



МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ СУРГУУЛЬ
ГАЗАРЗҮЙН ТЭНХИМ

Газарзүйн асуудлууд

Geographical Issues

Volume 24 (01)

ISSN: 2312-8534

2024

Улаанбаатар хот

Өвөрхангай аймгийн Хархорин сумын хогны цэгийн байршлын үнэлгээ ба хог хаягдлын менежмент

Evaluation of the dumpsite location and waste management of the Kharkhorin soum, Uvurkhangai province, Central Mongolia

©Цолмонгэрэл Уянга¹, Батжаргал Барсаа¹, Доржсүрэн Батсүрэн¹, Болат Алтангүл², Цогоо Билгүүн^{1,3}, Чонохүү Сономдагва^{1*}

©Uyanga Tsolmongerel¹, Barsaa Batjargal¹, Batsuren Dorjsuren¹, Altanguli Bolat², Bilguun Tsogoo^{1,3}, Sonomdagva Chonokhuu^{1*}

¹Хүрээлэн Буй Орчин, Ойн Инженерчлэлийн Тэнхим, Инженер, Технологийн Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль, Монгол Улс

²Европ судлалын тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль, Монгол Улс

³Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн, Шинжлэх Ухааны Академи, Монгол Улс

¹Department of Environment and Forest Engineering, School of Engineering and Technology, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 210646, Mongolia

²Department of European Studies, School of Art and Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar 210646, Mongolia

³Institute of Geography and Geoecology, Mongolia Academy of Science, Ulaanbaatar 15170, Mongolia

*Харилцагч зохиогч: ch_sonomdagva@num.edu.mn

*Corresponding author: ch_sonomdagva@num.edu.mn

Хүлээн авсан: 2024.04.17

Засварласан: 2024.05.09

Зөвшөөрөгдсөн: 2024.05.09

Хураангуй

Энэхүү судалгаагаар Өвөрхангай аймгийн Хархорин сумын төвлөрсөн хогны цэгийн байршлыг үнэлж, шинээр төвлөрсөн хогны цэг байгуулах байршлыг тогтоон, хог хаягдлыг боловсруулах арга хэмжээг тодорхойлох зорилгоор хатуу хог хаягдлын статистик тоон мэдээлэлд анализ хийв. Судалгаанд Хархорин сумын 2019 – 2023 оны хог хаягдлын статистик тоон мэдээг ашигласан. Хархорин сумын хогны цэгийн байршлыг нийт 15 шалгуур үзүүлэлтийг ашиглан Full Permutation Polygon Synthetic Indicator (FPPSI) аргын дагуу үнэлэв. Хархорин сумын хогны төвлөрсөн цэг нь нийт 15 шалгуур үзүүлэлтийн 4-ийг огт хангахгүй, 4-ийг дунд зэрэг, 7 шалгуур үзүүлэлтийг бүрэн хангаж байгаа бөгөөд хогны цэгийн хөрсөнд хүнд металлын бохирдол илрээгүй. Хархорин сумын төвлөрсөн хогны цэгийн үнэлгээний нэгдсэн индекс 0,452 буюу тус хогны цэг нь дунд зэргийн ангилалд орж байна. Энгийн хатуу хог хаягдлын менежментийн хувьд Хархорин сумын хог хаягдлын хэмжээ тасралтгүй өсөж байгаа бөгөөд нийт хог хаягдлын 38,9 %-ийг гэр хорооллын бүсээс, 18,1%-ийг орон сууцны бүсээс, 8,1 %-ийг зам талбайгаас, 18,8 %-ийг ААНБ, 16 %-ийг бусад байршлаас цуглуулсан байна. Мөн, сүүлийн 2 жилд үүссэн нийт хог хаягдлын 2,1 %-ийг дахин боловсруулж, сэргээн ашигласан байна. Хархорин сумын энгийн хатуу хог хаягдлын бүтцийг хувьд хамгийн их буюу 82,9%-ийг ангилагдаагүй хог хаягдал эзэлж байгаа бол хамгийн бага буюу 0,3% - 0,5% -ийг цахилгаан бараа, хаягдал төмөр, машины эд анги, хүнсний хаягдал эзэлж байв.

Түлхүүр үгс: Хог хаягдлын менежмент, Хогны цэгийн үнэлгээ, Шалгуур үзүүлэлт, Хархорин сум

Abstract

This study evaluated the municipal waste disposal site location in Kharkhorin soum of Uvurkhangai province, identified a suitable location for a new landfill site, and carried out an analysis of municipal solid waste statistical data for the purpose of identifying waste management measures. The statistical data of municipal waste of Kharkhorin soum for 2019-2023 were used in this research. The dumpsite location of the Kharkhorin soum was evaluated with the Full Permutation Polygon Synthetic Indicator (FPPSI) method by

©Зохиогчийн оруулсан хувь нэмэр: **Ц.Уянга:** Аргагүй боловсруулалт, хээрийн хэмжилт, зураглал, өгөгдөл боловсруулалт, үндсэн бичвэр, үр дүн боловсруулалт; **Ц.Уянга, Д.Батсүрэн:** Онолын үндэслэл, аргагүй боловсруулалт, үндсэн бичвэрийн засвар; **Ч.Сономдагва:** Онолын үндэслэл, үр дүнгийн хяналт, үндсэн бичвэрийн засвар; **Ц.Билгүүн:** Аргагүй боловсруулалт, зураглал; **Б.Алтангүл:** үр дүнгийн хяналт; **Б.Барсаа:** Хээрийн хэмжилт.

2312-8534/©2024 Зохиогчийн бүх эрх хуулиар хамгаалагдсан.

using 15 criteria. The dumpsite of the Kharkhorin soum does not meet the 4 criteria, moderately meets the 4 criteria, fully meets 7 criteria out of 15, and in terms of heavy metal pollution, no pollution was detected in the dumpsite soil samples. The synthetic indicator of the dumpsite is 0.432, which falls into level 3. Regarding municipal solid waste management of the Kharkhorin soum, the amount of waste generation constantly increases, of which 38.9 percent of total MSW was generated in the ger area, 18.8 percent was generated in the commercial sector, 18.1 percent was generated in the apartment area, while 8.1 percent was collected from the streets, 16 percent was collected from other places. In the last two years, 2.1 percent of total waste was reused and recycled. Regarding waste composition, 82 percent of the MSW was non-segregated waste, while the least generated waste types were e-waste, food waste, and vehicle waste.

Keywords: Municipal waste management, Dumpsite evaluation, Evaluation indicator, Kharkhorin soum

Оршил

Эдийн засаг, нийгэм, боловсролын үйлчилгээний хүртээмжтэй байдлаас шалтгаалан хөдөө нутгаас хот суурин газарт шилжин ирж амьдрах (Singh, 2016) хүн амын тоо өсөхийн хэрээр хот суурин газрын тархалт нэмэгдэж хотжилтоос үүдэлтэй агаар орчны бохирдол, хог хаягдал, биологийн олон янз байдлын хомстол зэрэг хүрээлэн буй орчны асуудлуудыг ихээр үүсгэж байна (Bai et al., 2017; Kaza et al., 2018). Сайн-төлөвлөлттэй хотжилт нь “бөөгнөрөл”-өөс үүсэх үр ашгийг нэмэгдүүлж, хот суурин газрын оршин суугчдын хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулж (World Urbanization Prospects, 2019), эдийн засгийн өсөлтийг нэмэгдүүлдэг байна (Mazumdar, 1987; Tacoli et al., 2015).

Хотжилт нь хүн амын шилжилт хөдөлгөөнөөс шалтгаалсан хот суурин газрын нягтрал, хэмжээ зэрэг өөрчлөлтөөр тодорхойлогддог (Vlahov et al., 2002). Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын (НҮБ) судалгаагаар 2050 он гэхэд хот суурин газарт амьдрах иргэдийн тоо 5.17 тэрбумд хүрч, дэлхийн нийт хүн амын 60 орчим хувь нь хот суурин газарт амьдрах тооцоолсон бөгөөд (United Nations, World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, 2019) Монгол улс шиг Ази, далайн бүсийн хөгжиж буй орнуудын хувьд хот суурин газарт амьдрах иргэдийн тоо илүү өндөр байх хандлагатай байна (World Urbanization Prospects, 2019).

