

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISE MEKANIKE
DEPARTAMENTI I TERMOENERGJETIKËS DHE TERMOTEKNIKËS



PUNIM DIPLOME MASTER

Mentori:

Prof. Asoc. Dr. Xhevat Berisha

Studenti:

Veton Kukaj

Prishtinë, 2017

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I INXHINIERISE MEKANIKE
DEPARTAMENTI I TERMOENERGJETIKËS DHE TERMOTEKNIKËS



PUNIM DIPLOME MASTER
“AUDITIMI I ENERGJISË PËR NDËRTESA”
“ENERGY AUDIT FOR BUILDINGS”

Mentori:

Prof. Asoc. Dr. Xhevat Berisha

Studenti-ja:

Veton Kukaj

Prishtinë, 2017

FALËNDERIM

Së pari, falënderoj Zotin që më mundësoj t'i përfundoj me sukses studimet e mija pasuniversitare, pastaj Mentorin tim, Prof. Asoc. Dr. Xhevat BERISHA i cili ishte i gatshëm të më ndihmoj në çdo rast dhe në çdo kohë dhe të cilit i jam shumë mirënjohës që me vërejtjet dhe sugjerimet e tij, ka ndikuar në cilësinë e këtij punimi. Po ashtu, falënderoj Anëtarët e Komisionit: Akademik Prof. Dr. Dr. h.c. Fejzullah KRASNIQI dhe Prof. Dr. sc. Mustafë MUHAXHERI, të cilët me përkrahjen dhe sugjerimet e tyre ndikuan që punimi i Magjistraturës të jetë i tillë.

Falënderoj prindërit e mi për përkrahjen morale dhe financiare gjatë studimeve, gjithashtu falënderoj familjen time, shokët, shoqet, kolegët dhe të gjitha ata, të cilët në mënyrë direkte dhe indirekte kanë ndikuar në hartimin e këtij punimi.

Veton Kukaj

PËRMBAJTJA

| | |
|--------------------|---|
| HYRJE | 6 |
|--------------------|---|

Kapitulli i parë

| | |
|--|----|
| 1. METODOLOGJIA E AUDITIMIT TË ENERGJISË NË NDËRTESA | 8 |
| 1.1 Definimi i planit operacional..... | 12 |
| 1.2 Arsytet që dërgojnë në rritjen e energjisë dhe përmirësimin e mjedisit | 13 |
| 1.3 Fushë veprimi dhe qëllimet e auditimit të energjisë..... | 14 |
| 1.3.2 Auditimi i energjisë..... | 16 |
| 1.4 Procesi i i fazës së para auditmit | 17 |
| 1.5 Auditimi standard..... | 19 |
| 1.6 Aktivitetet e Auditit të detajuar të energjisë..... | 20 |
| 1.7 Aspektet kontraktuale..... | 22 |

Kapitulli i dytë

| | |
|--|----|
| 2. APLIKIMI I METODOLOGJISË | 24 |
| 2.1 Kriteret e përgjithshme..... | 24 |
| 2.2 Definimi i kontratës..... | 24 |
| 2.3 Marrja e dokumentacionit (personi fizik, pronari apo personi juridik i objektit përkatës), | 25 |
| 2.4 Planifikimi i aktiviteteve | 26 |
| 2.5 Përcaktimi i treguesve të konsumit dhe të performancës | 26 |
| 2.6 Studimi i fushës apo i zonës për auditim..... | 27 |
| 2.7 Verifikimi i kushteve të brendshme mjedisore të objektit..... | 29 |
| 2.8 Monitorimi i parametrave klimatik dhe konsumit të energjisë | 29 |
| 2.9 Pikat referuese dhe performanca e energjisë | 30 |

Kapitulli i tretë

| | |
|--|----|
| 3. PËRMBLEDHJA E INFORMACIONEVE BAZË | 33 |
| 3.1 Të dhënat kryesore | 33 |
| 3.2 Dokumentacioni teknik dhe operativ | 34 |
| 3.3 Përdorimi i energjisë për pajisje termike..... | 35 |

Kapitulli i katërtë

| | |
|---|----|
| 4. HULUMTIMI I METODAVE DHE I PAJISJEVE MATËSE | 37 |
|---|----|

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Modeli i rekomanduar i kalkulimit me metodën Poshtë-Lartë..... | 37 |
| 4.2 Parimet udhëzuese për aplikimin e modelit të rekomanduar Poshtë-Lartë për kalkulimin e kursimeve të energjisë..... | 38 |
| 4.3 Instrumentet bazë për Auditin e Energjisë | 41 |
| Kapitulli i pestë | |
| 5. VLERËSIMI I PËRMIRËSIMIT TË PËRFORMANCËS DHE AUDITIMI ME KAMERË ME RREZE INFRA-KUQE..... | 46 |
| 5.1. Qasjet për vlerësimin e performancës | 47 |
| 5.2 Përmirësimi i performancës së energjisë për dritare | 49 |
| 5.3 Veprimet në sistemin HVAC | 49 |
| 5.4 Zëvendësimi i pajisjeve për furnizim me ngrohje në ndërtesat e sektorit të amviserise dhe sektorit terciar..... | 50 |
| 5.5 Ngrohja solare e ujit në ndërtesat e sektorit të amviserise dhe sektorit terciar | 51 |
| 5.6 Zëvendësimi i frigoriferëve të vjetër me frigoriferë të kategorisë A++ | 52 |
| 5.8 Auditimi me kamerë me rreze infra kuqe..... | 53 |
| Kapitulli i gjashtë | |
| 6. FORMATI I RAPORTIT TË AUDITIT TË ENERGJISË..... | 57 |
| 6.2 Përcaktimi i planit për energji | 63 |
| Kapitulli i shtatë | |
| 7. AUDITIMI I ENERGJISË PËR NJË OBJEKT SHKOLLOR (PROJEKT)..... | 65 |
| 7.1. Përmbledhja kryesore..... | 65 |
| 7.2. Përshkrimi i projektit..... | 66 |
| 7.2.1 Elementet e strukturës së objektit..... | 67 |
| 7.2.2 Sistemi i ngrohjes | 68 |
| 7.3. Identifikimi i masave për ruajtjen e energjisë | 69 |
| 7.4. Analiza termike e ndërtesës..... | 69 |
| 7.5. Përfundim..... | 72 |
| PËRFUNDIMI..... | 76 |
| LITERATURA E SHQYRTUAR | 78 |

HYRJE

Duke pasur parasysh rolin shumë të madh që energjia ka në shoqëri tonë, kuptohet rëndësia që merr problemi i menaxhimit të saj. Pjesë e këtij aktiviteti është edhe **auditi i energjisë**.

Auditi i energjisë është çelësi tek një përafrim sistematik për vendimmarrjen në zonën e menaxhimit të energjisë. Ai përpaket që të bëjë balancën ndërmjet energjisë së futur, me atë të përdorur, dhe shërben për identifikimin e të gjitha rrymave të energjisë në një sistem të marrë në shqyrtim. Auditi i energjisë bën analizën sasiore të përdorimit të energjisë në përputhje me funksionet e ndryshme të saj.

Objektivi parësor i Auditit të energjisë është të përcaktojë mënyrat për reduktimin e konsumit të energjisë për njësi prodhimi ose të zvogëlojë kostot operuese. Në këtë mënyrë Auditi i Energjisë përfaqëson një “pikë referuese” për menaxhimin e energjisë në një kompani apo organizatë dhe i jep gjithashtu bazat për planifikimin e një përdorimi më efektiv të energjisë.

Tipi i Auditit të energjisë që do të kryhet në objekt varet nga:

- Funksioni dhe lloji i objektit,
- Thellësia që kërkohet për kryerjen e këtij auditi,
- Madhësia dhe potenciali i reduktimit të kostos.

Kështu që Auditi i Energjisë mund të klasifikohet në dy grupe: auditi paraprak dhe audit i detajuar.

a) Audit paraprak

Ky lloj auditi konsiston në:

- Përcaktimin e shpejt të konsumit të energjisë dhe të mundësisë së kursimit të saj;
- Identifikimin e masave të shpejta pothuajse me kosto “0” për kursim apo përmirësim energjie;
- Përcaktimin e nevojës për studim apo audit të thelluar të energjisë.

Auditi paraprak shfrytëzon të dhëna pothuajse të gatshme ose që merren me lehtësi. Në të njëjtën kohë ky lloj auditi shërben si “pikë referuese”.

b) Audit i detajuar

Ky lloj auditit jep një plan zbatimi të projektit të energjisë në mënyrë të detajuar, meqenëse ai vlerëson të gjithë sistemet kryesore që përdorin energji. Për këtë qëllim auditit i detajuar bën një vlerësim të kujdesshëm të kursimit dhe të kostos së energjisë. Ai konsideron efektet ndërvepruese të gjithë projekteve, bilanci për përdorim energjie tek pajisjet - konsumatorë kryesore të saj, dhe përfshin llogaritjet e detajuara të kostos së kursimit të energjisë dhe kostot e projektit përkatës.

Në një auditim të detajuar një nga elementet kyçe është bilanci i energjisë. Kjo bazohet në një vlerësim të sistemeve që përdorin energji, duke pranuar kushtet aktuale të punës dhe llogaritjet e përdorimit të energjisë. Ky vlerësim i energjisë së përdorur krahasohet me faturat apo dokumentet nga kompanitë furnizuese të energjisë.

Auditit i detajuar kryhet në tre faza:

1. Faza paraprake e Auditit
2. Faza e Auditit
3. Faza pas Auditit.

KAPITULLI I PARË

1. METODOLOGJIA E AUDITIMIT TË ENERGISË NË NDËRTESA

Auditi i energjisë është mundësi për një përafrim sistematik për vendimmarrjen në zonën e menaxhimit të energjisë. Ai përpiket që të bëjë balancën ndërmjet energjisë së futur, me atë të përdorur, dhe shërben për identifikimin e të gjitha rrymave të energjisë në një sistem të marrë në shqyrtim. Auditi i energjisë bën analizën sasiore të përdorimit të energjisë në përputhje me funksionet e ndryshme të saj.

Ne përputhje me dokumentin e “Aktit të konservimit të Energjisë, 2001, Auditi përcaktohet si: *“Verifikimi, monitorimi dhe analiza e përdorimit të energjisë duke përfshirë dërgimin e një raporti që përmban rekomandimet për përmirësimin e efciences së energjisë me analizën e kosto- përfitim, si dhe një plan masash për reduktimin e konsumit të energjisë”*.

Objekivi parësor i Auditit të energjisë është të përcaktoje mënyrat për reduktimin e konsumit të energjisë për njësi prodhimi ose të zvogëlojë kostot operuese. Në këtë mënyrë Auditi i Energjisë përfaqëson një “pike referuese” për menaxhimin e energjisë në një kompani apo organizatë dhe i jep gjithashtu bazat për planifikimin e një përdorimi me efektive të energjisë.

Tipi i Auditit të energjisë që do të kryhet në objekt, varet nga:

- Funksioni dhe tipi i ndërtesës,
- Thellësia që kërkohet për kryerjen e këtij auditi,
- Madhësia dhe potenciali i reduktimit të kostos.

Kështu që Auditi i Energjisë mund të klasifikohet në dy grupe:

1. *Audit paraprak*

Ky lloj auditi konsiston në përcaktimin e shpejt të konsumit të energjisë dhe të mundësisë së kursimit të saj, identifikimin e masave të shpejta pothuajse me kosto “0” për kursim apo përmirësim energjisë, përcaktimin e nevojës për studim apo audit të thelluar të energjisë. Auditi paraprak shfrytëzon të dhëna pothuajse të gatshme ose që merren me lehtësi. Në të njëjtën kohë ky lloj auditi shërben si “pike referuese”.

2. Audit i detajuar

Ky lloj auditit jep një plan zbatimi të projektit të energjisë në mënyrë të detajuar, meqenëse ai vlerëson të gjithë sistemet kryesore që përdorin energji. Për këtë qëllim auditit i detajuar bën një vlerësim të kujdesshëm të kursimit dhe të kostos së energjisë. Ai konsideron efektet ndërvepruese të të gjitha projekteve, bilanci për përdorim energjie tek pajisjet- konsumatorët kryesore të saj, dhe përfshin llogaritjet e detajuara të kostos së kursimit të energjisë dhe kostot e projektit përkatës.

Në një Audit të detajuar një nga elementet kyçe është balanca e energjisë. Kjo bazohet në një vlerësim të sistemeve që përdorin energji, duke pranuar kushtet aktuale të punës dhe llogaritjet e përdorimit të energjisë. Ky vlerësim i energjisë së përdorur krahasohet me faturat apo dokumentet nga kompanitë furnizuese të energjisë.

Auditit i detajuar kryhet në tri faza:

1. Faza paraprake e Auditit

2. Faza e Auditit

3. Faza e pas Auditit

Përvoja e Auditit të energjisë është sistemuar në formën e një guide për kryerjen e Auditit të detajuar të energjisë, që jepet më poshtë. Menaxheri dhe Audituesi i energjisë mund të fillojë duke ndjekur hapat e kësaj guide dhe duke shtuar apo ndryshuar gjatë kryerjes në funksion të specifikave të kompanisë apo organizatës ku kryhet ky proces.

Në mënyrë sintetike 10 hapat kryesore që ndiqen gjatë Auditit të detajuar të energjisë.

Tabela. 1.1 Veprimet kryesore që ndiqen gjatë Auditit të detajuar të energjisë.

| Nr. | Plani i veprimit | Qëllimi apo Rezultati |
|----------------------------------|--|---|
| Faza I - Auditit paraprak | | |
| 1. | <ul style="list-style-type: none"> Planifikimi dhe organizimi Vizitë Auditit Takimi informal me menaxherin e energjisë, menaxherin e prodhimit apo ndërmarrjes. | <ul style="list-style-type: none"> Planifikimi i burimeve, ngritja apo organizimi i ekipit auditues Organizimi i aparateve dhe plani kohor Mbledhja e makro të dhënave Njohja dhe familjarizimi me proceset dhe aktivitetin e organizatës |

| | | |
|----|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Vëzhgimi dhe vlerësimi i nivelit aktual të punës dhe praktikave. |
| 2. | Realizimi i një programi për takim apo ndërgjegjësim të drejtuesve të sektorëve dhe të personave që lidhen me procesin e auditit (2-3 orë). | <ul style="list-style-type: none"> - Vendosja e kontakteve për bashkëpunim - Çështjet e pyetësorit për çdo sektor apo departament - Orientimi për punën që do të zhvillohet dhe ndërgjegjësimi për procesin e auditit. |
| 3. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mbledhja e të dhënave parësore. ▪ Skema teknologjike e proceseve. ▪ Skema e përdorimit të energjisë. | <ul style="list-style-type: none"> - Analiza e të dhënave në vite - Mbledhja e të dhënave për skenarin (variantin) baze - Diagramet e rrjetave të furnizimit: energji elektrike; ujin; ajrin e ngjeshur; shpërndarjen e avullit; furnizimin me lënde djegëse, rrjetat e O₂ etj. - Të dhënat e projektit, të operimit dhe moduli i punës. - Faturat mujore të konsumit të energjisë dhe dokumentacioni i konsumit të energjisë (manual, librat e shfrytëzimit, etiketat e makinerive dhe pajisjeve, intervista etj.). |
| 4. | Kryerja e vëzhgimit dhe monitorimit. | <p>Matjet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vëzhgimi i motorëve - Izolimi - Vëzhgimi i sistemit të ndriçimit me instrumente matës portable për mbledhjen e me shumë të dhënave. - Krahësimi i të dhënave punuese me të dhënat e projektit. |
| 5. | Kryerja e provave të detajuara apo eksperimenteve për konsumatorët më të mëdhenj të energjisë. | <ul style="list-style-type: none"> - Monitorimi 24 orësh i elektromotorëve - Tendencat e ndryshimit të ngarkesës në makinat punuese - Provat e kaldajës apo efciences së saj (4-6 orë) - Provat e efciences së furrave - Eksperimente për performancën e pajisjeve të ndryshme. |

| Nr. | Plani i veprimit | Qëllimi apo Rezultati |
|-------------------------|--|---|
| Faza II - Auditi | | |
| 6. | Analiza e përdorimit të energjisë. | <ul style="list-style-type: none"> - Balanca e energjisë dhe e masës. - Analiza e humbjeve apo mbetjeve të energjisë. |
| 7. | Identifikimi dhe zhvillimi i mundësive për ruajtjen e energjisë. | <ul style="list-style-type: none"> - Identifikimi dhe konsolidimi i masave për kursimin e energjisë. - Konceptimi, zhvillimi dhe saktësimi i ideve - Vlerësimi i ideve apo propozimeve të stafit profesional - Vlerësimi i raporteve apo ideve të auditit të mëparshëm - Përdorni metodat e nxitjes së ideve dhe të analizës së vlerave - Kontaktoni me teknologjitë e reja dhe efecientë |
| 8. | Analiza e kostove dhe Përfitimeve. | <ul style="list-style-type: none"> - Vlerësimi i leverdisë ekonomike, jetë gjatësisë ekonomike dhe përcaktimi i prioriteteve për zbatimin e opsioneve të kursimit të energjisë. - Zgjedhja e projekteve më të leverdishme. - Përcaktimi i prioriteteve të masave afatshkurtër, mesëm dhe afatgjatë. |
| 9. | Përgatitja e raportit dhe paraqitja tek drejtori i organizatës apo presidenti i kompanisë. | <ul style="list-style-type: none"> - Përgatitja e raportit dhe e dokumenteve ndihmese. - Prezantimi i raportit dhe argumentimi i përfundimeve dhe rekomandimeve tek niveli më i lartë i drejtimit të organizatës apo kompanisë. |

| Nr. | Plani i veprimit | Qëllimi apo Rezultati |
|------------------------------|--|--|
| Faza III - Pas Auditi | | |
| 10. | Zbatimi i rekomandimeve. Ndjekja e zbatimit të rekomandimeve. | <p>Asistimi dhe zbatimi i masave të rekomanduara për kursimin e energjisë.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plani i veprimit dhe planifikimi kohor i tij - Monitorimi i performances se masave të zbatuara. - Ndjekja dhe rishikimi periodik. |

1.1 Definimi i planit operacional

Është e mundur dhe pa harruar asnjëherë koston efektive, për të reduktuar sasinë e burimeve që një ndërtesë ekzistuese konsumon. Megjithatë, për të filluar procesin e ndryshimit nuk është e lehtë në qoftë se klienti apo shfrytëzuesi ka pak njohuri teknike, dhe pak ose aspak vetëdijesim për cilësinë e energjisë së ndërtesës dhe mundësit e tij aktuale për përmirësim.

Vështirësitë janë të pa kufizuara në vlerësimin e strategjive të mundshme për të përmirësuar performancën e energjisë. Definimi i një plani të përshtatshëm për zbatimin e strategjive të tilla është e nevojshme, trajtimin në mënyrë racionale, jo vetëm teknike, por edhe ekonomike, dhe nganjëherë kufizimet ligjore që mund të zbatohen.

Procesi nganjëherë është më i komplikuar kur ka më shumë se një vendimmarrës, si në rastin e një blloku të madh të banesave ose komplekse të shtëpive, sepse ndonjë vendim final do të duhet të jetë i pranueshëm ndërmjet të gjitha palëve të përfshira. Para fillimit të çdo projekti për të përmirësuar energjinë e një ndërtese dhe cilësinë e mjedisit, në duhet të krijojmë një plan operativ që na lejon për shqyrtim racional dhe koherent në çdo aspekt të problemit.

