



---

IMPROVING DEVELOPMENT EFFECTIVENESS

## Мянганы Сорилтын Корпораци

# ММСС-ын Цэвэр Агаар төслийн эрчим хүчний хэмнэлттэй зуухны хөтөлбөрийн нөлөөлөлийн үнэлгээ

**2014 оны 8 дугаар сар**

Уг нийтлэлийг АНУ-ын Мянганы Сорилтын Корпорацийн хүсэлтээр Сошил Импакт байгууллагын Лэсли Грини, Жэи Түрнэр, Руфус Эдвардс, Нэтан Күрлэр, Майк Дүтие болон Олга Росташова нар бэлтгэв.

ММСС-ын Цэвэр Агаар Төслийн эрчим хүчний хэмнэлттэй зуухны хөтөлбөрийн үнэлгээ

v

# Монголын МСС-ын Цэвэр Агаар төслийн эрчим хүчний хэмнэлттэй зуухны хөтөлбөрийн нөлөөллийн үнэлгээний үр дүн

Мянганы Сорилтын Корпорацийн захиалгаар

Сошил Импакт бэлтгэв

2014 оны 8 дугаар сарын 20-ны өдөр

Лэсл Грини<sup>1</sup>, Жэи Түрнер,<sup>2</sup> Руфус Эдвардс,<sup>3</sup>  
Нэтан Күрлэр<sup>1</sup>, Майк Дүтие<sup>1</sup>, Олга Ростапшова<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Social Impact, Arlington, VA USA. [www.socialimpact.com](http://www.socialimpact.com) Лэсли Гринитэй [lgreene@socialimpact.com](mailto:lgreene@socialimpact.com) хаягаар холбогдоно уу

<sup>2</sup> Washington University, St. Louis, MO USA

<sup>3</sup> University of California, Irvine CA USA

# I. ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ХУРААНГУЙ

Улаанбаатар нь дэлхийн хамгийн хүйтэн ниймлэл бөгөөд хамгийн их агаарын бохирдолтой хотуудын 2-рт ордог (Дэлхийн банк, 2012; Walsh, 2011). Өвлийн улиралд агаарын хэм -40C-ээс хүйтэн болоход агаарын чанар бүр муудаж ба агаар дахь нарийн ширхэгт тоосонцор(PM<sub>2.5</sub>)ын дундаж агууламж ДЭМБ-аас өвчлөл ба нас баралтыг бууруулахаар зорьж гаргасан удирдамжин дахь агууламжаас 15 дахин их болдог(Allen et al., 2013; Correia et al., 2013). Өвлийн улиралд (10 сараас 3 сар хүртэл) Улаанбаатар хотын гэр хороолол<sup>4</sup> -д амьдардаг иргэд нүүрсийг бараг тасралтгүй түлж гэрээ халаадаг (Зураг 1). Нүүрсний өндөр хэрэглээтэй гэрийн зуух нь агаарын бохирдолын гол эх үүсвэр ба гэр хороололын PM<sub>2.5</sub>-ын 70% хүртэлхийг ялгаруулдаг. (Дэлхийн банк, 2009). Агаарын чанар нүдэнд харагдахуйц муу байгаа нь Улаанбаатарын иргэд, Монгол Улсын Засгийн Газар төдийгүй олон улсын агаарын чанар судлаачдыг зовинуулж байна. Бага орлоготой айлууд өрхийн орлогынхоо 40 хүртэлх хувийг түлшний хэрэглээндээ зарцуулдаг нь ядуурлыг бууруулахад сөргөөр нөлөөлж буй нэг үзүүлэлт болж байна. (Дэлхийн Банк, 2009).



Зураг 1. Улаанбаатар хотын гэр хорооллын зуухны утаа

Энэ асуудлыг шийдвэрлэхээр АНУ-ын Мянганы Сорилтын Корпораци (МСК) нь Монгол Улсын Засгийн Газартай байгуулсан Компакт<sup>5</sup>ын дагуу Цэвэр Агаар төслийг 2011 оноос хэрэгжүүлсэн бөгөөд энэ хүрээнд зуух гэх зэрэг эрчим хүчний хэмнэлттэй бүтээгдэхүүнийг татаастайгаар тараах ажлыг зохион байгуулсан юм. Эрчим хүчний хэмнэлттэй бүтээгдэхүүний үнийг бууруулж иргэдийн худалдан авалтыг дэмжсэнээр зуухнаас гардаг PM-ийг багасган, улмаар агаарын бохирдлоос үүдэлтэй өвчлөлд зарцуулах зардлыг багасгах зорилготой байсан юм. Үүнээс гадна зуухны үр ашгийг нэмэгдүүлснээр түлш хэмнэх ба түлшинд зарцуулах зардлыг бууруулахаар зорьсон. Эдгээр үр дүн нь эцэстээ эдийн засгийн өсөлтийг нэмэгүүлэх, ядуурал бууруулахад хувь нэмрээ оруулна гэж үзсэн. Энэхүү тайлан нь Social Impact байгууллага 2012-2013 оны өвөл авсан судалгаан дээрээ

<sup>4</sup> гэр

<sup>5</sup> Компакт нь МСК-ийн шалгуурт нийцсэн улсуудад 5-н жилийн хугацаатай мөнгөн тусламж үзүүлдэг.

тулгуурлан төслийн нэг хэсэгт (зуух) хийсэн нөлөөллийн үнэлгээний үр дүнг танилцуулж байна.