Монгол орны хувьд хот суурин газарт буюу нийслэл Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэт хотуудаас гадна аймаг сумдын төв суурин газарт амьдардаг иргэдийн тоо нийт хүн амын 69 хувийг эзэлж байгаа бөгөөд энэ тооцоо цаашид өсөх хандлагатай байна (World Urbanization Prospects, 2019; United Nations, The World's Cities in 2018; YCX, 2024). Хүн амын нягтрал, суурьшлыг дагаад Монгол орны томоохон хотууд, аймаг, сумдын төвийн суурин газар бүрд тохиолдож байгаа хамгийн түгээмэл хүрээлэн буй орчны тулгамдсан асуудал нь хог хаягдал юм (Ариунаа, 2019). Дэлхийн Банкны 2018 оны судалгаагаар Монгол улсын нэг хүн өдөрт дунджаар 2.62 кг хог хаягдлыг “үйлдвэрлэдэг” бөгөөд Монгол улс нийт хог хаягдлынхаа 93 хувийг ил задгай хогны цэгт цуглуулж хаядаг (Kaza et al., 2018).

Монгол Улсын Бүсчилсэн хөгжлийн үзэл баримтлалын дагуу Хархорин сум нь Хангайн бүсийн тулгуур төв болгон хөгжүүлж байгаа бөгөөд Орхоны хөндийд 500,000 оршин суугчтай "Шинэ Хархорум" хот байгуулах Монгол Улсын Их хурлын шийдвэрийн дагуу шинэ хот байгуулагдахад Хархорин сумын суурьшлын бүсэд төвлөрөх хүн амын тоо ихсэж, хотжилт нэмэгдэх нөхцөл бүрдэх юм. Хархорин сум нь 12 мянга орчим хүн амтай бөгөөд сумын төвийн статустай боловч хүн амын хувьд бусад сумын төвүүдтэй харьцуулахад 2-оос 10 дахин их хүн амтай, зарим аймгийн төвийн хэмжээнд байна (YCX, 2024). Үүнээс гадна, аялал жуулчлал ихээхэн хөгжсөн жилд дунджаар 50,000 орчим гадаадын болон дотоодын аялагчид, жуулчид (Дэлхийн өв - Орхоны хөндийн соёлын дурсгалт газрын хамгаалалтын захиргаа, 2023) зорин очдогоос гадна баруун бүсийн А0601 дугаар зам дайран өнгөрдөг учир дайран өнгөрөгсөд ихтэй учир бусад сумдтай харьцуулахад хог хаягдлын ачаалал өндөр байна (Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам, 2024).

Хархорин сумын одоогийн ашиглаж байгаа хогны цэг нь 2000 оны эхээр байгуулагдсан, 11 га талбайтай ямар нэгэн дэвсгэр хамгаалалтгүй ил задгай хогны цэг бөгөөд Орхоны хөндийн Тусгай хамгаалалттай газар нутгийн хилийн цэс дотор оршиж байна. Тус хогны цэгт жил бүр 4000 тонн орчим хог хаягдал тээвэрлэгдэн ирдэг (Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам, 2024). Ил задгай хогны цэгээс хөрсөнд хүнд металлын бохирдлыг үүсгэж, ойр орчмын ургамлын төрөлд зүйлд сөрөг нөлөө үзүүлдэг (Ali et al., 2014) бол хяналтгүй хаягдсан хог нь гадаргын усны чанарыг усны хими, физик, organoleptic шинжийг өөрчлөх замаар дордуулдаг байна. (Alemayehu et al., 2001; Vaverková, et al., 2014). Түүнчлэн, ил задгай хогны цэгийн ойролцоо амьдардаг оршин суугчдад хоолой өвдөх, чихрийн шижин, цусны даралт ихсэх зэрэг эрүүл мэндэд эрсдэл учирдаг (Bachok et al., 2020) бөгөөд хог

ачигчдын хувьд нойргүйдэх, амьсгалын замын өвчлөлд өртөх эрсдэлтэй байдаг байна (Aminuddin et al., 2015). Үүнээс үзэхэд, үүсээд 20 орчим жил болсон Хархорин сумын хогны цэг нь ойр орчмын хөрс, цаашлаад гүний усанд сөрөг нөлөө үзүүлж байх магадлалтай юм.

Иймд, тус судалгаагаар Хархорин сумын нийгэм, эдийн засгийн онцлогт тохирсон, бусад ижил төстэй суурин газруудад ашиглах боломжтой хог хаягдлын менежментийг тодорхойлох зорилгын хүрээнд (i) одоогийн ашиглаж байгаа хогны цэгийг үнэлэх, (ii) шинээр хог булшлах ландфиллын цэгийн байршлыг шалгуур үзүүлэлтүүдийн дагуу тогтоох, (iii) сумын хэмжээнд үүсэж байгаа хог хаягдлыг зохицуулах боломжит хувилбарыг тодорхойлох зэрэг зорилтуудыг дэвшүүлэв.

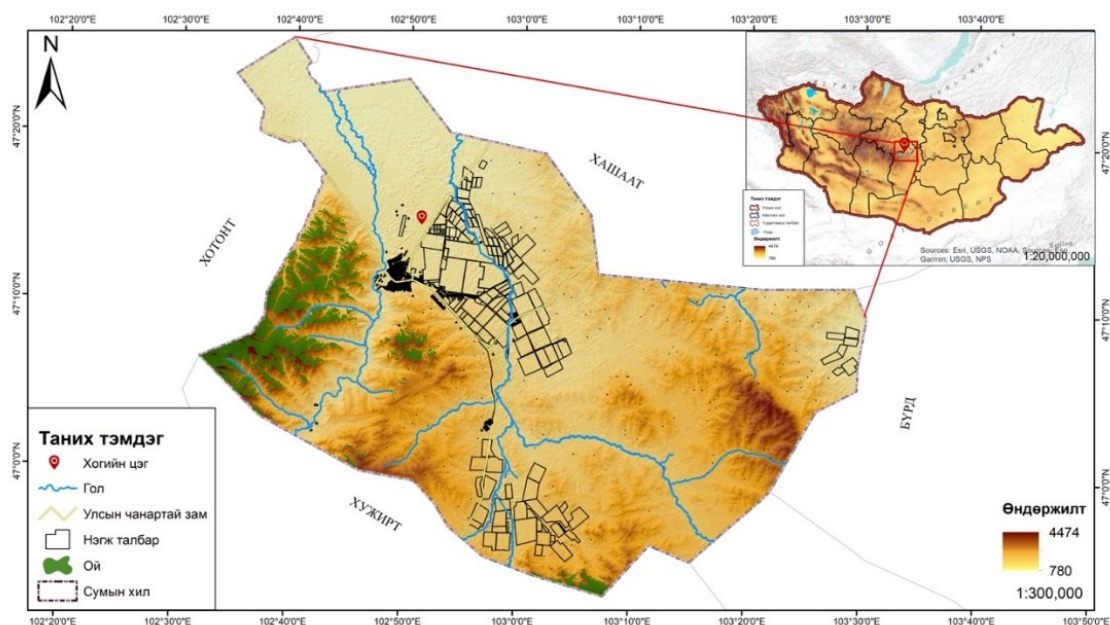
Судалгааны материал, аргазүй

Судалгааны талбай: Өвөрхангай аймгийн Хархорин сум нь Монгол Улсын нийслэл хот Улаанбаатар хотоос баруун зүгт 343 км зайд хө. $47^{\circ}10' - 47^{\circ}20'$, зу $102^{\circ}28' - 102^{\circ}50'$ газарзүйн солбилцолд оршдог. Сумын нутаг дэвсгэр нь 224,116 га талбайг хамардаг бөгөөд баруун талаараа Архангай аймгийн Хотонт, хойд талаараа мөн аймгийн Хашаат, зүүн урдуур өөрийн аймгийн Бүрд, Есөнзүйл, урд талаараа Хужирт сумуудтай тус тус хиллэдэг бөгөөд нутаг дэвсгэрийн нэгж нь Вангийн овоо, Ганган - Орхон, Эрдэнэ толгой, Нарийн хүр, Онгоцон-Ухаа, Жалбаа, Шанх, Орхон гэсэн 8 багт хуваагддаг (Хархорин сумын Засаг даргын Тамгын газар, 2014).

