Efektīvs enerģijas patēriņš izglītības iestādēs

Tēma #9/9 Energoplānošana

Nodarbībā uzzināsi

Kas ir energoplānošana un kāpēc tā nepieciešama?
Kā novērtēt ēkas energoefektivitāti?
Kā plānot un īstenot energoefektivitātes pasākumus savā skolā?

IZZIŅAS DAĻA

Ierosināšanas jautājums

Kāpēc ir jāmēra enerģijas patēriņa dati?

9.1. Kas ir energoplānošana?

Šajā mācību programmā tu esi iepazinies ar jautājumiem par enerģijas patēriņu ēkās, apkuri, elektrību, energoresursu veidiem, klimata pārmaiņām, apgaismojumu, ventilāciju un ūdeni. Tu esi papildinājis zināšanas, pildot uzdevumus, izsakot viedokli diskusijās, piedaloties mācību ekskursijās, izstrādājot projektus un veicot eksperimentus. Mācību materiāla veidotāji cer, ka tas tev ir palīdzējis kļūt par gudrāku enerģijas lietotāju gan mājās, gan skolā. Šajā nodaļā apkoposim iepriekšējās tēmās iegūtās zināšanas un plānosim, kā būt efektīviem enerģijas lietotājiem arī turpmāk. Tādēļ noderīga būs izpratne par jēdzieniem energoefektivitāte un energoplānošana.

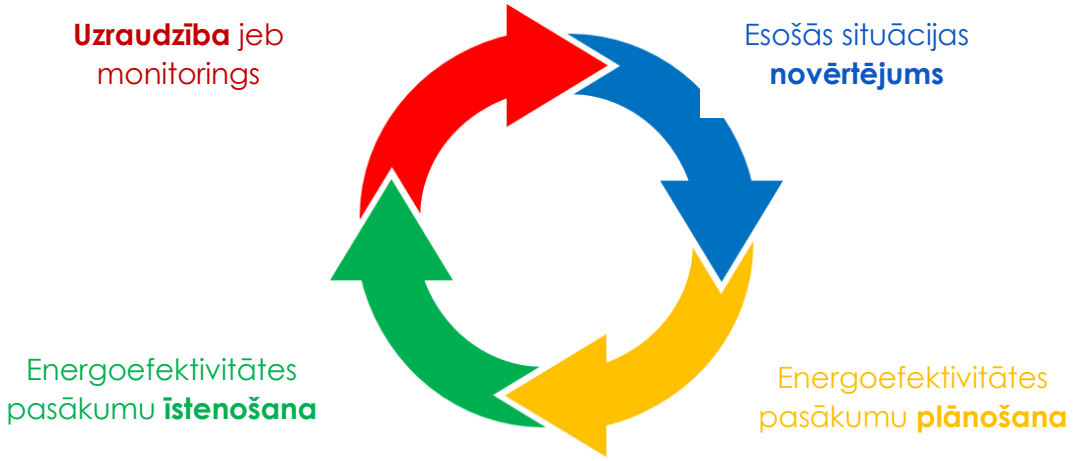
Energoefektivitāte nozīmē saprātīgu enerģijas izmantošanu, lai nodrošinātu labu dzīves kvalitāti un iespēju lietot tehnoloģiju sasniegumus, bet vienlaikus neizniekotu planētas resursus, neveicinātu klimata pārmaiņas un ietaupītu naudu privātajā maciņā un valsts budžetā. Mūsdienās pieaug cilvēku zināšanas un attīstās tehnoloģijas, tādēļ iedzīvotājiem rodas arvien vairāk iespēju rūpēties par saprātīgu enerģijas izmantošanu savos mājokļos un darbavietās. Tomēr, lai rūpes par efektīvu enerģijas izmantošanu nebūtu tikai īslaicīgas kampaņas vai modes lieta, ir nepieciešama energoplānošana.

Energoplānošana nozīmē ilgtermiņa plānošanu par to, kā sapratīgi izlietot energoresursus – kā novērtēt ēku energoefektivitāti, kā to uzlabot un pastāvīgi pilnveidot. Energoplānošana tiek veikta gan valstī kopumā un pašvaldību mērogā, gan atsevišķās iestādēs un uzņēmumos. Arī katra ģimene var plānot, kā padarīt savu māju vai dzīvokli energoefektīvāku. Mēs šajā nodaļā aplūkosim energoefektivitātes pasākumus, kurus iespējams īstenot skolā.

9.2. Kādi ir energoplānošanas posmi?

Energoplānošana ietver vairākus posmus. Iepazīsties ar tiem 1.attēlā un izpildi uzdevumu.

Interreg Baltic Sea Region
EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
EU STRATEGY FOR THE BALTIC SEA REGION FLAGSHIP
EFFECT4buildings



1.att. Energoplānošanas posmi

Uzdevums

1. Ar kuru no posmiem, tavuprāt, būtu jāsāk energoplānošana? Pamato savu viedokli!
2. Sanumurē 1.attēlā redzamos energoplānošanas posmus secībā no 1 līdz 4.
3. Tabulā savieno katru posmu ar tam atbilstošo mērķi.