## **i.i. Компакт гэрээ ба Төслийн хэрэгжилт**

Хэрэглэгчдэд татаас олгох хөтөлбөр нь МСК болон Монголын Засгийн Газар хоорондын 2013 оны 9 сар хүртэл байгуулсан 5-н жилийн хугацаатай 285 сая долларын компактын нэг хэсэг юм. Энэ нь Мянганы Сорилтын Сангийн тусгай хөтөлбөрийн (MCEEIF) нэг хэсэг ба хэрэглэгчдэд татаас олгосноор тэдний гэр орондоо болон бусад үйл ажиллагаандаа эрчим хүчний хэмнэлттэй утаа бага ялгаруулах бүтээгдэхүүнийг түлхүү авч хэрэглүүлэхийг нь дэмжихэд чиглэсэн. Төслийн хүрээнд гэрийн дулаалга, 100 орчим эрчим хүчний хэмнэлттэй байшинд мөн татаас олгож, гэр хорооллыг ногоон байгууламжтай болгох ажлыг дэмжсэн. Түүнчлэн гэр хороолол доторхи хуучирсан арван байршилд усан халаалтын зуухыг сольж нийт 50MB чадал бүхий нүүрсээр галладаг зуухнуудыг станцыг нүүлгэсэн зэрэг ажлууд хийгдсэн ч эдгээрээс гарсан нөлөөлөлийг үнэлээгүй болно. Компактын хүлээн зөвшөөрсөн төслийн хэрэгжүүлэгч нэгж (ТХН) 2010 оны 4 сар хүртэл бүрдээгүй байсан. ТХН байгуулагдсаны дараа хамгийн түрүүнд эрчим хүчний хэмнэлттэй зуухнуудыг утааны ялгаралт, түлшний хэрэглээ, үр ашгийн үнэлгээ, зах зээлийн боломж зэрэг шалгууруудаар үнэлсэн. Энэ шалгаруулалтаар Турк улсад үйлдвэрлэгдсэн Сэлэнгэ констракшн компаний оруулж ирсэн Өлзий ба Хас зуух, Роял Ошеан компаний загвар дизайнаар БНХАУ-д үйлдвэрлэгдсэн Дөл, Голомт гэх 4-н зуух сонгогдсон. Голомт зуух нь 2011-2012 онд тараагдаж байсан ч 2012-2013 оны улиралд тараагдаагүй тул

нөлөөллийн үнэлгээнд хамруулаагүй болно.

Эрчим хүчний хэмнэлтийг бий болгохын тулд ММСС-ийн зууханд галлагааны үед дагаж мөрдөх тусгай дарааллыг мөрдөх шаардлагатай байсан. Уламжлалт зуухыг галлахдаа халуун үнс юмуу галан дээр нүүрсийг хийдэг бол ММСС-ийн зууханд нүүрсийг дүүргэж хийсний дараа дээрээс нь мод хийн галлагааг эхлүүлдэг. Нэмж галлахаас өмнө галыг бүрэн унтраасан байх ёстой. Энэ аргачлал нь, шаталтыг нүүрсний дээр явуулах ба халалт, дутуу шаталтаас үүссэн хий болон тоосонцорыг шаталт дундуур нэвтрүүлэн замаар РМ<sub>2.5</sub> ын ялгаралтыг багасгадаг. Уламжлалт зууханд бол энэ бүх бохирдол нүүрсэн дундуур дамждаг. Мөн уламжлалт зуухтай харьцуулахад шаталтын бүс нүүрсний дээр байрлаж байгаа нь доор байрлах нүүрсийг халаахгүй ба нүүрсээ бүгдийг нэг зэрэг шатаахыг хязгаарлана. Энэ нь нүүрсний шаталтыг удаашруулж, агаарт дулаан алдалтыг багасган, дулаанаа удаан барьж нүүрсний хэрэглээг багасгадаг. ТХН-ийн байгуулсан лабораторид Хас, Өлзий, Дөл зуухнууд нь РМ<sub>2.5</sub>-ын ялгаралтыг 70-89%, нүүрсний хэрэглээг 11-26% бууруулж байгааг баталсан. Гэвч хэрэглэгчид зааврын дагуу зуух ажиллуулахгүй байх, түлшний төрлийн онцлог байдал, галлалт, агаарын урсгалын тохируулга зэргийг буруу ашигласнаар дээрх үр дүн гарахгүй байх боломжтой.

ММСС зуухаа сонгосны дараа татаасын түвшинг тогтоон, олон нийтэд сурталчилж, худалдааны төв, ТХН-ийн гэр хороололд байгуулсан үзүүлэх танхимуудаар тараан, маркетингийн мэргэжилтэн ба татаасын мэргэжилтэн (оролцогч банкны) зэргийг төслөөс

цалинжуулан ажиллуулсан. Нэмэлтээр гонх, давхар эсгий дулаалаг зэргийг гэрийн дулаан хадгалалтыг сайжруулах зорилгоор татаастайгаар тараасан. Эдгээр нь судалгааны гол зорилго биш ч зуухны үр ашигт хэрхэн нөлөөлж буй зарим мэдээлэл уг үнэлгээнд багтсан.

## **i.ii. Үнэлгээний төрөл, асуумж ба аргачлал**

Энэ нөлөөллийн үнэлгээгээр зуухны бодит амьдрал дээрх хэрэглээнд хэрхэн нөлөөлж байгааг үнэлсэн. Мөн дараах асуултуудад хариу өгөхөөр чиглэгдсэн:

**Үнэлгээний асуулт 1:** Эрчим хүчний хэмнэлттэй зуух нь гаднах агаарын бохирдлын түвшин, болон Улаанбаатар хотын иргэдийн эрүүл мэнд, орлогод хэрхэн нөлөөлж байна вэ? Ялангуяа:

1. МСС-ын зуух нь түлшний хэрэглээ болон зарлагад хэрхэн нөлөөлж байна вэ?
2. МСС-ын зуух нь өрхийн орлогод хэрхэн нөлөөлж байна вэ?
3. МСС-ийн зуух СО болон РМ<sub>2.5</sub> –ын ялгаралтад яаж нөлөөлж байна вэ?
4. МСС-ын зуух дотоод орчны СО болон РМ<sub>2.5</sub>-ын агууламжид хэрхэн нөлөөлж байна вэ?
5. Улаанбаатар хотын иргэдийн эрүүл мэнд хэрхэн өөрчлөгдөх вэ?
6. МСС-ын зуух амьсгалын замын өвчлөлөөс улбаатай өрхийн зарлагад хэрхэн нөлөөлж байна вэ?

