

VIDEI DRAUDZĪGU CELTNIECĪBAS un APDARES MATERIĀLU PIELIETOŠANA BŪVNIECĪBĀ

Būvniecības materiālu pielietojamības izvēle
pēc ekoloģiskiem un ekonomiskiem kritērijiem



Latvijas Lauku tūrisma asociācija "Lauku Ceļotājs"

Vīlpa iela 12-21, Rīga, LV-1083, tālr.: +(371) 67617600, fakss: +(371) 67830041

E-pasts: lauku@celotajs.lv, www.celotajs.lv



Projekts daļēji finansēts no Eiropas Savienības (Eiropas reģionālā attīstības fonda un Eiropas kaimiņattiecību un partnerības instrumenta)

Informatīvā mācību materiāla „VIDEI DRAUDZĪGU CELTNIECĪBAS un APDARES MATERIĀLU PIELIETOŠANA BŪVNIECĪBĀ” galvenais uzdevums ir palīdzēt izvēlēties būvniecības materiālus vadoties pēc diviem kritērijiem- to ekoloģiskums un ekonomiskums, jo arvien vairāk cilvēku pievērš uzmanību videi kurā viņi dzīvo. Materiāla sākuma nodaļās atradīsiet ekoloģiskās būvniecības principa un ekoloģiskā materiāla jēdziena skaidrojumus, galveno pamatbūvmateriālu ekoloģiskuma salīdzinājumu, un vērtējumu par ieguvumiem no ekobūvniecības kā arī par būvnormatīvu prasībām attiecībā uz ietekmi uz vidi.

Atsevišķā nodaļā apkopota informācija par materiālu fizikālo īpašību ietekmi uz ēkas mikroklimatu. Apskatīti galveno mikroklimatu veidojošo elementu – gaisa sastāva, siltuma un trokšņu līmeņa nodrošināšanas nosacījumi.

Nodaļā par būvmateriālu pielietojuma izvēli būves karkasa konstrukcijā apkopota informācija par galvenajiem būvniecības materiāliem: koku, betonu, keramiku, stiklu un to izstrādājumiem. Sniegti dati par Latvijā biežāk lietotiem būvmateriāliem par to priekšrocībām un iespējamām problēmām vai trūkumiem, kā arī norādīti to pielietošanas iespējamie risinājumi. Papildus pieejama informācija par ēku konstruktīvajos elementos (logi, durvis, jumts) pielietoto materiālu pielietošanas risinājumiem. Attiecībā uz ēku siltināšanu šajā informatīvajā materiālā atrodama informācija par izplatītāko siltumizolācijas materiālu iedalījumu, pielietojuma priekšrocībām un trūkumiem, ietekmes uz vidi salīdzinājumu. Līdzīgā veidā apkopota arī informācija par biežāk pielietotajiem apdares un interjera materiāliem.

Savukārt nodaļā par netradicionāliem būvmateriāliem interesenti iegūs nelielu informāciju par salmu, māla, līnu un netradicionālās koksnes pielietošanas iespējām būvniecībā.

Autortiesības © 2009 Lauku Ceļotājs

Šī materiāla pavairošana, izplatīšana un pārpublicēšana bez asociācijas "Lauku Ceļotājs" piekrišanas ir aizliegta.

Saturs

Ievads	v
1. EKOĻOGISKĀ BŪVNICĪBA	1
1.1. Būvniecība un planētas ekosistēma	1
1.2. Ekoloģiskās būvniecības principi	2
1.3. Ekoloģiskā materiāla jēdziens	4
1.4. Ieguvumi no ekobūvniecības (Avots: Zaļās mājas)	9
1.4.1. Ēku energoefektivitātes modeļi (Avots: Zaļās mājas)	10
1.4.2. Ilgtspējīgas būvniecības novērtējumu sistēmas	11
1.5. Rīcība ekobūvniecības attīstīšanai	11
1.6. Būvniecības ietekme uz vidi– normatīvā bāze	12
1.6.1. Būvnormatīvu prasības būvniecības procesā	12
1.6.2. Pārkāpumi un kļūmes attiecībā pret vidi:	12
1.6.3. Būvmateriālu atbilstība normatīviem	13
2. BŪVMATERIĀLU FIZIKĀLO ĪPAŠĪBU IETEKME UZ ĒKAS MIKROKLIMATU	15
2.1. Siltumtehnikās īpašības	15
2.2. Skaņas izolācija- būves aizsardzība pret troksni	15
2.3. Ēkas mikroklimats	16
2.4. Ventilācija - vēdināšana	17
2.4.1. Dabīgā ventilācija (vēdināšana)	18
2.4.2. Dabiskā pieplūde ar mehānisko nosūci	19
2.4.3. Piespiedu pieplūde un piespiedu nosūce	19
2.5. Siltināšana	19
3. BŪVMATERIĀLU PIELIETOJUMA IZVĒLE BŪVES KARKASA KONSTRUKCIJU IZVEIDĒ	23
3.1. Koks - būvmateriāls	23
3.1.1. Kokmateriālu īpašības	24
3.1.2. Koka nami	25
3.1.3. Koka plātņu materiāli	31
3.2. Citas konstruktīvo būvmateriālu grupas	34
3.2.1. Monolītais betons	34
3.2.2. Vieglobetona bloki	36
3.2.3. Keramikas bloki	41
3.2.4. Silikātbetona ķieģeļi un bloki	45
3.2.5. Fibrolīta plāksnes	46
3.2.6. Stikla bloki	48
3.3. Ēku konstruktīvie elementi	50
3.3.1. Logi un durvis	50
3.3.2. Jumta seguma materiāli	53
3.3.3. Izolācijas materiāli	67
3.3.4. Apdares un interjera materiāli	75
3.4. Netradicionālie būvmateriāli	99
3.4.1. Salmu izmantošana ekoloģiskajā būvniecībā	99
3.4.2. Apmetums no zāles un ziediem Murakami	101
3.4.3. Dabiskais māla apmetums	101
3.4.4. Netradicionālās koksnes	101
Ieteicamie un izmantotie informācijas avoti	105

Ievads

Jūsu rokās nonācis šis atjaunotais un papildinātais Asociācijas „Lauku ceļotājs”, sagatavotais izdevums. Lielā būvmateriālu daudzveidība veikalos ir priekšrocība dažādu individuālu vēlmju realizēšanai, bet rada zināmas grūtības gan būvmateriāla veida izvēlē, gan tehniskā risinājuma izvēlē, vēl jo vairāk situācijā, kad vēlamies būvēt vai remontēt domājot par veselīgas vides veidošanu, kad vēlamies ekonomēt līdzekļus idejas realizācijas procesā un, kad vēlamies ekonomēt līdzekļus arī ekspluatācijas laikā.

Arvien vairāk cilvēki pievērš uzmanību videi, kurā viņi dzīvo un strādā un tāpēc arī ekoloģiskais aspekts būvmateriālu izvēlē kļūst arvien noteicošāks. Šis informatīvais materiāls tika gatavots ar mērķi palīdzēt orientēties būvmateriālu piedāvājumu tirgū. Materiālā Jūs atradīsiet pamatinformāciju par būvdarbos biežāk pielietotiem būvniecības pamatmateriāliem, būvkonstrukcijām un ieteikumiem to pielietošanā. Tomēr šī informatīvā materiāla pamatuzdevums ir vairāk pievērst Jūsu uzmanību tieši būvmateriāla nekaitīgumam cilvēkam un apkārtējai videi. Iespēju robežās doti būvmateriālu savstarpējie salīdzinājumi - priekšrocības un trūkumi. Dažas nodaļas veltītas ekoloģiskās būvniecības vispārējiem jautājumiem, laba ēkas mikroklimate nodrošināšanai. Informatīvā materiāla sagatavošanā izmantoti internetā pieejamie avoti, publikācijas presē, normatīvie dokumenti un tehniskā literatūra.

Lai Jums izdodas atrast Jūsu vēlmēm visatbilstošāko risinājumu !

1. EKOLOĢISKĀ BŪVNICĪBA

1.1 Būvniecība un planētas ekosistēma

Ļoti nozīmīgs ir jautājums- cik harmoniski būvniecība sadzīvo ar planētas ekosistēmu. Dabas resursi tiek izmantoti arvien intensīvāk un līdz ar to pasliktinās vides kvalitāte. Lai gan Eiropas Savienības direktīvas paredz, ka līdz 2015. gadam jāsasniedz ievērojams progress vides kvalitātē, visticamāk, ka tik ātri tā būtiski neuzlabosies.

Zinātnieki uzskata, ka ekoloģiskā ziņā **cilvēces nākotni apdraud šādi faktori:**

- Fosilā kurināmā avotu izsīkums un ar to saistītais enerģētikas bads;
- Fosilā kurināmā sadedzināšanas radītā CO2 palielināšanās planētas atmosfērā un ar to saistītais siltumnīcas efekts, kas var radīt polāro un augstkalnu ledāju kušanu un pasaules okeāna līmeņa celšanos un kontinenta apdzīvojamās platības samazināšanos;
- Atmosfēras piesārņošanos ar hlororganiskajiem savienojumiem un metānu, kas noārda ozona aizsarg slāni un palielina ultravioletā starojuma kaitīgās sekas;
- Ar dažādām būvēm aizņemtās lauksaimnieciski izmantojamās platības, kas noved pie pārtikas bāzes samazināšanās cilvēces pieauguma apstākļos;
- Meža izciršanu, kas samazina planētas augu kopējo skābekļa reģenerācijas potenciālu.

Koksnes atlieku sadedzināšana palielina oglekļa oksīda daudzumu; koksnes satrunēšana - metāna izdalīšanos un ozona slāņa samazināšanos;

- Lauksaimniecības ķīmizācija, ka rezultātā palēninās bioloģiskās atjaunošanās procesi;
- Pieaugušie atkritumu apjomi piesārņo augsni un ūdeņus, aizņem zemes platības, bet to ražošanai ir izlietoti resursi;
- Dzeramā ūdens krājumu izsīkšana nesaimnieciskas darbības rezultātā;
- Atklāto ūdenstilpju piesārņošana ar kanalizāciju un lauksaimniecības ķīmizācijas produktiem.

Tomēr nav pamata uzskatīt, ka dabas iznīcība nav novēršama. Arī būvniecības vidi var veidot tādu, lai tā pēc iespējas mazāk kaitētu apkārtējai videi.



Būvniecība - skaitļi un fakti (Avots: *Zaļās mājas*)

- Būvniecības sektora vajadzībām tiek patērēti 40% no kopējā enerģijas patēriņa pasaulē.

- Līdz pat 90% savas dzīves laika pavadām telpās. Kā liecina pētījumi, gaisa kvalitāte un tīrība iekšējās telpās mēdz būt 2 – 5 reizes zemāka, nekā ārējā vidē.
- Uzlabojot ēku iekšējo vidi iespējams paaugstināt tajā strādājošo darba produktivitāti līdz 16%.
- 30 – 50% ēkas logu izvietošana dienvidu pusē dod papildu telpas siltumu – līdz pat 40%.
- Siltumsūkņu patērētās elektrības un saražotā siltuma attiecības ir 1:5.
- Parastā ģimenes mājā gadā apkurei vidēji tērē 150 kWh/m². Līdzīga lieluma pasīvā mājā, kurā komfortablu iekšējā klimatu nodrošina ar minimālu enerģijas patēriņu – tikai 15 kWh/m².
- Būvniecībā kubikmetrs koksnes cita materiāla vietā aiztaupa vidēji 0,8t CO₂ izmešu.

Ekoloģiskās būvniecības jēdziens

Ekoloģiskā būvniecība aizsākās XX gs. nogalē ASV, kur pēc uzņēmēju iniciatīvas tika uzbūvētas pirmās šāda veida būves. Ar ekoloģisko būvniecību parasti saprot darbošanos, kad visi būvmateriāli tiek ņemti no dabas, ideālā gadījumā - no tuvākās apkārtnes. Kad ēka ir nolietojusies, tā atkal pārvēršas par tīru un viegli sakopjamu vidi. Tas ir būvniecības princips, kad ēka jebkurā stadijā - celtniecības procesā, ekspluatācijas laikā un arī sabrukšanas periodā - ir tuva dabai un gan ekoloģiski tīra, gan estētiska. Ekoloģiskā būvniecība dod iespēju ēkai saglabāt to organisko vidi, kas mīt mums apkārt un kuru iznīcina ķīmija – tiek saglabāts dabīgais līdzsvars un mazināta ēkas slodze uz apkārtējo vidi. Tā ir jauna būvniecības nozare, neņemot vērā to, ka tās pamati meklējami dažādu tautu tradicionālajās būvniecības metodēs.

Ekoloģiskās būvniecības moto ir pēc iespējas lielāks efekts ar iespējami mazāk patērētu resursu, un mazāku ietekmi uz vidi. Kaitīgo izmešu daudzums, siltuma, elektroenerģijas un ūdens patēriņš, atkritumi, notekūdeņu daudzums un attīrīšanas principi, kā arī pats ēkas izskats un funkcionālā piemērotība ikdienas dzīvei ir ekoloģiskuma definīcijas galvenie kritēriji. Un tikai pēc tam šai galvenajai idejai pakārtojami tādi noteikumi kā dabisko materiālu izvēle, ventilācija, iekšējā gaisa klimata organizācija un siltumizolācija, kas katrai pasaules vietai un klimatam ir atšķirīgi.

1.2 Ekoloģiskās būvniecības principi



Robežlīnija starp ekoloģisku un neekoloģisku būvniecību nav strikti novelkama. Var runāt tikai par galvenajiem **ekoloģiskuma principiem**, un tie ir:

- Konstrucijās un apdarē *izmantoto materiālu dabiskums*. Zaļajā būvniecībā jāizmanto pēc iespējas vairāk dabiskos materiālus. Šādai būvei obligāta ekoloģisko materiālu izmantošana ne vien ēku apdarē, bet arī to konstrukcijās. Tiek izmantoti tie celtniecības materiāli, kas iegūti no atjaunojamiem resursiem (koksnes) vai vairākkārt izmantojamajiem un pārstrādājamiem

resursiem — akmens, keramikas un metāla. Virsmu apdarē lieto dabīgu izejvielu krāsas, kurās izmantoti organiski savienojumi ar zemu iztvaikošanas līmeni, arī dabīgu materiālu tapetes un linolejs;

- Pēc ēkas vai tās daļas nokalpošanas ir iespējams daļu *materiālus izmantot atkārtoti*;
- Iespēja *pārstrādāt būvmateriālus* un iegūt jaunus produktus;
- Iespēja *atdot materiālus dabai*, nenodarot tai kaitējumu;
- *Iespēja ekonomēt materiālus*. Zaļo būvniecību raksturo visu procesu dabiska norise. Ekoloģiskajā būvniecībā objekta stratēģisko plānošanu veic tā, lai ēkas celtniecībā maksimāli tiktu izmantoti netālu esošie materiāli un darbaspēka resursi;
- *Energoresursu ekonomija*. No citiem enerģiju taupošu ēku tipiem zaļā māja atšķiras ar izteiktu vides komfortu — šīs ēkas tiek īpaši siltinātas un izolētas, to apkurē izmantotas videi labvēlīgas un ekonomiskās — zemes, ūdens un gaisa siltumsūkņu tehnoloģijas. Ēkās, kuru kvadrātūra pārsniedz 300 kv.m., tiek veidota kombinēta apkures sistēma siltumsūkņiem pievienojot šķeldu, malkas un koka granulu katlus vai termosolārās iekārtas — vakuuma vai plākšņveida saules kolektorus. Pasaules zaļajā būvniecībā ir piemēri, kur ēku apkures sistēma tikusi papildināta ar nelielām (1—3 kW) vēja turbīnām. Zaļo ēku energoapgādei nedrīkst izmantot fosilo (ogles, naftas produkti) kurināmo, bet pieļaujama dabas gāzes apkures sistēmu izmantošana, it īpaši ja tā tiek kombinēta ar siltumsūkņu vai termosolārājām apkures tehnoloģijām. Ekoloģisko ēku ventilācijā tiek pielietots energoresursus taupošais rekuperācijas princips. Šo ēku uzdevums ir nodrošināt pēc iespējas zemāku enerģijas patēriņu un CO2 emisijas līmeni. Ēkas tiek projektētas un būvētas tā, lai maksimāli izmantotu dienas gaismu un saules siltumu.

Organizācija Zaļās mājas uzskata, ka ekoloģiskās būvniecības principi ir:

- Optimāla vietas izvēle (ēkas iekļaušanās ainavā, kopējā vidē un transporta infrastruktūrā). Sākot domāt par jaunas ēkas būvniecību, jāizvērtē, kā tā vislabāk iekļausies ainavā, kopējā vidē un transporta infrastruktūrā. Izvēlēta vieta nedrīkst apdraudēt bioloģisko daudzveidību un pastiprināt nepieciešamību pēc transporta. Ieteicams dot priekšroku jau apdzīvotai, nevis neskartai zaļajai zonai. Jāņem vērā arī objekta radīto emisiju un atkritumu (notekūdeņi, emisijas augsnē un gaisā, troksnis un smakas) utilizācijas un mazināšanas iespējas izvēlētajā vietā;
- Maksimāla saules enerģijas un dienasgaismas izmantošana (logu orientācija dienvidu virzienā);
- Minimāls enerģijas patēriņš (paaugstināta energoefektivitāte). Zaļās, apkārtējai videi draudzīgās ēkas ekonomē energoresursus līdz pat 50%. Ir vairāki faktori gan ēkas celtniecībā, gan apsaimniekošanā, kas ļauj samazināt ēkas enerģijas patēriņu, tādējādi būtiski palielinot tās energoefektivitāti
- Alternatīvi enerģijas avoti;
- Atjaunojamu resursu izmantošana. Tādi atjaunojami resursi kā koksne un tās pārstrādes produkti, saules un vēja enerģija, kā arī no biomasas (koksnes, salmiem, biogāzes u.c.) iegūstamā enerģija daudz mazāk kaitē videi. Tā novērš resursu noplicināšanu, vides degradāciju, atmosfēras piesārņojuma palielināšanos un ar to saistītās klimata izmaiņas.;
- Ventilācija ar siltuma atgūšanu (izplūstošā gaisa siltuma atgriešana apkures sistēmā);
- Videi draudzīgu, atjaunojamu un pārstrādājamu būvmateriālu izmantošana. Izvēloties būvmateriālus, jāizvērtē to iespajds uz vidi visā aprites cikla garumā (izejmateriālu ieguve, ražošana, iepakojums, uzstādīšana, lietošana un pārstrāde/utilizācija);
- Priekšroka vietēju materiālu izmantošanai. Vēlams dot priekšroku vietējas izcelsmes, dabīgiem, atjaunojamiem un/vai pārstrādājamiem materiāliem - koksnei, citiem biomasas produktiem, mālam u.tml;
- Videi draudzīgas, automatizētas apkures sistēmas (biomasa; siltumsūkņi, saules kolektori u.c.);
- Efektīvs ūdens patēriņš, atkārtotas ūdens izmantošanas iespējas. Savācot un izmantojot lietus ūdeni, kā arī izvēloties ūdeni taupošas santehnikas ierīces (krānus, dušas galvas, tualetes skalošanas tvertnes), iegūsiat kvalitatīvu ūdeni mājāsaimniecības vajadzībām un samazināsiat vajadzību pēc ūdens piegādes. Samazinot ūdens patēriņu, mazinās slodze centrālās ūdens piegādes un notekūdeņu sistēmai;

- Uzlabots iekštelpas mikroklimats Zinātnieku pētījumos pierādīts, ka ilgtspējīgās ēkās strādājošo darba produktivitāte pieaug līdz 33%, bet pētījumi mācību iestādēs apliecinot, ka skolēni, mācoties labi apgaismotās un vēdinātās telpās, uzlabo sekmes un neslimo. Pastāv vairāki risinājumi, kā nodrošināt veselīgu dzīves vidi - izvēlēties būvmateriālus, apdares un interjera materiālus, kuri ir brīvi no gaistošiem kaitīgiem savienojumiem vai kuros to līmenis ir neliels, ierīkot pārdomātus ventilēšanas risinājumus un efektīvi izmantot dienasgaismu. Šādā vidē ir patīkamāk uzturēties un vieglāk elpot, ir samazināts alerģisku slimību risks;
- Uzlaboti ēku dzīves cikla ekonomiskie rādītāji (zemāki apsaimniekošanas izdevumi);
- Samazināts cieta atkritumu daudzums(būvniecības un ēku nojaukšanas procesos);
- Ilgtspējīgas attīstības veicināšana, ietverot ekoloģisko, ekonomisko un sociālo attīstību Apzinoties, ka cilvēces attīstībai pastāv ekoloģiskā robeža, šodien mums ir jābūt gataviem meklēt un pieņemt risinājumus, lai nodrošinātu nenoplicinošu attīstību un mūsu vajadzības varētu apmierināt, neapdraudot nākamo paaudžu eksistenci.

Pasaules būvniecības terminoloģijā apzīmējums *ekoloģiska ēka* apvieno trīs filozofiskus **patmatprincipus**:

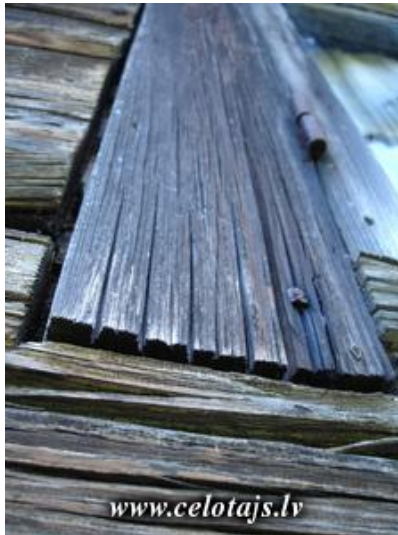
- piemērotība klimatam;
- iekļaušanās apkārtējā vidē;
- piemērotība cilvēkam konkrētajā laikā, sezonai un nākotnes vajadzībām.

Latvijā izstrādāts dokuments pirmajā redakcijā (dati uz 2008.g. jūliju) par ilgtspējīgas būvniecības un apsaimniekošanas pamatprincipiem:

- Saprātīga videi draudzīgu energoresursu izmantošana;
- Videi un cilvēkam draudzīgu materiālu un resursu izmantošana,
- Efektīva ūdens resursu izmantošana;
- Pārdomāta teritorijas plānošana ciematos, dzīvojamajos rajonos, biroju u.tml. ēku puduros;
- Labiekārtošana un ainavu veidošana;
- Optimāli ēku konstruktīvie un arhitektoniskie risinājumi;
- Pozitīva ēku ietekme uz iedzīvotāju veselību un labsajūtu;
- Apkārtējās vides piesārņojuma mazināšana, efektīva atkritumu apsaimniekošana;

1.3 Ekoloģiskā materiāla jēdziens





Parasti ar šo vārdu apzīmē materiālu, kurš ir dabisks vai izgatavots no **dabiskām izejvielām**. No dabiskiem materiāliem celtā mājā ir patīkami dzīvot, tajā ir labs mikroklimats.

Plašākā nozīmē par **ekoloģisku** uzskata materiālu:

- kas ir piemērots cilvēkam konkrētajā laikā un sezonā;
- kas ir piemērots vietējam klimatam;
- kas organiski iekļaujas apkārtējā vidē;
- kas ir pārstrādājami atkārtotai izmantošanai;
- kas ir ilgmūžīgs (tiek taupīti dabas resursi).

Izvēloties būvmateriālus jāatceras, ka mājas būvniecībā un apdarē var tikt izmantots pilnīgi dabisks materiāls, bet, ja tas ir konkrētajai ēkai vai telpai nepiemērots, nepareizi apstrādāts vai iebūvēts, neatbilstoši ekspluatēts, materiāls var radīt neveselīgu, nepatīkamu mikroklimatu.

Jebkurš dabisks izejmateriāls, pirms tas tiek iebūvēts ēkā, piedzīvo pārveidības - tas var būt drupināts, malts, presēts, līmēts, slīpēts, pulēts, papildināts ar kādām citām sastāvdaļām, nosegts vai piesūcināts ar virsmu aizsargājošu pārklājumu.

Atkarībā no tā, vai šajā procesā materiāls zaudē vai saglabā savu dabiskumu, to uzskata:

- par ekoloģisku;
- par videi un cilvēkam draudzīgu;
- par neekoloģisku.

Viens no ekoloģiskas būvniecības pamatnosacījumiem ir **pārstrādājamo materiālu izmantošana**. Mūsdienās eksistē pietiekams skaits sintētisko materiālu, kuri cilvēkam nav kaitīgi. Tie ir dažādi polimēru materiāli, sintezēti no dabīgām vielām vai ķīmiskajiem elementiem, kuru savstarpējo reakciju rezultātā var iegūt labas lietas. Šiem materiāliem piemīti ekoloģisku materiālu raksturlielumi - lietošanas laikā tie neizdala kaitīgus ķīmiskos savienojumus, ir ilgi ekspluatējami un pārstrādājami. Ja ņem vērā šos parametrus, tad ekoloģiska būvniecība iegūst jaunu saturu ar diviem svarīgiem uzstādījumiem - izmantojamais materiāls nav kaitīgs cilvēkam un apkārtējai videi, tā ražošanas process nenodara kaitējumu dabai.

Vācijas speciālisti salīdzinājuši dažādu būvmateriālu ietekmi uz vidi, kas klasificēta pēc kaitīguma dilstošā secībā – no A līdz C.

Tabula 1. Būvmateriālu ietekme uz vidi

Būvmateriāla veids		Siltumnīcas efekta gāzes	Atmosfēras paskābināšanās	Atmosfēras piesārņošana	Ozona slāņa noārdīšana	Smago metālu iztvaikošana	Enerģijas patērešana	Cietie atkritumi
Neorganiskas izcelsmes (minerālu) materiāli	Betons	C	C	C	C	C	C	C
	Māls	C	C	C	C	C	C	C
	Akmens	C	C	C	C	C	C	C
Metāli	Tērauds	B	B	A	C	B	B	A
	Cinks	A	B	B	C	B	B	A
	Alumīnijs	A	A	B	C	A	A	A
Polimēru materiāli	PVC	B	B	A	C	B	B	B
	Polistirols	B	A	A	B	A	A	B
	Poliuretāns	A	B	A	A	B	B	C
Koks	Skujkoki	C	C	C	C	C	C	A

Pētījumā redzams, ka vismazāko slodzi vidi rada kokmateriālu un minerālu izcelsmes būvmateriālu ražošana.

Kokmateriāli turklāt tiek iegūti no atjaunojamiem resursiem, to atkritumi gan paši bioloģiski sadalās, gan tos var dedzināt, tādējādi, iegūstot siltumenerģiju.

Toties vislielāko slodzi vidi rada dažādu plastmasas materiālu ražošana.

Turpmāk paraksturosim atsevišķi katras būvmateriālu grupas materiālus gan no to izejvielu, gan ražošanas procesa viedokļa.

Visbiežāk izmantojamo būvmateriālu salīdzinājums no ekoloģiskajiem aspektiem (“+” pozitīvs novērtējums, “0” viduvējs novērtējums, “-“negatīvs novērtējums).

Tabula 2. Būvmateriālu ekoloģiskums

Būvmateriāli	Primārās enerģijas patēriņš (kWh/m3)	Kaitīgās vielas ražošanas procesā	Materiāla izejvielu atjaunošanas iespējas	Otrreizējās izmantošanas iespēja	Iespēja iegūt, ražot uz vietas
Apdares materiāli					
Koks	5	+	+	+	+
Apdares ķieģeļi	40-100	0	-	0	+
Stikls	60	-	-	0	-
Sintētiskie materiāli	120-150	-	-	0	-
Alumīnijs	350	-	-	0	-
<i>Siltumizolācija</i>					

Būvmateriāli	Primārās enerģijas patēriņš (kWh/m³)	Kaitīgās vielas ražošanas procesā	Materiāla izejvielu atjaunošanas iespējas	Otrreizējās izmantošanas iespēja	Iespēja iegūt, ražot uz vietas
Salmi	5	+	+	+	+
Koka šķiedras	13	+	+	+	+
Korķis	18	+	+	+	-
Mīnerālvate	23	-	-	0	0
Stikla vate	26	-	-	0	0
Koksnes šķiedru plates	35	0	+	+	+
Polistirola putas	65	-	-	0	-
<i>Sienu materiāls</i>					
Koks	60	+	+	+	+
Gāzbetons	225	-	-	0	+
Putu betons	70	0	-	+	0
Ķieģeļi	130	0	-	0	+
Silikātķieģeļi	85	0	-	0	+
Dzelzsbetons	105	-	-	0	0
<i>Jumta segums</i>					
Salmi, niedres	2-4	+	+	+	+
Koka skaidas	5	+	+	+	+
Dakstiņi	25	0	-	0	+
Šīferis (azbestcements)	15	-	-	-	-
Cinkots skārds	70	-	-	0	-
Varš	100	-	-	0	-
Alumīnijs	350	-	-	0	-
<i>Mitruma izolācija</i>					
Bitūmenpape (ruberoīds)	1-3	0	0	-	-
Plēve (PVC, PE)	2-5	-	-	0	0
<i>Logu rāmji</i>					

Būvmateriāli	Primārās enerģijas patēriņš (kWh/m ³)	Kaitīgās vielas ražošanas procesā	Materiāla izejvielu atjaunošanas iespējas	Otrreizējās izmantošanas iespēja	Iespēja iegūt, ražot uz vietas
Koks	8	+	+	+	+
Sintētiskie materiāli (PVC)	250	-	-	+	-
Alumīnijs	800	-	-	+	-
<i>Grīdas segums</i>					
Koks	3-10	+	+	+	+
Akmens	5-10	+	-	+	0
Linolejs (dabīgs)	3-5	+	+	+	-
Sintētiskie materiāli	20-40	-	-	-	-
<i>Paklāji</i>					
Vilna, lini	2-4	+	+	+	-
Kokvilna	4-6	+	+	+	+
Sintētiskie materiāli	20-35	-	-	0	-
<i>Apmetums, apdare</i>					
Ģipša apmetums	5	0	-	-	+
Kaļķa apmetums	5	0	-	-	+
Cementa apmetums	8	0	-	-	+
Flīzes	8-16	0	-	0	0
Ģipškartons	12	0	0	-	+
Skaidu plates	13	0	+	0	+
Skaidu plate ar sintētiskā materiāla slāni	25	-	-	-	0
Papīra tapetes	0,5	0	+	+	-
Korķis	1-2	+	+	+	-
Sintētiskā materiāla tapetes	10-25	-	-	-	-
Koks	3	+	+	+	+

Būvmateriāli	Primārās enerģijas patēriņš (kWh/m ³)	Kaitīgās vielas ražošanas procesā	Materiāla izejvielu atjaunošanas iespējas	Otrreizējās izmantošanas iespēja	Iespēja iegūt, ražot uz vietas
<i>Krāsas</i>					
Dabiskās krāsas	0,5-2	+	0	+	0
Uz sintētisko materiālu bāzes	20	-	-	-	-

1.4 Ieguvumi no ekobūvniecības (Avots: Zaļās mājas)

Finansiāli ietaupījumi

Pateicoties moderniem un atjautīgiem risinājumiem ēku konstruēšanā, siltumizolācijas, ventilācijas un apkures sistēmu ierīkošanā, iespējams ievērojami samazināt mājokļa uzturēšanai nepieciešamo enerģijas patēriņu. Izmaksas šādiem mājokļiem ir augstākas kā tradicionāli būvētajiem, taču šis ir pārdomāts ieguldījums nākotnei – ikmēneša izdevumi par ēkas uzturēšanu, atkarībā no būvniecības un apsaimniekošanas risinājumiem ir no 50 līdz pat 90% zemāki.

Augstāks komforta līmenis

Ēkas, kas celtas saskaņā ar eko būvniecības principiem, izceļas ar teicamu siltumizolāciju un ventilācijas sistēmām – tās ļauj telpās uzturēt vienmērīgu gaisa temperatūru, neatkarīgi no krasām tās svārstībām ārējā vidē. Šādām būvēm raksturīgas arī videi draudzīgas un apsaimniekošanai ērtas, automatizētas apkures sistēmas. Apsildīšanai tiek izmantoti alternatīvi enerģijas avoti (piemēram, siltumsūkņi), atjaunojami resursi (koksnes produkti – granulas u.c.). Ēku būvniecībā, apdarē un iekārtojumā nozīmīga loma ir kokam – dabīgam materiālam, kas vienlaikus ir arī estētisks, ērts un patīkams tausti. Komforta sajūtu veicina arī apziņa, ka būvniecībā izmantotie materiāli un sistēmas ir drošas un uzticamas gan funkcionālā ziņā, gan ietekmē uz vidi un veselību.

Veselīga dzīves vide

Materiāli, kas tradicionāli tiek izmantoti būvniecībā un interjera izveidē nereti satur ķīmiskus savienojumus, kas izdalās gaisā, tādejādi pasliktinot iekštelpu gaisa kvalitāti. To ietekme uz cilvēka veselību ir vēl maz izpētīta, jo saistīta ar ilgtermiņa iedarbību. Tomēr par vairākiem gaistošajiem organiskajiem savienojumiem pierādīts, ka tie ir potenciāli bīstami veselībai. Mājokļos, kas top pēc eko būvniecības principiem iespējams kaitējums tiek samazināts līdz minimumam, priekšroku dodot dabīgiem materiāliem, krāsām un interjera risinājumiem. Šāda vide ir draudzīgāka ikviena veselībai, turklāt ļauj samazināt alerģijas slimību risku.

Vieglāka ēkas uzturēšana un ilgāka tās kalpošana

Pateicoties augstiem būvniecības kvalitātes standartiem, pārdomātiem risinājumiem un tehnoloģijām, iespējams radīt mājokļus, kas ir soli priekšā citiem ilgmūžības ziņā. Turklāt tie neprasa lielus pūliņus un ieguldījumus uzturēšanai labā stāvoklī visu lietošanas laiku. Tas nozīmē mazāk rūpju ikdienā par mājokļa apsaimniekošanas jautājumiem.

Ieguvumi videi

- ekosistēmu un bioloģiskās daudzveidības saglabāšana;
- gaisa un ūdens kvalitātes paaugstināšanās;
- samazināts cieta atkritumu daudzums;

- dabas resursu saudzēšana un nenoplicināšana.

Ekonomiskie ieguvumi

- samazināti ēku ekspluatācijas izdevumi;
- paaugstināta pievienotā vērtība;
- atbalsts vietējiem ražotājiem un ekonomikai;
- paaugstināta strādājošo darba produktivitāte un apmierinātība;
- uzlaboti ēkas dzīves cikla ekonomiskie rādītāji (ekonomiskums visā lietošanas laikā).

Ieguvumi sabiedrībai

- labāka gaisa un vides kvalitāte.
- paaugstināts komforta līmenis un veselīgi dzīves apstākļi;
- mazināta liekā slodze infrastruktūrai;
- augstāka dzīves kvalitāte.

1.4.1 Ēku energoefektivitātes modeļi (Avots: Zaļās mājas)

Ilgtermiņā būvniecībā pazīstami vairāki ēku energoefektivitātes modeļi, un dažāda tipa būvēm ir atšķirīgi energoefektivitātes rādītāji.

Zema enerģijas patēriņa būves (low-energy buildings) definēšanā izplatītas divas pieejas: tā dēvētās 50% un 0% enerģijas mājas (procenti norāda enerģijas patēriņu, kāds nepieciešams mājas uzturēšanai, salīdzinot ar tradicionāli būvētām ēkām). Ēkas ar 50% enerģijas konceptu patērē pusi no tradicionāli būvētai ēkai nepieciešamās siltuma enerģijas. Tas tiek panākts galvenokārt ar labāku siltumizolāciju un logu stiklojumu, kā arī ventilācijas sistēmām ar siltuma atgriešanu.

Nulles enerģijas mājas (zero-energy buildings) ražo tikpat daudz enerģijas, cik patērē. Šādām ēkām raksturīgi vairāki energoefektivitātes risinājumi, atjaunojamu energoresursu - saules, vēja u.c. - izmantošana. Tā kā enerģija vairāk tiek saražota vasarā, turpretim lielāks tās patēriņš ir ziemā, enerģija tiek uzkrāta, caurmērā nodrošinot vienlīdzīgu samēru starp saražoto enerģijas daudzumu un tā patēriņu. Kaut arī nulles enerģijas mājas spēj darboties pilnīgi autonomi, lai nodrošinātos pret varbūtēju enerģijas patēriņa mainīgumu, parasti tiek iepļānots pieslēgums arī vietējam enerģotīklam.

Ultrazemas enerģijas mājas-ēkas, kas pēc apsaimniekošanai nepieciešamā enerģijas patēriņa tuvinās nulles mājas koncepcijai, tiek dēvētas par īpaši zema enerģijas patēriņa būvēm (ultra-low-energy buildings).

Ultrazemas enerģijas mājas-ēkas, kas pēc apsaimniekošanai nepieciešamā enerģijas patēriņa tuvinās nulles mājas koncepcijai, tiek dēvētas par īpaši zema enerģijas patēriņa būvēm (ultra-low-energy buildings).

Pasīvā māja ir ēka, kurā cauru gadu neatkarīgi no temperatūras svārstībām ārējā vidē tiek nodrošināts komfortabls iekštelpu klimats. To var panākt, izmantojot dažādus alternatīvus apkures risinājumus un maksimāli novēršot iespējamus siltuma zudumus. Šajā gadījumā būtiska nozīme ir ēkas novietojumam vidē, logu izvietojumam dienviņu pusē. Par šāda tipa ēkām mēdz teikt, ka tās apsilda un ventilē pašas sevi, tādēļ arī tās tiek sauktas par pasīvām (atsevišķos avotos, sniedzot nosaukuma skaidrojumu, tiek minēta arī pasīva saules starojuma izmantošana). Dažkārt šāda tipa būves tiek dēvētas arī par nulles enerģijas mājām. Eiropā pieņemtais pasīvās mājas koncepts paredz, ka enerģijas patēriņš apkurei tajā ir 15 kWh/m². Šo ēku kopējais enerģijas patēriņš ar telpu apsildi, karsto ūdeni un elektrību ir līdz 120 kWh/ m².

1.4.2 Ilgtspējīgas būvniecības novērtējumu sistēmas

Pasaulē tiek izmantotas vairākas vērtēšanas sistēmas, kas ēkas izvērtē pēc ilgtspējīgas būvniecības principiem un norāda uz pakāpi, kādā šie principi īstenoti. Iegūtais sertifikāts ir kvalitātes zīme, kas patērētājiem un projektu attīstītājiem palīdz veidot vienotu izpratni par ilgtspējīgas būvniecības piedāvājumu mājokļu tirgū.