Energoplānošanas posms		Kas un kāpēc jādara?
1. Esošās situācijas novērtējums		A. Darbu plānošana, lai novērstu enerģijas zudumus vai ieviestu labākus (energoefektīvākus) risinājumus.
2. Energoefektivitātes pasākumu plānošana		B. Enerģijas patēriņa datu uzskaite un salīdzināšana ilgākā laika periodā, kā arī salīdzināšana ar citām ēkām un valsts noteiktajiem energoefektivitātes normatīviem. Lielāko enerģijas zuduma vietu noteikšana.
3. Energoefektivitātes pasākumu īstenošana		C. Enerģijas patēriņa regulāra mērīšana un analīze, lai noteiktu, vai veiktie uzlabojumi dod cerētos rezultātus.
4. Uzraudzība jeb monitorings		D. Praktiska rīcība, lai uzlabotu energoefektivitāti. Piemēram, ēkas siltināšana, spuldžu nomaiņa uz energoefektīvām spuldzēm u.c.

9.3. Kā novērtēt ēkas energoefektivitāti?

Britu fiziķis un matemātiķis Viljams Tomsons jeb lords Kelvins ir teicis: "Ja tu to nevari izmērīt, tad tu to nevari uzlabot."[1] Šo teicienu var attiecināt arī uz ēku energoefektivitāti. Tādēļ pirmais posms energoplānošanā ir "mērīšana" jeb esošās situācijas novērtējums. Novērtēšanas ietvaros tiek ievākti un uzskaitīti ēkas energopatēriņa dati. Lai datus varētu iegūt, ēku nepieciešams aprīkot ar visiem enerģijas skaitītājiem.

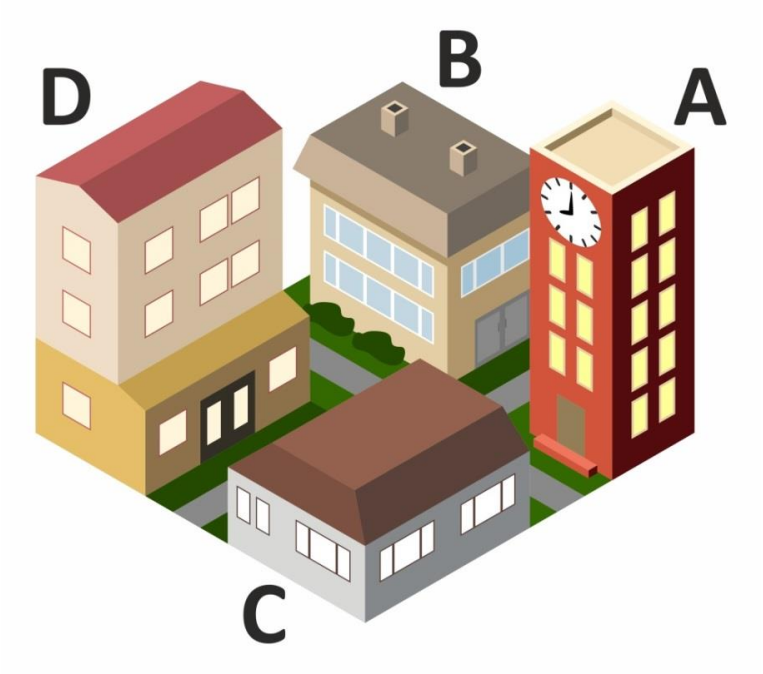
Kā noskaidrojām 1.nodaļā, galvenais ēkas energoefektivitātes rādītājs ir *īpatnējais enerģijas patēriņš uz vienu m²*. Tas rāda, cik daudz enerģijas patērē nevis ēka kopumā, bet viens ēkas

[1] https://zapatopi.net/kelvin/quotes/

kvadrātmetrs. Tādēļ ar šī rādītāja palīdzību var salīdzināt enerģijas patēriņu atšķirīga izmēra ēkās. Aizvadītā gada laikā tava skola piedalījās programmā "Efektīvs enerģijas patēriņš izglītības iestādēs" un visa gada garumā uzskaitīja skolas enerģijas patēriņa datus. Izmanto šo informāciju, pildot nākamo uzdevumu.

Uzdevums

Salīdzini piecu skolu (skolas A, B, C, D un tava skola) enerģijas patēriņa datus un atbildi uz jautājumiem.



2.att. Skolas A, B, C, D

1. Kāds ir katras ēkas (A,B,C,D) siltumenerģijas patēriņš gada laikā? Kurai ēkai siltumenerģijas patēriņš ir viszemākais? Vai šī ēka ir visenergoefektīvākā?

