

Laboratory – Noise pollution

ШУУГИАНЫ БОХИРДОЛ

Батцэцэг Б.Ариунтэнгэр
 Батгийн тэмцээний урлагч: Монгол Улсын Н.Сүргүүл

Хичээлийн төмөр зураг:
 • Хотын дуу шуугианы бохирдол

- 1. Дуу чимээ, шуугианы тухай ойлголт
- 2. Шуугианы бохирдол, эх үүсвэр
- 3. Хотын шуугианы бохирдол, эх үүсвэр
- 4. Судалгааны үр дүн
- 5. Шуугианы бохирдлын үр дагавар

Дуу чимээ ? Шуугиан

Физик утгаар: Хүрээ сонсогдох ба сонсогдохгүй дууны орнуулах харимхай орчинд гарах $0-10^{12}$ Па давтамжтай долгионыг дуу гэнэ.

Биологийн утгаар: Харимхай (хүх, шүлгэн, хатуу) орны боомлын давтамж дуу гэж ойлгоно.

Шуугиан
 Уян харимхай орчинд гарах буй, хүний чимээг сонсогдох давтамжийг өндөр бүхий үз урсгал хэлбэртэй брэйг аялгууныг шуугиан гэнэ.

Хүний чимээ $L_p = 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$ (сонсох биец) – ооо 10 Вт/м^2 (хөндөр биец) хооронд эрчимтэй дуу сонсох чадна.

Практик дүгээр биеийн харимхай долгионы буюу дууны эрчгийн түвшин гэдэг дараах үзүүлэлтийг хэрэглэдэг. Тогтвортой үзүүлэлт:

$$L_p(dB) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$
 Бөгөөд I_0 нь практик хэрэглээнд урваж түвшин $1/10$ өргөгддөг. Үүнийг Далайз (дБ) гэж нэрлэдэг.

Эх сурвалж: Тугжурин, 2012

Дуу чимээний төрлүүд

Тодорхой бүр чимээ:

- дуу аявны түвшин нь MNS OIML R 102.4 заагаа дуу чимээ хэмжээний "улаан" гэжн горимын дээр хугацааны хэмжээтэр 5 дБ-аас ихгүй хэмжээнд урт хугацаанд өөрчлөгдөж байгаа дуу чимээ

Сурьт динсэр/дуу чимээ:

- дуу чимээний өсөлт сонсогдохуйн бүлэг аявны дуу чимээ. Дуу чимээний өсөлт аявны өг сурьт аявны түвшин бусад сурьтас 10 дБ-ээс багагүйгээр өсөлдөгдэх замаар тургал охлог давтамжийн сурьтас хэмжээг тогтооно.

Явирга бүр чимээ:

- дуу аявны түвшин нь MNS OIML R 102.4 заагаа дуу чимээ хэмжээний "янгуйл" ба "улаан" горим дээр 5 ба 10 дБ хугацааны хэмжээтэр нэг буюу хэд хэдэн дуу аявны дэмжлээс (импульсаас) бүрдэх тогтмол бус дуу чимээ

Эх сурвалж: Ц.Мөнхтүвшин, 2013

DECIBEL SCALE

Шуугиан хэлбэлзлийн энерги давтамжийн өргөн мужид тархана

Шуугианы гарах үрхэл олон ага биеийн түвшинг өрсөлдөх нь хот суурин газар хүн ам ихтэй төвөгшөөр олон орны үр дагавар хэмээн үздэг. Нэг дөр хүн ам өндөр сууринга гэдэг турал бүрийн тэдгээрийн хэрэгсэлтэй нэм тэдэй чимээ өргөжж, үйлдвэр үйлдвэрлэл, төвөгшөөр түр хэмжээтэр шуугиан үүсэх болон ихэлж бүрдэл байна.

Эх сурвалж: Тугжурин, 2012

Шуугианы орчныг тодорхойлох үзүүлэлтүүд

L_{max} – туршигтын хугацаанд гарсан хамгийн чанга дууны хүч
 L_{min} – туршигтын хугацаанд гарсан хамгийн сул дууны хүч
 L_{10} – туршигтын хугацаанд 10 хувийн турш уг түвшингээс давсан дуу чимээний түвшин хэлнэ. Туршигтын хугацаанд 90 хувьд нь дуу чимээний түвшин L_{10} түвшингээс доогуур байна. L_{10} нь орны дуу чимээг бөхөн авто замын дуу чимээг тодорхойлодог нийтлэг дуу чимээг тодорхойлогч түвшин.
 L_{90} – туршигтын хугацаанд 90 хувийн турш уг түвшингээс давсан дуу чимээний түвшин хэлнэ. Туршигтын хугацаанд 10 хувьд нь дуу чимээний түвшин L_{90} түвшингээс доогуур байна. L_{90} нь орны дуу чимээг бөхөн авто замын дуу чимээг тодорхойлодог нийтлэг дуу чимээг тодорхойлогч түвшин.
 L_{eq} – эквивалент тогтмол динсаны түвшин L_{eq} гэх ба туршигтын хугацаанд турш гарч байгаа ялгаартай аявны энергийн дундаж юм. L_{eq} нь тогтмол дууны түвшингэй ижил байдаг. Орны дуу чимээ болон авто замын дуу чимээг тодорхойлодог нийтлэг дуу чимээг тодорхойлогч түвшин.

Шуугианы тархалтанд нөлөөлөх хүчин зүйлс:

- Эх үгс буюу явгамын төрөл
- Эх үүсвэртэй аялгуулах зай
- Агаарын шингээлт
- Салхи – L-ийг шуугианыг ялгуулуулна
- Температурын өөрчлөлт бөхөн температурын градиент
- Газрын аявны хэлт
- Чийгийн хэмжээ
- Хүр гүндэд:

Урсгал $A = 4\pi R^2$ Гагцаруула $I = \frac{P}{A}$
 Эх урсгал P

температурын өөрчлөлт температурын градиент

Хотын хүн ам нөлөөлөх шуугианы гол эх үүсвэрүүд

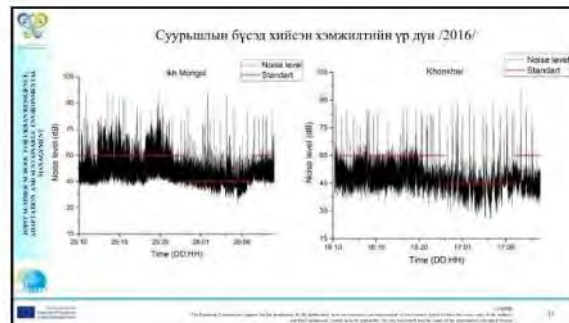
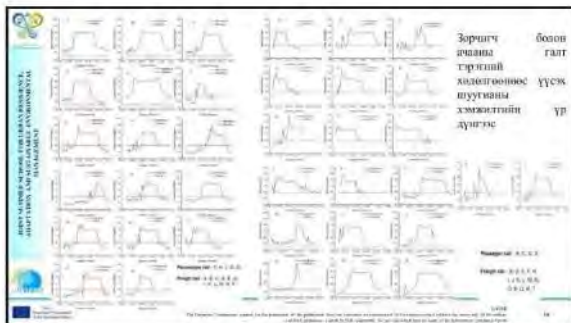
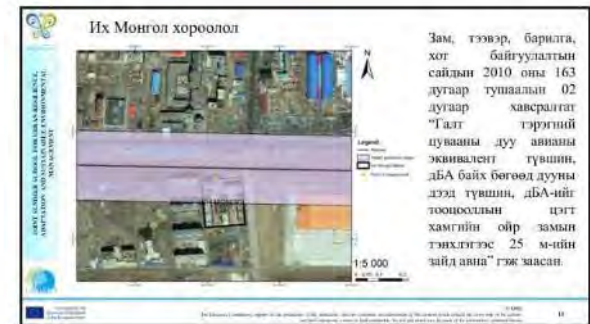
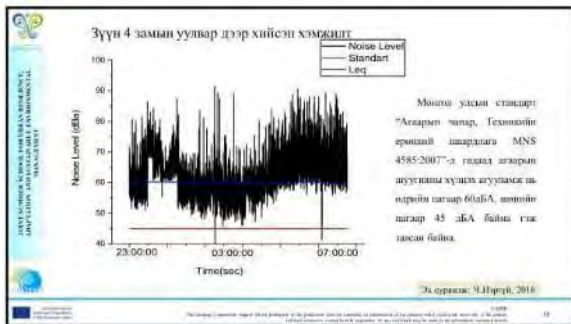
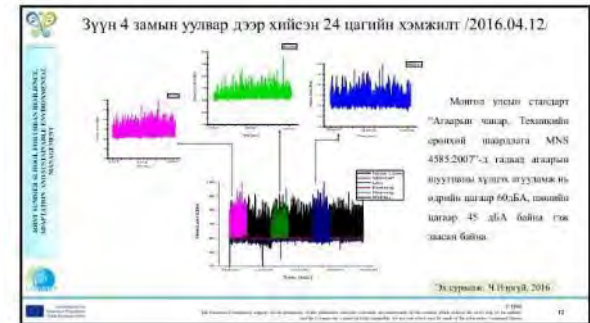
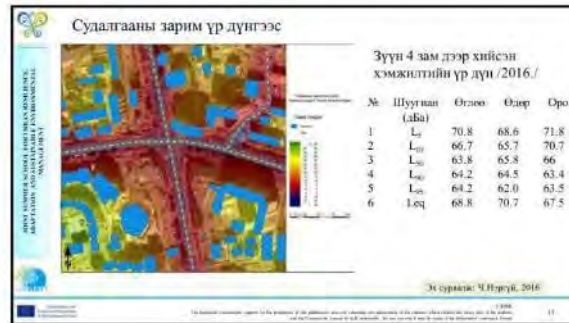
Шуугианы эх үүсвэр

Шуугианы эх үүсвэр	Шуугианы өндөр түвшинд иргэйн хугацааны хуви, %	
	Маш өндөр түвшинд гая тусгаж алдах	Өндөр түвшинд гая тусгаж алдах
Тээвэр	84,8	83,1
• Авто машин	70,5	66,7
• Трамвай	2,5	2,1
• Төвөгшөөр замын тээвэр	6,2	13,2
• Агаарын тээвэр	5,6	1,2
Үйлдвэрлэл	8,1	5,7
Бусад	2,6	5,4
	4,5	6,5

Эх сурвалж: Бадан, 2014

Улаанбаатар хотын шуугианы түвшинг тодорхойлох хийж байсан судалгааны дүн мэдээг харуулсан үр дүн. (Бадантүвшин, 2014)

Улаанбаатар хотын шуугианы түвшинг тодорхойлох хийж байсан судалгааны дүн мэдээг харуулсан үр дүн. (Бадантүвшин, 2014)



Хүний эрүүд мэндэд үзүүлэх шуугианы нөлөө

дБ	Хүнд нөлөөлөл нь
40 дБ	Нойр үйлэх үүсэг
55 дБ	Ахуйн сарниг, суухад стресс, хэв маягийн алдагца буурч
67 дБ	Цусны даралт нэлсэн
70 дБ	Сонсголын эрхийн гэмтэлд нөлөөлж сонсголын мэдрэмж буурч
85 дБ	Толгой өвчлөж хэвэр сулалж
100 дБ	Зогсолт хүчирхэг эргүүлж
125 дБ	Цоож дорнох, бүх төрлийн мэдрэмж доройтох, дарч муудал, бөөжүүлэх, бие эргэлт сулалж
130 дБ	Өвдэх мэдрэмж төрүүлдэг
140 дБ	Тур зуурын харгалгүй болж, улаан алдах
154 дБ	Дундирх, голын хүчтэй инээх, харшан болон гэнцэрийн мэдрэмж алдагдах
180	Хүний сав өвчтэй болгох аюултай

Эх сурвалж: Ч.Нэгүрэй, 2016

Laboratory – Soil pollution

ХӨРСНИЙ ДЭЭЖ АВАЛТ

Багш: профессор О.Алтансүх.

Бэлтгэлтэй тэмцэвчдийг: Минжар Урианхуу, Икх Сүрэншүр,

- ONE төслийн зохиогчид
- URGENT төслийн үндэсний зохиогчид

Хичээлийн тэмцээлд:

- Өдгөө хөрсний дээжний хэрэглэж, цуглуулах, түүнийг механик бүрэлдэхүүнийг лабораторийн орчинд тасархайлах.

1. Зорилго
2. Арга зүй
3. Хэрэглэж дээжлэлт
4. Лабораторийн ажла
5. Үр дүн боловсруулалт
6. Дүгнэлт

Зорилго:
 Өдгөө хөрсний дээжний хэрэглэж, цуглуулах, түүнийг механик бүрэлдэхүүнийг лабораторийн орчинд тасархайлах, хөрсний дээжлэлт хийж анхан шатны өртөгтэйг олох зорилготой.

Арга зүй:
 Хөрсний механик бүрэлдэхүүнийг Качинскийн аргаар тасархайлах, үр дүнг хувиар илэрхийлнэ. Судалгааны цэгийг сонгож, 1 x 1 м хэмжээ бүхий талбайг хэмжээ дутуулах аргаар хөрсний дээж авч, фото зургаар багтаахууна. Талбайн 4 булан, огтлолын 1 тэг нийт 5 тус тус бүрхэж 8-10 см гүнд угаж, нэгж хэмжээтэй дээж авч хооронд нь сайтар хийж, нэг бүтэн дээж болгоно.

Багаж сэрвэц:

- GPS
- Фото зург
- Жаага зурга
- Метр
- Дөжөр зүү
- Арддаштуй маркер
- Лазерийн жин
- Шингүүр
- Цаас
- Баз
- Төмөр шашин
- Бөмбөг
- Багтаах цаас

Дээж авах явц:

1. Судалгааны багаж хэрэгсэл бүрэн эсвэл бүртгэнэ.
2. Сургуулийн галын талбайд хөрсний дээж авах цэгийг сонгож, түүнийг газарууд байршилгүй тасархайлах.
3. Сонгогч цэгтээ 1x1 м талбайг хэмжээх.
4. Талбайн 4 авч баган огтлолын дундаж цэгийг 1-5 хуртга дугаарлана.
5. Дугаарласан цэг бүрхэж ойролцоо хэмжээний хөрснийг 10 см хуртга угаж авна.
6. Хөрсний галтар уугамдаа нэгж хөрснийг нь сайтар хийнэ.
7. Дөжөр зүүг галтар зүүгээ гэрээ гаргаж механикийн биеэс. Үүнд:
 - Огноо
 - Талбайн цэр
 - Дөжөр жин хувиар нур
 - Хөрсний үс шалгаруулагч
8. Дөжөр зүүг галтар зүүгээ талбай дотор байрлуулах, фото зургаар багтаахууна.
 - Талбайн бүрхэлтэж хамарсан байдалар
 - Дөжөр талбайн нь түүний орныг харуулан байдалар
9. Дөжөр хөрснийг нэгж хэмжээтэйгээр, лабораторид хүргэнэ.

Лабораторийн явц:

10. Дээжний нийт жинг хэмжэнэ.
11. Буа дээжнийг шалгуур ачаагаар механик бүрэлдэхүүнийг тасархайна.
12. Дээжний судалгааг хөрсний галтар зургаар хийнэ.
13. Механик бүрэлдэхүүнээр хэрэглэж дээж тус бүрийг жингэнэ.

Үр дүн боловсруулалт:

1. Нийт дээжний жинг 100% тус утгад, механик бүрэлдэхүүн тус бүрийн хэд хэд хувиар тооно.
2. Өөр өөр хэмжээ бүхий механик бүрэлдэхүүн тус бүрийн цөмрөлжөж анхан дээр байрлуулах, анхан дээр шалгаруулах хэмжээ, нийт жин, хэд хэд хувиар бичнэ.
3. Бүтцийг нэг дөр байрлуулах, фото зург авч багтаахууна.
4. Төрийн шалгаруулах байдалар үр дүнг илэрхийлнэ.

