



**UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANES
FAKULTETI I INXHINIERISE SE NDERTIMIT
DEPARTAMENTI I MEKANIKES SE STRUKTURAVE**

PERMBLEDHJE E DISERTACIONIT

**Te paraqitur nga
MSC.Ing. ALTIN BIDAJ**

**Për marrjen e grades shkencore:
DOKTOR I SHKENCAVE**

SPECIALITETI : Termoteknika ne Ndertim

**Tema: Studimi Termoteknik, Diagnoza dhe Çertifikimi
Energjitik i Ndërtesave Rezidenciale Ekzistuese dhe të
Reja.**

Udheheqes Shkencor : Prof.Dr.Angjelin SHTJEFNI

TIRANE 2014



**UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANES
FAKULTETI I INXHINIERISE SE NDERTIMIT**

PROGRAMI

**PROBLEMET E EFICENCES ENERGJITIKE NE FUSHEN E NDERTIMIT DHE APLIKIMI I SAJ
NE OBJEKTET REZIDENCIALE TE RINJ DHE EKZISTUES**

PERMBLEDHJE E DISERTACIONIT

TEMA

**Studimi Termoteknik, Diagnoza dhe Çertifikimi Energjitik i
Ndërtesave Rezidenciale Ekzistuese dhe të Reja.**

**Kandidati
Msc.Ing.Altin BIDAJ**

**Udheheqes Shkencor
Prof.Dr.Angjelin SHTJEFNI**

Tirane, 2014

PERMBAJTJA

PERMBAJTJA.....	I
LISTA E FIGURAVE.....	II
LISTA E TABELAVE DHE DIAGRAMAVE.....	III
PERMBLEDHJA	IV

KAPITULLI 1

NJE TRAJTIM I SHKURTER I TREGUESVE TERMOTEKNIKE ETJ I NDERTESAVE (TE BANIMIT DHE INDUSTRIALE)

1.1	Nxehtesia dhe sistemi termodinamik	8
1.2	Menyrat e transmetimit te nxehtesise	10
1.3	Transmetimi I nxehtesise ne forme te pergjithshme	12
1.4	Masiviteti I mureve te ndertesave(Rrethimeve)	25
1.5	Kalimi I nxehtesise dhe I mases	13

KAPITULLI 2

RENDESIA E PROBLEMEVE TERMIKE NE STRUKTURAT E NDERTIMIT (EFICENCA E ENERGJISE)

2.1	Rendesia e problemeve termike ne strukturat e ndertimit	15
2.2	Teknologjite dhe zgjidhjet eficente ne ndertim	16
2.3	Problematika e termoizolimit dhe hidroizolimit	18
2.4	Izoluesit dhe sistemet e izolimit termik ne ndertim	20

KAPITULLI 3

DISA APLIKACIONE NE LIDHJE ME TERMOIZOLIMET NE VENDIN TONE

4.1	Shembull per termoizolimin e e tipe vilash banimi ne zonen lindore te Tiranes	22
4.2	Krahasimi tekniko ekonomik ne lidhje me eficencen termike te e vilave te Siperpermendura	28
4.3	Llogaritja e parametrave termike te catise se nje vile banimi te tille	31
PERFUNDIME dhe REKOMANDIME		34
LITERATURA.....		35

LISTA E FIGURAVE

Figura 1.1	Nxehtesia dhe sistemi termodinamik	8
Figura 1.2	Sistemi termodinamik	8
Figura 1.3	Shkembimi I punes dhe I nxehtesise se S.T.D me mjedisin e jashtem.....	10
Figura 1.4	Varesia midis rrymes termike specifike dhe gradientit te temperatures	10
Figura 1.5	Varesia e koeficientit λ nga temperatura per material te ndryshme	10
Figura 1.6	Varesia e vijes se shperndarjes se temperatures nga koeficienti λ	11
Figura 1.7	Muri me shtrese te ndermjetme ajri	12
Figura 1.8	Prerja terthore e nje ndertese banimi	12
Figura 1.9	Percjellesi me gjatesi l dhe seksion rrethor	14
Figura 2.1	Burimet energjitike ne Itali ne sektorin civil	16
Figura 2.2	Bilancet kombetare te energjise ne vite ne Shqiperi.....	18
Figura 2.3	Pamje skematike e nje godine tip (passive house)	19
Figura 2.4	Pamje e nje vile 2 kateshe ne procesin e termoizolimit	21
Figura 4.1	Pamje e nje prej vilave ne Qafe-Molle	22
Figura 4.2	Planimetrite e dy kateve te viles ne Qafe Molle	23
Figura 4.3	Prerje e murit dopio me tulle pa termoizolim	24
Figura 4.4	Pamje nga montimi I sistemit tip Kapot ne vilen 2 kateshe	25
Figura 4.5	Prerje e murit me dopio tulle me termoizolim.....	27
Figura 4.6	Pamje nga termoizolimi I catise se viles	32
Figura 4.7	Pamje nga shtresat termoizoluese te catise prej druri te viles	32
Figura 4.8	Pamje nga detaje teknike te nje catie druri te termoizoluar	33

LISTA E TABELAVE DHE DIAGRAMAVE

Tabela 2.1 Bilanci I energjise elektrike per Shqiperine 2013-2014	17
Tabela 4.2 Te dhena kryesore termike per nje mur tulle ne te dy anet I suvatuar	24
Tabela 4.3 Koeficienti m ne finkdion te inertesise termike D	25
Tabela 4.4 Temperatura e jashtme projektuese ne dimer dhe perlllogaritjet ne ndertim per disa qytete te Shqiperise	26
Tabela 4.5 Preventivi I viles me izolim termik	28
Tabela 4.6 Preventivi I viles pa izolim termik	28
Tabela 4.7 Grade-ditet dhe periudha e ngrohjes per disa qytete kryesore te vendit	29
Tabela 4.8 Koeficienti I infiltrimit f per disa locale normale	29
Tabela 4.9 Shtresat Sh f ne finksion te koeficientit Km dhe te instalimit	30
Tabela 4.10 Shtresat per orientim	30
Tabela 4.11 Te dhena mbi parametrat termoteknike te pjeseve te godines	32

PERMBLEDHJA

Kjo teme disertacioni ka si qellim studimin dhe evidentimin e eficences termike ne godinat e ndertimit qofshin keto te perbashketa apo private.

Ne fillim eshte bere nje trajtim te shkurter teorik te treguesve termoteknike, termofizike dhe higrometrike te ndertesave te banimit civile dhe industriale, duke shprehur dhe interpretuar disa madhesi termoteknike themelore.

Ketu i eshte kushtuar nje vemendje e vecante nxehtesise, sistemit termodinamik, menyrave te transmetimit te nxehtesise, kalimit te nxehtesise dhe te mases, masivitetit te mureve te ndertesave etj.

Ne vazhdim eshte trajtuar rendesia e problemeve termike ne ndertim, tipologjite dhe zgjidhjet eficente ne aspektin energjistik, duke e trajtuar kete problem si per vendin tone ashtu edhe per vendet fqinje.

Jane dhene disa tipologji te ndryshme te termoizolimit ne ndertim dhe lloje te ndryshme te ioluesve termike.

Jane trajtuar edhe menytrat konkrete per pakesimin e humbjeve termike ne ndertim. Ketu eshte pare ndikimi i klimes se vendit tone mbi ngrohjen natyrale te objekteve .Kemi trajtuar edhe lageshtiren a ajrit ne zona te ndryshme te vendit duke bere edhe nje shprendarje te rajoneve sipas saj.Veprimi i eres ne konstruksionet e rrethimeve te ndertesave dhe rezistenca e domosdoshme termike e konstruksioneve ne ndertim.

Ne kete konteks eshte trajtuar edhe rregjimi i lageshtires se konstruksioneve te rrethimeve dhe problem te ndryshme lidhur me lageshtiren ne mbrojtjen termike.

Ne pjesen e trete jemi marre me disa aplikime konkrete te termoizolimit te godinave te ndertimit ne Shqiperi.Ne permbledhje jane trajtuar 2 vila banimi ne zonen lindore te Tiranes duke bere edhe krahasimin tekniko ekonomik ne lidhje me eficencen energjitike te tyre dhe duke dhene disa perfundime dhe rekomandime konkrete ne lidhje me to.

Kapitulli 1

Një trajtim i shkurtër i treguesve Termoteknike, Termofizikë dhe Higrometrike i ndërtesave (të banimit dhe industriale).

Për të interpretuar dhe kuptuar më mirë këtë studim do të shprehim disa madhësi termoteknike, themelore.

-Termoteknika një shkencë themelore teknike e përbërë nga: termodinamika teknike (që studion ligjet e shndërrimit reciprok të nxehtësisë dhe punës mekanike) dhe transmetimi i nxehtësisë (që studion ligjet e kalimit të nxehtësisë dhe të masës ndërmjet trupave) që realizohet me përcjellshmërin, konveksion rrezatimin dhe në formë të përgjithëshme.

Në themel të studimit termodinamik qëndrojnë:

- Ligji i parë i TD. (studion anën sasiore të proceseve të shndërrimit të energjisë (dhe paraqet ligjin e ruajtjes dhe shndërrimet e energjisë të zbatuar me fenomenet termike)
- Ligji i dytë i TD. Studion anën cilesore të shndërrimeve energjitike në natyrë.
- Sistemi termodinamik, përfaqëson tërësinë e trupave të ndodhur në një pjesë të hapsirës së konsideruar me bashkëveprim të mundshëm mekanik dhe termik si me njërin-tjetrin dhe me mjedisin e jashtëm (ambjente). figura 1.1

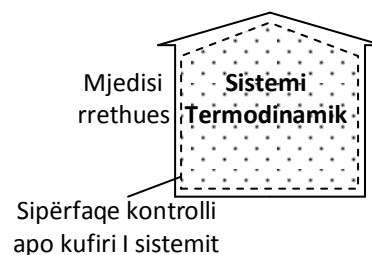


Fig.1.1

Bashkëveprimi termik dhe mekanik shprehet nëpërmjet: nxehtësisë dhe punës mekanike etj.

- Nxehtësia (Q, q) paraqet një formë mikrofizike të transmetimit të energjisë.

Kur një trup me masë (M) kg, apo vëllim V (m^3/N apo m^3) i komunikohet (futet) nxehtësia Q , atëhere temperatura rritet me $\Delta t = t_2 - t_1$, lidhje që shprehet me formulën:

$$Q = M \cdot c_x (t_2 - t_1) = M \cdot q [J] [kJ] \quad (1-1)$$

ku c_x -kJ/(kgK) është nxehtësia specifike në masë.

$$Q_v = V \cdot c'_x (t_2 - t_1) [J]; [kJ] \quad (1-2)$$

$c'_x = \rho \cdot c_x$ kJ/($m^3 N K$) - është nxehtësia specifike në vëllim.

ρ_0 -është densiteti në kushte normale për ajrin është 1.293kg($m^3 N$). (kushtet normale janë: $p=760mmKZh=1,01325$ bar, $T=273K, 0^\circ C$)

x- karakterizon procesin që mund të jetë me $p = konst$, (c_p), me $v = konst$, (c_v) etj.

Nxehtësia specifike pra është funksion i procesit por dhe i temperaturës $c_x = f(t)$.

Puna mekanike [L, ℓ], $L = \int_1^2 p dV$; për një proces 1-2] çfardo; në dallim nga nxehtësia, paraqet në formë të rregulltë makrofizike të transmetimit të energjisë, me bashkëveprimin ndërmjet trupave.

Nxehtësia $Q(q)$ dhe puna $L(\ell)$ janë funksione të procesit: shenjat e të cilave për një sistem termodinamik që shkëmben nxehtësinë dhe punë (me ambjentin rrethues) tregohen në figurën 1.2.

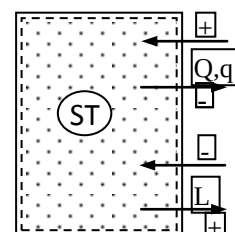


Fig. 1.2

Ajri i thatë dhe ajri i lagësht, madhësitë karakteristike të tyre.

