



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un Konstrukciju Institūts

Būvmateriāli, pamatkurss BMT251

Lekciju konspekts
(2. redakcija)

Patricija Kara

RĪGA 2012

Satura rādītājs

1. Lekcija - Betons un betona izstrādājumi.	3
2. Lekcija - Metāla materiāli un izstrādājumi.	21
3. Lekcija - Dzelzsbetons un dzelzsbetona izstrādājumi.	40
4. Lekcija - Būvniecībā izmantojamie kokmateriāli.	53
5. Lekcija - Plastmasu izstrādājumi. lakas un krāsas.	76
6. Lekcija - Jumta seguma materiāli un hidroizolācijas materiāli.	92
7. Lekcija - Organiskās saistvielas un asfaltbetons.	132
8. Lekcija - Konstruktievie būvmateriāli	151
Literatūras saraksts	184

Recenzents: Rīgas Tehniskās universitātes Būvmateriālu laboratorijas vadītājs
Dr.inž. V. Zvejnieks

© Rīgas Tehniskā universitāte, Materiālu un konstrukciju institūts, 2012



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

1. Lekcija

Betons un betona izstrādājumi



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Vispārīgas ziņas.
- Betona pildvielas;
- Betona piedevas;
- Betona izgatavošana un pārbaude;
- Betona veidi;
- Betona īpašības;
- Betona izstrādājumu fizikālā un ķīmiskā korozija.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Betons

Betons ir mākslīgs akmens materiāls, kas izveidots, samaisot cementu, rupjās un smalkās pildvielas un ūdeni, ar disperso vai šķidro piedevu pievienošanu vai bez tām, un kurš iegūst savas īpašības cementa minerālu cietēšanas ceļā.

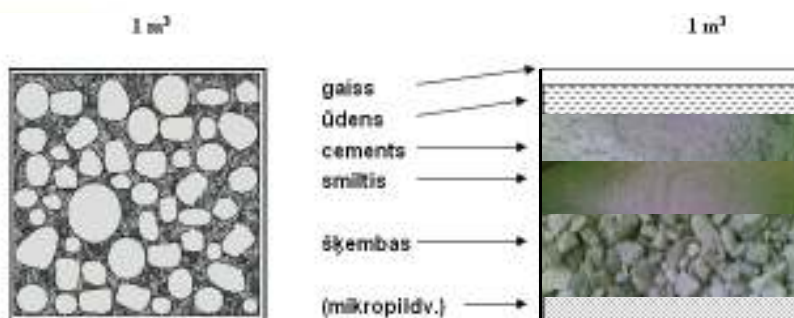
Pildvielas betonā aizņem 60...80% no kopīga tilpuma, bet cementa akmens — 20...40%. Gaisa daudzums betonā pat labi noblīvētos maisījumos sastāda līdz 2%, bet gaisa iesaistošas piedevas izmantošanas gadījumā — 4...10%.

Betona kvalitāti, galvenokārt, raksturo ar spiedes stiprības klasi un konsistenci. Taču atkarībā no betona pielietošanas un apkārtējās vides iedarbības jāievēro vēl vairāki citi faktori.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Betons





Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



Betons

Standarts LVS EN 206-1:2001/A2:2008L Betons. 1. daļa: tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošana un atbilstība.

Standarts nosaka prasības:

- ◆ betona izejmateriāliem;
- ◆ svaiga un sacietējoša betona īpašībām;
- ◆ betona sastāvdaļu ierobežojumiem;
- ◆ ražošanas un piegādes procedūrām;
- ◆ atbilstības kritērijiem un novērtējumam.

Latvijas standartu sarakstu var apskatīt www.lvs.lv

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



Betons

Galvenās definīcijas
 (saskaņā ar standartu LVS EN 206-1:2009/A2:2008L)

Svaigs betons: betons, kurš ir pilnībā samaisīts, un joprojām ir tādā stāvoklī, ka to var vēl noblīvēt ar izvēlētās metodes palīdzību.

Sacietējis betons: betons, kurš ir cietā stāvoklī un kuram ir izveidojusies noteikta stiprība.

Preču betons (transportbetons): betons, kuru svaigā stāvoklī ir piegādājusī persona vai organizācija, kura nav tā lietotāja.

Projektētais betons: betons, attiecībā uz kuru ražotājam ir īpašību prasības, ražotājs atbild par tāda betona izgatavošanu ar prasītajām īpašībām.

Noteiktais betons: betons, attiecībā uz kuru ražotājam ir uzdots tā sastāvs un izejmateriāli, un ražotājs atbild par norādītā betona izgatavošanu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Ūdens

Betonmasas pagatavošanai izmantojamajam ūdenim galvenā izvirzītā prasība ir tā, ka ūdenim jābūt relatīvi tīram. Svarīgi, lai ūdenim nebūtu skābes reakcijas. Sevišķi nevēlamas ir vājas organiskās skābes. Šā iemesla dēļ kategoriski aizliegts betonmasas pagatavošanai lietot purva ūdeni (tas satur hurnnīnskābes) un kanalizācijas ūdeņus. Betona izgatavošanai nedrīkst lietot notekūdeņus, kuri satur eļļas, cukurvielas, skābes u.c. kaitīgus piemaisījumus, kā arī jūras ūdeni.

Ja sulfātu koncentrācija ūdenī pārsniedz 1%, novērojama betona stiprības samazināšanās par 10%. Līdzīgi arī parastā vārāmā sāls saturs ūdenī 2,5% koncentrācijā izraisa betona stiprības samazināšanos par 8-10%, un jārēķinās, ka notiks sāļu izdalīšanās uz betona virsmas ekspluatācijas laikā.

Betonmasas pagatavošanai parasti izmanto ūdensvada ūdeni, upes ūdeni, kā arī ūdeni, iegūtu no dabiskām un mākslīgām ūdenskrātuvēm.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Cements

Cementu tipi un klasifikācijā pēc Eiropas standarta LVS EN 197-1:2012

Tipi:

- ❖ **I tips** - vispārīgā lietojuma portlandcements, ko izmanto, ja betonam netiek izvirzītas speciālās prasības, tas sastāv pārsvarā no klinkera (piedevas līdz 5%).
- ❖ **II tips** - vispārīgā lietojuma portlandcements ar vidēju sulfatizturību un vidēju hidratācijas siltumu. Pievieno smalki samaltas minerālpildvielas (arī pelnus) daudzumā līdz 35%.
- ❖ **III tips** - cements ar lielu sārņu saturu.
- ❖ **IV tips** - cements ar lielu pucolānu saturu un zemu hidratācijas siltumu.
- ❖ **V tips** - kompozītais portlandcements ar lielu sārņu un pucolānu saturu, augstas sulfatizturības cements.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Cements

Cementu tipi un klasifikācijā pēc Eiropas standarta LVS EN 197-1:2012



Smalki maltās piedevas:

A - piedevu daudzums līdz 20%;
B - piedevu daudzums līdz 35%;
P - dabiskais pucolāns;
L - kaļķakmens;
T - degakmens pelni;
D - mikrosilīcijs;
V - pelni uz silīcija bāzes;
W - pelni uz kalcija bāzes;
S - granulēti sārņi.

Stiprības klase - skaitlis

raksturo standarta cementa-smilts javas garantēto stiprību, MPa.

Iedala sekojošās klases:

32.5 (aptuveni atbilst M400)
42.5 (aptuveni atbilst M500)
52.5 (aptuveni atbilst M600)
(62.5)

R - cements ar augstu agru stiprību 2 dienu vecumā;
N - normālās stiprības cements

Piemērs: CEM I 42.5 R,
CEM II 42.5 A-V

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Smalkās un rupjās betona pildvielas

Parasto betonu gatavošanai kā pildvielas lieto:

- ♦ smiltis (0.05 ... 4 (5) mm)
- ♦ oļus
- ♦ dabisko akmeņu šķembas (4 (5) ...70 mm)
- ♦ mākslīgo akmeņu šķembas

Jo rūpīgāk izvēlas pildvielu sastāvu un jo lielāka ir pildvielu un cementa daļiņu kontakta virsma, jo stiprāks būs betons.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona pildvielas

Vieglo betonu pildvielas ar blīvumu $<2000 \text{ kg/m}^3$:

- ❖ porainos iežus (pumeku, sadrupinātos vulkāniskos tufus u.c.);
- ❖ rūpniecības atkritumu produktus (izdedžus, granulētos domnu sārņus u.c.);
- ❖ mākslīgi izgatavotos materiālus (keramzītu, termozītu u.c.).



Smago betonu pildvielas ar blīvumu $>2400 \text{ kg/m}^3$:

- ❖ augstākas klases betonu iegūšanai lieto šķembas, ko iegūst drupinot akmens iežus, pie tam šķembru izgatavošanai izmantotā ieža stiprībai jābūt 2-3 reizes lielākai par sagaidāmā betona stiprību;
- ❖ barīts, magnetīts, tērauda skaidas.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Pildvielu granulometriskais sastāvs

Granulometriskais sastāvs ir svarīgs rupjo un smalko pildvielu kvalitātes rādītājs.

Pildvielas granulometriskā sastāvu nosaka, sijājot noteiktas pildvielas daudzumu caur sietu komplektu un sverot atlikumu uz katru no sietiem.

Granulometriskais sastāvs ir smalko un rupjo daļiņu attiecība.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona ķīmiskās piedevas

Piedevu loma ir uzlabot un koriģēt noteiktā virzienā betona maisījuma un sacietējošā betona īpašības, atbilstoši pielietošanas apstākļiem.

- uzlabot betonmasas iestrādājamību;
- uzlabot maisījuma viendabīgumu;
- samazināt cementa patēriņu;
- palielināt betona stiprību;
- izmainīt saistīšanās laikus un cietēšanas tempu;
- saīsināt izstrādājumu termoapstrādes laiku;
- dot spēju cietēt pie negatīvām temperatūrām;
- uzlabot blīvumu, salturību, ūdens necaurlaidību un citas īpašības.

Plastifikātori,
Sintētiskās virsmas aktīvās vielas,
Poru veidojošās vielas,
Blīvvielas,
Cietēšanas palēninātāji,
Cietēšanas paātrinātāji,
Pretsala piedevas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona speciālās piedevas

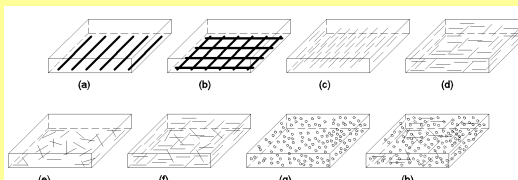
Dispersās (mikropildvielas, pulverveida) piedevas

- 1. veids.** Gandrīz inertas piedevas: dolomīta milti, kaļķakmens milti.
- 2. veids.** Pucolāna hidrauliskās piedevas (trepels, mikrosilīcijs, pelni, utt.)
 - noblīvē daļiņu pakojumu mikrolīmenī;
 - reaģē ar cementu un veido papildus saites.

Polimēru lateksu piedevas

Fibras, šķiedras

- tērauda
- stikla
- polipropilēna
- oglekļa
- polietilēna



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

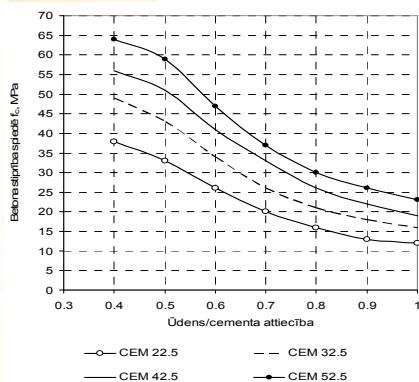
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Betona izgatavošana

Betona kvalitāte, tai skaitā arī stiprība, ir būtiski atkarīga no betona viendabības. Savukārt betona viendabība ir atkarīga no izejmateriālu dozatoru precizitātes, maisītāja kvalitātes un maisīšanas ilguma.



Lineāra interpolācija:

$$f(x) \approx y = P_1(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

Piemēram, noteikt betona stiprību spiedei zinot $\bar{w}/c=0.69$ un CEM 22.5:

$$y = 20 + \frac{(0.69 - 0.7)}{(0.6 - 0.7)} \cdot (26 - 20) = 20.6$$

$$R_{sp} = 20.6 \text{ MPa}$$

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Betona izgatavošana



Betona konusa nosēduma iespējamie gadījumi

(1 — apmierinošs, 2 — nulles nosēdums, 3 — pilna izplūde, 4 — vienpusēja nobīde)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Betona izgatavošana

Standarts LVS EN 206-1:2001/A2:2008L nosaka maisījuma klases pēc betona konusa nosēduma.

Konusa nosēduma klase	Konusa nosēdums, mm
S1	10 ... 40
S2	50 ... 90
S3	100 ... 150
S4	160 ... 210
S5	≥ 220

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Pašblīvējošais betons

Ideāli lietojams betona veids, ja betonēšana notiek grūti pieejamā vietā, īpaši tajos gadījumos, kad nepieciešams īpašs dizains vai nepieciešams samazināt darba izpildes laiku.

Priekšrocības:

- ❖ ļoti viendabīgs un izturīgs;
- ❖ tiek samazināts darba izpildes laiks;
- ❖ padara iespējamu pareizu un precīzu betonēšanu arī grūti sasniedzamās vietās;
- ❖ ļauj pareizi iestrādāt betonu konstrukcijās ar lielu daudzumu tērauda stiprinājumu;
- ❖ nav nepieciešams izmantot apdares materiālus virsmām;
- ❖ nav nepieciešams izmantot vibrēšanas līdzekļus.

Ū/C attiecība mazāka nekā līdzīgas klases parastajā betonā (plūstamība ir panākta ar ķīmiskām piedevām, bet ne ar ūdeni),

Cementa saturs lielāks nekā līdzīgas klases parastajā betonā,

Stiprība šis betona veids, ņemot vērā tā nelielo porainības procentu, zemo Ū/C un lielo cementa saturu ir īpaši piemērots vidē ar kaitīgu ietekmi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

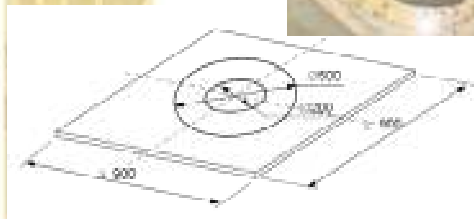
2012

Patricija Kara

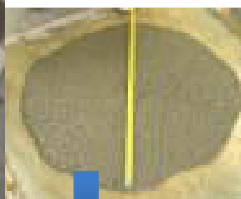


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Pašblīvējošais betons



Konusa izplūdes noteikšana
pašblīvējošam betonam



Klase	Izplūde, mm
SF1	550 ... 650
SF2	660 ... 750
SF3	760 ... 850

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Pašblīvējošais betons



Gaiss		Gaiss
Ūdens		Ūdens
Cements		Cements
Smilts		Mikropildviela
Rupja pildviela		Smilts
		Rupja pildviela

Parastais
betons

Pašblīvējošais
betons

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Betona sākotnējā apkope un turpmākā aprūpe



Betona sākotnējā apkope nozīmē pietiekamu mitruma un temperatūras saglabāšanu betona sākotnējā cietēšanas procesa laikā, lai nodrošinātu projektētā betona mehāniskās, fizikālās un citas nepieciešamās īpašības.

Betona sākotnējās apkopes galvenais uzdevums ir:

- ❖ Aizkavēt mitruma iztvaikošanu no cietēt sākušas betona javas.
- ❖ Noteiktu laika periodu kontrolēt betona temperatūru un regulēt cementa hidratācijas ātrumu. Jo augstāka temperatūra, jo straujāk norit hidratācijas process.
- ❖ Nodrošināt betona cietēšanai tādus apstākļus, kuri ir tuvu ideālam ar $T=20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, pietiekams mitrums (95-100%), bezvējš.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Betona veidi

Normāls betons: betons, kura blīvums pēc žāvēšanas skapī ir lielāks par 2000 kg/m^3 , taču nepārsniedz 2600 kg/m^3 .

Vieglais betons: betons, kura blīvums pēc žāvēšanas skapī ir lielāks par 800 kg/m^3 , taču nepārsniedz 2000 kg/m^3 . To izgatavo, izmantojot vieglās pildvielas visam tā daudzumam vai kādai tā daļai.

Smagais betons: betons, kura blīvums pēc žāvēšanas skapī ir lielāks par 2600 kg/m^3 .

Augstas stiprības betons: betons, kura spiedes stiprības klase normāla vai smagā betona gadījumā ir augstāka par C50/60, bet vieglā betona gadījumā — augstāka par C50/55.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betonus klasificē pēc:

Pēc stiprības:

- Zemas stiprības <20 MPa;
- Vidējas 20 – 40 MPa;
- Augstas >40 MPa.

Pēc tilpummasas:

- viegie betoni <2000 kg/m³;
- normālsvara betons (parastais betons) 2000-2400 kg/m³;
- smagie betoni 2400-3200 kg/m³;
- īpaši smagie betoni >3200 kg/m³.

Pēc salturības:

iedala betonus ar 10, 15, 25, 35, 100, 150 un 200 saldēšanas – atkausēšanas ciklu izturību.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betonus klasificē pēc:

Atkarībā no javas saistvielu patēriņa:

- treknos betonos (saistvielu patēriņš lielāks 250 kg/m³);
- vidēji treknos betonos (saistvielu patēriņš 200 – 250 kg/m³);
- liesos betonos (saistvielu patēriņš līdz 200 kg/m³).

Atkarībā no izmantošanas veida:

- parastais betons dzelzsbetona konstrukcijām (ēkām, pamatiem, sijām, pārsegumiem u.c.);
- hidrotehniskais betons (jūru un upju būvēm);
- betoni ceļiem un grīdām;
- speciālie betoni (skābju izturīgie; ugunsizturīgie u.c.).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Betona fizikāli-mehāniskās īpašības:

- Betona spiedes stiprība
- Betona stiepes stiprība
- Betona tilpummasa
- Betona siltumvadītspēja
- Betona ūdensnecaurlaidība
- Betona salturība
- Betona termiskā izturība
- Betona ķīmiskā izturība
- Betona rukums
- Betona izplešanās

☐ Betonmasas tehnoloģiskās īpašības:

- Betonmasas iestrādājamība;
- Betonamasas plūstamība;
- Betonmasas saistīgums

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Betona stiprība

Betona klases atbilstību novērtē, pārbaudot paraugus — kubus 15×15×15 cm (vai cilindrus, kuriem diametrs sastāda 15 cm, bet augstums — 30 cm), kas 28 dienas izturēti normālcietēšanas apstākļos. Betona stiprības klasi pēc LVS EN 206-1:2001/A2:2008L nosaka pēc raksturīgas vai garantētas stiprības

Nosakot attiecīgo betona spiedes stiprības klasi, saskaņā ar standartu vērtēšanu veic pēc 2 kritērijiem, kuriem ir obligāti jāizpildās:

- 1. kritērijs:** vidējais rezultāts sērijai $f_{cm} \geq f_{ck} + 4 \text{ MPa}$;
- 2. kritērijs:** katrs atsevišķais rezultāts sērijā $f_{ci} \geq f_{ck} - 4 \text{ MPa}$,

šeit f_{ck} – minimālā raksturīgā paraugu stiprība

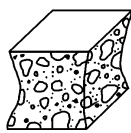
Pārbaudot cita izmēra paraugus, lai pārrēķinātu stiprību uz standartparaugiem 15×15×15 cm, pielieto mēroga koeficientus. Taču standarts LVS EN 206-1:2001/A2:2008L šādu procedūru neparedz. Standartā ГОСТ 10180-90, piemēram, paraugiem ar izmēriem 10×10×10 cm pārejas koeficients noteikts kā 0,95.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Betona stiprība



Kubveida paraugu apmierinošie sabrukuma veidi



Spiedes pārbaudes mašīna (Prese)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

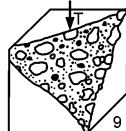
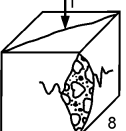
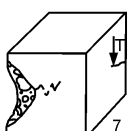
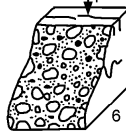
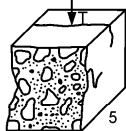
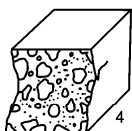
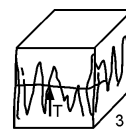
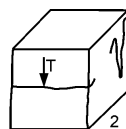
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Betona stiprība



Kubveida paraugu neapmierinošie sabrukuma veidi

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona spiedes stiprības klases

Spiedes stiprības klase saskaņā ar LVS EN 206-1:2009	Minimālā raksturīga cilindra stiprība, $f_{ck,cyl}$ (MPa)	Minimālā raksturīga kuba stiprība, $f_{ck,cube}$ (MPa)
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona negraujošā pārbaude ar ultraskaņas un sklerometrijas metodēm



Ultraskaņas testeris "UK 1401"



Oriģinālais Šmita āmurs

Ultraskaņas testeris "TICO" ar atsevišķi
pievienojamiem plakanās virsmas devējiem

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Betona salturība

Būvju daļām, kas pakļautas daudzkārtējai sasaldēšanai un atkausēšanai, kalpošanas ilgumu (ilggadību) nosaka salizturība. Salizturības marka ir ciklu skaits, pie kuriem pārbaudāmo betona paraugu svara zudumi nepārsniedz 3%, bet stiprības samazinājums nav lielāks par 5% salīdzinājumā ar kontrolparaugiem, kas ir vienlaicīgi izgatavoti, taču nav bijuši pakļauti sasaldēšanai.

