

Energijos vadybos vadovas

PHARE Projektas LT01.04.01
Energijos efektyvumo pramonėje gerinimas

Vilnius 2004

Vadovą parengė:



Konsultavo:



 VĮ ENERGETIKOS AGENTŪRA
EFEKTYVIOS ENERGETIKOS CENTRAS
Gedimino pr. 2/1-28, LT-01103 Vilnius
Tel. (8~5) 212 57 82,
faks. (8~5) 212 58 17
El. paštas: info@eec.lt
Interneto psl.: www.eec.lt

Maketavo:



Tiražas 300 vnt.

© Danish Energy Management, 2004

Turinys

Turinys	3
Įvadas	5
<i>Energijos vadyba pramonėje. Gairės</i>	7
Įvadas	7
Energijos vadyba	8
Energijos vadybos procesas	8
Pirminis energijos srautų vertinimas	9
Specifiniai energijos sąnaudų dydžiai	10
Energetikos strategija	11
Energijos naudojimo tikslai ir uždaviniai	11
Energijos taupymo veikslių planas	12
Energijos sąnaudų kontrolė	13
Energiją naudojančios įrangos remontas ir priežiūra	14
Energijos vartojimo požiūriu efektyvus pirkimas	14
Energijos vartojimo požiūriu efektyvus projektavimas	15
Vertinimas	15
Energijos srautų vertinimo tikslinimas	16
Organizacinė struktūra	16
Informavimas ir motyvavimas	16
Apmokymai	17
Dokumentacija	17
<i>Energijos naudojimo pramonės įmonėse efektyvumo didinimas. Rekomenduojamos priemonės ir technologijos patobulinimai energijai taupyti</i>	19
1.Šalto vandens ruošimo sistemos	19
Pasiūlymai šalto vandens ruošimo ir tiekimo sistemoms tobulinti ir energijai taupyti	20
Pasiūlymai vandens siurblių naudojamai energijai taupyti	21
2.Karšto vandens ruošimo sistemos	21
Energijos sąnaudos karšto vandens ruošimo ir tiekimo sistemose	22
Pasiūlymai karšto vandens ruošimo ir tiekimo sistemoms tobulinti ir energijai taupyti	23

3.Šildymo sistemos	23
Pasiūlymai taupyti energijai šildymo sistemose	23
4.Pramonės objektų elektros įranga	24
Pasiūlymai elektros energijai technologiniuose procesuose	24
Pasiūlymai taupyti energijai patalpų apšvietimo sistemose	25
Pasiūlymai taupyti energijai patalpų įmonės teritorijos apšvietimo sistemose	25
Vietinis elektrinis transportas	26
5.Katilai	26
Pasiūlymai kuro sudeginimo efektyvumo didinti	26
6.Garo sistemos	29
Pasiūlymai taupymui energijai garo sistemose	30
7.Šaldymo sistemos	31
Pasiūlymai taupyti energijai, naudojamai šaldymo sistemoje	31
8.Suslėgto oro sistemos	32
Pagrindiniai dalykai, į kuriuos turi būti atsižvelgta diegiant energijos efektyvumo priemones:	32
Optimalūs sprendimai:	34
Pasiūlymai taupyti energijai, naudojamai suslėgto oro sistemoje	34
9.Vėdinimo sistemos	35
Energijos vadybos vadovas -ŠABLONAS	37

Išvadas

Šio energijos vadybos vadovo paskirtis yra pateikti rinkinį praktinių patarimų ir gairių, skirtų energijos vadybos sistemai įdiegti mažose ir vidutinėse Lietuvos pramonės įmonėse.

Nors šio vadovo pabaigoje ir yra pateikta informacija apie tipines energijos taupymo priemones įvairiose pramonės įmonėse, juo nesiekama pristatyti smulkios techninių energijos taupymo priemonių apžvalgos, nes tokio pobūdžio informacijos yra pakankamai..

Todėl šiame vadove yra koncentruojamasi į energijos vadybos reikšmę ir į būtinų priemonių, reikalingų energijos vadybai organizuoti, pristatymą. Tai organizaciniai klausimai, būdingos darbo procedūros ir laiko grafikai, sistemingai dokumentuojamos procedūros, kurios palengvina energijos vadybos įdiegimą.

Energijos vadybos vadovo modelyje pateikiamos pagrindinės darbo procedūros ir būtinoji dokumentacija. Jeigu įmonė aktyviai ruošia savo individualius energijos vadybos žinytus, šioje knygoje išdėstytos žinios nebus jai svarbios. Kadangi kiekviena įmonė turi tik jai būdingų ypatybių ir yra veikiama specifinių sąlygų, į kurias reikia atsižvelgti, tai konkrečios įmonės energijos vadybos vadovas gali būti parengtas nepaisant šių rekomendacijų.

Šis vadovas sumanytas kaip dinamiškas dokumentų rinkinys, kuris nuolat turi būti pildomas, peržiūrimas ir taisomas. Tokia yra ne tik šio vadovo, bet ir bendrai pačios energijos vadybos esmė. Energijos vadyba gali progresuoti ir sėkmingai veikti tik tada, kai ji yra dinamiškas procesas. Jeigu procesas sustoja, veiklos aktyvumas sumažėja, tuomet energijos vadyba, kaip metodas, nuolat pateikiantis energijos taupymo idėjas ir galimybes, pamažu silpsta ir žlunga.

Pagrindinė energijos vadybos vertybė yra nuolat pateikiamas galimybių srautas. Svarbiausia šio proceso idėja yra ta, kad energijos vadyba ilgalaikėje perspektyvoje yra daug efektyvesnė nei vienkartiniai veiksmai.

Energijos vadybos vadovą sudaro 3 pagrindinės dalys:

1. Bendrosios energijos vadybos gairės;
2. Energijos vadybos vadovo modelis ir paprasta kompiuterinė programa, papildanti knygoje pristatytas procedūras;
3. Techninių sistemų apžvalga, pateikianti tipines energijos taupymo priemones.

Kadangi šis vadovas yra paruoštas kaip pagrindinių priemonių, skirtų savarankiškam darbui, rinkinys, tai naudojimosi vadovu sėkmė iš dalies priklauso nuo naudotojo kompetencijos technikos srityje, leidžiančios paruošti specifinius energijos taupymo pasiūlymus. Tokį kompetentingą asmenį dažnai galima surasti įmonėje, bet taip pat galima pasirinkti iš apmokytų ir atestuoatų pramonės įmonių energijos auditorių. Šios rūšies specialistų apmokymų, atestavimo ir priežiūros procedūros yra ruošiamos. Šių procedūrų įgyvendinimas bus patikėtas Vilniuje įsikūrusiam VĮ

Energetikos agentūros Efektyvios energetikos centrai.

Tikimės, kad pateikdami šį vadovą ir kartu prisideddami prie pramonės energijos auditorių sistemos kūrimo, paskatinsime energetiškai efektyvių sprendimų diegimą Lietuvoje.

Danish Energy Management, 2004 m. gegužė

Energijos vadyba pramonėje. Gairės

Įvadas

Šiose gairėse pateikiama energijos vadybos sistemos, kuri gali būti diegiama įmonėse, siekiant sumažinti energijos suvartojimą ir padidinti konkurencingumą, koncepcija.

Nėra įmonių, kurios būtų per mažos, kad galėtų taupyti energiją, ir energijos vadyba nėra skirta vien energijai imlioms pramonės šakoms. Įvairaus dydžio ir įvairių pramonės šakų įmonės gali taupyti energiją ir pinigus, priskirdamos energijos suvartojimą prie vadybos uždavinių. Energijos vadybos sistemos įvairiapusiškumas priklauso nuo įmonės dydžio, energijos sąnaudų ir ambicijų.

Aplinkos apsaugos vadybos sistemos (ISO 14001:1996) ir Kokybės vadybos sistemos (ISO 9001:2000) jau dabar Lietuvos pramonės įmonėse yra plačiai naudojamos ir įtrauktos į įmonių vadybos sistemas. Pristatoma energijos vadybos samprata yra sukurta remiantis struktūra ir terminologija, vartojama šiose jau žinomose vadybos sistemose. Todėl įmonės, jau įdiegusios aplinkos apsaugos ir/ar kokybės vadybos sistemas, galės nedelsdamos suderinti energijos vadybos sistemą su kitomis vadybos sistemomis neskirdamos tam didelių pastangų. Įmonės, kurios dar nėra įdiegusios aplinkos apsaugos ar kokybės vadybos sistemų, gali įdiegti energijos vadybos sistemą ir tobulinti ją ateityje, įdiegdamos kitas vadybos sistemas.

Bendrasis energijos vadybos tikslas yra sutelkti dėmesį į energijos vartojimo efektyvumą. Iš patirties žinoma, kad vien dėmesys energijos naudojimui ir energijos taupymo priemonėms padeda taupyti energiją. Kai įmonėje yra bendra nuostata (pradedant vadyba ir baigiant darbuotojais) energiją naudoti racionaliai, jos bus suvartojama mažiau, pvz., dėl geresnių vartojimo įpročių. Geresni įpročiai nieko nekainuoja ir gali būti įdiegti nedelsiant. Vienintelė kliūtis šiuo atveju yra būtinybė visiems energiją vartojantiems asmenims nuolat kreipti dėmesį į energijos sąnaudas. Nebekreipiant dėmesio, efektyvus energijos vartojimas laipsniškai blogėja ir vėl grįžtama prie mažiau efektyvaus vartojimo. Gerai veikianti energijos vadybos sistema padės sutelkti dėmesį į energijos sąnaudas.

Energijos vadyba turi būti suprantama daugiau kaip organizacinė nei techninė priemonė, kuri apima įmonės valdymą, apmokymus, skatinimo sistemas ir t.t. Gerai veikianti energijos vadybos sistema yra sudėtinė įmonės organizacinės struktūros dalis. Dėl to efektyvus energijos vartojimas tampa įprasta įmonės veiklos dalimi. Įmonės, naudodamosios ribota išorine parama, turi pačios įdiegti energijos vadybos sistemas.

Tokią energijos vadybos sampratą yra sukūrusi įmonė „Danish Energy Management A/S“, remdamasi energijos vadybos patirtimi, per daugelį metų įgyta Danijos pramonės įmonėse.

Energijos vadyba

Energijos vadyba gali būti apibūdinama kaip:

Įmonės vadybos sistemos dalis, kuri aktyviai kontroliuoja energijos sąnaudas siekiant, kad energija būtų naudojama efektyviai.

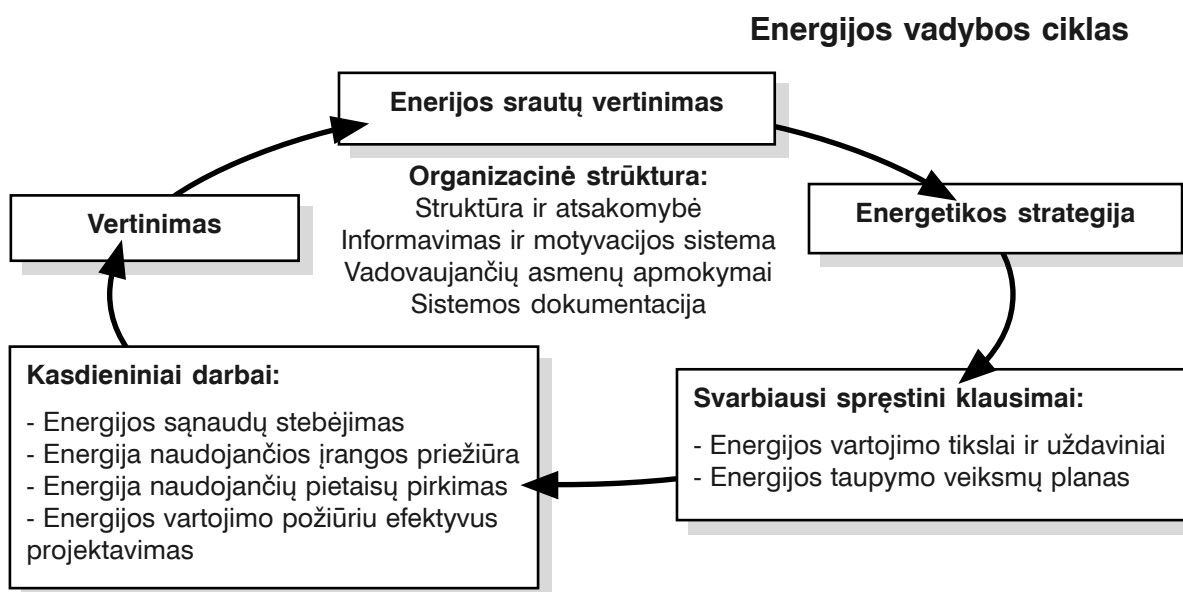
Kitaip nei energijos auditas, nukreiptas į techninius efektyvaus energijos vartojimo aspektus, energijos vadyba apima technologinius ir vadybos aspektus.

Energijos vadyba suteiks:

- Energijos sąnaudų sumažėjimą, kuris bus tiesiogiai išreikštas ekonominiu pavidalu pelno ataskaitoje.
- Raštišką patvirtinimą, kad gaminiai yra pagaminti aplinkai nekenksmingais metodais, o tai naudinga prekiaujant.
- Indėlių į geresnę supančią aplinką.

Energijos vadybos procesas

Energijos vadyba yra nuolat besitęsiantis procesas, kurio metu įvairi energijos vadybos veikla vykdoma užprogramuotoje sistemoje. Svarbu pabrėžti, kad energijos vadybos procesas niekada nesustoja, nes visuomet bus galimybių įdiegti patobulinimus, kai keičiasi gamybos technologija, prietaisai, organizacinė struktūra ar kiti faktoriai. Energijos vadybos veiklos vidiniai ryšiai yra parodyti energijos vadybos cikle.



Pagrindinis energijos vadybos bruožas yra tai, kad įmonės vadovybė būtų įtraukta į energijos vartojimo efektyvinimo darbus (aukščiausiam vadybos lygyje). Kad energijos vadybos sistema veiktų pagal planuojamas schemas, yra būtina, kad įmonės vadovybė prisiimtų tam tikrus įsipareigojimus, tuo užtikrindama reikiamą dėmesį ir paramą. Čia yra pateikiamos gairės energijos vadybos veiklai, bet nenurodoma, kaip konkrečiai ši veikla turi būti vykdoma

konkrečioje pramonės įmonėje. Siekiama, kad energijos vadybos sistema būtų prikaijta esamoms įmonių organizacinėms struktūroms bei darbų procedūroms ir įtraukta į jas.

Įmonės vadovybė yra atsakinga už bendrą energijos vadybos sistemos įdiegimą ir funkcionavimą, nors kasdieninė sistemos veikimą užtikrina energijos vadybininkas. Jis atsako už energijos vadybos sistemos funkcionavimą pagal numatytą planą ir ataskaitų teikimą įmonės vadovybei. Kiti įmonės darbuotojai taip pat gali būti įpareigoti atlikti kai kuriuos energijos vadybos darbus. Pavyzdžiui, būtų natūralu, jei remonto ir priežiūros skyriaus vadovas atsakytų už taupų energiją naudojančių prietaisų darbą.