Element shumë i rëndësishëm i ST është trupi i punës që si të tillë në termodinamikë merret gjëndja e gazët, një ndër të cilët është dhe ajri që mund të jetë i thatë ($N_2; O_2$) ose i lagësht ($N_2 + O_2 + H_2O$)= (ajër i thatë plus avuj uji).

Interes praktik për termoteknikën të ndërtimit paraqet ajrit të lagësht në presion

atmosferikë dhe në intervain e temperaturave $(-50 \div 100)^\circ\text{C}$.

Në proceset e kondicionimit presioni i avujve të ujit me ajër të lagësht është $p_a < 25 \text{ mmKZH}$ kusht në të cilat avujt e ujit janë në gjëndje të tejnxehur. Në bazë të ligjit të Daltonit, presioni i ajrit të lagësht (p) është i barabartë me shumën e presioneve parcialet të ajrit të thatë (p_g) dhe avujve të ujit (p_a).

$$p = p_g + p_a \text{ mmKZH ose } \text{N/m}^2 \quad (1-3)$$

Madhësi, të rendësishme të ajrit të lagësht janë:

- **Permbajtja e avullit:** $d = M_a/M_g$ (kg avull/kg.aj.thatë) duke bërë zëvendësimet e M_a -masa avullit; M_g -masa ajrit thatë kemi përfundimisht:

$$d = 0,622 \frac{p_a}{p - p_a} = 0,622 \frac{\varphi \cdot p_s}{p - \varphi \cdot p_s} \left(\frac{\text{kg avull}}{\text{kg ajër të thatë}} \right) \quad (1-4a)$$

$$\text{Në se } p_a \rightarrow p_s; \quad d \rightarrow d_s = 0,622 \frac{p_s}{p - p_s} = d_{\max} \quad (1-4b)$$

p – presioni atmosferik; p_s -presioni i avujve të ngopur

- **Lageshtia absolute:** shënohet me e , dhe është: $e = M_a/V$ (kg/m^3)
- **Lageshtia relative:** shënohet me φ dhe është raporti:

$$\varphi = \frac{p_a}{p_s} = \frac{\text{presioni i pjeshëm i avullit ujit}}{\text{presioni i ngopjes i avullit të ujit}} \approx \frac{M_a}{M_s} (\%) \quad (1-5)$$

Kuptohet që: $p_a = \varphi \cdot p_s$; dhe $0 \leq \varphi \leq 100\%$

- **Temperatura e pikës së vesës** është (t_v) në të cilën fillon kondesimi i avujve të ujit që mblidhen në ajrin e ngopur për të cilën: $p_a \Rightarrow p_s$.

- **Densiteti i ajrit të lagështë** (ρ_l); me të ajrit të thatë, (ρ_g) lidhen me formulën:

$$\rho_l = \frac{1 + d}{1 + 1,61d} \cdot \frac{p}{R_g \cdot T} = \frac{1 + d}{1 + 1,61d} \cdot \rho_g \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \quad (1-6)$$

R_g , T , përkatësisht konstantja karakteristike dhe temperature e ajrit të thatë (lagësht)

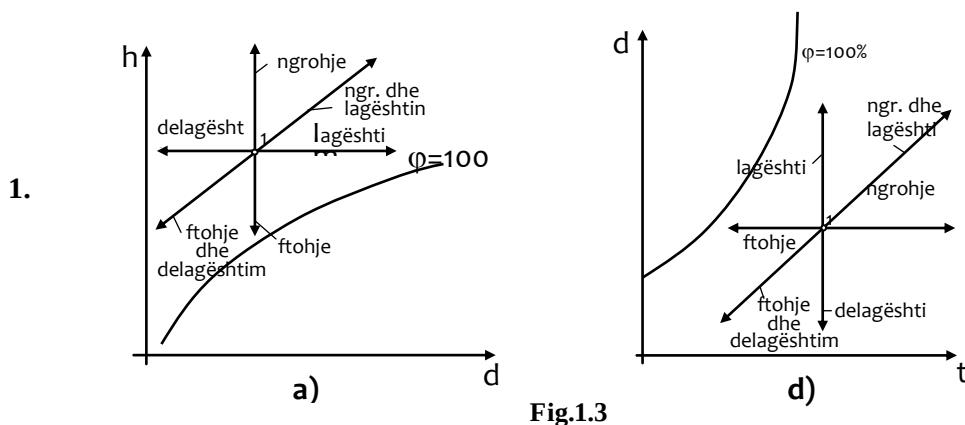
-Entalpia e ajrit të lagësht shprehet me formulën:

$$H = h_{1+d} = h_g + d \cdot h_a = 1,004t + d(2501 + 1,87t) (\text{kJ/kg.aj, thatë}) \quad (1-7)$$

$c_{pg} = 1,004 \text{ kJ/(kg K)}$ – është nxehtësia specifike e ajrit të thatë me $p = \text{konstante}$.

$c_{pa} = 1,87 \text{ kJ/(kg K)}$ – është nxehtësia specifike e avujve të tejnxehur të ujit (me $p = c^h$)

Lidhja ndërmjet parametrave dhe madhësive karakteristike të ajrit të lagësht, shprehen nëpërmjet diagramave Molier dhe Carrier, në të cilat mund të paraqiten proceset e ndryshimit të gjëndjes të ajrit të lagështsi në fig 1.23.a,b



Transmetimi i nxehtësisë

Transmetimi i nxehtësisë quhet kalimi i energjisë në formën e nxehtësisë ndërmjet trupave me diferencë temperaturash. Forcë lëvizëse e procesit të transmetimit të nxehtësisë është diferenca e temperaturave (Δt) ndërmjet trupit me të nxehtë e me të ftohtë, e cila kryhet në tre mënyra:

- **Me përcjellshmeri termike**, ku kalimi i nxehtësisë arrihet nëpërmjet kontaktit direkt të trupave të ndryshëm ose në brendësi të hapësirës së një trupi cfarëdo të vetëm. Kjo kryhet në trupat e ngurtë dhe në lëngjet e gazet në qetësi. Sipas kësaj mënyrë rryma e nxehtësisë Q e transmetuar nëpër murit me syprinë F , me trashësi Δx , për diferencë të temperaturave Δt , shprehet nga ligji Fourier në formën:

$$Q = -\lambda F(\Delta t / \Delta x) [W] \quad (1-8)$$

Rryma termike specifike q referuar $F=1 \text{ m}^2$ shprehet:

$$q = -\lambda(\partial t / \partial x) = -\lambda \text{grad } t [W/m^2] \quad (1-8a)$$

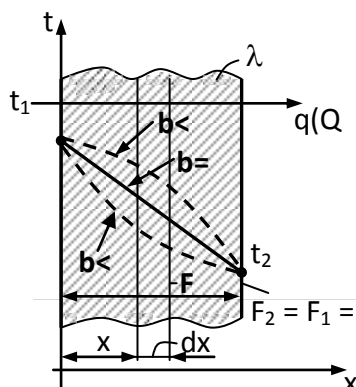
Këtu $\lambda - W/(m \text{ K})$ - quhet koeficienti i përcjellshmërisë termike; që karakterizon aftësinë e lëndës me përcjell nxehtësinë; madhësia e λ varet nga struktura e lëndës, densiteti ρ , lagështia w , presioni p , temperaturat, prania e përzierjeve, etj, që shprehet në formën:

$$\lambda = f(\text{strukturës lëndës, } \rho, w, p, t, \text{ etj } \dots) \quad (1-9)$$

Shenja (-) tregon se $\vec{q}$ është një vektor normal ($\perp$) me sipërfaqen izotermike dhe me sens të kundërt me gradientin e temperaturave ($\Delta t / \Delta x$); ($\partial t / \partial x = \text{grad } t$).

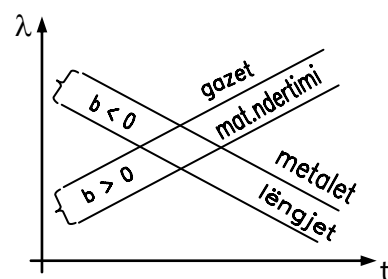
Mvartësia e koeficientit λ nga temperatura shprehet:

$$\lambda = \lambda_0(1 + b t) \quad (1-9a)$$



λ_0 - është koeficienti i përcjellshmërisë për $t = 0^\circ\text{C}$, dhe b - është konstante eksperimentale. Për metalet $\lambda = (7 \div 400) \text{ W/(m K)}$; për materialet termoizolues $\lambda = (0,02 \div 0,3) \text{ W/(m K)}$;

Trendi i ndryshimit të koeficientit $\lambda = f(t)$ për materiale të ndryshme



tregohet në fig.1.4. Interes praktik ka llogaritja e (q) dhe Q, për murin e rrafshët dhe cilindrik me një shtresë dhe shumë shtresa.

Për murin e rrafshët me një shtresë fig 1.5 mund të shkruajmë:

$$Q = q \cdot F = \frac{\lambda}{\delta} (t_1 - t_2) \cdot F = \frac{\Delta t}{\delta/\lambda} F = \frac{\Delta t}{R\lambda} F [W] \quad (1-10)$$

Raporti (λ/δ) quhet përcjellshmëria termike, ndërsa $R_\lambda = (\delta/\lambda) (m^2 K)/W$ quhet rezistenca termike e murit, shënohet $R_{\lambda F} = [\delta/\lambda F] = (\delta/\lambda \cdot F)$

Për murin me shumë shtresa

$$R_\Sigma = \Sigma R_{mi} = \Sigma (\delta_i/\lambda_i) (m^2 K)/W \quad (1-11)$$

• **Me konveksion** kur kalimi i nxehtësisë bëhet nga gazet apo lëngjet në lëvizje në sipërfaqen e trupit të ngurtë dhe anasjelltas.

Rryma e nxehtësisë së dhënë me konveksion përcaktohet nga formula e Njutonit:

$$Q = \alpha \cdot F (t_m - t_f) = \alpha \cdot F \Delta t [W] \quad (1-12)$$

α - $W/(m^2 K)$ - quhet koeficienti i dhënies së nxehtësisë me konveksion, i cili varet nga të gjithë faktorët nga të cilët varet konveksioni si: shpejtësia e lëvizjes së fluidit w_f , temperatura e murit t_m , dhe fluidit t_f dhe koeficienti λ , c_p , ρ , viskoziteti dinamik μ , koeficienti përcjellshmërisë të temperaturës (a) forma e trupit ϕ etj, (fig. 1.6).

$$\alpha = f[w_f, t_m, t_f, \lambda, c_p, \rho, \mu(v), a, \phi, d, \ell_1, \ell_2, \ell_3 \dots \dots x, y, z \dots \dots] \quad (1-13)$$

Ekuacioni 1.12 mund të shkruhet dhe në formën:

$$Q = \frac{t_m - t_f}{(1/\alpha F)} = \frac{\Delta t}{R_k} = \frac{t_m - t_f}{R_k} [W] \quad (1-12a)$$

$$R_{kf} = \frac{1}{\alpha \cdot F} \left[\frac{K}{W} \right] \quad \text{është rezistenca termike e konveksionit referuar sipërfaqes F} \quad (1-13)$$

$$R_k = (1/\alpha) \quad \text{rezistenca termike e konveksionit referuar F = 1 m}^2 \quad (1-14)$$

• **Me rrezatim**- kur kalimi reciprok i nxehtësisë nga një trup në një tjetër bëhet nëpërmjet valëve elektromagnetike dhe energjisë së fotoneve.

Për dy trupa me sipërfaqe F, të vendosur në largësi me temperatura T_1 dhe T_2 , sipas ligjit të Stefan-Boltzmanit kemi për rrymën e nxehtësisë me rrezatim.

$$Q = \sigma \cdot F [T_1^4 - T_2^4] = c_r [(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4] W \quad (1-15)$$

$\sigma_z \Rightarrow W/(m^2 \cdot K^4)$ - quhet konstante e rrezatimit e trupit të zi absolute

$\sigma = \varepsilon \cdot \sigma_z$; $c = \varepsilon \cdot c_z$; janë respektivisht konstante, dhe koeficientet e rrezatimit trupit gri

$\varepsilon = (0 \div 1)$ - është koeficient i emetimit apo nxirjes.

