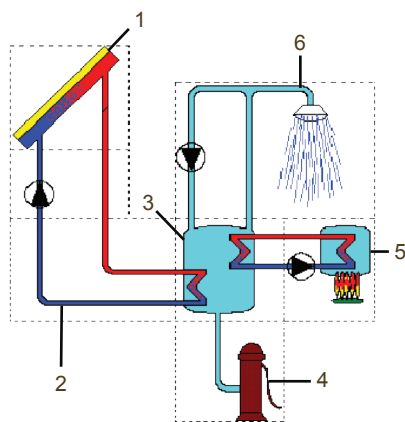




(Vitosol 200)



Apkures un siltā ūdens apgādes sistēma

1. Saules kolektors;
2. Caurules;
3. Akumulators;
4. Ūdens apgādes sistēma;
5. Ūdens sildāmais katls;
6. Siltā ūdens patērētājs.

Saules baterijas (PV)

Saules bateriju (Photovoltaics) pamatā ir solārās šūnas - elektriskās sistēmas ierīces, kas Saules enerģiju pārvērš elektrībā. Šūnas ir visbiežāk zilā vai melnā krāsā, segtas ar neatstarojošu pārklājumu, kas uzlabo gaismas absorbēšanu. Solārās šūnas spēj pievadīt elektrību baterijām, sūkņim vai elektrotīklam, tās apkopotas solārajā sadales panelī, kas iekapsulēts stiklā un plastikātā. Panelis lielākoties tiek ietverts alumīnija ietvarā. Solārā moduļa ģenerētās enerģijas daudzums atkarīgs no tā virsmas, moduļa efektivitātes, novietojuma pret Sauli un Saules radiācijas.

Vismodernākās šūnas spēj panākt 22-24% efektivitāti, komerciāli ražotās - 16-18%. No kvadrātmetra var iegūt 80-85 W, iekārtām ar augstāku efektivitāti - līdz 130 W.

PV moduļi ražo līdzstrāvu, ko pēc tam nepieciešams pārvērst maiņstrāvā - šim nolūkam izmanto inventorus.

Saules baterijas izmantošana Latvijā

Saules baterijas ikdienā tiek izmantotas:

- kalkulatoriem;
- pulksteņiem;
- rotaļlietām;
- uz bākām un bojām Baltijas jūrā;
- ielu apgaimejumā;
- saules baterijas (PV) var izmantot elektrotīklam pievienotās, kuras saražoto elektroenerģiju tīklā vai autonomās sistēmās (autonomās sistēmas parasti papildina dīzeļa ģenerators vai vēja spēkstacijas ražotu elektroenerģiju, kas var būt aktuāli lauku apvidos, atpūtas mājās) tāpēc iespējas ir plašas, un tirgus ir liels.



Autonomās sistēmas PV baterijas



Kvaziautonomās sistēmas PV baterijas

Saules baterijas (PV) var arī izmantot kombinācijā ar saules kolektoriem. PV tiek izmantotas, lai darbinātu cirkulācijas sūkni saules kolektoram, kā arī automātiku.

Latvijā pašlaik uzstādītas PV - 7,6 kW.



Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts (ZBR) ir Latvijā vienīgais UNESCO programmas "Cilvēks un biosfēra" starptautiskā tīkla rezervāts, dibināts 1997. gada 11. decembrī. Tas atrodas Latvijas ziemeļdaļā, aptverot Salacas ceturtais nozīmīgākās lašu dabiskā nārsta upes Baltijas jūrā sateces baseinu, un pārstāv mērenajai mežu joslai raksturīgas sauszemes un Baltijas jūras piekrastes ekosistēmas. Tā sauszemes platība ir

4577km², teritorijā dzīvo ap 80 000 cilvēku. Pusi ZBR teritorijas aizņem meži, bet 15% mitrāji. Rezervātā ietilpst Rīgas jūras līča piekrastes akvatorija 167,5 km² kopplatībā.

Biosfēras rezervāti ir izveidoti visā pasaulē, un to mērķis ir rast ekonomiskus un tehnoloģiskus risinājumus līdzsvara uzturēšanai starp cilvēka darbību un dabas pastāvēšanu. Biosfēras rezervātos līdzās dabas aizsardzības pasākumiem tiek veicinātas un atbalstītas cilvēku zināšanas, prasme un spēja izmantot dabas resursus ekonomiskās un sociālās labklājības nodrošināšanai ilgtspējīgi - tā, lai nākamās paaudzes mantojumā saņemtu vismaz tikpat daudz dabas bagātību, cik ir palicis mūsdienās. Biosfēras rezervāti ir arī izglītības, pētniecības un zinātnes centri.