Kiekvienai energijos vadybos veiklos daliai yra sukurtos procedūros, nurodančios veiklos tikslus, įtraukiamus veiksmus ir atsakingus asmenis. Visas vadybos sistemos procedūras turi patvirtinti įmonės vadovybė ir asmenys, turėsiantys jas įgyvendinti ar jomis vadovautis.

Energijos vadybos sistemos įdiegimą įmonės galėtų pradėti nuo kelių energijos vadybos elementų. Tuomet, kai įdiegtos priemonės tampa įprastomis įmonės valdymo dalimis, galima tęsti ir įdiegti kitas energijos vadybos sistemos dalis. Mažose ir vidutinio dydžio įmonėse dėl ribotos organizacinės struktūros kai kurių procedūrų įdiegimas iš viso gali netekti prasmę. Turėtų įmonės struktūra.

Dauguma įmonių neatidėliodamos galėtų įdiegti energijos taupymo priemones, atkreipdamos darbuotojų dėmesį į energijos taupymą ir naudingus energijos vartojimo įpročius. Kita akivaizdi galimybė taupyti energijai yra įsigyti tik taupiai energiją naudojančius įrenginius (siurblius, šildymo/šaldymo prietaisus, šviestuvus, variklius ir t.t.), kurie laipsniškai pakeistų dabar naudojamus, bet ne tokius efektyvius įrenginius. Trečioji pasirinkimo galimybė yra iširti, kur ir kaip energijos taupymo priemonės gali būti įdiegtos, ir įgyvendinti kai kurias iš jų.

Kitose šio vadovo dalyse yra trumpai aprašyta pagrindinė veikla, kurią reikia vykdyti pagal šiame vadove pristatomą energijos vadybos koncepciją.

Pirminis energijos srautų vertinimas

Įmonė energijos vadybą turėtų pradėti nuo pirminio energijos srautų vertinimo, kuris yra visos energijos vadybos pagrindas ir parodo pagrindines energijos sąnaudas įmonės veikloje. Energijos srautų vertinimas turėtų apimti:

- Ankstesnes ir esamas energijos sąnaudas
- Įdiegtas ir planuojamas įdiegti energijos taupymo priemones
- Su energijos vartojimo efektyvumu susijusias žinias, atsakomybę ir kompetenciją

Energijos srautų vertinimas yra būtinas, norint sukurti įmonei tinkančią energijos vadybos sistemą, kuri turėtų apimti visus pagrindinius įmonės energiją naudojančius prietaisus. Net ir neįtraukus prietaisų, sunaudojančių nedaug energijos (tai dažniausiai būna apšvietimo sistemos,

administracinėse patalpose esantys įrenginiai, mažo galingumo siurbiai bei ventiliatoriai ir t.t.), energijos srautų vertinimas gali būti pakankamai išsamus. Įmonė turi pati nuspręsti, kurių prietaisų energijos naudojimas turi būti vertinamas, kad susidarytų išsamus vaizdas apie energijos sąnaudas įmonėje. Gairės energijos srautų vertinimui yra šios:

Energijos sąnaudų vertinimas.

Energijos sąnaudų vertinimą reikia atlikti taip, kad būtų galima gauti duomenis apie visą sunaudotą energijos kiekį per tam tikrą laikotarpį. Energijos sąnaudos turėtų būti suskaidytas pagal energijos rūšis, bent jau pagal pagrindines (naftos produktai, gamtinės dujos ir elektros energija), ir į galutinių naudotojų kategorijas (džiovimo, šildymo, šaldymo, slėgio padidavimo ir kitas sistemas). Svarbu, kad energijos sąnaudų vertinimas padėtų susidaryti išsamų energijos sąnaudų vaizdą, o ne atskirus informacijos rinkinius, apibūdinančius tik kelis procesus. Jeigu techniškai įmanoma, tai energijos sąnaudų vertinimas turi būti atliktas analizuojant paskutinių kelerių metų (pvz., paskutinių trejų metų) energijos sąnaudų registravimo duomenis. Tai parodytų įmonės energijos sąnaudų kitimą. Vertinimo metu visų rūšių energijos sąnaudoms turi būti naudojami tie patys matavimo vienetai (pvz., MWh), kad būtų galima palyginti atskirų energijos rūšių sąnaudas.

Įdiegtos ir planuojamos įdiegti energijos taupymo priemonės.

Įdiegtų ir planuojamų įdiegti energiją taupančių priemonių apžvalga yra atliekama siekiant nustatyti energijos taupymo veiklos būklę įmonėje.

Pagrindinių darbuotojų paskyrimas.

Įmonėje turi būti nustatytas su energijos sąnaudomis ir energijos taupymo priemonėmis susijusių žinių, atsakomybės ir kompetencijos poreikis. Tai apima ir darbuotojus, kurie tiesiogiai gali įtakoti energijos sąnaudas. Šiai grupei priskiriami gamybos inžinieriai ir darbuotojai iš įmonės pirkimo (tiekimo) skyriaus.

Energijos srautų vertinimas turi būti peržiūrimas ir tikslinamas reguliariai, pvz., kartą per metus. Detalesnis paaiškinimas pateikiamas „Energijos srautų vertinimo tikslinimo“ dalyje.

Specifiniai energijos sąnaudų dydžiai

Specifinis energijos s sąnaudų dydis yra matavimo vienetas, apibūdinantis įmonės veikloje sunaudojamą energiją ir dažniausiai yra skaičiuojamas kaip santykinis energijos sunaudojimas pagamintos produkcijos, sunaudotų žaliavų ar su energijos vartojimu susijusios fizinės erdvės atžvilgiu.

Specifinių energijos sąnaudų dydžių nustatymas ir naudojimas jais yra energijos vadybos esmė. Šių dydžių nustatymo tikslas yra leisti greitai ir tiksliai susidaryti įspūdį apie įmonės energijos sąnaudų pobūdį bei turėti galimybę įvertinti tam tikro laikotarpio veiklos efektyvumą, o kartais palyginti įmonės rodiklius su kitų įmonių veiklos rodikliais.

Specifiniai sąnaudų dydžiai taip pat leis energijos vadybininkui greitai

nustatyti ir priimti reikiamus sprendimus esant nuokrypiams nuo normalaus ar planuoto energijos resursų naudojimo. Taip pat bus galima surasti naujas taupymo galimybes ar vietas, kur būtų galima skirti daugiau dėmesio energijos taupymo klausimams.

Ši informacija yra gyvybiškai svarbi energijos vartojimo strategijai suformuluoti, konkretiems energijos vartojimo tikslams ir uždaviniams nustatyti bei priemonėms įdiegti ir rezultatams įvertinti.

Nustatant ir apskaičiuojant būdingus specifinius energijos sąnaudų dydžius yra svarbu, kad šie dydžiai atspindėtų visą energijos vadybos sistemą – pradedant nuo pirminių energijos srautų vertinimo bei planavimo ir baigiant vertinimu ir atnaujinimu.

Yra daugybė galimybių, kaip išreikšti energijos vartojimo statistiką ir matavimų dydžius specifiniais energijos sąnaudų dydžiais, bet dažniausiai yra naudojama metinių energijos sąnaudų, tenkančių vienam m² šildomo ploto ir suminių energijos sąnaudų (elektros arba šilumos) išraiška pagamintos produkcijos vienetui ir energijos sąnaudoms, tenkančiomis vienam darbuotojui.

Energetikos strategija

Vykdomoji įmonės vadovybė suformuluoja energijos strategiją kaip vieną iš energijos vadybos dalių. Energetikos strategija nusako bendruosius energijos taupymo tikslus ir uždavinius. Taip pat energetikos strategija pateikia informaciją įmonės darbuotojams (ir kitiems asmenims) apie įmonės vadovybės ketinimus, susijusius su energijos taupymu. Tai yra svarbu siekiant visuotino darbuotojų supratimo ir pritarimo. Energetikos strategija taip pat turi parodyti įmonės siekius energijos taupymo srityje.

Energetikos strategija turi:

- Įpareigoti įmonę diegti vis naujas priemones energijai taupyti.
- Turėti ryšį su įmonės veikla ir veiklos įtaka energijos vartojimui.
- Nurodyti veiksmus, įtrauktus į energijos vadybos sistemą.

Pavyzdžiui, energijos vadyba gali kelti tokius tikslus:

- Reklamuoti įmonę, kaip nedarančią neigiamos įtakos supančiai aplinkai.
- Nuolat didinti energijos vartojimo efektyvumą.
- Sutelkti dėmesį į energijos vartojimo efektyvumą įrengiant naujas gamybos linijas.

Energijos naudojimo tikslai ir uždaviniai

Energijos naudojimo tikslai ir uždaviniai nurodo, kaip Energetikos strategija turi būti įgyvendinta. Energijos naudojimo uždaviniai ir tikslai turi nuolat skatinti įmonę efektyviau naudoti energiją ir aktyvinti veiklą ją taupant srityje

bei atskleisti motyvus tai daryti. Taip pat energijos vartojimo tikslai ir uždaviniai yra suprantami kaip energijos taupymo priemonėmis siekiami tikslai.

Tarp pagrindinių energijos naudotojų, nustatytų atliekant pirminį energijos srautų vertinimą, bei įmonės energijos vartojimo uždavinių ir tikslų turi būti aiškus ir stiprus ryšys, kad energijos vadybos pastangos būtų nukreiptos į pagrindines energijos naudojimo vietas.

Energijos naudojimo tikslai parodo, kaip įmonė sieks dirbti energijos taupymo srityje, kad būtų įgyvendinama įmonės energetikos strategija ilgalaikėje perspektyvoje. Turi būti nurodyta, ties kokiomis įmonės dalimis (procesais, gamybos linijoms ir t.t.) bus koncentruojami energijos taupymo darbai. Energijos naudojimo tikslai turi atsižvelgti į pagrindinius įmonėje vykstančius procesus ir mažai atsižvelgti į nežymias energijos sąnaudas (pvz., apšvietimo sistemai).

Iš esmės energijos naudojimo uždaviniai galėtų apibūdinti uždavinius, keliamus konkreitiems procesams, gamybos linijoms ar specifinei įrangai. Tai gali būti ir papildoma veikla, pvz., apmokymai, darbuotojų informavimas apie reikalingą energijos auditą ir panašaus pobūdžio veikla. Išskeltus energijos sąnaudų mažinimo uždavinius reikia susieti su įmonės gamyba ir išreikšti per energijos sąnaudas vienam produkcijos vienetui pagaminti. Tokiu atveju energijos naudojimo uždavinių įgyvendinimą galima įvertinti.

Energijos naudojimo uždaviniai gali būti trumpalaikiai, suformuluoti tik ateinantiems metams, arba ilgalaikiai – pvz., trejų metų laikotarpiui. Energijos naudojimo uždaviniai turi būti konkretūs, pagrįsti ir išdėstyti per planuojamą laikotarpį, kad būtų galima prižiūrėti jų įgyvendinimą.

Įmonė galėtų svarstyti šiuos energijos naudojimo uždavinius:

- Energijos taupymo projektų įgyvendinimą pasirinktose įmonės dalyse.
- Darbuotojų apmokymus ir informavimą bei motyvavimo sistemos sukūrimą.
- Išsamesnę energijos vartojimo priežiūrą.

Energijos naudojimo uždaviniai turi būti aktualūs ir ambicingi. Jų įgyvendinimo eiliškumas turi būti nustatytas remiantis energetikos strategija ir išskeltais energijos naudojimo tikslais. Taip pat turi būti nurodytos planuojamos sąnaudos (laiko ir finansinės sąnaudos, taip pat reikalingas personalas).

Energijos taupymo veiksmų planas

Įmonė turi sukurti ir prižiūrėti energijos taupymo veiksmų planą, nurodantį, kaip įgyvendinami įvairūs energijos naudojimo uždaviniai. Tai galėtų būti įvairūs metodai, atsakomybės paskirstymas ir veiksmų įgyvendinimo laiko grafikai. Energijos taupymo veiksmų planas yra dokumentas, pateikiantis (trumpam laikotarpiui) įgyvendinamus veiksmus ir nurodantis, kaip ir kas turi juos įgyvendinti. Gali būti sukuriama energijos taupymo planai kiekvienam iš energijos taupymo tikslų.

Tarp energijos taupymo veikslių plano, energijos strategijos, nusistatytų energijos vartojimo tikslų ir uždavinių būtina turi būti stipri sąsaja.

Energijos taupymo veikslių planas suformuluoja:

- Atsakomybę ir reikiamą kompetenciją.
- Skiriamus išteklius.
- Įgyvendinimo instrukcijas (projekto aprašymą, užduotis ir t.t.).
- Laiko grafiką.
- Energijos sutaupymo patvirtinimą.

Planuojant įgyvendinti projektą tolumoje ateityje, ne visuomet yra tikslinga paruošti detalų energijos taupymo veikslių planą, nes prielaidos, priimtos gamybai, procesams ir kitiems faktoriams, gali keistis. Nežymiems technologiniams pasikeitimams (pakoreguotoms konkrečios įrenginio veiklos procedūroms, energijos požiūriu neefektyvios įrangos remontui ar mažų neefektyvių įrengimų pakeitimui) paruošti energijos taupymo veikslių planą nėra būtina. Bet tuomet nežymūs technologiniai pakeitimai turi būti vykdomi pagal remonto ir priežiūros darbų programas.

Energijos taupymo veikslių plano įgyvendinimas yra vertinamas reguliariais laiko intervalais.

Energijos sąnaudų kontrolė

Įmonė turi įdiegti reikiamas procedūras, užtikrinančias, kad visos pagrindinės energijos sąnaudos būtų registruojamos ir kontroliuojamos. Energijos sąnaudų kontrolė - vienas iš esminių energijos vadybos elementų, leidžia:

- Reguliariai registruoti ir pateikti ataskaitas apie energijos sąnaudas.
- Apskaičiuoti ir analizuoti specifinius energijos sąnaudų dydžius.
- Užtikrinti veiklos sutrikimų nustatymą.
- Atskleisti energijos taupymo galimybes.
- Pateikti energijos sąnaudų ir įdiegtų energijos taupymo projektų poveikio dokumentaciją.
- Įvertinti ir patikslinti energijos naudojimo uždavinius.

Energijos sąnaudų registravimas turi būti pritaikytas pagal įmonės energijos sąnaudų reguliavimo ir analizės poreikius. Energijos naudojimas turi būti registruojamas tokiais intervalais, kurie užtikrintų, kad sutrikus kokio įrenginio darbui reikiamų priemonių bus imtasi laiku.

