

Архитектур ба салбар хоорондын харилцан хамаарал



ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
БАРИЛГА АРХИТЕКТУРЫН СУРГУУЛЬ

Э. Пүрэв-Эрдэнэ

Асс. проф, доктор (Ph.D), Зөвлөх архитектор

ШУТИС-ийн Зураг төсөл судалгааны төвийн захирал

Харилцан хамаарал

Бүтээгдсэн орчин болох архитектур нь хүний үйл ажиллагааг хангаж байдгийн хувьд бараг бүх салбаруудтай хамаатай нь харагдана.

ШИНЖЛЭХ УХААН

БАЙГАЛЬ ЦАГ УУРЫН НӨХЦӨЛ
ГАЗРЫН БАЙРШИЛ БА БАЙР ЗҮЙ
ХӨРС БОЛОН ГАЗАР ХӨДЛӨЛ
БҮТЭЭЦ, МАТЕРИАЛЫН ШИНЖ ЧАНАР
ХАЛААЛТ, ЦБУ
ЦАХИЛГААН, ХОЛБОО ДОХИОЛОЛ
АГААРЖУУЛАЛТ
БАРИЛГЫН ӨВЧЛӨЛ
... .

АРХИТЕКТУР

УРАН САЙХАН

ЗАХИАЛАГЧ БА ХЭРЭГЛЭГЧИЙН ШААРДЛАГА
ФУНКЦ БУЮУ ОРОН ЗАЙН ҮҮРЭГ
ХҮН БОЛОН НИЙГМИЙН ХАНДЛАГА
МЭДРЭМЖ БА СЭТГЭЛ ЗҮЙ
ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧИН БА ХҮНИЙ ЗАН ТӨЛӨВ ...
УРЛАГ БА ХИЙСВЭРЛЭЛ
СОЁЛ БА УЛАМЖЛАЛ ...
УРАН САЙХАН БОЛОН ГОО ЗҮЙ...
ЭРГОНОМИК
МАТЕРИАЛЖУУЛАЛТ...
... .

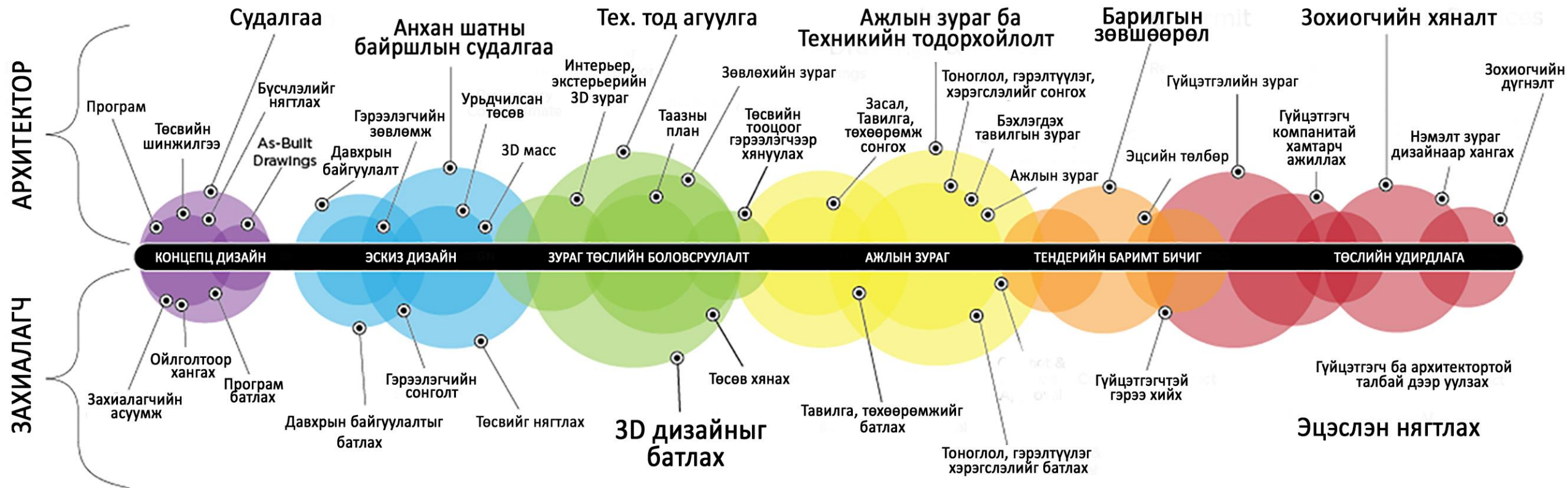


Гуггенхейм Музей, Фрэнк О. Гери. Билбао, Испани. 1997 он

*Энэ деконструктивист архитектур нь баригдсанахаа дараа
дэлхий нийтийг сэтгэл зүйн хувьд хоёр хувааж байв.*

Сурвалж: www.pinterest.com/pin/547820742150004094/?lp=true

БАРИЛГЫГ ЭХЛЭХЭЭС ДУУСАХ ХҮРТЭЛХ ҮЕ ШАТ



АРХИТЕКТУРЫН ПРОГРАМ БУЮУ СУДАЛГАА



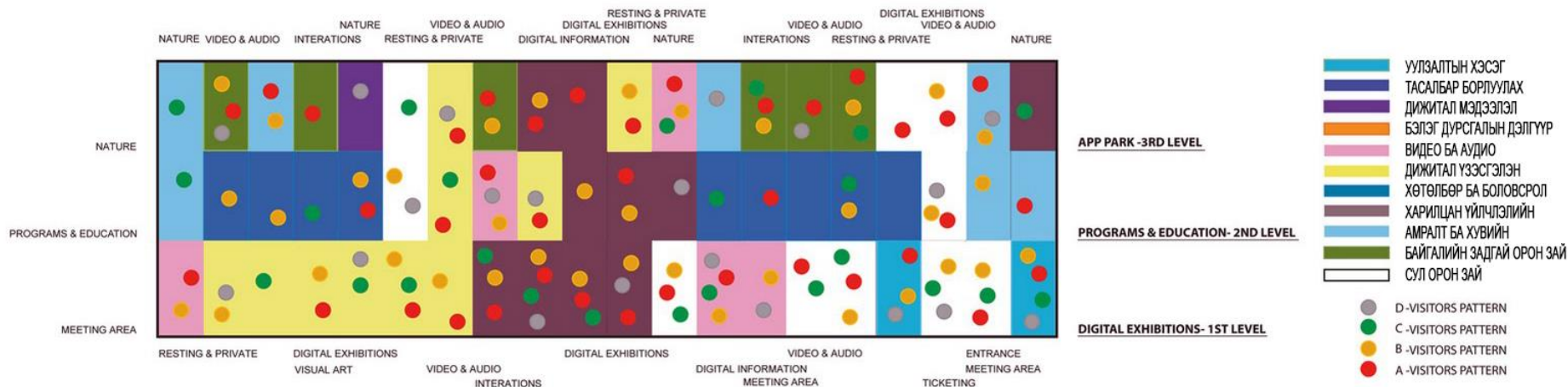
Problem Seeking. Architectural Programming Primer. William Pena, Steven Parshall. Forth Edition. 2001. Page 67

АСУУДАЛ

Барилгын төслүүд нь олон функцтэй цогц болохын хэрээр төлөвлөлтийн объектууд нь захиалагч болон төлөвлөгч нарт улам хэцүү, ярвигтай болж байна.

