

Masat që duhen ndërmarrë për eficiencën e energjisë në ndërtesat. Raporti i kostos së energjisë me kriterin e pranueshëm në kohë për vetëshlyerjen.

Agis M. Papadopoulos^{*}, Theodoros G. Theodosiou, Kostas D. Karatzas

*Laboratory of Heat Transfer and Environmental Engineering, Department of Mechanical Engineering,
Aristotle University Thessaloniki, GR-54006 Thessaloniki, Greece*

Received 2 February 2001; received in revised form 5 September 2001; accepted 5 September 2001

Një vizion i ri për trajtimin e eficiencës së energjisë në ndërtesat ekzistuese është një kërkesë tepër e rëndësishme për reduktimin e konsumit të energjisë në sektorin e ndërtesave, në përmirësimin e kushteve të brendshme ekzistuese të komfortit termik dhe gjithashtu në përmirësimin e kushteve mjedisore në zonat urbanistike. Në të njëjtën kohë është dhe një problem teknik, ekonomik dhe shoqëror, për shkak të mënyrës se si janë ndërtuar shumë qytete dhe për shkak të frenimeve të vendosura nga detyrimet ekonomike që mendojnë mjaft qytete në Europën Jug-Lindore, gjithashtu dhe në Greqi. Në këtë drejtim është punuar veçanërisht në Greqinë Veriore, me sezonin e saj të ftohtë dhe me ngrohjen tepër të zgjatur, ku janë bërë një seri studimesh që nga viti 1994 për t'iu afruar problemeve dhe për të hartuar një propozim të qartë.

1. Hyrje : veçoritë klimatike dhe të energjisë të një shembulli

Sektori i ndertimeve në Greqinë Veriore thith rreth 31% të vendosjes përfundimtare të kërkesës për energji, i dyti pas sektorit të transportit, në kundërshtim me balancin kombëtar të energjisë ku industria konsumon me shumë se sektori i ndertimeve. Ky devijim vjen për shkak të klimes, e cila është pjesërisht mesdhetare dhe pjesërisht kontinentale, e influencuar nga dimri i ashpër i Ballkanit. Në tabelën 1 jepen të dhënat klimatike të dy qyteteve në Greqinë Veriore (Selanik dhe Florina) në krahasim me Toulon në Francë.

Tabela 1

Te dhënat klimatike të Thessaloniki dhe Florina në Greqinë Veriore krahasuar me ato të Toulon						
	Grade-Ditet DD _{ref 18°C}	Temperatura mesatare (°C)	Temperature mes min (°C)	Temperature min e projektuar (°C)	Rrezatimi diellor (kËh/m ²)	Oret me diell (H)
Selanik	1725	15.6	4.2	-2	1404	2555
Florina	2542	13.2	-3.4	-11	1230	1905
Toulon	1790	15.1	4.5	-2	1490	2710

2. Karakteristikat kryesore te nje grupi ekzistues banesash

Nje seri studimesh qe jane bere ne dekadat e kaluara kane treguar qe permisimi i sjelljes se energjise ne ndertesat ekzistuese eshte nje factor çeles per racionalizmin e konsumit te energjise ne sektorin e ndertimeve. Kjo aplikohet ne Greqi si dhe ne shume vende te tjera europiane, ku shumica dominuese e ndertesave jane te pamjaftueshme ose nuk jane te tera te izoluar termikisht. Kjo rezulton ne nje konsumim mesatar vjetor specifik, vetem per ngrohjen e hapsirave prej 130 – 180 kËh/m² ne vend te 80 – 110 kËh/m² qe nevojiten nqs ndertesa eshte e izoluar siç duhet sipas legjislacionit. Ne krahasim me rregulloret aktuale ne vendet e tjera europiane, si Gjermania ku vlerat prej 70 kËh/m² qe jane standarte qe nga mesi i viteve 90

Deri tani, si rrjedhim i çmimeve te ulta te energjise ndermjet viteve 1991 dhe 2000, kjo performance e varfer, mbetet gjeresisht e pavënë re. Interesi u spostua qe nga reduktimi i ngrohjes në reduktimin e ngarkesave ftohëse, kryesisht nëpërmjet alternativitet të energjise elektrike. Problemi kryesor gjate gjithë ketyre dekadave ka ardhur nga ftohja dhe nga kondicionimi i ajrit ne stinen e veres, e cila sjell probleme sinjifikante si ajo e pikut te ngarkeses qe eshte rritur me shume se 55% gjate 10 vitet e fundit. Sidoqofte “kercenimi” i vertete duket tashti se fundmi nga vitet 2000: ne shitjet me pakice çmimi i naftës eshte dyfishuar brenda vitit dhe çmimet me pakice te energjise elektrike jane rritur mesatarisht 12%, qiramarresit e ndertesave kane filluar te perdorin njesi te kondicionimit te ajrit, kryesisht pompa nxehtesie te tipit split per ngrohjen e hapsirave. Kjo mund te kete kuptim nga pikepamja ekonomike per qiramarresit, por paraqet nje problem serioz per njekohesisht ekonomine kombetare dhe per ambjentin, si rrjedhim i eficiences teper te ulet dhe i kapaciteteve te instaluara te kufizuara te impianteve te fuqise nga linjiti qe funksionojne ne Greqi. Gjithashtu ato japin arsye dyshimi nese eshte e mundur te reduktojne clirimet e CO₂, siç eshte parashikuar nga rregulloret nderkombetare. Nga pikepamja e perdorimit racional te energjise eshte nje afrim plotesisht falls, sepse ai fokusohet ne kerkimin e nje forme energjie me te lire, ne vend te nje perpjekje per te reduktuar konsumin e energjise ne kombimin me sigurimit te energjise me te lire. Me ne fund nga nje prespektive ekonomike afatgjate, eshte nje politike akoma e turbullt, sepse ajo ne menyre te pashmangshme çon ne kosto teper te medha te nderteses, duke u perpjekur te evitojme investimet fillestare qe nevojiten per te reduktuar konsumin e energjise.

Brenda series se projekteve kerkuese te bera nga pjesemarresit ne Universitetin Aristotle Thessaloniki, mundesite e futjes se masave per kursimin e energjise ne me shume se 90 ndertesa ne Greqine e Veriut, jane ekzaminuar ne periudhen 1994 – 2000. Jashte ketyre ndertesave nje shembull prej 42 banesash, ndertesa publike dhe dhe ndertesa shume perdorimshe, jane formuar si perfaqesuese duke mbuluar nje shkalle te gjere moshash dhe arte ndertimesh, nga fundi i shekullit 19 deri ne fillim te viteve 1990. Ndertekat perfshijne banesa dhe/ose sherbime publike, kompani private, institute edukimi, banka dhe spitale. Shperndarja e moshes se ndertesave dhe perdorimit te tyre japet ne Fig.1 dhe eshte ne termat e siperfaqes se perdorshme te nderteses.