Mēnesis	Ēkas **siltumenerģijas patēriņš,** MWh/mēnesī				
	A	B	C	D	mana skola
janvāris	28,35	71,50	20,56	111,43	
februāris	27,16	76,92	21,12	97,82	
marts	20,38	67,61	18,00	86,07	
aprīlis	18,29	30,54	8,27	72,64	
maijs	5,36	2,32	0,00	15,00	
jūnijs	0,00	0,00	0,00	0,00	
jūlijs	0,00	0,00	0,00	0,00	
augusts	0,00	0,00	0,00	0,00	
septembris	0,00	0,00	0,00	0,00	
oktobris	13,65	46,46	8,99	63,10	
novembris	19,96	55,06	15,24	88,23	
decembris	22,84	66,66	19,38	102,82	
Gadā					

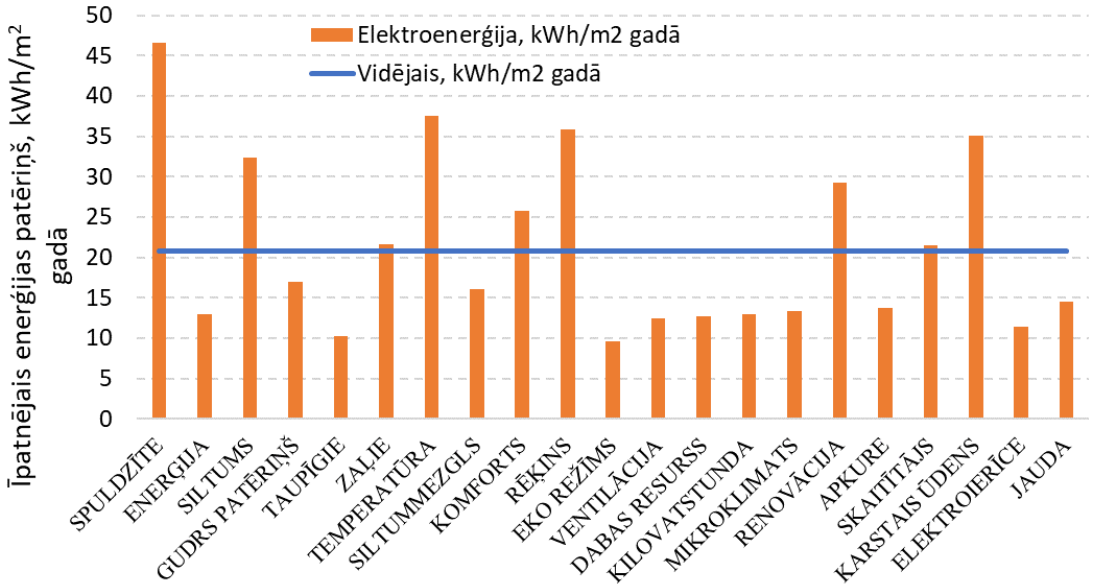
2. Kāpēc no iegūtajiem datiem nav iespējams secināt, kura skola ir visenergoefektīvākā?

3. Izmanto tabulā dotos datus par skolu platību un aprēķini katras skolas īpatnējo siltumenerģijas patēriņu uz vienu kvadrātmetru. Noskaidro, kura skola ir visenergoefektīvākā?

Skola	**Platība**	**Siltumenerģijas patēriņš apkurei gadā**	**Īpatnējais enerģijas patēriņš uz vienu m²**
A	920,7 m²		
B	3425,0 m²		
C	570,2 m²		
D	3697,9 m²		
Tava skola	... m²		

4. Latvijas skolās vidējais īpatnējais apkures patēriņš ir 157 kWh/m2 gadā[2]. Minimālais pieļaujamais energoefektivitātes līmenis, kāds skolai jāsasniedz pēc ēkas atjaunošanas ir 110 kWh/m2 gadā. Salīdzini savas skolas īpatnējo siltumenerģijas patēriņu ar šiem datiem. Kādus secinājumus iespējams izdarīt?

5. Skolām, kas piedalās programmā "Efektīvs enerģijas patēriņš izglītības iestādēs", īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir 10-47 kWh/m² gadā. Salīdzini savas skolas īpatnējo elektroenerģijas patēriņu ar citu programmas skolu datiem (3.attēls). Kādus secinājumus iespējams izdarīt?



3.att. Programmas "Efektīvs enerģijas patēriņš izglītības iestādēs" skolu dati (šifrēti)

[2] http://bvkb.gov.lv/lv/content/videjais-ipatnejais-apkures-paterins-2

9.4. Kā plānot un īstenot energoefektivitātes pasākumus?

Pēc tam, kad ir savākti un izanalizēti enerģijas patēriņa dati, iespējams saprast, kur un kā ēkā rodas lielākie enerģijas zudumi un plānot, kas jādara, lai šos zudumus novērstu. Energoefektivitātes likums nosaka, ka lielākajām un ekonomiski aktīvākajām Latvijas pašvaldībām obligāti jāplāno sava energopārvaldība – jāievāc enerģijas patēriņa dati, jāuzrauga enerģijas lietojums publiskajās ēkās un jāplāno, kā iespējams enerģijas patēriņu samazināt. Arī citas pašvaldības, iestādes un uzņēmumi pievēršas energoplānošanai, jo saprot, ka tas uzlabo viņu cilvēku dzīves un darba apstākļus, bet ilgākā laika periodā ļauj ietaupīt naudu budžetā. Turklāt vienlaikus tās ir arī rūpes par vidi un mūsu planētas nākotni.

