

БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛД ШИНГЭЭСЭН ЭРЧИМ ХҮЧ БУЮУ НОГООН БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛЫН ОЙЛГОЛТ

2022 оны 03-р сарын 22
Улаанбаатар

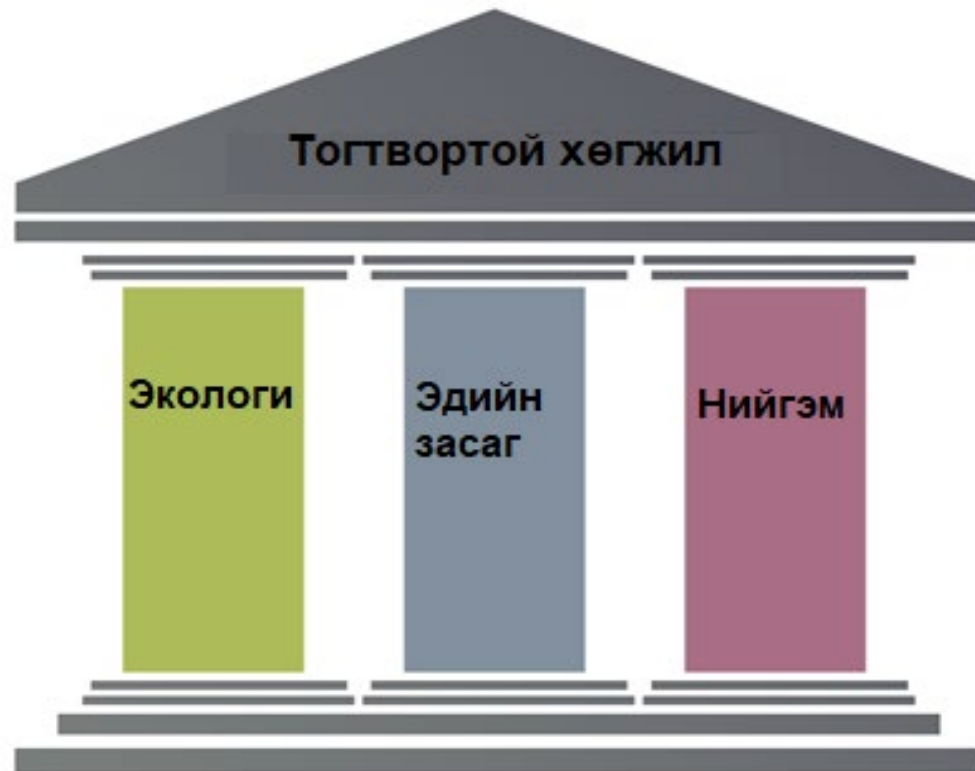


Implemented by:



GIZ – н “МОНГОЛ ДАХЬ БАРИЛГА
БАЙГУУЛАМЖИЙН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ҮР АШГИЙГ
ДЭЭШЛҮҮЛЭХ НЬ” ТӨСӨЛ

Хөгжлийн шинэ загвар - Тогтвортой хөгжил



Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs

Brundtland report 1987

Хойч үеийнхээ хэрэгцээгээ хангах боломжийг нь хязгаарлахгүйгээр өнөөдрийнхөө хэрэгцээг хангах хөгжлийг тогтвортой хөгжил гэнэ.



