

СЕМИНАР 2. ӨРТӨГ, ЗАРДЛЫН ТУХАЙ ОЙЛГОЛТ

СЕМИНАРЫН ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО: Өртөг, зардлын тухай ойлголтоо бататгаж, зардлыг бүх төрлөөр нь ангилж сурах.

ХИЧЭЭЛИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД:

Оюутан энэ сэдвийг судалснаар дараах чадваруудтай болсон байна.

д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд	Суралцахуйн үр дүнг илэрхийлэх үйл үг	Суралцахуйн үр дүнгийн түвшин (Блумын)	CLOs хамаарал
1	Зардлыг бүх төрлөөр нь ангилж, ялгах чадвар эзэмших	Бодох, шийдэх (solve)	Хэрэглэх	1,2

ХИЧЭЭЛД ХЭРЭГДЭГДЭХ МЭРГЭЖЛИЙН НЭР ТОМЬЁОНУУД:

Additional expenses, add	Нэмэлт зардал, нэмэлт
Allocation of costs	Зардлын хуваарилалт
Appraised value	Үнэлсэн өртөг
Assessment	Үнэлгээ өгөх
Cost estimation	Зардлын тооцоолол, зардлын үнэлгээ
The General Economic Environment	Эдийн засгийн ерөнхий орчин
Cost-Driven Design Optimization	Зардал бол загварыг оновчтой болгох хөтөч
Present Economy Studies	Өнөөгийн (одоогийн) эдийн засгийн судалгаа
Case Study – The Economics of Daytime Running Lights	Кейс судалгаа - “Өдрийн цагаар асаадаг гэрэл” эдийн засгийн судалгаа
Accounting Fundamentals	Нягтлан бодох бүртгэлийн үндэс

Total fixed cost	Нийт тогтмол зардал
Total variable cost	Нийт хувьсах зардал
Variable cost per unit	Нэгжид ноогдох хувьсах зардал
Total cost	Нийт зардал
Demand for a product or service in units	Бүтээгдэхүүн ба үйлчилгээний эрэлт хэрэгцээ, нэгжээр
Optimal demand or production volume that maximizes profit	Ашгийг хамгийн их байлгах оновчтой эрэлт буюу үйлдвэрлэлийн хэмжээ
Breakeven point	Хугарлын цэг
Demand or production volume that will produce maximum revenue	Орлогыг хамгийн их байлгах эрэлт буюу үйлдвэрлэлийн хэмжээ

ХИЧЭЭЛИЙН ҮНДСЭН МАТЕРИАЛ:

II.1 жишээ Тогтмол ба хувьсах зардал

Шинээр хурдны зам барих ажилтай холбоотойгоор гэрээт гүйцэтгэгч асфальт холигч тоног төхөөрөмжийг байрлуулж болох хоёр газраас сонголт хийх шаардлагатай болсон. Зуурмагийн үйлдвэрээс ажил гүйцэтгэх газар хүртэл асфальт хучилтын материалыг зөөхөд 1 ярд³-миль тутамд \$2.75 –ын зардал гарна гэж гэрээт гүйцэтгэгч тооцоолж байна. Тухайн 2 байршилтай холбоотой хүчин зүйлсийг дараах хүснэгтэд харуулав (талбай тус бүрийн үйлдвэрлэлийн зардал ижил байна):

Зардлын хүчин зүйл	А байршил	В байршил
Зөөх (тээвэрлэх) дундаж зай	4 миль	3 миль
Сар бүрийн түрээсийн зардал	\$2,000	\$7,000
Тоног төхөөрөмжийг суурилуулах, буцаан буулгах зардал	\$15,000	\$50,000
Тээврийн зардал	\$2.75/ярд ³ -миль	\$2.75/ярд ³ -миль
Хянагч	Шаардлагагүй	\$150/өдөр

Энэ ажилд 50,000 ярд³ холимог асфальт хучилтын материал шаардлагатай. Ажлыг хийж дуусгахад 4 сарын хугацаа (долоо хоногт ажлын 5 өдөртэй, нийт 17 долоо хоног ажиллана) шаардлагатай гэж үзэж байгаа. Дээрх хоёр байршлын

тогтмол, хувьсах, нийт зардлыг харьцуул. Буцах замын зардал маш бага гэж үзнэ. Аль байршил нь илүү сайн бэ? Сонгосон байршлын хувьд, хэрвээ ажлын байршилд хүргэж өгсөн куб яард тутамд \$12 төлсөн бол гэрээт гүйцэтгэгч ашиг олж эхлэхээс өмнө хэдэн куб яард хучилтын материалыг хүргэж өгөх шаардлагатай вэ?