Дүгнэлт:

- Дээж авсан талбайн газаруудын өсвийг
- Судалгааны арга
- Нийт дээжний жин
- Фото зург
- Механик бүрэлдэхүүн тус бүрийн жин баган-хэд хэд хувиар хэмжээ

Сургалтын тиймхэлтэж өгөгдөлгөө судалгааны тухай оруулна.

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА АСУУЛТ - ХАНЛУТ

Ус, усны бохирдлыг хэмжих

Хэсгийн хэмжилт, судалгаа

- Голын урсгал хэмжих
- Голын усны хөндлөн огтлол гаргах
- Голын усны урсгалын хурд хэмжих
- Голын усны өнгөрөлт хэмжих

Лабораторийн хэмжилт, судалгаа

- Голын усны бохирдол хэмжих дэвж авах
- Голын усны химийн, физик үзүүлэлтийг тэдгэржлэх
- Усны чанартай холбоотой зарим үзүүлэлтийг тэдгэржлэх

Үр дүнг боловсруулах ажилтны дүгнэлт, урьдчилан таамаглал гаргах

- Хэсгийн хэмжилт судалгааны үр дүнг боловсруулах, үнэмлэх дүгнэлт өгөх
- Усны хэмжээтэй гарсан үр дүнг ашиглан сайжруулах арга замыг тэдгэржлэх

Усны бохирдлын онол

Дэлхийн хэмжээнд усны бохирдол өүдэлтэй нэг бүрийн сөрөг үр дагавар гарч байна. Үүнд:

Өмнөд: Бохир ус уух жижиг болор усны нэвэр нь хүрэлцэн буй арга бохирдлыг бий болгож зог нь олон төрлийн өвчиний эх үүсвэр болж байна. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас суулгалт, хонор, гепатит А, цусан сулгаа, хивчт өвчин гэл эх үүсвэр нь усны бохирдлыг холбоотой гэж үздэг.

Үүнээс урьдчилан сэргийлэх нь усан хатааж, ариун цэврийн болон хувийн ариун цэврийн дэд бүтцийг сайжруулах, цэвэр усны хоол хүнс, ахуйн эрүүл ахуйд ашиглах нь чухал гэж үздэг.

Нас баралт

Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын мэдээлсээр суулгалт өвчөөр жил бүр 1.5 сая хүн нас барааг. Үүний дотор 840,000 мянга гаруй нь цэвэр усна хомсдол, хувийн ариун цэвэр, ариун цэврийн байгууламж хангалтгүй байгатай холбоотой гэж үзсэн байдаг.

Эх сурвалж: <http://water-pollution.com/water-pollution-diseases-caused-contaminated-water/>

Дүрсийн тусламж

Бохир ус нь байгаль орчинд муугаар нөлөөлдөг бөгөөд энэ нь амьдрал орчинд нөлөөж, усны биологийн олон янз байдлыг ахагдуулах, хортой алам зэргийг үнэмжүүлдэг.

Эх сурвалж: <http://www.environment.com/entry/10/what-types-of-pollution/>

Дэлхийн тасал

Усны хүртээмжтэй байдал нь дэлхий засгийн осолтийг хангах үндэс суурь нь болж байдаг онцгойтой. Тиймээс усна зөв үр дүгтэй ашиглалт нь хувийн засгийн сайжруулах гол арга замуудын нэг юм.

Ус төр, хөгжлийн тусламж

Аливаа улс төрийн тогтвортой байдал нь урт хугацаанд тухайн улсын хүм ая, эрүүл мэнд, дүйн засаг нь тогтвортой байж аливаа сөрөг нөлөөллийг бууруулах, тогтвортой аюулгүй байхас ихээхэн нөлөөлдөг. Үүний үндсэн суурь нь усны ашиглалт хангалттай юм.

Усны бохирдлыг бууруулах арга замууд

Усны бохирдлыг бууруулах маш олон арга замууд байдаг. Үүнийг хэрэгжүүлдэгдэг

- хууль,
- хувийн засаг,
- уламжлал ба шашинчлал,
- бүх шатны боловсролын байгууллагуудад дамжуулан
- инфо мэдээ,
- дэлгэр зуршил,
- сайн туршлагыг нэвтрүүлэх

..... гэх мэт зүйлүүдийг ашиглан усны бохирдлыг бууруулах нь ихээхэн үр дүнтэй.

- **Ахуйн илэрхийллийн бүтэцэд хувийн өөрчлөлт**
Гэр ахуйн цэвэрлэхийн бүтэцэд хувийн бага хэрэглэх.
- **Аливаа үйлдвэрт бүтэцтэй ажиллах, зохих саларт нь задаргах, эсвэл хийх**
Бүх төрлийн хөг хөгжлийг дахин боловсруулах нь хэмжээтэй бий болгож түүрчлэн тухайн шинэ бүтэцтэй үйлдвэрт ажил ажиллах байсан усны бохирдлыг бууруулах боломжтой болгоно.
- **Усны үйлдвэртэй дөлийн засгийн утгаар ойлгож сурах**
Усны ашиглалт болон усны тэдгэрлийн талаарх ойлголтыг хүмүүст ойлгуулах, бодит өртөөр төлбөр авах ... Гэх мэт

Хогын усны бохирдол

Хөг суурин газрууд нь усны тэвч ашиг болжруулах боломжтой. Тухайлбал гудамжнаас гарч буй усны урсгал нь автомашнаас бий болсон тос, резин, хунд металл болон бусад бохирдлыгч бодууламг авч илдэг.

Цэвэрлэгдээгүй эсвэл муу цэвэрлүүлсэн саарал ус нь ууссан хувилгөрчигчн агууламж багатай, жидгдасын бэлтгэл, нитрат, фосфор, хийний бодис болон бусад бэлтгэл хэрэг бохирдлыгч бодис ихтэй байдаг.

Түүрчлэн цэвэрлүүлсэн саарал ус нь нитрат ихтэй хэвэр байж болно.

Field study – Water pollution

ДАГУУ УЛАМЫН ЭСЭНГЭЙРЭЙ, ИВЭЛ ХАМГААГАХ, АЖАЛГАЙН АНГАХГАЙТГАЙН АСУУЛИОРЧЛОМЫН ХАМГААГАЛТ
 Urban Resilience and Adaptation for India and Mongolia – URGENT / The Settled Nomadism in Mongolia – ONE

ГАДАРГЫН УСНЫ ХЭЭРИЙН СУДАЛГАА

Багш: профессор О.Алтансүх
 Багийн тэвшин: Монгол Улсын Их Сургууль
 • ONE төслийн зохиогч
 • URGENT төслийн үндэсний зохиогч

Хөтөлгөөний тийм агуулга:
 • Гадаргын ус болон цэвэр усны дээж цуглуулах, голын урсгал, усны чанарыг үзүүлэгчдийг хэргийн нөлөөнд тодорхойлох

1 • Зорилго
 2 • Арга зүй
 3 • Хэргийн дээжлэлт
 4 • Хэргийн хэмжилт
 5 • Үр дүн боловруулалт
 6 • Дүгнэлт

Зорилго: Гадаргын усны илгээ хэвээр байх голын усны дээж цуглуулах, голын урсгалыг хоёр арсар тодорхойлох, усны чанарыг үзүүлэгчдийг хэргийн нөлөөнд тодорхойлох зорилготой.

Арга зүй:
 • Усны дээжлэлт сулгуур ба шүүлтүүрийн аргаар авч, лабораторийн шинжилгээнд бэлтгэх.
 • Урсгал усны хурдыг хөвүүрийн болон эргэдэгт энэ бүхийн багажтай туламжтайгаар тодорхойлох.
 • Усны чанарыг 7 үзүүлэгчийг багажаар тодорхойлох, pH, УХ, ЦДЧ, усны хэм, буангаршлаг, давсжилт.
 • Дээрх хэмжилгүүдийг Тухай голын дагуу 3 өөр хэмжилтийн цэгүүд дээр гүйцэтгэж, үр дүнг харьцуулж, орон зайн шилжилтийн тахирмыг хэвээр үр дүн илтгэнэ.

Багаж хэрэгсэл:
 • GPS
 • Фоны урьд
 • Хөвүүр – 3 ш
 • Мерс
 • Усны сүлэл
 • Цаг
 • Архидлагын шарвар
 • Ресонанс бүхийн
 • I-Box дээжлэлт сав
 • Шүрэн – 20 мд
 • Шүүлтүүр
 • Сулгуур
 • Урсгал хэмжээг багаж
 • Чанар хэмжээг багаж
 • Хөргөгч

Дээж авах арга:
 1. Судалгааны багаж хэрэгсэл бүрэн эсгийг бүтээгнэ.
 2. Судалгааны илгээ дээр усны дээж авч байхуйн, аюулгүй байдалыг хангах зорилго сонгож, түүнийг гадаргын байршилтай тодорхойлоно.
 3. Ресонанс бүхийн усны.
 4. Хүчтүүр, отгийн, шүүлтүүр, дээжлэлт сав гэх мэт усны дээж авахад хэрэгтэй багажуудыг хамгийн багадаа 3 удаа дээж авах урсгалын ойнон.
 5. Голын дээжлэлт усны хурдыг авна.
 6. Шарлагын усаа сортуула авнах үүдгэр нь шүүлтүүр утгаж, дээжлэлт сав руу усаа шалж авна.
 7. Дээжлэлт савыг талгаж, саван дээрх дархал мэхлэхийг бичнэ. Үүнд:
 • Ойго
 • Талбайн сар
 • Дээж авсан хүний нэр
 8. Дээжлэлт фото зургийг байлгахууна.
 • Судалгааны талбайн бүхэл нь хэмжээг байдлаар
 • Дээжлэлт савыг гаргаж барьж, судалгааны талбайгаас фон болгонон байдалар
 9. Дээжлэлт -4°C хэмд хөргөгчин, лабораторид хүргэнэ.

Голын урсгалын хурд хэмжих хөвүүрийн арга:
 1. Судалгааны илгээ дээр усны дээж авч, урсгалыг хурдыг боловч, аюулгүй байдал хангах зорилго сонгож, түүнийг гадаргын байршилтай тодорхойлоно.
 2. Шүүрэн урсгал бүхий агаар нэгэн цэгтэй 10 м газар сонгоно.
 3. Урсгалын дээж талгаж 1 хурд, нийт 3 хурд илгээ шугаманд урсгалын дагуу зөвнэ авна.
 4. Гүдэг усны гүдэг өссөн байна.
 5. Зөвнө хүн хөвүүрээ усанд тавих үүдгэр. Хоёр дахь хүн хөвүүрийг усанд тавихуу өөр дээрх урсгал аргаг хурдыг хурдан хэмжих үүдгэр. Гурван дахь хүн урсгал өнгөрөх хөвүүрийг барьж үүдгэр.
 6. Урсгал усанд хөвүүр 10 м хэм хөвүүр хурданыг суурилан хэмийн давсаж 3 удаа хэмийн.
 7. Хэмийн гүдэгтэй дундаар голын усны урсгалын хурдыг тодорхойлох, мэг өнгөрөх илгээг авна.
Голын урсгалын хурдыг багажаар хэмжих арга:
 • Видео захиарилга

Голын усны чанар хэмжих арга:
 1. Багажын 3 хэргийн зорилгод хэлбэр.
 2. Ресонанс төвийн дарх авна.
 3. Зөвнө хэмжилгээний арга тодорхойлох зорилго 3-5 минут хүлээнэ.
 4. Шингэл төвийн дарх, хэмийн үзүүлэгчийг сонгоно. Үүнд:
 • pH буюу усны орчин
 • DO буюу ууссан хүчилтөрөгч, нэгж mg/l
 • Conductivity буюу ЦДЧ, нэгж нь mS/cm
 • Turbidity буюу буангаршлаг, NTU
 • Темпер буюу усны хэм, °C
 • Salinity буюу давсжилт
 5. Ресонанс төвийн дарх унтраана.
 6. Урсгалын дагуу багажын 3 хэргээ авна.
Видео захиарилга:

Үр дүн боловруулалт:
 1. Судалгааны 3 илгээ тус бүр дээр усны дээж авч, урсгалын хурдыг 2 арсар хэмжих, усны чанарыг үзүүлэгчдийг хэмийн.
 2. Судалгааны илгээ тус бүр дээр хийж буй хэмжилгүүдэд фото зургийг байлгахууна.
 3. Урсгалын дагуу илгээ тус бүрийн хэмжилгүүдийг орон зайн шилжилтийн тахирмыг байдалар дээрхийн, координат харьцуулна.

Дүгнэлт:
 • Дээж авсан талбайн гадаргын байршил
 • Судалгааны арга
 • Нийт хэмжих үзүүлэгчдийн дүн
 • Фото зургийг
 • Үзүүлэлт тус бүрийн урсгалын дагуу орон зайн шилжилтийн тахирмыг

Сургалтын төгсгөл илтгэгч судалгааны тухай оруулна.

Lecture - Sustainability indicators

To live well... (1):

- The concept of wellbeing encompasses individuals' capacity to achieve happiness, harmony, identity, fulfillment, self-respect, self-realization, community, transcendence, and enlightenment (Meadows, 1998)



To live well... (2):

- Wellbeing involves access to security, health, material needs, good social relations, and freedom of choice (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)
- Well-being as a measure of justice => living lives that are considered to have value (Sen, 1993)




To live well... (3):


A Tale of Two Protected Areas: "Value and Nature Conservation" in Comparable National Parks in Estonia and Russia



- Better experience of searching and finding harmony their landscapes => the NP's mandate to protect cultural landscapes makes space for local communities to be involved, residents have broad access rights, and their lifestyle is related to the management of their landscape
- Poor opportunities for relational values to develop => the top-down and rigidly framed approach to conservation, limited flexibility as regards recognition and securing land and forest property rights, and the absence of cultural landscapes in the list of eligible management targets

To live well... (4):

- Per capita income...
- GDP...
- Gini coefficient...
- Availability of public services, amenities, sanitation...
- Human Development Index
- Gross National Happiness





Integration:

- Experts interpreting data, e.g. Environmental Performance Index (EPI) by Yale Center for Environmental Law and Policy



Indicators through participatory process:

...The indicators a society chooses to report to itself about itself are surprisingly powerful. They reflect collective values and inform collective decisions. A nation that keeps a watchful eye on its salmon runs or the safety of its streets makes different choices than does a nation that is only paying attention to its GNP. The idea of citizens choosing their own indicators is something new under the sun.



Belgio stamp

Ecological Indicators

Belgio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement

Lucia Finelli¹, Peter Hain², André Marmozzi³, Jon Hall⁴

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Recognizing the wide variety of definitions and measurement programs that have arisen over the past few decades in seeking the most robust of sustainable development. The authors examine, and then propose, a general framework in the ability of currently existing capabilities of progress to provide early warning and take subsequent positive action.

POST-UNIVERSITY SCHOOL FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT



Anton Shkaruba
anton.shkaruba@ema.eu

THANKS FOR PAYING ATTENTION
QUESTION - ANSWER

July 18, 2022

Lecture - Ecosystem service and disservice

Ecosystem services & disservices

Hanna Skrytina
Yaroslavl, 14.09.2021

What is the Millennium Ecosystem Assessment (MA)?

- The Millennium Ecosystem Assessment (MA) was initiated by the United Nations Commission on World Environment (CWE).
- The objective of the MA:
- To assess the consequences of environmental change for human well-being.
- To identify the world's health for present and future. The global assessment and global environmental indicators are the main products of the MA.
- To provide the scientific basis for policy development and to support the global environmental policy process.
- To provide the scientific basis for policy development and to support the global environmental policy process.

Ecosystem...