Тогтвортой хөгжлийг сонгох шалтгаан

Даян дэлхийн

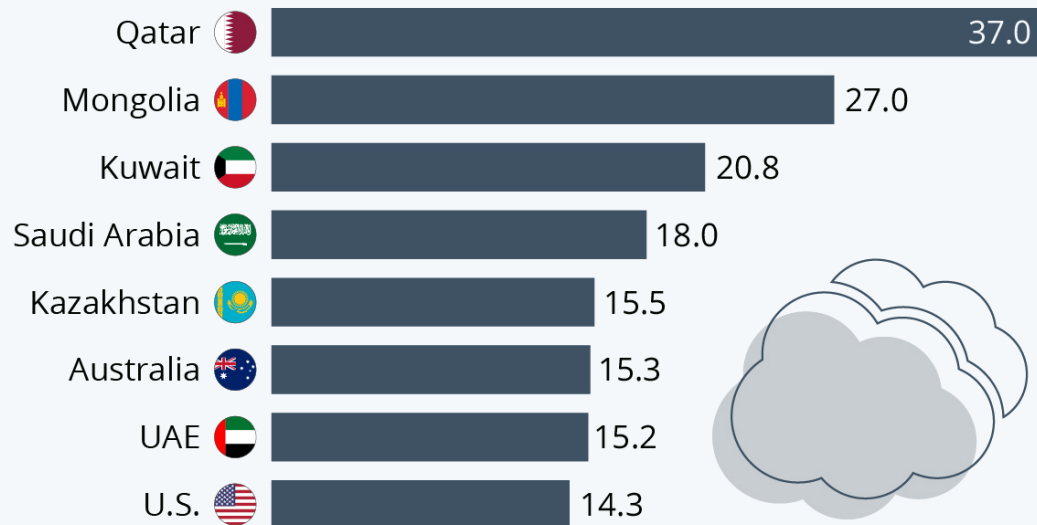
- Дэлхийн дулаарал ба цаг уурын өөрчлөлт
- Экосистемийн тэнцвэрт байдал алдагдах
- Байгалийн нөөцийн хомсдол

Бүс нутаг, улс орны хүрээнд

- Нөөцийн хомсдол
- Хүрээлэн буй орчин ба агаарын бохирдол
- Үнийн өсөлт

The Countries Emitting the Most CO₂ per Capita

Countries with the highest annual per-capita CO₂ emissions (in tons)*



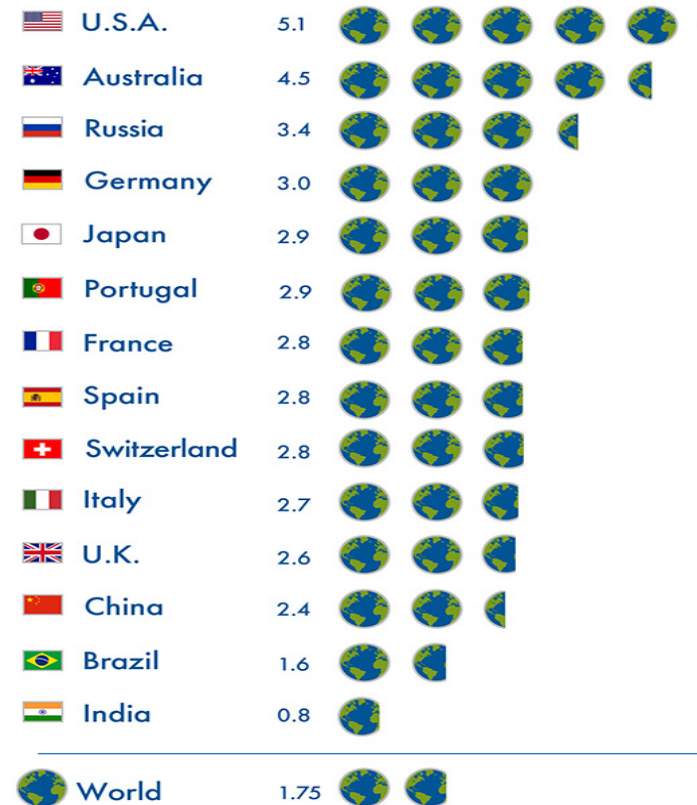
* only includes countries with two million inhabitants or more
2020 figures, latest available