Төлөвлөлтийн үйл явц нь тусдаа ажилладаг олон мэргэжилтнүүдэд хуваагддаг. Өсөн нэмэгдэж байгаа холбоо, дохиоллын олон талт нөхцөл, нэг даалгаврын дагуу олон боломжуудыг шийдвэрлэх асуудал эсвэл нэмэгдэж буй олон цогц асуудлыг төлөвлөлтийн богино хугацаанд шийдэх зэрэг олон нөхцөлүүд тулгардаг. Энэ өөрчлөгдөж буй зах зээлийн нөхцөлд захиалагчийн санааг ойлгомжтой тодорхойлох нь чухал болж байна.

DIGITAL JAZZ MUSEUM PROGRAM CONCEPT

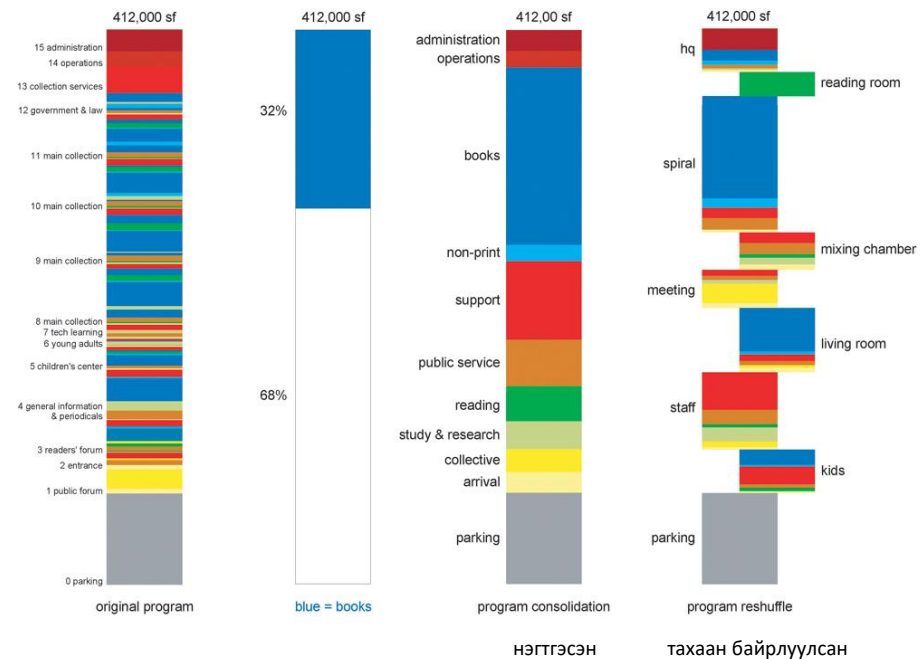


АСУУДАЛ

Бүхий л барилгуудад асуудлыг тодорхойлж шийдвэрлэх зорилт тавигддаг боловч хэрхэн нарийвчлан сайжруулж гүйцэтгэх нь бүрхэг байдаг.

Өнөөдөр барилгын талаарх өөрчлөлт, даалгавар **БАРИЛГЫН ТАЛБАЙД** цугларч томоохон шийдвэр гаргах үе шат болдог.

Ирээдүйн хэрэглэгчдэд тохирсон захиалагчийн шаардлага ба хэрэгцээг нарийвчлан тодорхойлж чадсанаар үр ашгийн тогтвортой байдал, гүйцэтгэлийн чанарыг сайжруулж чадах юм.



СИЭТЛИЙН НОМЫН САН. Рем Күүлхас. 2007





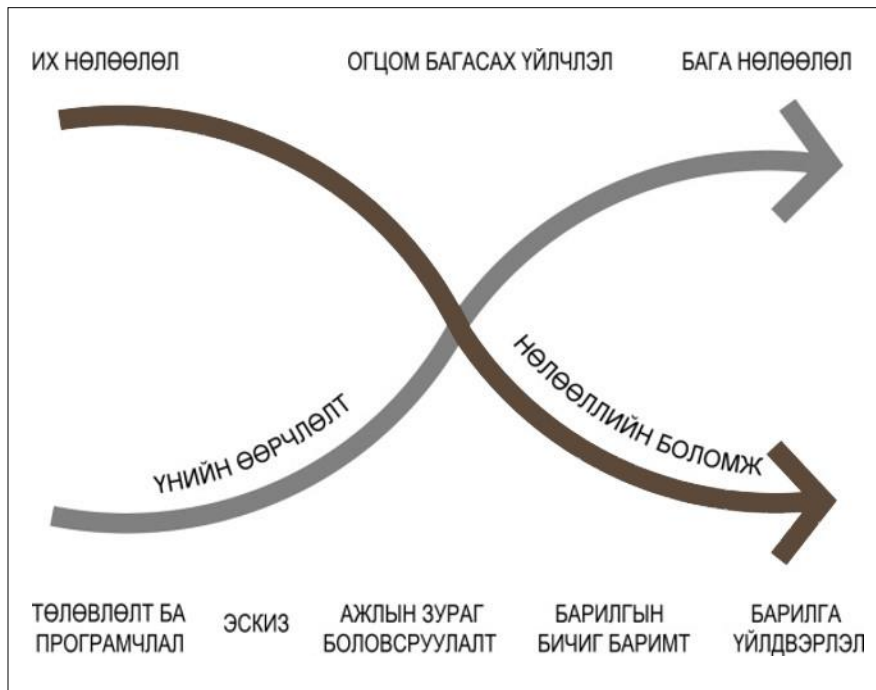
МОРФЕУС ЗОЧИД БУУДАЛ. Заха Хадид архитектоуд.

Макао, Хятад.