- ... is a dynamic complex of plant, animal, and microorganism communities and the nonliving environment, interacting as a functional unit (United Nations, 1992:Article 2).
- ... Humans are an integral part of ecosystems.
- ... has strong interactions among its components and weak interactions across its boundaries.
- ... A useful ecosystem boundary is the place where a number of discontinuities coincide, for instance in the distribution of organisms, soil types, drainage basins, or depth in a water body.
- ... At a larger scale, regional and even globally distributed ecosystems can be evaluated based on a commonality of basic structural units.

The Ecosystem Approach: A Bridge Between the Environment and Human Well-being

- Principles of Ecosystem Approach:
 - The objectives of management of land, water and living resources are a matter of societal choice.
 - Management should be decentralized to the lowest appropriate level.
 - Ecosystem managers should consider the effects actual or potential of their activities on adjacent and other ecosystems.
 - Recognizing potential gains from management, there is usually a need to understand and manage the ecosystem in an economic context.
 - Conservation of ecosystem structure and functioning, in order to maintain ecosystem services, should be a priority target of the ecosystem approach.
 - Ecosystems must be managed within their limits of variability.
 - The ecosystem approach should be undertaken at the appropriate spatial and temporal scales.
 - Recognizing the varying temporal scales and lag effects that characterize ecosystem processes, objectives for ecosystem management should be set for the long term.
 - Management must recognize that change is inevitable.
 - The ecosystem approach should seek the appropriate balance between, and integration of, conservation and use of biological diversity.
 - The ecosystem approach should consider all forms of relevant information, including scientific and indigenous and local knowledge, innovations and practices.
 - The ecosystem approach should involve all relevant sectors of society and scientific disciplines.

The Ecosystem Approach is a strategy for the integrated management of land, water and living resources that promotes conservation and sustainable use in an equitable way (CBD – Convention on Biological Diversity).

Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems

The diagram illustrates the flow from ecosystems to human well-being. It is divided into three main categories of services:

- Provisioning services:** These are the benefits obtained from ecosystems that sustain or transform materials and energy. Examples include food, fiber, fuel, and timber.
- Regulating services:** These are the benefits obtained from ecosystems that modify the natural environment to the advantage of humans. Examples include climate regulation, flood regulation, and pest control.
- Supporting services:** These are the services that are necessary for the production of all other ecosystem services. Examples include soil formation, nutrient cycling, and primary production.

 The diagram also shows that these services contribute to human well-being through various pathways, including food security, health, and economic development.

MEA framework

The MEA framework consists of several key steps:

- Identify and categorize ecosystems and ecosystem services.
- Identify links between human societies and ecosystem services.
- Identify direct and indirect drivers.
- Select indicators.
- Assess conditions and trends of ecosystems and their services.
- Assess impact on human wellbeing.
- Develop scenarios.
- Analyze response options.
- Analyze uncertainty.

MEA Conceptual Framework of Interactions between Biodiversity, Ecosystem Services, Human Well-being, and Drivers of Change

- Changes in drivers that indirectly affect biodiversity, such as population, technology, and lifestyle (upper right corner of Figure), can lead to changes in drivers directly affecting biodiversity, such as the catch of fish or the application of fertilizers (lower right corner).
- These result in changes to ecosystems and the services they provide (lower left corner), thereby affecting human well-being.
- These interactions can take place at more than one scale and can cross scales. For example, an international demand for timber may lead to a regional loss of forest cover, which increases flood magnitude along a local stretch of a river.
- Similarly, the interactions can take place across different time scales.
- Different strategies and interventions can be applied at many points in this framework to enhance human well-being and conserve ecosystems.

Interconnections between ES and human well-being

The diagram illustrates the interconnections between ecosystem services and human well-being. It shows how ecosystem services (provisioning, regulating, and supporting) contribute to human well-being through various pathways, including food security, health, and economic development. The diagram also highlights the role of biodiversity in supporting these services and well-being.

Finding #1: Over the past 50 years, humans have changed ecosystems more rapidly and extensively than in any comparable period of time in human history, largely to meet rapidly growing demands for food, fresh water, timber, fiber, and fuel. This has resulted in a substantial and largely irreversible loss in the diversity of life on Earth.

The finding is supported by data showing that more than 50% of the world's land area has been converted to agricultural or urban land use since 1950. This has led to a significant loss of biodiversity, with many species becoming extinct or endangered. The diagram also shows that cultivated systems now cover 25% of Earth's terrestrial surface, and that most changes to ecosystems have been made to meet a dramatic growth in the demand for food, water, timber, fiber, and fuel.

Humans are fundamentally, and to a significant extent irreversibly, changing the diversity of life on Earth, and most of these changes represent a loss of biodiversity

The distribution of species on Earth is becoming more homogenous

10–30% of mammal, bird, and amphibian species are currently threatened with extinction

The number of species on the planet is declining and the extinction rate is higher more than 1,000 times over natural rate

Genetic diversity has declined globally, particularly among cultivated species

Finding #2: The changes that have been made to ecosystems have contributed to substantial net gains in human well-being and economic development, but these gains have been achieved at growing costs in the form of the degradation of many ecosystem services, increased risks of nonlinear changes, and the exacerbation of poverty for some groups of people.

About 60% (15 out of 24) of the ES are being degraded or used unsustainably

Actions to increase One ES often cause the degradation of other services

Nonmarketed benefits are often lost or degraded

Nonmarketed benefits are often high and sometimes more valuable than the marketed ones

Economic value associated with managing ecosystems more sustainably is higher (than) the value associated with intensive uses

The economic and public health costs associated with damage to ES can be substantial

The impact of the loss of cultural services is particularly difficult to measure, but it is especially important for many people

The degradation of ES represents loss of a capital asset. Yet traditional national accounts do not include measures of resource depletion

Wealthy populations cannot be insulated from the degradation of ecosystem services.

The physical, economic, or social impacts of ecosystem service degradation may cross boundaries

Many industries still depend directly on ecosystem services

Changes in ecosystems that contribute to greenhouse gas emissions contribute to global climate changes that affect all countries

Degradation of ecosystem services exacerbates poverty in developing countries, which can affect neighboring industrial countries by slowing regional economic growth and contributing to the outbreak of conflicts or the migration of refugees

Changes being made in ecosystems are increasing the likelihood of nonlinear changes in ecosystems (including accelerating, abrupt, and potentially irreversible changes), with important consequences for human well-being

Nonlinear changes: growth in the use and trade of bushmeat is placing increasing pressure on many species, especially in Africa and Asia

The increased likelihood of these nonlinear changes stems from the loss of biodiversity and growing pressures from multiple direct drivers of ecosystem change

Case the emergence of new and serious pathogens. Given the speed and magnitude of international travel today, new pathogens could spread rapidly around the world

The pattern of "winners" and "losers" associated with ecosystem changes—and in particular the impact of ecosystem changes on poor people, women, and indigenous peoples—has not been adequately taken into account in management decisions

Prioritization of common pool resources: indigenous peoples have often lost rights to the resources

Some of the people and places affected by changes in ecosystems and ES are highly vulnerable and poorly equipped to cope with the major changes that may occur

Significant differences between the roles and rights of men and women in many societies lead to increased vulnerability of women to changes in ES

The reliance of the rural poor on ecosystem services is rarely measured and thus typically overlooked in national statistics and poverty assessments, resulting in inappropriate strategies that do not take into account the role of the environment in poverty reduction

Finding #3: The degradation of ecosystem services could grow significantly worse during the first half of this century and is a barrier to achieving the Millennium Development Goals.

The pressures on ecosystems are projected to continue to grow during the first half of this century

The projected changes in drivers result in significant growth in consumption of ES, continued loss of biodiversity, and further degradation of some ES

The most important direct drivers of change in ecosystems are **habitat change**

Climate change

Habitat transformation, particularly from conversion to agriculture

Invasive alien species

Overexploitation, especially overfishing

Pollution, particularly nutrient loading

The degradation of ecosystem services poses a significant barrier to the achievement of the Millennium Development Goals and the MDG targets for 2015

Hunger

Child mortality

Disease

Finding #4: The challenge of reversing the degradation of ecosystems while meeting increasing demands for their services can be partially met, but these involve significant changes in policies, institutions, and practices that are not currently under way. Many options exist to conserve or enhance specific ecosystem services in ways that reduce negative trade-offs or that provide positive synergies with other ecosystem services.

<p>Governance interventions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integration of ecosystem management goals within other sectors and planning policy. - Increased coordination among environmental agreements and other economic and social institutions. - Increased transparency and accountability in decisions impacted on ecosystems, including greater involvement of concerned stakeholders in decision-making. 	<p>Economic interventions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elimination of subsidies that promote excessive use of ecosystem services. - Greater use of economic instruments and market-based approaches (taxes or user fees, payments for ES, certification schemes, markets based on cap-and-trade systems).
<p>Technological Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promotion of technologies that enable increased crop yields without harmful impacts related to water, nutrient, and pesticide use. - Restoration of ecosystem services. - Promotion of technologies to increase energy efficiency and reduce greenhouse gas emissions. 	<p>Social and Behavioral Responses:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Measures to reduce aggregate consumption of unsustainably managed ES. - Communication and education. - Empowerment of groups particularly dependent on ES or affected by their degradation.

Knowledge Responses: Incorporation of nonmarket values of ecosystems in resource management and investment decisions. Use of all relevant forms of knowledge and information in assessments and decision-making, including traditional and practitioners' knowledge. Enhancing and sustaining human and institutional capacity for assessing ES.

Barriers of better ecosystem mngmnt

- Inappropriate institutional and governance arrangements, including the presence of corruption and weak systems of regulation and accountability.
- Market failures and the misalignment of economic incentives.
- Social and behavioral factors, including the lack of political and economic power of some groups that are particularly dependent on ES or harmed by their degradation.
- Underinvestment in the development and diffusion of technologies that could increase the efficiency of ES use and could reduce the harmful impacts.
- Insufficient knowledge (as well as the poor use of existing knowledge) concerning ecosystem services and management, policy, technological, behavioral, and institutional responses.

Example: assessment of ecosystem services

Understanding spatial patterns in the production of multiple urban ecosystem services

Alvaro A. Halcó, Angélica Méndez, Luciane Malby, Philip Warren

Aim of the paper

We demonstrate how multiple ecosystem services can be quantified using easily accessible/publicly available data, to produce maps of a number of key ecosystem services in a large urban area: the city of Sheffield, UK.

- Importantly, this approach allows us to analyse the extent to which ecosystem services in urban systems may co-occur and are correlated, and the similarities in spatial pattern of the levels of production between them.

We explore whether these patterns change depending on the spatial unit at which the services are mapped.

- This enables an assessment of the extent to which urban ecosystem services may be managed and/or conserved together, whether it is possible to identify priority areas for creating hotspots of ecosystem service provision, and whether the unit at which services are mapped matters for decision-making.

Case study area

- The city of Sheffield is the sixth largest urban area in the UK.
 - population of ca. 530,000
 - area of 368 km².
- Sheffield is hilly and has over a wide altitudinal range, from 100 m above sea level on the west to 1171 m above sea level on the east.
- There is a strong longitudinal pattern in land cover and land use that is visible from the west and east coasts to the west, with higher peaks at higher altitudes.
- 80% of the population live in the urbanised eastern 50% of the city.
- The east includes a substantial area of the Peak District National Park (residential and upland land), which has a higher biodiversity and higher levels of woodland which has a higher biodiversity.

Analysed ecosystem services

Ecosystem service	Approach of estimation
Reduction of air pollution by vegetation	The model is based on the amount of pollution removed <u>over and above</u> that which would be removed in the absence of the greenspace infrastructure for nitrogen dioxide (NO2) and particulate matter (PM10).
Heat island mitigation	It is quantified here as the reduction in surface temperatures that results from the presence of greenspace in the land cover matrix, i.e. the difference between the temperatures modelled for the actual land cover and the hypothetical scenario in which no greenspace is present.
Storm water runoff reduction	The model calculated the ability of the greenspace to absorb more water than the hypothetical scenario using the curve number method to estimate surface runoff following a storm event.
Carbon storage	The model assesses the capacity for, and spatial pattern of, carbon storage, using land cover based estimates of carbon biomass in different types of vegetation, and estimates of the organic carbon content of soils from the MATM40 soil maps.
Opportunities for cultural ecosystem services in public greenspace	The model describes the spatial availability of greenspace infrastructure to the general public: the production of opportunities is calculated as the proportion of an area of interest that is covered by land use that are considered to provide such opportunities (e.g. public parks, recreation, woodlands).
Provision of habitat for biodiversity	Due to a lack of consistent and reliable records of biodiversity at the scale required for the study area, we developed a land cover-based metric for ecosystem services providing biodiversity. It describes the degree of urbanisation and the variety of remnant natural habitats.

Results

- (a) The ecosystem services of urban areas (kg m⁻² a⁻¹).
- (b) Reduction of storm water run off from rain.
- (c) Heat island mitigation (K).
- (d) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (e) Heat island mitigation (K).
- (f) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (g) Heat island mitigation (K).
- (h) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (i) Heat island mitigation (K).
- (j) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (k) Heat island mitigation (K).
- (l) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (m) Heat island mitigation (K).
- (n) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (o) Heat island mitigation (K).
- (p) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (q) Heat island mitigation (K).
- (r) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (s) Heat island mitigation (K).
- (t) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (u) Heat island mitigation (K).
- (v) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (w) Heat island mitigation (K).
- (x) Carbon storage (kg C m⁻²).
- (y) Heat island mitigation (K).
- (z) Carbon storage (kg C m⁻²).

Results

- There was a general tendency for the production of ecosystem services to be high or low in the same places.
- Synergies were found between the heat island mitigation, stormwater run off reduction, carbon storage and provision of habitat for biodiversity.
 - All these services require areas of natural, vegetated land cover to achieve high production levels.
- A key finding is that green space allows areas of high production (hotspots) of multiple services in both the urban areas and woodlands of the city.
 - Areas that are hotspots for one service are also hotspots for other services.
 - Areas that were able to provide all 6 services were mainly woodland habitats on the edges of the city or the suburbs.
- Detection of ecosystem service hotspots is dependent on how services are mapped, in particular, on the spatial resolution of the mapping unit.

Conclusions and final remarks

There is a potential to design cities to encompass areas of high ecosystem service production (such as woodland habitat).

- However, only certain ecosystem services can be provided simultaneously in certain locations, -> there are limits to urban landscape multifunctionality.

Central to urban planning for an expanding population is the choice of whether to build up (densification) or out (land take and allowing sprawl).

- The former can lead to a reduction in service providing greenspace such as gardens.
- The alternative may also result in a reduction of greenspace through more greenfield or brownfield development.
- Even considering development in rural areas on the edges of cities will erode the space for the production of other important services, for example it may reduce food production and biodiversity.

Ensuring beneficial greenspace in cities is under pressure, and converting one land use to another creates different bundles of services between which we need to make hard decisions.

Research approaches can be used to reveal the service trade-offs associated with particular urban plans and designs, to enable more informed decisions for achieving urban sustainability.

Come back to lecture: Disservices

Ecosystem disservices ...

- ... functions and properties of ecosystems delivering discomfort to citizens (Döhren & Haase 2015; Lyytimäki 2014)

EOS have been used to evaluate:

- the value of green space for urban residents (Lyytimäki and Engel, 2009; Lyytimäki et al., 2009)
- green spaces for wildlife (many ESDs and a range of EOS from alienated, ruderal and viable components created by vegetation (Jokela et al., 2014), to zoning of habitats by trees (Roy et al., 2012), and the presence of wild animals or people's backyards (Lyytimäki, 2014).