Хархорин сумын хогны цэг ($47^{\circ}14'42'' - 47^{\circ}14'59''N$, $102^{\circ}51'15'' - 102^{\circ}51'18''E$) нь Нарийн хүр багийн нутаг дэвсгэрт суурьшлын бүсээс баруун хойд зүгт 4 км зайд, салхины зонхилох чигт Орхон голоос 5 км орчим зайд оршдог бөгөөд Орхоны хөндийн тусгай хамгаалалттай газар нутгийн хилд багтдаг.

Сумын хэмжээнд үүссэн хог хаягдлыг хогны цэгт 7 хоногийн ажлын өдрүүдэд өдөрт 2 удаа бага оврын буюу 5 тонны машинаар цуглуулж тээвэрлэн хүргэдэг байна. Үүнээс гадна иргэд өөрсдийн хувийн 1 тонны даац бүхий машинаар ахуйн болон барилгын хогийг өдөрт 5-10 удаа хогны цэгт тээвэрлэн авчирдаг.

Хархорин сумын хогны цэг нь Монгол Улсын Хог хаягдлын тухай хуулийн 17.6-д заасны дагуу 3 дугаар зэрэглэлийн ландфиллд хамаарагдах бөгөөд тус зэрэглэлд тавигдах 3 нэмэлт шаардлагыг хангахгүй байна.



Зураг 1. Хархорин сум, Өвөрхангай аймаг

Судалгааны аргазүй:

1. Хархорин сумын хогны цэгийг үнэлэхдээ дараах аргуудыг ашиглав. Үүнд:
 - 1.1. Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын 2018 оны А/445 дугаар тушаалын хавсралтаар батлагдсан Хогны цэгийн байршлыг сонгох шалгуур үзүүлэлтүүд, болон 2017 онд шинэчлэгдэн батлагдсан Монгол Улсын Хог хаягдлын тухай хуульд 17.6-д заасан нэмэлт шаардлагыг хангаж байгаа эсэхийг шалгах.
 - 1.2. Хогны цэгийн хөрсний хүнд металлын бохирдлыг тодорхойлохдоо MNS3298:1991 Байгаль хамгаалал хөрс. Шинжилгээний дээж авахад тавигдах ерөнхий шаардлагууд. Стандартын дагуу секторын аргаар хогны цэгийн талбайн өнгөн хөрсний дээж авч, хүнд металлын шинжилгээг хийх. Хөрсний хүнд металлын бохирдлыг тодорхойлоход харьцуулах стандарт буюу хүлцэх агууламжийг үндсэн шалгуур үзүүлэлт болно. Монгол оронд мөрдөгдөж буй 2019 онд батлагдсан “Хөрс бохирдуулагч бодис, элементүүдийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ” [MNS 5850:2019] стандартыг ашигласан (Батхишиг, 2016; Минжмаа, 2017).
 - 1.3. Дээрх 2-ын үр дүнд үндэслэн “Full Permutation Polygon Synthetic Indicator” (FPPSI) аргыг (Truong et al., 2023; Li et al., 2009) ашиглан хогны цэгийг үндсэн 4 нэгдсэн үзүүлэлт болох (i) байгаль орчин, (ii) дэд бүтэц, (iii) түүх соёл, (iv) техникийн үзүүлэлтүүдийг боловсруулан нэгдсэн индексээр үнэлэх. Тус арга нь n-үзүүлэлт тус бүрийг төлөөлөх n- талт polygon (олон өнцөгт)-ийг бүтээдэг. Олон өнцөгтийн төвөөс орой хүртэлх зай нь n-үзүүлэлтийн хэмжээг илэрхийлнэ. Онолын хувьд хамгийн их утга нь олон өнцөгтийн төвөөс хамгийн хол байх бөгөөд 1- тэй тэнцүү утгатай байхаар нормчилсон байна. Олон өнцөгтийн төв нь -1 гэсэн утгатай байна. Нэгтгэсэн индикатор (synthetic indicator) нь бүх хэмжигдэхүүн үзүүлэлтүүдийн (measurement indicator) цогц гүйцэтгэлийг заах бөгөөд n-талт polygon-ны талбайг бүх хэмжигдэхүүн үзүүлэлтүүд нь 1- тэй тэнцүү утгатай байхаар нормчилсон polygon-ны талбайд харьцуулсан утгаар тодорхойлно. Нэгтгэсэн индикатор (synthetic indicator)- ийн утга нь [0;1] хооронд утгатай байна (Xu et al., 2016) .
2. Газарзүй мэдээллийн систем (ArcGIS) програм дээр Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын 2018 оны А/445 дугаар тушаалын хавсралтаар батлагдсан Хогны цэгийн байршлыг сонгох шалгуур үзүүлэлтүүдийн утгуудын дагуу Хархорин сумын хог хаягдлын төвлөрсөн хогны цэгийн шинэ байршлыг тодорхойлох.
3. Хархорин хотын сүүлийн 5 жилийн хог хаягдлыг статистик тоон мэдээлэлд анализ хийх.

Судалгааны материал: Судалгаанд Хархорин сумын хог хаягдлын сүүлийн 5 жилийн статистик тоон мэдээллийг Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамны Байгаль орчны статистик мэдээллийн сангаас (<https://cic.mn/statistic/>) авч ашигласан. Судалгаанд ашигласан хөрсний дээжийн цэгийг сонгохдоо (i) хог хаягдлын хуримтлагдсан байдлыг харгалзан үзэв. Мөн, хөрсний дээжийг Инженер Геодези ХХК-ийн Хөрс судлалын итгэмжлэгдсэн лабораторид MNS ISO 11466:2007 арга стандартын дагуу шинжлүүлэв.

Судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг

Хархорин сумын хогны цэгийн үнэлгээ ба шалгуур үзүүлэлтүүдийг хангасан байдал: Хархорин сумын Засаг даргын Тамгын газраас 2000-аад оны эхээр ашиглаж байгаа хогны цэгийг дарж, хуучин түгээмэл тархацтай ашигт малтмал олборлодог цэг байсан байршилд шинээр хогны цэг үүсгэх саналтай байна. Хархорин сумын хогны цэг болон СЗДТГ-аас санал болгож буй байршил нь Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын 2018 оны А/445 дугаар тушаалын хавсралтаар батлагдсан Хогны цэгийн байршлыг сонгох 11 шалгуур үзүүлэлтийн 5-6 үзүүлэлтийг хангахгүй байна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Хогны цэгийн байршил сонгох шалгуур үзүүлэлтүүдтэй харьцуулсан байдал

<i>Шалгуур үзүүлэлт</i>	<i>Утга</i>	<i>Үзүүлэлт Хогны цэг</i>	<i>Үзүүлэлт Шинэ байршил</i>
Хот, төвлөрсөн суурин газар	>3 км	3,8 км	1,9 км
Зам шугам сүлжээ	>200 м	0,45 км	0,345 км
Төмөр зам	>500 м	Хангасан	Хангасан
Гол мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны болон ойн сан бүрэлдэх газар	Давхцал	Давхцалгүй	Давхцалгүй
Гол мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны болон ойн сан бүрэлдэх газар	>5 км	4,8 км	2,8 км
Түүх, соёлын дурсгалт болон байгалийн өвөрмөц тогтоц бүхий газар	Давхцал	Давхцалтай	Давхцалтай
Түүх, соёлын дурсгалт болон байгалийн өвөрмөц тогтоц бүхий газар	>5 км	4,8 км	2,5 км
Иргэн, аж ахуйн нэгжийн эдэлбэрийн зориулалтаар ашиглахаар хуваарилагдсан газар	Ангид байх	Давхцалгүй	Давхцалгүй
Улсын болон орон нутгийн тусгай хэрэгцээний газар	Ангид байх	Давхцалтай	Давхцалтай
Төв суурин газрын салхины зонхилох чиглэл	Доор байх	Хангаагүй	Хангаагүй
Газрын налуу	8-12%-аас ихгүй	8%	8%

Нэмэлт шаардлагыг хангасан байдал: Монгол Улсын Хог хаягдлын тухай хуульд ландфиллыг 3 зэрэглэлээр ангилсан байдаг бөгөөд ландфиллын зэрэглэл бүрд нэмэлт шалгуур үзүүлэлтүүдийг зааж өгсөн байна. Үүнд:

- Нэгдүгээр зэрэглэлийн ландфиллд нэмэлт шаардлага 10,
- Хоёрдугаар зэрэглэлийн ландфиллд нэмэлт шаардлага 8,
- Гуравдугаар зэрэглэлийн ландфиллд нэмэлт шаардлага 3 байна.

