

## THE INTEGRATION OF MATERIALS SELECTION AND LIFE CYCLE COST METHODS IN ECO BUILDINGS DESIGN

### INTEGRIMI I METODAVE TË PËRZGJEDHJES SË MATERIALEVE ME KOSTON E CIKLIT TË JETËS NË PROJEKTIMET E NDËRTESAVE EKO

SHPRESA CASLLI<sup>a\*</sup>, ELFRIDA SHEHU<sup>b</sup>, DERVISH ELEZI<sup>a</sup>

<sup>a</sup>FIM, UPT, Tiranë, Sheshi "Nënë Tereza" nr. 4,

<sup>b</sup>FIN, UPT, Tiranë, Rr. "Muhamet Gjollësja", nr. 54, <sup>a</sup>FIM, UPT, Tiranë, Sheshi "Nënë Tereza" nr. 4  
shpresa\_caslli@yahoo.com

AKTET V, 2: 251-258, 2012

#### PËRMBLEDHJE

Autorët propozojnë një rrugë praktike për vlerësimin e integruar të kostove mjedisore dhe atyre financiare gjatë kryerjes së një aktiviteti inxhinierik të konkretizuar në rastin e projektimit të një ndërtese. Ky vlerësim bazohet në dy tregues: Energjia e shpenzuar gjatë jetës së produktit dhe Kostoja Ekuivalente Uniforme Vjetore, KEUV, që lidhen në mënyra të ndryshme me Ciklin e Jetës së Ndërtesës. Treguesi i parë përcaktohet me Metodën e Përzgjedhjes së materialeve (CES Eco Selector). Ndërsa KEUV përcaktohet me anën e Metodës së ciklit të jetës. Marrja në konsideratë e këtyre treguesve që në fazën e konceptimit të objektit mundëson orientimin e projektit drejt zgjidhjeve më të përshtatshme, që synojnë minimizimin e kostove të realizimit dhe të shfrytëzimit të ndërtesës duke respektuar njëherësh parimet e zhvillimit të qëndrueshëm. Rezultatet konfirmojnë vlefshmërinë e disa prej teknologjive më inovative të zbatuara aktualisht në ndërtim dhe mbështesin propozimin tonë mbi ndryshimin e etiketës energjitike të banesës.

**Fjalë kyçe:** Projekttime-eko, Auditim-eko, Ndërtesë-eko, EsCJ, KEUV.

#### SUMMARY

The authors of this paper propose a practical way to assess the environmental and financial costs of the performance of a real engineering activity for the case of a building design. This estimation is based on two indicators: energy expended during the life of the building and Equivalent Uniform Annual Cost, EUAC, that are related in various ways with the Building Life Cycle. The first indicator is determined by the Material Selection Method (CES Eco-Selector). While second indicator, EUAC is determined by means of the Method of Life Cycle Cost. Consideration of these indicators since the conceptual phase of the object (building), orientates the project towards the most appropriate solutions that aims to minimize the costs of implementation and using of the building while respecting the principles of sustainable development. Results confirm the validity of some of the most innovative technologies, currently applied in buildings and support our proposal on their energy label change.

**Key words:** Eco-design, Eco-audit, Eco-building, EeLC, EUAC.

#### HYRJE

Aktualisht klasifikimi ekologjik i ndërtesave bazohet në konsumin e energjisë (ngrohje/ftohje) gjatë përdorimit. Bota inxhinierike është në kërkim të zbatimit të projekteve inxhinierike, ndaj

të cilëve kërkohet që të jenë sa më miqësore me mjedisin, për të siguruar jetëgjatësinë e tij.

Të dëmtosh sa më pak mjedisin, do të thotë që gjatë gjithë ciklit të jetës së çdo produkti, të përdorësh sa më pak: burime të shtershme të materialeve dhe të energjisë; energji gjatë

fabrikimit; karburant për transport; energji për ta ruajtur, mirëmbajtur apo përdorur produktin/objektin [1].

Tregu sot kërkon zgjidhje kompetitive dhe të shpejta gjatë projektimit. Numri i madh i markave të materialeve dhe i vetive dhetributeve të tyre ka sjellë nevojën e ndërtimit të bazave të të dhënave të materialeve dhe të proceseve, si dhe të programeve për përzgjedhjen e kompjuterizuar.