Sources: UNFCCC/CDIAC/BP via Global Carbon Project, World Bank



statista

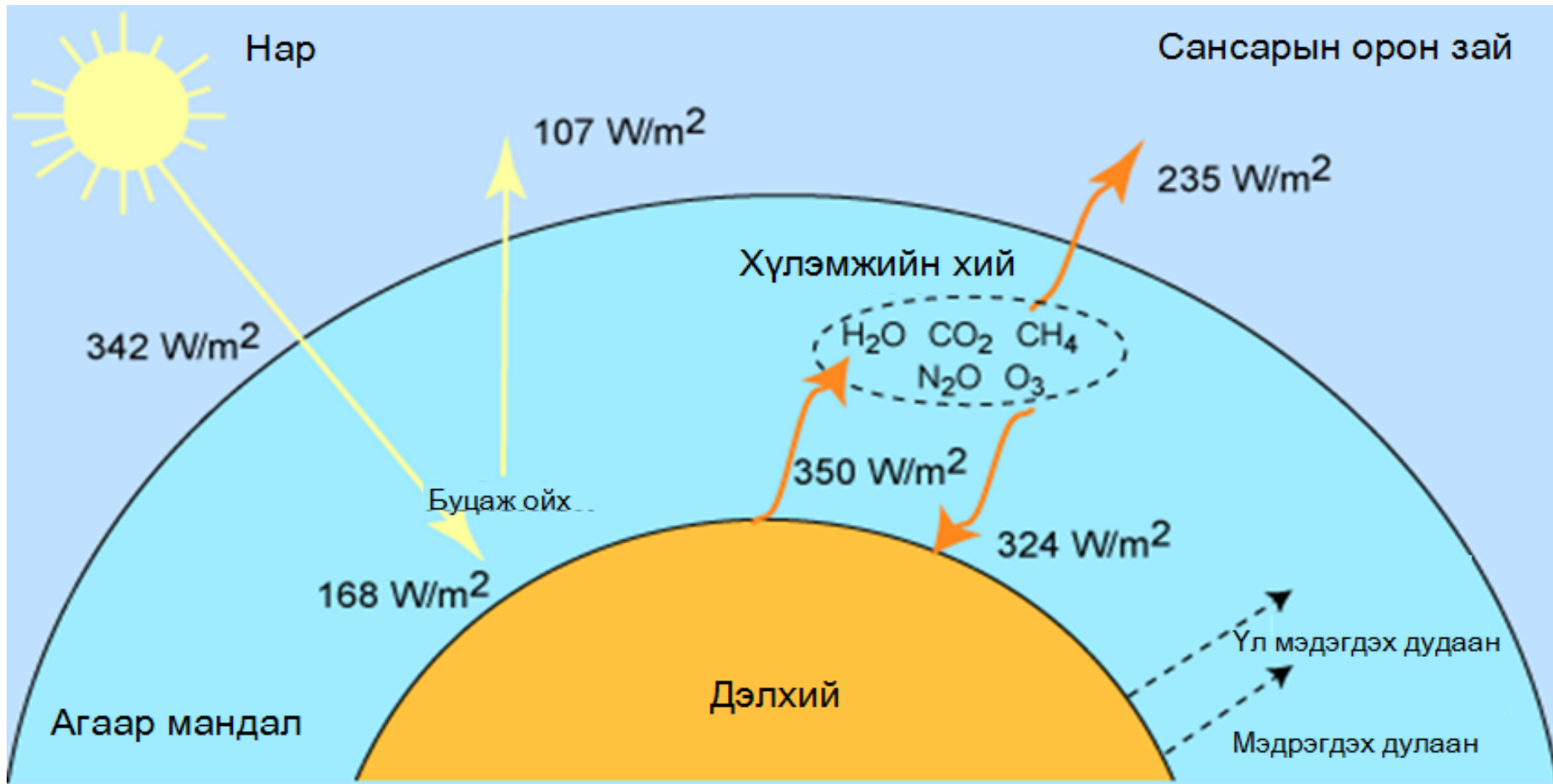
How many Earths would we need if everyone lived like U.S.A. residents?



Source: National Footprint and Biocapacity Accounts 2022
Additional countries available at overshootday.org/how-many-earths

Дэлхийн нийт хүн амын өнөөгийн хэрэгцээг хангахын тулд 1,75 дахин том дэлхий хэрэгтэй болоод байна.

Экологийн шалгуур үзүүлэлт – хүлэмжийн хийн ялгарал



Хүлэмжийн хийн нөлөөлөл ба түүний үүрэг
+ 15 хэм / -18 байхаас/

Хүлэмжийн хийн голлох төлөөлөл					
Нэр	Химийн томьёо	Оршин тогтох хугацаа	Дэлхийн дулааралд үзүүлэх нөлөөлөл (хугацааны туршид)		
			20 жил	100 жил	500 жил
Нүүрстөрөгчийн давхар исэл	CO ₂	Хувьсах	1	1	1
Метаны хий	CH ₄	12±3	56	21	6,50
Азотын исэл	N ₂ O	120,00	280	310	170
HFC-23	CHF ₃	264,00	9100	11700	9800
HFC-32	CH ₂ F ₂	5,60	2100	650	200
HFC-41	CH ₃ F	3,70	490	150	45
Global Warming Potentials (IPCC Second Assessment Report) UNFCCC					


Жишээ:

Аливаа үйл ажиллагааны улмаас 1кг CO₂ (GWP: 1), 1 кг метан хий (GWP: 21) ялгарсан бол энэ нь нийт 22 кг CO₂-эквивалент (CO₂e) утга болно.