**Үнэлгээний асуулт 2:** ММСС-ын бусад загварын зуухнууд, галлагааны бусад аргууд гадаад орчны агаарын бохирдол, эрүүл мэнд болон өрхийн орлого МСС-ын

зуухтай айлуудад хэрхэн нөлөөлж байна вэ? Ялангуяа:

1. ММСС-ын бусад загварын зуухнууд ердийн аргаар хэрэглэхэд түлш зарцуулалт, орлого, РМ<sub>2.5</sub>-ын ялгаралтад хэрхэн нөлөөлж байна вэ?
2. ММСС-ын зуухны хэрэглээг гажуудуулах нь агаарын бохирдол, эрүүл мэнд болон МСС-ын зуухтай айлын өрхийн орлогод хэрхэн нөлөөлж байна вэ?
3. ММСС-ын зуухны хөтөлбөр нь эрэгтэй ба эмэгтэй хүнд өөрөөр нөлөөлж байна уу?
4. Үүдний амбар, гэрийн бүрээс зэрэг дулаан хэмнэх нэмэх хэрэгсэлтэй байх нь МСС-ын зуухны агаарын бохирдол, эрүүл мэнд болон орлогын нөлөөлөлийг өөрчилж байна уу?

Энэ хөтөлбөр нь зах зээлд суурилсан учраас өрхүүд ММСС-ын зуух авах эсэхээ өөрсдөө шийдсэн. Иймд санамсаргүй түүврийг бий болгох боломжгүй ба хөтөлбөр үнэлгээ эхлэхэд төсөл аль хэдийн эхэлсэн байсан тул тохируулан харьцуулах (PSM) аргыг үнэлгээнд ашигласан. Энд ММСС-ын зуух сонгосон болон сонгоогүй өрхүүдийг ижил төстэй шинж тэмдгээр нь адилтган харьцуулж судалсан. Ингэхдээ тусгай оноогоор өрхүүдийг тохирох бүлэгт нь хувиурилж харьцуулж болохуйц бүлгийг үүсгэсэн.

Туршилтын судалгааг 2011-2012 оны өвлийн 2-р хагаст явуулсан ба үүгээр хэмжих үзүүлэлтүүд, түүврийн хэмжээ зэргийг тодорхойлсон. Бүрэн үнэлгээг 2012-2013 оны өвөл галлагааны улиралд явуулсан ба үүнийг энэхүү тайланд

тусгасан юм. Мэдээллийг хэд хэдэн газраас цуглуулсан:

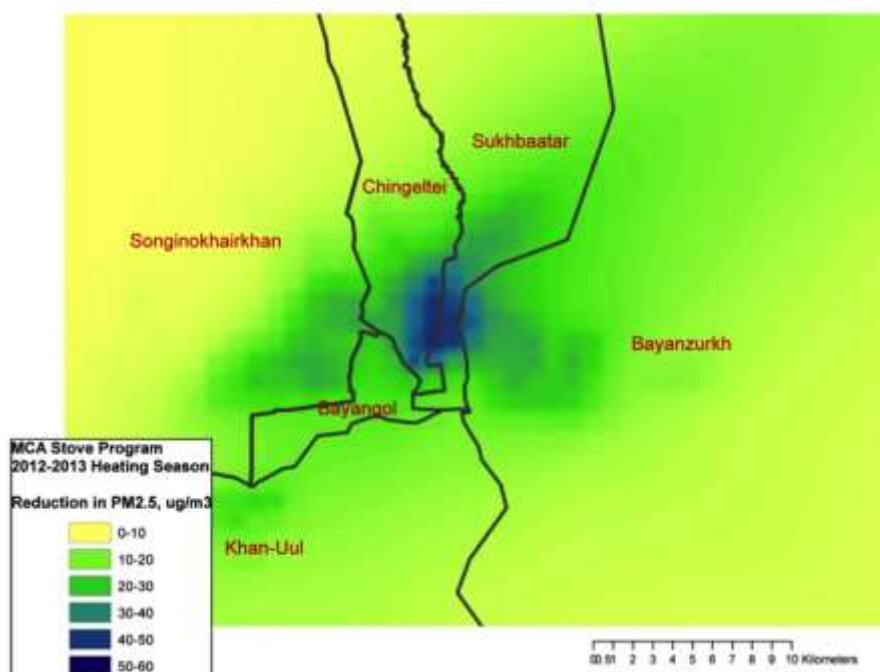
1. Суурь мэдээлэлийг санамсаргүйгээр гэр, байшин, уламжлалт зуухтай болон ММСС-ын зуухтай нийт 1057 өрхийг санамсаргүйгээр сонгон авч түлшний хэрэглээ, зуухаа галлах хэвшил, хүн ам зүйн байдал, эдийн засгийн үзүүлэлт, орон сууцны байдал, болон зуухны талаарх сэтгэл ханамж зэрэг мэдээлэлийг гурван удаа асуумжаар авсан.
2. Температур хэмжигчээр (SUMs) түлш нэмэх цаг болон зуухан дээрх температурыг хэмжих болон гэр доторх дулааны хэмжихэд ашигласан. SUMs-аар санамсаргүй сонгогдсон 421 өрхийн зуухны температурыг, 396 өрхийн гэр доторх дулааныг 10 минутын давтамжтайгаар 100 гаруй хоног хэмжсэн.
3. **Өрхийн зуухнаас гэр доторх агаарт үүсгэж байгаа** PM2.5, CO болон бусад бохирдуулагчдийг өвлийн туршид олон төрлийн төхөөрөмж ашиглан 143 өрхөөс цуглуулсан.
4. **Гаднах агаарын чанарын загварчлал** хийж гадаад орчны агаар дахь PM2.5 хэмжээг загварчилсан ба ингэхдээ ММСС-ын бүх зуух уламжлалт зуух хэвээр байсан бол ямар байх байсан бэ гэсэн нөхцөлийг загварчилж харьцуулсан. Уг загварчлалд утааны хэмжээ,

өрхийн нүүрсний хэрэглээний мэдээллийг цаг уурийн мэдээлэл, ММСС-ын зуух худалдаж авсан өрхийн газарзүйн байрлалын мэдээлэлтэй нийлүүлэн үнэлгээ хийсэн.