2017 онд 32 сая хүн зочилсон.

www.floornature.com/zaha-hadid-architects

АСУУДЛЫГ ШИЙВДЭРЛЭХ



Problem Seeking. Architectural Programming Primer. William Pena, Steven Parshall. 2001.

Үр ашигтай тооцоо гаргах өөрчлөлтийн хугацаа нь програм боловсруулах үе байна. Энэ үед оролцогч талуудын нөлөөгөөр төслийн үр дүнд нөлөөлөх боломж олгогдоно.

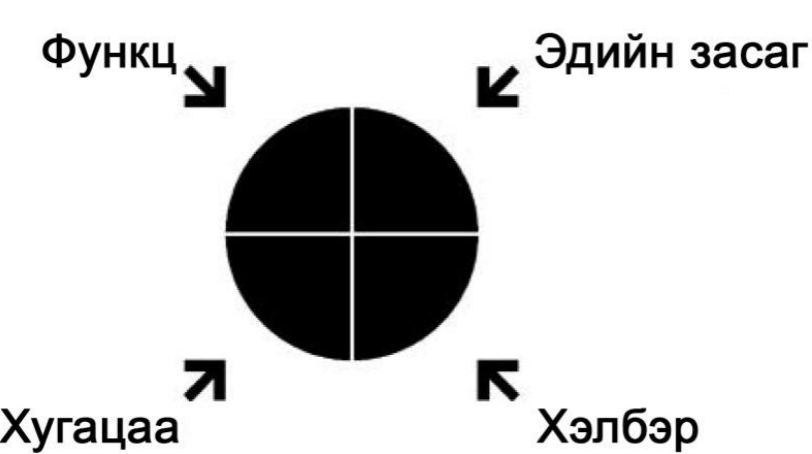
"Бүхэл барилга" гэсэн дизайны арга нь "шийдэл сайтай барилгыг амжилттай гүйцэтгэх"-д чиглүүлнэ.

ПРОГРАМ БОЛОВСРУУЛАХ ТАВАН АЛХАМ

Програм нь таван алхамаас хамаарна:

1. **Зорилгыг** тодорхойлох
2. **Мэдээлэл (баримт)-ийг** цуглуулах, дүн шинжилгээ хийх
3. **Концепцийг** гарган тавих, шалгах
4. **Хэрэгцээг** тодорхойлох
5. **Асуудлыг** тогтоох

АНХААРАХ ДӨРВӨН ЗҮЙЛ



Problem Seeking. Architectural Programming Primer. William Pena, Steven Parshall.

Функц	1 Хүмүүс 2 Үйл ажиллагаа 3 Харилцан хамаарал
Хэлбэр	4 Байршил 5 Хүрээлэн байгаа орчин 6 Чанар
Эдийн засаг	7 Эхний хөрөнгө оруулалт 8 Урсгал зардал 9 Амьдрах мөчлөгийн зардал
Хугацаа	10 Өнгөрсөн 11 Одоо 12 Ирээдүй