Šī materiāla praktiskās daļas uzdevumi ļaus arī tev kļūt par energoplānotāju. Izmanto piedāvātās darba lapas, lai izvērtētu savas klases un skolas energoefektivitāti, un plāno, kā to iespējams uzlabot!

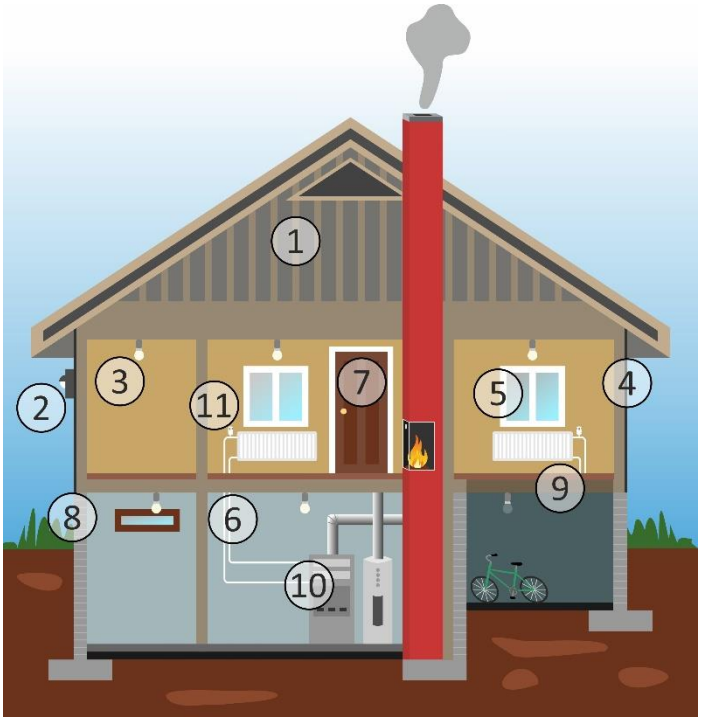
Jautājumi diskusijai

1. Ko dara sabiedrisko ēku (skolu, slimnīcu u.c.) apsaimniekotāji, lai padarītu ēkas energoefektīvākas? Nosauc piemērus savā pilsētā (ciemā), kad tikusi uzlabota ēku energoefektivitāte.
2. Ko dara dzīvokļu un privātmāju īpašnieki, lai padarītu savus mājokļus energoefektīvākus?
3. Kādus energoefektivitātes pasākumus (darbus) jūs veicat savā ģimenes mājoklī?

Uzdevums

Aplūko 4.attēlu un iepazīsties ar nosauktajiem pasākumiem ēkas energoefektivitātes uzlabošanai. Izvēlies no dotajiem pasākumiem trīs pasākumus, ar kuriem, tavuprāt, var panākt vislielāko enerģijas ietaupījumu.
Pamato savu viedokli!

1. Bēniņu vai jumta siltināšana
2. Kustību sensoru uzstādīšana āra apgaismojumam
3. Apgaismojuma nomaiņa pret LED
4. Ārsienu siltināšana
5. Logu nomaiņa un blīvēšana
6. Cauruļu siltumizolācijas uzlabošana
7. Ārdurvju siltināšana vai nomaiņa
8. Cokola siltināšana
9. Pagraba pārseguma siltināšana
10. Apkures katla ieregulēšana un regulāra apkope
11. Termostatisko ventiļu uzstādīšana radiatoriem



4.att. Pasākumi ēkas energoefektivitātes uzlabošanai. Sagatavots pēc http://www.energoplanosana.lv/m materiāliem

Noslēguma jautājumi

1. Kas ir energoefektivitāte?
2. Kādi ir ieguvumi no energoefektivitātes?
3. Kas ir energoplānošana? Kas nodarbojas ar energoplānošanu?
4. Kādi ir energoplānošanas posmi? Kāds ir katra posma mērķis?
5. Ar kādu rādītāju mēra ēku energoefektivitāti?
6. Ar kādiem pasākumiem var uzlabot ēku energoefektivitāti?

PRAKTISKĀ DAĻA

A. Skolas energoefektivitātes novērtējums

Uzdevuma izpildē izmantojiet iepriekšējās tēmās iegūtās zināšanas. Ja nepieciešams, lūdziet atbalstu skolas saimniecības pārzinim.