## i.iii. Гол үр дүнгүүд

### i.iii.i. Агаарын бохирдол

**Цэвэр Агаар Төслийн татаасны хөтөлбөрт хамрагдсан өрхүүд уламжлалт зуух хэрэглэдэг өрхийг бодвол PM2.5 ялгаруулах нь 65% бага ба CO ийн ялгаруулалт 16% бага байгаа нь статистик ач холбогдолтой гарсан.** Энэ бууралтыг ММСС-аар тараагдсан бүх зуухан дээр бохирдол ялгаруулалтын бууралтын тооцож гаргасан. Өлзий зуух нь харьцангуй сайн үзүүлэлттэй ба PM2.5-ын ялгаралтыг байшинд 74% гэрт 83% хүртэл бууруулсан. Уламжлалт зуухтай харьцуулахад Хас зуух буурсан үзүүлэлттэй (46% бууруулалттай) гарсан ба Дөл зуух ч мөн адил байшин болон гэрт 31% ба 38% бууруулалт гарсан. Гэвч Хас болон Дөл зуухны үр дүн статистик ач холбогдол багатай байсан бөгөөд энэ нь түүврийн хэмжээ багаар сонгогдсонтой холбоотой байж болох юм. Үүнээс гадна МСС-ын зуухнууд дотоод орчны CO-ын ялгаралт болон эрүүл мэндийн эрсдлийг уламжлалт зуухтай харьцуулахад бууруулж байгаа гэсэн баримт харагдсан.



Зураг 2. 2012-2013 оны улиралд (10 дугаар сараас 3 дугаар сар) ММСС-ын зуухны хөтөлбөрийн нөлөгөөр PM<sub>2.5</sub>-ын агууламжийн бууралтын дундаж.

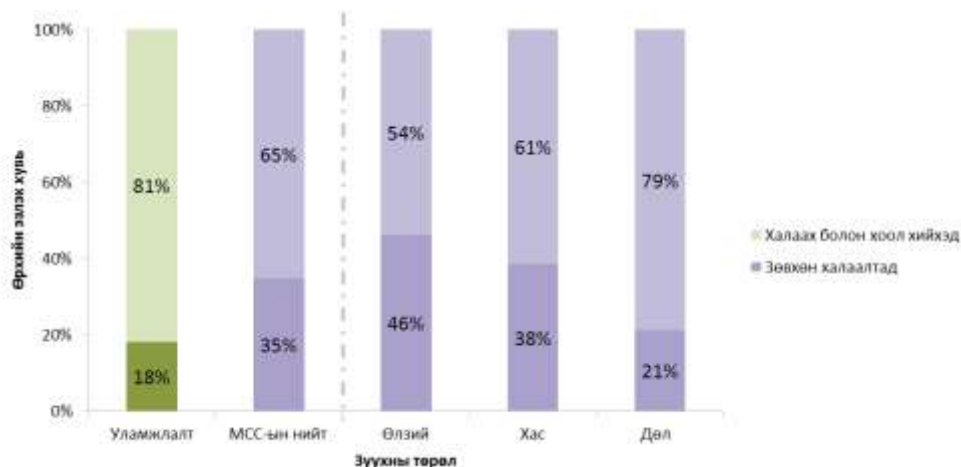
Цэвэр Агаар төслийн зуухны хөтөлбөрийн үр дүнд өрхийн зуухнаас үүдэлтэй PM<sub>2.5</sub>-ын агууламж Улаанбаатар хотын хэмжээнд 30% -аар буурсан ба энэ бууралт агаарын бохирдол өндөртэй байршлуудад ажиглагдсан. Агаарын чанарын загварчлалаар бодит нөхцөл байдлыг бүх айл уламжлалт зуухтай гэсэн нөхцөлтэй харьцуулахад бохирдуулагчид буурсан гэж тооцоолсон. Бууралт нь халаалтын улиралд  $\sim 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  хүртэл (нөлөөлөл хамгийн их байршилд) ба  $\sim 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (бүх хотын хэмжээнд) гэж тооцоологдсон.

### i.iii.ii. Зуух ашиглах зан үйл

Нүүрсний хэрэглээний хүчин зүйлүүд нь Өлзий, Хас, Дөл зуухнуудын хэрэглэгчдийн хооронд системтэйгээр өөр байсан ба тухайлбал Дөл зуухны

хэрэглэгчид зуухан дээрээ хоол хийх нь их байсан. Айл өрхүүд ММСС-ийн өөр өөр загварын зуухнууд сонгосон. Хас зуухыг том байшинд зориулагдсан гэж сурталчилсан тул 91% нь байшинд авсан ба зөвхөн 17 нь л гэрт байсан. Хэрэглээний зөвлөмжинд Өлзий зуухыг бага талбайтай байшинд зориулалттай гэсэнчлэн дунджаар 59м<sup>2</sup> талбайтай өрхөд энэ зуух их байсан. Дөл болон Хас зуухны хэрэглэгчид 66м<sup>2</sup> ба 93м<sup>2</sup> тус тус талбайтай сууцтай байсан. Уламжлалт зуух хэрэглэгчид халаалт болон хоол хийхэд зуухаа ашигладаг байсан бол зөвхөн Дөл зуух хэрэглэгчид ийм зориулалтаар ашиглах боломжтой ба 79% нь ийнхүү ашиглаж байсан. Харин Өлзий зуух хэрэглэгчдийн 54%, Хас зуух хэрэглэгчдийн 61% нь дээрх хоёр зорилгоор ашиглаж байсан.