Në listën etributeve, krahas vetive fizike, mekanike, termike, elektrike; çmimeve etj., sot janë shtuar edhe Atributet-Eko si: energjia e prodhimit (MJ/kg), shkalla e riciklimit (%), prodhimi botëror vjetor (ton/vit).

Programi i përzgjedhjes së kompjuterizuar, i zgjedhur nga autorët, CES (*Cambridge Engineering Selector*), krahas Atributeve-Eko përmban edhe instrumentin e Auditimit Eko që përdor këtotribute në përzgjedhje. Rezultatet nga Eko Audit shprehen nëpërmjet një stensori të rëndësishëm për mjedisin, Energjinë e shpenzuar gjatë çdo faze të Ciklit të Jetës së produktit, EsCJ, e cila mund të konvertohet në gjurmën e CO<sub>2</sub> të lëshuar në atmosferë [1, 2, 4].

Nëpërmjet metodës së Kostos së Ciklit të Jetës (KCJ) llogaritet kostoja financiare e produktit gjatë jetës së tij dhe nëpërmjet saj përcaktohet parametri KEUV.

Autorët e këtij artikulli synojnë krahasimin e projekteve tradicionale me projektimet Eko të banesave mbi bazën e dy treguesve: EsCJ dhe KEUV dhe propozojnë përfshirjen e tyre si kritere për klasifikimin ekologjik dhe financiar të banesave.

## METODA

Në themel të studimit qëndron llogaritja e dy treguesve numerikë të projektit, në bazë të metodave respektive të përzgjedhura.

### 1. Metoda e Eko-Projektimit bazuar në përzgjedhjen e materialeve dhe Treguesi “EsCJ-Energji specifike e shpenzuar gjatë Ciklit të Jetës”

Përfaqja e projektimit Eko është kompjuterike dhe e inkuorporuar në programin CES. Ajo

realizohet me ndihmën e një instrumenti, Eko Audit, që përpunon të dhënat (inputet) për secilin nga komponentët që përbëjnë produktin [1, 4]. Më pas, instrumenti ‘peshkon’ në bazën e të dhënave përkatëse (të materialeve, proceseve etj), të dhënat që lidhen me atributet-eko dhe përllorarit sasinë e energjisë për 4 fazat e ciklit të jetës.

Outputt e Eko Auditit paraqiten me ndihmën e histogramave të energjisë apo gjurmës së CO<sub>2</sub>, ose në trajtë të dhënash tabelore për çdo fazë të jetës [2]. Në figurën 1 tregohet skema e funksionimit të instrumentit.

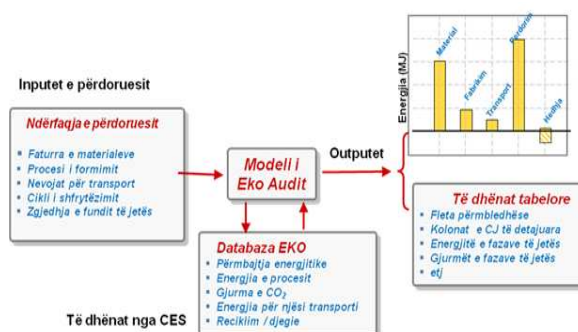


Figura 1. Struktura e instrumentit Eko Audit

Dallimi i fazës së jetës që shpenzon më shumë energji, na mundëson fokusimin në përzgjedhjen e atyre materialeve, proceseve, formave të transportit, mënyrës së përdorimit apo formave të hedhjes në fund të jetës, në mënyrë të tillë që të arrijmë uljen e barrës së energjisë në atë fazë, si pasojë, edhe të energjisë së shpenzuar në total [1, 2, 4].

