



# Vai uz jūsu jumta var uzstādīt saules paneļus?

Saules paneļi uz lēzenajiem jumtiem ar ugunsdrošiem ROCKWOOL siltināšanas materiāliem







# Ievads

Pasaule mums apkārt mainās tik ātri, kā nekad agrāk. Cilvēki kļūst aizvien apzinīgāki, saprot, nepieciešamību samazināt enerģijas patēriņu un pēc iespējas plašāk izmantot atjaunojamās enerģijas avotus.

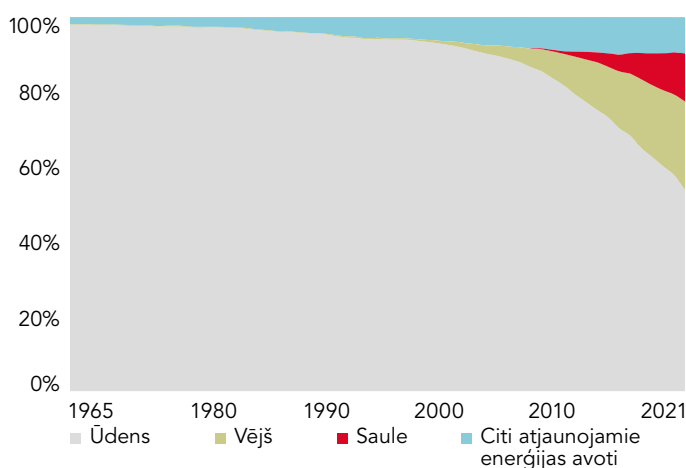
Viens no drošiem veidiem, kā samazināt enerģijas patēriņu, ir ēku siltināšana. Tā tiek radīti komfortabli dzīves un darba apstākļi telpās. ROCKWOOL šajā jomā ir liela pieredze.

Vēl viens veids ir nodrošināt, lai patērētā enerģija tiktu iegūta no atjaunojamiem avotiem – saules, vēja un ūdens, nevis no fosilā kurināmā. Daži no šiem enerģijas iegūšanas veidiem, piemēram, no saules, var tieši ietekmēt ēku projekta risinājumus, būvniecību un materiālu izvēli.

Šajā gadījumā ROCKWOOL izolācijas materiāliem var būt liela ietekme, jo tie ir nedegoši un iztur augstu temperatūru. Tie palīdz aizsargāt cilvēkus un īpašumu.

Atjaunojamās enerģijas ēra aizsākās pirms vairākiem gadu desmitiem ar ūdens enerģijas izmantošanu. Šodien šī nozare jau sasniegusi tādu līmeni, ka tajā ir palicis maz iespēju izaugsmei. Pēdējo 20 gadu laikā arvien plašāk tiek attīstīta un izmantota vēja un saules enerģija. Šīs jomas tuvākajā nākotnē, visticamāk, uzplauks vēl vairāk.

Runājot par jau uzbūvētām ēkām, saules enerģija ir gandrīz vai visbiežāk izmantotais atjaunojamais enerģijas avots. Tas ir brīnišķīgs veids, kā iegūt "tīru" enerģiju tieši tur, kur tā ir nepieciešama.



Avots: "BP" statistiskais pasaules enerģijas apskats. [OurWorldInData.org/renewable-energy](https://www.ourworldindata.org/renewable-energy)  
Piezīme: "Citi atjaunojamie enerģijas avoti" nozīmē tādus atjaunīgās enerģijas avotus kā ģeotermālā, biomasas, atkritumu, viļņu un plūdmaiņu enerģija. Tradicionālā biomasas nav iekļauta.

# Juridiskās prasības un datumi

Pasaulē pastāvīgi pieaug pieprasījums pēc atjaunojamiem enerģijas resursiem, jo īpaši Eiropā, kur intensīvi tiek veidota tiesiskā vide, lai nodrošinātu to izmantošanu. Daudzas iniciatīvas valsts līmenī veicina atjaunojamo resursu izmantošanu. Dažas no tām izriet no tiesību aktu normām, citas ir privātas, dažas ir īstermiņa, bet citas ilgst nedaudz ilgāk. Protams, iniciatīvas ir ļoti labas, tomēr atsevišķas darbības var radīt arī zināmas problēmas, jo īpaši tad, ja dalībvalstīs prasības un īstenošanas termiņi sāk atšķirties.

