



ENERĢIJA



E

N E R G I J A

Vides izglītības fonds Latvijā darbojas ar mērķi veicināt ilgtspējīgu attīstību ar vides izglītības palīdzību. Mēs esam daļa no starptautiskās sabiedriskās organizācijas FEE International (Foundation for Environmental Education), kas ir vadošā vides izglītības un neatkarīgās ekosertifikācijas organizācija pasaulē.

FEE International darbojas vairāk kā sešdesmit pasaules valstīs un ir ANO partneris vides izglītībā. Kopš 1981. gada FEE veicina vides izglītību ar dažādu programmu un iniciatīvu palīdzību. Fonds ir pazīstams ar piecām programmām, kuru centrā ir sabiedrības vides apziņas un izglītības līmeņa paaugstināšana, un tās ir:

Zilā karoga un Zaļās atslēgas ekosertifikācijas programmas, kā arī Ekoskolu, Jauno vides reportieru un Izzini mežu vides izglītības programma skolām. Latvija ir fonda pilntiesīga biedre kopš 2003. gada.

Nodibinājums "Vides izglītības fonds" darbojas arī kā Latvijas Zemes draugu fonds.

VIDES IZGLĪTĪBAS FONDS Margrietas iela 16 – 3
Rīga, LV-1046
Tālr. 67225112
E-pasts: ekoskolas@videsfonds.lv
www.videsfonds.lv

MATERIĀLA SAGATAVOŠANU UN IZDOŠANU FINANSIĀLI ATBALSTA:

Sorosa fonds Latvija



Klimata pārmaiņu finanšu instruments



ĒKOSKOLU PROGRAMMU FINANSIĀLI ATBALSTA:

Latvijas Vides aizsardzības fonds



Publikācijas redaktore un nodarbību autore Inese Liepiņa

SATURS

ENERĢIJA		4. lpp
ATJAUNOJAMĀS ENERĢIJAS VEIDI		
	Biomasa	5. lpp
	Biodīzeļdegviela	6. lpp
	Bioetanolu	6. lpp
	Biogāze	7. lpp
ŪDENS		
	Ūdens	8. lpp
	Hydroenerģijai	8. lpp
	Viļņu enerģija	8. lpp
	Plūdmaiņu enerģija	9. lpp
VĒJŠ		10. lpp
SAULE		
	Saules enerģija	10. lpp
ŪDENRADIS		13. lpp
ATOMENERĢIJA		14. lpp
ENERĢIJA LATVIJĀ		16. lpp
	Skolā	17. lpp
	Mājās	21. lpp
ĶĒRAMIES PIE DARBA		
	Izpētām situāciju	22. lpp
	Ekoskolu enerģijas audits	23. lpp
	Ekoskolas enerģijas patēriņa samazināšanas plāns	23. lpp
	Rezultāti un tālākā rīcība	24. lpp
	Saikne ar mācību saturu	24. lpp
IDEJAS NODARBĪBĀM		
	Kā es lietoju elektrību?	25. lpp
	Cik “zaļu” enerģiju lietojam?	26. lpp
	Enerģijas detektīvi	26. lpp
	Vecmāmiņas stāsts	28. lpp
	Silts un auksts	28. lpp
	Enerģijas diena	29. lpp
	Celt vai necelt mazo HES?	29. lpp
	Mana Ekomāja	30. lpp
	Ķeram sauli!	30. lpp
	Saules panna	31. lpp
	Nākotnes enerģija	31. lpp
PADOMI UN ATBALSTS		32. lpp
IZMANTOTĀ LITERATŪRA		32. lpp

ENERĢIJA

Visām dzīva organisma funkcijām (augšana, kustības, vairošanās u. c.) nepieciešama enerģija. Enerģiju, ko Zeme saņem no Saules, uztver un pārveido dzīvie organismi; no tās veidojušies arī senie dabas resursi, ko uzskata par neatjaunojamiem, – nafta, akmeņogles un kūdra. Šī enerģija nekur nepazūd, tikai pāriet no vienas formas citā. Enerģija darbina daudzas ierīces, ko lietojam ikdienā, tā ļauj apgaismot un sildīt mājokli, palīdz pagatavot ēdienu, pārvietoties no vienas vietas uz otru, sazināties, lietot modernās tehnoloģijas, ražot nepieciešamās preces. Patiesību sakot, cilvēce ir kļuvusi ļoti atkarīga no tehnoloģijām, ko darbina dažādi enerģijas veidi, – tik ļoti atkarīga, ka bez tām ierastā ikdienas dzīve burtiski apstājas.

KĀDA BŪTU JŪSU DZĪVE BEZ ELEKTRĪBAS? VIENA DIENA? STUNDA SKOLĀ?

Iztēlojāties? Mēs pie šīm ērtībām, ko sniedz elektroenerģija, esam tā pieraduši, ka nemaz neiedomājamies, kā būtu, ja tā visa vairs nebūtu. Tomēr daudziem cilvēkiem pasaulē vēl mūsdienās elektroenerģija nav pieejama vai pieejama minimālā apmērā. Savukārt citi tērē daudz vairāk, nekā būtu nepieciešams. 20% cilvēku, kas dzīvo pasaules bagātākajās valstīs, patērē 80% enerģijas. Veicot elementārus aprēķinus, redzams, ka pārējiem 80% paliek atlikušie 20%. Lai apmierinātu arvien pieaugošo pieprasījumu pēc enerģijas, elektrostacijas sadedzina aizvien vairāk fosilā kurināmā. Šajā procesā atmosfērā izdalās ievērojams daudzums oglekļa dioksīda – gāzes, kura visvairāk atbildīga par globālajām klimata pārmaiņām. Turklāt zinātnieku aplēses liecina, ka jau tagad ir izlietota puse no fosilo resursu krājumiem un dažos gadu desmitos tie izbeigsies pavisam. Tāpēc mums jānācās iegūt un izmantot enerģiju no drošiem un neizsīkstošiem avotiem – Saules, vēja, ūdens un augiem.

Kopš 1998. gada septembra elektroenerģijas patērētāji Lielbritānijā var paši izvēlēties tās piegādātāju. Agrāk patērētājiem bija jāpērk elektrība no reģionālā elektroapgādes uzņēmuma. Taču tādējādi viņi bija spiesti iegādāties elektrību, kas tika ražota no fosilā kurināmā – akmeņoglēm, naftas, gāzes. Tagad patērētājiem ir iespēja iegādāties arī videi draudzīgāk ražotu elektrību, tādējādi samazinot enerģijas ražošanas kaitīgo ietekmi uz vidi. Taču tā kā elektroenerģijas tirgus specifika ir tāda, ka piegādātājs nevar nodrošināt katru klientu ar videi draudzīgāko elektrību, tiek dota garantija, ka klienta viena gada elektroenerģijas patēriņš tiks aizstāts ar tādu pašu daudzumu “zaļās” elektrības, kas tiks piegādāta kopējā valsts energosistēmas tīklā. Latvijā šāda iespēja patērētājiem vēl nav nodrošināta.



©<http://transitionculture.org/2009/07/16/a-dreadful-side-effect-of-wind-energy-that-we-have-all-overlooked/>



© <http://www.csmonitor.com/Environment/2010/0202/Hawaii-on-track-to-meet-renewable-energy-goals>

ATJAUNOJAMĀS ENERĢIJAS VEIDI

BIOMASA

Visdaudzveidīgākais atjaunojamās enerģijas veids ir **BIOMASA** – enerģijas ieguvei paredzētas bioloģiskas izejvielas. Biomasas avoti ir visdažādākie – arī mežsaimniecības un pārtikas atkritumi, dzīvnieku izcelsmes atkritumi un enerģētiskās kultūras. Tāpat kā dabas spēki aizvēsturiskos mežus pārveidoja naftā, akmeņoglēs un dabasgāzē, biomasu ar moderno tehnoloģiju palīdzību var pārvērst cietā, šķidrā vai gāzveida kurināmajā. Biomasu var iegūt no cukuru, eļļu un cieti saturošiem augiem, kā arī izžāvētām notekūdeņu dūņām, mēsliem un pārtikas vai papīra ražošanas atliekām.

Norvēģu zinātnieki ir izstrādājuši pilnībā jaunu tehnoloģisku risinājumu biomasas ieguvei, tā saukto Sahāras meža projektu, – modernas aļģu siltumnīcas biomasas audzēšanai, kurās tiek izmantots okeāna sālsūdens un kuras apsilda saules baterijas. Aļģu uzkrāto biomasu tālāk ir iespējams izmantot enerģijas ražošanai. Audzējot aļģes siltumnīcās, ir iespējams kondensēt ievērojamu daudzumu saldūdens. Darbojoties šai kompleksajai sistēmai, tiek iegūta enerģija, labvēlīgs mitrs mikroklimats veģetācijai siltumnīcu apkārtņē, saldūdens, tiek absorbēts CO₂ no atmosfēras. Vairāk par šo projektu var izlasīt www.saharaforestproject.com.

Biomasas izmantošana enerģijas ieguvei ir CO₂ neitrāls process jeb – cik paņem, tik atdod, proti, augšanas periodā augi piesaista CO₂, un kurinot tieši tāds pats daudzums CO₂ izdalās atmosfērā. Taču, ja augus ne tikai izmanto, bet arī stāda, tie atkal piesaista CO₂ un izdala O₂. Līdz ar to valstīs, kur iestāda tikpat daudz meža, cik tiek izcirsts un pat vairāk, problēmu ar CO₂ piesārņojumu no koksnes izmantošanas nav.

Norvēģija ik gadu iegulda aptuveni 250 miljonus latu mežu glābšanas projektos visā pasaulē. Ar šiem projektiem tā vienlaikus panāk divus nozīmīgus vides aizsardzības efektus, proti, saglabā bioloģisko daudzveidību un panāk to, ka meži turpina piesaistīt CO₂. Katrā valstī projekts norit mazliet atšķirīgi. Atsevišķos gadījumos Norvēģija pērk šīs mežu platības, citos – vienojas ar valsts vadību par to, ka meži tiks aizsargāti. Patlaban šādi projekti norit Brazīlijā, Tanzānijā, Kongo, Papua-Jaungvinejā, Gajanā un citās valstīs.

Tomēr pēdējos 20 gados pasaulē ik gadu izzūd aptuveni 150 000 km² meža, no tiem 140 000 km² – tropisko lietus mežu, ko tēlaini dēvē par Zemes plaušām. Citiem vārdiem sakot, katru gadu tiek izcirsti meži divu Latviju platībā! No 60 miljoniem km² mežu, kas pasaulē pletās pirmsindustriālā laikmeta sākumā, palicis vairs tikai 36 miljoni km² mežu.

Kādas iespējas izmantot biomasu enerģijas ieguvei ir Latvijā? Diemžēl pie mums vēl joprojām nepietiekami izmanto meža cirsma blakusproduktus – zarus, galotnes un celmus. Protams, ir vietas, kur tiem jāpaliek – par augsnes mēslojumu un par meža ceļu stiprināšanas materiālu –, tomēr lielākajā daļā cirsmu nav iemesla atstāt visus zarus un celmus satrūdēšanai. Ja katru gadu savāktu un pārstrādātu cirsmu, kā arī kokapstrādes atliekas, varētu iegūt 6,8 miljonus ciešmetru šķeldas. Latvijas valsts ceļu kopgarums ir 70 tūkstoši kilometru. Katru gadu no krūmiem atbrīvo aptuveni 1800 ha ceļmalu, kur varētu iegūt līdz 110 tūkstošus ciešmetru šķeldas. Aptuveni 300 tūkstoši ha auglīgās

E

N E R Ģ I J A

lauksaimniecības zemes aizaugušas ar ļoti leknu kokaugu masu. Ja lieti izmantotu šos resursus un gadā no krūmiem atbrīvotu kaut 10 tūkstošus ha, iegūtu 0,65 miljonus ciešmetru biomasas. Summējot šos trīs skaitļus, redzam, ka katru gadu enerģijas ražošanai mēs varētu izmantot 7,6 miljonus ciešmetru mazvērtīgas koksnes un iegūt 16,2 miljonus MWh enerģijas. Pašlaik Latvijā centralizētās siltumapgādes un elektroenerģijas kopējais patēriņš ir 14–15 miljoni MWh. Redzams, ka mēs to pilnībā varētu segt tikai ar vietējiem resursiem. Līdz šim neviens nav pievērsis nopietnu uzmanību otrreizēji izmantojamajai koksnei, kaut vai tā sauktajiem būvgružiem, – tas ir miljons ciešmetru gadā, no kā varētu iegūt trīs miljonus MWh gadā.