### 2. Metoda e Kostos së Ciklit të Jetës dhe Treguesi KEUV – Kosto Ekuivalente Uniforme Vjetore

Përveç impaktit mjedisor, çdo projekt inxhinierik shoqërohet detyrimisht nga impakti financiar. Si do të jenë kostot financiare në banesën e termoizoluar? Shpeshherë mendohet që një banesë eko është më e shtrenjtë, por a është vërtet kështu? Për t'i dhënë përgjigje kësaj pyetje përdorim Metodën e Kostove të Ciklit të Jetës. Kjo metodë i bazon llogaritjet jo thjesht dhe vetëm në kostot fillestare, por në kostot e tërë ciklit të jetës, të cilat përfshijnë kostot e

investimit, kostot e mirëmbajtjes dhe kostot e ngrohjes. [6]

Krahasimi financiar i dy varianteve, atij të ndërtesës tradicionale dhe ndërtesës me elemente të një ndërtese eko, do të bëhet duke përdorur treguesin KEUV, i cili kërkon që të gjitha vlerat e kostove të shpërndara në kohë, të kthehen në një vlerë vjetore, konstante apo uniforme gjatë gjithë jetëgjatësisë. Kthimi i

vlerave në vlera vjetore bëhet duke përdorur parimet e matematikës financiare mbi vlerën e parasë në kohë, apo lëvizjet e kapitalit në kohë. [7]

$KEUV = f(K_i, i, n)$ , ku:

$K_i$  = kostot sipas momentit kohor të aplikimit të tyre;

$i$  = norma e interesit vjetor (%);

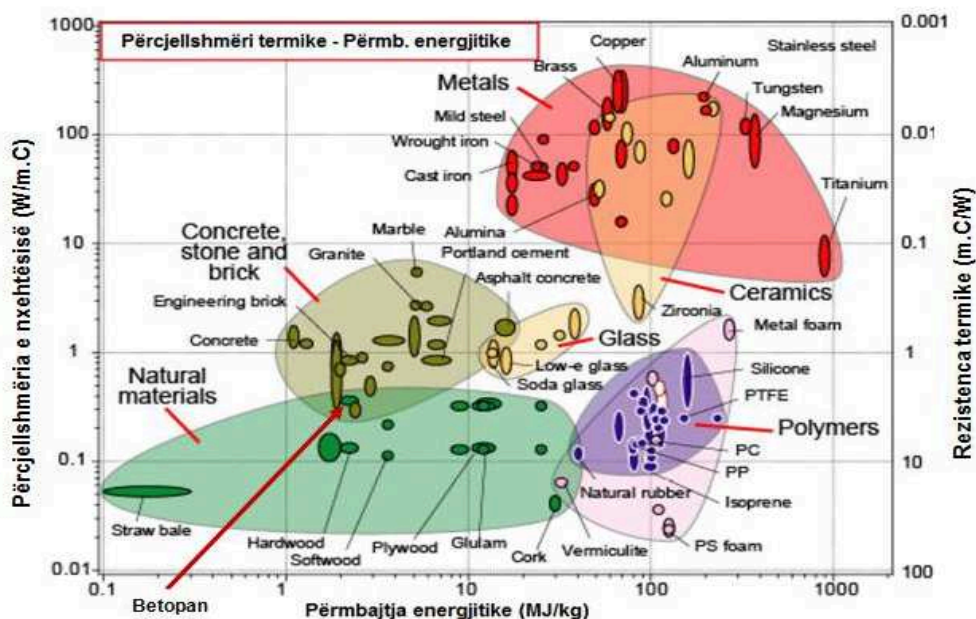
$n$  = jeta e shërbimit (vite);