Шийдэл:

Дараах хүснэгтэд энэ ажилд зориулсан тогтмол ба хувьсах зардлыг харуулав. Талбай түрээслэх, суурилуулах, буцаан буулгах зардал (болон В байршлын хянагчийн зардал)–ууд нийт ажлын хувьд тогтмол байх боловч, тээврийн зардал нь зайнаас хамаарч өөрчлөгдөх учир үйлдвэрлэлийн нийт хэмжээ куб яард-милль (x) мөн өөрчлөгдөнө.

Зардлын хүчин зүйл	Тогтмол	Хувьсах	А байршил	В байршил
Түрээсийн зардал	✓		= \$8,000	= \$28,000
Суурилуулах, буцаан буулгах зардал	✓		= \$15,000	= \$50,000
Талбайн зохицуулагч	✓		0	5(17)(\$150) = \$8,160
Тээврийн зардал		✓	4(50,000)(\$2.75) = \$345,000	3(50,000)(\$2.75) = \$412,500
		Нийт:	\$573,000	\$503,250

Тогтмол зардал ихтэй В байршлын ажлын нийт зардал бага байна. В байршлын нэмэлт тогтмол зардал энэ байршлын бага хувьсах зардлаар "баланслагддаг" гэдгийг анхаарах хэрэгтэй. Асфальт хучилтын холимгийн куб яардаас хамаарсан функц хэлбэрээр илэрхийлэгдэх нийт зардал нь нийт орлоготой тэнцэх тэр цэгээс эхлэн гэрээт гүйцэтгэгч ашиг олж эхэлнэ. В байршил дээр үндэслэн бид тооцоог хийвэл:

$$3(\$2.75) = \$8.25 \text{ хүргэгдсэн яард}^3 \text{ тутамд ногдох хувьсах зардал}$$

$$\text{Нийт зардал} = \text{нийт орлого}$$

$$\$90,750 + \$8.25x = \$12x$$

$$x = 24,200 \text{ яард}^3$$

Тиймээс, В байршлыг ашиглан 24,200 куб яард материал хүргэсний дараа гэрээт гүйцэтгэгч ашиг олж эхэлнэ.

II.2 жишээ**Орлуулах шинжилгээн дэх нөхөгдөшгүй зардал**

Нөхөгдөшгүй зардлын сонгодог жишээ бол хөрөнгийн солилцоо юм. Танай компани тоног төхөөрөмжийн элементийг солих асуудлыг судалж байна гэж үзье. Энэ элемент анх \$50,000-ын үнэтэй байсан. Одоогийн байдлаар \$20,000-ын өртгөөр компаний бүртгэлд бүртгэгдсэн бөгөөд ойролцоогоор \$5,000-оор зарж болно. Шинэчлэн солих шинжилгээнд зориулж харвал \$50,000 нь нөхөгдөшгүй зардал юм. Мөн нөхөгдөшгүй зардлыг компаний бүртгэлд заасан үнэ болон одоогийн борлуулах үнэ хоёрын хоорондох зөрүү гэж үзэх ёстой гэсэн үзэл баримтлал байдаг. Энэ өнцгөөс харвал нөхөгдөшгүй зардал нь \$20,000-оос \$5,000-ыг хассантай тэнцүү буюу \$15,000 байна. Гэвч \$50,000 болон \$15,000-ын аль нь ч 9 дүгээр бүлэгт авч үзэх орлогын албан татварт нөлөөлөхөөс бусад үед инженерчлэлийн эдийн засгийн шинжилгээнд тооцогдохгүй.