Pasi nevoja për zbatimin e veprimit për të përmirësuar energjinë dhe performancën mjedisore është përcaktuar, në kemi nevojë për të bërë një vlerësim të ndërtesës, nga pikëpamja energjetike, në situatën aktuale dhe pastaj në përcaktojmë bazën e problemit.

Auditimi i energjisë, i kryera nga auditori, mund të bëjë një vlerësim të përgjithshëm të ndërtesës në mënyrë që të kuptojnë se çfarë janë shkaqet e jo efikasitetit, dhe për të marrë elemente të dobishme për zhvillimin e një plani për përmirësimin e energjisë. Në strategjitë operacionale për përmirësimin e performancës së energjisë së një ndërtese, Auditimi i energjisë është një element kyç.

Hapi tjetër është zgjedhja e masave për përmirësimin e energjisë. Ato mund të ndikojnë në strukturën e jashtme të ndërtesës, sistemet, ose përdorimin e burimeve të ripërtërishme.

Në këtë pikë një auditor ka të gjitha informatat teknike dhe të menaxhimit të nevojshme për të vendosur një strategji dhe për të definuar masat, ku, një ``shënime krahasues`` me pronarin apo klientin, është e përshtatshme. Propozimet e auditorit duhet të vlerësohen ekonomikisht, në këtë fazë të procesit, çështjet e financimit duhet të merren parasysh dhe janë shumë të rëndësishme. Nëse burimet ekonomike nuk janë në dispozicion, atëherë është e nevojshme të merret në konsideratë një kredi bankare. Pala e tretë e financimit do të thotë nga një kompani e shërbimit të energjisë gjë që është një mundësi e mirë për tu vlerësuar.

Nëse plani ekonomik është në përputhje, është e mundur për të vazhduar në fazën e ardhshme e cila përfshin projektimin ekzekutiv të punimeve, kjo mund të përfshijë auditorin ose një projektues kompetent (p.sh, arkitekt, inxhinier). Faza e ndërtimit përfshin kompaninë e ndërtimit dhe menaxherin ose mbikëqyrësin e projektit apo ndërtimit. Nëse plani ekonomik nuk është në përputhje, atëherë është e nevojshme një modifikimi i zgjidhjeve.

Për shtetet anëtare të BE-së, Direktiva 2002 apo 91 EC bën certifikimin e energjisë të ndërtesave të detyrueshme. Kur procesi i përmirësimit të energjisë ka përfunduar, certifikimi i energjisë është i përshtatshëm pasi që cilësia e energjisë së ndërtesës është përmirësuar.

Përmirësimi i energjisë së ndërtesave rrit eficiencën e energjisë dhe redukton emetimet e gazeve serë dhe gazeve ndotëse.

Aspektet që janë anashkaluar shpesh, janë çështjet e menaxhimit të sistemit dhe mirëmbajtja, mbajtjen e performancës të lartë me kalimin e kohës është e mundur vetëm në qoftë se këto aspekte janë marr parasysh.

1.2 Arsytet që dërgojnë në rritjen e konsumit të energjisë dhe përmirësimin e mjedisit

Reduktimi i konsumit të burimeve të një ndërtese ekzistuese shpesh është e mundur dhe i përshtatshëm. Megjithatë, fillimi i procesit të zbatimit të ndryshimeve nuk është e thjeshtë, nëse konsumatorët ose pronari kanë njohuri të vogël mbi statusin e energjisë të ndërtesës së tyre. Problemi nuk është vetëm për të vlerësuar strategjitë për përmirësimin e performancës, por edhe për të definuar rrugën e duhur për zbatimin e tyre racionale, duke marrë parasysh jo vetëm kufizimet teknike, por edhe aspektet ekonomike dhe ligjore. Vendimi për të filluar ndonjë projekt rrjedh nga motivimi, kështu që, aq më i fortë motivimi, aq më lehtë do të jetë për të realizuar.

Procesi i përmirësimit të energjisë mund të jetë shkaktuar nga një numër faktorësh, ndër të cilat janë si më poshtë:

- ka objekte që dështojnë për të dhënë komfor të pranueshme mjedisor,
- nevoja ose dëshira për të reduktuar konsumin e energjisë dhe burimeve (p.sh, uji),
- centrali duhet të zëvendësohet (sepse është jashtë funksionimit, ajo është e pamjaftueshme në bazë të rregulloreve ose të sigurisë ose për shkak se ajo nuk pajtohet me limitet e emetimit),
- rinovimet e mëdha të ndërtesës janë të planifikuara,

- Certifikata e energjisë ka treguar mungesë të efikasitetit të energjisë.

1.2.1 Objekte që dështojnë për të dhënë komfort të pranueshme mjedisor

Arsyeja e parë mund të jetë që kushtet e ajrit të brendshëm të objektit nuk janë të kënaqshme. Sistemet e ajrit të kondicionuar, ngrohje, ventilim (HVAC), të cilat nuk janë në gjendje për të kontrolluar temperaturën, për shembull, mund të gjenerojnë kushtet e brendshme të cilat janë të pakëndshme (p.sh. shumë të nxehtë ose shumë ftohtë, shumë e thatë ose shumë i lagësht).

Gjatë sezonit të dimrit, temperatura e ajrit të brendshëm më e lartë se ajo optimale konsiderohet e mirë (p.sh. 20 – 21 °C), dhe kjo është një tregues i qartë i humbjeve të energjisë. Në klimat kontinentale, për ndërtesa me mure të jashtme ekzistuese jo të izoluar siç duhet termikisht, për çdo shkallë mbi temperaturën optimale të konsumit të energjisë, kemi rritje të faturës së energjisë për ngrohje me 6 - 8% gjatë sezonit të dimrit.

Në temperaturë të ulët, në anën tjetër bën klimën e brendshme të pakëndshme dhe kjo është gjithashtu një tregues i qartë se sistemi është i papërshtatshëm. Konsiderata të ngjashme mund të bëhen, sigurisht, për ajër të kondicionuar në verë: në sezonet e verës, konsumi i lartë i energjisë për shkak të një temperaturë më të ulët të ajrit të brendshëm përcakton një konsum edhe më të madh të energjisë.

Ndonjëherë sistemet HVAC nuk janë në gjendje për të kontrolluar kushtet e brendshme klimatike të një ndërtese gjithashtu edhe në dimër, për shembull, ka zona të cilat në të njëjtën kohë janë shumë të ngrohtë, me humbje të dukshme të energjisë, dhe të tjerat shumë të ftohta, me një situatë të qartë shqetësuese për shkak humbjeve në objekt. Një auditim i energjisë, në këtë rast, paraqet qasjen më të mirë teknike për të vendosur nëse shkak është jo efikasiteti i izolimit të jashtëm në disa pjesë të ndërtesës ose jo efikasiteti i impiantit (sistemet paekuilibruar të shpërndarjes, jo efikasiteti në sistemet e kontrollit, etj).

1.3 Fushë veprimi dhe qëllimet e auditimit të energjisë

1.3.1 Kuptimi i auditimit

Termi audit definon vlerësimin e aktivitetit të auditimit të energjisë për një organizatë, proces, projekt apo produkt. Aktiviteti i auditit ka për qëllim përcaktimin e vlefshmërisë dhe besueshmërisë së informacioneve të grumbulluara dhe në të njëjtën kohë konfigurimin e një

sistemi për kontroll të auditimit të brendshëm. Qëllimi i auditimit, pra, është që të përdorin informacionin e mbledhur për të arritur një përmirësim që mund të jetë i përkufizuar në mënyra të ndryshme, në varësi të aplikimit: performancë më të mirë, uljen e kostos, përmirësimin e sigurisë ose, më në përgjithësi, një përmirësim i cilësisë së përgjithshme.

Kontrolli dhe vlerësimi, hapat thelbësore dhe themelore të të gjithë veprimtarisë, duhet të shndërrohen në sugjerimet konkrete, duke çuar në përmirësime të dukshme. Dhe për këtë arsye, auditimi duhet të konsiderohet si një proces.

Për të vlerësuar këtë përmirësim, përcaktimi i objektivave është thelbësore. Arritja, apo jo, e këtyre qëllimeve varet, nga disa faktorë, duke filluar me ato ekonomike: përmirësimi i organizatës, të procesit, ose të cilësisë së produktit, mbeten elemente kyçe të aktiviteteve të auditimit.

Aktiviteti i auditimit është i bazuar në një numër parimesh, të cilat i referohen auditorit, dhe me të cilat pajtueshmëria është një parakusht. Kjo është që të sigurojë konkluzione të mjaftueshme dhe përkatëse të auditimit dhe auditorët duhet siguruar auditorët të ndryshëm, që veprojnë në mënyrë të pavarur nga njëri-tjetri, të vijnë në përfundime të ngjashme në rrethana të ngjashme:

- Sjellja etike: profesionalizëm, integritet, konfidencialitet dhe matura janë thelbësore për auditimin.
- Prezantimi i paanshëm: detyrimi për të raportuar me besnikëri dhe me saktësi.
- Gjetjet, konkluzionet dhe raportet e auditimit duhet të pasqyrojnë me besnikëri dhe saktësi aktivitetet e auditimit.
- Profesionalizmi adekuat: aplikimi i saktësisë dhe mprehtësi në auditim.

Auditori duhet ti kushton nivelin e duhur të vëmendjes në rëndësinë e detyrës që ata kryejnë dhe të qëndrojnë intim nga klientët e tyre të auditimit dhe pjesëmarrësve të tjerë. Është thelbësore që ata të kanë aftësitë e nevojshme.

Parimet e tjera i referohen procesit të auditimit i cili është i përcaktuar në mënyrë të pavarur dhe sistematike:

- Pavarësia: bazë për paanësinë e auditim dhe objektivitetin e konkluzioneve të saj.

Auditorët janë të pavarur nga aktiviteti që auditohet dhe janë të lirë nga paragjykimet dhe konflikt interesi. Audituesit mbajnë një gjendje të objektivitetit të mendimit gjatë procesit

të auditimit për tu siguruar që gjetjet dhe përfundimet janë të bazuara vetëm në dëshmitë e auditimit.

- Qasja e bazuara në dëshmi: metoda racionale për të arritur përfundime të besueshme dhe të vlefshme në një proces sistematik të auditimit.

1.3.2 Auditimi i energjisë

Kur subjekti i auditimit janë ndërtesat, pajisjet e lidhura me to apo infrastrukturën e prodhimit, dhe qëllimi është për të reduktuar konsumin e energjisë primare nga lëndët djegëse fosile, atëherë ky auditim referohet si një auditim i energjisë.

Ky përkufizim thekson tre elemente që karakterizojnë një auditim të energjisë, pavarësisht mënyrat se si funksionon:

- Njohja e profilit të konsumit të energjisë të atij procesi,
- identifikimi i masave retrofit të energjisë për të reduktuar konsumin e energjisë,
- vlerësimin e kostos efektive të masave retrofit dhe,
- aktiviteti i raportimit.

Ne duhet së pari të bëjmë dallimin midis auditimit të ndërtimit dhe auditimit industrial.

Në **auditim i ndërtimit**, kemi të bëjmë me komforin termik, cilësinë e ajrit, ndriçimin dhe pajisjet komode akustike e hapësirave të brendshme, por edhe të hapësirave të jashtme që kanë të bëjnë me ndërtesën duhet të studiohen plotësisht. Auditimi i energjisë normalisht ka të bëjë me izolimin e ndërtesës, por edhe pajisjet tjera si sistemet HVAC dhe sistemet e ndriçimit duke përdorur një qasje të integruar, dhe në përgjithësi të gjitha sistemet të cilat janë konsumatorët të energjisë p.sh., ashensorë, siguria, uji i brendshme, etj.

Auditimi i energjisë se ndërtimit ka të bëjë jo vetëm për banim, por edhe ato me përdorime të tjera të tilla si ndërtesat tregtare, zyrat, shkollat, spitalet, etj.

Në **auditim industriale** energjia e përdorur në ciklin e prodhimit mund të jetë e rëndësishme, dhe me të vërtetë nganjëherë më domethënie të veçantë, se sa ajo e përdorur për të siguruar komfor dhe siguri për banorët. Auditimet industriale mund të kërkojnë aftësi të veçanta në sektorët specifik të industrisë përkatëse.

Audituesit e energjisë mund të ndryshojnë për shkak të kompleksitetit të strukturës, sepse për ndërtesa të thjeshta zakonisht personi për të raportuar për të është një person (për shembull, pronari ose menaxheri i ndërtesës), ndërsa për ndërtesat komplekse subjekti për të raportuar për të mund të jetë një menaxhues organizate me shumë njerëz të përfshirë (p.sh., menaxhimin e objektit, menaxhimin e ndërtimit, menaxhimin e mirëmbajtjes).

Objektivat e auditimit të energjisë mund të jenë të ndryshme: me një qasje globale, auditori duhet të marrë në konsideratë të gjitha objektet. Në disa raste, megjithatë, kërkesat e klientit mund të lidhen me një shërbim specifik (p.sh., vetëm të sistemit të ndriçimit, vetëm objektet elektrike, vetëm prodhimin e ngrohjes, etj).

Një proces i thjeshtë i auditimit të energjisë mund të formulohet me katër hapa:

1. Marrja e dokumentacionit të nevojshëm,
2. Studimi i zonës dhe monitorimi i saj,
3. Definimi i masave për përmirësimin e energjisë, dhe
4. Përpunimi i raportit të auditimit.

1.4 Procesi i fazës së para auditimit

Kategoria e parë përshkruan kontrollet e energjisë të cilat mund të realizohen në afat të shkurtër. Ato janë kosto-efektive për shkak se auditori është një teknik kompetent me përvojë të konsiderueshme në këtë fushë. Termat e përdorur për të përcaktuar këto lloje të kontrollimeve pasqyrojnë dinamikën e ndryshme të procedurave, ky auditim jep idenë e thjeshtë " duke kaluar nëpër", gjatë një vizite të objektit, ndërsa auditimi njëditor thekson se koha e nevojshme është e kufizuar rreth një dite, dhe përfundimisht, një auditim paraprak përcakton se kjo qasje nuk është përfundimtar, por është një hap i parë drejt auditimeve të mëvonshëm energjetike në një nivel më të lartë operacional.

Procesi i auditimit është përdorur për të përshkruar këtë kategori të parë operationale. Studimi i zonës zakonisht është i kufizuar në një inspektim, më shumë inspektime janë të mundshme, por vetëm kur ndërtesa apo infrastruktura e saj është komplekse.

Planifikimi paraprak i studimit duhet të analizojë dokumentet që përmbajnë informacion të përgjithshëm në vend. Inspektimi pastaj merr një hapësirë të dyfishtë:

- një krahasim i të dhënave me klientin e cila shërben edhe për të kërkuar dokumentacion shtesë,

- kontrolloni direkt karakteristika e ndërtimit dhe objekteve në mënyrë që të identifikohen fushat e jo efikasitetit për të cilat është e mundur të propozojë masa për përmirësimin e energjisë.

Në të gjitha rastet e Auditit të energjisë, një vizitë në objektin që i nënshtrohet këtij Auditit, është e nevojshme që të bëhet. Gjatë kësaj vizite që mund të zgjasë **1 ditë**, Audituesi i energjisë ka mundësinë që të:

- takojë personelin teknik dhe drejtues,
- familjarizohet me proceset teknologjike dhe renditjen e tyre
- vlerësojë procedurat e nevojshme për kryerjen e Auditit të energjisë

Gjatë vizitës në objekt, Audituesi duhet të kryejë këto veprime:

- Të diskutojë me stafin drejtues dhe personelin teknik të shfrytëzimit qëllimet e Auditit të Energjisë.
- Të diskutojë çështjet ekonomike të lidhura me rekomandimet e Auditit.
- Të analizojë me stafin teknik, të dhënat e konsumatorëve më të mëdhenj të energjisë.
- Të marrë vizatimet dhe skemat e rrjetave të furnizimit me energji, ujit dhe nevoja tjera. Në këtë rast bëhet fjalë për planin e vendndodhjes së ndërtesave, skemat e rrjetave të furnizimit me ujë, me energji elektrike, me avull, ujë të ngrohte etj.

Gjatë vizitës Audituesi i energjisë duhet të shoqërohet nga inxhinieri dhe stafi teknik.

Qëllimet kryesore të vizitës në objekt janë:

- Të stabilizojë grupin e Auditit të energjisë.
- Të identifikojë instrumentet matës të nevojshëm për kryerjen e Auditit ekzistues ose që duhet të vendosen.
- Të vendosë se çfarë instrumente matës duhet të vendosen para se të filloje procesi i Auditit të energjisë.
- Të identifikojë instrumentet e tjera (jo matëse), që duhen për kryerjen e Auditit të energjisë.
- Të bëjë parashikimin kohor të realizimit të Auditit.

- Të mbledhë të dhënat makro për burimet e energjisë në këtë objekt, për konsumatorët me të mëdhenj të konsumit të energjisë.
- Të krijojë një ndërgjegjësim të personelit të organizatës nëpërmjet takimeve dhe programeve përkatëse.

Pasi të dhënat janë mbledhur, auditori analizon situatën. Rezultat i auditimit është një raport i shkurtër i auditimit, duke identifikuar dhe menaxhuar jo efikasitetin, një listë të masave dhe sugjerimeve se si duhet marrë një analizë në detaje të mëtejshme.

Njohuritë e informacioneve në lidhje me konsumin e dy energjive, energjisë termike dhe elektrike gjatë 3-5 viteve të fundit është e domosdoshme për këtë lloj qasjeje. Pasi që aktivitetet e monitorimit nuk janë dhënë dhe informacioni është i limituar nuk na lejohet për të bërë një llogaritje të detajuar (p.sh., llogaritja e humbjeve të nxehtësisë ose ngarkesës elektrike). Në këtë auditim, të dhënat në lidhje me konsumin e energjisë primare janë të marra direkt nga të dhënat e karburantit ose konsumit të energjisë elektrike në dispozicion nga faturat e energjisë. Duke u nisur nga këto të dhëna, është e mundur për të identifikuar tregues të energjisë ose burimeve (p.sh. kWh apo m² ose kWh apo m³ në vit) të cilat janë të dobishme për një krahasim me vlerat si pikë referimi, që auditorit drejtpërdrejtë mund ti burojnë nga literatura, nga faqet e referencës ose në bazë të përvojës së tij.

1.5 Auditimi standard

Kategoria e dytë, *auditimi standard*, përcakton një auditim më të vështirë se sa kategoria e parë. Ky term i auditimit është përdorur më shpesh që do të thotë se standardet e auditimit janë ato të një auditimi të energjisë dhe se raportet në këtë nivel operacional janë të specifikuar. Standardi i auditimit paraqet kompromis të mirë ndërmjet kostos dhe efektivitetit dhe, siç do ta shohim më poshtë, definon një qasje gjithëpërfshirëse teknike që kërkon një angazhim më të madh të burimeve dhe më shumë aftësi.