Nākotnes biomasas augi ir ātraudzīgie kokaugi – kārkli, apses, papeles –, un Latvijā ir visi nepieciešamie apstākļi šo ātraudzīgo enerģētisko kultūru audzēšanai. Tādējādi ir skaidri redzams, ka Latvija pagaidām nepietiekami izmanto savu vietējās enerģijas potenciālu.

BIODĪZEĻDEGVIELA jeb biodīzelis ir šķidrā degviela, ko iegūst no biomasas vai izmantotajām pārtikas eļļām. Biodīzeli iegūst, augu eļļas vai citus taukus pārstrādājot katalizatoru klātbūtnē. Visplašāk šim nolūkam lieto rapšu eļļu. Biodīzeļdegvielu dīzeļdzinējos izmanto tīrā veidā vai maisījumos ar fosilo dīzeļdegvielu.

Biodīzeļdegvielas izmeši nesatur sēru, CO emisija samazinās par 8%, CO₂ emisija – par 78%, cieto daļiņu emisija – par 28% salīdzinājumā ar fosilo dīzeļdegvielu. Turklāt, kad biodegviela nokļūst dabā, tā sadalās divdesmit dienu laikā, turpretī naftas produkti – vairākos gados.

Latvijā un visā Baltijā pirmā biodīzeļdegvielas ražotne, kas ražoja degvielu no rapša sēklām, sāka darboties 2001. gada novembrī Valmieras rajona Naukšēnos, tās jauda – 2500 t biodīzeļdegvielas jeb 7500 t rapša sēklu gadā. 2002. gada vasarā Rīgas autobusu parkā “Imanta” eksperimentālā kārtā tika uzsākta 100% biodīzeļdegvielas lietošana vienā pasažieru autobusu līnijā. Eksperiments pierādīja, ka autobuss var normāli darboties ar biodīzeļdegvielu, ka atgāzu toksiskums samazinās gandrīz divkārt un tā lietošanu limitē tikai izmaksas.

BIOETANOLU iegūst no graudiem, cukurniedrēm, cukurbietēm vai citiem cieti saturošiem augiem (koksne u. c.). Izejvielas raudzē, izmantojot raugu. Galarezultātā iegūst etanolu, ko piejauc benzīnam dažādās proporcijās – no 5% līdz 22%. Latvijas apstākļos etanolu var iegūt no graudiem vai cukurbietēm. Pašlaik darbojas trīs biodīzeļdegvielas un divi bioetanola ražošanas uzņēmumi, kuru kopējā jauda ir 22 600 t gadā.



IEGUVUMI VIDEI?

Etanola izmantošana iekšdedzes dzinējos salīdzinājumā ar tradicionālo benzīnu samazina siltumnīcefektu izraisošo gāzu emisiju par 33–46%. Etanola lietošana transporta degvielā samazina toksisko vielu emisiju līdz pat par 30%, CO emisiju – par 25%, gaistošo organisko savienojumu emisiju – par 12%, NO_x – par 3%.

KAITĒJUMI VIDEI?

Ja vēlas ražot videi patiesi draudzīgu degvielu, jāmaina ražošanas paņēmieni un vispirms jāaprēķina, cik fosilās enerģijas tiek izmantots biodegvielas ieguvei, t. i., zemes apstrādei, minerālmēsļu un pesticīdu ražošanai, izejvielu transportēšanai, biodegvielas ražošanai. Daudzi biologi, piemēram, uzskata, ka rapšu laukā ir vēl mazāka bioloģiskā daudzveidība nekā uz asfaltēta laukuma!

2004. gadā Kanādā sāka darboties pirmā spirta celulozes rūpnīca, kur etanolu ražo no atkritumiem – kukurūzas un labības salmiem. Tā ietekme uz vidi neapšaubāmi ir mazāka, bet šādi ražots etanols pagaidām ir dārgāks par fosilo degvielu.

BIOGĀZE ir deggāze, kas veidojas biomasas anaerobās fermentācijas procesā. To attīra līdz dabasgāzes kvalitātei un izmanto par biodegvielu. Biogāze satur 60–75% degošā metāna (CH₄) un 25–40% oglekļa dioksīda (CO₂). Zviedrijā 600 pilsētas autobusu darbojas ar biogāzi, ko ražo no sadzīves atkritumiem un notekūdeņiem.

Getliņu un Šķēdes izgāztuvē, kā arī Grobiņas atkritumu poligonā ražotā biogāze tiek izmantota elektroenerģijas ražošanai. Eksperti aprēķinājuši, ka gada laikā no Getliņu atkritumu kalna izdalās aptuveni 40 miljoni kubikmetru atkritumu gāzes. Tagad šī gāze, kuras pamatsastāvdaļa ir metāns, tiek savākta un no tās ražo elektroenerģiju. Līdz ar to mazinās gaisa piesārņojums un netiek veicināta globālā sasilšana. Lai savāktu gāzi, vecajā atkritumu kalnā ir izveidotas 162 gāzes akas. No tām gāzi pa cauruļvadiem nogādā uz energocentrāli, kur ražo elektroenerģiju, kas savukārt tiek ievadīta “Latvenergo” tīklos.

IEGUVUMI VIDEI?

Degvielas ražošanai tiek izmantoti nevis dabas resursi, bet atkritumi, kas citkārt uzkrātos atkritumu izgāztuvēs, izdalot atmosfērā metānu. Šāda biogāzes ražošana nav uzskatāma tikai par enerģijas ieguves veidu – daudz lielāks ir tieši dabas aizsardzības aspekts. Enerģija uzskatāma par atkritumu attīrīšanas blakusproduktu.

Saimniecībā “Vecauce”, pie Līgotņu slaucamo govju fermas, pārbaudes režīmā sākusī darboties Latvijā pirmā kūts biogāzes elektrostacija. Kūtsmēsli līdz brīdim, kamēr tie dod enerģiju, bioelektrostācijas reaktorā veselu mēnesi tiek “nogatavināti”, tiem klāt tiek pievienota skābbarības masa. “Vecaucē” tā ir pašu izaudzētā kukurūza. Ja Latvijā uzcelsim simtiem bioelektrostaciju, cerības varētu rasties cukurbiešu audzētājiem, jo bietes ir viena no kultūrām, ko visizdevīgāk pievienot kūts šķīdriem.

ŪDENS

ŪDENS ir ne tikai visas dzīvības šūpulis, bet arī milzīga enerģijas krātuve. Ūdens spēks ir viens no senākajiem atjaunojamās enerģijas veidiem. Visplašāk tiek izmantota upju straumju, viļņu, paisuma un bēguma radītā enerģija. Pirmie ūdensrati apūdeņošanas vajadzībām radās Tālo Austrumu zemēs pirms vairāk nekā diviem tūkstošiem gadu. Vēlāk ūdensratus izmantoja arī labības malšanai. 19. gadsimta vidū tika radītas pirmās ūdensturbīnas, kas bija mazākas, efektīvākas un ātrākas nekā ūdensdzirnavas, tāpēc bija spējīgas ar ūdens spēku saražot arī elektrību.

HIDROENERĢIJAI ir būtiska nozīme daudzās Eiropas valstīs, it sevišķi Norvēģijā. Ar dambju palīdzību uz upēm tiek izveidoti ūdens rezervuāri. Ūdens, krītot lejup pa stāviem cauruļvadiem, darbina turbīnas, kuras ražo elektrību. Daugavas HES kaskāde, kas sastāv no Pļaviņu, Ķeguma un Rīgas HES, un 150 mazās hidroelektrostacijas jau tagad Latvijā gandrīz nodrošina ES prasību par pašražoto atjaunojamo energoresursu procentuālo daudzumu. 2007. gadā lielās HES saražoja 2668 GWh jeb 65% no "Latvenergo" piedāvātās elektroenerģijas.

IEGUVUMI VIDEI? Ar ūdens palīdzību saražotā enerģija ir atjaunojama, un tās ieguvē neizdalās oglekļa dioksīds.

KAITĒJUMI VIDEI? Līdzenumu upēs, piemēram, uz Daugavas, hidroelektrostacijas rada arī vides problēmas – tiek applūdinātas lielas zemes platības (uz mūžiem zudis Staburags un gleznainais Kokneses kanjons), ir traucēta upju dabiskā pašattīrīšanās, notiek krastu erozija ūdenslīmeņa maiņu dēļ, tiek traucēta zivju migrācija. Mazo HES kaitējums izpaužas upju fragmentācijā, ūdens ekosistēmu degradācijā un iznīcināšanā, kā arī upju noteces izmaiņās. Turklāt tās saražo tikai 2% no visas patērētās elektroenerģijas!

VIĻŅU ENERĢIJA. Jūras viļņi ir neizsīkstošs atjaunojamās enerģijas avots. Jūrai piemīt milzīga enerģija, turklāt daudzviet vējš pūš gandrīz vienmēr un ir tik stiprs, ka rada pastāvīgus viļņus. Viļņu enerģijas izmantošanas ierīces iegūst enerģiju no viļņu kustības, un viļņu ģeneratori šo enerģiju pārvērš elektroenerģijā. Viļņu ģeneratorus iespējams izvietot gan krastmalā, gan jūras dzīlēs.



PLŪDMAIŅU ENERĢIJA. Plūdmaiņu enerģiju ģenerē ūdens kustība, ko izraisa plūdmaiņu straumes vai jūras līmeņa paaugstināšanās un pazemināšanās sakarā ar paisumu un bēgumu. Lai gan pašlaik plūdmaiņu enerģija netiek plaši izmantota, tai piemīt nākotnes potenciāls elektroenerģijas ražošanā, turklāt tā ir prognozējamāka par vēja vai Saules starojuma enerģiju. Plūdmaiņu enerģijas izmantošanas tehnoloģija ir rūpīgi izstrādāta, taču tā ir ļoti dārga, tādēļ visā pasaulē to izmanto tikai aptuveni 40 vietās. Lielbritānijas rietumu piekrastē ir izbūvēta viena plūdmaiņu elektrostacija, un visā valstī ir noteiktas vismaz 30 iespējamās šādu elektrostaciju būvvietas. Viens no tehnoloģiskajā ziņā vismodernākajiem projektiem ir “Seaflow”, kas kopš 2003. gada jūnija tiek īstenots Devonšīras ziemeļu piekrastē.

Apvienotajā Karalistē darbojas divi viļņu ģeneratori: “LIMPET” (Land Installed Marine Powered Energy Transformer – uz zemes novietots jūras enerģijas pārveidotājs), kas atrodas Skotijas salā Ailejā, un “Pelamis Sea Snake”, kas novietots Skotijā – Eiropas Jūras enerģētikas centrā (European Marine Energy Centre). Pašlaik notiek šā ģeneratora pārbaude. Paredzēts uzstādīt viļņu ģeneratoru arī Orkneju salās Skotijas ziemeļdaļā un Kornvolas ziemeļu piekrastē.



VĒJŠ

VĒJA izmantošanai enerģijas ieguvei ir aptuveni septiņus tūkstošus gadu sena vēsture. Jau 5000. gadā p. m. ē. ēģiptieši iedomājās, ka pa plašo un vējaino Nīlu var kuģot ar buru laivām. Tieši ar vēja palīdzību eiropieši 15. un 16. gadsimtā buru kuģos devās iekarot tālas zemes. Persijā ap 500.-900. gadu sāka izmantot vēja enerģiju graudu malšanai. Vējdzirnavas tika pilnveidotas un plaši izmantotas graudu, garšvielu, kakao un eļļas augu malšanai, ūdens sūkņēšanai, koku zāģēšanai un iežu smalcināšanai. Vēja enerģijas asprātīga izmantošana pat radīja jaunu valsti – jūrai tika atņemta kanālu zeme Holandē. 1890. gadā Dānijā izgudroja pirmās vēja turbīnas, kas ražoja elektrību. Divdesmit gadu laikā simtiem vēja turbīnu ražoja elektrību Eiropā, bet ASV no 1850. līdz 1970. gadam tika uzbūvēti seši miljoni vēja turbīnu, kas apgādāja ar elektrību Lielos līdzenumus. Pašlaik kopējā vēja parku jauda pasaulē ir gandrīz 40 000 MW, un tas ir pietiekami, lai ar enerģiju apgādātu 47 miljonus cilvēku. Galvenais vēja ģeneratoru trūkums ir tas, ka tie neražo elektrību nepārtraukti, bet tikai tad, kad ir pietiekams vēja ātrums, tāpēc elektrības piegādē ir iespējami pārtraukumi. Vēja turbīnas enerģiju sāk ražot, līdzko vēja ātrums sasniedz 2,5 m/s, nominālais vēja ātrums ir 12 m/s, bet vētrā turbīnas apstājas. Vispiemērotākās vietas vēja ģeneratoru izvietojšanai ir jūras piekraste, jūras šelfs un kaili pakalni.

