

**СЕМИНАР №6. ТӨСЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ АРГУУД (I ХЭСЭГ)**

**СЕМИНАРЫН ХИЧЭЭЛИЙН ЗОРИЛГО:** Төслийн ашигт байдлыг тодорхойлох, үнэлгээ хийх 5 аргууд (PW, FW, AW, IRR, ERR)-ыг судална.

**ХИЧЭЭЛИЙН СУРАЛЦАХУЙН ҮР ДҮНГҮҮД:**

Оюутан энэ сэдвийг судалснаар дараах чадваруудтай болсон байна.

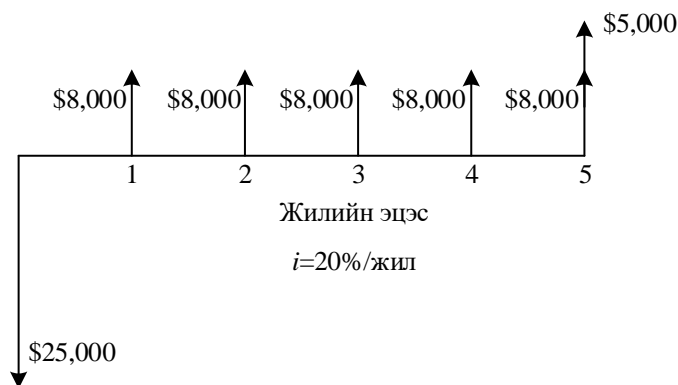
д/д	Суралцахуйн үр дүнгүүд	Суралцахуйн үр дүнг илэрхийлэх үйл үг	Суралцахуйн үр дүнгийн түвшин (Блумын)	CLOs хамаарал
1	PW, FW, AW аргаар аливаа төсөлд үнэлгээ өгөх, эдгээр аргын хоорондын уялдаа холбоог ойлгож тайлбарлах	Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/	Ойлгох, Хэрэглэх	1, 3, 5
2	Бондын тухай ойлголтоо бататгаж түүний үнэ цэнийг тодорхойлох	Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/	Ойлгох, Хэрэглэх	1, 3, 5
3	PW, FW, AW аргаар жишээ дасгалуудыг хийж гүйцэтгэх, дүгнэлт гаргах	Хэрэглэх /Apply/, Шийдэх /Solve/, Шинжлэх /Analyze/	Ойлгох, Хэрэглэх, Шинжлэх	1, 3, 5
4	ИЭЗ-ийн бодлого бодохдоо өмнөх хичээлд үзсэн багаар хамтран ажиллах аргуудыг ашиглах	Хэрэглэх /Apply/	Ойлгох, Хэрэглэх	4

**ХИЧЭЭЛД ХЭРЭГЛЭГДЭХ МЭРГЭЖЛИЙН НЭР ТОМЬЁОНУУД:**

- Present Worth (PW) – Одоогийн үнэ цэнэ
- Future Worth (FW) – Ирээдүйн үнэ цэнэ
- Annual Worth (AW) – Жилийн үнэ цэнэ
- Capitalized-Worth (CW) – капиталжсан үнэ цэнэ
- Internal Rate of Return (IRR) - Дотоод өгөөжийн хувийн арга
- External Rate of Return (ERR) – Гадаад өгөөжийн хувийн арга
- Minimum Attractive Rate of Return (MARR) - Ашигийн хамгийн бага түвшин
- Bond value – Бондын үнэ цэнэ, үнэт цаасны үнэ цэнэ
- Face value of a bond – Бондын нэрлэсэн үнэ цэнэ
- Expense (E) – Зардал
- Revenue (R) – Орлого

**ХИЧЭЭЛИЙН ҮНДСЭН МАТЕРИАЛ:****Жишээ 1.** PW арга ашиглан шинэ төхөөрөмж худалдан авалтыг үнэлэх

Инженерүүд гагнуурын гар ажиллагааны бүтээмжийг өсгөх зорилгоор шинэ төхөөрөмж худалдан авах санал гаргасан. Үүний хөрөнгө оруулалтын зардал \$25,000. Энэ төхөөрөмж судалгааны 5 жилийн хугацааны дараа зах зээлд \$5,000-ын үнэ цэнэтэй болно. Шинэ төхөөрөмжийн онцлог үзүүлэлтийн ачаар бүтээмж жил бүр \$8,000-оор өсөх болно. Энэ дүн бол нэмэлт бүтээгдэхүүнээс олсон орлогоос нэмэлт ашиглалтын зардлыг хассан үзүүлэлт юм. Хөрөнгө оруулалтын боломжийг мөнгөн урсгалын диаграммаар доорх зурагт үзүүлэв. Хэрэв компаний MARR жилд 20% бол энэ санал ашигтай юу? PW аргыг ашиглаж тооцоо хийж үр дүнг тайлбарлана уу?