Rezervāta teritoriju pārrauga Dabas aizsardzības pārvaldes Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta administrācija.

Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta vides izglītības un informācijas centrs - VIDEI DRAUDZĪGĀS ATJAUNOJAMĀS ENERĢIJAS IZMANTOŠANAS PARAUGS

Mēneša un gada vidējās globālās saules radiācijas lielumi uz horizontālas plāksnes kWh/m² Ziemeļeiropā

Vieta	Platuma grādi	Jan	Feb	Mar	Apr	Maijs	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Dec	Gadā
Berlīne	52,6	18,8	31,8	75,5	116,2	147,7	163,1	163,0	137,4	91,4	49,4	22,7	1031
Helsinki	60,3	8,6	23,0	64,6	105,6	162,1	191,7	180,1	132,9	73,6	33,0	9,6	980
Stokholma	59,4	10,4	26,7	69,3	110,3	164,1	197,3	173,1	135,7	80,9	37,2	13,7	1026
Kopenhāgena	55,8	14,2	30,4	69,1	112,3	156,8	181,0	157,4	127,4	89,5	45,9	18,1	1013
Rīga	57,2	12,1	28,6	79,1	120,0	170,3	206,3	192,0	146,5	87,0	43,3	9,1	1109

Tekstu sagatavoja:
Dr.habil.sc.ing. Pēteris Šipkovs,
Dr. sc.ing. Uldis Pelīte



Dabas aizsardzības pārvaldes
Ziemeļvidzemes
biosfēras rezervāta administrācija
Rīgas iela 10a, Salacgrīva.
Tālrunis: 64071408, fakss: 64071407,
www.daba.gov.lv,
ziemeļvidzeme@daba.gov.lv

Foto: Andris Soms,
Pēteris Šipkovs,
Liene Reiziņa



Eiropas
ekonomiskās zonas
un Norvēģijas valdības
divpusējā finanšu
instrumenta ietvaros
finansētais projekts
LV0051



iespēja pozicionēt Ziemeļlatviju kā šo programmu koordinācijas centru, ar nolūku piesaistīt papildus resursus. Vienlaikus centrs kalpos kā paraugs videi draudzīgās atjaunojamās enerģijas izmantošanas iespējām.

Projekta ietvaros tika uzstādītas iekārtas zemes siltuma enerģijas izmantošanai telpu apsildei un dzesēšanai, kā arī saules enerģijas kolektori - siltā ūdens ieguvei. Šādām sistēmām ir augsts lietderības koeficients un šis risinājums izvēlēts arī ar nodomu samazināt vides un izglītības centra apsaimniekošanas izmaksas.

Uzstādīto iekārtu atdeves novērtējums:

Enerģijas ietaupījums, izmantojot modulējamās kompresijas iekārtas ar reverso ciklu ēkas apkurei un saules kolektoros siltā ūdens ieguvei 89.9 MWh/gadā

CO² izmešu samazinājums (ja pieņem par pamatu fosilā kurināmā izmantošanu) - 56,6 tonnas/gadā.

Tiešie projekta rezultāti:

Izveidoto urbumu skaits 675 m² telpu apkurei un dzesēšanai - 11;
Izvietoto saules kolektoru platība 500 litru siltā ūdens ieguvei - 18 m².

Ieguvumi:

ZBR vides izglītības un informācijas centra enerģētiskā neatkarība no importētiem siltuma energoresursiem, uz kuru tiecas daudzas Eiropas Savienības valstis.

Gaisa apstrādes iekārtas ZBR vides izglītības un informācijas centrā, salīdzinot ar iekārtām, kurās netiek izmantota siltuma un mitruma atgūšana, tiek ietaupīts līdz pat 75% siltuma enerģijas, kas būtu nepieciešama āra gaisa uzsildīšanai līdz telpas temperatūrai.

Apzinoties grunts siltuma sūkņa tehniskās iespējas un enerģijas patēriņu siltumnesēja transportam, gaisa apstrādes iekārtās ir iebūvēts reversējams kompresijas tipa gaisa siltuma sūknis, kas izmantojot no telpām aizvadāmā gaisa siltumu, uzsilda āra gaisu. Tā panākot pilnīgi autonomu un ekonomisku gaisa apstrādes iekārtu darbību.