Specifinių energijos sąnaudų dydžių apskaičiavimas yra svarbi energijos naudojimo kontrolės dalis. Specifiniai energijos vartojimo dydžiai parodo energijos sąnaudas pagamintam produkcijos vienetui ar inžinerinėmis sistemomis pateiktos energijos vienetui (šildymui, šaldymui, apšvietimui, m³ suspausto oro ir t.t.). Apskaičiuoti specifiniai energijos sąnaudų dydžiai energijos vadybininkui suteikia geresnį įvairių gamybinių procesų supratimą ir įgalina kontroliuoti energijos sąnaudas. Norint panaudoti specifinius

energijos sąnaudų dydžius, jie turi būti pakankamai detalūs ir apskaičiuoti naudojant duomenis, surinktus atitinkamais laiko tarpais. Jei specifiniai energijos sąnaudų dydžiai yra per daug bendri ir/ar apskaičiuoti naudojant ilgų laikotarpių duomenis, jų nebus galima naudoti pagal paskirtį. Registruojamos energijos sąnaudos ir apskaičiuoti specifiniai energijos sąnaudų dydžiai turi būti analizuojami. Vien tik energijos sąnaudų registravimas nieko neduoda.

Energiją naudojančios įrangos remontas ir priežiūra

Įmonė turi parengti pagrindinės energiją naudojančios įrangos remonto ir priežiūros planus, kurie padėtų išvengti veiklos sutrikimų, nekontroliuojamo energijos naudojimo bei padėtų palaikyti efektyvų energijos naudojimą. Nuolatiniai remonto ir priežiūros darbai taip pat gali padėti išvengti neefektyviai energiją naudojančių prietaisų įsigijimo, kurie gali būti nupirkti dėl laiko, reikalingo remontui, stokos.

Įmonė gali pati parengti gamybos linijų, šaldymo ir suspausto oro sistemų, vėdinimo įrangos, šildymo katilų, pagrindinių siurblių, šilumokaičių ir t.t. remonto ir priežiūros planus.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvus pirkimas

Perkant naują įrangą, turi būti įtrauktas energijos naudojimo vertinimas, kad nupirkta įranga pakankamai efektyviai naudotų energiją. Naujos įrangos energijos sąnaudos ir iš to atsirandančios išlaidos turi būti įtrauktos į vertinimo procedūras kartu su reikalingomis investicijomis ir priežiūros sąnaudomis. Energijos sąnaudų požiūriu efektyvaus pirkimo procedūroje yra nustatoma įrangos naudojamos energijos riba, pagal kurią tik įranga, naudojanti daug energijos, vertinama šiuo požiūriu.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus pirkimo procedūra turi pateikti instrukcijas pagal kurias:

- Yra apskaičiuojamas metinis energijos suvartojimas.
- Yra nustatoma, kokios rūšies įranga yra pigiausia pagal sumines sąnaudas (investicijų ir tam tikro laikotarpio (pvz., ketverių metų) energijos vartojimo sąnaudų suma).

Perkant nedaug energijos naudojančius prietaisus (pvz., mažo galingumo variklių, siurblių, ventiliatorių, apšvietimo lempučių ir t.t.), gali būti nuspręsta rinktis tik efektyviai energiją naudojančią įrangą.

Jeigu tam tikra įranga dažnai genda ir ją būtina nedelsiant keisti, verta apsvarstyti, kokios rūšies įrangą reikia nupirkti iš anksto. Taip apsispręsti reikia perkant elektros variklius, siurblius ir ventiliatorius.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus pirkimo procedūra turi būti susieta su įmonės energetikos strategija ir energijos naudojimo tikslais ir uždaviniais.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvus projektavimas

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo tikslas yra įvertinti energijos sąnaudas projektuojant naujas įmones ar gamybos linijas ar atliekant didelius atnaujinimo darbus. Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo procedūra turi užtikrinti, kad ateityje statomos gamyklos, bendru ekonominiu požiūriu, naudotų energiją kiek galima efektyviau. Naujų įmonių projektavimas turi didelę įtaką būsimam energijos naudojimui lygiui ir gamybos ekonomijai. Labai svarbu, kad būtų atlikti suminių sąnaudų skaičiavimai, t.y. susumiuotos sąnaudos investicijoms ir tam tikro laikotarpio (pvz., ketverių metų) energijos bei remonto sąnaudos. Tokiu būdu energijos sąnaudų vertinimas gali įtakoti projektinius sprendimus.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo procedūroje turi būti numatyta metinių išlaidų energijai riba, kad procedūra būtų taikoma tik naujoms įmonėms, naudojančioms daug energijos.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo tyrimus atlieka energijos ekspertai. Paskirtas energijos ekspertas neturi dalyvauti pačiuose projektavimo darbuose, bet turi peržiūrėti projekto eskizus ir naujos įmonės planus, kai tik projektuotojai baigia juos ruošti. Energijos ekspertas projektuotojams pateikia savo idėjas apie papildomus energiją taupančius patobulinimus ir užtikrina, kad jie efektyvų energijos naudojimą būtų atsižvelgiama projektuojant. Energijos ekspertas gali būti paskiriamas iš įmonės personalo arba samdomas iš šalies.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo procedūra turi pateikti instrukcijas, parodančias:

- Kaip ir kada energijos ekspertas turi atlikti energijos naudojimo efektyvumo tyrimus.
- Kaip, kada ir kieno yra skiriamas energijos ekspertas.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo procedūra turi galioti tiek pačiai įmonei ar joms konsultantams, tiek ir tiekėjams, kai jie įtraukiami į naujų įmonių ar įrangos projektavimo darbus.

Energijos vartojimo požiūriu efektyvaus projektavimo procedūra turi būti suderinta su įmonės energetikos strategija bei energijos naudojimo tikslais ir uždaviniais.

Vertinimas

Įmonė reguliariai turi vertinti, ar energijos vadybos sistema veikia ir ar yra naudojama pagal planą. Įmonės energetikos strategija, energijos naudojimo tikslai ir uždaviniai taip pat turi būti vertinami – stebima, ar užsibrėžti tikslai yra pasiekiami, ar reikia peržiūrėti energijos strategiją bei energijos naudojimo tikslus ir uždavinius. Galiausiai yra apsvarstomi galimi energijos vadybos patobulinimai.

Vertinimui vadovauja vykdomoji įmonės vadovybė, kuri ir sprendžia apie energijos vadybos pokyčių reikalingumą bei nustato ateityje įgyvendinamų priemonių eiliškumą.

Energijos srautų vertinimo tikslinimas

Energijos srautų vertinimas turi būti tikslinamas reguliariai (pvz., kartą per metus), kad būtų galima įvertinti energijos sąnaudų kaitą per pastarąjį laikotarpį ir būtų atnaujintas energijos vadybos veiklos pagrindas. Patikslintas energijos srautų vertinimas yra parengiamas naudojantis ankstesniu vertinimu, patikslinant jį:

- Naujausio periodo energijos sąnaudų duomenimis.
- Gamybos įrangos ir produkcijos kiekių pasikeitimais.
- Per praėjusį periodą įdiegtomis ir planuojamomis energijos taupymo priemonėmis.
- Kitais pokyčiais.

Patikslinto energijos srautų vertinimo rezultatas yra svarbių energijos taupymo klausimų apžvalga. Patikslintas energijos srautų vertinimas taip pat turėtų užtikrinti, kad pastangos diegiant energijos taupymo priemones būtų nukreiptos į energijos taupymo požiūriu perspektyvias įmonės dalis.

Organizacinė struktūra

Įmonėje turi būti paskirti darbuotojai, kuriems priskiriama speciali atsakomybė vykdyti energijos vadybą, ar darbuotojai, galintys žymiai įtakoti energijos vartojimą. Dėl minėtiems asmenims skiriamų užduočių, atsakomybės ir reikalingos kompetencijos turi būti nuspręsta, dokumentuota ir susisiepta su tam tikrais darbuotojais.

Įmonės vadovybė už energijos vadybą atsakingiems asmenims turi suteikti visus reikiamus organizacinius, ekonominius, mokomuosius ir techninius išteklius.

Įmonės vadovybė turi paskirti pakankamai kompetencijos ir laiko turintį energijos vadybininką, kuris be kitų jam tenkančių pareigų būtų atsakingas už energijos vadybos sistemą. Energijos vadybininkas yra tiesiogiai atsakingas įmonės vadovybei. Vadybininko pagrindinis uždavinys yra koordinuoti energijos vadybos veiklą bei vadybos sistemos tobulinimui kaupti sistemos naudojimo patirtį. Energijos vadybos sistemos veiklos dokumentavimą paprastai irgi tenka atlikti įmonės energijos vadybininkui.

Informavimas ir motyvavimas

Informavimo ir motyvavimo tikslas yra didinti įmonės darbuotojų supratimą, kad energijos taupymas yra svarbus, ir skatinti darbuotojus prisidėti prie energijos taupymo (pvz., teikti idėjas, galinčias padėti padidinti energijos vartojimo efektyvumą). Informavimas ir motyvavimas turi užtikrinti subalansuotą energijos vadybos darbą. Įmonės vadovybė turėtų užtikrinti, kad energijos vadybos sistema būtų pristatyta visiems darbuotojams taip, kad jie suprastų savo vaidmenį sistemoje ir būdą, kaip jie gali įtakoti energijos sąnaudas. Darbuotojų motyvavimo sistemą, padedančią pagerinti ir išlaikyti energijos vartojimo efektyvumą, turi sukurti įmonės vadovybė.

Informavimo veiklos tikslas yra pasiekti, kad darbuotojai suprastų:

- Įmonės pastangas taupant energiją..
- Energijos vadybos procedūrų ir jų įgyvendinimo svarbą.
- Savo pačių įtaką energijos sąnaudoms, susijusioms su jų darbu.
- Savo indėlį į energijos vadybos sistemą ir tenkančią atsakomybę.
- Įmonėje atliekamą energijos taupymo veiklą.

Įmonės darbuotojams turi būti suteikta galimybė išreikšti savo idėjas energijos vadybininkui, informacinėse lentose, susirinkimų metu ar kitomis priemonėmis. Informavimo ir motyvavimo procedūroje yra pateikta nusistovėjusi idėjų energijos vartojimui efektyvinti pateikimo tvarka.

Apmokymai

Įmonės vadovybė nustato, kokių žinių turi turėti svarbiausi į energijos taupymą įtraukti asmenys bei kiti darbuotojai. Energijos efektyvumo gerinimui ir energijos taupymo priemonių nustatymui reikiamas žinių lygis yra pasiekiamas naudojant įmonės darbuotojų apmokymus. Tokių apmokymų tikslas yra padidinti įmonės darbuotojų kvalifikaciją, bet apmokymai gali būti naudingi ir samdomiems išoriniams partneriams.

Energijos vadybininkui ir kitiems darbuotojams, galintiems labai įtakoti energijos suvartojimą, gali reikėti specialių apmokymų.

Dokumentacija

Įmonė turi sukurti energijos vadybos aprašymą, kuris susidėtų iš procedūrų, reikalingų energijos vadybos veiklai vykdyti. Procedūros turi būti nuolat atnaujinamos ir patvirtinamos asmenų, atsakingų už tam tikrų procedūrų įgyvendinimą. Energijos vadybos sistemos dokumentacija turi užtikrinti, kad būtų vykdoma energijos vadybos veikla ir laikomasi energijos taupymo veiksmų plano ir kitų užsibrėžtų tikslų.

Dokumentacija turėtų apimti:

- Energijos strategiją.
- Energijos vartojimo tikslus ir uždavinius.
- Organizacinį planą, kuriame būtų įtraukta asmenų, galinčių smarkiai įtakoti energijos vartojimą, atsakomybė ir uždavinių apibūdinimas.
- Procedūras skirtas:
 - Energijos vartojimo kontrolei.
 - Energiją naudojančios įrangos remontui ir priežiūrai.
 - Energijos vartojimo požiūriu efektyviam pirkimui.
 - Energijos vartojimo požiūriu efektyviam projektavimui.
 - Informavimui ir motyvavimui.

- Apmokymams.
- Vertinimui.
- Energijos srautų vertinimo tikslinimui.

Energijos vadybos sistemos dokumentacija turi būti surinkta į vieną aplanką, kaip į žinyną, kad būtų galima lengvai atnaujinti sistemą, kai atsiranda pasikeitimų įmonės organizacinėje struktūroje, procedūrose ar kitur. Energijos vadybos žinynas turi būti laisvai prieinamas visiems įmonės darbuotojams.

Energijos naudojimo pramonės įmonėse efektyvumo didinimas. Rekomenduojamos priemonės ir technologijos patobulinimui energijai taupyti

1. Šalto vandens ruošimo sistemos

Pramoninį vandentiekį sudaro: imtuvas (kai vanduo imamas iš gamtinio telkinio), ruošykla (kai šaltinio vanduo netenkina technologinių reikalavimų arba ruošiamas naudoti kartą jau naudotas vanduo), tiektuvas (siurblinė, vandenbokštis), vamzdynas ir rezervuarai (kai reikia sukaupti vandens atsargas).

Šalto vandens tiekimo sistemose energijos reikia: vandeniui iš šaltinio paimti, vandeniui paruošti (skaidrinti, minkštinti, šalinti druskas, aušinti ir pan.), vandeniui tiekti į naudojimo vietą, naudojimui reikalingam vandens slėgiui sukurti.

Dėl neracionalaus vandens naudojimo susidaro energijos nuostoliai. Vandens naudojimo neracionalumas pasireiškia keleriais būdais:

- 1) Naudojamas energijai imlesnis vanduo ten, kur gamybos technologija leidžia naudoti mažiau imlų. Pvz., naudojamas giliųjų sluoksnių požeminis vanduo ten, kur galima naudoti paviršinį (taip gali būti prarandama iki 600-700 kWh/1000m³).
- 2) Netaikomi, kur gamybos technologija leidžia, energetiškai naudingesni vandentiekio tipai: kartotinio naudojimo (kaip matyti 1 lent., pakartotinai naudojant 20% vandens, net mažiausiai imlaus - paviršinio – vandens galima sutaupyti 10-20kWh/1000m³), apytakiniai (juose energetiškai apsimoka ir komunalinių vandentiekų vanduo).
- 3) Veikia pagal darbo sąlygas neoptimalūs siurbliai (siurblys, kurio naudingumo koeficientas 5% mažesnis už optimalų, naudoja 6-7% daugiau energijos, 10% mažesnis ~ 12-15% daugiau).
- 4) Siurblių veikimas nesuderintas su vandens naudojimu (automatizuoti, su reguliuojama pavara siurbliai sunaudoja 5-15% mažiau energijos).
- 5) Nėra (arba nepakankamai išplėtoti) pavieniams technologiniams procesams naudojamo vandens apskaitos, vandens naudojimas neautomatizuotas, ėmimo čiaupai nepritaikyti vandens taupymui, darbuotojai neskatinami jo taupyti (taip galima sumažinti vandens sąnaudas 10-15%).
- 6) Nenaudojami netradiciniai vandens šaltiniai: valytos nuotekos, lietaus nuotekos, karjerų vanduo. Jų vanduo gali būti (dėl palankaus

išsidėstymo naudotojo atžvilgiu) energetiškai ir ekonomiškai (nereikia mokėti kaip už gamtinį vandenį) naudingas.