An integrated assessment of ES and EOS will help towards a more holistic understanding of the role of nature in shaping human well-being, effective and innovative sustainability policies (Lyytimäki, 2014; Schabertowski, 2017)

Blanco et al. (2019) claimed that ES as well as EOS should be integrated in planning designs. (1) EOS encompasses the diversity of the adverse impact of ecosystems, (2) ES is not regarding ES as driven by natural processes, (3) EOS show better integration of a multiplicity of values, (4) EOS are different from ES in terms of, (5) EOS emphasize that adverse impact is reproduced by humans and ecosystems

Example: integration of disservices in city planning

Reconciling cities with urban nature: towards the integration of ecosystem disservices in inclusive spatial planning

Thomas Thoma, East Maastricht University, Maastricht, The Netherlands
 Anja Heidecke, Department of Urban Planning and Landscape Architecture, University of Applied Sciences, Hamburg, Germany

17th International Conference on Environmental Urban and Regional Planning (ICUEURP), 4-7 September 2022

Challenge for integrating assessment EDS

many trade-offs, such as choices between: (1) social and economic development benefits vs. ES (conflicting perspectives and preferences of various stakeholders)

assessing the environmental disservices requires the role as practitioners of the planning process to be broadened

1) How disservices are assessed in practice, and

2) How to integrate disservices to overall planning processes

Focus on: The formulation of indicators to assess the role of disservices in terms of inclusive planning

Inclusive planning...

... stems from the policy concept of "social inclusiveness", developed in order to recognize and consider in policies and management practices the diverse needs and abilities of people (Meyer and Hinemann 2007).

... can be defined as a participatory approach of environmental assessment on the basis of citizens' views (Meyer et al., 2007; Meyer et al., 2017; van der Meer et al., 2017; van der Meer et al., 2018; van der Meer et al., 2019)

... involves recognizing, identifying, making visible and taking into account disservices and problems, especially those that are not visible, perceived or even ignored by the planner

Case-study area and data

32 interviews
6 stakeholder workshops between 2010 and 2021

Mahilkiou is the 3rd largest city in Belarus population over 380,000 administrative area round 120 km²

The river of Dubrabenka and its valley stretch for over 10 km across most of Mahilkiou with the valley reaching 600 m wide

Methodology

Development of the EDS classification based on 3 rounds of sociological polls (2015-18, total over 900 respondents) addressing various aspects of GBI management, and on literature and authors' observations covering cities in the region (Belarus, Russia, Ukraine)

The disservice mapping tool was developed on the analysis of EDS management cases collected by authors in literature, which is influenced by the region

The core areas of land use and urban planning (with stakeholders) were identified as reported (dis)services topics and assessing their impacts

Classification of ecosystem disservices

EDS group	EDS sub-group	EDS examples
I. Ecosystem attributes and functions	Ia. Ecosystem attributes	"Unacceptable" ecosystems (for example wetlands), invasive species
	Ib. Events generated by urban ecosystems	Floods, landslides, erosion, forest, grassland or pit bog fires
	Ic. Functioning of urban ecosystem	Harm from bird excrement on artificial surface, risks of falling old trees and branches, harm from roots from pavements and constructions, leaf litter, seeds and pollen causing stain and dirt, fire-prone vegetation, algae bloom (including filamentous algae), mosquito excrement by plants
II. Human health	Iia. Risks related to human health	Allergies and diseases, hygiene and health problems associated with animal excrement, toxic species in urban ecosystems, biting animals and attacks by wild animals
	Iib. Nature related fears	Fear of wild animals, fear of darkness, fear of wild nature in general
III. Aesthetic issues	N/A	Loud voices of birds, dogs, and etc., excrement in green areas, objects looking ugly, unmanaged basins, trees and green areas, presence of weeds, plants or nuisance species such as gulls, mosquitoes, magpie or rattle, unpleasant smell
IV. Restrictions and inhibition of urban planning and development	Iva. Restrictions caused by nature and protection	Protected species and areas, inhibit planning and construction
	Ivb. Inhibition of activities	Crimes connected with urban parks, poor condition of unpaved paths, shade and visual obstacles from vegetation, block of transport connectivity

Examples of disservices: ecosystem attributes and functions

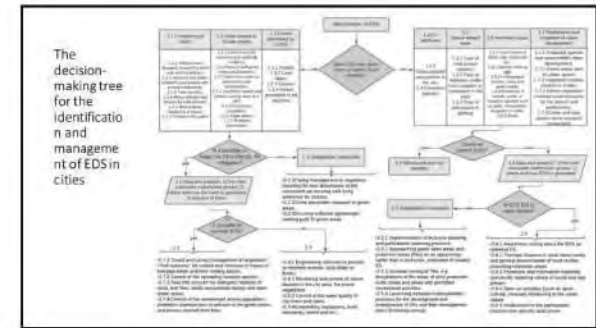
Unacceptable ecosystem - bog
Invasive species - hogweed
Flood
Falling old trees and branches
Seeds and pollen causing stain and dirt
Algae bloom

Examples of disservices: human health and aesthetic issues

Allergies
 Tick bites
 Attacks by wild animals in reality + fear of such probability
 Fear of wild animals
 Unmanaged green areas
 Unpleasant smell

Examples of disservices: restrictions and inhibition of urban planning and development

Protected species and areas inhibit planning and construction
 Poor condition of unpaved pads
 Protected areas block of transport connectivity
 Crimes connected with urban parks
 Shade from vegetation
 Visual obstacles from vegetation



Situation 1: what opportunities for mindset transformation are worth considering, but were not so far

Situation 2: how citizens actively resist when communication was not convincing

Situation 3: what adaptation of mindsets took place, and what hopes it gives

Concluding remarks

- The concept of EDS is fully operational as a planning instrument.
- Our decision making tree can be used as a tool supporting the inclusive planning process on just ensuring the level of acceptance that would let the project move forward.
- EDS indeed need to be considered in their specific socio-cultural context, and accounting for their biophysical nature and time scales.
- The promotion of urban nature is, in most cases, a problematic affair, and to achieve stakeholder acceptance it requires timely deliberation based on the understanding of their perspectives, and at a pace that is acceptable to them.
- The most challenging step is understanding why and by whom exactly (including the route causes) urban nature is perceived as EDS.
- We have recognized the issues: (1) the emergence of unexpected stakeholders that obscure inclusiveness and transparency principle of communicative planning; (2) the hidden connections that deliberately exclude the planning and design team; and (3) value conflicts that distort the effectiveness of communicative actions.

Lecture – Urban green space planning

ДЭГЭЙН ХӨНӨСӨӨН БИЙГУУЛЭМЖИЙН АНГИЛАЛЫН ТАЛЭВЛӨЛТ

 ХААНС, Агаарын богино дурвирлын Тармаг, суунал, Ой, ландшафтын архитектурын тусламжийн алхал багш

 Хөгжлийн үндэс дундаас: Хот суурин ногоон байгууламжийн оноогийн байдал, эрх зүйн баримт бичиг, ногоон байгууламжийн ангилал, төлөвлөлтийн мэдээл, өгье.

АГУУЛГА

- 1 Хот суурин ногоон байгууламжийн оноогийн байдал
- 2 Хот суурин ногоон байгууламжийн эрх зүйн баримт бичиг
- 3 Хот суурин ногоон байгууламжийн ангилал
- 4 Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөг
- 5 Дамнаа мөргөл, Биеийн дийрэггүйн ландшафтын архитектурын зохиомлын өсэлт боловруулал
- 6 Ашигласан материал

ХОТ СУУРИН НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН ОНООГИЙН БАЙДАЛ

Монгол улсын "Ногоон хөгжлийн бодлого"-ын 6.3-т "Улаанбаатар хот болон бусад хот, суурингийн дахин төлөвлөл, хэвлэр газарт ногоон байгууламжийн эзлэх хуви хэмжээг 2020 он гэхэд 15 хуви, 2030 он гэхэд 30 хувил хүргэх" гэж тусгасан байдаг.

Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн оноогийн байдал

Төрөл	Хувь (%)	Талбай (га)
Хөвсгөр	38.4%	133.3 (га)
Хөвсгөр	33.2%	114.7 (га)
Хөвсгөр	28.4%	98.7 (га)

Нийтийн харилцааны байгууламжийн талбайн хэмжээ, га

Төрөл	Талбайн хэмжээ, га
Парк	175.5
Парк	6.9
Парк	28.9
Парк	18.8
Парк	90.6
Нийт	319.7

Газар зохион байгуулалт, геолози, зураг зүйн газраас 2018 онд 21 аймгийн төвийн сумын ногоон байгууламжийн нийт талбайн гэржээ, хүн амын тоотой харьцуулж, нэг хүнд ногдогх ногоон байгууламжийн хэмжээг гэржээсн байдаг.

Бүс	Аймаг	Төлөвлөг, ногоон байгууламжийн эзлэх талбай, га	Нэг хүнд ногдогх ногоон байгууламж, м2
Хангайн бүс	Баянхонгор	59.1	19
Вьрууны бүс	Говь-Алтай	184.7	100
Төвийн бүс	Төв	37.1	22
Зүүн бүс	Хэнтий	18	40

ХОТ СУУРИН НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН ЭРХ ЗҮЙН БАРИМТ БИЧИГ

АНУ-36
 Агаарын богино дурвирлын Тармаг, суунал, Ой, ландшафтын архитектурын тусламжийн алхал багш

Аргачлалын үндэс

1.1. Агаарын богино дурвирлын Тармаг, суунал, Ой, ландшафтын архитектурын тусламжийн алхал багш

 1.2. Ногоон байгууламжийн төлөвлөг

 1.3. Хот суурин ногоон байгууламжийн ангилал

 1.4. Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөг

ХОТ СУУРИН НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН АНГИЛАЛ

Ногоон байгууламжийн ангилал гэж байрлал, нутаг дэвсгэр, үйл ажиллагааны зорилготойгоос хамааран ногоон байгууламжийг ангилдаг.

Ногоон байгууламжийн ангилал

Тусгай зориулалттай ногоон байгууламж

ботаник дендрарж, орон сууцны хороололыг үйлдвэрийн газраас тусгаарласан хамгаалалтын бүс, гудамж замын цэвэрлэгүүдэд, түү агаарыг цэвэрлэх зорилготой, эхлэлийн нүүрэг зэрэгт хамгаалсан ногоон сунгалмаа болон ной гортал нүүр цөөрмийн эргийн хамгаалалтын зурвас хүртэй сахиу, ал.

Хамгааралдвал зориулалттай ногоон байгууламж: сургууль, цэвэрлэг, ясли, эмчлэлийн байгууламж, анги болон гомор дамны барилга байгууламжийн хамгаалалтын зурвас зэрэг.

Ногоон байгууламжийн ангилал

Тайлбар:

- Г1 төрөл: Г1.1, Г1.2, Г1.3, Г1.4, Г1.5, Г1.6, Г1.7, Г1.8, Г1.9, Г1.10, Г1.11, Г1.12, Г1.13, Г1.14, Г1.15, Г1.16, Г1.17, Г1.18, Г1.19, Г1.20, Г1.21, Г1.22, Г1.23, Г1.24, Г1.25, Г1.26, Г1.27, Г1.28, Г1.29, Г1.30, Г1.31, Г1.32, Г1.33, Г1.34, Г1.35, Г1.36, Г1.37, Г1.38, Г1.39, Г1.40, Г1.41, Г1.42, Г1.43, Г1.44, Г1.45, Г1.46, Г1.47, Г1.48, Г1.49, Г1.50, Г1.51, Г1.52, Г1.53, Г1.54, Г1.55, Г1.56, Г1.57, Г1.58, Г1.59, Г1.60, Г1.61, Г1.62, Г1.63, Г1.64, Г1.65, Г1.66, Г1.67, Г1.68, Г1.69, Г1.70, Г1.71, Г1.72, Г1.73, Г1.74, Г1.75, Г1.76, Г1.77, Г1.78, Г1.79, Г1.80, Г1.81, Г1.82, Г1.83, Г1.84, Г1.85, Г1.86, Г1.87, Г1.88, Г1.89, Г1.90, Г1.91, Г1.92, Г1.93, Г1.94, Г1.95, Г1.96, Г1.97, Г1.98, Г1.99, Г1.100

Нийгмийн эргэлтийн эрүүл аюулгүй, амьдрах эрхийг хангахад чиглэсэн Ногоон байгууламж бүтээх хамрах 5 баримт бичиг 2022 оны 3 сард батлагдсан. Эдгээрээс "Хот суурин нэгжтэйгээ, ногоон байгууламжийн төлөвлөлтийн удирдлага" стандартад ногоон байгууламжийн ангиллыг дарах байдалаар ангилсан байна. Үүнд:

Тайлбар:

- Ногоон байгууламж (НБ) - Тогтвортой байдал (ТБ), Эргэлтийн эрүүл аюулгүй (ЭЭ), Амьдрах эрхийг хангах (АЭ)
- Ногоон байгууламж (НБ) - Тогтвортой байдал (ТБ), Эргэлтийн эрүүл аюулгүй (ЭЭ), Амьдрах эрхийг хангах (АЭ)
- Ногоон байгууламж (НБ) - Тогтвортой байдал (ТБ), Эргэлтийн эрүүл аюулгүй (ЭЭ), Амьдрах эрхийг хангах (АЭ)

Тогтвортой байдал (ТБ)

Тайлбар:

- Тогтвортой байдал (ТБ) - Тогтвортой байдал (ТБ), Эргэлтийн эрүүл аюулгүй (ЭЭ), Амьдрах эрхийг хангах (АЭ)
- Тогтвортой байдал (ТБ) - Тогтвортой байдал (ТБ), Эргэлтийн эрүүл аюулгүй (ЭЭ), Амьдрах эрхийг хангах (АЭ)
- Тогтвортой байдал (ТБ) - Тогтвортой байдал (ТБ), Эргэлтийн эрүүл аюулгүй (ЭЭ), Амьдрах эрхийг хангах (АЭ)

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Тайлбар:

- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Тайлбар:

- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Тайлбар:

- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
- Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт - Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт, Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Хот байгууламжийн гуаан

13.1. Хот, ногооны нутаг дэвсгэрт дарах бүтэцтэй хот байгууламжийн төрөл ба дүрэм, дэргэдтэй хатуу төлөвлөлт төлөвлөлт:

- 13.1.1. орон сууц, орон нийтийн бүс;
- 13.1.2. үйлдвэрлэлийн бүс;
- 13.1.3. инженерийн шугам сүлжээтэй баган зам тээврийн бүс;
- 13.1.4. ногоон байгууламж, ажлаал, амьдрал аюулгүйн бүс;
- 13.1.5. ходоо аж ахуйн бүс;
- 13.1.6. зузаан айн бүс;
- 13.1.7. тусгай зориулалтын бүс.

Ландшафтын архитектуруу төлөвлөлт?

Хүрээлэн буй орны, архитектурын бүрдэлдүүн хэсгүүдийг тэдгэрэй урмг саймыг дүр зорх агуулсан оюу найрванд нэгтгэн, нутаг дэвсгэрийн орон зайн зохион байгууламжийн төлөвлөлт.

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Ландшафтын архитектурын төлөвлөлтийн зургаг төслөийг гүйцэтгэхэд дарах судалгааг явуулах Үүнд:

- Суурь сүлжээг:
 - Уур амьсгалын нөхцөл
 - Газрын гадарга, байрлалын судалгаа
 - Байр зүйн зурвалаа
 - Харьц
 - Урсгалыг (Малол урсгалыг, өндөг урсгалыг)
- Архитектуруу орон зайн төлөвлөлт:
 - Орны тойм
 - Газар ашиг шийд
 - Ерөнхий төлөвлөлт
 - Хэсэгчилсэн төлөвлөлт
 - Ногоон байгууламжийн төлөвлөлт
 - Зам тээврийн төлөвлөлт
 - Шугам сүлжээг дэл бүтцийн төлөвлөлт
 - Ажлын зурга
 - ЗД зурга

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

Хот суурин ногоон байгууламжийн төлөвлөлт

1 ДАДЛАГА ХИЧЭЭЭ
Далтгавар: Бичиг нэвтрэгчийн төлөвлөгөөний жижиг боловсруулалт
 Байршил, хэсгээр газрын хэмжээ: 10000м²
 Одоогийн байдал:
 Хатуу тухайнхтай авто замтай нэг талгаараа хүртээгдэж буй бусад талгаараа хуучинтай нэгдсэн, орон сууцныг хүртээгдэж буй талбайг хамт газрын зурагтай тусгасан
 Одоогийн байдал байдал: үндэстний дахиад өнгөрсөн бичиг нэвтрэгчийн ландшафтын архитектур (одоогийнхтай жижиг зүгтэй) хатуу тухайнхтай хамт талбай 15-20%, зүүдэ илэглэл талбай 25-30%, мод сөөг 50-60% байгаа боловсруулалт тайлбарлана.