IEGUVUMI VIDEI? Modernās vēja turbīnas ir ļoti efektīvas, tās ar elektrību apgādā tūkstošiem ēku Eiropā, neizdalot oglekļa dioksīdu.

Galvenie iebildumi pret vēja turbīnām ir ornitologiem – tās traucē putnu migrācijai. Vēja parki rada arī jūtamu vibrāciju un bojā ainavu.

SAULE

SAULES ENERĢIJA

Cilvēki jau kopš seniem laikiem ir izmantojuši Saules izstaroto siltumu siena, salmu, malkas, drēbju, graudu, augļu, ogu, zivju, gaļas un citu lietu žāvēšanai. Arī ēkas projektēja tā, lai tās pēc iespējas vairāk uztvertu šo siltumu. Izliektu stiklu (lēcu) izmantoja, lai iegūtu uguni. Francijā jau 1880. gados Augusts Mušē un Ābels Pifrē izgatavoja vairākas iekārtas – sākot no drukas mašīnām un visbeidzot ar plīti –, kas darbojās ar Saules starojuma enerģiju. 1839. gadā Edmunds Bekerels atklāja, ka Saules izstaroto gaismu var pārvērst elektriskajā enerģijā, un to nosauca par fotoelektrisko efektu. Alberts Einšteins saņēma Nobela prēmiju par pirmo skaidrojumu, kā Saules starojums pārtop elektrībā. 20. gadsimta sākumā tika uzbūvēta pirmā spēkstacija, ko darbina Saules enerģija. Pirmā komerciālā saules baterija tika izgatavota Bella laboratorijā ASV 1954. gadā. 1981. gadā Pauls Makredijs pirmajā ar Saules enerģiju darbināmajā lidmašīnā pārlidoja Lamanša šaurumu no Francijas uz Angliju. Saules baterijas vēl pirms gadiem divdesmit bija samērā eksotisks enerģijas ieguves veids. Tās izmantoja galvenokārt kosmosā un grūti pieejamos apvidos. Tagad Saules starojuma enerģiju bieži izmanto telekomunikāciju sniedzēji attālās vietās, kur atrodas mobilo sakaru torņi vai telefona kabīnes. Saules baterijas izmanto jūras navigācijas līdzekļu, rāciju, meteoroloģisko un vides monitoringa un notekūdeņu staciju darba nodrošināšanai, kā arī automaģistrāļu zīmju apgaismošanai. Saules enerģijas izmantošanā ir vēl daudz dažādu asprātīgu risinājumu, piemēram, kalkulatori, pulksteņi, zāles plāvēji, strūklakas un dārza laternas. Nelielas saules baterijas iestrādā ceļotāju mugursomās, lai cilvēks, visu saulaino dienu nostaiģājis garus attālumus, vakarā var uzlādēt mobilā telefona akumulatoru un apgaisot telti. Ir solārās automašīnas, kam saules baterija atrodas uz jumta.

Ar speciāliem liektiem spoguļiem koncentrējot saules starus to fokusā, iespējams sasniegt aptuveni +800°C temperatūru un ražot tvaiku, kuru tālāk izmanto elektrisko ģeneratoru piedziņai un elektrības ražošanai. Bet visbiežāk saules baterijas atrodas uz ēku jumtiem.

VAI JŪS TO ZINĀJĀT?

- ☒ *Pusstundas laikā Zemi sasniedz tik daudz Saules starojuma enerģijas, ka ar to pietiktu, lai apmierinātu mūsu vajadzības pēc enerģijas patēriņa veselu gadu.*
- ☒ *Saule saražo 400 000 000 000 000 000 000 000 000 000 vatu enerģijas. Tas ir 400 x 10¹² TW. (Vidējais enerģijas patēriņš visā pasaulē ir 14 TW.)*
- ☒ *Tikai viens Saules virsmas kvadrācentimetrs izstaro tikpat spēcīgu enerģiju, cik 232 500 degošu sveču.*
- ☒ *Ja mēs izmantotu visus zemeslodes naftas, akmeņogļu un koksnes krājumus, lai apgādātu ar enerģiju Sauli, to pietiktu tikai dažādām dienām.*

Bērnu rotaļu laukumā Salacgrīvā uzstādītas apgaismes laternas, ko darbina Saules un vēja enerģija. Šādus apgaismes stabus bez rakšanas var novietot vietās, kur nav nekādu komunikāciju.

Kopš pagājušā gadsimta 70.gadiem “zaļi” domājoši cilvēki pievērsušies solārajai arhitektūrai. Tas ir būvniecības veids, kurā apvienotas Saules enerģijas pasīvās un aktīvās izmantošanas iespējas, kas kombinētas ar dažādiem pasākumiem siltuma zudumu novēršanai.

Par **PASĪVO** Saules enerģijas izmantošanu var uzskatīt, piemēram, siltumnīcas, māju būvēšanu ar logiem dienvidu pusē, lai vairāk gaismas un siltuma nokļūtu telpās, žāvēšanu saules staros utt.

Saules siltuma aktīvas izmantošanas gadījumā lieto speciālas iekārtas, piemēram, saules kolektorus ūdens sildīšanai vai saules baterijas elektroenerģijas ražošanai.



E

N E R Ģ I J A

Izmantojot saules staru enerģiju ūdens sildīšanai sadzīves vajadzībām, parasti lieto tā sauktos **PLAKANOS KOLEKTORUS**. Plakanais kolektors sastāv no koka, plastmasas vai metāla kastes, kurā ievieto aptuveni 5 cm biezu siltuma izolācijas slāni, lai mazinātu siltuma zudumus caur kastes apakšpusi. Uz siltuma izolācijas slāņa novieto vara vai tērauda plāksni saules staru siltuma absorbēšanai – absorberi ar tam apakšpusē pielodētu vai piemetinātu izlocītu vara vai tērauda cauruli – siltummaini. Kasti noslēdz ar stikla vāku, lai pasargātu no atdzišanas. Plakano saules kolektoru efektivitātes koeficients parasti ir 0,3 - 0,4. Tas nozīmē, ka kolektors pārvērš siltumā 30 - 40% Saules starojuma. Visvienkāršākais saules kolektors ir parasta ūdens muca, kas savienota ar dušu, dodot iespēju nomazgāties siltā ūdenī karstā vasaras dienā!

FOTOGALVANISKO PANEĻU izmantošana. Viens no pirmajiem šādiem paneļiem, izgatavots no ļoti plānām selēna plāksnēm, tika izgudrots jau 1883. gadā Ņujorkā, un tā autors bija vienkāršs elektriķis. Sākotnēji šīs plāksnes nebija diez cik efektīvas, līdz 1950. gadā tika atklāti pusvadītāju sasniegumi, kas ļāva izgudrot pirmās modernās saules baterijas. Pirmās šāda veida fotogalvaniskās baterijas tika izmantotas, lai uzlādētu kosmiskos satelītus. Mūsdienās daudzi izmanto kalkulatorus un pulksteņus ar saules baterijām, turklāt pēdējās desmitgadēs veiktie atklājumi ļāvuši krietni samazināt to izmaksas. Pēdējā laikā radītas arvien jaunas sistēmas, kas ar Saules izstaroto enerģiju apgādā dzīvojamās mājas. Uz jumta uzstādītie paneļi parasti ir pieslēgti tradicionālajai energosistēmai – gadījumā, ja gada tumšajos mēnešos nav iespējams saražot pietiekamu elektrības daudzumu.

Saules enerģijas izmantošanu kavē tas, ka, lai arī saule spīd vienmēr, tomēr daļu diennakts tā atrodas planētas otrā pusē. Latvijā vidēji ir 100 apmākušos dienu gadā, līdz ar to Saules izstarotās enerģijas ieguve ne vienmēr ir efektīva. Visvairāk šīs enerģijas Latvija saņem vasaras mēnešos – laikā, kad enerģijas patēriņš ir vismazākais. Otrs būtisks šķērslis plašai saules bateriju lietošanai Latvijā ir šādu tehnoloģiju augstās izmaksas.

Saules siltumu var izmantot arī netieši. Vasarā zeme akumulē pietiekami daudz siltuma, lai augsnes virskārta nesasaltu dziļāk par 1,20 m. Šo zemē uzkrāto siltumu palīdz izmantot siltumsūkni. Lai ierīkotu siltumsūkni, zemē jāiegulda plastmasas caurules, pa kurām plūst 500 l nesasalstoša šķidruma – propilglikols vai metanols –, kas paņem augsnes siltumu un nodod to freona radniekam R407C, kas ir videi un ozona slānim draudzīgs. Uzsilstot tas pārtop par gāzi, tvaiki kompresorā tiek saspiesti un uzkarst līdz +100 –130°C un atdod ūdenim, kas cirkulē apkures sistēmā vai tek no krāna.



Pasaulē Saules starojuma enerģijas izmantošana strauji pieaug. Jau tagad tā apgādā ar elektrību simtiem tūkstošu cilvēku, nodrošina desmitiem tūkstošu darbvietu un valstīm ik gadu rada ienākumus vairāk nekā viena miljarda eiro apjomā.

Austrālijas valdība akceptējusi projektu, kas paredz būvēt kilometru augstu “Saules torni” – ekoloģiski tīru elektrostaciju, kas ļaus apgādāt ar elektroenerģiju pat 200 tūkstošus dzīvojamo māju, ziņo “CNews”. Šā torņa diametrs būs 130 m. Elektroenerģija tiks ražota, izmantojot augšupejošas saules sasildītā gaisa strāvas. Torņa pakājē atradīsies milzīga siltumnīca 7 km diametrā. Tajā sasilušās gaisa masas, griežot torņa pamatnē ierīkotās generatoru turbīnas, plūdis augšup, “skurstenī”. Siltumnīcas būvē tiks izmantoti tādi termoizolācijas materiāli, kas gaisam ļaus turpināt silt pat naktī. Stacijas jauda sasniegs līdz 200 megavatus.

IEGUVUMI VIDEI? Saules enerģija ir atjaunojams enerģijas veids. Ražojot enerģiju, neizdalās CO₂, tā nerada troksni kā vēja ģeneratori, neietekmē bioloģisko daudzveidību kā hidroelektrostacijas. Saules baterijas un kolektori ir vienkārši uzstādāmi, papildināmi un ekspluatējami. Ierīcēm nav kustīgu detaļu, kas varētu nodilt vai salūzt, tāpēc to kalpošanas laiks ir daudz ilgāks un apkalpošanas izmaksas mazākas.

KAITĒJUMI VIDEI? Saules bateriju ražošanas procesā un pēc to darbības beigām rodas samērā daudz bīstamo atkritumu.

Latvijas Vides aizsardzības fonda un Vācijas Vides fonda veiksmīgas sadarbības rezultātā Rīgas Valsts tehnikumā ir īstenots projekts par Saules enerģijas izmantošanu elektriskās strāvas ražošanai. Saražotā elektriskā strāva papildina tehnikuma ēkas energobilanci, nodrošina apgaismojumu telpās un citu ierīču darbību. Atkarībā no laikapstākļiem dienā tiek saražots aptuveni 5 - 10 kwh.