7) Įmonės vandentiekis per daug centralizuotas, tiekiantis vandenį visiems technologiniams procesams; naudingesnis būtų suskirstytas į vietines apytakines sistemas atskiriems technologijos elementams.

8) Įmonės vandentiekis nesandarus ir dalis vandens (10-15% ar net daugiau) dėl to prarandama.

Kartu su nuotekomis prarandama energija.

Vandentiekis neatskiriama susijęs su nuotekynu - vos panaudotas vanduo tampa nuotekomis (tik maža gamybai panaudoto vandens dalis - keli procentai - išgaruoja į aplinką ar virsta gaminiu). Todėl geram vandens panaudojimui būtina tinkamai įrengti nuotekyną.

1) Nuotekų šalinimo sistema turi būti daugialypė, sujungta su vietiniais vandens apytakos ciklais, kad dalis vandens nesusimaišytų su užterštomis nuotekomis ir neprarastų savo vertės, bet būtų pakartotinai panaudota.

2) Paprastai dalis vandens naudojama pašildyta, todėl nuotekų temperatūra visada būna aukštesnė už gamtinio vandens: vasarą 4-6°C, žiemą 12-15°C. Vadinasi, su kiekvienu 1000 m³ nuotekų prarandama be naudos mažiausiai 5800 kWh šilumos energijos.

3) Apytakinio aušinamojo vandentiekio nutraukiama iš gamybos šiluma aušintuvuose perduodama aplinkai. Vandens temperatūra pažeminama 6-12°C ir aušinant kiekvieną 1000 m³ vandens išmetama be naudos į aplinką vidutiniškai 10000 kWh šilumos energijos.

Pasiūlymai šalto vandens ruošimo ir tiekimo sistemoms tobulinti ir energijai taupyti

- Tobulinti vandens tiekimo schemą: naudoti mažiau energetiškai imlų vandens šaltinį; nenaudoti technologiniams procesams aukštesnės, negu technologiškai būtina, kokybės vandens; vandentiekį daryti decentralizuotą, priderintą prie technologinių linijų ir technologijos grandžių; vandenį technologiniams procesams tiekti automatizuotais ir savaimė užsidarančiais čiaupais.

- Plėsti vandens ir vandeniui tiekti naudojamos energijos apskaitą: kiekvienam, ypač daugiau vandens reikalaujančiam technologiniam procesui vanduo turi būti tiekiamas pro skaitiklį; turi būti matuojama kiekvienos vandens tiekimo ar apytakinių siurblių grupės (arba siurblio) naudojama energija, siurbliuojamas vandens kiekis ir slėgis.

- Gerinti vandens išnaudojimą: plėsti vandens apytaką ir kartotinį naudojimą.

- Kelti siurblių naudingumo koeficientą: ne rečiau kaip du kartus per metus nustatyti naudingumo koeficiento reikšmę ir jeigu ji bent 5 punktais (šimtosiomis vieneto dalimis) prastesnė už tos pačios paskirties naujų siurblių, keisti siurblius naujais.

- Panaudoti nuotėkų energiją: įrengti šiluminius siurblius šiltų nuotėkų energijai utilizuoti.

Pasiūlymai vandens siurblių naudojamai energijai taupyti

- Tikrinti, kad nebūtų užsiteršę vandens ėmimo filtrai.
- Tikrinti, kad nebūtų vandens nuostolių dėl vamzdynų nesandarumo.
- Tikrinti, kad tvarkingai veiktų automatinis siurblio išjungimas, kai vandens lygis rezervuare pasiekia reikiamą lygį.

2.Karšto vandens ruošimo sistemos

Pramonės įmonėse karštas vanduo naudojamas ūkio ir buitiniams bei technologiniams reikalams. Ūkio ir buitinio karšto vandentiekio sistemose karšto vandens kokybė turi atitikti geriamo vandens valstybinio standarto reikalavimus, o gamybinio - technologinius reikalavimus.

Pagal veikimo sferą karštasis vandentiekis būna vietinis ir centralizuotas. Pramonės įmonėse dažniausiai taikomos centralizuoto karšto vandentiekio sistemos, kurios gali būti su karšto vandens akumuliaciniais bakais arba be jų. Savo ruožtu akumuliaciniai bakai būna uždari arba atviri.

Uždari akumuliaciniai bakai įrengiami pastatuose, kuriose karštas vanduo naudojamas netolygiai, esant mažo našumo šilumos šaltiniui. Jie taikomi pastatams su vietinėmis katilinėmis arba kai vandens sąnaudos trumpam staigiai padidėja. Tokie bakai dažniausiai pasitaiko pramonės įmonėse priklausomai nuo gamybos technologijos ir karšto vandens ruošimo įrengimų našumo ir naudojimo tolygumo. Atviri bakai įrengiami pastatuose, kuriuose turi būti nedidelis ir vienodas slėgis, o taip pat reikalingos karšto vandens atsargos.

Karštas vanduo gali būti ruošiamas įvairiose vietose: pastate įrengtame vietiniame šilumos punkte, grupinėje boilerinėje, kai šilumos tiekimas centralizuotas, vietinėje katilinėje ir pan.

Atsižvelgiant į pramonės įmonių technologinius procesus, karšto vandens ruošimui, jeigu yra sąlygos, naudojami ir antriniai šiluminės energijos šaltiniai.

Skirtingai nuo gyvenamųjų namų karšto vandentiekio sistemų, kuriose vandens ėmimo įrenginiai išdėstyti visame pastato tūryje, pramonės įmonių pastatuose minėti įrenginiai dažniausiai sukoncentruoti tam tikrose vietose. Būdinga tai, kad ūkio ir buitiniams reikmėms pramonės įmonėse karšto vandens sunaudojama netolygiai - tam tikru paros laiku jo reikia žymiai daugiau, o kitu laiku labai mažai.

Karšto vandens paruošimui šaltasis vanduo sušildomas specialiuose katiluose arba šilumokaičiuose. Pastarieji būna greitaveikiai ir tūriniai (boileriai). Pagal pirminį šilumnešį šilumokaičiai skirstomi į vandens - vandens ir garo - vandens. Kai pramonės įmonėse gamybos technologijai reikalingas

garas, stengiamasi karšto vandens ruošimui naudoti greito arba tūrinius garovandens šilumokaičius.

Karšto vandens poreikis nuolat kinta. Todėl reikalingas karšto vandens kiekis skaičiuojamas remiantis žinomomis tikimybėmis ir ilgalaikės patirties dėka. Šilumos sąnaudos karšto vandens tiekimo sistemose susideda mažiausiai iš dviejų dedamųjų: šilumos kiekio, reikalingo šalto vandens sušildymui iki reikiamos temperatūros (ūkio ir buities reikalams dažniausiai priimta 55°C), ir šilumos nuostolių visoje karšto vandens ruošimo bei tiekimo sistemoje.

Tiekimo vamzdyne karštas vanduo, nenaudojamas ilgesnį laiką, atvėsta dėl šilumos nuostolių. Todėl įrengiami cirkuliaciniai vamzdynai, kad naudotojams būtų tiekiamas reikiamos temperatūros vanduo.

Šilumos nuostoliai vamzdynuose, o taip pat iki kituose karšto vandens ruošimo bei tiekimo sistemos įrenginiuose, labai priklauso nuo to, ar jie tinkamai izoliuoti.

Karšto vandens ruošimo ir tiekimo sistemose energija dažnai pereikvojama dėl tokių priežasčių:

- nepakankamas naudojamų įrenginių efektyvumas;
- netobulas karšto vandens ruošimo ir naudojimo valdymas;
- nevykę projektiniai sprendimai;
- nekokybiškai įrengtas karšto vandens tiekimo ir akumuliacinio įrenginys;

netinkama karšto vandens ruošimo ir tiekimo sistemų priežiūra.

Dažnai įrenginių efektyvumą mažina netiksliai parinkti šildytuvai, netinkama automatinio valdymo sistema. Kartais prie šilumokaičių naudojama reguliavimo įranga nepakankamai jautri, todėl neužtikrinama reikiama karšto vandens temperatūra ir t.t.

Šilumokaičiai įrengiami katilinėje, šilumos punkte, specialioje patalpoje, kartais atskirame priestate ar pastate.

Uždari karšto vandens akumuliaciniai bakai dažniausiai statomi šilumos punkte, o atviri cechuose (palubėje) šalia šalto vandens bako.

Energijos sąnaudos karšto vandens ruošimo ir tiekimo sistemose

Karšto vandens poreikis nuolat kinta. Todėl reikalingas karšto vandens kiekis skaičiuojamas remiantis žinomomis tikimybėmis ir ilgalaikės patirties dėka. Šilumos sąnaudos karšto vandens tiekimo sistemose susideda mažiausiai iš dviejų dedamųjų: šilumos kiekio, reikalingo šaltam vandeniui sušildyti iki reikiamos temperatūros (ūkio ir buities reikalams dažniausiai priimta 55°C), ir šilumos nuostolių visoje karšto vandens ruošimo bei tiekimo sistemoje.

Pasiūlymai karšto vandens ruošimo ir tiekimo sistemoms tobulinti ir energijai taupyti

- Pagal vietos sąlygas išsiaiškinti, ar nėra galimybių karšto vandens ruošimui naudoti antrinius energijos šaltinius.
- Pakeisti esamą karšto vandens ruošimo įrangą ir prietaisus efektyvesniais.
- Atnaujinti arba ten, kur jos nėra, numatyti vamzdynų bei kitų įrenginių šiluminę izoliaciją.
- Rūpintis tinkama vamzdynų priežiūra (laiku remontuoti, keisti ir t.t.).
- Naudoti vandenį taupančias dušų galvutes.

3.Šildymo sistemos

Pagrindinė šildymo sistemos paskirtis sudaryti patalpose šiluminį komfortą, t.y. šilumines sąlygas, tinkamas žmonių darbui bei poilsiui. Be to, šildymas didina pastatų atitvarų ilgaamžiškumą, sudaro normalias sąlygas gamybos technologiniams procesams, padeda tinkamai išsaugoti materialines vertybes, gerinti gaminių kokybę ir didinti darbo našumą.

Šildymo sistema - tai kompleksas konstrukcinių elementų, skirtų reikiamam šilumos kiekiui gauti, jį paskirstyti ir perduoti šildomoms patalpoms.

Šildymo sistemą sudaro tokie pagrindiniai elementai:

- šilumos šaltinis, kuriame gaminama šiluma, arba šilumos punktas, per kurį pastatų šilumą naudojančios sistemos jungiamos su lauko šilumos tiekimo tinklais;
- šilumnešio paskirstymo tinklai;
- šildymo prietaisai.

Pasiūlymai taupyti energijai šildymo sistemose

- Vamzdynų ir armatūros, sumontuotų nešildomose patalpose, izoliavimas ar izoliacijos pagerinimas.
- Palaikomojo (budinčio) šildymo sistemų įrengimas.
- Šilumnešio temperatūrų automatinio reguliavimo įtaisų įrengimas.
- Šildymo sistemos atšakų ir stovų hidraulinis balansavimas.
- Priklausomų šildymo sistemų jungimo schemų, kai šilumos tiekimas centralizuotas, pakeitimas nepriklausomomis.
- Termostatinių ventilių prie šildymo prietaisų įrengimas.
- Vienvamzdės šildymo sistemos perdarymas į dvivamzdę, kuri hidraulinio ir šiluminio požiūriu yra tobulesnė, leidžia lanksčiau ir patikimiau atlikti reguliavimą.

4.Pramonės objektų elektros įranga

Elektros energija pramonės įmonėse naudojama:

- technologiniams procesams;
- bendrosios paskirties sistemoms.

Viena iš didžiausių elektros energijos taupymo galimybių yra naujų ir efektyvesnių technologijų ir įrengimų diegimas. Tačiau naujų įrenginių, leidžiančių taupyti elektros energiją, įdiegimas svarstytinas tik tada, kai jie dirba pakankamai ilgą laiką ir kai išnaudotos visos kitos galimybės, nereikalaujančios papildomų investicijų. Ypač taupyti padeda organizacinės priemonės.

Elektros energijos tiekimo sistemoje, t.y. elektros linijose ir galios transformatoriuose, papildomi energijos nuostoliai atsiranda priklausomai nuo jų parametrų ir darbo režimo. Didžiausi energijos nuostoliai atsiranda galios transformatoriuose.

Pasiūlymai elektros energijai technologiniuose procesuose

- Vykdyti sunaudojamos elektros energijos apskaitą.
- Mažinti energijos nuostolius elektros linijose, mažinant linijos varžą (didinant linijos skerspjūvį, trumpinant ilgį, lygiagrečiai įjungiant papildomą liniją).
- Mažinti energijos nuostolius galios transformatoriuose. Energijos nuostolių mažinimui būtina sekti transformatorių apkrovą ir, kai ji mažesnė negu 0,6 vardinės reikšmės, vieną iš dviejų lygiagrečiai dirbančių transformatorių reikia išjungti arba juos pakeisti mažesnės galios transformatoriais, jeigu tai leidžia sąlygos.
- Mažinti reaktyviosios galios naudojimą įrengiant kompensavimo įrenginius prie jos imtuvų.
- Mažinti reaktyviosios galios naudojimą organizacinėmis priemonėmis:
- Sutvarkyti technologinį procesą taip, kad būtų visiškai apkrauti technologiniai įrenginiai;
- Įrengti variklių tuščiosios eigos ribotuvus, kai pertrauka tarp operacijų ilgesnė negu 10 min.;
- Perjungti asinchroninio variklio statoriaus apvijas iš trikampio į žvaigždę, kai apkrova mažesnė nei 40%;
- Išjungti (ar pakeisti) transformatorius, kurių apkrova mažesnė negu 30%;

Asinchroninius variklius pakeisti sinchroniniais ten, kur tai ekonomiškai ir tikslinga.

Kiekvienoje įmonėje energija naudojama ne tik pagrindiniam technologiniam procesui. Nemaža sunaudojamos energijos dalis tenka bendrosios paskirties

sistemoms: elektros apšvietimui, vėdinimo įrenginiams ir sistemoms, suspausto oro kompresoriams, vandens tiekimo sistemoms, vidaus elektriniam transportui.

Šiame skyrelyje apžvelgtos energijos taupymo priemonės apšvietimo ir vietinio elektrinio transporto sistemose. Pasiūlymai, kaip efektyviau naudoti energiją kitose bendrosios paskirties sistemose, pateikti atitinkamuose skyreliuose.

Elektros apšvietimas pramonės objektuose gali būti skirstomas į pastatų vidaus (patalpų) ir teritorijos apšvietimo sistemas.