II.3 жишээ**Шинэчлэн солих шинжилгээнд алдагдсан боломжийн зардлыг ашиглах нь**

Тоног төхөөрөмж, эсвэл бусад үндсэн хөрөнгийг солих зорилгоор дүн шинжилгээ хийхэд алдагдсан боломжийн зардлын тухай ойлголт ихэвчлэн тулгардаг. II.2 жишээг дахин авч үзье. Танай компани \$50,000-ын анхны өртөгтэй тоног төхөөрөмжийг солихоор шийдсэн. Одоогийн байдлаар \$20,000-ын өртөгтэй байхаар компаний дансанд тусгагдсан. Гэвч түүний өнөөгийн зах зээлийн үнэ \$5,000 байна. Тоног төхөөрөмжийг солих эсэх талаар инженерчлэлийн эдийн засгийн шинжилгээ хийхдээ тухайн тоног төхөөрөмжид оруулсан өнөөгийн хөрөнгө оруулалтыг \$5,000 гэж үзэх ёстой. Учир нь тоног төхөөрөмжийг хадгалснаар компани тухайн тоног төхөөрөмжийг зарснаар олж авах \$5,000 -ын боломжоо алдаж байна гэсэн үг. Эндээс харвал, шууд борлуулалтын үнэ болох \$5,000 нь тоног төхөөрөмжийг солихгүй байхаар шийдсэн үед хөрөнгө оруулалтын бодит зардал болно.

II.4 жишээ**Эрэлт нь үнийн функц байх үеийн оновчтой эрэлт**

Компани хэрэглээний болон арилжааны бүтээгдэхүүнд хэрэглэдэг электрон цагны шилжүүлэгч үйлдвэрлэдэг. Тогтмол зардал (C_F) нь сард \$73,000, хувьсах зардал (c_v) нь нэгжид \$83 байна. Нэгжид ногдох борлуулалтын үнэ (2.1) дүгээр тэгшитгэлд тулгуурлавал $p = \$180 - 0.02(D)$ байна. Энэ нөхцөлд,

- Энэ бүтээгдэхүүний хамгийн оновчтой хэмжээг тодорхойлж, уг эрэлтийн үед ашигтай (алдагдлын оронд) гэдгийг батална уу?
- Хугарлын цэг дээрх эрэлтийн хэмжээг тодорхойлно уу; эрэлтийн хэмжээний ямар интервалд ашигтай байх вэ? Шийдлийг гараар болон MS Excel программ ашиглан гаргана уу?

Гараар тооцоолсон шийдэл:

$$\text{а) Сард } D^* = \frac{a-c_v}{2b} = \frac{\$180-\$83}{2(0.02)} = 2,425 \text{ нэгж [(2.10) дугаар тэгшитгэлээс]. } a - c_v > 0 \text{ үү?}$$

$$(\$180 - \$83) = \$97, \text{ энэ нь } 0\text{-ээс их.}$$

Сард $D^* = 2,425$ нэгж үед (Нийт орлого – Нийт зардал) > 0 байх уу?

$$[\$180(2,425) - 0.02(2,425)^2] - [\$73,000 + \$83(2,425)] = \$44,612$$

Сард $D^* = 2,425$ нэгж бүтээгдэхүүний эрэлт хамгийн их ашиг болох сарын \$44,612 –ын ашгийг үүсгэнэ. Хоёр дахь уламжлал сөрөг (-0.04) болохыг анхаарна уу.

а) Нийт орлого = Нийт зардал \Rightarrow Хугарлын цэг
(2.11) дүгээр тэгшитгэлээс

$$-bD^2 + (a - c_v)D - C_F = 0$$

$$-0.02D^2 + (\$180 - \$83)D - \$73,000 = 0$$

$$-0.02D^2 + 97D - 73,000 = 0$$

(2.12) дугаар тэгшитгэлээс

$$D' = \frac{-97 \pm [(97)^2 - 4(-0.02)(-73,000)]^{0.5}}{2(-0.02)}$$

$$\text{Сард } D'_1 = \frac{-97+59.74}{-0.04} = 932 \text{ нэгж}$$

$$\text{Сард } D'_2 = \frac{-97-59.74}{-0.04} = 3,918 \text{ нэгж}$$

Тэгэхээр, ашигтай байх үеийн эрэлтийн интервал сард 932 – 3,918 нэгж байна.