Ēka pati par sevi nevar būt videi draudzīga, jo pirms ēkas, tās plānotajā vietā uz zemes parasti ir plava, koki – daba. Savukārt, Latvijas apstākļos dzīve bez ēkām nav iedomājama. Tādēļ, būvējot ēkas, ir svarīgi izvērtēt risinājumus, kuros tehnoloģijas radītu pēc iespējas mazāku ietekmi uz vidi, vienlaikus sniedzot nepieciešamo labumu cilvēkiem.

Zemes enerģijas izmantošanas iespējas

Mums tuvāk pieejamie siltuma avoti ir saule, gaiss, ūdens un zeme. Saules siltumu varam saņemt dienas laikā un vislielāko daudzumu vasarā. Gaisā uzkrātais siltums teorētiski būtu pieejams visu gadu, bet, tehniski-ekonomiski izvērtējot, tā izmantošanas lietderība beidzas ap -15°C temperatūras. Savukārt zemes grunts siltums, sākot ar caursalšanas dziļuma sasniegšanu, ir izmantojams visu gadu. Piemēram, 50 kW sildjaudas sasniegšanai būtu jāiebūvē 11 vertikālie grunts kolektori, katrs 100 m dziļā urbumā, kas prasītu zemes darbu veikšanu aptuveni 400 m² platībā. Tādas pašas jaudas horizontālie kolektori 1 – 1,5 metru dziļumā, aizņemtu 2000 m².

Siltumsūkņi

Pēc siltuma sūkņa darbības principa Latvijā populārākais ir kompresijas tipa siltuma sūknis, jo šādas tehnoloģijas ir pieņemami pārbaudītas un ir iespēja nodrošināt kvalitatīvu tehnisko servisu.

Telpu dzesēšanas siltummainis vasarā

Uzstādot papildus siltummaini, ir iespējams grunts kolektoru izmantot dzesē-

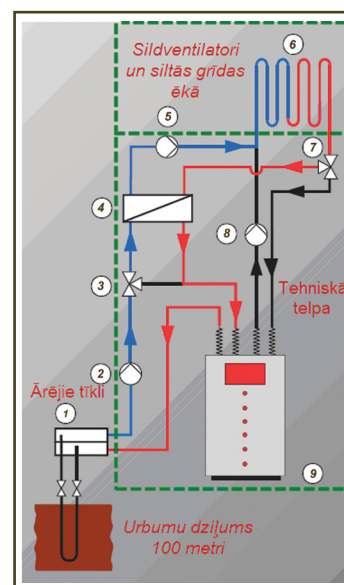
šanas aukstumnesēja sagatavošanai $15-20^{\circ}\text{C}$ diapazonā. Ja ir nepieciešamība pēc lielākas dzesēšanas jaudas vai zemākas aukstumnesēja temperatūras, tad ir jāizvēlas reversējams siltumsūknis, kas grunts kolektorā ziemā saņem siltumu apkurei, vasarā atdod dzesēšanas procesā radušos lieko siltumu.

Ventilācija

Atbilstoši Latvijas Republikas likumdošanai katrs cilvēks, atrodoties telpās ir tiesīgs saņemt vismaz $15\text{ m}^3/\text{h}$ āra gaisu. Visvienkāršākais būtu atvērt logu, bet, ak, - vai āra gaisa temperatūra un mitrums ne vienmēr atbilst telpas gaisa parametriem, līdz ar to sanāk gaisu papildus gan filtrēt, sildīt, dzesēt, mitrināt un pat sausināt. Tāpat kā katrs kubikmetrs sagatavota dzeramā ūdens maksā pietiekami dārgi, nemaz nerunājot par karsto ūdeni, tā arī sagatavots "elpojamais" āra gaiss, kamēr nonāk telpās, rada izbūves un ekspluatācijas izmaksas.



Kolektoru urbšana.



- 1 - Grunts siltuma zonde un kolektoru aka;
- 2 - Primārais cirkulācijas sūknis;
- 3 - Trīs ceļu vārsts režīmu pārslēgšanai, sildīšana/dzesēšana;
- 4 - Dzesēšanas siltummainis;
- 5 - Dzesēšanas cirkulācijas sūknis;
- 6 - Apkures kontūrs ēkā;
- 7 - Trīs ceļu vārsts režīmu pārslēgšanai, sildīšana/dzesēšana;
- 8 - Sekundārais cirkulācijas sūknis;
- 9 - Siltuma sūknis.

Vienkāršotajā shēmā nav attēlota apkures akumulācijas tvertne, saules kolektori un karstā ūdens uzsildīšanas tvertne, rezerves pieslēgums pie esošajiem apkures katliem.