Darbo vietos apšviestumo kokybė turi didelę įtaką dirbančiųjų sveikatai, jų darbo našumui, darbo kokybei ir saugumui. Todėl energijos taupymas darbo vietų apšviestumo sąskaita netaikytinas. Taupoma mažinant apšvietimo įrenginių lyginamąją galią jų techninių charakteristikų tobulinimo sąskaita ir minimizuojant jų darbo trukmę. Ypač daug energijos galima sutaupyti pakeitus neefektyvias lempas, šviestuvus bei lempų įjungimo ir reguliavimo aparatus efektyvesniais. Sutvarkius apšvietimo sistemas, elektros energijos sąnaudas jose galima sumažinti 30-50%.

Pasiūlymai taupyti energijai patalpų apšvietimo sistemose

- Maksimaliai išnaudoti dienos šviesą.
- Lempas pakeisti efektyvesnėmis: kaitinimo lempas – kompaktinėmis fluorescencinėmis, 38 mm fluorescencinės - 26 mm fluorescencinėmis, aukšto slėgio gyvsidabrinės MB ar MBTF – aukšto slėgio natrio SON arba aukšto slėgio gyvsidabrinėmis MBI.
- Pakeisti šviestuvus efektyvesniais.
- Fluorescencinių lempų indukcinis balastas pakeisti aukšto dažnio reguliavimo įrenginiais.
- Įrengti automatinę apšviestumo kontrolę.
- Vengti šviesos absorbcijos – sienas, lubas, grindis nudažyti šviesiomis spalvomis.
- Periodiškai valyti lempas ir šviestuvus.

Pasiūlymai taupyti energijai įmonės teritorijos apšvietimo sistemose

- Šviestuvus su kaitinimo ir dujų išlydžio lempomis pakeisti efektyvesniais su natrio lempomis.
- Pagerinti apšvietimo tinklo valdymo technikos informacinio aprūpinimo ir valdymo kokybę.

Vietinis elektrinis transportas

Įmonėse plačiai paplitęs akumuliatorinis transportas (elektriniai vežimėliai, elektriniai krautuvai ir kt.), kuris naudoja nemažai elektros energijos. Šis transportas turi labai žemą naudingo veiksmo koeficientą, kurį sąlygoja elektrocheminių akumuliatorių įkrovimo ir iškrovimo charakteristika. Rūgštinių akumuliatorių naudingo veiksmo koeficientas (efektyvumas) gali būti pagerintas taikant pagreintą įkrovimą kintamo ženklo srove. Taip galima sutaupyti 10% energijos.

5. Katilai

Pagrindinės kryptys katilų darbo efektyvumui didinti

5.1. Optimalus degimo procesas ir jo įtaka katilo efektyvumui

Optimalus degimo procesas visame katilo našumo reguliavimo diapazone ne tik taupo kurą, bet ir prailgina katilo paviršių eksploatavimo laiką: mažesnis paviršių užteršimas - retesni valymai, mažesnė žemos temperatūros korozija. Kai degimui tiekiamas minimalus reikalingas oro kiekis, mažiau elektros energijos naudojama oro pūtimo ventiliatoriuose ir dūmsiurbliuose.

Pasiūlymai kuro sudeginimo efektyvumo didinti

- Sumažinti oro perteklių.
- Pasiiekti visiško kuro sudeginimo.
- Pašalinti katilo nesandarumus.
- Modernizuoti degiklius bei kuro purkštuvus.
- Įdiegti degimo valdymą su automatine deguonies korekcija.
- Optimizuoti katilų apkrovimą pagal jų efektyvumą.
- Modernizuoti šiluminių paviršių valymo sistemą.
- Pastatyti mažo našumo katilą vasaros sezonui. Įrengti degimo oro šildytuvą.
- Įrengti kintamo dažnumo reguliatorius dūmsiurbliams ir ventiliatoriams.

5.2. Šilumos nuostolių per katilo išorinius paviršius mažinimas

Šilumos nuostoliai per katilo išorinius paviršius susidaro dėl šilumos nutekėjimo per sienas ir dėl perteklinio oro prisiurbimo per nesandarumus sienose, vamzdžių įjungimo į katilus vietose, nesandarius liukus, aplink būgną ir t.t. Apytiksliai 10% perteklinio oro sumažina katilo naudingumo koeficientą 0,34 - 0,6% (priklausomai nuo išeinančių dūmų temperatūros).

Tikrinant oro prisiurbimo dydis nustatomas matuojant deguonies kiekį dūmuose, sudarant įvairių trauką/slėgį kūrykloje.

Nesandarias katilo sienų vietas lengviausia aptikti sudarant neveikiančiame katile slėgį ir įdėjus dūmų šaltinį. Pratekėjimo vietos pažymimos ir vėliau sandarinamos.

Katilų sienų sandarinimui gali būti panaudoti įvairūs būdai, priklausomai nuo katilo konstrukcijos ir svarbos. Pavyzdžiui:

- išorinių katilo mūro sienų tinkavimas, naudojant armuojantį tinką;
- apskardinimas, hermetizuojant siūles;
- plyšiai užtaisomi aukštai temperatūrai atspariomis hermetizuojančiomis elastingomis medžiagomis ir pan.

Geriausia sandarinti naudojant virintų vamzdžių panelius katilo sienoms suformuoti. Membraninių ekraninių vamzdžių panaudojimas didina šiluminę galią, bet tai brangus metodas.

Dūmavamzdiniuose katiluose šilumos nuostoliai dėl prisiurbimų eliminuojami, nes katilų korpusas yra hermetiškas (virintas), o šilumos sklaida minimali dėl geros šiluminės izoliacijos ir apskardinimo.

5.3. Katilo vandens prapūtimo ir su tuo susijusių nuostolių minimizavimas

Kai kuriuose garo katiluose iki 10% gaminamo garo kiekio prarandama su nuolatiniiais ir periodiniais katilo vandens prapūtimais.

Šiems šilumos nuostoliams sumažinti prapučiamasis vanduo turėtų būti tiekiamas į separatorių (išsiplėtimo indą), kuriame vanduo verda, garas panaudojamas termininei deaeracijai ar pan., o vanduo ataušinamas šilumokaityje ir išleidžiamas į kanalizaciją.

Kad su prapučiamuoju vandeniu prarastume mažiau šilumos, reikėtų garo katiluose (ypač dūmavamzdiniuose) įrengti druskingumo matuoklį, kuris valdytų prapūtimo vožtuvą ir tokiu būdu automatiškai palaikytų optimalų katilo vandens režimą.

Paprasciau ir pigiau prapūtimo dydį reguliuoti programuojamu laikrodiniu mechanizmu. Ši sistema nėra labai tiksli, bet gali būti naudojama katilinėse, kur garas naudojamas nuolat.

5.4. Katilo valdymo automatizavimas

Vandens šildymo katilo valdymas yra visos šildymo sistemos valdymo dalis ir paprastai vykdomas pagal nustatytą pašildyto vandens temperatūrą. Garo katilų galia paprastai reguliuojama pagal slėgį būgne. Temperatūros ar slėgio reguliatorių įrengimas padeda palaikyti optimalius eksploatacinius parametrus, todėl mažina šilumos nuostolius.

5.5. Optimalus apkrovų paskirstymas katilinėje

Jeigu katilinėje sumontuota keletas vienodų arba skirtingos galios katilų, reikiama jų įjungimo kombinaciją parinkti pagal efektyviausio darbo režimus. Kiekvienam katilui sudaroma jo n.v.k. priklausomybė nuo našumo. Ši priklausomybė gali būti gana skirtinga ir sudaroma pagal katilų režimų derinimo darbų rezultatus. Kai labai nevienodi katilų efektyvumo rodikliai,

reikėtų labiausiai išnaudoti katilus su didžiausiu naudingumo koeficientu, nes tai atvirkščiai proporcinga kuro sąnaudoms.

5.6. Katilinės pagalbinių įrenginių energijos sąnaudų mažinimas

5.6.1. Vandens cheminio apdorojimo sistema

Pagrindinis kelias taupyti reagentų ir elektros energijos sąnaudoms cheminio vandens paruošimo sistemose - šiuolaikinių automatinių vandens minkštintuvų įrengimas, kuriuose filtrų regeneracija atliekama automatiškai pagal suminkštinto vandens kiekį. Nuovioms ir prapūtimo vandeniui sumažinti galima naudoti specialių cheminių reagentų dozavimą, kurių kiekis ir sudėtis nustatoma pagal žalio vandens charakteristikas kiekvienam konkrečiam atvejui.

5.6.2. Terminė deaeracija

Terminiame deaeratoriuje šilumos sąnaudos mažinamos panaudojant šias priemones:

- išgarų aušintuvai, kuriuose šildomas minkštintas vanduo;
- kokybiški reguliatoriai, kurie palaiko optimalų deaeratoriaus darbo režimą;
- efektyvi deaeravimo kolonėlė;
- gera šiluminė izoliacija (ypač svarbi deaeratoriuose, įrengtuose katilinės išorėje).

Mažesnės galios garo katilinėse rekomenduojama įrengti semideaeratorių, kuriame vanduo deaeruojamas esant 80-90 °C temperatūrai. Galutinis deguonies pašalinimas vykdomas cheminiu būdu, dozuoiant į vandenį cheminius reagentus. Mažose garo katilinėse arba ten, kur gražinama daug kondensato (>90%), tikslinga naudoti tik cheminę deaeraciją.

5.6.3. Dūmų traktas ir kaminas

Katiluose deginant sieringą kurą, pvz., mazutą M100, būtina užtikrinti, kad visuose režimuose išmetamų dūmų temperatūra nebūtų mažesnė kaip sieros rūgšties kondensacijos temperatūra (aukšto sieringumo mazutui apie 115-130°C). Priešingu atveju sparčiai koroduoja galiniai katilo paviršiai, dūmtakiai ir kaminas. Deginant gamtines dujas ar krosnių kurą, dūmų „rasos taško“ temperatūra yra apie 50-70°C ir dėl to dūmus galima žymiai labiau ataušinti prieš išmetant juos į aplinką. Kadangi katile ataušinti dūmų žemiau 200°C dažnai negalima dėl aukštos vandens/garo temperatūros, už katilo tikslinga įrengti papildomą šilumokaitį - ekonomazerį. Jame dūmai papildomai aušinami maitinimo vandeniu arba kitu žemos temperatūros šilumnešiu. Paprastai 10 bar slėgio garo katilo be ekonomazerio naudingumo koeficientas tesiekia 89-91%, o su ekonomazeriu viršija 93%. Ekonomazeris palyginti brangus, todėl būtina patikrinti jo atsipirkimo laiką prieš jį įdiegiant.

Gamtinių dujų dūmus ataušinus iki temperatūros, žemesnės kaip vandens garų „rasos taško“ temperatūra, galima gauti didelį kiekį papildomos šilumos. Tai atliekama "kondensaciniuose" ekonomazeriuose. Naudojant šiuos šilumokaičius, katilo naudingumo koeficientas gali pasiekti 100 - 110 %,

skaičiuojant pagal žemutinę degimo šilumą. "Kondensacinių" ekonomaizerių naudojimui reikia išspręsti daug techninių problemų, todėl jie nėra labai paplitę (be to, palyginti brangūs, nes dažniausiai gaminami iš nerūdijančio plieno).

3.6.4. *Kitos sistemos*

Šilumai taupyti pagalbinėse katilinės sistemose galima pasinaudoti bendrosiomis šilumos taupymo taisyklėmis ir patyrimu, pavyzdžiui, gerinti šiluminę izoliaciją, utilizuoti ventiliacinį išmetimą, mažinti veikiančių įrenginių ir pan.

6. Garo sistemos

Garas dažniausiai naudojamas pramonės įmonių technologiniuose procesuose, rečiau – šildymo, vėdinimo ir karšto vandentiekio šilumos poreikiams tenkinti.

Energijos nuostoliai susidaro garo generavimo įrenginiuose ir garo paskirstymo sistemose.

Pačiame garo katile šilumos nuostoliai būna kelių rūšių: nuostoliai su išeinančiais dūmais, nuostoliai dėl nepilno cheminio sudegimo, nuostoliai dėl mechaninio nesudegimo, nuostoliai į aplinką nuo karštų išorinių katilo paviršių. Visus nuostolius garo katile apibūdina katilo naudingumo koeficientas, kuris išreiškia, kuri kuro energijos dalis yra paverčiama garo energija.

Be šilumos nuostolių pačiame garo katile, katilinėje yra ir daugiau potencialių šilumos nuostolių šaltinių. Tai yra: nuostoliai su garo katilų periodiniu prapūtimu, nuostoliai su garo katilų nuolatiniais prapūtimais, šilumos sąnaudos garo katilų šildymo paviršių apipūsti, nuostoliai su išgaromis iš deaeratoriaus, šilumos nuostoliai katilinės vamzdynuose per izoliaciją, šilumos sąnaudos katilams užkurti, šilumos sunaudojimas mazuto šildymui rezervuaruose, šilumos sąnaudos į katilinę paduodamam mazutui pašildyti.

Daugiausia šilumos garo katilinėje prarandama su išeinančiais dūmais. Taip pat nemažą nuostolių dalį paprastai sudaro nuostoliai dėl nepilno sudegimo ir karštų katilo paviršių. Šie trijų tipų nuostoliai kartu paėmus sudaro apie 30% nuo kuro teikiamos energijos.

Garų paskirstymo sistemos susidaro iš garo tiekimo ir paskirstymo vamzdynų, slėgio reguliatorių, automatinų drenažinių vožtuvų, kondensato puodų, nuorinimo vožtuvų, kondensato gražinimo vamzdynų, deaeratoriaus. Energijos efektyvumui didžiausią reikšmę garo paskirstymo sistemose turi garo ir kondensato vamzdynai, jų izoliavimas ir kondensato puodai.

Didžiausi energijos nuostoliai garo paskirstymo sistemose susidaro dėl garo nuotėkių per nesandarius vožtuvus, vamzdyno flanšus ir kitus sujungimus. Tokie nuotėkiai turi būti surandami ir nedelsiant pašalinami, nes energijos nuostoliai nors ir dėl mažo nuotėkio yra didžiuliai.

Gera garo vamzdynų izoliacija žymiai sumažina šilumos nuostolius garo sistemose.

Be energijos nuostolių mažinimo garo katile ir garo paskirstymo sistemoje, daug energijos galima sutaupyti minimizuojant garo poreikį ir utilizuojant atliekinę šilumą.