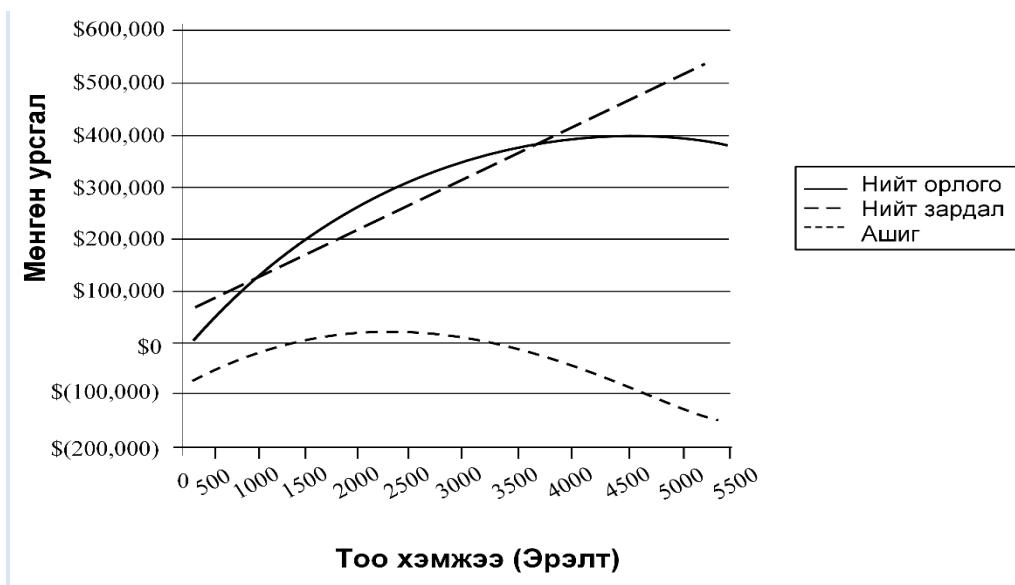
Цахим хүснэгт ашигласан шийдэл (MS Excel):

2.5(а) дугаар зурагт энэ бодлогын MS Excel программ ашиглан бодсон шийдлийг харуулав.

MS Excel программ дээр эрэлтийн утгын интервалын хувьд ашгийг тооцоолно (А баганад харуулав). Эрэлтийн тодорхой утгын хувьд (2.1) дүгээр тэгшитгэл болон нийт орлого нь ердөө эрэлт болон үнийн үржвэр байна гэсэн томъёоллыг ашиглан нэгж бүтээгдэхүүнд харгалзах үнийг В баганад тооцоолно. Нийт зардлыг (2.7), (2.8) дугаар тэгшитгэлүүдийг ашиглан тооцоолно. Эцэст нь, ашгийг (Е багана) нийт орлогоос нийт зардалыг хасаж тооцоолно.

Ашгийн баганыг шинжилж үзвэл эрэлтийн оновчтой утга болон хугарлын цэгийн талаар ерөнхий ойлголтыг өгнө. Эрэлт сард 2,500 нэгж хүртэл өсч байхад ашиг тогтмол нэмэгдэж байгаад дараа нь аажмаар буурч байгааг анхаарах

2.5(b) дугаар зурагт 2.5(a) дугаар зургийн А баганад өгөгдсөн эрэлтийн утгын интервалын хувьд нийт орлого, нийт зардал болон ашгийн функцийн график дүрслэлийг харуулав. Энэ график нь эрэлтийн өсөлтөөс ашиг хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг харуулна. Эрэлтийн оновчтой утга (ашгийн муруйн хамгийн их утга) сард ойролцоогоор 2,500 нэгж байна.



2.5 b дугаар зураг. II.4 жишээний MS Excel программ ашиглан бодсон шийдэл

2.5(b) дугаар зураг мөн хугарлын цэгүүдийн график дүрслэлийг харуулна. Нийт орлого болон нийт зардлын муруйнуудыг тус тусад нь зурж харуулснаар хугарлын цэгүүдийг (энэ хоёр функцийн огтлолцол) хялбархан тодорхойлж чадна. Графикаас харвал, ашигтай байх үеийн эрэлтийн интервал сард ойролцоогоор 1,000-4,000 нэгжийн хооронд байна. Эдгээр эрэлтийн утгуудад ашгийн муруй х-тэнхлэгтэй огтлолцож байгааг анхаарах хэрэгтэй (\$0).