**Зураг 2. Зуухыг хоол хийх болон халаалтад хэрэглэх байдал зуухны төрлөөр (өвлийн дундаж).**

### **i.iii.iii. Сэтгэл ханамж ба эрэлт**

**Төслийн эрчим хүчний хэмнэлттэй зуухнууд өндөр эрэлттэй тэдэнд хэрэглэгчдийн сэтгэл ханамжтай өндөр байсан ч зарим нэгэн хүчин зүйлүүдэд сэтгэл дундуур байна.** ММСС-ын зуухгүй өрхүүдийн 78% нь түлшинд хэмнэлттэй, агаарын бохирдол бууруулдаг, удаан дулаанаа барьдаг зэрэг шалтгаануудын улмаас авах сонирхолтой байна. Зөвхөн 7% нь үнийн хөнгөлөлтөөс шалтгаалж авна гэсэн. ММСС-ын зуух хэрэглэгчдийн дийлэнх олонх нь уламжлалт зуухтай харьцуулахад сайжруулсан зуух нь үзэмж, бохирдол бууруулалт, түлшний хэрэглээ, үнсний зохицуулалт болон дулаанаа удаан хадгалдаг нь хамаагүй илүү гэж үнэлсэн. Сэтгэл дундуур байдаг талууд гэвэл хоол хийхэд хүндрэлтэй, түлэгдэх магадлал өндөр, гал асаахад ажиллагаа ихтэй зэрэг байсан. Эрэгтэй эмэгтэй хүмүүсийн хооронд уламжлалт зуух МСС-ын зуух хооронд бараг ижил үнэлсэн ба хамгийн ихдээ зарим тал дээр 3% хүртэл л ялгаатай байсан. Уламжлалт зуухтай өрхүүдийн өрхийн тэргүүлэгчийн хүйснээс үл хамааран ММСС-ын зуух авах

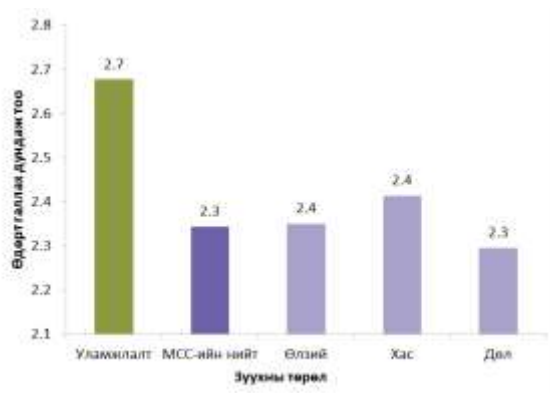
хүсэлт бараг адил байсан бол хамгийн том ялгаа нь эдийн засгийн тал дээр гарсан. Эмэгтэй өрхийн тэргүүнтэй өрхүүд эрэгтэйг бодвол илүүтэй түлшний хэмнэлтийг илүүд үзсэн (86% ба 74%). Уламжлалт зуухтай эмэгтэй өрхийн тэргүүлэгчтэй өрхүүд эрэгтэйг бодвол илүүтэй мөнгөний гачигдлаас үүдэн ММСС-ын зуух авахгүй гэж хариулсан (18% ба эрэгтэй өрхийн тэргүүнтэй нь 2%).

### **i.iii.iv. Нүүрсний хэрэглээ**

**Төслийн зуухны хөтөлбөр нь ердийн хэрэглээний түвшинд нүүрсний хэрэглээг мэдэгдэхүйцээр бууруулсангүй.** ММСС-ын зуух эзэмшигчид зуухаа цөөн удаа галласан ч галлах болгондоо их хэмжээний нүүрс хийж байсан нь уламжлалт зуух хэрэглээтэй харьцуулахад нүүрсний хэрэглээг харьцангуй багасгаж чадаагүй гол шалтгаан нь болж байна. Асуулга судалгааг улирлын турш 3 удаа авсан ба энд ММСС-ын зуух хэрэглэгч уламжлалт зуух хэрэглэгчийг бодвол 0.33 удаа цөөн галласан ( $p < 0.001$ ) ч нэг удаад 0.72 кг

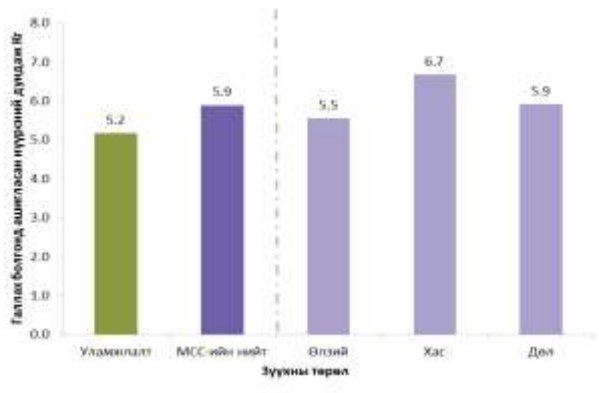


нүүрс илүү ( $p=0.001$ ) хэрэглэж байсан (14% илүү), үүнээс шалтгаалан 2 бүлэгт нэг өдрийн нүүрсний хэрэглээ адил болсон (Зураг 3а-с). Судалгааны шатууд,

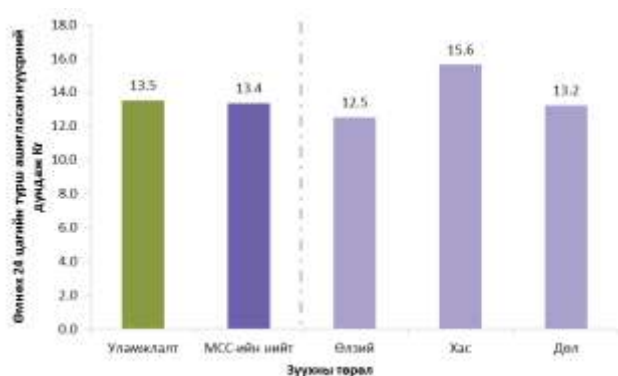


Зураг 3а. Өдөрт дунджаар галлах тоо, зуухны төрлөөр.

зуухны төрөл, орон сууцны төрөл, дулаалга, зуух хэрэглэгчийн хүйс, орон сууцны хэмжээ зэргээс үл хамааран үр дүн нь ижил байсан.



Зураг 4б. Галлах бүрт ашигласан нүүрсний дундаж хэмжээ, зуухны төрлөөр.



Зураг 4с. Хоногт ашигласан нүүрсний дундаж хэмжээ, зуухны төрлөөр.