Pasiūlymai taupymui energijai garo sistemose

- Šilumos nuostoliai su dūmais gali būti sumažinti minimizuojant oro pertekliaus koeficientą ir periodiškai valant šilumos mainų paviršius katile.
- Katilo šilumos nuostoliai gali būti mažinami gerinant degimo kokybę ir automatiką, diegiant šilumos rekuperacijos įrangą (oro šildytuvus, ekonomaizerius ir pan.).
- Katilo darbo režimą suderinti pagal bandymų - derinimo metu sudarytas režimines korteles.
- Periodiškai valyti garo katilo šilumos mainų paviršių.
- Minimizuoti šilumos energijos sunaudojimą katilinės saviesiems poreikiams.
- Kiekviename pramoninio objekto ceche/padalinyje įrengti garo apskaitos prietaisus.
- Reguliariai tikrinti garo sąnaudas kiekviename jį naudojančiame ceche/padalinyje.
- Garo tiekimo vamzdyno pralaidumą parinkti pagal garo naudojimą.
- Įrengti garo tiekimo vamzdyno drenažą ir nuorinimą.
- Naudoti garo separatorius garo kokybei pagerinti.
- Tikrinti, kad objekte nebūtų garų praleidžiančių sujungimų, uždarymo ar apsauginių vožtuvų.
- Tinkamai izoliuoti visus garo vamzdynus, flanšus, armatūrą.
- Išjungti arba sutrumpinti visas nenaudojamas garo atšakas.
- Mechanškai nusausinti produktą prieš jo džiovinimą garu.
- Kur įmanoma, naudoti produkto ar technologinių fluidų pirminį pašildymą atliekine šiluma.
- Tinkamai izoliuoti visus karštus technologinių įrenginių ir vamzdynų paviršius.
- Kontroliuoti technologinių procesų temperatūrą.
- Palaikyti optimalius technologiniuose įrenginiuose naudojamo garo parametrus.
- Naudoti žemiausių parametrų garą kai technologiniai skysčiai yra šildomi tiesioginiu garo įpurškimu.

- Naudoti tinkamos rūšies ir konstrukcijos kondensato puodus“Prieš kiekvieną kondensato puodą įrengti filtrą, o už kondensato puodo - stebėjimo stiklą.
- Tinkamai izoluoti lauko sąlygomis dirbančius kondensato puodus apsaugant nuo užšalimo.
- Maksimalaus galingumo ir tolygiam šildymui užtikrinti, tinkamai ventiliuoti visus garą naudojančius įrenginius ir garo vamzdynus.
- Utilizuoti procesuose susidarančias išgaras.
- Tinkamai izoluoti kondensato gražinimo linijas ir maitinimo vandens baką.
- Maksimaliai utilizuoti katilų prapūtimų atliekinę šilumą.

7.Šaldymo sistemos

Pramonėje plačiausiai naudojamos dviejų tipų šaldymo sistemos: kompresorinės ir absorbcinės. Pagrindiniai energiją naudojančios kompresorinės šaldymo sistemos elementai yra kompresorių pavaros, šaldymo agento siurbiai, aušinamojo vandens siurbiai, šaltnešio siurbiai. Absorbcinėse sistemose daugiausiai energijos sunaudoja generatoriai, darbinio agento siurbiai, aušinamojo vandens siurbiai.

Pasiūlymai taupyti energijai, naudojamai šaldymo sistemoje

1) Techninės-konstruktinės priemonės:

- ekonomiškėsių įrenginių parinkimas, įrenginių remontas, automatinių oro atskirtuvų panaudojimas (amoniakinėse sistemose), kompleksinių sistemų antrinės šilumos panaudojimui projektavimas; šiuolaikinių sistemų panaudojimas, pvz., visiškai automatizuoto lygiagrečiai sujungtų kompresorių bloko su mikroprocesoriniu valdymu panaudojimas; šaldytuvuose: savaimė užsidarančios durys, kur dažnai vaikštoma - oro užuolaidos;

ledo akumuliatorių įrengimas, panaudojant naktinį elektros energijos tarifą; šiluminės izoliacijos pagerinimas.

2) Technologinės priemonės:

- temperatūros režimų pakeitimas; šaldymo technologinių procesų keitimas, dviejų pakopų aušinimo sistemos įvedimas (pvz., karštų produktų aušinimas: pirma pakopa - aušinimas aplinkos oru, antra pakopa - panaudojant šaldymo įrenginį); regeneracijos įvedimas, kai pasterizuojami ir aušinami produktai, pvz., pieno pramonėje.

3) Eksploatacinės priemonės:

- Optimalių režimų palaikymas, sausinimo filtrų keitimas, šilumos perdavimo paviršių valymas;

Šaldytuvuose:

- racionalus laikomų ar šaldomų produktų išdėstymas kameroje, kad būtų užtikrinti tarpai šalto oro cirkuliacijai;
- periodiškai atliekamas garintuvų atšildymas (geriausia automatizuotas);
- laikyti produktus jiems reikiamos temperatūros kameroje (skirtingiems produktams laikyti reikalingos skirtingos temperatūros).

8. Suslėgto oro sistemos

Suslėgtas oras naudojamas pneumatiniuose įrenginiuose ir pneumotransporte. Pagrindiniai elektros energijos naudotojai suslėgto oro sistemose yra kompresorių varikliai, aušinimo sistemos siurbiai, sausinimo blokas (absorbicinėse kolonose – elektrinis kaitinimas absorbento regeneracijai, šaldymo bloke – kompresoriaus variklis).

Pagrindiniai dalykai, į kuriuos turi būti atsižvelgta diegiant energijos efektyvumo priemones:

Kompresorių, šilumokaičių ir pagalbinių įrengimų parinkimas.

Modernūs kompresoriai yra didesnio našumo ir naudoja mažiau energijos. Kompresorius turi būti skirtas būtent orui suslėgti. Jo darbinis galutinis slėgis bei našumas turi atitikti suslėgto oro naudotojų poreikius, įvertinant nuostolius.

Suslėgtam orui taupyti reikia:

Sutvarkyti kompresorių taip, kad jo realus našumas atitiktų projektinį.

Paprastai dauguma veikiančių kompresorių neatitinka šio reikalavimo. Stūmokliniuose kompresoriuose dažniausiai pasitaikanti to priežastis susijusi su stūmoklio žiedais. Šitai aktualu ir sraigtniams kompresoriams (apie 80% atvejų). Juose problemos dažniausiai atsiranda dėl netinkamo vožtuvų, susijusių su našumo reguliavimo įrenginiu, suregulavimo. Tada mažiau įsiurbama oro, o tuo pačiu gaunamas ir mažesnis suslėgto oro kiekis.

Tokiu atveju reikia papildomo kompresoriaus arba reikia mažinti naudotojų skaičių. Bet kokiu atveju patiriami energijos nuostoliai.

Specialių įrenginių pagalba lengvai galima patikrinti kompresoriaus našumą. Įmontavus tokį prietaisą sistemoje, investicijos paprastai atsiperka per 3-12 mėn.

Šilumokaičiuose oras dažniausiai aušinamas vandeniu iš cirkuliacinės sistemos. Paskutiniu metu plačiai naudojami plokšteliniai šilumokaičiai, kurie daug efektyvesni šilumos mainų požiūriu už anksčiau daugiausia naudotus gaubtinius.

Galiniame aušintuve oro ataušinimas energijos požiūriu yra nenaudingas, tačiau taip galima geriau atskirti drėgmę ir tepalą, be to, šitai dažnai būtina ir darbo saugos priemonėms užtikrinti.

Cirkuliacinio vandens ataušinimui rekomenduojama naudoti ventiliatorines išgarinamąsias aušintuves (gradirines), kurios yra ekonomiškesnės už išpurškiamuosius baseinus ar kito tipo aušinimo įrenginius.

Oro filtrus reikia parinkti pagal realų oro užterštumą, kad kuo mažesni būtų įsiurbiamo į kompresorių oro slėgio nuostoliai filtre, taip pat užtikrinti atitinkamą išvalymo laipsnį.

Sausinimo blokas parenkamas pagal kompresoriaus našumą ir reikiamą suslėgto oro sausumo laipsnį. Kokį sausinimo metodą pasirinkti, priklauso nuo to:

- kokio reikia sausumo;
- ar yra papildomų energijos šaltinių absorbento regeneracijai.

Suslėgto oro naudotojų nustatymas.

Kompresorių našumas turi būti suderintas su suslėgto oro naudotojų (tinklo) našumu. Todėl būtina žinoti, kas, kiek ir kokių režimu naudoja suslėgtą orą. Naudotojų našumus galima sužinoti pagal įrenginių gamyklinius duomenis (įvertinant susidėvėjimą) arba panaudojant specialius matavimo prietaisus oro debitui ir slėgiui matuoti.

Nuo kompresorių bei suslėgto oro tinklo charakteristikų suderinimo priklauso visos sistemos ekonomiškumas.

Reikiamų darbo režimų palaikymas.

Energijos sunaudojimas oro suslėgimui daugiausia priklauso nuo šių darbo režimų:

- 1) Nuo kompresoriaus įsiurbiamo oro slėgio.
- 2) Nuo kompresoriaus suslėgimo laipsnio (santykio tarp galinio ir pradinio oro slėgio).
- 3) Nuo suslėgto oro ataušinimo laipsnio (daugiapakopėse sistemose).

Aušinamojo vandens šaltiniai.

Reikia atsižvelgti, kokie galimi vandens šaltiniai yra konkrečioje vietoje. Pagal tai galima spręsti, kokia vandens aušinimo sistema bus ekonomiškiausia.

Vamzdynų ilgis.

Kuo ilgesni magistraliniai suslėgto oro vamzdynai, tuo didesni bus ir slėgio nuostoliai, didesnė ir oro nuotėkių galimybė. Reikia atkreipti dėmesį, ar ne naudingiau tolimiausiuose taškuose panaudoti kilnojamus oro slėgimo įrenginius, ypač kai tose vietose reikia nedidelio našumo, palyginti su likusia sistemos dalimi.

Galimi antrinės šilumos naudotojai.

Kadangi stambesniuose oro slėgimo įrenginiuose visada egzistuoja antrinės šilumos šaltiniai, būtina nustatyti galimus šios šilumos naudotojus. Tai galėtų būti:

- 1) Pirminis vandens pašildymas šilumokaičiuose.
- 2) Pašilusio oro panaudojimas šildymui.
- 3) Pašilusio oro panaudojimas džiovinimui.
- 4) Šiluminiai siurbiai.
- 5) Absorbcinės šaldymo mašinos.
- 6) Sausinimo bloko absorbento regeneracijai.

Optimalūs sprendimai:

Optimalūs darbo režimai:

- 1) Kompresorius siurbia neužterštą orą.
- 2) Kompresorius siurbia nepažeminto slėgio orą.
- 3) Kompresorius slegia orą iki reikiamo slėgio.
- 4) Tarpiniame aušintuve oras ataušinamas iki optimalios temperatūros.
- 5) Slėgio nuostoliai visuose įrenginiuose ir vamzdynuose galimai minimalūs.
- 6) Tepalo išmetimas kartu su suslėgtu oru minimalus.
- 7) Suslėgto oro sunaudojimas tolygus.
- 8) Sausinimo blokas atlieka sausinimo funkcija iki reikalaujamo lygio.

Sistemos optimizavimas, atsižvelgiant į išlaidas, patikimumą suslėgto oro kokybę.

Optimizuoti sistemą vien pagal kapitalinius įdėjimus ir eksploatacines išlaidas nėra tikslinga, nes tada neatsižvelgiama į sistemos patikimumą, galutinės produkcijos kokybę.

Automatizacijos lygis turėtų priklausyti nuo gamybos specifikos, t.y. nuo pačių suslėgto oro naudotojų automatizacijos lygio, nuo proceso nepertraukiamumo ir pan.

Oro valymo sistemos turėtų atitikti realius reikalavimus: įsiurbiamo oro filtrai parenkami pagal realų oro užteršimo lygį, suslėgto oro valymo sistema - pagal tai, koks realus tepalo ir drėgmės kiekis ore ir kokie yra realūs suslėgto oro naudotojų reikalavimai oro švarumui.

Pasiūlymai taupyti energijai, naudojamai suslėgto oro sistemoje

1) Techninės-konstruktinės priemonės:

- ekonomiškesnių įrenginių parinkimas, įrenginių remontas, kompleksinių sistemų antrinės šilumos panaudojimui projektavimas.

2) Technologinės priemonės:

- režimų pakeitimas, technologinių procesų keitimas.

3) Eksploatacinės priemonės:

- Optimalių režimų palaikymas, filtrų, šilumos perdavimo paviršių valymas

9.Vėdinimo sistemos

Energija vėdinimo sistemose naudojama orui transportuoti ir tiekiamam orui pašildyti. Daugiausia įtakos sunaudojamos energijos kiekiui turi: oro kiekis, tiekiamo oro temperatūra, atliekinės šilumos utilizavimas, vėdinimo sistemų aerodinaminis pasipriešinimas, vėdinimo sistemų darbo režimas, vėdinimo įrangos efektyvumas, vietiniai siurbtuvai, oro paskirstymas ir šalinimas, naudojamos šilumos šaltinis, saulės spinduliavimo įnešama šiluma, technologijos ir pastato ypatumai.

Mažinti vėdinimo oro kiekį rekomenduojama:

- naudojant vietines sistemas vietoj bendrosios kaitos sistemų,
- racionalizuojant sistemų darbo režimą,
- keičiant technologiją, naudojamas medžiagas,
- keičiant oro paskirstymo ir šalinimo vietą ar būdą.

Oro apykaitos sumažinimas 1 m³/s dirbant viena pamaina duoda metinę 140 tūkst. kWh šilumos ekonomiją.

Sistemų aerodinaminiam pasipriešinimui sumažinti rekomenduojama:

- mažinant sistemų debitą,
- keičiant ortakius ar įrangą;

Sistemos aerodinaminio pasipriešinimo sumažinimas 0,1 kPa, kai debitas 1m³/s, duoda 0,15kW galios arba 350kWh elektros energijos metinę ekonomiją.

Atgauti šalinamo oro šilumą rekomenduojama:

- naudojant šilumokaičius,
- naudojant šalinamo oro recirkuliaciją.

Kai debitas 1 m³/s, šilumos utilizatorių panaudojimas sutaupo 70-100 tūkst. kWh šilumos per metus.

Be to, rekomenduojama:

- palaikyti kiek leidžia normos žemiausią temperatūrą patalpose šildymo sezono metu ir aukščiausią leidžiamą vasarą.
- Vėdinimo sistemą įjungti tik kai tai reikalinga.
- Įrengti efektyvų ventiliatorių

Temperatūros sumažinimas 1°C per šildymo sezoną sutaupo 5% šilumos. Temperatūros pakėlimas 1°C vasarą leidžia sumažinti vėdinimo oro kiekį apie 20%.