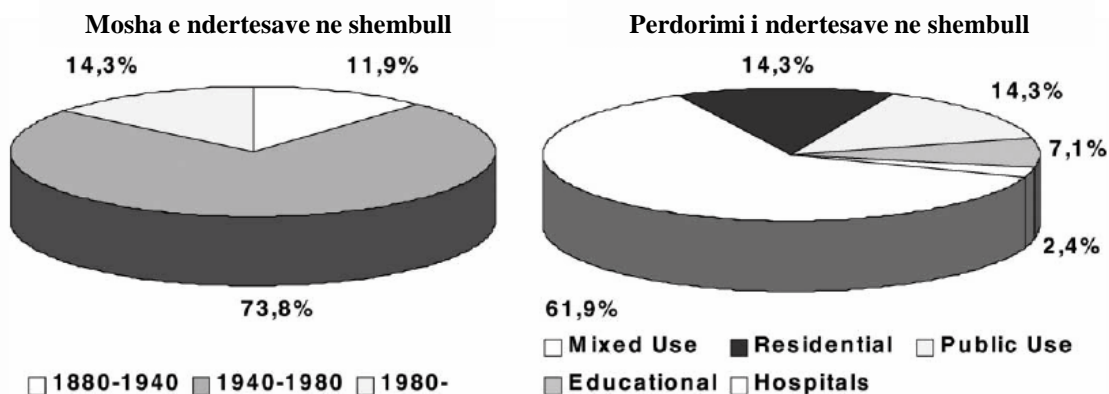


Fig 1: Shperndarja e moshes dhe perdorimit te ndertesave si ne shembull

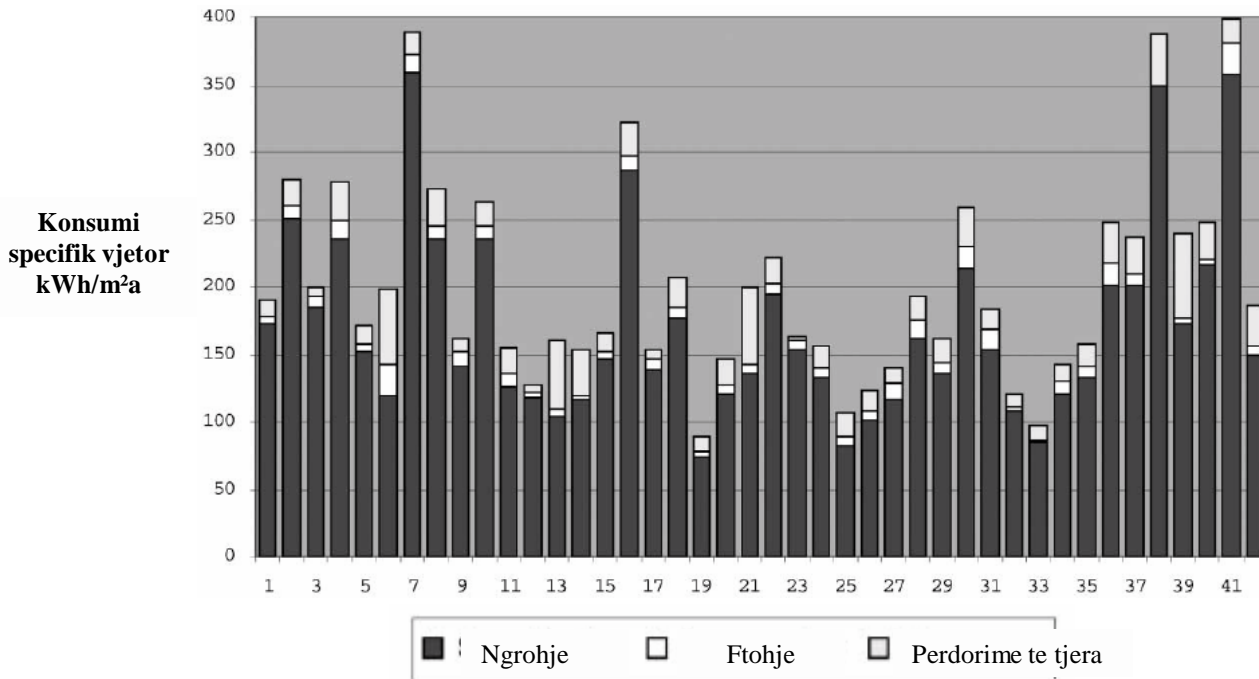


Fig.2 Konsumi specifik vjetor i energjisë në lidhje me përdorimin e tij

2.1. Sjellja e energjisë të ndërtesave

Kontrollet e energjisë komfirmojnë rëndësinë e balancimit të energjisë në ngrohjen e hapsirave në ndërtesa. Konsumi i energjisë në ndërtesa përfshin shembullin që është paraqitur në Fig. 2.

Sipas të dhënave të konstruksionit, mund të përcaktohen tre grupe të ndryshme: ndërtesa me të dhëna nga fundi i shekullit 19 deri në vitin 1940. Kjo klasë konsiston në dy nëngrupe të mëdha: ndërtesat e mëdha që kanë vlerë të rëndësishme monumentale dhe arkitekturore si psh: ndërtesat e shërbimeve publike, zyrat, muzeumet etj, ku mundësitë për ndërhyrje në to janë shumë të kufizuara. Këto ndërtesa janë rinovuara gjatë viteve: sistemet bashkëkohore të ngrohjes janë instaluar madje janë vendosur dhe sisteme të kondicionimit të ajrit. Mesatarja e tyre vjetore e konsumit të energjisë për ngrohjen e hapsirave është prej 183.5 kWh/m², mund të merret e pranueshme, duke patur parasysh moshën dhe veçantitë e tyre. Më pas kemi ndërtesat residenciale dhe ndërtesat e përziera që gjenden kryesisht në qytetet e vogla, në fashtrat dhe në zonat rurale, të cilat janë të shumta ndonëse të vogal për nga përmasat. Në këto ndërtesa ngrohja e hapsirave realizohet kryesisht nëpërmjet sobave me dru që ndihmojnë në konsumin e pakët të energjisë dhe në kushtet egzistuese të varfëra të komfortit. Është shumë e vështirë të marrësh të dhëna të detajuara në konsumimin e energjisë dhe kushteve të këtyre ndërtesave, të cilat gradualisht po zëvendësohen me ndërtesat e reja. Vlen të theksohet se jo gjithmonë ato shkatërrohen, por në shumicën e rasteve mund të përdoren edhe si magazina, dyqane etj.

Grupi i dytë dhe më i rëndësishëm ka të bëjë me godinat e ndërtuara pas Luftës së Dytë Botërore e deri në fund të viteve 1970, të cilat përfaqësojnë një pjesë të rëndësishme të ndërtesave urbane. Shumica e tyre janë ndërtesa 3 – 7 katëshe dhe kanë përdorime të ndryshme, si dyqane në katet e poshtme dhe banesa në katet e sipërme. Ndryshimi i përdorimit të tokës në qytete gjatë viteve 90, çoi në ndryshimin gradual të përdorimit të këtyre ndërtesave, të cilat në qendrat e qyteteve shërbejnë si ndërtesa për shërbime publike, dyqane etj. Ndërsa ato ndërtesa që shërbejnë si vendbanime nuk janë rikonstruuar duke çuar kështu në uljen e kushteve të jetesës dhe të vlerës së tyre në treg. Paraqitja e tyre e energjisë është e varfër, siç mund të shihet dhe nga të dhënat në Fig. 3. Për sigurimin e kushteve të kënaqëshme të jetesës atyre u nevojitet një mesatare vjetore prej 167.9 kWh/m²,

ndërkohë që disa prej tyre nuk kanë nevojë për më shumë se 80 kWh/m². Nga ana tjetër u monitoruan vlerat vjetore të cilat i kalonin 360 kWh/m². bëhet fjalë për një spital të ndërtuar në vitin 1952 pa asnjë izolim termik me një vlerë të përgjithshme K prej 3.21 W/mK, i ndërtuar në një qytet shumë të ftohtë të rajonit dhe kryente operacione gjatë gjithë ditës.

Ndërsa grupi i tretë i ndërtesave është ndërtuar pas viteve 1980, ku izolimi termik u bë i detyrueshëm, e cila paraqet një sjellje të mirë të energjisë, siç paraqitet dhe me vlerën e mesatares vjetore prej 100.4 kWh/m². Vlerat vjetore më të ulta prej 50 – 60 kWh/m² për vit u monitoruan në ndërtesat e izoluara tepër mirë në qytetin e Selanikut, ndërsa më të lartat prej 130 – 150 kWh/m² në disa ndërtesa të izoluara pjesërisht në qytetet më të ftohta.

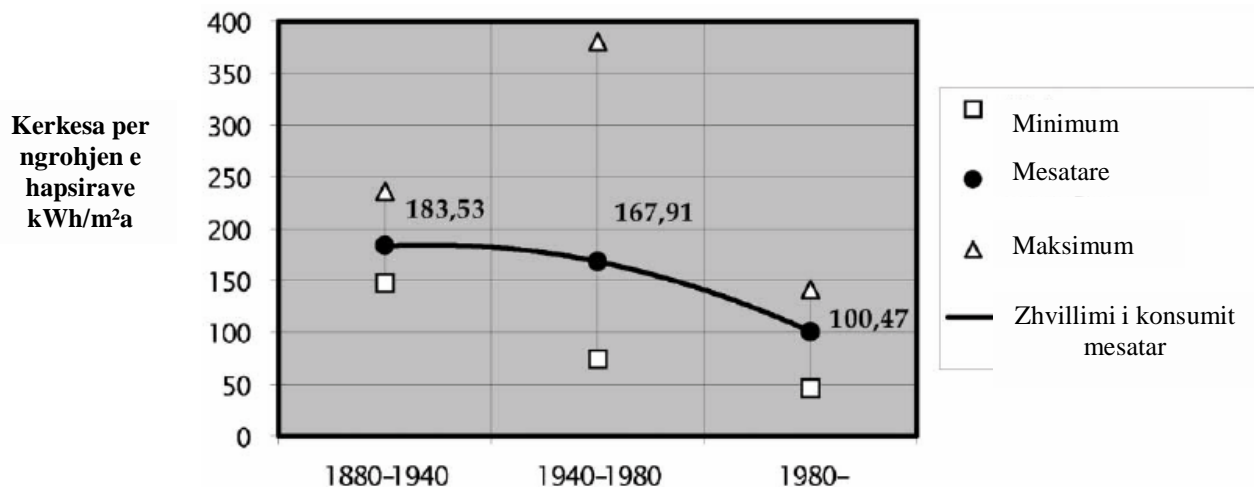


Fig.3 Kërkesa specifike për ngrohjen e hapësirave në lidhje me moshën e ndërtesave