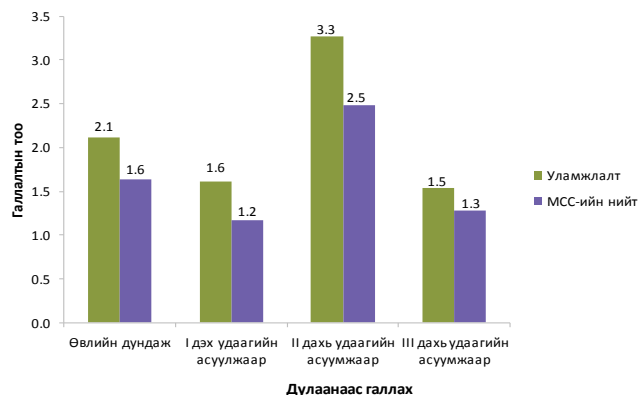
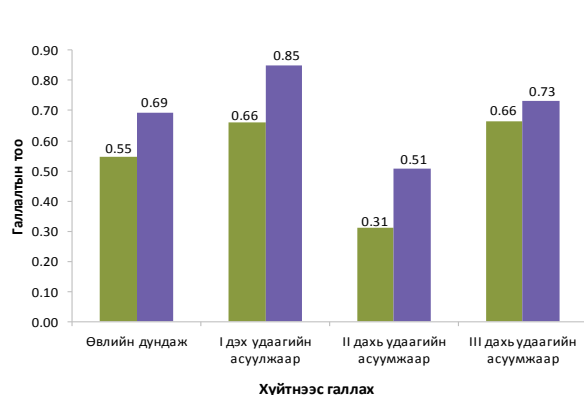
#### i.iii.v. Галлагааны зааварчилгааг дагах байдал

ММСС-ын зуухны галлагааны зааварчилгааг маш бага хувьтай даган мөрдөж байсан нь нүүрсний хэрэглээ буураагүйн бас нэг шалтгаан байж болзошгүй. МСС-ын зуух хэрэглэгчдийн зөвхөн 4% нь л зуухны галлагааны зааварчилгааг мөрдөн халуун үнсэн дээрээс галлахгүй, нүүрсийг доор нь хийх

асаадаг гэж 3-н удаагийн судалгаанд хариулсан байна. Зааварчилгааг мөрдөх нь хүйтний ирч нэмэгдэхэд огцом буурч байсан. ММСС-ын зуух хэрэглэгчид дунджаар өдөрт 1.64 удаа түлш нэмдэг ба 0.69 удаа л шинээр асаадаг гэсэн ба ихэнх өрхүүд түлш нэмж галладаг гэсэн дүгнэлтэд хүрсэн (Зураг 4). Амжиргааны түвшингээр доогуур (доод 40%) өрхүүд амжиргааны түвшин дээгүүр өрхүүдийг бодвол галлагааны зааварчилгааг маш муу

дагаж мөрдсөн байсан. Зааварчилгааг өвлийн турш ядуу өрхүүдийн 2% нь л дагаж байсан бол амжиргаа өндөртэй өрхүүдийн 6% нь дагаж байсан ( $p=0.012$ ). Үүний нэг шалтгаан нь орон сууцны чанар

байж болох ба ядуу өрхүүдийн сууцны дулаалга муу байгаа нь нөлөөлсөн байх боломжтой. Зааварчилгааг дагах нь эрэгтэй эмэгтэй хүмүүсийн хооронд ялгаатай ажиглагдаагүй.



**Зураг 4. Хүйтнээс галлах болон дулаанаас галлах өдрийн дундаж тоо, судалгааны үе шатаар .**

**ММСС-ын зуухыг зааврын дагуу ашиглахад нүүрсний хэрэглээ мэдэгдэхүйц буурч байсан нь ажиглагдсан.** ММСС-ын зуухыг зааврын дагуу ашиглахад уламжлалт зуухтай харьцуулахад өрхийн хоногийн нүүрсний хэрэглээ 17% буурсан ( $p<0.01$ ). Энэ нь лабораторийн үзүүлэлтэд дөхсөн үзүүлэлт юм. Өлзий зуухны нүүрсний хэрэглээ 24% буурсан ( $p<0.01$ ); Хас 7% (статистик ач холбогдолгүй); Дөл 13% (I-II дахь удаагийн асуумжаар үнэн магадлалгүй; III дахь удаагийн асуумжаар  $p<0.01$ ).

**ММСС-ын зуухтай өрхүүдийн гэрийн доторх агаарын температурыг арай өндөр байсан нь хэрэглэгчид нүүрсний хэмнэхээс илүү тав тухыг илүүд үзэж байна гэсэн дүгнэлтэд хүргэв.** МСС-ын зуух хэрэглэгчид уламжлалт зуухтай өрхүүдтэй харьцуулахад адил хэмжээний нүүрс хэрэглэж байгаа ч гэрийн доторхи дулаанаа ойролцоогоор 2 хэмээр илүү байлгадаг. Үүнээс дүгнэхэд ММСС-ын зуух

уламжлалт зуухтай харьцуулахад гэрийн дулааныг бага түлшээр адил байлгах бололцоотой ч иргэд гэрээ арай дулаан байлгах сонирхолтой эсвэл уламжлалт зуухтай байх үеийн нүүрс худалдан авалтын зуршлаас салаагүй, үгүй бол хуучин зуршлаа өөрчилж чадаагүй гэж харуулж байна. Энэ нь “эргэх нөлөө”-ний нэг жишээ байж болох ба зуухны эрчим хүчний хэмнэлт сайжирсан ч бусад талаар зарлагаа нэмэгдүүлсэн байж болно. Өөрөөр хэлбэл нүүрсний хэрэглээний бууралт ажиглагдахгүй байгаа нь ММСС-ын зуух илүү дулаан ялгаруулдагч дулаанаа удаан баридаггүй байж болно. (ж.нь. тодорхой нүүрсний хэрэглээ буураагүй).