ŪDENRADIS

ŪDENRAŽA IZMANTOŠANA

Kā alternatīvs enerģijas avots, kas spētu aizstāt izzīkstošos fosilos resursus, kā arī mazināt globālo siltumnīcas efektu, aizvien biežāk tiek pieminēts ūdenradis. Lai arī šobrīd to izmanto ļoti pieticīgi, ūdenraža enerģētikai tiek prognozēta liela nākotne, it īpaši attīstītajās valstīs. Ūdenradim salīdzinājumā ar enerģijas iegūvi no fosilajiem enerģijas avotiem ir daudz priekšrocību. Vienkāršoti skaidrojot: no naftas, ogleņiem un gāzes, arī no lielākās daļas atjaunojamo resursu (biomasa, biogāze utt.) elektroenerģija tiek iegūta sadedzinot; šajā procesā rodas siltums, kas uzkarsē ūdeni, kura tvaiki griež turbīnas, bet tās, savukārt, ražo elektrību. Ķīmiski ļoti aktīvā ūdenraža gadījumā elektrība veidojas brīdī, kad tas savienojas ar skābekli, turklāt reakcijas rezultātā rodas tikai ūdens. Ūdenradis ir arī visizplatītākais elements Visumā, bet tā krājumi uz Zemes – neizsmeļami, ja tas tiek izdalīts no ūdens. Tajā pašā laikā ūdenraža ķīmiskās aktivitātes dēļ saites ūdens molekulās ir ļoti spēcīgas, un ūdenraža ieguve no ūdens saistīta ar lielu enerģijas patēriņu, tāpēc tas šobrīd ir ievērojami dārgāks par benzīnu. Infrastruktūra faktiski nav attīstīta, taču šis un vēl citas problēmas agri vai vēlu tiks atrisinātas, tāpēc ūdenradim jau drīzā nākotnē tiek prognozēts plašs izmantojums – sākot ar mobilo tālrunu un portatīvo datoru energoelementiem, beidzot ar automašīnu dzinējiem un elektrostacijām.

E

N E R Ģ I J A

Islandi ar tās ģeotermālajām spēkstacijām jau tagad var uzskatīt par lietpratēju alternatīvās enerģijas izmantošanas jautājumos. Taču tagad tā apņēmusies kļūt par pirmo valsti pasaulē, kas pilnībā atsakās no fosilās izcelsmes degvielas, tas ir, akmeņogļu vai naftas produktu izmantošanas. To vietā Islande nolēmusi izmantot ūdeņradi. Entuziasti aizrautīgi izsakās, ka drīzumā šī valsts kļūs par “ziemeļu Kuveitu”, kļūstot par jaunās, videi draudzīgās degvielas eksportētāju uz kontinentālo Eiropu. Atmosfērā vairs netiks izmestas siltumnīcefektu izraisošās gāzes, jo autobusu, automašīnu un kuģu darbināšana ar ūdeņradi nozīmēs to, ka no šīs tehnikas elektromotoriem izplūdis tikai ūdens.

ATOMENERĢIJA

Pēdējā laikā pat no augstām tribīnēm nereti izskan doma, ka klimatam visnekaitīgākais enerģijas ieguves veids, kas varētu atrisināt visas energoapgādes problēmas, ir atomenerģija. Tā neizdala CO₂ darbības laikā, turklāt ir tīrs un drošs enerģijas ieguves veids. Vai tiešām tā ir?

Kodolreaktoros izmantotā degviela satur galvenokārt urānu, bet ne tikai. Tās sastāvā ir arī plutonijs, cēzijs, stroncijs, tehnēcijs, neptūnijs un citas vielas. Kodolreaktorā izmantotā degviela pat pēc 10 gadiem 3 minūšu laikā nogalinātu jebkuru, kas neaizsargāts atrastos tās tuvumā. Pēc kodoldegvielas stieņu izņemšanas no reaktora tajos vēl joprojām notiek kodolreakcija, tādēļ vēl daudzus gadus tie atrodas tā sauktajā mitrajā uzglabāšanā, ievietoti ar borskābi pildītos konteineros, kas samazina kodolreakcijas intensitāti. Pēc tam tos pārvieta uz virszemes pagaidu sausās glabāšanas novietnēm. Gadā viens kodolreaktors rada 20 - 30 t bīstamo radioaktīvo atkritumu. Tādējādi bez militārajiem, zinātniskajiem un medicīniskajiem atkritumiem pasaulē katru gadu tiek radīts 9000 - 13 000 t radioaktīvo atkritumu. Dažas no radioaktīvajām vielām būs bīstamas vēl desmitiem tūkstošu gadu. Piemēram, plutonija pussabrukšanas periods ir 24 100 gadu, tāpēc tas uzkrājas lielos daudzumos. 2003. gadā visā pasaulē kopumā glabājās 249 metriskās tonnas plutonija, kas ir pilnīgi pietiekami, lai radītu 40 tūkstošus atombumbu. Indija pirmo atombumbu izgatavoja, izmantojot tieši tādu plutoniju - no kodolreaktoriem. Tā kā radioaktīvie atkritumi ir bīstami vairākus tūkstošus gadu, to noglabāšana ir ļoti dārga, un vēl joprojām nav atrasts pilnīgi drošs veids, kā to izdarīt. ASV Nacionālā zinātņu akadēmija uzskata, ka valdībai ir jāgarantē kodolatkritumu droša noglabāšana vismaz uz 300 tūkstošiem gadu. Zviedrijā šis termiņš ir miljons gadu.



Daudzas valstis savus radioaktīvos atkritumus ir “noglabājušas” Atlantijas okeānā (zināmas 26 vietas), Klusajā okeānā (zināma 21 vieta) un Arktikā (zināmas 6 vietas). Taču par drošāko pagaidām pieejamo risinājumu tiek uzskatīta radioaktīvo atkritumu uzglabāšana pazemē. Viena šāda glabātava ir izveidota Jukka kalnā ASV. Tā izveidota klintīs un paredzēta ilgtermiņa (10 tūkstoši gadu) radioaktīvo atkritumu glabāšanai. Taču atkritumu glabāšana šādā veidā ir ļoti dārga. Atbilstoši ASV drošības standartiem, 200 tonnu plutonija glabāšana gadā izmaksā 800 miljonus dolāru. Miljons un pat tūkstoš gadu ir ļoti ilgs laika periods, lai kāds pilnīgi droši varētu garantēt, ka šajā laikā ar radioaktīvajiem atkritumiem nekas bīstams nenotiks.

Arī kodolreaktoru nojaukšana pēc to lietderīgā kalpošanas mūža saistīta ar ievērojamu radioaktīvo atkritumu apjomu. Ir nepieciešami divi gadi, lai no kodolreaktora izvāktu visus 60 tūkstošus kodoldegvielas stieņu. Nojaukšana turpinās, pāri palikušos radioaktīvos un ķīmiskos atkritumus no būvēm un iekārtām mehāniski tīrot, mazgājot, sildot un apstrādājot ar ķīmiju vai elektrību. Pats reaktors tiek noplombēts jeb iekonservēts - šis posms var ilgt līdz pat 100 gadu. Pēc tam var sākties reaktora, kurš vēl joprojām satur radioaktīvas daļas un iekārtas, nojaukšana. Visi nojaukšanas procesā radušies atkritumi ir jānogādā uz tam speciāli paredzētām bīstamo atkritumu novietnēm, kur tie jāglabā, līdz kļūst nekaitīgi. Un tikai pēc tam var sākties šīs vietas rekultivācija, lai to varētu izmantot citiem mērķiem. Jāpiebilst arī, ka kodolenerģija ir viens no neefektīvākajiem enerģijas ieguves veidiem, jo tikai 1-2% enerģijas tiek izmantota, pārējā aiziet atomu kodolu šķelšanai un siltumā.

Urāns, ko izmanto par kodoldegvielu reaktoros, līdzīgi akmeņoglēm, gāzei un naftai, ir neatjaunojams resurss, kas pie pašreizējiem tā ieguves tempiem būs pieejams ne ilgāk par pieciem gadu desmitiem, turklāt, ja ņem vērā iespēju intensificēt tā iegūvi, urāns kā resurss beigsies daudz ātrāk. Izlietotās kodoldegvielas pārstrādes mēģinājumi nav attaisnojušies. Šī pārstrāde ir sarežģīts un bīstams ķīmiskais process, kam kā blakusprodukts rodas milzīgs radioaktīvo atkritumu apjoms. Patlaban Eiropā darbojošās divas pārstrādes rūpnīcas (“Sellafield” Lielbritānijā un “La Hague” Francijā) ir atzītas par lielākajām vides piesārņotājām ar radioaktīvā piesārņojuma emisijām ūdens un gaisa vidē.

Atomelektrostaciju celtniecībai nepieciešami lieli kapitālieguldījumi un salīdzinoši ilgs laiks to nodošanai ekspluatācijā, kas nozīmē, ka enerģija nav tūlīt pieejama un kapitālieguldījumu peļņas atgūve ir ilga.

Eiropas Atjaunojamās enerģijas federācija ir aprēķinājusi, ka Somija, izmantojot atjaunojamās energoresursus, varētu saražot tikpat daudz enerģijas par tādu pašu cenu, cik jauncelāmajā Olikuoloto reaktorā, neradot papildu risku drošībai un problēmas ar radioaktīvajiem atkritumiem.

Katastrofa Černobiļas AES ir lielākais un nopietnākais negadījums atomenerģijas vēsturē. Lai arī rūpniecības pārstāvji apgalvo, ka tas notika padomju tehnoloģiju un cilvēku neizdarības dēļ un ka nekas tamlīdzīgs vairs nav iespējams, visā pasaulē vēl joprojām notiek lielāki un mazāki negadījumi atomreaktoros.

IEGUVUMI VIDEI? Enerģijas ražošanas procesā neizdalās CO₂, tāpēc klimatu tieši neietekmē.

KAITĒJUMS VIDEI? Urāns ir neatjaunojams dabas resurss. Ir nopietnas drošības un radioaktīvā piesārņojuma briesmas. Rodas daudz radioaktīvo atkritumu, kas saglabā radioaktivitāti desmitiem tūkstošu gadu.

E

N E R Ģ I J A

ENERĢIJA LATVIJĀ

Atjaunojamo energoresursu ieguldījums elektroenerģijas ražošanā Latvijā ir nozīmīgs, un 2005. gadā tas bija 46% no kopējā saražotā elektroenerģijas daudzuma. Līdz 2010. gadam Latvijai jāsasniedz 49,3% liela “zaļās” enerģijas daļa kopējā saražotās elektroenerģijas apjomā. Lielākā problēma ir tā, ka Latvija vēl aizvien nespēj sevi nodrošināt ar pašmāju energoresursiem, proti, 65 - 70% enerģijas mēs importējam no kaimiņvalstīm. Energoresursu jomā Latvija ir viena no atkarīgākajām valstīm Eiropas Savienībā. Faktiski visa gāze un nafta tiek importēta no Krievijas, 30% elektroenerģijas - no Krievijas, Igaunijas un Lietuvas. Finansiāli tas nozīmē, ka nauda, kas varētu palikt pašu mājās, aizplūst uz ārvalstīm. Palielinot neatkarību no importētajiem energoresursiem, palielinātos arī finansiālā neatkarība, tiktu radītas jaunas darbavietas un attīstīta vietējā ražošana.

Nepietiekami apzināts enerģijas ieguves papildu avots ir arī tās taupīšana! Būtiskākie ietaupījumi ir iespējami siltumapgādē. Siltuma ražošanai mēs tērējam vairāk nekā trešo daļu visas Latvijā patērētās enerģijas un lielāko daļu - 73,7% - patērē tieši mājsaimniecības. Siltumpretestības rādītāji dzīvojamajām ēkām Latvijā ir slikti - 220 - 250 kWh/m². Turpretī citās valstīs, piemēram, Zviedrijā vai Vācijā, šis rādītājs ir aptuveni 80 - 100 kWh/ m². Ēku var uzskatīt par energoefektīvu, ja siltumapgādei gadā ir nepieciešami 15 - 40 kWh/ m². Milzīgs potenciāls slēpjas arī tās enerģijas taupīšanā, kura mums vispār nav vajadzīga un kuru mēs izšķērdējam savas nevīžības dēļ. Iegādājoties jaunu sadzīves elektrotehniku, būtu svarīgi paaugstināt enerģijas patēriņu, piemēram, gaidīšanas režīmā. Tā, pārdošanā pašlaik ir gan tālruņi, gan citas tehnikas bateriju lādētāji, kas pastāvīgi patērē 2 W, kamēr jaunākās paaudzes lādētāji patērē tikai 0,2 W.