Komponenti	Materiali	Sasitë e materialeve			Energjia e prodhimit të parë (MJ/kg)	CO <sub>2</sub> në prodhimin e parë, (kg/kg)	Energjia për fazën: Materiale, në GJ	Gjuema CO <sub>2</sub> , ton
		Në vëllim, m <sup>3</sup>	Pesha specifike, kg/m <sup>3</sup>	Masa, ton				
Themele	Gurë	75.67	2900	219.4	5.5-6.4	0.31-0.34	1305.7	72.4
Mure	Tulla 25cm 12cm	110.1 4.12	1850	203.6 7.6	2.2-3.5	0.2-0.23	580.4 21.7	43.782 1.634
Kollona	Beton	150.28	2450	368.2	1-1.3	0.13-0.15	423.4	51.58
Strukturë beton-arme	Çelik konstr.	1.46	7900	11.5	29-35	2.2-2.8	388	28.73
Dysheme	Pllaka qeramike	373.98 m <sup>2</sup> x 0.03m=11.3 m <sup>3</sup>	2650	29.9	36.2-40	1.95-2.16	1140.9	61.387
Suvatime	Llaç	1405.03 m <sup>2</sup> x 0.025m=35.126 m <sup>3</sup>	2450	86.06	0.4-0.5	0.03-0.04	38.726	3.012
Dritare, dyer	Duralumin	69.56 m <sup>2</sup> x 0.004m + 14.76 m <sup>2</sup> x 0.004m=0.34m <sup>3</sup>	2700	0.91	210	12	191.23	10.92
Dritare, dyer	Xhamë	18.645m <sup>2</sup> x 0.005m=0.093 m <sup>3</sup>	2250	0.209 8	24-26	1.28-1.42	5.245	0.28
Dyer	Druri	22.12 m <sup>2</sup> x 0.05m=1.106m <sup>3</sup>	940	1.039	13-17	0.73-0.77	15.6	0.78
Instalime hidr.	Tunxhi PVC	18.748 m x 1020.5mm <sup>2</sup> =0.02m <sup>3</sup> 80x1020.5=0.08	8250 1540	0.165 0.126	77-85 100-120	4.7-5.4 3.2	13.53 13.86	0.89 0.4
Instalime elek. përcjellës + veshës	Cu, Gomë natyrore	309.18m x 3x3.14x2.5 <sup>2</sup> =0.065m <sup>3</sup> 0.043+0.0175=0.06m <sup>3</sup>	8930 1130	0.536 0.068	68-74 62	4.9-5.6 0.8	38.1 4.22	2.7 0.054
<b>Totali</b>							<b>4160.6</b>	<b>278.59</b>

Tabela 1. Të dhënat e energjisë dhe të gjurmës së CO<sub>2</sub> për materialet e komponentëve të banesës [1]

Faza e jetës	Energjia, GJ	Energjia, %	Gjurma CO <sub>2</sub> (ton)	CO <sub>2</sub> (%)
Materialet	4160,6	44	278,59	48
Fabrikimi	945,59	10	64,8	11
Transporti	567,35	6	94,25	16
Përdorimi	3782,36	40	147,2	25
<b>Totali</b>	<b>9455,9</b>	<b>100</b>	<b>584,84</b>	<b>100</b>

**Tabela 2.** Rezultatet e Eco Auditit për energjinë dhe gjurmën e CO<sub>2</sub> për katër fazat e jetës (50 vjet), për ndërtesën e patermoizoluar [2]



**Figura 2.** Përzgjedhja e materialeve me përbajtje energjetike dhe përcjellshmëri termike të ulët [3]

Në terma të thjeshtë, KEUV është "pagesa" e nevojshme që kërkohet për financimin e kostove të ciklit të jetës gjatë jetës së shërbimit. Kosto e ciklit të jetës përfaqëson "çmimin e blerjes" dhe KEUV përfaqëson "pagesën e hipotekuar" të nevojshme për një normë të caktuar interesi për të financuar plotësisht kostot e ciklit të jetës deri në fund të jetës së shërbimit të deklaruar. Meqenëse shpenzimet për KEUV janë deklaruar si një shumë vjetore, bëhet e mundur krahasimi direkt i dy varianteve, të ndërtesës tradicionale dhe asaj eko.

Që të përcaktohet KEUV duhet të përcaktohen paraprakisht :

- Kostot fillestare dhe ato gjatë jetës së shërbimit
- Jetëgjatësia (jeta e shërbimit) e ndërtesës tradicionale dhe jetëgjatësia e termoizolimit
- Norma e interesit që do të përdoret për të kryer lëvizjet e kapitalit në kohë.

## REZULTATET

### 1.Përcaktimi i energjisë së shpenzuar për rastin e banesës tradicionale

Zbatojmë fillimisht instrumentin Eko Audit për banesën dykatëshe, bazuar në faturën e materialeve sipas projektimit tradicional.