1. Iepazīstieties ar faktoriem, kuri ietekmē skolas energoefektivitāti – Darba lapa Nr.1.
2. Strādājiet grupās un izveidojiet tabulu, kurā izvērtētas jūsu skolas energoefektivitātes stiprās un vājās puses (sk. piemēru Darba lapā Nr.2.). Tabulas aizpildīšanai izmantojiet informāciju no Darba lapas Nr.1., kā arī papildiniet tabulu ar citiem faktoriem, kas raksturīgi jūsu skolai.
3. Salīdziniet aizpildīto tabulu ar citu klasesbiedru veikumu. Ja kādu faktoru novērtējums atšķiras, pārrunājiet to.
4. Izmantojot tabulas datus, izvērtējiet iespējas uzlabot jūsu skolas energoefektivitāti. Aizpildiet Darba lapu Nr.3. - diagrammu "Iespējas skolas energoefektivitātes uzlabošanai". Novērtējiet, ko energoefektivitātes uzlabošanā varat paveikt jūs paši (skolas kolektīvs), kādos jautājumos jums nepieciešams sadarboties ar citiem (piemēram, vecākiem, pašvaldību) un kuri faktori ir pilnībā atkarīgi no ārējiem apstākļiem.
5. Sarunā ar skolas saimniecības pārzini noskaidrojat, kādi energoefektivitātes pasākumi jūsu skolas ēkā jau ir veikti un kādi pasākumi tiek plānoti nākotnē? Aizpildiet tabulu Darba lapā Nr.4.

B. Energoplānošana klasē

1. Izmantojot Darba lapu Nr.5., pārrunājiet, cik energoefektīva ir jūsu klase.
2. Pārrunājiet, kā jūs varētu uzlabot savas klases energoefektivitāti.
3. Izveidojiet klases energoefektivitātes plānu 2019./2020.m.g. II. semestrim. Pārrunājiet šādus jautājumus:
   - Kādi darbi veicami un kādi ieradumi jāmaina?
   - Kādi resursi un palīdzība mums ir nepieciešama?
   - Kas būs atbildīgs par katra pasākuma izpildi?
   - Kā mēs pārliecināsimies, ka plānotais ir izdevies?

C. Energoefektivitātes eksperti

1. Balstoties uz programmā apgūtajām zināšanām, aizpildiet Darba lapu Nr.6. "Energoefektīva klase" – uzrakstiet padomus, kuri palīdzētu klašu telpas skolā padarīt energoefektīvākas.

2. Dodieties ekspertu vizītē pie tiem jūsu skolas skolēniem, kuri nav piedalījušies mācību programmā un pastāstiet viņiem, kā klases telpā iespējams rūpēties par sapratīgu enerģijas lietojumu. Darba lapu Nr.6. izmantojiet kā uzskates līdzekli.

D. Mans energoefektivitātes plāns

Pārdomā, kā tu vari kļūt par efektīvāku enerģijas izmantotāju, aizpildi Darba lapu Nr.7.

IDEJAS TĒMAS PAPLAŠINĀŠANAI

1. Individuāli vai kopā ar klasesbiedriem izpildi izglītojošu testu par energoefektivitāti. Tests pieejams uzņēmuma Elektrum mājas lapā šeit https://static.elektrum.lv/eec/eecemaca/e_macibas.html
2. Uzaicini savus ģimenes locekļus piedalīties jūsu mājsaimniecības energoplānošanas sapulcē. Pārrunājiet, cik energoefektīvs ir jūsu mājoklis, kādi uzlabojumi mājokļa energoefektivitātē būtu nepieciešami, cik daudz naudas vai citu resursu jūs varat tam atvēlēt, kuri būtu steidzamāk veicamie darbi un tml.?

Darba lapa Nr.1.

Skolas energoefektivitāti ietekmējošie faktori

a) Ēkas izmērs un forma (vai ēkai ir sarežģīta/vienkārša forma, kāds ir griestu augstums, kāds ir logu novietojums pret debespusēm, cik sen ēka būvēta u.c.)
b) Ārsienas (būvniecības materiāli, siltumizolācija)
c) Bēniņi un jumts (vai ir siltināti)
d) Cauruļvadi (vai ir siltumizolācija)
e) Logi (jauni/veci, blīvējums, plastmasas/koka, stiklu skaits)
f) Durvis (no kāda materiāla ir ārdurvis, vai tās aizveras automātiski, citas durvis ēkā)
g) Apgaismojums (cik energoefektīvas ir spuldzes, vai spuldžu jauda ir atbilstoša telpas izmantošanas veidam, vai apgaismojums ir kombinējams, vai ir izvietoti kustības sensori u.c.)
h) Apkure (apkurē izmantotie energoresursi – atjaunojamie, neatjaunojamie)
i) Siltummezgls (vai iespējams regulēt temperatūru, vai notiek regulāra apkures katla un citu iekārtu apkope)
j) Radiatori un iekštelpu gaisa temperatūra (vai radiatori ir regulējami, vai regulēšana notiek pareizi, vai radiatori nav aizsegti ar mēbelēm, vai uz tiem nav grāmatas, citi priekšmeti, vai radiatori tiek regulāri tīrīti)
k) Ventilācija (mehāniskā, dabiskā, kas un cik pareizi to darbina)
l) Virtuve (vai tiek izmantotas energoefektīvas iekārtas, kā tiek sagatavots karstais ūdens, kā telpa tiek vēdināta)
m) Elektroierīču (datori, printeri u.c.) izmantošanas ieradumi (vai ierīces netiek ilgstoši atstātas gaidīšanas režīmā u.c.)
n) Skolas kolektīva (skolēnu, skolotāju) zināšanas par energoefektivitāti (vai energoefektivitātes jautājumi tiek aplūkoti mācību stundās un ārpusstundu aktivitātēs, projektos, ekskursijās, vai skolā ir vides pulciņš, vai piedalāties ekoskolu kustībā u.c.)
o) Skolas kolektīva ikdienas ieradumi (vai vēdināšana notiek pareizi, vai tiek pilnvērtīgi izmantots dabiskais apgaismojums u.c.)
p) ...