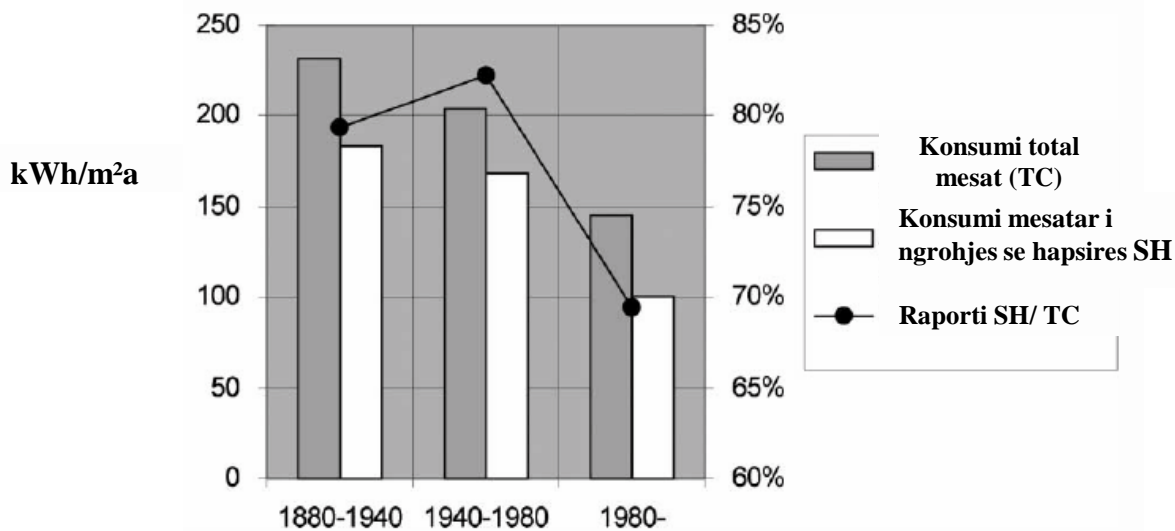


Fig.4 Kërkesat specifike mesatare për ngrohjen e hapësirave të krahasuara me konsumin total

Pra kërkesa për ngrohje dominon në balancing total të energjisë dhe kjo justifikohet me arritjen e përpjekjeve për të patur kushtet më të mira termike të monitoruara, siç do të diskutohet në paragrafin e mëposhtëm. Ngrohja e hapësirave është përgjegjëse për rreth 80 % të konsumit total të energjisë në ndërtesat e ndërtuara para luftës dhe në ato të ndërtuara pas 1980, ndërkohë që në ndërtesat moderne të izoluara kjo llogaritet, siç mund të shihet dhe në Fig.4.

2.2. Mbizotërimi i kushteve komode të ngrohjes.

Kushtet e komfortit termik janë monitoruar në ndërtesat e marrë në shqyrtim, për të vlerësuar sjelljen e ndërtesës në lidhje me konsumin e tyre të energjisë. Matjet konsistojnë në matjen e temperaturës së ajrit gjatë javës, në lagështinë relative si dhe për shpejtësinë e ajrit dhe për matjet e temperaturës në sipërfaqe. Këto masa u morrën gjatë 15 ditëshit të dytë të Janarit si dhe në javën e parë dhe të dytë të Korrikut, ku sipas statistikave ndeshen fenomenet më ekstreme klimatike në verë dhe në dimër, dhe shërbimet dhe ndërmarjet janë në kohë pune të plotë. Ndërtesat e arsimit përjashtohen pasi ato u monitoruan në Maj dhe Qershor, sepse gjatë muajve Korrik dhe Gusht janë të mbyllura. Vlerat mesatare tipike javore e temperaturës së brendshme të ajrit dhe lagështisë relative që mbizotërojnë në secilën prej ndërtesave jepet në Fig. 5 dhe respektivisht për dimrin, figura në të majtë ndërsa për periudhën e verës figura në të djathtë. Nga 42 ndërtesat vetëm 5 duket të kenë një paraqitje jo të kënaqëshme në dimër. Një total prej 20 ndërtesash paraqesin një sjellje shumë të mirë dhe vetëm 17 janë të kënaqëshme.

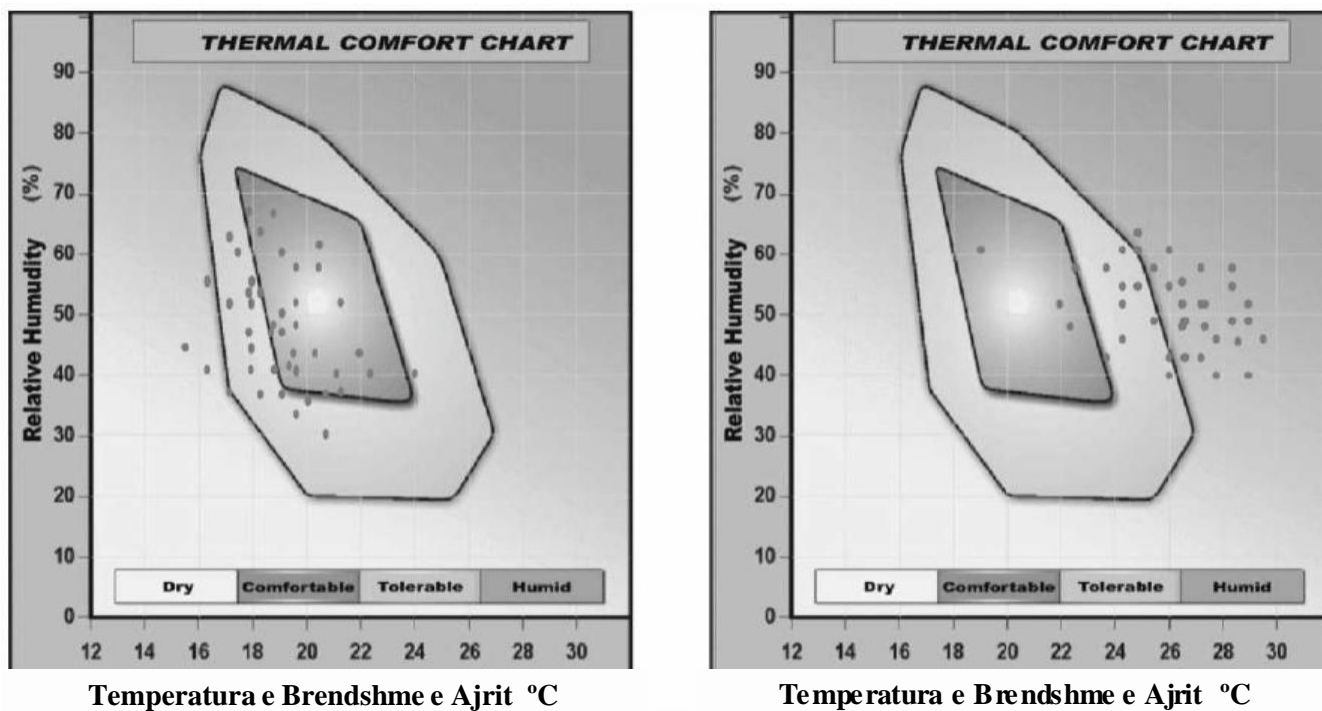


Fig.5 Kushtet mbizotëruese për komfortin termik në dimër (në të majtë) dhe në verë (në të djathtë)

Rritja e konsumit të energjisë për ngrohjen e hapsirave është e justifikuar sepse krijon dhe vendos kushte komforti të pranueshme ose të mira. Një pengesë tjetër e vërtetë ishte dhe lagështia e ulët relative, ku në disa ndërtesa ishte më pak se 40 % si pasojë e uljes së ventilimit të kombinuar me efektin e tharjes të radiatorëve të sistemit të ngrohjes.

E kundërta ndodh me stinën e verës: kushtet e mira u vunë re vetëm në tre ndërtesa, të vetmet që ishin pajisur me sisteme të kondicionimit të ajrit. 11 ndërtesat e tjera paraqitën kushte të kënaqëshme, ku 4 prej tyre ishin pajisur pjesërisht me kondicioner, ndërsa 7 të tjera të vendosura në qytete të vogla e justifikonin argumentin për uljen e kërkesës për kondicionim të ajrit. Problemi më i madh mbetet në 27 ndërtesat ku janë rregjistruar vlera të mëdha të temperaturës dhe të lagështisë, të cilat çojnë në kushte të varfëra të komfortit. Shumë nga këto ndërtesa janë vendosur në qendër të qyteteve ku potenciali për ventilin natyral është i detyruar nga zhurma e trafikut (shumë i madh në qendër të qytetit të Selanikut 76 dB në shumicën e rrugëve kryesore dhe 80 dB në disa bulevarde), por gjithashtu dhe nga ndotja e rritur e ajrit.