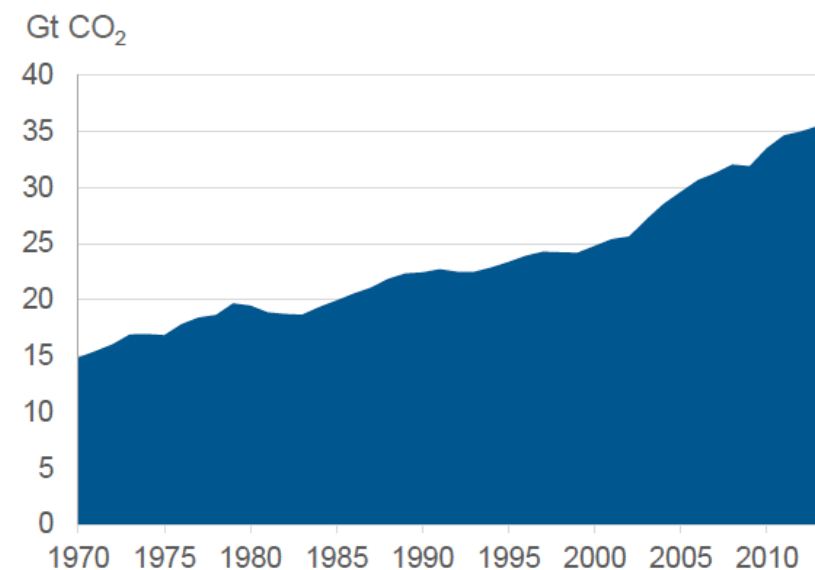


Хүлэмжийн хийн ялгаруулалтын зөвшөөрөгдөх хэмжээ

Дэлхийн дулааралыг 2 хэмээс хэтрүүлэхгүй байх хүлэмжийн хийн ялгарлын үлдсэн боломжит хэмжээ:

- 1870 – 2100 онуудын хооронд 2900 Гтн CO₂
- 2011 оны IPCC –н 2014 оны тайлангаар 1900 Гтн CO₂  1000 Гтн
- 2012 – 2017 оны хооронд даруй: 215 Гтн CO₂ 785 Гтн

- 2 хэмээс хэтрүүлэхгүй байх үлдсэн боломж: 785 Гтн
- 1,5 хэмээс хэтрүүлэхгүй байх үлдсэн боломж: 180 Гтн
- $180 / 35 \text{ Гтн} = 5,14 \text{ жил}$





Байгальд орчинд ээлтэй ногоон барилга, барилгын материал?

Дулаалгын материалын дараах сонголтуудаас экологийн хувьд аль зөв бэ?



1. Дотоодод үйлдвэрлэсэн эрдэс хөвөн
2. Европоос импортолсон чулуун хөвөн
3. Орон нутагт олдоцтой сүрлэн дулаалга
4. Хятадаас түүхий эдийг нь авдаг хөөсөнцөр дулаалга

Түүхий эдийн олдворлолт, боловсруулалт, тээвэрлэлтэд хэрэглэсэн эрчим хүчний хэмжээ болон түүнтэй уялдаж гарах хорт ялгаруулалтыг мэдэхгүйгээр сонголт хийхэд боломжгүй болно.



Халаалтын дулааны эрчим хүчний хэрэгцээний илтгэлцүүр – Energy performance indicator Жишээ: 100 м²



$$0,517 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°C} * 3 \text{ м} * 168 \text{ К}^0 \text{С ц} =$$

260,6 кВтц /м² ж

Хэмжигдэхүүн	нэгж	хэмжээ
Барилгын халааж буй талбай	м ²	100
Барилгын урт	м	10
Барилгын өргөн	м	10
Өндөр	м	3
Гадна хана урт	м	40
Гадна хананы талбай	м ²	120
Цонх 20%	м ²	24
Хаалга	м ²	2,1
Гадна хананы цэвэр талбай	м ²	93,9
Дээвэр	м ²	100
Шал	м ²	100