II.5 жишээ

Үнэ эрэлтээс хамааралгүй байх үеийн хугарлын цэг

Техникийн зөвлөх компани өөрийн бүтээгдэхүүнийг мэргэжлийн боловсон хүчинд зэрэглэл тогтооход ашигладаг стандарт үйлчилгээний цагийн нэгжээр хэмждэг. Хувьсах зардал (c_v) стандарт үйлчилгээний цаг тутамд \$62 байна. Төлбөрийн хувь хэмжээ [өөрөөр хэлбэл, борлуулалтын үнэ (p)] цагт \$85.56 байна. Компаний хамгийн их гарц жилд 160,000 цаг бөгөөд түүний тогтмол зардал (C_F) жилд \$2,024,000 байна. Энэ компанийн хувьд,

- Стандарт үйлчилгээний цаг болон нийт хүчин чадлын хувь хэмжээгээр хугарлын цэг ямар байх вэ ?

- б) Тогтмол зардлыг 10% бууруулсан бол; нэг цагт харгалзах хувьсах зардал 10% буурсан бол; нэгжийн борлуулалтын үнэ 10% -иар өссөн бол хугарлын цэгийн (мэдрэмжийн) бууралтын хувь хэмжээ ямар байх вэ ?

Шийдэл:

- (а) Нийт орлого = Нийт зардал \Rightarrow хугарлын цэг

$$pD' = C_F + c_v D'$$

$$D' = \frac{C_F}{(p - c_v)} \quad (2.13)$$

$$\text{Жилд } D' = \frac{\$2,024,000}{(\$85.56 - \$62)} = 85,908 \text{ цаг}$$

$$D' = \frac{85,908}{160,000} = 0.537$$

буюу хүчин чадлын 53.7% байна.

- (б) Тогтмол зардлыг 10% бууруулсан бол:

$$\text{Жилд } D' = \frac{0.9(\$2,024,000)}{(\$85.56 - \$62)} = 77,318 \text{ цаг}$$

$$\frac{85,908 - 77,318}{85,908} = 0.10 \text{ буюу } D' \text{ 10\% буурна.}$$

Цагт ногдох хувьсах зардал 10% буурсан бол:

$$\text{Жилд } D' = \frac{(\$2,024,000)}{(\$85.56 - 0.9(\$62))} = 68,011 \text{ цаг}$$

$$\frac{85,908 - 68,011}{85,908} = 0.208 \text{ буюу } D' \text{ 20.8\% буурна.}$$

p 10% -иар өссөн бол:

$$\text{Жилд } D' = \frac{(\$2,024,000)}{(1.1(\$85.56) - \$62)} = 63,021 \text{ цаг}$$

$$\frac{85,908 - 63,021}{85,908} = 0.266 \text{ буюу } D' \text{ 26.6\% буурна.}$$

Тиймээс, хугарлын цэг нь тогтмол зардлын хувь хэмжээний бууралттай харьцуулахад нэг цагт ноогдох хувьсах зардлын өөрчлөлтөд илүү мэдрэмтгий байна. Цаашилбал, энэ жишээнд гарсан хугарлын цэг нь нэгжийн борлуулалтын үнэ p -д маш (хамгийн их) мэдрэмтгий байна.

Тийрэлтэт хөдөлгүүртэй (зорчигч тээврийн) онгоцыг ажиллуулах зардал нь түүний хурдны $(3/2)$ чадлаар хэлбэлздэг; томъёолбол, $C_O = knv^{3/2}$ байна, энд: n – аяллын урт милээр, k – пропорционалын коэффициент, v - хурд, миль/цаг. 400 миль/цагийн хурдтай явах үед үйл ажиллагааны дундаж зардал нэг мильд \$300 байдаг. Энэ онгоцыг эзэмшдэг компани үйл ажиллагааны зардлыг багасгахыг хүсч байгаа боловч энэ зардал нь цагт \$300,000-оор тогтоосон зорчигчийн цаг (СС)-ийн зардалтай тэнцэх ёстой.

(а) Нисэх онгоцны үйл ажиллагааны зардал болон зорчигчдын цагийн зардлын нийлбэр болох нийт зардлыг багасгахын тулд аяллын хурдыг ямар байхаар төлөвлөх ёстой вэ?

(b) (а) хэсгийн асуудалд хариулсан таны хариулт нийт зардлыг багасгасан эсэхийг та хэрхэн мэдэх вэ?