3. Përcaktimi i faktorëve të konsumit të energjisë

Një çështje tjetër me interes është edhe përcaktimi i arsyeve që çojnë në konsumim të energjisë me qëllim llogaritjen e potencialit të kursimit të energjisë. Katër qenë faktorët kryesor që merren në konsideratë në këtë studim. Tre të parat i referohen veshjes së ndërtesës, që do të thotë përmasave të ndërtesave, të raportit të tyre të sipërfaqes përmbi volumit të ngrohur S/V dhe egzistencën e izolimit termik. Faktori i katërt i referohet tipit dhe kushteve të sistemit të ngrohjes. Por sigurisht ka dhe faktorë të tjerë që influencojnë në kërkesat për ngrohjen e ndërtesave, si psh: orientimi, ekspozimi i saj ndaj diellit dhe erërave, etj, të cilat janë të rëndësishme për tu marrë në konsideratë në studimet e detajuara për një ndërtesë specifike, megjithatë elementët e ndryshëm që paraqiten në ndërtesat që kanë përdorime të ndryshme, e komplikojnë edhe më shumë analizimin e energjisë.

Kompleksiteti i studimeve të parametrave për ventilimin dhe infiltrimin si dhe të dhëna për nxehtësinë e brëndshme sensibil dhe latente, mund të çojë në pasaktësira, kur përpqemi të të aplikojmë llogaritje të përgjithshme të algoritmit. Kështu që përdorimi i katër parametrave të përmendur më sipër është gjykuar si i mjaftueshëm për të siguruar një bazë solide për llogaritjen e kursimit të potencialit të energjisë dhe të realizueshmërisë.

3.1. Parametrat e projektimit.

Përmasat e ndërtesës influencojnë në konsumimin e energjisë jo në mënyrë lineare dhe sinjifikative, siç mund të shihet në Fig. 6. Ndërtesat e vogla me një hapsirë të përdorshme më të vogël se 1000 m², janë më tepër jo efikase se ndërtesat mesatare, ndërkohë që ndërtesat e mëdha me një hapsirë të përdorshme që e kalon 3000 m² kanë konsum specifik më të lartë. Në çdo rast ndryshimet nuk i kalojnë 5 %. E njëjta gjë ndodh edhe kur konsumimi i energjisë përdoret për ftohje, ndaj dhe kjo çështje mund të trajtohet me kujdes pasi është e dukshme rritja e përdorimit të sistemeve të kondicionimit të ajrit.

Parametri i dytë kryesor që duhet marrë në konsideratë është raporti i sipërfaqes mbi volumin e hasirës së ngrohur S/V. Ndikimi i tij në konsumin për ngrohjen e hapsirave është mjaft domethënës, pasi konsumi rritet në mënyrë lineare me rritjen e raportit S/V. Rritja shtesë paraqitet në Fig. 7, për ato ndërtesa ku raporti S/V është më i lartë se 0.6 për arsye se në çdo 15 ndërtesa të tilla, vetëm njëra prej tyre është e izoluar.

3.2. Parametrat strukturor

Një sërë ekzaminimesh për izolimin termik janë bërë në veshjet e ndërtesave duke marrë parasysh sistemin e izolimit bazuar në rregulloren bashkëkohore greke (Fig. 8).

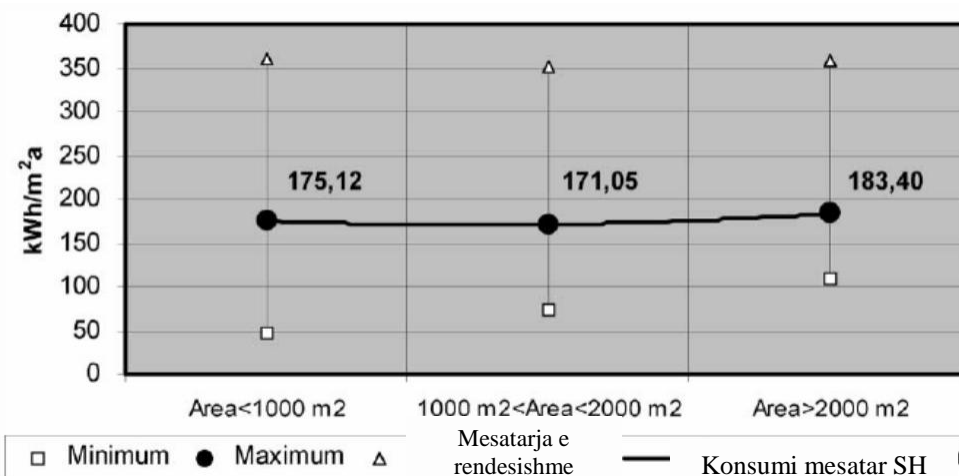


Fig. 6 Shpërndarja e konsumit specifik të ngrohjes së hapsirave në lidhje me sipërfaqen e ndërtesës

Ndonëse në godinat e ndërtuara para luftës nuk rezultojnë asnjë lloj sistemi izolimi, në 40 % të rasteve çatitë e tyre janë izoluar pjesërisht dhe dritaret e vjetra u zëvendësuan me të reja më xham të dyfishtë. Duke marrë parasysh arkitekturën e vjetër dhe veçori të tjera, situata mund të vlerësohet si e kënaqëshme. Këtu nuk bëhet fjalë për ndërtesa të ndërtuara ndërmjet viteve 1940 dhe 1980, muret e të cilave praktikisht janë të pa izoluar. Dritaret janë zëvendësuar në një shtrirje të kufizuar (22%) dhe çatitë janë izoluar në 42% të rasteve, kryesisht gjatë rikonstruktimit si rrjedhim i problemeve nga lagështia. Me interes është edhe fakti tjetër se edhe në ndërtesat e reja, rregullorja duket se nuk është aplikuar, pasi 35% e ndërtesave kanë izolim jo të mirë të mureve madje në disa raste muret nuk janë fare të izoluar. Humbja e nxehtësisë paraqitet në Fig. 9.