Lai gan ražotāji pakļaujas vides aizsardzības prasībām un ražo aizvien taupīgākas elektroierīces, cilvēki tās pārāk aizvien biežāk un vairāk, tādējādi enerģijas taupīšanas ieceres vienkārši izplēn. Elektroenerģijas taupīšana tātad vēl aizvien ir ļoti aktuāla un var dot lielu ieguldījumu vides aizsardzībā!

Zviedri aprēķinājuši: ja darbdienas beigās visos valsts birojos ikviens izslēgtu savu datoru, varētu slēgt vienu atomelektrostaciju.

KO MĒS PAŠI VARAM DARĪT?

Enerģija, kas vajadzīga vienas parastas skolas klases apsildīšanai, apgaismošanai un iekārtu darbināšanai, katru gadu rada 4000 kilogramu oglekļa dioksīda - ar šādu gāzes daudzumu



būtu pietiekami, lai piepildītu četrus gaisa balonus, kuru diametrs ir 10 metru. Enerģijas pārskati liecina, ka pat vienkārši pasākumi var samazināt skolas izdevumus par kurināmo līdz pat 10%, vienlaikus samazinot arī CO₂ izplūdi.

Tabulā parādīts, kā sadalās enerģijas patēriņš parastā skolā (Lielbritānijas dati). Parādītie procenti atšķiras atkarībā no tā, kāda tehnika tiek izmantota un no uzsāktajiem enerģijas taupīšanas pasākumiem.

ENERĢIJAS IZMANTOŠANA	% NO KOPĒJĀS ENERĢIJAS
APKURE	40
KARSTĀIS ŪDENS	11
ĒDIENA GATAVOŠANA	12
APGAISMOJUMS	23
CITAS IEKĀRTAS (DATORI, VIDEO UTT.)	14

KĀ IR JŪSU SKOLĀ?

Visas ēkas zaudē siltumu caur sienām un jumtu. Ja ēkai ir laba siltumizolācija un tā aizsargāta pret caurvēju, siltuma zudumi būs mazāki, attiecīgi mazāk siltumenerģijas būs nepieciešams iekštelpu apkurei.

Pirmo reizi Latvijā, Skaistkalnes vidusskolā, īstenots unikāls energoefektivitātes projekts, kas ļaus samazināt apkures izmaksas par 50%. Krāšņā 1725. gadā būvētā Korfa medību pils, kas kopš 1921. gada ir skolas ēka, ieguva jaunus logus, pilnībā pārbūvētu apkures sistēmu, kā arī modernus siltumsūkņus, kuri visu gadu skolā nodrošina komfortablu klimatu. Ir aprēķināts, ka projektā ieguldītie līdzekļi atmaksāsies 12 mēnešu laikā.

SKOLĀ

- Skola var izskatīt iespēju izmantot alternatīvus enerģijas avotus - Saules un vēja enerģiju, zemes siltumsūkni apkurei, it īpaši, ja tiek plānota skolas renovācija. Piemēram, skolēni var izpētīt saules bateriju un kolektoru darbības principus mācību nolūkos, uzkonstruēt nelielu saules kolektoru un mēģināt piesaistīt finansējumu saules bateriju uzstādīšanai enerģijas iegūšanai. Jau 2003. gadā uz Aizkraukles novada ģimnāzijas jumta izvietots Latvijā pirmais saules kolektors siltuma enerģijas iegūšanai. Kāpēc lai jūsu skola nebūtu nākamā?
- Pārdomājiet iespēju uzlikt papildu siltumizolācijas slāni skolas ārsienām. Laba ēkas siltumizolācija ir viens no efektīvākajiem veidiem, kā samazināt CO₂ emisiju un ietaupīt enerģiju ilgākā laika posmā. Siltuma zudums caur sienām, jumtu un grīdu parasti ir vairāk nekā 50% no kopējā telpu siltuma zuduma. Izolējiet karstā ūdens tvertnes, centrālās apkures caurules, arī spraugas sienās, piestipriniet alumīnija foliju aiz radiatoriem.

E

N E R Ģ I J A

- 3 Jūs varat ietaupīt daudz enerģijas un naudas, ja nepārkurināsiet telpas. Temperatūras pazemināšana tikai par 1°C var samazināt maksu par elektrību par 5 - 10% un samazināt CO₂ emisiju. Ieprogramējot termostatu tā, ka pa nakti vai brīvdienās temperatūra tiek pazemināta, bet brīdī, kad skolēni ierodas skolā, temperatūra atkal ir pietiekama, jūs varat samazināt apkurei patērētās enerģijas daudzumu. Tas samazinās maksu par apkuri vēl par 7 - 15%.
- 3 Veco logu vietā ielieciet modernus pakešlogus - tas prasīs finanšu ieguldījumu avansā, taču uz pusi samazinās siltuma zudumus un ilgākā laika posmā atmaksāsies. Ar labiem logiem varat samazināt siltuma zudumus par vairāk nekā 70%. Ja pašlaik to nevarat atļauties, nomainiet vismaz sasistās logu rūtis, noblīvējiet logu un durvju rāmjus!
- 3 Vēdinot telpas, atveriet logus uz dažām minūtēm, nevis ļaujiet siltumam aizplūst ilgstoši. Ja atstāsit logu nedaudz pavērtu visu dienu, siltuma uzturēšanai sešu auksto mēnešu laikā (pie 10°C vai zemākas āra temperatūras) radīsies gandrīz viena tonna CO₂ izmešu.
- 3 Turiet ārdurvis aizvērtas. Varbūt varat apsvērt automātiskā durvju aizvērēja ierīkošanu? Aizveriet arī klases telpu durvis, lai saglabātu siltumu.
- 3 Pareizi novietojiet ledusskapi un saldētavu. Atcerieties, ka, novietojot tos blakus plītij vai ūdens sildīšanas boilerim, rodas daudz lielāks enerģijas patēriņš nekā tad, ja tie stāv atsevišķi.
- 3 Regulāri atkausējiet vecos ledusskapjus un saldētavas. Vēl labāk to vietā iegādāties kādu no jaunākajiem modeļiem, jo tiem ir automātiskais atkausēšanas režīms un parasti tie ir līdz divām reizēm energoefektīvāki nekā to priekšteči. Pērkot jaunas ierīces (ne tikai ledusskapjus, bet arī veļas vai trauku mazgājamās mašīnas u.c.), izvēlieties tādas, kam ir ES marķējums "A+", kas nozīmē, ka ierīce ir ļoti efektīva. Salīdziniet arī enerģijas patēriņa rādītājus A+ klases ierīču starpā, jo tie var būt atšķirīgi.
- 3 Pievērsiet uzmanību režīmu izvēlei - ja uzstādīsiet ledusskapim visaukstāko režīmu, enerģija tiks patērēta vairāk. Vēlamā temperatūra ledusskapī ir +1 - 4°C, saldētavā tai vajadzētu būt iestatītai uz -18°C. Pat par vienu grādu zemāka temperatūra neuzlabo pārtikas uzglabāšanu, bet palielina enerģijas patēriņu par aptuveni 5%.
- 3 Piepildiet saldētavu! Lai nodrošinātu aukstumu pilnā saldētavā, nepieciešams mazāk enerģijas nekā tukšas saldētavas dzesēšanai. Ja saldētava nav pilna, ievietojiet tajā dažas ar ūdeni pildītas plastikāta pudeles vai pat vecus laikrakstus.
- 3 Notīriet putekļainās spirāles ledusskapja aizmugurē, lai veicinātu siltuma izkliedi, kas paaugstinās ledusskapja energoefektivitāti. Putekļainu spirāļu dēļ ledusskapis var patērēt pat par 30% vairāk elektrības!

- ❑ Atsaldējiet pārtiku, iepriekšējā vakarā izņemot to no saldētavas un ievietojot to ledusskapī vai vienkārši atstājot uz galda. Izvairieties no atsaldēšanas mikroviļņu krāsnī!
- ❑ Ja ūdeni sildāt ar elektrisko boileri, reizi gadā pārbaudiet, vai tas nepatērē pārāk daudz enerģijas. Nomainiet to reizi 15 gados, lai izmantotu savā labā tehnoloģiju attīstību, kas padara jaunus boilerus energoefektīvākus. Pārbaudiet, vai ūdens nav pārāk karsts. Boileru termostats nav jāuzstāda augstāk par +60°C temperatūru. Ekonomiskāk ir lietot centrālapkures katlu arī ūdens sildīšanai. Iegaumējiet, ka 70% no mājsaimniecībās izlietotās enerģijas ES tiek patērēta mājokļu apkurei, vēl 14% - ūdens sildīšanai.
- ❑ Lai ietaupītu elektroenerģiju, gatavojot ēdienu, sagrieziet dārzeņus mazos gabaliņos, jo tādējādi samazināsies to pagatavošanas laiks. Vārot vai tvaicējot dārzeņus, vispirms uzvāriet ūdeni tējkannā, nevis uz plīts, un izmantojiet tikai tik daudz ūdens, cik nepieciešams. Izslēdziet plīti vai cepeškrāsnī dažas minūtes pirms ēdiena ir gatavs un izmantojiet atlikušo karstumu, lai pabeigtu gatavošanu. Ēdiena gatavošanas laikā uzlieciet katlam vai pannai vāku, jo tā var ietaupīt lielu daļu enerģijas, kas nepieciešama ēdiena pagatavošanai. Vēl labāk izmantot ātrvāritājus un tvaika katlus - tie ļaus ietaupīt aptuveni 70% enerģijas!
- ❑ No vides viedokļa, daudzas priekšrocības ir datoru šķidro kristālu monitoriem. Šo monitoru ražošanā tiek patērēts mazāk enerģijas, arī lietošanas laikā tie tērē divas reizes mazāk elektrības nekā tradicionālie monitori. Jaunie monitori izdala mazāk siltuma, kas ir svarīgi, lai gaiss telpās nekļūtu sauss. Šķidro kristālu monitoru ražošanai ir nepieciešams mazāk dabas resursu. Tie satur mazāk ozona slāni noārdošu ķīmikāliju un bīstamu, noturīgu un radioaktīvu savienojumu. Turklāt tie kalpo aptuveni trīs gadus ilgāk. Arī jauni datori ir daudz energoefektīvāki nekā vecie. Ja ir iespēja, nomainiet vecos datorus pret jauniem!
- ❑ Izslēdziet apgaismojumu telpās, kad tas nav vajadzīgs. Izslēdzot piecus gaismas ķermeņus gaitenēs tad, kad tie nav vajadzīgi, var ietaupīt aptuveni Ls 30 gadā un novērst aptuveni 400 kg CO₂ emisijas gadā. Nodibiniet skolēnu komandu, kas sekos, vai neizmantotajās telpās ir izslēgts apgaismojums!
- ❑ Nomainiet kvēlspuldzes pret ekonomiskajām spuldzēm. Tā var ietaupīt gan patērēto elektroenerģiju, vienlaikus samazinot CO₂ izmešus, gan ietaupīt finanšu līdzekļus.

Energoekonomiskās spuldzes lietošanas ekonomiskie un ekoloģiskie ieguvumi salīdzinājumā ar kvēlspuldzes lietošanu (gadā).

	KVĒLSPULDZE, 100 W	EKONOMISKĀ SPULDZE, 23 W
VIDĒJAIS KALPOŠANAS LAIKS	1000 h	6000 h
CENA, Ls	0,19	4,00
SPULDŽU CENA UZ 6000 STUNDĀM	1,14 (GAB.)	4,00 (GAB.)
ELEKTROENERGIJAS PATĒRIŅŠ UZ 6000 STUNDĀM	$6000 * 0,1 = 600 \text{ kWh}$	$6000 * 0,023 = 138 \text{ kWh}$
1 kWh CENA, Ls	0,071 Ls/kWh	0,071 Ls/kWh
MAKSA PAR ELEKTROENERGIJU (6000 h)	42,60	9,80
KOPĒJĀS IZMAKSAS, Ls	$1,14 + 42,60 = 43,74$	$4,00 + 9,80 = 13,80$
CO ₂ IZMEŠI ATMOSFĒRĀ*	354 kg	81,42 kg

* Lai saražotu 1 kWh enerģijas, elektrostacijas Eiropā atmosfērā izdala 0,590 kg CO₂ izmešu (vidējie rādītāji).