Хархорин сумын одоогийн ашиглагдаж байгаа хогны цэг болон СЗДТГ-аас санал болгож байгаа байршил аль аль нь дээрх 3 зэрэглэлд багтсан нэмэлт шаардлагуудыг бүрэн хангахгүй байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Ландфиллын 3 зэрэглэлийн нэмэлт шаардлага хангасан байдал

<i>Ландфиллын зэрэглэл</i>	<i>Нэмэлт шаардлага</i>	<i>Үзүүлэлт Хогны цэг</i>	<i>Үзүүлэлт Шинэ байршил</i>
Нэгдүгээр зэрэглэл	Батлагдсан зураг, стандартын дагуу байгуулах	Хангахгүй	Хангахгүй
	Шүүрлийг цуглуулах, хуримтлуулах, цэвэршүүлэх систем	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хог хаягдлын ялзралаас үүсэх хийг зайлуулах, хуримтлуулах систем	Хангахгүй	Хангахгүй
	Газрын доорх усны хяналт-шинжилгээний худаг	Хангахгүй	Хангахгүй
	Үерийн хамгаалалтын далан, хур борооны ус зайлуулах систем	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хог хаягдлын хучилтын хөрс нөөцлөх талбай	Хангахгүй	Хангахгүй
	Ландфиллын үйл ажиллагаанд шаардлагатай машин механизм, техник, тоног төхөөрөмж	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хамгаалалтын бүс нь орон сууц, олон нийтийн бүсээс 300 метрээс багагүй зайд	Хангахгүй	Хангахгүй
	Ландфиллын суурь нь шүүрэл нэвчихээс хамгаалсан доторлогоо	Хангахгүй	Хангахгүй

	Хог хаягдал тээвэрлэсэн тээврийн хэрэгслийг цэвэрлэх нөхцөлөөр хангагдсан	Хангахгүй	Хангахгүй
Хоёрдугаар зэрэглэл	Батлагдсан зураг, стандартын дагуу байгуулах	Хангахгүй	Хангахгүй
	Газрын доорх усны хяналт-шинжилгээний худаг	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хог хаягдлын хүчилтэн хөрс нөөцлөх талбай	Хангахгүй	Хангахгүй
	Ландфиллын үйл ажиллагаанд шаардлагатай машин механизм, техник, тоног төхөөрөмж	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хамгаалалтын бүс нь орон сууц, олон нийтийн бүсээс 300 метрээс багагүй зайд	Хангахгүй	Хангахгүй
	Шүүрлийг цуглуулах, хуримтлуулах системт	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хог хаягдлын ялзралаас үүсэх хийг зайлуулах хоолойтой	Хангахгүй	Хангахгүй
Гуравдугаар зэрэглэл	Үерийн хамгаалалтын далан, хур борооны ус зайлуулах сувагтай	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хог хаягдлыг дарж булшлах талбай нь газрын гадаргаас доош түвшинд байрласан	Хангахгүй	<i>Хангасан</i>
	Хог хаягдлыг тархахаас хамгаалсан хашаа эсхүл зөөврийн торон хаалттай	Хангахгүй	Хангахгүй
	Хог хаягдлыг түрж нягтруулах техник хэрэгсэлтэй	<i>Хангасан</i>	<i>Хангасан</i>

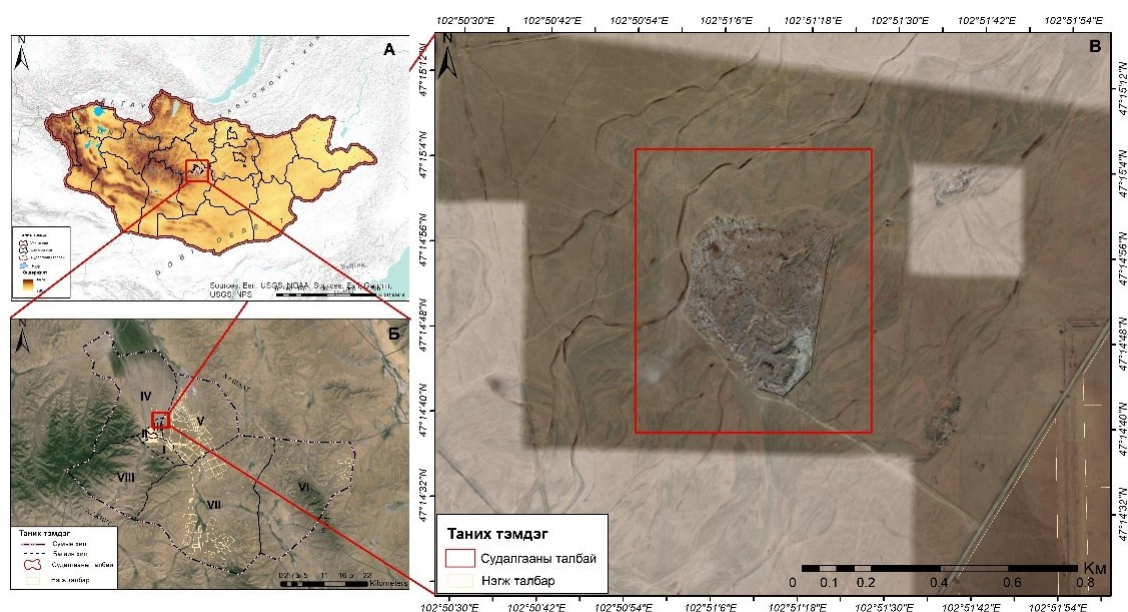
Хогны цэгийн хөрсний хүнд металлын бохирдол: Хархорин сумын хогны цэгийн хөрсөнд Ni /Никель/ 23.1 мг/кг, Pb /Хар тугалга/ 11 мг/кг, Cu /Зэс/ 20.3 мг/кг, Zn /Цайр/ 48.5 мг/кг, Cr /Хром/ 0.44 мг/кг байгаа бол Ca /Кадмий/ илрээгүй буюу хүнд металлын хэмжээ хүлцэх агууламжаас (MNS5850:2019) даваагүй байна (Хүснэгт 3). Сумын хогны цэгт арьс шир боловсруулах зэрэг үйлдвэрийн хаягдал хаягддаггүй мөн электрон хаягдал маш бага хэмжээтэй хаягддагаас шалтгаалан хөрсөнд хүнд металлын бохирдол үүсээгүй байж болох юм (Минжмаа, 2017; Liu et al., 2013).

Судалгааны талбайн хөрсөн дэх хүнд металлын агууламжийг Улаанбаатар хотын Цагаан давааны хогны цэгийн хөрсөн дэх хүнд металлын агууламжтай харьцуулахад Cr /Хром/-ын агууламж хамгийн их зөрүүтэй (104 дахин бага) байгаа бол Cu /Зэс/-ийн агууламж хамгийн бага (1.5 дахин бага) зөрүүтэй байна. Харин бусад хүнд металлуудын хэмжээний хувьд 2-4 дахин бага байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Хогны цэгийн хөрсөн дэх хүнд металлын агууламж, мг/кг

Хүнд металлын төрөл	Хогны цэгийн хөрсний дээж дэх агууламж					Харьцуулах агууламж	
	Дээж 1	Дээж 2	Дээж 3	Дээж 4	Дундаж	Хүлцэх агууламж	Цагаан даваа
Ni /Никель/	26.1	23.7	20.9	21.9	23.1	150	97.2
Cd /Кадмий/	ND	ND	ND	ND	ND	3	<1.0
Pb /Хар тугалга/	15.2	14.4	8.45	6.08	11	100	33.8
Cu /Зэс/	14.1	12.5	3.05	51.6	20.3	100	30.5
Zn /Цайр/	50.9	49.7	51.6	41.8	48.5	300	114
Cr /Хром/	1.77	ND	ND	ND	0.44	150	46

*Улаанбаатар хотын Цагаан давааны хогны цэгийн хөрсөн дэх хүнд металлын агууламж (Оюунбат, 2018).