Pirmā ekonomijas iespēja ir samazināt telpas piesārņojumu, otrā ir izprast gaisa apmaiņas radītā enerģijas patēriņa noteicošos faktorus. Kad tas ir izdarīts, tad mehāniskā ventilācija ar kontrolētu gaisa apmaiņu, siltuma un mitruma atgūšanu ir loģiska izvēle.

Ko svarīgi atcerēties

Kurš pateiks, cik daudz siltuma ir 100 m dziļumā

Pieaugot alternatīvo enerģijas risinājumu skaitam, kad tiek izmantoti zemes siltuma resursi, to tehniski ekonomisko pamatošanu apgrūrina siltumfizikālās informācijas trūkums par grunts īpašībām dziļumā dziļāk kā 5-10m. Līdzīgi kā rīkojas būvkonstruktori ar pāju nestspējas noteikšanu, tā arī ir iespējams veikt kontrolurbumus un testa rezultātā noteikt sagaidāmo sildjaudu, ko dod viens urbums. To veic ar speciālu mēraparātūru, mērot temperatūras izmaiņas vairāku diennakšu periodā. Šādi mērījumi ļauj precīzāk noteikt konkrētos grunts apstākļus un aprēķināt nepieciešamo vertikālo grunts kolektoru skaitu.

nepieciešams nodrošināt nemainīgu siltuma bilanci, ziemā ņemot siltumu no grunts, vasarā grunti uzsilidot. Pretējā gadījumā grunts slāņi pārmērīgi uzsilst vai atdziest un jau nākamajā sezonā siltumsūknis var nesasnēgt nepieciešamo jaudu. Atceramies, cik ilgi pavasarī saglabājas ledus, ja to apsedz ar plānu zemes slāni. Lielākas jaudas objektiem pat ir nepieciešama grunts kolektora siltuma un temperatūras uzskaitē, lai šo bilanci varētu kontrolēt.

Siltumnesēja temperatūra un kompresijas cikla efektivitāte

Kompresijas ciklā iespējamo siltumnesēja temperatūru nosaka darba vielas tips un tā saspišanas pakāpe. Jo augstāka (karstāka) temperatūra ēkas inženiersistēmām ir nepieciešama, jo kompresoram ir jārada lielāks spiediens, kas, savukārt, rada lielāku elektroenerģijas patēriņu un samazinātu enerģijas pārveides koeficientu (siltumenerģijas daudzums attiecināts pret patērētās elektroenerģijas daudzumu). Tādēļ risinājumi, kad ir nepieciešamas siltumnesēja temperatūras virs 50°C , būtu sevišķi uzmanīgi jāizvērtē. Kā piemēram, apkure ar radiatoriem un karstā ūdens apgāde.

Siltuma sūkņa kompresijas cikla darba viela

Katram siltuma sūkņa īpašniekam nākas rēķināties ar MK noteikumiem Nr. 688 „Noteikumi par ozona slāni noārdošām vielām un fluorētām siltumnīcas efekta gāzēm, kas ir aukstuma aģenti” un savlaicīgi, rūpīgi jāplāno darba vielas aprītes uzskaitē un iekārtu apkope, kā arī, veicot iekārtu izvēli, jāizvērtē darba vielas ietekme uz ozona slāni.

Skats siltuma sūkņa nākotnes tehnoloģijās

Ēkas

Ēkas noteikti kļūs videi draudzīgākas pateicoties Eiropas Savienības centieniem ar likumdošanu un finansējumu veicināt videi draudzīgu būvniecības sektoru.

Ēku enerģijas patēriņš apkurei, ventilācijai, karstā ūdens apgādei, apgaismojumam un sadzīves tehnikai būs ļoti mazs, līdz pat situācijai, kad apkurei pietiks ar iekšējo siltumu no datoriem, apgaismojuma utml.

Topogrāfijas kartes un siltuma sūkņa ietekmes lauki

Sakarā ar to, ka zemes siltums ir tehniski ierobežots resurss, topogrāfiskajās kartēs tāpat kā par visām apakšzemes inženierkomunikācijām būs nepieciešama informācija par zemes gabala robežās esošajiem grunts cauruļvadu kontūriem, to izvietojumu, jaudu un ietekmes rādītājus.

Siltuma bilances kontrole

Kad siltuma sūkņu izplatība Latvijas teritorijā kļūs plašāka, iespējams, ēkas īpašniekiem būs jāpierāda grunts siltuma bilances nodrošināšana, uzstādot siltuma skaitītājus un to rādījumus nosūtot kontrolējošām valsts iestādēm.