Auditimi standard është lloji më i zakonshëm i auditimit të energjisë. Në këtë lloj të auditimit, do të mblidhet shumë më tepër informacion për shkak se auditori ka nevojë për të gjithë këtë informacion për të bërë një model teorik të ndërtesës. Krahasimi në mes të konsumit të energjisë të modelit teorik dhe konsumin aktual të energjisë që rrjedhin nga analiza e faturave të energjisë, duhet analizuar në mënyrë të përshtatshme duke pasur parasysh kushtet aktuale operative, kështu që kjo na mundëson për të ndërtuar bazën për auditim të ndërtesës. Ky është

një model i avancuar teorik, për ndërtesën të cilën duhet kontrolluar me llogaritje, efektet e masave të ndryshme për përmirësimin e energjisë etj..

Simulimet jo domosdoshmërisht duhet të mbulojnë të gjithë ndërtesën. Nëse, për shembull, në vendosim të propozojmë zëvendësimin e dritareve, vlerësimi i kursimeve do të tregojë se ky veprim i veçantë sjell dobi. Nëse projekti përfshinë zëvendësimin e llambave inkandeshente me llamba të kursimit të energjisë, atëherë vlerësimet që duhet të kryhen do të përqendrohen në kursimet korresponduese të energjisë elektrike.

Në auditimin standard, auditori do të bëjë një raport që përmban:

- një përshkrim të gjendjes aktuale (të ndërtesës dhe pajisjeve),
- identifikim dhe menaxhimi i jo efikasitetit,
- përkufizimin dhe përshkrimin e veprimeve apo punimeve të nevojshme dhe
- vlerësimet ekonomike.

Qëllimi i raportit të auditimit standard është të sigurojë informacionin e nevojshëm për identifikimin e skenarit më të përshtatshëm të masave për përmirësimin e energjisë.

1.6 Aktivitetet e Auditit të detajuar të energjisë

Në varësi të natyrës dhe kompleksitetit të objektit, një Audit i Energjisë mund të zgjasë nga disa jave në disa muaj. Studime të detajuara për balancimin e energjisë dhe të masave për reparte apo sektorë apo departamente specifike të objektit ku kryhet Auditin që janë të nevojshme që të kryhen. Kur është e mundur kryhen kontrole të punës së makinerive, pajisjeve, impianteve jashtë orarit të punës, në fundjave (ditët e pushimit) ose edhe në orare pune kur nuk ka probleme të funksionimit .

Raporti i Auditit do të përfshijë një përshkrim të energjisë së furnizuar me atë të konsumuar për sektorët apo repartet apo konsumatorët kryesore, dhe do të vlerësojë eficienten në çdo hap të proceseve teknologjike. Masat për përmirësimin e këtyre eficientave do të listohen duke dhënë të paktën një vlerësim paraprak të kostos së kërkuar dhe të periudhës së vetëshlyerjes për investimet e propozuara. Raporti i Auditit të energjisë do të japë gjithashtu përfundime dhe rekomandime specifike për studime inxhinierike të detajuara që lidhen me zbatimin e masave më komplekse që kërkojnë investime për zbatimin e masave që çojnë në kursimin e energjisë.

Informacioni që duhet të mblidhet gjatë Auditit të detajuar të energjisë, përfshin:

1. Konsumin e energjisë sipas burimit, pajisjes, sektorëve apo departamenteve dhe përdoruesve fundore.
2. Të dhënat për balancinë e masave (lëndët e para, gjysëm dhe produktet përfundimtare, mbetjet dhe shkallën e përdorimit të tyre, nënproduktet etj).
3. Koston e energjisë dhe të dhënat për tarifën,
4. Skemën apo diagramet e proceseve dhe rrymën e materialeve,
5. Skemat e gjenerimit dhe të furnizimit me fluide (p.sh ajër i ngjeshur, avull, O₂, etj.)
6. Skemën e furnizimit me energji elektrike,
7. Potencialin për zëvendësim të lëndës djegëse, modifikim të proceseve dhe përdorimin e skemave me eficientë si kogjenerimi.
8. Procedurat e menaxhimit të energjisë dhe program të trajnimit dhe ose ndërgjegjësimi për energjinë në këtë organizatë.

Informacione bazë dhe raportet ekzistuese përkatëse janë të dobishëm për të marrë formularët e konsumeve të energjisë, koston së prodhimit dhe të niveleve të produktivitetit të kësaj organizate apo kompanie. Ekipi realizues i Auditit të energjisë do të mbledhë të dhënat që vijojnë për skenarin bazë:

- Teknologjia, proceset e përdorura dhe detajet e pajisjeve,
- Fuqia e përdorur,
- Sasia dhe tipi i materialeve të para të përdorura,
- Konsumi i ujit,
- Konsumi i lëndës djegëse,
- Konsumi i energjisë elektrike,
- Konsumi i avullit,
- Konsumi i ajrit të ngjeshur,
- Konsumi i fluideve të tjerë: O₂, ujë ftohës, etj
- Sasia dhe tipi i mbetjeve të gjeneruar,
- Shkalla e ripërdorimit të mbetjeve,
- Eficiencat.

Është e rëndësishme që mbledhja e të dhënave të planifikohet dhe kryhet me kujdes. Disa këshilla bazë, që shmangin shpenzimet e kota të kohës, jepen siç vijon:

- Sistemet e matjes duhet të jenë të thjeshta në përdorim dhe të japin informacion mbi saktësinë e kërkuar gjatë matjes dhe jo për saktësinë që është e mundshme teknikisht.
- Pajisjet e matjes duhet të jenë jo të shtrenjta.
- Cilësia e të dhënave duhet të jetë e tillë që të garantojë nxjerrjen e konkluzioneve korrektë.
- Të përcaktohet frekuenca e kërkuar e të dhënave (p.sh ditore, javore, mujore, vjetore etj.) në mënyrë që të merren parasysh ndryshimet gjatë procesit.
- Matjet të kryhen jo në regjime anormale të punës ose në lëshime dhe ndalime.
- Vlerat e projektit duhet të merren kur nuk është e mundur që të kryhen matje ose ato janë të vështira.

1.7 Aspektet kontraktuale

1.7.1 Marrëdhënia mes auditorit dhe klientit

Në marrëdhëniet profesionale midis klientit dhe auditorit, duhet formular një kontratë që përmban këto tema:

- Objektivat e auditimit;
- Pjesët e ndërtesës të cilat duhet të analizohen (në rastin e ndërtesave komplekse ose në rastin e infrastrukturës që përbëhet nga ndërtesa të shumta);
- Ndërtimi i infrastrukturës të analizohet (për shembull izolimi i ndërtimit, kulmi, dritaret, ose të sistemit elektrik, sistemin HVAC, ndriçimi, etj.),
- Dokumentacioni teknik që konsumatori është në gjendje të ofrojë (p.sh, planin e dyshemesë, dimensione, të dhëna mbi konsumin e energjisë elektrike apo të karburantit, etj);
- Koha e ekzekutimit të auditimit,
- Rezultatet e pritura, (atë që auditori duhet të sigurojë për konsumatorin) dhe
- Kostoja e auditimit dhe kushtet e pagesës.

Kontrata duhet gjithashtu të marrë në konsideratë aspektet organizative, siç është përcaktimi i personit referues për furnizimin e dokumentacionit apo personat përgjegjës për menaxhimin e ndërtesës.

KAPITULLI I DYTË

2. APLIKIMI I METODOLOGJISË

2.1 Kriteret e përgjithshme

Standardizimi i aktiviteteve të auditimit kërkon specifikimin e saj të bazuar në një seri të elementeve:

- Niveli operacional i auditimit,
- Lloji i ndërtesës ose instalimit (p.sh, rezidenciale, komerciale, industriale, etj),
- Madhësia dhe kompleksiteti i ndërtimit ose objekteve,
- Kategoria e sistemit që analizohet (p.sh, izolimi i ndërtimit, sistemin HVAC, elektrike, ndriçimit, etj),
- Statusi i pronarit apo klientit (person i vetëm, udhëheqës i personelit, personelit të mirëmbajtjes, etj.).

Metodologjia e propozuar në këtë kapitull ndan të gjithë procesin në fazat e mëposhtme:

1. Definimi i kontratës,
2. Marrja e dokumentacionit,(personi fizik, pronari apo personi juridik i objektit përkatës),
3. Planifikimi i aktiviteteve,
4. Përcaktimi i treguesve të konsumit dhe të performancës,
5. Studimi i zonës apo fushës,
6. Verifikimi i kushteve mjedisore të objektit,
7. Monitorimi i parametrave klimatik dhe konsumit të energjisë,
8. Përcaktimi i bazës,
9. Pikat referuese dhe performanca e energjisë etj..

Për secilën nga fazat e lartpërmendura duhet të shqyrtojmë: qëllimin dhe përmbajtjen, personelin e përfshirë, mjetet, dokumentacionin e pritur dhe çështjet kritike.

2.2 Definimi i kontratës

Kushtet e kontratës në mes të auditorit të energjisë dhe klientit është një hap i rëndësishëm i procesit, si qartësia e marrëdhënieve, e përcaktuar prej fillimit, është garancia më e mirë se shërbimi (auditimit të energjisë) tërësisht do t'i plotësojë pritjet. Auditori i energjisë do të

marrë përsipër të krijojë dhe të mbajë procedura të dokumentuara për shqyrtim të kontratës dhe koordinimin e aktiviteteve të lidhura.

Para dorëzimit të ndonjë ofertë ose pranimit të një kontrate, oferta apo kontrata duhet të rishikohen për të siguruar që:

- kërkesat adekuate janë të përcaktuara dhe të dokumentuar,
- çdo dallimet në mes të kërkesave të listuara në kontratë dhe ato të raportuara në ofertë janë zgjidhur,
- auditori i energjisë, vetëm ose me ndihmën e ekipit të tij, ka kapacitet dhe aftësi për të përmbushur kërkesat specifike në kontratë.

Ky hap ka për qëllim për të kuptuar, nëpërmjet takimeve dhe përmes shqyrtimit të dokumentacionit të marrë, karakteristikat e punës së kërkuar dhe afatin e fundit për ekzekutimin e tij.

2.2.1 Personeli i përfshirë

Kjo fazë përfshinë direkt auditorin e energjisë dhe klientin. Auditori i energjisë është i kualifikuar, si përgjegjës, për të gjitha nënshkrimet në dokumentet në lidhje me kontratat që ofrojnë shërbime për të kryer një auditim të energjisë.

2.2.2 Mjetet

Listat kontrolluese mund të përdoren për të definuar përkufizimin e kontratës, të dhënat e përgjithshme të ndërtesës dhe listën e dokumenteve.

2.2.3 Dokumentacioni i pranuar

Përveç listës së kontrollit, e cila duhet të ruhet, shënimet e bëra në këtë fazë janë letër angazhimi, i cili formalizon caktimin e punës, dhe ndoshta kontratën. Të gjitha dokumentet e përpunuara, duke përfshirë edhe ato verbale, duhet të regjistrohen dhe të mirëmbahen.

2.2.4 Çështje kritike

Pikat kryesore kritike dhe çështjet në këtë fazë lindin kur kontrata nuk ka qenë në mënyrë të qartë e definuar dhe e përfunduar, dhe pastaj dalin nga elementet që mund të ndikojnë në marrëdhëniet midis auditorit dhe klientit.

2.3 Marrja e dokumentacionit, (person fizik, pronari apo personi juridik i objektit përkatës)

Marrja e dokumentacionit në dispozicion është një element thelbësor për suksesin e auditimit të energjisë. Një bazë e mirë e dokumenteve, në fakt, lejon për të reduktuar në mënyrë të konsiderueshme " në vend " aktivitetet dhe, prandaj për të reduktuar kohën dhe shpenzimet (për këtë arsye dokumentet në dispozicion duhet të verifikohen në kohën e definimit të kontratës).

Është e rëndësishme që audituesi për të kryer inspekte me një pamje të plotë të situatës që do të hetohet, në të vërtetë duke studiuar dokumentet e siguruar nga auditori është tashmë mirë i informuar dhe mirë i përgatitur:

- të planifikojë elementet e nevojshme për marrjen e informacionit që mungon,
- për të identifikuar fushat kritike në aspektin e energjisë dhe mjedisit dhe pastaj të drejton studimin tashmë me idetë e para në lidhje me masat që duhet propozuara për kontrollin e burimeve,
- të ketë elemente objektive të diskutimit për takimin e parë me stafin, kur janë të pranishme, ose me përfaqësuesin e caktuar të klientit.

2.3.1 Personeli i përfshirë

Dokumentacioni i nevojshëm mund të sigurohet direkt nga klienti ose nga stafi përgjegjës i organizmit dhe mirëmbajtjes të objektit. Për objekte rezidenciale dokumentacioni i nevojshëm sigurohet nga menaxheri i objektit.

2.4 Planifikimi i aktiviteteve

Qëllimi i kësaj faze është planifikimi më i saktë ose planifikimi më i mirë i aktiviteteve me një vëmendje të veçantë që këto ndikojnë direkt në raportet ndërmjet auditorit dhe klientit. Kjo fazë definon aktivitetet, planifikimi i kohës së aktivitetit, kontrollimi që ata kanë punuar në përputhje me planifikimin dhe regjistrimin e ndryshimeve me kalimin e kohës.

2.5 Përcaktimi i treguesve të konsumit dhe të performancës

Përforma e energjisë e një ndërtese apo objekteve mund të vlerësohet duke filluar nga energjia ose burime të tjera të matur dhe të ndahet në faturat përkatëse.

Nga këto të dhëna, në fakt, është e mundur për të verifikuar gjendjen aktuale të një ndërtese dhe, në bazë të kësaj, mund të gjeni menjëherë pikat kritike dhe, sipas kësaj arsye, potencialin për përmirësim.

Konsumi i energjisë mund të ndikohet nga faktorë të jashtëm siç janë kushtet klimatike, të cilat mund të ndryshojnë nga viti në vit. Një vlerësim, edhe në qoftë se i përafërt, i performancës së energjisë nuk mund të bazohet në vlerën e një sezoni të vetëm, por duhet të marrë parasysh të paktën 3 vjet.

Auditori duhet të fillojë një llogaritje të energjisë, duke krijuar profilin e konsumit nga të dhënat në dispozicion.

Konsumi i përgjithshëm i energjisë ose burimeve të tjera nuk janë të mjaftueshme për të kuptuar nëse një ndërtesë ose stabiliment konsumon shumë apo pak. Prandaj nevoja për të krijuar një profil të konsumit, vetëm duke filluar nga konsumi, jepet një grup i treguesve që do të krahasohen si pikë referimi.

Krahasimi, natyrisht është e mundur në qoftë se destinacionet e përdorimit apo lloji i ndërtesave janë të ngjashme: një tregues specifik i një zyre ndërtuese, për shembull, nuk mund të krahasohet si një pikë referimi për një ndërtesë banimi.

2.6 Studimi i fushës apo i zonës për auditim

Kjo fazë është faza më operative të procesit të auditimit: audituesi merr vizionin e drejtpërdrejtë të ndërtimit, instalimit apo infrastrukturës në mënyrë që:

- të integrojë të dhënat teknike dhe të menaxhimit që nuk mund të konkludohet nga dokumentacioni i furnizuar nga klienti,
- për të kryer matje instrumentale për të mbledhur informacion që mund të ofrojnë prova të drejtpërdrejta me të cilat për të vlerësuar performancën e komponentëve ose sistemeve të ndërtimit,
- të ndërmarrë masat për të definuar parametrat e kushteve të mjedisit (vlerësimi të komfortit),
- për të bërë një përzgjedhje të veprimeve të mundshme, duke verifikuar zbatueshmërinë e njëjtë.

Matjet mund të jenë pak a shumë të detajuara, në varësi të nivelit operativ të auditimit. Në fazën e para auditimit për shembull, studimi është përfunduar në jo më shumë se një ditë, e cila përfshin edhe takime me stafin teknik të klientit, para dhe pas inspektimit.

Për një sukses të mirë me këtë lloj kontrolli, një fazë e përgatitjes para studimit nuk duhet të nënvlerësohet apo të neglizhohet.

Studimi i fushës për auditim duhet të organizohet me stafin e klientit për të shmangur shqetësimet që ndryshe mund të shkaktohen. Planifikimin i fushës duhet përdorur për të marrë në konsideratë dy nevoja: nga njëra anë është nevoja për të bërë përdorimin më të mirë të studimit, gjithashtu duke pasur parasysh kushtet mjedisore, por nga ana tjetër nevoja për të kufizuar ndërhyrjen në aktivitetet normale.

Në rastet në të cilat klienti kontraktin shërbimet e menaxhimit dhe të mirëmbajtjes është e rëndësishme që kompania përgjegjëse do të sigurojë një mbështetje efektive teknike.

Ashtu si siguria është një element kritik, menaxheri i sigurisë, duhet të përfshihet që nga fillimi.

Shumë instrumente janë përdorur në këtë fazë për matjen e karakteristikave gjeometrike ose mjedisore të ndërtimit. Zgjedhja e instrumenteve të duhura, dhe natyrisht ekspertizë në mënyrën se si ata janë të punësuar, janë faktorë të rëndësishëm që nga keq informimi mund të çojë në përfundime të gabuara dhe propozimet kontradiktore.

Informacioni i fituar duhet të klasifikohet duke përdorur listën e plotë, e dobishme për zbatimin e procedurave të llogaritjes. Një pjesë e këtij informacioni do t'i bashkëngjitet raportit përfundimtar të masave për përmirësimin e efikasitetit për energji.

Në mënyrë që të mbajë dëshmi me shkrim, për referencë në të ardhmen, për kryerjen e këtij aktiviteti mund të jetë e dobishme për një dosje midis auditorit dhe klientit apo stafi (p.sh., e-mail, fax, etj). Është e rëndësishme për të treguar se dokumentet janë kërkuar në të vërtetë me një qëllim të caktuar.

Auditori, gjatë planifikimit të këtyre aktiviteteve, duhet të njoftojë klientin para inspektimit:

- çfarë lloji të të dhënave dhe se çfarë informacioni duhet të fituar,
- si dhe me cilat instrumente këto të dhëna duhet të jenë të fituar,
- çdo çështje kritike,
- emrat e personave përgjegjës për, ose në krye të aktiviteteve specifike si dhe në kohën e inspektimit duhet identifikuar me shenja në mënyrë të qartë dhe të dukshme.

Studimi gjithashtu përfshinë qasje në dhomat e pajisjeve normalisht të cilat nuk janë të hapura për publikun (p.sh., stacionet e energjisë), në të cilin faktori i sigurisë është thelbësor. Për më tepër, ato përfshijnë studimin e impianteve të ndryshme dhe nëse do të bëheshin nga personeli i papërvujtë, mund të shkaktojnë dëme për personat ose pronën.

Është e rëndësishme që instrumentet e përdorura për studim janë duke punuar në mënyrë të besueshme dhe janë të ruajtura si duhet. Kjo është shumë e dobishme gjatë studimit për të bërë mjaft imazheve digjitale dhe video të shkurtra.

2.7 Verifikimi i kushteve të brendshme mjedisore të objektit

Qëllimi i kësaj faze është për të fituar informacion të vlefshëm mbi mënyrat në të cilat kushtet mjedisore janë të menaxhuara për komfor, si ajri i kondicionuar është përdorur në verë dhe dimër, dhe në çfarë mënyra në të cilat ventilim (HVAC) dhe sistemet e ndriçimit janë të menaxhuara. Edhe pse objektivi i auditimit të energjisë është të nxjerrë në pah harxhimin e burimeve duke propozuar veprime të përshtatshme, ruajtja e niveleve optimale për rehati duhet të konsiderohet si një parakusht.