Ilgtspējīgas būvniecības novērtējumu sistēmu piemēri pasaulē:

- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Pieņemta ASV un Kanādā;
- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) Pieņemta Apvienotajā Karalistē;
- DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) Pieņemta Vācijā;
- CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) Pieņemta Japānā;
- GREEN STAR Pieņemta Austrālijā.

1.5 Rīcība ekobūvniecības attīstīšanai

Lai uzbūvētu pasīvu ēku, jau projekta līmenī jānosaka šādi **inženiertehniskie risinājumi**:

- laba siltumizolācija;
- hermētiskums;
- pasīva saules enerģijas izmantošana;
- dabiskā ventilācija, siltuma atgūšana;
- alternatīvās enerģijas avots.

To visu var nodrošināt ar jaunām tehnoloģijām un rūpīgi apdomātiem risinājumiem jau pirms būvniecības uzsākšanas.

Latvijā 70% izmantojamo energoresursu tiek importēti un Latvijā pieejamie resursi (kūdra, vēja enerģija un biogāze) atrodas energobilances lejasdaļā, tāpēc vietējo un atjaunojamo resursu izmantošanas iespēju paplašināšanai ir būtiska nozīme.

Lielākais trūkums pasīvo ēku būvniecības ieviešanai Latvijā ir ekonomiskā pamatojuma trūkums, jo ietaupījumi nesedz ieguldījumus un šīm ēkām raksturīgs liels papildu investīciju atmaksāšanās laiks (18-39 gadi).

Ekoloģiski tīras un enerģiju taupošas mājas izveide prasa mazāk finanšu līdzekļu un inovatīvo tehnoloģiju pielietojuma, ja vien tiek ievēroti citi nosacījumi. Pirms projekta izstrādes vispirms jāizvēlas vieta, kas, pēc iespējas, būtu neaizēnota un stimulētu saules siltuma akumulāciju, dabisks vēja aizsegs, ko rada ēkas izvietošana paugura nogāzē vai meža malā. Kad potenciālā būvniecības vieta izvēlēta, var pāriet pie projekta izstrādes. Būvējot ekoloģisko māju, jādomā, kas būs galvenais siltuma avots. Ja mājas apsildei plānots izmantot siltumsūkni, ēkas novietojumam un logu vērsumam nav tik būtiskas nozīmes kā tad, ja siltuma ieguvei izmantos saules enerģiju. Tādā gadījumā jāparedz gan logu vērsums, atvēlot saules apspīdētajām telpām lielāku virsmu, gan jāatceras par kvalitatīvu dubultstiklu logu izvēli un hermētisku būvniecības materiālu izvēli.

Ekoloģiskās būvniecības prioritāte ir ekoloģiski tīras dabiskas vides izveide, izmantojot tādus celtniecības materiālus, kas paši vai arī to ražošana nerada apkārtējās vides piesārņojumu, kuru ražošana un transportēšana nerada pārmērīgu energoresursu patēriņu un kas arī ekspluatācijā neradīs pārmērīgu dabas un resursu patēriņu un vides piesārņojumu. Līdz ar to celtniecībā svarīgi ir izmantot visus iespējamus resursus, kas ir pie rokas, – gan dabiskos, gan otrreizējās izejvielas, gan citus –, tādējādi ietaupot resursus to ražošanai un piegādei, kā arī savus finansiālos resursus.

1.6 Būvniecības ietekme uz vidi– normatīvā bāze

1.6.1 Būvnormatīvu prasības būvniecības procesā

Kā viens no ekobūvniecības principiem tika minēts, ka izvēlas optimālu ēkas vietu, lai iekļautu to ainavā, vidē un infrastruktūrā. Pirmais, kas nosaka būvniecības un vides attiecības, ir teritorijas plānojums. Vispārīgie būvnoteikumi nosaka, kādā veidā iekārtojami objekti, kā iekļauties vidē un kā panākt, lai būve maksimāli atbilstu dabai.

Būvniecības likumā noteikts, ka:

- 3.pants. (3) Būve projektējama un būvējama tā, lai nodrošinātu vides arhitektonisko kvalitāti, vides pieejamību, dabas resursu racionālu izmantošanu, kā arī visas būves un tās atsevišķu daļu: ...4) higiēniskumu un nekaitīgumu cilvēka veselībai un videi; 5) nergoefektivitāti; 6) kustiskās prasības. (07.03.2002. likuma redakcijā ar grozījumiem, kas izdarīti ar 31.03.2004. un 25.05.2006. likumu, kas stājas spēkā 28.06.2006.).
- 12. pants. (1) Pašvaldība, pirms tā pieņem lēmumu par būvniecību, nodrošina paredzētās būves publisku apspriešanu, ja būve būtiski: ...3) ietekmē vidi, bet tai nav nepieciešams ietekmes uz vidi novērtējums saskaņā ar likumu "Par ietekmes uz vidi novērtējumu".

Vispārīgajos būvnoteikumos (MK Noteikumi Nr. 112.no 01.04.1997) noteikts, ka:

- Būvdarbi organizējami un veicami tā, lai kaitējums videi būtu iespējami mazāks. Vides un dabas resursu aizsardzības, sanitārajās un drošības aizsargjoslās būvdarbi organizējami un veicami, ievērojot tiesību aktos noteiktos ierobežojumus un prasības. Dabas resursu patēriņam jābūt ekonomiski un sociāli pamatotam (172. punkts);
- Pirms zemes darbu uzsākšanas, kā arī veicot planēšanas darbus būvlaukumā , noņemama derīgā augsnes kārta un nebojāta uzglabājam tālākai izmantošanai (173. punkts);
- Būvdarbu veikšanas procesā nav pieļaujama būvprojektā neparedzētu stādījumu ierīkošana, kā arī saglabājamo koku bojāšana. (174. punkts);
- Nav pieļaujam ūdens novadīšana no būvlaukuma pašteses ceļā un nesagatavotās gultnēs (176. punkts);
- Būvdarbu procesā var mainīt dabīgo reljefu un hidroģeoloģiskos apstākļus, ja pēc saskaņošanas ar reģionālo vides pārvaldi minētie pasākumi paredzēti būvprojektā (179. punkts).

1.6.2 Pārkāpumi un kļūmes attiecībā pret vidi:

Lielākajā daļā būvobjektu vismaz formāli tiek ievēroti noteikumi par vides saglabāšanu, tomēr reizēm prasības tiek apietas. Daļēji pie tā vainojami neskaidrie normatīvi. Ne vienmēr pie visām kļūmēm vainojama ļaunprātība, bieži tas ir pieredzes trūkums.

Biežāk pieļautās kļūmes attiecībā pret vidi:

- Netiek ievērots teritorijas plānojuma nosacījumi attiecībā uz saimniecisko darbību tajā, tanī skaitā arī būvniecību;
- Netiek ievēroti noteikumi par aizsargjoslām pie ūdens tilpnēm;
- Krasas zemes reljefa izmaiņas vēlāk var būt ar bēdīgām sekām;
- Būvējot māju mežainā apvidū, jāatceras- izcērtot kokus, vēlāk apstādījumus var būt grūti atjaunot. Izretinātu mežu viegli var izlauzt vējš;
- Plašās stiklotās ēku virsmas rada termisko piesārņojumu, Tādējādi tas ir ne tikai neekonomiskas un neracionālas, bet arī *neekoloģiskas*;

- Centralizētas infrastruktūru sistēmas ir draudzīgākas pret vidi- nevajadzētu aizrauties ar autonomo sistēmu izbūvi tur, kur tas nav nepieciešams.

1.6.3 Būvmateriālu atbilstība normatīviem

Vēl viens svarīgs jautājums – vai šodien izmantojam drošus un normatīviem atbilstošus materiālus? Valsts reglamentētajā sfērā pašlaik ir iekļauti apmēram 5–10 % no visiem būvmateriāliem. Tiem jāiziet obligātās sertificēšanas procedūra – tas ir, atbilstības novērtēšanas institūcijai, balstoties uz neatkarīgā laboratorijā veiktām pārbaudēm, jāizvērtē to atbilstību normatīvajam dokumentam. Pārējiem materiāliem atbilstību prasībām izvērtē un apliecina pats būvmateriālu ražotājs – pats testē materiālu paraugus un pats sastāda atbilstības novērtēšanas deklarāciju, garantējot produkta atbilstību. Diemžēl bieži vien ir situācijas, kad dokumenti ir kārtībā, bet pārlicības, ka produkts atbilst prasībām, nav.

Tās, kas attiecas uz būvizstrādājumu atbilstības novērtēšanu, ir ietvertas MK noteikumos nr. 181 “Būvizstrādājumu atbilstības novērtēšanas kārtība reglamentētajā sfērā” no 30.04.2001. **Šajos noteikumos norādīti:**

- produkti, uz kuriem attiecas noteikumu prasības;
- atbilstības novērtēšanas metodes;
- atbilstības apliecināšanas metodes;
- piegādātāju un atbilstības novērtēšanas institūciju pienākumi;
- būvizstrādājumu marķēšana ar CE zīmi;
- tirgus uzraudzība.

Šo noteikumu pamatā ir Būvniecības produktu direktīva 89/106/EEK, kurai atbilst Latvijas normatīvie akti. Būvizstrādājumiem, kas iekļauti reglamentētajā jomā un ir norādīti Ministru kabineta noteikumu nr. 181 1. pielikumā un kuriem ir izvirzītas drošuma būtiskas prasības, atbilstības apliecinājums ir obligāts, jo to nosaka valsts likumdošana.

Atbilstību var apliecināt divējādi:

- ar piegādātāja atbilstības deklarāciju;
- ar piegādātāja atbilstības deklarāciju un atbilstības sertifikātu.

Piegādātāja atbilstības deklarācija ir rakstisks atbilstības apliecinājums un garantija, ka būvizstrādājums atbilst norādītajām prasībām. Šo deklarāciju sagatavo piegādātājs (ražotājs, izplatītājs). Ražotāja deklarācija ir atbilstības apliecinājums, ko apliecina ražotājs.

Būvmateriālu un būvizstrādājumu sertifikācija

Atbilstības sertifikāts ir trešās puses apliecinājums tam, ka būvizstrādājums atbilst noteiktiem standartiem vai tehniskajiem noteikumiem. Sertifikātu izsniedz Būvmateriālu un būvizstrādājumu atbilstības novērtēšanas centrs vai Zinātņu akadēmijas Sertifikācijas centrs.

Atbilstības apliecinājuma sistēmas

Atbilstības sertifikāta ieviešanas galvenais mērķis ir nodrošināt neatkarīgu un drošu būvizstrādājumu atbilstības novērtējumu saskaņā ar LVS EN 45011. Būvizstrādājumu tirgus uzraudzību likumdošanas aktos noteiktajā kārtībā veic **šādas institūcijas:**

- Valsts būvinspekcija;
- Patērētāju tiesību aizsardzības centrs.

Valsts būvinspekcijas amatpersonas veic atbilstību apliecināšu dokumentu pārbaudi un organizē būvizstrādājumu pārbaudi būvlaukumos un būvizstrādājumu ražotnēs. Sadarbojoties ar Patērētāju tiesību aizsardzības centru, Valsts būvinspekcijas amatpersonas pārbauda būvizstrādājumu atbilstību apliecināšos dokumentus būvmateriālu tirdzniecības vietās. Ja konstatē, ka būvizstrādājums neatbilst vispārpieņemtajām prasībām, apdraud patērētāja drošību, veselību vai apkārtējo vidi, tirgus uzraudzības institūcijas ir tiesīgas šo būvizstrādājumu izņemt no apgrozības. Ja konstatēts, ka būvēs iebūvē reglamentētās jomas būvizstrādājumus, kam nav veikta atbilstības novērtēšana, Valsts būvinspekcijas amatpersonām ir tiesības būvdarbus apturēt.

Projektēšanas un celtniecības procesā būvēm izvirza šādas **būtiskas drošības prasības**:

- mehānisko stiprību;
- ugunsdrošību;
- **higiēniskumu, nekaitīgumu cilvēka veselībai un apkārtējai videi;**
- lietošanas drošību;
- aizsardzību pret troksni;
- **enerģijas ekonomiju un siltumizolāciju.**

2. BŪMATERIĀLU FIZIKĀLO ĪPAŠĪBU IETEKME UZ ĒKAS MIKROKLIMATU

2.1 Siltumtehniskās īpašības

Sienas siltuma caurlaidības koeficientu (U)

No enerģijas taupīšanas viedokļa par U skaitli svarīgāks rādītājs ir gaisa caurlaidība. Dažādas siltinātā karkasa sienu konstrukcijās ir iespējams panākt ļoti labus siltuma caurlaidības skaitliskos rādītājus un arī sienas biezums ir salīdzinoši neliels. Bet, ja celtniecības laikā, siltinot ārsienas, tiek pieļautas kļūdas un konstrukcijās rodas gaisa spraugas, tad tās lielā mērā ietekmē siltuma zudumus. Latvijas būvnormatīvs (LBN 002-01) dzīvojamām mājām, pansionātiem, slimnīcām un bērnu dārziem reglamentē maksimālo pieļaujamo gaisa caurlaidību $3 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$. Viendabīgām ārsienām no AEROC PorīTerm un EcoTerm blokiem gaiscaurlaidība ir $1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$, siltinātām koka karkasa ēkām vidēji gaisa caurlaidība ir $7 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \times \text{h})$. Kā redzams, starpība ir ļoti liela.

Norobežojošo konstrukciju gaisa necaurlaidība

Šī iedaļa ir spēcīgs stūrakmens, kur viedokļi dalās visvairāk ar dominējošo uzskatu, ka labs ir tas sienu materiāls, kas nodrošina svaiga gaisa pieplūdi telpās. Sienu dabiskā elpošana no būvfizikas viedokļa ir gaisa pārvietošanās cauri konstrukcijai tikai tāpēc, ka pastāv spiediena atšķirība, kas rodas temperatūras starpības dēļ. Pētījumi rāda, ka pārsvarā šī kustība mūsu klimatiskajos apstākļos parasti ir no iekšpuses uz ārpusi (iekšā silts, ārā auksts), taču var būt tā, ka gaiss vispār ir nekustīgs vai, retāk, plūst otrā virzienā (siltās vasarās). No tā var secināt, ka sienas pamatmateriāls tiešā veidā nepiedalās svaiga āra gaisa padevē, jo caur sienām galvenokārt notiek tikai izplūde. Ja siena ir pārsvarā ar spraugām un gaisa ieplūde un izplūde caur tām ir pastāvīga, t. i., ir neliels, bet pastāvīgs caurvējš, tad tāda padeve ir, bet šādas konstrukcijas neatbilst mūsu klimatiskajiem apstākļiem. Problēma konstrukcijās parasti nav ar gaisu, bet gan ar gaisa mitrumu, kas arī atrodas kustībā un virzās no siltās uz auksto pusi (difūzija) un aukstajā sezonā ir gatavs kondensēties sienā uz neelpojošajām, aukstajām virsmām. Tas arī ir visbiežākais trapes iemesls koka konstrukcijās, mitruma uzkrājumam vieglbetona blokos un citos materiālos. Skandināvijā un ziemeļvalstīs ir veikti nebeidzami eksperimenti, veidojot konstrukcijas gan iekšēji gaisa necaurlaidīgas, gan pilnīgi caurlaidīgas. Secinājums ir šāds: lai uzturētu sienu slāņus sausus, no iekšpuses virsmai jābūt pilnīgi gaisa necaurlaidīgai, un liela nozīme jāpiešķir ārpusē slāņu un pretvēja kārtas gaisa caurlaidības īpašībām. Līdz ar to var izdarīt secinājumu, ka nevar būt enerģiju taupošas un labi elpojošas ēkas. Tāpēc arī visu iepriekš minēto pētījumu secinājumus tiek uzsvērts, ka enerģiju taupošu ēku konstrukcijām jābūt hermētiskām no iekšpuses un elpojošām no ārpusē, bet ēkai jābūt mehāniski ventilējamai ar siltuma uzkrāšanu un otrreizēju izmantošanu.

2.2 Skaņas izolācija- būves aizsardzība pret troksni

Viena no būtiskākajām mūsdienu dzīvesveida prasībām ir efektīva skaņas izolācija. Pārlietu liels trokšņainums palielina stresa risku, traucē sarunāties un tiek uztverts kā zināma veida apkārtējās vides piesārņojums. Projektējot un būvējot celtnes, ir jāseko, lai būtu nodrošināta skaņas izolācija, atbilstoši telpas lietošanas mērķim, ievērojot Latvijas būvnormatīva LBN 016-03 "Būvakustika" prasības.

LBN 016-03 „Būvakustika” sevī ietver normatīvus skaņas izolācijai:

- iekšējām norobežošajām konstrukcijām;
- ēku ārējām norobežošajām konstrukcijām;
- struktūrtrokšņiem;
- tehnisko iekārtu trokšņiem;

- apbūves akustikai;
- kā arī veicamos prettrokšņa pasākumus.

Skaņas izolācijas jautājumi ir ļoti būtiski tad, ja iet runa par dvīņu ēkām, rindas ēkām vai vairākdzīvokļu ēku atsevišķu sekciju un dzīvokļu savstarpējo skaņas izolāciju.

Labākas skaņas gaisā izolācijas panākšanai ir dažādas iespējas:

- visvienkāršākais līdzeklis ir sienu apmešana;
- sienu apšūšana ar ģipškartona plātnēm;
- vairākslāņu AEROC sienas konstrukcijas.

2.3 Ēkas mikroklīmats

Viens no svarīgākajiem dzīves vides parametriem, lai cilvēki justos ērti ir optimāls mikroklīmats telpās. Ar terminu “mikroklīmats” saprot fizikālo faktoru kopumu, kas veido organisma siltuma apmaiņu ar apkārtējo vidi un nosaka organisma siltumstāvokli.

Cilvēka komfortu, labsajūtu mājoklī nosaka 3 galvenie rādītāji:

- gaisa sastāvs;
- mitruma līmenis;
- trokšņa līmenis.

Tabula 3. Mikroklīmata ietekme uz pašsajūtu

	Labvēlīgs mikroklīmats	Slikta mikroklīmata pazīmes	Cilvēka pašsajūta	Ko darīt?
CO ₂	CO ₂ – norma 700 ppm	Paaugstināts CO ₂ sastāvs gaisā	Sāp galva, nogurums, pazemināta aktivitāte, slikts garastāvoklis, miegainība, reibst galva	Vēdināt telpas, ierīkot ventilāciju.
Mitrums	Mitruma līmenis 40 – 60% RH	Paaugstināts mitruma līmenis – mitrs gaiss	Svīst logi, pelē sienas, aug sēnītes, kļūst drēgns pie zemas temperatūras	Uzstādīt mitruma savācēju, ierīkot ventilāciju
Mitrums	Mitruma līmenis 40 – 60% RH	Pazemināts mitruma līmenis – Vēdināt telpas; Uzstādīt gaisa kondicionētāju; Ierīkot ventilāciju sauss gaiss	Sauss deguns, sūrstošas acis, degoši vaigi, sausas lūpas	Telpās audzēt zaļumus, uzstādīt gaisa mitrinātājus, izvēlēties elpojošus sienu materiālus
Temperatūra	Iekštelpu temperatūra – 18oC	Paaugstināta to	Miegainība, pazeminātas darba spējas, deg vaigi, acu gļotāda izzūst, svīst kājas	Vēdināt telpas, uzstādīt gaisa kondicionētāju, ierīkot ventilāciju

	Labvēlīgs mikroklimats	Slikta mikroklimata pazīmes	Cilvēka pašsajūta	Ko darīt?
Temperatūra	Iekštelpu temperatūra – 18oC	Pazemināta to	Salst, kļūst drēgns, rodas drebuļi, iespēja saaukstēties	Ieslēgt sildītāju, dzert karstu tēju, uzvilkt vilnas zeķes, pārbaudīt vai ir nosiltināti logi, siltināt ārsienas

Latvijā ir spēkā būvnormatīvs LBN 002-01 *Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika*, kas atbilst Eiropas standartiem.. Viens no būvnormatīva uzdevumiem ir samazināt siltuma zudumus caur ēku konstrukcijām. , ēku ekspluatācijas laikā nodrošināt telpās optimālu mikroklimatu ar minimālu kurināmā patēriņu.

Svarīgi ir pieņemt un atzīt koncepciju, ka Baltijas klimatiskajos apstākļos optimāls risinājums ir ēku ārsienām izvēlēties siltumietilpīgus, slodzi nesošus pamatmateriālus ar siltinājuma kārtu no ārpuses. To pierāda vismaz desmit gadu laikā iegūtā pieredze.

Racionāla ēku ārsiena nebūs vienslāņa, vai viena materiāla siena, bet gan daudzslāņu sienas konstrukcija, kurā katrs materiāla slānis ir ar savu funkcionālu nozīmi. Visu materiālu kopdarbība nodrošina sienas efektivitāti. Tieši kādi būs izvēlētie materiāli, to izvietojums sienā un slāņu biezums, noteiks apbūves vietas klimatiski apstākļi un izvēlētais siltumizolācijas materiāls.

2.4 Ventilācija - vēdināšana

Mehāniskās ventilācijas sistēma ar pieplūdi un nosūci ir nepieciešama, lai nodrošinātu telpās cilvēkam vajadzīgo gaisa apmaiņu. Ja ir slikti iekštelpu gaiss, tad varētu būt vainīga iekšējās apdares materiālu izvēle (apšuvumi, krāsas, tapetes utt.) un ventilācija, nevis pamat konstrukcijas vai konstruktīvais risinājums. Pēc Zviedrijas Nacionālajā Izpētes Institutā veiktajiem eksperimentiem , pētot dažādu konstrukciju ēkas gan no vieglbetona blokiem , gan koka statņu ēkas, tiek secināts, ka tikai ar mehānisko ventilāciju var nodrošināties pret metruma uzkrāšanos norobežojošās konstrukcijās. Tā mazina iespēju gaisa mitrumam virzīties cauri šiem sienu slāņiem un samazina arī kondensācijas varbūtību.

Ēku būvniecībā izmantojamiem materiāliem, pirmkārt, ir jāelpo, lai mājā iekļūtu svaigs, ar skābekli bagāts gaiss un, savukārt izmantotais gaiss izkļūtu no tās. Īpaši iekšētajās izmantoto būvmateriālu virsmām jābūt iespējami dabiskām. Tās nedrīkstētu būt pārklātas ar necaurīdīgu vai indīgu materiālu, kas izdala kaitīgus izgarojumus vai putekļus.

ES speciālisti jau atzinuši, ka gaiss, kuru vēdināšanai padod caur visdažādākajām ierīcēm, līdz cilvēkam jau nokļūst neveselīgs. Gaisu kuļot ar visdažādākajiem mehānismiem, to atfrot un dzenot pa vadiem, kas nav tīrāmi, tiek radīti visi priekšnoteikumi, lai veidotu slimību un alergiju izraisītu baktēriju perēkļus.

Zinātnieki aprēķinājuši, ka no mājokļu uzturēšanas enerģijas puse tiek patērēta ventilācijai (iespējams, tajā tiek ierēķināta arī apkure). Dabiskās vēdināšanas sistēmā gaiss ēkā (arī sabiedriskajās būvēs) tiek padots caur pagrabstāvu. Sasilstot tas paceļas augšup un augšstāvā jau tiek izvadīts ārā. Šāds gaisa apmaiņas nodrošinājums varētu būt problemātisks vecajās lauku mājās, kuru pirmais stāvs ir veidots tieši uz zemes (šādā veidā ēkās tiek izmantots zemes dabiskais siltums, taču tas reāli darbojas tikai tad, ja ēka tiek apdzīvota visu gadu, arī ziemā, lai ēka nebūtu pakļauta izsalšanai). Bet tieši tādēļ ir sarežģīti pievadīt svaigo gaisu. Toties jaunajām ēkām, kurām vai nu ir pagrabi, vai tās vienkārši ir nedaudz paceltas uz pamatiem virs zemes, gaisa pievadīšana caur zemi ir reāli īstenojama. Gaiss, plūstot caur zemē ieraktajām caurulēm, uzņem zemes dabisko siltumu un līdz ar to ziemā tas būs siltāks, bet vasarā patīkami vēsāks nekā āra gaiss.

Būvējot māju ar mūsdienīgiem risinājumiem un materiāliem, kā arī atbilstīgi pastāvošajiem siltumizolācijas normatīviem, konstrukcijas būs pietiekami hermētiskas un tad veselīga mikroklimata nodrošināšana var būt problemātiska, ja nebūs padomāts par ventilācijas sistēmu. Vecā vēdināšanas sistēma ar logu atvēršanu vien nelīdzēs.

Ventilāciju ēkās ir jāierīko sekojošu iemeslu dēļ:

- lai izvadītu izlietoto gaisu ar paaugstinātu oglekļa dioksīda koncentrāciju;
- lai padotu svaigu gaisu, kurš ir piesātināts ar skābekli;
- lai novērstu nevēlamās smakas;
- lai novērstu liekā mitruma daudzumu;
- lai attīrītu no putekļiem un tajos esošajiem slimību ierosinātājiem.

Pastāv vairākas lielākas grupas, kādās nosacīti iedalāmi ventilācijas principi.

2.4.1 Dabīgā ventilācija (vēdināšana)

Dabīgā ventilācija darbojas trijos gadījumos:

- Kad ir gaisa temperatūras atšķirība ārā un iekšelpās;
- Kad ir gaisa spiediena starpība;
- Kad ir vēja ietekme.

Viens cilvēks stundas laikā izelpo 60 gramu ūdens, viņam vajadzīgs 60 kubikmetru svaiga gaisa. Tik daudz, cik ietilpst 20 kvadrātmetru lielā istabā ar trīs metrus augstiem griestiem. Lai cilvēks telpās justos labi, gaisam telpā jāapmainās reizi stundā.

Dabīgā spiediena ventilācija jeb gaisa apmaiņa notiek, ja ir ierīkota, piemēram, ventilācijas lūciņa skurstenī pirmajā stāvā un izeja no skursteņa trešajā stāvā.

Dabiskā vēdināšana ir gan ekonomiskāka no patērētās enerģijas viedokļa, gan cilvēkiem veselīgāka. ES speciālisti jau atzinuši, ka gaiss, kuru vēdināšanai padod caur visdažādākajām ierīcēm, līdz cilvēkam jau nokļūst neveselīgs. Arhitekte A. Skujiņa uzskata, ka dabiskā ventilācija ir viens no ekoloģiskās arhitektūras pamatprincipiem. Doma ir tāda, ka nav pareizi gaisu apstrādāt mehāniski un ķīmiski un pēc tam to piespiedu kārtā ievadīt ēkā. Tā vienkārši varētu teikt, ka pa vienām caurulēm gaisu ēkā sūknē iekšā, bet pa otrām caurulēm to sūknē ārā. Bieži vien pat ir tā, ka izmantoto un ārā izsūknēto gaisu mazliet apstrādā un atkal atgriež atpakaļ ēkā. Tas ir ļoti neveselīgi, tajā uzkrājas baktērijas, tas zaudē kvalitāti, un cilvēkiem rodas dažādas alerģijas un slimības. Māja ir jāprojektē tā, ka tās formas ir orientētas uz dabu. Piemēram, ir jāievēro valdošie vēja virzieni un skaidri jāzina, kāda būs mājas forma, jo tā nosaka, kā vējš apliec māju. Visvienkāršākais piemērs dabiskai vēdināšanai ir atvērt logu, lai ieplūst gaiss, kurš iekšā uzsilst, ceļas uz augšu un tad aizplūst tālāk caur ātriju, ja māja ir būvēta ar tādu kā iekšpagalmu vai iekšējo vidusdaļu. Gaisu mājā var ievadīt arī caur zemē izveidotiem kanāliem, kuros neveidojoties baktērijas. Ir arī gaisa kanāli uz jumta, kuros gaisu iedzen vējš, un sasīlušais gaiss pats ceļas uz augšu un izplūst ārā. Pats galvenais māju dabiskajā ventilācijā ir tas, ka gaisu dzen nevis mehāniski, bet tas pats plūst mājā iekšā un ārā. Tāpēc arhitektam laikus ir jāiesaistās tādas mājas projektēšanā, pretējā gadījumā gatavai mājai vairs nevar ieprojektēt dabisko ventilāciju.

No mājokļu uzturēšanas enerģijas puse tiek patērēta ventilācijai (iespējams, tajā tiek ierēķināta arī apkure). Dabiskās vēdināšanas sistēmā gaiss ēkā (arī sabiedriskajās būvēs) tiek padots caur pagrabstāvu. Šāds gaisa apmaiņas nodrošinājums varētu būt problemātisks vecajās lauku mājās, kuru pirmais stāvs ir veidots tieši uz zemes (šādā veidā ēkās tiek izmantots zemes dabiskais siltums, taču tas reāli darbojas tikai tad, ja ēka tiek apdzīvota visu gadu, arī ziemā, lai ēka nebūtu pakļauta izsalšanai). Bet tieši tādēļ ir sarežģīti pievadīt svaigo gaisu. Toties jaunajām ēkām, kurām vai nu ir pagrabi, vai tās vienkārši ir nedaudz paceltas uz pamatiem virs zemes, gaisa pievadīšana caur zemi ir reāli īstenojama. Gaiss, plūstot caur zemē ieraktajām caurulēm, uzņem zemes dabisko siltumu un līdz ar to ziemā tas būs siltāks, bet vasarā patīkami vēsāks nekā āra gaiss.

Parastās - dabiskās ventilācijas trūkumi:

- telpās ieplūstošais gaiss nesasilst, tā rezultātā rodas auksti caurvēji, kas izraisa saaukstēšanās saslimšanas;

- telpās ieplūstošais gaiss netiek attīrīts un filtrēts, tādēļ kopā ar gaisu telpā ienāk arī putekļi, insekti, un dažāda veida piesārņojums;
- sarežģīti vai neiespējami regulēt pieplūstošā gaisa daudzumu, tādēļ telpas tiek vai nu pārmērīgi vai arī nepietiekami vēdinātas;
- vasarā, kad āra gaisa temperatūra pielīdzinās temperatūrai telpu iekšienē, gaisa gravitācija pa vertikālajiem gaisa vadiem nedarbojas un telpu var izvēdināt tikai vējainos laika apstākļos;
- caur vēdināšanai atvērtajiem logiem vai durvīm telpās ir sadzirdams ielas troksnis;
- ziemā telpu apkurināšanai tiek patērēts apmēram divreiz vairāk enerģijas dēļ neiespējamības aizplūstošā gaisa siltuma atgriezt pieplūstošajam gaisam.

2.4.2 Dabiskā pieplūde ar mehānisko nosūci

Dabiskā gaisa pieplūde kombinācijā ar mehānisko nosūci ir lētākais, vienkāršākais, taču reizē arī pietiekami efektīvs gaisa apmaiņas risinājums. Lai iekštelpās nodrošinātu daudznozīmīgu pastāvīgu gaisa kustību, vēlams ierīkot logus ar atvērumiem svaiga gaisa pieplūdei, vai iebūvēt vēdlodziņus. Tomēr kā efektīvāks un ieteicamāks svaiga gaisa pieplūdes paņēmiens ir iebūvēt katrā dzīvojamā telpā speciāli dabiskās pārplūdes ventili ar termostatu. Tā ir vienkārša teleskopiska caurule, kas tiek ievietota mājas ārsienā un nodrošina patstāvīgu gaisa pieplūdi telpā. Termostats automātiski regulē gaisa kustību atkarībā no āra gaisa temperatūras. Šāds sienā iemontējams ventilācijas kanāliņš nodrošina gaisa apmaiņu 20 m² lielai platībai. Lai svaigais gaiss tiktu tālāk telpās ir jāierīko nosūces ventilatori. Tos parasti novieto pie ventilācijas gaisa vadiem vannas istabā, tualetes telpā, arī virtuvē.

2.4.3 Piespiedu pieplūde un piespiedu nosūce

Šajā sistēmā ietilpst pieplūdes un nosūces ventilatori, elektriskais ieplūstošā gaisa sildītājs, pieplūdes un nosūces gaisa vadi, arī gaisa filtri. Sistēmas ierīkošanas kapitālieguldījumi ir salīdzinoši nelieli, bet ekspluatācijas izdevumi būs palieli uz iztērētās enerģijas rēķina.

2.5 Siltināšana

Ēku siltumizolācijai un izolācijas materiālu izvēlei ir milzīga nozīme ikdienas dzīvē, mājīguma radīšanā un ēkas uzturēšanā.

Dabai draudzīga siltināšana

No būvfizikas viedokļa nevar būt enerģiju taupošas un labi elpojošas ēkas. Lai runātu par ekoloģiskumu (enerģijas taupīšanu) ēku būvniecībā, tad ēku konstrukcijām jābūt hermētiskām no iekšpuses un elpojošām no ārpuses. Ēkai jābūt mehāniski ventilējamai ar siltuma uzkrāšanu un otrreizēju izmantošanu.

Par ekoloģiski pareizu siltināšanas sistēmu, pēc A. Skujiņas domām, nevarētu saukt minerālvates jeb akmens vates izmantošanu, nemaz nerunājot par putuplastiem. Iespējams, ka Latvijā varētu atgriezties arī pie daudziem citiem lētiem un labiem ekoloģiskiem siltināšanas veidiem, vai tās būtu zāģskaidas, presēta kūdra vai kāds cits materiāls, kuru ražotu no vietējām izejvielām.

Labas izolācijas priekšrocības:

1. Iespējams samazināt apkures sistēmas temperatūru un tādējādi samazinās izmaksas par apkuri;
2. Temperatūra ir vienmērīga, un mikroklimats kļūst veselīgāks un patīkamāks;
3. Nav nepieciešami siltumizolācijas defektu izraisīti nesošo konstrukciju un apdares virsmu lieli un dārgi remontdarbi;

4. Pareizi izolācijas tehniskie risinājumi ietaupīs laiku un naudu.

Dzīvokļa, kā arī mājas ārsienas var siltināt vai nu no ēkas ārpuses, vai no iekšpuses.

Tabula 4. Ēkas siltināšana no ārpuses - priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Veidojas nepārtraukts siltumizolācijas slānis bez starpsienu, starpstāvu pārsegumu un citu konstrukciju radītajiem aukstuma tiltiem	Ārsienu siltināšana no ēkas ārpuses parasti ir dārgāka nekā siltināšana no ēkas iekšpuses
Masīvā siena atrodas iekšpusē – siltajā zonā – un, tā kā tai ir liela termiskā (siltuma) inerce, uzkrāto siltumu tā saglabā ilgi un telpām atdod lēnām	Ārsienas no ārpuses nevar siltināt tikai vienam dzīvoklim vai atsevišķai telpai
Sienu nesošais materiāls (ķieģeļi, gāzbetons u. c.) atrodas sienas siltajā zonā un nav pakļauts sasalšanas un atkuššanas cikliem, t. i., nav svarīgi, kāda ir sienu materiāla salizturība	Siltināšanas darbus var veikt tikai labvēlīgos laika apstākļos
Nav nepieciešams ierīkot tvaikizolāciju (siltinot telpas no iekšpuses, jāierīko tvaikizolācijas kārtā, bet tam bieži nepieciešama papildu vēdināšanas ierīkošana, ko izdarīt jau esošās ēkās var būt diezgan sarežģīti)	
Netiek samazināta telpu platība	

Tabula 5. Ēkas siltināšana no iekšpuses - priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Ārsienas no ēkas iekšpuses var siltināt tikai vienā telpā, vai dažas (pēc vajadzības)	Samazinās telpas kvadrātūra
Siltināšanas efekts ir tūlītējs, neatkarīgs no citām telpām	Ārsienas paliek <i>aukstajā zonā</i> un ir pakļautas vides kaitīgajai ietekmei
Parasti ir mazākas izmaksas nekā siltināšanai no ārpuses	Izolācija nav tik efektīva, jo paliek neizolēti <i>aukstuma tilti</i> , kas apmēram par 30 % samazina ēkas ārsienu kopējo siltuma pretestību
Siltināšanas darbus var veikt neatkarīgi no laika apstākļiem	Nepieciešams ierīkot tvaika izolāciju
	Samazinās ārsienu termiskā inerce

Katram no šiem siltināšanas variantiem ir savas priekšrocības un savi trūkumi, tāpēc var uzskatīt, ka abi varianti ir pieņemami un par to, kuru no tiem izmantot, jāizšķiras atkarībā no konkrētajiem apstākļiem, tomēr siltināšana no ēkas ārpuses ir daudz ieteicamāka kompleksa ēkas remonta gadījumā, kad ir paredzēts arī ēkas fasādes apdares kārtas remonts, kā arī būvējot jaunu ēku.

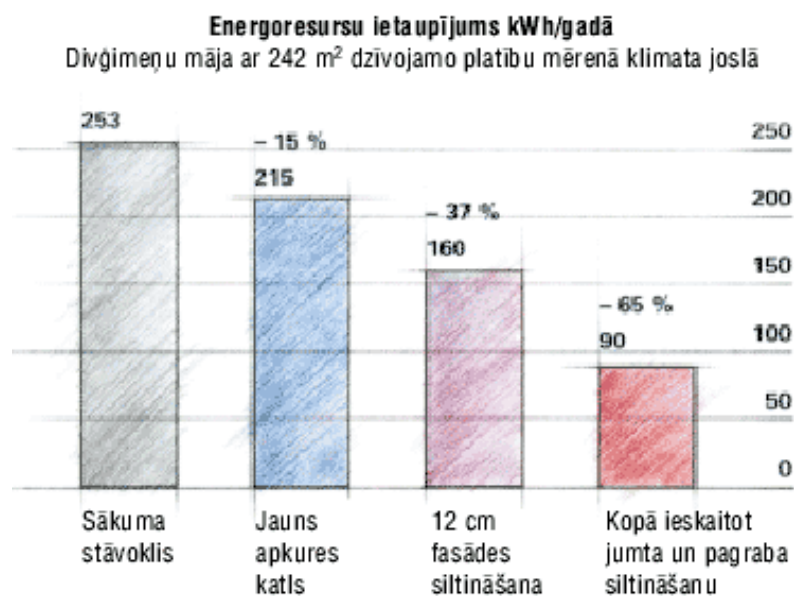
Tātad pirms ēkas siltināšanas **jāizlemj**:

- kā siltināt (no ēkas ārpuses vai iekšpuses)?
- ar ko siltināt?
- cik biežam jābūt siltumizolācijas slānim?