### **i.iii.vi. Түлшний зардал**

**Төслийн зуухны хөтөлбөр нийт нүүрсэнд зарцуулсан зардалд ямар нэг нөлөө үзүүлээгүй.** ММСС-ын зуухыг уламжлалт зуухтай харьцуулахад нүүрсний зардалд мэдэгдэхүйц өөрчлөлт

гараагүй. ММСС-ын зуухтай өрхийн орлого дунджаар 7184 төгрөг илүү зарцуулсан ( $p=0.052$ ). Үүнтэй адил ММСС-ын зуухтай, эмэгтэй өрхийн тэргүүнтэй өрх сард дунджаар 10614 төгрөг илүү зарцуулж байсан ( $p=0.056$ ). Боломж муутай өрхүүдэд ийм үзүүлэлт гарсан шалтгаан нь тодорхойгүй байна. Магадгүй үнэлгээний явцад улсаас хөнгөлттэй үнээр нүүрс тарааж байсан нь нүүрсний үнийн тогтворгүй байдал болон тооцоолоход төвөгтэй байдал үүсгэсэн байж болох талтай. Нэмэлт судалгаагүйгээр уг хөтөлбөр нүүрсний зарлагад хэрхэн нөлөөлснийг бүрэн тайлбарлах боломжгүй байна. Судалгаагаар хоногийн нүүрсний хэрэглээ буураагүй гарсан ба энэ нь нүүрсний зардал ч мөн маш бага зөрүүтэй байхыг илтгэж байна.

### **i.iii.vii. Гэрийн дулаалгын нөлөө**

**Гэрийн дулаалга сайтай өрхүүд дотор ММСС-ын зуухтай өрх уламжлалт зуухтай өрхийг бодвол бага нүүрс хэрэглэж байсан.** 2-с 3-н давхар эсгий бүрээстэй гэрт ММСС-ын зуухтай өрх уламжлалт зуухтай өрхийг бодвол өдөрт 2.23кг бага нүүрс хэрэглэж байсан ( $p=0.093$ ). Харин 2-оос бага эсгий бүрээстэй өрхүүдэд нүүрсний хэрэглээний ялгаа харагдаагүй. Үүнээс дүгнэхэд эрчим хүчний хэмнэлттэй зуухны ашиг тусыг гаргах эсвэл үүнд сөргөөр нөлөөлөх гол хүчин зүйл нь дулаалга байж болохыг харуулж байна. Үүдэндээ амбартай байх эсэх нь мэдэгдэхүйц үр дүн харуулаагүй.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Төслийн баг бүтээгдэхүүнүүдийг багцлах (Жнь. Зуух болон хучлагыг хамт авбал хямдрал илүү гм.) санаа байсан ч энэ хөтөлбөрт огт хэрэглэгдээгүйг дурьдах хэрэгтэй

багатай 40% өрхүүд сард

### **i.iii.viii. Эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөл**

**Ажиглагдсан утаа ялгаралтын бууралт нь агаарын бохирдолтой холбоотой өвчлөлийн тохиолдлыг болон үүнтэй холбоотой гарах зардлыг ч бууруулсан байх магадлалтай.** Бидний цуглуулсан мэдээллээр эрүүл мэндийн нөлөөллийг шууд гаргах боломжгүй боловч 2014 онд Байгаль Орчны яамны захиалгаар хийгдсэн судалгаанд ашигласан хүн амд урчуулах өвчний дарамтыг бодох аргачлалаар PM<sub>2.5</sub>-ийн хүн амд-жинлэгдэх дунджаар жилд үзүүлэх өртөлтийг бодож олсон. 2012 онд Дэлхийн Өвчлөлийн дарамтыг үнэлсэн төслийн хүрээнд (Бурнет нар., 2014; Лим нар., 2012; Смит нар., 2014), Харьцуулсан Эрсдлийн Үнэлгээгээр өвчлөл болон цаг бусаар нас баралтад дүн шилжилгээ хийхэд PM<sub>2.5</sub> тунгийн хариг үйлдэл нь дараах 5 өвчин дээр илэрдэг нь тогтоогдсон: Уушгины хавдар, 0-4 насныхны амьсгалын доод замын хурц халдвар, уушгины архаг бөглөрөлт өвчин, Ишемит зүрхний өвчин, тархинд цус харвалт. МСС-ийн зуухыг уламжлалт зуухтай харьцуулахад хүн амд-жинлэгдэх жилийн дундаж нь Улаанбаатар хотод PM<sub>2.5</sub>-ын өртөлт 11.5%-аар бага байна гэж тооцоолсон. 2012 оны байдлаар, агаарын бохирдлоос шалтгаалсан уушгины хавдрыг 9% хүртэл, уушгины архаг бөглөрөлт өвчнийг 8.3%-иар, 0-4 насныхны амьсгалын доод замын хурц халдварыг 8.1%-иар, Ишемит зүрхний өвчинийг 4.9%-иар, тархинд цус харвалтыг 2%-иар бууруулах боломжтой хэмээн таамагласан. Эдгээрийг нэгтгэн дүгнэвэл 47 нас баралтыг 1643 өвчлөлөөр алдсан амьдралын хугацааг (DALYs) бууруулсан нь 2012-2013 оны галлагааны

улирлаар МСС-ийн 3.9 сая долларын төслийн Эдийн Загсийн Өгөөжийн таамаглаж буй үр дүн юм. Энэхүү үр дүн нь зөвхөн нэг жилийн (2012-2013) үзүүлэлт гэдгийг санах хэрэгтэй, зуухны хөтөлбөрийн үр нөлөөлийг МСС-ийн зуухны нийт хэрэглээний хугацаагаар үнэлж гаргавал илүү бодитоор гарах болно.