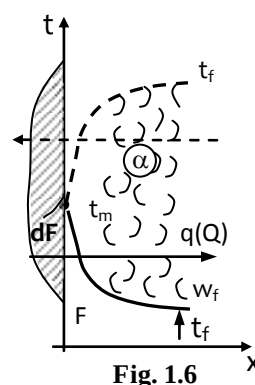


Fig. 1.6

Transmetimi i nxehtësisë në formë të përgjithshme.

Në praktikë tre mënyrat e mësipërme të transmetimit të nxehtësisë takohen të kombinuara me njera tjetrën dhe përbëjnë të ashtuquajturën transmetim i nxehtësisë në formë të përgjithshme ku nxehtësia e transmetuar jepet me ekuacionin e përgjithshëm :

$$Q = q \cdot F = k(t_1 - t_2) = k \cdot F \cdot \Delta t \quad [W] \quad (1-16)$$

ku; k - $W/(m^2 \cdot K)$ - është koeficienti i transmetimit nxehtësisë me formë të përgjithshme; i cili varet nga; α , λ , $\sigma(c)$ - dhe nga forma gjeometrike Φ e trupit të ngurtë

$$k = F(\alpha, \lambda, \sigma, \phi, \delta) \quad (1-17)$$

Kështu nëse studiojmë numrin e rrafshët me shumë shtresë me të dhëna si në fig. 1.7 ku nxehtësia kalon nga gazet apo ajri i nxehtë me t_b në ajrin e jashtëm të ftohtë me $t_j=t_2$ nxehtësia e transmetuar llogaritet:

$$Q = k_F(t_b - t_j) = k \cdot F(t_b - t_j) = q \cdot F[W] \quad (1-18)$$

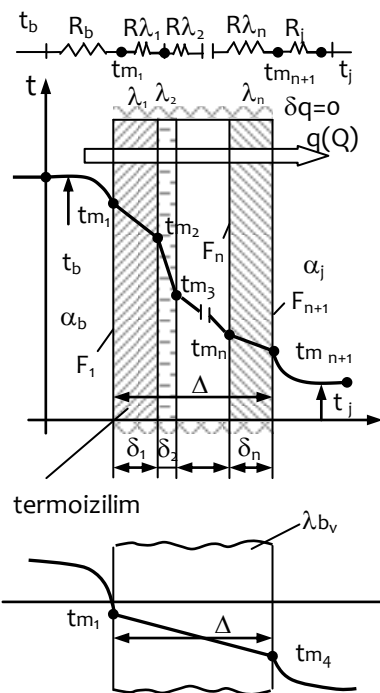


Fig. 1.7

$$q = k(t_b - t_j)[W/m^2] \quad (1-19)$$

$$k_F = \frac{1}{\alpha_b F + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i F} + \frac{1}{\alpha_j F}} = \frac{1}{R_b + \sum_{i=1}^n R_{m_i} + R_j} \left[\frac{W}{K} \right] \quad (1-20)$$

është koeficienti i transmetimit të nxehtësisë me formë të përgjithshme referuar sipërfaqes F . Kur i referohemi njësisë së sipërfaqes $F=1m^2$ kemi:

$$k = \frac{1}{(1/\alpha_b) + \sum (\delta_i/\lambda_i) + (1/\alpha_j)} = \frac{1}{R_\Sigma} = \frac{k_F}{F} \left(\frac{W}{m^2 K} \right) \quad (1-21)$$

ku $R_\Sigma = \frac{1}{k} \frac{m^2 K}{W}$ është rezistenca termike e përgjithshme e shumave.

Në praktikë takohen raste të murit cilindrik , sferës, muret e përbëra etj.

Në figurë 1.8 po japim një prerje ndërtese ku janë dhënë dhe vlerat e koeficientit të dhënies së nxehtësisë me konveksion për pozicione të ndryshme nga i cili mund të llogariten koeficientet $k = f(\alpha, \delta, \lambda)$.

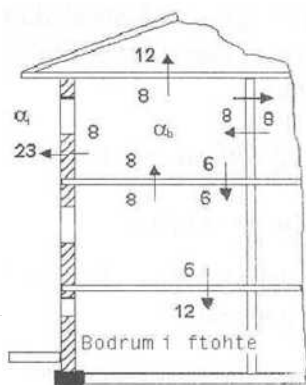


Fig. 1.8

- **Materialët termoizolues:** janë ato material që për $t=(50^\circ \div 100^\circ)C$ kanë koeficientin $\lambda < (0,2 W/(mK))$. Si të tillë janë: ajri në qetësi, tapa kur $\lambda=(0,025 \div 0,03) W/(mK)$, dhe $\rho=(135 \div 175)kg/m^3$; leshi i xhamit. $\lambda=0,046 W/(mK)$ dhe $\rho=140kg/m^3$, poliuretioni $\lambda=(0,035 \div 0,04) W/(mK)$, dhe $\rho=(30 \div 100)kg/m^3$ dhe stiropori $\lambda=0,035 W/(mK)$, dhe $\rho=(20 \div 100)kg/m^3$

Vendosja e shtresave termoizoluese, rriten rezistencën termike shumë $R_o = \sum R_i$ pra zvoglohen koeficientin k pra dhe humbjet termike, por kjo gjithë mund të mos ndodh në rastin e mureve cilindrike.

Masiviteti i mureve të ndërtesave (rrethimeve)

Shkalla e masivitetit të mureve të jashtme jepet nëpërmjet treguesit të inercive termike të elementit të ndërtimit (D):

$$D = R_1 \cdot s_1 + R_2 \cdot s_2 + \dots + R_n \cdot s_n = 0,27 \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} \sqrt{\lambda_i \cdot c_i \cdot \rho_i} \quad (1-22)$$

ku: $R_1, R_2, \dots, R_n$ – rezistencat termike të shtresave të veçanta të rrethimit ($m^2 K/W$)

$s_1, s_2, \dots, s_n$ – koeficientët e përvetësimit të nxehtësisë të materialit të shtresave të rrethimit, për periudhën e lëkundjes të rrymës termike $Z = 24$ orë, ($W/m^2 K$).

$$s_{24} = s_1 = 0,27 \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \rho} \left[W/m^2 K \right] \quad (1-23)$$

ku - λ, c, ρ , - janë respektivisht i përçjellshmëria termike, nxehtësia specifike $k J/(kg K)$ të materialit dhe densiteti kg/m^3

Kur nxehtësia specifike (c) jepet me $W/(kg \cdot K)$ koeficienti 0,27 zëvendësohet me 0,51.

Elementët (e jashtëm) të ndërtimit konsiderohen “masive” për $D \geq 7$; të lehta për $D \leq 4$ dhe me masivitet mesatar për $4 \leq D \leq 7$.

Madhësia e rezistencës termike të rrethimeve të jashtme të ndërtesave për të siguruar rregim normal të lagështisë në elementët të ndërtimit për të mos lejuar kondensim të avujve të ujit me sipërfaqet e brendëshme të mureve, duhet të zgjidhe:

$$R_0 \geq R_{ok} = \frac{(t_b - t_j)}{t_b - t_{pv}} \cdot R_b \left[\frac{m^2 K}{W} \right] \quad (1-24)$$

ku: $t_{p,v}$ -temperatura e pikës së vesës, për ajrin e brendshëm në lokal.

R_0 -rezistenca e plotë termike e murit, (e kërkuar)

$R_b = (1/\alpha_b)$ -rezistenca e brendëshme e dhënies së nxehtësisë me konveksion

Kalimi i nxehtësisë dhe i masës dhe difuzimi i lagështisë me strukturat e ndërtimit.

Duket se kalimi i nxehtësisë tenton ekuilibrin termik ndërsa kalimi i masës tenton ekuilibrin e koncentrimi apo shpërndarjen e masës së lëndës.

Si dukuri kalimi apo difuzimi i masës M është i ngjashëm me përçjellshmëri termike, kur ndodh brënda trupit (difuzion molekular) dhe me konveksionin kur ndodh jashtë trupit (në sipërfaqe të tij) difuzion makroskopik. Shumë e rëndësishme është studimi apo analiza e:

Difuzimit të lagështisë në strukturat e ndërtimit e cila shkaktohet nga diferenca e presioneve të pjeseshme të lagështisë, që ka shumë rëndësi kur në brëndësi të murit ndodh kondensimi i avujve të ujit. Si rezultat i diferencës së presioneve p_{a1} dhe p_{a2} , fig 1.9 a,b mbështetur në ekuacionet 1.25 dhe 1.26, rryma apo masa e lagështisë së depërtimit llogaritet:

$$(1-25)$$

$$\dot{M} = \frac{p_{a1} - p_{a2}}{(1/\beta_b F) + \sum_{i=1}^n (\delta_i / \mu_i F) + (1/\beta_j F)} = \frac{p_{a1} - p_{a2}}{R_{dk,b} + \sum R_{dm} + R_{dkj}} = \frac{\Delta_p}{R_p} \left(\frac{kg}{s} \right)$$

ku R_p - është rezistenca e plotë në lidhje me kalim të masës ($\dot{M}$).

β - $kg/(m^2 \cdot sPa)$ - është koeficienti i zhvendosjes konvektive të masës

p_{ma} , p_a - janë presionet e pjesëshme të avullit (lagështirës)- përkatësisht në sipërfaqen e murit dhe në rrymën e gazit në P_a .

Në praktikë ndodh që : $p_{a1} \cong p_{ma1}$, $p_{a2} \cong p_{ma2}$.

Kur në pika të sipërfaqes $p_{mai} = p_{msai}$, konstatohet kondensimi i avullit, i cili varet nga t_{mi}

Kondesimi mund të ndodh në sipërfaqen e murit por edhe në brendësi të vëllimit të murit, i cili varet nga lloji i materialit dhe gjendja e porozitetit të tij.

Për të evituar kondensimin sipërfaqësor duhet që temperatura t_{mb} të jetë më e madhe se temperatura e pikës së vesës t_{vb} ($t_{mb} > t_{vb}$).

Nga ky kusht rrezulton se (k) i nevojshëm i transmetimit të nxehtësisë të shprehet.

$$k_{min} = k \geq \frac{t_b - t_{vb}}{t_b - t_j} \alpha_b = k_{min} \quad (1-26)$$

Në fig (1.9a,b) -1.9b në zonën ku vijat e presionit ndërpriten me njëra tjetrën, pra me zonën ku $p_{ma} > p_{msa}$, avulli i ujit kondensohet, pra shtresa e materialit lagështohet nga kondensati, ndërsa pjesët e tjera mbesin në gjendje të thatë. Zona me lagështi fig 1.9b është shënuar me pika. Në këtë zonë vendosen shtresa që nuk lejojnë depërtim të avullit, pra mund të vendosen shtresa hidroizoluese.

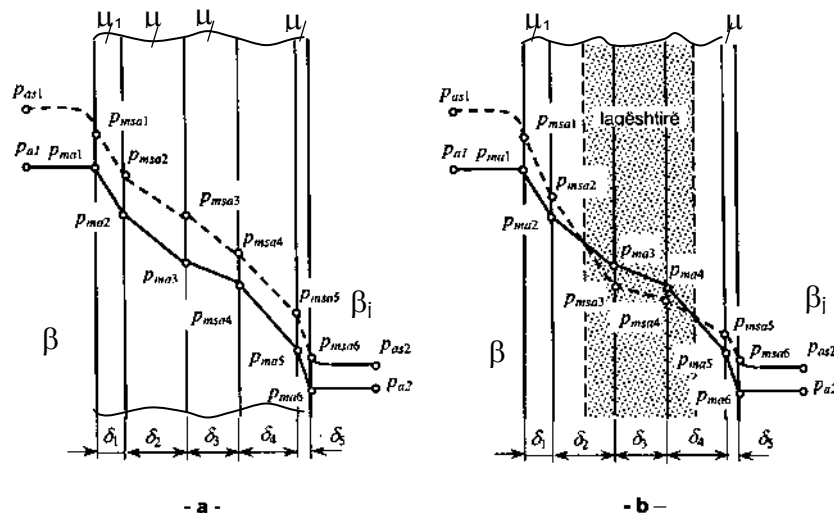


Fig. 1.9a,b

KAPITULLI II

2.1 Rëndësia e problemeve termike në strukturat e ndërtimit (eficienca e energjisë).

Në qytetërimin modern sigurimi i energjisë është i domosdoshëm për arritjen e niveleve të larta të standartit të jetesës.