Lai radītu vienādus nosacījumus, ir izdoti ieteikumi (vadlīnijas), saskaņā ar iniciatīvu

“REPowerEU” un izstrādāta Eiropas Savienības (ES) saules enerģijas stratēģija. Viens no to mērķiem ir panākt, lai būvniekiem būtu juridiski saistošs pienākums ēkās ierīkot saules enerģijas iekārtas.

ES priekšlikumā iekļauta saules moduļu, kas tiek dēvēti arī par fotovoltu paneļiem, uzstādīšana uz jumtiem:

- visām jaunajām sabiedriskajām un komerciālajām ēkām, kuru jumta platība pārsniedz 250 m<sup>2</sup> – no 2027. gada;
- visām jau esošajām sabiedriskajām un komerciālajām ēkām, kuru jumta platība pārsniedz 250 m<sup>2</sup> – no 2028. gada;
- visām jaunām dzīvojamām ēkām – no 2029. gada.

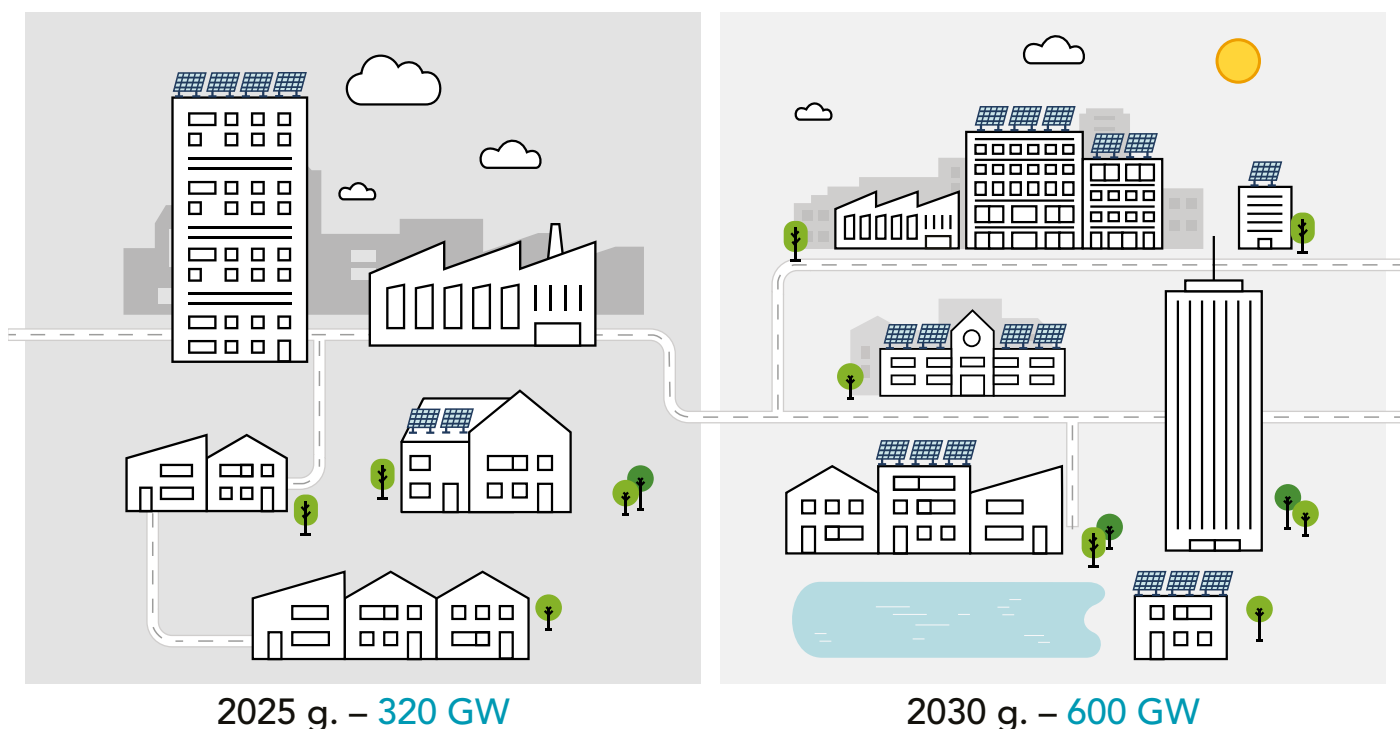
Prasība uzstādīt saules paneļus ir tikai daļa no šīs stratēģijas. Stratēģija ietver arī tādus pasākumus kā rūpniecības radīto oglekļa dioksīda izmešu samazināšana, gāzes piegādes diversifikācija un maiņa, kā arī ūdeņraža enerģijas izmantošanas attīstība.