Tikai jāņem vērā, ka savu laiku nokalpojušās ekonomiskās spuldzes nedrīkst izmest sadzīves atkritumos, jo tās satur dzīvsudrabu! Tās jānodod pārstrādei. Rīgā šīs spuldzes var nodot visos AS "BAO" elektronisko atkritumu pieņemšanas punktos. Jums tuvāko elektronisko atkritumu savākšanas punktu varat noskaidrot mājaslapā internetā www.atkritumi.lv.

- ❏ Kur vien iespējams, lietojiet LED lampas, kas patērē ievērojami mazāk enerģijas un ir ilgmūžīgākas.
- ❏ Ļaujiet telpās iespīdēt dienasgaismai! Samaziniet CO₂ emisiju līmeni un maksu par elektrību, optimāli izmantojot dabisko apgaismojumu. Padomājiet par iespēju nokrāsot sienas, griestus un grīdas pēc iespējas gaišākā krāsā, kā arī ierīkot spoguļus, kas atstarotu dienasgaismu.
- ❏ Regulāri notīriet putekļus no visiem gaismas ķermeņiem – netīras spuldzes samazina apgaismojuma intensitāti pat par 10%!
- ❏ Ja iespējams, ārpuskolas pasākumus plānojiet diennakts gaišajā laikā. Ja pasākumi notiek vakarā, mēģiniet rīkot vairākus vienlaikus, nevis katru vakaru savu.
- ❏ Organizējiet grupu darbu mazā telpā, nevis lielā zālē ar ieslēgtu pilnu apgaismojumu.
- ❏ Pirms došanās brīvdienās, izslēdziet gaismu! Neaizmirstiet arī atvienot no strāvas iespējami vairāk ierīču. Ja ierīces paliek pieslēgtas strāvai, tās turpina patērēt enerģiju pat tad, ja ir izslēgtas. Izslēdziet datoru, dodoties projām uz ilgāku laiku. Tādējādi jūs varat samazināt ikdienas elektrības patēriņu līdz pat 20%. Sagatavojiet uzlīmes, kas atgādina par apgaismojuma un elektroaparātūras izslēgšanu.

Ieslēgts personālā datora monitors pa nakti iztērē tik daudz enerģijas, cik nepieciešams, lai ar lāzerprinteri izdrukātu 800 A4 formāta lapu.

MĀJĀS

Latvijā māsaimniecības patērē gandrīz ceturto daļu no kopējā patērētā elektroenerģijas daudzuma. Tātad, samazinot elektrības patēriņu katrs savās mājās, varam sniegt būtisku ieguldījumu kopējā elektroenerģijas patēriņa, kā arī CO₂ izmešu samazināšanā!

Viena 100 W spuldze, kuru bez vajadzības atstāj ieslēgtu vienu stundu dienā, gadā patērē 36,5 kWh enerģijas. Eiropā ir 75 miljoni pusaudžu. Ja mēs visi katru dienu uz vienu stundu izslēgtu vienu spuldzi, gadā tas ietaupītu 36,5 kWh x 75 milj. = 2738 milj. kWh enerģijas. Tas nozīmē, ka atmosfērā nenokļūš 1,37 miljoni tonnu oglekļa dioksīda. Šādu daudzumu (150 MWe) ģenerē viena neliela spēkstacija!

- ❑ Saulainās ziemas dienās apkures radiatoru noregulējiet uz zemāku temperatūru un atvelciet aizkarus. Saules siltums ienāks istabā kopā ar gaismas stariem un sildīs par brīvu!
- ❑ Izvairieties no silta vai karsta ēdiena ievietošanas ledusskapī. Ļaujot tam atdzist telpā, jūs ietaupīsiet enerģiju. Ja dzīvojat laukos, pārtikas ilgstošai glabāšanai labāk izmantot pagrabu. Labā lauku pagrabā ir optimāla temperatūra dažādu pārtikas produktu glabāšanai, turklāt šādā veidā nepatērēsiet elektroenerģiju!
- ❑ Lietojiet veļas vai trauku mazgājamo mašīnu tikai tad, kad tie ir pilni. Ja kādu no tiem nepieciešams darbināt pustukšu, izmantojiet pusslodzes vai ekonomisko režīmu. Nav arī nepieciešams uzstādīt augstu temperatūru. Mūsdienās mazgāšanas līdzekļi ir tik efektīvi, ka izmazgā apģērbus un traukus arī vēsā ūdenī.
- ❑ Mazgājot veļu, neizmantojiet priekšmazgāšanas ciklu. Modernas veļasmašīnas ļauj apiet šo ciklu, ietaupot 15% enerģijas
- ❑ Lietojiet veļas žāvētāju tikai tad, kad tas ir absolūti nepieciešams, jo katrs žāvēšanas cikls rada vairāk nekā 3 kg CO₂ emisijas. Apģērbu dabiskā žāvēšana ir pats labākais veids, kā ļaut apģērbam kalpot ilgāk, turklāt tam nav nepieciešams tērēt enerģiju un radīt piesārņojumu!
- ❑ Gludiniet visas drēbes uzreiz, nevis pa vienai katrā reizē. Tā jūs ietaupīsiet enerģiju, kas nepieciešama, lai uzkarsetu gludekli ikreiz, kad vēlaties to izmantot.
- ❑ Izmantojiet gaismas diožu kabatas lukturīšus. Šos lukturīšus, kuru kalpošanas laiks ir gandrīz 100 000 stundu, varēsit izmantot desmitiem gadu, neradot atkritumus un piesārņojumu.
- ❑ Neatstājiet ierīces gaidīšanas režīmā – televizors, kuru ieslēdz uz trim stundām diennaktī (vidējais laiks, ko eiropieši pavada, skatoties televīziju) un pārējās 21 stundas atstāj gaidīšanas režīmā, šajā laikā izlieto aptuveni 40% no kopējā enerģijas patēriņa.
- ❑ Neatstājiet ieslēgtu mobilā tālruņa lādētāju, ja to nelietojat. Vai esat ievērojuši, ka kontaktā iesprausts lādētājs ir silts arī tad, kad nav pievienots aparātam? Aprēķināts, ka, atstājot lādētāju kontaktā visu laiku, tiek izšķiesti 95% enerģijas.
- ❑ Dzīvojamajā istabā esošās elektroniskās ierīces (televīzoru, DVD atskaņotāju, stereosistēmu, datoru) pieslēdziet vienam daudzdrozešu sadalītājam. Kad ierīces netiek izmantotas, vienkārši izslēdziet sadalītāju un ietaupiet, samazinot elektrības patēriņu pat par 10%. Ierīces, kas darbojas gaidīšanas režīmā, joprojām patērē diezgan daudz elektrības.



ĶERAMIES PIE DARBA!**IZPĒTĀM SITUĀCIJU!**

Visnozīmīgākā aktivitāte, ko varat veikt skolā, ir veikt enerģijas uzskaiti, izvirzot par mērķi samazināt nelietderīgu enerģijas izmantošanu, un regulāri sekot tās patēriņam. Enerģijas patēriņa izpēte ļaus skolēniem noskaidrot problēmas un izveidot darbības plānu, lai efektīvāk samazinātu elektrības patēriņu skolā.

Lai aptvertu, kādēļ skolai ir svarīgi taupīt elektroenerģiju, skolēniem vispirms jāizprot šis jautājums un problēma globāli: kas ir enerģija, kā to ražo, kādas ir enerģijas pārtēriņa globālās sekas utt. Iepazīstiniet skolēnus ar šo tēmu, balstoties uz informāciju iepriekšējās lappusēs un internetā. Izmantojiet arī tālāk aprakstītās nodarbību idejas.

Kurzemītes pamatskolas skolēni visa gada garumā pētīja alternatīvos enerģijas ieguves veidus gan mācību stundās, gan pēc tām, izstrādājot vairākus interesantus projektus. Tika izpētīts, vai uz skolas jumta varētu uzstādīt saules baterijas, cik daudz enerģijas varētu iegūt, cik tas būtu ekonomiski, cik izmaksātu šāda enerģija. Tapa skolas makets ar saules baterijām uz jumta. Cita klase pētīja vēja enerģiju un to, vai pie skolas būtu iespējams ierīkot vēja ģeneratorus, kā arī to, kas tiktu iegūts, kas – zaudēts. Skolēni pabija ekskursijā Grobiņā, kur izveidots lielākais vēja ģeneratoru parks Latvijā.

PĒC TAM VARAM ĶERTIES PIE AUDITA VEIKŠANAS.**NOSKAIDROJĒT PROBLĒMAS DAŽĀDĀS JOMAS:**

- ☒ apkure un karstais ūdens;
- ☒ nepietiekams ēkas siltinājums, caurvējš;
- ☒ apgaismojums;
- ☒ elektroiekārtas (datori un televizori).

Vienu problēmu var pētīt vairākas skolēnu grupas. Mudiniet skolēnus rūpīgi apsvērt katru jomu. Vai apgaismojums netiek atstāts ieslēgts bez vajadzības? Vai durvis un logi ir cieši aizvērti, vai nav caurvēja? Vai datori, monitori un televizori tiek patiešām izslēgti, nevis atstāti standby jeb gaidīšanas režīmā? (Gaidīšanas režīmā ierīce izlieto aptuveni 40% no kopējā enerģijas patēriņa.) Kā ir ar karsto ūdeni – vai krāna ūdens ir patikami karsts vai plaucējošs? Vai ir iespējas regulēt ūdens temperatūru?

Izmantojiet audita lapu, lai noskaidrotu situāciju skolā. Iegūtos datus izmantojiet rīcības plāna izveidei.

I. SOLIS.

Izstaigājiet ikvienu telpu skolā – klases, kabinetus, skolotāju istabu, sporta zāli, bibliotēku, ēdnīcu, garderobi utt. – un aizpildiet audita anketu. Atbildiet ar «jā» vai «nē» uz katru jautājumu. Daži jautājumi neattieksies uz visām telpām (piemēram, ja telpai nav logu). Tādā gadījumā ierakstiet «NA» (neattiecas) un neiekļaujiet šo atbildi savos aprēķinos. Ja jūsu skolā ir vairāk nekā 500 skolēnu, apsekojiet vismaz 50% no visām skolas telpām pēc izvēles. Tām būtu jābūt dažādām – gan mācību telpām, gan servisa telpām (bibliotēka, ēdnīca, datorklase utt.).

REZULTĀTI UN TĀLĀKĀ RĪCĪBA

Kad katra grupa ir pabeigusi savu pētījumu, lūdziet, lai viņi pastāsta par atklātajām problēmām. Skolēni var apkopot datus diagrammas veidā – tā būs ērti tos salīdzināt atkārtota audita gadījumā. Par pētījumu rezultātiem informējiet visu skolas kolektīvu, tos atspoguļojot uz ekoskolas ziņojumu dēļa.

Tagad laiks padomāt par risinājumiem. Vērsiet skolēnu uzmanību uz visām problēmu jomām un apspriediet veidus, kā tās risināt. Problēmas noteikti iedalīsies dažādās grupās: tādas, kam nepieciešami finansiāli ieguldījumi (piemēram, labākas siltumizolācijas ierīkošana un termostati), un tādas, kurām nepieciešama tikai rīcība vai cilvēku labāka informētība (piemēram, durvju aizvēršana vai apgaismojuma izslēgšana).

Tad skolēni izveido enerģijas taupīšanas plānu un izvirza skaidrus mērķus rīcībai. Risinājumiem, kas saistīti ar finansēm, vecākie skolēni var izveidot izmaksu ietaupījumu analīzes tabulas un izklāstīt šos datus skolas direktoram vai saimniekam, lai pārliecinātu, ka ieguldījums ir tā vērts.

Turpiniet sekot elektroenerģijas patēriņam arī turpmāk. Skolēniem jāizveido sistēma, kas nodrošinātu, ka viņu uzlabojumi tiek veikti.

Neaizmirstiet apbalvot sevi un nosvinēt panākumus, ja plāni īstenoti! Jūs esat paveikuši milzīgu darbu!