		Барилгын нийт ашиглалтын хугацаа 50 жил							
		<-- хэмнэлтгүй		Норм	ХЭМНЭЛТТЭЙ -->				
Халаалтын эрчим хүчний хэрэглээ /Стандарт	Нэгж	E	D	C	B	A	A+	A++	Олон улсын
		>160%	>110%	110 - 90%	>65%	>40%	>20%	<20%	Пассив
Халаалтын эрчим хүчний хувийн хэрэгцээ	кВтц/м ² ж	416	286	260	169	104	208	52	15
Жилийн нийт хэрэгцээ	кВтц/ж	41.600	28.600	26.000	16.900	10.400	20.800	5.200	1.500
Нийт ашиглалтын хугацаа 50 жил	кВтц	2.080.000	1.430.000	1.300.000	845.000	520.000	1.040.000	260.000	75.000

64-н тоосгон хана дулаалах арга хэмжээ							
Засварын өмнөх					Засварын дараах		
Гадна хананы үе давхарга							
	1	Дотор шавардлага	15	мм	15	Дотор шавардлага	1
	2	Цул тоосгон хана	640		640	Цул тоосгон хана	2
	3	Гадна шавардлага	15		15	Гадна шавардлага	3
	4				150	EPS хатуу хөөсөнцөр	4
	5				4	Тортой шавардлага	5
	6						6
	7						7
	8						8
	9						9
	10						10
	11						11
	12						12
	13						13
	1	Дотор шавардлага	15	мм	15	Дотор шавардлага	1
	2	Цул тоосгон хана	640		640	Цул тоосгон хана	2
	3	Гадна шавардлага	15		15	Гадна шавардлага	3
	4				150	EPS хатуу хөөсөнцөр	4
	5				4	Тортой шавардлага	5
	6						6
	7						7
	8						8
	9						9
	10						10
	11						11
	12						12
	13						13
Гадна хананы дулаан техникийн үзүүлэлтүүд							
	Зузаан	67	см	82,4	Зузаан		
	Жин	1084	кг/м2	1093	Жин		
	U-Утга	0,889	Вт/(м2 К)	0,205	U-Утга		
	Үүсэх чийгний хэмжээ	0,58	кг/м2	0,24	Үүсэх чийгний хэмжээ		
	Хатах хоногийн тоо	28	-	19	Хатах хоногийн тоо		
	Дотор гадаргуу дээрх температур	14,6	0С	18,8	Дотор гадаргуу дээрх температур		
	Дотор гадаргуу дээрх харьцангуй чийгшил	70	%	54	Дотор гадаргуу дээрх харьцангуй чийгшил		
	Зузаан	67	см	82,4	Зузаан		
	Жин	1084	кг/м2	1093	Жин		
	U-Утга	0,889	Вт/(м2 К)	0,205	U-Утга		
	Үүсэх чийгний хэмжээ	0,58	кг/м2	0,24	Үүсэх чийгний хэмжээ		
	Хатах хоногийн тоо	28	-	19	Хатах хоногийн тоо		
	Дотор гадаргуу дээрх температур	14,6	0С	18,8	Дотор гадаргуу дээрх температур		
	Дотор гадаргуу дээрх харьцангуй чийгшил	70	%	54	Дотор гадаргуу дээрх харьцангуй чийгшил		
Гадна хананы дулааны алдагдал							
Цаг уурын илтгэлцүүр		168	кКц	168	Цаг уурын илтгэлцүүр		
Жилийн дулааны алдагдал		149,35	кВтц/(м2 ж)	34,44	Жилийн дулааны алдагдал		
Гадна хананы нийт талбай		1244	м2	1244	Гадна хананы нийт талбай		
Гадна ханаар алдагдах жилийн ний дулааны алдагдал		185793,9	кВтц/жил	42843,4	Гадна ханаар алдагдах жилийн ний дулааны алдагдал		
Гадна хананы дулааны алдагдалд харгалзах CO2 -н ялгаруулалт							
Төвийн цахилгаан эрчим хүчний ялгаруулалтын илтгэлцүүр	0,75	139345,4	кг /жил	32132,5	0,75	Төвийн цахилгаан эрчим хүчний ялгаруулалтын илтгэлцүүр	
Төв халаалтын эрчим хүчний ялгаруулалтын илтгэлцүүр	0,349	64842,1	кг /жил	14952,3	0,349	Төв халаалтын эрчим хүчний ялгаруулалтын илтгэлцүүр	
Нам даралтын уурын зуухны ялгаруулалтын илтгэлцүүр	0,618	114820,6	кг /жил	26477,2	0,618	Нам даралтын уурын зуухны ялгаруулалтын илтгэлцүүр	
Хэмнэлт			77%				