2

№	Төрөл	Хэмжээ (м ²)	Төрөл	Хэмжээ (м ²)
1	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
2	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
3	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
4	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
5	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
6	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
7	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
8	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
9	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
10	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
11	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
12	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
13	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
14	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
15	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
16	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
17	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
18	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
19	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
20	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
21	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
22	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
23	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
24	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
25	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
26	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
27	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
28	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
29	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
30	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
31	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
32	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
33	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
34	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
35	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
36	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
37	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
38	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
39	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
40	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
41	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
42	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
43	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
44	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
45	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
46	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
47	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
48	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
49	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500
50	Хатуу тухайнхтай	1500	Хатуу тухайнхтай	1500

3

4

ЖИШЭЭ ЗУРАГ

Ногоон хашуу
Гүймс
Хайлаас
Голбар
Дэмэг, хиймэлчлэг, Башир, ...

Танх тэмдэг

- Зүлэг
- Ялан зам
- Цэцгийн мандал
- Чулуун хаяган
- Амралт талбай

5

Ногоон алдны төлөвлөгөө

Шаргууны алдны төлөвлөгөө

Далтгаварт ашиглах гэмдэлгээ

Хилбайгуулагч алдны
Холмог алдны (шал, шил)
Хилбайгуулагч алдны

6

АНГИЛГАСАН МАТЕРИАЛ

1. "Газар хөндлөн байгуулалт, гөшөө, зурга туйн газар", Хот, суурин газрын ногоон байгууламжийн судалгаа, 2018
2. Д.Сүхбат, Б.Чиндэг, Улаанбаатар хотын ногоон байгууламжийн бодлого, шилрэн мөнгөмөнгөний тогтоолоо, 2020
3. "Монгол улсын ерөнхийлөгч У.Хуралцаа," [Online]. Available: <https://president.mn/terbanmod/>
4. Municipality of Ulaanbaatar, "Green city action plan for the city of Ulaanbaatar," 2019
5. "Улаанбаатар-2040 Хотжилтын ерөнхий төлөвлөгөө," [Online]. Available: <https://www.ulaanbaatar2040.mn/>
6. "Information Database of Urban Development," [Online]. Available: <https://dms.ulaanbaatar.opendata.arcgis.com/>

7

АНХААРАГ ХАНДУУЛСАНД БАЯРИЛАА АСУУЛТ - ХАРИУЛТ

Хотын ойн ач холбогдол, экосистемийн үйлчилгээ

- Хотын моднууд нь хотын физик орчин (агаар, усны чанар гэх мэт) болон нийгмийн орчинд (хувь хүн, олон нийтийн сайн сайхан байдал гэх мэт) нөлөөлдөг төдийгүй, олон янзын экосистемийн үйлчилгээг үзүүлдэг.
- Эдгээр үйлчилгээ нь хотын иргэдийн амьдралын чанарт эергээр нөлөөлж болохоос гадна янз бүрийн үйл илгээтэй байдаг (Новак, Двайер 2007).
- Хотын ойн үйлчилгээ, ач холбогдол нь дараах зүйлийг багтаах боловч үүгээр хязгаарлагдахгүй.

Хотын ойн ач холбогдол

- Эрчим хүч хэмнэх, нүүрстөрөгчийн давхар ислийг шингээх.
- Агаарын чанар
- Хотын ус зүй
- Дуу чимээг бууруулах
- Ард иргэдийн сайн сайхан байдал, амьдралын чанар
- Орон нутгийн эдийн засгийн хөгжил

Хотын ойн экосистемийн үйлчилгээ

- Сэтгэцийн болон бие махбодийн эрүүл мэндийг сайжруулах,
- агаар, ус, хөрсний чанарыг сайжруулах
- борооны усны менежмент
- зэрэгт амьтдын амьдрах орчин
- Сүүдэрлэх
- Шам тэжээлийн эргэлт
- дулааны арлын нөлөөг бууруулах зэрэг экосистемийн чухал үйлчилгээг үзүүлдэг.

Ecosystem Services of a Tree

Зөв төлөвлөсөн, сайн менежменттэй хотын ой нь дараах үйлчилгээг үзүүлдэг.

- Стрессээ ангижрах, биеийн тамирын дасгал хийх таатай орчин бий болгох гэх мэтээр хотын орчин суугчдын бие бялдар, сэтгэцийн эрүүл мэндэд хувь нэмрээ оруулна.
- Сүүдэрлэх, ууршуулах замаар температурыг бууруулах замаар дулааны арлын нөлөөг бууруулна
- борооны усыг шингээж, шүүж урсгалыг багасгах
- Зам болон зорчих хэсгийн дагуу тарьсан модод нь жолоочийг тайвшруулах, хурлыг бууруулж
- Тоосонцор, озон, утаа зэрэг хортой бохирдуулагчийг тодорхой нөхцөлд зайлуулах замаар агаарын чанарыг сайжруулж

- орон нутгийн иргэдийн амьжиргааг дэмжж, түүдэг, эм гарна болон бусад бараа материалээр хангана
- нийгмийн харилцаа үйлчлэлийг дэмжих, байгаль орчныг хамгаалах ухамсарт бий болгох замаар олон нийтийн эв нэгдлийг нэмэгдүүлэх
- нүүрстөрөгчийг шингээх; Гэсэн хэдий ч гудамжны модыг тайрах, бордож-услалх зэрэг нь CO2 ялгаруулж болзошгүй
- Хур тунадас, галаргын урсгалыг таслан хот суурин газар болон гол горхны элэгдэл, тунадасжилтыг багасгах.

ХОТЫН ОЙН ЦИКЛ

- Хотын модны дундаж настай 60 жил байдаг.
- Модны насыг уртасгах, олон нийтийн аюулгүй байдлыг хангах үүднээс тайрах, огтлох болон бусад аричлагданы арга техникийг тохиромжтой тохиолдолд ашигладаг.
- Улаанбаатар хотод байгаа хамгийн өндөр настай мод Сөүлийн гудамж буюу Ерөнхийлөгчийн өвлийн ордны урд байгаа нарс бөгөөд 116 настай.

Хотын ойд ямар бэрхшээл тулгардаг вэ?

1. Хотын орчин нь мод ургахад хэцүү нөхцлийг бүрдүүлдэг. Бохирдуулагчид орлох, өндөр температур, хэт ган гачиг, усанд аялах, газар дээрх болон доорх хязгаарлагдмал орон зай нь зөв үндэс, илгэм үүсэхэд саад болж, шавьж, өвчинд өртөмтгий байдлыг нэмэгдүүлдэг.

Агаарын бохирдол фотосинтезийн идэвхийг бууруулах

Бохирдлаг хянах: Шилүүст мод (Нарс-шигэмүүс, хойтос), Навчт модны хойтос

Агаар, хөрсний бохирдол

- Хай – ихэвчлэн Cu, Hg, Na, S, Ti, Zn ба хэсэгчлэн Cd, Fe, Pb;
- Модны хөлтөс (нарс, шарс, хуус, улиас) - Ва ба хэсэгчлэн Co, Sr
- Нарсны шилмүүс
- залуу шилмүүсэнд (I настай) -Cu, K, Mg, P
- 2-3 настай шилмүүсэнд -Al, Ba, Ca, Fe, Sr, Zn.
- Хотын хөрөнний давсжилт

Судалгааны үр дүн

Нарс болон гацуурын шилмүүс дотор тогосны хэмжээ (г/г)

Legend:
 1- Байсан хөлтөс
 2- Байсан цэцэрлэг
 3- СХД талбайн хөлтөс
 4- СХД талбайн цэцэрлэг
 5- Нарс
 6- Гацуур

Судалгааны үр дүн

Агаарын бохирдолтой болон бохирдол бага орчинд ургаж буй гацуур модны шилмүүсийн хлорофиллын агууламж, (mg/g)

Судалгааны талбай	Хлорофилл а	Хлорофилл в	Хлорофилл а+в
Гацуур	28,7±0,6 ^a	24,9±4,2 ^a	53,7±4,4 ^a
Нутгийн ой			
Гацуур			
Улаанбаатар зочид буудлын ажлуул	27,8±0,9 ^a	17,3±2,1 ^a	45,1±2,8 ^a
Гацуур			
Оффитрийн орны урд	17,4±0,8 ^b	7,2±0,4 ^b	24,5±1,2 ^b

2. Зохио арчилгааны эх үүсвэр хангалтгүй. Хотын ойд зөв аричлага нь нэн чухал боловч хотын захиргаагаас цаг хугаана, нөөц, зохицуулалт шаарддаг.
3. Хөгжилдөө үүдэлтэй халдлага. Өргөтгөх, дүүрэг гэх мэт бүтээн байгуулалтын нөлөөгөөр ихэвчлэн хотын ой болон бусад ногоон байгууламжийг алддаг.
4. Хотын ойг ашиг тусын талаар олон нийтэд бүрэн ойлголт өгөхгүй байна. Тогтмол аричлагааас гадна зөв бодлого, төлөвлөгөө, дүрэм журам, зохиол байгуулалтын зохицуулалт нь хотын эрүүд ойг хадгалах, хүмүүст чухал ач холбогдолтой үр өгөөжийг өгөхөд тусалдаг.

НИЙСЛЭЛИЙН НОГООН БҮСИЙН ОЙН САН

Байгаль орны тэнцэл, хүн амын эрүүд ахуйн нөхцөлийг хангах зорилгоор хот, тосгоны эргэн тойрны ойд ногоон бүс тогтооно. Улаанбаатар хотын 470.4 мянган га ба нийт нутаг дэвсгэрийн 24.6 хувийг ойн сангийн талбай эзэлдэг.

Forest area of Ulaanbaatar city

Ойн бүсчлэл

Улаанбаатар хотын ногоон бүсийн ойн сан нь "Ойн тухай хууль"-ийн нэгдүгээр бүлгийн 5.1, хоёрдугаар бүлгийн 8.1, 8.2-д зааснаар хамгаалалтын хэлбэр, экологи-ний засгийн ач холбогдлыг хариуцсан хамгаалалтын бүсийн ойд хамаарна. Үүнд:

Хамгаалалтын бүсийн ой

Дархан цаазат газрын ой
 Байгалийн погдиолбоорт газрын ой
 Улсын тусгай хамгаалалтад хамрагдаагүй нийслэлийн ногоон бүсийн ой

Ойн сангийн төлөв байдал

Ойн талбай
 Нийслэлийн газар нутгийн 227263 мянган га нь ойн сан бүхий газарт хамрагддаг бөгөөд үүнээс Богд уулын дархан цаазат газар 22129 га, Горхи Тэрэлжийн байгалийн погдиолбоорт газар 70546 га, тусгай хамгаалалтад ороогүй ойн сан 134588 га талбайг тус тус эзэлдэг.

Ойн сангийн талбай 115998 га, үүнээс ойгоор бүрхэгдсэн талбай 93613 га, ойгоор бүрхэгдээгүй талбай 18519 га, ойн бус талбай 3866 га байна.

Ногоон бүсийн нутаг дэвсгэрт түймэрт өртөж шатсан талбай 1585 га, 0.2 ба түүнээс доош өтгөрөлттэй тармаг модод 5386 га, мод бэлтгэсэн талбай 3901 га бүртгэгдсэн байна.

Ногоон бүсийн газар нутгийн байршил ба талбайн дараах хүчин зүйлүүдээс хамааруулан тогтооно. Үүнд:

- Ойрын 10-20 жилийн хөгжлийн ирээдүйг тооцон газар нутгийн үйлдвэр, аж ахуйн байршил, хүн амын тоо
- Хүн амыг уур амьсгалын тохиромжгүй үйлдлэл, үйлдвэр, аж ахуйн газрын утаа тортго, хорт хийнээс хамгаалалт шаардлага
- Төлөвлөсөн тээврийн замын дагууд тэдгээрийг амрагчдад ашиглах боломжтой болгох
- Хүмүүс бөөнөөр амрах байрйг бодитоор болон тэмдэглэх
- Ой, цэцэрлэгт хурьцан ба бусад ногоон байгууламж, түүнийг ойн байгуулахад тохиромжтой газар, гол мөрөн, нуур цөөрөм бусад усан сантай байх зэрэг болно.

Хотын ногоон байгууламжийн тарих моддын стресс, бахардныг төгсгөлдөө чадварыг хэрхэн нэмэгдүүлэх вэ?

Мутуалист харилцаа
 Ургамал үлдээс → хороний моогшор → Микориза

Ectomycorrhizae Endomycorrhizae

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Микоризтай болон хяналтын агчны тарьцуудын ондрийн өсөлт (см)

Өдөр	Микоризгүй (см)	Микоризтой (см)
0	4.2 ± 1.1	3.7 ± 0.8
10	6.5 ± 1.3	5.8 ± 1.2
20	8.8 ± 1.5	7.5 ± 1.4
30	11.4 ± 1.8	9.2 ± 1.6
40	13.4 ± 1.9	11.4 ± 1.7
50	16.4 ± 2.1	13.4 ± 1.8
60	18.4 ± 2.2	15.4 ± 1.9

© 2022

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Хотын хөрсний давсжилт

With mycorrhizae under salt stress condition

Without mycorrhizae under salt stress condition

Төрөл	Үндэсний урт (см)	Хөвдөр (г)	Хөвдөр / урт (г/см)
Control	12.5 ± 0.5	4.5 ± 0.2	0.36 ± 0.01
Ag	10.5 ± 0.4	3.5 ± 0.1	0.33 ± 0.01
Mycorrhizae	11.5 ± 0.4	4.0 ± 0.2	0.35 ± 0.01

© 2022

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Хөрсний давсжилт

Table 1

Төрөл	Үндэсний урт (см)	Хөвдөр (г)	Хөвдөр / урт (г/см)
Control	12.5 ± 0.5	4.5 ± 0.2	0.36 ± 0.01
Ag	10.5 ± 0.4	3.5 ± 0.1	0.33 ± 0.01
Mycorrhizae	11.5 ± 0.4	4.0 ± 0.2	0.35 ± 0.01

© 2022

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Даллагын хичээл

- Хотын ногоон байгууламжинд тарих мод, соогний амьдрах чадвар, стресс (хотын хөрсний давсжилт), бохирдлыг тэсвэрлэх байдлыг нэмэгдүүлэхэд ашигтай бичил организмыг хэрхэн таних, хэрэглэх талаар удирдамжтай танилцах
- Хотын ногоон байгууламжинд ургаж буй моддын үндэсний системтэй танилцах (шинэ, ганцуур, нарс, улиас), улмаар моддын ургалтайд сайнаар нөлөөлдөг микоризыг эдгээр моддын үндэснээс ялган тодорхойлох лабораторийн ажлыг гүйцэтгэх
- Бэлдсэн слайд, микроскопыг ашиглан тодорхойлох, зураг авах

© 2022

1 2 3 4 5 6 7 8 9

АНХААРАЛ ХАНДУУЛСАНД БАЯРЛАЛАА
АСУУЛТ - ХАРНУЛТ

© 2022

Lecture – Sustainable and green urban planning, architecture in case of UB city

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

SUSTAINABLE AND GREEN URBAN PLANNING, ARCHITECTURE IN CASE OF UB CITY

Батш: Д.Хуудан

багшийн танилцуулга:

- Хиваалт мониторингийн хэлтсийн Ахлах мэргэжилтэн
- Urgent төсөлд ирэлтийн Р9/Хөг тэмдэгт судалгааны институт

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

"ХОТ ТӨЛӨВЛӨЛТ, СУДАЛГААНЫ ИНСТИТУТ" ОИНААТИГ

УЛААНБААТАР ХОТ 2022 ОН

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

1964: Төрийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

1973: Төрийн төлөвлөгөөний "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

1991: Төрийн төлөвлөгөөний "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

1997: Төрийн төлөвлөгөөний "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

2002: Төрийн төлөвлөгөөний "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

2009: Төрийн төлөвлөгөөний "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

2020: Төрийн төлөвлөгөөний "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

МОНГОЛ ДЭХДЭЭ

Урлагийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Урлагийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Урлагийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

Удирдлагын систем

Дарга
 Ерөнхий захирал

- Дансгал, менежментийн хэлтэс: 14
- Хөгжлийн менежментийн хэлтэс: 9
- Дүнгийн хэлтэс: 18
- Хөгжлийн менежментийн хэлтэс: 14
- Хөгжлийн менежментийн хэлтэс: 9
- Хөгжлийн менежментийн хэлтэс: 8
- Хөгжлийн менежментийн хэлтэс: 9

Тус институт нь 7 хэлтэстэй ажилладаг бөгөөд тус тусад нь үйлдвэрлэлийн үйлчилгээг үзэж байгаагаар ажлаа гүйцэтгэдэг.