Lai nodrošinātu betona salturību, betonā nepieciešams iesaistīt gaisa mikroporas, kurās sasaldēšanas brīdī var izplesties betonā esošais mitrums, nenodarot graužošu efektu betona konstrukcijai. Lai izgatavotu īpaši augstas klases salturīgu betonu, nepieciešams izmantot speciālas pildvielas, kurām ir zema ūdens absorbcija, attiecīgi tās ir mazāk pakļautas sagraušanai, ko veic ūdens sasaldēšanas brīdī. Tiek piedāvāts transportbetons ar F25-F300 salturības klasi, kā arī transportbetons pēc LVS EN-206:2001/A2:2008L standarta prasībām ar ārējās ietekmes (salturības) klasi XF1--XF4.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Betona izstrādājumu fizikālā korozija

Fizikālā korozija saistās ar betona sagraušanu no ārpuses:

pielikta slodze (pārslogošana, cikliskās slodzes), kas noved pie betona plaisāšanas un vēlāk sagraušanas,

temperatūra (cikliskā sasaldēšana un atkuššana), kā rezultātā tiek grauta betona iekšēja struktūra un noved pie betona plaisāšanas, tālāk seko stiprības zudumi un sagraušana,

tilpuma izmaiņas (sāls kristālu veidošanās – kristalizācijas process, kas noved pie betona plaisāšanas no iekšpuses),

virsmas nodilums erozijas ietekmē (gāzu, šķidrumu plūsma), abrazīvais nodilums – mehāniskais nodilums, kavitācija – rodas pie gaisa plūsmas, piesaistot gaisa burbulīšus ar lielu spiedienu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona izstrādājumu ķīmiskā korozija

Betona sagraušanas procesā, kuru izraisa ķīmiskas reakcijas, parasti veidojās ķīmiska savstarpēja iedarbība starp agresīviem vides faktoriem un hidratētas cementa pastas sastāvdaļām.

Ķīmisko betona sagraušanu var iedalīt 3 grupās:

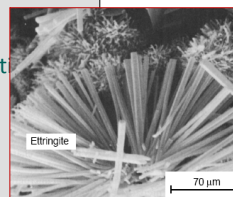
I grupa. Sacietējušas HCP hidrolīze un izskalošana ar mīkstu ūdeni.

II grupa. Apmaiņas reakcijas starp agresīviem šķidrumiem un sacietējuša betona HCP komponentiem.

- 1) Ca^{++} joni aizvietojas kā šķīdumi,
- 2) Ca^{++} joni aizvietojas kā nebriestoši, nešķīstoši produkti
- 3) Ca^{++} joni aizvietojas ar Mg^{++} joniem.

III grupa. Reakcijas, kas izsauc tilpuma izmaiņas:

- 1) sulfātu ietekmē veidojas etringīts un ģipsis,
- 2) bāzisko pildvielu ietekme,
- 3) tērauda korozija betonā,
- 4) kristāliskā MgO un CaO hidratācija (ūdens piesaistīšana).



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona aizsardzība pret koroziju

Konstruktīvie pasākumi:

♦ hidroizolācija un tvaika izolāciju - ūdens un ūdens tvaiki vairs netiek klāt betonam un līdz ar to nevar vairs tam kaitēt.

Pareiza betona sastāva izvēlēšanās:

- ❖ optimālais pildvielu granulometriskais sastāvs, kas ļauj samazināt poru daudzumu un līdz ar to padarīt betonu necaurlaidīgāku.
- ❖ V tipa cements ar augsto sulfātizturību.
- ❖ piedevas, piemēram, pucelānpiedevas, vai smalki maltās minerālās piedevas, kas palielina betona ķīmisko izturību.
- ❖ stiegrojumu no korozijas var pasargāt ar betona aizsargkārtu, kā arī apstrādāt ar speciālu pārklājumu.
- ❖ betonu var aizsargāt pret koroziju ar dažādiem ķīmiskiem līdzekļiem, piemēram, ar Thoro un Pagel izstrādājumiem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

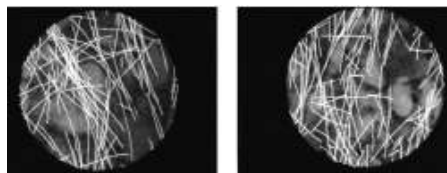
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

❑ Dispersi armētais betons

Dispersi armētais jeb fibrobetons – betona maisījums, kas satur šķiedrainus materiālus, kas palielina tās integritāti. Tas satur īsas atsevišķas šķiedras (tērauda, stikla, sintētiskas un dabiskas), kas ir vienmērīgi sadalītas un nejauši orientētas.



Plaisas betonā formējas pirmajā nosēšanās etapā (plastiskā stāvoklī) un attiecīgi kalpo par iemeslu zema betona viengabalainībai un izturībai. Plaisas veidojas pirmo 24 stundu laikā pēc tam, kad betons ir ieklāts. Plaisu rašanās iemesls ir tāds, ka esošais spriegums pārsniedz betona izturību. Lai no tā varētu izvairīties, betona maisījumam vai javai pievieno šķiedras. Šķiedras, pateicoties specifiskajai faktūrai, spēj uzņemt stiepes spēku materiāla sēšanās laikā. Šī enerģija tiek sadalīta uz miljoniem šķiedrām, kas ļauj materiālam iegūt optimālu, ilgmūžīgu izturību.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

❑ Dispersi armētais betons

Šķiedru pielietošana ļauj lielā mēra kompensēt betona trūkumus:

- Zema stiepes stiprība,
- Trausls sabrukums.

Palielināt stiepes stiprību un fibrobetona nodilumizturību varbūt pat līdz 30% augstāka, nekā parastajam betonam. Taču tas būs atkarīgs no cementa sastāva un pildvielas kvalitātes.

Fibrobetonam nav nepieciešama metināšana un liels metāla daudzums stiegrojumam, jo to stiegro tieši maisītājā. Tur saliek visus komponentus — pildvielas, saistvielas, ūdeni, piedevas un arī šīs betona (vai sārmozturīgās stikla šķiedras, polipropilēnu) šķiedriņas un sajauc.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

 **Dispersi armētais betons**



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

 **2. Lekcija**

Metāla materiāli un izstrādājumi



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Vispārīgas ziņas. Metālu uzbūve un iegūšana.
- Sakausējumi.
- Metālu mehāniska pārbaude.
- Metālu korozija. Metālu izstrādājumu aizsardzība pret koroziju.
- Metālu izmantošana būvniecībā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu uzbūve

Metālmācība ir zinātne, kas pēta metālu un sakausējumu sastāvu, uzbūves un īpašību kopējo sakarību, kā arī siltuma, mehāniskās un ķīmiskās iedarbības likumsakarības uz to īpašībām. Metāli (izņemot dzīvsudrabu) ir cietas kristāliskas vielas. Atomi metālos ir izvietojušies pilnīgi noteiktā kārtībā.

Vielām cietā stāvoklī ir *kristāliska* vai *amorfa* uzbūve.

Ideālā kristāliskā vielā atomi izvietoti pareizā ģeometriskā kārtībā un noteiktā attālumā cits no cita, amorfā vielā (stiklā, kalifonijā) atomi izvietoti bez jebkādas kārtības.

Visiem metāliem un to sakausējumiem ir kristāliska uzbūve.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

Metālu uzbūve

Kristālisko režģu veidi. Metālam sacietējot, atomi veido kristālus, ko var uzskatīt par ģeometriski pareizām sistēmām, sastāvošām no kristāliskiem režģiem.

Atomu izvietojums režģī var būt dažāds. Daudzi svarīgi metāli veido *režģus*, kuros atomi izvietoti:

- telpiski centrēta kuba formas elementārā šūnā (α -dzelzs, β -dzelzs, α -titāns, hroms, molibdēns, volframs, vanādijs),
- skaldnēs centrētā kubā (γ -dzelzs, alumīnijs, varš, niķelis, svins, β -kobalts),
- heksagonālā (kā sešstūra prizma) šūnā (magnijs, cinks, α -kobalts).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

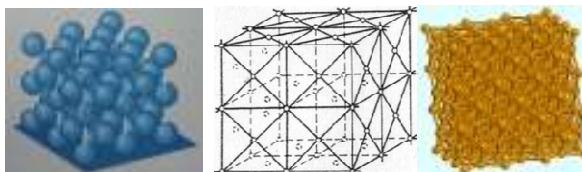


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

Metālu uzbūve

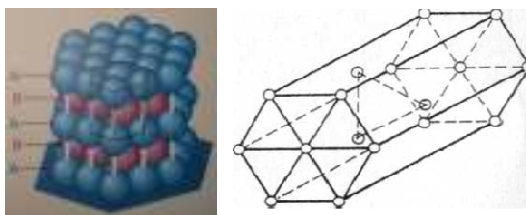
Lielākai daļai tehnisko metālu ir šādi kristāliskie režģi:

- telpiski centrēts kubs,



- skaldnēs centrēts kubs vai

- heksagonāls režģis.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2010

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

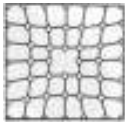
Metālu uzbūve

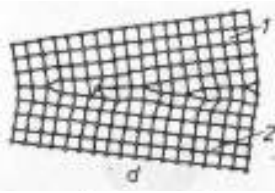
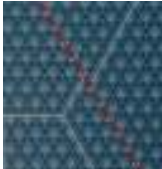
Reāliem kristāliem ir defekti, un to struktūra atšķiras no parādīto ideālo režģu shēmām.

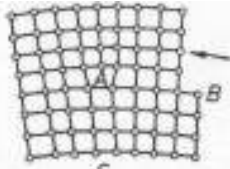
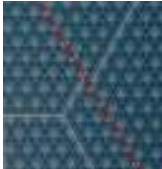
Punktveida defekti ir tukšie mezgli vai vakances un starpmezglu atomi; šo defektu skaits pieaug, paaugstinoties temperatūrai.

Līnijas defekti ir dislokācijas (malas un vītņi), ko veido kristāliskā režģa daļas nobīde pa līniju AB.

Virsmas defektus rada subgraudu vai bloku.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

Metālu uzbūve

Kristālu anizotropija. Atsevišķi nemta kristāla īpašības dažādos virzienos ir atšķirīgas.

Kristāla anizotropija nosaka skaldāmību, kas parādās, ja sagrauj kristālu.

Metālu alotropija (polimorfisms) — ir metālu īpašība karsēšanas vai atdzesēšanas procesā noteiktās temperatūrās izmainīt kristālisko režģi.

Metālu kristalizācija. Par kristalizāciju sauc kristālu veidošanos metālā, pārejot no šķidra stāvokļa cietā (*primārā kristalizācija*).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

Metālu uzbūve



Metālu kristalizācija.

Izkausētos metālos kristalizācija sākas ar sīku **kristāldīgļu** rašanos, kuri nejauši izveidojas dažādās šķidrā metāla vietās. Šajos kristāldīgļos var izveidoties noteikts atomu izvietojums, un tad šiem atomiem sāk pievienoties jauni metāla atomi. To pievienošanās rezultātā kristāldīgli palielinās. Ja augšana visos virzienos nenotiek ar vienādu ātrumu, tad rodas adatveida kristāli. Dažādās adatveida kristālu vietās augšana var sākties citos virzienos, un tad rodas kristāla skelets – **dendrīts**.

Metālu fizikālās īpašības ir stipri atkarīgas no kristālu graudiņu lieluma. Ja izkausētu metālu atdzesē lēni, rodas mazāk kristāldīgļu un kristāli izaug lielāki.

Metālu aukstajā apstrādē – velmēšanā, štancēšanā un presēšanā, metālu struktūru izjauc un graudiņus pārvieto iedarbības spēka virzienā. Metāls kļūst cietāks un mazāk elastīgs.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

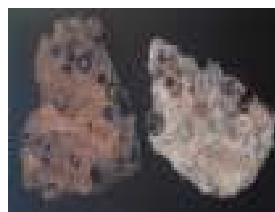
Metālu iegūšana



Metālu ieguves metode ir atkarīga no tā vietas aktivitātes rindā. Metāli, kas ir šīs rindas augšgalā, veido stabilus savienojumus, no kuriem metālus var iegūt elektrolītiski. Aktivitātes rindas vidusdaļas metālus iegūst, rūdas reducējot. Visbiežāk par reducētāju izmanto oglekli. Aktivitātes rindas pēdējos metālus parasti iegūst, rūdas karsējot.

Tikai daži metāliskie elementi Zemes garozā atrodas vienkāršo vielu veidā, bet vairums metālisko elementu ir savienojumu veidā kā rūdas.

Par **rūdu** sauc iezī, kas ir vairāku vielu maisījums. Piemēram, alumīnija rūda, ko sauc par boksītu, satur apmēram 40% alumīnija oksīda, kā arī dzelzs oksīdu, smiltis un titāna dioksīdu



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu iegūšana

Parastāko rūdu nosaukumi un to sastāvs:

Metāls	Parastākā rūda	Galvenā rūdas sastāvdaļa	Galvenās sastāvdaļas formula
nātrijs	akmeņsāls	nātrija hlorīds	NaCl
dzīvsudrabs	cinobrs	dzīvsudraba sulfīds	HgS
varš	vara pirīts	vara sulfīds un dzelzs sulfīds	CuFeS ₂
alumīnijs	boksīds	alumīnija oksīds	Al ₂ O ₃ ·nH ₂ O
cinks	cinka spīde	cinka sulfīds	ZnS
dzelzs	hematīts	dzelzs(III) oksīds	Fe ₂ O ₃
kalcijs	kalņakmens	kalcijs karbonāts	CaCO ₃
svins	galenīts	svina sulfīds	PbS
kālijs	karnalīts	kālija magnija hlorīds	KMgCl ₃ ·6H ₂ O
magnijs	karnalīts, dolomīts	kālija magnija hlorīds, magnija kalcijs karbonāts	KMgCl ₃ ·6H ₂ O MgCO ₃ ·CaCO ₃

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

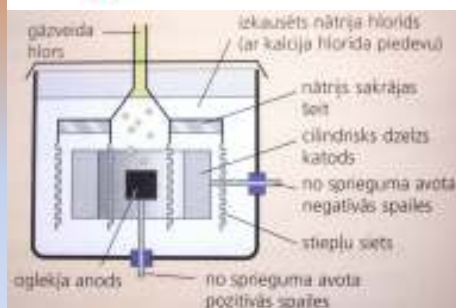
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu iegūšana



Nātrija iegūšana



Alumīnija iegūšana

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

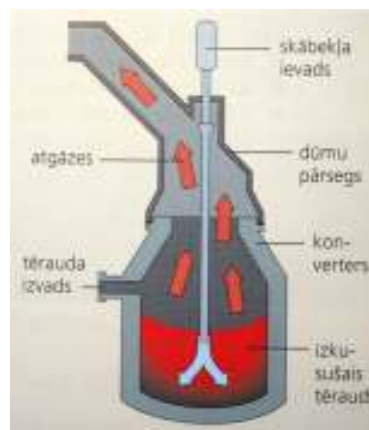


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

Metālu iegūšana



Dzelzs iegūšana domnā



Tērauda iegūšana

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

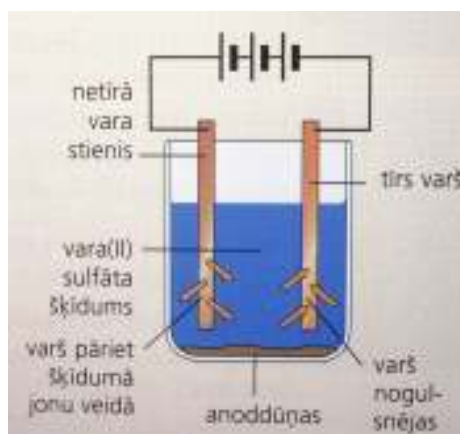
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

Metālu iegūšana



Vara elektrolītiskā tīrīšana

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu pamatīpašības

Metāliem izšķir fizikālās, ķīmiskās, mehāniskās, tehnoloģiskās īpašības.

Pie fizikālām īpašībām pieder:

- krāsa,
- blīvums,
- kušanas temperatūra,
- elektrovadītspēja,
- magnētiskās īpašības,
- siltumvadītspēja,
- siltumietilpība,
- izplešanās un saraušanās pie karsēšanas,
- atdzesēšanas,
- fāzu pārvērtības (piem., parēja no šķidra cietā stāvoklī un otrādi).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu pamatīpašības

pie ķīmiskām īpašībām:

- oksidēšanās,
- šķīdība,
- korozijizturība,
- karstumnoturība;

pie mehāniskām īpašībām:

- stiprība,
- cietība,
- elastība,
- stigrība,
- plastiskums,
- trauslums;

pie tehnoloģiskām īpašībām:

- dziļrūdamība,
- plūstamība,
- kaļamība,
- metināmība,
- apstrādājamība ar griešanu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Metālu pamatīpašības

Fizikālās īpašības.

Spēju izkust pie karsēšanas izmanto lējumu iegūšanai, izkausēto metālu ielejot veidnē.

Metālus ar augstu elektrovadītspēju (varu, alumīniju) izmanto elektromašīnbūvē, elektriskiem vadiem, bet sakausējumus ar augstu elektropretestību — kvēlspuldzēm, elektriskiem sildaparātiem.

Metālu maģnētiskām īpašībām ir noteicoša loma elektromašīnbūvē (elektriskie ģeneratori, elektromotori, transformatori), aparātu būvē (telefona un telegrāfa aparāti) utt.

Metālu siltumvadītspēja dod iespēju tos vienmērīgi sakarsēt, apstrādājot ar spiedienu, termiskā apstrādē. Tā dod iespēju metālu lodēt, metināt utt.

Dažiem metālu sakausējumiem termiskās izplešanās koeficients ir tuvs nullei. Tādus sakausējumus lieto precīzu aparātu, radiospuldžu u. tml. izstrādājumu izgatavošanai.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Metālu pamatīpašības

Mehāniskās īpašības.

Pirmā prasība jebkuram izstrādājumam ir pietiekoša stiprība. Metāli ir stipri materiāli, tādēļ arī mašīnu, mehānismu, būvju slogotās detaļas izgatavo no metāla. Stigrus metālus lieto tajos gadījumos, ja detaļa pakļauta triecienveida slodzei. Metāla plastiskums ļauj tos apstrādāt ar spiedienu — kalt, velmēt, vilkt.

- ❖ Stiprība ir materiāla spēja pretoties sagrūšanai un paliekošo spriegumu rašanās iespējai ārējo spēku iedarbībā.
- ❖ Īpatnējā stiprība ir robežsprieguma attiecība pret īpatsvaru, dažiem, piemēram, alumīnija sakausējumiem vai titānam tā ir augstāka nekā tēraudam.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Metālu pamatīpašības



- ❖ **Cietība** ir ķermeņa pretošanās spēja virsmas kārtas deformācijai vietēja kontakta spēka iedarbībā.
- ❖ **Elastība** ir materiālu īpašība atjaunot savu formu pēc ārējā spēka darbības pārtraukšanas, kas izraisīja formas maiņu (deformāciju).
- ❖ **Plastiskums** ir metāla spēja ārējo spēku iedarbības rezultātā deformēties bez sagrūšanas un saglabāt jaunu formu pēc spēku iedarbības pārtraukšanas. Plastiskums ir elastībai pretēja īpašība.
- ❖ **Stigrība** ir materiāla spēja absorbēt mehānisko enerģiju, saglabājot ievērojamu plastiskumu līdz pat sagrūšanai. Stigrība ir trauslumam pretēja īpašība.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Metālu pamatīpašības



Mūsdienu metālu pārbaūžu metodes ir šādas:

- mehāniskās pārbaudes,
- ķīmiskā, spektrālā,
- metalogrāfiskā un rentgenogrāfiskā analīze,
- tehnoloģiskās pārbaudes,
- defektoskopija,
- kā arī apstrādājamības ar griešanu pārbaude,
- metālu korozijas pārbaude u. c.