Tabula 6. Ieteicamais ēkas ārsienas kompozīta risinājums

Konstrukciju pamatmateriāls	Ieteicamais ārsienas biežums (mm)	Ieteicamais siltinājuma variants (ar siltināšanu no ārpuses)
Fibo keramzīta bloki un keramzītbetona bloki	250 mm	+100 mm minerālvate
Gāzbetona bloki	A) 250-360 mm B) 360-400 mm	+50 mm minerālvate bez papildsiltinājuma
Keramiskie bloki un akmeņu bloki	A) 250mm B) 400 mm C) 400 mm	+150 mm minerālvate + 50 mm minerālvate bez papildsiltinājuma
Keramiskie ķieģeļi	A) 250mm B) 380 mm C) 400 mm	+150 mm minerālvate + 100 mm minerālvate bez papildsiltinājuma
Silikātbetona bloki un ķieģeļi	A) 250mm B) 380 mm	+150 mm minerālvate + 100 mm minerālvate
Betona dobjie sīkbloki un ķieģeļi	A) 140 mm B) 380 mm	+150 mm minerālvate + 100 mm minerālvate
Koka karkasu stāvbūve	A) 200mm B) 150 mm	+150 mm minerālvate + 200mm minerālvate
Guļbūves koka sienas	A) 200mm B) 150 mm	+150 mm minerālvate + 200mm minerālvate

Attēls Nr. 1 Siltināšanas rezultātā iegūtais energoresursu ietaupījums



3. BŪVMATERIĀLU PIELIETOJUMA IZVĒLE BŪVES KARKASA KONSTRUKCIJU IZVEIDĒ

Tehnoloģiski precīza, kvalitatīva, klimatam atbilstoša ēkas norobežojošo konstrukciju izveide ir galvenais enerģijas taupīšanai pakārtotais process, bez kura nevar būt runas par ekoloģisko būvniecību. Siltumizolācijas materiāli ir jālieto praktiski jebkurā sienu, jumtu vai grīdu konstrukcijā neatkarīgi no izvēlēta pamatmatmateriāla vai konstruktīvā principa.

3.1 Koks - būvmateriāls



Dzīves cikla perspektīvā koksne kā celtniecības materiāls ir videi izdevīga izvēle aspektos, kas attiecas uz dabas resursiem, enerģijas izmantošanu, oglekļa dioksīda izmešiem un atkritumiem.

Koks ir viens no senākajiem materiāliem būvniecībā. Koka pozitīvās īpašības nodrošina tam nemitīgu pieprasījumu. Arvien populārākas kļūst koka durvis un koka logi, bet telpas ar koka dēļu grīdu ir sevišķi mājīgas. Katrai koku sugai piemīt tehniskās īpatnības, ar kurām jāreķinās ēkas ekspluatācijas procesā. Par vienu no piemērotākajiem kokiem ēku būvniecībai uzskata priedi, lai gan tā ietverta mīksto koku sugu grupā.

Kokmateriālus var izmantot nesošajiem elementiem visu veidu celtnēs, kā arī apdarē un galdniecībā. Nozīmīgs ir arī koksnes lietojums finieru un plātņu rūpniecībā, piemēram, saplākšņa, OSB, finiera un kokšķiedras plātņu ražošanā.

Koku var izmantot arī nesošo konstrukciju izveidošanā. Līdz ar jaunām koksnes materiālu tehnoloģijām paplašinās koksnes lietojums, koksnes materiāli tiek pilnveidoti. **Uzlabošanu veic:**

- apstrādājot ar spiedienu, iepriekš veicot termisku vai hidrotermisku apstrādi (pieaug blīvums un arī stiprība);
- piesūcinot ar sintētiskiem sveķiem, lai paaugstinātu cietību un nodilumizturību;
- piesūcinot ar aizsarglīdzekļiem pret aizdegšanos un kukaiņiem;
- ar termisku acetilēšanu vai hidrotermisku uzlabošanu, piesūcināšanu ar karstu eļļu, termisku uzlabošanu un vienlaicīgu piesūcināšanu ar koksnes sveķiem, lai uzlabotu rukšanas un briešanas norisi un ilgizturību.

Būvniecībai paredzētos kokmateriālus var iedalīt šādās kategorijās:

- celtniecības materiāli - bieži iebūvēti, koka ēkās izmantoti visvairāk (mitrums 9-14 %);
- konstrukciju materiāli, ko izmanto nesošo konstrukciju daļās ((mitrums 12-22 %);
- apdares materiāli, ko izmanto iekštelpu un ārsienu paneļiem, kā grīdas materiālu, garenfrēzētu kokmateriālu un līstes. Parasti tiem tiek izvirzītas augstas laba izskata un dizaina prasības (mitrums 6-10 %);
- veidņu kokmateriāli, ko izmanto kā profilus betona konstrukciju formu iegūšanai;
- darba sastatnēm paredzēti kokmateriāli, ko izmanto sastatņu izgatavošanai;
- galdniecības materiāli - logu rāmji, durvis, kāpnēs un interjera detaļas.

Visbiežāk izmantotā ir egles koksne. Izņēmums ir ēvelēti apdares kokmateriāli un galdniecības kokmateriāli, kas lielākoties ir no priedes.

3.1.1 Kokmateriālu īpašības

Koksni plaši lieto būvniecībā jau no seniem laikiem tieši tās pozitīvo īpašību dēļ.

Tabula 7. Kokmateriāla priekšrocības un iespējamās problēmas

Materiāla priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Augsta stiprība pie neliela materiāla blīvuma	Tendence uz bioloģisku koksnes sadalīšanos (pūšana);
Zema siltumvadītspēja	Dažādas koksnes vainas
Izteikti viegli apstrādājams	Higroskopisks
Teicama salizturība	Uguns nedrošība
Labas spējas pretoties daudziem ķīmiskiem reaģentiem	Materiāla struktūras ne viendabība
Kokmateriālu ražošanā tikpat kā nerodas kaitīgie izmeši, kas sekmē globālo sasilšanu	
Visas lietderīgās kalpošanas laikā darbojas kā oglekļa krātuve, kas pozitīvi ietekmē klimatu	
Tas ir videi draudzīgs materiāls	
Viegli remontējams (pagarinās lietderīgais kalpošanas laiks	

Parametri, kas nosaka koksnes izmantošanas iespējas būvniecībā.

Ir virkne īpašību, kas nosaka koka ilgizturīgumu un ietekmē iespēju to izmantot būvdarbos:

1. **Izturīgums.** Ar šo jēdzienu saprotam koksnies spēju pretoties noārdīšanās procesiem dažādu slodžu ietekmē. Koksnies izturīgums ir atkarīgs no koka sugas, tā blīvuma un mitruma, kā arī slodzes virziena un vainu esamības.
2. **Nodilumizturīgums.** Nodilumizturīgums apzīmē koksnies spēju pretoties noārdīšanās procesiem berzes iedarbībā. Parasti nodilumizturīgums ir proporcionāls koksnies cietībai un blīvumam.
3. **Izturība pret plaisāšanu.** Šis parametrs ir tieši atkarīgs no koksnies rukuma pakāpes. Kaltēšanas procesā mitrums no koksnies iztvaiko nevienmērīgi, kas savukārt var izraisīt iekšējo spriedzi un kā rezultātu koksnies plaisāšanu. Tādas koku sugas, kā egle, ciedrs, priede un baltegle uzskatāmas par vismazāk pakļautām rukumam.
4. **Trūdēšana.** Dažādu sēnīšu ietekmē koksne noārdās, tādēļ šim parametram ir liela nozīme koksnies izvēlē. Tiek uzskatīts, ka skuju koki ir mazāk pakļauti trūdēšanai, nekā lapu koki, ko lielā mērā var izskaidrot ar lielu sveķu daudzumu tajos.
5. **Koksnies spēja noturēt metāla stiprinājumus.** Šis rādītājs, kas arī nav maznozīmīgs, koksnies izmantojot būvniecībā, arī ir atkarīgs no tādiem parametriem, kā mitrums un blīvums - jo blīvāka ir koksne, jo sarežģītāk ir no tās izņemt naglu vai skrūvi.
6. **Koksnies zarainums.** Zariņi vai labi redzamās to kādreizējās atrašanās vietas ir būtisks koksnies trūkums, jo zarainums mazina koksnies izturīgumu un izraisa papildus tēriņus tās apstrādei.
7. **Koksnies vieglums.** Tas gan nav noteicošais faktors, izvēloties koksnies būvdarbiem, taču līdz ar citām pozitīvām īpašībām, vieglums arī ir ievērojama priekšrocība.

Būvniecībā īpaši svarīgas ir kokmateriāla ekspluatācijas īpašības, kas savukārt ir atkarīgas no koksnies fizikālajām, mehāniskajām un tehnoloģiskajām īpašībām.

Tabula 8. Koksnies īpašību raksturojums

Īpašība	Raksturojums
Vizuālais izskats	Iekštelpu apdares materiāliem svarīga ir krāsa, spīdums, tekstūra
Mitrums	Žūstot vai uzsūcot mitrumu koksnies mainās forma. Jāsamazina higroskopiskums to plastificējot, vai pārklājot virsmu ar laku vai krāsu
Siltuma ietilpība un vadītspēja	Būtiska ir koksnies spēja izlīdzināt temperatūru tās sildīšanas un atdzesēšanas procesā
Skaņas vadītspēja un caurlaidība	Būtiskāka ir skaņas absorbcija
Elektrovadītspēja un elektroizturība	Elektrovadītspēju var mazināt koksnies piesūcinot ar parafīnu, sintētiskiem sveķiem, transformatoru eļļu
Koksnies stiprība (materiāla pretošanās sagraušanai); deformējamība, elastība	Samazinoties mitruma līmenim stiprība palielinās
Cietība	Cietībai ir būtiska nozīme tās apstrādes procesā
Nodilumizturība	Būtiska grīdām, kāpnēm sliekšņiem
Metālisko stiprinājumu noturība	Koksnies pretestība skrūves izvilkšanai ir lielāka nekā identiska izmēra naglas izvilkšanai

3.1.2 Koka nami

Koka nami atkarībā no to konstrukcijas īpatnībām var tikt iedalīti vairākās kategorijās:

- karkasu nami;
- mājas no parastām brusām;
- ar rokām cirstās guļbūves;
- mājas no apaļiem balķiem un profilētās brusas.

Karkasu nami

Karkasu mājas var būt izgatavotas pēc dažādām tehnoloģijām (Kanādas, Somijas u.c.) Atšķirības starp tiem vērojamas tikai izmantoto materiālu dažādībā un t.s. sienas "pīrāga" sastāvā, taču to būtība ir vienāda: ar kādu materiālu (vagondēli, saidingu, ģipškartonu u.c.) apdarīts brusu karkass ar siltinājumu. Šādas mājas parasti ir nedaudz lētākas par citiem mājokļu veidiem (šeit un turpmāk salīdzinot dažādus māju veidus, ņemsim vērā, ka salīdzināt var tikai viena komforta līmeņa namus). Tās parasti ir ļoti siltas, taču ērtību un ekoloģiskuma ziņā piekāpjas balķu un brusu mājām sintētisko materiālu izmantošanas sienās, kā arī apgrūtinātās gaisa un mitruma apmaiņas dēļ. Jāatceras, ka balķis un brusa diennaktī ļauj atjaunoties līdz 30% gaisa, turklāt šo materiālu unikālās īpašības sausā laikā nodrošina spēju atdot uzkrāto mitrumu, bet mitrā laikā - gluži pretēji, iesūkt lieko mitrumu. Tieši tādēļ koka mājokļiem raksturīgs īpaši labvēlīgs mikroklimats un augsts ērtību līmenis. Karkasa namos šādu komfortu sasniegt ir diezgan sarežģīti.

Paneļu mājas. Būvniecības paneļi, ko izmanto paneļu mājokļa būvniecībai, ir daudzslāņu koka rāmju karkass, kas tiek aizpildīts ar plākšņu blīvējumu, tvaika un vēja izolācijas materiāliem, kādēļ arī tiek saukts par sendviču jeb sviestmaizi. Rāmju karkass ārpusē un iekšpusē tiek apšūts ar orientēto skaidu plāksnēm, kam raksturīgs īpašs mitrumizturīgums, vieglums, zemas siltumvadītspējas un ekoloģiskums. Kā blīvējumu parasti izmanto putupolistirolu vai minerālvati no kvarca un bazalta šķiedras. Ja māja ir domāta pastāvīgai dzīvošanai, tad siltumizolācijas slānim jābūt vismaz 125 mm biežam. Sendviču paneļa iekšpuse parasti tiek apšūta ar ģipškartonu, kas absorbē lieko mitrumu, turklāt, tam piemīt arī augsti ugunsdrošības raksturojumi.

Tabula 9. Koka karkasa nama priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Nepieciešama īpaša telpu apkures sistēma un nepārtraukta siltuma piegāde
Viegli atdod mitrumu, siena labi elpo, ja sienas konstrukcija ir ventilējama	Samērā niecīga siltumietilpība, respektīvi, maza siltumnerce, jo sienām ir maza masa
Lēta konstrukcija	Niecīga ugunsizturība
Galvenās nesošās konstrukcijas ir kokmateriāli, kas ir vietējais materiāls	Vāja bioloģiskā izturība, kas prasa īpašu ķīmisko aizsardzību
Maz stāvu ēkai ir iespējams samazināt pamatu biežumu, jo koka karkasu sienām ir neliels biežums	No telpas puses jāievieto tvaika izolācija (komfortablu apstākļu nodrošināšanai jāierīko efektīva ventilācijas sistēma)
Ir visekonomiskākās sienu konstrukcijas vienas un tās pašas sienas siltumpretestības gadījumā	
Ar minimāliem līdzekļiem var palielinot sienu siltumpretestību, palielinot minerālvates slāņa biežumu (vates m ³ izmaksas ir zemākas par sienas konstrukciju materiāla izmaksām)	

Guļbūves

Guļbūve ir viens no senākajiem māju būvēšanas paņēmieniem. To pamatkonstrukcijas un būvēšanas veidi ir pārdzīvojuši gadsimtus un nonākuši līdz mūsdienām. Pasaulē pazīstamākās un iecienītākās ir Kanādas, Norvēģijas un Somijas guļbūves. Guļbūves siena pilnībā sastāv no horizontālā līmenī novietotām brusām, starp kurām atrodas speciāls siltumizolācijas materiāls (arī guļbūves stūros) un kuras tikai ar savām īpašībām veido siltuma noturības slāni, aizsargā telpu no klimata svārstībām un regulē temperatūru telpas iekšienē. Guļbūves ir dzīvā koka mājas

Guļbūvju veidi :



Cirstu apaļbaļķu guļbūve ir salīdzinoši dārgāka par rūpnieciski virpoto vai frēzēto baļķu mājām. Arī no koksnes izmantošanas viedokļa, lietderīgāk celt māju no apaļbaļķiem, izmantojot koku visā cēlumā, saglabājot zaru vietu izvīzījumus un citus pamanāmus virsmas nelīdzenumu. Latvijā guļbūves visvairāk būvē no priedes un egles koka. Baļķu stāvam iesakāms egles koku, kas visilgāk saglabā dabisko krāsu. Priede pret atmosfēras iedarbību ir jutīgāka un ātrāk zilē, taču ar priedi ir vieglāk strādāt, tāpēc tās izmantošana ir lētāka. Bguļbūves ar celt arī no apses. Tas ir ļoti pateicīgs un ilgmūžīgs materiāls. Ja sienas baļķi ir pareizā diametrā un starp tiem ir siltumizolācija, māju nav nepieciešams īpaši siltināt. Pats baļķis ir gana labs – vasarā tas aizsargā no saules, bet ziemā – no sala. Labākais risinājums – starp baļķiem likt purva sūnas vai speciālu Somijā ražotu lenti, kas nopērkama būvmateriālu veikalos. Siltumam noteicošais faktors ir baļķu diametrs. Dzīvojamai mājai tam vajadzētu būt no 30 līdz 33 cm.

Guļbūves konstrukcijas pamatprincipi ir pārmantoti no paaudzes paaudzē un arī tagad ir iespējams sekot tradīcijām, guļbūvju celtniecībā izmantojot pareizā mēnesī cirstus kokus, tos pareizi žāvējot, guļbaļķu vainagus kārtoja vienu virs otra, neizmantojot naglas un spraugas aizdrīvējot ar sūnām, hidroizolācijai izmantoja bērza tāsīs un priedes koka darvu, kurus sasildītu iesūcina kokā.



Kantētie baļķi bieži vien tiek izmantoti estētisku apsvērumu dēļ, lai ēka izskatītos kārtīgāka. Arī apdari šādai mājai veidot ir vieglāk. Kantētie baļķi var būt aptēsti ar cirvi vai apzāģēti no vienas vai divām pusēm.



Nami no **apaļiem baļķiem**. Apaļš baļķis ir salīdzinoši jauns materiāls. Pēdējo gadu laikā pieprasījums pēc tā ir ievērojami audzis. Mūsdienu tehnoloģijas rūpnīcās ļauj izgatavot lielā diametra (24-32 cm un vairāk) izstrādājumus, kas fiziski tehnisko īpašību ziņā sasniedz ar roku cirsto baļķu rādītājus.

Virpotie baļķi pēc formas atgādina dabīgos baļķus, taču šie ir precīzi apstrādāti, visā garumā vienādi resni un gludi, ar gatavu iefrēzētu kaķējumu un izveidotiem pakšu savienojumiem. Tos arī izgatavo no nežāvēta vai daļēji žāvēta koka (parasti egles), tāpēc virpotu baļķu māja arī žūstot sēžas.



Frēzētu baļķu mājas ir piemērotākas pilsētas apbūvei, nekā cirstās apaļbaļķu un virpotu baļķu mājas, kas izskatās smagnējas. Frēzbaļķi var būt kantaini vai kantaini ar noapaļotiem sāniem savienojumu vietās. Noapaļotie sāni vizuāli imitē ar cirvi tēstos vai apzāģētos baļķus. Vizuāli šāda māja atgādina ar platiem dēļiem apšūtu būvi. Ja frēzbaļķus gatavo no sausa koka, mājai sēšanās nedraud.

Līmētu frēzbaļķu mājām siltumizolācija ir labāka, nekā analoga biezuma nežāvētiem apaļkoksnes baļķiem, tie arī nedeformējās. No šādiem baļķiem celta māja vizuāli līdzinās cirstajai kantētu baļķu guļbūvei, jo ēkas konstrukcijā „jūt” koku.

Guļbūvju sienām kā materiālu var izmantot dažādu koku sugas, bet galvenokārt tās būvē no priedes, egles vai lapegles. Priede pret atmosfēras iedarbību ir jutīgāka un ātrāk zilē, taču ar priedi ir vieglāk strādāt, tāpēc tās izmantošana ir lētāka. Baļķu stāvam iesaka egles koku, kas visilgāk saglabā dabisko krāsu. Guļbūves var celt arī no apses. Tas ir ļoti pateicīgs un ilgmūžīgs materiāls. Terasēm piemērotākā ir lapegle, kura nebojājas pat trīsdesmit gadus. Lai tiktu pie labiem kokmateriāliem, baļķi jācērt ziemā, jaunā mēnesī. Ievērojot sentēvu metodes, baļķi katrai guļbūves ēkai būtu jāatlasa no vienas un tās pašas cirsmas, jo vienas cirsmas kokiem ir analoga mitruma pakāpe, augšanas nosacījumi un citi raksturlielumi, kas var būtiski ietekmēt baļķu žūšanas procesu. Koka sula tad nogājusi saknēs, turpretī pavasarī un vasarā koki ir pilni mitruma. Kad zeme sasalusi, nolaistos baļķus tā nebojā, taču, tikko laiks kļūst siltāks, tie jāuzliek uz augstiem paliktņiem. Baļķiem jānotēš miza, citādi tajos var iemesties mizgrauži. No šādi sagatavotiem materiāliem pavasarī var sākt celt guļbūvi, tomēr ideālā variantā tos vajadzētu uzglabāt gadu.

Centrālā apkures sistēma guļbaļķu ēkai nav ieteicama. Sauso gaisu tad nepieciešams novērst ar mehāniskiem mitrinātājiem, kas koka mājai nav veselīgi.

Guļbūvi grūti nodēvēt par ekoloģisku izstrādājumu, ja mēs vārdu ekoloģija uztveram plašāk, nevis attiecinot to uz mūsdienu modes tendenci kādam no indivīdiem dzīvot veselību saudzējošā ēkā. Vienas nelielas guļbūves radīšanai tiek tērēti apjomīgi dabas resursi, kas tik ātri neatjaunojas. Līdzvērtīgs kokmateriālu daudzums sniedz iespēju uzbūvēt krietni lielākus apjomus stāv būves vai karkasa māju. Guļbūves pluss ir tas, ka koks ir atjaunojams materiāls, bet lai izaugtu atkal tādi baļķi, kā patērēti guļbūves celtniecībā, jāpaiet gandrīz 100 gadiem.

Tabula 10. Guļbūves priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Dārga un materiālietilpīga konstrukcija
Viegli atdod mitrumu, siena labi elpo	Samērā niecīga siltumietilpība, respektīvi, maza siltumnerce
Konstruktīvi piemīt teicamas siltumtehnikās īpašības	Niecīga ugunsizturība
Īpaša arhitektonika	Vāja bioloģiskā izturība, kas prasa īpašu ķīmisko aizsardzību

Brusu mājas

Brusu mājas vēl nesen bija viens no izplatītākajiem koka mājokļu veidiem. Neraugoties uz izplatītu viedokli par šādas mājas relatīvi nelielām izmaksām, praksē to vērtība bieži vien pat par 10-15% pārsniedz līdzīgas no apaļiem baļķiem celtās mājas cenu. Iespējams, daudzus maldina fakts, ka brusa kā materiāls maksā salīdzinoši nedaudz. Šajā situācijā netiek ņemts vērā fakts, ka vienkāršai brusai siltuma barjera nav raksturīga. Tāpēc to ir grūti nosiltināt: caurpūtes koeficients vienmēr vairākas reizes pārsniegs sienas rādītāju, kas ir uzcelta no pareizi izgatavotā baļķa. Lai brusu mājoklī mazinātu siltuma zudumus, ir jāizmanto papildus siltinājums - jāveic mājas ārējā un iekšējā apdare ar eirovagondēli, saidingu vai citu materiālu

Koka konstrukciju elementi



Liela daļa koksnes produkcijas, kas paredzēta konstrukcijām, ir no masīvkoka, ko gatavo no kopā salīmētiem kokmateriāliem. Konstrukciju elementos var ietilpt arī cita koka produkcija vai citi materiāli, piemēram, metāls. Koksnes līmēšanā var izmantot daudz dažādu veidu līmes un līmēšanas tehnoloģijas.

Līmētā koksne un līmēto konstrukciju materiāli

Par līmēto koksni dēvē konstrukciju elementus, kas izgatavoti no kopā salīmētiem slāņiem, koksnes šķiedras orientējot elementu garenvirzienā. Šim nolūkam tiek izmantota egle, bet atsevišķos gadījumos speciāliem mērķiem lieto arī priedes koksni. Tā dēvētās

homogēnās līmētās koksnes visu slāņu kvalitāte ir aptuveni vienādi augsta, bet tā sauktajai kombinētajai līmētajai koksnei ļoti augsta kvalitāte ir tikai diviem vai trim ārējiem slāņiem.

Līmētas koka konstrukcijas dod iespēju no nelieliem, ierobežota izmēra apstrādātiem kokmateriāla elementiem iegūt lielas, dažāda veida un formas telpiskās konstrukcijas, kas spēj izturēt ievērojamas slodzes. Līmētās koka konstrukcijas ir kārtains kompozīts materiāls, kas izgatavots no augstas kvalitātes zāģmateriāliem. Parasti izmanto koksni ar mitrumu no 7-15%, kas ir ļoti tuvu koksnes līdzsvara mitrumam – 12%. Līmētas koka konstrukcijas ir atšķirīgas no naglotām konstrukcijām.

Salīdzinājumā ar atbilstošiem konstrukciju kokmateriālu elementiem līmētajai koksnei vidēji ir augstāka stiprības klase un mazāka stiprības īpašību izkliede (slāņojuma efekts). Svarīgas īpašības ir arī izmēru stabilitāte un spēja pretoties degšanai.

Tabula 11. Līmēto koka konstrukciju pozitīvās īpašības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Konstrukciju balsta vietas prasa īpašu aizsardzību pret mitrumu
Pielīdzināmas betona un tērauda konstrukcijām ar nenoliedzamām priekšrocībām ekoloģiskā un cenu ziņā	
Pieļauj praktiski jebkuru izvēlēto ģeometrisko formu	
Ir laba ugunsizturība (augstāka nekā metālam)	
Piemīt teicama ķīmiskā un korozijizturīga	
Ir relatīvi vieglas un atvieglo transporta un montāžas operācijas	
Ļauj ietaupīt montāžas laiku un darba izmaksas	
Plašas iespējas atjaunot konstrukciju vai tās mezglu	
Var pārsegt ļoti lielus laukumus	
Var dekoratīvi nenosegt	

Ārsienas sistēma ar nosaukumu SEBS (Sawdust Ecological Building Systems).

Ēkas ārsienas sastāv no netradicionāla kalibrēta koka karkasa, kas aizpildīts ar koksnes zāģskaidu monolītbetonu (skaidbetonu), kurš savukārt ievaidnots ar paliekošu speciālu kokskaidu plākšņu (fibrolīta) palīdzību. Galvenais jaunās būvniecības sistēmas uzdevums ir radīt tieši Latvijas apstākļiem domātu ekoloģisku, ekonomisku un ilgtspējīgu produktu. Viens no lielākajiem jaunās sistēmas ieguvumiem ir labs iekštelpu mikroklimats. SEBS sienas konstrukcijai piemīt neliela siltumvadītspēja pie ļoti labas siltuma akumulācijas spējas jeb siltuma inerces. Tieši šīs īpašības nodrošina teicamu temperatūras stabilitāti telpās gan ļoti aukstā, gan karstā laikā. Tāpēc šādās ēkās vasaras karstajās dienās ir patīkams vēsums, bet aukstajās ziemas naktīs – omulīgs siltums. Milzīgā siltuma inerce, kas piemīt ārsienām, nodrošina sava veida akumulatora funkcijas. Piemēram, ziemā, atslēdzot apkuri, telpas vēl ilgu laiku ir siltas, jo masīvās un siltās ārsienas telpai atdod siltumu.

Risinājums ir tehnoloģiski vienkāršs, ekonomisks un plaši pieejams. Ēkas norobežojošā ārsienas tiek uzbūvēta no koksnes un tās pārstrādes produktiem kalibrēta koksne – ap 5%, koksnes pārstrādes produkti – ap 75% no apjoma). Rezultātā norobežojošā ārsienas ar minerālvielu apmetumu satur aptuveni 80% koksnes

3.1.3 Koka plātņu materiāli

Laika gaitā cilvēki iemācījušies izmantot ne tikai pašu masīvkoku, bet arī dažādus plātņu materiālus, kuru galvenā sastāvdaļa ir koksne.

Saplāksnis

Saplāksnis ir visizturīgākais un viskvalitatīvākais pārstrādātas koksnes plātņveida izstrādājums, tam ir visplašākās izmantošanas iespējas - sākot no būvkonstrukcijām līdz mēbelēm un iekštelpu dekoratīvajai apdarei. Saplāksni izmanto arī dažās īpaši specifiskās vietās, agresīvās vidēs, kur tērauda vai cita metāla izstrādājumi īsā mūža un neizturības dēļ nav izmantojami.

Saplāksni plaši izmanto celtniecībā kā ilglaicīgu un vieglu materiālu ar augstiem tehniskajiem raksturlielumiem.

Galvenās jomas, kur tiek saplāksnis izmantots celtniecībā:

- **Ieveidošana.** Saplāksni izmanto tehniski svarīgiem ievieidošanas darbiem, par cik tas iztur vairākkārtīgu ieliešanu. Tam ir augsta nolietojamības izturība. Saplāksnis var būt klāts ar fenola plēvi, kura tiek uzklāta ar karstas presēšanas uz saplākšņa virsmas metodi. Citas ievieidošanas plātes tiek izmantotas mazāk atbildīgiem ievieidošanas darbiem, kuros ievieidošana netiek izmantota vairākkārtīgi, bet betona virsmas apdares kvalitātei jābūt labai.
- **Celtniecības sastatņu un paaugstinājumu ierīces.** Izmanto saplāksni ar speciālu pārklājumu, kas novērš slīdēšanu pa to.
- **Ēku apdare un apšuve – jumta elementi.** Saplāksnis ar rievām bieži tiek izmantots iekšējo un ārējo sienu apdarei un apšuvei. To izmanto arī jumta elementiem.
- **Koka konstrukcijas ēku fasādēm.** Saplāksnis ir svarīgs elements koka konstrukcijās. Bez tam, saplākšņu rūpniecībā ir izstrādāts speciāls saplāksnis balkonu un citām ārējām konstrukcijām. Saplāksni var izmantot arī ēku fasādēm, kuras nākotnē tiks krāsotas.
- **Grīdu un parketa ierīces.** Saplāksnis un finieris tiek izmantots parketa rūpniecībā kā trīs kārtu parketa kodols un arī kā divu kārtu parketa pamats.

Saplāksnis tiek veidots no lobīta finiera (dažreiz saplāksni kļūdaini sauc par finieri, bet finieris ir tikai viena kārtiņa no daudzām saplāksni veidojošām kārtām). Finiera kārtas tiek salīmētas vairākās kārtās, katru nākamo liekot perpendikulāri iepriekšējās kārtas šķiedras virzienam. Saplāksnis ir arī viegli apstrādājams, to iespējams pat liekt. Vienīgais trūkums salīdzinājumā ar KSP, MDF un OSB –augstāka cena.

Būvkonstrukcijās bieži izmanto mitrumizturīgo saplāksni (no parastā tas vizuāli atšķiras ar tumšāku līmes slāni). Saplāksni plaši izmanto jumta un grīdas klāja veidošanai. Līdzienākas virsmas veidošanai ieteicams gropētais saplāksnis. Ar speciāli apstrādātu saplāksni (aplīmētu ar formaldehīdu saturošiem sveķiem piesūcinātu papīru) tiek apdarinātas arī māju fasādes. Šāda apdare ir dekoratīva, mitrumnoturīga un ilgmūžīga.

Laminētais saplāksnis tiek pārklāts ar speciālu piesūcinātu papīru, kas nodrošina dekoratīvu un kvalitatīvu virsmu.

Saplāksnis ir ekoloģiski tīrs materiāls. Saplākšņa kvalitāte ir atkarīga no finierī izmantotās koksnes izturības, finiera kvalitātes un līmes, ieklāta starpslāņos. Plātnes kvalitāti un izturību var uzlabot, to apstrādājot ar speciāliem aizsargājošiem līdzekļiem. Saplāksnim ir augsta izturība pret skaldīšanu, tāpēc to var piesist ar naglām vai pieskrūvēt ar kokskrūvēm tieši pie plātnes malas. Saplākšņa siltumizolācijas īpašības ir līdzīgas koksnes īpašībām, bet samazināts savienojumu skaits, veidojot plakni, var samazināt arī siltumzudumus, kas varētu rasties caur koksnes plaisām. Ūdens tvaika caurlaidība ir atkarīga no saplākšņa veida, blīvuma un struktūras, taču tā (ūdens tvaika caurlaidības faktors – m) parasti atrodas robežās starp 50 un 110. Saplākšņa siltuma vadītspēja, kas atkarīga no tā blīvuma, ir robežās 0,07 – 0,24 W/mK. Saplāksnis ir izturīgs pret parastajām insektu sugām, termītiem un jūrā mītošiem kukaiņiem – kokgrauzējiem.

Finieris

Finieris ir plāna koka kārtā, bet saplāksnis ir vairākas kopā salīmētas koka kārtas. Izšķir:

- nažfinieri, ko iegūst apaļkokus sašķērējot un to izmanto pamatā mēbeļu ražošanā;
- lobītais finieri, ko iegūst apaļkoku lobot un to izmanto saplākšņa gatavošanā. Lobīto finieri Latvijā izgatavo no bērza.

Orientēta kokskaidu plātne (OSB)



Orientēto kokskaidu plātnes ir viens no populārākajiem plātņu veidiem, ko izmanto kā konstruktīvo materiālu ēku celtniecībā un dažkārt arī iekštelpu apdarē. To izgatavošanā izmanto lielākas skaidas, kas tiek iegūtas no svaiga, nežāvēta apaļkoka, lai skaidas ir elastīgākas. Skaidas tiek orientētas trīs slāņos - vidējā skaidu rinda tiek orientēta perpendikulāri augšējai un apakšējai, tādējādi uzlabojot materiāla fizikālās un mehāniskās īpašības. Tas ir lokans, taču izturīgs, ar stabiliem izmēriem, salīdzinoši maz mitrumieņēmīgs. Vertikālās (sienu) un slīpās (jumta) konstrukcijās mitrumizturīgās OSB plātnes kādu laiku var palikt pat bez apdares - lietus ūdens no tām notek, materiālu nesamērcējot.

Ārējās plāknēs ieteicams izmantot **mitrumizturīgo** OSB.

Plātnes izturīgums lielā mērā atkarīgs no tās biezuma, respektīvi, slāņu skaita. Celtniecībā lielākoties izmanto trīskārtainu OSB. Pieckārtainas OSB plātnes fizikālo īpašību ziņā jau ir līdzīgas saplāksnim.

Kokšķiedru plātne (MDF)

Kokšķiedras plātnes (MDF) ir līdzīgas preskartonam, bet biežākas, ar lielāku blīvumu, tās izgatavo no ļoti smalki sasmalcinātās koka šķiedras. Plātņu ražošanas procesā skujkoku koksni karsē, samaļ, sajauc ar saistvielu, izžāvē lieko ūdeni un formē paklāju. Pēc tam paklāju presē augstā temperatūrā ar spiedienu Atšķirībā no preskartona un kokskaidu plātnēm, tas ir frēzējams un viegli zāģējams materiāls, no tā var izgatavot interesanta dizaina mēbeles un citas interjerā redzamas lietas un detaļas. MDF ir ilgmūžīgāks par kokskaidu plāksnēm, tas ir ekoloģisks un tam ir ideāli gluda virsma, ko var gan aplīmēt ar plēvi, gan nokrāsot. Trūkums – tās nav remontējamas. Būvkonstrukcijās MDF neizmanto, jo šīs plātnes nav slodzes un mitruma izturīgas. MDF plātnes var krāsot, finierēt vai laminēt.

Koksnes skaidu plāksnes (KSP)

Koksnes skaidu plāksņu ražošanai izmanto salīdzinoši viszemākās kvalitātes koksni. Latvijā vēl šīs plātnes ražo no svaigas koksnes, citviet pasaulē plātņu ražošanai līdz 85 % izmanto atkritumu koksni. Tas ir lētākais koksnes plātņu materiāls Ražošanas procesā koksne tiek sašķeldota, sasmalcināta, žāvēta, samaisīta ar līmi, formēta un presēta. KSP plātnes iedala grupās no P1 līdz P7. Katra grupa paredzēta dažādiem lietojumiem- no vispārēja lietojuma sausos apstākļos (P1) līdz smagi slogotām plātnēm mitros apstākļos (P7).

KSP ir salīdzinoši mitrumieņēmīgas, mitrumā uzbriest un deformējas, pēc tam arī sāk bojāties, tāpēc tās lielākoties izmanto sausās konstrukcijās, kas nav pakļautas lielai slodzei. Arī mitrumizturīgās kokskaidu plātnes nav paredzētas konstrukcijām, kuras ilgstoši atrodas mitrumā.

Lai padarītu kokskaidu plātnes mehāniski izturīgākas, mitrumu neieņēmīgākas un vizuāli pievilcīgākas, virspusē pielīmē citu materiālu – finieri vai laminātu. Laminētas un finierētas kokskaidu plātnes izmanto mēbeļu ražošanā, kā arī virtuves darbvirsma,

palodžu un citu interjera izstrādājumu izgatavošanā, taču jāreķinās, ka arī laminēts KSP ir salīdzinoši jutīgs pret mitrumu, jo mitrums var iekļūt plātnē pa savienojumu vietām, kuras nav aizsargātas ar laminējumu. Koksnes skaidu plātņu izstrādājumi nav remontējami. Tā kā tas ir salīdzinoši lēts materiāls, celtniecībā to bieži izmanto pagaidu un palīg konstrukcijās.

Līmēta koka plātnes

Līmēta koka plātnes veiksmīgi aizvieto veselus dēļus, jo tām nav raksturīga raukšanās un samešanās – plātnes ir izmēros stabilākas un neko nezaudē no koka stiprības. Taču līmēta koka izstrādājumi, tāpat kā no veselīgiem dēļiem izgatavotie, jāargā no mitruma, netīrumiem, tiešas saules starojuma iedarbības, šim nolūkam izmantojot krāsas, lakas vai eļļas pārklājumus. Plātnes var būt līmētas no dēļiņiem, kas ir pilnā plātnes garumā, vai arī sastīķētas no īsākiem dēļiņiem, līdzīgi parketam.

Izvēloties interjeram (palodzēm, darba virsmām) plātnes, kas veidotas no maziem dēļiņiem, parasti tās noklāj ar necaurspīdīgu krāsu, lai nebūtu redzamas dēļiņu savienojumu līnijas. Interjera vajadzībām izmanto augstvērtīgas plātnes, kas izgatavotas no dēļiem, kam izzāģētas zaru vietas un nav arī cita veida redzamu defektu. Būvniecībā un neredzamās mēbeļu konstrukcijās izmanto arī zemākas apstrādes kvalitātes plātnes. Līmēta koka izstrādājumi ir remontējami. Salīdzinājumā ar kokskaidu un kokšķiedras plātnēm tie ir mitrumizturīgāki, spēj nest lielāku slodzi, iespējami dažādi apstrādes varianti.

Naglu plašu koka konstrukcijas (NP)

Naglu plašu konstrukcijas ir ļoti racionāli rūpnieciski ražoti būvelementi- sērijveida elements, kas izgatavots pēc individuāla pasūtījuma. Tas ir visdaudzveidīgākais, efektīvākais un drošākais koka savienojums. Šīs konstrukcijas ir precīzi aprēķinātas, ņemot vērā visus faktoros un garantijas nodrošina sertificēti materiāli, sertificētas datorprogrammas. NP konstrukcijas ir universālas. Naglu plašu sijas (brusas) sastāv no 2-3 kopā saliktām un ar naglu platēm sastiprinātām brusām.

NP konstrukciju priekšrocības:

1. Jumta kopnēm nepieciešams līdz 30% mazāk kokmateriālu nekā tradicionāli būvētam jumtam;
2. Izgatavošanas tehnoloģija nodrošina laika un finanšu ekonomiju;
3. Vislielākā būvmateriālu un atkritumu optimizācija;
4. Nepieciešama mazāka būvlaukuma platība;
5. Viegli transportējamas un montējamas;
6. Praktiski neierobežotas arhitektoniskās un konstruktīvās iespējas.
7. Zems svars pie augstas nestspējas;
8. Inženiertehniskie aprēķini garantē drošību un materiālu ekonomiju.