1. Анхдагч эрчим хүчний хэрэглээ /PEI - „Primary Energy Input“/: Тухайн барилгын материал, эдлэлийн үйлдвэрлэлд зарцуулсан нь бүх материалын орц болон бүх төрлийн энергийн хэрэглээг нь харгалзан тооцсон нөхөн сэргээгддэггүй анхдагч эрчим хүчний хэрэглээний үзүүлэлт.

(МЖ/кг, кВтц/ кг) эсвэл (МЖ/м³, кВтц/м³)

2. Хүлэмжийн хийн нөлөөлөл / GWP - Global Warming Potential/: Аливаа бүтээгдэхүүнээс нийт ашиглалтын хугацааны туршид ялгарах уур амьсгалд нөлөөлөх нийт ялгаруулалтыг нүүрстөрөгчийн давхар исэл /CO₂/- д шилжүүлэн тооцсон утга.

(кг CO₂-equ/кг эдлэл, бүтээгдэхүүн)

3. Хүчиллэг байдлын нөлөөлөл / AP (Acidifikation Potential)/: Үйлдвэрлэлийн явцад агаар болон хөрс, усны хүчиллэг байдлыг нэмэгдүүлэх хорт бодис /хүхэр, азотын нэгдлүүд/- ын ялгаруулалт („хүчиллэг бороо“). Энэхүү үзүүлэлтийг хүхрийн давхар ислийн үзүүлэлттэй харьцуулж илэрхийлдэг.

(г SO₂-equ/кг эдлэл, бэтээгдэхүүн)



Байгаль орчинд үзүүлэх шинж чанарууд

Хүснэгт 1: Барилгад хэрэглэгддэг үндсэн материалын байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийн үзүүлэлтүүд

Барилгын материал	Нягт кг/м³	AP - Acidifikation Potential г/кг	GWP100 -Global Warming Potential кг CO2-eq/кг	жинд харгалзах PEI МЖ/кг	жинд харгалзах PEI кВтц/кг	эзлэхүүнд харгалзах PEI МЖ/м³	эзлэхүүнд харгалзах PEI кВтц/м³
Бетон хөндий блок	1200	0,428	0,135	0,872	0,242	1046,4	290,7
Байгалийн чулуун өрөг /цемент бага хэрэглэсэн/	2400	1,24	0,0278	0,45	0,125	1080	300,0
Нүхтэй тоосго 1200 кг/м³	1200	0,541	0,19	2,5	0,695	3000	833,4
Сийрэг бүтэцтэй тоосго < 600 кг/м³	600	0,541	0,19	2,5	0,695	1500	416,7
Өнгөлгөөний тоосго	2000	1,33	0,352	3,58	0,995	7160	1989,0
Сүвэрхэг бетон	400	1,41	0,475	4,24	1,178	1696	471,1
Стандарт бетон	2300	0,414	0,132	0,796	0,221	1830,8	508,6
Төмөр бетон	2400	0,55	0,167	1,22	0,339	2928	813,4

Үндсэн зарчим:

Аливаа барилгын материалд хэдий хэмжээнд бага дулааны болон бусад боловсруулалт, бага химийн өөрчлөлт хийгдэнэ тэр хэмжээгээр байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө бага байна.



Байгаль орчинд үзүүлэх шинж чанарууд

Хүснэгт -2: Барилгад хэрэглэгддэг мод, модон материалын байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийн үзүүлэлтүүд

Барилгын модон материал	Нягт кг/м ³	AP - Acidifikation Potential г/кг	GWP100 - Global Warming Potential кг CO ₂ -eq/кг	Жинд харгалзах PEI МЖ/кг	Жинд харгалзах PEI кВтц/кг
Агаарт хатаасан мод, банз	450	0,335	-1,8	0,716	0,199
Техникийн хатаалттай, харуулдсан мод банз	450	1,51	-1,63	3,21	0,892
Цементэн холбогчтой шахмал хавтан	1250	0,00234	0,255	3,98	1,106
Магни холбогчтой зогодсон хавтан	400	0,00209	-0,243	5,69	1,581
3 үе наамал цул мод	450	2,25	-1,38	7,58	2,106
Үртсэн хавтан V100 / ДСП/	600	0,00308	-1,24	12,2	3,389
Модон хавтан/ арголет/	1000	0,02	-0,42	24,6	6,834