SAIKNE AR MĀCĪBU SATURU

DABASZINĪBAS	Skolēni mācās par enerģijas apriti dabā, kurināmā veidiem (malka, kūdra, naftas produkti, gāze), elektroierīcēm, taupīgu attieksmi pret enerģijas patēriņu, atjaunojamiem un neatjaunojamiem enerģijas avotiem.
MATEMĀTIKA	Datu vākšana un apstrāde, izmaksu un enerģijas patēriņa aprēķini, rezultātu grafiska attēlošana.
BIOLOĢIJA	Skolēni apgūst enerģijas plūsmas nozīmi dabā, fotosintēzes procesu.
FIZIKA	Skolēni mācās par elektroenerģijas pārvēršanos siltumā, elektroenerģijas skaitītāja rādījumiem, drošības pasākumiem, lietojot elektroierīces, dažādu veidu energoražotņu ietekmi uz apkārtējo vidi, alternatīvās enerģijas izmantošanas iespējām, elektroierīču darbību, elektroenerģijas ekonomēšanu.
GEOGRĀFIJA	Skolēni apgūst, kas ir atjaunojamie un neatjaunojamie dabas resursi, klimata pārmaiņas.
INFORMĀTIKA	Skolēni mācās apstrādāt iegūtos datus, gatavot prezentācijas, meklēt informāciju internetā.

IDEJAS NODARBĪBĀM

“KĀ ES LIETOJU ELEKTRĪBU?”

Bieži vien ar ilgtspējīgu attīstību cilvēki saprot aizliegumus, atteikšanos, dažādus ierobežojumus. Tas automātiski rada pretestību, jo reti kurš ir gatavs atteikties no sasniegtā komforta līmeņa. Šajā nodarbībā skolēni izvērtēs savus elektroenerģijas patēriņa paradumus un apjomus, kā arī diskutēs par iespējām to samazināt, neatsakoties no komforta, ko mums piedāvā dažādu elektroierīču izmantošana.

Skolēni spēlēs spēli “Kā es lietoju elektrību -” grupās pa trim. Pirmais skolēns stāsta, ko viņš iepriekšējā dienā darījis. Otrs klausās un saka “Stop!” katru reizi, kad viņam šķiet, ka pirmais ir lietojis elektrību. Piemēram: Pirmais – “Es pamodos 7.00...”, otrs – “Stop! Vai tu ieslēdzi lampu?” utt. Trešais skolēns pieraksta visus elektrības lietošanas veidus. Pēc tam klase veido kopīgu sarakstu, kas atspoguļo elektrības lietošanu ikdienā.

Klase kopīgi diskutē par to, vai, viņuprāt, tas ir daudz vai maz. Vai no kaut kā varētu atteikties? Kāpēc vajadzētu atteikties? Vai tas būtu viegli?

Izsvītro no saraksta tās lietas, bez kurām varētu iztikt (visiem jāpiekrīt). Vēlreiz izvērtē tās, kas palikušas. Vai var atteikties vēl no kādas? Ja nevar vairs ne no kā atteikties, jāpārrunā, ko vēl varētu darīt, lai samazinātu elektrības patēriņu. Apkopojiet idejas. Izveidojiet elektrības patēriņa samazināšanas plānu.



© http://www.vintage-computer.com/ibm_pc.shtml



© <http://sunnymummy.com.au/2010/07/the-perfect-mother/>

“CIK “ZAĻU” ENERĢIJU LIETOJAM?”

Enerģijas ražošana atstāj lielu ietekmi uz vidi. Pašreizējais tās ražošanas veids, lielos daudzumos izmantojot fosilo kurināmo, ir neilgtspējīgs. Resursi draud izsīkt, un ražošanas procesā rodas liels daudzums siltumnīcefektu izraisošu gāzu. Šajā nodarbībā skolēni izvērtēs enerģijas ražošanas negatīvo ietekmi uz vidi Latvijā un vai to iespējams samazināt.

“Latvenergo” mājaslapā izpētot sadaļu “Ražošana”, skolēniem grupās jāatrod atbildes uz šādiem jautājumiem:

1. Kādus dabas resursus elektroenerģijas ražošanai izmanto “Latvenergo”?
2. Vai šie dabas resursi ir atjaunojami vai neatjaunojami?
3. Cik procentu atjaunojamo, cik neatjaunojamo dabas resursu tiek izmantoti enerģijas ražošanā Latvijā?

Pēc tam skolēni iegūtos datus apkopo un iepazīstina cits citu ar rezultātiem.

Katra enerģijas ieguves veida plusus un mīnus izvērtē, sarakstot tos divās kolonnās – vienā “+”, otrā “–”. Tad skolēniem jāatbild uz jautājumu, vai viņi zina videi nekaitīgākus enerģijas ieguves veidus jeb tā saukto zaļo enerģiju. Jāveido saraksts ar dažādiem videi draudzīgiem enerģijas ieguves veidiem. Katra grupa no šā saraksta izvēlas (vai izlozē) vienu enerģijas ieguves veidu un sagatavo pārskatu par to, tāpat izvērtējot gan plusus, gan mīnus.

Ko varētu darīt, lai veicinātu “zaļās” enerģijas izmantošanu Latvijā? Skolēnu grupas izstrādā savus priekšlikumus. (Ja ir laiks, var tos noformēt, piemēram, plakātu veidā.)

“ENERĢIJAS DETEKTĪVI”

Ir saņemta ziņa, ka skolā kaut kur pazūd enerģija. Visās telpās deg spuldzes, lai gan ārā jau saulains dienas vidus, durvis līdz kājai vaļā, un pa tām brīvi klejo caurvējš, elektroierīces darbojas, lai gan klases telpā neviena vairs nav, un citi tamlīdzīgi pārkāpumi. Detektīviem tie visi rūpīgi jāizmeklē.

Ir **GAISMAS, APKURES, CAURVĒJU, ELEKTROIERĪČU** un **ŪDENS DETEKTĪVU** grupas. Skolēni sadalās grupās un izklīst pa skolu.

GAISMAS DETEKTĪVI MEKLĒ:

- ☒ logus, kas ir netīri;
- ☒ lampas, kuras ir netīras;
- ☒ gaitenšus, kuri ir nevajadzīgi spoži apgaismoti;
- ☒ gaismas, kas ir atstātas degam dienas laikā;
- ☒ telpas, kuras ir apgaismotas arī tad, kad neviena tur nav;
- ☒ kvēlspuldzes vietās, kur gaisma deg ilgstoši, piemēram, gaitenšos, vestibilos, klasēs.

APKURES DETEKTĪVI MEKLĒ:

- ☒ durvis un logus, kas atstāti vaļā aukstā laikā;
- ☒ telpas, kas tiek apkurinātas, lai gan neviens tajās ilgstoši neuzturas;
- ☒ telpas, kas ir pārāk siltas;
- ☒ radiatorus, kas aizsegti ar mēbelēm;
- ☒ elektriskos sildītājus ziemā;
- ☒ neregulējamus radiatorus.

CAURVĒJU DETEKTĪVI MEKLĒ:

- ☒ plaisas un šķirbas logu un durvju rāmjos;
- ☒ neesošas vai bojātas logu un durvju blīves;
- ☒ durvis un logus, kas nav kārtīgi aizvērti aukstā laikā;
- ☒ durvju automātiskos aizvērējus, kas nestrādā vai to nav vispār.

ELEKTROIERĪCU DETEKTĪVI MEKLĒ:

- ☒ elektroierīces (datorus, kopētājus, mūzikas aparāturu), kas nav izslēgtas, kad neviens ar tām nedarbojas;
- ☒ elektroierīces, kas atstātas gaidīšanas režīmā;
- ☒ ieslēgtus elektriskos sildītājus;
- ☒ ieslēgtus ventilatorus, kas strādā ilgāk, nekā ir nepieciešams;
- ☒ dzērienu automātus, kas ieslēgti arī brīvdienās vai pēc darba laika.

ŪDENS DETEKTĪVI MEKLĒ:

- ☒ neaizgrieztus vai pilošus ūdens krānus;
- ☒ tekošas vai pilošas caurules;
- ☒ tualetes skalojamās kastes, kas nenoslēdzas.

Detektīvu grupas noformē pārkāpumu protokolus, pierakstot laiku, vietu un situāciju. Grupā atrastos pārkāpumus apkopo, noformē “dosjē” un piedāvā risinājumus, kā turpmāk novērst līdzīgus pārkāpumus.

“VECMĀMIŅAS STĀSTS”

Ikviens apseko savu māju un saraksta visas elektroierīces, kādas tajā ir atrodamas. Pārrunā ar vecvecākiem, kādas elektroierīces mājā bija viņu jaunībā. Aizpilda tabulu **TAGAD** un **AGRĀK**.

PIEMĒRAM:

ELEKTROIERĪCE	TAGAD	AGRĀK
Mikroviļņu krāsns	Jā	Nē
Radioaparāts	Jā	Jā
Video	Jā	Nē
Televizors	Jā	Nē
Elektriskā spuldze	Jā	Jā
Elektriskā tējkanna	Jā	Nē
Tālrunis	Jā	Jā
Dators	Jā	Nē
Sulu spiede	Jā	Nē
Veļas mazgājamā mašīna	Jā	Nē
Matu fēns	Jā	Nē

Pārrunājiet, kāda bija ikdienas dzīve bez šīm ierīcēm. Kā paveica darbus? Ko darīja tā vietā, lai skatītos televizoru? Kā gatavoja ēst? Kā mazgāja veļu? Cik ilgu laiku tas prasīja? Ko darīja vakaros un brīvdienās?

Lūdziet, lai skolēni sagatavo aprakstu par vienu dienu vecmāmiņas dzīvē. Kopīgi pārdomājiet, no kādām elektroierīcēm šodien varētu atteikties vai aizvietot ar kādām citām nodarbēm. No kā pavisam nevarētu atteikties? Kā varētu iegūt enerģiju šīm lietām?

“SILTS UN AUKSTS”

Skolēni uz rūtiņu lapas uzzīmē klases plānu un izdomā, kur klasē varētu būt vissiltākās, kur – visaukstākās vietas. Lūdziet, lai viņi šīs vietas atzīmē plānā – ar S siltās, ar A aukstās.

Izdaliet skolēniem termometrus un lūdziet izmērīt temperatūru norādītajās vietās. Temperatūra jāatzīmē plānā. Vai pieņēmumi bija pareizi?

Pārrunājiet ar klasi, kā labāk varētu izmantot siltās vietas un kā uzsildīt aukstās. Lūdziet, lai skolēni pārzīmē klases plānu, iekārtojot to tā, lai pēc iespējas labāk tiktu izmantotas aukstās un siltās vietas. Siltās vietas, piemēram, var izmantot, pārvietojot mēbeles tā, lai gūtu labumu no «bezmaksas» siltuma. Aukstās vietas var uzsildīt, noblīvējot durvis un logus.

Vislabāk šo aktivitāti veikt no rīta, pirms skola ir uzsilusi un temperatūras izlīdzinājušās, lai labāk redzētu šīs atšķirības.

“ENERĢIJAS DIENA”

1. Iedomājieties vienu parastu skolas dienu. Sarakstiet visu, ko jūs parasti darāt, stabiņā uz lapas. Otrā kolonnā sarakstiet, kādu enerģiju tas prasa.

Piemēram:

- Pamodos: elektrība modinātājpulkstenim.
Duša: enerģija ūdens uzsildīšanai un pārsūknēšanai.
Brokastis: 1) gāze vai elektrība ūdens uzvārīšanai,
2) siltais ūdens trauku mazgāšanai,
3) pārtika, kas dod enerģiju dzīvot un kustēties.
Eju uz skolu: degviela automašīnai vai autobusam utt.