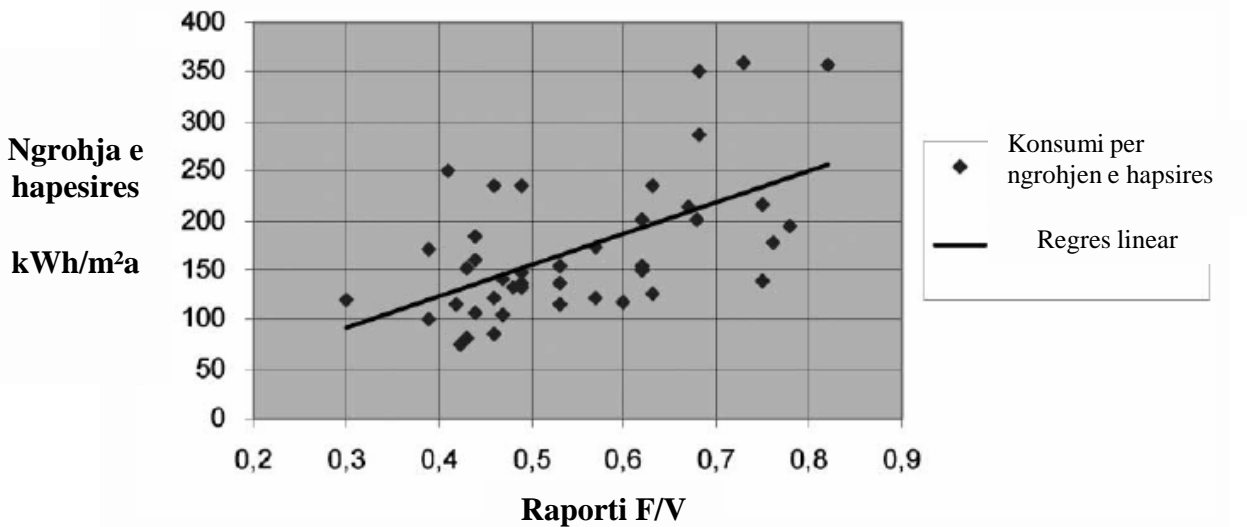


Fig. 7 Konsumi i energjisë për ngrohjen e hapsirave në lidhje me raportin S/V

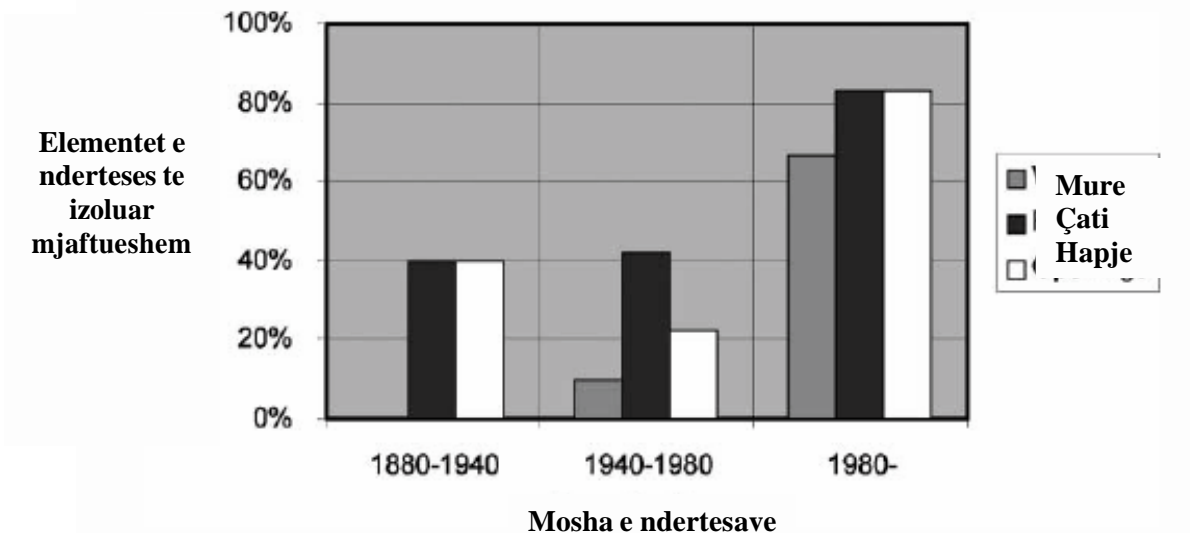


Fig. 8 Mjaftueshmëria e izolimit në lidhje me moshën e ndërtesave

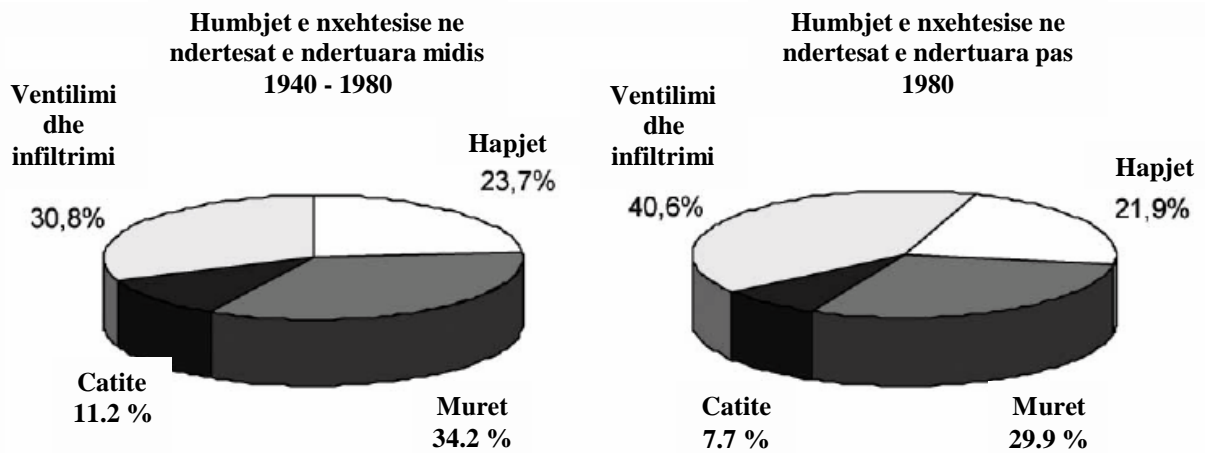


Fig. 9 Shpërndarja e humbjeve të nxehtësisë në lidhje me moshën e ndërtesave

Nqs do të marrim në konsideratë vetëm ndërtesat e pas luftime, humbjet e nxehtësisë tregojnë se ventilimi dhe infiltrimi llogariten në 30.8 – 40.6 % të kërkesës totale për nxehtësi. Këto shifra të larta në terma absolute janë të pritshme dhe zvogëlohen si pasojë e egzistencës së izolimit.

Humbjet nga përcjellshmëria llogariten në masën 23.7 – 21.9 %, shifër shumë e lartë pasi hapsira e lirë në fasadën e ndërtesës është zmadhuar duke plotësuar vlerën K të zvogëluar të dritareve me xham të dyfishtë. Më në fund, situata është përmirësuar dukshëm në mënyrë pozitive, në pjesët më të ndjeshme të çatisë, duke zvogëluar humbjet nga 11.2 % në 7.7 %.

Futja e polisterolit të nxjerrë dhe të membranave bituminoze me cilësi të lartë në fillim të vitet 80, i tregoi inxhinierëve dhe konstruktorëve një zgjidhje të aplikueshme dhe me kosto mjaft efikase, në formën e çatave të rrafshëta të përmbysura.

3.3 Kushtet e sistemeve të ngrohjes së hapësirave

Një nga rezultatet më zhgënjyese të kërkimeve në lidhje me kushtet në sistemet e ngrohjes së hapësirave, të cilat u vlerësuan sipas eficiencës së kalidajave të tyre (minimumi i parashikuar 80% me një tolerancë prej 5% më pak për sistemet e vjetra), egzistenca dhe kushti i izolimit termik në rrjetin shpërndarës dhe egzistenca e kontrolleve. Siç mund të shihet dhe në Fig 10, situata në grupin kryesor të ndërtesave (1940 – 1980) është shumë e varfër: vetëm 30% të ndërtesave janë paraqitur me një kalidajë eficiente, ndërkohë që eficienta mesatare e këtij grupi ishte 68%. Kombinimi midis kohës së ndërtimit të godinës dhe mirëmbajtjes së dobët çojnë në rezultate të tilla. Cuditërisht grupi më i vjetër i ndërtesave ka sisteme ngrohëse më të mira, sepse këto ndërtesa të mëdha janë rinovuar gjatë viteve 1980 – 1990 me instalimin e sistemeve të reja, të cilat janë mirëmbajtur gjatë gjithë kohës. Ndërsa në godinat e ndërtuara së fundmi vihet re një mungesë kontrolli (si tek valvulat përzierse tre-kalimshe, dhe tek termostetet), të cilat duhen instaluar siç është parashikuar në rregulloren e vitit 1982 dhe gjithashtu ato janë të gatshëm në treg.

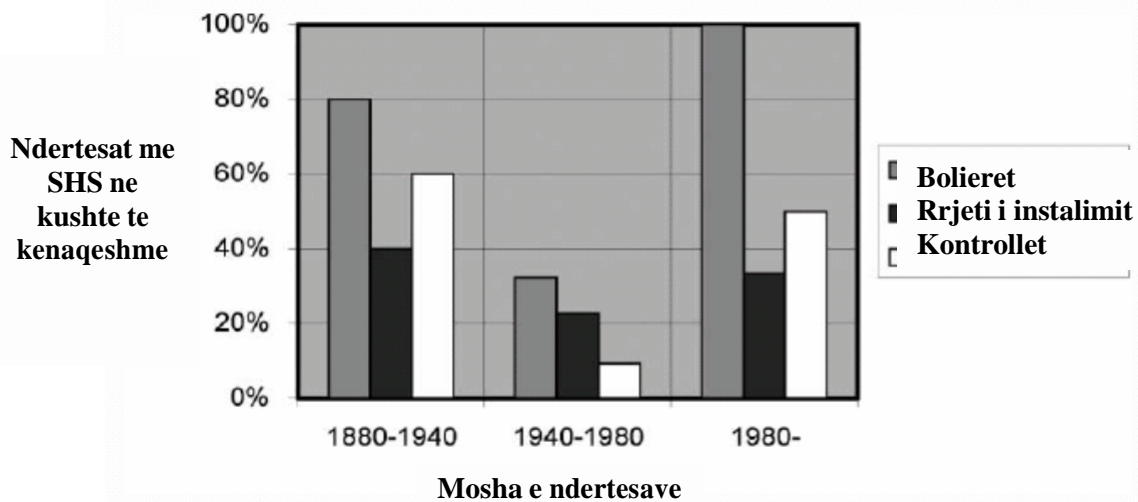


Fig. 10. Kushtet e sistemeve të ngrohjes së hapsirave të banesave, në lidhje me moshën e tyre.

4. Masat dhe mundësitë për kursimin e energjisë.

Në paragrafet e mëparshëm rezultojnë 2 zona kryesore për kursimin e energjisë në ndërtesa: përmirësimi i sistemit qendror të ngrohjes dhe përmirësimin e izolimit në ndërtesave. Ky është një hap mjaft pozitiv për përmirësimin e rendimentit të shumicës të sistemeve ngrohëse, ku përfshihet izolimi më i mirë i rrjetit shpërndarës së ujit të ngrohtë, instalimi i pajisjeve kontrolluese për kontrollin e operimit të sistemeve dhe në shumicën e ndërtesave të ndërtuara në vitet 1960 dhe 1970, zëvendësimi i kaldajave dhe djegësëve të konsumuar.

Masa e fundit mund të kombinohet me futjen e gazit natyral në sistemin e energjisë që aplikohet në Greqi, i cili filloi në pranverë të 2001. Në 37 nga 42 ndërtesat e egzaminuara përmisime të tilla ishin të nevojshme. Me implementimin e tyre mund të kursehet 4% - 11.5%.