Vlerësimi i rehatisë mjedisore është një hap i rëndësishëm në procedurën e auditimit të energjisë, pasi përmes informacionit të mbledhur mund të ndërmerren veprime efektive korrigjuese.

2.8 Monitorimi i parametrave klimatikë dhe konsumit të energjisë

Pothuajse të gjitha parametrat mjedisore mund të ndryshojë me kalimin e kohës. Kushtet mjedisore (p.sh. temperatura, lagështia relative, përqendrimi CO₂, etj), në fakt, shprehin sjelljen dinamike të sistemit dhe ofrojnë, për shembull, informacion në lidhje me:

- si një sistem është në gjendje për të kontrolluar parametrat e klimës,
- si sistemi i ndërtesave reagon ndaj ndryshimit të parametrave të jashtëm të tilla si temperatura ose drita natyrore.

Matjet e këtyre parametrave të japë informacion të mirë, por është e dobishme vetëm në kohën që ata kanë ndodhur. Monitorimi, në të kundërtën, kthen auditorin në një kuadër të rëndësishëm të informacionit.

Ndryshimi i vlerave me kalimin e kohës na lejon të kuptojmë se si gjërat me të vërtetë punojnë, çfarë ndodh në ndërtesë apo një strukturë dhe, për këtë arsye, na lejon për të zbuluar probleme dhe na lejon të propozojmë zgjidhje.

Tregu i sotëm i instrumenteve i bën sistemet të disponueshme për monitorimin e dimensioneve të vogla, të cilat janë të lirë, por ende shumë efikase. Risitë teknologjike ndihmojnë audituesin për të marrë informacion thelbësor për një auditim të plotë dhe efektiv.

2.9 Pikat referuese dhe performanca e energjisë

Pika referuese për konsumin e energjisë të brendshme (analiza e të dhënave në vite apo tendencat) dhe të jashtme janë mjete shumë të fuqishme për vlerësimin e performancës dhe përcaktimin e mundësive për përmirësim të situatës. Duke pasur të dokumentuara të dhënat në vite, krijohet mundësia që të vlerësohet konsumi dhe kostoja e energjisë në kohë p.sh në muaj, javë, ditë etj.. Analiza e të dhënave dhe e tendencës së konsumit të energjisë, të kostos së saj, të prodhimit apo të të ardhurave, të treguesve më specifik si p.sh konsumi specifik i energjisë për m^2 , ose njësi prodhimi, lejon që të vlerësohet eficienca e përdorimit të energjisë dhe të ndërmerren masa për përmirësimin e gjendjes, duke punuar për zbritjen e kostos së energjisë në koston totale.

Pika e jashtme referuese do të ishte krahasimi i treguesve specifik me objekte të ngjashme. Në këto raste duhet të bëre kujdes që objektet të jenë realisht të ngjashme, pasi në të kundërtën mund të bëhen gabime. Disa tregues specifik për të bërë një krahasim të tillë do të ishin:

- Shkalla e operimit,
- Koha e përdorimit të teknologjisë,
- Specifikimet për lëndët e para dhe cilësinë e tyre. Kështu p.sh nuk duhet bërë analogjia e një ndërtese të vitit 1960 me një ndërtese të vitit 2013,
- Specifikimet për produktin final dhe cilësinë e tyre. P.sh koeficienti i transmetimit në formë të përgjithshme për dritare, rendimenti i një pompe, etj.

Performanca referuese e energjisë lejon:

- Përcaktimin sasiar të tendencave të konsumit fiks dhe të ndryshueshëm të energjisë në çdo nivel të prodhimit.
- Krahasimin e performances së energjisë për nivele të ndryshme të prodhimit.
- Identifikimin e praktikave me të mira dhe transferimin e njohurive përkatëse.
- Të përcaktohen realisht qëllimet dhe kufijtë për reduktimin e kostos dhe të konsumit të energjisë.
- Të përdoret si bazë për të bërë monitorime dhe kontrole të ndryshme.

Si parametra referues mund të përdoren:

- a. kWh apo ton,
- b. kWh apo m^2 apo vit,

- c. kWh apo kg,
- d. kJ apo kWh,
- e. GJ apo ton etj.

Për një pajisje të vetme mund të përdoren

- kW apo ton ,
- % e efektivitetit, p.sh në një kulle ftohje do të ishte raporti i ftohjes përmbi atë të projektuarën,
- Rendimenti,
- kWh apo Nm³ për ajrin e ngjeshur,
- kWh apo litra – tek gjeneratori elektrik.

Duhet thënë që në funksion të tipit të konsumatorit, vendosen edhe treguesit për pikat referuese.

Le të jepen disa shembuj:

- Për ndërtesa: kWh apo m² apo vit. Në këtë rast jepet konsumi vjetor i energjisë për 1m² të sipërfaqes së ndërtesës. Në disa raste mund të përdoret edhe konsumi vjetor i energjisë për 1m³.
- Për fabrika të prodhimit p.sh çimento, letër etj. zakonisht përdoret treguesi kWh apo ton
- Për impiantet e kogjenerimit apo fuqisë përdoret zakonisht rendimenti % ose konsumi specifik i nxehtësisë apo lëndës djegëse përkatësisht në kJ apo kWh; kg. l. djegëse apo kWh.
- Në spitale mund të jepet konsumi i energjisë për m² apo vit ose kWh apo shtrat
- Në impiantet e HVAC mund të përdoret kW apo ton ftohje etj..

Në shqyrtimin e impianteve të ndryshëm që shërbejnë në një organizatë apo banesë, është e rëndësishme që të përcaktohet performance e energjisë së këtyre impianteve. Kjo do të thotë që duhet të krahasohet sa energji harxhon impianti me atë që ka harxhuar në vitet e mëparshme, për të njëjtin nivel prodhimi. Ajo tregon se sa eficient është një program i hartuar për menaxhimin e energjisë. Duhet analizuar me kujdes edhe shkaqet e ndryshimit të prodhimit ndër vite në mënyrë që të kuptohet ndikimi i konsumit specifik të energjisë në koston finale të produktit.

Gjate analizave të ndryshme nevojitet që të përcaktohen gjithashtu:

- Faktori i prodhimit që tregon sasinë e energjisë që nevojitet për të dhënë një prodhim të caktuar, sikur impianti të punonte me të njëjtat karakteristika si në vitin që merret për reference. Ai përcaktohet me raportin e prodhimit që jep organizata në vit, me prodhimin e saj në vitin referues:

$$Faktor \cdot i \cdot prodhimit \cdot FP = \frac{Pr \text{ odhimi}}{Pr \text{ odhimi} \cdot ne \cdot vitin \cdot referues}$$

Një tjetër tregues është përdorimi ekuivalent referues vjetor i energjisë.

Përdorimi referues vjetor i energjisë nënkupton përcaktimin e energjisë që do të duhet për të dhënë produktin e një viti kundrejt vitit referues në të cilin konsumi i energjisë ishte ERV.

Llogaritja e përdorimit energjisë ekuivalente në një vit të çfarëdoshëm (EEV) behet:

$$EEV = ERV \cdot FP$$

Përmirësimi apo keqësimi i përdorimit të energjisë kundrejt vitit referues quhet performance e energjisë. Llogaritja e performances së energjisë:

$$PE = \frac{ERV - EEV}{ERV} \cdot 100\%$$

KAPITULLI I TRETË

3. PËRMBLEDHJA E INFORMACIONEVE BAZË

Informatat themelore lejojnë auditorin për të marrë një vështrim të situatës aktuale të ndërtesës dhe objekteve dhe që mund të mblidhen edhe nga dokumentacioni teknik dhe dokumentacionit administrativ që klienti ofron. Ky kapitull ka për qëllim të sigurimit të kritereve dhe metodave për të menaxhuar në mënyrë efektive, në mënyrë të rregullt dhe efikase, kjo fazë është mjaftë strategjike.

3.1 Të dhënat kryesore

Të dhënat e përgjithshme përfshijnë informacionin e nevojshëm për të caktuar kornizën operative për ndërtesën dhe objektet të përfshira në auditim.

Pjesa e parë e listës kontrolluese përmban informacione në lidhje me:

- Vendndodhja e ndërtimit,
- Destinimin e tij,
- Vitin e ndërtimit,
- Vitin në të cilin janë bërë të gjitha punët kryesore për rinovim në ndërtesë apo objekt.

Ndërtesa apo ndërtesat komplekse, janë ndarë më pas në zona termale. Ky term qëndron për pjesë të pavarura të ndërtesës, e karakterizuar nga përdorimet e ndryshme të bëra, HVAC apo objekteve elektrike, me kritere të ndryshme të përdorimit, ose me sisteme të pavarura të brendshëm të kontrollit të mjedisit dhe menaxhimit.

Për çdo zonë termale **Tab. 3.1.** duhet të tregojë, vëllimin bruto të ngrohjes dhe ftohjes, sipërfaqen bruto të dyshemesë për ngrohje ose ftohje dhe shënimi i objekteve të cilat do të tregohen duke përdorur shkurtesa të mëposhtme:

- HS – Sistemi i ngrohjes,
- DHS – Sistemi i brendshëm i ujit të ngrohtë,
- AC – Sistemi veror i ajrit të kondicionuar,
- ST – Sistemi i ngrohjes solare,
- CHP - Sistemi i kogjenerimit.

Tabela. 3.1. Karakteristikat gjeometrike dhe pajisjet në objektet komplekse

| Zona termike Nr. | Përshkrimi | Vëllimi bruto (m ³) | Sipërfaqja neto e dyschemesë (m ²) | Pajisjet e objektit |
|---------------------|------------|------------------------------------|---|---------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

3.2 Dokumentacioni teknik dhe operativ

Lista e dokumenteve përmban një listë të dokumenteve tipike dhe duke përdorur këtë listë, auditori mund të kontrollojë vlefshmërinë e dokumentacionit të dobishëm. Përpilimi i të dhënave duhet të bëhet edhe para procesit të kuotimit për auditimin, sepse kostoja e saj mund të ndryshojnë në varësi të disponueshmërisë së dokumentacionit.

Tabela është e ndarë në tri pjesë: e ndërtimit, të pajisjeve dhe të menaxhimit. Lista e plotë e dokumenteve të kërkuara është e paraqitur në tabelën Tab. 3.2.

Tabela. 3.2. Lista kontrolluese e dokumentacionit teknik për karakteristikat e objektit

| Dokumentet | Përshkrimi |
|------------------------------|---|
| Korniza territoriale | Plani me kornizën territoriale të ndërtesës nga e cila është e mundur për të përcaktuar udhëzimet dhe kontekstin e zonës përreth (p.sh. ndërtesa që mund të shkaktojnë hije, vegjetacionit, etj ..) |
| Vizatimet e projektit | Planet (shkalla _____) |
| | Seksionet (shkalla _____) |
| | Lartësitë (shkalla _____) |
| Izolimi i objektit | Karakteristikat e izolimit të padepërtueshëm |
| | Karakteristikat e izolimit transparent |
| Dokumentet tjera (specifiko) | |
| | |

Ashtu si objekteve të ndërtimit që i merren parasysh karakteristikat, lista e plotë e dokumenteve të kërkuara është e paraqitur në tabelën 3.3.

Dokumentacioni i kërkuar, që duhet t'i bashkëngjitet listës së kontrollit, është e dobishme në marrjen e llogaritjes së energjisë.

Dokumentacionit teknik në lidhje me menaxhimin e energjisë është shumë i rëndësishme, sepse reflekton në mënyrën në të cilën proceset menaxhohen dhe ofron një " pamje" të konsumit aktual të energjisë.

Është e dobishme që të rimarrë dhe të përfshijë në mesin e këtij dokumentacioni:

- kontratat për furnizimin e të gjitha shërbimeve,
- çdo kontratë të menaxhimit,
- faturat e energjisë për të paktën 3, më mirë deri 5 vitet e fundit të punës.

Në mesin e informatave të fituara është e rëndësishme për të caktuar një person i cili mund të mbikëqyrë në kohën e inspektimeve, por edhe gjatë të gjitha fazave të kryerjes së auditimit.

Tabela. 3.3. *Lista e plotë e dokumenteve teknike për objektet e ndërtimit përmban:*

| Përshkrimi i dokumenteve | Përshkrimi |
|--|-----------------------|
| Sistemet HVAC | Diagramet funksionale |
| | Projekti mbi planin |
| | Raporti teknik |
| | Raporti i siguriisë |
| | |
| Sistemi i elektrikes | Diagramet funksionale |
| | Projekti mbi planin |
| | Raporti teknik |
| | Raporti i siguriisë |
| Dokumentet tjera për objekt (specifiko) | |
| | |

3.3 Përdorimi i energjisë për pajisje termike

Edhe për ngarkesat termike, të dhënat për konsumin mund të shikohen duke filluar nga faturat e furnizimit. Në këtë rast, megjithatë, në kemi nevojë për të bërë dallimin në mes të rrjetit të

përdoruesit të lidhur dhe ato pjesë të cilat nuk janë të lidhura, dhe ato të cilat janë të pajisura me një sistem ruajtje.

Furnizimi i gazit natyror (CH_4), ose lidhja me pajisjet e ngrohjes qendrore ose sistemit të ftohjes janë të pajisur, përkatësisht, me një matës të rrjedhjes ose një matës të ngrohjes dhe përmes këtyre pajisjeve mund të bëjë një lexim të menjëhershëm të konsumit. Për lëndët djegëse të tjera (për shembull karburant naftë), kjo nuk është e mundur për shkak të natyrës së linjës së furnizimit për të mbushur rezervuarët e deponisë dhe sezonal, që është arsye e pavarur nga koha e konsumit të përdoruesit të karburantit.

Kontrollimi i prodhimit të energjisë termike është i mundur nëse matësit e ngrohjes janë instaluar.

Çdo karburant karakterizohet nga një vlerë kalorie cila shpreh shumën maksimale të ngrohjes që mund të nxirret nga djegia e plotë e 1 kg karburant (ose 1 m³ në rastin e karburanteve të gazit) në 0 °C dhe presionit atmosferik. Për të gjitha lëndët djegëse, ka dy vlera kalorie: vlera e ulët kalorie (LCV) dhe vlera bruto kalorie (GCV).

KAPITULLI I KATËRTË

4. HULUMTIMI I METODAVE DHE I PAJISJEVE MATËSE

Ekzistojnë dy metoda për vlerësimin e masave të efijencës së energjisë së një vendi: metoda Lart-Poshtë dhe metoda nga Poshtë-Lartë.

Metoda nga Lartë-Poshtë nënkupton fillimin e procesit të vlerësimit nga të dhënat e përgjithshme (p.sh. statistikatat nacionale) për konsumin e energjisë, pastaj vazhdimin e procesit duke shkuar në drejtim të shënimeve më pak përmbledhëse nëse është e nevojshme (p.sh. shfrytëzimi i indikatorëve të efijencës së energjisë) si dhe korrigjimin e tyre për efektin e shkaktuar nga masat jopolitike si p.sh. kursimet e mëvetësishme në mënyrë që të vlerësohen kursimet e realizuara si rezultat i politikave të efijencës së energjisë.

Për dallim nga metoda Lartë-Poshtë, procesi i vlerësimit me metodën nga Poshtë-Lartë fillon nga të dhënat në nivelin e ndonjë mase, mekanizmi ose programi për përmirësimin e efijencës së energjisë (p.sh. kursimi i energjisë në njësi të pjesëmarrësve dhe numrit të pjesëmarrësve) dhe pastaj përmbledhja e rezultateve të të gjitha masave dhe programeve në mënyrë që të vlerësohet kursimi total i energjisë në një fushë specifike të atij vendi. Të dhënat e nevojshme për metodën nga Poshtë-Lartë mund të merren nëpërmjet matjeve direkte, analizës së faturave energjetike ose në bazë të kalkulimeve të ekspertëve.

Synimi i vendeve të BE-së për unifikimin e metodave të tyre të vlerësimit dhe monitorimit të masave për përmirësimin e efijencës së energjisë ka rezultuar në procedurat e harmonizuara për kalkulimin dhe vlerësimin e kursimeve të energjisë me anë të dy metodave të cekura.

4.1 Modeli i rekomanduar i kalkulimit me metodën Poshtë-Lartë

Modeli i rekomanduar i kalkulimit Poshtë-Lartë përmban parimet udhëzuese, një listë me formula, vijat referente dhe vlerat referente për matjen e kursimeve finale të energjisë të realizuara si rezultat i implementimit të masave ose programeve për përmirësimin e efijencës së energjisë në ndërtesa rezidenciale (ndërtesat e amvisërisë) dhe terciare (ndërtesat publike dhe private të shërbimeve), duke përfshirë pajisjet dhe stabilimentet që përdoren në ndërtesa, në pajtim me Direktivën 2006 apo 32 apo EC, Aneksi IV 1.1

4.2 Parimet udhëzuese për aplikimin e modelit të rekomanduar Poshtë-Lartë për kalkulimin e kursimeve të energjisë

Formulat e modelit Poshtë-Lartë të harmonizuara në KE mund të përdoren për kalkulimin e kursimeve finale të energjisë në ndërtesa rezidenciale dhe terciare. Për sektorët tjerë të përdorimit përfundimtar të energjisë, duke përfshirë pajisjet dhe stabilimentet, mund të përdoren modelet vetjake të vendeve përkatëse Poshtë-Lartë ose Lartë-Poshtë. Kalkulimi i kursimeve duhet të reflektoj ndryshimin e konsumit final të energjisë “para” dhe “pas” implementimit të masave ose programeve për përmirësimin e efijencës së energjisë, duke ndërmarrë korrigjimet adekuate ashtu që të bëhet e mundur marrja në konsiderim e kushteve të jashtme të cilat ndikojnë në mënyrën e shfrytëzimit të energjisë. Masat ose programet e kursimit të energjisë të cilat implementohen në ndërtesa rezidenciale dhe terciare, duke përfshirë edhe pajisjet dhe stabilimentet, bien në njërin prej kategorive vijuese:

1. Zëvendësimi i pajisjeve dhe stabilimenteve ekzistuese energji-konsumuese me pajisje të reja më efijente,
2. Rinovimi i pajisjeve ose ndërtesave ekzistuese nga aspekti i përmirësimit të efijencës së energjisë pa bërë ndërrimin e tyre;
3. Sigurimi (blerja) e një pajisje, stabilimenti ose konstruktimi i ndonjë ndërtese të re më efijente me të lartë të energjisë.

Gjendja “para” dhe “pas” u referohet të dhënave të konsumit të energjisë të matura ose të vlerësuara në nivelin e një ndërtese individuale, pajisjes ose stabilimentit. Në rastet kur gjendja “para” nuk mund të vlerësohet në aspektin e konsumit final të energjisë të ndërtesës, pajisjes ose stabilimentit të caktuar, atëherë për çdo njërin nga kategoritë e masave dhe programeve të potencuara më lartë si gjendje “para” për kalkulimin e kursimeve të energjisë duhet të aplikohet vija adekuate referente (Tabela 4.1).