Зураг 2. А.Монгол улс, Б.Өвөрхангай аймгийн Хархорин сум, В. Хархорин сумын хогны цэг

Full Permutation Polygon Synthetic Indicator (FPPSI) аргыг ашиглан хогны цэгийг үнэлсэн байдал: Хархорин сумын төвлөрсөн хогны цэгийг Хогны цэгийн байршлыг сонгох шалгуур үзүүлэлтүүд, Монгол Улсын Хог хаягдлын тухай хуульд заасан төвлөрсөн хогны цэг (3-р зэрэглэлийн ландфиллд) нэмэлт шаардлагууд болон хөрсний хүнд металлын шинжилгээний үр дүн нийт 15 шалгуур үзүүлэлтүүдийг нэгтгэн “FPPSI” буюу нэгдсэн индикатор бодох аргачлалын дагуу хогны цэгийг үнэлэв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Хархорин сумын хогны цэгийг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтүүд

Үндсэн шалгуур үзүүлэлт	№	Дэд шалгуур үзүүлэлт	Харьцуулах утга						
			Үзүүлэлт	Утга	Max.	Утга	Mid	Утга	Min.
Байгаль орчны үзүүлэлт	1	Гол мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны болон ойн сан бүрэлдэх газар*	Давхцал	0%	1	50 % хүртэл	0	100%	-1
	2	Гол мөрний урсац бүрэлдэх эх, усны болон ойн сан бүрэлдэх газар	>5 км	>5 км	1	= 5км	0	<5км	-1
	3	Улсын болон орон нутгийн тусгай хэрэгцээний газар*	Ангид байх	0%	1	50 хүртэл %	0	100%	-1
	4	Төв суурин газрын салхины зонхилох чиглэл	Доор байх	доор	1	зэрэгцээ	0	дээр	-1
	5	Газрын налуу	8-12%-аас ихгүй	<8%	1	8 - 12%	0	>12%	-1
	6	Хөрсний хүнд металлын бохирдол	Хүлсэх хэмжээнд	1	1	Хүлсэх хэмжээ давсан	0	Хорттой хэмжээ давсан	-1

Дэд бүтцийн үзүүлэлт	7	Хот, төвлөрсөн суурин газар	>3 км	>3 км	1	= 3км	0	<3км	-1
	8	Зам шугам сүлжээ	>200 м	>200м	1	= 200м	0	<200	-1
	9	Төмөр зам	>500 м	>500 м	1	= 500 м	0	<500 м	-1
	10	Иргэн, аж ахуйн нэгжийн эдэлбэрийн зориулалтаар ашиглахаар хуваарилагдсан газар*	Ангид байх	0%	1	50 хүрэл %	0	100%	-1
Түүх соёлын үзүүлэлт	11	Түүх, соёлын дурсгалт болон байгалийн өвөрмөц тогтоц бүхий газар*	Давхцал	0%	1	50 хүрэл %	0	100%	-1
	12	Түүх, соёлын дурсгалт болон байгалийн өвөрмөц тогтоц бүхий газар	>5 км	>5 км	1	= 5км	0	<5км	-1
Техникийн үзүүлэлт	13	газрын гадаргаас доош түвшинд байрласан	Хангасан	доош	1	ижил	0	дээр	-1
	14	хог хаягдлыг тархахаас хамгаалсан хашаа эсхүл зөөврийн торон хаалттай	Хангасан	Бүтэн хашаалсан	1	Хэсэгчилсэн	0	Огт хашаагүй	-1
	15	хог хаягдлыг түрж нягтруулах техник хэрэгсэлтэй	Хангасан	>1 ш	1	1 ш	0	<1 ш	-1

*төвлөрсөн хогны цэгийн нийт талбайн багтах хувь



Зураг 3. Хархорин сумын хогны цэгийн нэгдсэн индексийн тооцоо

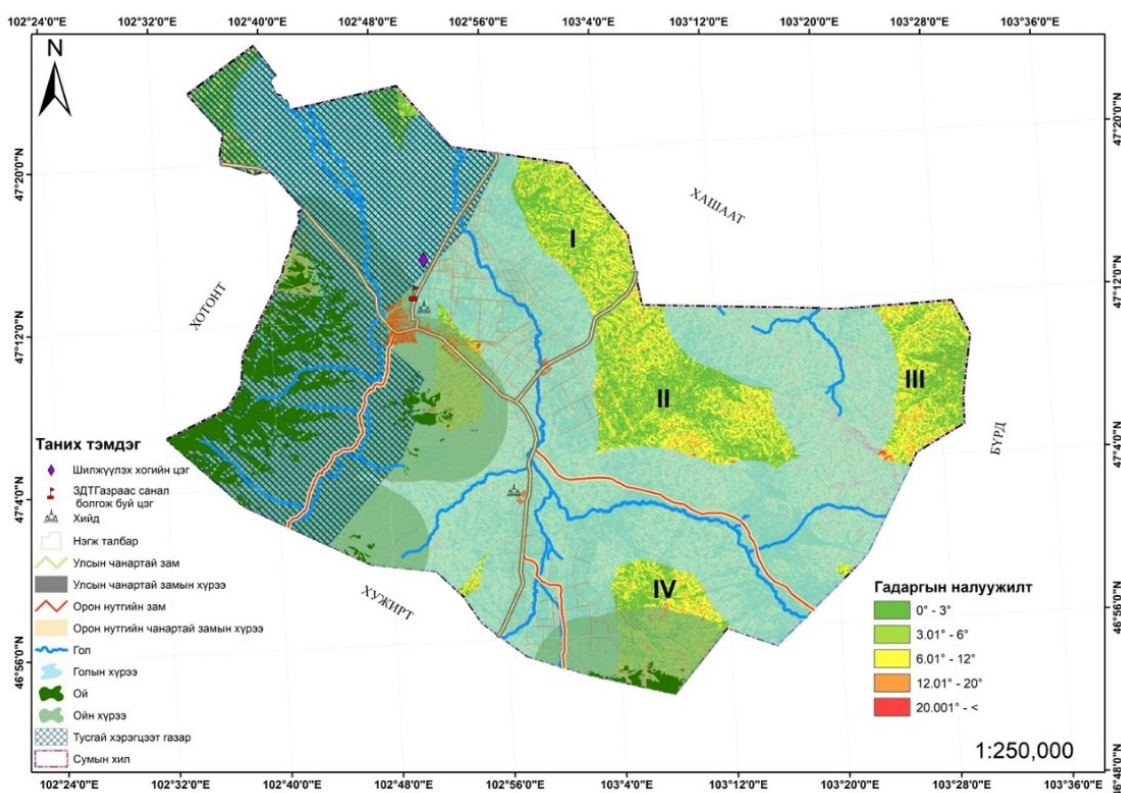
Хүснэгт 5. Хогны цэгийн үнэлгээний ангилал

Хогны цэгийн ангилал	Үнэлгээний нэгдсэн индексийн утга (S)	Хогны цэгийн үнэлгээний нэгдсэн индекс	Чанарын үнэлгээ
I	>0,75		Онц
II	0,50 – 0,75		Сайн
III	0,25 – 0,50	0.432	Дунд
IV	<0,25		Муу

Хархорин сумын хогны цэгийг нийт 15 дэд, 4 үндсэн шалгуур үзүүлэлтийн дагуу тооцоолон үнэлэхэд нэгдсэн индексийн утга 0,432 буюу III ангилалд (Хүснэгт 5) багтаж байв.

Шинээр сонгосон хогны цэгийн байршил: Газарзүй мэдээллийн систем(ArcGIS) дээр Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын 2018 оны А/445 дугаар тушаалын хавсралтаар батлагдсан Хогны цэгийн байршилг сонгох шалгуур үзүүлэлтүүдийн утгуудын дагуу хүрээ татан давхардуулан шинээр төвлөрсөн хог хаягдлын цэг байгуулах боломжтой байршлуудыг тодорхойлов. Тодорхойлсон 4 байршил нь сумын нутаг дэвсгэрийн зүүн талд байрлаж байна.