Šīs pārbaudes ļauj iegūt priekšstatu par metālu dabu, tā uzbūvi, sastāvu un īpašībām, kā arī noteikt gatava izstrādājuma kvalitāti.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu pamatīpašības

Ekspluatācijas īpašības. Daudziem izstrādājumiem bez kopējas stiprības jāņem vērā arī īpašām īpašībām, kas raksturīgas dotā izstrādājuma darbam. Tā, piemēram, griezējinstrumentiem jābūt ar augstu cietību. Griezējinstrumentu un citu instrumentu izgatavošanai izmanto instrumentu tēraudu un sakausējumus, atsperēm — tēraudu un sakausējumus ar augstu elastību.

Tehnoloģiskās īpašības. Tehnoloģiskās īpašības ir svarīgas pie viena vai otra apstrādes paņēmiena. Atsevišķas tehnoloģiskās īpašības apskatītas tajās nodaļās, kur aprakstīti attiecīgie tehnoloģiskie procesi.

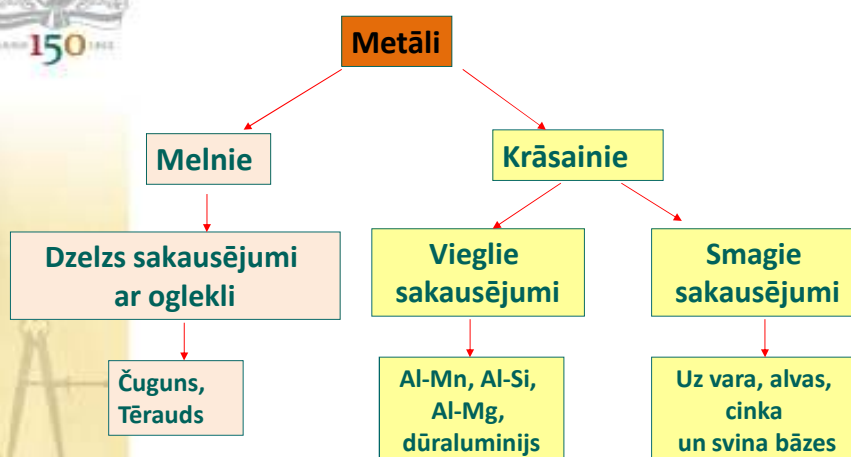
Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Sakausējumi

Tīrus metālus lieto samērā reti. Tīri metāli daudzām vajadzībām ir pārāk mīksti un neizturīgi. Tāpēc parasti izgatavo metālu sakausējumus, kas divu vai vairāku metālu vai arī metālu un nemetālu maisījumi.

Tīru metālu lietošanas gadījumi:

Metāls	Lietošana	Lietošanas iemesls
varš	elektriskie vadi	ļoti labi vada elektrisko strāvu, ļoti labi stiepjams
alva	konservu kārbu skārda pārklāšanai	nav indīga
alumīnijs	virtuves folijai	ļoti labi veidojams, labi vada siltumu
dzelzs	kaļamās dzelzs vārti	labi kaļama, korozijizturīga
svins	savienojumi jumtiem	mīksts, viegli veidojams, nekorodē

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Sakausējumi

Sakausējumu lietošanas gadījumi:

Sakausējums	Sastāvs	Speciālas īpašības	Lietošana
nerūsošais tērauds	70% dzelzs, 20% hroma, 10% niķeļa un mazs daudzums oglekļa	nerūsē	galda piederumi, izlietnes, automobiļu detaļas
Misiņš <u>латунь</u>	70% vara, 30% cinka	ciets, nekorodē	rotājumi, skrūves, eņģes
dūralumīnijs	alumīnijs, magnijs, varš un mangāns	viegls un izturīgs	lidmašīnu daļas, velosipēdu rāmji
lodmetāls	70% alvas, 30% svina	zema kušanas temperatūra	metālu savienošanai
bronza	95% vara, 5% alvas	cietāka par misiņu, uzsitot skan	baznīcu zvani, statujas
monētu bronza	varš, cinks un alva	cieta, korozijizturīga	"vara" monētas

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Sakausējumi

Čuguns un tērauds ir dzelzs sakausējums ar oglekli, mangānu, silīciju, fosforu un sēru. Legētais čuguns un tērauds var saturēt bez minētiem arī citus komponentus. Melno metālu īpašības visvairāk ietekmē ogleklis, un atkarībā no tā daudzuma šos metālus iedala tēraudā un čugunā.

Par čugunu sauc dzelzs oglekļa sakausējumu, kas satur oglekli $> 2,14 \%$

Par tēraudu, ja ogleklis ir $\leq 2,14\%$. Oglekļa atomi ir daudz mazāki par dzelzs atomiem, tāpēc tie ievietojas spraugās starp dzelzs atomiem (atomu slāņi vairs nevar viegli slidēt cits gar citu).



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Sakausējumi

Ja tēraudā C ir vairāk

- $> 0,5\%$, tad to sauc par augsta oglekļa satura tēraudu;
- $0,25 \dots 0,5\%$, — par vidēja oglekļa satura tēraudu;
- $< 0,25\%$, — par mazoglekļa tēraudu.

Tīru un ļoti tīru dzelzi rūpniecībā lieto arvien plašāk, sevišķi elektrotehnikā, kur izmanto dzelzs teicamās magnētiskās īpašības, kā arī sevišķi kvalitatīvu sakausēju-mu ražošanā.

Tērauda lietošana atkarīga no tā sastāva:

Tērauds veids	Oglekļa masas daļa, %	Lietošanas piemērs
ar zemu oglekļa saturu	0,03-0,25	automobiļu korpusu metāla plātnes
ar vidēju oglekļa saturu	0,25-0,50	mašīnu daļas, atsperes
ar augstu oglekļa saturu	0,85-1,20	metālgriešanas instrumenti, urbjī

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes

Mehāniskām pārbaudēm ir svarīga nozīme rūpniecībā. Mašīnu, mehānismu un ierīču detaļas strādā ar dažādu slogojumu: vienas detaļas sloģo ar pastāvīgi vienā virzienā darbojošos slodzi, citas pakļautas triecieniem, vēl citām slodze mainās pēc lieluma un virziena. Dažas mašīnu detaļas sloģo, tām atrodies paaugstinātās vai pazeminātās temperatūrās, korodējošā vidē u. tml.; šādas detaļas strādā sarežģītos apstākļos.

Sakarā ar to ir izstrādātas dažādas metālu pārbaudes metodes, ar kurām nosaka mehāniskās īpašības.

Visizplatītākās pārbaudes:

- statiskā stiepes,
- dinamiskā (stigrības),
- cietības pārbaude.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes

Par statiskām sauc tādas pārbaudes, kur pārbaudāmo metālu sloģo ar pastāvīgu spēku vai spēku, kas lēni pieaug.

Par dinamisku sauc tādu pārbaudi, kur pārbaudāmo metālu sloģo triecienveidīgi vai ar spēku, kas ātri pieaug.

Bez tam dažreiz izdara noguruma, plūstamības un dilšanas (berzes) pārbaudes, kas dod vēl pilnīgāku priekšstatu par metāla īpašībām.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

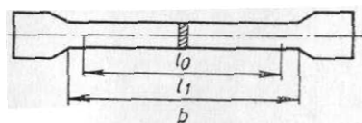


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes

Stiepes pārbaude. Statiskā stiepes pārbaude ir ļoti izplatīts mehāniskās pārbaudes veids. Šajās pārbaudēs parauga šķērssgriezumā rodas vienmērīgs sprieguma stāvoklis, uz materiālu iedarbojas normālie un tangenciālie spriegumi.

Statiskai pārbaudei no pārbaudāmā materiāla parasti izgatavo apaļus vai plakanus (lokšņu materiāliem) paraugus. Paraugi sastāv no darba daļas un galvām, kas paredzētas parauga iestiprināšanai raušanas mašīnā. Parauga aprēķina garums l_0 ir nedaudz mazāks par darba daļas garumu l_1 .



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes

Cietībai ir trīs galvenās operacionālās definīcijas:

- ❖ Skrāpējuma cietība
- ❖ Ierobojuma cietība
- ❖ Atsitiena, dinamiskā jeb absolūtā cietība

Mineralogijā termins "cietība" parasti tiek attiecināts uz materiāla spēju iespiesties mīkstākā materiālā. Objekts no "cieta" materiāla ieskrāpēs "mīkstāku" materiālu. Jārēķinās ar to, ka minerāla kristāla cietība nav vienmērīga - plaknes parasti ir mīkstākas nekā šķautnes, cietība dažādos virzienos var atšķirties. Skrāpējuma cietību parasti nosaka ar **Mosa skalas** palīdzību.

Mosa skala raksturo materiāla cietību ar tā spēju ieskrāpēt mīkstāku materiālu. **Cietība** ir cietvielu raksturojošs lielums, kas apzīmē materiāla spēju pretoties pastāvīgai deformācijai. Mosa skalu izveidoja vācu mineralogs Fridrihs Moss 1812. gadā un šī ir viena no populārākajām metodēm materiāla cietības noteikšanai.

Mosa skala sastāv no desmit minerāliem - etaloņiem ar kārtas skaitļiem no mīkstākā (1) līdz cietākajam (10). Visi šie desmit minerāli, izņemot viscietāko - dimantu - ir diezgan viegli pieejami. Cietību nosaka, atrodot cietāko skalas minerālu, kuru pētāmais materiāls spēj ieskrāpēt vai mīkstāko skalas minerālu, kas var ieskrāpēt pētāmo materiālu. Piemēram, ja noteicamo minerālu var ieskrāpēt ar apatītu, bet nevar ieskrāpēt ar fluorītu, tad tā cietība pēc Mosa skalas ir 4,5.

Cietība	Minerāls	Absolūtā cietība
1	Talks ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)	24 kg/cm ²
2	Ģipsis ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	36 kg/cm ²
3	Kalcīts (CaCO_3)	109 kg/cm ²
4	Fluorīts (CaF_2)	189 kg/cm ²
5	Apatīts ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{Cl}, \text{F})$)	536 kg/cm ²
6	Ortoklāzs (KAlSi_3O_8)	795 kg/cm ²
7	Kvarcs (SiO_2)	1120 kg/cm ²
8	Topāzs ($\text{Al}_2\text{SiO}_5(\text{OH}, \text{F})_2$)	1427 kg/cm ²
9	Korunds (Al_2O_3)	2060 kg/cm ²
10	Dimants (C)	10060 kg/cm ²

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes

Ierobojuma cietības definīciju biežāk lieto inženierzinātnēs un metalurģijā. Šajā gadījumā cietība raksturo materiāla pretestību plastiskajai deformācijai. To parasti mēra no noteikta augstuma uzmetot materiālam noteiktas ģeometrijas atsvaru un precīzi mērot materiāla virsmā atstāto robu.

Ir vairākas alternatīvas ierobojuma cietības noteikšanas metodes, no kurām izplatītākās ir:

- ❖ **Brinela cietības tests** (HB)
- ❖ Knūpa cietības tests (HK) jeb mikrociētības tests, kuru izmanto mazām virsmām
- ❖ Meijera cietības tests
- ❖ Rokvela cietības tests (HR), galvenais ASV lietotais tests
- ❖ Šora durometrs - polimēru cietības noteikšanas iekārta
- ❖ Vikersa cietības tests (HV), šai metodei ir viens no lielākajiem diapazoniem
- ❖ Barkola cietības tests, tiek izmantots kompozītiem materiāliem, skala no 0 līdz 100

Dažādažām cietības noteikšanas metodēm nav ciešas savstarpējās rezultātu saistības. Dažādiem materiāliem ir ļoti dažādi cietības rādītāji atkarībā no pielietotās metodes.

Atsitiena cietība - šī metode nosaka atsitiena augstumu, kādu sasniedz no noteikta augstuma nomests noteiktas ģeometrijas atsvars. Šo darbību veic ar īpašu instrumentu - skleroskopu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

Metālu mehāniskās pārbaudes

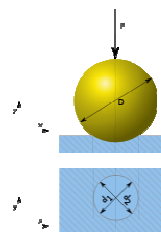
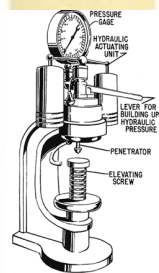
Zviedrijas inženieris Johans Augusts Brinels 1900.gadā ierosināja cietības testu. Cietības noteikšanu veic ātri ar Brineļa aparāta palīdzību un tai nav nepieciešami sarežģīti paraugi. Bez tam atsevišķos gadījumos pēc cietības var spriest par citām metāla mehāniskajām īpašībām (piemēram, par stiprības robežu). Tādēļ cietības pārbaudi plaši izmanto praksē.

Pēc **Brineļa metodes** pārbaudāmā paraugā ar spēku P iespiež rūdīta tērauda lodīti ar diametru D (10,5 vai 2,5 mm). Rezultātā uz parauga virsmas paliek lodes segmenta iespiests, kura diametrs ir d . Jo cietāks būs metāls, jo mazāks būs iespiests.

Cietību pēc Brineļa HB aprēķina, izmantojot formulu

$$HB = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

kur P — slodze uz lodīti, MN;
 F — iespiesta virsmas laukums, m^2 .



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

Metālu korozija un cīņa pret to



Korozija ir oksidēšanas process. Parasti tie metāli, kuri atrodas aktivitātes augšējā daļā, korodē ātri, bet metāli, kas atrodas šās rindas apakšējā daļā, pret koroziju ir daudz noturīgāki. Tātad, par metālu un sakausējumu **koroziju** sauc to sagrūšanu apkārtējās vides ietekmē.



Par korozijas piemēru var kalpot:

- dzelzs rūšēšana gaisā,
- kuģu zemūdens daļu sairšana,
- ķīmiskās aparatūras bojāšanās dažādu šķīdumu, kā arī koncentrētu skābju un sārmu iedarbības rezultātā.



Korozija padara izstrādājumus nederīgus. Dzelzs zudumi korozijas dēļ sastāda vidēji 10% no izkausējuma, tādēļ cīņa ar koroziju ir svarīgs uzdevums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



Metālu korozija un cīņa pret to

pēc korozijas procesa veida izšķir elektroķīmisko un ķīmisko koroziju;

pēc korozijas vides izšķir koroziju atmosfērā, augsnē un jūras ūdenī;

pēc korozijas sagrūšanas rakstura tā var būt:

- nepārtraukta (att. a),
- virsmas vietēja (att. b),
- starpkristāliska (att. c) korozija,
- korozijas plaisas (att. d).






a
b
c
d

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



Metālu korozija un cīņa pret to

Par elektroķīmisku koroziju sauc tādu koroziju, ko pavada elektriskās strāvas parādīšanās. To nosaka šķidrums — elektrolīta klātbūtne. Par elektrolītiem var būt vairāk vai mazāk elektrību vadoši šķidrumi, visbiežāk sāļi, gāzu ūdens šķīdumi.

Par ķīmisku koroziju sauc koroziju, kad nerodas elektriskā strāva. Šajā gadījumā uz metālu iedarbojas sausa gāze vai šķidrums — nevis elektrolīts (benzīns, eļļa, sveķi u. tml.).

Atmosfēras korozija (korozija atklāta gaisā) ir ķīmiskās un elektroķīmiskās korozijas kombinācija.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa





Metālu korozija un cīņa pret to

Paņēmieni metālu aizsardzībai pret koroziju

Izstrādājumus pret rūsēšanu var aizsargāt, neļaujot tiem saskarties ar gaisu vai gaisu un ūdeni. Metālu izstrādājumu aizsardzībai pret koroziju lieto šādus paņēmienus:

- ❖ krāso, krāsu uzklāj, vai nu to uzsmidzinot, uznesot ar otu, vai arī priekšmetu iegremdējot krāsā.
- ❖ var pārklāt ar eļļu vai smērvielām.
- ❖ var pārklāt ar cinka kārtiņu (galvanizācija).
- ❖ var pārklāt ar alvu.
- ❖ var izmantot anodisko aizsardzību.
- ❖ var novērst ar galvaniskajiem pārklājumiem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa





Metālu izmantošana būvniecībā

- Rūpniecības un civilo ēku karkasu būvēšanai
- Tiltu laidumu konstrukciju izveidošanai
- Dzelzbetona ražošanai (stiebrojums)
- Caurulēm
- Jumtiem

Faktori, kas nosaka metāla cenu, kas ir atkarīga:

1. no metāla rūdu daudzuma Zemes garozā,
2. no tā, kur šīs rūdas atrodas,
3. no tā, cik viegli no rūdām metāls ir iegūstams,
4. no reciklējamā metāla daudzuma,
5. no metāla pieprasījuma rūpniecībā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
 Materiālu un konstrukciju institūts
 Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

3. Lekcija

Dzelzbetons un dzelzbetona izstrādājumi



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
 Materiālu un konstrukciju institūts
 Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Dzelzsbetona īpašības;
- Stiegrojuma īpašības;
- Stiegru karkasi un sieti;
- Stiegrojuma tērauda klases un markas;
- Dzelzsbetona konstrukcijas;
- Dzelzsbetona izstrādājumi;
- Dzelzsbetona korozija.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betons un Dzelzsbetons

Betons ir mākslīgs akmens, kuru iegūst cietēšanas procesā no saistvielu, ūdens un pildvielu maisījuma.

Dzelzsbetons ir monolīts sacietējuša betona un tērauda stiegrojuma apvienojums. Betons labi pretojas spiedei, bet slikti stiepei, turpretim tērauda stiegrojumam ir liela izturība stiepē. Tādējādi konstrukcijās betons kopā ar stiegrojumu labi pretojas dažādām slodzēm.

Plaisāšana



Rukums un šļūde

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



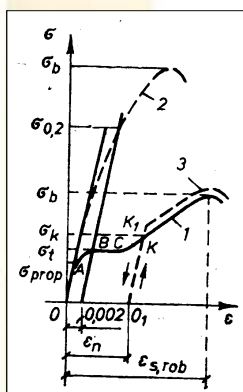
Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Stiegrojuma īpašības

Stiegrojuma tēraudu pēc mehāniskajām īpašībām iedala:

- ❖ **mīkstajos tēraudos**, kuru pretestību konstrukcijā nosaka plūstamības robeža σ_t ,
- ❖ **cietajos tēraudos**, kuriem galvenais stiprības rādītājs ir robežstiprība σ_b .

ϵ - σ diagramma dažādiem tēraudiem:



- 1 - mīkstajam,
- 2 - cietajam;
- 3 - ar vilkšanu pastiprinātajam tēraudam

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



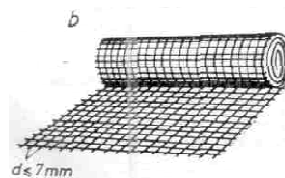
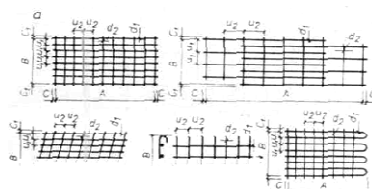
Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Stiegrojuma īpašības

Pēc izgatavošanas tehnoloģijas stiegrojuma tēraudu iedala:

- ♦ karstvelmētajā stieņu tēraudā
- ♦ aukstvilktajā stieņu tēraudā.

□ Stiegru karkasi un sieti



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

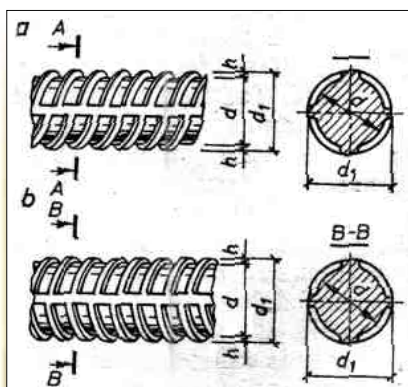
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Stiegrojuma tērauda klases un markas



Stieņu stiegrojumu iedala šādās klasēs:

- karstvelmētie tēraudi A I — A IV;
- termiski pastiprinātie tēraudi AT IV — AT VII.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

LVS 191-1 Tērauda betona stiegrošana

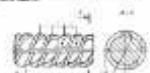


7.3 Stiegrojuma tērauda izvēle ar LBN 205-97

7.3.1 Vispārīgi

Stiegrojuma tērauda izvēle, ņemot vērā tērauda stiepes atbilstību ar LBN 201-01, ir jānodrošina konkrēti tērauda klases prasības.