3.2 Citas konstruktīvo būvmateriālu grupas

3.2.1 Monolītais betons

Betons ir visekoloģiskākais materiāls, visas ražošanai nepieciešamās izejvielas ir dabiskas izcelsmes – smiltis, kaļķakmens, ģipsis. Ja betonu salīdzina ar māla celtniecības materiāliem, kuri arī ietilpst ekoloģisko materiālu grupā, tad betona izgatavošana prasa patērēt krietni mazāk enerģijas kā māls, kuru nepieciešams apdedzināt augstā temperatūrā, lai tas iegūtu noturību. Betonam apdedzina tikai vienu piekto daļu no masas, tas ir cementu. Nevienam citam konstruktīvam materiālam stiprība neizmaksā tik lēti kā betonam, ja tiek provizoriski reķināts, cik latos izmaksā 1 MPa stiprības nodrošināšana katram celtniecības materiālam. Betons ir absolūti nekaitīgs dabai, arī tā iegūšana neizposta dabu - izstrādātos karjerus iespējams rekultivēt, ierīkojot ūdenstilpi, zaļo zonu, ieaudzējot kokus.

Salīdzinot ar citām konstruktīvo būvmateriālu grupām, betons, pateicoties aktīvai zinātniski pētnieciskai darbībai, attīstās ļoti ātri. Katru gadu tiek izstrādāts arvien augstākas stiprības betona sastāvs, kuram nav ilgi jāgaida, lai nonāktu ražošanā.

Betonu izgatavo, samaisot portlandcementu ar smiltīm, drupinātu dabisko akmens iezi un ūdeni. Betona pagatavošanas procesā lieto arī ķīmiskas piedevas, kas ir virsmas aktīvas vielas un pastiprina kādu no vēlamajām īpašībām un tās vienmēr papildus aktivizē cementa saistvielu.

Betonu izmanto kā:

- materiālu atbalsta konstrukcijām;
- materiālu norobežojošām konstrukcijām;
- virsmu pārklāšanas materiālu;
- pildmateriālu.

Betona priekšrocības:

- piemīt teicama ūdens izturība;
- var veidot dažādas sarežģītības formu, apveidu un lieluma betona konstrukcijas;
- lēts un pieejams materiāls;
- var atgriezt aprītē kā cementa vai betona pildvielu izgatavošanas sastāvdaļas un palīg komponentes.

Atšķirībā, piemēram, no ķieģeļiem vai keramikas blokiem, kuru tehnoloģijā ietilpst dārgie un energoietilpīgie žāvēšanas un augstās temperatūras (900-950°C) apdedzināšanas procesi visam materiālam, betona tehnoloģijā šiem procesiem ir pakļauti tikai 10-15% no tā masas, t.i. cements.

Dažādu konstruktīvu, t.i. slodzi nesošo būvmateriālu ražošanai nepieciešamā energoietilpība ir parādīta tabulā.

Tabula 12. Konstruktīvo materiālu tehnoloģiskā energoietilpība

Nr.	Būvmateriāls	Tehnoloģiskā energoietilpība, $\text{zWh} \cdot /\text{m}^3$
1.	Alumīnija sakausējumi, velmēti	195000
2.	Būvtērauda velmējumi	63000
3.	Būvplastmasas	7600 - 13100
4.	Ķieģeļu mūris	480 - 580
5.	Būvkoksne	210 – 280
6.	Betons	170 - 260

Šajā tabulā salīdzināšanai metālu un plastmasas energoietilpība ir pārrēķināta no tonnām uz tirgū pielietojamām mērvienībām – g^3 . Kā redzams, no visiem konstruktīvajiem būvmateriāliem betona ražošana un lietošana būvniecībā prasa vismazāko enerģijas patēriņu.

Pie betona energoefektivitātes novērtēšanas, noteikti ir jāņem vērā arī tā siltuma akumulācijas spēja. Tas nozīmē to, ka betona nesošo konstrukciju izmantošana telpā kalpo gan kā siltuma enerģijas uzkrājējs, gan arī kā temperatūras svārstību izlīdzinātājs, protams, ja vien projektētājs tās ir pareizi novietojis būves apsildāmajā iekšējā telpā. Šeit jāatgādina, ka enerģijas taupīšana arī ēku apkurē dod ievērojamu ekoloģisko efektu, jo ļauj būtiski samazināt CO₂ izmešus atmosfērā ar visām minētajām globālām sekām.

3.2.2 Vieglbetona bloki

Vieglbetona bloki izgatavoti no dabīgām izejvielām, tie ir viegli apstrādājami, pietiekami labi uzņem viena un divu stāvu ēku slodzes un no tiem var īsākos termiņos uzbūvēt ēkas konstrukcijas. Šo iemeslu dēļ vieglbetona bloki kļuvuši par visbiežāk izmantoto materiālu privātmāju būvniecībā.

Gāzbetona bloki

Visas klasiskā gāzbetona izejvielas ir dabīgie minerāli – cements, kaļķis un smalki samaltas kvarca smiltis, ko 65–75% gadījumu var aizvietot ar citiem silīciju saturošiem materiāliem; kalcija oksīds; portlandcements; ūdens; speciāli ķīmiski reaģenti poru un šūnu veidošanai. Nosacīti var teikt, ka gāzbetons sastāv no lielas daļas gaisa, kas atrodas materiāla slēgtajās porās.

YTONG Porainais betons (gāzbetons)



Ytong ir ekoloģisks celtniecības materiāls, kura sastāvā ir kaļķi, smiltis, cements.

YTONG gāzbetons ir praktiski mūžīgs materiāls, kurš nepakļaujas laika apstākļu maiņai, nepūst, ir izturīgs kā akmens.

Tabula 13. YTONG bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija, ja sienas materiāls ir kondīcijas stāvoklī	Augsta mitruma uzsūce un sliktas iespējas mituma atdevei
Labā siltumizolācija: 400mm biežam blokam $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Latvijas būvnormatīvu standarts $U<0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$). Ēka nav papildus jāsiltina	Nav pieļaujama sienu ilgstoša konservācija
Ugunsdrošs	Trausls materiāls ar nelielu mehānisko stiprību
Labā skaņas izolācija	
Labā tvaika caurlaidība	
Viegli apstrādājams (viegli veidot dažādas nestandarta ēku mezglus)	
Liela darba ražība	

Ytong gāzbetona blokus izmanto komplektā sistēmā no pamatiem līdz jumtam. Pateicoties augstajai kvalitātei, gāzbetons YTONG ir viens no vislabākajiem būvmateriāliem, kāds nopērkams Latvijas būvmateriālu tirgū un liekams savas preču grupas augšgalā. Šis materiāls ir vērstas uz darbaspēka ekonomiju, lai pēc iespējas vieglāk un ātrāk varētu uzbūvēt siltu un stipru ēku, ietaupot un minimāli maksājot par apdares materiāliem.

SILBET gāzbetona bloki

Silbet šūnbetona sienu bloki ir ekoloģiski tīrs sienu materiāls, kuru izgatavo no vietējām izejvielām. Galvenie komponenti ir degakmens pelni, smiltis un ūdens.

Porainās struktūras iegūšanai pievieno alumīnija pulveri. Pēc sacietēšanas masīvus ar tērauda stīgām sagriež vajadzīgā izmēra blokos. Īsto izturību bloki iegūst autoklāvos.

Tabula 14. SILBET bloku pozitīvās īpašības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija siltumizolācijas īpašību ziņā ir trīs reizes labāks par keramikajiem ķieģeļiem un astoņas reizes labāks par parasto smago betonu	Augsta mitruma uzsūce un sliktas iespējas mituma atdevei
Ugunsdrošs	Nav pieļaujama sienu ilgstoša konservācija
Laba skaņas izolācija	Trausls materiāls ar nelielu mehānisko stiprību
Laba tvaika caurlaidība	
Viegli apstrādājams (viegli veidot dažādas nestandarta ēku mezglus)	
Mūrēšana notiek ātri un nav vajadzīgs tik augsta kvalifikācija, kā mūrējot sienas no ķieģeļiem	

MJ BLOKS gāzbetona bloki

To ražo no Latvijas izejvielām - smiltīm, cementa un kaļķa, tas nesatur smago elementu piemaisījumus, jo ražošanā netiek izmantoti degslānekļa pelni.

Tabula 15. MJ bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Augsta mitruma uzsūce un sliktas iespējas mituma atdevei
Neizdala veselībai kaitīgas vielas un putekļus - pat sakarstot	Nav pieļaujama sienu ilgstoša konservācija
Būvējot ārsienas 400 mm biezumā, nav nepieciešama to papildus siltināšana	Trausls materiāls ar nelielu mehānisko stiprību
Ugunsdrošs	
Lieliska skaņas izolācija un siltumnerce	
Laba tvaika caurlaidība	
Viegli apstrādājams (viegli veidot dažādas nestandarta ēku mezglus)	

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Mūrēšana notiek ātri un nav vajadzīgs tik augsta kvalifikācija, kā mūrējot sienas no ķieģeļiem. Vieglis.	
Atgriezumus var izmantot keramzīta oļu vietā siltumizolācijas slāņa ierīkošanai	

AEROC gāzbetona bloki



AEROC gāzbetona izejvielas ir - smalki samaltas kvarca smiltis, portland – cements, kaļķis, dabīgais ģipsis, ūdens un alumīnija pulveris.

Savu galīgo stiprību izstrādājumi iegūst autoklavēšanas procesā un tāpēc ir tūlīt izmantojami.

Bloki tiek izmantoti galvenokārt kā ārējo nesošo un siltumizturīgu konstrukciju savrupmājām vai daudzstāvu ēkām kā nesoša karkasa aizpildījums. Vieglie sienas bloki ar platumu 400 mm ļauj būvēt vienslāņa norobežojošās konstrukcijas bez papildus siltumizolācijas.

Porainais autoklavētais gāzbetons texoBLOCK

Pateicoties savām ekoloģiskajām īpašībām, gāzbetons texoBLOCK ir tikpat kvalitatīvs kā koka konstrukcija. Viena no materiāla priekšrocībām ir siltumizolācijas īpašības, kuras to padara par vienu no viskvalitatīvākajiem materiāliem, izmantojot gan siltos, gan aukstos klimatiskajos apstākļos. Gāzbetons texoBLOCK «elpo», regulējot telpā mitruma līmeni un tā konstrukcijas ir praktiski mūžīgas, kam turklāt nav nepieciešama kopšana.

Gāzbetons texoBLOCK priekšrocības:

- ekoloģiski nevainojama konstrukcija;
- neizdala veselībai kaitīgas vielas un putekļus - pat sakarstot;
- būvējot ārējo sienas 400 mm biezumā, nav nepieciešama to papildus siltināšana;
- ugunsdrošs, nepūst;
- lieliska skaņas izolācija un siltumnerce;
- laba tvaika caurlaidība;
- viegli apstrādājams (viegli veidot dažādas nestandarta ēku mezglus);

- mūrēšana notiek ātri un nav vajadzīgs tik augsta kvalifikācija, kā mūrējot sienas no ķieģeļiem, viegls;
- ir gan koka gan akmens īpašības;
- materiālam ir zema radionuklīdu koncentrācija (10 reizes zemāka par normu) un tas atbilst visstingrākajām sanitāri higiēniskajām prasībām celtniecībā.

Fibo keramzīta bloki (keramzīta bloki)



Viens no populārākajiem būvmateriāliem, ko izmanto mazstāvu ēku būvniecībā, ir keramzīta bloki. Tas ir Latvijas klimatam piemērots, kapitāls, ekoloģisks konstruktīvais būvmateriāls. Fibo keramzīta bloki izgatavoti no keramzīta māla granulām, cementa un ūdens ar vibropresēšanas metodi. Keramzīts ir viegls, berams celtniecības materiāls, kuru iegūst ātri apdedzinot mālus rotējošā krāsnī. Keramzīts ir apmēram 4 reizes vieglāks par dabīgiem aizpildītājiem.

Keramzītblokus izmanto celtniecībā gan zem, gan virs grunts līmeņa:

1. pamatu izbūvē;
2. ārsienu būvniecībā;
3. starpsienu celtniecībā;
4. pārsedžu konstruēšanā;
5. dūmeņu izveidē.

Tabula 16. Keramzīta bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija - nesatur kaitīgas vielas	Samērā augsta tilpummasa
Mitrumizturīgs un viegli atdod mitrum	Vāja siltumvadītspēja
Siena labi elpo	Virsmā noteikti jāapstrādā dekoratīvā nolūkā
Iekšējā virsma pirms apmetuma uzstrādes nav jāgruntē	Nav pieļaujams bez siltināšanas, jo siena kļūst caur pūšama gaisa plūsmai
Laba stiprība	Bloku izmēru pielaišanas nepieļauj blokus līmēt
Laba skaņas izolācijas spēja	

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Teicama siltumietilpība	
Ugunsizturīgs materiāls	
Nelabvēlīga vide grauzējiem un kukaiņiem	
Nepel un nepūst, var izmantot atkārtoti	
Ātri un viegli iestrādājams	
Augsta sala izturība	
Būvniecības stadijā no visiem celtniecības blokiem visstabilākais, jo mazāk cieš no nokrišņiem un temperatūras svārstībām	

Būvmateriālu veikalos pieejami arī speciāli keramzīta termobloki, kuru iekšpusē iestrādāts putu polistirola siltumizolācijas slānis, kas nodrošina mūrim nepieciešamo siltumizolāciju, un ārsienas vairs nav jāsilina.

Arbolītbetona sīkbloki

Arbolīts ir kompozīts būvniecības materiāls ar lielporainu struktūru, kas sastāv no organiskas pildvielas un minerālas saistvielas. Par organiskām pildvielām izmanto sasmalcinātus kokapstrādes atkritumus, meldru griezumus, kaņepāju vai lina spaļus.

Šķeldbetons ir viens no arbolīta paveidiem. Kā organisko pildvielu šķeldbetona sastāvā izmanto speciāli sagatavotu koksnes šķeldu ar noteiktu formu un granulometrisku sastāvu. Kā minerālo saistvielu visbiežāk izmanto portlandcementu (arī kaļķi, ģipsi).

Tabula 17. Arbolītbetona sīkbloki priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija - nesatur kaitīgas vielas	Visatbildīgākajās vietās papildus jāstiprina
Nepūst, ja nodrošina normālus ekspluatācijas apstākļus un ievēro konstruktīvās prasības	Jāaizsargā no samitrināšanās
Siena ir elpojoša un nodrošina normālu temperatūras un mitruma režīmu	Maza robežstiprība
Slikti degošs materiāls (augstā temperatūrā gruzd)	Maza siltumvadītspēja
Laba sasaiste ar apmetumu, viegli apstrādājams	
Ir viens no efektīvākajiem un lētākajiem materiāliem maz stāvu ēku būvniecībā	
Neliela tilpummasa	
Salizturīgs	

Betona dobjie sīkbloki (Columbia-Kivi tips)

Columbia-Kivi sistēmas mūra siena pēc darbības principa un stiegrošanas veida ir ļoti tuva dzelzsbetona sienai, tomēr salīdzinājumā ar pēdējo tās ierīkošana ir daudz vienkāršāka, jo nav nepieciešami veidņi: veidņu funkcijas šajā gadījumā veic dobumus ierobežojošās betona bloku sienīgas.

Dobos betona blokus izmanto galvenokārt:

- dažāda biezuma ārēsienu;
- pamatu;
- nesošo iekšsienu;
- atbalstsienu;
- starpsienu u. tml. konstrukciju mūrēšanai.

Tabula 18. Columbia- Kivi bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Ļoti augsta tilpummasa
Mitrumizturīgs un viegli atdod mitrumu, siena labi elpo	Ļoti augsta siltumvadītspēja
Augsta ugunsizturība	Tai ieteicams izstrādāt projekta risinājumus
Izcila mehāniskā stiprība	
Teicamas konstruktīvas iespējas, risinot sarežģītus mezglus	
Ir ļoti precīzi ģeometriskie izmēri un forma, līdz minimumam samazinās apdares darbu apjoms	
Izstrādājumu virsma ir ļoti gluda bez plaisām un citiem virsmas defektiem	

3.2.3 Keramikas bloki**POROTHERM keramikas bloki**

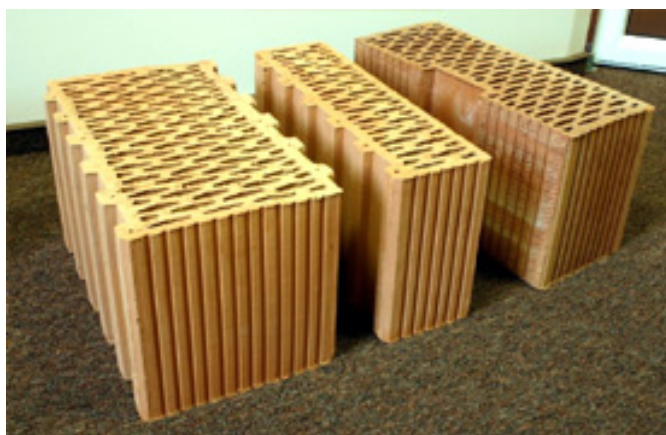
Pasaulē lielākais celtniecības keramikas izstrādājumu ražotājs – Austrijas koncerns Wienenberger arī Latvijas tirgum sācis piedāvāt augstas kvalitātes šūnveida keramikas blokus Porotherm, kas paredzēti dzīvojamu māju celtniecībai. **Keramikas bloki Porotherm**, tāpat kā keramikas ķieģeļi, tiek ražoti tikai no dabīgām vielām- māls, kura masai pievienota smiltis un zāģu skaidas. Masa tiek samaisīta, kaltēta, bet vēlāk apdedzināta.

Tabula 19. POROTHERM keramikas bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija - nesatur kaitīgas vielas	
Nekaitē kukaiņi un nenoārda pelējuma mikroorganismi	
Pietiekami izturīgi pret triecieniem	
Ātri mūrējami (lieli izmēri blokiem)	
Augsta skaņas izolācija	
Efektīvi aiztur aukstumu (to nepieļauj šūnas bloka iekšienē)	
Efektīva siltumizolācija un akumulācija	
Liela spiedes izturība - pielietojams daudzstāvu ēkām un sarežģītās konstrukcijās	
Laba ugunsizturība – ugunsdrošs	
Neprasa papildus armēšanu	
Ļoti zems mitruma līmenis, kas nodrošina labvēlīgu mikroklimatu telpās jau uzreiz pēc celtniecības pabeigšanas, kā arī ekspluatācijas laikā	

Porotherm keramikos blokus izmanto:

1. Nesošām sienām bez siltinājuma;
2. Nesošām sienām ar siltinājumu;
3. Starpsienām un norobežojošām sienām;
4. Pārsedžu konstruēšanai.

KERATERM keramikas bloki

Keraterm ir 100% dabisks un ekoloģisks materiāls. Tā ražošanā izmanto Latvijas mālu un tikai dabīgas piedevas (ūdens, zāģu skaidas).

Paredzēti ēku ārējo un iekšējo būvniecībai.. Bišu kārēm līdzīgā bloku struktūra Tādēļ *Keraterm* ir populāri ne tikai dzīvojamam namam, bet arī sabiedrisko ēku būvniecībā.

Tabula 20. *KERATERN* bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija- nesatur kaitīgas vielas	
Nekaitē kukaiņi un nenoārda pelējuma mikroorganismi	
Pietiekami izturīgi pret triecieniem	
Ātri mūrējami (lieli izmēri blokiem)	
Lieliski absorbē skaņas izplatīšanos	
Efektīvi aiztur aukstumu (to nepieļauj šūnas bloka iekšienē)	
Efektīva siltumizolācija un akumulācija	
Saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu prasībām sienām no <i>Keraterm 44</i> nav nepieciešams papildu siltumizolācijas slānis	
Liela spiedes izturība - pielietojams daudzstāvu ēkām un sarežģītās konstrukcijās	
Laba ugunsizturība – ugunsdrošs	
Neprasa papildus armēšanu	
Elpo un ir sausas	

Keramiskie ķieģeļi





Keramikas ķieģeļi Eiropā un Latvijā bija plaši pielietoti kopš XIX gadsimta. Vēlāk tie bija nepelnīti aizmirsti, bet kļūstot pieprasītiem ekoloģiskiem, ilgmūžīgiem un kvalitatīviem materiāliem, keramikas ķieģeļi atkal kļuva moderni.

Savas īpašas ražošanas tehnoloģijas dēļ apdares ķieģeļi ir īpaši izturīgi atmosfēras svārstībām (karstumam, salam, ultravioleto staru iedarbībai), laika gaitā tie nemaina krāsu, maz uzsūc ūdeni. Tie kalpo kā lieliska fasāde Jūsu mājai. Ķieģelis ir dabīgs **celtniecības** materiāls, kas laika gaitā nezaudē savas vērtības.

Šis celtniecības materiāls “elpo”, t.i. caurlaiž mitrumu, vienmērīgi akumulē un atdod siltumu visu diennakti. Bez tam, ķieģeļi mūsu klimatiskos apstākļos ir viens no piemērotākiem celtniecības materiāliem: labi iztur ziemas aukstumu, vasaras karstumu, lieliski pasargā no drēgņiem un vējainiem laika apstākļiem. Ķieģeļi nedeg un nepūst, tie lieliski der būvējot mitras telpas jo tos nebojā parazīti un sēnīte. Par ķieģeļu fasādi nevajag īpaši rūpēties. Ķieģeļu ēkas ir lieliska investīcija nākotnē - tie ir ilgmūžīgi, bet ēkas vērtība ar laiku tikai pieaug.

Ķieģeļus izgatavo no viegli kūstošiem plastiskiem māliem- ražošanas procesā tos formē un apdedzina 900- 1150 grādu temperatūrā.

Ķieģeļi ir tradicionāls sienu būves materiāls un tāds būs vēl ilgi, kam raksturīga liela izturība un zemas ekspluatācijas izmaksas. Tam ir daudz priekšrocību salīdzinājumā ar citu materiālu sīkblokiem (dekoratīvas, arhitektoniskas, tradicionālas, arī ekoloģiskas).

Ķieģeļu kvalitāte ir atkarīga no apdedzināšanas Tāpēc ķieģeļu ražošana enerģijas patēriņa ziņā ir intensīvs process. Apdedzināšanas laikā (atkarībā no kurināmā veida) var rasties gaisa piesārņojums (oglekļa un sēra oksīdi vai silikogēni putekļi). Caurumtie ķieģeļi ļauj ietaupīt arī izejmateriālu - apdedzināšanas procesā samazinās kurināmā patēriņš.

Tabula 21. Keramikas ķieģeļu priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Ļoti augsta tilpummasa
Mitrumizturīgs un viegli atdod mitrumu	Zema siltumvadītspēja
Siena labi elpo	Sienu veidošana ir darbietilpīgs process
Augsta ugunsizturība	Mehāniski grūti apstrādājami
Teicama mehāniskā stiprība	Būvēm nepieciešama papildus siltināšana ar siltumizolācijas materiāliem
Tie nepakļaujas mikroorganismu nevēlamai iedarbībai un nepiemīt alergēnas īpašības	Augsta cena

Ķieģeļus izmanto kā daudzfunkcionālu materiālu (mājas fasādei, iekšsienām, krāsniņ) ar atšķirīgām īpašībām.

3.2.4 Silikātbetona ķieģeļi un bloki

Silikātķieģeļi



Silikāta ķieģeļi ir mākslīgi akmeņi, kuri izgatavoti presējot kvarca smiltis ar kaļķa maisījumu, un cietināti ar ūdens tvaiku autoklāvā. Smiltis 90%, kaļķis 7%, ūdens 3%. Būvnieki tos iecienījuši kā izturīgu pret laika apstākļiem, ugunsdrošu, skaņas izolējošu un ļoti izturīgu būvmateriālu. Projektētājiem savukārt tas dod neierobežotas iespējas individuālu ieceru īstenošanai.

Fasādes mūrējumam jālieto īpaši fasādes silikātķieģeļi. No tiem nav ieteicams mūrēt ēku sienas un virspamatus vietās ar palielinātu mitrumu, jo gruntsūdeņu un notekūdeņu iedarbībā tie sairst. Silikātķieģeļu lietojums ir ekonomiski izdevīgs iekšsienų nesošajām konstrukcijām, sienu pildījumiem.

Silikātbloki

Silikāta blokus ražo no kvarca smiltīm(90%), malta tehnoloģiskā kaļķa (7%) un ūdens (3%). Šīs izejvielas atbilst vispārpieņemtajām ekoloģiskajām normām Iedarbojoties ar tvaiku un augstu spiedienu (16 atm.), ap 4 - 7% silīcija savienojas ar kaļķi, veidojot ūdenī nešķīstošus kalcija silikātus. Jaunizveidotie savienojumi ķīmiski saista smilšu graudiņus, palielinot gatavo izstrādājumu mehānisko pretestību. Bloku struktūrā veidojas kalcija karbonāts, kas rada tālāku bloku stiprības palielināšanos. Silikāta blokus lieto iekšējo un ārējo sienu mūrēšanai, ievērojot celtniecības normas un noteikumus.

Tabula 22. Silikātbloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Ļoti augsta tilpummasa
Nekondensējas ūdens tvaiki un neuzkrājas mitrums	Nav vietējās ražotnes
Teicama mehāniskā stiprība	
Nodrošina teicamu ugunsdrošību	
Mūris no silikāta blokiem ir vislabāk elpojošā siena	
Silikāta bloki ir materiāls ar pašu labāko skaņas izolāciju	
Lielā siltumietilpība ļauj viegli kompensēt gaisa temperatūras svārstības ārā	

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Nodrošina ilgu temperatūras noturību telpās vienā līmenī, kas ļauj ietaupīt siltumenerģiju telpu apsildei	
Ir nedegošs materiāls	

3.2.5 Fibrolīta plāksnes



Fibrolīts ir plātņu veida koka kompozītmateriāla paveids. Galvenās ražošanas izejvielas ir speciāli ēvelētas (šauras un garas) koka skaidas un minerālas saistvielas (Portlandcimenta vai magneziālā bāzes). Papildus tiek izmantoti koksnes mineralizētāji (kalcijs hlorīds, alumīnija sulfāts, šķidrās stikls, ģipsis, mālzeme), kas aizsargā cementa akmeni no koksnes ķīmiskās iedarbības. Papildus izmanto arī dažas citas vielas, lai uzlabotu koka skaidu un cementa saķeri. Parasti izmanto skuju koka koksni.

Izmanto ēku norobežojošās konstrukcijās, sienās, starpsienās, pārsegumos, jumtu izbūvēs, grīdās, paliekošos veidošos kā konstruktīvo, apdares, skaņas un siltuma izolējošo materiālu.

Tabula 23. Fibrolīta plāksņu priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Salīdzinājumā ar minerālvati: <ul style="list-style-type: none"> • Lielāka siltumvadītspēja; • Lielāks svars.
Teicamas akustiskās īpašības	Salīdzinājumā ar saplāksni un OSB: <ul style="list-style-type: none"> • Zemāka mehāniskā izturība; • Mazāki plātņu izmēri.
Laba gaisa caurlaidība	
Grūti degošs - gruzd liesmas ietekmē. Magneziālais fibrolīts ir grūti gruzdošs	
Organiski iekļaujas guļbūves konstrukcijās	

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ērta apdare ar apmetumu, var krāsot, aplīmēt ar tapetēm	
Viegl, porains un izteikti ilgizturīgs	
Izcilas spējas deformatīvo īpašību stabilitātē un salturībā	
Triecienizturīgs, labi pretojos vēja slodzēm	
Ilgas kalpošanas laiks, nebojā grauzēji un termīti, nepūst	
Iztur vienmērīgu krāsojuma toni, kas praktiski nemainās	
Izturīgs pret saules UV starojumu	
Ērta un ātra montāža	
Saprātīgas cenas un salīdzinoši nelielas būvniecības izmaksas	
Siltumietilpība ir visaugstākā no visiem sienu izbūves materiāliem	

Galvenās jomas kur izmanto fibrolīta izstrādājumus:

- Konstruktīvais lietojums (ārsienu, pārsegumu, jumta konstrukcijas);
- Siltināšanai, siltuma inerces nodrošināšanai;
- Akustikai- griestu un sienu apdarei;
- Virsmu dekoratīvai apdarei;
- Monolītās betona konstrukcijās kā paliekošos veidņus;
- Dažādās speciālās nozīmes konstrukcijās (veidojot skaņu slāpējošas barjeras ceļa malās).

Trīsslāņu fibrolīta – putupolistirola plātnes (DFP)

Trīsslāņu fibrolīta-putu polistirola plātnes (DFP) – siltumizolācijas materiāls ar augstu spiedes un lieces stiprību.

DFP plātne sastāv no putu polistirola serdeņa, kuru no abām pusēm iekļauj fibrolīta slāņi. Fibrolīta slāņu kopējais biezums 15 vai 25 mm. Fibrolīta slāņi palielina plātnes uguns drošību, kā arī mehānisko stiprību liecē.

Pielietojums:

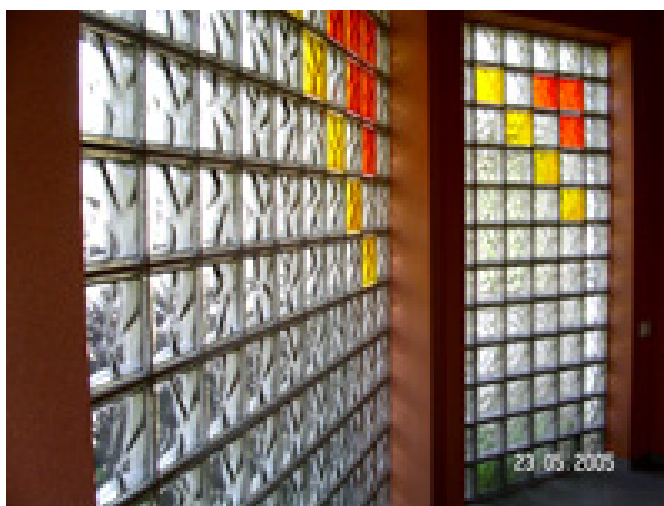
- paliekošiem veidņiem monolītās betona konstrukcijās;
- ēku ārsienu, pamatu, pagrabu un pārsegumu siltināšanai jaunbūvēs, kā arī esošo ēku siltināšanai;
- ēku sienu un pārsegumu norobežojošās konstrukcijās.

Priekšrocības:

- viegli un ērti zāāēt, urbt, naglot, frēzēt;
- ērta apdare ar apmetumu;
- palielināta ugunsdrošība salīdzinot ar putupolistirola plātnēm;

- laba mehāniskā izturība, kas ļauj DFP plātnes pielietot arī kā norobežojošās konstrukcijas;
- mehāniskais stiprinājums pie ārsienām ar dībeļiem ļauj darbus veikt jebkurā gadalaikā;
- materiāls izturīgs pret atmosfēras iedarbību. DFP plātnes uz fasādes var dažus gadus kalpot bez apmetuma. Vēlams poras nolīdzināt (gruntēt) ar šķidru cementa javu 4-5 mm biežumā.

3.2.6 Stikla bloki



Stikla bloki ir viens no interesantākajiem būvmateriāliem. Tos raksturo plašs izmēru klāsts, krāsu un rakstu izvēle. Stikla bloki ir labs celtniecības materiāls, jo tiem piemīt labas siltumizolācijas īpašības, kuras nodrošina retināts gaiss bloka iekšienē. Augstais siltumizolācijas koeficients nodrošina ideālu aizsardzību pret ūdens kondensāta veidošanos uz virsmas. Stikla blokus raksturo labāka mitrumizturība nekā tā ir parastajiem blokiem.

Stikla blokus plaši izmanto ēku ārējā un iekšējā apdarē - gan kā arhitektonisks, gan kā dekoratīvs elements. Tie paredzēti vertikālām, horizontālām un arī liektām virsmām. Stikla bloku konstrukcijas augstums nedrīkst pārsniegt 6 m, garums – 7,5 m, virsmas laukums – 15 m². neievērojot šos nosacījumus, stikla bloku veidojums var neizturēt slodzi.

Šo materiālu lielākoties izmanto izteikti dekoratīviem mērķiem, vienlaikus nodrošinot gaismas iekļūšanu telpā. Bloki ir pietiekami izturīgi, lai tos, izmantojot speciālu konstrukciju, kas paredzēta horizontālām virsmām, varētu iebūvēt arī grīdās.

Tabula 24. Stikla bloku priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Ekoloģiski nevainojama konstrukcija	Jūtīgs pret mehānisku iedarbību

Priekšrocības	Iespējamās problēmas, vēlami labāki rādītāji
Laba mitrumizturība	Diezgan dārgs materiāls
Nodrošina augstu drošību un ugunsdrošību	
Nodrošina lielisku skaņas izolāciju	
Gaismas caurlaidība ir aptuveni 75% (gaišam stiklam); 50-70% - krāsainam stikla blokam	
Nodrošina atbilstīgas siltumizolācijas īpašības	
Nodrošina ideālu aizsardzību pret ūdens kondensāta veidošanos uz virsmas	

Magnezīta – stiklšķiedras plate.

Magnezīta plate (MSP) ir balts, ar stikla šķiedru pastiprināts materiāls.

Materiāla pozitīvās īpašības:

- ekoloģiski tīrs;
- elastīgs;
- mitrumizturīgs;
- nedegošs;
- 40% vieglāks nekā ģipškartons;
- nesatur tādas kaitīgās vielas, kā azbests, fenols u.c.;
- salizturīgs;
- pielietošanas augsta ekonomiskā efektivitāte.



MSP pielietošanai ir ļoti plašs spektrs: ārējo sienu apdarē, piekārtajos griestos, starpsienās, komunikācijas šahtu, ventilācijas un kondicionēšanas sistēmu izbūvē. MSP ir labs pamats jebkuram segumam – pat flīzēšanai. Var izmantot

jumta segumos, sendvičpaneļos, reklāmas vairogos, durvju klātnēs, putubetonēšanas veidnēs. MSP var izmantot pilnīgi visos celtniecības-apdares darbos, aizvietojo tādus populārus produktus kā finieris, OSB, preskartons, reģipsis utt. Katrā atsevišķā salīdzinājumā MSP uzvar konkurentus vai nu īpašību raksturojumā, vai nu cenu politikā. Mehāniskā apstrāde ir teicama: perfekti zāģējas, urbjas un frēzējas. Pie tam saglabājot savu blīvumu, elastību un konstrukciju turpmākai apstrādei. MSP virsma ir krāsojama gan ar vienkāršām laku krāsām, gan ar struktūrkrāsām. Iespējams aplīmēt gan ar plastiku, gan ar finierskaidu (iespējams arī pasūtīt jau no rūpnīcas, pēc kataloga).

3.3 Ēku konstruktīvie elementi

3.3.1 Logi un durvis



Logi.

Nevar viennozīmīgi atbildēt uz jautājumu, kādi logi būtu visatbilstošākie mūsu klimatiskajiem apstākļiem, jo katram logu tipam ir savas pozitīvās un negatīvās īpašības.

Logam jāveic šādas **galvenās funkcijas**:

- Jāizgaismo telpa ar dienasgaismu;
- Jāļauj telpas apgaismojumam spīdēt uz āru;
- Jānodrošina iespēja skatīties ārā pa logu;
- Jānodrošina iespēja skatīties pa logu iekšā.

Lai telpā būtu normāls dabiskais apgaismojums, tās visu logu kopējam laukumam jābūt 10-20 % no telpas grīdas platības.

Loga īpašību salīdzinājums

Viena liela loga un vairāku mazu logu ar tādu pašu kopējo platību īpašības tomēr ir atšķirīgas vairākos gadījumos par labu lieliem logiem:

- Tas dod vairāk gaismas;
- Tas izmaksā mazāk;
- Tam ir mazāka iebūvēšanas darbietilpība;

- Kopšana ekspluatācijas laikā ir vienkāršāka;
- Vieglāk telpā izvietot mēbeles;
- Lielāka siltuma caurlaidība;
- Mazāki siltuma zudumi.

Loga konstrukciju materiāli



Logu konstrukcijās izmantojamais stiklojums

Tehnoloģiski progresīvas logu konstrukcijas tiek izgatavotas ar stikla paketēm.

Stikla pakete ir konstrukcija, ko veido divas vai vairākas stikla loksnes, kas sastiprināts viena ar otru tā, ka starp loksņēm izveidojas gaisa kamera, ko hermētiski noslēdz rāmis, kas ir cieši savienots ar stikliem. Telpu starp stikla loksņēm izgatavošanas procesā aizpilda ar atūdeņotu gaisu caur speciālām atverēm rāmja konstrukcijā vai inertām gāzēm.

Stikla paketes dod iespēju industrializēt logu iestiklošanas procesu, līdz ar to samazinās izmaksas uz visa loga izgatavošanu. Koksnes patēriņš samazinās par 50%. Paketes ļauj ietaupīt arī stikla materiālu.

Salīdzinājumā ar vecajiem logu stikliem mūsdienu stikla paketēm ir vairākas priekšrocības:

- tās ir daudz izturīgākas;
- stikls ir dzidrāks;
- aiztur UV starojumu;
- stikls viegli mazgājams;
- iespējams izvēlēties stikla paketes ar speciālu gāzes pildījumu, kas nodrošina augstu siltuma taupību;
- iespējams skaņu izolējošs stikls;
- rūdītais stikls saplīstot sabirst sīkos gabaliņos;
- armētie stikli piemēroti griestiem;
- plašas dekoratīvo stiklu iespējas (neļauj no āra saskatīt telpā notiekošo).

Rāmju konstrukcijas

Latvijas tirgū pazīstamie rāmju materiāli logu konstrukcijās ir:

- Plastmasas (PVC) rāmji;
- Koka profili;
- Siltumizolēti alumīnija profili;
- Koka profili ar alumīnija uzlikām.

Plastmasas profilu logi

Pirmos polivinilhlorīda profilu logus izgatavoja jau pirms vairāk nekā 50 gadiem. Šobrīd Eiropā un arī Latvijā ap 60 % logu tirgus veido tieši plastmasas logi.

Plastmasas logus raksturo vairākas būtiskas priekšrocības:

- Tie ir lētāki;
- Ilgmūžīgi – nedeformējas un nebojājas klimatisko apstākļu ietekmē;
- Vienkārši kopjami;
- Augsta termostabilitāte;
- Noturīgi pret UV starojumu;
- Triecienizturīgi;
- Sastāvs- ekoloģiski nekaitīgi (to viegli pārstrādāt un izmantot atkārtoti).