Derisa izolimi termik i veshjes së ndërtesave ka interes, mundësitë kryesore për ndërhyrje janë lokalizuar në:

1. në izolimin e elementëve vertikat të ndërtesës, në shumicën e rasteve duke vendosur izolues me trashësi 3 – 5 cm të suvatuar.
2. në izolimin e çatave ose të tarracave, duke shtuar një shtresë izoluesi me trashësi 5 – 8 cm në anën e jashtme si një çati e përmbysur, ose duke shtuar të njëjtën trashësi materiali izolues nga ana e brëndshme në rastet e çatave të pjerrta.
3. duke zëvendësuar dritaret e vjetra me dritare të reja me xham dopio, me vlera të koeficientit K më pak se 3.2 W/mK.

Ka rezultuar se masa të tilla kanë qenë mëse të nevojshme në 34 ndërtesat. Ndikimi i tyre u stimulua nga eksperiencat e mbledhura nga projekte të ndryshme të implementuara gjatë këtyre vitet e fundit. Rezultatet maksimale dhe minimale për secilën prej masave të marra paraqiten në Fig. 11, ndërsa rezultatet më të detajuara për çdo ndërtesë jepen në Tabelën 2. Një tjetër masë e mundshme është dhe mbrojtja nga dielli, me qëllim zvogëlimin e kërkesave për ftohje. Vendosja e pajisjeve të jashtme për mbrojtje nga dielli është mëse e domosdoshme me qëllim pengimin e rrezeve diellore në verë ndonëse është shumë e vështirë që të adaptohet në një ndërtesë ky sistem për mbrojtjen nga dielli. Në të 4 rastet e egzaminuara u përcaktua se një ndërhyrje e tillë është e mundshme, duke çuar kështu në zvogëlim ndërmjet 8% dhe 35.5% të ngarkesës për ftohje. Por vlerësimi i kostove i tejkalonte limitet e masave për rikonstruksion dhe çështjet që kishin të bënin me strukturën dhe arkitekturën, ishin shumë të komplikuar për të marrë në konsideratë një propozim të tillë.

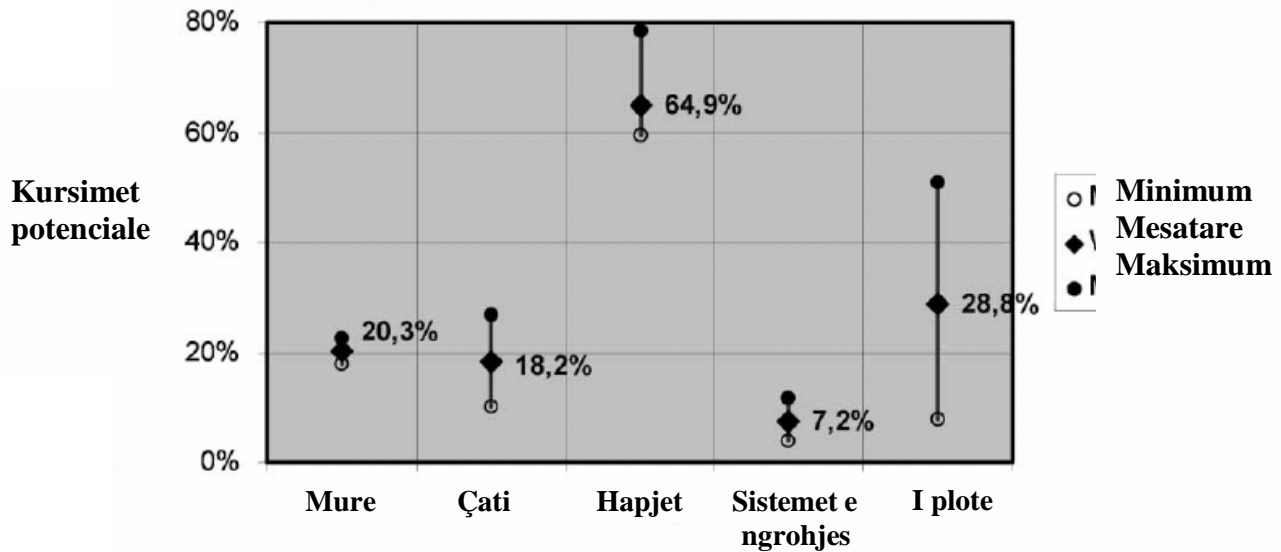


Fig. 11 Kursimet e arritshme të energjisë krahasuar me konsumin fillestar

Tabela 2: Karakteristikat kryesore energjetike në ndërtesa dhe rezultatet për realizueshmërinë e masave të propozuara.

Nr. i ndert	Dt. e ndertimit (viti)	Përdorimi	Konsumi specifik per ngrohje (kWh/m ² per vit)	Kursimet e mundshme (%)	Ndërhyrjet e vetme		Hapjet	Sistem Ngrohje	DPB (Viti)	SIR ^C
					Mure	Cati				
22	1885	PB	194	19.4	x	N.n.	?	N.n.	6.8	N.A.
21	1895	PB	136	18.5	x	✓	?	N.n.	5.9	N.A.
20	1930	PB	121	19.0	?	N.n.	N.n.	N.n.	16.3	N.A.
24	1932	MU	133	28.7	x	✓	N.n.	N.n.	10.1	N.A.
23	1935	PB	154	25.9	?	N.n.	?	✓	12.5	N.A.
8	1952	E	236	51.0	✓	✓	✓	✓	3.6	3.7
38	1952	H	350	38.3	✓	N.n.	✓	N.n.	8.4	3.2
42	1962	MU	149	34.8	✓	N.n.	✓	N.n.	9.0	1.7
18	1963	MU	177	22.4	✓	✓	✓	✓	7.2	2.
41	1964	MU	357	36.9	✓	✓	✓	✓	5.1	3.2
7	1965	PB	359	28.6	✓	✓	?	N.n.	4.8	2.9
39	1966	E	173	31.2	✓	✓	✓	✓	6.8	3
40	1966	MU	216	28.5	?	?	✓	✓	8.6	2.3
6	1968	PB	119	37.9	✓	✓	N.n.	✓	7.2	2.1
5	1970	MU	152	32.8	✓	✓	?	N.n.	5.5	3.5
4	1972	MU	235	27.8	✓	N.n.	✓	✓	13.8	2.7
19	1972	MU	74	14.3	✓	N.n.	N.n.	N.n.	11.0	2.6
10	1975	MU	236	25.6	?	x	✓	N.n.	7.6	3.4
13	1975	MU	104	21.0	✓	✓	?	N.n.	15.3	2.2
36	1975	MU	202	19.6	✓	✓	✓	✓	6.2	3.4
37	1975	E	201	17.3	✓	x	?	✓	8.3	3.2
12	1976	MU	118	17.6	N.n.	N.n.	✓	✓	16.0	1.8
16	1976	MU	286	37.2	✓	N.n.	✓	✓	8.4	3.3
17	1976	MU	139	14.3	✓	✓	?	N.n.	7.0	2
35	1976	MU	133	21.0	✓	✓	?	✓	6.5	3.2
1	1977	MU	172	31.1	✓	N.n.	?	✓	4.8	3.4
34	1977	MU	121	16.8	✓	N.n.	N.n.	✓	7.1	2.3
3	1978	MU	185	17.4	✓	✓	?	✓	5.5	3.5
14	1978	MU	116	18.3	✓	✓	N.n.	✓	16.1	1.2

32	1978	R	108	12.4	√	N.n.	N.n.	N.n.	4.9	3.7
33	1978	MU	85	17.3	√	√	N.n.	N.n.	6.3	3.3
2	1979	MU	251	24.8	√	√	?	√	15.2	1.3
30	1979	MU	214	7.4	√	N.n.	?	√	6.0	3.4
9	1980	MU	141	9.7	√	N.n.	?	√	4.8	3.6
29	1980	R	136	4.6	N.n.	N.n.	N.n.	√	4.5	3.5
31	1980	MU	154	5.9	N.n.	N.n.	?	√	3.6	3.7
11	1982	MU	126	8.3	N.n.	M.i	N.n.	√	16.2	1.9
15	1982	MU	147	21.3	?	√	?	M.i.	18.1	0.9
28	1985	R	161	12.4	√	N.n.	N.n.	M.i.	5.5	3.6
25	1986	R	82	1.1	N.n.	M.i	N.n.	N.n.	20.3	1.5
26	1987	R	101	4.8	N.n.	N.n.	N.n.	M.i.	8.3	3.1
27	1988	R	116	7.8	N.n.	N.n.	N.n.	M.i.	5.2	3.4

PB: ndërtesa publike, shërbime dhe zyra private ose publike;

MU ndërtesa të përziera, rezidenca dhe shërbime/ndërmarrje/dyqane;

E: ndërtesa arsimit; **H:** spitalet; **R:** ndërtesat residenciale.

Simbolet (√): ndërhyrje të realizueshme; (?): të nevojshme por jo të zbatueshme; (x): nuk është e mundur të ndërhysh; **M.i:** ndërhyrje të vogla.

N.A.: vlerat SIR për ndërtesat më të vjetra se 70 vjet që nuk mund të përcaktohen.