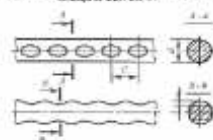
- izvērtējuma veids pēc izvērtējuma stiegrojuma prasībām;
- tērauda stiepes klase;
- tērauda izvērtējums, kas ir pētījis tērauda izvērtējumu (pēc ar tērauda izvērtējumu) tērauda izvērtējuma prasībām.



4. attēls. Tērauda stiepes profila piederība stiegrojuma tērauda klasei, kas ir pētījis tērauda izvērtējumu ar tērauda izvērtējumu.



6. attēls. Tērauda stiepes profila piederība stiegrojuma tērauda klasei BP-I stiegrojuma tērauda klasei ar LBN 205-97.



7. attēls. Tērauda stiepes profila piederība stiegrojuma tērauda klasei BP-II stiegrojuma tērauda klasei ar LBN 205-97.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

□ Stiegrojuma tērauda klases un markas

Dzelzsbetona konstrukcijām stiegrojuma tērauda izvēle, ievērojot tā uzdevumu, betona klasi un veidu (augstākām tērauda markām nepieciešams stiprāks un blīvāks betons), stiegrojuma un konstrukciju izgatavošanas apstākļus (metināšana vai siešana), ekspluatācijas apstākļus (korozijas bīstamība) utt.

Parasto dzelzsbetona konstrukciju nesošajam stiegrojumam visbiežāk lieto A-III klases karstvelmēto tēraudu un BP-I klases stiegrojuma stiepli.

Iepriekš saspriegtajās konstrukcijās stiegrojumam lieto augstas, stiprības B-II un BP-II klases stiegrojuma stiepli, kā arī A-IV, A-V un AT-VI klases karstvelmēto stieņu tēraudu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Stiegrojuma tērauda klases un markas

A-I klases tērauda (marka-Gr3) stieņus izgatavo gludus, apaļus 6- 40 mm diametrā. Sakarā ar samērā nelielo plūstamības robežu (**235 MPa**) un gludo profilu šie stieņi nav ieteicami nesošajam stiegrojumam.

A-II klases tērauda stieņus ar 10 - 40 mm diametru izgatavo no markas Cr5 oglekļa tērauda, bet stieņus ar 40 - 90 mm dia-metru — no mazlēģētā tērauda 18F2C. Minimālā plūstamības robeža stiepē A-II klases tēraudam ir **295 MPa**.

A-III klases periodiska profila tēraudu ar izvirzījumiem, kuri veido «egļīti», velmē 6 - 40 mm diametrā. Plūstamības robežas minimālā vērtība ir **390 MPa**.

A-IV klases tēraudu ar tādu pašu periodisku profilu, kāds ir A-III klases tēraudam, velmē 10 - 32 mm diametrā. Plūstamības robežas minimālā vērtība ir **590 MPa**.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Stiegrojuma tērauda klases un markas

Termiski pastiprinātos AT-IV; AT-V un AT-VI klases stieņu tēraudus izgatavo 10 - 25 mm diametrā. Plūstamības robežas minimālā vērtība ir atbilstoši **600, 800 un 1000 MPa**, bet relatīvais pagarinājums pārrāvuma brīdī — 8, 7 un 6%.

Dzelzsbetona konstrukciju stiegrošanai plaši lieto **parasto B-I un BP-I klases stiegrojuma stiepli** 3 - 5 mm diametrā, kuru iegūst, aukstā veidā velkot mazlēģēto tēraudu. Vismazākā pārejošā pretestība stiepē saspiestām konstru-kcijām, BP-I klases, 3 - 4 mm diametra stieplei — **410 MPa**, 5 mm diametra stieplei — **395 MPa**.

Ar auksto vilkšanu izgatavo arī **augstas stiprības B-II un BP-II klases stiegrojuma stiepli** (gludu un ar periodisku profilu) 3 - 8 mm diametrā ar stiprības robežu **1490 - 1020 MPa**. Jaunas tehnoloģijas pieļauj izgatavot stiegrojumu ar robežstiprību 2000 MPa.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Dzelzsbetona konstrukcijas

Dzelzsbetonu konstrukcijas ir ēku un inženierbūvju elementi, šo elementu kombinācijas vai ēku daļas, kas veidotas no dzelzsbetona. Dzelzsbetonu konstrukciju priekšrocības salīdzinājumā ar citu materiālu konstrukcijām ir

- ♦ ugunsizturība,
- ♦ ilgmūžība, stiprība,
- ♦ izturība pret atmosfēras un seismiskām iedarbēm,
- ♦ neierobežota formu daudzveidība,
- ♦ minimāli ekspluatācijas un kopšanas izdevumi.

Bet būtiskākais trūkums - liela tilpummasa.

Dzelzsbetonu konstrukcijas klasificē pēc izgatavošanas veida:



monolītas

saliekamās

saliekami monolītas

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Dzelzsbetona konstrukcijas

Saliekamo dzelzsbetona konstrukciju tehnoloģijā ir trīs ražošanas procesa organizācijas paņēmieni:

- ♦ agregātplūsmas (pārvietojamu veidņu);
- ♦ konveijera;
- ♦ stendu (stacionāru veidņu) paņēmieni.

Saliekamo konstrukciju pamatīpašības

Konstrukcijām **jābūt**

ilgizturīgām.

sala izturīgām.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



❑ Dzelzsbetona konstrukcijas

Saliekamo konstrukciju pamatīpašības

Tomēr atvieglotas konstrukcijas parasti slikti izolē skaņas (troksni), tāpēc jālieto speciāli līdzekļi, lai no saliekamajiem elementiem uzceltās ēkas atbilstu attiecīgajām prasībām.

Skaņas iedala divas grupās:

- ♦ gaisa skaņas,
- ♦ trieciena skaņas.

gaisa skaņas izplatās pa gaisu (piemēram, runājot, dziedot un tml.),

trieciena skaņas rodas un izplatās konstrukcijās (piemēram, staigājot pa grīdu, pārbīdot mēbeles un tml.)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



❑ Dzelzsbetona konstrukcijas

Saliekamo konstrukciju pamatīpašības

Telpas var izolēt no skaņām, kas rodas pašā ēkā un arī ārpus tās:

- ❖ samazinot to skaļumu tajās telpās, kurās tās rodas (lokalizācija);
- ❖ likvidējot spraugas, plaisas u. c., pa kuriem gaisa skaņas var iekļūt telpā;
- ❖ vājinot skaņas, kas iekļūst telpā pa konstrukcijām (triecienu skaņas);
- ❖ apstrādājot sienas un griestus ar skaņu slāpējošiem materiāliem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



❑ Dzelzsbetona konstrukcijas

Iepriekš sasprieltas konstrukcijas

Salīdzinot ar parasto dzelzsbetonu, saspriegti stiegrota dzelzsbetona galvenās priekšrocības ir šādas:

- ❖ dod iespēju racionāli izmantot augstu tērauda un betona pretestību, ar ko ietaupa metālu un cementu, kā arī samazina konstrukcijas pašvaru, tērauda ietaupījums var sasniegt 70-80%;
- ❖ konstrukcijas ir aizsargātas pret priekšlaicīgu plaisu rašanos, un sakarā ar to palielinās to ekspluatācijas ilgums;
- ❖ palielinās konstrukciju stingrība un līdz ar to samazinās izliece.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



❑ Dzelzsbetona konstrukcijas

Iepriekš sasprieltas konstrukcijas

Izšķir divu galveno veidu dzelzsbetona konstrukcijas ar iepriekš saspriegto stiegrojumu:

- ♦ konstrukcijas, kurās stiegrojums saspriegts pirms betonēšanas,
- ♦ konstrukcijas, kurās tas saspriegts pēc betonēšanas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Dzelzsbetona konstrukcijas

Iepriekš saspieltas konstrukcijas

Gatavojot pirmā veida konstrukcijas stiebrojumu iepriekš izstiep, stiegru galus nostiprina kopēju atbalstos un tad iestrādā betona maisījumu. Kad betons ir ieguvis noteiktu stiprību, stiegru galus atbrīvo no atbalstiem. Stiebrojums cenšoties atgriezties nesaspiestā sākuma stāvoklī, saspiež betonu.

Izmantojot otru paņēmieni, izveido dzelzsbetona konstrukcijas ar garenkanāliem, kuriem cauri izlaiž stiegras. Tās izstiep un to galus nostiprina ar enkuriem konstrukciju galos. Pēc tam kanālus aizpilda ar cementa javu, lai pasargātu tērauda stiebrojumu no korozijas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

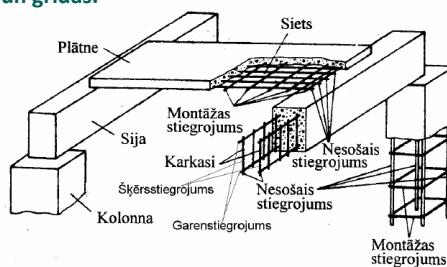
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Dzelzsbetona izstrādājumi

- ❖ ēku pamati;
- ❖ sienas no lieliem blokiem un paneļiem;
- ❖ saliekamās kāpnes;
- ❖ griestu pārsegumi un grīdas.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



❑ Dzelzsbetona izstrādājumi

1. Ēku pamati

Pamatu uzdevums ir pārnest celtnes slodzi uz būvgrunti, nodrošināt pilnīgu celtnes stabilitāti un izslēgt ēkas nevienmērīgu vai nepieļaujamu sēšanos, kuras rezultātā varētu deformēties konstrukcijas, rasties plaisas utt.

Galvenie iemesli, kuru dēļ masīvos pamatus cenšas aizvietot ar saliekamiem dzelzsbetona pamatiem:

liels būvmateriālu daudzums, kas vajadzīgs masīvu pamatu būvei;
 saliekamos dzelzsbetona pamatus var celt arī ziemā bez īpašas materiālu sildīšanas un speciālas vielas pret sasalšanu;
 saliekamu pamatu būvi var pilnīgi mehanizēt un ievērojami samazināt kā pamatu, tā arī zemes darbu apjomu. Tos veido no diviem bloku pamattipiem – pamatu pēdas un pagrabu sienu blokiem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



❑ Dzelzsbetona izstrādājumi

2. Sienas no lieliem blokiem un paneļiem

Praksē pazīstamas dažādas ēku konstrukcijas, kuru sienas veidotas no paneļiem. Šo ēku konstruktīvās shēmas var iedalīt trīs lielās grupās:

- paneļu
- karkasu-paneļu;
- jauktās konstrukcijas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

□ Dzelzsbetona izstrādājumi

2. Sienas no lieliem blokiem un paneļiem

Pie pirmās grupas pieder ēkas, kurās nesošā konstrukcija ir dzelzsbetona karkass, uz ko balstās kā ēkas pārseguma elementi, tā arī sienu paneļi. Sienu paneļi šeit kalpo kā ierobežojošie elementi. Dažās no šīs grupas shēmām ārsienas pašas nes savu svaru un tāpēc karkasu ar tām nenoslogo.

Otrajā grupā ietilpst ēkas, kurās kā nesošās, tā arī ierobežojošās konstrukcijas ir sienu paneļi. Šeit pazīstamas arī dažādas apakšgrupas, kur nesošās ir it visas sienas (ārējās un iekšējās sienas, gareniskās sienas un šķērssienas) vai arī tikai ārsienas un iekšējās gareniskās sienas (resp. šķērssienas).

Trešajai grupai piešķaitāmas ēkas, kur nesošo konstrukciju lomu pilda karkasa elementi kopā ar sienu paneļiem dažādās kombinācijās.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



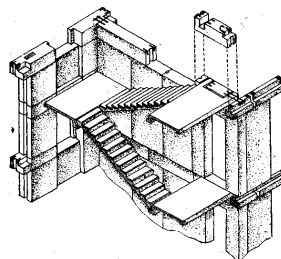
Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

□ Dzelzsbetona izstrādājumi

3. Saliekamās kāpnes

Ēkās, ko ceļ ar industriālām metodēm, kāpnes montē vienīgi no lieliem elementiem (laidi, kāpņu podesti), jo to izbūve no atsevišķiem kāpieniem uz sijām ir ļoti darba ietilpīga un sarežģīta.

Kāpņu laidu elementus izgatavo no dzelzsbetona, kā stiegrojumu lietojot metinātus režģus. Saliekamu kāpņu laida 1 m - sver apm. 300 kg. Vajag 0,12 m³ betona un 5,7 kg stiegru.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Dzelzsbetona izstrādājumi

4. Griestu pārsegumi un grīdas

Dzīvojamo, civilo un daudzstāvu rūpniecības ēku celtniecībā griestu pārsegumi ir viena no galvenajām konstrukcijām. Pārsegumiem jāpilda vairākas funkcijas. Tiem jābūt pietiekami izturīgiem un stingriem, lai varētu uzņemt slodzi, jāatdala viens stāvs no otra, jāizolē telpas no skaņām, jābūt ugunsdrošiem, izturīgiem pret koroziju, ērti montējamiem utt.

Dzīvojamās ēkās pārsegumu laukums ir apmēra 2 reizes lielāks par dzīvojamo platību un kopā ar grīdām sastāda 25—27% no ēkas izmaksas. Kieģeļu dzīvojamās ēkās 75—80% no saliekamām konstrukcijām ir pārsegumi. To izgatavošanai izlieto līdz 50% no cementa un 70% no tērauda daudzuma, ko izlieto visai ēkai.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Dzelzsbetona izstrādājumi

4. Griestu pārsegumi un grīdas

Izvēloties pārsegumu konstrukciju veidu, jānodrošina:

- masveida ražošanas iespējas;
- minimāls cementa un tērauda izlietojums;
- minimāla montāžas darbu ietilpība;
- minimāla pārsegumu izmaksa;
- iespēja pilnīgāk izmantot celtnus.

Pēc konstrukcijas veida saliekamus pārsegumus var iedalīt šādās pamatgrupās:

- ◆ siju pārsegumi;
- ◆ plātņu pārsegumi;
- ◆ paneļu pārsegumi;
- ◆ telpisku konstrukciju pārsegumi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

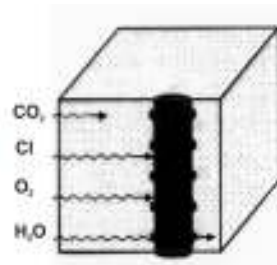
☐ Dzelzsbetona korozija

Betona paātrinātu sairšanu var izraisīt kā ķīmiskas, tā arī fizikālas dabas faktori.

Galvenie no tiem ir:

1. ķīmiski aktīvas vielas (piesārņojums),
2. sasalšana un atkuššana (tās ietekmes lielums ir atkarīgs no betona saturības),
3. dažādi mehāniskie bojājumi.

Karbonizācija
Hlorīda jonu iesūkšanās
Slēguma korozija
Citas ietekmes



Notiekošie faktori:

- betona kvalitāte
- aizsargkārtas biezums

— { caurlaidība
porainība
difūzija

Agresīvo vielu transporta mehānismi betonā

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Dzelzsbetona korozija



Aizsargpārklājumi atkarībā no to efektivitātes un īpašībām tiek iedalīti grupās:

- ❖ viegla aizsardzība (virsmas hidrofbizēšana);
- ❖ vidēja aizsardzība (virsmas krāsošana ar akrila krāsām);
- ❖ spēcīga aizsardzība (virsmas pārklāšana ar cementa – akrila pārklājumiem).



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

4. Lekcija

Būvniecībā izmantojamie kokmateriāli



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas



- Vispārīgas ziņas. Koksnes uzbūve.
- Koksnes fizikālās un mehāniskās īpašības.
- Koksnes vainas un bojājumi.
- Būvniecībā izmantojamo sugu raksturojums.
- Pasākumi koka būvkonstrukciju ilgmūžības palielināšanai.
- Kokmateriālu sortiments.
- Uzlabotas koksnes materiāli.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

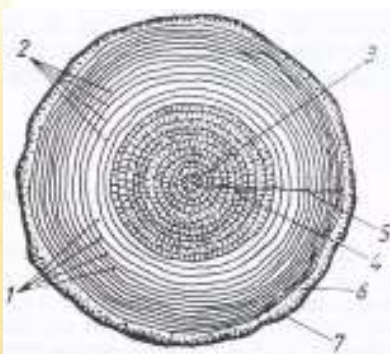
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Koksnes uzbūve

Par koksni sauc no mizas atbrīvotus koksnes šķiedras audus, kurus satur koka stumbrs.



- 1 – agrīnā koksne;
- 2 – vēlīnā koksne;
- 3 – serde;
- 4 – kodols;
- 5 – aplieva;
- 6 – lūksne;
- 7 – miza.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

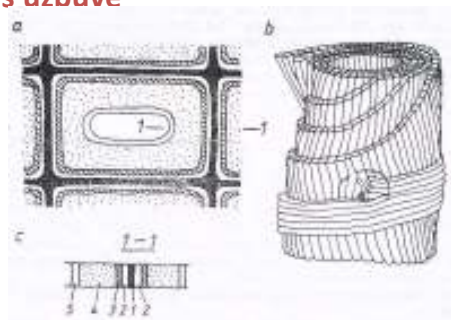
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Koksnes uzbūve



2. att. Koksnes mikrostruktūra

- a* — radiālais šķēlums; *b* — apvalku sānskats;
- c* — divu blakus šūnu apvalku šķēlums;
- 1 — starpšūnu viela; 2 — pirmatnējais apvalks;
- 3, 4 — sekundārie apvalki; 5 — erciārais apvalks

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes uzbūve

Koksnes mikrostruktūras pamatelements ir šūna, kas sastāv no:

- ♦ celulozes (56 - 60%),
- ♦ hemicelulozes,
- ♦ starpšūnu vielas — galvenokārt no lignīna.

Šūnām ir dažāda forma un vairāki apvalki (2. att.). Šūnu apvalka sastāvdaļa ir mikrofibrillas — micellu sakopojums, no kura veidojas koksnes skelets — šķiedras.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes uzbūve

Koksne ir anizotrops materiāls — tā fizikālās un mehāniskās īpašības ir atkarīgas no šķiedru virziena.

Elastības modulis šķiedru virzienā ir 20 reižu lielāks nekā šķērsvirzienā, bet robežstiprība stiepē šajos virzienos atšķiras 6 -12 reižu.

Koksnes īpašības ir cieši saistītas ar tās:

- ♦ uzbūvi,
- ♦ gadskārtām,
- ♦ šķiedru anatomisko uzbūvi,
- ♦ blīvumu,
- ♦ koka sugu,
- ♦ tilpummasu,
- ♦ temperatūru
- ♦ mitrumu.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



❑ Koksnes fizikālās īpašības

- ❖ Krāsa un tekstūra,
- ❖ Koksnes mitrums,
- ❖ Koksnes ūdenssūcē un higroskopiskums,
- ❖ Koksnes rukurums un briešana,
- ❖ Kokmateriālu siltumtehniskās īpašības,
- ❖ Koksnes tilpummasa un blīvums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



❑ Koksnes fizikālās īpašības

1. Krāsa un tekstūra

- ❖ Mērena klimata joslas sugām ir bāli iekrāsota koksne.
- ❖ Aizkaukāza koku sugām ir raksturīga skaista un daudzveidīga krāsa.
- ❖ Tropiskās joslas sugām ir vēl spilgtāk iekrāsota.

Krāsas intensitāte ievērojami palielinās ar koka vecumu.

Koksnes spīdums ir atkarīgs no blīvuma un šķiedru izvietojuma, vispirms no serdes stariem, kā arī no apstrādātās virsmas gluduma, jo blīvāka koksne, jo lielāks tās spīdums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes fizikālās īpašības

2. Koksnes mitrums

Par koksnes mitrumu sauc koksnē esošās ūdens masas $m_w - m_s$ attiecību pret absolūti sausas koksnes masu m_s .

Koksnes mitrumu W_0 izsaka procentos pēc formulas:

$$W_0 = (m_w - m_s) / m_s * 100\%$$

Visu koksnē esošo ūdeni var iedalīt:

- ❖ brīvajā jeb kapilārajā ūdeni, kas aizpilda šūnu un kanālu dobumus un starpšūnu telpu,
- ❖ saistītajā jeb higroskopiskajā ūdeni, kurš atrodas šūnu un kanālu sienīnās kā ultramikroskopisks slānītis starp vissīkākajām šūnu audu daļiņām — micellām.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes fizikālās īpašības

2. Koksnes mitrums

- ❖ Augoša koka mitrums ir 40 - 100% un lielāks.
- ❖ Koksni, kuras mitrums ir lielāks par 23%, sauc par mitru.
- ❖ Vairākus mēnešus ārā gaisā žāvētas jeb gaissausas koksnes mitrums ir 13 - 18%.
- ❖ Mitrums ietekmē koksnes stiprību un deformējamību.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Koksnes fizikālās īpašības

3. Koksnes ūdensuzsūce un higroskopiskums

Koksnes ūdensuzsūce ir ūdenī iegremdētas koksnes spēja uzsūkt sevi ūdens, palielinoties galvenokārt brīvā ūdens daudzumam.