Tabela 4.1. Parimet udhëzuese për aplikimin e modelit të rekomanduar Poshtë-Lartë

| Kategoria | | Definimi i vijës referente | Definimi i mesatares së stokut |
|-----------|--|---|--|
| 1. | | <p>Vijë referente 2- shkallësh bazuar në konsumin mesatar energjetik të stokut:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Shkalla 1 për masat e implementuara para 2009: konsumi mesatar energjetik i stokut të vitit 2006 ▪ Shkalla 2 për masat e implementuara ndërmjet 2010 dhe 2018: konsumi | - Në rastin kur masat ose programet kanë të bëjnë vetëm me pajisjet ose stabilimentet e instaluar para një viti të caktuar (p.sh. kaldajave të instaluar para vitit 2000), |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | Zëvendësimi i pajisjes ekzistuese me pajisje të re më energji eficiente. | mesatar energjetik i stokut të vitit 2009 Në vitin 2007 kanë startuar programet e para qeveritare për përmirësimin e efijencës së energjisë. | mesatarja e stokut nxirret në bazë të stokut të pajisjes ose stabilimentit në atë vit. - Në të gjitha rastet tjera mesatarja e stokut nxirret në bazë të tërë stokut të pajisjeve ose stabilimenteve në vitin 2006 ose 2009. |
| 2. | Rinovimi nga aspekti i përmirësimit të efijencës së energjisë i pajisjeve ose ndërtesave ekzistuese pa bërë ndërrimin e tyre. | <ul style="list-style-type: none"> Vijë referente 3-shkallësh bazuar në konsumin mesatar energjetik të stokut: Për ndërtesat asnjëherë të rinovuara para vitit 2006, konsumi mesatar i stokut në periudhën e konstruktimit të ndërtesës Për ndërtesat e rinovuara para vitit 2006, konsumi mesatar i stokut në periudhën e ndërmarrjes së rinovimit të fundit. Për stokun e pajisjes, mesatarja e stokut në vitin e prodhimit të pajisjes e cila parashihet të rinovohet. | Stoku i ndërtesave është grupuar në 4 periudha të konstruktimit: - Ndërtesat e ndërtuara para vitit 1959 - Ndërtesat e ndërtuara ndërmjet vitit 1969 dhe 1998 - Ndërtesat e ndërtuara ndërmjet vitit 1999 dhe 2001 - Ndërtesat e ndërtuara pas vitit 2001. |
| 3. | Sigurimi (blerja) i pajisjeve përkatësisht ndërtimi i ndërtesave të reja me efieience me të lartë. | <ul style="list-style-type: none"> Sigurimi i pajisjeve të reja energji efijente: vija referente 2- shkallësh bazuar në konsumin mesatar energjetik të pajisjeve në treg (shih kategorinë 1) Konstruktimi i ndërtesave të reja: si vijë referente shërben kodi (ligji) i ndërtimit i aprovuar pas vitit 1995 ose kodi që ka qenë në fuqi në vitin 1995. | |

Formulat e rekomanduara për kalkulimin me metodën Poshtë -Lartë

Formulat e rekomanduara për kalkulimin me metodën Poshtë-Lartë mbulojnë shumicën e llojeve të rinovimit ose ndërtimit të ndërtesave të reja përkatësisht rinovimit, zëvendësimit ose instalimit të pajisjeve dhe stabilimenteve energji-konsumuese në ndërtesa. Në rastin e Kosovës, në kuadër të formulave për kalkulimin e kursimeve të energjisë me metodat Poshtë-Lartë është futur edhe formula për kalkulimin e kursimeve si rezultat i përmirësimit të efijencës së ndriçimit publik.

Prandaj në rastin e Kosovës, formulat e tilla mund të përdoren për vlerësimin e kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga masat ose programet e grupuara në 3 kategoritë vijuese:

Kategoria 1: Zëvendësimi i pajisjeve ekzistuese me pajisje të reja më energji eficiente:

- a) Zëvendësimi i pajisjeve për furnizim me ngrohje në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- b) Zëvendësimi i pajisjeve për ngrohjen e ujit në ndërtesat terciare;
- c) Zëvendësimi i split-sistemeve (<12 kW) për kondicionimin e ajrit në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- d) Zëvendësimi i pajisjeve elektro-shtëpiake (pajisjeve për ftohje dhe makinave rrobalarëse) në ndërtesat rezidenciale;
- e) Zëvendësimi i poqeve elektrike në shtëpitë e amvisërisë;
- f) Zëvendësimi i poqeve elektrike në shtëpitë e amvisërisë në ndërtesat e sektorit terciar;
- g) Zëvendësimi i poqeve elektrike në ndriçimin e rrugëve publike.

Kategoria 2: Rinovimi ndërtesave nga aspekti i efijencës së energjisë:

- h) Masat e rinovimit në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare (izolimeve të ndërtesave si dhe sistemeve të ngrohjes);
- i) Masat e rinovimit të izolimit të komponentëve të mbështjellës të ndërtesave rezidenciale dhe terciare (mureve, çatisë, dritareve);

Kategoria 3: Sigurimi (blerja) e pajisjeve të reja efijente ose ndërtimi i ndërtesave të reja me efijence më të lartë:

- j) Ndërtimi i ndërtesave të reja në pajtim me kodin e ri ose në mënyrë edhe më kualitative sesa kërkohet me kodin e ri të ndërtesave në sektorin rezidencial dhe terciar;
- k) Sigurimi i pajisjeve të reja elektro-shtëpiake (pajisjeve për ftohje dhe makinave rrobalarëse) në ndërtesat e amvisërisë;
- l) Instalimi i split-sistemeve (< 12kW) për kondicionimin e ajrit në ndërtesat e sektorit të amvisërisë dhe sektorit terciar;
- m) Instalimi i pajisjeve të reja për ngrohjen e ujit në ndërtesat e sektorit të amvisërisë dhe sektorit terciar;
- n) Instalimi i sistemeve solare në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- o) Aplikimi i ndriçimit eficient në ndërtesat e sektorit të amvisërisë (ndërrimi i poqeve);

- p) Aplikimi i ndriçimit eficient në ndërtesat terciare;
- q) Aplikimi i ndriçimit eficient në rrugët publike;

Për kategorinë 1 dhe 2 në rastin kur vlerat për konsumin final “para” dhe “pas” implementimit të masave të caktuara (në kWh apo vit) janë në disponim p.sh. nëpërmjet ndonjë procesi të auditimit të realizuar “para” dhe “pas” masave të rritjes së efijencës, për ndërtesa individuale, pajisjet ose stabiliment, atëherë këto vlera individuale “para” dhe “pas” mund të përdoren për kalkulimin e kursimeve të energjisë në vend të formulave të rekomanduara nga KE-ja, me kusht që të bëhet normalizimi i vlerave duke marrë parasysh kushtet e jashtme të cilat zakonisht ndikojnë në shfrytëzimi e energjisë. Përndryshe, formulat e rekomanduara mundësojnë kalkulimin e kursimit njësi final vjetor të energjisë (UFES) nga secila masë ose program i listuar më lartë.

Kursimi total i realizuar mund të kalkulohet duke bërë mbledhjen e kursimeve njësi finale individuale të energjisë dhe duke marrë parasysh jetëgjatësinë specifike të secilës masë. Në rastin kur kursimet finale njësi të energjisë janë identike për shumë njësi (entitete) ose paraqesin vlera mesatare të kursimeve nga shumë njësi pjesëmarrëse në programet e përmirësimit të efijencës së energjisë, atëherë kursimi total i energjisë mund të kalkulohet duke bërë shumëzimin e kursimit final njësi me numrin e njësive të ndërtuara, rinovuara ose instaluara në kuadër të një mase ose programi. Përveç në rastet kur vlerat individuale të konsumit të energjisë “para” dhe “pas” janë të njohura, në të gjitha rastet tjera UFES duhet të kalkulohet në kombinim me vijat kufitare të rekomanduara, faktorët normalizues dhe vlerat e rekomanduara nacionale (vlera që vlejnë për masa individuale ose që janë specifike për programin e caktuar ose që janë vlera mesatare nacionale).

Në rastin kur shfrytëzohen vlerat “para” dhe “pas”, kursimet totale të energjisë mund të kalkuloohen vetëm si shumë e kursimeve njësi finale vjetore të energjisë.

4.3 Instrumentet bazë për Auditin e Energjisë

Kërkesat për një Audit të energjisë çojnë në identifikimin dhe përcaktimin e grupit të masave të nevojshme, të cilat kërkojnë për rrjedhojë edhe përdorimin e instrumenteve matëse. Këta instrumente duhet të jenë të lëvizshme (që mbahen në dorë), të mos thyhen lehtë, të përdoren lehtësisht dhe natyrisht të mos jenë shumë të shtrenjte.

Zakonisht gjatë Auditit të energjisë monitorohen këta parametra:

- Parametrat bazë të energjisë elektrike në sistemet e furnizimit me energji elektrike (alternative & të vazhduar): Tensioni (V); Intensiteti i rrymës (A); Faktori i fuqisë; Fuqia aktive (kW); Fuqia e plote (kVA); Fuqia reaktive (kVAr); Konsumi i energjisë elektrike (kWh); Frekuenca etj.
- Parametrat të tjerë: Presioni (bar), temperature ($^{\circ}$ C); Rryma e nxehtësisë; Rrezatimi; prurjet në masë apo vëllim; Numri i rrotullimeve (rrot apo min); Shpejtësia e ajrit; Nivelet e zhurmave dhe vibracionet;
- Jo pak të rëndësishme janë matjet e parametrave që vijnë: Përqendrimet e pluhurave; pH; Lagështia absolute dhe relative e ajrit; Analiza e gazeve të djegies: CO₂, O₂, CO, SO₂, NO_x; Eficienca e djegies.



Ne tabelën që vijon jepet një listë e instrumenteve matëse që përdoren gjatë Auditit të Energjisë.

Tabela 4.2. Lista e instrumenteve matëse

| | |
|--|--|
|  | <p style="text-align: center;">Instrumentet matëse elektrike</p> <p>Ne fakt në modulet e tjera do të njihen me mire këto aparate. Parimisht ato shërbejnë për matjen e U, I, P (aktive, reaktive, të plote), etj. në disa raste mund të maten edhe numri i harmonikave etj. Të dhënat e marra mund të ruhen ose të jenë të printueshme.</p> |
|--|--|

| | |
|---|---|
|  | <p>Gazo- analizator për gazet e djegies</p> |
|  | <p>Aparat për përcaktimin e efciences se djegies</p> <p>Matet % e O₂ dhe temperature e djegies. Kërkon si të dhëne nxehtësinë e djegies të lëndës djegëse që përdoret.</p> |
|  | <p>Aparat për matjen e gazeve O₂ dhe CO₂</p> <p>Aparati ka një pompe dore me të cilën merret një kampion i gazit ku kryhet matja. Nga reaksionet kimike që ndodhin në tretësin e lënget, duke matur ndryshimin e vëllimit, përcaktohet komponenti i gazte.</p> |
|  | <p>Termometër me kontakt</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Termometër me rreze infra të kuqe.</p> |
|  | <p>Tubi Pito dhe manometër</p> |
|  | <p>Aparat për matjen pa kontakt të prurjes së fluideve</p> <p>Ai përdor efektin Doppler apo parimin ultra sonic. Ka një dhënë dhe marres të cilët vendosen në anët e kundërt të tubacionit. Lexohet direkt prurja për ujin ose fluidet e tjerë.</p> |
|  | <p>Aparatet për matjen e numrit të rrotullimeve</p> <p>Gjate Auditit të energjisë duhet të maten edhe numrat e rrotullimeve meqenëse ato mund të ndryshojnë nga ndryshimi i frekuencës, rrëshqitja e rripit të transmisionit etj.</p> <p>Takometrat janë aparate me kontakt, ndërsa</p> |

| | | |
|---|------------|--|
| Takometër | Stroboskop | stroboskopet janë jo me kontakt. |
|  | | Aparate për matjen e rrjedhjeve Zakonisht janë aparate që përdoren për të diktuar rrjedhjet e fluidit p.sh të ajrit etj, kur nuk është e mundur që ato të diktohen direkt. |
|  | | Aparate për matjen e ndriçimit |

KAPITULLI I PESTË

5. VLERËSIMI I PËRMIRËSIMIT TË PËRFORMANCËS DHE AUDITIMI ME KAMERË ME RREZE INFRA-KUQE

Lista e masave të zbatueshme për përmirësimin e efikasitetit të energjisë ofrohen si masat e zbatueshme të sferave të ndryshme nga të cilat mund të hartohen dhe zbatohen plane dhe masa të ndryshme për përmirësimin e efikasitetit të energjisë.

Duhet marrë parasysh se këto masa për përmirësimin e efikasitetit të energjisë duhet të rezultojnë në kursime të energjisë që mund të maten dhe verifikohen saktë apo edhe të para supozohen në pajtim me udhëzimet e auditimit të energjisë, ndërsa ndikimet e tyre në kursim të energjisë nuk bën të jenë kalkuluar duke u bazuar në masa tjera specifike.

Listat e masave në vijim të paraqitura si me poshtë të cilat mund të plotësohen edhe më tej:

- 1) ngrohja dhe ftohja p.sh. pompat e ngrohjes, bojlerët e rinj eficient, instalimi apo azhurnimi eficient i sistemeve të ngrohjes apo ftohjes qendrore,
- 2) izolimi dhe ventilimi p.sh. izolimi i hapave në mure dhe i kulmit, dritaret me dy apo tri shtresa, ngrohja apo ftohja pasive,
- 3) uji i ngrohtë p.sh. instalimi i pajisjeve të reja, shfrytëzimi direkt dhe efikas në ngrohje të hapësirave, makina larëse,
- 4) ndriçimi p.sh. llambat dhe balastët e rinj dhe eficient, sistemet kontrolluese digjitale, shfrytëzimi i detektorëve të lëvizjes në ndërtesa komerciale,
- 5) gatimi dhe ruajtja në frigoriferë p.sh. pajisje të reja eficiente, sisteme të kursimit të nxehtësisë,
- 6) pajisje dhe pajime tjera p.sh. pajisje të kombinuara ngrohje- energji elektrike, stabilimente të reja eficiente, kontrollim i kohës së shfrytëzimit të energjisë, zvogëlimi i shfrytëzimit të energjisë në 'stand-by', instalimi i reduktuesve për të zvogëluar energjinë reaktive, transformatorë me humbje të ulëta,
- 7) gjenerimi shtëpiak i energjisë nga burimet e ripërtërishme, me çka zvogëlohet sasia e energjisë së blerë p.sh. aplikacionet termale solare, uji i ngrohtë qendror, ngrohja dhe ftohja përmes energjisë solare,

5.1 Qasjet për vlerësimin e performancës

Vlerësimi i masave për përmirësimin e performancës së energjisë (p.sh., izolimin termik i një muri, zëvendësimin e një dritare ose zëvendësimi i një motor elektrik, etj) duhet të krahasoni si bazë situatën e optimizuar, pra, pas masave të zbatuara.

Dallimi në mes të konsumit të energjisë para dhe pas veprimit të masave për përmirësimin e performancës përcakton sasinë e energjisë së ruajtur të cilat mund të shndërrohen në lëndë djegëse (ose energjisë elektrike) kursimeve, dhe pastaj në një kursim ekonomik, ose në një reduktim të emetimeve të dioksidit të karbonit.

Ky vlerësim mund të bëhet në një mënyrë të thjeshtë, duke pasur parasysh efektet e një mase të vetme, ose në një mënyrë më të plotë, duke vlerësuar efektet e masave të vetme apo grup masash mund të kenë në bilancin e energjisë globale.

Shembulli i mëposhtëm sqaron konceptin. Kjo është një situatë ku dy masa shumë të ndryshme njëra me tjetrën për përmirësimin e energjisë janë identifikuar:

- a) izolimi termik i mureve të jashtme,
- b) zëvendësimi i llambave të vjetra me llamba me efikasitet të lartë.

Masa e parë përmirëson punën termike të izolimit të ndërtesës, sepse nga ana e murit, humbjet termike para dhe pas veprime korrigjuese janë vlerësuar, si rezultat i rritjes së rezistencës termike dhe padyshim reduktimin e vlerës U (koeficienti i transmetimit termik). Dallimi në mes të dy bilanceve energjetike përcakton kursimin e energjisë që mund të arrihet.

- Nëse, për shembull, izolimi më i mirë termik nënkupton zvogëlimin e humbjeve të energjisë të izolimit të ndërtesës prej **500 kWh/vit** dhe mesatarja sezonale e efikasitetes është **0.65**, atëherë kursimet primare të energjisë të krijuara nga masa e përmirësimit të energjisë do të rritet në **$500 / 0.65 = 769 \text{ kWh/ vit}$** .
- Përmirësimi i performancës energjetike të ndërtesës së izoluar do të zvogëlojë ngarkesën termike, pra, një prodhim më i ulët të ngrohjes është e nevojshme nga sistemi i ngrohjes. Për këtë arsye, zëvendësimi i bojlerit ekzistues me një bojler më efikas me kapacitet më të ulët termik, shpesh është i përshtatshëm. Kur bojleri i zëvendësuar, atëherë, mesatarja sezonale e efikasitetes do të rritet nga 0.65 në 0.75, dhe kështu me kursimet e energjisë për izolimin termik të ndërtesës do të reduktohet në **$500 / 0.75 = 666 \text{ kWh /vit}$** .

Në shembullin e dytë, e cila përfshin zëvendësimin e llambat, rezultatet e përmirësimit të performancës në një reduktim në konsumin e energjisë elektrike (deri në 80% për

zëvendësimin e llambave inkandeshente). Në vlerësimin e përparësive të energjisë, ajo gjithsesi duhet të merret parasysh eficiency e lart të llambave, duke siguruar të njëjtin ndriçim por të prodhojnë më pak nxehtësi. Për këtë arsye, në sezonin e verës, ai merr një reduktim në konsumin e energjisë për ajër të kondicionuar.

Kursimi vjetor njësi final i energjisë (kWh apo njësi apo vit) për llambë të zëvendësuar kalkulohet si ndryshim ndërmjet fuqisë mesatare të stokut të llambave në vitin referent (gjendja “para”) dhe fuqisë së llambaveve eficiency të promovuara me anë të masës ose programit për kursimin e energjisë (gjendja “pas”= viti i promovimit). Në rastin kur bëhet instalimi i llambave të reja (p.sh. në ndërtesat e reja), atëherë si fuqi e llambave për gjendjen “para” duhet të merren fuqia mesatare e stokut të llambave në treg në vitin referent.

Për llogaritjen e kursimit vjetor njësi final të energjisë, si rezultat i zëvendësimit ose instalimit të ri të llambave, në sektorin banesor, përdorim formulën vijuese:

$$UFFES = \left(\frac{P_{stokut\ NDRRIM} - P_{cmimipromovimit}}{1000} \right) F_{rep} * n_h \left[\frac{kWh}{njesi / vit} \right]$$

$P_{stokut,nderrimit}$ - Mesatarja e fuqisë së stokut ekzistues të llambave (në rastin e ndërrimit) respektivisht fuqia mesatare e stokut të llambave në treg (në rastin e instalimit të ri).

$P_{cmimipromovimit}$ - Fuqia e llambave eficiency të promovuara në treg.

n_h - Numri i orëve të operimit

F_{rep} - Faktori korrigjues i cili merr në konsiderim që jo të gjitha poçat elektrike të shitura do të instalohen.