Үндсэн зарчим:

Аливаа барилгын материалд хэдий хэмжээнд бага дулааны болон бусад боловсруулалт, бага химийн өөрчлөлт хийгдэнэ тэр хэмжээгээр байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө бага байна.



Байгаль орчинд үзүүлэх шинж чанарууд

Хүснэгт 3: Барилгад хэрэглэгддэг дулаалгын материалын байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийн үзүүлэлтүүд

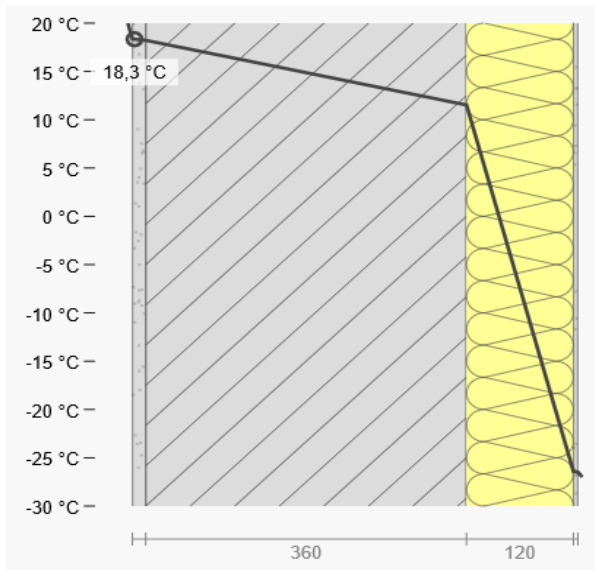
Дулаалгын материал	Дулаан дамжуулалт , Вт/(м.К)	Нягт кг/м ³	PEI, MJ/kg	PEI, кВтц/кг
EPS хөөнцөр	0,04	18	119	33,06
EPS plus - хөөсөнцөр	0,032	15	119	33,06
PU-хөөсөнцөр хавтан	0,03	40	102	28,34
Олсон дулаалгын хавтан	0,04	30	33,2	9,22
Эрдэс хөвөн	0,033	50	32,5	9,03
Чулуун хөвөн	0,04	33	22,2	6,17
Үйс	0,048	120	7,19	2,00
Calciumsilikat-хавтан	0,045	115	4,8	1,33
Шавардлагагүй сүрлэн хавтан	0,056	190	3,9	1,08
Модны зоргодсон хавтан	0,045	190	19,1	5,31
Целлүлоз (Модон раман хийц дэх)	0,039	55	4,24	1,18

Үндсэн зарчим:

Аливаа барилгын материалд хэдий хэмжээнд бага дулааны болон бусад боловсруулалт, бага химийн өөрчлөлт хийгдэнэ тэр хэмжээгээр байгаль орчинд үзүүлэх нөлөө бага байна.

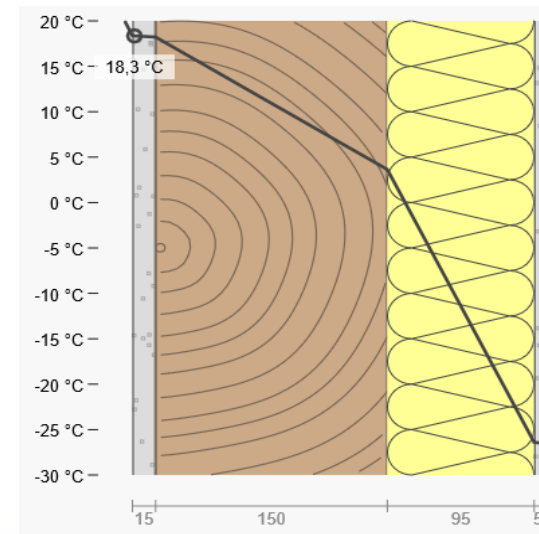
Барилгын материалын шингээсэн эрчим хүч

$$U = 0.27 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К}) \quad R = 1 / U = 3.70 \text{ (м}^2 \cdot \text{К) / Вт}$$



