь уурхайн эдэлбэр газарт буй тооцоолсон нүүрсний хэмжээг харуулав. Дурдагдсан уурхайн хэсгүүд дэх нүүрсний

нийлбэр нөөц буюу зорилтот бүх нүүрсний давхаргууд нь дунджаар 250 сая тонн юм. Энэ нь АМГ-ын тайлангийн дүнгээс зөрж байгаа ба ур тайланд Багануурын нүүрсний ордыг бүхлээр нь тооцсон байдаг.

Хүснэгт 1: Уурхайн Олборлолтын Хэсгүүдэд Тооцоолсон Нүүрсний Нөөц

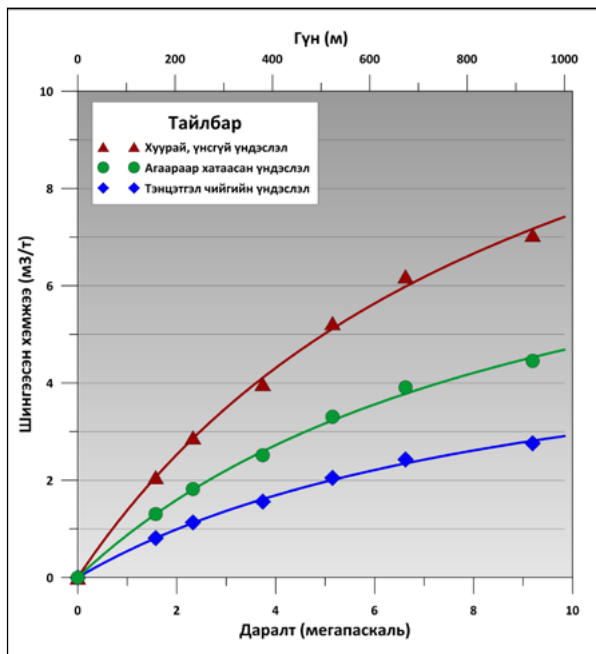
Уурхайн Хэсэг	Давхарга 2 (тн)	Давхарга 2а (тн)	Давхарга 3 (тн)	Нийт (тн)
1	38,377,984	75,599,885	34,638,432	148,616,301
2	24,853,323	18,408,092	Потентиометрик Гадаргуугаас Дээш	43,261,416
Шинэ	27,865,692	29,224,458	Потентиометрик Гадаргуугаас Дээш	57,090,150
Нийт	91,096,999	123,232,435	34,638,432	248,967,866

Нүүрсний нөөцийн энэ тооцоолол нь Багануурын уурхайн хийн-нөөцийг тооцоход суурь нь болж өгсөн. Нүүрстэй холбоотой хийн нөөцийг тооцоолдог түгээмэл аргуудын нэг бол нүүрсний массыг хийн агуулгаар үржүүлсэн тоо/томьёо байдаг. Хэдий ийм тооцоололтой ч, МБОК ба PPP³ нарын 2012 онд гүйцэтгэсэн нэвчилтийн тестээс гадна буюу байрлал-дахь (in-situ) хийн агуулгын хэмжилт тус уурхайд байхгүй. Метан хийн адсорбцийн изотермийн тестийг PPP гүйцэтгэж, цаашдын харьцуулалтад зориулан байрлал-дахь-хийн (БДХ) тооцоолол хийсэн. Үр дүнг Диаграм 2 дээр харуулав. Адсорбцийн изотермийн тест нь тухайн нүүрсний дээжний гүнтэй тэнцэхүйц нөхцөл болон тогтмол дулааны дор хийн хадгалагдсан нөхцөл, даралтыг математикийн аргаар тайлбарласныг хэлнэ. PPP нь тухайн изотермийн тестийн аргаар гагцхүү нэг дээж авсан газарт дүн шинжилгээ хийснийг онцлох бөгөөд, бусад нүүрсний давхаргуудыг бүрэн дүүрэн илэрхийлэхгүй байх магадлалтай. Гэсэн хэдий ч, АНУ-д хийсэн ПРСГ –н адил төстэй судалгаагаар нүүрсний ангилал болон түүний чанарын талаар илүү өргөн хүрээний мэдээлэл бий болсон. Тиймээс, PPP нь ПРСГ дахь ойролцоо төрлийн нүүрсний ордын изотермийн константуудыг (Ленгмүр даралт ба Ленгмүр эзэлхүүн) Багануурын изотермтэй хамт ашиглан статистикийн шинжилгээ хийсэн бөгөөд энэ нь стохастик⁴ Ленгмүр даралт ба Ленгмүр эзэлхүүнийг үүсгэсэн. Эдгээр

³ <https://www.globalmethane.org/projects/projectDetail.aspx?ID=1200>

⁴ Ганц тоон баримжаа бус өргөн хүрээний тоо ашиглан магадлалаар гаргасан утга

Ерөнхий тойм



Диаграм 2: Адсорбцийн шинжилгээний үр дүн

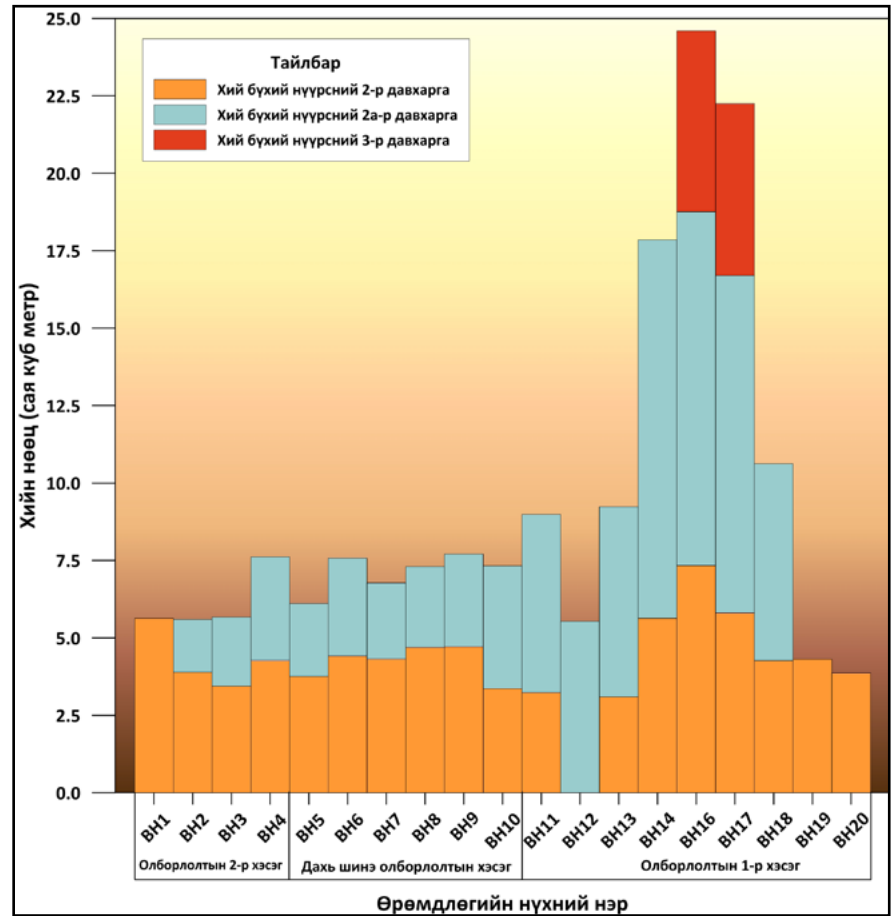
константууд нь Багануурын уурхайн ямар нэг гүнд илрэх нүүрсний хийн агуулгын үнэлгээг тооцоход ашиглагдсан.

Диаграм 2-т үзүүлсэн муруй нь нүүрсний дээжийн хийн агууламжийг уурхайн аль нэг гүнд буй тооцоолсон агууламжтай холбоно. Энэ судалгааны зорилгын дагуу цэнхэр муруй нь нүүрсний хийн хэмжээг хамгийн ойр төлөөлнө. Учир

нь энэ нь хийн агууламжийг чийглэг тэнцвэртэй нөхцөлд үнжилтийн агуулгыг хөндөхгүйгээр тооцоолж байгаа юм.

Байрлал-дахь хийг тооцоолохын тулд, өмнө нь тодорхойлсон нүүрсний нөөцийн тооцоог хийн агууламжийн төрөл бүрийн утгыг илэрхийлсэн магадлалын тархалтаар үржүүлсэн. Магадлалын энэ аргачлал нь олборлож болохуйц нүүрсний нягтаршил, хийн агуулгын тодорхой бус байдлыг харгалзан үзсэн болно. Нийт Байрлал-дахь-хийн (БДХ) нөөц нь урьдчилсан байдлаар Олборлолт Хэсэг 1, Олборлолт Хэсэг 2, Шинэ Олборлолт хэсэгт (Газрын зураг 2) 233.8-аас 784.4 сая тонн м³ хүртэл хэмжээтэй (p90-ээс p10).

Энэ судалгаа нь босоо тэнхлэгийн дагуу өрөмдлөг хийж, урьдчилсан үс зайлуулах худаг байршуулан НУМ гаргаж авахыг санал болгож байна. Санал болгосон цооног (тус бүрээр), тооцоолж буй дренажын талбайн нүүрсний төв хэсэгтэй огтлолцох гүнд үндэслэн PPP нь нүүрсний нөөцийн тооцоололд хийн агууламжын тохирох утгыг ашигласан. Үүний дагуу санал болгож буй цооног болгоны дренажын талбайн



Диаграм 3: Санал болгосон өрөмдлөгийн нүхээр тооцсон БДХ, Нүүрсний давхарга 3, 2а ба 2

БДХ-н тооцоог Диаграм 3-т үзүүлэв. Санал болгож буй өрөмдлөгийн дренажын талбайн нийт БДХ-н тооцоолсон дүн нь 174.6 сая м³.

3-р нүүрсний давхарга нь зөвхөн өрөмдлөгийн нүх болох BH14 ба BH16 нарын хооронд хий байгааг харуулж байна. Үүний учир нь PPP нь потенциометрик гадаргуугийн доор буй нүүрсний нөөцийг тооцсон ба нүүрсний 3-р давхарга нь өмнө зүгийн хэсгээсээ аль хэдийн усны элэгдэлд орсон байна.

СБагануурын уурхайг хөгжүүлэхэд, хуучнаар ЗХУ-ын эрдэмтэн,

Ерөнхий тойм

тэндээсээ уурхайн болон бусад үйл ажиллагаанд ашиглахад бэлэн байна.

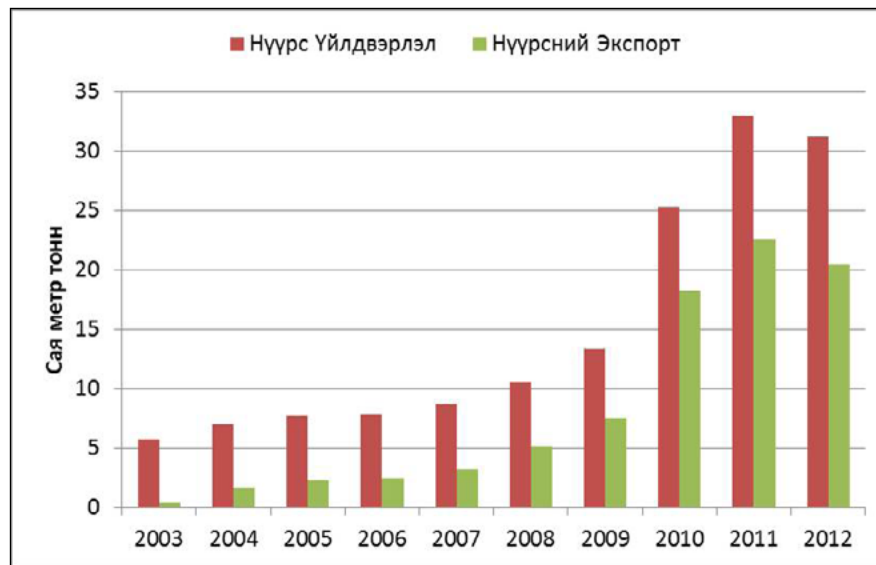
Монгол улсад одоогоор ажиллагаатай нүүрсэн давхаргын метан (НДМ) хийн үйлдвэрлэл байхгүй бөгөөд хий гаргаж авах газрын моделийг боловсруулахад мэдээлэл болон баримт хараахан бэлэн биш байв. Уг НДМ талбай үйлдвэрлэл явуулбал Багануурын уурхайн бүтэц ба үйлдвэрлэлийн загварчлалтай ижил төстэй юм. Багануурын бүтэц нь АНУ-ын Зүүн Уаёоминг мужийн Паудер Риверийн Сав Газартай адил зэргийн болон гүний шинжүүдтэй ба дээд Цэрдийн Форт Юнион формацийн Уаёодок-Андерсон нүүрсний шинж болон хийн төлөвтэй нь ихээхэн төстэй ажээ. Түүгээр ч үл барам хоёул үүсэх үедээ тектоникийн адил төстэй үйл явцтай байсан байна. ПРСГ-н адил төстэй худгуудад үйлдвэрлэлийн хувилбарын гарцын (p10, p50, p90) тархалтыг боловсруулсан: 1,974 худаг анх бүртгэсэнээс 1,484 худаг сонгосон.

Санал болгож буй өрөмдлөгийн нүхнүүд ба тэдгээрийн өрөмдлөгийн хуваариуд дээр үндэслэн, Хүснэгт 3-т PPP жил бүрийн хий үйлдвэрлэл ба ус үйлдвэрлэлтийн урьдчилсан таамаг харуулав. Үйлдвэрлэлийн урьдчилсан таамаг нь БДХ-н тооцооллоос өөр байгаа учир нь БДХ нь нийт хийг уурхайн талбайгаас олборлож болохуйц нүүрсний давхаргууд дээр тооцож бодсон. Харин хийн үйлдвэрлэл нь p50 хийн үйлдвэрлэлийн урьдчилсан таамгийг харуулж байгаа юм. Ингэхдээ санал болгосон өрөмдлөгийн нүхний төлөвлөгөөний дагуу хийнэ.

Хүснэгт 3: Хийн ба Ус үйлдвэрлэлийн урьдчилсан таамгийн үр дүнгүүд

Үйлдвэрлэлийн Таамаглал	ЖИЛ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жил Түтмын Хий (сая м³)	2.05	4.93	7.35	9.27	8.38	6.48	5.29	4.44	3.69	3.13
Жил Түтмын Ус (сая м³)	31.3	70.3	104.0	132.2	117.8	98.5	83.7	71.3	62.0	52.5

Санал болгож буй 19 өрөмдлөгийн нүх, ашиглалтын төслийн хийн үйлдвэрлэлийн нийт урьдчилсан таамаг нь 54.3 сая м³ метан хий юм. Мөн урьдчилсан дүнгээр 823.7 мянган м³ ус гаргах төлөв байна.



Диаграм 5: Монголын нүүрсний үйлдвэрлэл ба экспортын хэмжээ. Эх сурвалж АМГ (2013)

Монголын нүүрсний зах зээл хурдтай өсөж байгаа ба Багануурын нүүрсний эрэлтийг баталгаажуулж байгааг илтгэнэ. Өнгөрсөн жил буюу 2012 онд Монгол Улс 31 сая тонн нүүрс үйлдвэрлэсэн нь 2008 оны дүнтэй харьцуулахад гурав дахин их хэмжээ юм (EIA, 2013). Монголын эрчим хүчний шаардлага нь голдуу нүүрсээр тэтгэгдэнэ. Үүнд дулааны долоон цахилгаан станц нийтдээ 829 МВт хүчийг суурилагдсан 1,602МВт хүчин чадлаас үүсгэж байна. Багануурын нүүрсний зах зээлийн хувьд найдвартай буюу, Улаанбаатар хотын ДЦС-уудын эрэлтийн 70 гаруй хувийг нийлүүлдэг (Монголын Уул Уурхайн Журнал сэтгүүл, 2013).

Түүнчлэн Монгол Улс нүүрс экспортлогч чухал орон юм. Ингэхдээ Хятадын төмөрлөгийн үйлдвэрлэлийн салбарт нийлүүлэгч ба зарим экспорт Орос руу чиглэдэг.

Монгол улсын эрчим хүчний хэрэгцээ нь уул уурхайн салбарын хөгжил болон хотжилтоор хөтлөгдөн, эдийн засаг нь хурдацтай хөгжиж 2015 он гэхэд 1,375МВт хүрнэ хэмээн тооцоолж байна. Мөн түүнчлэн гол эрчим хүчний түгээлтийн сүлжээ нь (ТЭХС) улсын 80 хувийн эрчим хүчний хэрэглээг дамжуулдаг ба үүнд нүүрсээр галлагч таван

Ерөнхий тойм

цахилгаан станцууд болон оргил ачааллын үеэр Орос руу чиглэсэн импортын цахилгааны сүлжээний үүлзвар зэрэг ордог.

Монголын энергийн нийт хэрэглээний 40 гаруй хувийг уул уурхайн салбар дангаараа хэрэглэх ба, Эрчим Хүчний Зохицуулах Хорооны (ЭХЗХ) үзэж буйгаар уурхайнуудын ТЭХС-ээс авах цахилгаан эрчим хүчний үнэ 30%-р нэмэгдэнэ (Kohn 2013). 2005 оноос хойш эрчим хүчний эрэлт жилдээ дунджаар 2.9%-иар өссөн хандлага бий ба 2020 он хүртэл өсөх магадлалтай байна.

Багануурын уурхай нь газар зүйн хувьд эрчим хүч түгээх сүлжээнүүдтэй ойр байрлалтай бөгөөд НУМ-түлшээр гаргаж авсан нэмэлт цахилгааныг ТЭХС-д нийлүүлэхэд тун тохиромжтой байршсан. Засгийн Газрын төлөвлөгөөгөөр Багануур орчмын нутгийг боловсрол, технологийн төв газруудын нэг болгон хөгжүүлэхийг зорьж, тухайн газрын эрчим хүчний хэрэглээ огцом өсөх хандлагатай байна. НУМ ашиглан цэвэр

Хүснэгт 4: Эрчим Хүчний Үйлдвэрлэлийн Сонголт, Суурь Кэйс Таамагласан Үр Дүн

Үнэлгээний Хувилбар	Суурь кейс-р50
Жилд ажиллах цаг	8,000
Хийн олборлолтын таамаглал (сая м ³)	54.3
Усны олборлолтын таамаглал (сая м ³)	0.8
Нийт CAPEX (сая Амд)	5.41
CO ₂ e тонн (х мянгаар)	104.5
Нүүрстөрөгчийн Борлуулалтын Үнэ (Амд)	\$1.00
Станцын хэмжээ (МВ)	5.00
ССAPEX/Тонн CO ₂ e	0.05
Цахилгаан борлуулалтын үнэ (₮/кВт цаг)	130
Цахилгаан борлуулалтын үнэ (\$/кВт цаг)	\$0.09
ӨДТ/Тонн CO ₂ e	0.02
ӨДТ (сая Амд)	1.93
ЭТХ (%)	22.7%
Хөрөнгө оруулалтанд ногдох Хувь (%)	35.6%
Эргэн төлөгдөх хугацаа (жилээр)	4.32

эрчим хүч гарган авах нь Багануурын уурхайг дан нүүрсээр түлш хийх хамаарлаас ангижрах боломжоор хангана. Үүний зэрэгцээ нэн хэрэгцээтэй байгаа эрчим хүчийг ТЭХС-нд нийлүүлэх давхар боломж гарах болно. Энэ нь мөн байгаль орчны талаас ашигтай ба нүүрснээс гарах хорт утааг бууруулах сайн талтай.