5. Realizueshmëria e këtyre masave të propozuara

Kursimet e mundshme siç i paraqitëm edhe në paragrafet më sipër janë të realizueshme nga pikëpamja teknike, por problemi qëndron nëse mund të jenë të realizueshme dhe nga ana financiare. Për këtë merren në konsideratë 2 parametra që janë: mosha e ndërtesës dhe kosto energjetike.

Është vendosur që të gjitha ndërtesat 20 vjecare të ndërtuara në vitin 1980, karakterizohen për konsum të ndjeshëm të energjisë, por nga ana tjetër potenciali i kursimit të energjisë në këto ndërtesa është mjaft domethënës. Kjo aplikohet edhe më fort në ndërtesat që janë ndërtuar më shumë se 30 – 40 vjet para. Ndërkohë që kohëzgjatja e përdorimit të një godine është e pranueshme deri në 70 vjet. Me rritjen e shpejtë të kërkesave për ndërtesa në zonat urbane dhe veçanërisht në qendrat e qyteteve, ka shumë të ngjarë që edhe ndërtesat e vjetra të vazhdojnë të përdoren, duke u siguruar që ato të rikonstruktohen dhe t’u bëhen restaurimet e nevojshme.

Cështja mbi vlerën e prishjes së ndërtesës dhe koston së saj për restaurim është shumë e komplikuar pasi nuk është funksion i faktorëve teknik. Universiteti i Zyrihut, Instituti Gjerman për Ndërtim Fizike “Fraunhofer”, Instituti i Studimeve Financiare “REWESO” kanë zhvilluar metoda për llogaritjen e kohës optimale që kërkon restaurimi i një ndërtese. Për qëllimet e këtij studimi, një afat kohor prej 70 vjetësh u vlerësua si i pranueshëm, duke marrë në konsideratë ndërtesat që e tejkalonin këtë afat kohor si psh: ndërtesat “tradicionale”, pa vënë kritere kufizuese në aplikimin e tyre.

Përsa i përket koston së energjisë rreth viteve 1996 – 1999 çmimi mesatar i shitjes së naftës me pakicë në Greqi arrinte në 0.031 €/kWh ndërsa çmimi i energjisë arrinte në 0.082 €/kWh. Megjithatë rritja drastike e çmimit të naftës dhe rritja e vlerës së dollarit ndaj euros, bëri që deri në vitin 2000 çmimi i naftës dhe energjisë të ishte respektivisht 0.053 €/kWh dhe 0.091 €/kWh. Kostoja vjetore jepet në Fig. 12.

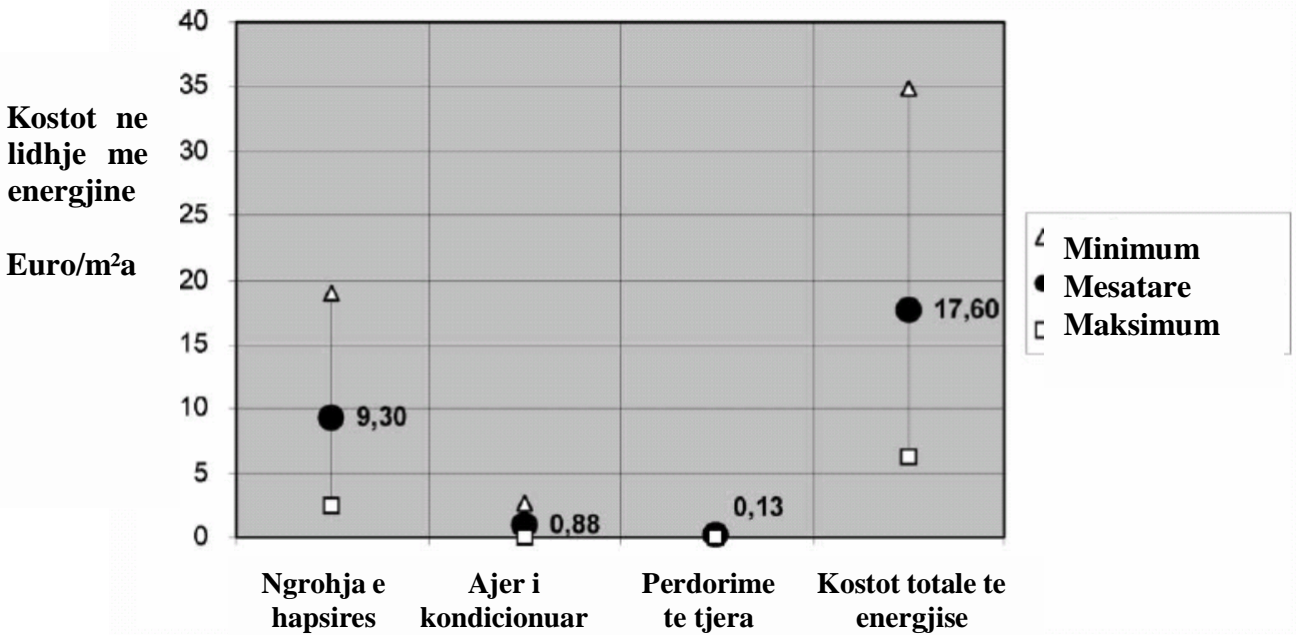


Fig. 12 Kostot relative të energjisë në lidhje me energjinë

Pra duhen marrë në konsideratë të gjitha masat që shërbejnë për kursimin e energjisë. Për të realizuar këtë duhet përdoret periudha e ripagesës së zhvlerësuar (DPB) dhe raporti i kursimit të investimeve (SIR). Kjo realizohet me përdorimin e metodës së zhvlerësimit të vlerës aktuale neto NPV, siç tregohet në ekuacionin (1):

$$NPV = -C_{in} + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1+d)^t} + \frac{SV_N}{(1+d)^N} \quad (1)$$

Ku: C_{in} : është vlera fillestare që implementohet për masa rinovuese; F_t : është vlera e kursimit të energjisë, duke konsideruar si një fluks arke për periudhën t (viti); SV : është vlera e investimeve fillestare që aplikohet për rastet e pajisjeve të ngrohjes, në të kundërt nuk merret në konsideratë; d : përqindja e kostos kapitale.

Për të përcaktuar periudhën e vetëshlyerjes, NPV barazohet me zero, për arsye se kjo është periudha në të cilën investimet fillestare janë zbutur siç tregohet në ekuacionin (2).

$$DPB = \frac{-\ln(1 - (dC_{in} / F_t))}{\ln(1 + d)} \quad (2)$$

DPB-ja i jep siguri investitorëve mbi shpejtësinë e pagesës së investimeve fillestare dhe efikasitetin e tyre. Për këtë përdoret dhe metoda e raportit të investimeve, ekuacioni (3):

$$SIR = \frac{\sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1+d)^t}}{\sum_{t=0}^N \frac{C_t}{(1+d)^t}} \quad (3)$$

Vlerësimet u bazuan në materialin aktual dhe në shifrat e kostos së punës. Përqindja e kostos kapitale të përdorur për zhvlerësimin e flukseve të arkës u llogarit 6% për çdo vit, pa marrë parasysh uljen e taksave apo formave të tjera stimuluese të shtetit. Duka pasur parasysh çmimin e energjisë u

krye analiza e ndjeshmërisë, duke mbuluar një shkallë ndryshimi prej 40%, duke konsideruar një mesatare referuese bazë të çmimeve në vitin 1998 dhe çmimet në vitin 2000 si rezultat i rritjes maksimale, rezultatet e së cilës për çdo ndërtesë japen në Tabelën 2.

Cështja e dytë e kësaj analize ishin kriteret e përcaktimit të vlerës së pranueshme të DPB. Ekonomistët tradicional saktësuuan se DPB duhet të jetë më e vogël se kohëzgjatja e investimeve. Në masat e kursimit të energjisë për sektorin industrial, kufiri prej 3 – 4 vjetësh është mëse i pranueshëm. Të dyja vlerat nuk janë të përshtatshme për sektorin e ndërtimit pasi, rasti i parë është i papraktikueshëm, ndërsa në rastin e dytë afati kohor është i shkurtër për t'u arritur. Qëllimi është të vendoset një limit strikt nga 8 – 10 vjet siç është dhe rasti i debatit në udhëzuesin e Europës në lidhje me performancën e energjisë në ndërtesa. Vlerat e BPB që jepen në tabelën 2 janë realizuar totalisht. Avantazhet e këtyre kriterëve kanë të bëjnë me lehtësinë në aplikim si dhe siguron tërheqjen e pronarëve të ndërtesave për të investuar, pasi afati kohor prej 8 vjetësh konsiderohet mëse i mjaftueshëm.

Afati kohor prej 8 vjetësh mund të jetë i shkurtër nëq masat për restaurimin me DPB nga 12 në 15 vjet mund të sigurojë kursimin e energjisë për 50 vitet që mbesin. Pra limitet e ndryshueshme për kriteret e DPB-së duhet patjetër të përcaktohen, por DPB-ja nuk duhet të kalojë 1/3 e kohëzgjatjes së përcaktuar. Ndryshimi midis pranimit të investimeve të propozuara sipas dy kriterëve të ndryshme jepen në Fig. 13.