# Tendences saules enerģijas tirgū

Vēja un saules enerģija veido aptuveni 40 % no atjaunojamās enerģijas tirgus. Saules enerģijas tirgus daļa aug visstraujāk.

2020. gada beigās saules elektrostaciju jauda visā pasaulē bija aptuveni 800 GW. Šī jauda pieaug aptuveni par 140 GW gadā. Eiropā 2020. gada beigās uzstādīto saules elektrostaciju jauda bija aptuveni 136 GW.

Jaunās iniciatīvas mērķis ir ievērojami palielināt ik gadu uzstādīto elektrostaciju jaudu līdz 320 GW 2025. gadā un 600 GW 2030. gadā. Lai būtu vieglāk saprast saules enerģijas tirgus mērogu, vērts atcerēties, ka viens mūsdienu atomelektrostacijas kodolreaktors katru gadu saražo aptuveni 1,5 GW.



# Risks, kas saistīts ar saules paneļu uzstādīšanu uz lēzenajiem jumtiem

## Ugunsgrēka draudi

Viens no lielākajiem riskiem, kas saistīts ar saules paneļu uzstādīšanu, jo īpaši uz lēzenajiem jumtiem, ir ugunsdrošība. Kādā nesen Edinburgas universitātes zinātnieku veiktajā pētījumā ir izdalītas vairākas iespējamās riska jomas:

### ■ Saules paneļi uz lēzenajiem jumtiem var izraisīt ugunsgrēku

Aizdeģšanās avoti var būt izolatori, invertori, nozarkārbas, drošinātāji vai savienojumi. Nelaieme var notikt nekvalitatīvi veiktu darbu vai nepietiekamas apkopes un nelabvēlīgu laika apstākļu dēļ (UV starojums, vējš, lietus).

### ■ Saules paneļi var atstarot siltumu uz jumta konstrukciju

Ja izceļas ugunsgrēks zem uzstādītajiem saules moduļiem, karstums tiktu aizturēts zem saules moduļiem un izstarots atpakaļ uz jumta konstrukciju, kas vēl vairāk paātrinātu liesmu izplatīšanos un palielinātu ugunsgrēka intensitāti.

### ■ Saules paneļu ugunsgrēkus uz lēzenajiem jumtiem ir grūti nodzēst

Ugunsdzēsējiem var rasties problēmas nokļūt līdz pašam ugunsgrēka perēklim, jo to daļēji aizsedz paneļi. Ir apdraudēta arī ugunsdzēsēju drošība, jo jumts var iebrukt. Un gadījumā, ja saules paneļu ražojamo elektroenerģiju nav iespējams izslēgt, palielinās elektriskās strāvas trieciena risks.

Tā kā lielākajā daļā valstu saules paneļi netiek uzskatīti par ēkas konstrukcijas daļu, uz tiem neattiecas nekādi ugunsdrošības noteikumi. Tāpēc šiem elementiem netiek veikti standartizēti ugunsdrošības testi.

## Mehāniskās slodzes risks

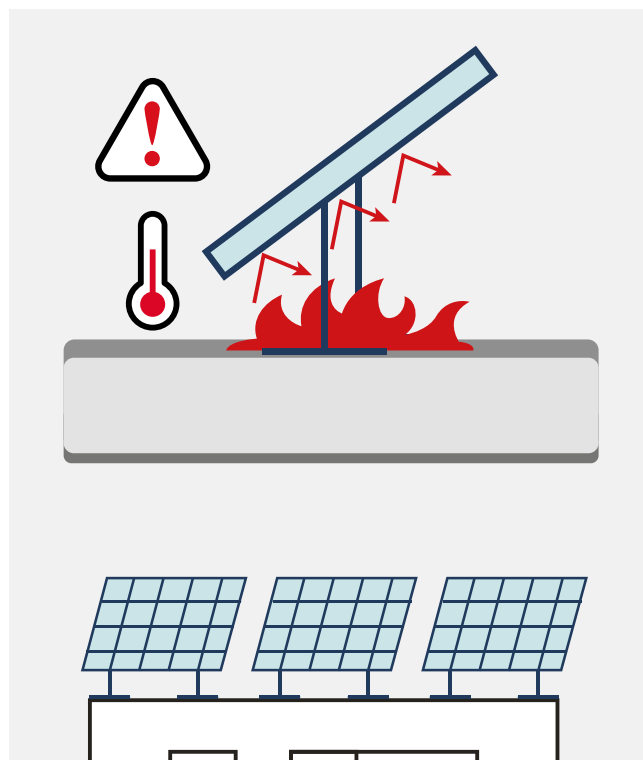
Saules paneļu uzstādīšana uz lēzenajiem jumtiem var palielināt risku, kas saistīts ar mehānisko slodzi (pašsvaru), kas papildus rodas ēkas nesošajai vai jumta konstrukcijai.