Шийдэл:

Нийт зардлын (C_T) тэгшитгэл

$$C_T = C_O + C_C = knv^{3/2} + (\text{цагт } \$300,000) \frac{n}{v}$$

энд: $\frac{n}{v}$ - түүний модуль утгаар авсан хугацаа (цаг).

k утгын хувьд:

$$\frac{C_O}{n} = kv^{3/2}$$

$$\frac{\$300}{\text{миль}} = k \left(\frac{400 \text{ миль}}{\text{цаг}} \right)^{3/2}$$

$$k = \frac{\$300/\text{миль}}{\left(\frac{400 \text{ миль}}{\text{цаг}} \right)^{3/2}}$$

$$k = \frac{\$300/\text{миль}}{8,000 \left(\frac{\text{миль}^{3/2}}{\text{цаг}^{3/2}} \right)}$$

$$k = \$0.0375 \frac{\text{цаг}^{3/2}}{\text{миль}^{5/2}}$$

Тэгэхээр,

$$C_T = \left(\$0.0375 \frac{\text{цаг}^{3/2}}{\text{миль}^{5/2}} \right) (n \text{ миль}) \left(v \frac{\text{миль}}{\text{цаг}} \right)^{3/2} + \left(\frac{\$300,000}{\text{цаг}} \right) \left(\frac{n \text{ миль}}{v \frac{\text{миль}}{\text{цаг}}} \right)$$

$$C_T = \$0.0375nv^{3/2} + \$300,000\left(\frac{n}{v}\right)$$

Улмаар, нэгдүгээр эрэмбийн уламжлалыг авбал:

$$\frac{dC_T}{dv} = \frac{3}{2}(\$0.0375)nv^{1/2} - \frac{\$300,000n}{v^2} = 0$$

Тиймээс,

$$0.05625v^{1/2} - \frac{300,000}{v^2} = 0$$

$$0.05625v^{5/2} - 300,000 = 0$$

$$v^{5/2} = \frac{300,000}{0.05625} = 5,333,333$$

$$v^* = (5,333,333)^{0.4} = 490.68 \text{ миль/цаг}$$

б) Эцэст нь, хамгийн бага зардлын шийдлийг шалгахын тулд хоёрдугаар эрэмбийн уламжлалыг авч шалгавал:

$$v > 0 \text{ үед } \frac{d^2C_T}{dv^2} = \frac{0.028125}{v^{1/2}} + \frac{600,000}{v^3}, \text{ иймээс } \frac{d^2C_T}{dv^2} > 0$$

Компани $v = 490.68$ миль/цаг хүртэл хурдаа багасгахад энэ онгоцны нислэгийн нийт зардал багасна гэж дүгнэжээ.

II.7 жишээ

Сайжруулсан дулаалга ашиглан эрчим хүч хэмнэх

Энэ жишээнд Виржиниа мужийн нэг давхар байшинд ашиглах дээврийн дулаалгын хамгийн хэмнэлттэй хэмжээг тодорхойлох асуудлын тасалдалтай (дискрет) оновчлолыг авч үзнэ. Ерөнхийдөө, нэг давхар байшингийн дээврээр дамжин алдах дулааныг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$\text{Дулааны алдагдал } Btu/\text{цаг} = (\text{Температурын ялгаа, } F^\circ)(\text{Талбай, } ft^2) \left(\text{Дамжууламж, } \frac{Btu/\text{цаг}}{ft^2-F^\circ} \right) \text{ буюу}$$

$$Q = (T_{in} - T_{out}) \cdot A \cdot U$$

энд: Btu – Британийн дулааны нэгж (British thermal unit, $1 \text{ Btu} \approx 252 \text{ cal}$, $1 \text{ Btu/цаг} \approx 0.293 \text{ Вт}$). Баруун өмнөд Виржиниа мужид жилийн дулаан өдрүүдийн тоо ойролцоогоор 230, жил бүрийн халах градус–хоног жилд $230 (65^\circ\text{F} - 46^\circ\text{F}) = 4,370$

градус–өдөр байдаг. Энд, 65°F – өдөр тутмын дотор орчны дундаж температур, 46°F – өдөр тутмын гадна температурын дундаж юм.

Блэксбургт байрлах 2,400 фут квадрат талбайтай нэг давхар байшинд тооцооллыг хийе. Ийм хэмжээтэй байшингийн жилийн халаалтын ачааллын дундаж 100×10^6 Btu байдаг.¹ Дээврийн дулаалга хийгдээгүй тохиолдолд жилд ойролцоогоор 100×10^6 Btu алддаг. Өөрөөр хэлбэл, “Ямар ч тусгаарлагч хэрэглэхгүй” гэсэн хувилбар сонирхол татахуйц хувилбар биш бөгөөд үүнээс зайлсхийх ёстой гэсэн үг юм.