Tieši profila sastāvs nodrošina kvalitāti.

Vislabāk iegādāties plastmasas logus ar ziemas vēdināšanas sistēmu, kad logu iespējams atvērt ne tikai horizontāli un vertikāli, ievērojami atgāžot loga augšdaļu, bet arī atstājot tikai 3 mm spraugu, pa kuru telpā nenonāk stipra vēja plūsma, savukārt gaisa apmaiņa ir nepārtraukta.

Par mūsdienu uzskatāmi kombinētie koka / alumīnija vai plastmasas / alumīnija , kuri sniedz augstu komfortu, apvienojot dažādu materiālu pozitīvās īpašības.

Durvis

Durvju izvēli, pirmkārt, nosaka to funkcionālais veids – ārdurvis, iekšdurvis vai speciālas durvis ar īpašiem nosacījumiem; otrkārt, materiāls.

Durvis ar linšķiedru plātnēm

Firmas piedāvā dažādu veidu oriģināla dizaina dabīgā koka finierējuma lakotas un krāsotas iekšdurvis.. Vērtnes ar pārfalci, precīzi iestrādātās blīvgumijas un sliekšnis samazina gaisa apmaiņu (caurvēju) starp telpām, tādējādi nodrošinot optimālu mikroklimatu telpā. Dabīgā koka finierējumam iespējams izvēlēties tradicionālās koku sugas (priede, ozols, dižskābardis u.c.) vai eksotiskās koku sugas (venge, zebrano, palisandrs, sapelli u.c.). Iekšdurvju pildījumam tiek izmantotas videi draudzīgas linšķiedru plātnes. Linšķiedras plātnes ir izgatavotas no linu spaļiem – dabiska blakusprodukta linu industrijā Šīm plātnēm piemīt arī liela uguns izturība, tādēļ tās var izmantot par pildījumu ugunsizturīgajās durvīs. Lai arī linšķiedras plātne ir vieglāka par koka plātnēm, tai piemīt uguns palēnināšanas efekts. Plātnes zemais svars samazina arī transportēšanas izmaksas piegādei, kā arī transporta

radīto vides piesārņojumu. Bez tam linšķiedras plātne ir absorbējošs materiāls un tā klusina skaņu. Plātne ir pilnībā atkārtoti pārstrādājama.

Tabula 25. Izplatītāko durvju materiālu plusi un mīnusi

MATERIĀLS	PLUSI	MĪNUSI
Koks, masīvkoks	<ul style="list-style-type: none"> dabisks materiāls; iespējams atjaunot. 	<ul style="list-style-type: none"> dārgs; jālieto tikai kārtīgi izžāvēts materiāls; pakļaujas mitruma un temperatūras svārstībām.
Kombinētie materiāli (kokskaides plātnes, finieris)	<ul style="list-style-type: none"> ekonomiska cena; Izturīgs pret mitruma un temperatūras svārstībām. 	<ul style="list-style-type: none"> nav īpaši stipras; lēto materiālu durvīm īss kalpošanas mūžs; ar laiku iznēsājas enģu stiprinājumi.
Plastmasa	<ul style="list-style-type: none"> mitrumizturīgas; ilgi kalpo; laba siltumizolācija. 	<ul style="list-style-type: none"> pie intensīvas slodzes kļūst vaļīgi stiprinājumi; var izplesties vai sarauties temperatūras svārstību dēļ.
Tērauds	<ul style="list-style-type: none"> izturīgs; kalpo ilgi. 	<ul style="list-style-type: none"> smagas; pakļautas korozijai; nav laba skaņas un siltuma izolācija.
Profilēts tērauds	<ul style="list-style-type: none"> kalpo ilgi; viegls. 	
Alumīnijs	<ul style="list-style-type: none"> viegls; izturīgs; ilgmūžīgs; nepakļaujas deformācijai; laba skaņas un siltuma izolācija; nav pakļauts korozijai; var izmantot lielus stiklojumus. 	<ul style="list-style-type: none"> dārgs; ar laiku savienojuma vietas starp alumīnija detaļām var kļūt vaļīgas.
Stikls	<ul style="list-style-type: none"> nedeformējas; rada plašuma un gaišuma efektu. 	<ul style="list-style-type: none"> vidēja skaņas un siltuma izolācija; redzami pirkstu nospiedumi un nefrūmi.

3.3.2 Jumta seguma materiāli

Jumta funkcijas ir daudzveidīgas un ļoti svarīgas ēkai. Katrs savai mājai vēlas labu, drošu, izskatīgu, ilgizturību un arī ekonomisku jumtu, tāpēc jumta materiāliem tiek pievērsta ļoti nopietna uzmanība. Dažādu jumta seguma materiālu piedāvājums ir liels, un

bieži vien ir grūti izvēlēties mājai piemērotāko. Izvēloties jumta segumu, svarīgi ir apzināties, ka materiāla cena nebūt nenosaka tā kvalitāti un ne jau katrs jumta segums atbilst jūsu mājas prasībām. Pareiza un racionāla izvēle ļaus izveidot jumta segumu ar vismaz 20 -50 gadu ilgu ekspluatācijas laiku.

Jumta seguma pamatmateriāli var tikt iedalīti:

- **Dabiskie** jumta seguma materiāli;
- **Sintētiskie** jumta seguma materiāli.

Dabiskie jumta seguma materiāli

Dabiskie jumta segumu materiāli ir māla dakstiņi, dabiskā šīfera, kapara, titān cinka, niedru, skaidu un dēlīšu, kā arī zaļie velēnu jumti. Dabiskie jumta segumi kalpo ilgi, un palielie kapitālieguldījumi ēkas īpašniekam atmaksājas tikai ilgākā laika posmā. Šādi segumi nenoārdīsies un nesāks tecēt tuvāko gadu laikā, sabojājot gan ēkas konstrukcijas, gan īpašnieka mantu, kā tas nereti gadās, izmantojot lētus materiālus. Dabiskie jumta segumi nodrošina telpās veselīgu un labu klimatu. Lai arī šajos segumos tiek izmantoti klasiski materiāli, mūsdienās to krāsas un formas neierobežo arhitektoniskos stilus.

Metāla lokšņu jumti

Gluda cinkotais skārds ar ielokiem (falcēm)



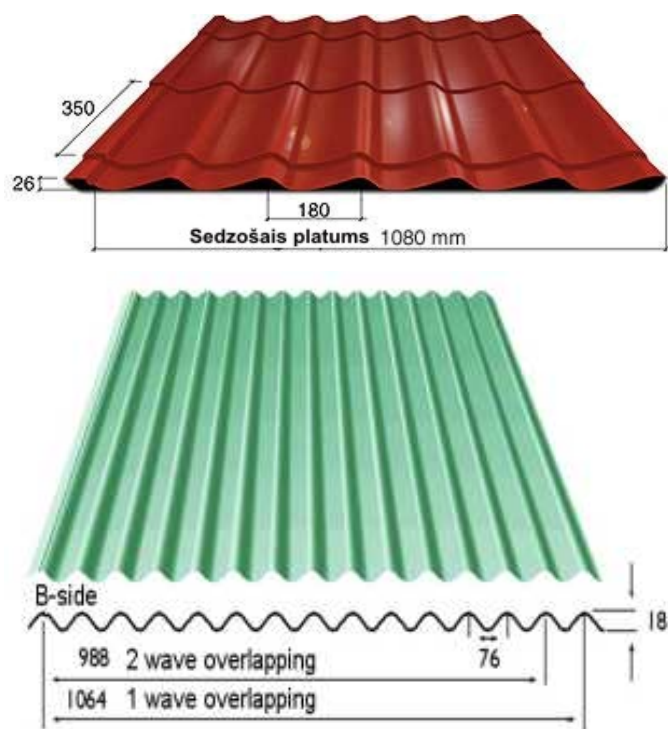
Latvijā klasiskie ieloka profila cinkotā tērauda (skārda) lokšņu jumti ir labi pazīstami un tiek lietoti jau vismaz gadsimtu un savu aktualitāti nav zaudējuši arī tagad. Cinkotā skārda loksnes ir pietiekami lētas, tajā pašā laikā tas ir kvalitatīvs, ilgmūžīgs un salīdzinoši vienkārši iekļājams jumta segums. Galvenokārt cinkotā skārda jumtus klāj uz klasiskajiem divslīpju jumtiem. Minimālais pieļaujamais jumta slīpums ir aptuveni 10 grādi. Celtniecības speciālisti un arhitekti varēs pakonsultēt par šī jumta seguma pielietošanas iespējām konkrētai iecerētai jumta konstrukcijai. Klasiskie gludie cinkotā skārda jumta segumi ir pat ieteicami jebkurai maz stāvu apbūvei, kas atrodas koku ielokā, meža vidē, jo no līdzienajiem jumtiem lietus viegli noskalo krītošās lapas un skujuas, kas mēdz sakrāties uz cita veida jumta segumiem. Izmantojams arī liektām un lauztām virsmām.

Kvalitatīvi ieklāts cinkotā skārda jumts kalpo 50 un pat vairāk gadu. Pēc 20 līdz 30 gadu ekspluatācijas vēlams jumtu pakrāsot ar kādu no speciālajām metāla jumtu krāsām.

Metāla šindeļi

Metāla šindeļi ir cinkota skārda jumtam radniecīgs risinājums. Tās ir speciālas romba formas metāla plāksnītes, kas veido zvīņainu klājumu. Šādam jumta segumam ir vismaz gadsimtu senas tradīcijas, piemēram, Anglijā. Latvijā vēl šis jumta segums ir maz pieejams.

Profilēto lokšņu tērauda jumti



Profilētā loksne tiek izgatavota ar aukstās velmēšanas metodi no augstas kvalitātes cinkota lokšņu tērauda, kā arī no cinkota lokšņu tērauda ar dažāda veida krāsainiem polimēru pārklājumiem pēc tehnoloģijas, kas nodrošina izstrādājumu augstu kvalitāti un ilgmūžību. Tas ir mūsdienīgs, estētisks materiāls, kam piemīt augsta izturība pret koroziju. Izturība pret jebkuriem laika apstākļiem, ekoloģiskā tīrība, nelielais svars, vienkārša montāža un ekspluatācija bez kopšanas izmaksām ievērojami vienkāršo un palēcina būvniecību.

Normālos kalpošanas apstākļos, ievērojot ražotāju rekomendācijas pārklājumu kopšanā, jumta kalpošanas laiks būs 50-70 gadu.

Metāla dakstiņu loksnes ar akmens smalci

Skaists materiāls bez metāliska spīduma, atgādina māla dakstiņus. Metāla dakstiņus izgatavo no tērauda loksnes, kas no abām pusēm apstrādāta ar alumīnija un cinka sakausējuma pārklājumu. No augšpuses dakstiņi ir apstrādāti ar polimēr pārklājumu, kā arī ar dabīgā akmens smalci. Šis jumta segums ir ievērojami *klusāks*. Viegls, ugunsdrošs, izturīgs pret atmosfēras iedarbību.

Metāla dakstiņi ir materiāls ar vienkāršu montāžu un jumta seguma konstrukcijas nelielu svaru (1 m² sver 4,5 kg). Metāla dakstiņi ir neaizstājami, izbūvējot izmeklētās formas sarežģītus jumtus, bet drošums un ilgmūžība līdz minimumam samazina izdevumus jumta apkopei un remontam. Metāla dakstiņu loksnes var izmantot visa veida jumtiem ar slīpumu vismaz 15 grādi.

Arhitektonisks izteiksmīgums, polimēra pārklājumu daudzveidīgās krāsas un faktūra ekoloģiskā drošība, kā arī pieņemama cena.

Vara (kapara) jumts

Pasaulē kapars tiek pielietots sen un plaši- gan jumtu klāšanā, gan fasāžu apdarē. Ilgmūžīgs materiāls kas izceļas ar savu estētisko skatu un iespējām izveidot sarežģītas konfigurācijas iesegumus un detaļas. Pieejams dažādās vecuma pakāpēs un dažādiem pārklājumiem. Metāla iesegums kuram nav iesegšanas temperatūras ierobežojumu. Kapara jumta segums ar laiku atmosfēras iedarbībā maina savu krāsu- sākotnēji kļūst brūns, bet vēlāk, pēc 25-30 gadiem, top zaļš, pārklājoties ar patinu. Patins ir oksīds, kas veidojas uz materiāla virsmas un tas nodrošina materiāla aizsardzību no tālākas oksidēšanās un līdz ar to garantē materiālam ilgu kalpošanas laiku. Vara segums ilgstošī saglabā savas īpašības, nerūsē, neplaisā, nedrūp.

Titāncinks

Titāncinks ir metāla jumta segums, kas laika gaitā maina krāsu no spīdīgi pelēkas uz matēti tumšu pelēku un vēlāk uz melnu. Zināms jau vairāk kā 200 gadus. Savas interesantās un neatkārtojamās krāsas dēļ piešķir jumtam īpašu šarmu. Ieteicams ilgmūžības, plastiskuma un ekoloģiskuma dēļ, jo ir pakļāvīgs, viegli apstrādājams un korozijas izturīgs materiāls. Ilgo ekspluatācijas laiku pagarina patina, kas laika gaitā rodas uz cinka virsmas, bet titāna piejaukums nodrošina stingrību. Iespējams izveidot sarežģītas jumta detaļas.

Alumīnijs

Alumīnijs kā jumtu segums Eiropā pazīstams jau labi sen, bet Latvijā ienācis salīdzinoši nesen. Tas izceļas ar plašu krāsu paleti un izturību. Alumīnijs ir visvieglākais no jumtu segumiem.

Nerūsējošais tērauds

Nerūsējošā tērauda klājuma priekšrocība ir tā, ka tas nekorodē un ir savienojams ar jebkuru citu materiālu. Materiāls ir salīdzinoši ciets, tādēļ tā apstrāde ir apgrūtināta (nepieciešami speciāli darbarīki un instrumenti).

Nerūsējošais tērauds gadu gaitā praktiski nemaina krāsu, vienīgi paliek matēts.

Tabula 26. Metāla lokšņu jumta seguma materiālu salīdzinājums

Seguma materiāla veids	Pozitīvās īpašības	Negatīvās īpašības
Klasiskā cinkotā skārda jumts; Metāla šindeļi	<ul style="list-style-type: none"> • pietiekami lēts • ilgmūžīgs 	<ul style="list-style-type: none"> • tas būs skaļš, kad līs lietus vai būs krusa
Profilēto lokšņu tērauda jumti	<ul style="list-style-type: none"> • vienkārša un ērta montāža • augsta izturība pret koroziju • ilgmūžība • ekoloģiskā tīrība • materiālu ekonomija ēku būvniecībā • ekspluatācija bez apkopes izmaksām • estētisks izskats • ērta transportēšana 	<ul style="list-style-type: none"> • nav iespējams apjūmt liektas un apaļas jumta virsmas • tas būs skaļš, kad līs lietus vai būs krusa
Metāla dakstiņi	<ul style="list-style-type: none"> • Viens kvadrātmeters sver tikai aptuveni 4,5 kg. Keramikas kārniņu svars ir 40 – 70 kg/m². Vieglais metāls ievērojami palētina mājas konstrukciju, kā arī samazina materiālu piegādes un montāžas izmaksas • Metāla kārniņu loksnes ir viegli un ātri stiprināmas uz latojuma ar jumtīķu griezēj skrūvēm 	<ul style="list-style-type: none"> • tas būs skaļš, kad līs lietus vai būs krusa

Seguma materiāla veids	Pozitīvās īpašības	Negatīvās īpašības
	<ul style="list-style-type: none"> • Pilnīgs metāla kārniņu detaļu un ūdens noteku komplekts tiek piegādāts kopā ar jumta seguma materiālu • Metāla kārniņu montāžas izmaksas salīdzinājumā ar bitumena vai keramikas kārniņiem ir ievērojami zemākas, tāpat arī zemākas ir sagatavošanas darbu un materiālu izmaksas • Metāla kārniņiem ir ļoti ilgs kalpošanas laiks, augsta izturība pret koroziju, augsta krāsas noturība • Arhitektonisks izteiksmīgums, polimēra pārklājumu daudzveidīgās krāsas un faktūra ekoloģiskā drošība, kā arī pieņemama cena 	

Koka jumti



Koka jumta segums ir cilvēkam veselīgākais seguma variants. Segums ir silts un arī elpojošs (jumta segumam reti piemītošā īpašība).

Mūsdienās dzīvojamām ēkām koka jumta segumu nereti izmanto vairs tikai kā dekoratīvu jumta klājumu, zem kura apakšā izbūvēts ūdens necaurlaidīgs pamat klājums. Šāds risinājums ir ačgārns, jo dēļīši, skaidas, lubiņas un citi koksnis izstrādājumi līdzīgi niedru jumtiem ir pazīstami jau gadsimtiem ilgi un tie vieni paši teicami pilda jumta seguma pamatuzdevumu.

Koka jumtiem kā izejmateriālu lieto gan skujkokus, gan lapkokus.

Visiem koka jumtiem kalpošanas laiks ir vidēji 10, 20 vai 30 gadu. Mazliet ilgāks varētu būt lubiņu jumtam – līdz 50 gadiem. Ļoti daudz atkarīgs no tā kā koka jumts tiks kopts. Vismaz reizi gadā no jumta jānoslauka skuju un lapas, jāiztīra notekrenas.

Ja telpa zem koka jumta paredzēta apdzīvošanai, tad būs nepieciešams 200 mm siltumizolācijas slānis un zem koka klājuma ieteicams likt pret kondensāta plēvi.

Skaidu jumts

Skaidu jumts ir viens no populārākajiem un biežāk lietotajiem koka jumta segumiem Latvijā. To izgatavošanai izmanto lētu izejmateriālu- apses koksnī, kas vienlaikus ir arī pietiekami ūdens noturīga. Skaidas var izgatavot arī no priedes vai egles, taču šis izejmateriāls būs dārgāks par apsi.

Skaidu jumtu veido no skaidām, kas ar speciālu ēveli tiek plēstas pret koka šķiedru. Skaidas klāj citu citai virsū skujiņas rakstā.

Pareizi un kvalitatīvi uzsts skaidu jumts pat bez impregnēšanas kalpos ap 50 gadiem. Tās ir lētākas nekā niedru jumti.

Lubiņu jumts

Lubiņu jumtu veido no lubiņām, kas tiek **plēstas pa šķiedrai**. Šie jumti ir diezgan izplatīti Rietumeiropā un Kanādā. Lubiņas klāj citādā rakstā nekā skaidas- tās liek citu citai blakus, un katra nākamā lubiņa nosedz iepriekšējo šuvi. Lubiņas izgatavošanai parasti izmanto skujkokus, kuriem ir izteikta šķiedra. Jumta slīpums nedrīkst būt mazāks par 35 grādiem.

Koka dēļīšu jumts

Koka dēļīšu jumtu klāj no **ķīļveida dēļīšiem**, kas savā ziņā ir līdzīgi lubiņām, tikai tos mēdz ieklāt kā skaidas- skujiņu rakstā. Jumta slīpums nedrīkst būt mazāks par 35 grādiem.

Šindeļu jumts

Šindeļu jumts sastāv no spundētiem dēļīšiem- šindeļiem. Tos tāpat kā skaidas klāj ieslīpi, veidojot skujiņu rakstu.

Jumts no apaļkokiem (avots : www.abc.lv)

Aldis Lakstiņš izstrādājis unikālu jumta risinājumu - jumtu no šķeltiem apaļkokiem. Par šādu ideju saņemts Eiropas Savienības patenta apliecinājums dizaina kategorijā. Apaļkoka jumtus Aldis Lakstiņš savā zemnieku saimniecībā Ošlejas - AL var izgatavot ar laidieni līdz 3,5 metriem. Garumu ierobežo nevis konstrukcijas nestspēja, bet uzņēmuma rīcībā esošās iekārtas.



Jumts izgatavots no impregnētiem apaļkokiem, kas īpašā lenķī iegriezti, lai viena apaļkoka pusīte veidotu reni, bet otra - noslēptu salaiduma vietu. Jumta pamatkonstrukcijai šie "dakstiņi" piestiprināti ar skrūvēm. Apaļkoka jumts spēj pilnībā aizsargāt būvi no lietus un sniega un arī vizuāli ir pievilcīgs. Jumts lieliski pieskaņojas baļķu guļbūvēm, veidojot vienotu ansambli.

Koka jumta seguma pozitīvās īpašības:

- labi iekļaujas ainavā;
- ekoloģiski tīrs materiāls;
- labs siltuma izolators (2x siltāks par bituma dakstiņiem, 3x – par betona dakstiņiem, 5x – par dabīgo šiferi).

Koka jumta seguma negatīvās īpašības:

- prasa īpaši rūpīgu un biežu aprūpi;
- ekspluatācijas ilglaicīgums ir mazāks par virkne citu materiālu segumiem;
- lielākā daļa segumu veidi netiek reglamentēti pēc ugunsdrošības normām.

Niedru jumts





Niedres ir ekoloģiski vistīrākais jumtu seguma materiāls. Tās netiek piesūcinātas ar kaitīgām ķīmiskām vielām. Starp jumtu segumiem **niedru jumtam** ir īpašs statuss, tas tiek atzīts, kā ekskluzīvs jumta klājums ar neatkārtojamo izskatu. Mūsdienās, tas var būt gan modernas, gan klasiskas būves sastāvdaļa ar kultūrvēsturisku pieskaņu. Niedru jumti tiek klāti no vēlā rudenī, vai ziemā pļautām niedrēm, kas tiek tīrītas, sietas kūlīšos, lai tālāk izmantotu jumta ieklāšanā. Latvijā aug vairāku šķirņu niedres, taču ne visas ir piemērotas jumta segumam.

Niedru jumts kalpo aptuveni no 40-60 gadiem, tas ir atkarīgs no jumta leņķa, apkārtējās vides, izmantojamā materiāla, kā arī ieklāšanas darbu kvalitātes.

Ņemot vērā to, ka niedru jumts ir no 25 - 45 cm biezs, tas pilda arī termoizolācijas funkcijas. 10 cm biezs niedru klājums aptuveni atbilst 5 cm akmens vates izolācijai. Niedru jumta standarta klājuma (~30cm) gadījumā nepieciešama papildus siltināšana. Ir dažādu veidu *siltumizolācijas slāņu risinājumi*:

- Siltumizolāciju var iestrādāt **virs spārēm**;
- Siltumizolācija iestrādāta **starp spārēm** (klasiskais variants).

Būtiski ielāgot, ka ēkai ar niedru jumtu ārsienu siltinājumam blīvi jāpiekļaujas niedru klājumam, tādējādi pilnībā nobloķējot gaisa spraugu un veidojot tādu kā termos efektu. Pretējā gadījumā niedru jumts nedarbosies kā siltumizolējošs materiāls.

Zem niedru jumta nejutīs krāsas temperatūras svārstības, ziemā būs silti un vasarā patīkami vēsi.

Niedru jumts ir paventilējošs, nebūs vajadzīgas pret kondensāta plēves. Niedru jumts absorbēs lietus un krusas graudu radītos trokšņus. Niedru jumts ir degošs, un, lai panāktu jumta un mājokļa ugunsdrošību, ir nepieciešamas attiecīgas zināšanas un speciāli materiāli.

Niedres ir plastisks materiāls, tās var piemērot mājām ar cienījamu mūžu, kuri nav taisni un perfekti, kā arī ar ļoti sarežģītām jumta konstrukcijām. Minimālais ieteicamais niedru jumta slīpums ir 35 grādi. Šāds jumts gan vizuāli, gan tehniski labi iederas guļbūvē- jumta svars ir aptuveni 50kg/m² (līdzīgi dakstiņu jumtam), līdz ar to tas nodrošina spriegumu konstrukcijām no augšas un noslogo augšējo vainagu, kurš nedabū vērties.

Nav nepieciešamas arī notek renes, jo niedru jumts veido pārkares. Nebūs nepieciešamas satekas, blīvējumi, skrūves un daudzi citi materiāli. Izvēloties sintētisko jumta segumu, divreiz vairāk iztērēsiet palīgmateriālu iegādei, turklāt šāds jumts kalpos pavisam neilgu laiku un būs arī jāremontē.

Niedru daudzums sarūk, dārgāks kļūst arī cilvēku roku darbs, bet pieprasījums pēc niedru jumtiem palielinās, līdz ar to likumsakarīgi tie kļūst dārgāki.

Dabīgais šiferis

Dabīgais šiferis tiek iegūts kalnos, bagātos ar šifera slānekli. To zāģējot un pēc tam sašķeļot plānās plāksnītēs, iegūst materiālu, ko izmanto ne tikai jumtu, bet arī sienu un grīdu apdarē. Materiāls ir diezgan ciets, bet arī trausls.

Jumts, kas pārklāts ar dabīgo šiferi, ir kluss, vidēji smags (35-70 kg/m²). To var izmantot dažādas konfigurācijas jumtu klāšanai. Materiāls kalpo ļoti ilgi, ja tas ir pareizi ieklāts.

Teicama ugunsizturība. Nekādu aprūpes izdevumu. Ir trausls – apgrūtināta notekreņu tīrīšana un citu jumta aksesuāru aprūpēšana. Dabīgais šiferis ir noturīgs pret ārējo apstākļu ietekmi un kvalitatīvi uzliktam jumtam būtu jāsasniedz vismaz 250 gadu vecums. Salīdzinot materiāla ekspluatācijas ilgumu ar tā izmaksām, šiferis ir ekonomiski izdevīgs.

Smilšu šiferi izgatavo no videi nekaitīgām izejvielām – dabiskiem minerāliem (smiltīm), kā saistvielu izmantojot poliestera sveķus. Sagatavotais maisījums tiek liets formās, kur noteiktā temperatūrā sacietē, izveidojot izturīgas plāksnes, kas lieliski pārcieš salu, saules starojumu, agresīvu atmosfēras ietekmi un pat „skābos lietus”. Tā kā smilšu šiferi praktiski nav mikroporu, uz tā neveidojas apsūnojums.

Atšķirībā no tradicionālās keramikas, betona un līdzīgiem materiāliem, polimērbetonā nav mikroporu, tādēļ tas praktiski neuzsūc ūdeni (mazāk kā 0,1%). Spiedes stiprība sasniedz 800—1000 kg/cm², stiepei, liecei, nodilumam un sasalšanas izraisītai virsmas erozijai (Latvijas nepastāvīgajā klimatā ļoti svarīgi!) tā pretojas labāk nekā vairākums minerālmateriālu, bet mehāniskās izturības ziņā līdzinās pelēkajam čugunam. Izstrādājuma virsma ir gluda, blīva un cieta, ar dažādu faktūru. Polimērbetona masu var izgatavot krāsainu, tāpat armēt un kombinēt ar stiklaplastu un citiem materiāliem un, izvēloties katram produktam atbilstošu sastāvu, iegūt vajadzīgo īpašību kopumu.

Polimērbetona izstrādājumi ir piemēroti āra apstākļiem, to izskatu un struktūru var dažādot, iekrāsojot, slīpējot virsmu un citādi apstrādājot. No polimērbetona nav grūti izgatavot dobas detaļas ar samērā plānām (10—30 mm) sieniņām, tādējādi samazinot to svaru, kas ir būtiski, piemēram, lielā augstumā montējamām fasādes detaļām. Izstrādājumu gatavošanas formas ir samērā vienkāršas un lētas, tādēļ polimērbetonu atmaksājās izmantot nelielām specifisku izstrādājumu partijām.

Atšķirībā no dabiskā šifera, smilšu šifera plāksnes ir vieglāk uzklāt, jo tām ir regulāra forma, tās nav trauslas un tajās stiprinājumiem paredzētie caurumi tiek iestrādāti jau plākšņu ražošanas procesā. Jaunais polimērbetona izstrādājums – smilšu šifera plāksnes - Baltijā vēl nav plaši iepazīts, ilgāka tā lietošanas pieredze ir Skandināvijā, Lielbritānijā, Vācijā, Francijā, Itālijā, Portugālē un citās valstīs.



Bezasbesta šiferi ražo no tādām izejvielām, kā cements, celuloze, kartons, ūdens, un dabīgās akmens šķiedras. Latvijā ir nopērkami Lietuvā un Polijā ražotās bezasbesta viļņotās loksnes. Veselībai nekaitīgs, taču to grūti ieklāt uz sarežģītas

konfigurācijas jumtiem. Salīdzinājumā ar citiem sintētiskajiem jumta segumiem, diezgan liels svars un augsta cena. Bezazbesta šifera pozitīvās īpašības – tas ir labs siltumizolācijas materiāls, ļoti izturīgs un praktisks.

Lokšņu izmēri atbilst padomju laika azbesta šifera lokšņu izmēriem, tādēļ šis materiāls ir vispiemērotākais risinājums mainot vecos šifera jumtus. Bezazbeta šiferis ir pieejams dažādos krāsu toņos. Minimālais jumta slīpums nedrīkst būt lielāks par 7 grādiem.

Kārniņu jumti



Kārniņu jumti cilvēkiem ir pazīstami jau tūkstošiem gadu un keramikas kārniņi joprojām ir ļoti populāri. Māla kārniņu jumti ir vieni no vizuāli vispievilcīgākajiem un to ekspluatācijas ilgums parasti sasniedz 100-150 gadu. Kārniņu jumti nevainojami iederas praktiski jebkurā apkārtējā ainavā. Jumtu slīpums parasti no 14 līdz 36 grādiem.

Dakstiņus pēc ekspluatācijas beigām iespējams samalt un izmantot ceļu būvniecībā vai kā piedevu betonēšanā, maltus māla dakstiņus un ķieģeļus lieto tenisīta ražošanā, kā piedevu jaunu ķieģeļu ražošanā vai arī kā drenāžas slāni “zaļajiem” jumtiem.

Betona dakstiņi

Tie daļēji atgādina keramiskos dakstiņus, arī koka jumstiņus. Ļoti bieži betona dakstiņus pārklāj ar plastikāta segumu, emalju, krāsainu metāla foliju pārsegumu.

Minimālais jumta slīpums aptuveni 15 grādi.

Arī betona dakstiņu ražošanas un ekspluatācijas process ir vērtējams kā ekoloģisks, tie ir vēl lētāki nekā māla dakstiņi.

Tabula 27. Kārniņu un betona dakstiņu īpašību salīdzinājums

Seguma materiāla veids	Pozitīvās īpašības	Negatīvās īpašības
Kārniņu jumti	<ul style="list-style-type: none"> • ekoloģiski nekaitīgs materiāls; • iztur vētru un lielas temperatūras svārstības; • tas ir kluss lietus un krusas laikā; • saules staru ietekmē nezaudē krāsu; • telpas zem dakstiņu jumta karstā laikā neuzkarst; • labi iekļaujas apkārtējā ainavā; • ugunsdrošs; • nesagrauj insekti; • zem māla dakstiņiem neveidojas kondensāts; • labi nospriego jumta konstrukciju, līdz ar to tai nav tik liela slodze vēja laikā un sakrājoties sniegam kā vieglajiem jumtiem; • viegli remontējams jumts – nepieciešams izņemt un apmainīt tikai bojātos dakstiņus; • māla dakstiņu mazais formāts ļauj ieklāt arī sarežģītas konstrukcijas jumtus; 	<ul style="list-style-type: none"> • liels svars (transporta izdevumi, jumta konstrukcijas izmaksas) • trausls materiāls (var radīt grūtības ekspluatācijas laikā) • salīdzinoši dārgs (Atsevišķas māla dakstiņu sērijas iespējams pat iegādāties un uzklāt lētāk nekā bitumena šindeļus)
Betona dakstiņi	<ul style="list-style-type: none"> • pašu spēkiem viegli klājams jumta seguma materiāls, kuru var izmantot arī sienu apšūšanai • pasargā ēkas no nokrišņiem, ir trieciendrošs, viegls, elastīgs un skaņu absorbējošs materiāls, kurš saglabā savas īpašības arī agresīvās vidēs un izmantojams klimatiskajās zonās ar temperatūras svārstībām no -40°C līdz +70°C • lokšņu nelielā svara dēļ tās ir viegli pārvietojamas • pateicoties lokšņu lielajam lietderīgajam laukumam jumta ierīkošana veicas ātri • materiālam nav nepieciešama īpaša kopšana un tas nekorodē 	<ul style="list-style-type: none"> • dārgs materiāls • ultravioleto staru ietekmē izbalo tonējums. Bet process nav cilvēku veselībai un dabai bīstams

Zaļie jumti



Zaļie jumti – pateicīgs risinājums terasēm, jumtiem uzurbanizētajā pilsētvidē. Problēmas Latvijā pastāv ar iekļāšanas kvalitāti un tehnoloģijas atbilstību, jo nepietiekamas finanses bieži sabojā visas labās ieceres. Vācijā un Šveicē zaļie jumti ir pašsaprotama lieta. Filozofiskie apsvērumi ir pavisam vienkārši – katra ēka likvidē noteiktu kvadrātmetru skaitu zaļās zonas, tāpēc tie kompensējami, izbūvējot zaļo jumtu.

Zaļo jumtu sistēmas sastāv no vairākiem slāņiem, kas nodrošina augstvērtīgu un ilgmūžīgu jumta izolāciju un vienlaikus nodrošina visdažādāko augu kvalitatīvu augšanu un atjaunošanos. Atkarībā no jumtam paredzamajām funkcijām, iespējams izveidot dažādām prasībām atbilstošas jumta uzbūves sistēmas. Klasiskā variantā zaļo jumtu veido piecas līdz sešas kārtas, kuru skaits, biežums un specifika var nedaudz atšķirties katrā konkrētā gadījumā:

- Hidroizolācijas kārtā. Drošākai hidroizolācijai izmanto anjonu bitumena emulsijas, kas izceļas ar augstu klimatisko, ķīmisko, bioloģisko izturīgumu un ilgu kalpošanas laiku.
- Filtrējošā kārtā ir paredzēta drenāžas piesārņojumu novēršanai ar augsnes daļiņām. Kā filtrējošo kārtu bieži vien izmanto ģeotekstilu.
- Drenējošais slānis. Tas pilda papildus sakņu aizsardzības funkcijas un nodrošina ūdens novadīšanu. Atkarībā no apstādījumu veida izmanto perforētā polistirola plāksnes vai grants aizbēršanu. Plakanie jumti noteikti jāaprīko ar klasisko iekšējās ūdens notecēšanas sistēmu.
- Augsnes kārtā ar augiem. Apzaļumošanai ieteicams izmantot augus tikai ar horizontālo sakņu sistēmu (tas palielina auga stabilitāti). Lielāku augu iestādīšanai var veidot augu bedres vai šahtas, ko novieto bēniņos (vai tehniskajā stāvā). Tas ļauj nepieciešamības gadījumā nodrošināt sakņu sistēmas apsildīšanu, atstājot augus uz jumta arī ziemā. Augam jābūt pielāgotam vietējiem klimata apstākļiem, labi jāiztur rūpnieciskie un transporta radītie piesārņojumi, jāpanes mitruma svārstības un jāpierod pie nabadzīgām augsnēm, jo gaisa dārzus ir ļoti sarežģīti laistīt, susināt un mēslojot. Jāņem vērā arī tas, ka dažu desmitu metru augstumā vējš ir asāks, bet gaiss sausāks, nekā tuvu zemes virsmai, tādēļ arī ziemas salī tur izjūtami vairāk.
- Par pamatu augu iestādīšanai izmanto auglīgo slāni jeb 5-20 cm biezo substrāta kārtu, tāpat kā parastajam zālājam. Ierobežota slāņa biezuma situācijā (līdz 10 cm) kārtai jābūt pietiekoši mineralizētai. Lai laika gaitā substrāts nesajauktos ar drenāžu, drenāžas un substrāta kārtas tiek nošķirtas ar ģeotekstilu.
- Augu paklājīnš, caur kura apakšējo daļu ūdens pārpalikumi nokļūst uz plēves un tiek izvadīti ūdens notecēšanas sistēmā. Šis paklājīnš reizē ir arī filtrs, kas ūdens notekā nogādā arī tīru ūdeni.

Ekstensīvs zaļais jumts neprasa lielu kopšanu un izaugoties veido stabilu stādījumu, kas pašatjaunojas. Laistīšana nepieciešama tikai sākotnējā periodā, kamēr augi iesakņojas. Vienu līdz divas reizes gadā ieteicams zaļo segumu izravēt, kā arī pārbaudīt lietus noteksisistēmu tīrību. Zaļo segumu drīkst mēslojot, taču nedrīkst mēslojumu pārdozēt, lai nestimulētu nezāļu augšanu.

Zaļā jumta trūkumi:

- dārga un sarežģīta ierīkošana;
- Latvijā samērā maz informācijas un pieredzes ar šiem jumtiem;
- ja nav atrisinātā ūdens piegāde, jumts nezaļos;
- vajadzīgas specifiskas jumta konstrukcijas;
- neērtības ar jumta apkopi – jāpļauj, jālaista, jāravē;
- smags jumta segums.

Zaļā jumta pozitīvās īpašības:

- tie pasargā jumtu no ūdens un UV stariem;
- neļauj ēkai strauji atdzist vai sakarst; kalpo kā skaņas un siltuma izolācija;
- samazina mehānisku bojājumu iespēju.

Sintētiskie jumta seguma materiāli

Sintētiskie jumta seguma materiāli Populārāti pasaulē iekaro sintētisko jumta segumu ražotāji, kas garantē videi draudzīgu ražošanas procesu un 90% no produktu kopējā apjoma otrreizēju izmantošanu. Nododot otrreizējai pārstrādei, vienīgos izdevumus veido maksa par transportēšanu

Sintētiskās šķiedras materiāli kā jumtu segums plakanajiem jumtiem tiek izmantoti salīdzinoši nesen, jo tie radušies pēdējā laikā. Pateicoties to īpašībām, šie materiāli ir klājami pārsvarā vienā kārtā, to raksturīgākās īpašības ir liels elastīgums un izturība. Tie neizdala kaitīgus izgarojumus, darba procesā ir ugunsdroši. Tie ir otrreiz pārstrādājami, tātad ekoloģiski materiāli.

Bitumena dakstiņi (šindeļi)

Bituma šindeļi ražoti no stikla šķiedras un modificēta bituma, var uzskatīt, ka to sastāvā ir tikai dabīgi, cilvēkam un apkārtējai videi nekaitīgi materiāli. Šo bitumena šindeļu ražošanā tiek izmantots īpašs bitums, kura sastāvā ir zema piejaukumu koncentrācija. Tas piešķir šindelim īpašu elastību un teicamas hidrostatisks īpašības. Speciāli izstrādāta līmēšanas sistēma, padara klāšanu vienkāršu un kvalitatīvu. Šindeļa augšējo slāni veido naturālās minerālgranulas, kas piešķir materiālam daudzveidīgas nokrāsas, pasargā pret klimata iedarbību un tādējādi nodrošina ilgstošu ekspluatācijas periodu.