Darba lapa Nr.2.
Paraugs

Mūsu skolas energoefektivitāte

Stiprās puses	**Vājās puses**
1. Vairumā mūsu skolas telpu ir energoefektīvas spuldzes. 2. ...	1. Klašu datori bieži tiek ilgstoši atstāti gaidīšanas režīmā. 2. ...

Secinājumi

_____

_____

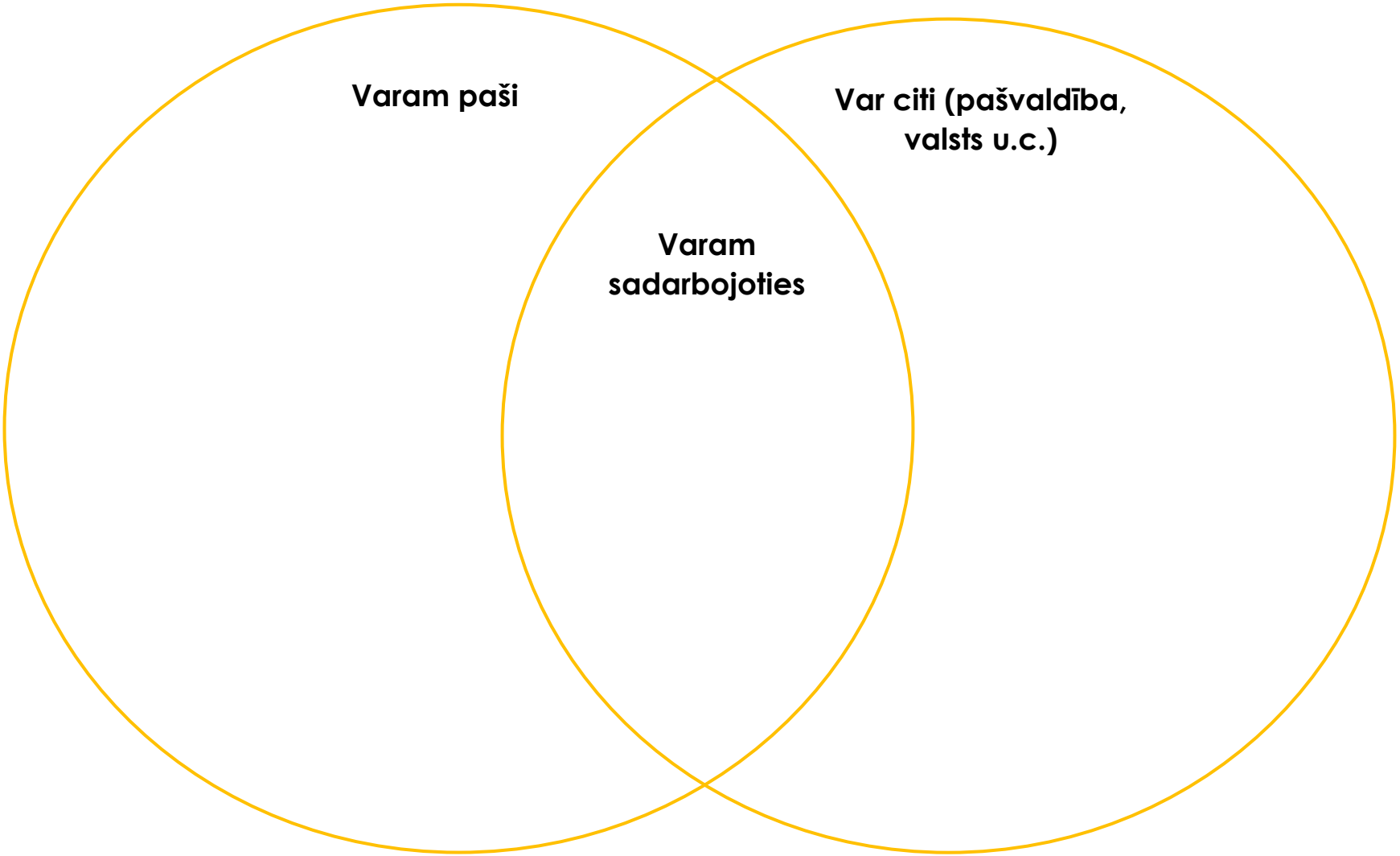
_____

_____

_____

Darba lapa Nr.3.

Iespējas skolas energoefektivitātes uzlabošanai



Darba lapa Nr.4.