#### **i.iv. Цаашдын судалгаа болон хөтөлбөрүүдэд өгөх зөвлөмж**

- **Хүйтнээс зөв галлах дэс дарааллыг зөв хийхгүй байгаа шалтгааныг нарийн судлах хэрэгтэй.** ММСС-ийн зуухыг авсан бүх хэрэглэгчид хүйтнээс галлах зааварчиллгааг мэддэг боловч Улаанбаатар хот шиг маш хүйтэн уур амьсгалтай газар энэ нь зарим нэг талаар хэрэгжүүлэхэд хүндрэлтэй байдаг гэж хариулжээ. Галыг бүрэн унтарсны дараа дахин галлах нь тиймч тааламжтай биш ба ялангуяа дулаалга муутай сууцанд бүр илүү хүндрэлтэй. Чанар муутай сууцанд амьдардаг ядуу хүмүүст илүү хүндээр тусдаг. Цаашид зуухны хүчин чадлыг бүрэн ашиглахын тулд дулаалга сайтай байх нь хүйтнээс галлах болон түлээ хэмнэхэд илүү тохиромжтой. Нэгэнт ноцож эхэлсэн зуухыг дахин галлаж зохих хугацаанд хоол хийх боломжтой байлгах болон хоол хийх үед зааврын дагуу галлах нь хүндрэлтэй байж болох талтай. Чанарын судалгаагаар сайн ба муу дагаж мөрдөж байгаа гэж хариулсан хүмүүст аль алинд нь хэрхэн зөв хэрэглэх сургалт явуулах, мэдээллээр хангах, зуухны төрлийн талаар

цаашид цогц арга хэмжээ авах шаардлагатай.

- **Цаашдаа сайжруулсан зуухыг үнэлэхдээ түлш тус бүрээр нь судлах шаардлагатай.** 2012-2013 оны өвөл айл өрхүүд маш олон төрлийн нүүрс хэрэглэсэн байсан. Энэхүү судалгаагаар нүүрсний төрлийн ялгаатай байдлыг харуулахуйц нарийвчлалтай мэдээлэл байгаагүйгээс зуухны үзүүлэлтийг хангалттай тодорхойлж чадаагүй. Түлш тус бүр өөр өөр чанар болон дулаан ялгаруулалттай байдаг. Ялгаралтын түвшин нь зуух болон түлшний төрлөөс аль альнаас нь хамаарна. Тиймээс цаашид зуухыг худалдах болон хөнгөлөлттэй үнээр өгөхөөр төлөвлөж байгаа бол нүүрс болон бусад түлшний төрөл тус бүр дээр зуухны бүтээмжийг үнэлэх нь чухал юм.
- **Цаашид галлагааны дэс дараалалыг нарийн тодорхой судлах хэрэгтэй.** Энэхүү гурвалсан мэдээллийг цуглуулахдаа галлагааны үйл явцыг асуумжид хариулагчаар эргэн сануулах замаар асуусан хэдий ч эргэлзээтэй хэвээр үлдлээ. Цаашдын судалгаанд түлшний хэрэглээг хэмжихдээ хэдэн өдрийн турш галлагаа тус бүр дээр хэмжилт хийх нь илүү тодорхой үр дүнд хүргэнэ. Температур хэмжигч нь галлагааны зан үйлийг тодорхойлоход маш их дөхөмтэй байсан ба цаашдын судалгаанд хэрэглэхийг санал болгож байна.
- **Цаашдын судалгаанд хүйсийн ялгаа зуухны хэрэглээ болон төслийн үр дүнд нөлөөлж байгааг анхаарах.** Дэлхийн зарим улсуудад

хэрэгжсэн зуухны төслийн дүнд тусгасан хүйсийн нөлөөлөл нь Монгол орныхоос ялгаатай байж болох талтай. Ази, Африкийн олон орнуудтай харьцуулахад Монгол улсад зуухыг ихэвчлэн халаалтын зориулалтаар хэрэглэдэг мөн хүйсийн тэгш байдалтай зэрэг нь хүйсийн ялгаатай байдал зуухны төслүүдэд нөлөөлөхүйц биш байгааг харуулсан.<sup>7</sup> Монголын энэхүү хүйсийн тэгш байдал нь цаашдын чанарын судалгаануудын үнэт мэдээлэл болж өгнө. Энэхүү үнэлгээний явцад зуухны сонголт болон ашиглалтад хүйсийн ялгаатай байдал маш бага нөлөөлж байгааг ажигласан. Цөөн эмэгтэй өрхийн тэргүүлэгчтэй өрхүүдэд түлшний зардал илүү их байсан ба үүнийг цаашдын судалгаануудаар тайлбарлах хэрэгтэй. МСС-ийн зуухны ашиглалтыг дүгнэхэд ихэвчлэн гал түлдэг эмэгтэйчүүдийн оролцсон юм.

- **Цаашдын судалгаагаар зуухны агаарын бохирдолд үзүүлэх нөлөөллийн тоо хэмжээний таамаглалуудыг илүү нарийн тодорхойлох нь чухал.** Энэхүү үнэлгээнд зуухны ялгаралтыг хэмжихдээ хамгийн ихээр практикт нэвтэрсэн аргыг ашигласан ба яндангаас гарсан утаа гадаах хүйтэн агаартай нэгдсэний дараах РМ-ийг энэ судалгаанд хамруулаагүй болно. Энэ нь Улаанбаатар шиг хүйтэн цаг агаартай газар нэлээд чухал асуудал байж болно. Энэ нөлөөллийг нарийн

тооцох нь Улаанбаатар хотод сайжруулсан зуухыг хэрэглэн агаарын бохирдлыг бууралуулах ажилд нэлээд чухал юм.

**Цаашдийн судалгаанд өрхийн орлого, зарлагыг болон орлогод нөлөөлж байгаа зүйлүүдийг бодитоор үнэлэх шаардлагатай.** Бидний судалгаагаар бүртгэгдсэн өрхийн орлогыг бүрэн гаргах боломжгүй болон бодит биш байсан. Өмнөх сард хэрэглэсэн хоол хүнс болон ахуйн барааны үнийн дүнг хэлэхэд хүндрэлтэй, тэр тусмаа цагаан сарын үеэр гаргасан зардал нь энгийн үеийнхээс асар ялгаатай байсан. Өрхүүдийн үл хөдлөх хөрөнгө болон хөрөнгийн мэдээлэл нь бодит байсан хэдий авч үүгээр орлогыг тодорхойлох боломжгүй байсан. Цаашид ядуу өрхүүд болон эмэгтэй өрхийн тэргүүлэгчтэй өрхүүдийн түлшний зарлага их байгааг судлан шалтгааныг нь илрүүлэх хэрэгтэй.

---

<sup>7</sup> Эх үүсвэр:

<http://datatopics.worldbank.org/gender/country/mongolia>