Зах зээлийн таатай байдал ба зохих дэд бүтцийн нөхцөлүүд нь цахилгаан эрчим хүчний төслийн хөгжилд түлхэц болох боловч НУМ, НДМ үйлдвэрлэхэд хууль, эрх зүйн орчин цорын ганц бэрхшээл болж байна. Хэд хэдэн агентлагууд хийн хайгуул, түүнийг хөгжүүлэхэд хэрэгтэй зөвшөөрөл олгодог. АМГ нь Уул Уурхайн Яамны хэрэгжүүлэгч агентлаг ба түүний дор Газрын Тосны Газар (ГТГ) мөн хамаарна. АМГ нь 2006 онд баталсан Ашигт Малтмалын Хууль, ГТГ нь 1991 онд баталсан Газрын Тосны Хуульд захирагдаж, хийн болон газрын тосны үйлдвэрлэлийг зохицуулах гол эрх зүйн акт болдог. НУМ-тай холбоотой өмнөх асуудлуудыг УУЯ-ны Газрын Тосны Хэрэг Эрхлэх Газар хариуцаж байсан ч, Эрчим Хүчний Яам (ЭХЯ) метаны нөөцийн шинжилгээ, хайгуул хийх зөвшөөрөл олгох эрхийг эзэмшинэ гэдэг. Түүнчлэн ашигт малтмалын тухай хууль, газрын тосны тухай хуулийг дахин найруулж байна. 2012 оны 12-р сард шинэчилсэн найруулгатай ашигт малтмалын хууль хэвлэгдэн гарсан ба 2013 оны 6-р сарын 27-нд Уул Уурхайн Яамны Сайд газрын тосны тухай хуулийн шинэчилсэн хувилбарыг УИХ-д өргөн барьсан. Хэдийгээр НУМ-г зохицуулах эрх зүйн актууд бүрэн хөгжөөгүй ч гэсэн, Монгол улс нь татварын таатай урамшуулал, гадаадын хөрөнгө оруулалтыг дэмжих хэд хэдэн бодлогыг хэрэгжүүлж байна.

Эцсийн хэрэглээний хувьд Багануурын НУМ-г одоогоор зах зээлд хэрэглэх, нийлүүлэх бололцоо нь дэд бүтцээс шалтгаалан хязгаарлагдмал байгаа учир зөвхөн Багануурын уурхайн ойр орчим дахь дотоод шаталтат цахилгаан үүсгүүрийн түлш болгон хэрэглэхэд л зориулж болох боломж логикийн дагуу урган гарч байгаа юм.

Урьдчилсан ТЭЗҮ-д барууны орны хоёр ханган нийлүүлэгчийн цахилгаан үүсгэгч генераторуудын дундаж капитал болон ашиглалтын зардлыг үндэслэн эдийн засгийн шинжилгээг үйлдсэн. Жилдээ 8,000 цаг ажиллаж, үйлдвэрлэл оргил цэгтээ хүрэхэд дунджаар 40,000МВт/цаг эрчим хүч жилд гаргах юм. Энэ нь 5.0МВт суурилагдсан хүчин чадалтай ДЦС-тай тэнцэхүйц юм. P50 үйлдвэрлэлийн урьдчилсан

Ерөнхий тойм

таамгийн дагуу 54.3 сая м³ метан хийг соруулж, түүгээр цахилгаан эрчим хүч гарган авах ба түүнийг дагалдах 800,000 баррел усыг ч шавхаж үйлдвэрлэх боломжтой ба дээр дурдсанчлан хадгалж, дахин ашиглах бүрэн боломжтой. Үйлдвэрлэсэн бүх цахилгаан эрчим хүчийг уурхайд ашиглах учир энэ судалгаанд цахилгааны үнийг 130₮/КВт цаг (0.094 Амд)-р тооцсон буюу ийм үнээр тус уурхай цахилгаан гаднаас худалдан авах байсан гэсэн үг юм. Энд эдийн засгийн шинжилгээг харуулав.

Иэцэст нь, харьцангуй энгийн гурван хэмжээст геологийн загварчлал байгуулсны дараа үзэхэд санал болгож буй төсөл нь тус уурхай өөртөө ашиглах 5.0МВт хүчин чадалтай цахилгаан үүсгүүрийн станцыг хангаж чадах хийг олборлох бололцоотой гэж PPP тооцлоо. Капитал зардлын хувьд 5.4 сая Амд ба р50 үйлдвэрлэлийн хувилбараар төслийн эргэн төлөлт нь эерэг үтгатай буюу өнөөгийн цэвэр төлөлт нь 1.93 сая Амд, өгөөжийн дотоод төвшин 22.7% ба буцаан төлөх хугацаа нь 4.32 жил байна. Нүүрстөрөгчийн хаягдал төсөл хэрэгжих 10 жилийн турш 104,500 тонн НДИЭ -р буурна.

Нүүрсний уурхайн метаны өрөмдлөг, олборлолт, тухайлбал санал болгож буй өрөмдлөгийн төсөлд нөлөөлөх магадлалтай геологийн тодорхой бус байдлыг аль болох багасгахын тулд эхлээд бүрэн хэмжээний мэдээ цуглуулах хөтөлбөр шаардлагатай. Энэ хөтөлбөрт хэд хэдэн төрлийн шинжилгээ, дээж авах орно. Үүнд:

- Хийн нэвчилтийн шинжилгээ – одоогоор хийн тухай маш бага мэдээлэл байна. Нүүрсний бүх давхаргуудаас дээж цуглуулах, ингэхдээ 100м-ээс доош гүнд, лицензтэй талбайг бүхлээр хамрахын тулд өргөн хүрээний судалгааг зохион байгуулах хэрэгтэй.
- Дээрх хийн нэвчилтийн шинжилгээний дээжээс авсан хийг бүтцийн шинжилгээнд оруулж, түүнд агуулагдах азот, нүүрстөрөгчийн давхар исэл, үстөрөгчийн сульфид ба бусад гидрокарбонуудыг шалгах хэрэгтэй.
- Нүүрсний хийн үрсгалын чадал (хий үйлдвэрлэх чадал), дундаж резервуарын даралт, өрөмдлөг болон төгсгөл хэсгийн ачаалал резервуарын нэвчилтэд нөлөөлөх нөлөөллийг илүү сайн ойлгохын тулд нүхлэлтийн уналтын шинжилгээг туршилтын нэг юмүү түүнээс дээш тооны өрмийн цооногт хийх хэрэгтэй.
- Бүх төлөвлөгөөт өрөмдлөг нь керний бус эргэлдэх хөдөлгөөнт

өрмөөр хийгдэх хэрэгтэй. Мөн нүх бүрт бүрэн хэмжээний геофизик тэмдэглэл хөтлөх шаардлагатай.

- Нүүрс агуулсан давхаргад аливаа шахалт, цууралт, нуралтын нөлөөг тогтоох, тодорхойлохын тулд гурван хэмжээст газар хөдлөлийн хөтөлбөрийг уурхайн лицензтэй талбай даяар боловсруулах хэрэгтэй. Энэ нь уурхайн төлөвлөлт ба НДМ үйлдвэрлэлд гол түлхүүр болно.

Товчилсон үгсийн жагсаалт

p10	Урьдчилсан таамаглал нь p10 хэмжээнээс их юмуу тэнцүү байх магадлал 10%	ҮХГ ХБХ	үйлдвэрлэл хуваалцах гэрээ хойт баруун-хойт
p50	Урьдчилсан таамаглал нь p50 хэмжээнээс их юмуу тэнцүү байх магадлал 50%	ХЗХ	хойт зүүн-хойт
p90	Урьдчилсан таамаглал нь p90 хэмжээнээс их юмуу тэнцүү байх магадлал 90%	ЭХЯ	Эрчим Хүчний Яам
АМГ	Ашигт Малтмалын Газар		
Амд	Америк Доллар		
АНУБОХА	Америкийн Нэгдсэн Улсын Байгаль Орчныг Хамгаалах Агентлаг		
БДХ	байрлал-дахь-хий		
БХ	баруун-хойт		
ГМС	Глобал Метан Санаачилга		
ЗӨ	зүүн-өмнөт		
Кв	киловольт		
Квт/цаг	киловатт/цаг		
Км	километр		
Км2	километр квадрат		
М	метр		
м ³	метр куб		
МВт	мегаватт		
МВт/цаг	мегаватт/цаг		
НДИЭ	нүүрстөрөгчийн давхар ислийн эквивалент		
НДМ	нүүрсэн давхаргын метан		
НУМ	нүүрсний уурхайн метан		
ӨБӨ	өмнөт баруун-өмнөт		
ӨДТ	өгөөжийн дотоод түвшин		
ӨХШ	өндөр хүчдэлийн шугам		
ӨЦГ	өнөөгийн цэвэр өртөг		
ТЭХС	Төвийн Эрчим Хүчний Сүлжээ		
УУЯ	Уул Уурхайн Яам		

Үндэслэл ба Оршил

1. Үндэслэл

Энэхүү Урьдчилсан Техник Эдийн Засгийн Үндэслэл (ТЭЗҮ)-г Глобал Метан Санаачилга (ГМС)-н ивээл дор Америкийн Нэгдсэн Улсын Байгаль Орчин Хамгаалах Агентлаг (АНУБОХА) ивээн тэтгэсэн бөгөөд АНУ болон Монгол улс хоёул ГМС-н гишүүн юм. Судалгааг Рэйвн Риж Ресурсес, Инкорпорэйтэд (PPP) ба Монголын Байгаль Орчны Консорциум (МБОК) хамтран бэлтгэв.

Багануурын нүүрсний уурхай нь бүтээмж өндөртэй, ил уурхай бөгөөд Улаанбаатар зэрэг Монгол улсын төвийн бүсийн нүүрсний эрэлтийг бүрдүүлэх дөрвөн том хотыг хангадаг. Багануурын уурхайн гол хэрэглэгчид нь төрийн өмчит дулааны цахилгаан станцууд ба эдгээр станцууд жилдээ дунджаар 5 сая тонн нүүрс хэрэглэж дулаан, цахилгаан эрчим хүч гаргадаг. Багануурын уурхай нь 3 сая тонн нүүрсийг жил болгон үйлдвэрлэж ирсэн түүхтэй ба үйлдвэрлэлээ улам өргөжүүлж, 6 сая тонн хүргэх төлөвлөгөөтэй ажиллаж байна. Уурхайн ашиглалтын хугацааг 60 жилээр тооцож байгаа ба ордын хувьд 599 сая тонн нүүрсний нөөцтэй (АМГ). Уурхайн өөрсдийнх нь үзэж буйгаар уурхайн төлөвлөлтийн талбайд 210 сая тонн батлагдсан, олборлож болохуйц нөөц бий. Түүнчлэн, тус уурхайн үйл ажиллагаа жигдэрсэн бөгөөд нүүрсний шинж чанар, хийн агууламжын анхан шатны судалгаа, албан бус баримт зэрэг нь АНУ-н ПРСГ-н нүүрсний давхаргын метан хийгээр баялаг уурхайнуудын адилаар Багануурын уурхайд НУМ байгааг тодорхойлж байгаа юм. Багануурын уурхай нь газар зүйн хувьд эрчим хүч түгээх сүлжээнүүдтэй ойр байрлалтай бөгөөд НУМ төслөөр гаргаж авсан нэмэлт цахилгааныг Монголын эрчим хүч түгээх гол сүлжээнд буюу ТЭХС-д нийлүүлэх боломж олгоно. Монгол улсын цахилгаан эрчим хүчний зах зээл нь өсөх хандлагатай байгаа ба дотоодын нийлүүлэлт нь хэрэгцээгээ хангахаа аль хэдийн больж ,Оросоос өндөр үнэтэй импортын цахилгаан хэрэглэж байна. Үүний зэрэгцээ Монголын Эрчим Хүчний Зохицуулах Газрын мэдээлснээр уул уурхайн салбарын хэрэглээний цахилгаан эрчим хүчний үнэ 30%-иар нэмэгдэх нь өөрөө өөрийгөө цахилгаанаар хангах буюу НУМ ашигладаг станцыг Багануурт илүү тохиромжтой болгож буй юм.

PPP, МБОК Багануурын уурхайг ТЭЗҮ-д тохиромжтой гэж үзсэний дараа Багануур ХК-н удирдлагуудтай уулзан НУМ нөөцийг ашиглахын ашиг тус болон нөөцийг хэрхэн олборлох ашиглах талаар хэлэлцсэн. Үүний

дагуу уурхай судалгаанд оролцохыг зөвшөөрч мэдээллээр ханган, уурхайтай биечлэн танилцах боломж олгосон.

2. Оршил

Энэхүү урьдчилсан ТЭЗҮ-н зорилго нь Багануурын ил уурхайд босоо тэнхлэгийн дагуу өрөмдлөг хийж түүнийг ашиглан нүүрсний олборлолт эхлэхээс өмнө метан гаргаж аван улмаар цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх түлш болгон ашиглах боломж, нөхцөлийг судлахад оршино.

Уг тайлан нь дараах хэсгүүд бүхий судалгааны ажлын үр дүн юм:

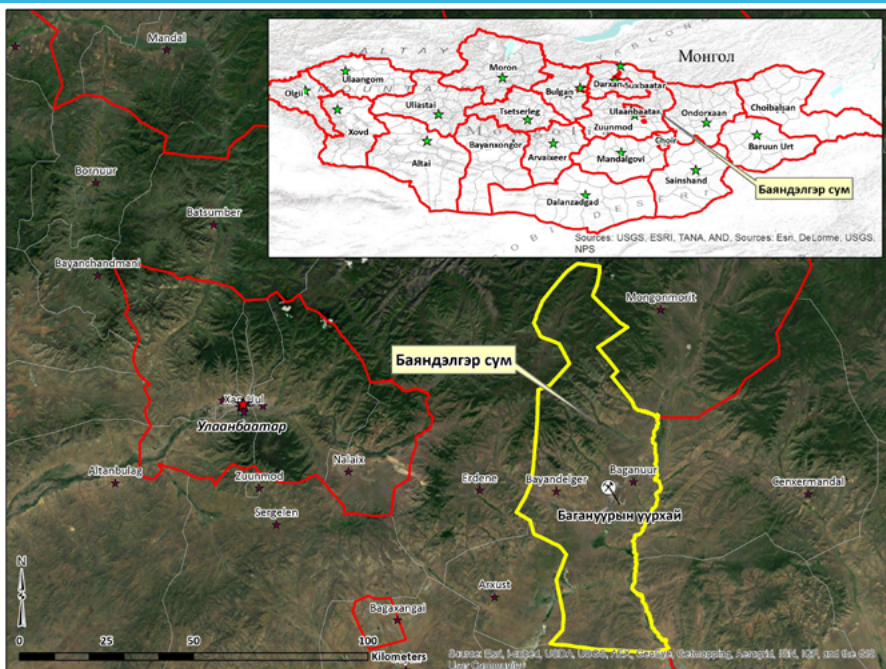
- Уурхайтай биечлэн танилцах;
- Техникийн баримт бичгүүдийг орчуулах, хянах;
- Тухайн газар дахь (in situ) метаны нөөцийг тооцох, нүүрсэнд агуулагдаж магадгүй байгаа метаны статистик дүн шинжилгээнд үндэслэсэн үйлдвэрлэлийн таамаг дэвшүүлэх, нүүрс олборлохоос өмнө гадаргуугаас өрөмдсөн худгаар дамжуулан метан гаргаж авах боломжийг таамаглах; болон
- Хийг цахилгаан эрчим хүчинд хувиргах санал болгож буй туршилтын төслийн эдийн засгийн үзүүлэлтийг одоогийн эрчим хүчний зах зээл болон нийлүүлэгчдийн үнийн санал дээр тулгуурлан шинжлэх.
- Уг урьдчилсан ТЭЗҮ-ийн судалгааны үр дүнгүүд нь бүрэн хэмжээний ТЭЗҮ боловсруулахад суурь болоход зориулагдсан. Судалгааг боловсруулахдаа цаашид хөрөнгө оруулагч, хувь эзэмшигч нарын анхаарлыг татаж, бүрэн хэмжээний ТЭЗҮ-г санхүүжүүлэх, улмаар хийг олборлож ашиглах бололцоог бүрдүүлсэн бүтээгдэхүүн бий болгох үүднээс хандсан.

3. Геологийн тогтоц

3.1. Байршил

Багануурын нүүрсний уурхай нь Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотын 9 дүүргүүдийн нэг болох Багануур дүүрэг болон хотоос өмнө

Геологийн тогтоц



Диagram 1: Тойм Газрын Зураг

зүгт Баяндэлгэр сумын¹ нутаг дэвсгэрт буюу Төв, Хэнтий аймгийн² хил дээр байрлалтай. Уурхай нь Улаанбаатар хотоос зүүн зүгт 127км-ийн зайд орших ба Чойр-Нялга нүүрсний сав газрын Баруун Хойд хэсэгт, Зүүн Монголын геологийн аймагт хамааралтай. Орд газар нь доошоо суусан онцлогтой ХЗХ – ӨБӨ зүг рүү чиглэсэн бөгөөд 15км урттай, 4км өргөн, 60 км² талбайг хамарсан (Газрын Зураг – 1).

3.2. Бүсийн геологи

Өнгөрөгч зүүнд хийсэн Монгол орны газар нутгийг нийтэд нь хамарсан өргөн хэмжээний талбайн судалгаа ба эрэл хайгуул нь ордын системүүдүүдийн эволюц, түүний тектоник контролууд, булагдалтын түүх, деформаци, нүүрсний орд бүхий сав газрын нуралтыг ойлгоход тус дөхөм болдог. Кембрийн өмнөхөөс Гуравдагч үе хүртэлх Монголын

¹ Аймаг нь Монгол улсын дээд түвшний засаг захиргааны нэгж юм. Монгол улс 21 аймагтай.

² Сум нь Монголын засаг захиргааны хоёрдугаар түвшний нэгж юм. Монголын 21 аймаг 315 сумдад хуваагддаг.

газар нутгийн геологийн тогтоц, эволюцыг тодорхойлсон олон судалгаанууд хэвлэгдсэн.

Монгол орон нь хойт зүг рүү хэвтээ Сибирийн кратоны холимог доод палезойн үеийн газар нутаг болон урд зүг рүү хэвтээ Хятадын дунд-палезойн-

тертиари тектоник элементийн дунд завсрын өвөрмөц бүтэцтэй.