Pra aktualisht energjia është çelësi i zhvillimit ekonomik dhe social të një kombi. Sot në botë tentohet të prodhohen ose përdoren teknologjitë e reja me rendiment të lartë dhe një përdorim sa më eficient i energjisë, për të reduktuar konsumin botëror të energjisë pa kompromentuar nevojat e njerëzimit. Kjo strategji del sot në dukje edhe më shumë duke ditur që burimet energjitike me origjinë fosile (nafta, gazi etj) janë duke shteruar dhe rritja e shpejtë e konsumit të energjisë të ekonomive në zhvillim si Kina, India etj, ka potenciale shumë të mëdha të optimizimit të konsumit të energjisë në gjithë zonat ekonomike të planetit tonë.

Me poshte po japim disa te dhena per 2 vende me pozicion gjeografik te ngjashem por me zhvillim ekonomik shume te ndryshem, sic jane Shqiperia dhe Italia.

Për shembull në **Itali** reduktimi i konsumit të energjisë me origjinë fosile është tashme objektiv shtetëror (ajo importon 85% të burimeve energjitike).

Në bazë të figures 2.1 mbi diferencat e intensitetit energjistik të krijohet ideja se Italia është një vend me efikasitet energjitik të lartë por nuk është kështu. Sektori civil ka një efikasitet më të ulët se mesatarja europiane e konsumit energjistik, kurse sektori industrial ka një efikasitet optimal të shfrytëzimit të energjisë .

Në Itali 93% e konsumit energjistik sigurohen nga burime energjitike me bazë fosile, që realizohen nga importi i naftës dhe gazit, ndersa 7% nga burime te ripërteritshme Nga një studim i kryer Instituti Ambiental i Stokolmit supozohet ose parashikohet se në vitin 2030 popullsia e Italisë do shkojë në 58,3 milion banorë.

Kilometrazhi mesatar i veturave do të jetë 15000km/vit

Konsumi i makinave me benzinë 7l/100km dhe atyre me naftë 5l/100km

70% e banesave dhe 95% e zyrave do të jenë me ajër të kondicionuar

Në vitin 2005 konsumi i energjisë në Itali ka arritur mbi 146 Mtep dhe ndahet kryesisht në 3 sektorë: (figura 2.2)

- 32% në sektorin civil ose për përdorim civil.
- 30% në sektorin industrial dhe bujqësor.
- 30% në sektorin e transportit

Ne vitin 2012 ne **Shqipëri** konsumi i energjisë ka arritur mbi 7,86 Mtep dhe ndahet kryesisht në 4 sektorë :

- 29% në sektorin civil ose për përdorim civil.
- 20% në sektorin industrial dhe bujqësor
- 37% në sektorin e transportit.
- 14 % ne sektorin e tregtise

2.2 Teknologjitë dhe zgjidhjet efiçente në ndërtim

- Përdorimi i energjisë në sektorin civil përfshin:

1. Banesat.
2. Shërbimet publike
3. Aktivitetin tregtar privat.

Ne këtë sektor vihen re edhe humbjet më të mëdha të energjisë sidomos ne shërbimet publike. Në Itali në vitin 2005 konsumi vjetor i energjisë nga sektori civil arriti vlerën 45,79 Mtep, ose pothuajse një të tretën e konsumit total.

Kjo energji u konsumua për:

- 61,7 % për ngrohjen e ambjenteve.
- 9,5% për ujin e ngrohtë sanitar.
- 3,3% për ndriçim (hyn dhe ndriçimi rrugor)
- 5,7% për kondicionimin e ajrit.
- 15% për vënien në punë të paisjeve elektroshtëpiake
- 4,8% për përgatitjen e ushqimeve.

Energjia e konsumuar ne sektorin civil në Itali në vitin 2005 u sigurua nga burimet e mëposhtme energjitike.

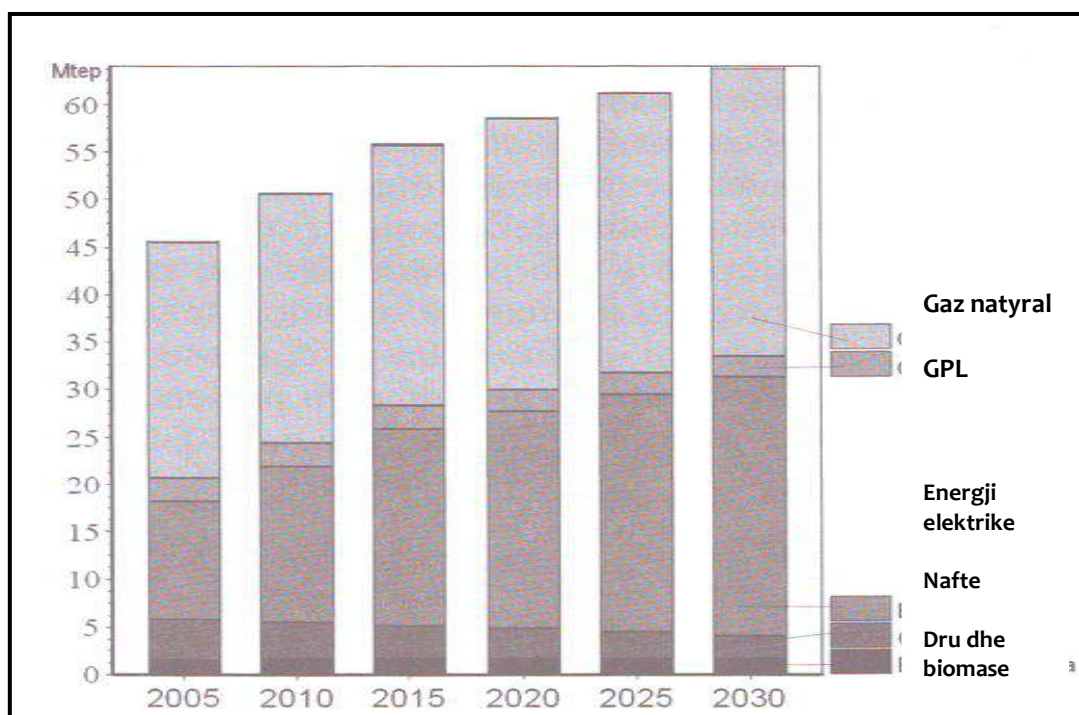


Figura 2.1 Burimet energjitike ne Itali ne sektorin civil

Shihet se konsumi i madh në sektorin civil ne Itali vjen pasi:

1. Pjesa më e madhe e godinave ne Itali janë projektuar pa respektuar asnjë kriter nga pikpamja e efiçensës energjitike (2/3 e godinave janë ndërtuar para hyrjes në fuqi të ligjit Nr.373 me datë 1977 që jepte indikacionet e para për ndërtimet nga pikëpamja e efiçensës energjitike.

Me poshte po japim disa te dhena nga Bilanci energjistik i Shqiperise per 2 gjashtemujoret e pare ne vitet 2013 dhe 2014:

Tabela 2.1

BILANCI I ENERGJISË ELEKTRIKE per SHQIPERINE NE 2 GJASHEMUJORET E PARE TE VITEVE 2013-2014				
BALANCE OF ELECTRIC POWER				
MWh				
Treguesit		Gjashtëmuji i parë First half-year		Indicators
		2013	2014	
A	Energji në dispozicion (A=1+2-3)	3977337.56	4022287.01	Available electricity (A=1+2-3)
1	Prodhimi neto vendas (1=1.1+1.2+1.3)	4428945.6	2352788.49	Net domestic production (1=1.1+1.2+1.3)
1.1	Termocentrale	0	0	Thermo
1.2	Hidrocentrale (1.2=a+b)	4428945.6	2352788.49	Hydro (1.2=a+b)
a	Publike (a=a.1-a.2)	3705069.11	1569184.04	Net public producers (a=a.1-a.2)
a.1	Prodhim bruto I hidrocentraleve publike	3722746.67	1579854.49	Gross Public producers
a.2	Konsum dhe humbje vetjake	17677.557	10670.448	Own consumption and losses
b	Prodhues të pavarur privatë dhe koncesionarë	723876.494	783604.445	Indipendent power producers
1.3	Të tjerë prodhues (energji të rinovueshme të tjera)	0	0	Other producers (other renewables)
2	Importi bruto (energji në marrje)	804877.637	1786250.43	Gross Import (including exchanges)
3	Eksporti bruto (energji në dhënie)	1256485.69	116751.903	Gross Export (including exchanges)
B	Konsumi i energjisë elektrike (B=1+2)	3977337.56	4022287.01	Consumption of electricity (B=1+2)
1	Humbjet në rrjet (1.1+1.2)	1668228.11	1546371.58	Electrical losses (1=1.1+1.2)
1.1	Humbjet dhe konsumi vetjak në transmetim	123639.436	82530.041	Losses in transmission
1.2	Humbjet në shpërndarje (1.2=a+b)	1544588.68	1463841.54	Losses in distribution(1.2=a+b)
a	Humbjet teknike në shpërndarje	553698	552064.6	Technical losses in distribution
b	Humbjet jo teknike në shpërndarje	990890.679	911776.943	Non technical losses in distribution
2	Përdorimi nga konsumatorët (2=2.1+2.2)	2309109.44	2475915.42	Consumption of electricity by domestic users (2=2.1+2.2)
2.1	Familjarë	1187902	1278708	Households
2.2	Jo Familjarë	1121207.44	1197207.42	Non households

Siç shihet edhe nga të dhënat e mesiperme keto 2 vende kanë një dallim të madh në mënyrën sesi i përfitojnë burimet e energjisë. Me poshtë po japim disa tabela përmbledhese me të dhëna nga sektori energjitik i Shqipërisë marrë nga Instati.

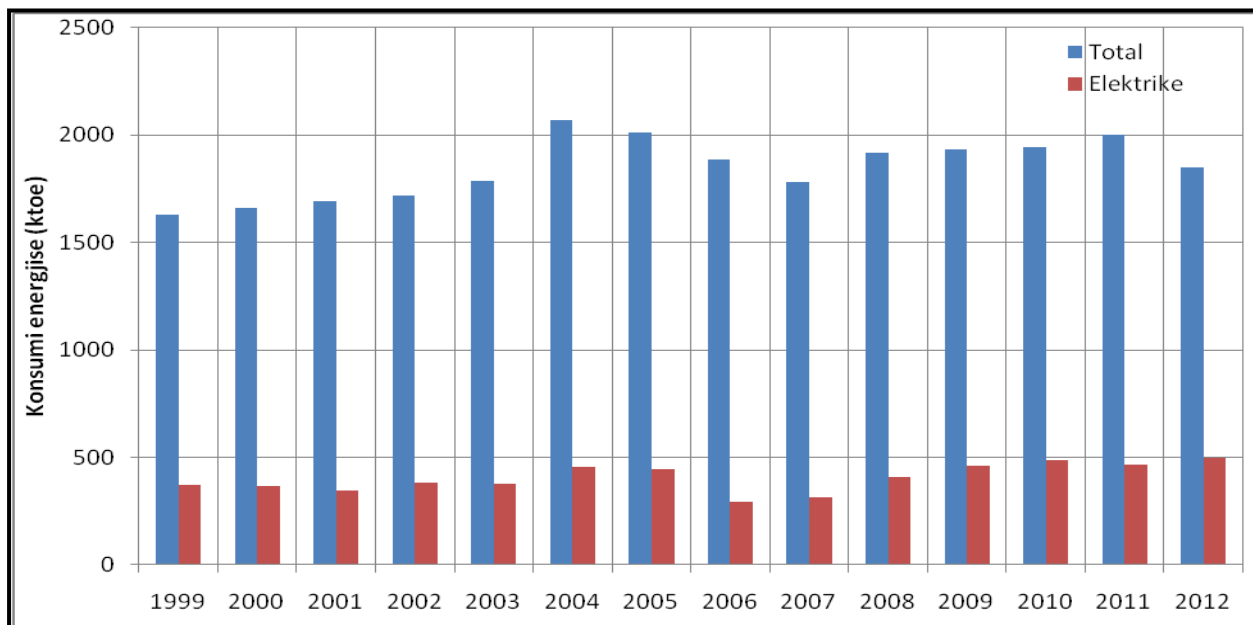


Figura 2.5 Bilancet kombetare te energjise

Vitet e fundit ndërhyrjet për reduktimin e konsumit të energjisë janë të ndarë si më poshte:

A. Ndërtimi.

Izolimi termik, soletave dhe çative, dyshemeve dhe i mureve që janë në zonat perimetrale. Përdorimi i dyerve dhe dritareve te përshtatëshme si dritaret me dopio xham ose triplex. Orientimi korrekt i godinave ndaj diellit, shfrytëzimi i energjisë së diellit duke i rënë orientimi i dritareve nga jugu.