UAB "XXX":
Energijos vadybos vadovas - ŠABLONAS

Energijos vadybos vadovas - ŠABLONAS

Puslapis 1

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Įvadas	Nr.:	EI 01
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Turinys		

TURINYS

		Var.	Data
	Įvadas		
EI 01	Turinys	1.0	01.05.04
EI 02	Energijos vadybos tikslas ir struktūra	1.0	01.05.04
EI 03	Energetikos strategija, energijos vartojimo tikslai ir uždaviniai	1.0	01.05.04
EI 04	Atsakomybė ir organizavimo planas.....	1.0	01.05.04
	Procedūros		
EP 01	Energijos vartojimo kontrolė	1.0	01.05.04
EP 02	Energiją naudojančios įrangos remontas ir priežiūra	1.0	01.05.04
EP 03	Energijos vartojimo požiūriu efektyvus pirkimas	1.0	01.05.04
EP 04	Energijos vartojimo požiūriu efektyvus projektavimas	1.0	01.05.04
EP 05	Apmokymai	1.0	01.05.04
EP 06	Informavimas ir motyvavimas	1.0	01.05.04
EP 07	Vertinimas	1.0	01.05.04
EP 08	Energijos srautų vertinimo tikslinimas	1.0	01.05.04
EP 09	Energijos taupymo veiksmų plano paruošimas ir atnaujinimas	1.0	01.05.04
EP 10	Energijos vartojimo tikslų ir uždavinių paruošimas ir atnaujinimas	1.0	01.05.04
EP 11	Energijos sąnaudų analizė.....	1.0	01.05.04
	Darbo instrukcijos		
DI 03 01	Projekto ekonominių rodiklių apskaičiavimas.....	1.0	01.05.04
DI 09 01	Energijos vartojimo tikslų ir energijos taupymo veiksmų plano lapas	1.0	01.05.04

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Įvadas	Nr.:	EI 02
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos vadybos tikslas ir struktūra		

TIKSLAS

Energijos vadybos sistema turi užtikrinti, kad mažos ar vidutinės įmonės (MVI) energijos strategija būtų įgyvendinama. Ši sistema turi pradėti ir palaikyti procesą, kuriame į energijos sąnaudas būtų atsižvelgiama tiek kasdieninėje įmonės veikloje, tiek keičiantis pagrindiniams gamybos procesams ar įdiegiant naujas gamybos linijas, tiek įgyvendinant skatinimo sistemą, didinančią darbuotojų sąmoningumą energijos vartojimo srityje.

STRUKTŪRA

Energijos vadybos sistemą sudaro šios pagrindinės dalys:

Įvadas

Susideda iš strateginės dalies, kurioje yra aprašyta MVI energetikos strategija, energijos vartojimo tikslai ir uždaviniai bei bendri įsipareigojimai, susiję su energijos vadybos sistema.

Procedūros

Apima procedūras, kurios apibūdina, kaip energijos vadybos darbai turi būti atlikti, siekiant, kad įmonėje energijos vadybos sistema būtų įdiegta ir palaikoma. Procedūros yra parengtos atsižvelgiant į poreikius ir sužymėtos santrumpomis EP 01, EP 02 ir t.t., kur EP reiškia energijos vadybos procedūrą.

Darbo instrukcijos

Susideda iš priemonių, skirtų įvairioms procedūroms įdiegti, pvz., registravimo lapai, kontroliniai sąrašai ir t.t. Darbo instrukcijos yra parengtos atsižvelgiant į poreikius ir sužymėtos santrumpomis DI 01.02, kur DI reiškia darbo instrukciją, pirmas skaičius nurodo procedūrą, kurioje darbo instrukcija yra naudojama, o antrasis skaičius nurodo procedūroje naudojamos darbo instrukcijos numerį.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Ivadas	Nr.:	EI 03
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energetikos strategija, energijos vartojimo tikslai ir uždaviniai		

ENERGETIKOS STRATEGIJA

Mažos ir vidutinės įmonės siekia, kad jų veikla nedarytų žalos aplinkai ir pripažįsta energijos vartojimo mažinimo ir mažiausio galimo energijos vartojimo svarbą.

Siekiant nuolat mažinti energijos sąnaudas, MVĮ energetikos strategijoje turi būti numatytas nuolatinis įrangos energijos sąnaudų tikrinimas, gamybos procesų optimizavimas ir ekonomiškai atsiperkančių energijos vartojimo mažinimo priemonių įdiegimas.

Taip pat MVĮ energetikos strategija turi numatyti, kad energijos sąnaudų vertinimas būtų įtraukiamas diegiant naujas gamybos linijas ar įsigyjant pagrindinę įrangą. Tai užtikrintų energijos tausojamą ateityje.

Pagal vieną iš energetikos strategijos dalių VMĮ savo darbuotojams organizuos apmokymus, kurie didins darbuotojų sąmoningumą energijos vartojimo srityje.

ENERGIJOS VARTOJIMO TIKSLAI

VMĮ energijos vartojimo sąnaudų mažinimo tikslas yra sumažinti kuro ir elektros energijos sąnaudas iki 90% per 5 metus palyginti su 2001 m. sunaudotu kiekiu. Kuro ir elektros energijos sąnaudos yra apskaičiuojamos vienam produkcijos vienetui. Bendrai energijos sąnaudos mažinamos šiomis priemonėmis:

- Kuro sąnaudos turi sumažėti optimizuojant kuro deginimą krosnyse ir šildomose talpyklose.
- Elektros energijos sąnaudos turi sumažėti įdiegiant energijos taupymo priemones pumpavimo, šildymo/šaldymo ir suspausto oro įrenginiuose.
- Vadovaujančių darbuotojų (gamybos direktorių, projektuotojų ir pirkimo skyrių darbuotojų) apmokymais ir skatinimo sistema turi stiprinti jų efektyvaus energijos vartojimo supratimą kasdieniniame darbe bei skatinti kitus darbuotojus sąmoningai vartoti energiją.

TAUPAUS ENERGIJOS VARTOJIMO UŽDUOTYS

- Iki 2002 m. vidurio turi būti baigtas energetiškai efektyvesnių krosnių panaudojimo galimybių vertinimas.
- Iki 2001 m. pabaigos turi būti baigtas šildomų talpyklų tyrimas, kuriuo būtų nustatyta, ar įmanoma sumažinti kuro sąnaudas geriau planuojant gamybą.

UAB "XXX":
Energijos vadybos vadovas - ŠABLONAS

- Iki 2002 m. vidurio turi būti baigtas tyrimas, kuriuo iš visų galingesnių nei 5 kW siurblių būtų išskirti tie siurbLIAI, kuriuos reikėtų pakeisti efektyviau energiją vartojančia įranga.
- Iki 2002 m. pabaigos turi būti baigtas tyrimas, parodantis galimybes, kaip optimizuojant valdymą sumažinti energijos sąnaudas šildymo/vėdinimo ir suspausto oro sistemose.
- Iki 2002 m. vidurio visi vadovaujantys darbuotojai turi išklaudyti energijos vadybininkų kursus.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Įvadas	Nr.:	EI 04
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Atsakomybė ir organizavimo planas		

PAREIGOS

Įmonės vadovas yra atsakingas už:

- Darbuotojų mokymą ir informavimą (motyvavimą) (EP06);
- Energijos vadybos sistemos vertinimą (EP07);
- Energetikos strategiją;
- Energijos taupymo veikslių plano patvirtinimą.

Energijos vadybininkui turi būti suteikiama užtenkamai priemonių ir išteklių, kad jis galėtų užtikrinti energijos vadybos sistemos veiklą.

Energijos vadybininkas atsakingas už:

- Tai, kad energijos vadybos sistema funkcionuotų taip, kaip buvo planuojama;
- Energijos sąnaudų registravimą, specifinių energijos suvartojimo dydžių nustatymą ir suvartojimo vertinimą (EP 01);
- Tai, kad energijos vartojimo efektyvumo vertinimas būtų įtraukiamas į pirkimo ar projektavimo procedūras (EP 03 ir EP 04);
- Kitų darbuotojų idėjų, susijusių su energijos taupymu, gavimą ir apdorojimą; (EP 05 ir EP 06);
- Dokumentacijos, skirtos įmonės vadovybės Energijos vadybos sistemos vertinimui, paruošimą (EP 07);
- Energijos srautų vertinimo tikslinimą (EP 08);
- Energijos taupymo veikslių plano paruošimą ir atnaujinimą (EP 09);
- Energijos vadybos dokumentacijos tvarkymą;
- Energijos vartojimo tikslų ir užduočių atnaujinimą (EP 10);
- Energijos sąnaudų analizę (EP 11).

Remonto ir priežiūros skyriaus vadovas yra atsakingas už:

- Energiją naudojančios įrangos priežiūrą ir remontą (EP 02).

ORGANIZAVIMAS

Energijos vadybininkui turi būti suteiktos reikiamos priemonės ir galios, taip pat jis turi turėti pakankamai gebėjimų visapusiškai vykdyti energijos vadybą. Energijos vadybininkas palaiko ryšius su įmonės vadovybe per įmonės generalinį direktorių.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 01
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas	Energijos vartojimo kontrolė		

TIKSLAS

Energijos vartojimo kontrolės tikslas yra nuolat sekti energijos vartojimo kitimą visoje įmonėje ir pasirinktuose įrengimuose. Energijos sąnaudos yra kontroliuojamos tikrinant, ar energijos sąnaudų kitimas atitinka iškeltas energijos vartojimo užduotis.

TURINYS

Procedūra susideda iš gairių, nurodančių, kaip energijos sąnaudų kontrolė turėtų būti vykdoma. Tai apima energijos sąnaudų registravimą, analizę, pagal rezultatus numatytus tolesnius veiksmus ir nustatytas energijos taupymo galimybes.

PAREIGOS

Energijos vadybininkas yra atsakingas už energijos vartojimo kontrolę pagal šią procedūrą.

PROCEDŪRA

Visi pagrindiniai energiją naudojančius įrenginiai yra įvertinami kas mėnesį. Įmonėje yra atliekama mėnesinė energijos sąnaudų registracija. Registruojamos kuro sąnaudos visose trijose krosnyse. Elektros energijos sąnaudos registruojamos įvadiniame skaitiklyje ir atskiruose skaitikliuose, įrengtuose prie dešimties pasirinktų pagrindinių elektros energiją vartojančių prietaisų. Kaip registruoti, parodyta žemiau pateiktoje lentelėje.

Vartotojas	Energijos rūšis	Registavimo dažnumas	Vienetai	Specifiniai dydžiai
Bendros gamt. dujų sąnaudos	Gamtinės dujos	Mėnesinis	m ³	kWh/ton
Bendros elektros sąnaudos	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Krosnis 1	Gamtinės dujos	Mėnesinis	m ³	kWh/ton
Krosnis 2	Gamtinės dujos	Mėnesinis	m ³	kWh/ton
Krosnis 3	Gamtinės dujos	Mėnesinis	m ³	kWh/ton
Aušinimo kompresorius 1	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Aušinimo kompresorius 2	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Aušinimo kompresorius 3	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Aušinimo kompresorius 4	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Oro kompresorius 1	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Oro kompresorius 2	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Aušinimo vandens siurblys 1	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Aušinimo vandens siurblys 2	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Aušinimo vandens siurblys 3	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton
Ventiliatorius	Elektra	Mėnesinis	kWh	kWh/ton

Energijos sąnaudos ir specifiniai dydžiai, pateikti lentelėse ir grafikuose, parodo energijos vartojimo kaitą.

Sudaromi mėnesiniai energijos sąnaudų kaitos aktai, kurie yra aptariami su įmonės vadovybe. Aptarimo metu taip pat nusprendžiama, ar nustatytos energijos taupymo priemonės turi būti įdiegtos. Energijos vadybininkas sudaro mėnesinius energijos sąnaudų aktus, jis atsakingas ir už susitikimuose su įmonės vadovybe priimtų sprendimų įgyvendinimą.

Kai dėl vieno ar kito specifinio dydžio kaitos atsiranda nukrypimai nuo normų, energijos vadybininkas pradeda energijos vartojimo analizę. Analizuojant suradus galimybę taupyti energiją, energijos vadybininkas ar jo paskirtas asmuo paruošia projektinį pasiūlymą, kuriame techniniais ir ekonominiais aspektais yra apibūdinama energijos taupymo priemonė. Paruoštas projektinis pasiūlymas yra pateikiamas įmonės vadovybei patvirtinti.

NUORODOS

Nėra.

DOKUMENTACIJA

Mėnesiniai energijos sąnaudų aktai ir analizių dokumentai yra laikomi energijos vadybininko kabinete. Projektiniai pasiūlymai ir su jais susiję dokumentai irgi yra laikomi energijos vadybininko kabinte.

VERTINIMAS IR ATNAUJINIMAS

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 02
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energiją naudojančios įrangos priežiūra ir remontas		

TIKSLAS

Šios procedūros tikslas yra užtikrinti, kad energiją naudojanči įranga būtų remtuojama ir prižiūrima taip, kad būtų naudinga ekonomiškai ir efektyviai naudotų energiją.

TURINYS

Ši procedūra susideda iš gairių, apibūdinančių priežiūros ir remonto atlikimo tvarką, kuri turi užtikrinti efektyvų pagrindinių įrengimų darbą.

PAREIGOS

Remonto ir priežiūros skyriaus vadovas yra atsakingas už šios procedūros vykdymą.

PROCEDŪRA

Kai įmonė ar atskiras įrengimas per metus sunaudoja elektros energijos daugiau nei už 25 000 Lt ir nėra sudaryto remonto ir priežiūros darbų grafiko, toks grafikas turi būti sudaromas atsižvelgiant į įmonės ar įrenginio darbo pobūdį (darbo valandas, energijos sąnaudas, darbo parametrus ir funkcijas).

Remonto ir priežiūros darbų grafikas turi būti įtrauktas į įmonės ar įrenginio remonto ir priežiūros žinyną kartu su kitais remontui ir priežiūrai reikalingais dokumentais.

NUORODOS

Nėra.

DOKUMENTACIJA

Remonto ir priežiūros dokumentacija yra saugoma remonto ir priežiūros skyriaus viršininko kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 03
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos vartojimo požiūriu efektyvus pirkimas		

TIKSLAS

Šios procedūros tikslas yra užtikrinti, kad energijos vartojimo vertinimas būtų įtraukiamas į naujų, daug energijos vartojančių įrengimų pirkimo procedūrą.

TURINYS

Procedūra apima gaires, skirtas energiją naudojančių įrengimų pirkimo procedūroms.

PAREIGOS

Energijos vadybininkas yra atsakingas už šių gairių vykdymą.

PROCEDŪRA

Perkant naujus, daug energijos naudojančius įrengimus, energijos taupymo priemonių vertinimas visada turi būti įtrauktas į pirkimo procedūras.

Jei tikimasi, kad per metus elektros energijos bus sunaudojama daugiau nei už 25 000 Lt, turi būti imtasi šių veiksmų:

- Atliktas sistemos, kurioje bus įdiegtas naujas įrenginys, vertinimas, kad būtų galima sužinoti apie realius poreikius;
- Pateikti užklausimai apie įprastą ir ekonomiškai efektyvią įrangą mažiausiai dviems įrangos tiekėjams;
- Atlikti visų sąnaudų (įtraukiant investicijas, energijos suvartojimą, remontą ir priežiūrą) skaičiavimą 4 metams.