Nav ieteicams klāt uz jumtiem, kuru slīpums ir mazāks par 12 grādiem. Ja jumta slīpums ir no 15-25 grādiem, tad jāuzstāda hidroizolācijas apakšklājs.

Latvijā iespējams iegādāties bituma šindeļus, kas ražoti dažādās Eiropas valstīs, Kanādā un ASV un šobrīd tas ir populārākais jumta seguma veids. Tradicionālais garantijas laiks, ko piedāvā ražotāji ir 20-30 gadu, lai gan reālais kalpošanas laiks kvalitatīvi ieklātam jumtam ir 30-50 gadu.

Bitumena viļņplāksnes



Latvijā pašreiz izmanto divus viļņoto azbestcimenta lokšņu aizstājējus: viļņotās **laternīta loksnēs**, **viļņotās šķiedrcementa loksnēs**. **Laternīta** loksnēs azbesta šķiedru vietā tiek izmantotas veselībai nekaitīgas alternatīvas sintētiskās šķiedras. Tās pēc izskata ir līdzīgas azbestcimenta loksnēm, tikai nedaudz atšķiras to izmēri. Šīs loksnēs paredzētas jumtiem ar slīpumu 14-60 grādi.

Šķiedrcementa loksnēs tiek ražotas no cementa un kaļķu saistvielām, kā arī celulozes šķiedrām un maltas smilts pildvielām un ir pārklātas ar plivinilacetāta (PVA) aizsargkārtu. Tiek ražotas dažādas krāsas loksnēs. Izmantot jumtiem, kuru slīpums nav mazāks par 12 grādiem. Šķiedrcementa loksnēs ir nedegošas, ekoloģiski tīras un cilvēka veselībai pilnīgi nekaitīgas ar labi izturību pret ķīmisko vielu iedarbību.

ONDULINE ir izturīga, ekonomiska, viegla, viļņota jumta seguma lokсне. Tā sastāv no organisko šķiedru kompozītmateriāla, kas augsta spiediena un temperatūras vidē piesūcināts ar krāsu un modificētu bitumenu. Šis materiāls nesatur azbestu, nav kaitīgs cilvēka veselībai.

Kalpošanas ilgums līdz 50 gadiem.

Ieteicamais pielietojums:

- jebkuras konstrukcijas un nozīmes ēku jumtiem ar jumta slīpumu virs 5°;
- apaļo angāru iesegšanai, kuru rādiuss ir no 5 līdz 9m;
- ēku sienu apšūšanas darbos;
- vecām ēkām, kuru konstrukcijas daļēji zaudējušas nestspēju.

Bitumena polimēra materiāli ruļļos

Visvairāk izmantotie materiāli plakaniem un ļoti lēzeniem jumtiem. Jaunās paaudzes mīkstie bituma segumi ir ražoti nevis no oksidēta, bet gan no polimēru bituma (APP vai SBS) un ar mehānisku armējumu – stiklšķiedru vai poliesteri.. Ruļļmateriālus uzklāj, karsējot ar gāzes degli.. Pareizi un kvalitatīvi ieklāts segums var kalpot ļoti ilgi (20 – 50 gadi).

Tabula 28. Sintētiskā jumta seguma materiāla salīdzinājums

Seguma materiāla veids	Pozitīvās īpašības	Negatīvās īpašības
Bitumena dakstiņi (šindeļi)	<ul style="list-style-type: none"> • teicamas hidrostatiskās īpašības; 	<ul style="list-style-type: none"> • tas ātrāk apsūnos;

Seguma materiāla veids	Pozitīvās īpašības	Negatīvās īpašības
	<ul style="list-style-type: none"> • tas ir izturīgs un elastīgs materiāls, ar kuru var strādāt arī ziemā; • ir klusi un nodrošina labu skaņas izolāciju; • ilgmūžīgs; • mazs svars; • plaša materiālu un krāsu daudzveidība. 	<ul style="list-style-type: none"> • vāja izturība pret stipru vēju; • viegli mehāniski sabojājami, sevišķi, ja ir saulē sakarsuši; • ilgstošākā laika posmā var parādīties saskatāmi seguma virsmas smalksnes izskalojumi; • ir toksisks materiāls - tas nesadalās un nav pārstrādājams, un ekspluatācijas laikam beidzoties, bituma jumta segums būs jānogādā speciālās uzglabāšanas vietās; • degošs; • samērā darbietilpīga uzklāšana;
Bitumena viļņplāksnes	<ul style="list-style-type: none"> • pašu spēkiem viegli klājams jumta seguma materiāls, kuru var izmantot arī sienu apšūšanai; • pasargā ēkas no nokrišņiem, ir trieciendrošs, viegls, elastīgs un skaņu absorbējošs materiāls, kurš saglabā savas īpašības arī agresīvās vidēs un izmantojams klimatiskajās zonās ar temperatūras svārstībām no -40°C līdz +70°C; • lokšņu nelielā svara dēļ tās ir viegli pārvietojamas; • pateicoties lokšņu lielajam lietderīgajam laukumam jumta ierīkošana veicas ātri; • materiālam nav nepieciešama īpaša kopšana un tas nekorodē; • nekaitīgs videi; • mazs kokmateriālu patēriņš. 	<ul style="list-style-type: none"> • nav ilgmūžīgs materiāls-ar laiku loksnes uzpūšas, zaudē krāsu un formu; • ļoti nozīmīga ir ventilācijas pareiza izbūve; • degošs.
Bitumena polimēra materiāli ruļļos	<ul style="list-style-type: none"> • tie ir elastīgi un izturīgi; • ekonomiski. 	<ul style="list-style-type: none"> • var rasties problēmas, ja jumtam nav pareizi izveidota ventilācija un kritums ūdens novadīšanai, kā arī nepietiekoši sakausētas šuvju vietas vai, tieši otrādi, tās ir ”pārdedzinātas”.

3.3.3 Izolācijas materiāli

Pēc ķīmiskās uzbūves siltumizolācijas materiālus var iedalīt divās grupās:

- **organiskie siltumizolācijas materiāli** – putu polistirols, poliuretāns, uzputotas plēves un cita veida polimērmateriāli, koka šķiedras un celuloze (ekovate);
- **neorganiskie siltumizolācijas materiāli** – dažāda veida minerālvate (akmens vate, stikla vate, izdedžu vate).

Var teikt, ka minerālvate, koka šķiedras un celuloze atrodas vistuvāk izmantošanai cilvēkam un videi draudzīgu ēku veidošanā, jo to izejviela ir dabiskas izcelsmes - akmens, stikls, koks.

Vienīgā uz ekoloģiskās idejas balstītā atšķirība celulozei (ekovatei) no minerālvates ir tā, ka ekovate ir papīra otrreizējās izmantošanas rezultātā radies siltumizolācijas materiāls. Nav citu kaut kādu nezināmu eko atšķirību,

Organiskie siltumizolācijas materiāli

Ekovate



Ekovates izejmateriāls ir kokšķiedra un tā sastāv no makulatūras celulozes (80%) un veselībai nekaitīgiem antipirēniem un antiseptiķiem – boraka un borskābes (20%), kas neizplatās gaisā. Tā kā ekovate ražo no makulatūras, tad tas ir materiāls, kas otrreizēji izmanto resursus, līdz ar to samazinot atkritumu daudzumu.

Pateicoties gaisam, kas atrodas celulozes šķiedras mikrostrukturā, ekovate ir teicams siltumizolācijas materiāls. Tā ietilpst arī grūti aizdegošo materiālu grupā. Līdz ar to ekovate ir celtniecības materiāls, kas, pateicoties tās sastāvā esošajai antipirētiskai vielai (tāda, kas pasargā materiālu no degšanas) – borakam, pat aizkavē uguns iekļūšanu ēkā. Paaugstinoties temperatūrai, boraks izdala ūdeni, līdz ar to materiāls kļūst ugunsizturīgs un vienlaicīgi aizsargā ēkas koka konstrukcijas.

Materiāla sastāvā ietilpstošie antiseptiķi boraks un borskābe aizsargā ekovate un to saskarē esošās koka konstrukcijas arī no pūšanas un kaitīgām sēnītēm. Bora savienojumi neļauj ekovatei dzīvot un vairoties kukaiņiem un grauzējiem. Tāpēc ekovatei piemīt ne tikai termoizolācijas (samazina siltuma zudumus) īpašības, bet tai ir arī insekticīda (kaitīgo kukaiņu iznīcināšana) un

antiseptiska (iznīcina vai kavē mikroorganismu attīstīšanos) iedarbība. Tāpēc koka konstrukcijām, kas saskaras ar ekovati, nav obligāta papildus antiseptiskā apstrāde.

Ekovate ļauj ēkai elpot. Ekovates izejmateriāls – kokšķiedra – var piesaistīt un atdot mitrumu, nezaudējot siltumizolējošo spēju. Mitrums ekovatē mainās līdz ar mitruma izmaiņām gaisā līdzīgi kā kokā. Tāpēc ēkās, kuras siltina ar ekovati, nav obligāti lietot mitrumizolāciju.

Ekovates tehniskās īpašības – siltumvadība, gaisa caurlaidība, mitrumizturība, skaņas izolācija un ugunsdrošība - pārspēj tradicionālos siltumizolācijas materiālus. Ar ekovati var siltināt pārsegumus un grīdas, slīpas virsmas un sienu konstrukcijas, to var izmantot gan iekštelpu, gan ārējo siltināšanai.

Ekovate ir efektīvs siltinātājs ($I = 0,041 \text{ W/mK}$). Tās izcilās siltumizolācijas īpašības nodrošina produkta izejmateriāls – dabīga koka šķiedra ar koksnei raksturīgām īpašībām – zemu siltumvadāmību, dabīgu mitruma regulāciju un spēju elpot. Šī siltumizolācijas materiāla priekšrocības jūs novērtēsiet jebkuros apstākļos – zemā siltumcaurlaidība ļauj ekonomēt līdzekļus par apkuri ziemā un gaisa kondicionēšanu vasarā.

Materiālam piemītošā dabīgā mitruma regulācija neprasa lietot tvaika izolāciju, aizsargā ekovati un ar to saskarē esošās koka konstrukcijas no pūšanas un kaitīgām sēnītēm, atvieglojot un paildzinot ēku ekspluatāciju.

Ekovates izmantošanas priekšrocības.

Iegūst ekonomisku māju, jo:

- labās ekovates siltumizolējošās spējas tās lietotājam palīdzēs **ekonomēt līdzekļus**, kas paredzēti ēkas apkurināšanai;
- ekovate **paildzinās ēkas mūžu** un samazinās remonta izdevumus, (siltumizolācijas materiāls efektīvi aizsargā ēku no aukstuma un karstuma, kā arī lieka mitruma);
- ekovates pielietošana **palēcina ēkas celtniecības procesu** (siltinot māju nerodas pārpalikumi un atlikumi un siltināšanas darbi paveicami īsā laikā).

Iegūst veselīgus dzīves apstākļus, jo:

- ne ekovates ražošanas, ne uzklāšanas, ne izmantošanas laikā nerodas nekādi negatīvi blakus apstākļi;
- ekovates ražošanā netiek izmantotas bīstamas ķīmikālijas.

Iegūst drošu un bioloģiski noturīgu siltumizolāciju, jo:

- ekovate aizsargā ēku konstrukcijas ugunsgrēka gadījumā un aizkavē uguns tālāku izplatīšanos;
- borskābes savienojumi pasargā vati un konstrukcijas no pūšanas un sēnīšu slimībām.

Kā **galveno mīnusu** var minēt to, ka ekovati var iegādāties tikai beramā veidā. Sausā veidā ekovati iestrādā horizontālās virsmās vai virsmās ar nelielu slīpumu, piemēram, pārsegumos un bēniņos, bet mitrā veidā – vertikālās virsmās, pildrežģos un atklātās konstrukcijās.

Lai panāktu nepieciešamo materiāla blīvumu, tas pareizi jāiepilda: ekovati iepūš vai izkaisa izolācijas vietā. Tad tā iekļūst pat mazākajās spraugās, rezultātā uzveidojot blīvu bezšuvju pildījumu. **Ir divi ekovates iepūšanas veidi:**

- sausā iepūšana ar gaisu griestu pārsegumiem, jumta slīpnēm, grīdām un izliektām sienu konstrukcijām;
- mitrā jeb slapjā uzpūšana ar ūdeni atklātām sienu konstrukcijām. Samitrinot ekovati, tiek aktivizēta kokšķiedrā esošā lignīna darbība, kas dotajā gadījumā veic līmes funkcijas. Mitrā ekovate cieši saķeras un aptver ēkas sienu visas konstrukcijas, veidojot vienotu un blīvu izolācijas slāni.

Šis materiāls īpaši piemērots koka konstrukcijām (koka karkasa ēkām, guļbūvēm), radot koksnes antiseptisko aizsardzību. Ar ekovati var siltināt pārsegumus un grīdas, slīpas virsmas un sienu konstrukcijas, to var izmantot gan iekštelpu, gan ārsienu siltināšanai.

Putu polistirols (putuplasts)



Putu polistirols (tautas valodā – putuplasts) ir organisko siltumizolācijas materiālu grupā visplašāk lietotais materiāls, videi draudzīgs un efektīvs. Putu polistirols jau vairākus gadu desmitus ieņem stabilu vietu būvniecībā. Eksistē divu veidu materiāls — **putotais (EPS) un ekstrudētais (XPS)**.

Tā siltumizolācijas īpašības ir līdzvērtīgas analogiska biezuma minerālvatei. Izolācijas materiāls satur aptuveni 2 % polistirola un 98 % gaisa.

Putu polistirols ir degošs materiāls – deg tiešas liesmas iedarbībā, bet, ja uguns liesmas nav, degšana apstājas. Putu polistirolu izmanto ārējās siltināšanas sistēmās, norobežojošo konstrukciju iekšējās puses siltināšanai, sistēmās, kur siltināmais materiāls atrodas konstrukcijas iekšpusē u.c. Jāpiebilst, ka ekstrudētais putu polistirols ir īpaši izturīgs pret saspiešanu un arī salu. To lieto arī pamatu pagraba sienu un pazemes būvju izolācijā.

Tabula 29. Putu polistirola priekšrocības un trūkumi

Putu polistirola priekšrocības	Putu polistirola trūkumi
<ul style="list-style-type: none"> • izturīgas pret vājiem skābes, sārmu, sāļu ūdens šķīdumiem; • ir videi draudzīgs; • lēts un efektīvs siltumizolācijas materiāls; • var lietot gan telpās gan āra apstākļos; • kā siltumizolācijas materiālu ilgstoši drīkst izmantot temperatūrā līdz +80C; īslaicīgi iztur temperatūrā līdz +100C; • plātnes ir vieglas, līdz ar to vienkārši pielietojamas, bez papildus mehānismiem; • iespējama daudzveidīga virsmas apdare; 	<ul style="list-style-type: none"> • nav izturīgas pret šķīdinātājiem - aromātiskajiem un halogēnus saturošiem, ēteriem, ketoniem, eļļām, smērvielām; • ir karstuma neizturīga un temperatūras ietekmē ķīmiski sadalās, izdala toksiskas vielas ; gruzdot rodas tvana gāze; • putu polistirola tvaiki un putekļi ir kaitīgi cilvēka veselībai; • tiešas saules iedarbība ir kaitīga materiālam.

Putu polistirola priekšrocības	Putu polistirola trūkumi
<ul style="list-style-type: none"> • ja putu materiāls ir klāts ar aizsarg materiāla kārtu, tā ekspluatācijas laiks praktiski ir ļoti ilgs; • iztur ievērojamu mehānisko slodzi. 	

Linu siltuma un skaņu izolācijas materiāli

Izolācijas materiāli sastāv no: linu šķiedrām, no saistšķiedrām, un ekoloģiski nekaitīga, ugunsizturīga impregnējuma.

Apstrādāta ar ekoloģiski nekaitīgu ugunsdrošu impregnējumu, kas atbilst celtniecības materiālu Eirostandartam EN-ISO 11925-2 un B2 klases standartam DIN4102-1, kā arī atbilst Eiroklasei E saskaņā ar EN 13501-1 (šai klasei atbilst praktiski visi dabīgo šķidru materiāli). Pielietojums: sienu, griestu, grīdu, jumtu skaņas un siltuma izolācijai. Paredzētais ekspluatācijas termiņš: minimums 75 gadi

Priekšrocības ietekmē uz apkārtējo vidi un cilvēku veselību:

- veselībai nekaitīgas šķiedras;
- bioloģiski sadalās un noārdās;
- nekaitīgs apkārtējai videi;
- neveido gaisa un ūdens piesārņojumu;
- materiāls neizdala kaitīgus ķīmiskos savienojumus kā formaldehīdus, izocianātus, organiskos halogēnus;
- lini ir neizsīkstošs resurss, kas neietekmē globālo sasilšanu, gluži otrādi – augšanas procesā tas CO pārveido par skābekli.

Montāžas priekšrocības:

- ruļļu forma samazina šuvju daudzumu (siltuma zuduma punkti) un paātrina montāžas procesu (ar vienu loksni no griestiem līdz grīdai);
- strādājot ar šo materiālu, nav nepieciešami darba aizsardzības līdzekļi ādai, acīm un plaušām;
- nav nepieciešama telpu papildus ventilācija montāžas laikā.

Materiālu priekšrocības:

- ļoti labas siltuma un skaņu izolāciju īpašības;
- materiāls veido teicamu temperatūras izmaiņu barjeru, kā rezultātā tiek uzturēts komfortabls iekšējais klimats;
- pateicoties materiāla šķiedrainībai - ļoti labas elpojošas īpašības.

Ekogranulas

Daži ražotāji kā teicamu skaņas izolācijas alternatīvu cietajām minerālvates plāksnēm piedāvā ekogranulas, kas, tāpat kā ekovate, tiek ražotas no makulatūras. Ražošanas procesā makulatūra tiek stipri saspiesta, kā rezultātā tiek iegūtas 3 – 8 mm granulas ar lielu svaru – 500 kg/m³ un augstu spiedes pretestību.

Ekogranulu priekšrocības salīdzinājumā ar citiem skaņas izolācijas materiāliem: lielais svars, kas papildus noslogo pārsegumus; tās nav jāpiegriež pēc vajadzīgajiem izmēriem, tādējādi nodrošinot kvalitatīvu vienlaidu izolācijas slāni bez spraugām; ekogranulas var kalpot kā “pelidoša” grīda starp betona pārsegumu un cietu grīdas seguma materiālu. Ekogranulas ir ērtas iestrādei – tās vienkārši izber un izlīdzina nepieciešamajā biezumā. Lietderīgais ekogranulu slāņa biezums ir 40 – 80 mm.

FIBO keramzīts

FIBO keramzīts ir celtniecības materiāls-aizpildītājs, kuru iegūst, strauji apdedzinot mālus rotējošā krāsnī. Tas ir četras reizes vieglāks par dabīgiem materiāliem, piemēram, smiltīm.

Materiāla pozitīvās īpašības:

- dabīgs materiāls - izgatavots no māliem.;
- izturīgs pret mitrumu, salu un ķīmikālijām;
- ugunsizturīgs - klase A1 (nedegošs materiāls);
- stingrs, neraugoties uz materiāla vieglumu;
- lielisks siltuma un skaņas izolators;
- nesatur kaitīgas gāzes vai savienojumus;
- nodrošina labu ventilāciju un drenāžu;
- pirms materiāla ieklāšanas, nav jāizlīdzina pamatvirsmas;
- nepelē un nepūst. Var izmantot atkārtoti;
- nelabvēlīga vide grauzējiem un kukaiņiem;
- sausa iestrāde - konstrukcijās nenonāk liekais mitrums;
- ātri un viegli iestrādājams.

Neorganiskie siltumizolācijas materiāli

Minerālvate

Ir divas lielākas minerālvates grupas: **stikla vate** (izgatavo no kvarca smiltīm vai otrreiz pārstrādāta stikla) un **akmens vate** (izgatavo no bazalta ieža).





Stikla vate ir vieglāka par **akmens vati**. Tie ir izteikti radniecīgi materiāli ar līdzvērtīgām fizikāli mehāniskām īpašībām. Galvenās atšķirības : akmens vatei ir augstāka ugunsizturības pakāpe, bet praksē šim rādītājam nav būtiskas nozīmes, jo abiem vates veidiem ir augstākā (A1) ugunsdrošības klase. Minerālvate no citiem siltumizolācijas materiāliem atšķiras ar augtām ugunsdrošības, siltuma un skaņas izolācijas īpašībām. Tā ir noturīga pret deformāciju temperatūras svārstību ietekmē, minerālvatei nepiemīt hidroskopiskas īpašības. Materiāls ir ķīmiski un bioloģiski noturīgs un arī samērā viegli montējams. Pēc ugunsdrošības īpašībām minerālvate ietilpst nedegošo materiālu grupā.

Tā kavē liesmu izplatīšanos ugunsnelaimes gadījumā, un to var izmantot kā uguns izolācijas materiālu. Minerālvati var izmantot vietās, kur būs augsta temperatūra. Tomēr tikai tādā gadījumā, ja tā netiks pakļauta mehāniskai iedarbībai, kuras rezultātā var mainīties izstrādājuma forma. Konstrūkcijai jābūt projektētai tā, lai minimizētu tvaiku caurlaidību un rezultātā kondensāta rašanos.

Minerālvates siltinātājam no iekšpuses jābūt aizsargātam ar tvaika izolācijas barjeru, bet no ārpuses jārada apstākļi, lai tvaiks var brīvi izplūst ārā. Minerālvates izmantošana ļauj nodrošināt ne tikai siltuma, bet arī skaņas izolāciju. Materiāls slāpē akustiskos viļņus un samazina telpas skaņu līmeni.

Siltumizolācijas materiālu izvēle

Izvēloties siltumizolācijas materiālu būtu jāņem vērā sekojoši **tehniskie rādītāji**:

- **Siltumvadītspējas koeficients** (λ - lambda) šis rādītājs raksturo materiāla siltumizolācijas spējas. Pie vienāda siltumizolācijas slāņa biezuma labāk siltumu aizturēs slānis ar zemāku λ vērtību, tātad jo zemāka vērtība, jo labāka materiāla siltumizolācijas spēja. Izplatītāko siltumizolācijas materiālu λ vērtības ir robežās 0,030 - 0,15 W/mK.
- **Izmēru noturība** - vai materiāls kalpošanas laikā maina savus izmērus (saraujas, izplešas, nosēžas).
- **Ilgmūžība** - materiāla izturība pret bojājumiem ko izraisa, piemēram, mitrums un kaitēkļi, ultravioletais starojums.
- **Materiāla ietekme uz veselību** - vai dotā materiāla izmantošanai nav nelabvēlīgas ietekmes uz cilvēka veselību.
- **Ugunsdrošība** - lai arī ugunsgrēks ir ārkārtējs nelaimes gadījums, ir vērts novērtēt siltumizolācijas materiāla izturību pret augstu temperatūru.

- **Ietekme uz vidi** - kāda ietekme uz apkārtējo vidi ir materiāla ražošanas procesā, izmantošanas laikā, vai pēc kalpošanas laika beigām materiālu iespējams atkārtoti izmantot vai iznīcināt videi draudzīgā veidā.

Tabula 30. Izplatītāko siltumizolācijas materiālu salīdzinājums

Materiāls	Vidējais siltuma vadītspējas koeficients ¹ (λ_{cl})	Izmēru noturība	Ilgmūžība	Ugunsnoturība un toksiskums sadegot
Celuloze (ekovate)	0,090	Piemērots klāšanai uz horizontālām virsmām, iespējama materiāla sēšanās	4 ² (jāsargā no mitruma)	4 (grūti degošs)
Stikla vate	0,041	Plākšņu materiāli ir izmēru noturīgāki nekā ruļļveida, beramais materiāls piemērots klāšanai uz horizontālām virsmām, iespējama materiāla sēšanās	5	5 (nedegošs)
Akmens vate	0,041		5	5 (nedegošs)
EPS (priekšputotais polistirols)	0,039	Iespējama materiāla saraušanās, īpaši īsi pēc ražošanas procesa, ja materiāls nav izturēts atbilstoši tehnoloģiskajām prasībām	4 (maina īpašības saules staru ietekmē)	2 (pašdziestošs, dūmi toksiski)
XPS (ekstrudētais polistirols)	0,039		4 (maina īpašības saules staru ietekmē)	2 (pašdziestošs, dūmi toksiski)
PUR (poliuretāns)	0,027	Laba	4	2 (pašdziestošs, dūmi toksiski)
Perlīts	0,027	Laba	5	4 (grūti degošs)

¹saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu "LBN 002-01" siltumizolācijas materiāliem ir noteikti siltumvadītspējas koeficienta darba apstākļu labojuma koeficients, kas ir jāpieskaita pie materiāla uzrādītās siltumvadītspējas vērtības.

²vērtējums: 5-teicami, 4-labi, 3-apmierinoši, 2-neapmierinoši

Tabula 31.

Materiāls	Tvaika caurlaidība/ūdens uzsūce	Ietekme uz telpu gaisa kvalitāti	Ietekme uz vidi
Celuloze (ekovate)	Augsta tvaika caurlaidība / uzsūc mitrumu	Šķiedras un pievienotās ķīmikālijas var būt kairinātāji, jānorobežo no tiešas saskares	Satur 80% pārstrādāta papīra. Ražošanā patērē nelielu enerģijas apjomu
Stikla vate	Augsta tvaika caurlaidība / uzsūc mitrumu. Atgūst savas īpašības pēc mitruma iedarbības beigām	Šķiedras var būt kairinātāji, jānorobežo no tiešas saskares	Satur 20-25% pārstrādāta stikla. Ražošanā patērē vidēji lielu enerģijas apjomu
Akmens vate			Ražošanā patērē vidēji lielu enerģijas apjomu

Materiāls	Tvaika caurlaidība/ ūdens uzsūce	Ietekme uz telpu gaisa kvalitāti	Ietekme uz vidi
EPS (priekšputotais polistirols)	Zema tvaika caurlaidība, nedaudz uzsūc mitrumu	Var ietekmēt tikai cilvēkus ar paaugstinātu jutību pret ķīmiskām vielām	Ražošanas procesā netiek izmantoti ozonu graužoši ķīmiski savienojumi, bet izmanto pentānu, kas veicina smoga rašanos
XPS (ekstrudētais polistirols)	Zema tvaika caurlaidība, neuzsūc mitrumu, darbojas kā tvaika barjera	Var ietekmēt tikai cilvēkus ar paaugstinātu jutību pret ķīmiskām vielām	Kopš 2004. gada ražošanā vairs nedrīkst izmantot ozonu graužošus ķīmiskos savienojumus, bet izmanto pentānu, kas veicina smoga rašanos
PUR (poliuretāns)	Zema tvaika caurlaidība	Nav zināms, bet visticamāk niecīga	Uzstrādā uz vietas objektā, neizmantojot ozonu graužošus ķīmiskus savienojumus
Perlīts	Augsta tvaika caurlaidība, slikti uzsūc mitrumu	Nepatīkamu putekļu avots	Ražošana rada niecīgu ietekmi uz apkārtējo vidi

Tabulā uzskaitītie faktori visvairāk ietekmē materiālu ilgmūžību un to īpašību saglabāšanos kalpošanas laikā.

Tabula 32. Faktori, kuri visvairāk ietekmē materiāla ilgmūžību un to īpašību saglabāšanos kalpošanas laikā

MINERĀLVATE	Mitruma iedarbībā materiāla siltumizolācijas īpašības strauji pasliktinās
	Intensīva gaisa plūsmas iedarbība uz materiālu pasliktina materiāla siltumizolējošās īpašības
	Iespējama materiāla sēšanās, ja materiālu ar zemu blīvumu iekļāj ļoti biežā kārtā vai materiāla deformācija, kad notiek mehāniska iedarbība (visus šos faktoros var novērst veicot materiālu pareizu izvēli un uzstādīšanu)
POLISTIROLS (EPS)	Mitruma iedarbībā materiāla siltumizolācijas īpašības pasliktinās nedaudz
	Gaisa plūsmas iedarbība praktiski neietekmē materiāla siltumizolācijas īpašības
	Ilgā laika periodā pasliktinās materiāla siltumizolācijas īpašības, bet tas tiek ņemts vērā norādot materiāla parametrus

Uzskatīt, ka materiāla kalpošanas laiks būs tikpat ilgs kā ēkas kalpošanas laiks, var tikai pie nosacījuma, ka ir veikta pareiza materiāla izvēle un kvalitatīva uzstādīšana.

3.3.4 Apdares un interjera materiāli

Ekoloģiska interjera pamats ir dabiska un veselīga telpu apdare. No apdares materiāliem tiek gaidīti ne tikai estētika un efektīgums, eko zīmogs un 100% nekaitīgums, bet arī funkcionalitāte un noturīgums. Lielākā daļa dabisko materiālu to arī pilnībā nodrošina, ja tos pielieto ar apdomu un prasmi. Jāpārzina, kur ko var likt un kā pareizi to realizēt.

Dabiski un kvalitatīvi materiāli gan apdarē, gan iekārtojumā piešķir interjeram papildus vērtību. Jāuzsver, ka dabiski un veselīgi materiāli laika gaitā nezaudēs pozitīvās īpašības un interjers nenovecos morāli. Naturāli izstrādājumi aizvien vairāk kļūst par

normu, nevis ekskluzīvu atsevišķu gadījumu. Ne vienmēr dabisks nozīmē dārgi un nepieejami. Meklējot un rūpīgi izvēloties, var atrast to, kas der individuālajam gadījumam un materiālajām iespējām.

Eko projekti ietver arī taupības faktoru - gan attiecībā uz enerģijas patēriņu, gan dažādu resursu izlietojumu un mazāku kaitīgumu dabai. Tāpēc, veidojot ekoloģisko interjeru, nepietiks tikai, ja izvēlēsimies dabiskus izstrādājumus. Tas vienmēr jārisina kompleksi.

Visbūtiskāk ir pievērst uzmanību tieši ēkas iekšējās apdares materiālu izvēlei. Iekšējās apdares materiālu kvalitātei un to dabiskumam arī ir izšķirošākā nozīme ekoloģiskās saiknes veidošanā starp cilvēku un jaunizveidoto ēkas čaulu, jo tie atrodas tiešā sakarā ar iekštelpu gaisa kustību.

Viena no Latvijā strādājošām eko ideju popularizējošām firmām "SAFRAN" piedāvā vācu ražotāja Kreidezeit produkciju. Piedāvājumā ir plašs ekoloģisko apdares materiālu klāsts. Ir pieejami dažāda veida dekoratīvie apmetumi, krāsas, eļļas un vaski. Visu šo materiālu pamatā ir senas receptes, kurās ir izmantotas cilvēkam un dabai draudzīgas izejvielas. Materiālu izgatavošanā tiek izmantotas tādas izejvielas kā māls, pelni, celuloze, marmora milti, marmora smiltis, kvarca smiltis, kazeīns, boraks u.c. Tā kā visas izejvielas ir 100% dabīgas, tad arī materiāli ir ekoloģiski un pozitīvi ietekmē cilvēka veselību un garastāvokli. Dabīgie materiāli neizraisa alerģiju, un tos ieteicams izmantot telpās, kurās atrodas astmas slimnieki. Materiālu īpašais sastāvs nodrošina vienmērīgu gaisa mitrumu telpās, regulē temperatūras svārstības, ir antistatiski, tādēļ neveidojas putekļu nosēdumi uz virsmām, neitralizē dažādas smakas un nodrošina aizsardzību pret pelējuma sēnītes veidošanos. Materiāli ir plaši pielietojami arī restaurācijas darbu veikšanai.

Materiāliem piemīt ne tikai ekoloģiskā sastāva pozitīvās īpašības, bet arī specifiskas estētiskās īpašības. Īpaši var izcelt marokāņu apmetuma veidu - TADELAKT, kura tradīcijas pirmsākumi ir meklējami 2 tūkstošus gadu tālā pagātnē. Šis materiāls izmantojams kā sausās, tā arī mitrās telpās un ir absolūti neierobežots dažādu virsmu veidošanā. No TADELAKT ir iespējams veidot vannas, izlietnes, sienu un grīdas virsmas, apstrādāt kamīnus u.c. TADELAKT virsma ir viegli kopjama, tādēļ ir arī praktiska. Tā kā visu materiālu tonēšanai tiek izmantoti dabīgie minerālie un zemes pigmenti, tad iespējama neierobežota toņu izvēle. Ar dabīgajiem pigmentiem tonētas virsmas ir noturīgas pret saules ietekmi, proti, neizbalē. Ar dabīgajiem materiāliem ir iespējams izveidot no gludas līdz ļoti reljefai virsmai, tādēļ ir iespējami oriģināli telpu dizaina risinājumi.

"SAFRAN" piedāvā māla apmetumus, māla krāsas, kaļķa marmora apmetumu, kazeīna marmora apmetumu, kaļķa špahteli, Stuccolustro, kaļķa marmora krāsu, kazeīna krāsu ar marmora miltiem, līmes krāsu u.c.

Ģipškartons

Ģipškartons ir ļoti plaši lietots, samērā sens un tradīcijām bagāts būvmateriāls. Ģipškartona jeb sausā apmetuma plātnes ir būvju norobežojošo konstrukciju apdares plātņveida materiāls. Galvenokārt to izmanto iekštelpu sienu un griestu apšuvei, starpsienu izgatavošanai. Pastiprinātās ģipškartona plātnes lieto arī grīdu ieklāšanai. Ir izveidotas speciālas ģipškartona plātnes ar paaugstinātu ilgziturbu ekspluatācijai:

- paaugstināta mitruma apstākļos;
- paaugstinātas ugunsdrošības prasībām;
- īpašiem akustiskiem parametriem;
- vietās ar iespējamām vibrācijām un triecieniem.

Ģipškartona plātņu analogi

Cementšķiedru plātnes

Minerīta SP celtniecības plātnes mitrām telpām. Abas plātnes puses ir noklātas ar mitruma izolācijas slāni, kas var flīzes, stiklauduma tapetes vai speciālas vinila tapetes mitrām telpām. Vieglā un izturīgās plātnes ir piemērotas gan jaunām konstrukcijām, gan ēku renovācijai.

Izmanto vannas istabām, virtuvēm, veļas mazgātavām.

Minerīta HD fasādes plātnes. Minerīts HD ir Somijā ražots produkts no tīriem, dabiskiem un ekoloģiski drošiem izejmateriāliem. Tas ir ļoti izturīgs pret vides eroziju un ievērojamām gaisa mitruma un temperatūras svārstībām.

Plātnes ir piemērotas gan jaunām konstrukcijām, gan ēku renovācijai. Minerīts HD ir drošs celtniecības materiāls fasādēm, balkoniem, cokoliem.

FERMACELL plāksnes

Tās ir ekoloģiskas celtniecības plāksnes, kas sastāv no ģipša un otrreiz pārstrādātām papīra šķiedrām. Pašas svarīgākās īpašības ir ugunsdrošība, skaņas izolācija, mitruma izturība, tvaika caurlaidība, nav ķīmisku piejaukumu un gruntējošu sastāvu, kā arī materiāla stabilitāte, kuru iegūst tehnoloģiskajā procesā izejvielas presējot zem liela spiediena. FERMACELL ir lielisks materiāls jebkuru telpu celtniecībai - no pagriba līdz bēniņiem, radot labu klimatu jūsu ēkā.

FERMACELL piemīt viens ļoti nozīmīgs pluss - tā ir šo plākšņu ļoti vienkāršā apdare. Tās var viegli zāģēt, slīpēt vai pulēt, izmantojot parastos celtniecības instrumentus, bet izmantojot skrūves, skavas vai naglas, ir ļoti viegli plāksnes piestiprināt pie metāla vai koka karkasu konstrukcijām. Plākšņu salaiduma vietas var špaktelēt vai līmēt izmantojot poliuretāna līmi. Līmējot tiek iegūta ļoti augsta stiprība, kuru nevar salīdzināt ar cita veida izturības tehnoloģijām. Plākšņu šuves nav jāpastiprina ar lentas vai sietiņa palīdzību, iekšējos stūrus nevajag pastiprināt ar metāla leņķiem, un krāsojot sienas, tās nav jāgruntē.

Fermacell plāksnes tiek stiprinātas uz metāla vai koka konstrukcijām, piekārtajiem griestiem, grīdām, īsāk sakot uz visām karkasa konstrukcijām. FERMACELL plāksnes tiek pielietotas ne tikai dzīvojamā, bet arī sabiedrisko objektu celtniecībai - viesnīcā, biroju, slimnīcā, skolā. Plašais FERMACELL materiāla sortiments, dod iespēju izvēlēties materiālu konkrētam pielietojumam.

FERMACELL plākšņu ražotājs ir vācu kompānija XELLA, kura jau 25 gadus veiksmīgi strādā Vācijā, Austrijā un Šveicē.

Latvijā šis ir jauns produkts un to pārstāv firma CEL

Grīdas segumi

Grīdas seguma uzdevums ir nodrošināt cilvēkam ērtu un drošu pārvietošanās iespēju telpās, taču tā vienmēr bijusi arī dizaina elements. Grīda ir ēkas un telpas norobežojošā konstrukcija, kas kā daudz elementa konstrukcija izsargā arī pret mitrumu un saglabā siltumu. Galvenie grīdas konstruktīvie slāņi ir:

- grīdas segums, jeb segmateriāla kārtā;
- segmateriāla sasaistes kārtā;
- izlīdzinošais slānis;
- hidroizolācijas slānis;
- siltumizolācijas kārtā;
- skaņas izolācijas un slāpēšanas slānis;
- nesošais pamatslānis.

Atkarībā no grīdas konstrukcijas veida un izvēlēta segmateriāla, viens vai pat vairāki no šiem elementiem var arī nebūt.

Lai varētu precizēt grīdas konstrukcijas izvēli, izvērtēt daudzus faktorus, piemēram, ēkas plānojumu, grīdas noslogojumu, ekspluatācijas prasības grīdas segumam, griestu un grīdas konstrukciju un citus.

Dabiskā koka grīda

Pasaulē ir vairāk kā 50 koksnes šķirņu no kā tiek izgatavotas grīdas. Katra šķirne atšķiras ar savu vizuālo izskatu kā arī ar koksnes cietību.



Dabiskā koka grīdas vienmēr rada īpašu komfortu. Masīvkoka grīdas dēļu izgatavošanai var izmantot dažādas koksnes. No Latvijā augošajiem pats cietākais ir ozols, tad seko osis, bērzs, melnalksnis, priede un egle. Pēdējie šajā cietības skalā ir ļoti mīksti, un, ieklājot grīdu ar priedes vai egles dēļiem, ekspluatācijas laikā būs jāuzmanās no iespiedumiem, kā arī jārēķinās ar biežāku atjaunošanu.