B. Impjanistike

Përdorimi i paneleve diellore. Zëvendësimi i kaldajave me impjante me efikasitet të lartë me depozita automatike për konsumin e energjisë.

C. Mirëmbajtjen.

Pastrimi i rregullt i sipërfaqeve të brendëshme të kaldajave, tarimi i parametrave të djegies, kontrollimi i depozitave të djegies, sonda për kursim energjie etj.

D. Sjelljes (kursimi).

Humbje të mëdha në godina vjen nga ngrohja e ambienteve edhe kur janë bosh. Dyert dhe dritaret janë hapur edhe kur punojnë kondicionerët.

1.3 Problematika e termoizolimit dhe hidroizolimit .

Projektimi me përdorim racional të energjisë duhet të kontrollojë 3 aspekte:

- Ambjental.
- Tekniko-konstruktiv.
- Tipologjik.

Për një projektim të balancuar në raportin godinë-ambjent duhet:

- **Ambjenti**
 - a) Një projektim që i përshtatet klimës lokale, merr parasysh kushtet e stinëve (temperaturën, lagështinë relative, era, etj të përcaktuara nga normat UNI T0349 të të dhënave klimaterike).
 - b) Një projektim në lidhje me vendndodhjen e objektit që merr parasysh karakteristikat e zonës përreth (Morfologjinë, element të ndotjes akustike, ambjentale, uji etj).

➤ **Tipologjia**

c) Faktorët që ndikojnë në sjelljen energjitike të godinës janë:

- Forma kompakte në një raport sipërfaqe/volum më të leverdishëm.
- Orientimi dhe shpërdarja e dhomave të brendëshme duke patur parasysh qëllimin e përdorimit.
- Orientimi dhe projektimi i sipërfaqeve transparente në raport me sipërfaqet e mureve dhe në raport me dritën e diellit për të mbajtur një nivel të kënaqshëm të ndriçimit natyral.

➤ **Aspekti Tekniko Konstruktiv**

d) Prezenca e një izolimi teknik efikas dhe përdorimi i dyerve dhe dritareve me karakteristika të mira teknike.

- Përdorimi pasiv i energjisë së diellit në mënyrë direkte ose indirekte.
- Përdorimi i paneleve diellore (paneli solar, paneli fotovoltai).
- Përdorimi i teknologjive me rendiment të lartë (Pompat e nxehtësisë, paisje elektroshtëpiake me konsum të ulët energjistik).

Sot synohet përdorimi i godinës pasive (Passiv Hous) që është një standart energjistik që supozon (ose dikton) një godinë me harxhim (konsum) termik për ngrohje të brendëshme ($\leq 15\text{kWh/m}^2$).

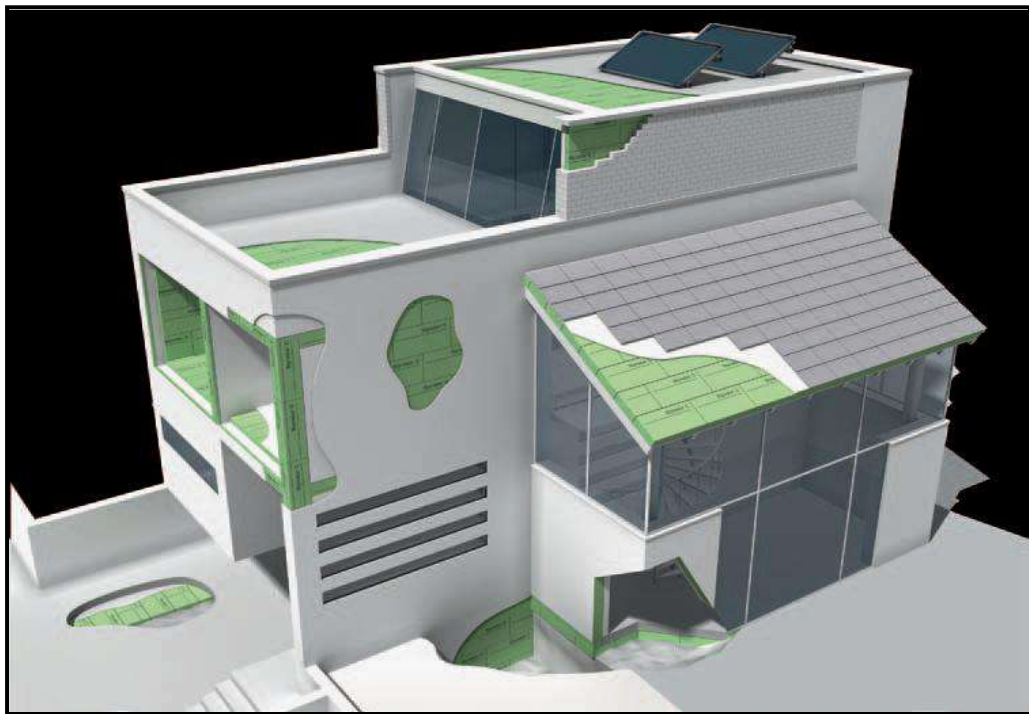


Figura 2.3 Pamje skematike e godine tip “passive House”

Nga viti 1991 në Europën Qëndrore filluan studimet për realizimin e godinave me kërkesa energjitike të ulta (low energy builing). Këto godina kanë një konsum energjitik nga ($25\text{-}60\text{ kWh/m}^2$). Pra një “Passivhaus” për tu certifikuar si e tillë duhet të ketë një konsum termik $\leq 15\text{kWh/m}^2$ ose një konsum total energjistik $\leq 45\text{kWh/m}^2$. Pra për një “Passivhaus” shpenzohet rreth 50% e energjisë totale që shpenzohet për një shtëpi ose godinë tradicionale.

Instituti Energjistik (PASSIVHAUS) në Darmstadt (Gjermani) ka përcaktuar parametrat që

duhet të ketë një godinë që të konsiderohet “Passivhaus” :

1. Konsum termik për ngrohje $\leq 15\text{kWh/m}^2$ në vit.
2. Energjia totale e përdorur $\leq 45\text{kWh/m}^2$ në vit.
3. Koeficiente termike totale $\leq 0,8\text{kWh/m}^2$ në vit e godinës.
4. Përcjellshmëri termike të dyerve të jashtme dhe të brendëshme $\leq 0,8\text{kWh/m}^2$
5. Mungesa e urave teknike (Davancalet e mermerit)
6. Ventilim i kontrolluar me $\geq 75\%$ të rikuperimit të ngrohjes
7. Impermeabilitetin e ajrit.
8. Sjellja higrometrike e “passivhaus” kontrollohet nëpërmjet materialeve të përdorur për ambientet e brendëshme që kanë kapacitet të thithin ambientit lagështinë e tepërt dhe për të rikthyer atë kur kondicionet fizike të ambientit bëhen shumë të thata.

---Projektimi i objekteve të reja duhet të ketë në konsideratë edhe teknologjitë e reja, për një tip të ri arkitekture të harmonizuar me kontekstin ambjental, plotësisht kompatible me impjantet e përdorimit të energjisë, të lidhur ngushtë me impjantet energjitike dhe industrinë e ndërtimit dhe interiorit të objekteve.

Për arritjen e këtyre qëllimeve objekti duhet të jetë sa të jetë e mundur :

- A. Një kolektor diellor. Këtu objekti orientohet që të lerë të hyjë vetëm dielli përmes vetratave dhe dyerve dhe pareteve.
- B. Një akulumator termik që magazinon nxehësinë për periudhat e ftohta dhe anasjelltas. Përdorimi i materialeve si guri dhe betoni janë shumë efikase në këtë drejtim.
- C. Një pengim të humbjes së nxehtësisë duke përdorur material izolantë.

Për orientim studimet tregojnë se fasada ballore e objektit duhet të jetë brenda këndit 30° në jug.

Elementi termik që kontribuon më shumë në reduktimin e transmetimit termik është IZOLUESI.

Ky material në përgjithësi ngjitet në sipërfaqet e brendëshme. Në rastin e *Kapotave* ose *Fasadave të Ventiluar* aplikohet nga jashtë.

Në përgjithësi preferohet të ndërhyhet në zgjidhje konstruktive të izolimit termik nga jashtë si sistemi kapotë ku duhet të rindërtohet fasada e objektit. Preferohet të ndërhyhet me kontraparete të brendëshme kur kushtet historike ose arkitektonike pengojnë ndërhyrjet në fasadat e jashtme.

Duhet theksuar se zgjidhjet e tilla varen edhe nga lloji i objektit që ndërtohet. PSh:

- Izolimi termik nga brenda realizon një reagim më të shpejtë ndaj ndryshimeve të temperaturës ditore (24 orëshe) dhe përdoret në zyra.
- Izolimi termik nga jashtë rezulton një reagim më të avashtë ndaj ndryshimeve të temperaturës së brendëshme dhe është shumë e përshtatshme për objektet e banimit.
- Në një objekt 20% të nxehtësisë (i ftohti ose i ngrohti) humbet nga mosmirëmbajtja e mire e dyerve dhe dritareve.
- 80% e nxehtësisë humbet nga muret, dyshemete, soletat.

Një izolim i mirë termik e bën më konfort një ambient banimi dhe ul me 15-25% shpenzimet vjetore për ngrohje ose kondicionim.

- Në përgjithësi izoluesit termikë janë material me origjinë organike ose minerale porozë, me densitet të ulët si leshi i xhamit, polisteroli, perliti, poliretani etj. Për shembull është me shumë leverdi të ndërhyet në tarracat e apartamenteve të mëdha, ose vetëm ndërhyrja në muret e orientuara nga Veriu, ku i ftohti është problem i madh ose nga ana e jugut kur i nxehti është i tillë. Në godinat që duhet t'u rilyhet fasada mund të aplikohet bojë për jashtë me parametra të mirë të izolimit termik.
- Izolimi i mureve të jashtme nëpërmjet të cilëve kalon pjesa më e madhe e të ftohtit ose të nxehtit, bëhet ose nga jashtë ose nga brenda.

Sistemi kapot që kërkon edhe rinovimin e fasadave nuk kërkon ndryshimin e volumeve të ambjenteve të brendëshme dhe e zvogëlon shumë efektin e Urave termike (shkaktohen nga kollllonat dhe trarët b/a sidomos në anën e veriut), duke evituar formimin e myqeve të ndryshme nga kondesimi i avullit duke qënë kështu sistemi me efikas.

Ky sistem realizohet duke ngjitur e fiksuar ose të dyja së bashku pllakat e izolimit (polisterol 5cm) pa luajtur suvatimin ekzistues ose duke shtuar një shtresë ($\leq 3\text{cm}$) me llaç të gatshëm që redukton luhajtjet e temperaturës duke rritur kështu edhe kapacitetin termik të objektit.

Me poshte po japim nje figure te nje vile banimi 2 kateshe te termoizoluar me sistemin tip KAPOT:



Figura 2.4. Pamje e nje vile 2 kateshe ne procesin e termoizolimit tip “Kapot”

Izolimi i mureve nga brenda. Eshtë më ekonomik dhe nuk kërkon specialist, na lejon të ndërhyjmë në ambiente në mënyrë selektive, vetëm atje ku është e nevojshme.