Saules enerģijas izmantošanas veidi:

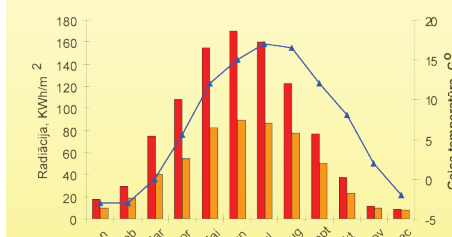
Pasīva saules enerģijas izmantošana (ēku novietojums, speciālo materiālu izmantošana, kuri labi absorbē saules radiāciju);

saules starojuma izmantošana saules kolektoros;
saules starojuma pārveidošana tiešā elektriskajā enerģijā (PV – saules baterijas);
saules starojuma izmantošana Saules Enerģijas Stacijas (saule → tvaiks → tvaika turbīna → elektrība).

Globālā saules radiācija

Saules radiācijas ilgums un intensitāte ir atkarīga no gada laika, klimatiskiem apstākļiem un ģeogrāfiskā stāvokļa. Gada globālais starojums uz horizontālas virsmas saules joslas reģionos var sasniegt 2200 kWh/m^2 . Ziemeļeiropā saules starojuma maksimālais lielums ir 1100 kWh/m^2 . Reāli, ņemot vērā siltuma pārvadi un lietderības koeficientu, - $400 - 450\text{ kWh/m}^2$.

Saules radiācijas enerģija Latvijā



— Globālā radiācija, kWh/m²;

— Tiešā radiācija, kWh/m²;

— Vidējā gaisa temperatūra 10 gadu periodā, °C.

Saules kolektori

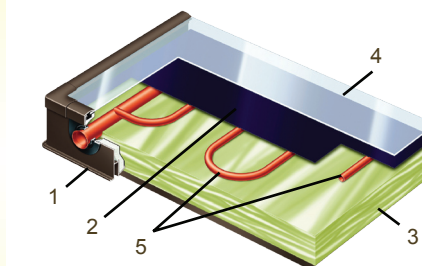
Saules kolektori ir tehniskas iekārtas, kas absorbē saules starojumu, pārvēršot to

siltumā, ko pēc tam saņem patērētāji – karstā ūdens sagatavošana un uzglabāšana akumulātorā, telpu apkure, peldbaseini, lauksaimniecības produktu zāvētavas u.c.

Kolektora konstrukcija, dizains, izmantotie materiāli, lietderības koeficients un efektivitāte varētu būt visdažādākie.

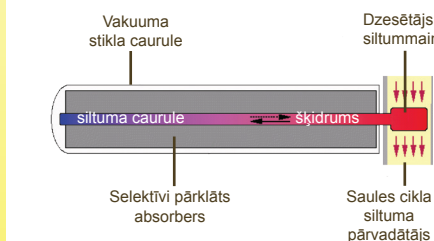
Kolektori strādā vienotā sistēmā ar apkures katlu vai siltumsūkni. Rēķinot 60 litrus $35-45^{\circ}\text{C}$ siltā ūdens uz cilvēku, savrupmājai jāpārdz 6-8 m² kolektoru platība (1,5 – 2 m² personai, zem $45^{\circ} - 60^{\circ}$ pret dienvidiem). Šāda sistēma nodrošina 70-80% siltā ūdens patēriņu vasaras mēnešos. Ja laiks ir apmācies 3-4 dienas, ūdens temperatūra ir $30-40^{\circ}\text{C}$, ja saulains – $80-100^{\circ}\text{C}$. Saules kolektors praktiski darbojas 6-7 mēnešus (1700-1900 stundas gadā) – no marta līda oktobrim. Saules globālā radiācija mūsu platuma grādos mainās atbilstoši laika sezonām – no maija līdz septembrim no 1 m² saules kolektora var iegūt 700-740 kWh/m², no oktobra līdz aprīlim 200-240 kWh/m², no novembra līdz februārim – 40-50 kWh/m².

Saules kolektoru shēmas



Plakanais saules kolektors (Vitosol 100):

- 1 - Kolektora apvalks;
- 2 - Absorbētājs;
- 3 - Siltumizolācija;
- 4 - Caurspīdīga virsma – parasti stikla;
- 5 - Apvalkā novietota caurule, pa kuru plūst siltuma nesējs – tas varētu būt ūdens (ūdens ziemas laikā jāizlaiž no sistēmas), etilēnglīkols (indīgs), propilēnglīkols (nav indīgs) vai cits antiifrīzs.



Vakuuma cauruļu saules kolektors