Пермийн үед үүссэн шахалт ба өндөржилт нь Монгол оронд далайн гаралтай ордыг тасалсан, тухайн үед хожуу Пермийн давхарга нь өнөөг хүртэл үргэлжлэх далайн-бус тунадас

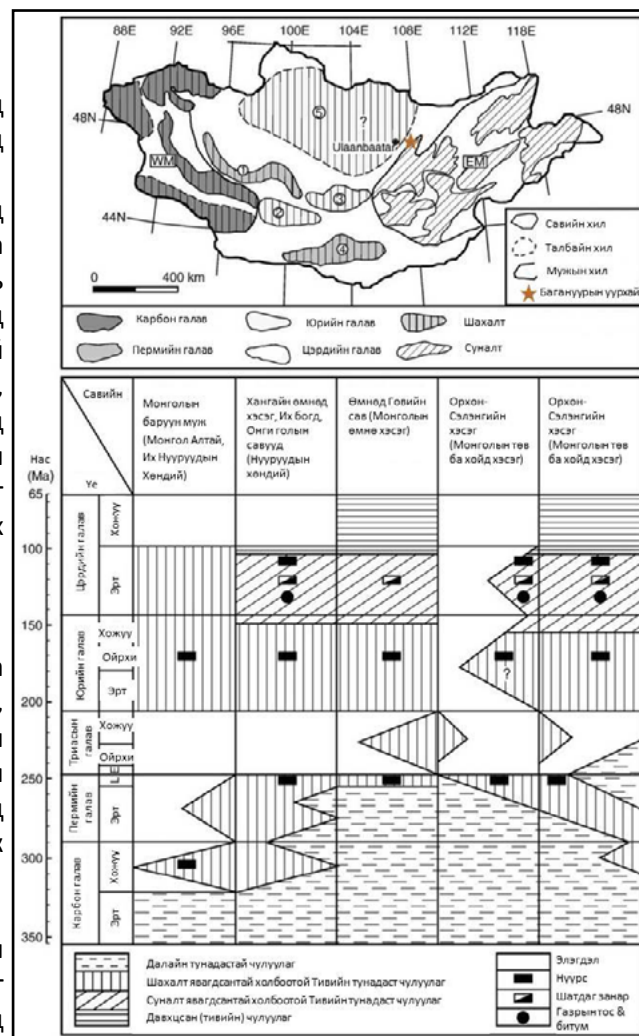
хуралдсан тэмдэглэж байна (Sladen & Trajnor, 2000). Мезозойн үед Монгол орны өмнөд хэсэг тектоник хүчнүүдийн нөлөөллөөс үүдсэн өргөн хүрээний галт уулын хүрээнд автсан нь сав газрын суултанд нөлөөлсөн гэж

хуралдсан тэмдэглэж байна (Sladen & Trajnor, 2000). Мезозойн үед Монгол орны өмнөд хэсэг тектоник хүчнүүдийн нөлөөллөөс үүдсэн өргөн хүрээний галт уулын хүрээнд автсан нь сав газрын суултанд нөлөөлсөн гэж

хуралдсан тэмдэглэж байна (Sladen & Trajnor, 2000). Мезозойн үед Монгол орны өмнөд хэсэг тектоник хүчнүүдийн нөлөөллөөс үүдсэн өргөн хүрээний галт уулын хүрээнд автсан нь сав газрын суултанд нөлөөлсөн гэж

хуралдсан тэмдэглэж байна (Sladen & Trajnor, 2000). Мезозойн үед Монгол орны өмнөд хэсэг тектоник хүчнүүдийн нөлөөллөөс үүдсэн өргөн хүрээний галт уулын хүрээнд автсан нь сав газрын суултанд нөлөөлсөн гэж

хуралдсан тэмдэглэж байна (Sladen & Trajnor, 2000). Мезозойн үед Монгол орны өмнөд хэсэг тектоник хүчнүүдийн нөлөөллөөс үүдсэн өргөн хүрээний галт уулын хүрээнд автсан нь сав газрын суултанд нөлөөлсөн гэж



Диagram 2: Монголын нүүрс агуулсан газрын давхаргын насжилт ба тектоник Тойм (Erdenetsogt болон бусад, 2009-н шинэчилсэн хувилбар)

Геологийн тогтоц

үздэг. Ийнхүү галт уулын магмын хөдөлгөөн нь палео-Азийн ба/ буюу Монгол-Охотскын Далайд хаалт болоход нөлөөлжээ (Dill болон бусад, 2004). Триас, Юрийн эхэн үеийн галавуудад шахалт, хунирал, өндөржилт тогтмол явагдсан нь Монгол орны газар нутгийн ихэнх хэсэгт элэгдэл бий болоход нөлөөлсөн бөгөөд энэ хүчин зүйл болон өмнө нь оршин байсан царцдасны сулралын нөлөөгөөр том том нүүрүүд үүссэн (Erdenetsogt болон бусад, 2009). Диаграм 2-т Монгол даяар нүүрсстэй ордуудын давхарга үүсэхэд нөлөөлсөн геологийн нас, тектоник системүүдийг хураангуйлан үзүүлэв.

Монголын өмнөд, зүүн хэсэгт рифтийн ба синрифтийн орд нь Мезозойн үеийн өргөн бүслэл бүхий сав газрыг үүсгэж, энэ нь далайн бус тунадас хуримтлагдах ордуудын төв болсон. Юрийн галавын сүүл үе ба Цэрдийн галавын эрт үед, доогуур шилжих хөдөлгөөнтэй холбоотойгоор (арын арк суналт) ба босоо блокуудын суналтууд олон хөгшин хагарлын дагуу байсан нь хавтангуудын ширхгүүдийг нийлүүлж, нэгтгэсэн. Энэ суналт нь нуурын хурдас ба бөөгнөрөл үүсэхэд таатай нөхцөлүүдийг үүсгэжээ. Эдгээр бөөгнөрсөн депозитууд нь Монголын зүүн аймгуудад нүүрс, газрын тос, газрын тосон-занартай доод Цэрдийн галавын дараалал үүсэх таатай нөхцөл болсон (Sladen & Traunor, 2000).

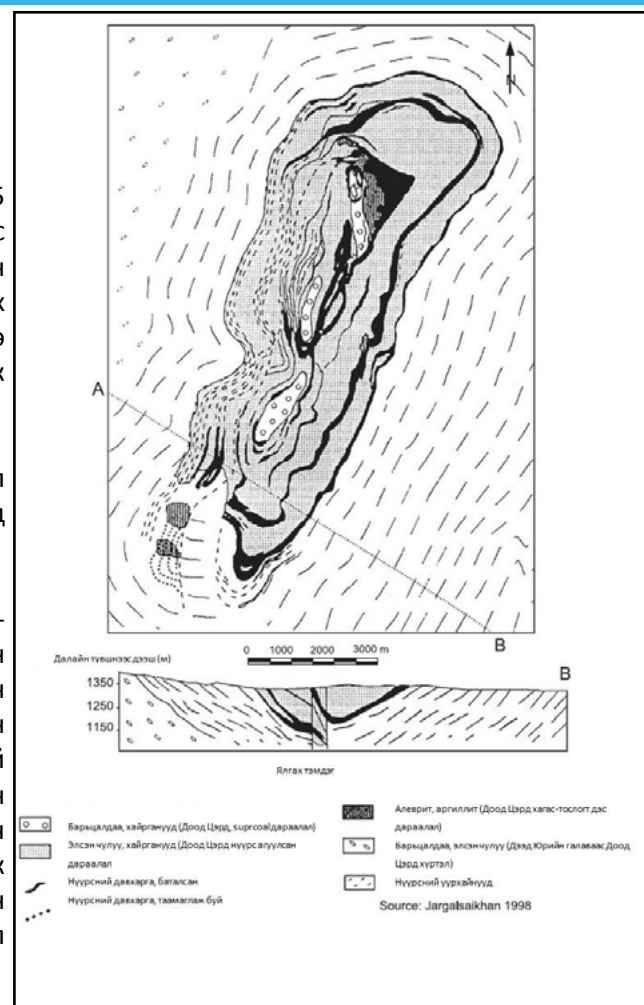
Багануурын уурхай нь Чойр-Нялга сав газрын баруун хойт хил дээр буюу Монголын зүүн геологийн мужид хамаардаг. Монголын зүүн геологийн муж нь бие даасан, 6 өөр нүүрс ба тосон-занартай сав газруудыг хамардаг. Чойр-Нялга сав газрын нүүрсний ордууд нь доод Цэрдийн галавын Зүүнбаяны галт уулын тунадаст бүлэгт ихэнхдээ хамаардаг. Уг мужид хамаарч байгаа нүүрсний чанарууд нь хүрэн нүүрсээс эхлээд битумтай тосон нүүрс хүртэл орно. Түүнчлэн энэ муж нь 108.3 тэрбум тонн нүүрсний нөөцтэй ба түүний 6.5 тэрбум тонн нь батлагдсан нөөцийн ангилалд байдаг. Багануурын нүүрс нь хожуу Юрийн галав болон эрт Цэрдийн галавын үед урсгалт нуурын³ нөхцөлд үүссэн. Доод Цэрдийн галав ба Юрийн галавын нүүрс нь дулааны нүүрс буюу хүрэн нүүрс бөгөөд өөрөөр хэлбэл энэ нь дулаан, цахилгаан эрчим хүч гаргаж авахад ашиглагддаг (Erdenetsogt болон бусад, 2009).

3.3. Уулын геологи

3.3.1. Тогтцын геологи

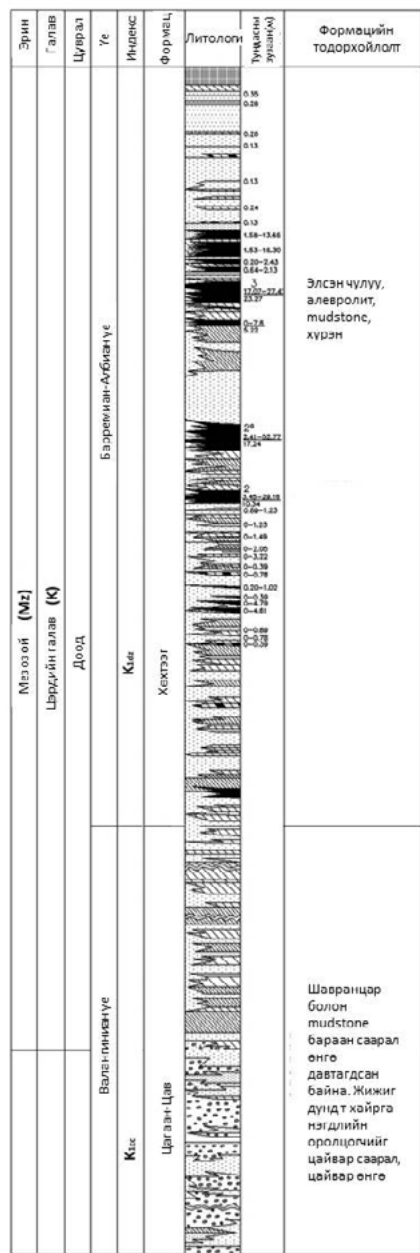
Багануур ХК 1925 оны эхэн үеэс эхлэн хийгдсэн ажлуудын талаарх урьд өмнө нь хэвлэгдэж байгаагүй материалуудын эх хувийг Монгол хэл дээр бидэнд ирүүлсэн. Багануурын уурхай нь Чойр-Нялга сав газрын Мезозойн үеийн рифтийн тогтцын төвд байрлалтай бөгөөд Юрийн галавын сүүлч үед эхэлж Цэрдийн галавын эхэн хүртэл үргэлжилсэн рифтийн суналттай .Суналтын үеэр, рифтийн сав

газартай үүссэн нам газар нь хагас хуурайгаас дулаан уур амьсгал бүхий урсгалт нуурын орчинд нүүрс хуримтлуулсан. Багануурын нүүрсний орд нь грабен-синклинийн бүтцэд оршин, ХЗХ-ӨБӨ чиглэлтэй бөгөөд 38м хүртэлх зузаантай доод Цэрдийн элсэн-чулуу, Цагаан-цав хэмээх аргилитийн формац, Хөхтээгийн тогтоц гэсэн гурван гол давхаргатай. Нүүрс агуулсан давхаргууд нь Дөрөвдөгч



Диаграм 3: Тус сав газрын өмнөт хэсгээр Багануурын нүүрсний орд ба түүнтэй холбоотой чулуулгийн хөндлөн огтлолын зураг (Dill болон бусад, 2006)

³ урсгалт-нуурын гэдэг нь нуураас үлдсэн ордын тунадас ба урсгал уснаас эсвэл нууртай нөхцөл үүсдэг.



Диаграм 4: Багануурын нүүрсний уурхайн үе давхаргын багана

үеийн хайрга, элсээр 6 м хүртэл зузаантай хучигджээ (Dill болон бусад, 2004).

Багануурын нүүрсний орд нь Мезозойн үеийн сүүл үед бүрдсэн синклиналь тогтцын доош уналттай блок дээр байршилтай. Газрын зурагт уг орд нь тэгш хэмгүй синклиналь зурагддаг бөгөөд ХЗХ-ӨБӨ чиглэлтэй 14км-ийн урттай тэнхлэгийн дагуу зүүн үзүүр нь 8-10 хэмийн яльгүй уналттай байхад баруун үзүүр нь 45-50 хэмийн өсөлттэй байж, зарим үед 70 хэм хүрдэг. Синклиналь тогтоц нь хойш чиглэсэн хагаралаар огтлогдсон бөгөөд энэ нь ордын зүүн талыг 40-140 метрийн өндөрт түржээ. Нүүрсний давхарга 3 нь энэхүү синклиналын өргөгдсөн зүүн талаас элэгдэлд орсон.

3.3.2. Нүүрс агуулсан давхарга

Багануурын нүүрсний уурхай нь доод Цэрдийн Хөхтээг ба Цагаан-цавын формацаас нүүрсээ олборлож авдаг (Диаграм 4). Арай хөгшин Цагаан-цав формац нь алевроит, элсэн чулуу, шаварлаг чулуу ба жижгээс дунд хэмжээний хайрганы конгломератаас бүрддэг.

Хөхтээгийн тогтоц нь Цагаан-Цавын дээр байрлах ба олборлолт хийгддэг 2, 2а, 3-р нүүрсний

давхаргуудыг агуулдаг. Хөхтээгийн тогтоц нь элсэн-чулуу, алевроит, шаварлаг-чулуу ба хүрэн нүүрснээс хагас тослог-нүүрс С нүүрсний давхаргуудтай (Hill болон бусад, 2006). Олборлож болох үндсэн давхарга буюу 2-р давхаргын зузаан нь 3.5м-ээс 29.2м бөгөөд дундаж нь 10.3 метр байна. Нүүрсний давхарга 2а буюу олборлож болох голын давхарга нь 2.4-52.8м зузаантай ба дундаж нь 17.2 метр. Олборлож болох хамгийн дээд давхарга буюу 3-р давхарга нь 17.1-27.4 метр зузаантай ба дундаж нь 23.3 метр. 2 ба 2а нүүрсний давхаргууд нь голдуу алевроит, шаварлаг-чулуутай үечлэн давхарласан байхад 2а ба 3-р давхаргууд нь элсэн-чулуу, шаварлаг-чулуугаар тусгаарлагдсан. Түүний дээгүүр орших 3-р давхарга нь элсэн-чулуу ба хайргатай.

Олборлож болох давхаргуудын дээр элсэн-чулуу, хайрга бүхий давхарга байгаа нь тухайн олборлож болох нүүрсэн давхаргаас хий алдагдах боломж үүсгэж байгаа юм. Өөрөөр хэлбэл уурхайн олборлолтын үед усгүйжүүлэлт явагдахад хий нь агаарт алдагдах, нүхлэг орон зайд түгжигдэнэ.

3.3.3. Зузаан Ба Бүтцийн Шинж Чанар

Хамгийн доод давхарга буюу 2-р давхаргын нүүрс нь борлуулалтын зориулалтаар олборлоход зузаан болон нийт калорилаг чанараар хамгийн тохиромжтой нь юм. Энэ давхаргын зузаан нь 3.5-29.2 метр ба дундаж зузаан нь 10.3 метр. 2-р давхаргын зузаан нь уурхайн талбай даяар тогтмол бөгөөд нь 91.1 сая тонн нүүрсний нөөцтэй гэж РРР тооцож байна.

Давхарга 2а нь давхарга 2-н дээр 45 метрт оршино. Зузаан нь 2.4-52.8 метр бөгөөд, дундаж нь 17.2 метр байна. Хэдийгээр 2а давхаргын зузаан нь 2-р давхаргынхаас илүү ч гэлээ 2а доторх нүүрсний хагарал их учир энэ давхаргын олборлож болох хэсэг нь жигд бус байдаг.

Хамгийн дээд нүүрсний давхарга буюу давхарга 3 нь 2а-н дээр 84 метр өндөрт оршдог. Энэ давхаргын ихэнх нөөц нь уурхайн талбайн зүүн-хойт хэсэгт байрлана. Харин уурхайн талбайн өмнөд хэсэгт давхарга 3 нь элэгдлээр алга болсон. Нүүрсний 3-р давхарга нь уурхайн талбайн урд хэсгээс элэгдэлд орсон. Энэ давхарга нь хэд хэдэн хагаралтай бөгөөд зузаан нь 17.1-с 27.4 м. Дундаж зузаан нь 23.3 м.

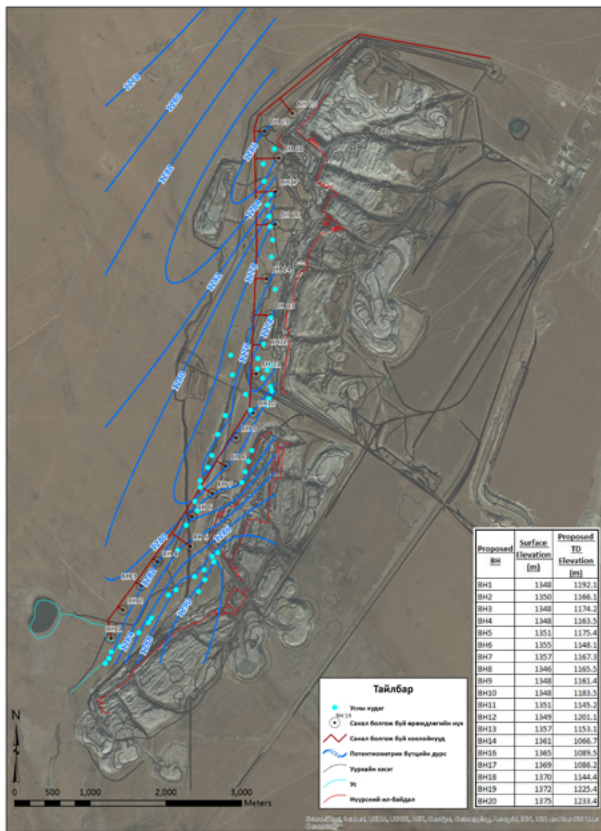
АМГ-ын мэдээлснээр, Багануурын нүүрс нь хүрэн нүүрснээс дэд тослог С хүртэл төрөлд зэрэглэгдэх бөгөөд, үнслэг 12-17%, чийглэг 31.8 - 35.9%,

Нүүрсний Нөөц

илчлэг чанар 2,783-3,615 ккал/кг байдаг. 25 метр хүртэлх гүнд илчлэг чанар нь 2,000 ккал/кг хүртэл буурдаг нь цаг уур ба исэлдэлттэй холбоотой.

3.4. Гидрологи

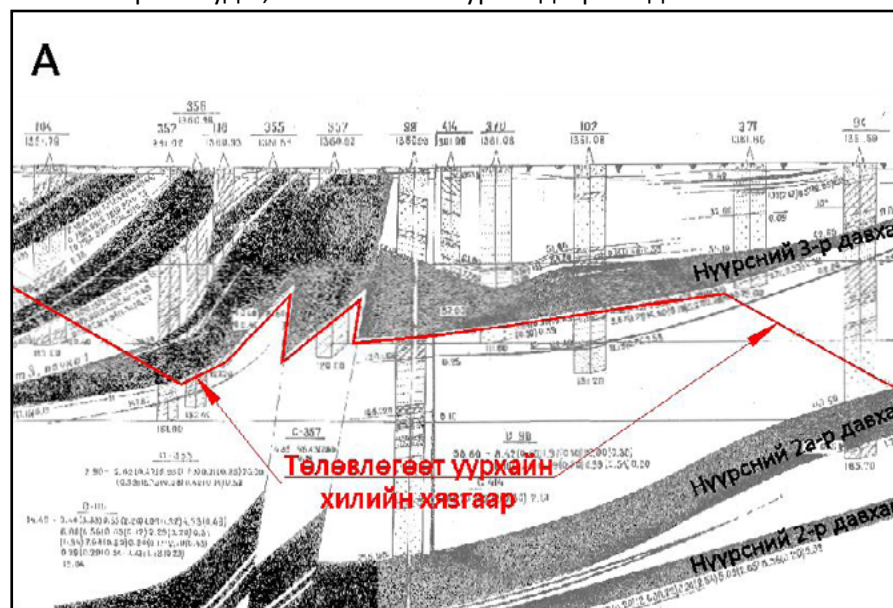
Уурхайн талбай нь Хэрлэн голоор хоёр хуваагдсан ба уг гол нь БХ-3Ө зүгт бараг бүхлээрээ ордын уртрагийн төвөөр урсдаг. Голын салааны зарим хэсгээр булаг, жижиг нуурууд, намаг үзэгдэнэ. Тус голын голдрилын өргөн нь 40-100 метр, гүн нь 1-3 метр.