Дээвэрт дулаалга хийсэн тохиолдолд жил бүр алдаж байгаа дулааны хэмжээ буурах болно. Мөн дулаалга ашиглан дээврийн дулаан алдагдлыг багасгах үед үүссэн эрчим хүчний хэмнэлтийн хэмжээ ямар төрлийн орон сууц халаах зуух ашиглаж байгаагаас хамаарна. Энэ жишээнд, барилгачдын угсарсан цахилгаан зуух ашиглаж байгаа бөгөөд түүний үр ашиг ойролцоогоор 100% -тай тэнцүү гэж үзнэ.

Одоо бид “Дулаалгын ямар хэмжээ хамгийн хэмнэлттэй вэ?” гэсэн асуултад хариулах шаардлагатай. Бидэнд шаардлагатай нэмэлт өгөгдөл бол цахилгаан эрчим хүчний зардал бөгөөд кВт.ц тутамд \$0.074 байна. Үүнийг дараах байдлаар хувиргаж болно (1 кВт.ц = 3,413 Btu):

$$\frac{\text{кВт. ц}}{3,413 \text{ Btu}} = 293 \text{ кВт. ц } 1 \text{ сая Btu тутамд}$$

$$\frac{293 \text{ кВт. ц}}{10^6 \text{ Btu}} \left(\frac{\$0.074}{\text{кВт. ц}} \right) \cong \frac{\$21.75}{10^6 \text{ Btu}}$$

Тус байшинд зориулсан хэд хэдэн дулаалгын хувилбарууд болон харгалзах халах ачааллыг дараах хүснэгтэд үзүүлэв (R утга дулаан дамжуулах үеийн эсэргүүцлийг илтгэнэ. Хэдий чинээ их байна, төдий чинээ дулаан тусгаарлалт сайн байна).

	Дулаалгын хэмжээ			
	R11	R19	R30	R38
Хөрөнгө оруулалтын зардал	600	900	1,300	1,600
Жилийн халах ачаалал Btu/жил	74×10^6	69.8×10^6	67.2×10^6	66.2×10^6

¹ $100 \times 10^6 \text{ Btu/жил} \cong \left(\frac{4,370^\circ\text{F-жилийн өдөр}}{1.00 \text{ үр ашиг}} \right) (2,400 \text{ фут}^2) (24 \text{ цаг/өдөр}) \left(\frac{0.397 \text{ Btu/цаг}}{\text{фут}^2-\text{°F}} \right)$ Энд: 0.397 бол дулаалгагүй үеийн U хүчин зүйл

Эдгээр өгөгдлийг ашиглавал дээврийн дулаалгын ямар хэмжээ хамгийн хэмнэлттэй байх вэ? Дулаалгын материалын ашиглагдах хугацаа 25 жил байна.

Шийдэл:

Амьдралын мөчлөгийн нийт зардлыг судлахын тулд дараах хүснэгтийг бөглөнө.

	R11	R19	R30	R38
A. Хөрөнгө оруулалтын зардал	\$600	\$900	\$1,300	\$1,600
B. Дулааны алдагдлын зардал, жилд	\$1,609.50	\$1,518.15	\$1,461.60	\$1,439.85
C. Дулааны алдагдлын зардал, 25-аас дээш жилд	\$40,237.50	\$37,953.75	\$36,540	\$35,996.25
D. Нийт амьдралын мөчлөгийн зардал (A+C)	\$40,837.50	\$38,853.75	\$37,840	\$37,596.25

Хариулт: Амьдралын мөчлөгийн нийт зардлыг бууруулахын тулд R38 тусгаарлагчийг сонгоно.

Анхааруулга: Мөнгөний цаг хугацааны үнэ цэнийг авч үзэж байгаа тохиолдолд (өөрөөр хэлбэл, хүүний түвшин 0-ээс их үед) энэ дүгнэлт өөрчлөгдөж болно. Энэ тохиолдолд, дулаалгыг нэмэх нь үйл ажиллагааны хамгийн оновчтой шийдэл биш байж болно.