Koksnes higroskopiskumu raksturo tās spēja uzsūkt mitrumu, kas atrodas gaisā ūdens tvaika veidā.

Atkarībā no apkārtējā gaisa mitruma un temperatūras, palielinās vai samazinās arī koksnes mitrums. Ikvienai gaisa relatīvā mitruma un temperatūras kombinācijai atbilst noteikts higroskopiskais mitrums — saistītā ūdens daudzums koksnē. Mitrumu, kuru koksne iegūst ilgu laiku atrodoties gaisā ar patstāvīgu relatīvo mitrumu un pastāvīgu temperatūru, sauc par līdzsvara mitrumu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Koksnes fizikālās īpašības

4. Koksnes rukums un briešana

Koksnei žūstot no vismitrākā stāvokļa līdz šķiedru piesātināšanas punktam, detaļas izmēri nemainās, jo iztvaiko tikai brīvais ūdens. Turpinot koksnes žāvēšanu, sākas rukums — detaļas lineārie izmēri un tātad arī tilpums samazinās.

Koksnes rukums celtniecībā ir ļoti nepatīkama parādība, jo koka konstrukciju elementu savienojumu vietās, grīdās, durvīs un citur, rodas spraugas, savienojumi zaudē savu blīvumu. Briešanas gadījumā var tikt traucēta normāla koka konstrukciju ekspluatācija. Tādēļ būtu ideāli, ja koksnei būvēšanas laikā būtu tāds pats mitrums, kāds tai paredzams ekspluatācijas laikā.

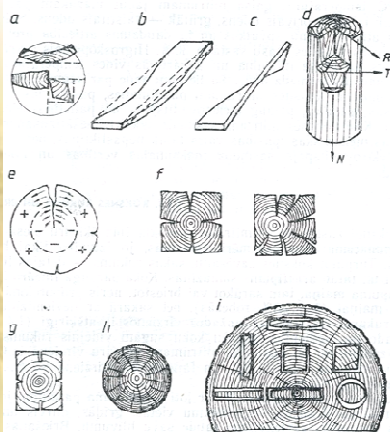
Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

☐ Koksnes fizikālās īpašības

4. Koksnes rukums un briešana



- a - šķērsriezuma izmaiņa, kokam žūstot;
- b, c - dēļu gareniskā samešanas;
- d - šķērsriezums, radiālais un tangenciālais griezum;
- e - apaļkoka šķērsriezuma saspiestā stāvokļa shēma;
- f - rukuma plaisas šķautņos;
- g - iezāģētas vadziņas dziļāko plaisu novēršanai;
- h - serdes plaisas;
- i - no balņa izzāģētu elementu šķērsriezuma formas izmaiņa, kokam žūstot.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

☐ Koksnes fizikālās īpašības

5. Kokmateriālu siltumtehniskās īpašības

Kokmateriālu siltumtehniskās īpašības raksturo ar siltumvadītspējas koeficientu λ , $W/(m \times K)$, t. i., ar siltuma daudzumu, kas vienā laika vienībā izplūst caur vienu virsmas vienību, ja temperatūra vienā ķermeņa biezuma vienībā samazinās par vienu grādu.

Siltumvadītspēja ir atkarīga:

- ♦ no mitruma,
- ♦ temperatūras,
- ♦ šķiedru virziena,
- ♦ koka sugas
- ♦ blīvuma.

Priedei ar mitrumu 15% un tilpummasu 500 kg/m^3 siltumvadītspējas koeficients $\lambda = 0,05 - 0,33 \text{ W/(m} \times \text{K)}$.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



☐ Koksnes fizikālās īpašības

6. Koksnes tilpummasa un blīvums

Nosakot koksnes tilpummasu, koka parauga masu attiecina pret visu parauga tilpumu,

bet,

nosakot koksnes blīvumu — attiecina pret skeleta tilpumu (atskaitot visus dobumus).

Koksnes blīvums ir lielāks nekā 1, turklāt dažādām koku sugām tas daudz neatšķiras un aprēķinos pieņem $1,55 \text{ G/cm}^3$.

Koksnes tilpummasa, paaugstinoties mitrumam.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



☐ Koksnes mehāniskās īpašības

- Spiedes, stiepes, statiskās lieces un skaldes stiprība;
- Dažādu faktoru ietekme uz koksne stiprību;
- Koksnes cietība

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes mehāniskās īpašības

1. Koksnes stiprība

Spiedes stiprība šķiedru virzienā un *perpendikulāri* šķiedrām. Koksnes spiedes stiprība šķiedru virzienā ir 6 – 12 reizes lielāka nekā perpendikulāri šķiedrām. Tātad koksnes stiprības rādītāji lielāko tiesu atkarīgi no tā, kādā leņķī pret šķiedrām vērsta graužoša slodze.

Stiepes stiprība šķiedru virzienā nosaka ar speciāliem paraugiem. Stiepes stiprība šķiedru virzienā 20 – 30 reizes lielāka nekā perpendikulārā virzienā.

Koksnes stiprība statiskā liecē ir ļoti augsta, tā ir lielāka par spiedes stiprību, bet mazāka nekā stiepes stiprība, tāpēc plaši lieto koka būvkonstrukcijas (sijas, spāres, šķautņi, klāji u.c.), kas darbojas liecē.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes mehāniskās īpašības

1. Koksnes stiprība

Koksnes skaldes stiprībai ir liela nozīme, izveidojot iecirtumus koka konstrukcijās. Ja koksnes stiprība skaldē ir neliela, tad tas stipri apgrūtina iecirtumu izveidošanu.

Atkarībā no plaknes, kurā notiek skalde, izšķir:

- ♦ skaldes stiprību šķiedru virzienā, kad spēki, kas darbojas paralēli šķiedrām, cenšas nobīdīt parauga vienu daļu attiecībā pret otru;
- ♦ skaldes stiprību perpendikulāri šķiedrām, kad ārējie spēki cenšas tās pārgriezt virzienā, kas statenisks garumam;
- ♦ skaldes stiprību perpendikulāri šķiedrām, kad ārējie spēki cenšas pārvietot to vienu daļu attiecībā pret otru plaknē, kas paralēla šķiedrām.

Koksnes skaldes robežstiprība šķiedru virzienā galvenām koku sugām vidēji mainās 60 – 130 kg/cm².

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa


Koksnes mehāniskās īpašības

Galveno skuju un lapu koku sugu fizikāli mehānisko īpašību vidējie rādītāji (mitrums 12%)

Suga	Tilpums- masa kg/m ³	Robežstiprība šķiedru virzienā, MPa			
		stiepē	spiedē	statiskā liecē	radikālā skaldē
Priede	500	110	48	85	7,5
Lapegle	660	125	62	105	11
Egle	450	120	44	80	6,8
Baltegle	370	70	40	70	6,5
Ozols	700	130	58	106	10
Dižskābardis	670	130	56	105	12
Bērzs	630	125	55	110	9,2
Apse	480	120	42	78	6,2



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa


Koksnes mehāniskās īpašības

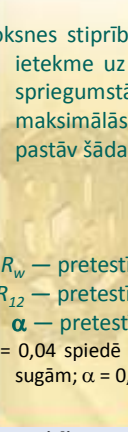
2. Dažādu faktoru ietekme uz koksne stiprību

Mitruma ietekme

Koksnes stiprība un stingums samazinās, mitrumam palielinoties no 0 līdz 30%. Mitruma ietekme uz stiprību ir ievērojami liela spiedē, liecē, skaldē un virsmas spiedē — šajos spriegumstāvokļos, palielinoties koksnes mitrumam, tās stiprība samazinās līdz 30% no maksimālās vērtības. Mitruma diapazonā 8 - 23% starp koksnes pretestību un mitrumu pastāv šāda sakarība:

$$R_w = R_{12} / (1 + \alpha(W - 12)),$$

R_w — pretestība koksnei ar mitrumu W ;
 R_{12} — pretestība koksnei ar standartmitrumu, kas pieņemts 12%;
 α — pretestības relatīvā izmaiņa, mitrumam mainoties par 1%;
 $\alpha = 0,04$ spiedē eglei, ozolam, dižeglei; $\alpha = 0,04$ liecē visām koku sugām; $\alpha = 0,03$ skaldē visām koku sugām; $\alpha = 0,05$ spiedē priedei, lapeglei; $\alpha = 0,015$ stiepē lapu kokiem; $\alpha = 0$ stiepē skuju kokiem.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes mehāniskās īpašības

2. Dažādu faktoru ietekme uz koksne stiprību

Temperatūras ietekme

Temperatūrai pieaugot, koksnes stiprība un stingums samazinās. Koka konstrukcijas nedrīkst lietot ražotnes, kur vidējā temperatūra pārsniedz $+50^{\circ}\text{C}$. Par standarttemperatūru pieņemti $+20^{\circ}\text{C}$. Temperatūras diapazonā $10 - 50^{\circ}\text{C}$ starp koksnes pretestību un temperatūru pastāv sakarība

$$R_t = R_{20} - \beta(t - 20)$$

R_t — koksnes pretestība temperatūrā t ;

R_{20} — koksnes pretestība standarttemperatūrā, kas pieņemta 20°C ;

t — dotā temperatūra;

β — pretestības relatīvā izmaiņa, temperatūrai mainoties par 1°C .

Ja temperatūra zemāka par 0°C , koksne esošais ūdens sasilst un tās stiprība palielinās: spiedē tā var pieaugt par 30%, liecē — par 40%, skaldē — par 70%. Turpretim triecienliecē koksnes stiprība samazinās līdz 50%, jo sasalusi koksne kļūst trausla.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes mehāniskās īpašības

2. Dažādu faktoru ietekme uz koksne stiprību

Koksnes cietība

Koksnes cietību nosaka ar slodzi, kāda nepieciešama metāla puslodītes ar 1 cm^2 lielu šķērsriezuma laukumu iespiešanai parauga virsmā $5,64\text{ mm}$ dziļi. Koksnes gala virsmas cietība ir par 15 – 50 % augstāka nekā radiālā un tangenciālā virzienā.

Palielinoties koksnes cietībai, paaugstinās tās tilpumsvars un apstrādes darbietilpīgums.

Koksnes cietību ievērojami samazina mitrums.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



☐ Koksnes mehāniskās īpašības

2. Dažādu faktoru ietekme uz koksne stiprību

Koksnes cietība

Koksni pēc cietības pakāpes parasti iedala 3 grupās:

- ♦ mīkstā ar gala cietību 350 – 500 kG/cm² (priede, egle, baltegle, un alksnis)
- ♦ cietā ar gala cietību 501 – 1000 kG/cm² (ozols, skabārdis, osis, kļava, kastaņa, bērzs un lapegle)
- ♦ loti cietā ar gala cietību vairāk nekā 1000 kG/cm² (boksuss un kizils).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



☐ Koksnes vainas un bojājumi

Galvenās vainas ir:

1. Zari

Zari pazemina koksnes stiprību, kvalitāti un apgrūtina apstrādi. Tie izjauc koksnes uzbūves viendabīgumu: šķiedras ap tiem izliecas, kas pazemina koksnes stiprību, piemēram, konstrukcijās, kuras uzņem lieces piepūles.

2. Greizšķiedrainums

Greizšķiedrainums ir spirālveidīgs koksnes šķiedru sakārtojums. Tas jūtami samazina koksnes stiprību, it sevišķi statiskā liecē un stiepē šķiedru gadījumā.

3. Plaisas

Plaisas rodas, kokam ātri un nevienmērīgi žūstot. Tās novietotas radiālā virzienā no stumbra virsmas uz centru un pakāpeniski sašaurinās. Bez tam kokā var būt sala radītas plaisas, kā arī ir koncentriskas un serdes plaisas, kas veidojas koka augšanas laikā vēja iedarbībā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes vainas un bojājumi

4. Stumbra formas vainas

Šīs grupas vainām pieskaitāmi:

- ❖ stumbra līkumainums (stumbra izliekums garumā),
- ❖ resgaļa rievās (ārēji gareniski padziļinājumi stumbra resgaļa daļā, kurus izraisa sakņu pūni),
- ❖ blīzums (resgaļa krass pāresnījums salīdzinājumā ar stumbra pārējo daļu),
- ❖ stumbra raukums (stumbra diametra vai neapzāgētā dēļa platuma krass samazinājums visā garumā no resgaļa līdz galotnei).

Vēl pie koksnes vainām pieder rētas, koksnes slāņojumi, iekrāsojumi, trupe un koksngraužu bojājumi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

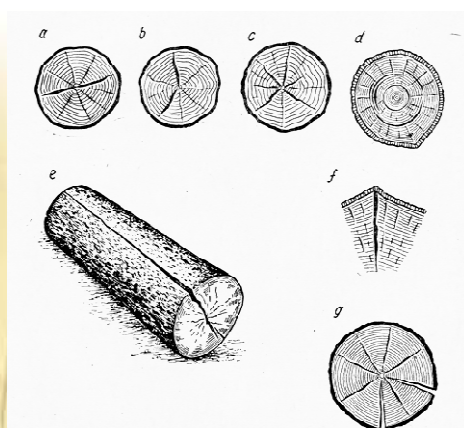
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

☐ Koksnes vainas un bojājumi



- a – vienkāršā serdes plaisa;
- b – saskaņotā krusteniskā serdes plaisa;
- c – nesaskaņotā krusteniskā serdes plaisa;
- d – gredzenplaisa;
- e – atklātā sala plaisa;
- f – slēgtā sala plaisa;
- g – rukuma plaisa

3. att. Plaisu veidi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

☐ Būvniecībā izmantojamo sugu raksturojums

Koka konstrukcijās visbiežāk lieto skuju kokus — priedi, egli, ciedru. Tas izskaidrojams ar skuju koku plašo teritoriālo izplatību, pieejamību izmantošanai un ar koksnes labajām tehniskajām īpašībām. Skuju koki ilgāk saglabā savu kvalitāti un šai ziņā pārspēj daudzas lapu koku sugas.

Priede. Priedes koksnei ir labas fizikāli mehāniskās īpašības, un tā viegli apstrādājama. No šīs koksnes izgatavo nesošās konstrukcijas, dažādus galdniecības izstrādājumus, finieri u.c.

Egle. Eglei ir baltas krāsas, mīksta un viegla, nobriedusi koksne, bet tās kvalitāte ir zemāka kā priedei. Tās koksnei raksturīga neliela sveķainība un relatīvi augsti stiprības rādītāji. Mitrās vietās egles koksne ātri trup. No egles koksnes izgatavo būvkonstrukcijas un galdniecības izstrādājumus, kas ekspluatējami sausā vidē.

Ciedrs. Tā koksne ir viegla, mīksta, ar skaistu tekstūru, izturīga un labi apstrādājama. To lieto galdniecības izstrādājumu un mēbeļu ražošanā.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

☐ Būvniecībā izmantojamo sugu raksturojums

Lapu kokus celtniecībā izmanto retāk nekā skuju kokus. No daudzveidīgiem lapu kokiem šai nozarē galvenokārt lieto ozolu, osi, dižskābārdi, bērzu un apsi.

Ozolam ir smaga, blīva, cieta un ļoti izturīga iedzeltena koksne ar skaistu tekstūru. Tā labi saglabājas kā gaisā tā arī zem ūdens. Žūstot ozola koksne dod ievērojamu rukumu un tai ir tieksme plaisāt. Ozolu izmanto apdares darbiem, plakanu tapu, paliktņu, parketa dēlīšu izgatavošanai un citur.

Osim ir smaga, ļoti viskoza, elastīga koksne, bet tā nav tik izturīga un cieta kā ozolam. Pēc izskata un uzbūves tā atgādina ozola koksni, tikai tai ir gaišāka nokrāsa. To izmanto kāpņu rokturiem, vagonu apdarei, iebūvētajām mēbelēm.

Bērza koksne ir cieta, izturīga un sīksta, taču tai nav ilgs mūžs mainīgos mitruma un žūšanas apstākļos. Tās krāsa ir dzeltenīgi vai sarkanīgi balta. No bērza koksnes izgatavo līmēto saplāksni, galdniecības izstrādājumus, mēbeles.

Apsei ir mīksta, viegla zaļganbalta koksne, kas sausā vidē ir samērā izturīga, bet mitrumā ātru trup. Šo koksni izmanto finiera, plānu jumta dēlīšu (šķindeļu) un taras izgatavošanai.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



❑ Pasākumi koka būvkonstrukciju ilgmūžības palielināšanai

Konstrukciju ilgmūžību var palielināt, lietojot drošus aizsardzības līdzekļus pret koksnes sabrukšanu.

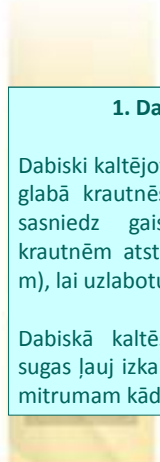
Pie šiem pasākumiem pieskaitāma:

- ◆ koksnes kaltēšana,
- ◆ tās antiseptizēšana,
- ◆ izturīgu segumu izveidošana pret aizdegšanos,
- ◆ konstruktīvie pasākumi konstrukciju samitrināšanas novēršanai ekspluatācijas procesā,
- ◆ uzlabotās koksnes lietošana, it īpaši līmētās koka konstrukcijas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



❑ Pasākumi koka būvkonstrukciju ilgmūžības palielināšanai

1. Koksnes kaltēšana

1. Dabiskā kaltēšana

Dabiski kaltējot, kokmateriālus ilgu laiku glabā krautnēs brīvā gaisā, kamēr tie sasniedz gaissausu stāvokli. Starp krautnēm atstāj ejas (ne mazāk par 2 m), lai uzlabotu gaisa cirkulāciju.

Dabiskā kaltēšana atkarībā no koka sugas ļauj izkaltēt koksni līdz 15 – 20 % mitrumam kādā noteiktā laikā.

2. Mākslīgā kaltēšana

Mākslīgi koksni kaltē kaltēšanas kamerās ar karstu gaisu, gāzi, tvaiku vai augstfrekvences strāvām.

Mākslīgās kaltēšanas galvenā priekšrocība salīdzinājumā ar dabisko kaltēšanu ir kaltēšanas procesa ātrums (dažas dienas) un iespēja to darīt jebkurā gadalaikā.

Pareizi izvēloties kaltēšanas režīmu un rūpīgi to ievērojot, mešanos, plaisas un citus defektus var samazināt līdz minimumam.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Pasākumi koka būvkonstrukciju ilgmūžības palielināšanai

2. Antiseptizēšana

Antiseptiskām vielām ir jābūt:

1. ar augstu toksiskumu (indīgām pret koku saārdītājām sēnēm),
2. izturību (ar spēju ilgu laiku saglabāt savas īpašības),
3. nekaitīgām cilvēkiem un mājdzīvniekiem, kā arī koksnei un metāliem,
4. tām labi jāiespiežas koksnē,
5. nedrīkst būt nepatīkamas smakas.

Antiseptiskās vielas iedala četrās grupās:

- ❖ ūdenī šķīstošās (piemēram, nātrija fluorīda antiseptiskās vielas),
- ❖ ūdenī nešķīstošās (eļļainās) (piemēram, akmeņogļu eļļa, degslānekļa eļļa, karbolīns, antracēnēļļa),
- ❖ antiseptiskās vielas, kuras lieto organiskajos šķīdinātājos (piemēram, petroleja, mazuts u.c.)
- ❖ pastās.

Koksnes antiseptizēšanai lieto šādus paņēmienus:

- ❖ otēšanu vai apsmidzināšanu, apstrādāšanu karstās aukstās vannās un zem spiediena.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Pasākumi koka būvkonstrukciju ilgmūžības palielināšanai

3. Koksnes aizsardzība pret aizdegšanos

Koksnes aizsardzībai pret aizdegšanos galvenokārt veic konstruktīvus pasākumus un pasākumus, kuru nolūks ir pasargāt koka konstrukcijas no tiešas saskares ar uguns avotu un līdz ar to līdz minimumam samazināt koksnes virsmu sasilšanu.

Pie koka konstrukciju aizsardzības pasākumiem pieskaitāma pārklājumu izveidošana no apmetuma vai mazas siltumvadītspējas nedegamiem materiāliem, uguns aizsardzības sastāviem, bet dažreiz no antipirēniem.