NUORODOS

DI 03 01

DOKUMENTACIJA

Visa su šia procedūra susijusi vertinimų ir analizių dokumentacija yra laikoma energijos vadybininko kabinete.

UAB "XXX".
Energijas vadybos vadovas - ŠABLONAS

VERTINIMAS IR ATNAUJINIMAS

Procedūra ivertinama viena kartā per metus.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 04
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas	Energijos vartojimo požiūriu efektyvus projektavimas		

TIKSLAS

Šios procedūros tikslas yra užtikrinti, kad energijos sąnaudų vertinimas būtų įtraukiamas į naujos įrangos įdiegimo ar pagrindinių pertvarkymų projektavimo darbus.

TURINYS

Ši procedūra pateikia gaires, nurodančias, kaip turėtų būti vykdomi naujos įrangos įdiegimo ar pagrindinių pertvarkymų projektavimo darbai.

PAREIGOS

Už šios procedūros vykdymą yra atsakingas energijos vadybininkas.

PROCEDŪRA

Į šią procedūrą yra įtraukta įranga, kurios metinės sąnaudos energijai viršija 100 000 Lt. Projektavimo metu projektuotojas turėtų:

- Detaliai išnagrinėti naujos įrangos energijos poreikius;
- Detaliai išnagrinėti sistemos, kurios dalimi bus naujasis įrengimas, energetinius parametrus;
- Pateikti užklausimus mažiausiai apie įprastus ir ekonomiškai efektyvius pagrindinius įrengimus dviems įrangos tiekėjams;
- Aptarti projektą su energetikos ekspertais.

Projektuojant būsimą įrangą, jos veikimas ir sudėtis turėtų būti patikrinami du kartus, kad būtų pasiektas visapusiškai ekonominiu požiūriu energetiškai efektyvus projektinis sprendimas. Pirmasis patikrinimas turėtų būti atliekamas baigus pagrindinius projektavimo darbus, o antrasis patikrinimas – atlikus (ar atliekant?) detalius projektavimo darbus. Patikrinimus atlieka energijos vadybininko paskirtas energetikos ekspertas, kuris neturi dalyvauti naujos įrangos projektavimo darbuose.

NUORODOS

DI 03 01

DOKUMENTACIJA

Projektavimo dokumentacija yra laikoma energijos vadybininko kabinete.

UAB "XXX".
Energijas vadybos vadovas - ŠABLONAS

VERTINIMAS IR ATNAUJINIMAS

Procedūra atnaujinama vienā kartā per metus. Energijas vadybininko atliktais atnaujinimas aptariams īmonēs vadovybēje.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 05
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Apmokymai		

TIKSLAS

Procedūra skirta užtikrinti, kad darbuotojai yra įgiję pakankamai reikiamų žinių, leidžiančių efektyviai atlikti jiems skirtus darbus.

TURINYS

Procedūra apima įvairius apmokymus ir metodus, nurodančius, kaip apmokymai turi būti praversti.

PAREIGOS

Įmonės vadovybė yra visiškai atsakinga už darbuotojų apmokymus. Energijos vadybininkas yra atsakingas už praktinį numatytų apmokymų organizavimą ir įgyvendinimą.

Visi įmonės darbuotojai yra atsakingi už savo dalyvavimą apmokymuose ir už pastangas pagerinti savo žinias, susijusias su energijos taupymu.

PROCEDŪRA

Įmonės vadovybė kartu su energijos vadybininku įvertina įmonės darbuotojų apmokymų poreikį. Ypatingas dėmesys skiriamas darbuotojams, turintiems svarią įtaką energijos suvartojimui. Energijos vadybininkas paruošia apmokymų programą.

Kiekvienais metais paruošiama nauja apmokymų programa.

NUORODOS

EP 08

DOKUMENTACIJA

Apmokymų programos laikomos energijos vadybininko kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 06
Data:			
Dokumento pavadinimas:	Informavimas ir motyvavimas		

TIKSLAS

Užtikrinti, kad darbuotojai būtų gerai informuoti apie veiklą, susijusią su energijos taupymu, ir kad būtų sukurta motyvavimo sistema, skatinanti darbuotojus sąmoningai vartoti energiją.

TURINYS

Procedūra pateikia gaires, skirtas su energijos taupymu susijusiai informavimo ir motyvavimo veiklai, ir rekomendacijas, kaip reikėtų darbuotojų idėjas ir pasiūlymus surinkti ir apdoroti.

PAREIGOS

Įmonės vadovybė yra visapusiškai atsakinga už informavimo ir motyvavimo veiklą, bet praktiškai visa atsakomybė tenka energijos vadybininkui.

Visi darbuotojai yra atsakingi už darbų atlikimą pagal įmonės energijos vadybos sistemą.

PROCEDŪRA

Įmonės vadovybė yra atsakinga už naujų darbuotojų supažindinimą su įmonės energetikos strategija, energijos vadybos sistema ir energijos vartojimo tikslais. Taip pat vadovybė yra atsakinga už naujų darbuotojų supažindinimą su jiems tenkančia atsakomybe.

Vadovybė turėtų užtikrinti, kad, jeigu reikia, darbuotojai būtų supažindinami su:

- Energijos vadybos sistema;
- Energetikos strategija, energijos vartojimo tikslais ir uždaviniais;
- Energijos specifinių dydžių kaita, susijusia su energijos vartojimo tikslais;
- Jų įtaka energijos vartojimui;
- Jų vaidmeniu energijos vadybos sistemoje ir galimybe pateikti idėjas susijusias su energijos taupymu.

Informacija yra skleidžiama informaciniuose susirinkimuose ir skelbimų lentose. Metiniame visų darbuotojų susirinkime energijos vadybininkas pateikia informaciją apie praėjusių metų energijos vadybos pasiektus rezultatus.

NUORODOS

Nėra.

UAB "XXX".
Energos vadybos vadovas - ŠABLONAS

DOKUMENTACIJA

Energetiko vadybininkas atlieka informavimo veiklos registravimą ir visa dokumentacija laikoma jo kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 07
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Vertinimas		

TIKSLAS

Užtikrinti, kad įmonės vadovybė atliktų kasmetinį energijos vadybos vertinimą.

TURINYS

Ši procedūra apima gaires, skirtas įmonės vadovybės atliekamam energijos vadybos sistemos vertinimui.

PAREIGOS

Įmonės vadovybė yra atsakinga už vertinimo atlikimą pagal šios procedūros metodus.

Energijos vadybininkas yra atsakingas už energijos vadybos sistemos ataskaitos, skirtos vadovybės vertinimui, paruošimą. Vertinimo metu yra priimamos galutinės išvados apie energijos taupymo priemones, įdiegtas per praėjusius metus.

PROCEDŪRA

Energijos vadybos sistemos vertinimas atliekamas per metinį vadybos planavimo susirinkimą.

Energijos vadybos ataskaita apima:

- Energijos sąnaudų kaitos būklę, palygintą su energetikos strategija, energijos vartojimo tikslais ir uždaviniais;
- Esamų energijos vartojimo veiksmų plano pristatymą ir numatytas energijos taupymo priemones;
- Galimų energijos taupymo priemonių pasiūlymus ir peržiūrėtus energijos vartojimo tikslus ir uždavinius.

Įmonės vadovybė vertins:

- Realiai pasiektus energijos taupymo rezultatus;
- Ar energijos vadybos sistema tinkama ir efektyvi, kad atitiktų energetikos strategiją ir ar naudojamos procedūros yra naudingos;
- Energetikos strategiją, energijos vartojimo tikslus ir uždavinius. Jeigu būtina, šios priemonės yra tikslinamos.
- Kitais metais diegiamų priemonių eiliškumą.

Energijos vadybininkas yra atsakingas už susitikimo santraukos parengimą, kur pabrėžiamos pagrindinės išvados ir priimti sprendimai.

UAB "XXX".
Energijos vadybos vadovas - ŠABLONAS

NUORODOS

Nėra.

DOKUMENTACIJA

Susitikimo santrauka yra laikoma energijos vadybininko kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 08
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos srautų vertinimo tikslinimas		

TIKSLAS

Užtikrinti, kad MVĮ būtų atliekamas kasmetinis energijos srautų vertinimo tikslinimas. Taip įmonė turi patikimus duomenis apie energijos vartojimo efektyvumo kaitą ir gali numatyti tolesnių energijos taupymo priemonių įdiegimo eiliškumą.

TURINYS

Šioje procedūroje pateikiamos kasmetinio energijos srautų vertinimo tikslinimo darbų atlikimo gairės.

PAREIGOS

Energijos vadybininkas yra atsakingas už pagal šią procedūrą atliekamą energijos srautų vertinimo tikslinimą.

PROCEDŪRA

Energijos srautų vertinimas yra tikslinamas kasmet. Procedūra apima šiuos darbus:

- Gamybos įrengimų ir technologijos procesų pakeitimų, turinčių įtakos energijos sąnaudoms, registravimą;
- Atsakomybės ir kompetencijos pasikeitimų, susijusių su energijos taupymo darbais, registravimą;
- Ankstesnių ir esamų energijos sąnaudų pristatymą;
- Ankstesnių ir esamų energijos taupymo priemonių įdiegimo pristatymą.

Remiantis šia informacija, tikslinami energijos srautai ir tuo pačiu numatomos naujos kryptys, kuriose verta sutelkti didesnę dėmesį diegiant energijos taupymo priemones.

NUORODOS

Nėra.

DOKUMENTACIJA

Atliktas naujausias energijos srautų vertinimas yra laikomas energijos vadybininko kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 09
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos taupymo veiksmų plano paruošimas ir atnaujinimas		

TIKSLAS

Užtikrinti, kad MVĮ pasiruoštų ir atnaujintų energijos taupymo veiksmų planą.

TURINYS

Šioje procedūroje pateikiamos energijos taupymo veiksmų plano paruošimo ir atnaujinimo gairės.

PAREIGOS

Už energijos taupymo veiksmų plano paruošimą ir atnaujinimą yra atsakingas energijos vadybininkas.

PROCEDŪRA

Remdamasis patikslintais energijos vartojimo tikslais ir uždaviniais bei atnaujintais energijos srautų vertinimo duomenimis, energijos vadybininkas kasmet paruošia pasiūlymus naujiems energijos taupymo veiksmų planams. Kiekvienam naujam energijos taupymo veiksmų planui yra paskiriamas atsakingas asmuo.

Jeigu būtina, peržiūrimi esami energijos taupymo veiksmų planai.

NUORODOS

DI 09 01

DOKUMENTACIJA

Energijos taupymo veiksmų planai yra laikomi energijos vadybininko kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 10
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos vartojimo tikslų ir uždavinių paruošimas ir atnaujinimas		

TIKSLAS

Užtikrinti, kad MVĮ pasiruoštų naujus ir atnaujintų turimus energijos vartojimo tikslus ir uždavinius.

TURINYS

Šioje procedūroje pateikiamos kasmetinių energijos vartojimo tikslų ir uždavinių pasiruošimo ir atnaujinimo gairės.

PAREIGOS

Energijos vadybininkas yra atsakingas už šios procedūros vykdymą.

PROCEDŪRA

Ruošiant energijos vartojimo tikslus ir uždavinius, nurodomi pagrindiniai energijos vartotojai, kurie nustatomi remiantis atskirų įrenginių energijos sąnaudomis ir techninėmis, finansinėmis bei veikimo sąlygomis.

Remdamasis šiais duomenimis, energijos vadybininkas kartą per metus paruošia energijos vartojimo tikslų ir uždavinių projektinį pasiūlymą, kuris paskui yra apsvarstomas su įmonės vadovybe.

NUORODOS

Energetikos strategija.
Energijos vartojimo tikslai ir uždaviniai.

DOKUMENTACIJA

Energijos vartojimo tikslų ir uždavinių tikslinimo pasiūlymai yra laikomi energijos vadybininko kabinete.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Procedūra	Nr.:	EP 11
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos sąnaudų analizė		

TIKSLAS

Užtikrinti, kad, siekiant nustatyti galimas energijos taupymo priemones, MVĮ nuolat būtų analizuojamos energijos sąnaudos.

TURINYS

Ši procedūra pateikia energijos sąnaudų analizės metodų gaires.

PAREIGOS

Energijos vadybininkas yra atsakingas už šios procedūros vykdymą.

PROCEDŪRA

Energijos vadybininkas, naudodamasis savo ir kitų darbuotojų idėjomis, turi nuolat tirti energijos sąnaudas. Energijos sąnaudų analizė turi būti koncentruojama ties gamybos procesais ir kitais pagrindiniais energijos suvartojimais.

Įmonės vadovybė kartu su energijos vadybininku sprendžia, ar energijos vartojimo tyrimas turi būti energijos taupymo veiksmų plano dalis, ar tyrimas turi būti atliekamas nedelsiant.

Energijos vartojimo analizė turi įvertinti, ar atsiras energijos sutaupymai analizuojamuose procesuose kai keisis:

- Žmonės – valdymo procedūros, įgūdžiai, elgsena ir t.t.
- Įranga – veikimas, suderinimas, pakeitimas ir t.t.
- Valdymas – planavimas, kokybės kontrolė, apmokymai, motyvavimas ir t.t.
- Medžiagos – naudojamos medžiagos, žaliavos ir t.t.
- Metodai – gamybos technologijos.

Energijos vadybininkas kasmet pasirenka gamybos procesus ar įrangą, kurių energijos sąnaudos yra analizuojamos. Pagrindiniai energijos sąnaudų analizės projektai įtraukiami į kasmetinius energijos taupymo veiksmų planų tikslinimo procesus.

NUORODOS

Energetikos strategija.
Energijos vartojimo tikslai ir uždaviniai.

UAB "XXX".
Energijos vadybos vadovas - ŠABLONAS

DOKUMENTACIJA

Energijos taupymo priemonių diegimo projektų pasiūlymai yra laikomi energijos vadybininko kabinete.

UAB „XXX“:
Energijos vadybos vadovas - ŠABLONAS

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Darbo instrukcija	Nr.:	DI 03 01
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Projekto ekonominių rodiklių apskaičiavimas		

Turi būti paruošta pagal Lietuvoje priimtas procedūras.

UAB „XXX“ – Energijos vadybos vadovas

Dokumentas:	Darbo instrukcija	Nr.:	DI 09 01
Data:	2004 m. gegužės 1 d.	Variantas	1.0
Išleista:	NN	Patvirtinta:	NN/NO
Dokumento pavadinimas:	Energijos vartojimo tikslų ir energijos taupymo veiksmų plano lapas		
Energijos vartojimo tikslai ir energijos taupymo veiksmų planas			
Energijos vartojimo tikslas:		Laikotarpis:	
Energijos taupymo veiksmų planas	Atsakingas asmuo:	Pradžia - Pabaiga:	
Veiksmai:			
Energijos taupymo rezultatai:			
Ekonominiai rezultatai:			