Shënohet në ndërfaqen e instrumentit, fatura e materialeve të komponentëve që përbëjnë një banesë dykatëshe (Tab. 1) dhe nga *outputet* që gjeneron në formën e të dhënave tabelore (Tab. 2) dallohet qartë që në këtë banesë tradicionale shpenzimet më të mëdha të energjisë shkojnë në fazën e parë, atë të materialeve, dhe të katërtën, atë të përdorimit të banesës.

$$EsCJ_{\text{potermozolim}} = \frac{\text{Energjia totale}}{\text{sipërfaqe} \times \text{vite}} = \frac{9455,9 \times 1000 \text{ MJ}}{480 \text{ m}^2 \times 50 \text{ vjet}} = 394 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2 \cdot \text{vjet}}$$

## 2.Përcaktimi i energjisë së shpenzuar (ose i energjisë së kursyer) në banesën eko

Sipas strategjisë së Eko-projektimit [2, 3, 4] duhet të fokusohemi pikërisht në dy fazat me shpenzim

më të lartë të energjisë. Ndërsa kur banesat janë të ndërtuara, sipas një projektimi tradicional, për të ulur kolonat e energjisë për fazat që përmendëm, përzgjedhim materiale sipas kartës: Përcjellshmëri e nxehtësisë kundrejt Përmbajtjes energjetike [3], duke kërkuar vlera sa më të ulëta (Fig. 2). Një përzgjedhje e tillë na çon në përzgjedhjen e *betopanit*, një kompozit me matricë çimento dhe përforcues në formën e ashklave të drurit.

Le të shikojmë se si janë bilancet e energjisë kur muret e jashtme (25 cm) të vilës dykatëshe ( $2 \times 240 \text{ m}^2$ ) termoizolohen me pllaka betopani, me trashësi 30 mm. Në tabelën 3 janë përmbledhur të dhënat për materialin termoizolues dhe rezultatet e energjisë së shpenzuar gjatë fazës 'Materialet', të gjeneruar nga Eco Audit.

Komponenti	Materiali	Sasitë e materialeve			Energjia e prodhimit të parë (MJ/kg)	CO <sub>2</sub> në prodhimin e parë, (kg/kg)	Energjia për fazën: Materiale, në GJ	Gjurma CO <sub>2</sub> , ton
		Në vëllim, m <sup>3</sup>	Pesha specifike, kg/m <sup>3</sup>	Masa, ton				
Betopan	Cerment + ashkla druri	353,05 m <sup>3</sup> x 0,03m = 10,59m <sup>3</sup>	1300	13,769	10 - 15	1.23-1.6	172	19,28

**Tabela 3.** Të dhënat e energjisë dhe të gjurmës së CO<sub>2</sub> për pllakat e betopanit si veshës i mureve të jashtme [1]

Faza e jetës	Energjia, GJ	Energjia, %	Gjurma CO <sub>2</sub> (ton)	CO <sub>2</sub> (%)
Materialet	4504,6	50	302,59	63
Fabrikimi	945,59	10	64,8	11
Transporti	567,35	6	94,25	16
Përdorimi	3242,36	34	105	20
<b>Totali</b>	<b>9260</b>	<b>100</b>	<b>566,6</b>	<b>100</b>

**Tabela 4.** Rezultatet e Eco Auditit për energjinë dhe gjurmën e CO<sub>2</sub> për ndërtesën e termoizoluar [1]

Betopani është një material i mirë termoizolues, me koeficient të përcjellshmërisë së nxehtësisë,  $\lambda = 0.15-0.35 \text{ W/mC}$ .

Për të përcaktuar se si ndryshon kolona e energjisë për fazën e përdorimit, mund të ndjekim dy alternativa:

- Zbatojmë përsëri instrumentin Eko Audit, pas përfshirjes së materialit të ri shtesë, si termoizolues i mureve të jashtme, përftojme histogramën djathtas të figurës 4.

- Llogaritim humbjet e energjisë nëpërmjet mureve, në rastet pa dhe me termoizolim. Nga diferenca tyre përcaktojmë kursimin e energjisë nga termoizolimi, pra uljen e kolonës së energjisë për fazën e përdorimit. Llogaritjet tona fokusohen në humbjet e energjisë elektrike për ngrohje/ventilim të banesës.