Energoefektivitātes pasākumi mūsu skolas ēkā

Nr. p.k.	Pasākuma nosaukums	Veicamo darbu apraksts	Atbildīgie	Nepieciešamie resursi (cilvēki, lietas, līdzekļi)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Darba lapa Nr.5.

Mūsu klases energoefektivitāte - kontrolsaraksts

Rādītājs	Vienmēr	Bieži	Reti	Nekad
Pilnvērtīgi izmantots dabiskais apgaismojums (gaišajā laikā atvērti aizkari/žalūzijas, pareizs sēdvietu izvietojums attiecībā pret logiem).				
Apgaismojums ir izslēgts, kad klases telpā neviens neuzturas.				
Pareizi vēdināšanas ieradumi (pilnībā atvērts logs starpbrīžos, klase izvēdināta pirms un pēc stundām)				
Ventilācija darbojas efektīvi. Ventilācijas atveres nav aizsegtas.				
Radiatori nav aizklāti, siltums var brīvi cirkulēt.				
Regulējamo radiatoru termostati ir 3.pozīcijā. Naktīs un brīvdienās ir noregulēta zemāka temperatūra.				
Elektroierīces ir pilnībā izslēgtas, kad tās ilgstoši netiek lietotas.				
Skolēnu apģērbs ir atbilstošs gaisa temperatūrai klasē.				
Skolēnu skaits klasē ir atbilstošs telpas izmēram.				
Skolēniem ir zināšanas par energoefektivitāti.				
Papildini ...				

Secinājumi

_____

_____

_____

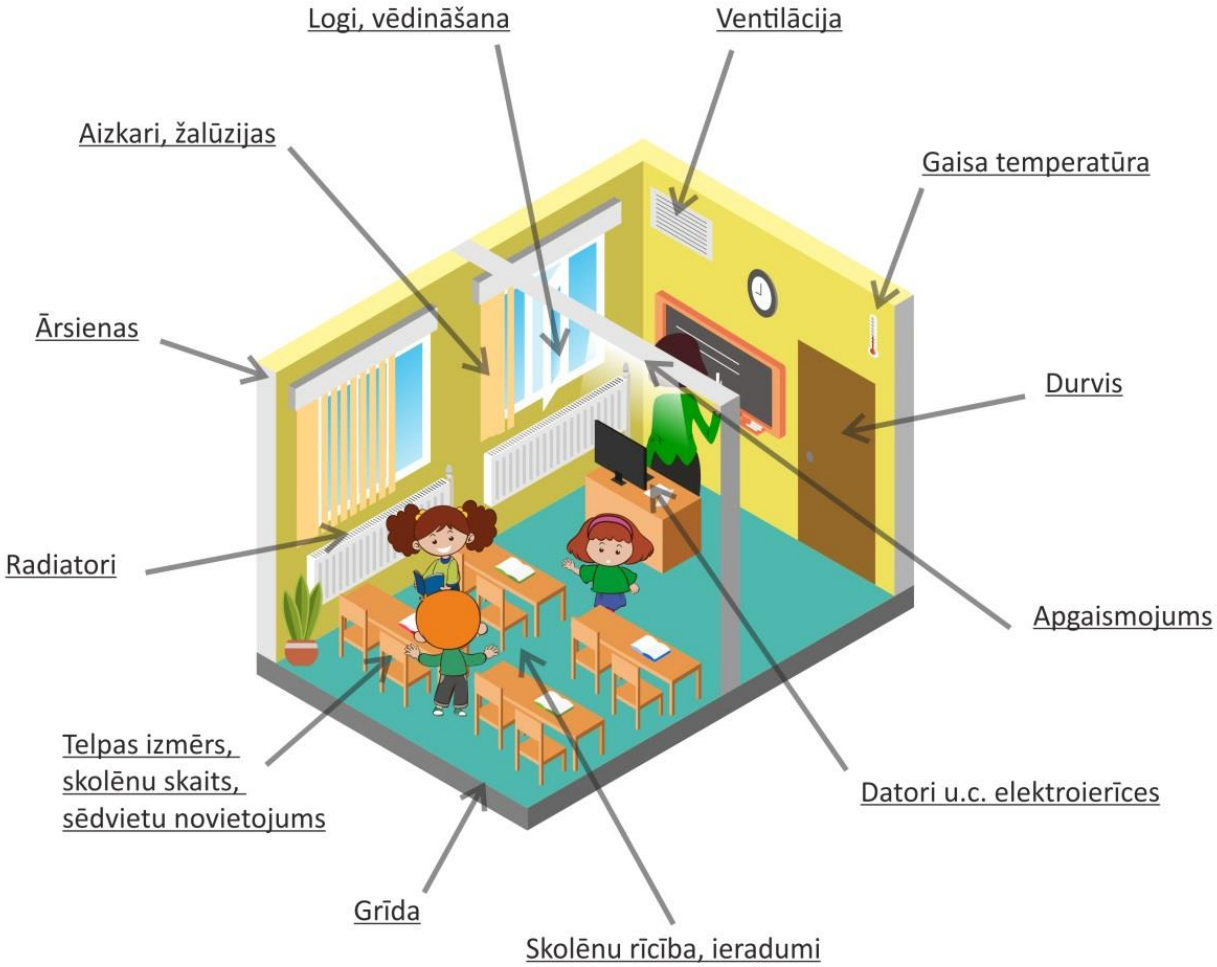
_____

_____

_____

_____

Darba lapa Nr.6.
Energoefektivitātes eksperti
Uzraksti ieteikumus, kas jāievēro katrā no zīmējumā redzamajām jomām, lai kases telpa būtu energoefektīva.