KAPITULLI 3

Si aplikacion ne kemi marre per studim 2 raste:

- Rasti I 2 tipe vilash te reja banimi ne Zonen e Malesise se Tiranes, me dhe pa termoizolim
Rasti II 1 Pallat banim 5 katesh ekzistues me tulle silikate ne rrugen Muhamet Gjolllesha.

4.1.a VILAT NË QAFË MOLLË

Klima ka një rol të madh në mbrojtjen dhe konsumin energjistik të ndërtesës. Objektivat kryesore të projektimit eficient dhe funksional në fushën e ndërtimit janë :

1. Reduktimi i kostos së energjisë së një ndërtese.
2. Përdorimi i energjisë natyrale në vend të asaj mekanike apo elektrike të prodhuar
3. Sigurimin e një ambjenti konfort për njerëzit.



Figura 4.1 Pamje panoramike e nje prej vilave ne Qafe Molle

Faktorët që ndikojnë në projektimin klimaterik.

- A. Klima urbane. Nuk vlen për rastin tonë. Për çdo 5 gradë rritje të temperaturës, prodhimi i energjisë rritet me 2-4%.
- B. Topografia. Lartësia mbi nivelin e detit, kodrat, livadhet etj. Më Qafë-Mollë kemi klimë kontinentale dhe në lartësinë 450m mbi nivelin e detit. Temperaturat në Janar $t_{\text{jashtme}} = 0,3^{\circ}\text{C}$ dhe në temperaturat e jashtme llogaritese $t_j = -6^{\circ}\text{C}$.
- C. Forma e ndërtesës. Kemi ndërtesë 2 katëshe me çati druri me planimetri të rregullt me dimensione (7,2 * 6,2m) dhe drejtimi i tyre është J-V.
- D. Materialet e ndërtesës. Dallojmë 2 tipe ndërtesash me :
 - a. Me mure të plota dhe kapotë termike.
 - b. Me mure të plota dhe me suvatime të jashtme.

- E. Dritaret janë 2 llojesh:
- Dritare plastike dopio zham
 - Dritare duralumini dopio xham.
- F. Flora. Lloji I bimësisë është dru gështenje që janë relativisht larg objekteve.

TE DHENAT KRYESORE PROJEKTUESE PER 2 VILAT TONA.

A. Dokumentacioni I objektit.

- Planimetritë.
- Te dhena konstruktive te objektit.
- Struktura e ndërtimit.
- Vlera e objektit e nxjerre nëpërmjet preventivit etj.

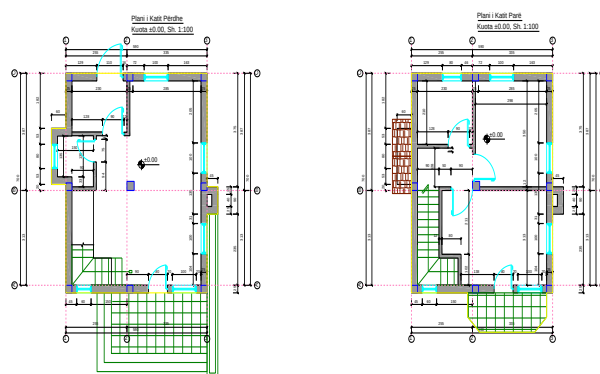


Figura 4.2 Planimetritë e 2 kateve të vilës në Qafe Molle

B. Për llogaritjen e energjisë së nevojshme për ngrohje duhen:

- Temperature e brendëshme e ambjenteve $t_b = 20^0$ C. (konfort)
- Temperature e jashtme projektuese ($t = -5^0$ C.)
- Burimet e brendëshme termike .
- Strukturat termoizolimit të ndërtesës.

C. Orientimi I ndërtesës

- Orientimi nga jugu
- Drejtimi I erës nga veriu në jug.

D. Lartësia e ndërtesave dhe forma e tyre.

E. Forma e konstruksionit dhe izolimi termik

Ndërtesa 1. Ka mure me tullë të plotë me suvatim në të gjitha anët dhe me trashësi 25cm.

Ndërtesa 2. Ka mure me tullë të plotë me suvatim në të dy anët dhe me poliesterol 5cm në fasadën e jashtme dhe me grafiato.

F. Dritaret. Në ndërtesa janë si vijon:

Ndërtesa 1. Ka dritare plastike imitimi druri me dopio xham me të mbushur me gaz aron.

Ndërtesa 2. Ka dritare duralumini me dopio xham me ajër në mes.

Godina

A. Mur dopio tullë e plotë në të dy anët me suvatim.

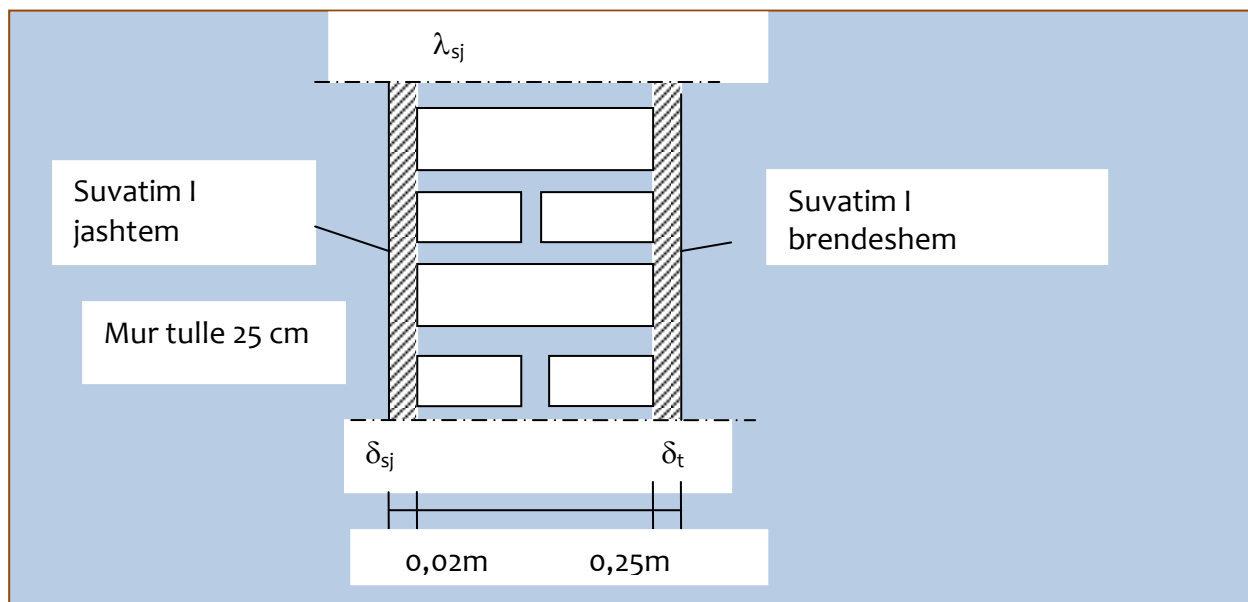


Figura 4.3 Prerje e murit dopio tulle pa termoizolim

Të dhënat në lidhje me këto ne I japim në tabelën e mëposhtme:

Tabela 4.2 Te dhenat kryesore termike per nje mur tulle me 2 anet i sivatuar

Nr	Mur dopio tulle mbajtës me spesor 25cm + sivatime				
	Përshkrimi	Spesori S m	Përcjellshmëri termike λ (W/m. ⁰ K)	Koeficienti I transmetimit termik K W/m ² .K	Rezistenca termike R $R = \frac{S}{\lambda} = \frac{T}{K}$ $\frac{m^2 K}{W}$
1	Sivatim I jashtëm 2 cm	0,020	1,39	1,75	0,029
2	Mur tulle i plotë 25cm	0,25	0,438	1,75	0,57
3	Sivatim I brendëshëm 1,5cm	0,015	0,52	1,75	0,014

A. Rezistenca termike e brendëshme e strukturës $(R_1+R_2+R_3)=0,613 \frac{m^2 K}{W}$

B. Rezistenca termike e mureve të brendëshme $0,17 = \left(\frac{1}{\alpha_b} + \frac{1}{\alpha_j} \right) = R_k = \frac{m^2 K}{W}$

C. Rezistenca termike totale $0,17+0,613=0,783 \frac{m^2 K}{W}$

D. Përcjellshmëria termike $k = \frac{1}{R} = 1,277 \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$

Përkufizim:

Shtresa termoizoluese quhen ato materiale që ndihmojnë në zvogëlimin e kalimit të nxehtësisë në ambientin rrethor. Këto kanë koeficientin e përcjellshmërisë λ të vogël. Psh

në temperaturë 50-100 kanë $\lambda = 0,2 \left[\frac{W}{m.K} \right]$.me rritjen e porozitetit të materialit λ zvogëlohet.

λ - koeficienti I percjellshmerise termike

K (W/m²K) – koeficienti I transmetimit termik (të rrethimit),ne forme te pergjithshme

Shënim: Për llogaritjen e humbjeve të nxehtësisë me transmetim nga ndërtesa përdorim formulën e mëposhtme:

$$Q_t = \Sigma m.k.S.(t_b - t_{jp}) = \frac{\Sigma(m.S(t_b - t_{jp}))}{R} \quad \text{Ku: } \left(\frac{1}{k} = \Sigma \right)$$



Figura 4.4. Pamje nga procesi i montimit te sistemit tip “ Kapot” ne vilen e pare 2 kateshe .

Tabela 4.3 Koeficienti “m” në funksion të inercisë termike D

Shkalla e masivitetit termik te elementeve te ndertimit	Inercia termike D	Koeficienti I masivitetit termik “m”	Koeficienti amortizimit te aplitudes temp.jashtme “v”
E madhe	6,1-7	0.90	64.1-128
	5,1-6	0.95	32.1-64
Mesatare	4,1-5	1.00	16.1-32
	3,1-4	10.5	8.1-16
E vogel	2,1-3	1.10	4.1-8
	1,1-2	1.15	2.1-4
Shume e vogel	≤1,0	1.20	2.0

Ku:

m- koeficienti I masivitetit termik të rrethimit të ndërtimit.

k- koeficienti I transmetimit termik të rrethimit ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)

S- sipërfaqja e rrethimit që transmeton nxehtësi (m^2).

T_b – temperatura projektuese e ajrit të brendshëm ($^{\circ}\text{K}$) ose ($^{\circ}\text{C}$)

T_{jp} – temperatura projektuese e ajrit të jashtëm ($^{\circ}\text{K}$) ose ($^{\circ}\text{C}$)

$\left(\frac{1}{k} = R\right)$ - rezistenca termike e rrethimit ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$; $k=1/R$)

Tabela.4.4 Temperatura e jashtme projektuese ne dimer per llogaritjet teknike ne ndertim,per disa qytete kryesore.

Nr	Qyteti	Temperatura e jashtme llogaritese t_{jp} $^{\circ}\text{C}$	Temperatura mesatare e Janarit t_{jm} $^{\circ}\text{C}$	Lartesia mbi det. m
1	Sarande	5	10.2	25
2	Vlore	3	9.2	3
3	Durres	+1	8.5	11
4	Berat	0	7.2	226
5	Elbasan	0	7.2	100
6	Fier	0	7.3	12
7	Tirane	0	7.3	127
8	Gjirokaster	-2	5.4	193
9	Shkoder	-3	5.3	28
10	Korce	-8	1.1	898
11	Kukes	-9	1.4	255
12	Peshkopi	-10	0.3	657

$$Q_t = \frac{S(t_b - t_{jp})}{R} = \frac{1\text{m}^2 [20^{\circ}\text{C} - (-4^{\circ}\text{C})]}{0,783} = 30,65\text{W} / \text{m}^2$$

Sipërfaqja totale e shtëpisë është 154m^2 .

Pra humbjet e nxehtësisë janë: $Q = 154\text{m}^2 \cdot 30,65\text{W}/\text{m}^2 = 4720\text{W} = 4,7\text{kW}$

Llogaritim humbjet në murin e vilës më izolim.