- a) Humbjet e energjisë elektrike gjatë ngrohjes-ventilimit të një banese të patermoizoluar.

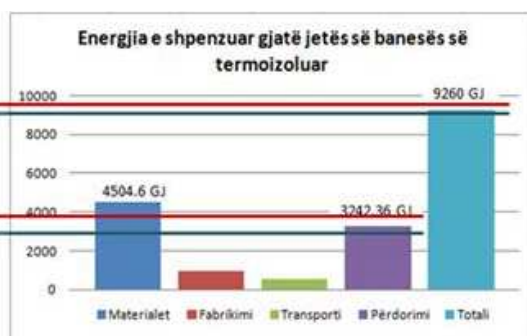
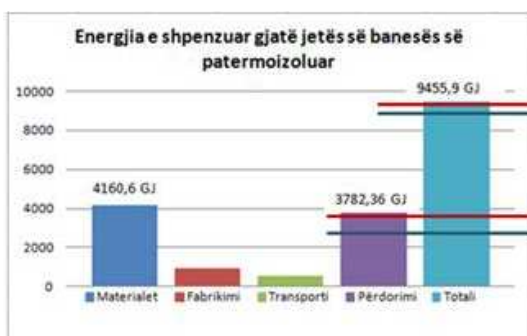
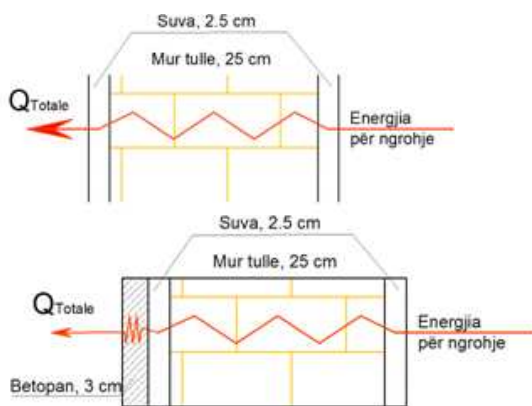


Figura 4. Krahasimi i rezultateve të Eko Auditit për dy tipat e banesave

Grafikët-histogramat tregojnë qartë ndryshimin e efektit mjedisor, të shprehur me zvogëlimin e treguesit *energji e shpenzuar*, në fazën e katërt, dhe veçanërisht, *energji e shpenzuar totale*, në banesën e projektuar sipas parimit eko kundrejt banesës tradicionale.

Figura 3. Skema e humbjeve të energjisë nëpërmjet mureve pa dhe me termoizolim

Bazuar në skemën e Fig. 4 dhe në formula të njohura të llogaritjes [5] përcaktojmë  $Q_{vj}$  - konsumi total i energjisë nga humbjet vjetore.

$$Q_{vj} = 39950,1 \text{ kWh}$$

Nëpërmjet mureve të patermoizoluara, në një vit humbasin 39950.1 kWh dhe në 50 vjet rreth 19907505 kWh ose 555GJ.

b) Humbjet e energjisë në ndërtesën me mure të termoizoluara.

Humbjet vjetore të energjisë përmes mureve të termoizoluara, duke marrë  $\lambda = 0,25 \text{ W/m.K}$ , rezultojnë:  $Q_{vj, e termoizoluar} = 1143 \text{ kWh}$ .

c) Kursimi i energjisë ose ulja e kolonës të fazës së përdorimit, që vjen nga termoizolimi.

Kursimi vjetor nga termoizolimi:  $Q_{vj, pa termoizolim} - Q_{vj, e termoizoluar} = 38807 \text{ kWh} = 10780 \text{ MJ}$

Në 50 vjet, kursimi do të jetë: 540 GJ

Në tabelën 4 jepen këto rezultate në formë të përmbledhur, ndërsa histogramat e figurës 4 krahasojnë rezultatet e ndërtesës së patermoizoluar me atë të termoizoluar.

$$EsCJ_{me termoizolim} = \frac{\text{Energjia totale}}{\text{sipërfaqe} \times \text{vite}} = \frac{9260 \times 1000 \text{ MJ}}{480 \text{ m}^2 \times 50 \text{ vjet}} = 386 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2 \cdot \text{vjet}}$$