АСУУДЛЫГ ХАЙХ

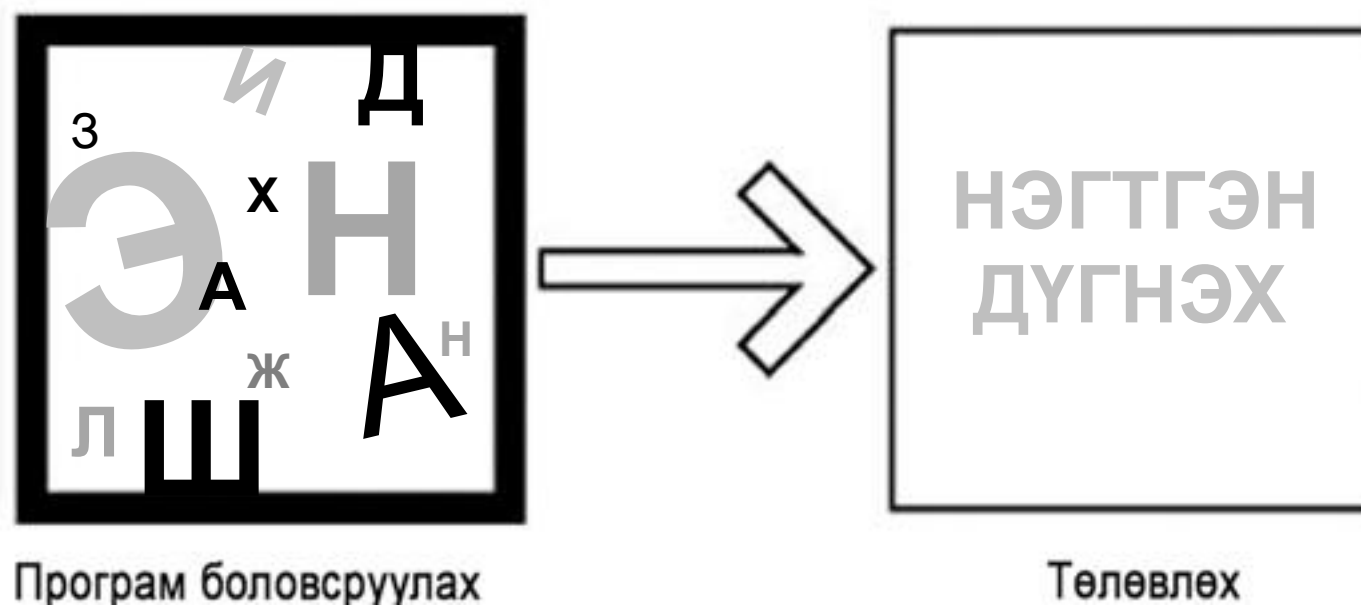
Мэдээллийн Индекс

	Зорилго	Мэдээлэл	Концепц	Хэрэгцээ	Асуудал
Функц	Даалгавар Хамгийн их тоо Хувийн онцлог Харилцан үйлчлэл/хувийн эрх Үнэт зүйлийн шатлал Эхний үйл ажиллагаа Хамгаалалт Прогресс Тусгаарлалт Сөргөлдөөн Тээвэрлэлт/зогсоол Үр ашиг Харилцан хамаарлын эрэмбэ	Статистик мэдээ Талбайн өгөгдөл Хувийн урьдчилсан таамаг Хэрэглэгчийн мэдээлэл Нийгмийн бүлгийн шинж Зохион байгуулалтын бүтэц Хүчин чадлаа гээх утга Хугацаа-хөдөлгөөний судалгаа Авто хөдөлгөөний анализ Зан төлөвийн хэв маяг Орон зайн хүрэлцээ Төрөл/эрчим Биет туршилтын заавар	Үйлчлэх бүлэг Хүмүүсийн бүлэг Үйл ажиллагааны бүлэг Эрэмбэ Шатлал/Hierarchy Дарааллын урсгал Салангид урсгал Нийлмэл урсгал Функцын харилцан хамаарал Харилцан холбоо	Талбайн шаардлага Зохион байгуулалтаар Орон зайн төрлөөр Цаг хугацаагаар Байршлаар Автозогсоолын шаардлага Гаднах орон зайн шаардлага Функцын хувилбар	Онцгой ба чухал үзүүлэлтийн шаардалгууд нь барилгын хэлбэрт нөлөөлнө
Хэлбэр	Байршил Хүрээлэн буй орчин Чанар	ЕТ-ний шинжилгээ Хөрсний шинжилгээ ДТХ ба БЭХ Цаг уурын шинжилгээ БНбаД-ийн судалгаа Эргэн тойрны байдал Сэтгэл зүйн хамаатай байдал Гол орчны цэг Төсөв/ SF Барилга/Байгуулалтын үр ашиг Тоног төхөөрөмжийн үнэ Нэгж талбай	Сайжруулалт Онцгой суурь Нягтрал ХБОрчны хяналт Аюулгүй байдал Хөршүүд Гэрт суурилсан/оффисын концепц Урьдач нөхцөлтэй: суурин, үнэгүй, груп хаяг Урьдач нөхцөлгүй: сансрын, теле холболт, вертуаль оффис Зүг чиг Хүртэмж Шинж байдал Чанарын хяналт	ЕТ-ний хийх үнэ ХБО-д нөлөөлөх үнэ Барилгын төсөв/ SF Барилгын бүхий л үр ашгийн Хүчин зүйл	Хэлбэрийн үндсэн шийдэл нь барилгын дизайнд нөлөөлнө
Эдийн засаг	Эхний хөрөнгө оруулалт Урсгал зардал Амьдрах мөчлөгийн зардал	Хөрөнгийн хэр хэмжээ Төсвийн үр ашиг Хамгийн их буцаан ирэлт Буцаан ирэлтийн ХО Урсгал зардлын багасгалт Засварын ба урсгал зардал А/мөчлөгийн зардлын багасгалт Тогтвортой байдал	Үнийн өгөгдөл Хамгийн их төсөв Хугацаа ашиглах нөхцөл Зах зээлийн шинжилгээ ЭХ-ний эх үүсвэрийн үнэ Ү/ажиллагаа ба цаг уурын нөхцөл Эдийн засгийн өгөгдөл LEED-г тодорхойлох систем	Төсөв тооцох шинжилгээ Тэнцэртэй төсөв Бэлэн ₮-ий урсгалын шинжилгээ Эрчим хүчний төсөв Урсгал зардал Ногоон барилгын үнэлгээ Амьдралын мөчлөгийн үнэ	Төсөв өөрчлөгдөх хандлага нь барилгад ашиглах материал ба геометрт нөлөөлнө
Хугацаа Өнгөрсөн Одоо Ирээдүй	Түүхийн хамгаалалт Хөшөө/динамик үйл ажиллагаа Өөрчлөлт Өсөлт Эзэмших хугацааны өгөгдөл Сан(fund)-гийн боломжтой байдал	Ач холбогдол Орон зайн өгөгдөл Үйл ажиллагаа Хэтийн төлөв Үргэлжлэх хугацаа Үнийн өсөлтийн байдал	Зохицох чадвар Тэвчээр Хөрвөх чадвар Өргөтгөл Шугаман/тохирох хуваарь гаргах Үе шатанд хуваах	Үнийн өсөлт Календарьчилсан төлөвлөгөө Хугацаа/үнийн хуваарьлалт	Өсөлтийн өөрчлөлтийг урт хугацааны гүйцэтгэлд урьдчилан гаргах

ЗАДЛАН ШИНЖЛЭХ – НЭГТГЭН ДҮГНЭХ

Корита Кент: "ҮIII дүрэм: Санаагаа боловсруулах болон задлан шинжлэхийг нэг дор хийх хэрэггүй. Энэ нь хоёр өөр үйл ажиллагаа юм. "