Сумын төвшинд хог хаягдлыг тээвэрлэх зардал хязгаарлагдмал, ажиллах хүчний хомстолтой байдлаас хамааран (i) сумын төвөөс байршил хүртэлх зай, (ii) автозамаас байршил хүртэлх зай, (iii) хог тээвэрлэхэд зарцуулах автомашины түлшний хэмжээ зэргийг тооцон үзээд хамгийн боломжит байршил нь (Хүснэгт 6) байна. Хархорин сумын ЗДТГ-аас хогны цэгийг нүүлгэн шилжүүлэх тохиолдолд хогны цэгийг Зураг 2 -т заасан байршлуудаас эдийн засгийн нөөц бололцоо, хүн амын өсөлт болон ландшафлын ашиглалтын хугацааг багадаа 30 жил байхаар тооцон сонгох нь зүйтэй юм (Scharff et al., 2014).



Зураг 4. Төвлөрсөн хогны цэг шинээр байгуулах боломжтой байршил

Хүснэгт 6. Хөрсний дээж дэх хүнд металлын шинжилгээ

Үзүүлэлт	Сумын төвөөс байршил хүртэлх зай, км	Автозамаас байршил хүртэлх зай, км	Хогны машины зарцуулах түлш* 4л/100км
Байршил I	16	4.5	0.64
Байршил II	21.25	7.5	0.85
Байршил III	42.5	18.75	1.7
Байршил IV	30	8.75	1.2

*Hyundai Porter автомашины шатахууны хэмжээгээр (Guerber et al., 2020)

Хархорин сумын хог хаягдлын менежмент: Хархорин сум нь хог хаягдлын талаарх мэдээллийг 2019 оноос эхлэн Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамны Байгаль орчны мэдээллийн санд байршуулж эхэлсэн боловч сумын Засаг даргын Тамгын газрын хог хаягдлын асуудал хариуцсан мэргэжилтний мэдээллээс зөрүүтэй байна.

Сүүлийн таван жилд Хархорин сумын хэмжээнд нийт 19,734.1 тн энгийн хог хаягдал үүссэн бөгөөд сумын төвийн ил хогны цэгт тээвэрлэн хүргэсэн байна. Хархорин сумын хог хаягдлын хэмжээ нь сүүлийн 5 жилийн хугацаанд тасралтгүй өссөн бөгөөд хог хаягдлын хэмжээний өсөлтөд хүн амын тоо, эдийн засгийн болон хотын хөгжил өндөр нөлөөтэй байдаг (Liu et al., 2011). Хархорин сумын хүн амын тоо нь сүүлийн 5 жилийн хугацаанд буурсан хэдий ч хог хаягдлын хэмжээ нэмэгдсэн нь иргэдийн эдийн засгийн чадвар сайжирсан байж болох юм (Matsunaga et al., 2002).

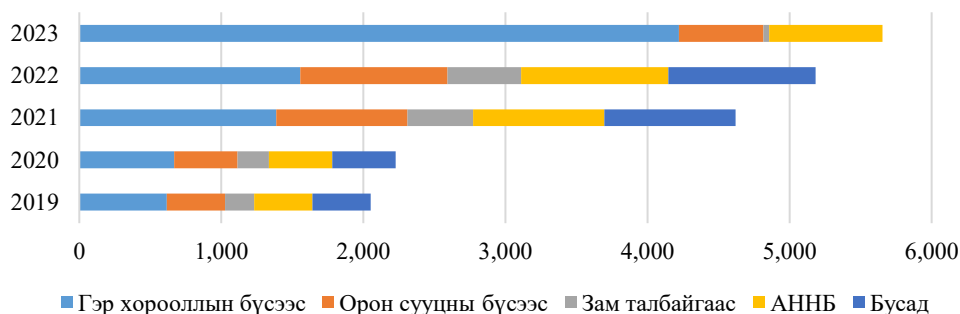
Хүснэгт 7. Сүүлийн 5 жилийн хугацаанд үүссэн хог хаягдлын хэмжээ, тонн

Агуулга	Хэмжих нэгж		Утга				
	он	2019	2020	2021	2022	2023	Нийт
Хамаарах хугацаа							
Хүн амын тоо	хүн	12,290	12,256	12,159	12,170	11,908	60,783
БОСТСан - Хог хаягдлын хэмжээ	тн	2,050.6	2,226.3	4,620.1	5,183.1	5,654	19,734.1

Хархорин сумын энгийн хатуу хог хаягдлын бүтцийг хувьд хамгийн их буюу 82,9%-ийг ангилагдаагүй хог хаягдал эзэлж байгаа бол хамгийн бага буюу 0,3% - 0,5% -ийг цахилгаан бараа, хаягдал төмөр, машины эд анги, хүнсний хаягдал эзэлж байна.

Хүснэгт 8. Сүүлийн 5 жилийн хугацаанд үүссэн хог хаягдлын төрөл, тонн

Агуулга	Хэмжих нэгж	Утга	
Энгийн хатуу хог хаягдлын хэмжээ	тн	19,734	100%
Цаас, цаасан бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	367	1.9%
Шил, шилэн бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	132	0.7%
Хаягдал төмөр	тн	62	0.3%
Хуванцар бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	260	1.3%
Барилгын хог хаягдал	тн	2,320	11.8%
Хүнсний бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	94	0.5%
Цахилгаан барааны хаягдал	тн	59	0.3%
Автомашинны эд анги	тн	73	0.4%
Бусад хаягдал	тн	16,366	82.9%



Зураг 5. Сүүлийн 5 жилийн хугацаанд хог хаягдлыг цуглуулсан байршлаар ангилсан хэмжээ, тн

Бүтцийн хувьд ерөнхийдөө дахин боловсруулах цаас, хуванцар, шил, хаягдал төмөр, хүнсний болон барилгын хог хаягдал, электрон барааны хаягдал зэргээс бүрдэх бөгөөд ихэнх хувийг ангилагдаагүй хог хаягдал эзэлж байв. Мөн тус статистик мэдээнд дурдагдаагүй хонь, үхэр гэх мэт таван хошуу малын арьс, шир, сэвс зэрэг малын гаралтай органик хог хаягдал ихээр үүсдэг. Жил бүрийн 9 дүгээр сараас дараа жилийн 4 сар хүртэл нийт хогны 60 орчим хувийг үнс, 40 орчим хувийг бусад хог бүрдүүлдэг бол 5-8 сар хүртэл хог хаягдлын бүтцийг дахин боловсруулах боломжтой энгийн хог хаягдал бүрдүүлдэг талаар хог ачилтын ажилчид уулзалтын үеэр дурдав. Сумын иргэдийн дийлэнх хэсэг нь оршин суудаг гэр хорооллын бүсээс хамгийн их хэмжээний хог хаягдал үүсдэг (Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам, 2024).

Сумын хэмжээнд хог тээвэрлэлтийн бага оврын буюу 5 тонны 2 машин, том оврын буюу 15 тонны 1 машин байдаг бөгөөд 7 хоногийн ажлын 5 өдөр 15 удаагийн хог тээвэрлэлт хийх боломжтой. Ажилчдын орон тооны бүтэц нь 4 ачигч, 2 жолооч, 2 цэцэрлэгчээс бүрдэнэ. Цалингийн шатлалын хувьд Төрийн үйлчилгээний ТҮ-1-ээс ТҮ-3 шатлал хүртэл буюу сард 390 – 410 мянган төгрөг байна. Хог тээвэрлэлтийн 3 машин нь ажлын 5 өдөрт нийт 120 л дизель түлш зарцуулдаг. Цалин хөлсний хангалтгүй байдал болон ажиллах нөхцөлөөс шалтгаалан 2 ачигч, 1 жолооч ажиллаж, бага оврын машинаар өдөрт 2 удаагийн хог тээвэрлэлт хийдэг. Үүнээс гадна иргэд өөрсдийн хувийн 1 тонны даац бүхий машинаар ахуйн болон барилгын хогийг өдөрт 5 -10 удаа хогны цэгт тээвэрлэн авчирдаг (СЗДТГ, 2022).