Диаграм 5: Потенциометрик гадаргуугийн дүрслэл ба санал болгож буй өрөмдлөгийн төлөвлөгөө

1981 оны эхэн үед Багануурын ордын баруун талаар мониторингийн хэд хэдэн худгуудыг өрөмдөж, ус зайлуулах насос байршуулсан. Эдгээр худгуудыг олборлолт эхлэхээс өмнө уурхайн ам руу ус орохыг багасгах зориулалтаар байгуулжээ. Багануурын гидрогеологичид уурхайн усны насос, хяналтын худгууд болгоны усны гадаргуугын өндөршил, байршил бүхий мэдээллийн санг хадгалдаг ба PPP түүнийг ашиглан уурхайн ойролцоох потенциометрик гадаргууг тооцоолсон. Ус шавхах ажил үргэлжлэх тусам потенциометрик гадаргуу доошилж, уурхайн амнаас холддог. Усны түвшин доошлоход нүүрсний давхраанууд дахь цооногийн

даралт буурч, энэ нь метан хий десорбцлогдон бусад давхаргад дэгдэхэд нөлөөлдөг. Нүүрснээс хий нь гадагшлахдаа, цооногын ил гарсан өндөр ханатай тал ба хамгийн зүүн талын усгүйжүүлэх худгуудад шилжих магадлалтай бөгөөд тэндээ хуримтлагдаж байгаад ус орохын хэрээр сарнина. Өмнө нь дурдсан муудсан өндөгний тухай ярианаас үзэхэд энэ үйл явц аль хэдий нь явагдаж байж ч болох юм. Муудсан өндөгний үнэр нь үстөрөгчийн сульфид бөгөөд нүүрс зэрэг органик материал муудахад биоген метан хийтэй хамт үүсдэг. Диаграм 5 нь усны насос ба мониторингийн худгуудын байршлыг харуулав. Мөн тооцож буй потенциометрик гадаргуугийн дүрслэл, санал болгож буй хий олборлох худаг, хоолойн хамт зурган дээр тэмдэглэв.



Диаграм 6: Нөөц тооцоолоход ашигласан хөндлөн огтлолын жишээ

4. Нүүрсний Нөөц

Олборлолт хийж болох нүүрсний нөөц нь 2, 2а ба 3-р давхаргад бий. 2 ба 2а нь уурхайн газрын талбай даяар тогтмол тархсан боловч давхарга 3 нь уурхайн голдуу зүүн-хойт хэсэгт байрлалтай. АМГ-ын мэдээлснээр тус уурхай нь 599 сая тонн нүүрсний нөөцтэй.

PPP нь геологийн хөндлөн огтлол ба таван жилийн уурхайн төлөвлөгөөг уурхайн албанаас авсны үндсэн дээр энгийн гурван хэмжээст уурхайн

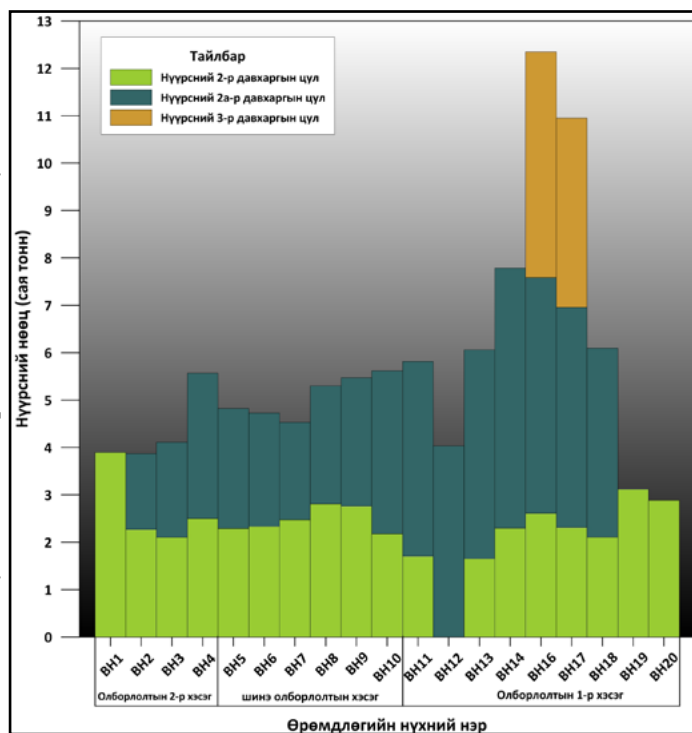
Хийн нөөц

модель зохиож, боломжит нүүрс болон хий ашиглаж НУМ олборлолт, төсөлд ашиглах талаар судалсан. Тус уурхай нь Олборлолт хэсэг – 1, Олборлолт хэсэг – 2, Шинэ Олборлолтын хэсэг. гурван талбайтай. PPP нь эдгээр хэсгүүдийг нүүрс болон хийн нөөцийн тооцоо хийхдээ үндэс болгосон. Геологийн хөндлөн огтлолуудын байршил, уурхайн олборлолтын талбай болон таван жилийн төлөвлөгөөг газрын зураг 2-т харуулав. Хөндлөн огтлолыг хэсгийн шугам нь шууд доошоо уналттай байхаар байршуулсан бөгөөд ингэснээр гажилтыг багасгана. Диаграм 6 нь нүүрсний

нөөц тооцоолоход ашигласан хөндлөн огтлолын нэг жишээ юм.

Олборлож болохуйц нүүрсний давхаргуудын дээд, доод хэсгийг олж, тэдний гурван хэмжээст гадаргын тоон загварыг бүтээхийн тулд AutoCAD™ ашигласан

ба ингэснээр уурхайн хэсэг бүрийн нүүрсний хэмжээг тооцох боломжтой болсон. Тухайн байрлал дахь нүүрсний нөөцийн массыг тодорхойлохын тулд нүүрсний хэмжээг дундаж нягтралаар нь үржүүлсэн дүнгээр тооцсон. Нүүрсний дундаж нягтралыг шоо метрт 1.35 тонн. Нүүрсний нөөцийн үнэлгээнд гагцхүү зөвхөн нүүрс бус, түүнд агуулагдах үнс болон нарийн тархсан нүүрс-бус



Диаграм 7: Санал болгож буй цооногын дренажын талбай дахь нүүрсний нөөц

бусад зүйлс ордог. Өөрөөр хэлбэл борлуулахаар олборлосон нүүрслэг түүхий эдийг хэрэглэгчид нийлүүлэхийн өмнө угаах юмуу бусад аргаар үйлчилж эцсийн бүтээгдэхүүн гаргадаг.

Диаграм 7-д нүүрсний нөөцийг уурхайн гурван хэсэгт болон санал болгож буй өрөмдлөгийн нүх тус бүрийн нөөцийг олборлож болох нүүрсэн давхаргаар дүрсэллээ. Хүснэгт 1 нь тооцоолсон нүүрсний нөөцийг уурхайн талбайгаар харуулж байна. Уурхайн талбай дахь олборлож болох нүүрсэн давхаргуудын нийт нөөцийн тооцоолсон хэмжээ нь 248.97 сая тонн. Энэ тоо нь АМГ-аас ирүүлсэн дүн болох 599 сая тонноос зөрөх бөгөөд учир нь энэ тоо нь Багануурын ордын бүхлээр нь хамардаг.

Хүснэгт 1: Уурхайн Олборлолтын Хэсгүүдэд Тооцоолсон Нүүрсний Нөөц

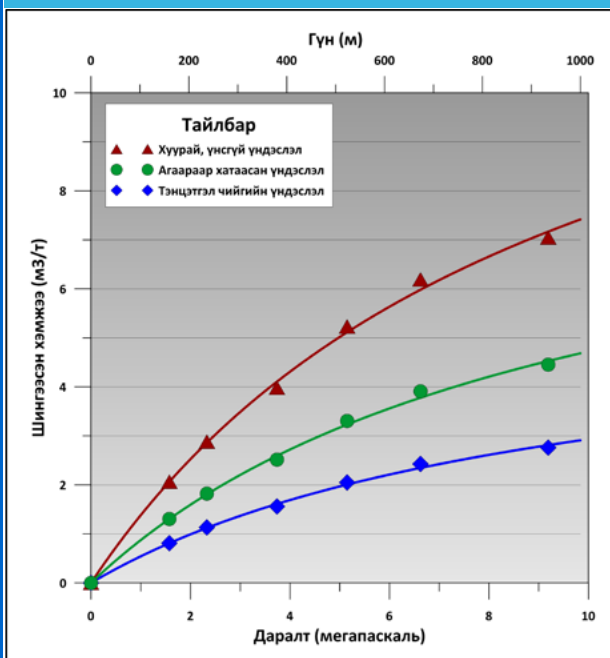
Уурхайн Хэсэг	Давхарга 2 (тн)	Давхарга 2a (тн)	Давхарга 3 (тн)	Нийт (тн)
1	38,377,984	75,599,885	34,638,432	148,616,301
2	24,853,323	18,408,092	Потентиометрик Гадаргуугаас Дээш	43,261,416
Шинэ	27,865,692	29,224,458	Потентиометрик Гадаргуугаас Дээш	57,090,150
Нийт	91,096,999	123,232,435	34,638,432	248,967,866

5. Хийн нөөц

Өмнөх хэсэгт дурдсан нүүрсний нөөц нь Багануурын уурхайн тухайн-байрлал дахь хийн нөөцийг тооцох суурь болсон. Нүүрсстэй холбоотой хийн нөөцийг тооцоолох түгээмэл хүлээн зөвшөөрөгдсөн арга бол, нүүрсний массыг хийн агуулгаар үржүүлэх байдаг ч 2012 онд PPP⁴, МБОК-н хийсэн нэвчилтийн шинжилгээнээс өөр in situ хийн агууламжын барьцтай хэмжилт уурхайд байхгүй. Тухайн оны 8-р сард десорпцын шинжилгээнд авсан дээжүүдийн нэгийг изотермийн шинжилгээ хийлгэхээр Хятадын Нүүрсний Технологи, Инженерийн Ши-Ан Судалгааны Институт руу илгээсэн. Уг дээжийн хариу нь нүүрсний давхаргад буй хийг төлөөлөх мэдээлэл болсон хэрэв хийг

⁴ Coal Mine Methane (CMM) Resource Assessment and Emissions Inventory Development in Mongolia, <https://www.globalmethane.org/projects/projectDetail.aspx?ID=1200>

Хийн нөөц



Диаграм 8: Шингээлтийн шинжилгээний үр дүн

нөхцөл, температурт буй хий хоорондын харилцааг математикаар илэрхийлсэн илэрхийлэл бөгөөд ихэвчлэн дээж авсан гүн дэх нүүрсний давхаргын резервуарын нөхцөлийг илэрхийлнэ. Гэхдээ энэхүү шингээлтийн изотерм нь зөвхөн нэг дээжнийх бөгөөд нүүрсний бусад давхаргыг яг нарийвчлан төлөөлөхгүй байх магадлалтайг PPP дурдаж байна. Гэсэн хэдий ч Багануурын нүүрсний бусад давхаргууд нь өөр хоорондоо чанар болон зэрэглэлээрээ төстэй. Түүнчлэн өмнө нь дурдсанчлан Багануурын нүүрсний уурхай нь олон талаараа Вайомингийн ПРС газартай төсөөтэй ба ПРС газрын шингээлтийн шинжилгээний тухай хэвлэгдсэн олон судалгаа, шинжилгээний тайлан байдаг нь өргөн хэмжээний судалгааны дээжийг судлах боломж олгодог. PPP нь статистикийн шинжилгээ хийхийн тулд Багануурын уурхайн дээжээс авсан бэлэн байгаа изотермийн константууд (Ленгмурын даралт ба хэмжээ) болон ПРС газрын Багануурын уурхайтай адил зэрэглэлийн геологийн нөхцөл дэх нүүрсний дээжийн константуудыг ашигласан. Хийн агууламжыг тооцохын тулд адил төстэй шинж чанар бүхий нүүрсний өргөн цар хүрээтэй дээжээс

соруулж авахгүй бол олборлолтын үеэр дэгдэнэ. Шинжилгээний хариуг Диаграм 8 дээрээс харна уу.

PPP нь Багануурын нүүрсний нөөцөд байрлал-дахь-хийн ("БДХ") боломжийг тооцохын тулд метан хийн шингээлтийн изотермийн тестийг хийлгүүлсэн бөгөөд энэ нь илүү өргөн хүрээний жишиг болж өгсөн. Шингээлтийн

шинжилгээ нь даралт ба тогтвортой

шинжилгээ хийсэн нь хамгийн магадлалтай Ленгмурын даралт, Ленгмурын эзэлхүүний констант гарган авах боломж олгосон.

$$V = V_L * P / (P_L + P)$$

V = хийн эзлэхүүн (м³/т)

V_L = Ленгмюрийн эзлэхүүний тогтмол (м³/т)

P = Резервуарын даралт (МПа)

P_L = Ленгмюрийн даралтын тогтмол (МПа)

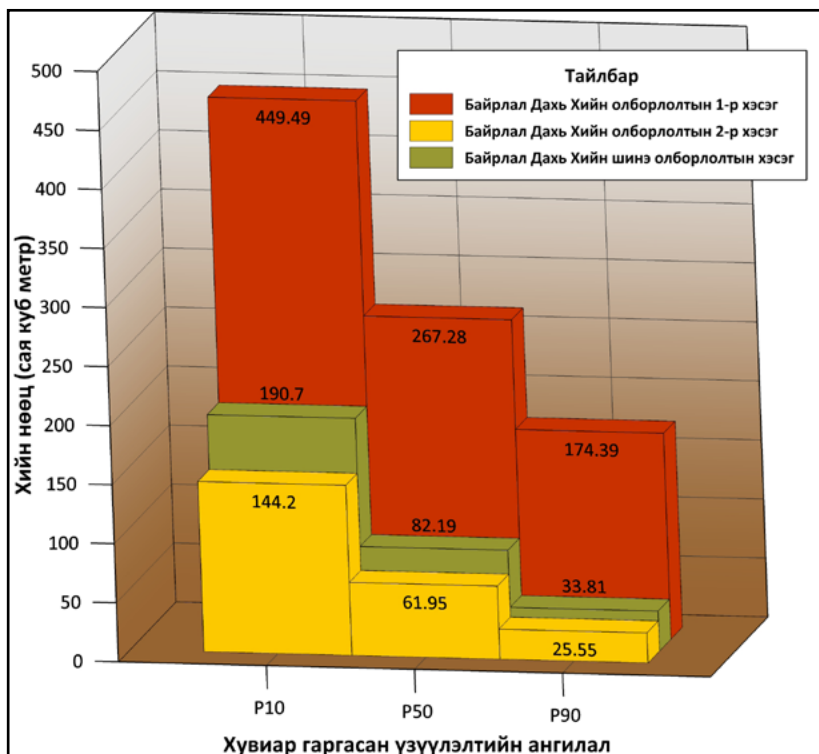
Энэ судалгааны зорилгын хүрээнд, даралтыг бүлалтын гүнд хөрвүүлэхдээ энгийн гидростатик градиенттэй гэж тооцоолсон. Диаграм 8 дээр харуулсан муруйнууд нь нүүрсний дээжийн хийн агуулгыг уурхайн тухайн гүн дэх таамаглаж буй хийн агуулгатай харьцах харьцааг харуулж байна. Улаан өнгийн муруй нь нүүрсийг хуурай, үнсгүй гэж төсөөлсөн үеийн хийн эзлэхүүнийг харуулахаар засагдсан нь энэ шинжилгээний хариуг дэлхийн бусад цэгийн нүүрсний дээжийн изотерм судалгаатай харьцуулах боломж олгож буй юм. Харин үнслэгийн агуулгын мэдээлэл нь дээрх гурван давхаргын хувьд хараахан бэлэн биш учир давхаргуудын нүүрсний болон хийн нөөцийг тооцохдоо in-situ нөхцөлөөр тооцсон бөгөөд үнсний агуулгын хувьд засагдаагүй болно.

Тиймээс, чийглэгийн тэнцвэртэй нөхцөлд үнслэгийн агуулгыг засалгүйгээр хийн агуулгыг таамаглаж буй цэнхэр өнгийн муруй нь энэ судалгааны зорилгын дагуу нүүрсний хийн багтаамжийг хамгийн зөв илтгэх шугам болно. Өөрөөр хэлбэл, нүүрсний давхаргын in situ (тухайн хэсгийн) нөхцөлийг төлөөлөхийн тулд бид Ленгмюрийн тогтмол буюу чийглэгийн тэнцвэртэй нөхцөлийг оруулсан нь үнстэй холбоотой хийн агууламж буурахыг тооцсон гэсэн үг.

4-р хэсэг Нүүрсний Нөөц-д дурдсанчлан, PPP нь уурхайн олборлолтын хэсгүүдийн олборлож болох давхаргуудын тонныг тооцсон. БДХ-г тооцохын тулд, нүүрсний нөөцийг магадлалын тархалтаар үржүүлсэн ба энэ нь шингээлтийн изотермийн утгаас гарсан гүн тус бүрийн хийн агууламж юм.

Диаграм 9 нь зорилтот олборлолтын хэсгүүдийн p10, p50 ба p90-н хувиар гаргасан үзүүлэлтүүдэд БДХ-г магадлалаар тооцсон үзүүлэлт юм. Энэ тооцоонд магадлалын аргаар хандахдаа нүүрсний нягт ба

Нүүрс олборлолт



Диаграм 9: Тооцоолсон БДХ-н Урьдчилсан Таамаглал Уурхайн Хэсгээр

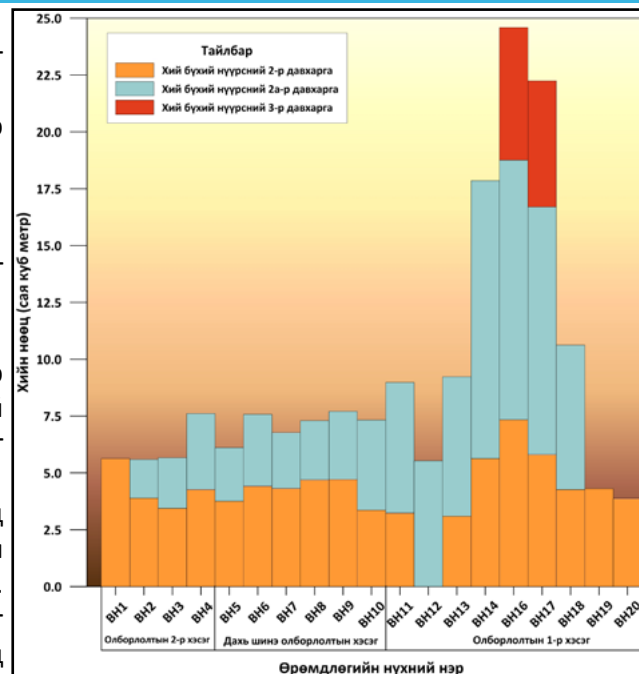
хийн агуулгын үнэлгээний тодорхой бус байдлыг бодолцсон. Графикт БДХ хийн нийт нөөцийн урьдчилсан таамаг нь 233.8-784.4 сая м³ (р90-р10 хүртэл).

Энэ судалгаанд санал болгож буйгаар олборлолтын өмнөх шатанд босоо тэнхлэгийн дагуу өрөмдлөг хийж НУМ гаргаж авах юм (7-р хэсэг Хий Үйлдвэрлэх Боломж хэсэгт өмнө нь дурдсан). БДХ-г тооцохдоо санал болгосон өрөмдлөгийн цооног тус бүрээр тооцсон бол зохих нүүрсний агуулгыг сонгохдоо дээд болон доод давхаргуудын гүнд огтлолцох дундын цэгийг ашигласан. Гүнийг гидростатик даралт руу хөрвүүлж, хийн агуулгыг Ленгмур изотерм ашиглан тооцсон. р50-н БДХ нийт олборлолтын хөтөлбөрийн дагуу 174.6 сая м³ юм.

Диаграм 10-с харвал, нүүрсний давхарга 3-т зөвхөн ВН14 ба ВН16 хоёрын дунд хий байгаа нь илт байна. Үүний учир нь PPP нүүрсний

нөөцийн давхарга бүрийг потенциометрик түвшний дор тодорхойлж, тэмдэглэгээ хийсэн.

3.3.3 хэсэгт дурдсанчлан потенциометрик түвшний дор байгаа нүүрсний нөөцтэй хэсэгт байрлал-дахь хийн гол нөөц байх магадлал хамгийн өндөр. Харин уг уурхай өмнөд хэсгээсээ нүүрсэн давхаргын элэгдэлд орсон учир Давхарга 3-н нүүрсэнд агуулагдах хий нь багассан.