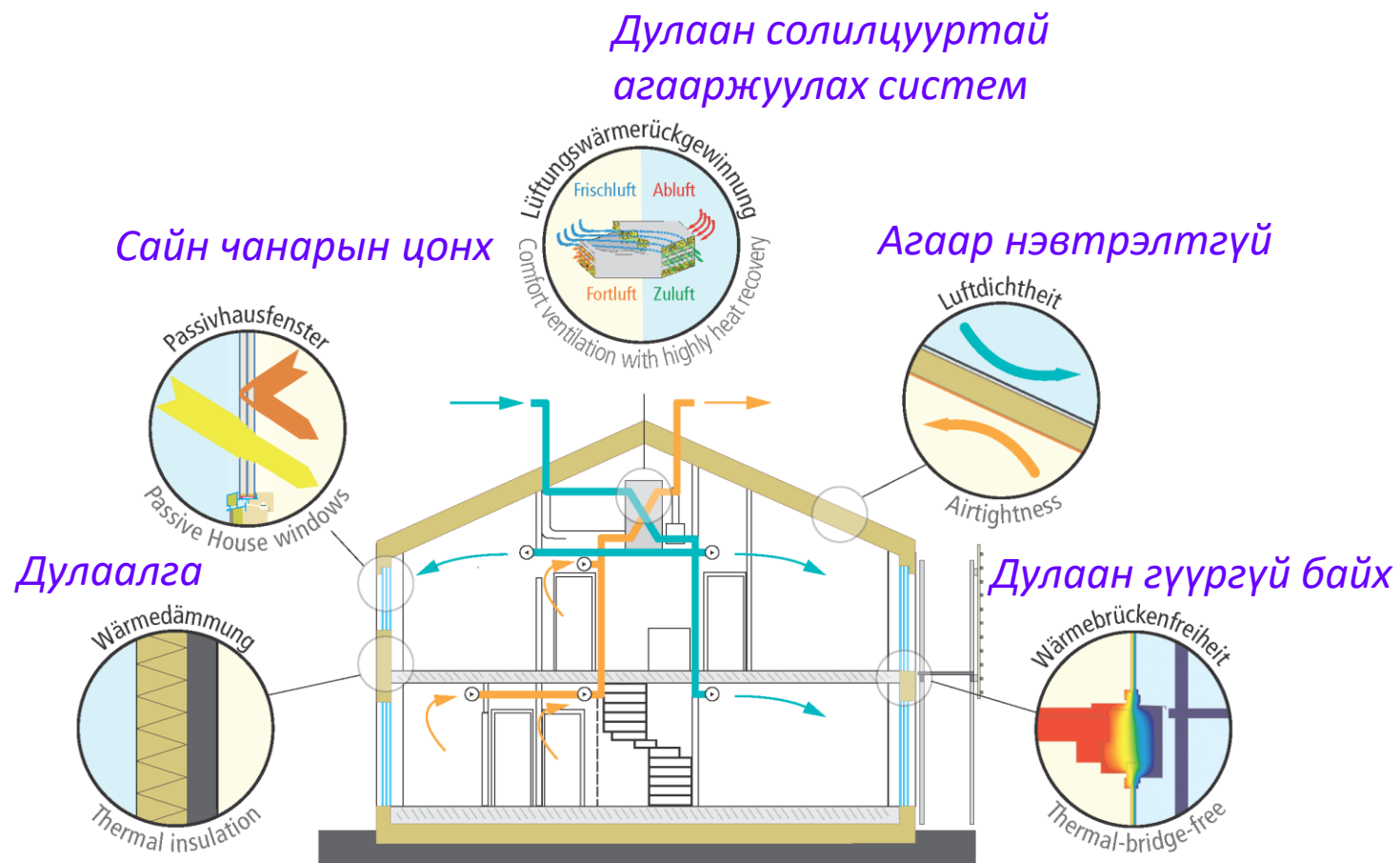
— *Today You Need a Rule Book, 1973.*



ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

"Хот байгуулалтын ногоон хөгжлийн стандартыг нутагшуулан, олон улсын стандартад нийцсэн эрүүл, аюулгүй, тохилог орчныг бүрдүүлсэн хот, суурин газруудыг хөгжүүлэх, барилгын дулаан алдагдалыг 40 хувиар бууруулах"

"Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал - 2030" УИХ-ын 19-р тогтоолын 5.1-р заалт 2-р зорилт. Барилга, хот байгуулалтын салбарын хөгжлийн чиглэл. 2016/02/05.

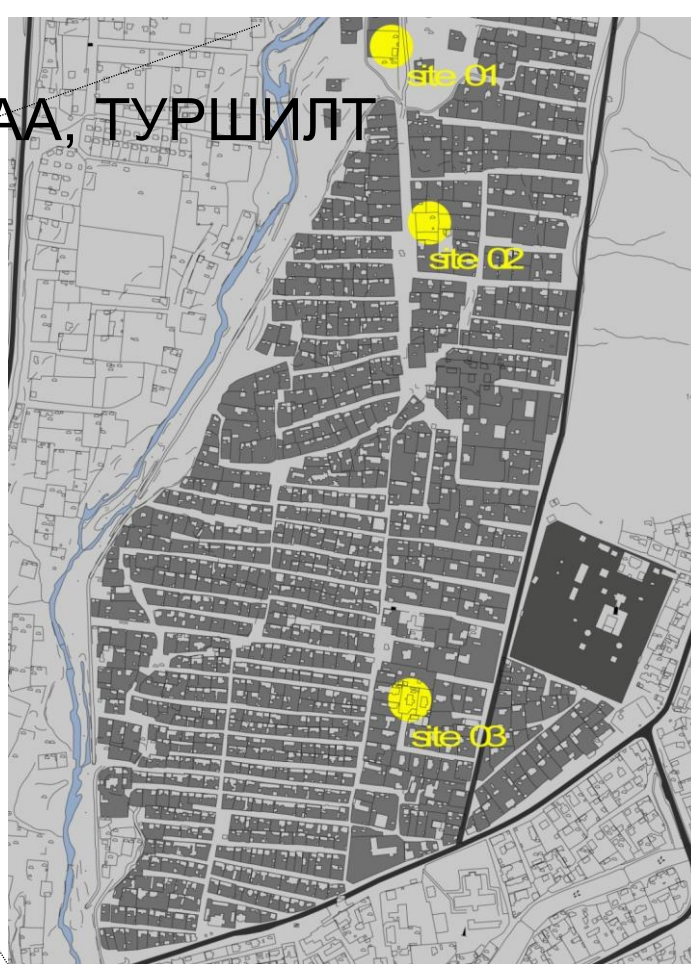


ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

Дамбадаржаа

Сүхбаатарын талбай

Ulaanbaatar



Дамбадаржаа, СБД, 15-р хороо. Улаанбаатар

Барилгын талбайн эзлэмж ~ 13 %
Хашааны эзэлж буй хувь ~ 70 %

Нягтрал 75 хүн/га

“Comfortable home” зуны сургалт

Зуны сургалтын зорилго нь:

Иргэдийн өөрсдийн барьсан сууцны эдэлбэр газрын газар ашиглалт, барилгын төлөвлөлт, бүтээц, ашигласан материал, эрчим хүчний алдагдлыг сонгож авсан барилгуудад хийх.

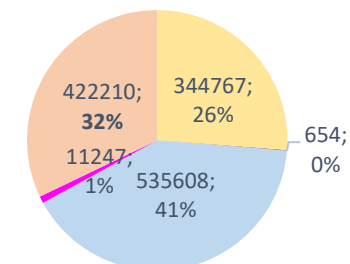
Мөн барилгын битүүмжлэл, халаалт, агааржуулалтыг тооцож техникийн боломжит шийдлийг танилцуулахад оршино.



Зуны сургалт. 2017, 08/14 – 25

УБ хүн амын сууцны төрөл
(2014 он)

352'800 өрх (in 2014)
42.1% өрх – орон сууцанд - 148650 өрх
57.9% өрх - гэр суурьшилд - 204160 өрх



Ger Homeless Apartment
House Self built house

ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

- Ам бүлийн тоо – 4
- Өрхийн орлого – 1'300'000₮
- Ашигласан хугацаа - 8 жил
- Барилгын талбай – 74.2 м²
- Дотор агаарын дулаан – боломжтой
- Нүүрсний хэрэглээ – 4.5 тонн

Байршил 01



#611. Дамбадаржаа, СБД, 15-р хороо. УБ

- Ам бүлийн тоо - 3
- Өрхийн орлого – 550'000
- Ашигласан хугацаа - 5 жил
- Барилгын талбай – 70.17 м²
- Дотор агаарын дулаан – маш хүйтэн
- Нүүрсний хэрэглээ – 5 тонн