### 3.Përcaktimi i kostos ekuivalente uniforme vjetore për ndërtesën tradicionale dhe atë eko

#### a)Kosto fillestare



Kosto fillestare, apo kosto e ndërtimit të ndërtesës tradicionale është përcaktuar duke përdorur metodat sintetike, atë të krahasimit me objekte të tjera të ngjashme, që sipas hulumtimeve të bëra në zonën ku ndodhet vila, objekt studimi, është rreth 25000 lekë/m<sup>2</sup>. Meqenëse vila zhvillohet me 2 kate dhe çdo kat ka sipërfaqe 240 m<sup>2</sup>, vlera e ndërtimit të vilës tradicionale është:

$240 \text{ m}^2 \times 2 \times 25000 \text{ leke/m}^2 = 12\,000\,000 \text{ lekë}$ .

Kosto e termoizolimit me betopan, përfshirë blerjet e materialeve dhe montimin në banesë të pllakave betopan, është 4600 lekë/m<sup>2</sup>.

Sipërfaqja e jashtme e veshur me betopan:  $353.05 \text{ m}^2 \times 4600 \text{ lekë/m}^2 = 1\,624\,030 \text{ lekë}$

#### b)Kostot vjetore

-Kostot e mirëmbajtjes janë të ndryshme dhe variojnë në varësi të kujdesit që tregohet për ndërtesën. Ato mund të shprehen si një përqindje e koston fillestare, rreth 0.5% [7].

-Kostot për ngrohje etj. Në llogaritjet e impaktit mjedisor u arrit në konkluzionin se kursimi në harxhimin e energjisë për efekt të termoizolimit është 38807 kWh.

#### c)Kostot e zëvendësimit

Kosto e zëvendësimit përfshin jo vetëm koston fillestare, por dhe kostot e heqjes së pjesës/pjesëve që do të zëvendësohen. Këto kosto kanë vlerë rreth 4 % të koston fillestare [8].

#### d)Jeta e shërbimit

Meqenëse kemi të bëjmë me një objekt në bregdet, jeta e shërbimit të ndërtesës tradicionale parashikohet të jetë rreth 50-vjeçare [9], ndërkohë që jeta e shërbimit të termoizolimit të mureve të jashtme me betopan parashikohet të jetë 20 vjet, pra termoizolimi nevojitet të rinovohet pas 20 vjetëve. Rezultatet e llogaritjeve janë përmbledhur në Tabelen 5.

	Jeta e shërbimit [vite]	Kosto fillestare [Lekë]	Kosto e mirëmbajtjes në vit [Lekë]	Kosto e zëvendësimit [Lekë]	Konsumi në energji në vit [Lekë]	KEUV [Lekë/m <sup>2</sup> .vit]
Ndërtesa tradicionale	50	12 000 000	60 000	12 480 000	307 615.8	<b>2355.42</b>
Ndërtesa me termoizolim	50 vjet ndertësa 20 vjet termoiz	13 624 030	68120.15	14 168 991	8 801.1	<b>2056.54</b>

**Tabela 5.** Rezultatet e Koston së ciklit të jetës dhe të KEUV për dy tipet e ndërtesës.

Klasat e konsumit energjistik	Konsumi, kWh/m <sup>2</sup> .vit	EsCJ, MJ/m <sup>2</sup> .vit	KEUV, Lekë/m <sup>2</sup> .vit
Banesa pasive	< 15 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
A	< 30 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
B	< 50 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
C	< 70 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
D	< 90 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
E	< 120 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
F	< 160 kWh/m <sup>2</sup> .vit		
G	> 160 kWh/m <sup>2</sup> .vit		

**Figura 5.** Etiketa ekologjiko-financiare e banesës

Llogaritet KEUV duke përdorur interesin 6%.