Bazuar në analizën e ndriçimit në ndërtesat sipas ekuacionit me lartë rekomandohen vlerat vijuese:

$P_{Stokut_ndrrimi} = 100$ W për llamba elektrike inkandeshente

$P_{cmimi\ i\ promovimit} = 25$ W për llamba elektrike fluoreshente

$n_h = 850$ h apo vit

$F_{rep} = 1$

5.2 Përmirësimi i performancës së energjisë për dritare

Procedura e llogaritjes për vlerësimin e performancës së dritares (p.sh., zëvendësimi i qelqit, zëvendësimin e dritares ose zbatimin e një kornizë shtesë). Edhe në këtë rast ai duhet të bëjë një krahasim mes vlerave U para dhe pas masave për përmirësimin e energjisë për të bërë vlerësime të duhura teknike dhe ekonomike.

Për shembull:

Në një ndërtesë të gjitha dritaret janë zëvendësuar. Ato ekzistuese kanë një vlerë mesatare të transmetimit (kornizë dhe xham) U_E prej 4.8 W apo m^2K , ndërsa ato të reja do të ketë një U_R mesatare prej 2.3 W apo m^2K . Sipërfaqja e përgjithshme bruto e dritareve është 60 m^2 dhe vendndodhjen ka 2,400 DD_H dhe 260 DD_C. Mesatarja sezonale e efijences për ngrohje dimrit është 0.7, ndërsa mesatarja sezonale e efijences e ftohjes gjatë verës është 1.8.

Kursimi i energjisë llogaritet si në dimër dhe në verë.

$$\Delta E_{H,R} = \frac{24((4.8 - 60) - (2.3 \times 60)) \times 2400}{0.7} = 1234282 Wh = 12.34 k Wh$$

$$\Delta E_{C,R} = \frac{24((4.8 - 60) - (2.3 \times 60)) \times 260}{1.8} = 520000 Wh = 520 k Wh$$

5.3 Veprimet në sistemin HVAC

Nëse qëllimi i masave për përmirësimin e performancës të izolimit të ndërtesës është për të reduktuar kërkesat e energjisë, qëllimi i veprimeve në sistemet HVAC është për të prodhuar energjinë e nevojshme duke maksimizuar efijencën e energjisë dhe për këtë arsye duke reduktuar humbjet e energjisë.

Një përafrim i mirë i mesatares sezonale η_H efijences (e lidhur vetëm me energji termike, d.m.th, kështu që pa marrë parasysh konsumin e energjisë elektrike, si pompat etj) mund të vlerësohen nga marrëdhënia:

$$\eta_H = \eta_E \cdot \eta_C \cdot \eta_D \cdot \eta_P$$

ku janë:

η_E - emetimi i sistemit të efijences,

η_C - rregullimi i sistemit të efijences,

η_D - shpërndarja e sistemit të efijences,

η_P - mesatarja sezonale e prodhimit të sistemit të efijences (bojleri i ngrohjes)

5.4 Zëvendësimi i pajisjeve për furnizim me ngrohje në ndërtesat e sektorit të amviserise dhe sektorit terciar

Kursimi vjetor njësi final i energjisë mund të kalkulohet në bazë të ndryshimit të efijencës së pajisjes për furnizim me ngrohje pas zëvendësimit të tyre, të shumëzuar me nevojat specifike për ngrohje dhe sipërfaqen e dyshemesë së ngrohur nga pajisja (në kWh apo kaldajë apo vit)

Për kalkulimin e kursimit vjetor njësi finale të energjisë përdorim formulën vijuese:

$$UFES = \left(\frac{1}{\eta_{vjeter}} - \frac{1}{\eta_{re}} \right) \cdot SHD \cdot A [kWh / kaldajë / vit]$$

η_{vjeter} - efijenca sezonale e kaldajës së vjetër në ndërtesë para zëvendësimit,

η_{re} - efijenca sezonale e kaldajës së re në ndërtesë,

$SHD \left[\frac{kWh}{m^2 \cdot vit} \right]$ - nevojat specifike për ngrohjes të ndërtesës,

A – (m²) sipërfaqja mesatare e ngrohur nga kaldaja.

Tabela 5.1. Efijenca sezonale η_{vjeter} dhe η_{re} e kaldajave

| Efijenca | Lënda djegëse | | |
|-----------------|---------------|----------|---------|
| | E ngurtë | E lëngët | E gaztë |
| η_{vjeter} | 0.74 | 0.80 | 0.82 |
| η_{re} | 0.82 | 0.86 | 0.88 |

Bazuar në studimet ekzistuese, mesatarja e sipërfaqes së ngrohur në % të sipërfaqes së shfrytëzuar të dyshemesë, në Kosovë është si vijon:

$A = 40 \%$ e sipërfaqes së shfrytëzuar në ndërtesa të sektorit të amviserise,

$A = 91 \%$ e sipërfaqes së shfrytëzuar në ndërtesa komerciale apo industriale,

$A = 100 \%$ e sipërfaqes së shfrytëzuar në ndërtesa tjera.

5.5 Ngrohja solare e ujit në ndërtesat e sektorit të amviserise dhe sektorit terciar

Kursimi vjetor njësi final i energjisë për sistemet e reja të ngrohjes së ujit me panele solare kalkulohen në bazë të kursimeve mesatare vjetore për m^2 të panelit solar, të pjesëtuar me efikasitetin mesatare të stokut të sistemit të zëvendësuar të ngrohjes së ujit në vitin referent të instalimit (kWh apo m^2 apo vit). Si vit referent shërben viti në të cilin është instaluar sistemi solar i ngrohjes së ujit.

Për kalkulimin e kursimit vjetor njësi final të energjisë përdorimin e formulës vijuese:

$$UFES = \frac{USAVE}{\eta_{stokut, sist. ngrohjes}}$$

$USAVE - \left[\frac{kWh}{m^2 \cdot vit} \right]$ - Kursimi mesatar vjetor për m^2 të kolektorit solar (prodhimi mesatar i nxehtësisë për m^2 të kolektorit solar),

$\eta_{stokut, sist. ngrohjes}$ - Efikasiteti mesatare e energjisë së stokut ekzistues të ngrohësve të ujit ose të sistemeve të ngrohjes së ujit në vitin e instalimit të paneleve solare.

Rrezatimi global në një sipërfaqe horizontale prej $1m^2$ në Kosovë është rreth $1400 kWh$ apo m^2 apo vit. Rrezatimi global në të njëjtën sipërfaqe por nën këndin prej 45° është rreth $1600 kWh$ apo m^2 apo vit .

Matematikisht $USAVE$ paraqet prodhimin e rrezatimit global, efikasitetin e panelit solar η_{sol_col} , efikasitetin e bojlerit solar η_{sol_boiler} dhe efikasitetin e rrjetit gypor të shpërndarjes η_{pipes} . Prandaj, duke konsideruar që 45° paraqet këndin e zakonshëm të instalimit të paneleve solare, për kalkulimin e $USAVE$ mund të aplikohet ekuacioni vijues:

$$USAVE = 1600 \cdot \eta_{sol_ftohte} \cdot \eta_{sol_boile} \cdot \eta_{gypave}$$

Vlerat e zakonshme për eficiencën e komponentëve të sistemeve solare janë prezantuar në tabelën 5.2.

Tabela 5.2: Eficiencia e komponentëve të sistemeve solare

| Komponenta | | Parametri | Vlera |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|-------------|
| Kolektori | Kolektori i rrafshët | η_{sol_col} | 0.55 |
| | Kolektori me tuba me vakum | η_{sol_col} | 0.65 |
| Bojleri | | η_{sol_boile} | 0.7 |
| Rrjeti gypor shpërndarës | | η_{gyp} | 0.9 |

Tabela 5.3: Kursimi mesatar vjetor me anë të sistemeve solare të ngrohjes së ujit USAVE (kWh apo m2.vit)

| Lloji i kolektorit | USAVE |
|---------------------------|------------|
| Kolektor i rrafshët | 550 |
| Kolektor me tuba me vakum | 650 |

Tabela 5.4: Eficiencia mesatare e energjisë së stokut të ngrohësve të ujit $\eta_{stokut_sis.ngrohjes}$

| Burimi i energjisë për ngrohje | $\eta_{stokut_sis.ngrohjes}$ |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Naftë, gaz | 0.6 |
| Rryma elektrike | 0.9 |

5.6 Zëvendësimi i frigoriferëve të vjetër me frigoriferë të kategorisë A++

Në këtë rast, formula më poshtë shërben për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i zëvendësimit të frigoriferëve të vjetër në familje me frigoriferë të kategorisë A++ të promovuar në kuadër të programit përkatës për përmirësimin e eficiencës së energjisë atëherë kemi:

$$UFES = AEC_{ref_vit_stokut} - AEC_{ref_promovuar} \left[\frac{kWh}{pajisje \cdot vit} \right]$$

$AEC_{ref_vit_stokut} - \left[\frac{kWh}{pajisje \cdot vit} \right]$ Konsumi mesatar vjetor i energjisë i stokut ekzistues në vitin përkatës (në rastin e zëvendësimit) ose të stokut në treg në vitin përkatës (në rastin e instalimit të ri),

$AEC_{ref_promovuar} - \left[\frac{kWh}{pajisje \cdot vit} \right]$ Konsumi vjetor i energjisë i pajisjeve të promovuar me anë të masës përkatësisht programit përkatës.

Në lidhje me këtë, rekomandohen vlerat vijuese referente për konsumin energjetik të frigoriferëve:

$$AEC_{ref_vit_stokut} = 360 \left[\frac{kWh}{vit} \right] - \text{për frigoriferët e vjetër} < 10 \text{ vite}$$

$$AEC_{ref_vit_stokut} = 500 \left[\frac{kWh}{vit} \right] - \text{për frigoriferët e vjetër} \geq 10 \text{ vite}$$

$$AEC_{ref_promovuar} = 155 \left[\frac{kWh}{vit} \right] - \text{për frigoriferët e kategorisë A++}$$

5.7 Zëvendësimi i makinave të vjetra rrobalarëse

Në këtë rast formula më poshtë shërben për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i zëvendësimit të makinave të vjetra rrobalarëse me makina të reja të promovuar në kuadër të ndonjë programi për përmirësimin e efijencës të energjisë atëherë:

$$UFES = AEC_{ref_vit_stokut} - AEC_{ref_promovuar} \left[\frac{kWh}{pajisje \cdot vit} \right]$$

Në rastin e zëvendësimit të makinave rrobalarëse rekomandohen vlerat vijuese për konsumin referent:

$$AEC_{ref_vit_stokut} = 280 \left[\frac{kWh}{vit} \right] \quad AEC_{ref_promovuar} = 135 \left[\frac{kWh}{vit} \right]$$

5.8 Auditimi me kamerë me rreze infra kuqe

Auditimi me kamerë me rreze infra të kuqe është një teknikë e hulumtimit që na mundëson për të marrë, në mënyrë të tërthortë, një hartë termike të një sipërfaqe. Aplikacionet e termografisë në fushën e energjisë janë shumë të përhapura, që përmes një hetimi të tillë, e cila është jo-

invazive, dhe një interpretim të saktë të imazheve infra të kuqe, është e mundur për të nxjerrë në pah humbjet e energjisë në ndërtesa dhe objekte.

Izolimi i ndërtesave është faktori më i rëndësishëm në mbajtjen e ngrohjes për të reduktuar konsumin e energjisë së nevojshme për të ngrohur apo ftohur një ndërtesë, duke ruajtur një temperaturë të brendshme të rehatshme. Shpenzimet për ngrohje në kostot e dimrit dhe ftohje në verë mund të reduktohet në mënyrë drastike, me kusht që përmirësimet e nevojshme të izolimit janë bërë. Kjo është veçanërisht në ndërtesa të vjetra.

- Termografia dhe auditimi i energjisë

Analiza termografike është shumë e dobishme për vlerësimin e performancës së energjisë së ndërtesës. Në fakt ajo mund të na çojë në identifikimin e shumë problemeve të energjisë që lidhen me projektimin e keq të ndërtimit, instalimit, izolimit ose në përgjithësi, keq funksionimin e ndërtesës.

Për shembull, njohja e strukturës dhe performancës energjetike të ndërtesave ekzistuese do të mund të bëjë të mundur përcaktimin e aktiviteteve përkatëse për vlerësimin e performancës së energjisë, në mënyrë për të zgjidhur problemet specifike.

Prandaj, termografia na jep njohuri cilësore profesionale në lidhje me shfaqjet e humbjeve në ndërtesë dhe objekte.

Ajo përdoret gjithashtu për të verifikuar praninë e depërtimit të ajrit, e lagështisë ose rrjedhjet e ujit.

- Auditimi me kamerë me rreze infra kuqe në teren

Hapi i parë i rëndësishëm i një analize termografike është përkufizimin i qëllimit. Është thelbësore për të planifikuar kërkesat, kohëzgjatjen dhe koston e të gjitha aktiviteteve.

Për të paktën 24 orë para fillimit të kontrollit me rreze infra të kuqe dhe gjatë ekzekutimit të saj, hapat në vijim duhet të respektohen nëse :

- Për të paktën 12 orë para fillimit të kontrollit me rreze infra të kuqe dhe gjithsesi gjatë ekzekutimit të tij, sipërfaqet e ndërtesë të analizuara nuk duhet të ekspozohen të drejtpërdrejtë rrezatimit diellor.

- Gjatë analizës termografike të temperaturës së jashtme dhe temperatura të brendshme nuk duhet të ndryshojnë me më shumë se $\pm 5^{\circ}\text{C}$ dhe $\pm 2^{\circ}\text{C}$ respektivisht.

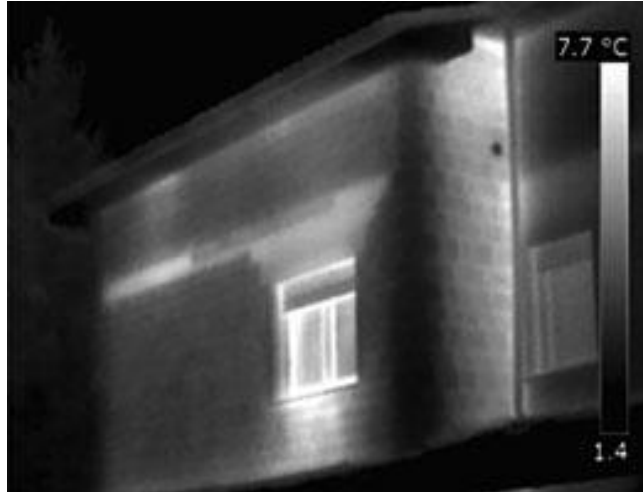


Fig. 5.1 Humbjet e nxehtësisë jashtë radiatorit

Nëpërmjet analizave termografike është e mundur për të identifikuar humbjet e jashtme të nxehtësisë nga radiatorët. Në fakt, kjo është e dukshme për shkak të një temperaturë më të lartë të lokalizuara në sipërfaqen e jashtme të murit (shih imazhin termike në të majtë, vetëm nën dritare).



Fig. 5.2 Tuba të pa izoluar

Imazhi termike më lartë tregon hyrjen dhe daljen e tubave të pa izoluar në një radiator. Ku shihet rritja e lokalizuara e temperaturës në sipërfaqen e jashtme të murit.

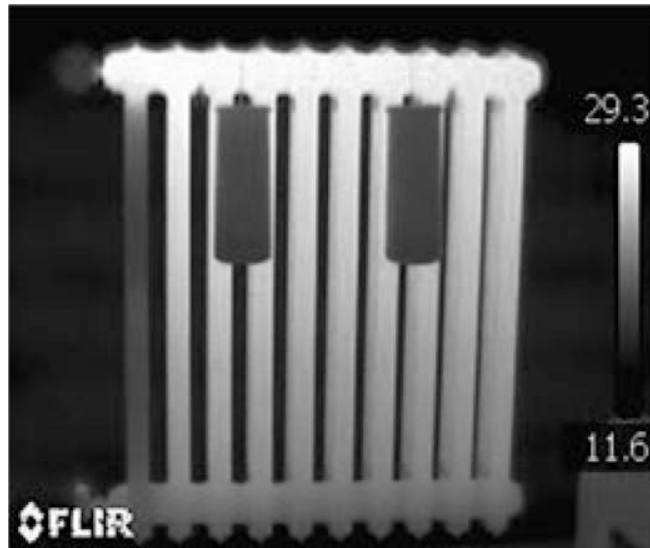


Fig. 5.3 Radiatori

Analiza me rreze infra të kuqe mund të përdoret për të verifikuar funksionimin e saktë të një radiatori. Duke parë imazhin termike, vihet re keqfunksionimi i elementit të parë në të majtë e cila është ende e ftohtë. Kjo mund të shkaktohet nga uji mbi-presion në hyrje.

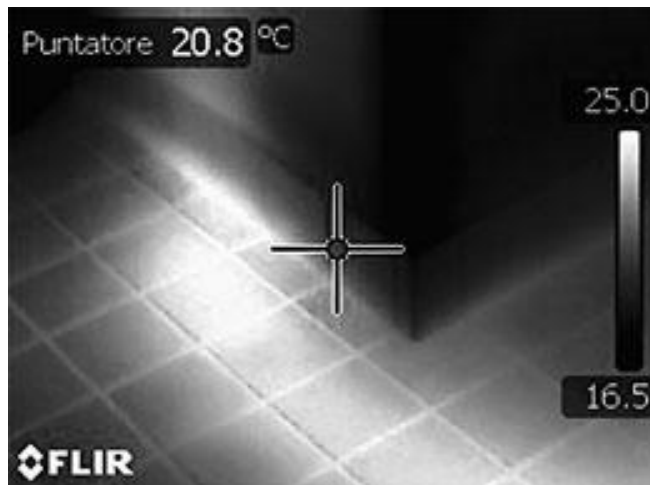


Fig. 5.4 Gjetja e gypave nëpër dysheme

Nëpërmjet termografisë, operatori profesional lehtë mund ti gjej tubacionet e ujit nëpër dysheme, në mënyrë që të veprojë në nivel lokal në një zonë potenciale të problemit dhe jo nga gjykimi. Me ndihmën e auditimit me rreze infra kuqe, auditori mund të plotësoj një raport me masa shume të sakta për përmirësimin e performancës nga problemet e regjistruara.

KAPITULLI I GJASHTË

6. FORMATI I RAPORTIT TË AUDITIT TË ENERGJISË

Pas kryerjes se Auditit të energjisë, audituesi ose menaxheri i energjisë përgatitë dhe raporton tek drejtori i organizatës apo kompanisë për një komunikim të drejtpërdrejtë dhe zbatimin e masave të propozuara. Një model i përmbajtjes dhe formatit të raportit të Auditit të energjisë, jepet me poshtë. Sidoqoftë formati është udhëzues dhe mund të ndryshojë në funksion të specifikave të Auditit të energjisë.

Në formë sintetike, elementet që përmban një raport i Auditit të energjisë, jepen më poshtë.