Байршил 02



#275. Дамбадаржаа, СБД, 15-р хороо. УБ

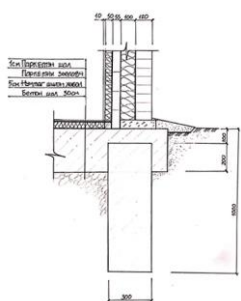
- Ам бүлийн тоо – 4
- Өрхийн орлого – 1.07 сая + 0.8 сая (улирлын чанартай)
- Ашигласан хугацаа -31 жил
- Барилгын талбай - 74,55 м²
- Дотор агаарын дулаан - 10-12 °C (өд), 15-18°C(шө)
- Нүүрсний хэрэглээ – 2.5 тонн

Байршил 03

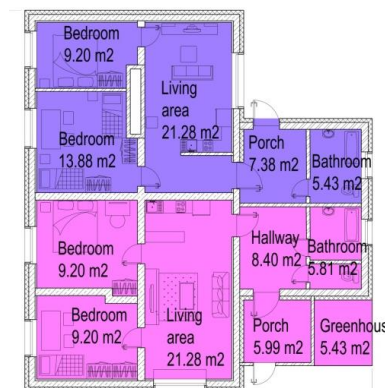
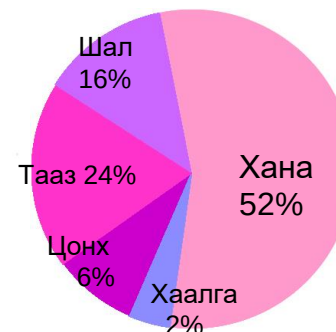


#5-11. Дамбадаржаа, СБД, 15-р хороо. УБ

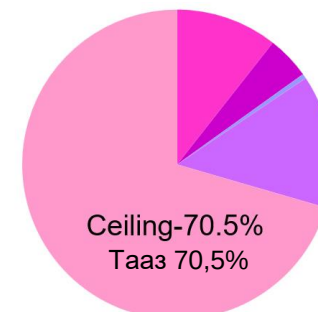
Суурийн нөхцөл



Дулаан алдагдал



Дулаан алдагдал



- External wall - 10.6% ■ Window - 4.5 %
■ Door - 0.5% ■ Floor - 13.9%
■ Ceiling - 70.5

Барилгын хаших бүтээц – Дулааны гүүр

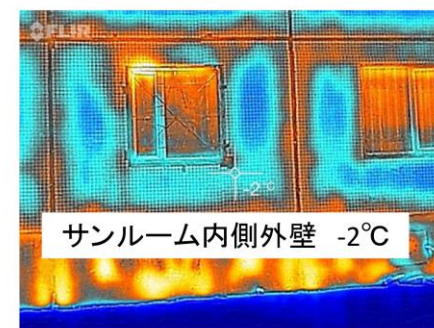
- “Дулааны гүүр” гэдэг нь дулааны тусгаарлалт багатай барилгын хэсгийг хэлнэ. Үүнд:
 - Тагт/балкон
 - Шал/ханын холбоосууд
 - Цонх, хаалганы хүрээ болон хаших бүтээцийн бэхэлгээ
 - Барилгын булан тохой
 - Барилгын угсралтын доголдол г.м.

Дулааны гүүрээр маш их хэмжээний дулаан алдагддаг!



2.集合住宅室内環境調査(2016.11.6)MONGOL PRESENTS

外気温が-15℃で外壁が-11℃。室内は、スチームヒーターで加温。ヒーター温度は、40℃以上で最も高いところは、50℃あった。

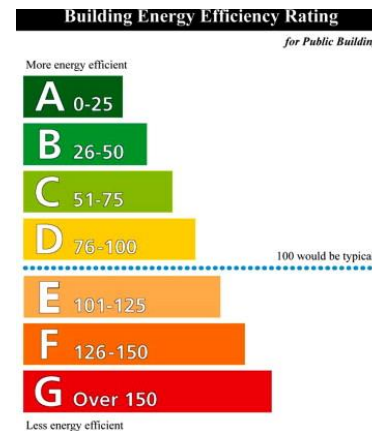


ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

ОРЛОГО БАГАТАЙ ИРГЭДЭД ЗОРИУЛСАН СУУЦНЫ САНАЛ

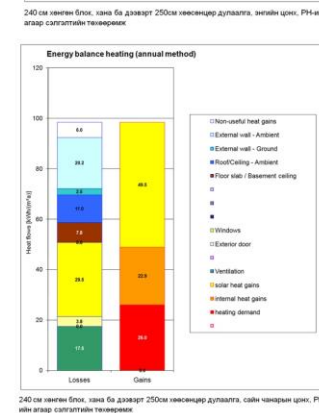
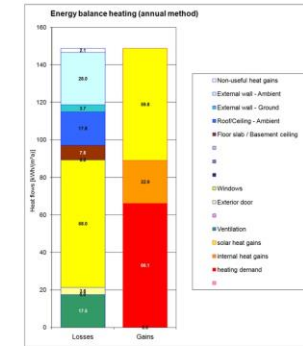
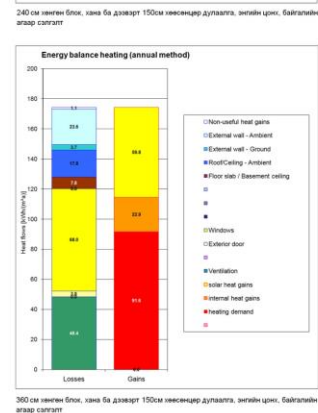
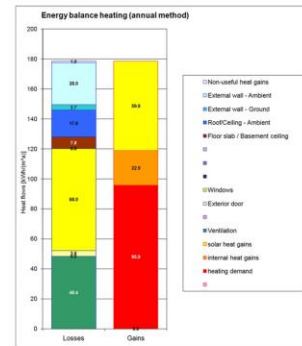
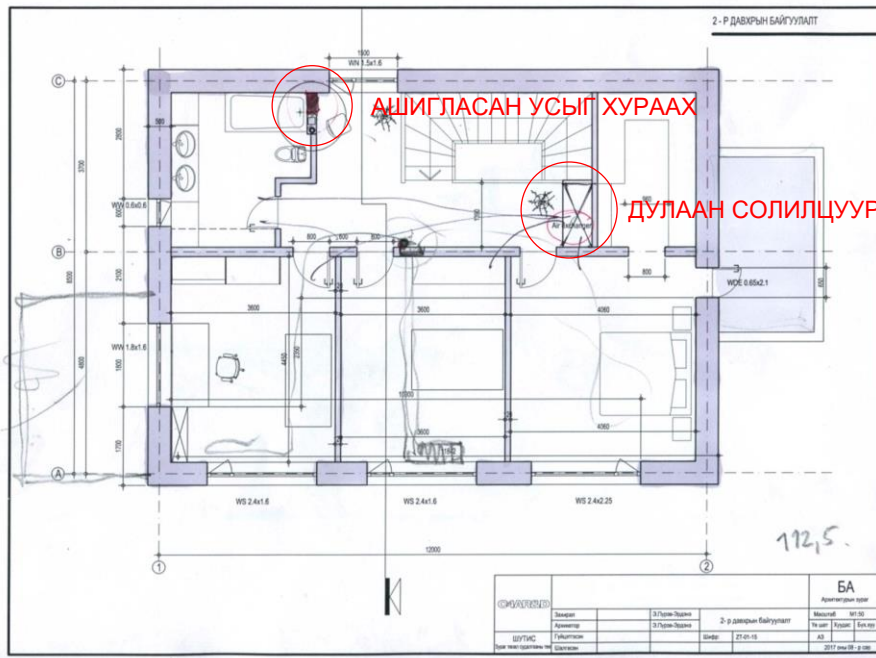
Төлсийн санаа:

- Одоогийн газар ашиглалтыг хэвээр хадгалах
- Газар ашиглалтын нягтралыг нэмэгдүүлэх
- 1-р давхарт ажлын байр болон ХБИргэд амьдрах
- Хүлэмжийн аж ахуй
- Хувь хүн болон оршин суугчдын хувийн орон зхй
- Гудамжтай шууд холбогдох
- Барилгын эрчим хүчний хэмнэлт



Conceptual design proposal by CARD, MUST. Based on Architectural programming of the Affordable Housing and Urban Renewal Project. May, 2018

ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ



Дулааны хэрэгцээ [kWh/(m²·a)]
PHPP



Дулаан алдагдал багатай цонх
Quattro 0.51Вт/(м²·°C)

Чанар муу цонх өрөөний дулааныг
50 хувийг алддаг.

ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

SOLAR HOUSE – төсөл

Улаанбаатар, Сүхбаатар дүүрэг, Ар Гүнт

ШУТИС, ЗТСТ + МИУС, Сэргээгдэх ЭХ лаб



Төслийн эх санаа. CGI



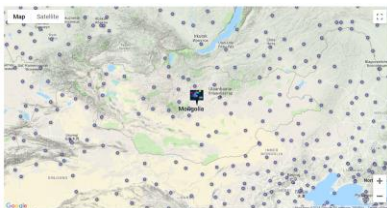
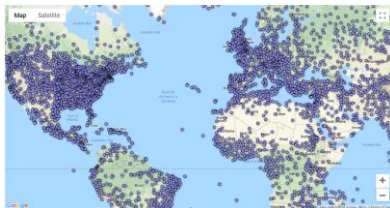
Барилга үйлдвэрлэл. 2018 08

ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

Түр хамгаалах байр. Архангай аймаг. Цэцэрлэг хот

Weather Stations in Meteornorm

1'600 2'650
600 800
800 1'900
+5 8'350



<https://www.meteonorm.com/>

Tsetserleg-TSETSERLEG-mon.bt - Notepad

Tsetserleg	Latitude [°]	47.450	Longitude [°]	101.467	Height a.s.l. (m)	1691	Location	Tsetserleg	Daily temperature variation sum							
Temperature outdoor	-15.1	-11.7	-4.6	3.7	9.9	15.3	17.0	15.0	9.6	1.1	-7.3	-13.5	-22.8	-17.7	21.4	18.2
North	12	15	23	33	48	57	52	39	26	18	13	10	16	14	93	56
East	44	53	93	108	119	122	110	104	89	79	50	37	62	43	234	195
South	147	132	164	128	106	95	94	106	125	168	150	129	191	147	204	268
West	45	54	94	106	111	115	107	98	86	79	51	40	58	45	237	184
Global	56	73	133	162	187	194	178	160	128	105	64	45	78	56	371	271
Dewpoint	-22.8	-20.7	-16.4	-10.4	-3.6	3.4	7.7	5.4	-2.4	-9.6	-16.9	-22.0			11.2	7.3
Sky temperature	-41.1	-37.1	-30.4	-21.1	-11.7	-3.5	1.5	-1.4	-10.9	-21.6	-32.0	-39.3				

Heating loads (time constant for buildings, number of cold days): Statistics based on: Coldest period / weighting of coldest and cloudiest period

Radiation model = Default (hour); Temperature model = Default (hour)
Diffuse radiation model = Default (hour) (Perez)
Tilt radiation model = Default (hour) (Perez)
Radiation: 1991-2010
Temperature: 2000-2009

Worst case conditions: cold, cloudy winter and sunny, hot summer

Tsetserleg	Latitude [°]	47.450	Longitude [°]	101.467	Height a.s.l. (m)	1691	Location	Tsetserleg	Daily temperature variation sum							
Temperature outdoor	-19.2	-16.4	-6.7	6.3	11.8	17.0	18.8	16.9	10.5	-1.2	-10.9	-16.1	-27.2	-20.4	23.2	19.5
North	11	15	25	31	52	60	57	39	26	19	12	10	16	13	98	53
East	35	44	80	124	144	147	132	115	104	67	38	30	45	26	245	204
South	113	106	135	151	120	112	105	118	154	139	110	101	128	86	206	284
West	38	45	80	123	128	144	122	110	104	70	42	34	44	33	235	191
Global	47	63	117	187	213	235	204	176	151	92	52	38	60	40	385	297
Dewpoint	-26.8	-25.5	-18.5	-8.3	-1.9	5.0	9.4	7.2	-1.7	-11.9	-20.4	-24.6			12.8	8.7
Sky temperature	-46.0	-43.2	-32.5	-19.1	-10.5	-2.8	2.7	0.2	-11.0	-23.8	-35.6	-42.0				

Heating loads (time constant for buildings, number of cold days): Statistics based on: Coldest period / weighting of coldest and cloudiest period

Radiation model = Default (hour); Temperature model = Default (hour)
Diffuse radiation model = Default (hour) (Perez)
Tilt radiation model = Default (hour) (Perez)
Radiation: 1991-2010
Temperature: 2000-2009

Heating loads developed together with Gunther Gantlior/Bernhard Oberrauch (www.tbz.bz); cooling loads developed together with Passivhaus Institut (www.passiv.de)