Диаграм 10: Тооцоолсон БДХ-г Санал Болгож Буй Цооног, Нүүрсний Давхарга 3, 2а, 2-р

6. Нүүрс олборлолт

6.1. Түүх

Багануурын нүүрсний нөөцийг тохиолдлоор илрүүлсэн ба хүрэн нүүрс илрэхээс өмнө 1925 онд Б. М. Куплецкий урьдчилсан газар зүйн, байр зүйн болон антропологийн судалгаа хийсэн. Эхний жилүүдэд хүрэн нүүрс нь ирээдүйгүйд тооцогдож байсан ч, 1960-аад оны дунд үеэс хойш хайгуулын ажил болон төлөв шинжийн судалгааг П. В. Осокина ба А. А. Харапов нарын баг хийсэн. Нийт долоон өрөмдлөгийн цооног (50-80м урт) мөнтооны суваг шуудуунууд, хязгаарлагдмал геофизикийн мэдээлэл зэргийг ашиглан Багануурын орчин тойрон нь доод Цэрдийн гаралтай 0.5-39.6м зузаантай нүүрстэй болохыг нотолж, цаашид судлах хэрэгтэй гэж дүгнэсэн. Хуучин ЗХУ-ын эрдэмтэд Багануурын нүүрсний ордыг 1975 оноос 1978 он хүртэл судалсан бөгөөд эхний бүтээгдэхүүн

Хий Үйлдвэрлэлийн Потенциал

1978 онд гарсан. Анхны бүтээгдэхүүн нь Улаанбаатар хотын нүүрсээр ажилладаг цахилгаан станцад хүргэж өгснөөр өнөөг хүртэл ажиллаж байна.

6.2. Олборлолтын Нөхцөлүүд

Өдгөө Багануурын уурхайг 75%-ийг Төр эзэмшиж, үлдсэн 25%-ийг хувийн эзэмшигч нар тус тус эзэмшин, захирал Н. Мэргэнбаатарын удирдлага дор ажиллаж байна. Уурхай нь ил уурхай буюу гадаргуу дээр олборлолт хийдэг ба экскаватор болон өөрөө буулгагч ачааны автомашин ашиглан нүүрс олборлож, голдуу ТЭХС-нд буй дэд станцуудад нийлүүлдэг. Уурхайн менежерүүд нь ашиглалтын хугацааг 60 жилээр тооцдог ба тухайн хугацаанд 210 сая тонн нүүрс⁵ олборлохдоо 2, 2а ба 3-р нүүрсний давхаргуудыг ашиглана гэж төлөвлөжээ.

6.2.1. Ус Шавхан Гаргах Менежмент

Хэрэв ус шавхах ямар нэг систем байгаагүй бол 4.3 сая м³ ус уурхайн ам руу жилд орох юм. Энэ асуудлыг зохицуулахын тулд, 1981 онд тус уурхай нь ус зайлуулах хөтөлбөрийг эхлүүлж, жилдээ 3.8-4.0 сая м³ усыг хэд хэдэн насос болон мониторингийн хүдгүүдыг ашиглаж гаргаж эхэлсэн. Усыг уурхайн ам руу оруулахгүйн тулд нийтдээ 54 ус зайлуулах худаг 3 насосын хамт ажиллаж, төлөвлөгөөний дагуу жилд 8-12 худаг өрөмдөж ашиглалтад оруулдаг. Гаргаж авсан усны 0.8-1.1 сая м³-г Багануурын Дулааны Цахилгаан Станцийн дотоодын хэрэгцээнд ашиглах ба үлдсэн 0.5 сая м³ усыг Багагүн нуурыг нөхөн сэргээхэд ашигладаг. Харин үлдэгдэл 2.5-2.7 сая м³ усыг хадгалах цөөрөм болон Хэрлэн гол руу цутгадаг.

6.3. Төлөвлөгөөт Нүүрс Үйлдвэрлэл (Уурхайн төлөвлөгөө)

Уурхайн менежерийн хамгийн сүүлийн үеийн таамаглалаар тус уурхай нь 2022 он гэхэд үйлдвэрлэлээ 6.13 сая тонн болгож нэмэгдүүлнэ. Дараачийн таван жилд нүүрсний уурхайн олборлолт хийх талбайг Газрын зураг 2-т үзүүлэв. Хүснэгт 3 нь төлөвлөсөн үйлдвэрлэлийн нүүрсний давхаргаар харуулж байна.

⁵ Энэ нөөцийн тооцоолол нь PPP-ийн тооцосноос бага юм. Учир нь PPP уурхайн амны хязгаар дор байгаа нөөцийг оруулан тооцсон. Хэдийгээр уг нүүрсийг олборлолгүй үлдээх магадлалтай ч, энэ нь метан хий гарган авах сурвалж хэвээр байна. Түүнчлэн энэ хий нь нүүрс олборлолт, хөрс хуулалтын үеэр дээш шилжинэ.

Хүснэгт 2: Урьдчилан таамаглаж буй нүүрсний үйлдвэрлэл

Нүүрсний Давхарга	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Давхарга 2 (сая тн)	-	1.13	1.50	1.51	1.44	0.81	1.05	1.96	1.26	0.91
Давхарга 2а (сая тн)	1.31	0.76	0.57	0.64	-	0.81	0.36	0.08	0.78	1.17
Давхарга 3 (сая тн)	2.26	1.63	2.23	3.35	4.07	3.89	4.23	4.01	3.97	4.04
Нийт (сая тн)	3.57	3.52	4.30	5.51	5.51	5.51	5.64	6.05	6.00	6.13

7. Хий Үйлдвэрлэлийн Потенциал

PPP-н тооцоогоор Олборлолтын хэсгүүд болох 1, 2 ба Шинэ хэсэгт боломжит хийн нөөц нь 233.8 – 784.4 сая м³ гэж үзэж байна. Энэ тооцоо нь потенциометрик гадаргуу дор орших 2, 2а ба 3-р нүүрсний давхаргуудаас гарах хийг багтаасан.

7.1. Өрөмдлөг

Санал болгож буй өрөмдлөгийн цооногуудыг потенциометрик гадаргуун дор орших нүүрсний давхаргуудтай огтлолцохоор байршуулах нь тун чухал юм. Учир нь нүүрсний давхаргын метан хий аль хэдийн шингээгдэж гүнд шилжээгүй юмуу уурхайн ханаар дамжин агаар мандалд алдагдаагүйг таамаглана. (3.3.3-р хэсэг, Зузаан ба Бүтцийн Шинж Чанар).

Хамгийн доод давхарга буюу 2-р давхаргын нүүрс нь борлуулалтын зориулалтаар олборлоход зузаан болон нийт калорилаг чанараар хамгийн тохиромжтой нь юм. Энэ давхаргын зузаан нь 3.5-29.2 метр ба дундаж зузаан нь 10.3 метр. 2-р давхаргын зузаан нь уурхайн талбай даяар тогтмол бөгөөд нь 91.1 сая тонн нүүрсний нөөцтэй гэж PPP тооцож байна.

Давхарга 2а нь давхарга 2-н дээр 45 метрт оршино. Зузаан нь 2.4-52.8 метр бөгөөд, дундаж нь 17.2 метр байна. Хэдийгээр 2а давхаргын зузаан нь 2-р давхаргынхаас илүү ч гэлээ 2а доторх нүүрсний хагарал их учир энэ давхаргын олборлож болох хэсэг нь жигд бус байдаг.

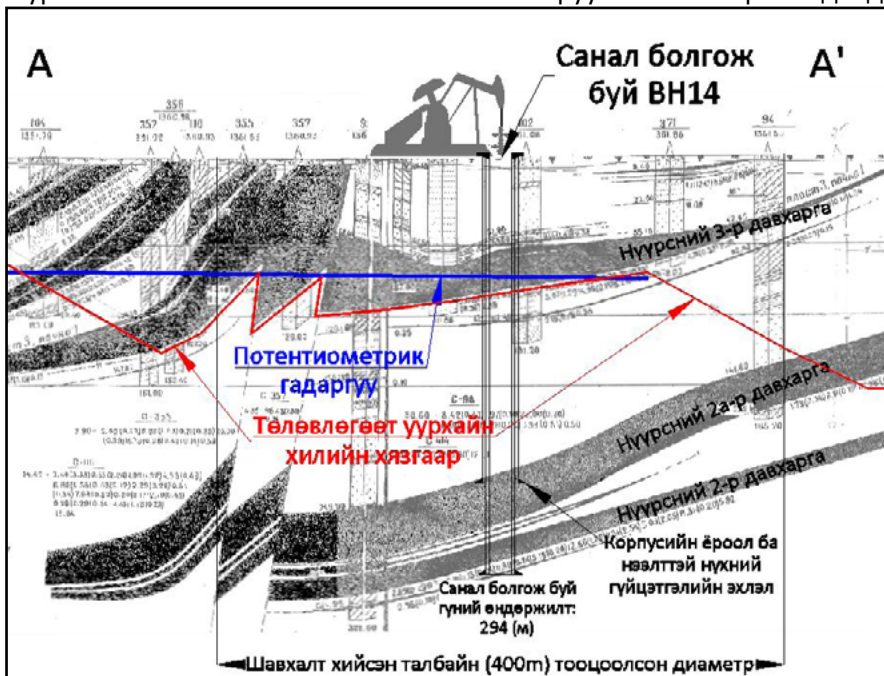
Хамгийн дээд нүүрсний давхарга буюу давхарга 3 нь 2а-н дээр 84

Хий Үйлдвэрлэлийн Потенциал

метр өндөрт оршдог. Энэ давхаргын ихэнх нөөц нь уурхайн талбайн зүүн-хойт хэсэгт байрлана. Харин уурхайн талбайн өмнөд хэсэгт давхарга 3 нь элэгдлээр алга болсон. Нүүрсний 3-р давхарга нь уурхайн талбайн урд хэсгээс элэгдэлд орсон. Энэ давхарга нь хэд хэдэн хагаралтай бөгөөд зузаан нь 17.1-с 27.4 м. Дундаж зузаан нь 23.3 м.

АМГ-ын мэдээлснээр, Багануурын нүүрс нь хүрэн нүүрснээс дэд тослог С хүртэл төрөлд зэрэглэгдэх бөгөөд, үнслэг 12-17%, чийглэг 31.8 - 35.9%, илчлэг чанар 2,783-3,615 ккал/кг байдаг. 25 метр хүртэлх гүнд илчлэг чанар нь 2,000 ккал/кг хүртэл буурдаг нь цаг уур ба исэлдэлттэй холбоотой.)

Уурхайн ирээдүйн үйл ажиллагааны явцад агаар мандалд алдагдах НУМ-г олборлохын тулд босоо тэнхлэгийн дагуу 19 худаг өрөмдөх саналыг PPP гаргаж буй бөгөөд энэ худгаар Олборлолтын Хэсэг 1,2 болон Шинэ Олборлолтын хэсгүүдийн доод үзүүрээс хий соруулна. Уурхайн ажиллагаа эхлэхээс өмнө хийг соруулах нь агаар мандалд



Диаграм 11: Нүүрсэн давхарга 2, 2а ба 3-н дээр орших санал болгож буй ВН14-г потенциометрик гадаргуутай харуулж байна

сарних хийг олборлох цорын ганц бололцоот арга юм. Санал болгож буй худгууд нь хоорондоо 400 метр зайтай байх ба ойролцоогоор 16.2 га газрыг нэг өрмийн нүхэнд зориулна. Газрын зураг 3-т санал болгож буй худгуудын байршлыг харуулав. Диаграм 11 нь ВН 14 санал болгож буй өрөмдлөгийн нүхний хөндлөн огтлолын зураг ба газрын зураг 2-т А-А хэсгийн байршлыг зураглав. Мөн түүнчлэн потенциометрик гадаргуутай хамааралтайгаар өрөмдлөгийн цооног, зорилтот нүүрсний давхаргуудын огтлолцлыг харуулав.

Иэнэхүү судалгаанд зориулсан үйлдвэрлэлийн загварчлалд цуврал 19 худгуудыг санал болгосон ба уурхайн таван жилийн төлөвлөгөөний дагуух уурхайн амны баруун эрэг хавиар байршуулсан. Өрөмдлөгийн цооногуудын байршил нь зорилтот нүүрсний давхаргууд болох 2,2а,3-с хийг үр дүнтэй олборлохоор загварчлагдсан (Газрын зураг 2). Худаг нэг бүр нь зорилтот нүүрсэн давхаргын суурь гүнээс бага зэрэг дооохон гүнд (148-294 метр) байх ба энэ үед корпус нь нүүрсний давхаргын дээр ирж худаг нь тэр чигээрээ нээлттэй нүхэн хэлбэртэй болж, байгалийн гаралтай хагарлаар хийг дээш цооногт шилжихэд зориулагдсан. 19 өрөмдлөгийн цооноогоос 13-т нь хоёрдогч давхарга бий ба чулуу судлалын үүднээс зорилтот нүүрсэн давхаргын дээр оршиж байна. Энэ давхарга нь корпусын ард бөгөөд нүхлэгдсэн. Цооногийн ёроолд насос байрлах ба соруулсан усыг газрын гадаргуу руу шахах нь хийг нүүрснээс авах боломжоор хангана. Худаг нэг бүр нь 10 жилийн турш НУМ олборлох бөгөөд тус бүр дөрөв дэх жилдээ үйлдвэрлэлийн оргилдоо хүрэх ба энэ үе нь усыг бүрэн шавхаж дуусах хугацаа юм. Гаргаж авсан усыг ойролцоох хадгалах цөөрөмд шахаж, уурхайн хэрэгцээнд зориулагдана. Хий, ус үйлдвэрлэхтэй холбоотой бүх зардлуудыг эдийн засгийн шинжилгээнд багтаасан болно.

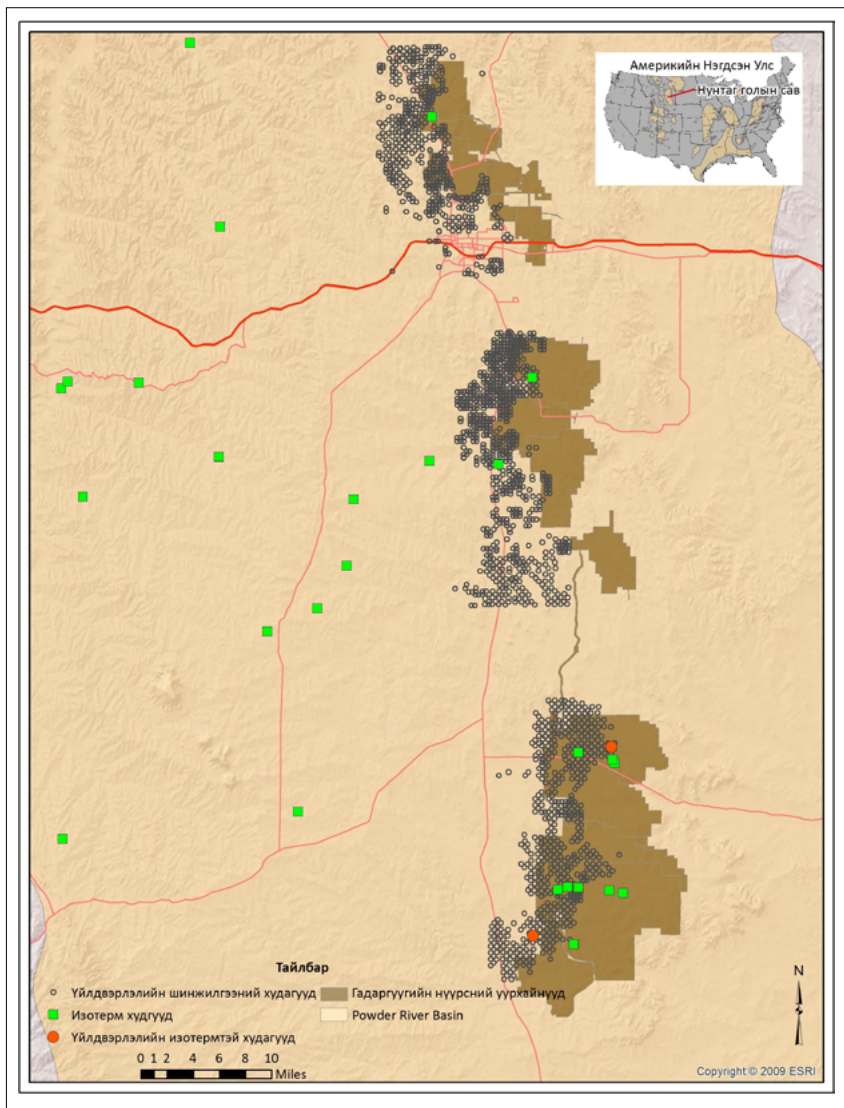
7.2. Хийн Үйлдвэрлэлийн Урьдчилсан Таамаглал

7.2.1. Хийн Үйлдвэрлэлийг Таамаглах Аргачлал

Ирээдүйн хий үйлдвэрлэлийг таамаглах хэд хэдэн арга байдаг ба хамгийн түгээмэл нь: үйлдвэрлэлийн эхэн үеийн юмуу талбайн шинжилгээгээр олж авсан инженер, геологийн мэдээлэлд үндэслэсэн резервуар симуляцын загварчлал; эсвэл адил төстэй геологийн болон резервуарын нөхцөлд ашиглаж байсан худгуудын үйлдвэрлэлийн профилийг ашиглана.

Одоогийн байдлаар Монголд НДМ үйлдвэрлэл байхгүй ба

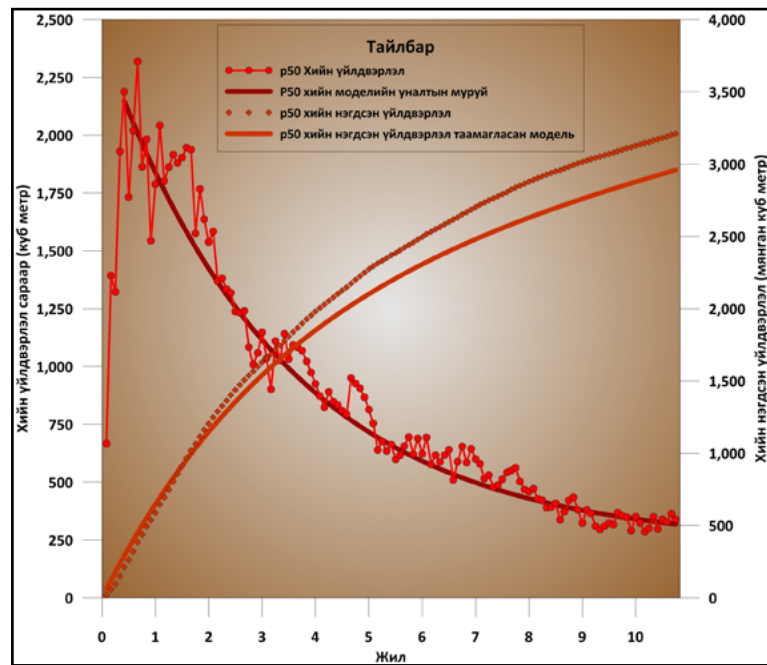
Хий Үйлдвэрлэлийн Потенциал



Диаграм 12: Хий үйлдвэрлэлийн урьдчилсан таамагт хэрэглэсэн худагуудын газрын зураг

резервуарын симуляц модель хийхэд хангалттай мэдээлэлгүй байна. Тиймээс энэ төслийн хийн үйлдвэрлэлийн хувилбар бий болгохын тулд Багануурын уурхайтай ижил төстэй талбайг жишиг болгон авч НДМ үйлдвэрлэлийн модель хийхэд ашигласан. Багануурын бүтэц нь

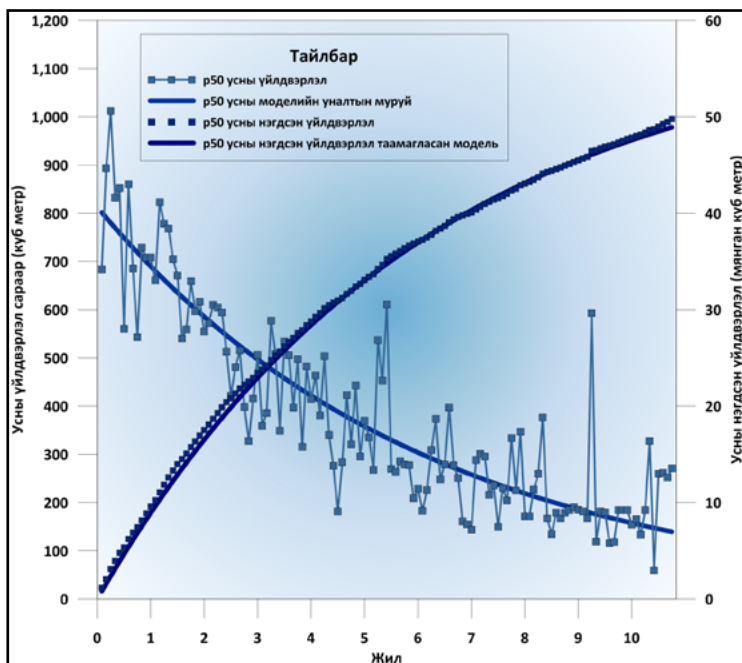
АНУ-ын Зүүн Уаёоминг мужийн Паудер Риверийн Сав Газартай адил төстэй ба гүний хувьд ойролцоо. Мөн Дээд Цэрдийн Форт Юнион формацийн Уаёодок-Андерсон нүүрсний шинж, хийн агууламжтай ихээхэн төстэй ба аль аль нь орд үүссэний дараах тектоник хөдөлгөөнд нэрвэгдэж байсан. Паудер Ривер Сав Газар нь тектоник хошууны сав газар бөгөөд тэгш хэмгүй синклиналь төлөв нь зүүн үзүүрт зөөлөн унаж байхад баруун үзүүртээ илүү хурц уналттай байна. Форт Юнион формац нь үелэн давхардсан элсэн чулуу, алеври, чулуун нүүрс, занар зэргээс бүрдсэн. Мөн түүнчлэн нүүрсэн давхаргын зузаан нь 15-30 метр, хийн агуулга нь нэг тонн тутамд 0.25-1.04 м³ ногддог (Stricker болон бусад, 2006). Нүүрсний төрөл нь хагас тослог, бага хүхэртэй бөгөөд цахилгаан эрчим хүчний салбарт ашиглагддаг.