Izturīgs, bet dārgs ir segums no dažādiem iverstiem materiāliem: sarkankoka, tīģerkoka, dzelzs koka, ķirškoka un citiem eksotiskiem kokiem.

Plusi:

- ekoloģisks materiāls;
- koptas dabiska koka virsmas ir ilgizturības;
- liels tekstūru (toņu) un koksnes veidu variāciju skaits.

Mīnusi:

- segmateriāls ir dārgs un dārga ieklāšana;
- virsma jāaizsargā ar izturīgu laku sastāviem;
- neiztur paaugstinātu mitrumu;

- koks ir nedaudz vēss, bet ne nepatīkams.

Koka parkets



Mūsdienās parkets kļuvis par prestiža simbolu - to izvēlas cilvēki ar augstām dzīves kvalitātes prasībām. Parketa funkcionālā un vizuālā daudzveidība piemērojama radikāli atšķirīgam pielietojumam – gan respektabliem darba kabinetiem, viesistabām un citām privātām telpām, gan sabiedriskiem interjeriem, koncertzālēm, sporta kompleksiem un jahtu klājiem.

Masīvkoka parkets ir biezi (līdz 22 mm), dažāda garuma dēļi, kas izgatavoti no viena koka gabala visā dēļa garumā, platumā un biezumā. Šim parketa veidam izmanto tikai īpaši atlasītu, augstvērtīgu koksni.

Dažādu koku koksnei ir būtiski atšķirīga cietība, kuru klasificē pēc starptautiskā mērogā pieņemtās Brinell skalas, norādot vidējo cietības koeficientu attiecībā pret ozolu, pieņemot ozolu kā 100%.

Izvēloties parketu, vēlams pievērst uzmanību ne tikai materiāla cietībai, bet arī dēļu virskārtas biezumam (attālumam līdz spundei). Jo biežāka virskārta, jo vairāk reižu grīdu varēs atjaunot, - jo ilgāk tā kalpos.

Izvēloties parketa koksni, jāņem vērā, ka gaisa mitruma un ultravioleto staru ietekmē koksnes sākotnējā tonalitāte laika gaitā var mainīties – palikt gaišāka, tumšāka, ar mazāk vai vairāk intensīvu krāsu toni.

Būtisks parketa izvēles priekšnoteikums ir telpas funkcija (dzīvojamā vai sabiedriskā telpa) un paredzamā slodze (minimāla, vidēja, intensīva), no kā atkarīgs grīdas seguma mūžs. Telpai ar minimālu slodzi kā primārais izvēles faktors var būt parketa vizuālais risinājums, turpretim intensīvāk noslogotiem interjeriem vitāli svarīga ir grīdas seguma cietība un nodilumizturība.

Atkarībā no izejmateriāla un izgatavošanas tehnoloģijām izšķir vairākus parketa veidus, no kuriem **populārākie ir:**

- **masīvkoka;**

- trīs slāņu un divslāņu parkets;
- finierētā parketa plātnes;
- dabīgā korķa;
- un bambusa parkets.

Plusi:

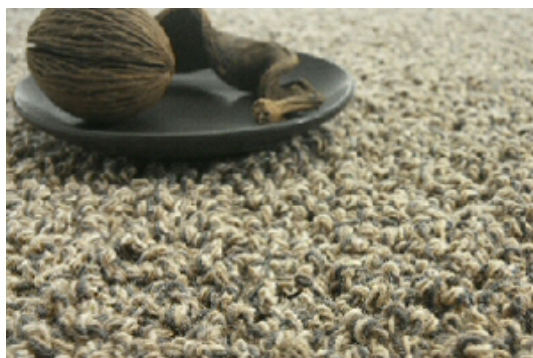
- ekoloģiski tīrs;
- silts un vizuāli skaists grīdas segums;
- iespēja izveidot mozaīkveida zīmējumus;
- ļoti izturīgs, tāpēc to iespējams vairakkārt atjaunot slīpējot;
- ilgmūžīgs – pareizi ieklāts un kopts, tas var kalpot pat simt un vairāk gadu;
- reprezentatīvs materiāls.

Mīnusi:

- zema mitrumizturība;
- sarežģīta kopšana;
- nepieciešamas iemaņas ieklāšanai;
- izteikta jutība pret krasām temperatūras izmaiņām un citiem vides apstākļiem.

Paklāju pārklājums

Dabiskās vilnas, kokvilnas paklāji



Komfortabls segums ar diezgan ilgu kalpošanas laiku. Rada patīkamu un mājīgu noskaņu. Lieto dzīvojamās istabās, vilnu arī komerciālās telpās un birojos.

Plusi:

- ekoloģisks;
- nav kaitīgu ķīmikāliju un līmju;
- materiāls pats neizdala toksiskas vielas;
- lieliski slāpē troksni;
- silts materiāls;
- vilnas šķiedras dabiski atgrūž ūdeni.

Mīnusi:

- ar laiku sāk nepatīkami ostit;
- var ieviesties insekti un dažādi alergēni;
- uzkrājas putekļi;
- ar laiku deformējas, parādās dilšanas iezīmes (~ 5 gads);
- apgrūtināta kopšana.

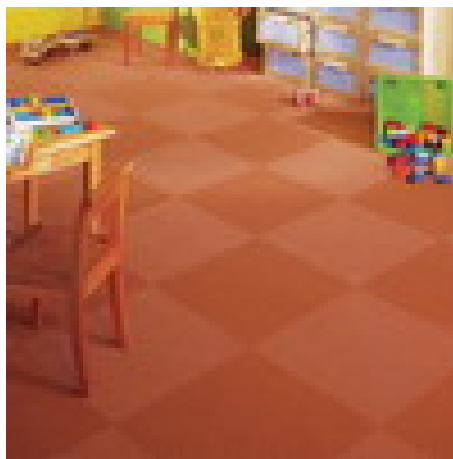
Komerčiālie neilona paklāji

Plusi:

- laba nodilumizturība;
- izgatavo no atkārtoti izmantojamiem materiāliem;
- liela daudzveidība;
- gaisu caurlaidīgs materiāls.

Mīnusi:

- ātri smērējas;
- veidojas elektrostatisks efekts;
- ar laiku sāk nepatīkami ostit;
- var ieviesties insekti un dažādi alergēni;
- uzkrājas putekļi.



Ilustrācija 1.

Korķa materiāla segums

Korķis ir dabisks materiāls, ko iegūst no Spānijas un Portugāles korķa ozola mizas. Grīdas segmateriālu gatavo no korķa smalknes, sapresējot plātnēs. Ieteicams dzīvojamās istabās. Īpaši klusa un ilgizturīga grīda.

Korķa grīdas - vissvarīgākais korķa produkcijas veids. Tās izceļas ar estētisku izskatu, labu skaņas un siltuma izolāciju, izturību un ilgmūžību. Tās nepūst un nepelē, nepievelk putekļus un sakarā ar to der pat alergiskiem cilvēkiem. Korķa sastāvā ir vasks un taukskābes, kas nodrošina izturību pret mitrumu.

Segums ir ļoti elastīgs, bet tajā pašā laikā arī ļoti stingrs. Tajā nepaliek augstpapēžu kurpju nospiedumi, uz tā neplīst trauki, starp plāksnēm nerodas plaisas. Korķis pēc saspiešanas atgūst savu sākuma stāvokli. Pateicoties īpašajai porainajai struktūrai, kas piešķir segumam amortizācijas īpašības, soļi uz tādas grīdas ir klusi.

Korķis ir dabisks materiāls, un to var viegli sajūst.

Šis segums der visām telpām kā mājās, tā arī sabiedriskajās ēkās. Jums būs pārsteigums, ka tādas grīdas tiek klātas pat lidostas uzgaidāmajās zālēs, slimnīcās un baznīcās.

Korķa grīdas kalpo vairāk nekā 20 gadus. Sabiedriskajām telpām domātie segumi ir izteikti izturīgāki pret berzi. Bet dzīvojamajām telpām domātais ir lētāks, siltāks segumu tips - dabiskā presētā korķa grīdas, pēc montēšanas tiek noklātas ar laku. Speciālie segumu tipi domāti vannām un virtuvēm, kur saglabājas mitrums, zemākas temperatūras svārstības, ir liesmas vai karstuma avoti.

Kaut arī tādas grīdas ir patīkami siltas, taču, ja vēlas, korķa segumus var ierīkot arī uz apsildāma pamata.

Tas ir drošs materiāls arī ugunsgrēka gadījumā. Vajag ļoti daudz skābekļa, lai korķis uzliesmotu. Degdams tas pārklājas ar ogles slāni, kurš neļauj degt tālāk, bet degdams neizdala kaitīgu gāzi. Korķa grīdu segums tiek ražots "peldošs" vai tiek līmēts, ar dabiskā korķa faktūru, krāsotu, klātu ar dažādu dabisko kokšņu slāņiem un pat keramiskās flīzītes imitējošu virsmu. Tāda dažādība ļauj brīvi improvizēt, veidot oriģinālu grīdu dizainu un veselīgu klimatu telpās.

Plusi:

- ar lakas kārtu klāta korķa grīda ir nodilumizturīga un silta;
- laba skaņas izolācija, neslīd;
- iespiedušās mēbeļu pēdas parasti pašas izlīdzinās;
- var uzlikt arī amatieris;
- kombinējot krāsainas, rakstainas un koksnes faktūras plātnes, var veidot priecīgu un dzīvīgu grīdas rakstu;

- bojātu grīdas plātni var apmainīt;
- vaskotu korķa grīdu, ja vēlas, var slīpēt tāpat kā parastu parketu.

Mīnusi:

- ja uz korķa grīdas uzlijušu sulu vai ko tamlīdzīgu tūlīt nenoslauka, tā var iekrāsot plātņu salaiduma vietas;
- ja klājot korķa grīdu, plātnes nav kārtīgi piespiestas, malas un stūri var sākt celties uz augšu;
- pamatnei jābūt ļoti līdzenaī un uzsūcošai, nevar likt uz veca plastmasas seguma;
- vaskota korķa grīda dilst, piemērota pirmām kārtām guļamistabai, netīrā vaska kārtā pēc trīs līdz pieciem gadiem jānotīra ar terpentīnu un jāuzklāj jauna.

Dabīgais linolejs

Dabīgais linolejs ir viens no senākajiem grīdas segumiem, kas radīts jau 17. gadsimtā. Mūsdienās ražošana nav iedomājama bez tehnoloģiskās un ekonomiskās stratēģijas izstrādes, taču ļoti būtiska ir arī jaunu krāsu gammu un stila meklējumi.

Viens no interesantākajiem ražojumiem ir reljefais linolejs, kam ir izteikta faktūra. Starptautiskajās izstādēs prezentēti arī grīdas segumi, kas atgādina krokodila ādu, jūrmalas smiltis u.tml. Tāpat tikuši piedāvāti arī revolucionāri krāsu toņi. Linoleju ražo no dabīgām, dabā atjaunojamām izejvielām: linsēklu eļļas, sveķiem, koka miltiem, kaļķakmens, džutas un videi nekaitīgiem krāsu pigmentiem. Tam ir izcila nodilumizturība. Novecojot iegūst cietāku un izturīgāku struktūru. Ērti tīrāms. Kalpošanas laika novērtējums pierāda, ka dabīgais linolejs Marmoleum un Artoleum ir videi draudzīgs materiāls

Plusi:

- ražots no dabīgām izejvielām;
- nodilumizturīgs, nav viegli saskrāpējams;
- iztur smagu slodzi un mēbeļu ritenīšu spiedienu;
- neuzliesmo un ir grūti aizdedzināms;
- neaizdegas no gruzdošas cigaretes;
- higiēnisks;
- ekonomiski izdevīgs;
- neredzami savienojumi;
- antistatisks;
- bakteriostatisks, piemērots arī alerģiskiem cilvēkiem;
- labi pacieš gaismu;
- mēbeļu kājiņu iespaidumi izlīdzinās.

Mīnusi:

- mēbeļu un paklāju nosegtie laukumi paliek dzeltenīgi, bet gaismā krāsu atšķirība pazūd dažās nedēļās;
- uzklāšanai, sevišķi uz lieliem laukumiem, vajadzīgas speciālas iemaņas.

Pateicoties tādām īpašībām kā **ekspluatācijas izturība, dabīgums, ekoloģiskums un bakteriostatiskums** - linolejs ir videi un veselībai draudzīgs materiāls un tāpēc īpaši ieteicams ir tādās vietās kā veselības centros, bērnudārzos, skolās u.c. vietās.

Polivinilhlorīda (PVC) linolejs

Polivinilhlorīda (PVC) linolejs ir sintētisks materiāls, kas lielākoties sastāv no trim slāņiem.

Pēc uzbūves PVC grīdas segumu materiālus iedala homogēnajos un heterogēnajos jeb vienslāņa un daudzslāņu klājumos.

Vienslāņa jeb homogēnā linoleja krāsa un raksts visa seguma biezumā ir vienāds, tāpēc, virskārtai slodzes ietekmē dilstot, linoleja izskats saglabājas nemainīgs: neiestaigājas celiņi un plankumi, kaut vai materiāls tiktu nodeldēts teju līdz betona pamatnei. Homogēnos - īpaši cietākos un izturīgākos - klājumus, mēdz dēvēt par viniliem, lai gan arī heterogēnie materiāli sastāv no PVC un balastvielas (tā parasti ir krīts). Cietība un nodilumizturība ir atkarīga no PVC un balastvielu proporcijām. Mēdz būt arī tādi materiāli, kuru sastāvā ir praktiski tīrs PVC. Tie ir ļoti cieti un izturīgi, taču arī ievērojami dārgāki, tāpēc tiek lietoti diezgan reti, parasti - tikai sabiedriskās telpās ar lielu noslodzi.

Daudzslāņu jeb heterogēnie materiāli ir elastīgāki, vieglāk uzklājami, katrs slānis nodrošina kādu papildu funkciju - skaņas izolāciju, amortizāciju, antistatiskumu. Taču tie nav tik nodilumizturīgi. Liela daļa heterogēno klājumu ir mīkstā grīda ar putu slāni apakšējā kārtā: ja uz grīdas nokrīt ciets smags priekšmets, segums netiek iedragāts, nepaliek iedobumi.

Kvalitatīvāko linoleju (gan homogēno, gan heterogēno) virsma ir pārklāta ar poliuretānu (PUR) aizsargkārtu, kas paaugstina nodilumizturību un padara segumu vieglāk kopjama, jo poliuretāns aizsargā materiālu no netīrumiem.

PVC jutīgākiem cilvēkiem var izraisīt alerģiju. Toties tas ir lētāks salīdzinājumā ar dabisko, tikpat viegli kopjams un arī izmantojams, piemēram, siltajām grīdām, tomēr virsmas temperatūra nedrīkstētu pārsniegt +27 °C.

Plusi:

- izdevīga cena;
- der arī mitrām telpām, ja ir laba mitrumizolācija;
- kvalitatīvi segumi ir arī izturīgi pret nodilumu;
- liela rakstu un ornamentu izvēle;
- var uzlikt pats;
- ja apakšā paliek vecais linolejs vai PVC segums, parasti pietiek, ja pielīmē ar abpuslīmējošo līmlenti.

Mīnusi:

- jaunam materiālam spēcīga ķīmikāliju smaka;
- ja celtniecības konstrukcijas ir vēl mitras, segums neļauj tām izžūt, konstrukcijas var sākt pelēt;
- viegli iekrāsojas no paklājiem vai pat apdrukātiem plastikāta maisiņiem;
- mēbeļu kājiņu gumijas vai plastmasas uzgaļi var atstāt pēdas;
- smiltis virsmu ātri saskrāpē, piemēram, priekšnamā;
- traipi var iekrāsoties, ja tos nekavējoties nenoslauka;
- šuvēs viegli sakrājas netīrumi;
- gaismā viegli maina krāsu, jo īpaši lētie materiāli.



Ilustrācija 2. Industriāls grīdu segmateriāls ar plašu virsmas reljefa un ornamentu klāstu.

Lamināta segums



Lamināts ir 6 – 12 mm bieza, rūpnieciski izgatavota vairākslāņu konstrukcija. Tradicionāli lamināta panelis veidots no četrām kārtām:

1. pamatslānis – ļoti cieta HDF vai MDF kokšķiedras plāksne;
2. apakšslānis – sintētisks un ugunsizturīgs aizsardzības materiāls;

3. dekoratīvs virsslānis – redzamā daļa, (izgatavota no sintētiski apstrādāta papīra, kas piesūcināts ar koka sveķiem jeb melamīnu);
4. caurspīdīgs alumīnija oksīda pārklājums virskārtas papildus aizsardzībai.

Ražošanas procesā visas kārtas augstā temperatūrā tiek sapresētas, veidojot viendabīgas masas materiālu. Jo biežāks pamatslānis, jo cietāks, izturīgāks un dārgāks lamināts. Lamināta pamatā ir kokšķiedras plāksne no koksnes putekļiem, kuras apakšējā daļā ir plāns polimēru slānis, kas novērš dēļu deformēšanos ārējo faktoru ietekmē. Augšējais slānis, pateicoties koka struktūras novilkumam un mūsdienīgu tehnoloģiju pielietojumam, imitē dabiskās koksnes faktūru, kas ir praktiski identiska īstajai. Patlaban šis "zīmējums" jeb dekors ir dabiskās koksnes fotogrāfisks attēls uz papīra, kas tiek piesūcināts ar melamīna emalju, tad pārklāts ar caurspīdīgu aizsargslāni un presēts augstā temperatūrā zem liela spiediena, kā rezultātā melamīna slānis cieši piekļaujas kokšķiedras plāksnei. Iegūtais izstrādājums arī ir lamināts. Lamināts var atveidot ne vien koka faktūru, bet arī akmeni (marmors, granīts) vai keramiskās flīzes, kā arī metālu.

Apmēram 80% lamināta sastāvā ir koksne, tāpēc to zināmā mērā var uzskatīt par ekoloģisku materiālu.

Lamināta cenu un kvalitāti nosaka:

- virsmas cietība, jeb izturības klase;
- dizaina risinājums;
- iestrādātais skaņas izolācijas materiāla veids;
- nesošās plātnes kvalitāte;
- impregnējums pret mitrumu;
- ieklāšanas tehnoloģijas veids (ar līmi, *Click* sistēma).

Lamināta neapstrīdamā priekšrocība ir tā ekoloģiskums. Formaldehīdu izgarojumi no lamināta grīdas laika vienībā ir 3 līdz 5 reizes mazāki par pieļaujamo normu. Tas ir higiēniskums un atšķirībā no koka grīdām neprasa īpašu apkopi. Pateicoties šīm īpašībām, kā arī dēļu savienojumu vietu hermētiskumam, lamināts ir antialerģisks. Lamināts ir elektrostatisks materiāls. Taču elektrostatisks līmenis šajā gadījumā nav tik liels, lai tas varētu kaitēt cilvēka veselībai. Vienīgais trūkums, ko sagādā elektrostatisks šajā situācijā, ir putekļu pielipšana grīdas virsmai. Lai novērstu šādas nepatīkšanas, pietiek nodrošināt telpās vismaz minimālo relatīvo mitruma līmeni - 50-55%. Turklāt šādu grīdas segumu ražošanu regulē ES normas, saskaņā ar kurām lielāko ražotāju izstrādājumu kvalitāte tiek rūpīgi pārbaudīta.

Plusi:

- izturīgs pret nodilumu, spiedienu, karstumu un netīrumiem;
- gaismā neizbalē;
- lielākoties var likt kā peldošo grīdu uz vecā seguma;
- veikls amatnieks var uzklāt pats (precīzi ievērojot instrukciju);
- neizdala gaisu piesārņojošas kaitīgas vielas;
- tā kā laminētie grīdas dēļi vai vairogi ir salīdzinoši plāni (apmēram 8 mm), tos parasti var likt uz vecā grīdas seguma, nemainot sliekšņu augstumu;
- daudzi ražotāji nodrošina savu produkciju ar apzīmējumiem, kas norāda to izturības kategoriju.

Mīnusi:

- nevar ne slīpēt, ne pārļakot, bojātās vietas var labot vienīgi ar tā paša ražotāja labojamo ķīti;
- vislētākie lamināta segumi nav īpaši izturīgi;
- cieš no mitruma un apakšā jāliek mitrumizolācija, klājams uz pilnīgi sausas grīdas pamatnes;
- kaut gan izskatās pēc koka, nejūt koka siltumu, lamināts pats labi vada siltumu.

Bambuss

Pašreiz ekskluzīvs modes materiāls. Ļoti izturīgs, ilgmūžīgs un skaists. Piemērots birojiem, komerciālām telpām, arī dzīvojamām istabām.

Flīzes

Flīzes kalpo ne tikai kā apdares materiāls, tās ir pateicīgs dizaina elements. Būtiska flīžu priekšrocība ir to noturība pret dažādiem apkārtējās vides faktoriem, ilgs kalpošanas laiks.

Flīzes tiek gatavotas no dažādiem materiāliem, kuri nosaka kalpošanas īpatnības.

Izšķir flīzes iekštelpu un ēku fasāžu apdarei, pēdējām izvirzot augstākas salizturības prasības.

Keramiskās flīzes





Keramiskās (māla) ir viens no senākajiem celtniecības materiāliem. Keramikas flīžu pamat sastāvdaļa ir māls, kas tiek apdedzināts augstā temperatūrā. Izšķir sarkanā un baltā māla flīzes. Pēc divkāršas (sarkanā māla) vai vienreizējas (baltā māla) apdedzināšanas tās tiek glazētas, panākot dažnedažādus krāsu toņus.

Keramikas flīžu veidi:

1. monocottura (ital.) jeb vienreiz apdedzinātās flīzes (matētas un glancētas) - piemērotas dažādu interjeru grīdu apdarei. Tām ir blīva pamatnes struktūra, laba izturība pret lieci un zema ūdens absorbcija; par mīnusu var uzskatīt salīdzinoši ierobežotas dizaina iespējas. Ārtelpai nav piemērotas;
2. klinkers (glazēts un neglazēts) - dekoratīvas ķieģēļflīzes, piemērots grīdu flīzēšanai interjeros un arī ārtelpās – terasēs, lodžijās, balkonos, pakāpieniem. Raksturīga ļoti blīva flīzes struktūra, tāpēc augsta mehāniskā, nodiluma un salizturība, taču ierobežots dizaina diapazons.

Flīzes izgatavo ar dažādu ārējo apdari:

- **Terakotas flīzes** - bez jebkādas apdares dabīgajā māla (tumši sarkanas, sarkanīgi dzeltenas, gaiši dzeltenas) krāsā;
- **Angobētās flīzes** - pārklātas ar keramisko krāsu, ko gatavo no baltajiem māliem un krāsvielām. Virsma ir matēta, nespodra;
- **Glazētās flīzes** - iegūst no angobētajām flīzēm, tās pārklājot ar glazūru.

Keramisko flīžu priekšrocības:

- ļoti blīvs materiāls – iztur lielu slodzi, neradot deformācijas iespējas;
- labi ugunsdrošības rādītāji - var izmantot kamīnu apdarei;
- veselībai draudzīgas - uz to virsmas ilgstoši nedzīvo mikrobi un baktērijas;
- nevada elektrisko strāvu;
- nepakļaujas ķīmisku vielu iedarbībai;

- laika gaitā nebalē;
- plašas dizaina iespējas.

Keramikas flīzes piemērotas tikai iekšdarbiem.

Klinkera flīzes

Klinkera flīzes ir māla veidojumi, speciāli apstrādāti augstā temperatūrā, kas piešķir tiem lielu izturību. Pamatā ir sarkanais māls, ko var veidot vairākās nokrāsās, taču klinkeru neglazē, piešķirot daudzveidīgus toņus, tāpēc šim materiālam ir ierobežotas dizaina iespēja. Klinkera flīzes ir salīdzinoši lēts materiāls, ko plaši izmanto āra terasēs. Labs siltumizējošs materiāls

Akmens masas flīzes

Akmens masas flīzes tiek gatavotas no daudzkomponentu masas, kas satur smiltis, kaļķus, cementu, akmens gabaliņus, piemaisījumus, līmi. Sapresētu flīzi apstrādā ar dažādām aizsargājošām vielām, ja nepieciešams, veido dizainu, glazūru un augstā temperatūrā karsē, panākot flīzes galīgo izskatu. Nereti flīzes ir izturīgākas un cietākas pat par dabīgo akmeni, bet vizuāli izskats ir tuvu dabīgajam. Ražošanas procesā tiek panākta triecienizturība, ūdens absorbcija, spēja izturēt noteiktu svāra spiedienu, salizturība.

Akmensmasas flīžu veidi:

1. **pilnās akmensmasas flīzes** (matētas, pulētas, strukturētas), piemērotas grīdām ar pastiprinātu noslodzi vai specifiskām darba telpām; piemīt augsta flīzes virsmas nodilumizturība; visas flīzes biežumā ir vienāds krāsu tonis, tāpēc bojājumi virsmā ir mazāk pamanāmi;
2. **divreiz presētas akmensmasas flīzes** (matētas, pulētas, strukturētas), piemērotas interjeriem ar lielu noslodzi, jo tām ir laba virsmas nodilumizturība; plašas dizaina iespējas, jo otrreizējās presēšanas procesā, kura laikā tiek pievienoti dažādu krāsu minerāli, flīzes virsmas tiek dažādi strukturētas; par trūkumu var uzskatīt to, ka uz virsmas labi redzami mehāniski bojājumi, jo flīzes pamatnei ir atšķirīgs krāsu tonis;
3. **glazētās akmensmasas flīzes** (matētas, glancētas vai strukturētas), piemērotas interjeriem ar vidēju noslodzi; daudzveidīgas dizaina iespējas; jāuzmanās ekspluatācijā, jo iespējams neatgriezeniski sabojāt virsmas glazūru.

Akmens masas flīzes var izmantot gan sienu un grīdu flīzēšanai dažādos interjeros, gan ārtelpu un ēku fasāžu apdarei - tās ir ļoti cietas un izturīgas pret dažādām mehāniskām, ķīmiskām un temperatūras ietekmēm.

Dabīgā akmens flīzes

Tās ir pilnībā dabīgs materiāls, kas rūpnieciski iegūts no lieliem akmens masas klučiem ar speciālām ierīcēm nogriežot noteikta izmēra flīžu gabalus. Latvijā iecienītākās ir granīta un marmora flīzes. Granīts ir ļoti ciets, noturīgs pret dažādām ārējām ietekmēm. Granītu izmanto palodzēm, pakāpieniem, sienu apdarei, kolonnu, kamīnu apdarei.

Marmors ir kaļķu iezis, īpaši grezns un dārgs izejmateriāls ar plašu krāsu spektru, tomēr jūtīgs pret skābēm. Tas ir mīksts materiāls, tāpēc kā grīdas materiāls ne visur būs piemērots. Pārsvārā to izmanto sienu apdarei.

Dabīga akmens grīdas plātnes parasti ir 10 – 20 mm biezas. Plātne var būt līdz puskvadrātmētru liela.

Pluši:

- ciets un izturīgs akmens, kā, piemēram, granīts, labi der pie ieejām un hallēs, kā arī kāpņu pakāpieniem;
- ar teflonu pārklāts akmens der arī virtuves grīdai;
- kombinējot dažādu krāsu un veidu akmens plātnes, var veidot skaistas grīdas ar interesantiem rakstiem;
- gludu akmens virsmu var slīpēt un pārklāt ar jaunu aizsargkārtu, arī bojātās vietas ir labojamas.

Mīnusi:

- neapsildāma apkmens plātņu grīda ir auksta, sevišķi ziemā;
- uz grīdas nokritis keramikas vai stikla trauks noteikti saplīsīs;
- marmora plātņu grīda dilst diezgan ātri, un skābas vielas, piemēram, citronu sula vai tomāts, tūlīt atstāj uz tās pēdas;
- krāsvielas var atstāt uz akmens nenomazgājamus traipus;
- akmens grīdas svars izvirza īpašas prasības celtniecības konstrukcijām;
- lai noklātu akmens grīdu, vajadzīga speciāla izglītība un pieredze.

Mozaīkflīzes



Nelielie flīžu gabaliņi, kas var būt dažādas formas, bet visbiežāk ir četrstūrains, tiek pārdoti, uzlīmēti uz elastīgas pamatnes, sieta, lai atvieglotu to ieklāšanu. Viena no mozaīkflīžu labajām īpašībām - ar tām var flīzēt dažādas liektas virsmas. Visbiežāk izšķir akmens masas un stikla mozaīkflīzes. Stikla mozaīkflīzes plaši izmanto baseinos, pirts telpās, atpūtas kompleksos, kur ir ūdens, kā arī kolonnu apdarei. Stikla flīzes ir salizturīgas, tomēr arī tās izmanto ļoti reti. Stikla flīzes uz sienām var kļāt jebkurā vietā, uz grīdām tad, ja nav lielas slodzes.

Flīžu grīdas ir vēsas, tāpēc, ja tādu grīdas segumu izvēlas savai mājai, vispirms jāpadomā par grīdas siltināšanu, it īpaši tad, ja flīzes klāj guļamistabā vai telpās, kur bieži staigājam basām kājām.

Mozaīkas flīzes salīdzinājumā ar tradicionālajām ir ar ļoti maziem izmēriem, tāpēc ar tām iespējams noklāt slīpas, liektas vai lauztas virsmas, veidojot noapaļotas formas, piemēram, kolonnas vai vannas apdari.

Izšķir **stikla**, **keramikas** un **akmens mozaīku** - funkcionāli un estētiski atšķirīgus apdares materiālus. Izcili augstvērtīgu mozaīkas flīžu dekoratīvajā virskārtā var būt iestrādāti cēlmetāli, dārgakmeņi un pusedārgakmeņi.

Parasti mozaīkas flīzes piegādā piestiprinātas uz noteikta lieluma pamatnes. Ekskluzīvās mozaīkflīzes, piemēram, ar zelta pārklājumu, var iegādāties arī pa vienai.

Stikla un keramikas mozaīka ir vieglāka, tāpēc labāk piemērota sienu, nišu, kolonnu vai citu telpas daļu apdarei, bet akmens mozaīka - dekoratīvai grīdas apdarei.

Mākslīgā akmens flīzes

Mākslīgā akmens flīzes ir tehnoloģiju radītās kvalitātes un dabīgā materiāla estētiskās vērtības apvienojums. Piemēram, ideāla dabīgā marmora alternatīva ir aglomerāts - lētāks un funkcionāli izturīgāks materiāls par dabīgo marmoru, piemērots dzīvojamajiem un sabiedriskajiem interjeriem ar pastiprinātu slodzi.

Aglomerāta plātnes tiek izgatavotas no epoksīda sveķiem un **akmens** vai stikla smalcēs.

Marmora smalcis aglomerāts ir noturīgāks nekā marmors, tomēr arī tam piemīt marmoram raksturīgās īpašības – tas uzsūc mitrumu, ir grūtāk kopjams nekā tradicionālās flīzes, jo ir lielāka porainība, kas veicina netīrumu pieķeršanos virsmai.

Stikla smalcis aglomerāta plātnes dizaina ziņā ir daudzveidīgākas, tām ir spilgtāki krāsu toņi, salīdzinājumā ar dabīgu materiālu flīzēm, kurām tik spilgtas toņu paletes nav sastopamas.

Kā grīdas segumu aglomerātu iesaka telpām, kur paredzama neliela slodze. Plāksnes piegriez atbilstoši tradicionālajām flīžu formām.

Dabīgas ādas flīzes

Elegantās un oriģinālās dabīgas ādas flīzes piemērotas tiem, kuri vēlas dabisku, neatkārtojamu interjeru. Ādas flīzes rada siltu un intīmu gaisotni. Ražotāji apgalvo, ka tās ir izturīgas, neslīdošas, ūdensnoturīgas un neuzņemīgas pret traipiem, viegli kopjamas.

Māla klons

Māla masu, kas sajaukta ar zāģu skaidām (tās kalpo kā saistviela), govju vai zirgu mēsliem (kalpo kā plastifikators) un klīsteri vai kazeīnu (kalpo kā līmviela). Masu sajauc ar rokām, iekļāj virs keramzīta vai fibrolīta, sastampā vai noblietē. Jākalst divas nedēļas. Pēc tam apstrādā ar lineļļu. Arī lineļļai jāžūst divas nedēļas. Pēc tam grīda ir izturīga un viegli kopjama. Jāsargā no lieka mitruma. Šādu klājumu var veidot tikai ēku pirmajos stāvos, jo tas ir ļoti smags.

Krāsas

Agrāk lielākoties viena krāsa tika izmantota visiem celtniecības darbiem, tagad ražotāji ir izstrādājuši katra veida virsmai piemērotāko. Meklējot savām konkrētajām vajadzībām piemērotāko krāsu ir ieteicams pakonsultēties pie pieredzējušiem meistariem.

Modernās mūsdienu krāsas. Visu mūsdienu krāsu galvenā priekšrocība ir to vieglā iegādāšanās un tonēšana. Modernās krāsas pēc nožūšanas kļūst ļoti cietas un neelastīgas attiecībā uz materiālu izmaiņām, ko diktē mitrums, temperatūras svārstības un materiāla novecošanās process. Šī iemesla dēļ krāsojumā rodas plaisas – papildus iespējas iekļūt ūdenim. Ja apdares materiāls ir tvaika necaurļaidīgs (kas gan nepasargā no ūdens iekļūšanas materiālā), kā vairums moderno krāsu, ūdens uzkrājas un rezultātā krāsas slānis atlobās. Mūsdienu krāsās galvenokārt izmanto sintētiskos materiālus, kas dabā nenoārdās. Mūsdienu krāsām ir īss kalpošanas laiks.

Gandrīz visas mūsdienu krāsas ir neatgriezeniskas – notīrāmas tikai mehāniski. Mūsdienu krāsās ir 40% - 60% šķīdinātāja, kas izgaro. Tas nozīmē, ka nopērkot 1kg krāsas uz nokrāsojamās virsmas paliek tikai 400 – 600gr.

Skandināvijā pircēju aizsardzības organizācijas ir panākušas, ka šo faktu raksta uz iepakojuma.

Mūsdienu krāsām tiek izmantoti sintētiskie organiskie pigmenti, kuriem ir sliktāka toņa noturība. Izgatavojot visas mūsdienu krāsas, ir viena pieeja – cik vien iespējams mazāk izmantot dārgos materiālus kā pigmentu, eļļu u.c. un cik vien iespējams vairāk likt pildvielu. Atšķirīgi ražotāji piedāvā dažādu veidu krāsas, tomēr pēc sastāva visas var iedalīt trīs lielākajās grupās:

- krāsas uz ūdens bāzes;
- uz organisko šķīdinātāja bāzes, sauktas par alkīda un eļļas krāsām;
- dabiskas krāsas.

Pēc Eiropas Savienības klasifikācijas, visas krāsas atbilst M1, M2, M3 grupai, kas norāda, cik ļoti krāsa piesārņo vidi un izdala gaistošos organiskos savienojumus (GOS). Katrai kategorijai ir pieļaujamas normas, kuras pēc 2010.gada tiks samazinātas vēl uz pusi. Vismazāko piesārņojumu rada M1 grupas krāsa un šis apzīmējums tiek norādīts uz iepakojuma. Diemžēl Baltijas valstīs šo marķējumu uz krāsu iepakojuma nelieto.

Otrs veids kā atrast videi draudzīgas krāsas - meklēt uz iesaiņojuma ekomarķējumu. Dažādās valstīs apzīmējumi var atšķirties:

- **eiropukīte** – Eiropas Savienības oficiālais vides marķējums. To var ņemt arī Latvijas ražotāji;
- **labas vides izvēle** – izplatīts Skandināvijas valstīs. Tiek uzskatīts par vienu no visstingrākajiem marķējumiem, un prasības tā iegūšanai visu laiku tiek paaugstinātas;
- **ziemeļu gulbis** – Ziemeļvalstu kopīgs marķējums. Līdzīgas prasības kā eiropukītei;
- **zilais eņģelis** – Vācijas vides marķējums. Uskata par vienu no vislabāk izstrādātiem vides marķējumiem.

Krāsas uz ūdens bāzes – emulsijas krāsa

Ūdens emulsija Latvijā pazīstama kopš 20.gs. 60.gadiem, bet intensīvi to sāka izmantot 20.gs. beigās.

Šī krāsa tiek ražota uz ūdens bāzes un tā ir salīdzinoši videi un veselībai draudzīgāka. Parasti tās pozicionē kā videi un cilvēkam draudzīgas, taču pēdējā laikā parādās pētījumi, kas apgalvo pretējo. Šīm jaunās paaudzes krāsām nav pētījumu uz vidi un cilvēka veselību ilgtermiņā, tāpēc nevar pilnīgi droši apgalvot cik tās ir vai nav kaitīgas.

Kā šķīdinātājs izmantots ūdens, bet saistviela var būt gan latekss, gan akrilāti un PVA. Izmanto iekštelņu apdarei. Tradicionāli ierastas ir ūdens emulsijas krāsas sienām un griestiem, bet sastopamas arī koka un metāla virsmu krāsošanai.

Krāsas uz organisko šķīdinātāja bāzes

Alkīda krāsa Alkīda krāsas sāka izmantot 20.gs. 50. – 60.gados. Tās sastāv no atšķaidītiem alkīda sveķiem, pildvielām un pigmenta. Izmanto koka un metāla virsmu krāsošanai.

Akrila krāsa Latvijā to intensīvi sāka izmantot 20.gs. beigās. Tās sastāv no saistvielas- akrila sveķiem un ūdens ar dažādām piedevām. Izmanto koka virsmu krāsošanai. Šī krāsa ir visizplatītākais krāsas veids fasāžu krāsošanai.

Uzklājama ar pulverizatoru.

Starp apskatāmajiem krāsu veidiem akrila krāsas nav pašas ilggadīgākās.

Silikāta krāsa Silikāta krāsu saistviela ir kālija silikāts. Šīs krāsas no citām krāsām atšķiras, pirmkārt, ar savu savienošanos ar pamatu. Visas krāsas veido sausu plēvīti, bet silikāta krāsas reagē ar pamatu un veido ar to viengabalainu masu. No tā ir tāds labums, ka no sienām izdaloties lielam mitruma daudzumam, šīs krāsas nenolobās. Tik labas tvaika caurlaidības dēļ mitrums ļoti ātri atstāj pamatni. Kaut arī silikāta krāsas ir diezgan izturīgas pret mitruma cirkulēšanu, tās nav īpaši izturīgas pret netūrumiem. Ar tādu krāsu krāsots pamats laika gaitā izsmērējas. Silikāta krāsas visbiežāk izmanto vecpilsētās, kur sienu hidroizolācija visbiežāk ir slikta, tādēļ tās bieži kļūst mitras. Tāpat vecpilsētās daudz tiek izmantots kaļķa apmetums, kuru ar akrila krāsām noklāt nevar. Vislabāk tam der silikāta un kaļķa krāsas.