Uguns aizsardzības krāsu sastāvi satur saistvielu un pildvielu. Par saistvielu parasti lieto šķidro (šķīstošo) stiklu. Par pildvielām kalpo malta kvarca smilts, smagais laukšpats, krīts un magnēzīts.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Kokmateriālu sortiments

1. Apaļkoki un to sortiments

Apaļkoki ir dažāda garuma koka stumbra atgriezumī, kuriem notīrīti zari, bet dažreiz arī miza.

Apaļkokus šķiro pēc koku sugām, kategorijām, garumiem un glabā krautnēs.

Atkarībā no tievgaļa diametra apaļkokus iedala:

- baļķos,
- tievkokos
- kārtīs.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Kokmateriālu sortiments

2. Zāgmateriāli un to sortiments

Zāgmateriālus iegūst zāgējot zāgbaļķus šķiedru garenvirzienā.

Pēc šķērsriezuma formas izšķir šādus zāgmateriālu veidus:

- ◆ pusapaļus,
- ◆ četratņus,
- ◆ nomaļus,
- ◆ dēļus,
- ◆ brusas,
- ◆ latas.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

- ◆ Finieris
- ◆ Būvsaplāksnis
 - standarta saplāksnis
 - līmētais saplāksnis
- ◆ Bakelizētais saplāksnis
- ◆ Kārtainais koksnes plastikāts
- ◆ Dekoratīvais kārtainais koksnes plastikāts
- ◆ Kokšķiedru plātnes
- ◆ Kokskaidu plātnes
- ◆ Fibrolīts

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

◆ **Finieris**

Finieris ir plāni, nelīmēti lokšņu materiāls. Atkarībā no ieguves veida izšķir drāzto un lobīto finieri. Drāzto vai nažoto finieri iegūst no tvaicētiem klučiem pa tangenciālo šķēlumu ar speciālu ēveli noņemot plānu skaidu. Parasti to gatavo no kokiem ar skaistu tekstūru (kļava, ozols, riekstkoks vai osis (pat ar skaistāku rakstu nekā ozolam)) un izmanto apdarei.

Lobīto finieri iegūst, rotējošam klucim visā tā garumā vienmērīgi uzvirzot nazi, kurš nogriež nepārtrauktu finieri lobskaidu. Visbiežāk izmanto bērza un arī apses klučus, jo tiem ir viendabīga, viegli lobāma koksne. Lobskaida ir visu liekti līmētu sagatavju, saplākšņu un koka plastu pamatelements.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

♦ **Būvsaplāksnis**




Saplāksnis ir lokšņu materiāls, kas sastāv no trim un vairākām salīmētām finiera loksnēm, kuras iegūst, nolobot finierkluci apmēram 1,5 mm biezā skaidā. Koksnes šķiedru virziens blakus loksnēs parasti ir savstarpēji perpendikulārs, tādēļ plātnes stiprība visos virzienos ir vienāda, turklāt augstāka nekā dabīgai koksnei. Saplākšņa biezums var būt no 3 līdz 50 mm - atkarībā no atsevišķo finiera lokšņu biezuma un kārtu skaita.

Visu saplākšņu veidu mehāniskās īpašības ietekmē ne tikai finierskaidu šķiedru virziens blakuskārtās, bet arī finierskaidu kvalitāte, biezums, skaits, līmes veids un kvalitāte, temperatūras un mitruma faktori un to iedarbības ilgums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

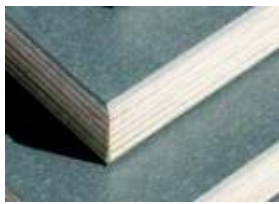


▣ Uzlabotas koksnes materiāli

♦ **Būvsaplāksnis**

Atkarībā no lietotās līmes iegūst dažādas ūdensizturības būvsaplākšņus. Tiem ir šādas markas:

1. paaugstinātas ūdensizturības saplāksnis, kas salīmēts ar fenolformaldehīda līmi;
2. vidējas ūdensizturības saplākšņi, kas salīmēti ar karbamīdsveķu līmi;
3. zemas ūdensizturības saplāksnis, kas salīmēts ar kazeīna līmi.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

♦ **Būvsaplāksnis**

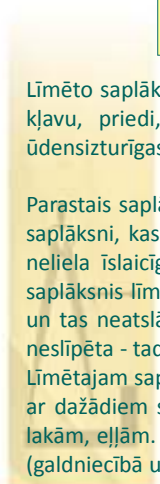
○ standarta saplāksnis

Visi a/s Latvijas Finieris ražotie saplāksņi izgatavoti no augstvērtīgas Latvijā audzētas bērza koksnes, kas ir stipra un ekoloģiska izejviela. Salīmējot 1,5 mm biezās bērza lobītā finiera lokšņus, veidojas stiprs un homogēns saplāksnis, kam raksturīgas augstas kvalitātes īpašības. Standarta saplāksņa finiera lokšņu salīmēšanai tiek izmantota fenola sveķu līme, tādējādi iegūstot apkārtējās vides laika apstākļu izturīgu līmējumu.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

♦ **Būvsaplāksnis**

○ līmētais saplāksnis

Līmēto saplāksni lielākoties izgatavo no bērza koksnes, taču izmanto arī alksni, osi, ozolu, kļavu, priedi, lapegli. Atkarībā no izmantotās līmes izšķir parasto jeb ierobežotas ūdensizturīgas, vidējas un paaugstinātas ūdensizturīgas saplāksni.

Parastais saplāksnis līmēts ar sintētisko līmi. Praksē vairāk izmanto vidējas ūdensizturīgas saplāksni, kas līmēts ar karbamīda - formaldehīda sveķu līmi un piemērots iekšdarbiem, neliela īslaicīga mitruma ietekmē tā slāņi neatlīmēties un nebojāsies. Ūdensizturīgais saplāksnis līmēts ar fenolfomaldehīdsveķu līmi - mitruma ietekmē tam neveidojas izciļņi un tas neatslāņojas. Saplāksņa virsma var būt slīpēta no vienas vai abām pusēm vai arī neslīpēta - tad tā būs sarkanbrūnā krāsā.

Līmētajam saplāksnim ir plašas tālākas apstrādes un izmantošanas iespējas - to var pārklāt ar dažādiem sintētiskajiem materiāliem, impregnētu papīru, laminātu, sveķiem, krāsām, lakām, eļļām. To izmanto celtniecības darbos, iekšējā un ārējā apdarē, kā arī citās nozarēs (galdniecībā u.c.).

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Uzlabotas koksnes materiāli

Bakelizētais saplāksnis

Bakelizēto saplāksni izgatavo no bērza koka lobīto finierskaidu nepārskaita kārtām, kuru biezums nav lielāks par 1,5 mm.

Bakelizēto saplāksni un ūdensizturīgo būvsaplāksni lieto nesošo konstrukciju — siju, loku, rāmju, velvju, kupolu un čaulu izgatavošanai telpām, kurās mitrums nepārsniedz 70%. Atklātās konstrukcijas izgatavo no bakelizētā saplākšņa vai parastā būvsaplākšņa, to pārklājot ar speciālu laku. Saplāksni ar zemu ūdensizturību lieto starpsienu konstrukcijām, apšuvumiem un tamlīdzīgām ēkas daļām.

Kārtainais koksnes plastikāts

Kārtainais koksnes plastikāts sastāv no plānām (biezums 0,4 - 1,5 mm) bērza, retāk alkšņa, liepas vai dižskābarža finierskaidu kārtām, kuras piesūcinātas ar sintētiskajiem fenolformaldehīda, rezorcīna, karbamīda vai epoksīda sveķiem un salīmētas savā starpā 150°C temperatūrā zem 15,0 - 20,0 MPa spiediena. Tādējādi iegūst blīvu, izturīgu materiālu, kura tilpummasa ir ap 1300 kg/m³.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Uzlabotas koksnes materiāli

Dekoratīvais kārtainais koksnes plastikāts

Kārtaino papīra plastikātu iegūst, sapresējot sakarsētas (140 - 150 °C) speciāla papīra loksnes. Iekšējās loksnes piesūcina ar sintētiskajiem fenolformaldehīdsveķiem, ārējās loksnes — ar caurspīdīgiem melamīna-karbamīda sveķiem. Pievienojot sveķiem pigmentus vai liekot ārējā kārtā dekoratīvo papīru, var izgatavot dažādas krāsas un dažāda zīmējuma plastikātus. Sintētisko sveķu daudzums ir 30 - 45% no plastikāta masas.

Kārtainā papīra plastikāta tilpummasa ir 1300 - 1400 kg/m³, robežstiprība liecē — 100 MPa, robežstiprība stiepē — 120 MPa, elastības modulis — 5 - 10 GPa. Kārtainais papīra plastikāts ir izturīgs pret auksta un karsta ūdens, sārmu un skābju iedarbību. Tā lokšņu garums ir 1000 - 3000 mm, platums — līdz 1000 mm, biezums — 1 - 5 mm (dekoratīvais kārtainais papīra plastikāts) vai 6 - 10 mm (getinakss).

Šo plastikātu lieto galvenokārt kā apdares materiālu. Loksnes vai nu pielīmē, vai arī gar malām nostiprina ar koka, metāla vai plastmasas līstītēm. Ievērojot lielo pretestību, kārtaino papīra plastikātu lieto šūnu izgatavošanai starpsienu vairogos, kā arī trīskārto sienu paneļos.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Uzlabotas koksnes materiāli

♦ Kokšķiedru plātnes

Kokšķiedru plātnes izgatavo no skaidās sasmalcinātām koksnes atliekām (atgriezumi, bojāti balķi, mazvērtīgi apaļkoki, nomali, zari u.c.), pievienojot tām sintētisko fenolformaldehīdsveķu saistvielu — līdz 6% no absolūti sausu skaidu masas. Skaidas karsē ar tvaiku, kamēr tās sāk dalīties šķiedrās. Pēc tam šķiedras saberž, pārvēršot tās koksnes vatē. Iegūto masu samaisa ar ūdeni, uzbriedina un atlej platas lentes veidā, kuru presē hidrauliskajā spiedē, termiski apstrādā, žāvē un sagriež plātnēs.

Kokskaidu plātņu izgatavošanai lieto dažādu koku sugu brāķētos kokmateriālus un kokapstrādes atliekas. Izejmateriālu sasmalcina skaidās. Skaidas izžāvē līdz 7 - 8% mitrumam un apsmidzina ar sveķiem. Sveķus pievieno 6 -12% no sausu skaidu masas. Atkarībā no vajadzīgā plātņu biezuma un tilpummasas tās 12 - 45 minūtes presē zem 0,3 - 7,0 MPa spiediena 100 - 170 °C temperatūrā. Tādējādi ražo un trīsliņņu orientētas plātnes. Viensliņņa plātnes ir viendabīgas visā biezumā, bet trīsliņņu plātņu ārējās kārtas satur vairāk sveķu nekā iekšējā kārtā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Uzlabotas koksnes materiāli

♦ Fibrolīts

Fibrolīta galvenās sastāvdaļas ir koka ēvelskaidas, cements un ūdens. Bet vislabākais fibrolīts (Ksilolīts) ir, ja cementa vieta pielieto magneziālās saistvielas.

Fibrolīts tiek gatavots no speciāli sagatavotām koka ēvelskaidām par saistvielu izmantojot Portlandcementu, iegūstot spēcīgas, izturīgas un strukturāli noturīgas celtniecības plātnes.

Koka ēvelskaidas ir mineralizētas; izmantota metode, kas vienlaicīgi ļauj saglabāt koka mehāniskās īpašības, aptur bioloģiskās bojāšanās procesu, padara koka ēvelskaidas inertas un palielina to noturīgumu pret uguni.

Fibrolītu pamatā pielieto: monolītā būvniecībā kā paliekošos veidņus; koka karkasa ēkās; siltumizolācijai; starpsienu izbūvē; griestu konstrukcijās; kā dekoratīvu elementu; skaņas izolācijai; jumtu pārsegumos; logu pārsegumos; skaņas barjerās gan autoceljiem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

♦ Fibrolīts

Fibrolīta galvenās īpašības:

- ❖ ekoloģisks, cilvēkam un dabai nekaitīgs materiāls;
- ❖ ugunsdrošības klase – grūti degošs – gruzd liesmas ietekmē;
- ❖ augsta siltumietilpība;
- ❖ augsts skaņas slāpēšanas koeficients – 50 mm biezai plāksnei pie 1000 Hz
- ❖ skaņas frekvences ir 0,92;
- ❖ viegli un ērti strādāt – zāģēt, urbt, naglot, frēzēt;
- ❖ ērta apdare ar apmetumu, var krāsot, aplīmēt ar tapetēm;
- ❖ ilgs kalpošanas laiks – to nebojā grauzēji un termīti, materiāls nepūst;
- ❖ augsts ūdens tvaika pretestības faktors – ūdens noturības koeficients: $\mu = 2-5$;
- ❖ samērīgas cenas un salīdzinoši zemas celtniecības izmaksas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



▣ Uzlabotas koksnes materiāli

♦ Fibrolīts

Fibrolītu pamatā pielieto:

- monolītā būvniecībā kā paliekošos veidņus;
- koka karkasa ēkās;
- siltumizolācijai;
- starpsienu izbūvē;
- griestu konstrukcijās;
- kā dekoratīvu elementu;
- skaņas izolācijai;
- jumtu pārsegumos;
- logu pārsegumos;
- skaņas barjerās gan autocelļiem.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

5. Lekcija

Plastmasu izstrādājumi. Krāsas un lakas

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Plastmasas - vispārīgas ziņas,
- Plastmasu galvenie komponenti,
- Plastmasu izstrādājumu galvenās īpašības,
- Plastmasu materiāli un izstrādājumi,
- Krāsas un lakas - vispārīgas ziņas,
- Galvenās sastāvdaļas,
- Krāsu sastāvi,
- Lakas un emaljas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



❑ Plastmasas

Par plastmasām sauc materiālus, kuri ir plastiski noteiktos ražošanas etapos un kuru svarīgākā sastāvdaļa ir sintētiskās sveķveida augstmolekulārās vielas — polimēri.

Plastmasām ir komplekss īpašību, kuras ir ļoti vērtīgas būvniecībā:

- ◆ mazs tilpumsvars un ievērojama stiprība,
- ◆ izturība pret korozijas iedarbībām,
- ◆ zema siltuma un elektrības vadītspēja,
- ◆ patīkams estētiskais izskats.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



❑ Plastmasu galvenie komponenti

Plastmasa sastāv no saistvielas un pildvielas, kā arī no plastifikatora, stabilizatora, krāsvielas un citām piedevām. Jebkuras plastmasas nepieciešama sastāvdaļa ir saistviela, kuru veido polimēri. Pārējās sastāvdaļas var arī nebūt.

Saistviela (sintētiskie sveķi, esteri, celuloze, olbaltumvielas un bitumēni) savieno pārējos plastmasas komponentus un piešķir tai galvenās fizikālās un mehāniskās īpašības.

Pildviela (organiskās vai neorganiskās šķiedras, papīrs, audums, kokšķaidas, gāzes) palielina plastmasas mehānisko stiprību, ugunsdrošību, siltuma un skaņas izolācijas īpašības.

Plastifikators (kampareļļa, ricineļļa u. c.) palielina materiāla plastiskumu, bet vienlaikus samazina tā stiprību, kā arī palielina siltumvadītspēju.

Stabilizators pasargā sveķus no sadalīšanās augstā temperatūrā pārstrādes laikā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Plastmasu galvenie komponenti. Polimēri.

Par sintētiskiem materiāliem sauc vielas, kas iegūtas vienkāršu organisku un neorganisku vielu sintezēs ceļā. Plastmasām izejmateriālu pamatā ir organiskas vielas.

Tādas vienkāršas vielas piemērs ir **etilēns** $C_2H_4(CH_2 = CH_2)$. Etilēna polimerizācijas rezultātā iegūst sintētisku, mākslīgu produktu — polietilēnu $(-CH_2-)_n$ (poli — no grieķu valodas «daudz»). Šī formula ir polietilēna makromolekulas formula. Polietilēna materiāls sastāv no daudzām šādām makromolekulām.

Polietilēns ir etilēna produkts. Etilēnu $CH_2 = CH_2$ iegūst, pārtvaicējot naftas produktus, kā arī no koksēšanas gāzes. Bez tam etilēnu iegūst, dehidratizējot etilspirtu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

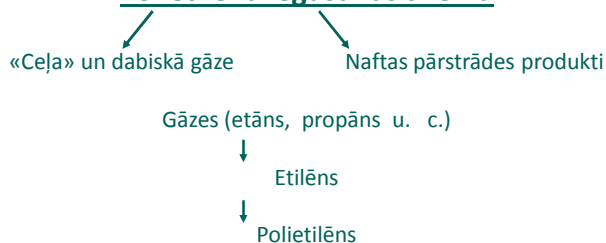
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Plastmasu galvenie komponenti. Polimēri.

Polietilēna iegūšanas shēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa



❑ Plastmasu galvenie komponenti. Polimēri.

Par kristālisku uzbūvi polimēros uzskata ķēdes molekulu paralēlu izvietojumu ar regulāru šādu grupu atkārtojumu. Amorfa uzbūves polimēru ķēdēm ir haotisks izkārtojums. Kristāliskā uzbūve nosaka polimēru anizotropiju.

Attiecībā pret karsēšanu polimērus iedala 3 grupās:

- termoreaktīvos,
- termoplastiskos un
- termostabilos polimēros.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa



❑ Plastmasu galvenie komponenti. Polimēri.

Termoreaktīvie polimēri karsējot pāriet viskozi tekošā stāvoklī. Pēc tam tajā pašā temperatūrā ķīmisku reakciju rezultātā sacietē un kļūst nešķīdināmi.

Termoplastiskie polimēri karsējot kļūst plastiski, bet atdzesējot atkal pāriet elastīgi cietā stāvoklī.

Termostabilie polimēri karsējot saglabā savas fizikāli mehāniskās īpašības līdz pat ķīmiskās sadalīšanās temperatūrai.

Plastmasas pēc sava sastāva iedalās **vienkāršās** un **kompozīcijas**.

Vienkāršās plastmasas sastāv tikai no polimēra, piemēram, polietilēns, polistirols un citas kompozīcijas plastmasas ir daudzkomponentu; bez polimēra tas satur pildvielas, plastifikatorus, krāsvielas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

❑ Plastmasu galvenie komponenti. Pildvielas.

Pēc dabas tās iedala organiskās un neorganiskās, bet pēc struktūras — šķiedrveida un graudainās (dažreiz pulverveida).

Par pildvielām plastmasu ražošanā izmanto koka miltus, celulozi, koka skaidas (plānas loksniņas), kokvilnas izsukas, kokvilnas audumu, sintētisko šķiedru audumu — organiskās pildvielas, azbesta šķiedras un audumu, stikla šķiedras un audumu, kaolīnu, vizlu, kvarca smiltis, talku, kaļķi un citas — neorganiskās pildvielas.

Pildvielas plastmasās uzlabo to mehāniskās īpašības, kā arī, būdamas lētākas, pazemina izstrādājumu izmaksas.

Organiskās pildvielas labi sevī uzsūc polimērus. Šķiedrveida pildvielas palielina izstrādājumu stiprību stiepē un triecieniecē. Neorganiskās pildvielas uzlabo izstrādājumu ūdensizturību un karstumizturību, cietību, samazina to porainību un higroskopiskumu.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

❑ Plastmasu galvenie komponenti. Plastifikatori.

Plastifikatori pazemina termoplastisko sveķu mīkstināšanās temperatūru, kas atvieglo to formēšanu. Par plastifikatoriem lieto mazmolekulārus šķīdumus: esterus, hlorētus ogļūdeņražus un citus. Izšķīdinot plastifikatoru, polimēri uzbriest, pie tam plastifikatora molekulu kārtiņa apņem polimēra makromolekulu ķēdes un pavājina saites starp tām. Tā var izskaidrot mīkstināšanās un stiklošanas temperatūras pazemināšanos, t. i., pāreju no stiklveida stāvokļa viskozi tekošā karsējot un atpakaļ — atdzesējot.

Izstrādājumiem, kurus izgatavo uz polimēru bāzes, saistvielas un pildvielu attiecība var būt dažāda. Tā koksnes skaidu plātnes satur tikai 8—12% sveķu un vidēji apmēram 90% (pēc svara) pildvielas. Izstrādājumi, kuros ietilpst lokšņu vai auduma pildviela, var saturēt 15—60%; sveķu un attiecīgi 85—40% pildvielas. Porainās plastmasas dažreiz izgatavo ar mazu pildvielu daudzumu, bet visbiežāk pilnīgi bez tām. Polietilēna caurules un plēves, organiskais stikls vispār nesatur pildvielas.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2010

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



❑ Plastmasu izstrādājumu galvenās īpašības.