$$\begin{aligned} \text{KEUV}_{\text{pa termiminon}} &= 12000000 \frac{(1+0.06)^{30} \times 0.06}{(1+0.06)^{30} - 1} + 60000 + 480000 \frac{0.06}{1.06^{30} - 1} + 307615,8 \\ &= 1130599 \text{ lek/vit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KEUV}_{\text{me termiminon}} &= 12000000 \frac{(1+0.06)^{30} \times 0.06}{(1+0.06)^{30} - 1} + 60000 + 480000 \frac{0.06}{1.06^{30} - 1} \\ &+ 1624030 \frac{(1+0.06)^{23} \times 0.06}{(1+0.06)^{30} - 1} + 8100 + 64961 \frac{(1+0.06)^{23} \times 0.06}{(1+0.06)^{30} - 1} + 8801,1 \\ &= 987138 \text{ lek/vit} \end{aligned}$$

## DISKUTIME

Përzgjedhja e materialeve me metodat e përzgjedhjes sipas CES jep një listë kandidatësh që përmbushin kriteret funksionale. Metoda e projektimitve eko, nëpërmjet instrumentit Eko Audit na jep energjinë e shpenzuar gjatë gjithë ciklit të jetës të një produkti, duke qenë edhe metodë interaktive. Arkitekti dhe konstruktori, për produktin banesë, pas llogaritjeve profesionale specifike, vendos për materialet që do të përdorë nga lista e kandidatëve, si dhe për strukturën e banesës. Nisur nga të dhënat e projektit përfundimtar, riaplikohet Eko Audit për të marrë EsCJ.

Autorët konsiderojnë se treguesi EsCJ është vlerësues objektiv e gjithëpërfshirës i impaktit mjedisor të objektit banesë, dhe si i tillë duhet të përfshihet si kriter klasifikimi (Fig. 5).

Rezultatet e pjesëshme nga aplikimi i Metodës KCJ për përcaktimin e KEUV e nxjerrin këtë tregues interesant për t'iu bashkangjitur EsCJ.

Autorët kanë bindjen se KEUV do të jetë një tregues 'tërheqës' dhe 'joshës' për përdoruesit e produktit 'banesë ekologjike' dhe se do të ketë efekt më të madh, krahasuar me cikle ligjërata mbi ndërgjegjësimin për mbrojtjen e mjedisit.

## PERFUNDIME

➤ Autorët propozojnë ndryshimin e etiketës energjetike të banesave si në emërtim dhe në

përmbajtje. Të emërtohet etiketa ekologjiko-financiare dhe krahas kriterit 'Konsum energjetik gjatë shfrytëzimit', të përmbajë edhe dy kriteret vlerësimi sipas treguesve EsCJ dhe KEUV.

➤ Studiues të ndryshëm që e ndajnë këtë propozim, kanë fushë të hapur për përcaktimin e intervaleve e vlerave të EsCJ dhe KEUV, për klasat e banesave.

## LITERATURA

- [1] Ashby F. Michael, "Materials and the Environment" *Eco-Informed Material Choice*, Butterworth Heinemann, Oxford UK, (2009), pp. 129-136, 161-174, 265-365.
- [2] Ashby, M.F; Coulter, P, Ball; N. Bream, Ch. *The CES EduPack Eco Audit Tool – White paper*, (2009), University of Cambridge, UK & Granta Design Ltd.
- [3] Ashby F. Michael; Fernandez, John and Gray, Aileen "The CES EduPack Database for Architecture and the Built Environment" – White paper, (February 2006), University of Cambridge, UK.
- [4] Caslli Tafaj, Shpresa; Elezi, Dervish; Lamani, Emil, "An Approach for Eco Design based on the materials-energy Binomial" – *AKTET, Vol. III, Nr. 2, Tetovë 2009*.
- [5] Voshtina, Luan; Shtjefni, Angjelin; Alushaj, Ramadan, *Fizika Teknike, pjesa II: Ngrohja dhe ventilimi i ndërtesave*; fq. 135-175, Tiranë 2002.
- [6] Mangiarotti. Anna, Tronconi. Oliviero, *Il progetto di fattibilità*, 2010.
- [7] Michieli. Igino, *Trattato di Estimo*, Bologna 1989.
- [8] Gjebrea, Fitim, *Analiza teknike për punimet e ndërtimit të ndërtesave*, Vol. 2, maj 1992.
- [9] *2011 Architectural Manual "Expected useful life table"*, DCA Office of Affordable Housing..