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

1 2 3 4

1. Хөгжлийн менежментийн хэлтэс
 2. Хөгжлийн менежментийн хэлтэс
 3. Хөгжлийн менежментийн хэлтэс
 4. Хөгжлийн менежментийн хэлтэс

Энэ төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

1954, 1961, 1976, 1986, 2002, 2013, 2020

Хөгжилт төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

Урлагийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

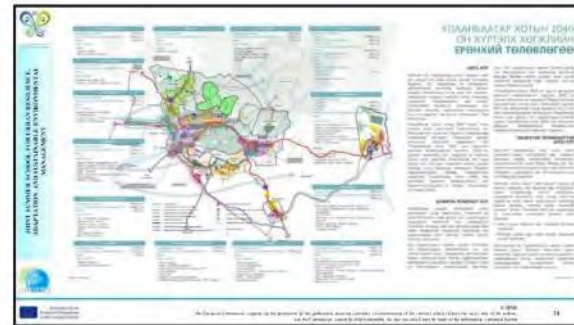
Урлагийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Урлагийн төлөвлөгөөний үндсэн зарчмыг "Хөгжилт" гэж нэрлэв.

Supported by the European Union
 TOC THE SETTLED NOMADISM 2022
 URBAN RESILIENCE AND ADAPTATION FOR INDIA AND MONGOLIA – ONE PROJECT
 EUROPEAN ORIENTATION FOR SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN MONGOLIA – ONE PROJECT

2040

УЛААНБААТАР ХОТЫН 2040 ОН ХҮРТЭЛХ ХӨГЖЛИЙН ӨРӨНХИЙ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ



Lecture – Green and blue garden in the city

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

НИЙСЛЭЛИЙН ИРГЭДИЙН УДНЫ ЭХ ҮҮСВЭРИЙГ ХАМГААЛАХ НЬ

НИЙСЛЭЛИЙН ИРГЭДИЙН УДНЫ ЭХ ҮҮСВЭРИЙГ ХАМГААЛАХ НЬ

AGUULGA

1. Үндэсний Цэцэрлэгт Хуралын ОНӨГҮГ-ын танилцуулга
2. Нийслэлийн иргэдийн удны эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэх, хамгаалахын тулд хийж буй ажлууд
3. Одоогийн нөхцөл байдал
4. Цаашд хийж ажил

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

МОНГОЛ ОРНЫ БУСЫЛЭЛТ

- Удны эх үүсвэр
- Сайн хэвэйн бүс
- Харьцангуй бүс
- Говь сумын бүс
- Говь сум
- Нүүр
- Уламжлалт

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

УЛААНБААТАР ХОТЫН ОЙН САВ ГАЗАР

УЛААНБААТАР ХОТ, БАЙНЗУРХ ДҮҮРЭГ, 25-Р ХОРОО 973 ГА ТАЛБАЙГ ХАМГААДАГ БА ТЭГЭЖ ХИЙГДСЭН.

- Буйлагч хэсэг
- Төвлөсөн хэсэг
- Тэг нэвэр
- Гал тусгай
- Үндэсний цэцэрлэгт хуралын

БИДНИЙ БАХАРХАЛ

- Газар нутгийн эзэмшлээр, амьдрал нь байнгын буюу
- Монголчуудад цаашин гадар байгаа хэсэг нь цаашин үргэлжлэнэ
- Нийслэлийн хотын байгууламж
- Дотоодын хөрөнгө оруулалт 19% ногоон байгууламж 85%
- Гадаргад хөрөнгө оруулалт 19% ногоон байгууламж 85%
- МОНГОЛ БИЙГҮҮЛЭМЖ /НИЙСЛЭЛИЙН ТӨСӨВ/
- МОН, СӨӨГ – 148,000 ш
- ЦЭЦЭГЛЭН МАНДАЛ – 100,000 ш
- ЗҮЛЭГ – 58 га
- ТЭГЭЛ – 100 ш

БИДНИЙ ЗОРИЛГО

- Нийслэл Улаанбаатар хотын Тэгн Мэний УДНЫ ЭХ ҮҮСВЭРИЙГ ХАМГААЛАХ
- Агаарын бохирдлыг бууруулах
- НОГООН БАЙГУУЛАМЖИГ НЭМЭГДҮҮЛЭХ
- Орны эдийн засагт хөндөгч
- Цагаан, зөв, зохистой байгууламж
- Эрүүл мэнд өргөжүүлэх, бүтээгдэхүүн өндөр амьдрал зугааруулах төв болох

БИДНИЙ ТҮҮХ

2009 он: Ажиллагааг өмнөх зөвхөнд байгуулагдсан.

2010 он: Үндэсний Цэцэрлэгт Хуралын ОНӨГҮГ болсон.

2014 он: Бүтэц орон тус тусад хийж, нийт 113 жилийн бүтээгдэхүүнтэй болсон.

2014 он: 9 732 945 м2 газрыг 30 хамгийн хурдан хурдан зохицуулсан.

2016 он: "Үндэсний Цэцэрлэгт Хуралын ОНӨГҮГ" болсон.

БҮТЭЭН БАЙГУУЛАЛТ / ТОХИЖИЛТ 19% НОГООН БАЙГУУЛАМЖ 85%

УЛС, НИЙСЛЭЛИЙН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТААР

Бусад: 78 га

I ээлж: 30 га

II ээлж: 40 га

III ээлж: 50 га

ТОХИЖИЛТ / ХАМТЫН АЖИЛЛАГАА

- ДОТООДЫН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТ
- ГАДААДЫН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТ
- НОГООН БАЙГУУЛАМЖ /НИЙСЛЭЛИЙН ТӨСӨВ/
- МОН, СӨӨГ – 148,000 ш
- ЦЭЦЭГЛЭН МАНДАЛ – 100,000 ш
- ЗҮЛЭГ – 58 га
- ТЭГЭЛ – 100 ш

973 ГА ТАЛБАЙН ЕРӨНХИЙ ТӨЛӨӨЛӨГӨӨ

УНДСЭНИЙ ЦЭЦЭРЛЭГТ ХҮРЭЭЛЭН 973 га

3.9 га: Хуралын тал

2.1 га: Хуралын тал

1.8 га: Хуралын тал

3.3 га: Хуралын тал

7.5 га: Хуралын тал

I ЭЗЭЛЖИЙН 183 ГА ТАЛБАЙН ЕРӨНХИЙ ТӨГӨВЛӨГӨӨ

I ЭЗЭЛЖИЙН 183 ГА ТАЛБАЙН ЯВГАН БОЛОН ДУГУЙ ЗАМ

- Холимог зам 8м x 745М
- Дугуйн зам 5м x 892М
- Дугуйн зам 5м x 4600М
- Холимог зам 8м x 2600М

I ЭЗЭЛЖИЙН 30 ГА ТАЛБАЙН БҮТЭЭН БАЙГУУЛАЛТ

100%

II ЭЗЭЛЖИЙН 25 ГА ТАЛБАЙН БҮТЭЭН БАЙГУУЛАЛТ

40%

- Гол зам
- Агаг зогсоол
- Усан ардуулур
- Багачан замтай
- Явган зам талбай
- Дугуйн зам
- Энхрийн зогсоол талбай
- Уурхай-дэм нэрэмжит талбай
- Говьын хашаа
- Бүсний актантаг усжуулалтын систем

III ЭЗЭЛЖИЙН 50 ГА ТАЛБАЙН БҮТЭЭН БАЙГУУЛАЛТ

20%

- Хашаа
- Усан сэлжлур
- Цэвэр
- Дугуйн зогсоол
- Харуурын байр
- Хайрын төгөл
- Дугуйн болон гүйтгийн зам
- Нийтийн бие дааж газар /ЗШ/
- Жижиг аргамжийн талбай
- Ландшафтын тохижилт

183 ГА ТАЛБАЙН БАРУУН ХЭСГИЙН ТОХИЖИЛТ

15%

- Дугуйн зам
- Явган зам
- Гараллуулал
- Усжуулалтын систем
- Ландшафтын бөгж хэлбэрийн элемент
- Агаг зогсоол

ДОТООДЫН ХӨРӨНГӨ ОРУУЛАЛТ

2021 он Хамрах талбай: **2000 м²**

УСЖУУЛАХ ТӨГӨЛ

Эрдэнэ дэргэтийн ХХК

НОГООН БАЙГУУЛАМЖ

Ундны ус эх үүсвэрийг нэмэгдүүлэхийн тулд:

- 4 төдийн засаглалт мод
- 12 төрийн наачит мод
- 14 төдийн чимэглэлийн бут сав

НИЙТ 30 ТӨРЛИЙН 148,392 ШИРХЭГ МОДИЛСОН УРГАМЛАН 88.5 ХУВЬ УРГАЛТТАЙ УРГАЖ БАЙНА.

ЗҮЛЭГЖҮҮЛЭЛТ

НИЙТ 58 ГА ТАЛБАЙД ЗҮЛЭГЖҮҮЛЭЛТ, НӨХӨН СЭРГЭЭЛТ ХИЙСЭН.

Нийт мод сөөгөөс:

- 5516 ширхэг ШИЛГҮҮСТ МОД 3.7%
- 19790 ширхэг ТӨД-НИМЭГЭЛЭЙН БУТ, СӨНИГ 13.3%
- 32859 ширхэг НАВЧИТ МОД 22%
- 96427 ширхэг сав 7191 ширхэг ургал УРГАМЛАН ХАШЛАГА НЬ 65.93% тус тус эзлэх байна

ЦЭЦГИЙН МАНДАЛ

Дотоод нийдэ босгодог ашиглан 4 зүйлийн нэг наст цэцгийн урсгалыг багтсан цэцгийн мандаг байгуулагдав.

НИЙТ 63000 ШИРХЭГ МАНДЛЫН ЦЭЦГИЙГ ТАРЬДАГ

НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН АРЧИЛГАА

Зуны арчилгаа

- Усгалгаа
- Хэв гэрэлтүүлэх огтлолт
- Усгалтай бордоо
- Модны тоого шээгэлэх
- Хал ургамалтай тэмцэх
- Шохиолдох

Намрын арчилгаа

- Залууруулах огтлолт
- Цэвэрлэхэнэй огтлолт
- Цэвэгт усалгаа
- Шар авч тармах
- Өвчлөл хортон ой тэмцэх
- Намрын бордоо
- Тунгуур бахалгаа
- Шохиолдох

Өвлийн арчилгаа

- Цаастаа мөнгөөр хэрэглэх дахь

Хаврын арчилгаа

- Усгалгаа
- Босгоо
- Хал газрын ургамал
- Шар авч тармах
- Өвчлөл хортон ой тэмцэх
- Тунгуур бахалгаа

НОГООН БАЙГУУЛАМЖИЙН АРЧИЛГАА

- Мод, сөөгийн жилд 2 удаа бордоог
- Хал ургамал болон зулаг хадаг ажлыг жилд 2 удаа жилжиг гүйцэтгэдэг
- Мод, сөөгийн халбаруулалт, залууруулалт огтлолт талалт шуулгыг 2 удаа гүйцэтгэдэг
- Мод сөөгийн усалгаа 04.01-11.01 хургал хийдэг
- Өвчлөл хортон ой жилд 2 удаа тэмцдэг

МОД, СӨӨГ ТАРИХ АРГА ТЕХНОЛОГИ

МОДНЫ АШИГ ТУС

ОЙ МОД НЬ

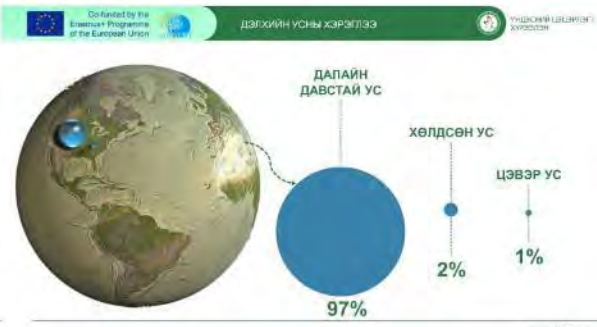
- H2O Усны эргэлтэд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ.
- O2 Нарны тусламжтайгаар хүчилтөрөгч үйлдвэрлэнэ.
- CO2 Агаар бохирдуулагч нуурснуучлийн хийг өргөө шилжээж авна.