1. Fizikālās un mehāniskās īpašības

- ❖ Īpatnējais svars
- ❖ Plastmasu porainība
- ❖ Plastmasu stiprība
- ❖ Ūdens uzsūktspēja
- ❖ Ūdensizturība
- ❖ Plastmasu siltumvadītspējas koeficients
- ❖ Elektriķas vadītspēja
- ❖ Deformāciju palielināšanās

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



❑ Plastmasu izstrādājumu galvenās īpašības.

2. Dažas ķīmiskas un toksikoloģiskās īpašības

Atsevišķiem plastmasu veidiem ir tieksme novecoties. Tas nozīmē, ka tie siltuma, gaismas un gaisa skābekļa kopīgās iedarbības ietekmē var mainīt savas īpašības, galvenokārt zaudēt lokanumu un elastīgumu. Novecošanās process var paātrināties, intensīvi un daudzkārtīgi atkārtoti iedarbojoties mehāniskām slodzēm. Plastmasām novecojot, atsevišķos gadījumos izdalās ķīmiski savienojumi, kuriem ir smaka un kuri dažreiz ir kaitīgi veselībai.

Sevišķi svarīgi zināt toksikoloģiskos un higiēniskos raksturojumus plastmasām, kuras lieto par grīdu, griestu un sienu iekšējās apdares materiāliem, jo lielāko tiesu slēgtās telpas var būt jūtama gāzu un tvaiku smaka un to kaitīga ietekme uz cilvēku un dzīvnieku veselību.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



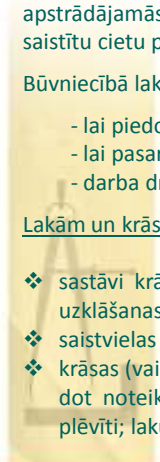
Plastmasu materiāli un izstrādājumi.

1. Stikla plastikāti,
2. Grīdu seguma materiāli,
3. Siltumizolācijas materiāli ,
4. Jumtu un hidroizolācijas materiāli,
5. Dekoratīvie iekšējās apdares materiāli,
6. Caurules un sanitāri tehniska iekārta,
7. Profilētie plastmasas izstrādājumi,
8. Polimērcementu buvjavas un betoni,
9. Polimēru līmes un līmējošās mastikas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



Krāsu un laku materiāli.

Vielas un sastāvus, kuri, plānā slānī parasti viskozi šķidrā stāvoklī uzklāti uz apstrādājamās virsmas (koka, metāla, apmetuma, betona), veido ar pamatni cieši saistītu cietu plēvīti, sauc par lakām un krāsām.

Būvniecībā lakas un krāsas lieto:

- lai piedotu telpām, ēkām un būvēm patīkamu un skaistu izskatu,
- lai pasargātu būvkonstrukcijas un ēku daļas no korozijas,
- darba drošībai

Lakām un krāsām pieskaitāmi šādi palīgmateriāli:

- ❖ sastāvi krāsojamo virsmu sagatavošanai (gruntējumi, špaktelējošie sastāvi) pēc to uzklāšanas krāsojamās virsmas kļūst gludas un viendabīgas;
- ❖ saistvielas un krāsaini pulveri, tā sauktie pigmenti, tos sajaucot, veidojas krāsas;
- ❖ krāsas (vai precīzāk — krāsu sastāvi) — pastveida vai viskozi šķidras masas, kuras spēj dot noteikta krāsu toņa pārklājumu; lakas — parasti veido gludu un caurspīdīgu plēvīti; laku un krāsu atšķaidītāji un šķīdinātāji.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

☐ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas.

Laku un krāsu galvenās sastāvdaļas ir:

- saistvielas (dažreiz tās sauc arī par plēvīti veidojošām vielām),
- pigmenti,
- šķīdinātāji vai atšķaidītāji.













Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

☐ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas. Saistvielas.

1. Saistvielas

No saistvielu (plēvīti veidojošo vielu) īpašībām lielā mērā ir atkarīga laku un krāsu iestrādājamība, cietēšanas ātrums, izveidojušās plēvītes stiprība un ilggadība. Pastāv tādā zināma analogija ar neorganisko saistvielu lomu javas un betonos. Līdzīgi tam, kā javu un betona maisījumu iestrādājamība, to cietēšanas ātrums, kā arī iegūto materiālu stiprība un izturība ir atkarīga no saistvielas, tāpat arī laku un krāsu pārklājumu īpašības ir atkarīgas no pielietoto saistvielu īpašībām. Krāsojošos sastāvos kā saistvielas var kalpot šādi materiāli:

- neorganiskās saistvielas — kaļķi, cements, šķīstošais stikls;
- dabisko izejvielu līmes — galdnieku līme, kazeīna līme;
- pernicas — apstrādātas augu eļļas;
- sintētiskie sveķi, celulozes modifikācijas un daži citi polimēri.

Laku plēvīti veido galvenokārt sintētiskie polimēru materiāli.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas. Pigmenti.

2. Pigmenti

Pigmenti — smalki malti krāsaini pulveri, dažreiz tos sauc par sausajām krāsām. Tā kā pigmenti, tāpat kā pildvielas javas un betonos, samazina krāsu plēvītes tilpuma deformācijas cietējot, kā arī mainoties apkārtējās vides mitrumam, no to īpašībām ir atkarīgs ne tikai krāsu seguma tonis, bet zināmā mērā arī ilggadība. Bez tam tie padara krāsojošos sastāvus lētākus.

Kā laku un krāsu rūpnīcās, tā arī būvlaukumā uz vietas gatavotajos sastāvos visbiežāk lieto neorganiskos pigmentus. No organiskajiem pigmentiem lieto dažus organiskos savienojumus, piemēram, gaismizturīgo dzelteno, koši sarkano un citus.

Neorganiskie pigmenti galvenokārt satur metālu sāļus vai oksīdus, vai praktiski gandrīz sastāv no tiem. Tā krīts, vienkāršākais baltais pigments, ir ogļskābes kalcija šālis. Cits baltais pigments — cinka baltums — ir cinka oksīds; titāna baltums — titāna dioksīds; litopona baltums — sērskābes cinka un sērskābes bārija sāļu maisījums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas. Pigmenti.

2. Pigmenti

Izšķir dabiskos un mākslīgos pigmentus. Dzelzs mīnijs, okers, mūmijs, krīts — dabiskie pigmenti; ultramarīns, zilums — mākslīgie pigmenti.

Tā kā mākslīgajiem pigmentiem piemīt augsta krāsošanas spēja, tos bieži atšķaida ar baltām pildvielām.

Baltiem pigmentiem pieskaitāmi: kaļķi, krīts, marmora pūderis un dažādi cinka, svina vai titāna savienojumi.

Dzelteniem pigmentiem pieskaitāmi galvenokārt okeri un dzeltenie hroma savienojumi (kroni).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas. Pigmenti.

2. Pigmenti

Brūniem pigmentiem pieskaitāma umbra. Tai var būt ļoti dažādas no krāsas — no gaišas zaļgani brūnas līdz tumši brūniem toņiem. Umbra ir smalks mālu pulveris, kas veidojies dabiskajos apstākļos mangāna klātbūtnē un iekrāsots ar dzelzs oksīdiem un hidroksīdiem.

Sarkaniem pigmentiem pieskaitāmi dzelzs un svina mīnijs, kā arī mūmijs. Dzelzs mīnijs — ķieģeļsarkanā krāsā, sastāv pārsvarā no dzelzs oksīda. Dabiskais mūmijs — veidojies dabiskajos apstākļos, dzelzs oksīdam nokrāsojot mālus dažādos sarkanos toņos.

Zaļiem pigmentiem pieskaitāmi hroma oksīds, kā arī dažī svina un cinka savienojumi.

Ziliem pigmentiem pieskaitāmi ultramarīns.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas. Pigmenti.

2. Pigmenti

Ultramarīns ir sēru saturošs nātrija alumosilikāts. Tā kā nātrija alumosilikāts spēj reaģēt ar kalcija hidroksīdu, tas ir neizturīgs pret kaļķiem. Dažas ultramarīna markas pilnīgi sabrūk kaļķu ietekmē.

No melniem un pelēkiem pigmentiem plašāk lieto mangāna peroksīdu un sodrējus, retāk — smalki maltu māla slānekli un grafitu.

Grafiti — 70—94% oglekli saturošs minerāls. Pulverī samaltam grafitam ir sidrabaini melna krāsa.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa



□ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas. Pigmenti.

Galvenās pigmentu īpašības, kuras nosaka to lietošanas iespējas dažādos apstākļos:

- **gaismizturība** — krāsas spēja saglabāt nemainīgu toni pēc ilgstošas apstarošanas ar ultravioletajiem stariem;
- **izturība pret sārmiem, skābēm un ūdens iedarbību**;
- **atmosfēras izturība** ir pigmentu spēja, nesabrūkot un nemainot krāsu, izturēt daudzkārtēju samitrināšanu un žāvēšanu, sasalšanu un atkausēšanu un tāpat skābekļa un citu atmosfēras apakšējos slāņos esošo gāzu (piemēram, sērūdeņraža) iedarbību;
- **antikorozijas īpašības** raksturo pigmenta spēju kopā ar atbilstošu saistvielu dot segumus, kuri droši aizsargā tērauda konstrukciju virsmu no rūšēšanas;
- **izteikts dispersums**, t. i., mazi daļiņu izmēri, augsts maluma smalkums;
- **segtspēja** — to raksturo 1 m² virsmas nokrāsošanai vajadzīgais pigmentu daudzums gramos;
- **krāsotspēja** — spēja saglabāt savu krāsu toni maisījumā ar baltiem pigmentiem;
- **nekaitība** strādājošo veselībai (sevišķi piesardzīgi jārikojas ar svina savienojumus saturošiem pigmentiem).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa



□ Krāsu un laku galvenās sastāvdaļas.

3. Šķīdinātāji un atšķaidītāji

Šķīdinātājus lieto laku un dažu krāsu izgatavošanai, kā arī lai samazinātu atsevišķu laku un krāsu viskozitāti, t. i., veidotu darbam nepieciešamo konsistenci.

Kā šķīdinātājus lieto — krāsām žūstot, viegli iztvaikojošus organiskos šķīdumus. Šķīdumus, kuri plēvīti veidojošās vielas nespēj izšķīdināt, bet spēj tikai samazināt krāsu viskozitāti, sauc par atšķaidītājiem.

Šķīdinātāji — galvenokārt ogļūdeņražu produkti, piemēram, laku petroleja vai vaitspirts, solventnafta, benzols, terpentīns, dihloretāns u. c. Kā atšķaidītāju parasti lieto pernici un tās paveidus.

Vairāku šķīdinātāju tvaiki ir kaitīgi cilvēka veselībai. Daži šķīdinātāji ir ugunsdroši. Šīs īpašības jāievēro darba aizsardzības un ugunsdrošības pasākumos, strādājot ar attiecīgajām lakām un krāsām.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



☐ Krāsu sastāvi ar neorganiskām saistvielām.

Kā saistvielu kaļķu krāsu sastāvos lieto veldzētos kaļķus. Krāsu toni iegūst, pievienojot sarmizturīgus pigmentus.

Cementu krāsu sastāvos kā saistvielu lieto balto portlandcementu. Pigmentiem, tāpat, ka kaļķu krāsās, jābūt sarmizturīgiem.

Silikātu krāsas sastāv no šķīstošā kālija stikla (kālija silikāts $K_2O \cdot nSiO_2$), sarmizturīgiem minerāliem pigmentiem (okers, dzelzs mīnijs, hroma oksīds u. c.) un kramaina piedevas (trepels, diatomīts, smalki maltas kvarca smiltis).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



☐ Krāsu sastāvi ar dabisko izejvielu līmēm.

Agrāk šie krāsu sastāvi tika plaši lietoti, bet tagad tie pakāpeniski zaudē savu nozīmi, jo parasti ir lietderīgi dabisko izejvielu vietā izmantot sintētiskās.

Līmes krāsas, kurās kā saistvielu izmanto kaulu vai ādu līmi, lieto apmetumu, kā arī iekšējo koku konstrukciju krāsošanai pagaidu būvēs.

Krāsas ar līmes saistvielu nav ūdensizturīgas, izžuvusi līme mitrā vidē atkal uzbriest un zaudē stiprību; tāpat līme var sākt pūt. Minēto iemeslu dēļ līmes krāsas lieto tikai sausu telpu apdarei.

Krāsu sastāviem ar kazeīna līmi ir augstāka ūdensizturība nekā sastāviem ar dzīvnieku līmi.

Diemžēl kazeīnu iegūst no piena, kuru vispirms vajadzētu izmantot pārtikas rūpniecībā, nevis tehniskajām vajadzībām. Tādēļ kazeīna līmi pēdējā laikā bieži aizvieto ar citām — galvenokārt sintētiskām līmēm.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



□ Pernicas.

Elļas krāsu sastāvos saistvielas lomu izpilda pernica. Agrāk pernica: gatavoja tikai no pārtikas rūpniecībā lietojamām linu, kaņepju un dažām citām augu eļļām. Tādas pernicas sauc par dabiskajām. Reize ar dabiskajām ražo arī tā sauktās pusdabiskās vai «ekonomiskās» pernicas, kurām izlieto mazāk augu eļļas. Tāpat augu eļļu var ekonomēt, piejaucot vielās, kuras veido sintētiskos sveķus, piemēram, gliptālu, pentaftālu.

Līmes krāsas, kurās kā saistvielu izmanto kaulu vai ādu līmi, lieto apmetumu, kā arī iekšējo koku konstrukciju krāsošanai pagaidu būvēs.

Krāsas ar līmes saistvielu nav ūdensizturīgas, izžuvusi līme mitrā vidē atkal uzbriest un zaudē stiprību; tāpat līme var sākt pūt. Minēto iemeslu dēļ līmes krāsas lieto tikai sausū telpu.

Svarīga tautsaimnieciska nozīme ir augu eļļu nomainīšanai ar polimēru: materiālu saistvielām. Tagad eļļas krāsas plaši aizvieto ar polimēru krāsām.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



□ Eļļas krāsas.

Eļļas krāsas gatavo rūpniecās, speciālā mašīnā — krāsu berztuvē — rūpīgi saberžot pigmentus pernicā iegūstot viendabīgu suspensiju, kurā katra pigmenta vai pildvielas daļiņa ir pārklāta ar saistvielas apvalku.

Rūpniecība ražo plašu eļļas krāsu sortimentu dažādās krāsās un ar dažādām īpašībām.

Svina baltums, tāpat kā citas svina saturošās krāsas, spēj labi saistīties ar tēraudu un koksni, dod krāsojumu ar augstu atmosfēras izturību. Svina baltums strauji cietē un veicina arī uz tā uzklāto krāsojuma kārtu cietēšanu. Būvniecībā tomēr lieto samērā reti, jo pigmenti ir kaitīgi cilvēku veselībai.

Titāna baltumam raksturīga augsta gaismizturība un segtspēja. Efektīvs materiāls āra un iekšdarbiem.

Cinka baltums ir gaismizturīgs, gaismā nedzeltē un sēra gāzu ietekmē nekļūst tumšs. Tādēļ plaši tiek lietots baltu un gaišu krāsu izgatavošanai.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu sastāvi ar polimēriem.

1. Gaistošās sveķu krāsas

Perhlorvinilu fasāžu krāsu veido pigmentu suspensija ar šķīdinātājiem sašķidrinātos perhlorvinila sveķos. Šo krāsu lieto ārējai apdarei. Var krāsot kā apmetuma, betona, tā arī ķieģeļu, akmens vai koka virsmu.

Ēteru-celulozes krāsas — pigmentēta nitrocelulozes vai etilcelulozes dispersija organiskajos šķīdinātājos. Šīs krāsas vairākos gadījumos sekmīgi var aizstāt eļļas krāsas. Ēteru-celulozes krāsas žūst ievērojami ātrāk par eļļas krāsām.

Hlorkaučuka krāsas izgatavo, disperģējot tās organiskajos šķīdinātājos. Šīm krāsām raksturīga augsta ūdensizturība, ķīmiskā izturība un maza ūdenscaurlaidība. Lieto, lai pasargātu betona un metāla virsmas no korozijas (arī no skābju iedarbības). Pēdējā laikā ražo arī kumarona kaučuka krāsas.

Visu sveķu krāsu būtisks trūkums ir tas, ka tās satur viegli gaistošus organiskos šķīdinātājus, tie iztvaiko un ir neatgriežami zaudēti. daudz ekonomiskāki un mazāk bīstami ir krāsu sastāvi, kurus arī izgatavo uz polimēru bāzes bez augu eļļām, bet bez organiskajiem šķīdinātājiem

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu sastāvi ar polimēriem.

2. Emulsiju (lateksu) krāsas

Emulsiju krāsas atšķaida vislētākais, vispieejamākais un nekaitīgākais šķidrums — ūdens. Šādas krāsas izgatavo uz sintētisko sveķu vai kaučuku ūdens emulsiju (lateksu) bāzes.

Polivinilacetāta krāsas dod mehāniski stiprus, gaismas un ūdensizturīgus, gludus, matētus segumus. Nožūst 15-20°C temperatūrā pēc 1—2 stundām.

Butadiēnstirola krāsas arī tāpat dod augstizturīgus, stiprus, gludus, matētus segumus. Šīs krāsas ieteicams lietot augstvērtīgiem koka un apmetuma krāsojumiem iekštelpās. Žūšanas laiks mazāks par 12 stundām.

Akrilāta krāsas veido ar pamatni labi saistītus, pret atmosfēras iedarbību izturīgus segumus. Žūst ļoti ātri. Sevišķi ieteicams akrilāta krāsas lietot ārējai apdarei, kā arī telpās ar paaugstinātu mitrumu.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Krāsu sastāvi ar polimēriem.

3. Polimērcementa krāsas

Dažas ar ūdeni atšķaidāmās, piemēram, polivinilacetāta emulsijas var sajaukt ar cementa vai ģipša pulveri un tādā veidā lietot dzelzsbetona izstrādājumu apdarei. Šādus sastāvus sauc par polimērcementa (vai ģipša) sastāviem. Tie labi saistās ar betona vai apmetuma virsmu, nokrāsojot tos dažādos vēlamos toņos.

Polimērcementu krāsas sastāv no baltā portlandcimenta, polimēra dispersijas ūdenī (emulsijas), pildvielām (azbesta putekļi, talks, kaļķakmens milti) un dažādiem pigmentiem. Pēdējā laikā cementa vietā lieto arī ģipša-cementa-pucolāna saistvielu.

Polimērcementa krāsu sastāvus lieto kā betona, tā arī ķieģeļu vai apmetuma virsmu krāsošanai; lielpaneļu rūpnīcās ārēsienu elementu apdarei.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Lakas un emaljas sastāvi.

1. Lakas

Par lakām sauc polimēru sveķu (visbiežāk — sintētisko) un dažu citu polimēru, piemēram, nitrocelulozes modifikāciju. Vai organisko saistvielu, šķīdumu viegli gaistošos šķīdinātājos vai arī sveķu un eļļu maisījumu. Uzklājot uz virsmas plānu lakas kārtiņu, šķīdinātājs iztvaiko, atstājot lakas plēvīti.

Eļļas-sveķu lakas ir sintētisko sveķu koloīds šķīdums ar augu eļļu piedevu. Dažas šādas lakas lieto tikai koka mēbeļu un grīdu lakošanai, citas — arī ārējai apdarei.

Nitrolakas sastāv no nitrocelulozes (plēvīti veidojošā viela), viegli gaistošiem organiskiem šķīdinātājiem un plastifikatoriem. Ātri cietē veidojot spīdošu segumu. Nitrolakas pārklājumi dažkārt nav pietiekami izturīgi pret tiešu saules gaismas iedarbību un temperatūrām, kuras augstākas par 50°C.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa



☐ Lakas un emaljas sastāvi.

1. Lakas

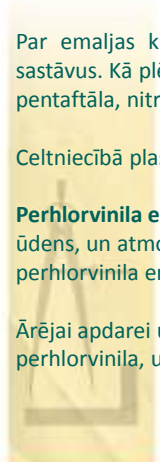
Bitumena vai «asfalta» **lakas** veido koloīdi bitumena šķīdumi organiskajos šķīdinātājos ar eļļu un sintētisko sveķu - piedevām vai arī bez tām. Šīs lakas dod melnas krāsas ūdensizturīgus segumus.