Барилгын үндсэн хашлага бүтээц дэх материалын шингээсэн эрчим хүчний хэмжээ								
Барилгын хэрэглэсэн материалууд	Барилгын харгалзах талбай						100	м ²
	Талбай	Зузаан	Эзлэхүүн жин	Материалын орц		жинд харгалзах PEI	эзлэхүүнд харгалзах PEI	Нийт шингээсэн эрчим хүч
	м ²	м	кг/м ³	кг	м ³	кВтц/кг	кВтц/м ³	кВтц
Тоосгон хана	93,9	0,36	1600	54086,4	33,80		1989,0	67237,8
EPS хөөнцөр	93,9	0,12	18	202,8	11,27	33,1		6705,0
Дээврийн төмөр бетон хүчилт	100	0,2	2400	48000,0	20,00		813,4	16268,0
EPS хөөнцөр	100	0,2	18	360,0	20,00	33,1		11901,0
Бетон шал	100	0,1	2400	24000,0	10,00		508,6	5086,0
EPS хөөнцөр	100	0,1	18	180,0	10,00	33,1		5950,5
Цонх								...
Хаалга								...
Бусад материалууд								...
...								...
Нийт шингээсэн эрчим хүч /кВтц /								113148,1
Нэгж талбайд харгалзах шингээсэн эрчим хүч /кВтц/м² /								1131,5

Барилгын үндсэн хашлага бүтээц дэх материалын шингээсэн эрчим хүчний хэмжээ								
Барилгын хэрэглэсэн материалууд	Барилгын харгалзах талбай						100	м ²
	Талбай	Зузаан	Эзлэхүүн жин	Материалын орц		жинд харгалзах PEI	эзлэхүүнд харгалзах PEI	Нийт шингээсэн эрчим хүч
	м ²	м	кг/м ³	кг	м ³	кВтц/кг	кВтц/м ³	кВтц
Балк	93,9	0,15	1600	22536,0	14,09	0,199		4482,5
EPS Хөөсөнцөр	93,9	0,095	18	160,6	8,92	33,1		5308,1
Дээврийн төмөр бетон хүчилт	100	0,2	2400	48000,0	20,00		813,4	16268,0
EPS Хөөсөнцөр	100	0,2	18	360,0	20,00	33,1		11901,0
Бетон шал	100	0,1	2400	24000,0	10,00		508,6	5086,0
EPS Хөөсөнцөр	100	0,1	18	180,0	10,00	33,1		5950,5
Цонх								...
Хаалга								...
Бусад материалууд								...
...								...
Нийт шингээсэн эрчим хүч /кВтц /								48996,0
Нэгж талбайд харгалзах шингээсэн эрчим хүч /кВтц/м² /								490,0





Барилгын материалд шингээсэн “Саарал” эрчим хүчийг тогтооход шаардлагатай алхамууд

1. Үндэсний хэмжээний үнэлгээний арга аргачлалтай болох
2. Барилгын материалын төрөл / бетон, тоосго, дулаалга, цонх, хаалга / тус бүрд эрчим хүчний хувийн зарцуулалтын жишиг утгатай болох - кВтц/кг, кВтц/м³
3. Эрчим хүчний бүх төрлүүд / төвийн цахилгаан, дулаан, уурын зуухны дулаан/ -ийн хүлэмжийн ялгаруулалтын илтгэлцүүрийг тогтоож албан ёсоор зарлах
4. Барилгын материалын мэдээллийн баазтай болох тэнд материал болон бүтээгдэхүүн тус бүрийн шингээсэн эрчим хүч буюу PEI үзүүлэлтийг оруулсан байх



Анхаарал тавьсанд баярлалаа

As a federal enterprise, GIZ supports the German Government in achieving its objectives in the field of international cooperation for sustainable development.

Published by
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices, Bonn and Eschborn, Germany

“Energy Efficient Building Refurbishment in Mongolia ”

“City center office 801 floor 801 Suhkbaatar duureg 8-r Horoo”

T + 77110515

Mobile: 976+95097585

E samdan.tuvshinkhuu@giz.de

I www.giz.de



german
cooperation

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

In cooperation with



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC**