Darba lapa Nr.7.

Mans energoefektivitātes plāns

Es, _____,

_____ skolas, ____ klases skolniece (-nieks) apzinos,

ka energoefektivitāte ir svarīga, jo _____

_____

_____

_____

_____

Tādēļ es apņemos

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Paraksts

Datums

Efektīvs enerģijas patēriņš izglītības iestādēs

9 mācību materiāli un atbalsta materiāli skolotājiem

ENERGOPLĀNOŠANA

— Kas ir energoplānošana un kāpēc tā nepieciešama?
— Kā novērtēt ēkas energoefektivitāti?
— Kā plānot un īstenot energoefektivitātes pasākumus savā skolā?

ENERĢIJAS PATĒRIŅŠ ĒKĀS

— Kāpēc ēkās ir vajadzīga enerģija?
— Cik daudz enerģijas ēkas patērē?
— No kā atkarīgs ēku siltumenerģijas patēriņš?
— Kāpēc ir jāsamazina nelietderīgs enerģijas patēriņš ēkās?
— Kā tu vari samazināt nelietderīgu enerģijas patēriņu ēkā?

ŪDENS

— Kādi ir ūdens resursu veidi un kāda ir to pieejamība pasaulē?
— Kādām vajadzībām ūdens resursi tiek patērēti?
— No kā rodas ūdens piesārņojums?
— Kā ūdens tiek attīrīts un sagatavots izmantošanai?
— Kas ir leģionāru slimība un kā no tās izvairīties?
— Kā ūdens patēriņš ir saistīts ar enerģijas patēriņu?
— Kā ūdeni lietot ekonomiski?

APKURE

— Kas ir iekštelpu klimats un kāpēc tas ir svarīgs?
— Kādi ir būtiskākie iekštelpu klimata rādītāji?
— Kāda ir vēlamā iekštelpu temperatūra un gaisa mitrums?
— Kā cilvēka apģērbs un aktivitāte ietekmē viņa komforta līmeni?
— Kāpēc ir svarīgi uzturēt atbilstošu iekštelpu temperatūru un kā to panākt?

VENTILĀCIJA

— Kas ir ventilācija?
— Ar ko atšķiras dabiskā un mehāniskā ventilācija?
— Kāpēc telpās nepieciešama ventilācija?
— Kas apgrūtina pareizu telpu ventilāciju?
— Kā ventilācija ir saistīta ar CO_2?
— Kā pareizi vēdināt telpas?

ELEKTRĪBA

— Kā iegūst un kur izmanto elektroenerģiju?
— Kā uzskaita patērēto elektroenerģiju?
— Kā veidojas elektroenerģijas cena?
— Kā elektroenerģiju patērēt efektīvi?

APGAISMOJUMS

— Kas ir gaisma? Kādi ir dabiskās un mākslīgās gaismas avoti?
— Ar kādiem rādītājiem raksturo gaismu?
— Kādi ir apgaismes spuldžu veidi?
— Kādu informāciju var uzzināt no spuldžu iepakojuma piktogrammām?
— Kā pareizi atbrīvoties no nolietotajām spuldzēm?
— Kā apgaismojumu lietot energoefektīvi?

ENERGORESURSU VEIDI

— Kas ir atjaunojamie un neatjaunojamie energoresursi?
— Kādas ir atjaunojamo energoresursu priekšrocības?
— Kādus energoresursus izmanto Latvijā?
— Kas ietekmē energoresursu efektivitāti?

KLIMATA PĀRMAIŅAS

— Kas ir siltumnīcas efekts, globālā sasilšana un klimata pārmaiņas?
— Kā cilvēka darbība veicina siltumnīcas efekta gāzu rašanos?
— Kas ir ozona slānis un kāpēc tas ir nepieciešams?
— Kādas ir klimata pārmaiņu sekas?
— Kā iespējams samazināt klimata pārmaiņas?

Programmu "Efektīvs enerģijas patēriņš izglītības iestādēs" īsteno Vidzemes plānošanas reģions Interreg Baltijas jūras reģiona programmas 2014.-2020. gada projekta "Efektīvi finanšu instrumenti ēku energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumu ieviešanai" (EFFECT4buildings) ietvaros ar Eiropas Reģionālā attīstības fonda un Norvēģijas atbalstu. "EFFECT4buildings" mērķis ir palielināt ēku energoefektivitātes pasākumu skaitu publiskajās ēkās visā Baltijas jūras reģiona teritorijā. Vairāk par projektu uzziniet: http://www.vidzeme.lv