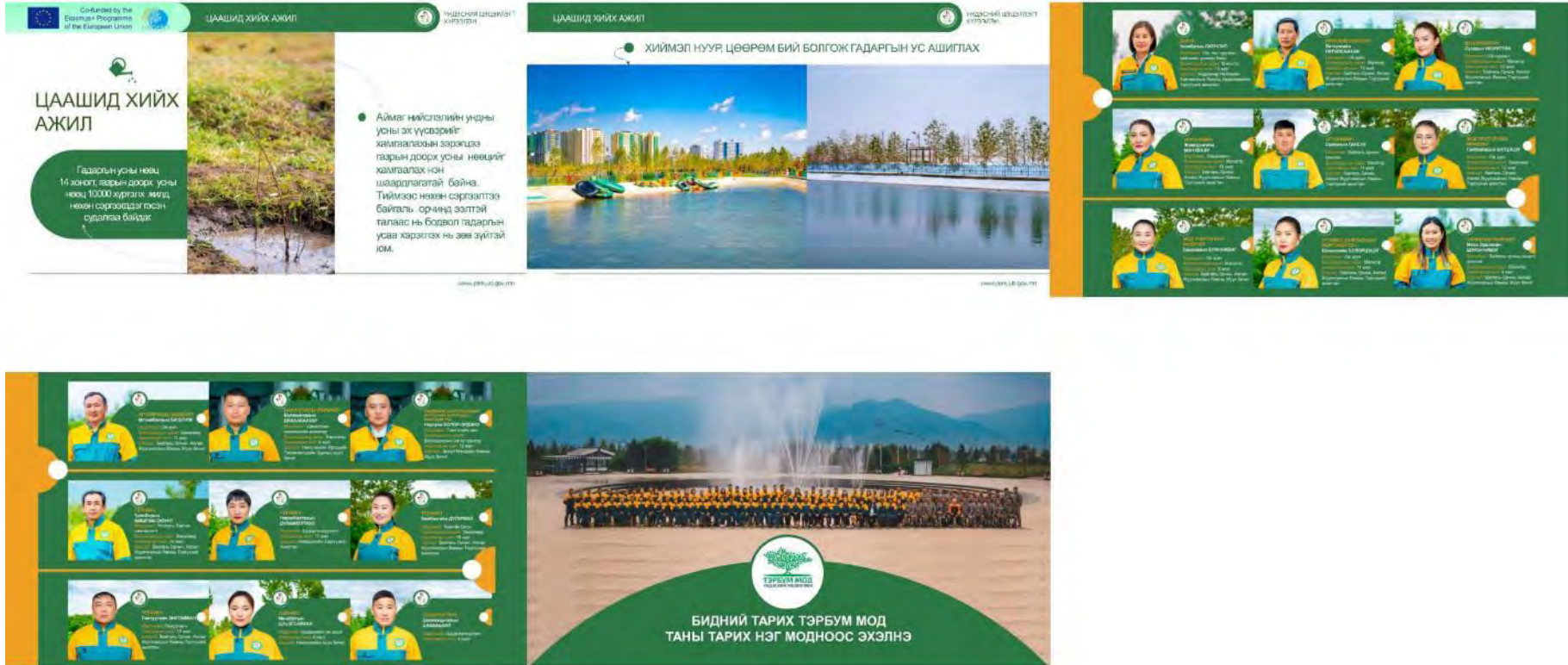
МОД, СӨӨГ ТАРИХ АРГА ТЕХНОЛОГИ

МОД ТАРИХЫН АЧ ХОЛБОГДОЛ

НЭГ ГА ОЙ МОД НЬ

- Хөрсний усыг өөртөө татаж усны аргат сайжруулдаг
- 18 сая шоо метр агаарыг цэвэршүүнэ
- Утаа унарын 30-35 хувийг өөртөө шингээдэг
- Ялангуяа навчит мод дуу чимээний 25 хувийг зайлуулах, тоос шороог 21-76 хувь хүртэл өөртөө барьдаг





Lecture - Accessibility to urban ecosystems services and functions in contemporary cities - A spatial perspective

Accessibilità ai servizi ecosistemici e alle funzioni urbane in contesti contemporanei - Una prospettiva spaziale

Prof. Daniele La Rosa

University of Catania, ITALY
 Department of Civil Engineering and Architecture (DICAR)
 Laboratorio per la Pianificazione del Territorio e dell'Ambiente (LAPTA)

The spatial dimension of accessibility to urban services and functions in contemporary cities - A spatial Perspective

Outline

- Key functions/services in cities
- Background on accessibility to urban services and functions
- Planning Framework to increase accessibility to urban services and functions
 - Case studies (Italy and Japan)
- Social preferences
 - Case studies (Italy, Romania and Japan)
- Conclusions

Key functions and services

- Commercial streets/areas
- Urban greenspaces
- Squares and public spaces
- Cultural heritage

Key functions and services in cities

- education
- Health care
- public services (libraries, administrative functions, social centers)

Key functions and services in cities

Reaching easily these functions increases the functioning of cities and the quality of life, providing services to the higher number of possible users and beneficiaries

The benefits of accessibility to greenspaces and their ecosystem services

Growing attention recognized today to health and well-being benefits from greenspaces in urban contexts

Set of Ecosystem Services provided by GSs in urban areas:

- preservation of biodiversity
- sequestration of CO₂
- production of O₂
- reduction of noise
- regulation of microclimates
- provision of cultural and recreational value

The key role of accessibility to greenspaces and their ecosystem services

In urban contexts, greenspaces include different ecosystems

- Urban parks
- gardens
- urban forests
- corridors along waterways
- playgrounds
- new forms of urban agriculture

Making these spaces more accessible makes the city environment more liveable and attractive to different type of social subjects

Accessibility concept

Accessibility when... an attribute of people (and goods) rather than only a transport mode or service provision, describing an integrated system of facilities/services and users

Accessibility as key factor for planning spaces providing ES

the more the people are able to access... the more they can benefit from ES

the less they spent time traveling (geographical)... The more they will be willing to get to that place

new areas to be addressed as GS should be based on the criterion (among others) of the maximisation of its accessibility

Accessibility: methodology background

Accessibility as multidimensional concept

Wang et al (2015)

Accessibility - a spatial problem

Two approaches in current research streams for measuring accessibility

- to use indicators which count the number of services (e.g. green areas, hospitals, other urban services) within a fixed distance (or time) from the origin points of users, or vice versa.

Ex: Total number of people living within 500 m buffer from a greenspace

- to calculate 'proximity' measures based on the evaluation of the number of users or members of the population with reference to their specified distance/time from a certain service

Gravity potential:

The Number of people is weighted with its distance from a greenspace

Accessibility - a spatial problem

3 fundamental variables to be considered in the modeling of accessibility indicators:

- an origin place representing the location of the population that can potentially have access to the service/GS;
- a destination place, representing the location of the service that the population can potentially access
- a distance measure between the aforementioned places.

Proxied by Census tracts The greenspace

Higgs et al. (2012)

Method - Accessibility modeling

- A **network layer** created from the available roads shapefile
- Network distance analysis, which computes the distance between origin (centroids of Open Spaces) and destination points (centroids of census tracts) along a road network
- The impedance values were set as the lengths of each arc

Origin-Destination table
Origin: residences
Destination: Greenspaces

Planning for Urban Functions and Services

Planning **objectives** to increase accessibility

- Increase the amount of functions and services
- Meet demands from specific social groups
- Increase the accessibility
- Minimize the unequal access to GS

Planning **strategies** to increase accessibility

- New roads/infrastructure
- New public transportation
- Bikelanes
- Creating new function/services (i.e. new public spaces, parks)
- increasing the quality of existing public functions/services
- Urban regenerations of existing urban fabric or specific buildings

Planning framework for accessibility

Set (diverse) planning objectives

- Reaching minimum quantity of functions/services per capita
- Minimize unequal access to functions/services
- Changing functions/qualities of existing functions/services according to changing composition of social groups (i.e. immigration/gentrification processes)
- Establishing new functions/services

Knowing and Mapping potential users

- Where people (and social groups) are living/concentrated?
- Which are social groups preferences (which features are requested to be in the functions/services or which activities are possible)?

Knowing and mapping existing functions/services

- Where functions/services are located and which are their environmental/physical features?

Matching availability of functions/services and other unmanaged open spaces with potential users

- Prioritizing areas for new functions/services according to their accessibility performances
- Identifying areas/districts of cities where people have limited access to functions/services
- Designing and/or equip the existing functions/services according to their users'

Planning framework for accessibility

Set (diverse) planning objectives

- Reaching minimum quantity of functions/services per capita
- Minimize unequal access to functions/services
- Changing functions/qualities of existing functions/services according to changing composition of social groups (i.e. immigration/gentrification processes)
- Establishing new functions/services

Knowing and Mapping potential users

- Where people (and social groups) are living/concentrated?
- Which are social groups preferences (which features are requested to be in the functions/services or which activities are possible)?

Knowing and mapping existing functions/services

- Where functions/services are located and which are their environmental/physical features?

Matching availability of functions/services and other unmanaged open spaces with potential users

- Prioritizing areas for new functions/services according to their accessibility performances
- Identifying areas/districts of cities where people have limited access to functions/services

Setting planning objectives	Defining planning choices	Results from modeling	Accessibility modelling and characterization of GS and users
Increase the amount of GS	Prioritizing open spaces to be planned as greenspace	Highly accessible open spaces	Mapping of open spaces and users
Meet demands from social groups	Re-designing existing greenspaces to meet high accessibility from particular social groups	Highly accessible greenspaces and High number of facilities in existing GS studied (great safety mismatch between demands/preferences and locations of GS)	Accessibility indicators (characterization of GS and users) preferences by social groups
Increase accessibility	Plan new (green) infrastructure and public transportation systems Re-designing system of infrastructure and means of transportation	Highly accessible greenspaces and High number of facilities in existing GS, studies, parks, public spaces, etc.	Mapping of accessibility and users Accessibility indicators (characterization of GS and users) preferences by social groups
Minimize the unequal access to GS	Prioritizing open spaces to be planned as greenspaces Re-designing system of infrastructure and	High number of residents at high distance from GS	Mapping of open spaces and users Accessibility indicators

Two case studies

Catania Municipality (Italy)
Area: ~ 180 Km²
Pop: 293.458 inhabitants

Lack of urban greenspaces
3 m²/inhabitant > amount specified by national legislation (9 m²/inhabitant)

High levels of congestion and sprawl

High urban density

Two case studies

Nagoya (Japan)
Area: ~ 326.4 Km²
Pop: 2.264.000 inhabitants

Setting the planning framework for Greenspaces

Different urban contexts have different objectives

- To increase the number of GS and propose a scenario of new GS that maximize the accessibility by the entire population.
- To meet the demands of particular social groups (children and elderly people) for particular characteristics of existing GS.

Prioritizing open spaces to be planned as greenspaces by evaluating their accessibility

New design of GS to increase their features required by those social groups

Setting planning objectives Increase the amount of GS	Defining planning choices Prioritizing open spaces to be planned as greenspaces	Results from modeling Highly accessible open spaces	Accessibility modelling and characterization of GS and users Mapping of open spaces and users
Meet demands from social groups	Re-designing existing greenspaces to meet high accessibility from particular social groups	Highly accessible greenspaces and Low number of facilities in existing GS, shaded places, safety mismatch between demand and supply	Accessibility indicators Mapping of green spaces and users Accessibility indicators Characterization of GS and users' preferences by social groups

Catania **Nagoya**

Method - Accessibility modelling

Proximity Indicators (PIs)
They quantify the number of people at fixed distances from each GS and weight them with the squared inverse of the distance from GSs (gravitational model).

$$PI_{GS} = \sum \frac{Pop}{dist^2}$$

People living far are less willing to travel to get to a GS.

network distance with different thresholds

Proximity Indicators (PI)		
Fixed threshold distance: 300 m	PI_E_300	PI_N_300
No-Fixed threshold distance	PI_E_Tot	PI_N_Tot

Method - Characterisation of features of GS

% of tree cover	Elderly	Children
% of shaded street		
Diversity of land covers		
Number and types of facilities		
Paths	✓	
Traffic lights	✓	
Seats	✓	
Soft sport facilities	✓	
Playgrounds	✓	

by visual interpretation of aerial/satellite images or from other cartographic information available at municipal level

The characterization of these features allows to identify the GS where it could be possible to propose interventions to increase and improving the facilities to better meet the demands and preferences of particular social groups.

Results - Catania

proximity indicators for Catania

Result - Catania

Most accessible open spaces for Catania (5th quintile)

Results - Catania

Most consistent open spaces with highest proximity when changing the users (considering the **entire population, children and elderly people** at the same time)

Planning objective: Increase the number of GS

Planning Choice: Open spaces having the highest accessibility from many social groups represent **prior choices** for the planning of new greenspaces

Results - Nagoya

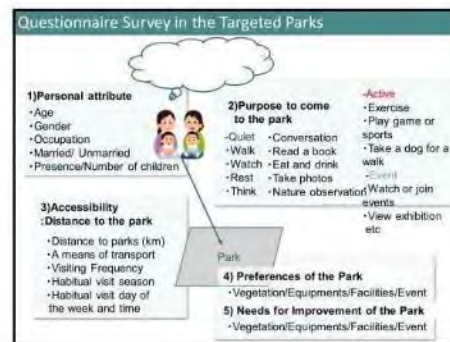
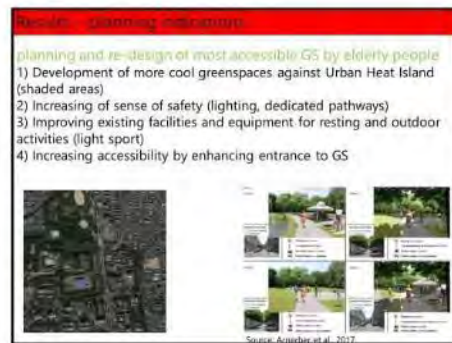
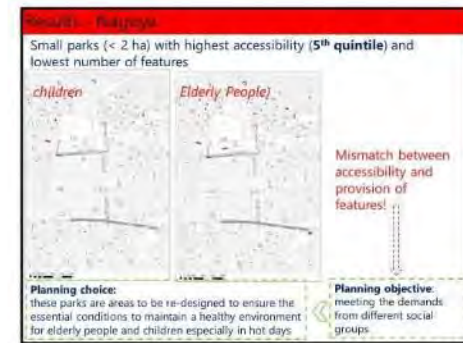
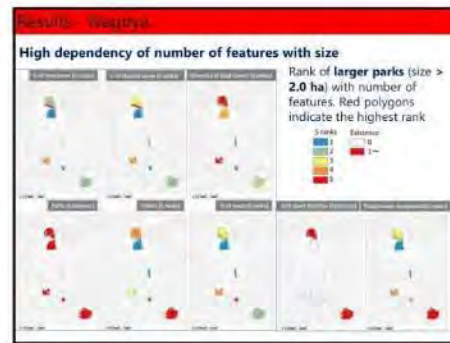
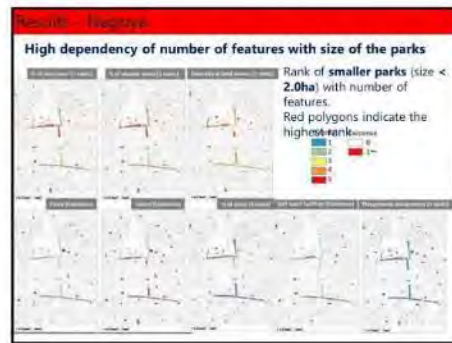
Legend:
 - 0-100m (Elderly)
 - 100-200m (Elderly)
 - 200-300m (Elderly)
 - 300-400m (Elderly)
 - 400-500m (Elderly)
 - 500-600m (Elderly)
 - 600-700m (Elderly)
 - 700-800m (Elderly)
 - 800-900m (Elderly)
 - 900-1000m (Elderly)
 - 1000-1100m (Elderly)
 - 1100-1200m (Elderly)
 - 1200-1300m (Elderly)
 - 1300-1400m (Elderly)
 - 1400-1500m (Elderly)
 - 1500-1600m (Elderly)
 - 1600-1700m (Elderly)
 - 1700-1800m (Elderly)
 - 1800-1900m (Elderly)
 - 1900-2000m (Elderly)
 - 2000-2100m (Elderly)
 - 2100-2200m (Elderly)
 - 2200-2300m (Elderly)
 - 2300-2400m (Elderly)
 - 2400-2500m (Elderly)
 - 2500-2600m (Elderly)
 - 2600-2700m (Elderly)
 - 2700-2800m (Elderly)
 - 2800-2900m (Elderly)
 - 2900-3000m (Elderly)
 - 3000-3100m (Elderly)
 - 3100-3200m (Elderly)
 - 3200-3300m (Elderly)
 - 3300-3400m (Elderly)
 - 3400-3500m (Elderly)
 - 3500-3600m (Elderly)
 - 3600-3700m (Elderly)
 - 3700-3800m (Elderly)
 - 3800-3900m (Elderly)
 - 3900-4000m (Elderly)
 - 4000-4100m (Elderly)
 - 4100-4200m (Elderly)
 - 4200-4300m (Elderly)
 - 4300-4400m (Elderly)
 - 4400-4500m (Elderly)
 - 4500-4600m (Elderly)
 - 4600-4700m (Elderly)
 - 4700-4800m (Elderly)
 - 4800-4900m (Elderly)
 - 4900-5000m (Elderly)
 - 5000-5100m (Elderly)
 - 5100-5200m (Elderly)
 - 5200-5300m (Elderly)
 - 5300-5400m (Elderly)
 - 5400-5500m (Elderly)
 - 5500-5600m (Elderly)
 - 5600-5700m (Elderly)
 - 5700-5800m (Elderly)
 - 5800-5900m (Elderly)
 - 5900-6000m (Elderly)
 - 6000-6100m (Elderly)
 - 6100-6200m (Elderly)
 - 6200-6300m (Elderly)
 - 6300-6400m (Elderly)
 - 6400-6500m (Elderly)
 - 6500-6600m (Elderly)
 - 6600-6700m (Elderly)
 - 6700-6800m (Elderly)
 - 6800-6900m (Elderly)
 - 6900-7000m (Elderly)
 - 7000-7100m (Elderly)
 - 7100-7200m (Elderly)
 - 7200-7300m (Elderly)
 - 7300-7400m (Elderly)
 - 7400-7500m (Elderly)
 - 7500-7600m (Elderly)
 - 7600-7700m (Elderly)
 - 7700-7800m (Elderly)
 - 7800-7900m (Elderly)
 - 7900-8000m (Elderly)
 - 8000-8100m (Elderly)
 - 8100-8200m (Elderly)
 - 8200-8300m (Elderly)
 - 8300-8400m (Elderly)
 - 8400-8500m (Elderly)
 - 8500-8600m (Elderly)
 - 8600-8700m (Elderly)
 - 8700-8800m (Elderly)
 - 8800-8900m (Elderly)
 - 8900-9000m (Elderly)
 - 9000-9100m (Elderly)
 - 9100-9200m (Elderly)
 - 9200-9300m (Elderly)
 - 9300-9400m (Elderly)
 - 9400-9500m (Elderly)
 - 9500-9600m (Elderly)
 - 9600-9700m (Elderly)
 - 9700-9800m (Elderly)
 - 9800-9900m (Elderly)
 - 9900-10000m (Elderly)