Nqs pranohet kushti i periudhës kohore prej 8-vjetësh, rinovimi prej 62% konsiderohet i realizueshëm, por nëq aplikohet kushti RUL-3 do të kemi rritje deri në 80%. Analizimi i realizueshërisë mund të kryhet në bazë të kushteve të dobëta me qëllim sigurimin e këtyre investimeve. Në këtë rast duhet të përcaktohet ndikimi që ka luhatja e çmimit të energjisë.

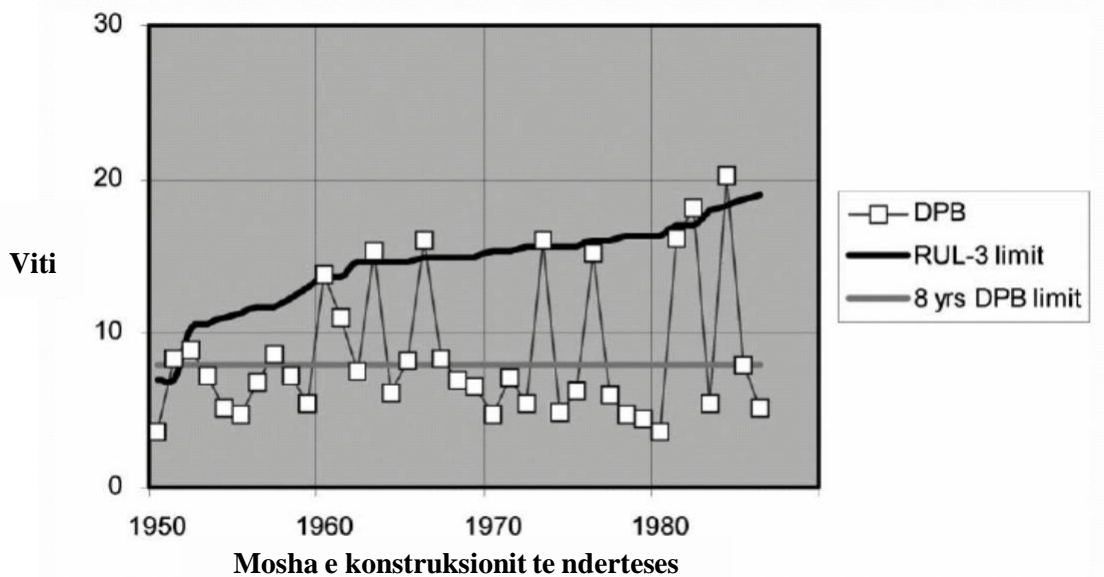


Fig. 13 Periudha e vetëshlyrjes e krahasuar me periudhën e vetëshlyrjes 8 – vjeçare dhe kriterit RUL-3.

Një tjetër analizë e ndjeshmërisë u krye për të lejuar rritjen e çmimit të energjisë me 10%. Ndryshimet në rezultatet e realizueshmërisë paraqiten në Fig. 14. Tre kushte kryesore u përdorën: periudha 8 vjeçare e DPB-së, periudha RUL-3 dhe për interes të analizës dhe një periudhë RUL-2. Siç mund të shihet në anën e majtë të figurës, kriteri i periudhës 8 vjeçare e DPB-së është më e pandjeshme dhe periudha RUL-3 paraqet një rrugë të ndërmjetëm. Lineariteti i përgjigjes bëhet dhe më i dukshëm në anën e djathtë të Figurës, ku ndryshim i realizueshmërisë vihet kundër ndryshimit të çmimit të energjisë, duke paraqitur një mesatare të ndryshueshmërisë rreth 20% për çdo 10%

ndryshueshmëri të çmimit të energjisë. Periudha RUL-3 gjithashtu mund të konsiderohet si e kënaqëshme, pasi i përgjigjet mjaftueshëm linearitetit, por në një nivel më të ulët.

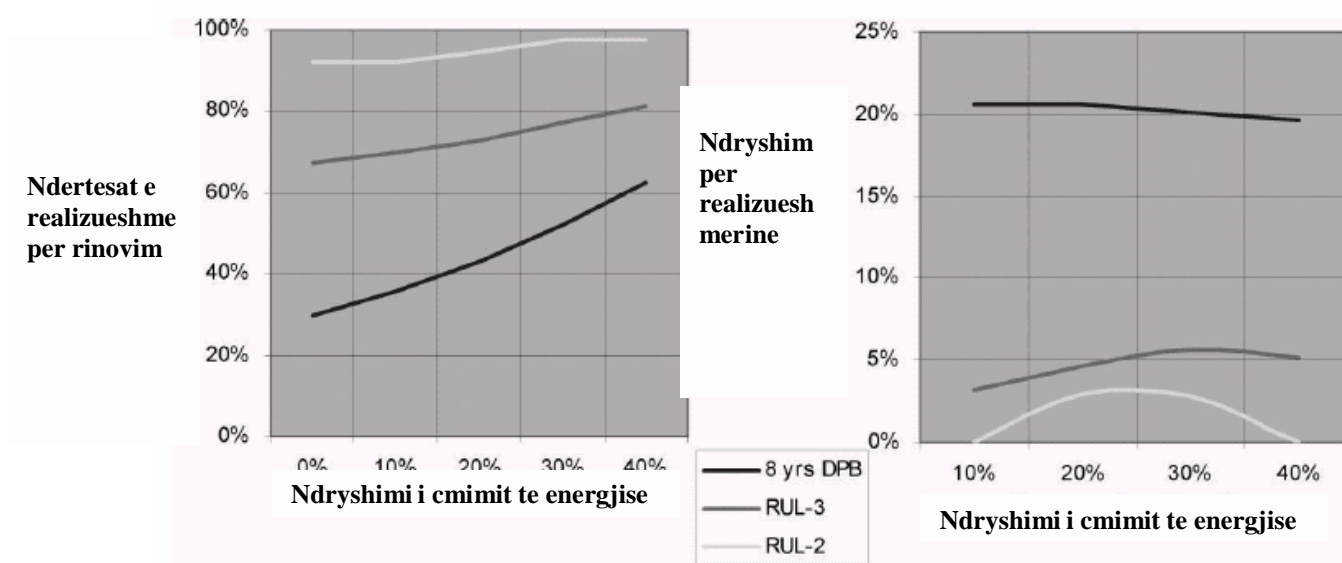


Fig. 14 *Impakti i ndryshimit të çmimit të energjisë në realizueshmërinë e rinovimit sipas tre kriteret e dhëna.*

Si konkluzion themi se koncepti për kriteret strikte të DPB-së është i favorshëm jo vetëm për arsye të praktikitetit por edhe për ndryshueshmërinë që paraqet ndaj ndryshimit të çmimit të energjisë. Akoma duhet të përmendet që kjo metodë i vendos investimet në një ndërtesë të re në disavantazhe duke u krahasuar me përdorimin e kriterit me kohë të ndryshueshme siç është RUL-3.

6. Vrejtje përfundimtare

Cështjet që kanë të bëjnë me masat për ripërtëritjen e energjisë në ndërtesat egzistuese janë të rëndësishme dhe shumë komplekse. Kursimi i potencialit të energjisë është domethënës dhe po të tilla janë dhe problemet financiare. Mënyra sipas së cilës janë ndërtuar qytetet gjatë viteve 60 – 70 krijojnë një situatë ku masat për kursimin e energjisë çojnë në kosto të ndaluara dhe rezultate ekonomike të papranueshme, ose të paktën kështu është menduar gjatë dekadës së fundit. Megjithatë mugesia e efikasitetit të mbrojtjes termike dhe të sistemit të ngrohjes në ndërtesa është provuar nga një sërë studimesh të realizuara në Greqi. E tillë ishte dhe mesatarja e kursimit të potencialit të energjisë prej 28% duke iu referuar kështu kushteve prezente dhe reale.

Rritja së fundmi i çmimit të energjisë tregon qartë se sa dritë shkurtër janë politikat që neglizhojnë implementimin e masave të tilla. Për këtë janë përdorur burime të rëndësishme të energjisë, ndërkohë që mentaliteti i viteve 1970 – 1980 për kursimin e energjisë, është venitur pa ndonjë rezultat domethënës. Ndërtesat residenciale dhe ato për përdorime të ndryshme janë kandidat kryesore që mund të detyrojnë aplikimin e masave për rinovimin e energjisë, duke qenë dhe konsumatorë të rregullt të saj. Gjithsesi duhet të përcaktohet me kujdes termi për vlerësimin e këtyre masave. Në secilin rast edhe nqs çmimi i energjisë do të pësojë ulje në një të ardhme të afërt, ndikimet që sjell marrja e këtyre masave në ndërtesat egzistuese janë shumë të rëndësishme ndaj dhe duhen marrë në konsideratë.