**Гараар тооцоолсон шийдэл:**

$$PW = PW_{\text{орох мөнгөн урсгал}} - PW_{\text{гарах мөнгөн урсгал}}$$

буюу

$$PW(20\%) = \$8,000(P/A, 20\%, 5) + \$5,000(P/F, 20\%, 5) - \$25,000 = \$934.29$$

$PW(20\%) \geq 0$  байгаа учир энэ төхөөрөмж эдийн засгийн хувьд ашигтай болох нь нотлогдож байна.

**Жишээ 2.** FW ба PW аргуудын хоорондын хамаарал

Жишээ 1 –д үзүүлсэн сайжруулалтын боломжит төслийг ирээдүйн үнэ цэнийг тодорхойлох FW аргаар үнэлнэ үү. Энэ жишээний хувьд PW ба FW аргуудын хоорондын хамаарлыг үзүүлнэ үү.

**Гараар тооцоолсон шийдэл:**

$$FW(20\%) = -\$25,000(F/P, 20\%, 5) + \$8,000(F/A, 20\%, 5) + \$5,000 = \$2,324.80$$

$FW(20\%) \geq 0$  байгаа учир энэ төсөлд оруулах хөрөнгө оруулалт сайн гэж дүгнэгдэх буюу эдийн засгийн хувьд ашигтай болох нь нотлогдож байна. PW нь эквивалент FW-

ийн үржвэр байна. PW арга FW буюу ирээдүйн үнэ цэнэтэй эквивалент байх хамаарлыг тодорхойлбол:

$$PW(20\%) = \$2,324.80(P/F, 20\%, 5) = \$934.29$$

**Жишээ 3.** Жилийн үнэ цэнийн AW арга ашиглан шинэ төхөөрөмжийн худалдан авалтыг үнэлэх (Жишээ 1-г дахин үзнэ)

AW арга болон (5.4) тэгшитгэлийг ашиглан Жишээ 1-д үзүүлсэн төхөөрөмжийг ашиглахыг зөвлөж болох, эсэхийг тодорхойлно уу.

#### Гараар тооцоолсон шийдэл:

Жишээ 1-д AW аргыг ашиглавал:

$$\begin{aligned} AW(20\%) &= \overbrace{\$8,000}^{R-E} - \overbrace{\left[ \$25,000(A/P, 20\%, 5) - \$5,000(A/F, 20\%, 5) \right]}^{CR \text{ монгон дун } [(5-5) \text{ тэгшитгэл}]} = : \\ &= \$8,000 - \$8,359.50 + \$671.90 = \$312.40 \end{aligned}$$

AW(20%) эерэг утгатай байгаа тул төхөөрөмж 5 жилийн хугацаанд өөртөө төлсөнөөс илүү жил бүр нөхөгдөөгүй хөрөнгө оруулалтад 20%-ийн ашгийн орлого олж байна. Үнэндээ, жилийн эквивалентын илүүдэл \$312.40, энэ нь төхөөрөмж жилийн эхэнд нөхөгдөөгүй хөрөнгө оруулалтад 20%-иас илүү ашиг өгсөн гэдгийг илэрхийлж байна. Төхөөрөмжийн энэ хэсэг нь хөрөнгө оруулалт боломжийн гэж зөвлөж болохыг харуулж байна. Бид бас AW(20%) одоогийн үнэ цэнээр PW(20%) = \$934.29 (жишээ 5-1-д), ирээдүйн үнэ цэнээр FW(20%) = \$2,324.80 (жишээ 5-6-д) –тэй эквивалент гэдгийг баталж болно. Өөрөөр хэлбэл,

$$AW(20\%) = \$934.29(A/P, 20\%, 5) = \$312.40$$

$$AW(20\%) = \$2,324.80(A/F, 20\%, 5) = \$312.40$$

**Жишээ 4.** PW арга ашиглан шинэ төхөөрөмж худалдан авалтыг үнэлэх

Жижиг оффисын байшинд зориулан орон байрны халаалтын шинэчилсэн системийг судалсан. Энэ системийг \$110,000-оор худалдан авч, суурилуулах ба 6 жилийн хугацаанд жил бүр 300,000 кВт/цаг цахилгаан эрчим хүч хэмнэнэ. 1 кВт/цаг эрчим хүчний зардал \$0.10 байдаг. Компани шинэ системийн эдийн засгийн үнэлгээнд жилийн 15%-ийн MARR-ийг ашиглана. Системийн зах зээлийн үнэ 6 жилийн эцэст \$8,000 байх ба жилийн ашиглалт үйлчилгээний зардал маш бага байна. Өнөөгийн үнэ цэнийн PW аргыг ашиглан энэ системийг суурилуулж болох эсэхийг тодорхойлно уу?