Зуны нар. Загвар дээрх туршилт. 06 / 22



Өвлийн нар. Бодит байдал. 01 / 14

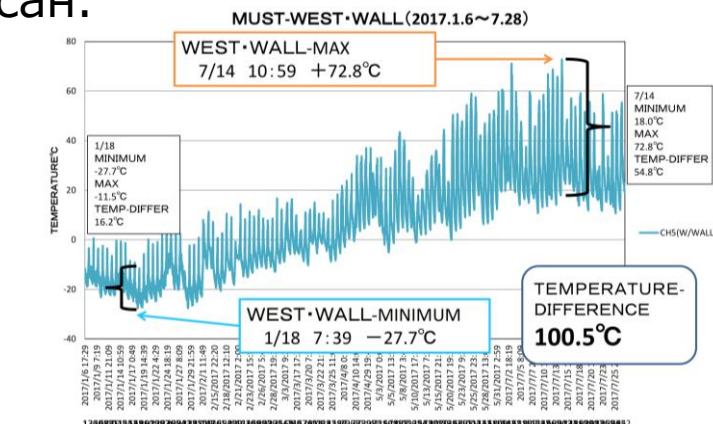
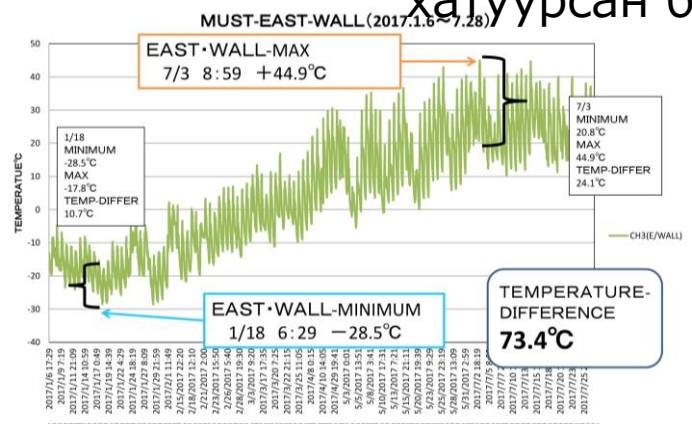
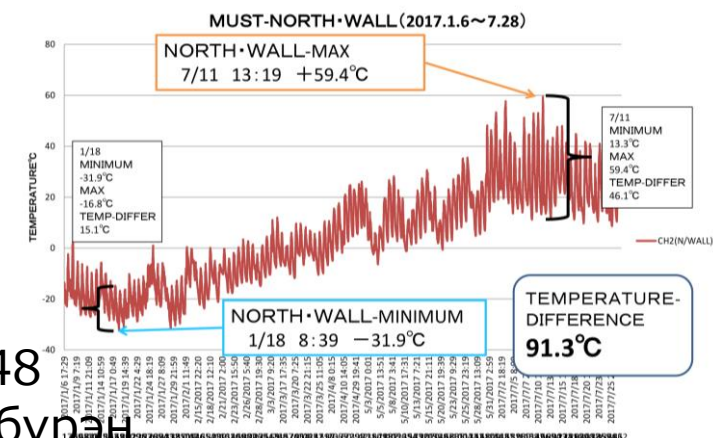
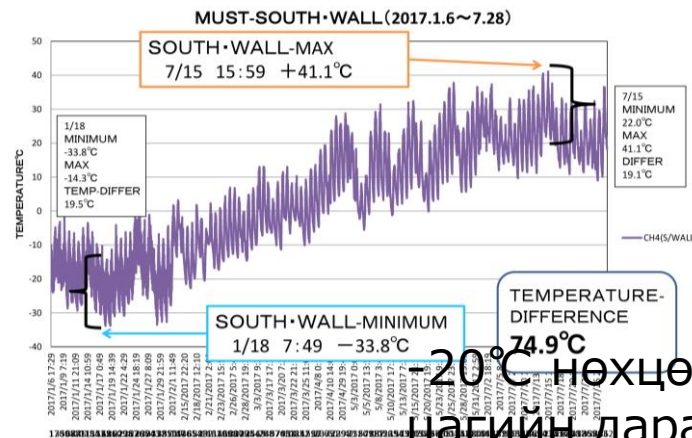
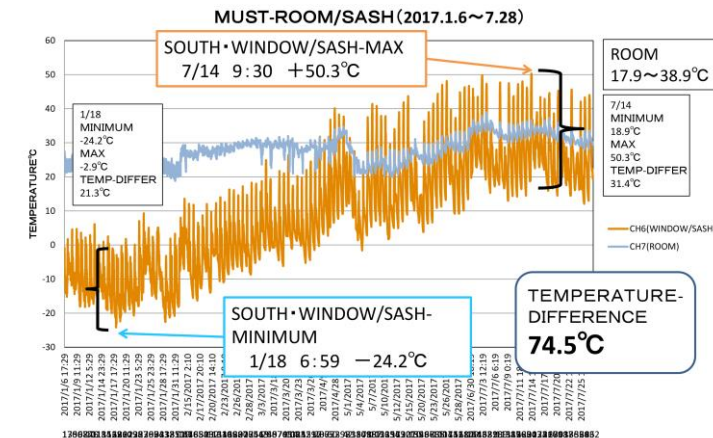
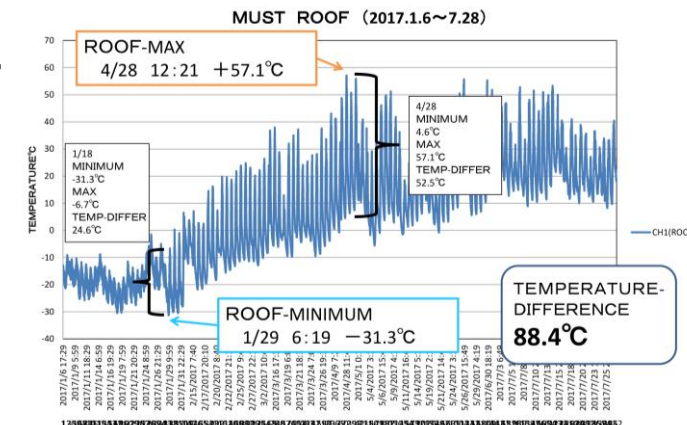
ЗАРИМ СУДАЛГАА, ТУРШИЛТ

Монгол орны эрс тэс уур амьсгал нь төсөөлөшгүй нөхцөлийг бий болгож байна.

Материалын өгөршлийн туршилт



2018 оны 1 сарын 14-нд материалаа бэлдэж, 16-наас гадна талд тавьсан



20°C нөхцөл 48
цагийн дараа бүрэн
хатуурсан байсан.

Өнөөдөр бид даяарчлалын нөлөөгөөр асар их мэдээллийг
хүлээн авч байна.

Үүнээс нэгийг нь боловч өөрийн хандлага болгож чадвал
энэ нь амжилтын үндэс байх болно.