### ■ Iespējami jumta hidroizolācijas slāņa bojājumi

Saules paneļi tiek uzstādīti uz konstrukcijas, kas ir pakļauta punktveida, lineārai vai sadalītai slodzei, un var sabojāt jumta hidroizolācijas slāni vai deformēt siltumizolācijas slāni.

### ■ Vēja ietekme

Vietās, kas atrodas netālu no jūras, kā arī uz augstām ēkām, saules moduļu elastīgajām

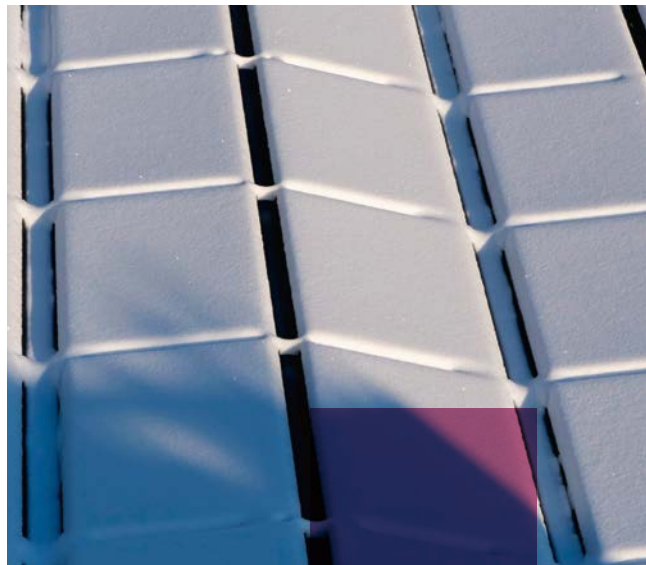


konstrukcijām spēcīga vēja dēļ var būt nepieciešami papildu stiprinājumi vai balasts. Tāpēc palielinās sistēmas kopējais svars vai jumta dinamiskā slodze. Šie aspekti ir jāņem vērā, projektējot ēku.

#### ■ **Sniega uzkrāšanās**

Uzsniegot sniegam, saules paneļu nesošā konstrukcija tiek pakļauta papildu slodzei. Ja sniegs no moduļiem noslīd un sāk uzkrāties starp saules moduļiem, tas var ietekmēt jumta konstrukciju.

Projektējot jaunu jumtu vai renovējot jau esošo jumtu, rūpīgi jāapsver, kādas būs mehāniskās slodzes, kas ietekmēs jumta konstrukcijas izturību.



## **Bīstamība uzstādīšanas laikā**

Uzstādīšanas laikā jāievēro piesardzības pasākumi, lai nesabojātu jumtu.

#### ■ **Materiālu uzglabāšana**

Ja saules paneļus un materiālus pirms uzstādīšanas ilgstoši glabā uz jumta, var sabojāt jumta segumu. Iespējamais rezultāts ir neatgriezeniski bojājumi visai konstrukcijai.

#### ■ **Montēšanas darbi**

Saules paneļu uzstādīšana uz jau pabeigta jumta nozīmē papildu darbus, slodzi un staigāšanu. Jebkuri darbi rada tiešu risku jumta segumam, līdz ar to arī visai ēkai.