Silikona sveķu krāsas Šo krāsu saistviela ir silikona sveķi. Tās ir patiešām labas krāsas, jo tajās ir apvienotas visas vislabākās akrila un silikāta krāsu īpašības. Pirmkārt silikona sveķu krāsas diezgan labi elpo, tādēļ tās var izmantot visiem problemātiskiem pamatiem, kam der arī silikāta krāsas. Tādas krāsas ļoti izturīgas pret mitrumu. Tādēļ pamatā nokļūst ļoti maz mitruma un dubļu. Tās ir ļoti elastīgas, tādēļ fasādē esošās smalkās plaisas briesmas sāks radīt ne tik ātri. Uz tām grūti uzrājas putekļi, tie ar lietu nomazgājas. Silikona sveķu krāsas no visiem apskatāmajiem krāsu veidiem ir visilggadīgākās.

Tabula 33. Moderno mūsdienu krāsu salīdzinājums

Krāsas veids	Pozitīvās īpašības	Trūkumi
Ūdens emulsija	<ul style="list-style-type: none"> • Viegli nopērkama; • Viegli uzklājama; • Ļoti ātri žūst; • Plāna; 	<ul style="list-style-type: none"> • Mitruma necaurlaidīga – veido plēvi.

Krāsas veids	Pozitīvās īpašības	Trūkumi
	<ul style="list-style-type: none"> Gatavā virsma ir izturīga, to ir iespējams mazgāt; Salīdzinoši lēta. 	
Alkīda krāsa	<ul style="list-style-type: none"> Viegli nopērkama; Plāna; Vidēji nodilumizturīga; Salīdzinoši lēta; Vidēji ātri žūst. 	<ul style="list-style-type: none"> Mitruma necaurļaidīga – veido cietu plēvi; Īss kalpošanas laiks – līdz 5 gadiem.
Akrila krāsa	<ul style="list-style-type: none"> Viegli nopērkama; Plāna; Vidēji nodilumizturīga; Salīdzinoši lēta; Ļoti ātri žūst. 	<ul style="list-style-type: none"> Mitruma necaurļaidīga – veido cietu plēvi; Īss kalpošanas laiks – līdz 5 gadiem; Spilgtas akrila krāsas laika gaitā zaudēs spilgtumu.
Silīkāta krāsa	<ul style="list-style-type: none"> Nenolobās arī gadījumā, ja no sienas izdalās mitrums; Labi krāsot kaļķa apmetumu, vecas sienas. 	<ul style="list-style-type: none"> Nav īpaši izturīga –smērējas;
Silīkona sveķu krāsa	<ul style="list-style-type: none"> Apvienotas visas alkīda un akrila krāsu labās īpašības; Labi <i>elpo</i>; Ļoti izturīgas pret mitrumu; Ļoti elastīgas; Visilggadīgākās. 	

Dabīgā krāsa

Lai arī gadu simtiem tās bija pazīstamas mūsu senčiem, tomēr, attīstoties ķīmiskai rūpniecībai, tās ir kļuvušas mazāk pazīstamas.

Dabīgo krāsu priekšrocības.

Dabīgās krāsas kalpo daudz ilgāk nekā sintētiskās. Tās ļoti viegli un plaši klājas uz virsmas, tāpēc patēriņš nav liels, turklāt nav jāizmanto ķīmiskie šķīdinātāji. Krāsojumu var atjaunot, vienkārši uzkrāsojot jaunu kārtu – vecā krāsa nav jākasā nost. Vajadzības gadījumā dabīgās krāsas var viegli notīrīt.

Šo krāsu saistvielas un pigmenti, nonākuši apkārtējā vidē, to nepiesārņo, mikroorganismi tās spēj pilnībā noārdīt.

Dabīgās krāsas, atšķirībā no sintētiskajām, iesūcas koksnē, neveidojot uz tās plēvi, - koksne var “elpot”, tāpēc krāsojumam nedraud plaisāšana. Šo krāsu būtiskākā priekšrocība ir tā, ka tās nesatur sintētiskus materiālus. Darbs ar tām ir veselībai draudzīgs, krāsa ir tvaika caurlaidīga, viegli notīrāma un nomazgājama, kas ir šīs krāsas mīnuss (nav pietiekami noturīga).

Biežāk sastopamās dabīgās krāsas:

- lineļlas krāsa (lineļlas un pigmenta maisījums);
- zviedru krāsa (ūdens, milti, dzelzs vitriols, pigments);
- darvas krāsa (koka darva, lineļla, pigments);
- kaļķu krāsa (kaļķa piens, pigments);
- līmes krāsa.

Šīs krāsas var izmantot iekšējiem un āra darbiem. Īpaši piemērotas tās ir vēsturisku ēku atjaunošanai.

Šo krāsu pielietošanu ierobežo tas, ka, lai krāsu pagatavotu paši mājās, ir vajadzīgas zināšanas un izejvielas.

Lineļlas krāsa

Lineļlas krāsa ir pazīstama no 13.- 14. gadsimta, bet intensīvi pielietot to sāka 17. gadsimtā. 18. gs. – 19. gs. bija tās uzplaukuma laiks. Tās lieto koka un metāla virsmu krāsošanai. Ēkas fasāžu krāsošanai izmantojamā lineļlas krāsa sastāv no vārītas lineļlas, krāsas pigmenta un žūšanas līdzekļa (vaitspirts vai terpentīns). Tradicionāli izmantoja galvenokārt neorganiskos pigmentus/ zemes krāsas, kas nebalē saules staru iedarbībā.

Lineļlas krāsa ir nodilumizturīga, tā labi iesūcas virsmā (koksnei līdz pat 2mm) un, salīdzinājumā ar citām krāsām, labi saistās ar virsmu. Pēc apstrādes ar lineļļu koksne saglabā dabisku izskatu, bet, atšķirībā no lakas, neveido plēvīti. Uzkrāsējot lineļļu līdz + 65°C (augstākā temperatūrā var uzliesmot!), tās piesūcinošās īpašības vēl vairāk pastiprinās. Ar lineļlas krāsu piesūcinātas koksnes ilgizturība un spēja saglabāt dabisko izskatu paildzinās vismaz trīskārt. Uz fasādes uzklāts lineļlas krāsas slānis ir sešas reizes plānāks par jebkuru sintētisku produktu ar tādām pašām virsmas aizsardzības spējām. Lai krāsai būtu arī antiseptiskas īpašības, tai mazliet var pievienot cinka balto krāsu.

Kvalitatīvi uzkrāsota lineļlas krāsa kalpos 10 - 15 gadus.

Zviedru krāsa

Zviedru krāsa lietota kā tēstu koka ēku fasāžu apdares materiāls no 17. gs. līdz 19. gs. sākumam, bet atsevišķos gadījumos līdz 20. gs. sākumam. Krāsa tiek izgatavota no rudzu miltu klīstera, ūdens, dzelzs vitriola, pigmenta un var pievienot arī koku sveķus un lineļļu. Miltu jeb zviedru krāsa pieder pie vecākajiem un Skandināvijā joprojām izplatītākajiem krāsu tiptiem. Par zviedru krāsu parasti tiek uzskatīta sarkanā krāsa. Lai iegūtu skaistu, impregnētu koksni, tika izmantota sarkanā darva (10-20 % sarkanās krāsas pigmenta un koka darvas maisījums). Miltu krāsas sarkanie toņi uzreiz asociējas ar ziemeļvalstu mazajiem sarkani krāsotajiem koka namiņiem. Savulaik šīs krāsas sagatavošanas un lietošanas tradīcijas pastāvēja gan Latvijas teritorijā, gan arī citās Baltijas jūras reģiona valstīs vienlaikus ar tradīciju celt neapšūtas koka ēkas. Tādēļ arī paralēli nosaukumam «zviedru krāsa» ir atrodamas receptes somu, krievu un citām krāsām, kas principā ir līdzīgas. Miltu krāsa ir ideāls un salīdzinoši lēts materiāls raupju koka virsmu apdarei. Bez sarkanā ir iespējami arī daudzi citi toņi. Attēlos redzamās ēkas un žogi Ķīpsalā, Balasta dambī 60, ir krāsotas gan ar tipisko zviedru sarkano, gan arī individuāli radītu salmu dzelteno toni. Miltu krāsas sastāvs: ūdens, dzelzs vai vara sulfāts, rudzu vai kviešu milti, pigments un lineļla.

Zviedru krāsai, īpaši sarkanajai, ir garš kalpošanas laiks – līdz pat 50 gadiem. Šīs krāsas paredzētas rupju, neēvelētu koka virsmu krāsošanai. Tās ir sedzošas, ar matētu virsmu. Krāsas ir atšķaidāmas ar ūdeni. Atjaunojot krāsojumu, ieteicams lietot tā paša tipa krāsu, jo iepriekšējie slāņi netiek pilnīgi notīrīti, bet kalpo par pamatu jaunajam.

Kokdarvas krāsa

Kokdarvu kā antiseptizējošu līdzekli lieto kopš viduslaikiem. Piejūras reģionā (Ventspilī, Liepājā) kokdarva ar pigmentu – parasti sarkanu vai melnu, lietota kā koka ēku fasāžu apdares materiāls no 17. gs. līdz pat 20. gs. sākumam. Darva tiek izgatavota no

priežu saknēm un galotnēm. Tas ir gaišs, caurspīdīgs šķidrums. Lai iegūtu sedzošu toni darvai pievieno pigmentu. Darva darbojas kā saistviela un padara krāsu noturīgu un elastīgu, bet pigments piedod pārklājumam toni un segtspēju. Koka darva aizsargā koksni no erozijas un mikroorganismiem. Tai piemīt specifiska īpašība, kas to padarījusi populāru – ar darvu apstrādāta virsma spēj atgrūst ūdeni. Koka darvas krāsojums spēj aizsargāt fasādi 15 - 20 gadus.

Kaļķa krāsa

Kaļķa krāsa Latvijā pazīstama kopš viduslaikiem. Tā bija visbiežāk lietotā apmetuma krāsa līdz pat 20. gadsimta vidum. Pamatā ir kaļķūdens vai kaļķa piens un pigments.

Kaļķis ir saistviela un pildviela. Viena no kaļķu krāsas visvairāk novērtētajām īpašībām ir tās dzīvīgā, nedaudz nevienmērīgā virsma. Kaļķa krāsai ir laba saķere ar kaļķa apmetumu un tā ir viegli atjaunojama. Bez tam kaļķa krāsa ļauj mitrumam neierobežoti iztvaikot no virsmas.

Agrāk kaļķu krāsu pagatavoja sekojoši: dedzinātos kaļķus veldzēja, atstājot kaļķu mīklu vismaz gadu, bet izturīgiem krāsojumiem-3 un vairākus gadus kaļķu raudzējamā bedrē, kuru pārklāja ar zemes segumu. Pēc tam kaļķi kāsa caur smalkiem sietiem un mazgāja, lai iegūtu baltkaļķi. Atkarībā no krāsojamās virsmas un prasībām pret krāsojuma noturību un tonējumu, tālākā krāsas sagatavošanas tehnoloģija katram kaļķa krāsas veidam ir atšķirīga.

Līmes krāsa

Krāsa sastāv no krīta, ūdens, līmes šķīduma un pigmenta. Pēc vajadzības var pievienot saimniecības ziepes, sāli, pernicu. Visvairāk izmanto kaulu un kazeīna līmi. Uz kazeīna bāzes gatavota krāsa ir gandrīz ūdens izturīga un tikpat kā nesmērē. Kazeīna līmi ļoti labi var aizvietot ar vājpienu.

Šī krāsa ir laba alternatīva akrila krāsām sausās telpās. Krāsu var klāt uz dažādām virsmām: koka, apmetuma, dzutas auduma, papes, kartona, arī ģipša. Piemērota gan sienām, gan griestiem.

Tabula 34. Dabīgo krāsu salīdzinājums

Krāsas veids	Pozitīvās īpašības	Trūkumi
Lineļļas krāsa	<ul style="list-style-type: none"> tā labi iesūcas virsmā (kokā līdz pat 2mm) un salīdzinājumā ar citām krāsām, tai ir laba virsmas saistīšanās spēja; krāsas patēriņš uz kvadrātmetru ir ļoti neliels – 200g – 250g, krāsojot divas reizes; krāsa ir 6 reizes plānāka par jebkuru līdzvērtīgu mūsdienu produktu ar analogām virsmas aizsardzības spējām; kvalitatīvi uzkrāsota lineļļas krāsa ārējiem darbiem kalpo vismaz 10 gadu. Pie labvēlīgākiem apstākļiem vēl ilgāk. 	<ul style="list-style-type: none"> tās lēni žūst; tās ne vienmēr ir mitruma noturīgas; dažkārt smērējas; ir samērā dārgas un nepopulāras; bez ātrākas žūšanas līdzekļa (sikatīva) krāsa ilgi žūst – vairākas diennaktis, līdz virsmu var sākt lietot; krāsas nav nopērkamas veikalos; nav informācijas par to pielietošanu un iegādāšanos; rūpīgi jāievēro gruntēšanas un krāsošanas tehnoloģija.
Zviedru krāsa	<ul style="list-style-type: none"> zviedru krāsas ir lētas; videi nekaitīgas; 	<ul style="list-style-type: none"> nav nopērkama veikalos;

Krāsas veids	Pozitīvās īpašības	Trūkumi
	<ul style="list-style-type: none"> • sedzošas ar matētu virsmu; • tās ir atšķaidāmas ar ūdeni un viegli krāsojamas; • zviēdru krāsai, īpaši sarkanajai, ir garš kalpošanas laiks ~50 gadi. 	<ul style="list-style-type: none"> • nav informācijas par to pielietošanu un iegādāšanos; • nedaudz smērē.
Kokdarvas krāsa	<ul style="list-style-type: none"> • kokdarva vislabāk no visiem saistvielu materiāliem iesūcas virsmā; • tā ir ļoti elastīga; • uz fasādēm kalpo ļoti ilgi – 15 līdz 20 gadu. Dēļu, šindeļu jumtus jādarvo pēc ~5 gadiem. 	<ul style="list-style-type: none"> • ilgi žūst; • pirms krāsošanas jāuzsilda; • nav nopērkama veikalos; • nav informācijas par to pielietošanu un iegādāšanos.
Kaļķa krāsa	<ul style="list-style-type: none"> • ir lētas; • videi nekaitīgas; • sedzošas ar vienmērīgu, matētu virsmu; • pielietojamas iekšdarbiem un ārdarbiem; • mitruma caurlaidīgas; • kaļķa krāsa uzsūc ogļskābi un neļauj krāsojumā ieperināties baktērijām. 	<ul style="list-style-type: none"> • sagatavotā veidā nav nopērkama veikalos; • trūkst meistarū, kas prot krāsot un izgatavot šīs krāsas; • krāsa jūtīga klimatam pakļautās vietās; • tā nav piemērota virsmām, kas pakļautas lielai nodiluma slodzei; • nav informācijas par to pielietošanu un iegādāšanos; • nedaudz smērē.

Lakas

Ir dažādas lakas un to ražotāji, tāpēc būtiskākais ir izvēlēties konkrētai virsmai piemērotāko. Atšķirību nosaka dažādi ķīmiskie sastāvi, piemēram, vai laka veidota uz ūdens, poliuretāna, mākslīgo sveķu vai skābes bāzes.

Akrila laka

Uz ūdens bāzes gatavotās lakas dēvē par **akrila lakām**. Salīdzinot ar pārējām lakām, tām ir zemāka nodilumizturība, visātrāk nožūst. Ekoloģiskā lakas uz ūdens bāzes uzklātas uz koka grīdas veido moderni bālu izskatu.

Alkīda laka

Uz organiskā šķīdinātāja bāzes ražotās ir alkīda lakas. Tās piemērotas mēbelēm, durvīm. Uretānalkīda lakas ir izturīgākas par **alkīda lakām** un tās var izmantot arī nelielas noslodzes grīdām. Divkomponentu lakām ir ļoti augsta nodilumizturība, tāpēc tā ir piemērota pat sabiedrisku telpu grīdām.

Spirta laka

Spirta lakas iegūst šķīdinot spirtā dabīgos sveķus. Iegūtajam segumam ir augsta mehāniskā izturība un piemīt laba adhēzija (pieķeršanās) dažādām virsmām. Ar šīm lakām apstrādāta virsma ir patīkami spīdīga un to var labi pulēt. Diemžēl tai ir zema noturība pret mitruma iedarbību.

Citi apdares materiāli

Stiklašķiedras tapetes



Šobrīd liela daļa cilvēku novērtē dabīgus materiālus, pie tādiem var pieskaitīt arī stiklašķiedras tapetes, jo to izgatavošanā tiek izmantotas tikai dabīgas sastāvdaļas. Patīkami, ka dabīgam materiālam piemīt arī augstas nodilumizturības un armējošas īpašības, kas virsmu padara stabilāku un palielina tās triecienizturību. To funkcionalitāte ne tikai piešķir telpai (sienām vai griestiem) reljefu vai struktūru, bet arī palīdz noslēpt plaisas, negludas virsmas. Nevar nepieminēt arī faktu, ka šīs ir elpojošas tapetes, kas ir viegli kopjamas un antistatiskas. Šīs tapetes ir labs risinājums gan sienām, gan griestiem. Stiklašķiedras tapetes var krāsot, un tās labi nosedz nelielus griestu defektus — izcilnīšus un plaisas. Protams, tapetes nederēs, ja griestiem ir lielāki defekti. Būtībā stiklašķiedras apdares materiālus var iedalīt tapetēs un audumos. Tapetēm ir lielākas „acis”, tās ir raupjākas, rakstainas, savukārt audums ir smalks, uzklājot uz sienas un nokrāsojot to, rezultātu būs grūti atšķirt no vienkārši nokrāsotas sienas. Nedaudz atšķirīgas ir arī abu šo materiālu īpašības un iekļāšanas rekomendācijas. Jārēķinās, ka stiklašķiedras auduma rādītāji būs nedaudz zemāki

nekā tapetēm, jo audums ir plānāks. Taču stiklašķiedras audums uz sienas radīs ļoti interesantu vizuālo iespaidu, tās izskatās moderni un stilīgi.

Zviedru firma «Duro» tapetes drukā uz ekoloģiski sertificēta un nebalināta papīra, tās nesatur ne PVC, ne citas toksiskas vielas. Senuma efektu panāk ar virsmas apdrukšanas metodi. Ja agrāk tapetes apdrukāja, izmantojot no cietā bumbieres koka grebtus klucīšus vai rullīšus, tad tagad izmanto ar lāzeru grebtus gumijas rullīšus. Vispirms papīra pamatni noklāj ar gruntskrāsu, tad iespiež zīmējumu. Krāsa ražota uz ūdens bāzes un lielākoties no dabiskiem pigmentiem. Tad tapeti noklāj ar akrila laku uz ūdens bāzes, tāpēc sienas var mazgāt ar ūdeni, ziepēm un mīkstu sūkli. «Duro» rūpnīcas valde jau 1950.gadā nolēma, ka turpmāk ražos tikai videi draudzīgas un ziemeļniekiem tīkamas tapetes.

Koksnes aizsarglīdzekļi



Koksnes apstrādes materiāli cilvēkiem ir pazīstami jau gadsimtiem ilgi. Patlaban būvmateriālu tirgotāji, ražotāji piedāvā samērā plašu koksnes aizsardzības līdzekļu klāstu. Lai izvēlētos piemērotāko, jāzina kādā vietā atradīsies koksne, kuru vēlaties aizsargāt un kādiem bojājumiem tā tiks pakļauta. Piemēram, uz koka fasādēm ietekmi atstāj mitrums, saules ultravioletais starojums, pelējuma sēnītes. Arī strauju temperatūras izmaiņu, vēja un gaisa piesārņojuma dēļ gan krāsota, gan nekrāsota koksne mainās un zaudē savas pozitīvās īpašības. Kopumā par nopietnākajiem koksnes ienaidniekiem tiek uzskatīti:

- mitrums;
- sēnītes;
- koksngrauzi.

Koksnes aizsarglīdzekļi ne tikai aizsargā koku, bet arī piešķir virsmai neparastu nokrāsu. Pirms aizsardzības līdzekļu izmantošanas noteikti jāizlasa tiem pievienotās instrukcijas un jāveic virsmas sagatavošanas darbi.

Antiseptiķi

Pamatā saistviela ir lineļļa, alkīds, akrila dispersija vai šo saistvielu maisījums. Vairumā gadījumu antiseptiķi (alkīda) ir bezkrāsaini, plēvi neveidojoši līdzekļi ar labu iesūkšanās spēju, kas aizsargā virsmu pret pelējuma sēnīti. Veikalos nopērkami arī antiseptiķi uz akrila (ūdens) bāzes. Latvijā ražotie antiseptiķi uz ūdens bāzes lielākoties ir paredzēti lietošanai zem jumta – koka sijai, spāru un citu detaļu apstrādei. Tie nesatur saistvielas vai arī to ir maz.

Antiseptiķus ieteicams klāt uz virsmām, kas pakļautas ilglaicīgai mitruma ietekmei. Antiseptiķi vieni paši neaizsargā pret ultravioleto starojumu, tāpēc tos parasti lieto kā grunts krāsojumu. Ultravioletā starojuma aizsardzībai koku papildus pārklāj ar glazūrām jeb beicēm. Ja mitruma ietekme ir patstāvīga, ieteicams koksni impregnēt un tikai tad pēc tam uzklāt tonējošu beici.

Impregnēšana pasargā koksni no trupēšanas.

Eļļas gruntis uz alkīda bāzes paredzētas koka virsmu gruntēšanai pirms krāsošanas ar alkīda krāsu. Eļļas grunts iesūcas koksnē un virsmu pārklāj ar nelielu plēves kārtu, kas aizsargā no; ūdens piekļūšanas

Eļļas krāsa

Visbiežāk par saistvielu kalpo lineļļa, bet var būt arī uz polimerizētas lineļļas, pernicas, alkīda un dažādu saistvielu maisījumu bāzes gatavotas krāsas. Eļļas krāsa ļoti lēni žūst. Pasargā koksni no mitruma iekļūšanas tajā.

Dispersijas krāsa

Ūdens dispersijas krāsām par šķīdinātāju izmanto ūdeni, tāpēc tās ir videi draudzīgākas un veselībai mazāk kaitīgas.

Dispersijas krāsas priekšrocības salīdzinājumā ar eļļas krāsām:

- ātra žūšana;
- vienkārša uzklāšana;
- elastīga, neplaisā kokam deformējoties;
- labāka gaisa caurlaidība;
- ilgāk saglabā savu krāsas toni un spīdumu.

Eļļas, vaski

Visbiežāk izmanto stingras, viengabalainas, termiski apstrādātas koksnes aizsardzībai pret mitruma un netīrumu iekļūšanas. Koksnes eļļojumu ieteicams atjaunot katru gadu.

Eļļas un vaski paredzēti guļbūvēm, pildrežģu mājām, dārza mājām, dārza mēbelēm, terasēm, lapenēm, garāžu vārtiem, logiem, durvīm, mēbelēm, grīdām, bišu mājām(stropiem), bērnu rotaļu laukumiem un rotaļlietām.

Ņemot vērā mūsdienu statistiku par saslimstību ar dažādām alerģijām, šie produkti ir labs risinājums, jo ir veidoti no dadžu, saulespuķu, sojas, līnu, magoņu, riekstu un rapšu eļļām un dažādu krūmu un koku vaskiem. Produkti tiek plaši pielietoti slimnīcās, sanatorijās un atpūtas centros.

Vide, kas apstrādāta ar šīm eļļām un vaskiem, ir bioloģiski-ekoloģiski tīra.

3.4 Netradicionālie būvmateriāli

3.4.1 Salmu izmantošana ekoloģiskajā būvniecībā



Ilustrācija 3. «Camphill» centrs Latvijā – Rožkalni. Ekoloģiski tīra, pēc ekobūvniecības principiem no sapsētiem salmu ķieģeļiem uz koka karkasa veidota māja. Foto: Anda Krauze (Vides Vēstis)

Pasaule plašu ievēribu guvušas salmu mājas. Latvijā ar šādiem projektiem ir darbojušies arhitekti Ausma Skujiņa un Meinards Medinskis, kā arī konstruktors Andrejs Barbars. Pagaidām uzceltas divas ēkas Rencēnos - alternatīvā Valdorfa skola un pansionāts bērniem ar īpašām vajadzībām. Ēkas būvēšanas princips ir vienkāršs - koka karkass tiek apbūvēts ar salmu ķīpām, kas mērcētas kaļķu un mālu javā. No ārpusē ēku apmet ar cementa un kaļķu javu, no iekšpuses - ar māliem. Sienas biezums jāērķina uz 50 cm. Ja gribas pavisam eksotiski, tad pirmā stāva grīdas vietā var veidot māla un lineļļas klonu, kas ir labi mazgājams. Šādiem materiāliem ir veiktas ugunsdrošības pārbaudes - sapresēti salmi, kas mērcēti kaļķu javā, deg sliktāk nekā pareizi apstrādāts koks. Ja bail no grauzēju nedarbiem, salmiem piejauc durstīgās kadiķu skuju vai linu spaļus.

Salmus var izmantot arī ēku siltināšanā. Entuziasti pat ir izdomājuši, kā siltināt jumtus, izmantojot smalcinātus salmus vai pelavas. Salmu smalcināšanai der kūdras un līdzīgu materiālu smalcināšanai paredzētās mašīnas. Vienīgi jāizvēlas labi sapresēti ziemāju salmi bez nezaļu piejaukuma, vienu gadu jāiztur, un tad jau būvniecībā var iesaistīties visa ģimene! Igaunijā pat ražo niedru paneļus (kamišits), kas paredzēti koka ēku siltināšanai. Piemēram, guļbūvi apšuj ar niedru paneļiem un noklāj ar apmetumu. Zviedrijā, Norvēģijā, Kanādā un Anglijā šāda būvniecība ir pazīstama jau 200 gadu. Norvēģijā šādas mājas normālā stāvoklī ir pat pēc simts gadu ilga mūža, bet par estētisko kvalitāti liecina tas, ka laiku pa laikam tās tiek izvirzītas balvām prestižos arhitektūras konkursos.

Paneļi no presētiem salmiem veidoti ar labām skaņas un siltumizolējošām īpašībām. Tie paredzēti starpsienu izbūvei bez papildus karkasa būvēšanas. Tos var izmantot arī ārējo siltināšanai, liekot paneļus vairākās kārtās. Paneļi ir aptuveni 6 cm biezi, 80 cm plati un līdz 3 m gari – vajadzīgo garumu var piezāģēt vai pie lielāka būvdarbu apjoma uzreiz no rūpnīcas pasūtīt nepieciešamo garumu, kas atbilst griestu augstumam.

Paneļu sapresētie salmi ir aplīmēti ar stikla šķiedras sietu un kartonu, tāpēc sienas virsma pēc samontēšanas un šuvju nošpaktelēšanas ir gatava apdarei. Salmu sienu var krāsot, līmēt tapetes, likt flīzes. Paneļi ir tik blīvi (~20 kg/m²), ka pie tiem ar parastām koka skrūvēm var stiprināt gleznas, plauktus, vieglas izlietnes, pat radiatorus. Lai bez pūlēm iemontētu elektrības kabeļus, paneļos ir iestrādāti vertikāli kanāli, tāpēc jaunus kabeļus papildu kontaktiem vai gaismas slēdzim var ievilkt arī pēc tam, kad sienas jau gatavas. Instalācijām var izmantot jebkurus iekšētajos paredzētus kabeļus elektrībai, datoram, TV, telefonam vai signalizācijai.

Salmu paneļi nevilina grauzējus un ir ugunsdroši, jo ražošanas procesā salmiem tiek pievienots bors, kas aizsargā pret pūšanu un pelēm un degšanas gadījumā izdala ūdeni, kas slāpē liesmu. Atklātu liesmu viens panelis iztur pusstundu, divi paneļi – vienu stundu. Papildus skaņas izolācijai un ugunsdrošībai paneļus var apmet ar minerālapmetumu, kas ir gaisu caurlaidīgs, vai arī apšūt ar ģipškartona plāksnēm. Taču, ņemot vērā to, ka materiāls ir viendabīgs, smags un elastīgs, tas labi slāpē skaņu. Būvējot telpas no salmu paneļiem, var iztikt bez tvaika izolācijas plēves, jo materiāls ir ar labu gaisa cirkulāciju.

Pasaulē salmu paneļus izmanto jau vairāk nekā 60 gadus. Amerikā gandrīz visu māju uztaisa no salmiem – tur atbilstoša biezuma paneļus izmanto gan grīdām, gan sienām, gan griestu pārsegumiem. Tā kā salmu paneļus gatavo Vācijā, tad izplatītājs uzrāda Vācijas Vides institūta izdotu kvalitātes sertifikātu.

Pašlaik salmu paneļu cena ir aptuveni Ls 10 /m² + PVN. Ja salīdzina ģipškartona un salmu paneļu starpsienu izmaksas, tad, summējot ģipškartona, alumīnija karkasa, plēves, akmens-vates, skrūvju un citas izmaksas un salīdzinot ar salmu paneļu sienas būves izmaksām, tās ir līdzvērtīgas. Starpība ir gatavo sienu kvalitātē: salmu paneļi ir ātri samontējami un, pieklaudzīn pie sienas, neklaudz kā tukša muca. Montāža prasa septiņreiz mazāk laika nekā ģipškartona starpsienai. Salmu paneļu sastiprināšanai ir speciālas H veida skaviņas.

EKLING CTS – 80 sienu paneļi no ekoloģiski tīra materiāla – presētiem salmiem bez saistvielām.

Jauns celtniecības materiāls .Difuzējošs, viegli apstrādājams, ātri montējams materiāls. Salīdzinot ar ķieģeļu sienu, celtniecība 20 reizes ātrāka, salīdzinot ar karkasa sienām – 7 reizes ātrāka, nav vajadzīga virsmas papildus apdare, viegli apstrādājama ar rokām un jebkuriem elektroinstrumentiem, salmu paneļu starpsienās viegli iedzīt naglas un ieskrūvēt skrūves. Skrūve 4x50 iztur vairākus desmitus kilogramu slodzes, laba skaņas izolācija, EKLING CTS – 80 sienu paneļi ir pilna apjoma un tajos nerodas “bungu” sajūta, kā lietojot ģipša kartonu. Elementi ir pārklāti ar stikla šķiedras un apmēram 430 g/m kartona tīklu.

EKLING CTS – 80 sienu paneļus no presētiem salmiem iespējams izmantot kā sabiedrisku ēku: skolu, slimnīcu, bērnudārzu, biroju ēku, viesnīcu utt., tā arī dzīvokļu celtniecībā, daudzstāvu ēkās un individuālajās kotedžās, montējot elementus vienā vai divos slāņos.

Materiālu iespējams lietot vannu, dušas telpu un tualešu celtniecībā (analoģiski ģipša kartonam). Materiāls ir sevišķi labs daudzdzīvokļu māju celtniecībā, vecu ēku remontā un restaurācijā, skaņas un siltumizolācijas uzlabošanā

3.4.2 Apmetums no zāles un ziediem Murakami

Jauns, dabīgs apmetums iekštelpām. Apmetums Murakami ražots Japānā un atzīts par ekoloģiski tīru. Materiāls līdzīgs citiem produktiem, ko dēvē par šķidrajām tapetēm vai apmetumiem. Murakami apmetuma sastāvā ietilpst kokvilnas šķiedra, minerālā vizla, keramikas skaidas un dabiskās līmvielas.

Apmetums paredzēts iekštelpu sienām un griestiem.

Plusi:

- ekoloģiski tīrs materiāls;
- pieejami 26 dekoru veidi, kurus var kombinēt un jaukt savā starpā, iegūstot individuālu izskatu;
- dažādi toņi;
- piemīt siltumizolējoša funkcija, tāpēc šādi apmesta siena nekad nebūs auksta;
- viegli un ātri uzklājams;
- laba saķeres spēja, maskē sienas nelīdzenumus un plaisas;
- nav savienojuma vietas, nav jāsalāgo zīmējums;
- bojājumus nelielās virsmās var viegli remontēt;
- garantija - 10 gadi, ja virsma netiek pakļauta mitruma iedarbībai.

Mīnusi:

- jāšargā no ūdens un liela mitruma.

3.4.3 Dabiskais māla apmetums

Latvijā parādījies jauns videi draudzīgs apdares veids- dabiskais māla apmetums. Māla masu, kas sajaukta ar zāģu skaidām (tās kalpo kā saistviela), govju vai zirgu mēsliem (kalpo kā plastifikators) un klīsteri vai kazeīnu (kalpo kā līmviela), klāj uz sienas aptuveni 2 cm biezumā. Pamatam jābūt ne īpaši līdzenam, porainam, lai nodrošinātu labāku saķeri. To var izmantot gan telpās gan ārā, iespējams krāsot. Zāģskaidu vietā var izmantot arī skuju vai niedru vāļītes. Tā kā materiāls ir pilnīgi dabisks un māls netiek apdedzināts, jāreķinās ka mitruma ietekmē var kļūt mīkstāks un mehāniski vieglāk bojājams

3.4.4 Netradicionālās koksnes

Netradicionālo koksni ievieš no ārzemēm. Latvijā izmanto apmēram divdesmit tropisko koku sugas. Importē parasti gala produktu-žāvētus zāģmateriālus un finieri, parketu un sagataves. Eksotiski koki var radīt tehnoloģiskas dabas problēmas. Ja telpas interjera izmantoti dārgi kokmateriāli, nāksies domāt arī par atbilstošu telpas mikroklīmatu.

Tabula 35. Dažas no plašāk pielietotajām netradicionālajām koksņēm

Nosaukuma varianti	Īpašības	Pielietojums
Dzelzs koks (pinkado)	Viena no viscietākajām un blīvākajām koksņēm pasaulē, kam piemīt īpaša ūdens un nodilumizturība	Eiropā plaši izmanto pirts un dušas telpu grīdām
Dzelzs koks (Ipe)	Viena no viscietākajām un blīvākajām koksņēm pasaulē, kam piemīt īpaša ūdens un nodilumizturība	Koksne piemērota āra terašu ierīkošanai
Melnkoks (ebenkoks)	Viena no viscietākajām un blīvākajām koksņēm	Plaši izmanto iekšējai un ārējai apdarei
Indijas laurs	Koks tiek žāvēts ļoti lēni, tas ir arī ļoti smags. Noturīgs pret ķīmisku vielu iedarbību.	Bieži tiek izmantota masīvkoka grīdas, laivu un mākslas priekšmetu izgatavošanai
Mai du	Skaists un izturīgs koks	Koksnes lietojums ir ļoti plašs- no ekskluzīvām mēbelēm, parketa, līdz dažādiem dekoratīviem elementiem
Birmas tīks	Labi tehniskie parametri- izturīgs. Maz koksnes defektu. Maksā divreiz mazāk kā ozols	Pielietojam dažādu mitru telpu (vannas istabu) apdarei, dārza mēbeļu izgatavošanai, jahtu būvē
Sarkankoki (sapelis, jatoba, zebrano, makasars)	Labi tehniskie parametri- izturīgs. Maz koksnes defektu. Maksā divreiz mazāk kā ozols	Galvenokārt pielieto interjerā un mēbeļu ražošanā, kur redzama to krāsas pāreja un faktūra
Brazīlijas tīks (Tīkkoks)	Koksne ir blīva un eļļaina	Šis materiāls praktiski netiek pakļauts pūšanai pateicoties tam, ka tīka šķiedras ir bagātas ar eļļainām vielām. Rezultātā koks tikpat kā neuzsūc mitrumu un nedeformējas. Tiek ieklāts uz kuģu klājiem, tāpēc to ieteicams izmantot kā terases dēļus.
Honey mosquito	Smaržo pēc medus, ļoti blīva koksne	No koksnes ražo mēbeles, grīdas segumus
Maple burl (Liellapu kļava)	Koksnes nokrāsa variējas no krēmkrāsas līdz tumši brūnai	Izmanto virpošanai, mēbeļu, grīdas lampu, sienas dēlīšu izgatavošanai
Olīvkoks	Dabiskā koksnes krāsa ir bālgani dzintarīgs tonis, lauzītais dzīslējums ir tumši oranžā tonī. Olīvkoks ir ārkārtīgi blīvs, bet to ir viegli slīpēt, iegūstot perfekti līdzenu virsmu.	
Venge	Piemīt tumšs dabiskais tonis. Dabā reti sastopams, tāpēc atbilst īpaši dārgo materiālu grupai. Grūti apstrādājams, taču izturīgs, jo struktūra ir eļļaina..	Bieži tiek izmantots grīdas dēļu un parketa izgatavošanai

Nosaukuma varianti	Īpašības	Pielietojums
Sarkankoks	Tūlīt pēc nociršanas sarkankokam ir dzeltenīgi sarkana nokrāsa, bet laika gaitā tā kļūst tumšāka, iegūstot sarkā. Sarkankoku izmanto ekskluzīvu mēbeļu izgatavošanā, popularitāti šī koku suga iekarojusi dēļ perfektas kombinācijas – izturība un estētika. nbrūnu vai aveņbrūnu toni, dzīslējums parasti vienu toni gaišāks.	Sarkankoku izmanto ekskluzīvu mēbeļu izgatavošanā, popularitāti šī koku suga iekarojusi dēļ perfektas kombinācijas – izturība un estētika.

Ieteicamie un izmantotie informācijas avoti

Grāmatas:

Koks būvniecībā. 2006.

Ģimenes māja (I ;II). . 2007.

Jaunie celtniecības materiāli (krievu val.). . 2009.

Kompaktas mājas būve, Jumava. . 2007.

Būvējam māju no A līdz Z, Zvaigzne ABC. . 2007.

Krāsas un apdares materiāli, Valters & Rapa. . 2005.

Preses izdevumi:

Žurnāls „*Latvijas Būvniecība*”.

Žurnāls „*Vides Vēstis*”.

Žurnāls „*Māja Dzīvoklis*”.

Žurnāls „*Būvēt*”.

Žurnāls „*DEKO*”.

Žurnāls „*Praktiskā Būvniecība*”.

Žurnāls „*Mans Īpašums*”.

Interneta adreses:

www.zalasmajas.lv;

www.abc.lv;

www.bulding.lv;

www.buvnieciba.lv;

www.videsvestis.lv;

www.dabasskola.lv;