RAPORT

AUDIT I DETAJUAR I ENERGJISË

PËRMBAJTJA

i. Falënderime

ii. Përmbledhja

Opsionet e Auditit të energjisë & Rekomandime

1. Hyrja

1.1 Të dhëna të përgjithshme për organizatën dhe përshkrimet.

1.2 Grupi i Auditit të energjisë.

1.3 Komponentët e kostos së prodhimit (lendet e para, energjia, kimikate, fuqia punëtore, shpenzime administrative etj).

1.4 Përdorimi dhe përdoruesit kryesor të energjisë.

2. Përshkrimi i procesit të prodhimit

2.1 Përshkrim i shkurtër i procesit të prodhimit

2.2 Diagrami i rrymës së proceseve dhe etapat më të rëndësishme

2.3 Lëndët e para kryesore, sasia dhe kostot

3. Përshkrimi i sistemeve të furnizimit me energji

3.1 Lista e rrjetave

3.2 Përshkrimi i shkurtër i çdo rrjete

3.2.1 Elektriciteti

3.2.2 Avulli

3.2.3 Ujë

3.2.4 Ajër të ngjeshur

3.2.5 Ujë ftohës

3.2.6 Ujë të ftohtë etj.

3.3 Menaxhimi dhe Auditi i Energjisë

4. Diagrami i detajuar i rrymës se proceseve dhe balanca e energjisë & materialeve

4.1 Të dhënat për prurjen në mase, presionin, temperaturën e rrymave në hyrje daljet nga pajisjet

4.2 Balanca e ujit

5. Eficiencia e energjisë në sistemet dhe proceset e ndryshme

5.1 Konsumi specifik i energjisë

5.2 Vlerësimi i eficiencies se kaldajës

5.3 Vlerësimi i performances se këmbyesve të nxehtësisë

5.4 Analiza e eficiencies se furrës

5.5 Vlerësimi performances se sistemit të furnizimit me ujë të ftohtë.

5.6 Vlerësimi i performances se gjeneratorit elektrik

5.7 Performanca e sistemeve ftohëse

5.8 Performanca e sistemit të ajrit të ngjeshur

5.9 Analiza e ngarkesës se motorëve elektrik

5.10 Sistemi i ndriçimit

6. Opsionet e kursimit të energjisë dh rekomandimet

6.1 Lista e opsioneve në termat e Pa kosto apo Me kosto të ulet apo Me kosto mesatare apo Me kosto të lartë të investimit, Kursimi vjetor i energjisë dhe kostoja e saj, afati i vetëshlyerjes

6.2 Plani i zbatimit të masave apo projekteve për kursimin e energjisë.

ANEKSE

A1. Lista e fletëve punese të Auditit të energjisë

A2. Lista e instrumenteve matës dhe kontrollues

A3. Lista e furnizuesve dhe detaje teknike të tjera.

Tabelat që vijojnë mund të përdoren si udhëzuese për vlerësimin dhe raportimin e Audit të energjisë.

Tabela 6.1 Përmbledhje e rekomandimeve për kursimin e energjisë

| Nr. | Masa e rekomanduar për kursimin e energjisë | Kursimet vjetore të energjisë (Lëndë djegëse & Elektricitet) (ton apo kWh) | Kursimet vjetore në Euro | Investimi kapital Euro | Afati i vetëshlyerjes (i thjeshtë) |
|---------------|---|--|--------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Total: | | | | | |

Tabela 6.2 Tipi dhe prioriteti i masave për kursimin e energjisë

| Nr. | Tipi i opsionit për kursim energjie | Kursimet vjetore të energjisë elektrike apo lëndës djegëse, kWh apo ton | Kursimet vjetore Euro | Prioriteti |
|-----------|--|---|------------------------------|------------|
| A. | <i>Pa investime:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Përmirësime operacionale - Programe të kujdesit dhe mire menaxhimit të pajisjeve në shtëpi apo organizata, etj. | | | |
| B. | <i>Me pak investime (afat shkurtër ose afat mesme)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Vendosije të sistemeve të kontrollit - Modifikime të pajisjeve - Ndryshime të procesit. | | | |
| C. | <i>Me investime relativisht të larta (afatgjata)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Instalimi i pajisjeve të efciences së energjisë - Modifikime të produktit - Ndryshime teknologjike. | | | |

Tabela 6.3 *Formati i raportimit për rekomandimet për konservimin(kursimin) e energjisë*

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| A: Emërtimi i rekomandimit | : | Kombinimi i kullës së ftohjes së gjeneratorit elektrik me kullën kryesore të ftohjes. |
| B: Përshkrimi i sistemit ekzistues dhe i funksionimit të tij. | : | Kulla kryesore e ftohjes po punon me 30% të kapacitetit të saj. Prodhimtaria e ujit ftohës është 5000 m ³ apo h. Dy pompa të ujit ftohës punojnë në mënyrë të vazhdueshme me 50% të kapacitetit të tyre. Një kulle ftohëse tjetër punon gjithashtu për gjeneratorin në mënyrë të vazhdueshme . |
| C: Përshkrimi i sistemit të ri që propozohet të vendoset dhe i funksionimit të tij. | : | Rryma e ujit ftohës të gjeneratorit është 240 m ³ apo h. Nga shtesa e kësaj rryme në kullën kryesore të ftohjes do të eliminohet nevoja për një kulle të veçante ftohjeje për gjeneratorin elektrik. Sugjerohet të ndalohet kjo kulle e veçante dhe ftohja të behet në kullën kryesore. |
| D: Llogaritjet e kursimit të energjisë | | |
| Kapaciteti i kullës kryesore të ftohjes | | = 5000 m ³ apo hr |
| Diferenca e temp. projektuese e kullës (dalje- hyrje) | | = 8 °C |
| Kapaciteti ekzistues | | = 3000 m ³ apo hr |

| | |
|---|---|
| Diferenca e temp. të punës në kullën e ftohjes (dalje –hyrje), | $= 4^{\circ} \text{C}$ |
| % e ngarkesës e kullës ftohëse kryesore | $= (3000 \times 4) \text{ apo } (5000 \times 8) \cdot 100 = 30\%$ |
| Kapaciteti i kullës ftohëse të gjeneratorit | $= 240 \text{ m}^3 \text{ apo hr}$ |
| Diferenca e temp. në kullën ftohëse të gjeneratorit | $= 5^{\circ} \text{C}$ |
| Ngarkesa termike $(240 \times 1000 \times 1 \times 5)$ | $= 1200,000 \text{ kkal apo h}$ |
| Fuqia e kullës ftohëse të gjeneratorit | |
| Nr. i pompave dhe fuqia | $= 2 \text{ pompa} \times 7.5 \text{ kW} : \text{kujdes kontrolloni punën në paralel}$ |
| Nr. i ventilatorëve dhe fuqia | $= 2 \text{ ventilatorë} \times 22 \text{ kW} : \text{kujdes kontrolloni punën në paralel}$ |
| Konsumi i fuqisë në 80% ngarkese | $= (22 \times 2 + 7.5 \times 2) \times 0.80 = 47 \text{ kW}$ |
| Fuqia shtese e kërkuar për kullën ftohëse kryesore për ujin shtese që do të përdoret për ftohjen e gjeneratorit $240 \text{ m}^3 \text{ apo h}$ apo dhe 0.6 kg apo cm^2 | $N = \frac{Q \cdot \Delta p}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta} =$ $= \frac{240 \cdot 6 \cdot 9.81 \cdot 10^4}{3600 \cdot 1000 \cdot 0.55} = 7 \text{ kW}$ |
| Kursimi neto i energjisë | $= 47 - 7 = 40 \text{ kW}$ |
| E: Përfitim | |
| Potenciali i kursimit vjetor të energjisë | $= 40 \text{ kW} \times 8400 \text{ h} = 336,000 \text{ kWh apo vit}$ |
| Kosto vjetore e kursimeve | $= 336,000 \times 0.1 = 33600 \text{ (EURO apo vit)}$ |
| Investimi (vetëm kosto e tubacioneve) | $= 3200$ |
| Afati i vetëshlyerjes (i thjeshte) | $= \text{Me pak se } 2 \text{ muaj}$ |

6.2 Përcaktimi i planit për energji

Përcaktimi i planit për energji është një nga fazat më të rëndësishme të procesit. Në këtë fazë auditori, në bazë të informatave të marra, duke përfshirë rezultatet e matjeve, verifikimin dhe monitorimit, vendos se cilat janë masat që duhet propozuara, vlerëson kostot dhe kontrollon fitimet. Masat e mundshme retrofit janë identifikuar, edhe pse në mënyrë paraprake, nga fazat më të hershme, kur auditori merr nga klienti dokumentacionin teknik dhe ekonomik. Para fillimit të kësaj faze duhet të caktohet një takim me klientin. Zgjedhje se çfarë duhet të bëni, ose jo, në të vërtetë nuk përfshin vetëm konsideratat teknike, por edhe aspektet ekonomike, tregtare dhe aspektet e komunikimit.

Pasi fizibiliteti teknik i masave është verifikuar, është e nevojshme për të bërë vlerësime ekonomike, për të vlerësuar lehtësi për t'i zbatuar ato. Një krahasim i parë mund të jetë i bazuar mbi definimin e një listë në të cilën masat janë të renditura nga kosto e efektivitetit.

Puna analitike, megjithatë, nuk përfundon këtu. Disa masa, në të vërtetë, mund të jenë të përshtatshëm, por kërkojnë investime të larta që nuk janë në përputhje me buxhetin e klientit. A mund të gjenden të holla ende?. A është e mundur për të marrë fitime ose kontribute?. A është e mundur për të vlerësuar një palë të tretë financimin?.

Këto janë çështje që auditori duhet të diskutojnë me klientin gjatë takimit që i paraprin zhvillimin e planit të energjisë. Ky është një dokument që në vend të ndërprerjes së procesit të auditimit, duhet të jetë dokument që përmban strategjitë, prandaj nuk është aq shumë një pikë e mbërritjes, por më tepër është një pikënisje.

Duke qenë se ky është një aktivitet që do të mbahet në zyrën e auditorit, personeli i përfshirë janë të brendshme për stafin e auditorit. Pasi skenarët e mundshëm janë përcaktuar, auditori do të paraqesë ato për klientin, dhe për të diskutuar me klientin dhe stafin e tij.

Një tjetër, takimi i formës së prerë do të bëhet kur raporti teknik do të prezantohet zyrtarisht.

Një skemë mostër e raportit të këtij procesi të auditimit duhet të përmbajë informacionin e mëposhtëm:

- Analiza e situatës aktuale,
- Definimi i vijës bazë,
- Përshkrimi i masave të propozuara për përmirësimin e energjisë,

- Vlerësimet ekonomike të këtyre masave,
- Vlerësimet mjedisore të këtyre masave,
- Përcaktimin e planit të menaxhimit dhe të mirëmbajtjes.

Nga këndvështrimi teknik, duke supozuar se auditori është kompetent dhe me përvojë, nuk ka elemente kritike në këtë fazë. Çështjet kritike lindin me komunikimin e jashtëm të rezultateve të fituara. Shpesh një auditor i kualifikuar mund të ketë vështirësi për të shkruar një raport në mënyrë të tillë që të jetë i kuptueshme edhe për ata që nuk kanë njohuri teknike.

KAPITULLI I SHTATË

7. AUDITIMI I ENERGJISË PËR NJË OBJEKT SHKOLLOR (PROJEKT)

PËRMBAJTJA

7.1. Përmbledhja kryesore

7.2. Përshkrimi i projektit

7.2.1 Elementet e strukturës së objektit

7.2.2 Sistemi i ngrohjes

7.3. Identifikimi i masave për ruajtjen e energjisë

7.4. Analiza termike e ndërtesës

7.5. Përfundim

7.1. Përmbledhja kryesore

Auditimi i energjisë në këtë projekt është bazuar në leksionet e trajnimeve për auditim të energjisë.

Elementet e sistemeve të studiuara në këtë projekt janë:

- **Fasada e ndërtesës,**
- **Sistemi i ngrohjes,**
- **Sistemi i radiatorëve,**
- **Sistemi i ujit të ngrohtë.**

Ky raport paraqet procesin e auditimit në përgjithësi, shpjegon metodologjinë dhe instrumentet e përdorur në këtë proces, paraqet analizën e të dhënave dhe të gjeturat përfshirë grafikët dhe lokacionin si dhe masat e identifikuar për kursim dhe kostot.

Metodologjia e zbatuar për zbatimin e projektit është bazuar nga tipi standard ose të tipit të përgjithshme të auditimit i cili merr parasysh:

- Mbledhja e informacionit të detajuar në lidhje me funksionimin e objektit,

- Kryerja e një vlerësimi më të detajuar të masave të konservimit të energjisë,
- Mbledhja e të dhënave 12 deri 36 të periudhave mujore për vlerësimin e strukturave të normës së energjisë apo kërkesave të objektit dhe profilet e përdorimit të energjisë,
- Intervistat me personelin operativ të objektit dhe
- Konsumi i energjisë.

Prodhimi i pritshëm i kësaj metodologjie është identifikimi i të gjitha masave të konservimit të energjisë të përshtatshme për objektin dhe analiza të hollësishme financiare për secilën masë të bazuar në vlerësimet e hollësishme të zbatimit të kostos, terreni për kursimet specifike të kostos operative dhe kriteret e konsumatorëve për investime.

7.2. Përshkrimi i projektit

Ky rast studimor i konsumit të energjisë të ndërtimit me qëllim të identifikimit të masave të ruajtjes së energjisë që përmbushin kriteret financiare të klientit dhe për të marrë në konsideratë kufizimet teknike dhe operationale të ndërtesës, do të ndihmojë në uljen e konsumit të energjisë elektrike dhe shpenzimet e ngrohjes për institucionin dhe do të kontribuojë në objektivin global të rritjes së nivelit të efikasitetit të energjisë dhe mbrojtjen e mjedisit.

Institucioni shkollor "Xhevë Krasniqi - Lladroci" në Malishevë, kjo është një ndërtesë njëkatëshe me zona, e kati është 576.81 m², të ndarë në shtatë klasa me 53.95 m², zyre për arsimtar dhe drejtorin, roja dhe një lavanderi me 49.36 m², korridori me 113.57 m² dhe dy banjo me WC me 32.45 m². Ajo është përdorur në baza ditore dhe shfrytëzimit të saj është 8 orët e operationit nga 161 fëmijë dhe 17 anëtarë të stafit. Ndërtesa me kalimin e viteve është përdorur për qëllime të ndryshme dhe ka marrë donacione pjesëshe kështu që nuk ofron kushte të rehatshme për banorët.

Ndërtesa është e vendosur në mes të një oborri të madh me hyrjen në drejtim të perëndimit. të muret anësore e ndërtimit janë ndërtuar me blloqe dhe të suvatuara brenda, fasada e jashtme është e ndryshueshme në varësi të arkitekturës në disa vende me tulla të fasadës, pjesërisht me beton të varfër dhe të suvatuara në pjesë të tjera. Izolimi termik nuk është përdorur në ndërtimin e këtij objekti për mure, por vetëm për çati. Dritaret janë të gjitha në korniza druri dhe me xham të dyfishtë, por shumë të vjetër, edhe pse mbahet në disa pika dhe pak të lyera.

Infiltrimi i ajrit nga jashtë është shumë i madh për shkak se mekanizmat për të hapur dhe mbyllur janë të vjetra ose të thyer nga përdoruesit e ndërtesës. Dyert e brendshme janë prej druri dhe një derë e jashtme ka qenë zëvendësuar dhe është nga PVC. Gjendja e përgjithshme e dritareve dhe dyerve është shumë e keqe kështu që të gjithë ato duhet të ndryshohen. Hapjet e dritareve korrespondojnë me rreth 40% të totalit të sipërfaqes të mureve anësore. Kulmi i ndërtesës është në dy nivele, në kemi çati pjerrtë dhe çati të sheshtë ose rrafshët. Në fillim edhe kulmi ishte i rrafshët, por më vonë ishte e mbuluar dhe zëvendësuar me çati të pjerrtë në rinovimin e fundit.

Nuk ka izolim të vjetër në çati, pjesërisht ka lesh guri. Nuk ka asnjë dëshmi të rrjedhjeve në ndërtesë, pasi kulmi ka qenë rinovuar dhe më vonë është përmirësuar përsëri. Kushtet e komfortit në ndërtesë u karakterizuan nga stafi si shumë të varfra që gjatë periudhave të ftohta në dimër ata duhet të përdorin ngrohës elektrik për ngrohje, përveç ngrohjes qendrore që përdoret. Gjithashtu për sezoneve e verës sërish kushtet nuk janë të mira.

7.2.1 Elementet e strukturës së objektit

Ndërtesa përbëhet nga vetëm kati i përdhesis. Të gjitha aktivitetet që lidhen me këtë institucion parashkollor janë kryer në këtë nivel apo kat për këtë destinacion të ndërtesës. Ka dhoma të vendosura për fëmijët, personelin, kuzhinë, lavanderi, WC, dhomë e ngrohjes qendrore dhe hapësira për shumë qëllime tjera.

Orientimi i objektit është paraqitur në tabelën si situatë reale në vend. Edhe pse kjo ndërtesë përbëhet vetëm nga dyshemeja në tokë. Për të paraqitur në mënyrë korrekte izolimin e jashtëm të ndërtesës kemi paraqitur në këtë zonë për shumë qëllime lartësinë 3.4 m për murin e jashtëm.

Tabela. 7.1 Të dhënat gjeometrike të objektit

| Kati | Lartësia (m) | Sip. Dyshemesë (m ²) | Sip. Kulmit (m ²) | L | V | J | P | Sip. totale e mureve (m ²) | Sip. dritareve (m ²) |
|----------------|-----------------|--|-------------------------------------|---|---|---|---|---|-------------------------------------|
| Përdhes | 3.4 | 576.81 | 748.31 | | | | | 454.09 | 122.72 |
| | | | | | | | | | |
| Shuma | 3.4 | 576.81 | 748.31 | | | | | 454.09 | 122.72 |

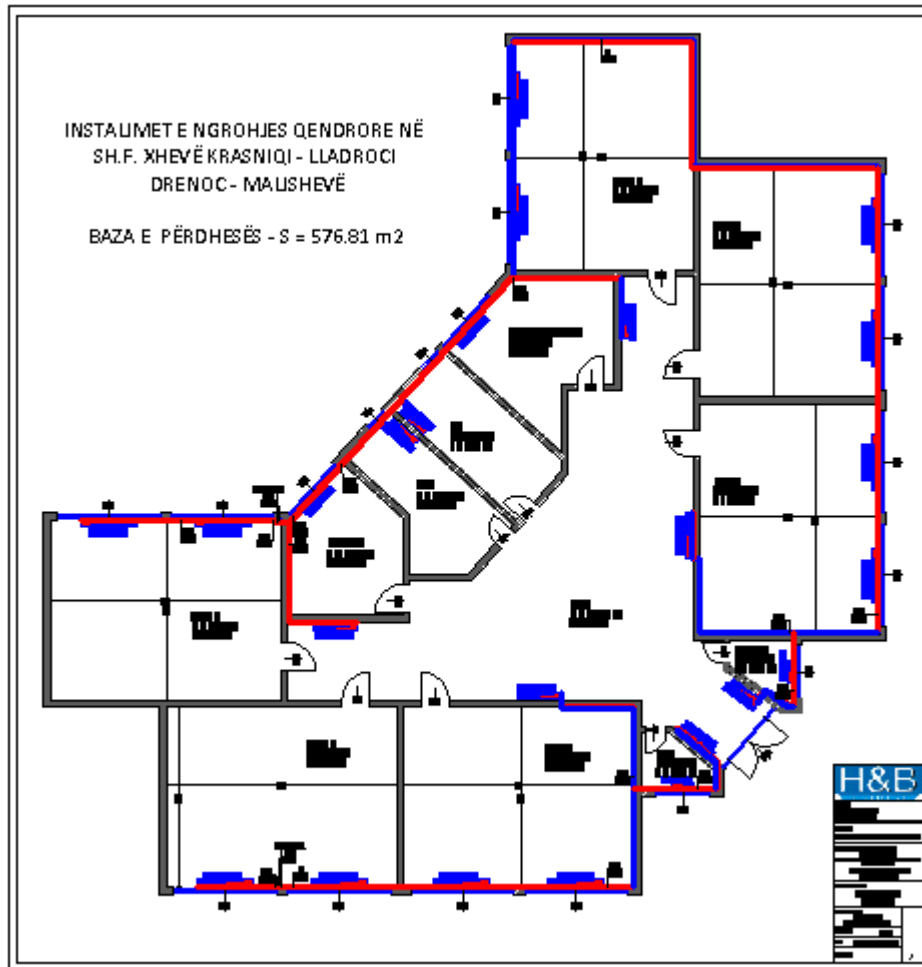


Fig. 7.1 *Baza e përdhësës*

7.2.2 Sistemi i ngrohjes

Institucioni shkollorë " Xhevë Krasniqi - Lladroci" ka të instaluar sistemin qendror të ngrohjes i cili i përket vetëm kësaj ndërtese. Sezoni i ngrohjes në këtë ndërtesë fillon nga 15 tetor deri më 15 prill, por ndalon dhe shkon në bazë të furnizimit me lëndë djegëse varësisht nga temperaturat e jashtme.