Izolimi termik me kapotë është me spesor 5cm ($\delta=5\text{cm}$)

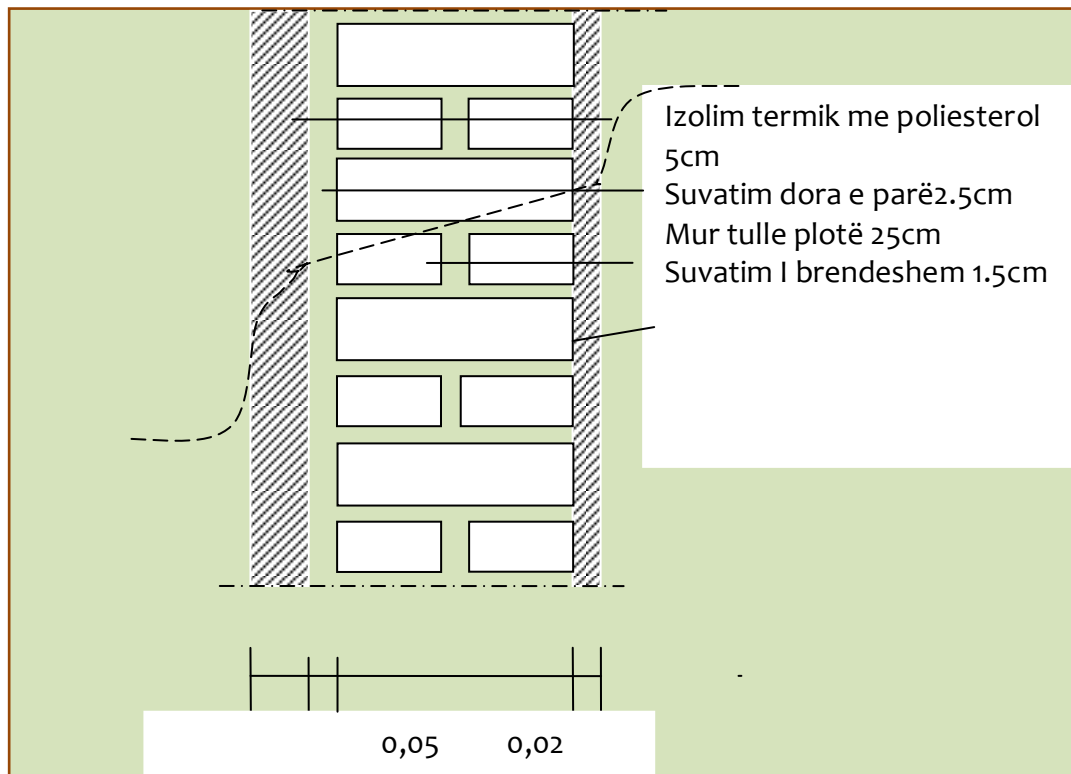


Figura 4.5 Prerje e murit dopio tulle me termoizolim

Dimë që:

$$\lambda_{\text{poliesterdit}} = 0,035 \frac{\text{W}}{\text{m}^0 \text{K}}; \rho_{\text{poliesterolt}} = 35 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Rezistenca termike e shtresës termoizoluese tip kapotë është:

$$R_{\text{izoluese}} = \frac{S_{\text{poliesterl}}}{\lambda_{\text{poliesterol}}} = \frac{0,05}{0,035} = 1,42 \left[\frac{\text{m}^2 \text{K}}{\text{W}} \right]$$

Pra rezistenca totale termike e rrethimit me shtresën termoizoluese tip kapotë me spesor 5cm është:

$$R_{\text{tot}(2)} = R_1 + R_{\text{izoluse}} = 0,783 + 1,42 = 2,203 (\text{m}^2 \text{K/W})$$

Pra në këtë rast humbjet e nxehtësisë për sipërfaqen e mureve rrethuese perimetralë do të jetë:

$$Q_2 = \Sigma m K . S (t_b - t_{jp}) = \Sigma m . S \frac{(t_b - t_{jp})}{R_2}$$

$$Q_i = \frac{154 [20^\circ \text{C} - (-4^\circ \text{C})]}{2,203} = 2977 \text{W} = 2,977 \text{kW}$$

Shënim: Shikohet që për një rast të tillë kemi reduktim të humbjeve prej 1.7 herë

4.2 Krahassimi tekniko ekonomik në lidhje me eficientë termike të 2 vilave tona.

Vila 1. Me izolim termik. Me poshte po japim preventivin e kostos së murit rrethues të vilës Nr.1

Tabela 4.5. Preventivi I viles me izolim termik.

Nr	Përshkrimi I punës	Njësia	Cmimi	Sasia	Vlera
1	Mur tulle I plotë 25cm	M ³	10.000	38.5	385000
2	Suvatim I jashtëm dora e parë 25cm	M ²	600	154	92400
3	Fino me suvatimin e jashtëm	M ²	-	-	-
4	Suvatim I brendëshëm	M ²	700	154	107800
5	Izolim termik me grafiont dhe polister 5cm	M ²	2800	154	435200
Shenim: Vlera totale		Lekë			1.016.400

Vila Nr.2 Eshte pa izolim termik. Po japim me poshte edhe preventivin e murit te viles 2 pa izolim termik

Tabela 4.6 Preventivi I viles me izolim termik

Nr	Përshkrimi I punës	Njësia	Cmimi	Sasia	Vlera
1	Mur tulle I plotë 25cm	M ³	10.000	38.5	385000
2	Suvatim I jashtëm dora e parë 25cm	M ²	600	154	92400
3	Fino në fasadë	M ²	400	154	61600
4	Suvatim I brendëshëm	M ²	700	154	107800
Shenim: Vlera totale		Lekë			646800

Diferenca në ndërtim 369.600lekë

- Gradë-ditë dhe periudha e ngrohjes (t).

Për të gjetur humbjet vjetore të nxehtësisë së ndërtesave që do të ngrohen duhet të gjejmë në fillim gradë-ditët e ngrohjes. Këto gjenden me formulën:

$$GD = Z \cdot (t_b - t_{jm}) \quad \text{ku :}$$

Z – numuri I ditëve ku përdoret ngrohja.

$T_b = 18^0$ temperatura e brendëshme.

T_{jm} – temperatura e fillimit dhe e mbarimit të ngrohjes.

Tabela 4.7 Grade-ditet dhe periudha e ngrohjes per disa qytete kryesore te vendit.

Nr	Qyteti	GD grade-dite	Z dite	Periudha e ngrohjes	Temp.e periudhes se ngrohjes t_{jm}
1	Saranda	650	89	15Dhjetor-11 Mars	10.7
2	Vlora	794	102	7Dhjetor- 18Mars	10.2
3	Durresi	995	116	1 dhjetor – 26 mars	9.4
4	Kuçova	1205	131	19 nentor – 19 mars	8.8
5	Tirana	1132	123	22 nentor – 27 mars	8.8
6	Gjirokastra	1479	144	13 nentor – 5 prill	7.7
7	Shkodra	1392	139	10 nentor – 29 mars	8.0
8	Korça	2606	199	14 tetor – 30 prill	4.9
9	Kukesi	2352	181	19 tetor – 17 prill	5.0
10	Peshkopia	2659	189	17 tetor – 23 prill	3.9

Ne kemi nga tabela GD=1132 Z=125 dhe $t_{jm} = 8,8. ^\circ\text{C}$

Humbjet termike të përgjithshme, janë si shumë e:

$$Q_{total} = Q_H = Q_t \left[1 + \frac{S.h}{100} \right] + Q_i$$

Ku:

Q_t - humbjet e nxehtësisë në transmetim

Sh- shtresat në humbjet e nxehtësisë ne %

Q_i – humbjet e nxehtësisë në infiltrim.

Dimë që humbjet e nxehtësisë së nevojshme për ngrohjen e ajrit që filtron janë:

$$Q_i = 0,35V_i(t_b - t_j)$$

Ku:

V_i – sasia e ajrit që infiltron nga dyert dhe dritaret që jepet me formulën:

$$V_i = fL \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Ku:

L – gjatësia e puthitjes së dritareve dhe dyerve në fasadën që I nënshtrohet erës ose perimentri I elementëve lëvizës.

f - koeficienti I infistrimit të puthitjes ($m^3/h.m$) merret nga tabela.

Tabela 4.8 Koeficienti I infiltrimit (f) për lokale normale

Pozicioni dhe orientimi	Dritare te thjeshta normale	Dritare dopio xham normale	Dyer dhe dritare me kualitet te dobet
	$M^2/h.m$	$M^2/h.m$	$M^2/h.m$
Pozicioni I mbrojtur			
Orientimi V, VL, L	2.05	1.40	4.15
	1.75	1.05	3.80
VP, P, JL	1.75	1.05	3.45
J			
,JP	4.15	2.75	8.25
Pozicioni normal	3.45	2.40	6.80
Orientimi VP, P, JL	3.10	2.05	6.20
J,			

JP	8.25	5.50	16.50
Pozicioni I ekspozuar	7.20	4.50	13.75
Orientimi V, VL, L	6.20	4.15	12.25
VP, P, JL			
J, JP			

Shënim:

- Pozicioni I mbrojtur. Ndertesa mbrohet nga erërat e forta me pengesë.
- Normale. Ndërtesat në qytete
- Të ekspozuara. Ndërtesat në fushë të hapur.

Meqënëse V_i e llogaritur del më e vogël se 0,4 te vëllimit atëhere duhet të marrim $V_i = 0,4V$ (m^3/h).

Madhësia e nxehtësisë specifike të ajrit merret $0,35 \text{ W/m}^3\text{K}$

Për rastin tonë kemi (për të dy vilat):

$$Q_i = 0,35V_i \cdot (t_b - t_j) = 0,35 \cdot 134,4 \cdot [20 - (-4)]$$

$$V_i = 0,4V = 0,4(56,6) = 134,4 \text{ m}^3 / h$$

$$Q_i = 1129 \text{ W} = 1,129 \text{ kW}$$

Shtesat në humbjet e nxehtësisë me transmetim janë:

- Për ringrohjen e sipërfaqeve të ftohta nga prerja e dritareve
- Për shkak të orientimit

Shtresat nga prerja e dritareve jepet Sh_f ne tablele.

Në vendin tonë $Sh_f = 15\%$

Shtresa për orientim Sh_o jepet në figurë dhe në tabelën më poshte.

$$Sh_o = 5\% \Rightarrow Sh_t = 15 + 5 = 20\%$$

Tabela 4.9 Shtresat Sh_t ne % ne funksion te korficientit K_m , dhe menyres se funksionimit-te instalimit

Menyra e funksionimi t	Koeficienti $K_m \text{ W/m}^2 \text{ K}$ Rezistenca termike $R_m \text{ m}^2\text{k/W}$	0.1-0.29 10-3.45	0.30-0.69 3.33-1.45	0.70-1.49 1.43-0.67	≥ 1.5 0.66
I	Funksionim I reduktuar naten	7	7	7	7
II	Nderprerje 9-12 ore	20	15	15	15
III	Nderprerje 12-16 ore	30	25	20	15

Tabela 4.10 Shtresat per orientim

Orientimi	J	JP	P	VP	V	VL	L	JL
Shtresa %	-5	-5	0	+5	+5	+5	0	-5

Pra humbjet totale e termike të përgjithshme janë:

A. Godina 1 me termoizolim

$$Q_{tot} = Q_H = Q + \left(1 + \frac{Sh}{100}\right) + Q_i$$

$$Q_{tot} = 1,667 \left(1 + \frac{20}{100}\right) + 1,129 kW$$

$$Q_{tot}^1 = (1,667 \cdot 1,2 + 1,129) = 3,126 kW$$

B. Godina 2 pa termoizolim

$$Q_{tot} = Q_H = Q_t + \left(1 + \frac{Sh}{100}\right) + Q_t$$

$$Q_{tot} = 4,7 \left(1 + \frac{20}{100}\right) + 1,129 kW = 6,76 kW \text{ Pranojmë } \tau = 123 \text{ ditë dhe periudha e ngrohjes } 4 \text{ orë.}$$

Pra kemi gjithsej 123 ditë x 4 orë = 984 orë.