Хогны цэгт хүргэсэн хог хаягдлыг бүтцээс үзэхэд, “Бусад” хаягдал хамгийн их хувийг дараа нь, барилгын хог хаягдал эзэлж байна (Хүснэгт 8).

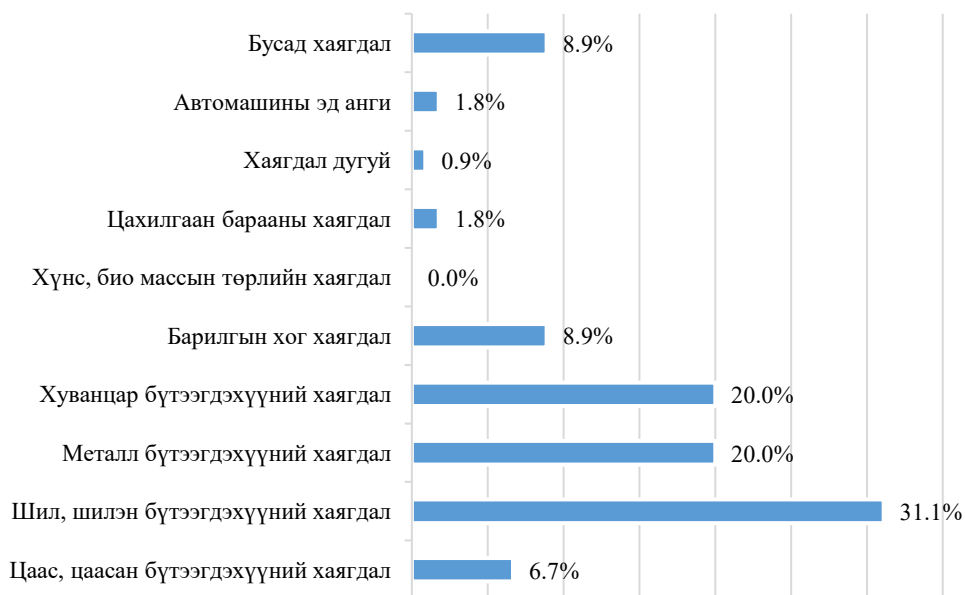
Хүснэгт 9. Сүүлийн 5 жилийн хугацаанд үүссэн хог хаягдлын бүтэц, тонн

Хаягдлын төрөл	Он, хэмжих нэгж	Хэмжээ				
		2019	2020	2021	2022	2023
Хамрах хугацаа	он					
Тээвэрлэсэн энгийн хатуу хог хаягдлын хэмжээ	тн	2,051	2,226	4,620	5,183	5,654
Цаас, цаасан бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	2	2	3	25	335
Шил, шилэн бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	14	13	15	20	70
Хаягдал төмөр	тн	4	4	7	9	40
Хуванцар бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	27	27	31	34	140
Барилгын хог хаягдал	тн	137	145	140	158	1,740
Хүнсний бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	0	0	3	5	85
Цахилгаан барааны хаягдал	тн	8	8	10	13	21
Автомашинны эд анги	тн	5	5	10	18	33
Бусад хаягдал	тн	1853	2021	4401	4901	3190

Хархорин сумын хог хаягдлыг ангилан ялгах, дахин ашиглах, устгах арга хэмжээ: Байгаль орчны мэдээллийн сангийн хог хаягдлын мэдээллийн санд Хархорин сумын сүүлийн 2 жилийн (2022-2023) хог хаягдлын дахин ашиглалт, дахин боловсруулалтын статистик тоон мэдээлэл байна. Тус мэдээнээс үзэхэд Хархорин сум нь сүүлийн 5 жилд үүссэн нийт хог хаягдлын 1.3 хувийг, сүүлийн 2 жилийн хугацаанд үүссэн хог хаягдлын 2.1 хувийг хогны цэгт хүргэлгүй дахин боловсруулж, эсхүл сэргээн ашигласан байна. Дахин боловсруулж, сэргээн дахин ашигласан хог хаягдлыг бүтцээр ангилахад хамгийн их хувийг Шил шилэн бүтээгдэхүүний хаягдал (31.1%), хуванцрын хаягдал (20%), болон металл бүтээгдэхүүний хаягдал (20%) эзэлж байгаа бол барилгын, цаасан болон бусад хаягдлыг тодорхой хэмжээнд, дахин боловсруулж, сэргээн ашигласан бол хүнс, био массын төрлийн хог хаягдлыг огт дахин боловсруулж ашиглаагүй байна (Хүснэгт 10).

Хүснэгт 10. Сүүлийн 2 жилийн хугацаанд хог хаягдлыг дахин боловсруулсан, сэргээн ашигласан, дахин ашигласан хэмжээ, төрлөөр

Хог хаягдлын төрөл	Хэмжих нэгж	Нийт үүссэн хог хаягдал	Бүгд	эзлэх хувь	Дахин ашигласан	Дахин боловсруулсан	Сэргээн ашигласан
Цаас, цаасан бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	360	15	4.2%	5	5	5
Шил, шилэн бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	90	70	77.6%	25	25	20
Металл бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	49	45	92.8%	10	15	20
Хуванцар бүтээгдэхүүний хаягдал	тн	174	45	25.8%	10	25	10
Барилгын хог хаягдал	тн	1,898	20	1.1%	10	0	10
Хүнс, био массын төрлийн хаягдал	тн	90	0	0.0%	0	0	0
Цахилгаан барааны хаягдал	тн	34	4	11.9%	2	0	2
Хаягдал дугуй	тн	-	2	-	2	0	0
Автомашинны эд анги	тн	51	4	11.7%	2	0	2
Бусад хаягдал	тн	8,901	20	0.2%	10	0	10
Нийт	тн	10,837	225	2,1%	76	70	79



Зураг 6. Сүүлийн 2 жилийн хугацаанд дахин боловсруулж ашигласан хог хаягдлын хэмжээ, тн

Хүснэгт 11. Сүүлийн 5 жилийн хугацаанд устгасан хог хаягдлын хэмжээ, төрлөөр

Агуулга	Хэмжих нэгж	Утга					
Хамаарах хугацаа	он	2019	2020	2021	2022	2023	Нийт
Нийт хог хаягдал	тн	2,050.6	2,226.3	4,620.1	5,183.1	5,654	19,734.1
Дахин боловсруулж ашигласан	тн	-	-	-	70	155	255
Ландфиллд булшилсан	тн	1.6	2.0	4.0	4.0	4,547.0	4558.6
Шатаасан	тн	1.6	1.6	1.6	1.6	939.0	945.4

Дүгнэлт

Хархорин сумын түүхэн дурсгалт газруудад нь гадаадын болон дотоодын жуулчдын ихээр зорин очдогоос гадна, баруун бүсийн төв зам дайран өнгөрдөг тул дайран өнгөрөгсөд ихтэй байдаг тул зэргэлдээ сумдтай харьцуулахад хог хаягдал 2 дахин их гардаг.

Хархорин сум нь 2000 оноос эхлэн энгийн хог хаягдлыг цуглуулан сумын төвийн суурьшлын бүсээс баруун хойд 3.8 км зайд задгай хогны цэгт хаядаг бөгөөд сүүлийн жилүүдэд тус хогны цэгт хаягдах хогны хэмжээ нэмэгдсэн. Энэхүү хогны цэг нь ил задгай учир салхитай өдрүүдэд Орхон гол, түүхэн дурсгалт газар, суурьшлын бүс болон тариалангийн талбай зэрэг газруудад хог хийсэж орох тохиолдол цөөнгүй байна.