#### Гараар тооцоолсон шийдэл:

Санал болгож буй халаалтын системийн PW-ийг олохын тулд холбогдох бүх мөнгөн урсгалын өнөөгийн эквивалент үнэ цэнийг олох хэрэгтэй. Цахилгаан эрчим хүчний жилийн хэмнэлтийг тооцоолбол:

$$300,000 \text{ кВт/цаг} \cdot \$0.10/\text{кВт. цаг} = \$30,000 \text{ жилд}$$

байна.  $MARR=15\%$  үед

$$\begin{aligned} PW(15\%) &= -\$110,000 + \$30,000(P/A, 15\%, 6) + \$8,000(P/F, 15\%, 6) = \\ &= \$110,000 + \$30,000(3.7845) + \$8,000(0.4323) = \$6,993.40 \end{aligned}$$

болно.  $PW(15\%) \geq 0$  нөхцөл биелж байгаа тул бид байрны халаалтын шинэ системийг суурилуулж болно гэж дүгнэж байна.

**Жишээ 5.** FW аргыг ашигласан мэдрэмжийн шинжилгээ (Жишээ 4-г дахин үзнэ)

Жишээ 4-д \$110,000-ын үнэтэй орон байрны халаалтын шинэчилсэн систем жилд \$30,000-ын цахилгаан эрчим хүч хэмнэх ба 6 жилийн судалгааны хугацааны эцэст \$8,000-ын үнэ цэнэтэй байна гэж төлөвлөсөн. Хэрэв 6 жилийн дараа уг системийн зах зээлийн үнэ цэнэ тэг бол энэ төсөл хэдий хүртэл эдийн засгийн хувьд хүлээн зөвшөөрөгдөх эсэхийг тодорхойлоход FW аргыг ашиглана уу.  $MARR$  жилд 15% байна.

**Гараар тооцоолсон шийдэл:**

Энэ жишээнд бид жилийн 15%-ийн хүүтэй байхад \$30,000-ын жилийн хэмнэлт болон хөрөнгө оруулалтын \$110,000-ын ирээдүйн эквивалент үнэ цэнийг олох хэрэгтэй.

$$\begin{aligned} FW(15\%) &= -\$110,000(F/P, 15\%, 6) + \$30,000(F/A, 15\%, 6) = \\ &= -\$110,000(2.3131) + \$30,000(8.7537) = \$8,170 \end{aligned}$$

Хэдийгээр халаалтын систем судалгааны 6 жилийн дараа зах зээлийн үнэ цэнэгүй болсон ч энэ төслийн ирээдүйн үнэ цэнэ тэгээс их ( $FW \geq 0$ ) байгаа тул өдий хүртэл ашигтай төсөл хэвээр байна.

**Жишээ 6.** AW аргыг ашиглан жилийн хуримтлалыг тодорхойлох (Жишээ 4-г дахин үзнэ)

Жишээ 4-д жишээнд үзүүлсэн орон байрны шинэчилсэн халаалтын системийг авч үзье. Хөрөнгө оруулалт \$110,000 ба судалгааны 6 жилийн эцэст зах зээлийн үнэ \$8,000 гэж өгөгдсөн. Энэ төслийг эдийн засгийн хувьд хүлээн зөвшөөрөхөд шаардлагатай жилийн хамгийн бага цахилгаан эрчим хүчний хэмнэлтийг (кВт.цаг-аар) тодорхойлно уу. Жилийн  $MARR = 15\%$  ба цахилгаан эрчим хүчний зардал кВт.цаг тутамд \$0.10 байна.