Диаграм 13: ПРСГ p50 хийн үйлдвэрлэлийн уналтын муруйн модель нь нэг хүдгийн 10 жилийн нийт үйлдвэрлэлийг харуулав

Паудер Риверийн Сав Газартай холбоотой Форт Юнион формацын олборлолт эхлэхийн өмнө НДМ-тай холбоотой үрт түүх бий. Диаграм 12 нь хий, усны үйлдвэрлэлийн бүүралтын шинжилгээнд

Хий Үйлдвэрлэлийн Потенциал



Диаграм 13: ПРСГ р50 хийн үйлдвэрлэлийн уналтын муруйн модель нь нэг хүдгийн 10 жилийн нийт үйлдвэрлэлийг харуулав

ашигласан худгуудын газрын зураг юм. ПРСГ-н адил төстэй худгуудад үйлдвэрлэлийн хувилбарын гарцын (р10, р50, р90) тархалтыг боловсруулсан ба 1974 худаг анх бүртгэснээс дараах шаардлага хангасан 1484 худаг сонгов :

- НДМ-г өндөр хананы тэргүүн хэсгээс наад зах нь таван жилийн хугацаанд үйлдвэрлэсэн;
- Нийт гүн нь аль ч худагт 183 метрээс илүүгүй; ба
- Худгууд нь Уоёдак, Канион эсвэл Андерсон нүүрсний давхаргаас үйлдвэрлэл явуулж байсан.

р10, р50, р90 үйлдвэрлэлийн худгуудыг бүлэг болгон, хувиар гаргасан тархалтыг бий болгохын тулд сарын дундаж үйлдвэрлэлийг тооцоолсон. Эдгээр хувиар гаргасан бүлгүүд, сарын дундаж хий болон усны үйлдвэрлэлийн утгуудыг р10, р50, р90 худгуудын загвар үүсгэхэд ашиглав. Хий ба усны тооцоолсон эцсийн олборлолтыг

эдгээр худгуудын загварт тооцоходоо экспоненциаль уналтын налуу модель ашигласан. Энэ түгээлтээс харахад р50 хийн үйлдвэрлэлийн хувилбар ба түүнтэй холбоотой усны үйлдвэрлэлийг эдийн засгийн шинжилгээнд ашигласан. (Диаграм 13 ба Диаграм 14).

7.2.2. Хий Үйлдвэрлэлийн Таамаглалын Үр Дүнгүүд

Санал болгосон өрөмдлөгийн нүхнүүд болон тэдгээрийн хуваарь дээр үндэслэн хүснэгт 3 нь PPP-н таамагласан хий ба усны жил тутмын үйлдвэрлэлийг харуулж байна. Үйлдвэрлэлийн таамгийн үр дүнгүүд нь БДХ тооцооллоос өөр бөгөөд учир нь БДХ-ийн тооцоо нь олборлож болох нүүрсний давхаргуудын нийт хийг төлөөлж байхад хийн үйлдвэрлэлийн урьдчилсан таамаг нь зөвхөн санал болгосон өрөмдлөгийн нүхнүүдээс гарган авах хийг таамагласан болно.

Санал болгож буй 19 цооногийн өрөмдлөг, ашиглалтаас үүдэн гарах нийт метан 54.3 сая м³. Урьдчилан таамагласан усны үйлдвэрлэл 823.7 мянган м³. Тухайн тооцсон р50 БДХ болон р50 таамагласан хийн үйлдвэрлэлийн хувьд дренажын үр бүтээлтэй байдал төслийн арван жилийн турш 32% байна.

Хүснэгт 3: Хий ба ус үйлдвэрлэлийн таамаглалын үр дүн

Үйлдвэрлэлийн Таамаглал	ЖИЛ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жил Тутмын Хий (сая м ³)	2.05	4.93	7.35	9.27	8.38	6.48	5.29	4.44	3.69	3.13
Жил Тутмын Ус (сая м ³)	31.3	70.3	104.0	132.2	117.8	98.5	83.7	71.3	62.0	52.5

Эрчим Хүчний Зах Зээл

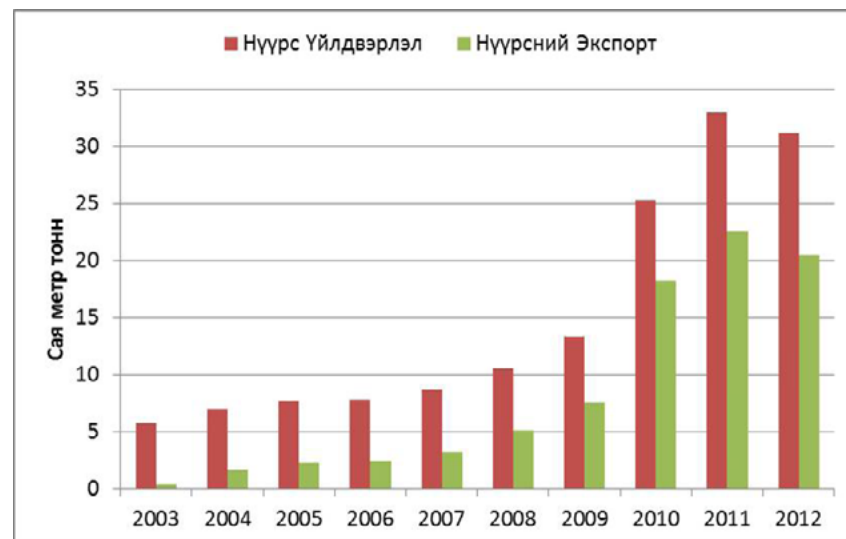
8. Эрчим Хүчний Зах Зээл

8.1. Нүүрсний Зах Зээл

Монгол Улсын Ашигт Малтмалын Газрын (АМГ) мэдээлж байгаагаар улсын хэмжээнд 173.3 тэрбум тонн нүүрсний нөөц байгаагаас баталсан нь 12.2 тэрбум тонн, үүнд 2 тэрбум тонн коксжих нүүрс, 10.1 тэрбум тонн хүрэн нүүрс багтах бөгөөд 370 ордуудын 15 нь өөр өөр сав газарт байрладаг (IEEJ, 2012). Монголын нүүрсний салбарт өдгөө 40 гаруй компаниуд үйл ажиллагаа явуулдаг ба, төрийн өмчит Эрдэнэс Таван Толгой, төрийн өмчийн оролцоотой Багануурын ХК, Шивээ Овоогийн уурхай байна. Түүнчлэн гадаадын хөрөнгө оруулалттай Энержи Ресурс ХХК, Таван Толгой ХК, МАК ХХК, Кинхуа-МАК-Нарийн Сүхайт ХХК, Саутгоби Сэндс ХХК, МонЭнКо ХХК зэргийг дурдаж болно.

2012 оны статистик мэдээгээр Монгол улс 31 сая тонн нүүрсийг үйлдвэрлэсэн ба 2008 оныхтой харьцуулахад гурав дахин өссөн (EIA, 2013). Монголын цахилгаан эрчим хүчний хэрэгцээг нүүрсээр хангах бөгөөд нийтдээ дулааны долоон цахилгаан станц нь 1,062 МВт суурилагдсан хүчин чадлаас 829 МВт чадлыг гаргадаг. Багануурын уурхай нь Улаанбаатар хотын цахилгаан станцуудын нүүрсний хэрэгцээний 70%-ийг нийлүүлдэг (Mongolian Mining Journal, 2013). Монгол улсын эрчим хүчний хэрэгцээ нь уул уурхайн салбарын хөгжил болон хотжилтоор хөтлөгдөн, эдийн засаг нь хурдацтай хөгжиж 2015 он гэхэд 1,375 МВт хүрнэ хэмээн тооцоолж байна. Уул уурхайн компаниуд нийт 40%-ийг эрчим хүчний хэрэглээнээс дангаараа ашигладаг (Kohn, 2013). Монголын дотоодын нүүрсний эрэлт цахилгаан эрчим хүчийг даган өсөх хандлагатай байна. Гэсэн хэдий ч нүүрсний ихэнхи хэсгийг экспортод гаргах болно. Монгол улсын хэмжээнд 2012 оны байдлаар ердөө 10 сая тонн нүүрс хэрэглэжээ.

2009 онд Монголын экспортын нүүрс бүхлээрээ БНХАУ-д гарсан гэж хэлж болно (Liu, 2013). Хятадын дотоодын нүүрсний үйлдвэрлэл, тээвэрлэлтийн хүчин чадал нь ойрын жилүүдийн эрэлтээс хамааран хэт ачаалалтай байсан ба үр дүнд нь нүүрс экспортлогч орноос дэлхийн хамгийн том импортлогч орон болон хувирсан юм. 2011 оны статистик мэдээгээр Хятад улс 168 сая тонн нүүрс импортолж, 4.8%-ийг бодит хэмжээгээр нь хэрэглэж, 5%-ийг дулаанд тус тус ашиглажээ. Хятад түүхэн хугацаанд өөрсдийн коксжих нүүрс үйлдвэрлэж ирсэн ба ойрын жилүүдэд төмөрлөгийн үйлдвэрлэл хурдацтай хөгжиж



Диаграм 15: Монгол улсын нүүрсний үйлдвэрлэл ба экспорт, сурвалж: АМГ (2013)

байгаатай холбоотойгоор гаднаас буюу Австрали болон Монгол улсаас коксжих нүүрс импортолж байна. 2008 онд гэхэд Монгол улс Хятадын коксжих нүүрсний хэрэглээний талыг нь нийлүүлсэн бол 2013 оныг гартал коксжих нүүрсний гол экспортлогч орон хэвээр байсан юм. Харин тухайн оны эхний хагасын дараа Хятад руу гаргах коксжих нүүрсний экспорт 36% -иар буурч, Австралийн нийлүүлэлт 2 дахин ихэсжээ. Хэдийгээр Хятадын төмөрлөгийн үйлдвэрүүдтэй ойрхон ч, Монголоос гарч буй нүүрс нь ачааны автомашинаар хил даван очих нь тээвэрлэлтийн хувьд Австралийн далайгаар ирдэг нүүрснээс илүү зардалтай тусдаг байна. Харин төмөр зам тавьснаар Хятад руу чиглэх нүүрсний экспорт нь Монгол улсын өрсөлдөх чадварыг өсгөнө гэж найдаж байна (Ng, 2013).

Хэдийгээр Хятадын дулааны цахилгаан станцууд нийт нүүрсний хэрэглээний гол жолоодогч хүч нь болж байсан ч ойрын жилүүдэд хэрэглээний талыг эзэлж, импортын нүүрсийг өмнөд болон зүүн эргүүдийн хотууд хэрэглэж байна. Энэ нь Монголоос гарах экспортын зах зээл Хятадад тийм ч чухал биш болж байгаа бөгөөд нүүрсний тодорхой ангилал, тээврийн зардал, Хятад дахь цахилгаан болон нүүрсний үнэ зэрэг нөлөөлж байдаг.

Эрчим Хүчний Зах Зээл

Професи Көүлийн Улаан Овоо нүүрсний уурхай, Улаанбаатар хотоос ХБХ зүгт 420км зайд орших ба тэдний хүрэн нүүрс өмнө нь ОХУ руу экспортлогдож байсан бөгөөд экспортын дахин хоёр гэрээг байгуулсан ОХУ-ын Буриадын нутагт нийлүүлэхээр зэхэж байна. Сар тутмын 5,000 тонныг Монголын хойд хэсгийн Сүхбаатар төмөр замын өртөөгөөр дамжуулан 2013 оны 11 сараас гаргана (Dodson, 2013). Монголын нүүрс илүү өндөр үнэ хүрч, Япон эсвэл Солонгос руу эсвэл бусад олон улсын зах зээлд нийлүүлэх боломжтой ч энэ нь Хятад эсвэл Оросоор дамжин төмөр замаар ямар зардлаар гарах вэ гэдгээс шалтгаална.

Хятад руу цахилгаан эрчим хүч гаргах нь Монголын нүүрсийг экспортлох нэг арга юм. Монгол улсын Засгийн газар нь Шивээ Овоогийн уурхайн дэргэд 3,600 МВт цахилгаан станц барьж, Хятад руу цахилгаан эрчим хүч экспортлон, хөгжүүлэх ажлыг хийх гэж байна (World Bank, 2009). Ингэхдээ Хятадын Улсын Сүлжээний Корпорацитай Харилцан Ойлголцлын Санамж Бичигт тэмдэглэжээ. Нэмэлт цахилгаан станцууд ч ашигтай байж, нүүрсийг тээвэрлэхээс илүүтэйгээр цахилгаан эрчим хүч болгон экспортлох боломжтой юм.

8.2. Цахилгаан эрчим хүчний зах зээл

Монгол улсын нийт суурилагдсан хүчин чадал нь 1,062 МВт ба үүний ихэнхийг нүүрсээр хангадаг ч (Диаграм 16) ердөө 836 МВт (80%) байгаа нь хуучирсан цахилгаан станцуудын хүчин чадал буурай байгааг илтгэж байна. Монголын цахилгаан дамжуулах сүлжээ нь нийт хүн амын 70%-ийг сүлжээгээр холбодог ч найдваргүй гэж үздэг бөгөөд цахилгаан тасрах нь томоохон хот, суурингуудад түгээмэл (IEEJ, 2012). Монголын эрчим хүчний нийт хэрэглээний 40%-ийг уул уурхайн салбар дангаараа эзэлж байгаа Эрчим Хүчний Зохицуулах Хорооны (ЭХЗХ) үзэж буйгаар уурхайнуудын ТЭХС-ээс авах цахилгаан эрчим хүчний үнэ 30%-р нэмэгдэнэ (Kohn 2013). 2005 оноос хойш цахилгаан эрчим хүчний эрэлт 2.9% -иар жилдээ өсөж байгаа ба 2020 он хүртэл өсөх хандлагатай гэж үзэж байна.

Монголын цахилгаан дамжуулах гол сүлжээ нь ТЭХС бөгөөд улсын нийт эрчим хүчний 80%-ийг хангахдаа дулааны таван цахилгаан станц, Оростой холбоотой импортын шугамуудтай холбогддог. Энэ нь энгийн 220КВт ба 110КВт өндөр хүчдэлийн шугамаар (ӨХШ) холбогдож байдаг. 220КВт-ийн бөгжин систем нь Улаанбаатар, Дархан-Эрдэнэтийн ерөнхий үүсгүүр ба ачааллын төвүүдийг холбохын зэрэгцээ 220КВт

холболтууд нь Багануур, Чойрыг холбодог. Багануурын дэд-станц нь 4-р ДЦС -тай 220КВт-ийн хоёр хэлхээст ӨХШ (130км урт) холбогддог. Оргил ачааллын үеэр ОХУ-аас цахилгаан эрчим хүч импортоор авч системийн хэрэглээг хангадаг (Prophecy, 2013).



Диаграм 16: Монголын цахилгаан эрчим хүчний нийлүүлэлт, эх сурвалж: IEEJ (2012)

Одоогийн байдлаар ОХУ-аас авах хэмжээний дээд хязгаар 255МВт-д хүрч байна (IEEJ, 2012). Гэсэн хэдий ч Оросоос импортоор авч буй эрчим хүч нь найдвартай биш ба нэмэгдэл төлбөр гарах нь таатай биш байдлыг үүсгэдэг. Диаграм 17 нь ТЭХС, Өмнө Говийн эргэн тойрон дахь эрчим хүчний өсөлтийг харуулав.

Багануур нь газар зүйн байршлын хувьд цахилгаан шугам сүлжээнд ойрхон ба нэмэлт эрчим хүчийг НУМ-түлшнээс гарган авч ТЭХС-д нийлүүлэх боломжтой. Багануурын орчин тойрон хөгжих тусам, эрчим хүчний хэрэглээ хурдан өснө. Монгол улсын Засгийн газар 2011 онд 367-р тогтоолоор Багануурт их сургууль байгуулахаар шийдвэрлэсэн. Уг сургуулийн нутаг дэвсгэрт 20,000 га газрыг зориулж, дэд бүтцээр хангах юм (Диаграм 18) (Info Mongolia, 2013). НУМ ашиглан цэвэр эрчим хүч гарган авах нь нүүрсэнд хамааралтай байдлыг багасгаж, ТЭХС-д нэн хэрэгтэй байгаа эрчим хүчийг гаргах юм.

Эрчим Хүчний Зах Зээл



Диаграм 17: Монголын эрчим хүчний эрэлт хэрэгцээ, ТЭХС ба Өмнө-Говийн бүс



Диаграм 18: Их сургуулийн нутаг дэвсгэрийн ерөнхий төлөвлөгөө

Монгол улсын ашигт малтмал нь төрийн өмч бөгөөд Уул Уурхайн Ямаар (УУЯ) дамжин зохицуулагддаг. АМГ, ГТГ нь яамны харьяа ажилладаг хэрэгжүүлэгч агентлаг бөгөөд эрдэс, газрын тосны нөөцийг зөв, зохистой ашиглахдаа лиценз, хууль дүрмийн дагуу шаардлага тавьж ажиллах үүрэгтэй. АМГ нь ашигт малтмалтай холбоотой зохицуулалтыг хийхдээ 2006 онд баталсан Ашигт Малтмалын Тухай Хуулийг, ГТГ нь 1991 онд Газрын Тосны Тухай хуулийг тус тус ашигладаг. Өнөөг хүртэл ямар нэг арилжааны НДМ/НУМ түлшний үйл ажиллагаа

байхгүй боловч НДМ-н хайгуулын ба Бүтээгдэхүүн Хуваах Гэрээг (БХГ) Сторм Кат Энержи (Storm Cat Energy (STE)) компани ГТГ-тай хийсэн. STE нь Улаанбаатар хот (Цайдам блок талбай), Өмнөговийн бүсийн Нарийн Сухайтад хийн хайгуул хийсэн. Харин НУМ-г түлш байдлаар ашиглах ямар нэг хайгуулын ажил эсвэл ҮХГ-ийн тухай гэрээ хэлэлцээр хийгдээгүй байна. Гэсэн хэдий ч АМГ нь нүүрсний лиценз эзэмшигч нарт нүүрсний хийг давхар тооцох тухай ярилцаж байгаа.