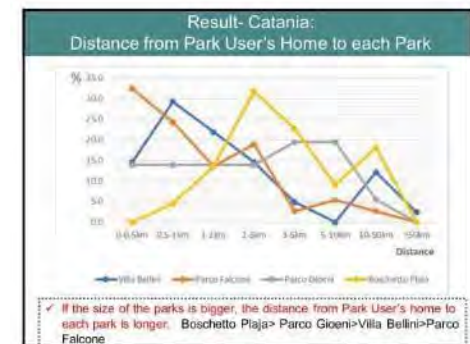
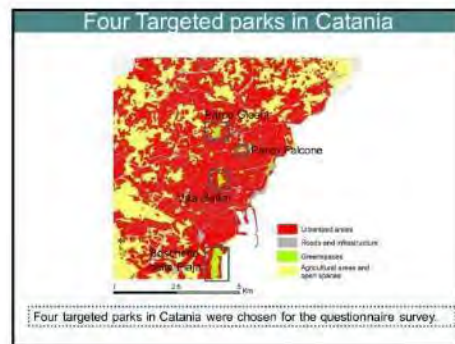
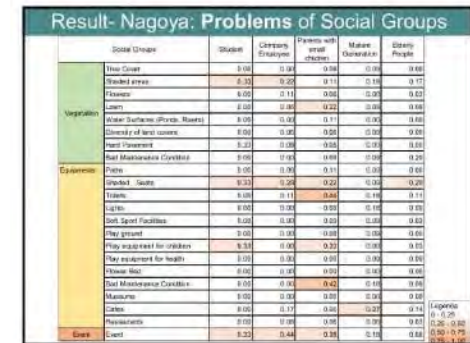
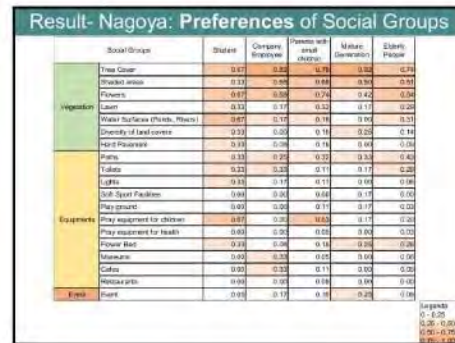
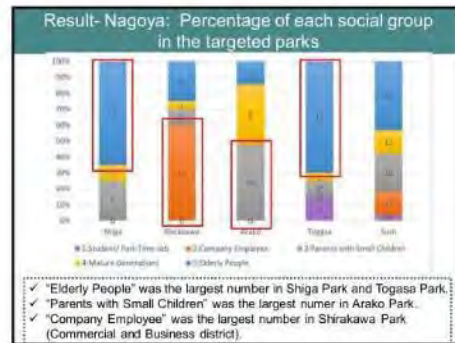
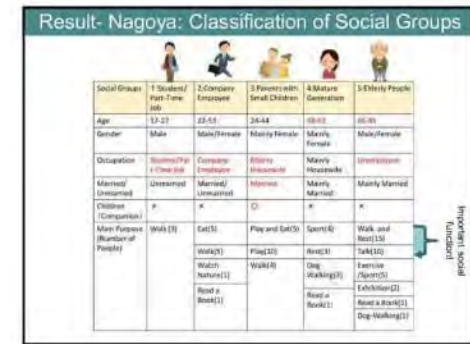
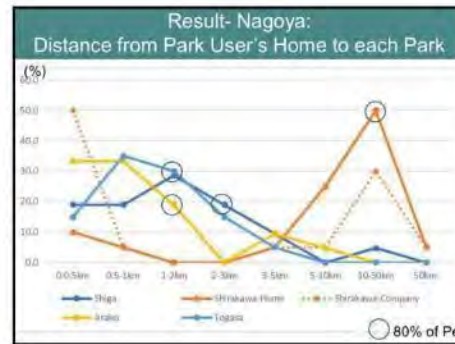
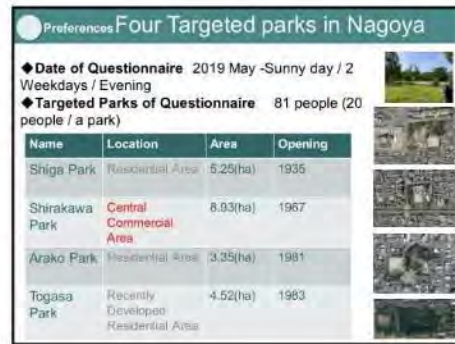
Result - Nagoya

Proximity indicators for smaller parks (< 2 ha)

small parks have the highest scores of proximity by elderly and children

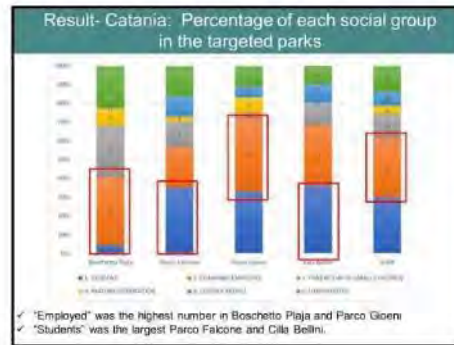
Proximity indicators for larger park (> 2ha)





Result- Catania: Classification of Social Groups

Social Groups	1 Student	2 Company Employees	3 Parents with small children	4 Mature Generation	5 Elderly People	6 Unemployed
Sex	41	43	17	9	10	18
Age	11-20	19-40	18-40	16-40	60-80	20-60
Gender	28 Male / 13 Female	23 Male / 20 Female	9 Male / 8 Female	4 Male / 5 Female	5 Male / 5 Female	12 Male / 6 Female
Occupation	Student	Worker	Housewife / Worker	Retired / Worker	Retired / Worker	Unemployed
Married / Unmarried	Unmarried	14 Married / 29 Unmarried	13 Married / 4 Unmarried	7 Married / 2 Unmarried	7 Married / 3 Unmarried	14 Married / 4 Unmarried
Children	0-1 x	1-4 or 2-3 x	1-3 x	3-6 + 2 x	0-4 x	3-6 + 15 x
Purpose	Work/Study / Play game / Sports/Club / ...	Work/Study / Play game / Sports/Club / ...	Work/Study / Play game / Sports/Club / ...	Work/Study / Play game / Sports/Club / ...	Work/Study / Play game / Sports/Club / ...	Work/Study / Play game / Sports/Club / ...

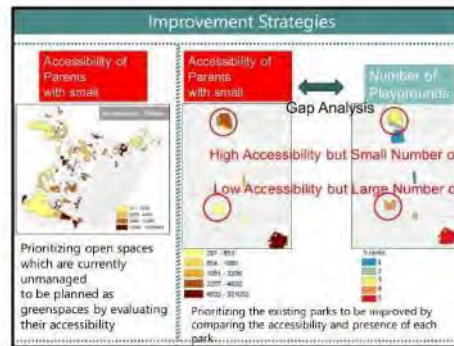


Result- Catania: Preferences of Social Groups

Social Groups	Student	Company Employee	Parents with small children	Mature Generation	Elderly People	Unemployed
Vegetation	Tree Cover	0.23	0.24	0.17	0.09	0.26
	Shaded areas	0.28	0.26	0.28	0.18	0.26
	Flowers	0.28	0.27	0.28	0.17	0.22
	Lawn	0.23	0.28	0.18	0.11	0.22
	Water Surfaces (Ponds, Rivers)	0.23	0.27	0.18	0.07	0.07
Equipment	Diversity of land covers	0.22	0.23	0.21	0.24	0.25
	Light Equipment	0.22	0.23	0.22	0.21	0.24
	Good maintenance condition	0.22	0.23	0.22	0.21	0.24
	Paths: Blue Paths	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	Seats	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	Toilets	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	Lights	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	Soft Sport Facilities	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	Play ground	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
	Play equipment for children	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
Play equipment for youth	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	
Good maintenance condition	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	
Cafes / Restaurants	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	

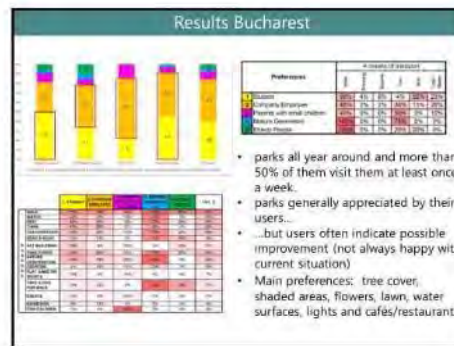
Result- Catania: Problems of Social Groups

Social Groups	Student	Company Employee	Parents with small children	Mature Generation	Elderly People	Unemployed
Vegetation	Tree Cover	-0.18	-0.17	-0.13	-0.20	-0.21
	Shaded areas	-0.12	-0.12	-0.20	-0.20	-0.02
	Flowers	-0.27	-0.16	-0.22	-0.10	-0.12
	Lawn	-0.22	-0.24	-0.24	-0.20	-0.22
	Water Surfaces (Ponds, Rivers)	-0.27	-0.18	-0.20	-0.21	-0.21
Equipment	Diversity of land covers	-0.18	-0.20	-0.18	-0.08	-0.09
	Light Equipment	-0.17	-0.12	-0.24	-0.17	-0.02
	Good maintenance condition	-0.24	-0.16	-0.24	-0.01	-0.20
	Paths: Blue Paths	-0.22	-0.20	-0.22	-0.22	-0.21
	Seats	-0.24	-0.17	-0.20	-0.20	-0.21
	Toilets	-0.23	-0.17	-0.22	-0.20	-0.21
	Lights	-0.12	-0.20	-0.18	-0.22	-0.21
	Soft Sport Facilities	-0.18	-0.14	-0.20	-0.19	-0.18
	Play ground	-0.18	-0.16	-0.20	-0.19	-0.18
	Play equipment for children	-0.17	-0.16	-0.20	-0.20	-0.18
Play equipment for youth	-0.22	-0.19	-0.22	-0.17	-0.21	
Good maintenance condition	-0.24	-0.16	-0.24	-0.01	-0.20	
Cafes / Restaurants	-0.22	-0.18	-0.22	-0.02	-0.22	



Results Bucharest

Date	Field	Value	Unit
10/11/2022	Field 1	100	%
10/11/2022	Field 2	200	%
10/11/2022	Field 3	300	%
10/11/2022	Field 4	400	%
10/11/2022	Field 5	500	%
10/11/2022	Field 6	600	%
10/11/2022	Field 7	700	%
10/11/2022	Field 8	800	%
10/11/2022	Field 9	900	%
10/11/2022	Field 10	1000	%



- ### (re)design Strategies to improve parks' equipment
- **Maintain (or improve) vegetation** and water surfaces: this is a feature reported as preferences by the majority of the social groups.
 - **Improve bike paths**: very few interviewees go to the park by bicycle or running and parks are not accessible to cyclists.
 - **Improve or add basic features** (seats / table and toilets).
 - **Maintain (or improve) the diversity of land cover**: this is an important characteristic of parks highlighted by several social groups.
 - **Improve lightning system** to ensure parks accessibility at night and winter.
 - **Maintain cafes/restaurant/museum** to increase attractiveness of parks and number of visitors.
 - Planning a **regular maintenance** (i.e. playgrounds).
 - **Improve hard pavement** as this is reported mainly as a problem due the bad condition or the absence of this.
 - Add **rain protection** to permit use the park also when it is raining.
 - **Organize events and activities** to involve more people to go to the park.
 - **Improve public transportation** to increase general accessibility of

Design Strategies to improve parks' equipment

Example
planning and re-design of most accessible GS by parents with small children

- 1) Development of more cool greenspaces and shaded seats against Urban Heat Island
- 2) Increasing of lawn where small children can walk freely
- 3) Improving existing equipment such as toilets. (Especially places to change diapers)
- 4) Make a wide variety of play equipments

Park design proposal - Grădina Icoanei

- EXISTING BUILDING
- EXISTING GREEN AREAS
- EXISTING PLAZA AREAS
- EXISTING PLAYGROUND
- EXISTING SPORT FACILITIES
- EXISTING TOILETS
- EXISTING CAFE / RESTAURANT
- EXISTING OOD AREAS
- NEW PLANTING
- NEW WATER FEATURE
- NEW PAVERMENT
- EXISTING TABLE
- NEW TABLE
- NEW BENCH PROTECTION

Park design proposal - Grădina Cișmigiu

- EXISTING BUILDING
- EXISTING GREEN AREAS
- EXISTING PLAZA AREAS
- EXISTING PLAYGROUND
- EXISTING SPORT FACILITIES
- EXISTING TOILETS
- EXISTING CAFE / RESTAURANT
- EXISTING OOD AREAS
- NEW PLANTING
- NEW WATER FEATURE
- NEW PAVERMENT
- EXISTING TABLE
- NEW TABLE
- NEW BENCH PROTECTION

Park design proposal - Parcul Carol I

- EXISTING BUILDING
- EXISTING GREEN AREAS
- EXISTING PLAZA AREAS
- EXISTING PLAYGROUND
- EXISTING SPORT FACILITIES
- EXISTING TOILETS
- EXISTING CAFE / RESTAURANT
- EXISTING OOD AREAS
- NEW PLANTING
- NEW BENCH PROTECTION
- NEW PAVERMENT
- REHABILITATION OF EXISTING PLAYGROUND
- NEW BIKE PATH
- NEW LAKE SHORE

Concluding thoughts

Accessibility is a crucial factor to increase the quality of urban environment, to enable and maximize the functions and services of a varied range of activities and ecosystems.

Cities differ highly in terms of existing functions and services and social structure and therefore have different needs in terms of functions and services.

Users of urban functions and services have "natural" different preferences/needs

A flexible Planning Framework is needed to achieve different objectives related to planning of services and functions and, at the same time, take into consideration the preferences/needs of

Concluding thoughts

Planning of functions/services should

- maximize the accessibility by different social groups;
- respond to their preferences and needs and minimize possible trade-offs that could arise by the choice of particular open spaces over others.

When looking at preference for **urban greenspaces**, there is some convergence to specific features/characteristics (greenery maintenance, safety, toilets, cafes...)

Design of existing greenspace should be addressed toward the expressed preferences, so to use effectively the public economic resources available

Accessability to urban ecosystems services and functions in contemporary cities - A spatial perspective

Thank you very much!

Prof. Daniele La Rosa

University of Catania, ITALY
Department of Civil Engineering and Architecture (DICA)
Laboratorio per la Pianificazione del Territorio e dell'Ambiente (LAPTA)