Pra ne kemi një harxhim total energjie për ngrohje:

A. Vila 1. Me termoizolim

- Harxhimi = $Q_{tot} \cdot 3,126 kW = 3079 kWh$

- Vlera e lekëve për ngrohje $3079,0 kWh \cdot 14,4 Lek/kWh = 44337 \text{ lekë.}$

B. Vila 2. Pa termoizolim.

- Harxhimi (konsumi) $6,76 kW \cdot 984 \text{ orë} = 6652 kWh$

- Vlera në lekë për ngrohje 95789 lekë.

DISKUTIM

Vila 2 harxhon 51452 lekë më tepër për ngrohje pasi nuk ka termoizolim.

Këtu nuk morrëm në konsideratë edhe dritaret e duraluminit me dopio xham, me gomina jo cilësore dhe ajër në vend të gazit.

Pra për një periudhë 7,18 vjetare kosto e termoizolimit më tepër $435200 - 65800 = 369600 \text{ leke}$
Vila 1 me termoizolim barazohet në kosto.

Vila 1, arrin një Komfort maksimal pa marrë në konsideratë faktin që çmimi I energjisë rritet për çdo vit.

4.3 Llogaritja e parametrave termike të catise së viles së banimit tone

Çatia e drurit e termoizoluar.

Gjejmë koeficientin e transmetimit të nxehtësisë në formë të përgjithshme K dhe rezistencën termike R për catine e pjerret me izolim termik.

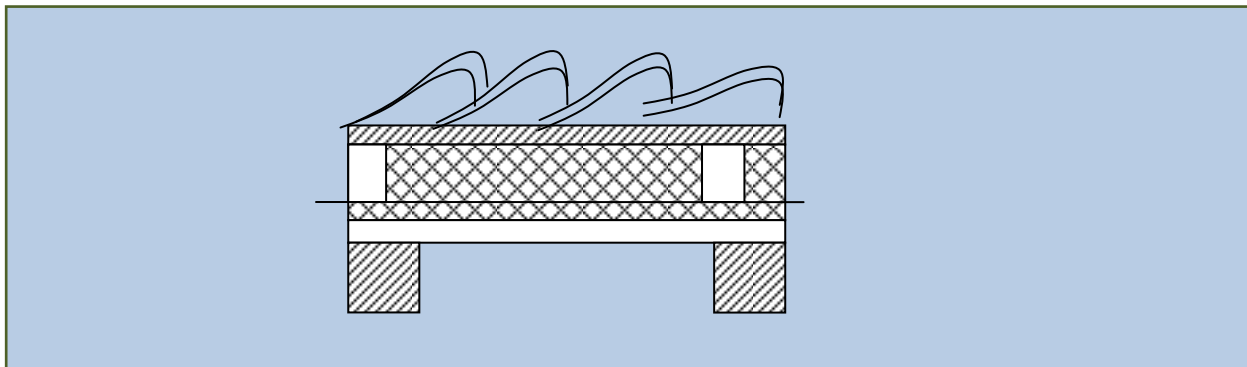


Figura 4.6 Pamje e shtresave te nje catie prej druri te termoizoluar



Figura 4.7 Pamje nga termoizolimi i catise ne vilen ne Qafe Molle

Nga **Tabela 4.11** marrim këto të dhëna:

Nr	Pjesa e godines	$R_b = \frac{1}{\alpha_D} \left[\frac{m^2 K}{W} \right]$	$R_j = \frac{1}{\alpha_j} \left[\frac{m^2 K}{W} \right]$	$\lambda \left[\frac{W}{m^2 K} \right]$
1	Mur I jashtem	0.13	0.04	0.17
2	Tavan I pjerret ose cati	0.13	0.08	0.13
3	Tavan bodrumi	0.17	0.17	0.13
4	Dysheme qe ka ajer poshte te jashtem	0.17	0.04	0.13
5	Shtrese bitumi			0.17
6	Dru bredhi			0.13
7	Polietiren			0.040

Zgjidhje:

Rezistenca termike është për konstruksionin e çatisë në total R_k :

$$R_k = R_B + R_{\lambda 1} + R_{\lambda 2} + R_{\lambda 3} + R_{\lambda 4} + R_j$$

$$R_B = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W} \quad R_j = 0,08 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{\lambda 1} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0,022\text{m}}{0,13} = 0,169 \text{ m}^2\text{k/W} \quad (\text{bredhi})$$

$$R_{\lambda 2} = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0,05\text{m}}{0,040} = 12,5 \text{ m}^2\text{k/W} \quad (\text{polestireni 5cm})$$

$$R_{\lambda 3} = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0,002\text{m}}{0,17} = 0,011 \text{ m}^2\text{k/W} \quad (\text{Katrani 2mm})$$

$$R_{\lambda 4} = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0,03\text{m}}{0,13} = 0,23 \text{ m}^2\text{k/W}$$

Pra rezistenca e përgjithshme termike e çatisë është:

$$R_k = R_B + R_{\lambda 1} + R_{\lambda 2} + R_{\lambda 3} + R_{\lambda 4} + R_j = 0,13 + 0,08 + 0,169 + 12,5 + 0,11 + 0,23 = 53,22 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Dimë që koeficienti I transmetimit të nxehtësisë për catine tone është :

$$k = \frac{1}{R_n} = \frac{1}{13,22} = \dots 0,075 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$



Figura 4.9 Pamje nga detajet teknike të një catije prej druri të termoizoluar

Konkluzione dhe Rekomandime

A . Rekomandohet qe per ndertimin e objekteve te rinj te kihet parasysh:

Projektimi i objekteve të reja duhet të ketë në konsideratë edhe teknologjitë e reja, për një tip të ri arkitekture të harmonizuar me kontekstin ambjental, plotësisht kompatible me impjantet e përdorimit të energjisë, të lidhur ngushtë me impjantet energjitike dhe industrinë e ndërtimit dhe interiorit të objekteve.

Për orientim sa me te mire dhe eficient, studimet tregojnë se fasada ballore e objektit te ri duhet të jetë brenda këndit 30^0 në jug, nese eshte e mundur.

Gjithashtu objekti yne i ri duhet te afrohet sa me shume me një kolektor diellor. Këtu objekti orientohet që të lerë të hyjë vetëm dielli përmes vetratave dhe dyerve dhe pareteve.Pra një akulumator termik që magazinon nxhetësinë për periudhat e ftohta dhe anasjelltas. Përdorimi i materialeve si guri dhe betoni janë shumë efikase në këtë drejtim

Nqs sasi të e duhura të lagështirës do të akumuloheshin ne paretet e ndërtesës (muri) dhe nuk mund që të largohen, krijohen kushte të përshtatshme për krijimin e mykut si dhe fenomeneve të tjera të lidhura me problemin e lagështirës.Materiale të ndryshme kanë aftësi të ndryshme të rezervimit të lagështirës dhe kjo është funksion i kohës, temperaturës, dhe karakteristikave të materialit. Në realitet, mekanizmi i transportimit të lagështirës si dhe burimet e formimit të saj, veprojnë njeheresh.

Eshte mirë është që të kontrollojmë burimet e lagështirës, të kontrollohen mekanizmat e transportimit dhe akumulimit të lagështirës dhe të nxisim mekanizmat e largimit (tharjen) të lagështirës në një ndërtesë. Duke mbajtur materialet e ndërtesave të thatë, barrierat mot-rezistente bëjnë të mundur rritjen e jetëgjatësisë së ndërtesës, ulin kostot e mirëmbajtjes, ulin rrezikun e formimit të mykut dhe problemeve të tjera lidhur me lagështirën si psh kalbja,buburrecat etj.

Shtresat e jashtme të mureve që ekspozohen ndaj ndryshimeve të shpeshta të temperaturave dhe lagështisë duhet të bëhen me materiale të qëndrueshme kundrejt agjentëve atmosferikë dhe shtresat e brendëshme me materiale kompakte dhe me kapacitet termik.Në rajonet me lagështirë të lartë janë me të përshtatshëm muret me shtresa ajri, pasi kjo nuk lejon depërtimin e lagështirës atmosferike brenda konstruksionit.

Në zonat e thata përdorimi i tullave më bira ka epërsi me të madhe pasi vetitë e tharjes së tyre të shpejtë japin veti të larta termoizolimi të konstruksionit

Çdo zgjidhje e papërshtatëshme e bërë gjatë ndërtimit nuk mund të ndreqet as nga sistemet më të përsosura të ngrohjes.

LITERATURA

Në gjuhën shqipe

1. L. VOSHTINA Ngrohja Ventilimi dhe Klimatizimi i Ndërtesave
Tiranë 2002
2. L. VOSHTINA;
Gj. SIMAKU. Ngrohja Ventilimi dhe Klimatizimi i Ndërtesave
Tiranë 2004
3. L. VOSHTINA
A.SHTJEFNI;
R. ALUSHAJ Termoteknika, Ngrohja dhe Ajri i Kondicionuar. (FIZIKA
TEKNIKE)
Tiranë 2009
4. I. DEMNERI
A.SHTJEFNI;
R. KARAPICI. Termoteknika
Tiranë 2007 (2013)
5. I. DEMNERI
A.SHTJEFNI;
R. KARAPICI Termoteknika me Shëmbuj
Tiranë 2008 (2011)
6. A.SHTJEFNI; Termoteknika (Tabela dhe diagrama të vetive termofizike për
disa lëndë)
Tiranë 2013
7. A.SHTJEFNI; Termoteknika (Tabela dhe diagrama të vetive termofizike për
disa lëndë) (Diagrama të vetive termofizike të lëndëve ftohese)
Tirane 2014
8. P. NISHANI
P.HOXHA
A.SHTJEFNI Termoteknike dhe Ngrohje Ventilim
Tiranë 1983
9. Fejzullah
KRASNIQI Ngrohja dhe Klimatizimi (Ngrohja) I
Prishtinë 1997
10. Fejzullah
KRASNIQI Ventilimi dhe Klimatizimi II
Prishtinë 2000
11. F. KRASNIQI
R. SELIMAJ
I. MASLIU Instalimet Makinerike (Për Fakultetin e Ndërtimit dhe Arkitekturës
)
Prishtinë 2004
12. TH. GAQE Termoteknika e Ndërtimit
Tiranë 1965
13. A. PALOKA Burime të ripërterishme të energjisë
Tiranë 2011
14. T. EFTIMIU Fizika e Ndërtimit 1-2
Tiranë 1988
15. INSTAT Instituti i Statistikave të Shqipërisë
vitit 2011 Censusi i

Ne gjuhe te huaj

1.EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

2007

Antonio Salvatore Trevizi

Alessandro Perago

Domenico Laforgia

Francesco Ruggiero

2.L'ISOLAMENTO TERMICO A CAPPOTTO DEGLI EDIFICI

1997

Aldo Franchi

Norberto Tubi

3.Heat Transfer (A Proactical Approach)

2004

Yunus.A. CENGEL

4.. MAN CLIMATE AND ARCHITECTURE , Applied Science Published Ltd

1976

Givoni. B

London

5.. "CLIMATE AND BUILDING ENERGY MANAGEMENT"

Taesler.R

1991

6. "Applied Climatology-An Introduction" Oxford University Press, London

Griffiths.J.F , London

7.. ASHRAE Handbook of Fundamentals- American Society of Heating,Refrigerating and Air Conditioning Engineers- Inc.Atlanta 1981

8.. "Consevation and Use of Integrated Passive Solar Energy Systems in

Architecture"

Givoni.B

1981

9. Report on technical aspects and related investment cost calculations

Tiago Queiroz Santos, Vesa Rutanen

2014

10. . Bogdanov S.N, Zadacnik po termodinamiceskih rastecam

Moskow

Kuprijanova A.V

11.. Klecki A.V Tablicij termodinamiceskih svoist gazov i zhidkostjei

1978

12. E.U Directive 2010/31/EU on the energy performance of Buildings - September 2010

13. .UNFCCC . National strategy of energy and plan of action (Online)

December 2005