Мөн түүнчлэн Ашигт Малтмалын тухай хууль, Газрын Тосны тухай хуулиудад шинэчлэн найруулга хийж байна. 2012 оны 12-р сард шинэчилсэн найруулгатай ашигт малтмалын хууль хэвлэгдэн гарсан ба 2013 оны 6-р сарын 27-нд Уул Уурхайн Яамны Сайд газрын тосны тухай хуулийн шинэчилсэн хувилбарыг УИХ-д өргөн барьсан.

НУМ-тай холбоотой өмнөх асуудлуудыг УУЯ-ны Газрын Тосны Хэрэг Эрхлэх Газар хариуцаж байсан ч, Эрчим Хүчний Яам (ЭХЯ) метаны нөөцийн шинжилгээ, хайгуул хийх зөвшөөрөл олгох эрхийг эзэмшинэ гэдэг. ЭХЯ-ны тэргүүн зорилт нь эрчим хүчний хангамж, түгээлт бөгөөд НДМ-ны боловсруулалт, судалгаа шинжилгээтэй холбоотой асуудалд оролцдог Нефтийн Бодлогын Бүлэгтэй. Энэ бүлэг нь НДМ-ын хайгуулд ЭХЯ-с зөвшөөрөл авах ёстой гэж үздэг. 2010 онд Кориан Газ (Korean Gas) компани ЭХЯ-тай хамтран Монголд НДМ-ын хайгуул, боловсруулалт хийх хамтын судалгааны “Солонгос Монголын Хийн Түншлэл” гэх гэрээг байгуулжээ. (KOGAS, 2010). НУМ-ны эрх зүйн орчинд хэд хэдэн засгийн газрын агентлагууд байгаа нь төсөл хэрэгжүүлэгч нарт тодорхой бус байдлыг үүсгэж байна. Мөн түүнчлэн байгаль орчин, аюулгүй ажиллагааны зохицуулалтын тал дээр ч тодорхой бус байдал байна. Хэдийгээр НУМ-ыг зохицуулах эрх зүйн актууд бүрэн хөгжөөгүй ч гэсэн, Монгол улс нь татварын урамшуулал, гадаадын хөрөнгө оруулалтыг дэмжих хэд хэдэн бодлогыг хэрэгжүүлж байна. Жишээ нь 1993 оны Гадаадын Хөрөнгө Оруулалтын тухай хуулинд хөрөнгө оруулагч нь тогтвортой байдлын гэрээг байгуулж санхүүгийн тогтвортой орчин бүрдүүлэн, татварын бодлогоос 10-15 жилийн турш хамгаалагдах боломжтой. Үүний хажуугаар, УИХ-ын 140-р тогтоолд (2001 оны 6-р сар) газрын тос, хийн үйлдвэрлэл, хоолойн барилгын ажлыг хөрөнгө оруулалтад “таатай салбар” гэж үзэж байна. Монголын Шатахууны Зохицуулалтын Бодлогын Хэлтэс нь хэд хэдэн хөгжлийн зорилгыг тодорхойлсон ба үүнд газрын тосны бүтээгдэхүүнийг нүүрснээс гаргаж авах олборлолтын тухай багтаасан (Ганбаатар, 2005).

Санал Болгосон Эцсийн Хэрэглээний Хувилбар Ба Эдийн Засгийн Үзүүлэлт

Монголын татварын бодлого нь мөн ийм төрлийн төсөлд таатай хандах юм. Газрын тосны холбогдолтой олборлолт хийх тоног төхөөрөмжүүдийг хилээр оруулж ирж буй гэрээт компаниуд нь гаалийн татвар, НӨАТ ба онцгой татвар зэргээс чөлөөлөгдөнө. Мөн гэрээт компаниудын газрын тосны хувиас орлогын татварыг авахгүй.

9. Санал Болгосон Эцсийн Хэрэглээний Хувилбар Ба Эдийн Засгийн Үзүүлэлт

НУМ ашиглах болон тээвэрлэх дэд бүтэц хөгжөөгүйгээс Багануурын уурхайгаас гарган авсан НУМ-ыг зах зээлд хүргэх боломжгүй учир эцсийн хэрэглэгчид худалдаалах хувилбар хязгаарлагдмал. Тиймээс энэхүү зөвлөж буй хувилбар нь метаныг уурхай тухайн-газарт буюу өөртөө ашиглах хувилбар, ингэхдээ хий, дулаан эсвэл цахилгаан үүсгэхэд хэрэглэж болно.

9.1. Цахилгаан Үүсгүүрийн Хувилбар

НУМ-г хэрэглэх хамгийн боломжит хувилбар нь дотоод шаталтат эрчим хүчний генератор ашиглан метаныг тухайн газарт нь буюу уурхайд ашиглах ба уг генератор нь гадаргын байгууламжуудад эрчим хүч түгээх юм. Тус уурхайн одоогийн эрчим хүчний хэрэглээ нь тодорхойгүй боловч, ирэх жилүүдэд уурхайн цахилгааны хэрэглээ нь уурхай дээр үүсгэгдэх эсвэл гадны эх үүсвэрүүдээс авах хэрэгтэй болно.

Дараагийн хэсэгт төслийн ерөнхий мэдээлэл ба нэмэлт, таамаглал зэргийг оруулсан болно. Түүний дараа эдийн засгийн үзүүлэлтийн талаарх хэлэлцүүлгийг өгүүлнэ.

9.1.1. Технологи Ба Байршил

Барууны хоёр ханган нийлүүлэгчийн цахилгаан үүсгэгч тоног төхөөрөмжийн үнийг харьцуулж уг системүүдийн дундаж зардлыг (Амд/КВт цаг суурилагдсан) энэ шинжилгээнд тооцов. Энэ төхөөрөмж нь 0.2475 м³ метан хийгээр нэг КВт цаг суурилагдсан эрчим хүч үүсгэх хүчин чадалтай. Жил тутам 8,000 цаг ажиллах ба оргил үедээ 40,000 МВт цагийн цахилгаан эрчим хүчийг нэг жилд үйлдвэрлэнэ. Энэ хэмжээ нь 5.0МВт ДЦС-ийн суурилагдсан хүчин чадалтай тэнцүү юм.

9.1.2. Эрсдлийн Хүчин Зүйлс Ба Тэдгээрийг Бууруулах

Аливаа төсөлд түүний үйл явцтай холбоотой эрсдлүүд гардаг. Хүснэгт 4 нь одоогоор мэдэгдээд буй эрсдлүүд, тэдгээрийн түвшин болон эрсдэл тус бүрийг бууруулах боломжит арга замуудыг харуулав. Ерөнхийдөө PPP-н тодорхойлсноор технологи болон түүнийг хэрэгжүүлэхтэй холбоотой эрсдэл нь багаас дунд зэрэг боловч олборлосон метанаа тухайн газарт эрчим хүч болгон ашиглахаас бусад эрсдлүүд тухайлбал зах зээлийн эрсдэл нь өндөр.

Хүснэгт 4: Эрсдлийн хүчин зүйлс, тэдгээрийг бууруулах арга замууд: Цахилгаан үүсгүүр ба хэрэглэх хувилбар

Эрсдэл	Түвшин	Бууруулах Арга Зам
Зах зээл:		
Үүсгэсэн цахилгаан эрчим хүчийг үндэсний сүлжээнд нийлүүлэх боломж ба чадамж	Өндөр	Эрчим хүчийг уурхай өөрөө ашиглах, ба үндэсний сүлжээнд нийлүүлэхээс зайлсхийх
Ойр тойрмын тосгонуудад илүүдэл эрчим хүчийг нийлүүлэх	Өндөр	Хувийн эрчим хүч үйлдвэрлэгч нараас цахилгаан нийлүүлэх эрх зүйн орчин хараахан бүрдээгүй; эрчим хүчийг уурхай өөрөө ашиглах
Бодлого:		
НУМ олборлох ба ашиглах эрх	Дундаас – Өндөр	Хянуур төлөвлөгөө, яам, хэрэгжүүлэгч агентлагуудтай уулзах, гидрокарбоны эрхийг нүүрсний лицензтэй хамт авах
Технологи:		
Төхөөрөмжийн найдвартай болон баталгаат байдал	Бага	Маш найдвартай төхөөрөмж, дотоодоосоо хяналтын техникч сургах ба засвар, үйлчилгээ зэрэг холбогдох ажлуудыг хийх.
Хийн концентрацийн хэлбэлзэл	Бага	Олборлолт эхлэхээс өмнөх шатанд гаргаж авсан хий нь мэдэгдэхүйц хэлбэлзэлгүй
Хэрэгжүүлэлт:		

Эдийн Засгийн Гүйцэтгэл

Эрсдэл	Түвшин	Бууруулах Арга Зам
Төхөөрөмж болон үйлчилгээний үнийн хэлбэлзэл	Дунд	Одоогийн байдлаар үнэ доошилж байгаа ба худалдан авалтын гэрээ тааламжтай үнэтэй байна
Зөвшөөрөл болон эрхийн эзэмшил авах	Бага	Шаардлагатай зөвшөөрөл ба эрхийг авахын тулд шаардагдах цаг хугацаа, хүлээгдэл, хоцрогдлыг сайтар тооцох
Төхөөрөмжийн хүргэлттэй холбоотой хоцрогдол	Бага	Нарийн төлөвлөгөө зохиож, шаардагдах хугацааг дараалалд оруулах
Суурилуулалттай холбоотой хоцрогдол	Бага	Нарийн төлөвлөгөө

9.2. Эдийн Засгийн Шинжилгээ

Дараах дэд хэсгүүдэд загварчлалд ашигласан таамаглал, өгөгдлүүдийг жагсаагаад түүний араас эдийн засгийн үзүүлэлтийн үнэлгээг оруулав.

9.2.1. Өгөгдөл ба Таамаглалууд

Энэ загварт ашигласан өгөгдөл, таамаглалуудыг Хүснэгт 5-д харуулав. Аль болох бодитой дүнг уг загварт ашигласан бөгөөд ингэх боломжгүй үед салбарын стандартын дагуу боломжит таамаглалуудыг ашиглав. Эдийн засгийн загварт ашигласан өрөмдлөгийн зардлыг Азид газрын тос, хийн өрөмдлөгийн чиглэлээр өргөн туршлага хуримтлуулсан өрөмдлөгийн инженерээс авсан.

Төслийн үнэлгээний хугацаа нь 10 жил ба бүх худгуудыг 4 дэх жилдээ дуусгахаар тооцож, хий дамжуулах гол шугам, ус хадгалах цөөрмийг төслийн эхэн шатанд даруй барьж байгуулах бөгөөд худаг нэг бүрийн цуглуулах шугамыг өрөмдлөгийн дараагаар байрлуулна. Цахилгаан үүсгүүрийг эхний эсвэл хоёр дахь жилд суурилуулах хуваарьтай.

p50 үйлдвэрлэлийн таамаглалаар 54.3 сая м³ метан хий үйлдвэрлэгдэх ба үүгээр цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэж, үүний зэрэгцээ 800 мянган баррел усыг давхар гарган, дэргэдэх цөөрөмд хадгалж уурхайн үйл ажиллагаанд ашиглана гэж PPR үзэж байна.

Үүсгэсэн бүх цахилгаан эрчим хүчийг уурхай өөрөө ашиглах тул энэ дүн шинжилгээнд цахилгааны үнийг 130 төг/КВт цаг (0.094 Амд) байхаар тооцсон буюу энэ нь гаднаас цахилгаан эрчим хүч авсан тохиолдолд сүлжээнд төлөх үнэ юм. Жил тутмын төслийн үйл ажиллагааны зардал капитал зардлын 25% байна гэж тооцсон.

Хүснэгт 5: Эдийн засгийн загварчлалд ашигласан өгөгдөл ба таамаглалууд

Төслийн хугацаа	10 жил	
Төсөлд зарцуулагдах боломжтой хийн үйлдвэрлэл	АНУ-н адил төстэй ПРСГ-н p50 үйлдвэрлэлийн таамаглалд үндэслэсэн.	
Өрөмдлөгийн зардал	140 Амд / метр	Азид ажиллаж байсан туршлагатай, өрөмдлөгийн гэрээт компаниас авсан дүн
Корпусын зардал	100 Амд / метр	
Үйлдвэрлэлийн худгийн үйл ажиллагааны зардал	700 Амд / худаг/ сар тутам	
Өрөмдлөгийн машины хөдөлгөөний зардал	150,000 Амд	
Хий хоолойн холболтууд	25,000 Амд / км	Салбарын стандарт “нийтлэг” зардал
Хий цуглуулах гол шугам	100,000 Амд / км	
Ус үйлдвэрлэлийн зардал	Куб метр ус гаргаж тээвэрлэхэд 0.67 Амд ба хадгалах цөөрмийг барьж байгуулахад 150,000 Амд	Салбарын дундаж зардал
Станцын барилга	Станцын барилгын ажил ба угсралт нь эхний жилдээ хийгдэх ба нэмэлт генераторын иж бүрдэл нь хоёр, гурав, тав дахь жилүүдэд хийгдэнэ.	

Эдийн Засгийн Гүйцэтгэл

р50 хувилбарын капитал хөрөнгө оруулалт	Цахилгаан станц ба туслах айгууламжуудад өрөмдлөг, түүний бүрдэл 19 үйлдвэрлэлийн худаг багтана: 5.41 сая Амд	Цахилгаан станцын хөрөнгө оруулалтын нэгжийн зардал 916.23 Амд/КВт
Жил тутмын эрчим хүч борлуулалт	ЕУурхай ашиглах боломжтой цахилгаан эрчим хүч: 40,000 МВт ц	
Жил тутмын ажиллагаатай цаг	8,000 цаг/жил	
Хий ашиглалтын бүтээмж	Компрессорт ашиглах түлш хийн урсгалын КВт/цаг хэрэглэх 0.2475 м ³ хэмжээ нь 5%	Үйлдвэрлэгчийн өгсөн мэдээлэл
Цахилгаан борлуулах үнэ, зайлсхийсэн зардал	130 төг/КВТ цаг (0.09 Амд)	Зайлсхийсэн зардал буюу цахилгаан сүлжээнд төлөх байсан уурхайн зардал
Жил тутмын төслийн ажиллагааны ба засвар үйлчилгээний зардал	Капитал зардлын 25% нь генераторуудад зарцуулагдана	Үйлдвэрлэгчийн өгсөн мэдээлэл
VER худалдааны үнэ	1 тонн CO ₂ e 1,00 Амд	
Улсын татварын хувь	10 хувь	

9.2.2. Магадлалын Эдийн Засгийн Таамаглалын Үр Дүнгүүд

Хүснэгт 6-д цахилгаан эрчим хүч үүсгэхийн эдийн засгийн хүчин чадлыг тодорхойлохын тулд ашигласан загварын үр дүнгийн хураангуйг үзүүлэв. р50 НУМ-н үйлдвэрлэлийн таамаглалд үндэслэн цуврал дотоод шаталтат хөдөлгүүрүүдийг уурхайд суулгах ба, байгаа бүх НУМ ашиглан нийт 5.0 Мв эрчим хүч үүсгэнэ. р50 үйлдвэрлэлийн хувилбарт төслийн эргэн төлөлт нь эерэг утгатай буюу өнөөгийн цэвэр төлөлт нь 1.93 сая Амд, өгөөжийн дотоод төвшин 22.7% ба буцаан төлөх хугацаа нь 4.32 жил байна.

Хүснэгт 6: Эрчим Хүчний Үйлдвэрлэлийн Сонголт , Суурь Кэйс Таамагласан Үр Дүн

Үнэлгээний Хувилбар	Суурь кейс-р50
Жилд ажиллах цаг	8,000
Хийн олборлолтын таамаглал (сая м ³)	54.3
Усны олборлолтын таамаглал (сая м ³)	0.8
Нийт CAPEX (сая Амд)	5.41
CO ₂ e тонн (х мянгаар)	104.5
Нүүрстөрөгчийн Борлуулалтын Үнэ (Амд)	\$1.00
Станцын хэмжээ (МВ)	5.00
ССAPEX/Тонн CO ₂ e	0.05
Цахилгаан борлуулалтын үнэ (₮/кВт цаг)	130
Цахилгаан борлуулалтын үнэ (\$/кВт цаг)	\$0.09
ӨДТ/Тонн CO ₂ e	0.02
ӨДТ (сая Амд)	1.93
ЭТХ (%)	22.7%
Хөрөнгө оруулалтанд ногдох Хувь (%)	35.6%
Эргэн төлөгдөх хугацаа (жилээр)	4.32

9.2.3. Цахилгаан Эрчим Хүч Үүсгэх Хувилбарын Мэдрэмжийн Шинжилгээ

PPP цахилгаан эрчим хүч үүсгэх хувилбарын эдийн засагт метаны олборлолтын хэлбэлзэл ямар нөлөөтэйг тогтоохын тулд мэдрэмжийн шинжилгээг 10 жилийн хугацаатайгаар р10, р90 үйлдвэрлэлийн таамаглал ашиглан гүйцэтгэсэн (Хүснэгт 7). р10 хувилбарын хувьд, нийт 10 жилийн үйлдвэрлэлийн тойм нь р50 хувилбараас хоёр дахин их буюу ӨЦТ 4.38 сая Амд, ӨДТ нь 28.2% ба буцан төлөлт нь 4.29 жил байна. Хөрөнгө оруулалтын эргэн ирэх хувь – 45.3% байгаа нь р50 хувилбарын 35.6 хувиас мэдэгдэхүйц илүү байна. Харин р90 хувилбар нь 10 жил ажиллаад ч эдийн засгийн таатай дүр зураг харагдаагүй.

Дүгнэлт ба Санал Болгож Буй Дараагийн Алхмууд

Хүснэгт 7: Хийн таамаглал хэлбэлзэх үеийн эдийн засгийн индикаторуудын харьцуулсан хүснэгт

Үнэлгээний Хувилбар - Хийн Таамаглал	p10	Суурь кейс-p50	p90
Хийн олборлолтын таамаглал (сая м ³)	124.0	54.3	18.6
Усны олборлолтын таамаглал (сая м ³)	1.3	0.8	1.1
Нийт CAPEX (сая Амд)	9.99	5.41	3.58
CO ₂ e тонн (х мянгаар)	195.4	104.5	24.4
Станцын хэмжээ (МВ)	9.00	5.00	2.00
CAPEX/Тонн CO ₂ e	0.05	0.05	0.15
ӨДТ/Тонн CO ₂ e	0.02	0.02	-0.22
ӨДТ (сая Амд)	4.38	1.93	-5.44
ЭТХ (%)	28.2%	22.7%	N/A
Хөрөнгө оруулалтанд ногдох Хувь (%)	45.3%	35.6%	-140.6%
Эргэн төлөгдөх хугацаа (жилээр)	4.29	4.32	10+

10. Дүгнэлт ба Санал Болгож Буй Дараагийн Алхмууд

Багануурын нүүрсний уурхай нь Улаанбаатар хотоос зүүн-өмнө зүгт 130км зайд оршдог. Тус уурхай нь 600 сая тонн хагас-тослог нүүрстэй ба жилд дунджаар 3 сая тонн нүүрс үйлдвэрлэдэг бөгөөд 2020 он гэхэд 6 сая тонн хүргэх төлөвлөгөөтэй. Хий нэвчилтийн шинжилгээгээр метан хий нүүрсний гүехэн хэсэгт буюу 100 м-т байгааг баталсан. Хэрэв уурхайн операторууд нүүрс олборлолтын өмнө хийг шүүрүүлэх, соруулан авах хөтөлбөр хэрэгжүүлэхгүй бол хий агаар мандалд алдагдана.