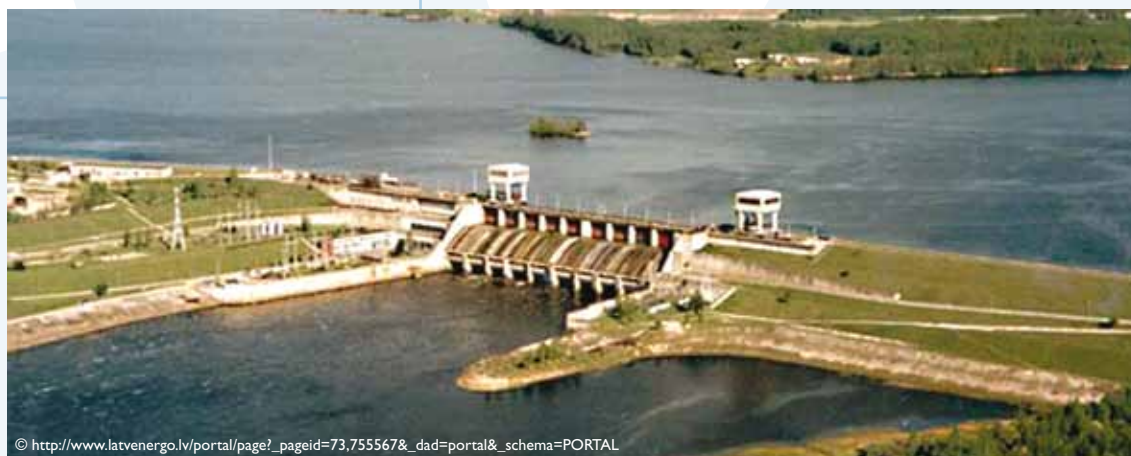
Turpiniet, kamēr sarakstīts viss – līdz pat gulētiešanas laikam.

2. Pārdomājiet, kā enerģiju lietojat skolā? Vai darāt kaut ko, kam nav nepieciešama enerģija? Tādu darbību droši vien nebūs daudz. Pat grāmatas lasīšana ārā prasa enerģiju, jo grāmata ir nodrukāta, nogādāta veikalā un pēc tam skolā vai mājā...
3. Tagad iedomājieties, ka dzīvojat valstī, kur enerģijas daudzums nav pietiekams. Skolā nav elektrības gaismai, apkurei, dzesēšanai, datoriem... Kā izskatītos jūsu diena? Kādi enerģijas veidi jums varētu būt pieejami? Kā varētu risināt enerģijas nepietiekamību vienā reģionā, kamēr citos tērē pārāk daudz? Ko varētu darīt jūs paši? Ko – kopā ar draugiem vai ģimeni?

“CELT VAI NECELT MAZO HES?”

Arvien vairāk Latvijā tiek diskutēts par hidroelektrostaciju celtniecību uz mazajām upēm. Vai tas ir videi draudzīgs enerģijas ieguves veids? Skolēni spēlē lomu spēli “Celt vai necelt mazo HES?”.

Vietējais uzņēmējs vēlas uzcelt jaunu mazo HES uz Pērses upes. Viņš ir uzrakstījis iesniegumu vides aizsardzības institūcijām, “Latvenergo” un pašvaldībai, lūdzot atļauju būvniecības uzsākšanai.



© http://www.latvenergo.lv/portal/page?_pageid=73,755567&_dad=portal&_schema=PORTAL

Skolēni izveido grupas: “Vides aktivisti” “Latvenergo pārstāvji”, “Tūristi”, “Makšķernieki”, “Uzņēmēji”. Katra grupa delegē vienu pārstāvi padomei, kurai jāizlemj, atļaut šo projektu vai neatļaut. Katrai grupai ir jāatrod informācija un jāpamato savs viedoklis attiecībā uz HES būvniecību. Savs viedoklis jāpamato un jāizstāvē padomē. Padome, noklausoties visus argumentus, pieņem lēmumu par HES būvniecību.

“MANA EKOMĀJA”

Šajā nodarbībā padomāsim, vai varam samazināt savu ietekmi uz vidi, tajā pašā laikā nemazinot ierasto dzīves līmeni, bet izmantojot labākas tehnoloģijas. Lielākā daļa no mums šobrīd dzīvo tādās mājās, kādas nu tās ir uzceltas, bieži vien tās iespējams tikai nedaudz uzlabot. Bet kas mums traucē pafantazēt, kā būtu, ja mēs tagad varētu būvēt māju, izmantojot visas jaunākās un videi draudzīgākās tehnoloģijas un materiālus? Kādu mēs būvētu savu māju, ja mums viss būtu pieejams?

Izdaliet skolēniem attēlus, kuros redzama skaista māja, lieliem logiem, gaiša...

Skolēni grupās apspriežas par diviem jautājumiem:

- 1) Vai viņi gribētu dzīvot tādā mājā?
- 2) Vai tā ir videi draudzīga?

Ja uz pirmo jautājumu droši vien visi atbildēs ar “jā”, tad uz otro tā uzreiz nevar atbildēt, jo no attēla nevar pateikt, kādi materiāli un enerģijas avoti izmantoti, tāpat – kā tiek iegūts siltums, attīrīti notekūdeņi utt.

Tāpēc tālāk skolēniem vajadzētu sagatavot ieteikumus arhitektam, kurš projektēs ekomāju, lai tā būtu:

- 1) enerģiju taupoša,
- 2) izmantotu atjaunojamus resursus,
- 3) būvēta no videi draudzīgiem materiāliem.

Skolēni grupās apspriež dažādas jomas: viena grupa domā par energoapgādi, apkuri, cita – par ūdensapgādi, vēl cita – par notekūdeņu attīrīšanu, izmantojamiem materiāliem, logiem, durvīm, krāsām utt. Vajadzētu aptvert pēc iespējas dažādus aspektus. Grupas izvērtē materiālus un risinājumus no dažādiem viedokļiem, ņemot vērā gan to funkcionalitāti, gan ražošanas ietekmi uz vidi, gan enerģijas patēriņu un cenu. Kad informācija apkopota, grupas izvēlas labāko risinājumu katrai jomai. No izpētītajiem ”gabaliņiem” grupas izveido vienu kopīgu ekomāju un prezentē to.

Mudiniet skolēnus meklēt un salīdzināt pēc iespējas vairāk piedāvājumu, lai varētu izvēlēties labāko. Lūdziet viņus savu izvēli pamatot, kāpēc tā būtu vislabākā. Atgādiniet, ka risinājumam, cik iespējams, jāapmierina abas puses – gan daba, gan cilvēks. Mājaslapā www.cohousing.pl.net (angļu valodā) var apskatīt, kā ar ekomāju celtniecību veicas pasaulē.

“ĶERAM SAULĪ!”

Vai var noķert saules siltumu? Mēģināsim! Ņemam stikla trauku ar vāciņu un noliekam uz palodzes saulē. Vienu termometru ieliekam traukā, otru noliekam ārpusē. Pierakstām temperatūru. Atkārtojam to pēc 5, 10 un 15 minūtēm. Salīdzinām rezultātus. Kas notika trauka iekšpusē 15 minūšu laikā? Kas tajā pašā laikā notika ārpusē? Kā to var izmantot enerģijas iegūšanai? Vai var šo temperatūras starpību vēl palielināt? Ņemam divus stikla traukus. Vienu nokrāsojam melnu (vai novietojam uz melnas pamatnes), otru atstājam nekrāsotu.

Novietojam abus traukus blakus uz palodzes saulē. Pierakstām temperatūru, atkārtojam to pēc 5, 10 un 15 minūtēm. Kas notika abos traukos šajā laikā? Vai bija kāda atšķirība starp tiem? Par cik grādiem? Kā to var izmantot enerģijas iegūšanai? Ielejam abos traukos ūdeni un atkārtojam visu eksperimentu. Par cik grādiem izdevās uzsildīt ūdeni? Kā šo ūdeni vislabāk varētu izmantot? Noslēgumā skolēni grupās var pagatavot vienkāršus “saules kolektorus” no pieejamiem materiāliem. Var noteikt uzvarētāju, kurš uzbūvējis visefektīvāko – kuram izdevies iegūt visaugstāko gaisa vai ūdens temperatūru!

“SAULES PANNA”

Saule var palīdzēt sasildīt māju. Bet vai tā var palīdzēt pagatavot arī ēdienu? Ņemam tukšu kartona kasti, aizlīmējam vai aizlokām tai visas spraugas. Nokrāsojam iekšpusi melnu (vai ieklājam melnu papīru), ieliekam tajā trauku ar ēdienu, ko gribam uzsildīt vai pagatavot (piemēram, hotdogu vai picu), rūpīgi noslēdzam kasti ar caurspīdīgu plēvi, vislabāk dubultu. Noliekam sagatavoto “krāsniņu” saules gaismā. Ļaujam 1–1,5 stundas “darboties” un tad pārbaudām ēdienu. Vai ir gatavs? Varam sarīkot “Saules pikniku” un pagatavot dažādus ēdienus vai “Saules tēju”.

Kā varētu uzlabot saules krāsniņu un padarīt to vēl efektīvāku? Kā vēl varētu izmantot saules siltumu?

“NĀKOTNES ENERĢIJA”

Kur jūs iegūsit sev nepieciešamo enerģiju nākotnē? Jums vajadzēs enerģiju transportam, ēku apgaismojumam, apkurei utt. Valdība vēlas dzirdēt jūsu viedokļus par to, kādu enerģiju jums vajadzēs. Kura enerģija nākotnē būs vislabākā? Atrodiet informāciju par Saules, atomu, vēja, ūdens, gāzes, akmeņogļu, viļņu un biomasas enerģijas iegūšanas veidiem. Diskutējiet grupās par katra enerģijas veida plusiem un mīnusiem.

- Padomājiet par šādiem jautājumiem:
1. Kuri avoti ir vismazāk piesārņojošie?
 2. Kurus ir vieglāk iegūt?
 3. Kuri ir jāieved?
 4. Kuri avoti ir visuzticamākie (var iegūt enerģiju pastāvīgi)?

Sarindojiet šos enerģijas ieguves veidus prioritārā secībā. Kurš veids ir vislabākais nākotnei? Pamatojiet savu atbildi! Kurš ir vissliktākais veids nākotnei? Pamatojiet savu atbildi!

Tikai viens enerģijas veids nevar apmierināt visas mūsu vajadzības – nepieciešama vairāku enerģijas veidu kombinācija. Iesakiet, kura kombinācija būtu vislabākā nākotnei.

PAMATOJET SAVU ATBILDI!



© <http://immovability.blogas.lt/>



© <http://www.buildart.lv/pastaisiti-saules-kolektori/>

E

N E R Ģ I J A

PADOMI UN ATBALSTS

- www.videsskola.lv/dv/skaties.htm
- www.videsprojekti.lv/faili/alternativa_energija.pdf
- www.videsprojekti.lv/faili/saules_kolektori.pdf
- www.videsprojekti.lv/lv/sabinf/
- www.ecosol.lv/
- www.solarbalt.lv/main.php
- www.zb-zeme.lv/zalais-celvedis/sadzives-tehnika
- www.eec.latvenergo.lv
- www.em.gov.lv/em/2nd/?cat=14267
- www.em.gov.lv/em/2nd/?cat=14281
- www.pdf.lv/doc_upl/hesu_gramata.pdf
- www.em.gov.lv/images/modules/items/energetika_skaitlos2008.pdf
- www.em.gov.lv/images/modules/items/Pieg_large.jpg
- www.em.gov.lv/images/modules/items/pat_large.jpg
- www.latvenergo.lv
- www.rea.riga.lv/LV/skoleniem.html

IZMANTOTĀ LITERATŪRA:

- www.videsprojekti.lv/faili/alternativa_energija.pdf
- www.eec.latvenergo.lv
- www.em.gov.lv/em/2nd/?cat=14267
- www.em.gov.lv/em/2nd/?cat=14281
- www.em.gov.lv/images/modules/items/energetika_skaitlos2008.pdf
- www.em.gov.lv/images/modules/items/Pieg_large.jpg
- www.em.gov.lv/images/modules/items/pat_large.jpg
- www.actionforsustainability.org.uk
- www.create.org.uk
- www.channel4learning.com/sites/planet/takengdoscam.html
- www.managenergy.net
- www.create.org.uk/schools/teachers_resources.asp
- www.nwf.org/Global-Warming/School-Solutions/Eco-Schools-USA/Become-an-Eco-School/Pathways/Energy.aspx
- www.ourgreenyear.blogspot.com/2008/05/day-25-of-our-green-year-building-solar.html
- www.videsvestis.lv
- ES izglītības programmas «Socrates» apakšprogrammas «Minerva» projekta «Education for Sustainability – an Interactive Learning Web Site» materiāli
- Žurnāls «Nedēļa» (2007. gada 28. septembra numurs)



N
E
R
G
I
J
A

PIEZĪMĒM

E

N
E
R
Ģ
I
J
A

PIEZĪMĒM



N
E
R
G
I
J
A

PIEZĪMĒM

©http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2009/08/windmills_tx-ok-panhandle-1024.jpg