# ROCKWOOL risinājumi lēzenajiem jumtiem un to priekšrocības

Saules enerģija tiek izmantota aizvien plašāk, saules paneļus uz jumtiem uzstāda arvien vairāk. Mājokļu īpašnieku vietējās iniciatīvas veicina tirgus attīstību, tā kā ES dalībvalstis atjaunina jau esošos vai sagatavo jaunus tiesību aktus, tirgus turpinās augt. Liela nozīme būs arī Eiropas centieniem saules enerģiju integrēt daudzās ēkās un lēzeno jumtu konstrukcijās.

## Ugunsdrošība

Saistībā ar pēdējos gados notikušajiem lielajiem un plaši izskanējušajiem ugunsgrēkiem ir pastiprināta ēku ugunsdrošības kontrole. Daudzas valstis ir pastiprinājušas ugunsdrošības prasības būvniecībā. Saskaņotu ugunsdrošības pārbaužu un noteikumu trūkums attiecībā uz saules moduļiem uz lēzenajiem jumtiem rada daudz jautājumu un neskaidrību ēku īpašniekiem, arhitektiem un apdrošināšanas sabiedrībām. Saskaņā ar prasībām jumta konstrukcijām ir jābūt ugunsizturīgām, pa tām nedrīkst izplatīties uguns, bet papildu moduļu uzstādīšana uz jumta var radīt ugunsgrēka izcelšanās risku.

ROCKWOOL akmens vate ir nedegoša, tātad ugunsizturīga. Tā spēj izturēt temperatūru, kas augstāka par 1000 °C, aptur uguni un neļauj tai izplatīties.

Uzstādot saules moduļus, daudzas apdrošināšanas kompānijas iesaka lēzenajiem jumtiem izmantot nedegošus siltināšanas materiālus, bet atsevišķi lielie uzņēmumi un ēku īpašnieki pat pieprasa, lai šādos gadījumos tiktu izmantoti tieši ROCKWOOL jumta plāksnes.

## Mehāniskās īpašības

Saules moduļu un uzkrātā sniega slodze caur atbalsta elementiem tiek pārnesta uz jumta konstrukciju. Visbiežāk tiek izmantoti rāmji, kas slodzi sadala, izmantojot speciālus profilus – to sauc par lineāro slodzi.

Rāmjus var novietot arī uz balstiem vai plāksnēm, lai slodzi sadalītu lielākā laukumā, tādā gadījumā veidojas punktveida slodze.

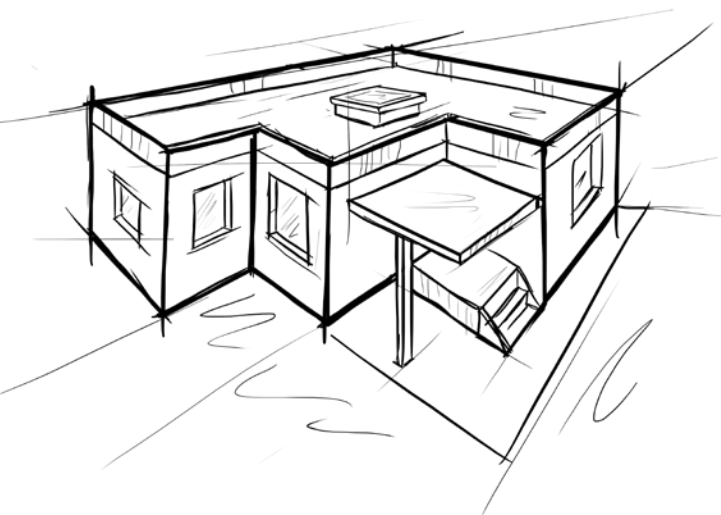
ROCKWOOL ir izstrādāti risinājumi un ieteikumi lēzenajiem jumtiem un uz tiem stiprināmiem moduļiem ar informāciju par pieļaujamām ekspluatācijas slodzēm, izmantojot dažādas balstu metodes, lai projektētājiem būtu vieglāk izvēlēties piemērotus produktus.

Atkarībā no ēkas atrašanās vietas, lieluma un augstuma, uzstādot saules paneļus, problēmas var radīt vējš. Tos īpaši grūti uzstādīt uz augstu ēku jumta malām vai uz būvēm jūras tuvumā, kur vējš parasti ir spēcīgāks, tāpēc var tikt bojāta zem iekārtas esošā jumta konstrukcija. Tāpēc ir nepieciešams novērtēt vēja slodzi un izvēlēties pareizu piestiprināšanas veidu.