Хархорин сумын сүүлийн 5 жилийн хог хаягдлын статистик тоон мэдээнд дүгнэлт хийж үзэхэд 2023 оноос хог хаягдлын тоо мэдээг харьцангуй үнэн зөв тайлагнасан бөгөөд Монгол Улсад дахин боловсруулах боломжтой (шил, хуванцар, металл, цаасны хаягдал) хог хаягдлын дөнгөж 26 хувийг дахин боловсруулж, дахин болон сэргээн ашигласан байна. Мөн Хархорин сумын хогны цэгийн байршлыг шалгуур үзүүлэлт болон хөрсний хүнд металлын бохирдлыг MNS стандартын дагуу тус тус шинжилсэн бөгөөд шинжилгээгээр хөрсөнд хүнд металлын бохирдол илрээгүй. Хархорин сумын хогны төвлөрсөн цэг нь байршлын хувьд Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайдын 2018 оны А/445 дугаар тушаалын хавсралтаар батлагдсан Хогны цэгийн байршлыг сонгох 11 шалгуур үзүүлэлтийн 6 шалгуур үзүүлэлт, Монгол Улсын Хог хаягдлын тухай хуульд заасан хамгийн доод 3 зэрэглэлийн төвлөрсөн хогны цэгт тавигдах нэмэлт техникийн шаардлагыг 2 шаардлагыг тус тус хангахгүй байна. Хархорин сумын төвлөрсөн хогны цэгийн үнэлгээний нэгдсэн индекс 0.452 буюу тус хогны цэг нь дунд зэргийн ангилалд орж байна.

Энгийн хатуу хог хаягдлын менежментийн хувьд Хархорин сумын хог хаягдлын хэмжээ тасралтгүй өсөж байгаа бөгөөд нийт хог хаягдлын 38.9 %-ийг гэр хорооллын бүсээс, 18.1%-ийг орон сууцны бүсээс, 8.1 % -ийг зам талбайгаас, 18.8 %-ийг ААНБ, 16 %-ийг бусад байршлаас цуглуулсан байна. Сүүлийн 2 жилд үүссэн нийт хог хаягдлын 2.1 %-ийг дахин боловсруулж, сэргээн ашигласан байна. Үүнээс хамгийн ихээр металл (92.8 %) болон шилэн (77.6%) бүтээгдэхүүний хаягдлыг дахин боловсруулсан байна. Хархорин сумын энгийн хатуу хог хаягдлын бүтцийг хувьд хамгийн их буюу 82.9%-ийг ангилагдаагүй хог хаягдал эзэлж байгаа бол хамгийн бага буюу 0.3% - 0.5% -ийг цахилгаан бараа, хаягдал төмөр, машины эд анги, хүнсний хаягдал эзэлж байна.

Талархал ба санхүүжилт

Энэхүү судалгааны ажлыг AUF (Agence Universitaire de la Francophonie), Азийн сан, Тинк Капитал Монгол ХХК-аас санхүүжүүлж Монгол Улсын Их Сургууль, ШУТСан (STF-2022-144), Хархорин сумын захирагааны дэмжлэгтэйгээр МУИС-ийн Агаар, орчны мониторингийн лабораторид хийж гүйцэтгэлээ.

Ном зүй

1. Alemayehu, T. (2001). The impact of uncontrolled waste disposal on surface water quality in Addis Ababa, Ethiopia. *SINET: Ethiopian Journal of Science*, Vol.24 No.1(2001), 93-104.
2. Bai, X. T.-G. (2017). Linking urbanization and the environment: Conceptual and empirical advances. *Annual review of environment and resources* 42, 215-240. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-061128>
3. Chang Liu, J. C. (2013). Soil Heavy Metal Pollution Assessment Near the Largest Landfill of China. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, 390 - 403.
4. Chen Liu, W. X. (2011). Factors influencing municipal solid waste generation in China: A multiple statistical analysis study. *Waste Management and Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 371 - 378.
5. Cong Xu, S. W. (2016). A Comprehensive Quantitative Evaluation of New Sustainable Urbanization Level in 20 Chinese Urban Agglomerations. *Sustainability* .

6. David Vlahov, S. G. (2002). Urbanization, Urbanity, and Health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, Supplement 1.
7. Feng Li, X. L. (2009). Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: A case study for China's Jining City. *ScienceDirect*, 134 - 142.
8. Guerber, P. (2020). *Recyclable waste transportation analysis report*. Хишиг-Өндөр Сум, Булган аймаг: Эко сум ТББ.
9. Kaza, S. L.-T. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648>
10. Ko Matsunaga, N. J. (2002). *Effects of affluence and population density on waste generation and disposal of municipal solid wastes*. New York: Earth Engineering Center, Columbia University.
11. Magdalena Vaverková, D. A. (2014). Evaluation of landfill pollution with special emphasis on heavy metals. *Journal of Ecological Engineering*, 1-6.
12. Mazumdar, D. (1987). *Chapter 28 Rural-urban migration in developing countries, Handbook of Regional and Urban Economics*. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(87\)80014-7](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(87)80014-7).
13. Mohd Shah Hafizhin Aminuddin, H. A. (2015). Health Risk Survey for Domestic Waste Management. *International Journal of Environmental Science and Development*, 87-92.
14. Norsa'adah, B. O. (2020). "Community Health Survey of Residents Living Near a Solid Waste Open Dumpsite in Sabak, Kelantan, Malaysia". *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
15. Peter Beigl, S. L. (2008). Modelling municipal solid waste generation: A review. *Waste Management*, 200-214.
16. Scharff, H. (2014). Landfill reduction experience in Netherlands. *Waste Management*, 2218 - 2224.
17. Singh, H. (2016). Increasing rural to urban migration in India: A challenge or an opportunity. *International Journal of Applied Research*, 447-450. <https://www.shram.org/uploadFiles/20170621121921.pdf>
18. Syeda Maria Ali, A. P. (2014). Open dumping of municipal solid waste and its hazardous impacts on soil and vegetation diversity at waste dumping sites of Islamabad city. *Journal of King Saud University - Science*, 26(1), 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2013.08.003>.
19. Tacoli, C. M. (2015). *Urbanisation, rural-urban migration and urban poverty*. London, UK: Human Settlements Group, International Institute for Environment and Development.
20. Truong, V. C. (2023). A full permutation polygon synthetic indicator (FPPSI) approach for measuring and evaluating city prosperity: case study in Da Nang City, Vietnam. *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series*, 167-180.
21. United Nations Conference on Trade and Development, U. (2023). UNCTAD: <https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/>
22. United Nations, D. o. (2018). The World's Cities in 2018—Data Booklet (ST/ESA/SER.A/417).
23. United Nations, D. o. (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. New York: United Nations.
24. Б.Минжмаа, Т. (2017). Улаанбаатар хотын төвлөрсөн хогны цэгүүдийн хөрсний хүнд. *ХАА-н Шинжлэх ухааны сэтгүүл*, 140-144.
25. Байгаль орчин аялал жуулчлалын яам, Б. (2024). *Байгаль орчны статистикийн мэдээллийн сан*. <https://eic.mn/statistic/box61.php?count=10>
26. Г.Нарантуяа. (2020). *Орон нутгийн өрхийн хогны бүтцийн судалгаа*. Булган аймаг, Хишиг-Өндөр сум: Эко сум ТББ, Азийн Сан.

27. Дэлхийн өв - Орхоны хөндийн соёлын дурсгалт газрын хамгаалалтын захиргаа. (2023). <http://www.orkhonvalley.gov.mn/orkhonvalley-tourism>
28. Н.Ариунаа, Б. А. (2019). *Хог хаягдлын салбарын өнөөгийн нөхцөл байдал, зорилт тайлан*. Улаанбаатар: Азийн Сан . <https://sudalгаа.gov.mn/pdf/khog-khayagdlyn-salbaryn-ngiyn-nkhtsl-baydal-zorilt-taylan-zwa>
29. О.Батхишиг. (2016). Улаанбаатар хотын хөрсний бохирдол. *Proceedings of the Mongolia Academy of Sciences*, 15-19.
30. П.Оюунбат, О. Г. (2018). *ШУА-ийн газарзүй-геоэкологийн хүрээлэн мэдлэгийн портал*. <http://portal.igg.ac.mn/dataset/uaraah-dabaahbi-tobjiopcoh-xornnh-uer-ophmbih-xorchnn-boxnpdooj>
31. СЗДТГ. (2022 оны 11). Хархорин сумын хог тээвэрлэлт, цуглуулалт. (Э. Энхтайван, Ярилцагч)
32. YCX, Y. C. (2024). https://www.1212.mn/mn/statistic/statcate/573051/table-view/DT_NSO_0300_067V2.
33. Хархорин сумын Засаг даргын Тамгын газар, З. (2014). *Өвөрхангай аймгийн Хархорин сумын Албан ёсны цахим хуудас*. <https://kharkhorum.mn/index.php?newsid=60>