Gjatë sezonit ngrohjes kaldaja punon nga 5:30 mëngjes deri në ora 16:00 pasdite me kapacitet të plotë. Në raste të caktuara për shkak të mos dhënies së ngrohjes të mjaftueshme në dhoma-klasa, temperaturat zbriten nën kushte komode kështu që në mënyrë për të mbajtur rehati sa më shumë të jetë e mundur për fëmijët nëpër klasat, janë ngrohur klasat dhe hapësirat me ngrohje të energjisë elektrike.

Në ndërtesën janë vendosur shtatë ngrohje elektrike me kapacitet 2kW secili prej tyre. Karakteristikat e sistemit të ngrohjes në " Xhevë Krasniqi - Lladroci ", janë:

Kaldajave dhe pjesa tjetër e pajisjeve në dhomën e kaldajës janë në gjendje të keqe për shkak të përdorimit afatgjatë dhe mirëmbajtjes së keqe teknike. Rrjeti i tubave është në kushte të këqija teknike dhe pa izolim. Prandaj propozimi është për ti zëvendësuar ato me të reja.

Trupat e radiatorëve të ngrohjes janë prej çeliku, radiatorët janë të tipit 22, të lartë 600mm për ngrohjen e dhomave, ndërsa për banjo janë të tipit tub nga fabrika e radiatorëve Gjilanit. Siç shihet radiatorët janë në kushte të mira pune, por përdorimi i tyre është mbi 15 vjet dhe i ka kaluar afati i përdorimit.

Rrjeti i tubacioneve të ujit të nxehtë është një sistem i dy tubave prej çeliku që janë në përdorim më shumë se 15 vjet dhe nuk janë të izoluar. Gjithashtu duhet të theksohet se nuk është bërë ruajtja e gypave.

7.3. Identifikimi i masave për ruajtjen e energjisë

Intervenimet e mëposhtme për këtë ndërtesë janë propozuar pas auditit të detajuar:

- Problemi më i rëndësishëm në konsumin e energjisë që konsiderohet të institucionit parashkollor është padyshim izolimin termik i ndërtesës. Në kontrollet e hollësishme, koeficienti i përgjithshëm i transmetimit të nxehtësisë, vlera U vlerësohet. Vlera U mund të reduktohet duke bërë izolimin termik në murin e duhur dhe çatis.
- Çatia e pjerrtë dhe e rrafshët duhet të rinovuar dhe duhet bërë izolimin termik të duhur.
- Është propozuar një rinovim i sistemit të ngrohjes, me pajisje të reja dhe e sistemit të tubacioneve. Kjo do të përmirësojë kushtet e ngrohjes me avull të institucionit parashkollor.
- Futja e paneleve diellore për prodhimin e ujit të nxehtë. Ngarkesa termike dhe elektrike do të zëvendësohet nga energjitë e rinovueshme.
- Kontrollimi i përshtatshmërinë të sistemit të ndriçimit dhe të zëvendësojë të gjitha llambat inkandeshente me llambat fluoreshente.

7.4. Analiza termike e ndërtesës

Ndërtesa e institucionit shkollor është një shembull i keq i një ndërtese efikase të energjisë. Muret e ndërtesë nuk janë të izoluar. Kulmi gjithashtu nuk është i izoluar si duhet. Dritaret

janë me korniza druri dhe qelqi të dyfishtë. Montim nuk është në mënyrën më të mirë të mundshme dhe infiltrimi i ajrit konsiderohet i madh nga dritaret. Bojleri është i vjetër dhe nuk është i ruajtur siç duhet. Efikasiteti i sistemit në bojler nuk është matur, por është vlerësuar në 0.65.

Një prej konstatimeve themelore, por pritet gjatë procesit të intervistimit të stafit nga ana e ekipit të auditimit ishte se kushtet e komfortit të ndërtesës janë jashtëzakonisht të dobëta. Gjatë periudhës së dimrit temperaturat brenda janë të ulëta sidomos në mëngjes, rreth 10-15 °C. Menaxhimi i këtij institucioni parashkollorë është i detyruar që të përdor ngrohje të lëvizshme elektrike në mënyrë që të ketë sukses dhe të arrin temperatura optimale për dhomë. Kështu, konsumi i regjistruar termike nuk reflekton konsumin naftë të nevojshme për të mbajtur temperaturat e ndërtesë brenda në 22 °C (standard për Institucionin shkollorë).

Në këto rrethana, për të vlerësuar potencialin e kursimit të energjisë të ndërtesës, ishte e nevojshme për të kryer simulime termike për kushtet ekzistuese dhe të mundshme për masat e kursimit të energjisë.

- Rasti bazë - Situata aktuale, pa ndërhyrjet e efijencës së energjisë dhe përmbushjen e komoditetit standard.
- Futja e masës EE si izolimin termik të mureve të jashtme.
- Futja e masës EE si zëvendësimin e dritareve të vjetra me ato të efektshme.
- Futja e masës EE si izolimin termik të çatisë dhe katin e parë.
- Futja masë EE si izolim termik të gypave kryesorë të ngrohjes brenda në dhomën e bojlerit
- Futja e EE ngrohjes bojler.¹

Kërkesat e dhëna për simulim:

- Të dhënat gjeometrike,
- Detajet e ndërtimit të komponentëve të ndërtimit p.sh. muret e jashtme, çati, kati i parë, muret e brendshme, dysheme e brendshme, materiale ndërtimi dhe trashësia e shtresave të ndryshme,

¹ EE - efijencia e energjisë.

- Detajet e ndërtimit të hapjeve, p.sh. dritaret, dyert,
- Materiali i kornizës, numri i shtresave të xhamit,
- Të dhënat e klimës,
- Të dhënat operative: Orari i operacionit, numri i personave,
- Gjerësia dhe gjatësia e sipërfaqes.

Rezultatet e modelit janë:

- Ngarkesa e ngrohjes të ndërtesës,
- Krahasimi i kërkesave energjetike të ndërtesës duke përdorur masa të ndryshme të kursimit të energjisë.

Skenarët e mëposhtme janë zbatuar:

1. Simulimi termike i ndërtesës ekzistuese.
2. Izolimi i mureve të jashtme të ndërtesës.
3. Izolimi i mureve dhe dritareve të jashtme të ndërtesës.
4. Izolimi termik i jashtëm i mureve, dritareve, dyshemesë dhe çatis së ndërtesës.

Specifikat teknike të masave të zbatueshme të efijencës së energjisë janë paraqitur në mënyrë të detajuar në tabelën 7.2.

Tabela 7.2. Specifikat teknike dhe procedurat e gjendjes ekzistuese dhe ndërhyrjet e propozuara.

| Nr. | Masat | Kushtet ekzistuese | Përshkrimi i aplikimit të masave | U_{vjeter} | U_{re} |
|-----|-----------------|---|----------------------------------|--------------|----------|
| 1. | Muret e jashtme | Muri ekzistues përbëhet nga: Gëlqere llaç 2,5 cm mur, bllok 25cm, gëlqere allçi 2cm | Shtesa: Stiropor 8cm | 1.75 | 0.39 |
| 2 | Dritaret | Kornizë druri me | Dritare PVC me | 3.5 | 2.2 |

| | | xham të dyfishtë | xham të dyfishtë | | |
|---|----------------------|--|----------------------------------|------|------|
| 3 | Kulmi dhe dysHEMEJA. | Kulmi: Dërrasë druri dysHEMEJE 1cm. Lesh mineral 3cm. Dërrasë druri dysHEMEJE 1cm. Shtresë metalike të 7mm. DysHEMEJA: 4 cm me zhavorr Pllakë betoni 7cm Hidro-izolim 1cm Pllakë betoni 8cm Parket 2,5cm | Shtesa për kulm: Stiropor 4cm | 0.89 | 0.47 |
| | | | | 0.65 | 0.4 |

Kushtet e përgjithshme për simulimet e marra janë: Mesatarja e temperaturës së brendshme të ajrit, $t_{in} = 22^{\circ} \text{C}$;

- Banorët (fëmijët dhe stafi) e ndërtesës 110 persona në ditë pune të javës, 0 në ditë të fundjavës,
- Sezoni i ngrohjes është konsideruar nga 1 tetor deri 30 prill, edhe pse temperaturat në periudhën e mbetur justifikojnë përdorimin e sistemit të ngrohjes.

7.5. Përfundim

Gjatë auditimit të energjisë në ndërtesën e institucionit parashkollor "Xhevë Krasniqi - Lladroci", janë identifikuar karakteristika më poshtë:

- Kushtet e përgjithshme termike në ndërtesë nuk janë të kënaqshme,
- Shtresa e jashtme ndërtesës nuk është termikisht e izoluar,
- Një zonë e madhe e shtresës së jashtme përbehet nga betonit dhe ka ndërprerje në shtresën e izolimit termik.
- Dritaret e ndërtesës janë në kushte shumë të këqija,
- Ndriçimi kryesisht është me llambat inkandeshente,

- Sistemi i ngrohjes nuk është i kënaqshme, sepse vetë kaldaja dhe sistemi i tubacioneve në dhomën e kaldajës nuk janë termikisht të izoluar.

Intervenimet e propozuara janë:

- Izolimi termik i mureve anësore, bodrumit dhe çatis,
- Ndërrimi i dritareve,
- Instalimi i kaldajës së re me kapacitet prej 175 kW dhe izolimin termik të gypave të sistemit të ngrohjes në dhomë e kaldajës,
- Instalimi i sistemit solar të ujit të nxehtë,
- Zëvendësimi i llambave inkandeshente me llambat fluoreshente efikase.

Kaldatorja është e vendosur jashtë objektit shkollorë. Për përgatitjen e ujit të ngrohët është përvetësuar kaldaja me lëndë djegëse të ngurtë me regjim të punës 90 /70°C, me kapacitet **Q = 175 kW**.

Ena e zgjerimit është propozuar e tipit të mbyllur me membranë me vëllim i përgjithshëm **V=200 l**, që montohet në Kaldatore dhe me ndihmën e membranës e mban presioni në sistem.

Pompat janë propozuar: pompa të tipit **WILO TOP S-40 apo 4 3~PN 6 apo 10**.

Tubacioni në kaldatore izolohet me termoizolim me trashësi **50mm** dhe mbështillet me llamarinë nga alumini me trashësi **Al-0.5 mm**.

Para se të bëhet izolimi duhet që të bëhet shqyrtimi i instalimit në rrjedhje në presion dy here më të madhe se ai punues për 24 orë.

Tubacioni do të realizohet në atë mënyrë siç është dhënë në përshkrimin teknik dhe atë grafik.

Për punimin e tubacionit kryesorë (vertikal dhe horizontal) përdoren gypat e çelikut. Vazhdimet tek gypat e çelikut bëhen me saldim. Vendet e salduara duhet të jenë të punuara mirë me trashësi të mjaftueshme të shtresës së saldimit duke mos e ndërruar diametrin e gypit.

Vazhdimi i gypave nuk guxon të kalojë nëpër mure por në vendet ku intervenohet më lehtë.

Kalimi i gypave nëpër mure duhet të kryhet ashtu që gjatë diletimit termik të mos dëmtojë llaçin apo vetë murin. Për çdo rast në këto vende duhet të vendosen unaza cilindrike. Pjesa e tubacionit ku kalohet nëpër mure duhet të jetë e lyer dy herë me ngjyrë bazike.

Tubacioni horizontal duhet vendosur në rënie për 0.3%, kah kaldaja.

Shpimin e shtyllave nga betoni i armuar dhe shpimet eventuale të të gjitha elementeve konstruktive të ndërtesës mund të kryhen vetëm me lejen dhe udhëzimet e organit përgjegjës për punë ndërtimore.

Si rezultat i këtij auditimi të performancës së energjisë masave të rekomanduara konservimit të energjisë, kursimi vjetor i energjisë dhe kursimet e koston janë paraqitur në tabelën 7.3 më poshtë.

Tabela 7.3. *Kursimi vjetor i energjisë dhe kursimet e koston*

| Masat e rekomanduara | Kursimet e vlerësuar vjetore të energjisë, kWh apo vit | Kursimet e vlerësuar me kosto vjetore, Euro apo vit | Kostoja e vlerësuar për zbatim, Euro | Periudha e kthimit, Viti |
|-------------------------------|---|--|---|---------------------------------|
| Fasada e ndërtesës | 18,645 | 1864 | 8600 | 4.41 |
| Kulm apo Dysheme | 39,02 | 3902 | 18652 | 5.78 |
| Dritaret | 34,74 | 3474 | 27853 | 9.01 |
| Sistemi i ngrohjes | 25,696 | 2569 | 16278 | 7.48 |
| Sistemi i ujit ngrohtë | 17682 | 1768 | 7100 | 5.04 |
| Ndriçimi | 2440 | 219.60 | 623 | 3.67 |
| Total | 71839 | 13,796 | 79106 | 6.56 |

- Intervenimi i planifikuar do të sigurojë kursim të energjisë totale përafërsisht të barabartë me **71839 kWh**
- Në aspektin financiar kursimi do të jetë **13,796 euro**, pa marrë në konsideratë sistemin solar.
- Realizimi i vlerësuar do të kushtojë **79106 €**.
- Periudha e thjeshtë shpagimit të investimit është **6.56 vjet**.
- IRR do të jetë e barabartë me **16.92%**.
- Përfitimi mjedisor nga masat e destinuara të efijencës së energjisë është reduktimi i serrave dhe gazeve të shiut acid. Reduktimet e CO₂ do të jenë **37.4 ton**.

PËRFUNDIM

Duke pasur parasysh zhvillimin e shpejt të standardit jetësor në Kosovë dhe shpenzimet e mëdha që bëhen në fusha të ndryshme të energjive, është bërë e domosdoshme studimi i formave për ruajtjen dhe përmirësimin e efikasitetit të energjisë. Në këtë punim diplome jam munduar të tregoj cilat janë fazat e para të një auditimit dhe të paraqes disa forma të auditmit të energjisë për ndërtesa.

Objektivi parësor i Auditit të energjisë është të përcaktojë mënyrat për reduktimin e konsumit të energjisë për njësi prodhimi ose të zvogëlojë kostot operuese.

Në këtë mënyrë Audit i Energjisë përfaqëson një “pike referuese” për menaxhimin e energjisë në një kompani apo organizatë dhe i jep gjithashtu bazat për planifikimin e një përdorimi me efektivë të energjisë.

Procesi nganjëherë është më i komplikuar kur ka më shumë se një vendimmarrës, si në rastin e një blloku të madh të banesave ose komplekse të shtëpive, sepse ndonjë vendim final do të duhet të jetë i pranueshëm ndërmjet të gjitha palëve të përfshira. Para fillimit të çdo projekti për të përmirësuar energjinë e një ndërtese dhe cilësinë e mjedisit, në duhet të krijojmë një plan operativ që na lejon për shqyrtim racional dhe koherent në çdo aspekt të problemit.

Si arsye që dërgojnë në rritjen e energjisë dhe përmirësimin e mjedisit është se ka objekte që dështojnë për të dhënë komoditet të pranueshme mjedisor, nevoja ose dëshira për të reduktuar konsumin e energjisë dhe burimeve (p.sh, uji), certifikata e energjisë ka treguar mungesë të efikasitetit të energjisë etj.

Në auditimin e ndërtimit, kemi të bëjmë me komforin termik, cilësinë e ajrit, ndriçimin dhe pajisjet komode akustike e hapësirave të brendshme, por edhe të hapësirave të jashtme që kanë të bëjnë me ndërtesën duhet të studiohen plotësisht.

Auditimi i energjisë normalisht ka të bëjë me izolimin e ndërtesës, por edhe pajisjet tjera si sistemet HVAC dhe sistemet e ndriçimit.

Një proces i thjeshtë i auditimi të energjisë mund të formulohet me katër hapa: marrja e dokumentacionit të nevojshëm, studimi i zonës dhe monitorimi i saj dhe i masave për përmirësimin e energjisë, dhe përpunimi i raportit të auditmit.

Dallimi në mes të konsumit të energjisë para dhe pas veprimit të masave për përmirësimin e performancës përcakton sasinë e energjisë së ruajtur të cilat mund të shndërrohen në lëndë

djegëse (ose energjisë elektrike) kursimeve, dhe pastaj në një kursim ekonomik, ose në një reduktim të emetimeve të dioksidit të karbonit.

Auditimi me rreze infra të kuqe është një teknikë e hetimit që na mundëson për të marrë, në mënyrë të tërthortë, një hartë termike të një sipërfaqe.

Izolimi i ndërtesave është faktori më i rëndësishëm në mbajtjen e ngrohjes për të reduktuar konsumin e energjisë së nevojshme për të ngrohur apo ftohur një ndërtesë, duke ruajtur një temperaturë të brendshme të rehatshme. Shpenzimet për ngrohje në kostot e dimrit dhe ftohje në verë mund të reduktohet në mënyrë drastike, me kusht që përmirësimet e nevojshme të izolimit janë bërë. Kjo është veçanërisht në ndërtesa të vjetra.

Përmirësimi i energjisë së ndërtesave rrit eficiencën e energjisë dhe redukton emetimet e gazeve serë dhe gazeve ndotëse.

LITERATURA

- [1] Giuliano Dall'O': *Green Energy Audit of Buildings*, Springer-Verlag London 2013.
- [2] Kreith, F., Goswami, D. Y.: *Energy management and conservation handbook*, CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2008.
- [3] Turner, C. W.: *Energy management handbook, Sixth Edition*, School of Industrial Engineering and Management Oklahoma State University, 2006.
- [4] Berisha, Xh.: *Menaxhimi dhe Auditimi i energjisë*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Ligjërata të autorizuara, Prishtinë, 2015.
- [5] Krasniqi, F., Selimaj, R., Malsiu, I.: *Instalimet Makinerike*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, 2004.
- [6] Krasniqi, F.: *Ngrohja dhe Klimatizimi 2*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 2000.
- [7] Krasniqi, F.: *Ngrohja dhe Klimatizimi 1*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1997.
- [8] Krasniqi, F., Sahiti, N.: *Ngrohja dhe Klimatizimi (Përmbledhje Detyrash 1)*, Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike, Prishtinë, 1998.
- [9] Barney L. C., Wayne C. T., William J. K.: *Guide To Energy Management International Version (5th Edition)*, The Fairmont Press, Inc, 2003.