ROCKWOOL ugunsdrošās jumta izolācijas plāksnes ir piemērotas visdažādākajiem stiprināšanas veidiem.

Lai nodrošinātu optimālu saules paneļu darbību, ir nepieciešama periodiska saules paneļu apkope. Var nākties mainīt to atrašanās vietu, ja uz jumta tiek uzstādītas citas iekārtas, piemēram, ventilācijas vai dzesēšanas iekārtas vai papildu jumta logi.

ROCKWOOL jumta plāksnēm piemīt nepieciešamās stiprības īpašības, kas atbilst saules paneļu sistēmas uzturēšanas vajadzībām. Tāpat, ja nepieciešams kaut ko mainīt, tad siltināšanas materiālus viegli noņemt, nomainīt vai sagriezt vajadzīgajos izmēros.



## Droša uzstādīšana

Saules paneļus uz lēzenajiem jumtiem tiek uzstādīti jau daudzus gadus, tāpēc daudzi ROCKWOOL produkti plakano jumtu siltināšanai ir pielāgoti šādu sistēmu specifiskajām vajadzībām. Tomēr nedrīkst aizmirst pievērst uzmanību jumtu ekspluatācijas īpašību nodrošināšanai un drošībai gan uzstādot saules paneļus, gan veicot to apkopi visā ēkas ekspluatācijas laikā.

Uzstādot saules paneļus uz jumta, ir jānodrošina papildu aizsargmateriāli un, veicot darbus, jābūt uzmanīgiem, lai netiktu bojātas esošās konstrukcijas. Lai gan uzstādītāji gūst arvien lielāku pieredzi, viņiem ir jābūt ļoti vērīgiem un jāveic piesardzības pasākumi, lai pasargātu jumta hidroizolācijas un siltumizolācijas materiālus.

Lai novērstu jumta seguma bojājumus, ko rada materiālu uzglabāšana vai to paliktņi, uz jumta ieteicams uzklāt gumijas paklājus vai koka segumu. Tā var izvairīties no mehāniskām deformācijām vai bojājumiem, kā arī bojājumiem, ko rada ūdens iekļūšana jumta konstrukcijā vai pat iekšelpās.

Uzstādīšanas laikā darba vietā jābūt tīrībai un kārtībai, piemēram, nedrīkst atstāt nekādus asus priekšmetus vai sīkus metāla gabaliņus, lai pasargātu jumta segumu un konstrukciju kopumā no iespējamām mehāniskām bojājumiem vai caurduršanas.

# Saules paneļu uzstādīšanas piemērs uz lēzenā jumta, kas siltināts ar ROCKWOOL akmens vates plāksnēm



Īpaši cietās divu blīvumu akmens vates plāksnes jumtiem **HARDROCK MAX** ir ļoti piemērotas siltumizolācijas slāņa ierīkošanai lēzeno jumtu konstrukcijās, kas pakļautas paaugstinātām mehāniskām slodzēm (piemēram, uzstādot saules paneļus, veidojot izmantojamu jumtu, terasi vai jumtu apaļumojot).

### Tehniskie dati

Deklarētā siltumvadītspēja:	$\lambda_D = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
Īslaicīga ūdens absorbcija:	$\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$
Ilgstoša ūdens absorbcija:	$\leq 3,0 \text{ kg/m}^2$
Produkta ugunsreakcijas klasifikācija:	A1
Ūdens tvaika caurlaidība:	$\mu = 1$
Stiepes izturība (perpendikulāri virsmai):	$\geq 10 \text{ kPa}$
Spiedes spriegums (pie 10 % deformācijas):	
• virsējā slāņa:	$\geq 90 \text{ kPa}$
• visa izstrādājuma:	$\geq 70 \text{ kPa}$
Koncentrēta slodze (pie 5 mm deformācijas):	$\geq 800 \text{ N}$
Izmēru stabilitāte (pēc izturēšanas 70 °C temperatūras un 90 % mitruma apstākļos):	$\leq 1,0 \%$

Ugunsdrošie ROCKWOOL siltinājuma materiāli – dabiska izvēle lēzenajiem jumtiem ar saules paneļiem, tāpēc, ja vēlaties saņemt konsultāciju par iespēju uzstādīt saules moduļus uz plakanā jumta vai saņemt piedāvājumu, sazinieties ar SIA "ROCKWOOL".