PPP нь Багануурын уурхайн лицензийн талбайд хамаарагдах хэсэгт НУМ-ын нөөцийн хэмжээ, тархалтанд нөлөөлсөн хүчин зүйлсийг сайтар ойлгохын тулд уурхайн техникийн мэргэжилтнүүдээс ирүүлсэн цөөн мэдээллийг боловсруулснаас гадна геологийн өгөгдөл, нэмэлт мэдээллийг интернетээр хайсан. Ингээд харьцангуй энгийн гурван хэмжээст геологийн загварчлал байгуулсны дараа харахад санал болгож буй төсөл нь тус уурхай өөртөө ашиглах 5.0МВт хүчин чадалтай цахилгаан үүсгүүрийн станцыг хангаж чадах хийг олборлох

бололцоотой гэж PPP тооцлоо. Капитал зардлын хувьд 5.4 сая Амд ба p50 үйлдвэрлэлийн хувилбараар төслийн эргэн төлөлт нь эерэг утгатай буюу өнөөгийн цэвэр төлөлт нь 1.93 сая Амд, өгөөжийн дотоод төвшин 22.7% ба буцаан төлөх хугацаа нь 4.32 жил байна. Агаарт ялгарах байсан метаныг ашиглан нүүрстөрөгчийн хаягдлыг төсөл хэрэгжих 10 жилийн турш 104,500 тонн НДИЭ -р бууруулна.

Нүүрсний уурхайн метаны өрөмдлөг, олборлолт, тухайлбал санал болгож буй өрөмдлөгийн төсөлд нөлөөлөх магадлалтай геологийн тодорхой бус байдлыг аль болох багасгахын тулд эхлээд бүрэн хэмжээний мэдээ цуглуулах хөтөлбөр шаардлагатай. Энэ хөтөлбөрт хэд хэдэн төрлийн шинжилгээ, дээж авах орно. Үүнд:

- Хийн нэвчилтийн шинжилгээ – одоогоор хийн тухай маш бага мэдээлэл байна. Нүүрсний бүх давхаргуудаас дээж цуглуулах, ингэхдээ 100м-ээс доош гүнд, лицензтэй талбайг бүхлээр хамрахын тулд өргөн хүрээний судалгааг зохион байгуулах хэрэгтэй.
- Дээрх хийн нэвчилтийн шинжилгээний дээжээс авсан хийг бүтцийн шинжилгээнд оруулж, түүнд агуулагдах азот, нүүрстөрөгчийн давхар исэл, устөрөгчийн сульфид ба бусад гидрокарбонуудыг шалгах хэрэгтэй.
- Нүүрсний хийн урсгалын чадал (хий үйлдвэрлэх чадал), дундаж резервуарын даралт, өрөмдлөг болон төгсгөл хэсгийн ачаалал резервуарын нэвчилтэд нөлөөлөх нөлөөллийг илүү сайн ойлгохын тулд нүхлэлтийн уналтын шинжилгээг туршилтын нэг юмуу түүнээс дээш тооны өрмийн цооногт хийх хэрэгтэй.
- Бүх төлөвлөгөөт өрөмдлөг нь керний бус эргэлдэх хөдөлгөөнт өрмөөр хийгдэх хэрэгтэй. Мөн нүх бүрт бүрэн хэмжээний геофизик тэмдэглэл хөтлөх шаардлагатай.
- Нүүрс агуулсан давхаргад аливаа шахалт, цууралт, нуралтын нөлөөг тогтоох, тодорхойлохын тулд гурван хэмжээст газар хөдлөлийн хөтөлбөрийг уурхайн лицензтэй талбай даяар боловсруулах хэрэгтэй. Энэ нь уурхайн төлөвлөлт ба НДМ үйлдвэрлэлд гол түлхүүр болно.

Дээрх мэдээллүүдийг цуглуулмагц одоогийн геологийн загварчлалд нэгтгэж, тайлбарласны дараа бүрэн хэмжээний техник эдийн

Ашигласан Материал

засгийн үндэслэл судалгаа хийх хэрэгтэй. Үүний дараа хэрвээ энэ төсөл боломжтой гэж баталвал метан олборлох хөтөлбөр амжилт олох өндөр магадлалтайгаар явагдана. Санал болгож буй 19 хүдгээс үйлдвэрлэх метан нь дөрөв дэх жилдээ 6.5 Мвт-н цахилгаан станцыг түлшээр бүрэн хангах үйлдвэрлэлийн оргил үедээ хүрээд цаашид буурч 5.0 Мвт-н станцыг тогтвортой хангана гэж загварчлагдсан. Хэрэв дөрвөн жилээс илүү өрөмдвөл тооцоолсон үйлдвэрлэл нь 6.5 Мвт-н цахилгаан станцыг төслийн 10 жилийн хугацаанд тогтмол хангах магадлал өндөр.

Ашигласан Материал

Dill et al (2004): The Baganuur coal deposit, Mongolia: depositional environments and paleoecology of a Lower Cretaceous coal-bearing intermontane basin in Eastern Asia. H.G. Dill, S. Altangerel, J. Bulgamaa, O. Hongor, S. Khishigsuren, Yo. Majigsuren, S. Myagmarsuren, C. Heunisch. International Journal of Coal Geology, Volume 60, Issues 2-4. December 2004.

Dodson (2013): Mongolian coal will be exported to Russia. Sam Dodson. Energy Global. August 14, 2013. http://www.energyglobal.com/news/coal/articles/Mongolian_coal_will_be_exported_to_Russia_312.aspx#UjOGScZeZ8E

EIA (2013): Mongolia Country Data. Updated May 30, 2013. <http://www.eia.gov/countries/country-data.cfm?fips=MG>

Erdenetsogt et al (2009): Mongolian coal-bearing basins: Geological settings, coal characteristics, distribution and resources. B. Erdenetsogt, I. Lee, D. Bat-Erdene, and L. Jargal. International Journal of Coal Geology, Volume 80, Issue 2. November 2009.

Ganbaatar (2005): Energy Policy and Coal Policy of Mongolian Government presented by B. Ganbaatar, Department of Fuel Regulation Policy at Mongolia Ministry of Fuel and Energy, at JAPAC (Japanese Committee for Pacific Coal Flow) International Symposium, September 26, 2005.

IEEJ (2012): Country Presentation: Mongolia. The Institute of Energy Economics, Japan. Energy Policy (B) Training Course, Japan International Cooperation Agency. June, 2012.

Info Mongolia (2013): University Campus Town to be Constructed in Baganuur District of Ulaanbaatar. Info Mongolia. January 11, 2013. <http://www.info-mongolia.com/ct/ci/5475/>

KOGAS (2010): Global KOGAS Newsletter 2010. Korean Gas. Vol 4 No 3. August 25, 2010.

Kohn (2013): Mongolia raises electricity prices for miners as much as 30%. Michael Kohn. Bloomberg. July 19, 2013. <http://www.bloomberg.com/news/2013-07-19/mongolia-raises-electricity-prices-for-miners-by-as-much-as-30-.html>

Liu (2012): Ethical Coal: Mongolia's Sparkling Potential Amidst Regional Energy Demand. Leo Liu, Prophecy Coal Corp. February, 2012. http://www.prophecycoal.com/news_2012_feb_ethical_coal_mongolia_sparkling_potential_amidst_regional_energy_demand/

Mongolia Mining Journal (2013): Wagner Asia equipment launches Baganuur's upgradation programme. Mongolia Mining Journal. January, 2013. <http://en.mongolianminingjournal.com/content/43247.shtml>

MRAM (2013): Main coal deposits of Mongolia. Presented by the Mineral Resources Authority of Mongolia. Ulaanbaatar, Mongolia. April 2013.

Ng (2013): Mongolia pins coal export ranking hopes on railway. Eric Ng. South China Morning Post. August 29, 2013. <http://www.scmp.com/business/commodities/article/1300243/mongolia-pins-coal-export-ranking-hopes-railway>

Prophecy (2013): Chandgana 600MW Power Plant Project. Prophecy Coal Corp. March, 2013. http://www.prophecycoal.com/pdf/Executive_Summary-Chandgana_Power_Plant_Project_March_2013.pdf

SEC (2005): Storm Cat Energy Form 6-K Report of Foreign Issuer Pursuant to Rule 13a-16 and 15d-16 Under the Securities Exchange Act of 1934. United States Securities and Exchange Commission. July 2005. <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1178818/000121716005000124/stormcat6kfor-july2005.htm>

Sladen and Traynor (2000): Lakes during the evolution of Mongolia. C. Sladen and J.J. Traynor, in E.H. Gierlowski-Kordesch and K.R. Kelts, eds., Lake basins through space and time. AAPG Studies in Geology, 2000.

Striker et al (2006): Gas Desorption and Adsorption Isotherm Studies of Coals in the Powder River Basin, Wyoming and Adjoining Basins in Wyoming and North Dakota. G.D. Striker, R.M. Flores, D.E. McGarry, D.P. Stillwell, D.J. Hoppe, C.R. Stillwell, A.M. Ochs, M.S. Ellis, K.S. Osvald, S.L. Taylor, M.C. Thorvaldson, M.H. Trippi, S.D. Grouse, F.J. Crockett and A.J. Shariff. Open-File Report 2006-1174. 2006.

World Bank (2009): Southern Mongolia Infrastructure Strategy. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. Washington, DC. 2009.



Татгалзах мэдэгдэл: Энэ газрын зураг нь дизайны схем харуулах зорилготойгоор зохиосон мэдээллийн хэрэгсэл ба судалгааны болон инженерийн дизайны ажилд зориулаагүй болно. Агуулагдаж буй мэдээллийн эх сурвалжуудыг дор жагсаасан ба загварчлалын зорилгод нийцсэн, оновчтой гэж үзэж байгаа ба уг зорилгоор хязгаарлагдана.

Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community



Тайлбар

91a

- Шингээлтийн дээж
- Ус
- Нүүрсний ил-байдал
- Олборлолтын үйл ажиллагаа

RAVEN RIDGE RESOURCES
INCORPORATED

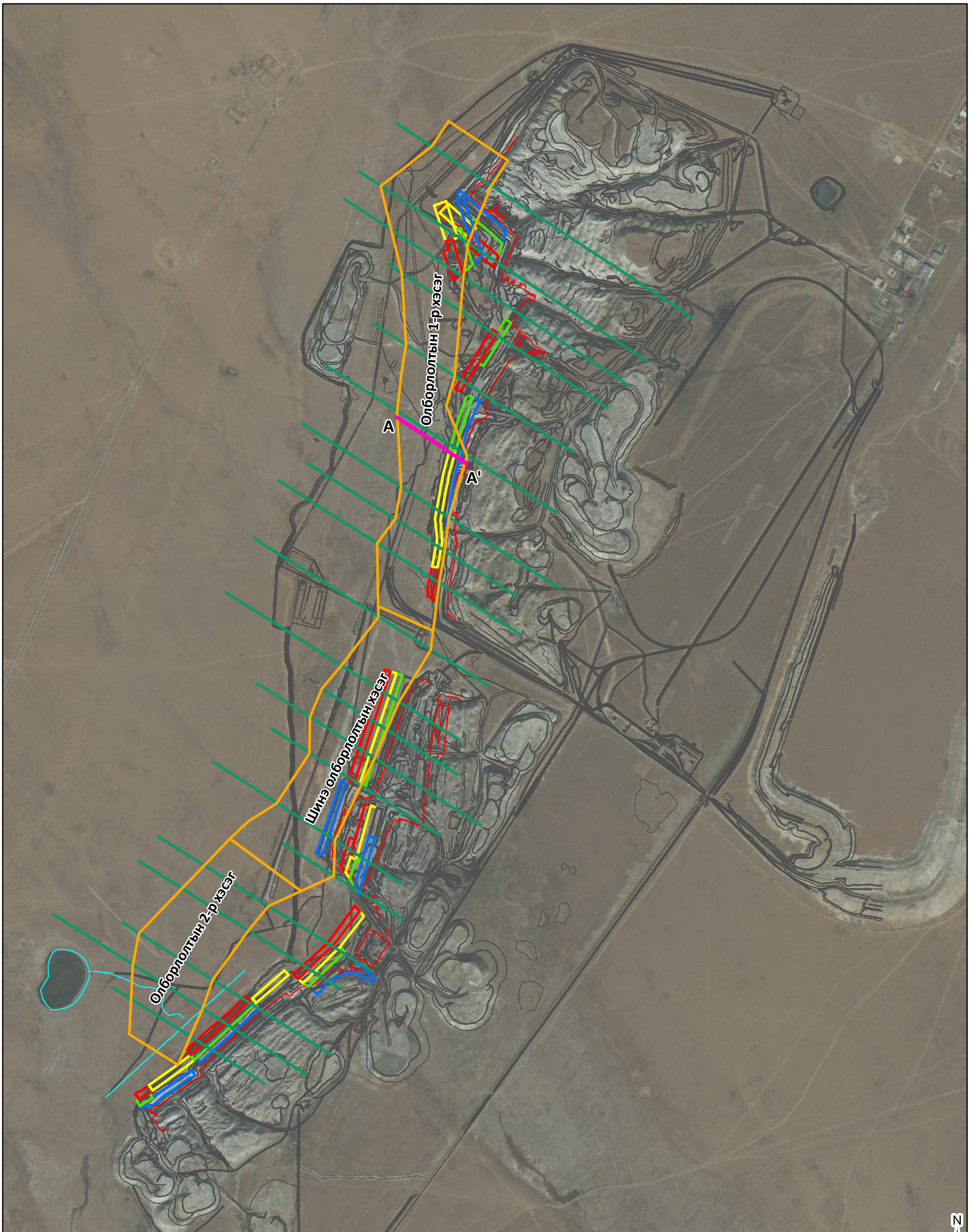
БАГАНУУР ХК

**Газрын зураг 1 –
Багануурын нүүрсний
уурхайн суурь газрын зураг**

SCALE 1:30,000

0 250 500 1,000
Meters

MONREF 1997 UTM Zone 49N;
False Easting 499850.0, Latitude of Origin 45.134



Татгалзах мэдэгдэл: Энэ газрын зураг нь дизайны схем харуулах зорилготойгоор зохиосон мэдээллийн хэрэгсэл ба судалгааны болон инженерийн дизайны ажилд зориулаагүй болно. Агуулагдаж буй мэдээллийн эх сурвалжуудыг дор жагсаасан ба загварчлалын зорилгод нийцсэн, оновчтой гэж үзэж байгаа ба уг зорилгоор хязгаарлагдана.

Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community



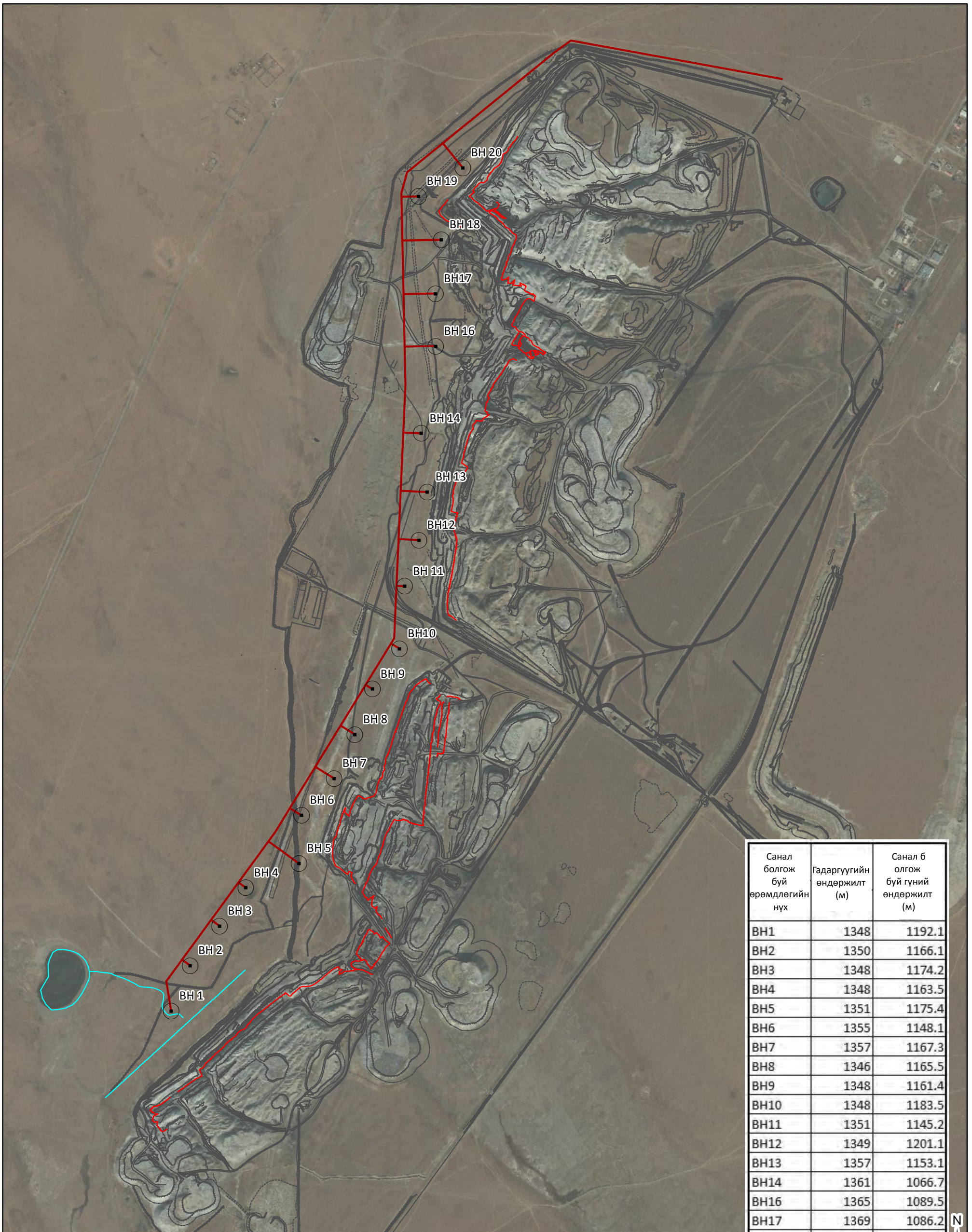
Тайлбар

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| Геологийн хөндлөн огтлолууд | 2013 оны олборлолт |
| Жишээ хөндлөн огтлол | 2014 оны олборлолт |
| Ус | 2015 оны олборлолт |
| Нүүрсний ил-байдал | 2016 оны олборлолт |
| Олборлолтын үйл ажиллагаа | 2017 оны олборлолт |
| Уурхайн талбайнууд | |



Газрын зураг 2 – Багануурын нүүрсний уурхайн олборлох төлөвлөгөө

SCALE 1:30,000
 0 250 500 1,000 Meters
 MONREF 1997 UTM Zone 49N;
 False Easting 499850.0, Latitude of Origin 45.134



Санал болгож буй өрөмдлөгийн нүх	Гадаргуугийн өндөржилт (м)	Санал болгож буй гүний өндөржилт (м)
BH1	1348	1192.1
BH2	1350	1166.1
BH3	1348	1174.2
BH4	1348	1163.5
BH5	1351	1175.4
BH6	1355	1148.1
BH7	1357	1167.3
BH8	1346	1165.5
BH9	1348	1161.4
BH10	1348	1183.5
BH11	1351	1145.2
BH12	1349	1201.1
BH13	1357	1153.1
BH14	1361	1066.7
BH16	1365	1089.5
BH17	1369	1086.2
BH18	1370	1144.4
BH19	1372	1225.4
BH20	1375	1233.4

Татгалзах мэдэгдэл: Энэ газрын зураг нь дизайны схем харуулах зорилготойгоор зохиосон мэдээллийн хэрэгсэл ба судалгааны болон инженерийн дизайны ажилд зориулаагүй болно. Агуулагдаж буй мэдээллийн эх сурвалжуудыг дор жагсаасан ба загварчлалын зорилгод нийцсэн, оновчтой гэж үзэж байгаа ба уг зорилгоор хязгаарлагдана.

Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, and the GIS User Community

Тайлбар

- Санал болгож буй өрөмдлөгийн нүх
- Санал болгож буй хоолойнүүд
- Ус
- Нүүрсний ил-байдал
- Олборлолтын үйл ажиллагаа

Газрын зураг 3 – Багануурын нүүрсний уурхайд санал болгож буй өрөмдлөгийн хөтөлбөр

SCALE 1:30,000

0 250 500 1,000 Meters

MONREF 1997 UTM Zone 49N;
False Easting 499850.0, Latitude of Origin 45.134