**Гараар тооцоолсон шийдэл:**

Энэ төсөл хүлээн зөвшөөрөгдөхийн тулд жилийн эрчим хүчний хэмнэлт дор хаяж жилийн CR (хөрөнгийн нөхөн сэргээлтийн зардал) мөнгөн дүнгээс их байх ёстой. (5.5) тэгшитгэлийг ашиглан CR-ыг тодорхойлъё.

$$CR = \$110,000(A/P, 15\%, 6) - \$8,000(A/F, 15\%, 6) = \$28,148.40$$

Энэ утга (\$28,148.40) бол халаалтын системийг зөвшөөрөхөд шаардлагатай жилийн хамгийн бага хэмнэлт юм. Энэ нь хэдэн квт.цаг болохыг тооцоолъё.

$$\text{Жилд } \frac{\$28,148.40}{\$0.10/\text{кВт.цаг}} = 281,480 \text{ кВт.цаг}$$

Хэрэв орон байрны халаалтын систем жилд 281,480 кВт.цаг эрчим хүч хэмнэж чадвал эдийн засгийн хувьд хүлээн зөвшөөрөгдөх болно (жилийн эхэнд нөхөгдөөгүй хөрөнгө оруулалтад яг 15%-ийг төлөх хэрэгтэй). Жилд 281,480 кВт.цаг-аас (анхны үнэлгээгээр жилд 300,000 кВт.цаг эрчим хүч хэмнэнэ гэж тооцоолсон) илүү гарсан ямар ч хэмнэлт энэ төслийг илүү таатай болгоно.

**Жишээ 7.** Стэн Монимейкер бонд худалдан авахыг хүсэв.

Стэн Монимэйкер АНУ-ын эрдэнэсийн сангийн зарим нэг бонд (үнэт цаас)-ыг худалдан авах боломжтой болов. Уг бонд 8 жилийн туршид хүчинтэй байх ба \$10,000 -ын нэрлэсэн үнэтэй. Энэ бондын хугацаа дуусахад Стэн \$10,000-ыг бэлэн мөнгөөр авна гэсэн үг юм. Энэ бонд жилд тогтмол 8%-ийн хүүтэй байхаар нөхцөл тохирсон боловч, бонд эзэмшигчид төлөх хүүний төлөлт 3 сар тутамд хийгдэнэ. Иймээс төлөлт бүр бондын үнэ цэнийн 2% -тай тэнцэнэ.

Эдийн засагт хүүний түвшин бонд гарснаас хойш өссөн учир Стэн энэ хөрөнгө оруулалтаасаа жилд 10%-ийн хүүний орлого (улирал бүр нийлмэл хүү тооцох) олох хүсэлтэй байсан.

#### Гараар тооцоолсон шийдэл:

Энэ жишээний нөхцөл байдлаас харахад, энэ бондын үнэ цэнийг тогтоохын тулд дараагийн 8 жилийн (судалгааны хугацаа) туршид хийх ирээдүйн мөнгөн урсгалын өнөөгийн үнэ цэнэ PW-ийг үнэлэх ёстой. Хүүний төлөлтийг улирал бүр хийнэ. Стэн өөрийн хөрөнгө оруулалтаасаа жилд 10%-ийн нэрлэсэн хүүний ашиг эзэмших тул улиралд хүү нь  $i = 10\%/4 = 2.5\%$  болох ба бондын амьдралын 8 жилийн хугацаанд  $8 * 4 = 32$  улирлаар PW-ийг тооцоолно. Бондын үнэ цэнийг тооцоолбол:

$$V_N = \$10,000(P/F, 2.5\%, 32) + \$10,000(0.02)(P/A, 2.5\%, 32) = \\ = \$4,537.71 + \$4,369.84 = \$8,907.55.$$

Өөрөөр хэлбэл, Стэн жилийн 10% -ийн нэрлэсэн хүүтэй бонд авахад \$8,907.55-оос илүүгүй төлбөр төлөх болж байна.

**Жишээ 8.** Бондын жилийн орлого ба одоогийн үнийг тооцоолох

\$5,000-ын үнэ цэнэтэй бондод жилд 8%-ийн хүү төлдөг. Энэ бондыг түүний амьдралын 20 жилийн эцэст нэрлэсэн үнээр эргүүлэн авах ба хүүний анхны төлөлт одоогоос нэг жилийн дараа болно. Хөрөнгө оруулалтаасаа жилд 10%-ийн орлого хүлээн авахын тулд энэ бондод одоо хэдийг төлөх вэ? Хэрэв энэ бонд одоо \$4,600-оор худалдаалагдах бол худалдан авагчийн авах жилийн орлого ямар байх вэ?

#### Гараар тооцоолсон шийдэл:

(5.2) тэгшитгэлийг ашиглан  $V_N$  -ын үнэ цэнийг тодорхойлж болно:

$$V_N = \$5,000 \left( \frac{P}{F}, 10\%, 20 \right) + \$5,000(0.08) \left( \frac{P}{A}, 10\%, 20 \right) = \\ = \$743.00 + \$3,405.44 = \$4,148.44$$

Энд бидэнд  $V_N = \$4,600$  гэж өгөгдсөн ба бид (5.2) тэгшитгэлээс хүүний ( $i\%$ ) хэмжээг олох ёстой.

$$\$4,600 = \$5,000(P/F, i\%, 20) + \$5,000(0.08)(P/A, i\%, 20)$$

Хүү  $i\%$ -ийн шийдлийг олохын тулд бид давталтат туршилт–таамаглалын аргачлалыг (өөрөөр хэлбэл, 8.5%, 9% гэх мэт) ашиглаж болно, хүүг тодорхойлоход жилд  $i\% = 8.9\%$  гэж гарч байна.

### СЕМИНАР №6-ын ДААЛГАВАР:

- 1) Хүрээлэн буй орчинд ээлтэй байх “Ногоон барилга” гэж нэрлэгдэх барилгуудыг барьж байна. Эдгээр барилга эрчим хүчний хэрэглээг багасгаж, усны үр ашгийг ихэсгэж, дотор агаарын чанарыг сайжруулж, мөн өөрсдийн барилгадаа дахин боловсруулсан материалыг ашигласан. Саяхны судалгааны дагуу ногоон барилгад зарцуулсан мөнгийг барилгын ашиглалтын 50 жилийн хугацаанд 10 удаа төлөх болно.  $P$  нь барилгын хөрөнгө оруулалтын зардал бөгөөд жилийн хэмнэлт тухайн оны эцэст  $P/5$  гэж үзсэн нөхцөлд мөнгөн урсгалын диаграммыг зурна уу.
- 2) Хэрвээ хүүний түвшин 1%-иар өсвөл 10 жилийн хугацаатай бондын үнэ ойролцоогоор 9%-иар буурч болно. Үүнийг дүрслэхийн тулд, 10 жилийн хугацаатай, жилд 2%-ийн хүүтэй АНУ-ын үнэт цаасны сангийн бондыг та эзэмшинэ гэж бодъё. Хэрвээ бондын үнэ өнөөдөр \$10,000 (бондын нэрлэсэн үнэ), харин орлого ирэх саруудад 3% өсөх бол та хэр хэмжээний мөнгө алдах вэ?
- 3) Жилийн MARR 12% байх үеийн нэгтгэсэн мөчлөгт PW аргыг ашиглан цахилгаан станцыг үнэлнэ үү. Тооцоололд хамаарах зардлын мэдээллийг дор харуулав:

	Цахилгаан станц, мянган доллар
Хөрөнгө оруулалтын зардал	\$ 13000
Амьдралын хугацаа	15 жил
Зах зээлийн үнэ (15 жилийн эцэст)	\$ 3000
Үйл ажиллагааны жилийн зардал	\$1000
Их засварын зардал (5 жилийн эцэст)	\$200
Их засварын зардал (10 жилийн эцэст)	\$550

- 4) Тамхины дэлгүүр дараагийн 5 жилд жил бүр \$20,000-оор төсөвлөсөн орлогоо нэмэгдүүлэх зорилгоор 24/7 автоматжуулсан төхөөрөмжийг суурилуулах боломжийг судалж байна. Системийг ашиглахад гарах жилийн зардал \$5,000 байх төлөвтэй байна. Систем \$50,000 –ын үнэтэй бөгөөд 5 жилийн хугацааны эцэст зах зээлийн үнэ цэнэ байхгүй болно. Дэлгүүрийн MARR жилд 20% байна. Энэ хөрөнгө оруулалтыг үнэлэхэд AW аргыг ашиглана уу.
- 5) Таны компани төсөл хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зардал ба орлогын тооцооллыг хэлэлцэж байна. Үүнд: хөрөнгө оруулалтын зардал \$50,000; эхний жилийн эцэс дэх ашиглалтын зардал \$5,000-оос эхэлж дараагийн 4 жилд жил тутамд \$1,000 -оор өсөх ба түүний дараа дагалдах 5 жилд тогтмол байна; жил бүр (1-10 дахь жилүүдийн эцэст) \$20,000 –ын хуримтлуулна; 10 дахь жилийн эцэст \$35,000 -оор ахин зарна. Хэрэв төсөл 10 жилийн ашиглалтын хугацаатай ба компаний MARR = 10% бол төслийн одоогийн үнэ цэнэ ямар байх вэ? Энэ хөрөнгө оруулалт ач холбогдолтой юу?