Bezeļļas bitumena lakas lieto būvapkalamu (durvju un logu vērtnu, rokturu u. c), kanalizācijas un gāzu cauruļu, kā arī dažu citu čuguna vai tērauda telpās, zemē vai zem ūdens esošo sanitāri tehnisko iekārtu aizsardzībai pret koroziju.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa



☐ Lakas un emaljas sastāvi.

2. Emaljas krāsas

Par emaljas krāsām (saīsināti — emaljām) sauc no pigmentiem un lakas veidotus sastāvus. Kā plēvīti veidojošo vielu emaljas krāsās izmanto dažādas gliftāla, perhlorvinila, pentaftāla, nitrocelulozes polimēru lakas.

Celtniecībā plaši pazīstamas **gliftāla un alkīdstirola sveķu emaljas**

Perhlorvinila emaljas krāsas spēj strauji nožūt (1—3 stundās). Segumi ir izturīgi pret ūdens, un atmosfēras iedarbību, tomēr ilgi saglāba nepatīkamu smaku. Tādēļ perhlorvinila emaljas krāsas nevar lietot dzīvojamo ēku iekšējai apdarei.

Ārējai apdarei un iekšdarbiem lieto arī **pentaftāla emaljas**. Pazīstamas ir arī emaljas uz perhlorvinila, urīnvielas-formaldehīda un citu sveķu bāzes.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

6. Lekcija

**Jumtu seguma
un
Hidroizolācijas materiāli**







Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Jumtu segumi,
- Hidroizolācijas materiāli,
- Hermetizējošie materiāli.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



Jumtu segumi

Jumts ir viena no būtiskākajām (ja ne pati būtiskākā) mājas konstrukcijām. Uzliekot mājai sliktu jumtu, Jūs ļoti saīsināt mājas kalpošanas laiku un otrādi.

Labam jumtam noteikti ir jābūt:

- ◆ ugunsdrošam;
- ◆ aizsargātam pret atmosfēras iedarbību;
- ◆ konstruktīvi izturīgam;
- ◆ vieglam;
- ◆ ūdens necaurlaidīgam;
- ◆ ar ilgu kalpošanas laiku;
- ◆ ātri un ērti remontējamam.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



Jumtu segumi

► **Dabiskie jumta segumi:**

niedru
koka
zaļie
salmu

dabīgais šiferis un akmens plātnes;

► **Bezazbesta;**

► **Kārniņi (māla un cementa);**

► **Metāla jumta segumi:**

metāldakstiņi
kapara vai vara
aluminija
profilēt tērauda lokšnes;

► **Sintētiskie jumta segumi:**

bitumena.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

☐ Jumtu segumi
Dabiskie jumta segumi



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.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa

☐ Jumtu segumi
Dabiskie jumta segumi



Izvēloties ekoloģisku jumta segumu būtiski zināt:

- Ekoloģiskos jumta segumus var uzlikt jebkura tipa ēkām, ir vienīgi atsevišķi ierobežojumi, (piemēram, minimālā jumta slīpuma ziņā).
- Jebkurai ēkai var eksistēt zināmi jumta seguma izvēles un klāšanas nosacījumi atkarībā no konkrētās ēkas konstrukcijas, bet šajā ziņā katrs gadījums jāskata atsevišķi.
- Dažādiem jumtiem var izmantot koka (skaidu) segumus, to izmantošanā ierobežojumu praktiski nav.
- Gulbūvēm vizuālu pievilcību radīs niedru jumts. Labi var izmantot arī dakstiņus, turklāt to svārs paātrinās gulbūves sēšanās procesu.
- Galvenās ekoloģisko jumta segumu izmantošanas priekšrocības ir dabiskums un ilgmūžība.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Niedru jumti

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. Niedres ir daudzgadīgs, ataugošs augs, kura augšana un novākšana notiek viena gada ciklā. Niedres ir elastīgi 120-250cm gari, cauruļveida dobi un konusveidā augoši lakstaugi, kas to apakšdaļā nostiprināti ar mezglveida saaugumu. Stiebrs stāvs, stingrs, mazliet spīdīgs, resns ($\varnothing$ 0.7-1.2 cm). Daba piešķirusi niedrēm nepieciešamās konstruktīvās īpašības, lai tās pieredzējuša meistara rokās kļūtu par teicamu, ilgmūžīgu un ūdensdrošu jumta iesegšanas materiālu.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Niedru jumti

Liela nozīme ir arī tam, ka ēkās ar niedru jumtu ir patīkams mikroklimats un tās ir estētiski baudāmas. Ēka ar niedru jumtu izstaro īpašu siltumu un mājīgumu un tā labi iekļaujas ainavā.

Pareizi ieklāts un kopts, niedru jumts var sasniegt 100 un vairāk gadu vecumu, tas ir atkarīgs no jumta leņķa, apkārtējās vides, izmantojamā materiāla, kā arī ieklāšanas darbu kvalitātes.

Pateicoties gaisa klātbūtnei, niedru jumts ir slikts siltuma vadītājs. Tāpēc ēka zem niedru jumta ir pasargāta no lielām temperatūras izmaiņām. 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 akmensvates izolācijai. Dzīvojamām mājām niedres parasti liek 30 cm biežumā, paredzot 10 cm siltinājumam.


Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Niedru jumti



Niedru jumta uzbūve dabiski veido lielisku skaņas izolāciju.

Pateicoties konstrukcijai un materiālam, niedru jumts ir lietus-, sniega- un vētras drošs.

Niedres pieder pie vāji degošo materiālu grupas. Tie ir ugunsdroši sava blīvā seguma dēļ. Būvējot māju un pareizi ievērojot visus ugunsdrošības standartus, niedru jumts noteikti ir drošāks nekā sintētisks jumta segums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Niedru jumti



Līdz pat mūsdienām niedru jumtka amats ir rūpīgs roku darbs. Katrs niedru kūlis tiek piesiets vai pieskrūvēts pie latām un tā pakāpeniski veidojas jumta segums, kam formu piešķir meistarīga izlīdzināšana ar speciālu dēlīti. Niedru jumtka amats ir rets un tradicionāli apgūstams pie pieredzējušajiem amata meistariem.

niedres ir samērā dārgs jumta segums, bet, sadalot kopējās izmaksas uz kalpošanas laiku, tas tomēr ir viens no lētākajiem dabīgajiem materiāliem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Jumtu segumi

Koka jumta segums

Mūsdienās dzīvojamām ēkām koka jumta segumus nereti izmanto vairs tikai kā dekoratīvu jumta klājumu, zem kura apakšā izbūvēts ūdensnecaurlaidīgs pamatklājums, izmantojot, piemēram, dažādus plēves vai bitumena ruļļu materiālus. Dabiskā koka jumta segumi līdzīgi niedru jumtiem ir pazīstami jau gadsimtiem ilgi, un tie teicami pilda savu pamatuzdevumu, kam tie savulaik radīti – kalpo kā dzīvojamo ēku jumta segumu materiāls.

Koka jumtam kā izejmateriālu lieto gan skujkokus (priede, egļe), gan lapkokus – atkarībā no klājuma veida, kuri mēdz būt ļoti dažādi, ņemot vērā, ka koks ir samērā universāls materiāls, kas ļauj izgatavot un veidot dažādus risinājumus. Tomēr kā izplatītākie un biežāk lietotie jāuzsver četru veidu koka jumti.

Visiem koka jumtiem kalpošanas laiks ir vidēji 10, 20 vai 30 gadu, mazliet ilgāks varētu būt lubiņu jumtam (līdz 50 gadiem, jo materiālam izmanto sveķainu koku. Ļoti daudz atkarīgs arī no tā, kā koka jumts tiks kopts un uzturēts. Vismaz reizi gadā no jumta kaut vai ar birsti jānoslauka skuja, lapas, protams, jāiztīra notekas un jāveic citi elementāri apkopes darbi - tādejādi jumts kalpos ievērojami ilgāk.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Jumtu segumi

Koka jumta segums

Skaidu jumtu veido no skaidām, kas ar speciālu ēveli tiek plēstas pret koksnes šķiedru; no vienas puses skaida ir gluda kā dēlītis, no otras – to atliecot, redzama šķiedra, kas paceļas uz augšu. Skaidas klāj citu citai virsū skujiņas rakstā. Skaidu jumts ir viens no populārākajiem un biežāk lietotajiem koka jumtu segumiem Latvijā – skaidas ir vienkāršākas no lietošanas viedokļa, turklāt to izgatavošanai izmanto lētu izejmateriālu – apses koksni, kas vienlaikus ir arī pietiekami ūdens noturīga.





Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Koka jumta segums

Lubiņu jumtu veido no lubiņām, kas tiek plēstas pa šķiedrai, aptuveni tā kā ar lemesi plēš skalus iekuram, paņemot pagali ar labu šķiedru un to sašķeļot. Lubiņu jumti ir diezgan izplatīti Kanādā un Rietumeiropā, kur tikpat kā neklāj skaidu jumtus. Lubiņas klāj citādā rakstā nekā skaidas – tās liek citu citai blakus, un katra nākamā lubiņas nosedz iepriekšējās šuvi. Lubiņu izgatavošanai parasti izmanto skujkokus – priedi un egli, kurām ir izteiktāka šķiedra. Šajā gadījumā apsi būs grūtāk izmantot, ņemot vērā, ka šķiedra ir vairāk savīta. Priede un egle noder arī skaidu izgatavošanai, taču šis izejmateriāls jau būs dārgāks par apsi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Koka jumta segums

Koka dēlīšu jumtu klāj no ķīļveida dēlīšiem, kas savā ziņā ir līdzīgi lubiņām, tikai tos mēdz ieklāt kā skaidas – skujveida rakstā. Iegūst sazāgējot koksni apmēram centimetra biezumā. Tiem ir regulārāka forma nekā plēstajiem materiāliem. Dēlīšu kalpošanas laiks ir īsāks, jo zāgējot tiek traumēta koka šķiedra, tiem ir tendence laika gaitā šķobīties un izcilāties. Dēlīšus no skaidām var atšķirt pēc to izliekuma – plēstie segumi, uzlikti uz jumta, ieliecas uz iekšu, tā uzlabojot lietus ūdens novadīšanu, turpretim zāgētie dēlīši, it sevišķi plānie, izliecas pretējā virzienā.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Koka jumta segums



Pozitīvās īpašības:

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

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.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Zaļie jumti

Daudzās valstīs gadu simtiem vēlenu jumti bija standarta risinājums, pateicoties labajām siltuma saglabāšanas īpašībām. Tā, piemēram, vēsajā Skandināvijas klimatā zaļie jumti kalpoja siltuma izolācijai, savukārt Tanzānijā tie tika veidoti, lai saglabātu vēsumu iekšelpās. Kādu laiku jumtu apzaļumošanas metodes bija tikai attiecīgo zemju būvtradīciju īpatnība. Taču pagājušā gadsimtā, kad radās interese par ekoloģiju un daudzās pilsētās samazinājās zaļās platības, šiem jumtiem sāka pievērsties Eiropas pilsētu arhitekti.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Jumtu segumi

Zaļie jumti

Zaļie jumti Latvijā vēl nav guvuši īpašu popularitāti, jo šī tehnoloģija mūsu pusē ienāca salīdzinoši nesen. Papildus estētiskajam devumam tie ražo arī skābekli. Zaļie jumti ir sarežģīta, daļēji patstāvīga ekosistēma. Tie ir rūpīgi jāprojektē un jāmontē.

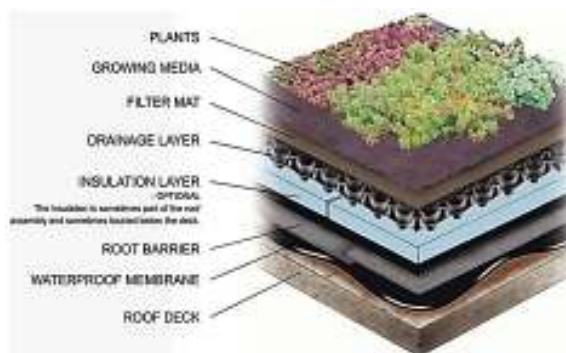
Zaļie jumti ir pateicīgs risinājums terasēm, jumtiem uzurbanizētajā pilsētvidē. Problēmas Latvijā pastāv ar iekļāšanas kvalitāti un tehnoloģijas atbilstību, jo nepietiekamas finanses bieži sabojā visas labās ieceres. Vācijā un Šveicē zaļie jumti ir pašsaprotama lieta. Filozofiskie apsvērumi ir pavisam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



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Jumtu segumi

Zaļie jumti





Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

☒ **Zaļie jumti**

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;
- ekoloģiski;
- zaļo jumtu sistēmas iespējams izmantot lielākajam vairumam ēku ar visdažādāko jumta slīpumu;
- samazina trokšņu līmeni;
- efektīvi regulē lietus ūdens novadīšanu.

Negatīvās īpašības:

- 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.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

☒ **Salmu jumti**

Skandināvijas dienvidu daļā daudzu māju jumti ir veidoti no salmiem un niedrēm. Svarīgi, lai salmu jumts ātri izžūtu pēc lietus, tāpēc tā slīpumam jābūt lielākam apmēram 45 grādiem.

Salmi plaši tika lietoti agrāk lauku ēku jumta segumu ierīkošanai. Pēdējos gados individuālajā būvniecībā tie dažreiz tiek lietoti galvenokārt citu jumta segumu materiālu dārdzības dēļ, kā arī tāpēc, ka salmi ir viegli pieejami.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Salmu jumti



Pozitīvās īpašības:

- viegli pieejami;
- zemas materiāla izmaksas;
- ekoloģisks materiāls;
- vienkārša ieklāšana;
- labas siltumtehniskās īpašības.

Negatīvās īpašības:

- ugunsnedrošs;
- neilgs mūžs;
- nav ieteicams lietot bieži apdzīvotās vietās.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Dabīgais jeb akmens šiferis

Praktiski mūžīgs jumta seguma materiāls ir akmens šiferis – akmens slānekļa plāksnes ar nelīdzenu virsmu, kurā var iezīmēties arī tikko samanāms gaišāks dzislojums. Tas ir vienīgais no absolūti dabiskajiem materiāliem, kas iederas villas vai pils jumta segumā. Parasti šiferis ir tumši zilganpelēkā, gandrīz melnā krāsā, bet iespējama arī zaļgana, violeta nokrāsa. Piedāvājumā ir triju formu plāksnes – ar vienu noapaļotu malu, taisnstūrienveidā vai kvadrāta veidā. Izmēri no 20x30cm līdz 30x60cm, biezums 6-9mm.





Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐
Jumtu segumi

Dabīgais jeb akmens šiferis

Pozitīvās īpašības:

- kalpošanas ilgums – akmens mūža garumā;
- imunitāte pret puvi, sēnīšinfekcijām, sūnām un insektiem;
- nav nepieciešama aprūpe,
- dažāda izmēru un krāsu produkcija (dabiska minerāla ieža krāsas tonis tomēr ir ierobežots) produkcija;
- teicama ugunsizturība;
- var klāt arī ziemā.

Negatīvās īpašības:

- dārgas materiāla izmaksas;
- sarežģītas jumta konfigurācijas klājuma izveidei jāpieaicina ārzemju speciālisti ar pieredzi, lai jumtu izveidotu ne vien funkcionāli pareizu, bet arī pietiekami estētisku;
- smags materiāls (nepieciešama stabila jumta konstrukcija);
- trausls materiāls (tas apgrūtinā noteku tīrīšanu, krāsošanu un citu jumta aksesuāru aprūpi).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐
Jumtu segumi

Bezasbesta šiferis

To 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. Bezazbesta šifera pozitīvās īpašības – ļoti izturīgs un praktisks materiāls.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐
Jumtu segumi

Bezazbesta šiferis

Lokšņu izmēri atbilst padomju laika azbesta šifera lokšņu izmēriem, tādēļ šis materiāls ir vispiemērotākais risinājums mainot vecos šifera jumtus. Bezazbesta šiferis ir pieejams dažādos krāsu toņos. Minimālais jumta slīpums nedrīkst būt lielāks par 7 grādiem. Visiem labi pazīstams bezazbesta šifera priekšgājējs - azbestcimenta šiferis, kas nu jau ir nokalpojis 30-40 gadu. Sakarā ar to, ka azbests ir kaitīgs gan cilvēku veselībai, tirgū tiek piedāvāts bezazbesta viļņotais segums, kas ir trieciendrošāks, elastīgāks un izskatīgāks par savu priekšgājēju.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐
Jumtu segumi

Bezazbesta šiferis

Pozitīvās īpašības:

- veselībai nekaitīgs;
- ļoti izturīgs un praktisks materiāls;
- lokšņu izmēri atbilst padomju laika azbesta šifera lokšņu izmēriem, tādēļ šis materiāls ir vispiemērotākais risinājums, mainot vecos šifera jumtus;
- pieejams dažādos krāsu toņos;
- nedegošs;
- kalpošanas ilgums 50 un vairāk gadi
- noturīgs pret krasām temperatūras svārstībām;
- neaiztur radaru un radioviļņus;
- viegli apstrādāt ar rokas instrumentiem.

Negatīvās īpašības:

- grūti ieklāt uz sarežģītas konfigurācijas jumtiem;
- liels svars.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Kārniņi

Ir māla un cementa kārniņi. Māla kārniņi pazīstami jau tūkstošiem gadu. Tie bija galvenais jumta seguma materiāls arī jaunajos laikos līdz pat 20. gadsimta 60. gadu sākumam, kad sāka ražot cementa kārniņus. Abiem materiāliem ir nedaudz atšķirīgi raksturlielumi, bet no tehniskā viedokļa tie ir savstarpēji aizvietojami. Tos ar vienu un to pašu paņēmieni ieklāj uz latojuma vai balstlatām, kas pienaglotas tieši pie spārēm. Kopumā var sacīt, ka gan māla, gan cementa kārniņiem ir savi plusi un savi mīnusi un nav pamata apgalvot, ka vieni kārniņi ir labāki par otriem.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Māla kārniņi

Viens no visiecienītākajiem dabiskajiem jumta segumiem. To popularitāti nosaka ne tikai materiāla ekoloģiskums, ilgmūžība un vienkārša ekspluatācija, bet arī plašās dizaina variācijas un cenu diapazons. Moderniem dakstiņiem ir dažāda krāsu toņu izvēle. Modes tendencēm sekojot, radīti arī vecināti dakstiņi. Daudzveidīgas formas iespējas. Izmantošanas ziņā no visiem dabiskajiem jumta segumu materiāliem, dakstiņi ir visuniversālākie.






Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Māla kārniņi

Pozitīvās īpašības:

- ekoloģisks materiāls;
- ilgmūžība;
- vienkārša ekspluatācija;
- plašas dizaina variācijas;
- moderniem dakstiņiem – dažāda krāsu izvēle, dažāda formas izvēle;
- piemēroti dažāda arhitektūrai;
- nepūst, nedeg, tos nesagrauj insekti;
- niecīga aprūpe nepieciešama;
- ekskluzīvs jumta segums;
- vasarā telpa neuzkarst;
- “klus” jumts;
- neveido kondensātu.

Negatīvās īpašības:

- liels svars;
- moderniem dakstiņiem – ja krāsojums tiek piešķirts tikai dakstiņu virsmas kārtai, ļoti iespējams, krāsas tonis drīz izbalos;
- trausls materiāls;
- atjaunot jumta segumu no iekšpuses ļoti neērti;
- salīdzinoši augsta cena.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Cementa kārniņi

Cementa kārniņi tiek ražoti kā ar vienu vilni, tā arī plakanie, kas atgādina slānekli. Betons cietējot ir mazāk pakļauts pārmaiņām nekā māli apdedzināšanas laikā, tāpēc cementa kārniņus var izgatavot ar precīzākiem izmēriem. Latojuma soli var mainīt, un tas atvieglo ieklāšanu. Atšķirībā no māla kārniņiem cementa kārniņus var izgatavot dažādās krāsās. Sevišķi pieprasīti ir melnie kārniņi, bet ir arī citas krāsas. Krāsošanu veic ar diviem galvenajiem paņēmieniem: vai nu betonam pievieno krāsvielu, vai uz virsmas uzklāj granulētu slāni, kas krāsu padara izturīgāku.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Cementa kārņiņi



Pozitīvās īpašības:

- plaša krāsu palete;
- ilgzinīgi;
- 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.

Negatīvās īpašības:

- dārgs materiāls;
- ultravioleto staru ietekmē izbalo tonējums. Bet process nav cilvēku veselībai un dabai bīstams.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Metāla jumta segumi

Metāla jumta segumu priekšrocības ir to elastīgums un vieglums, kā arī to ātrais un salīdzinoši vienkāršais montāžas vai nomaiņas process. To uzlikšanai praktiski nepieciešams tikai latojums, skaidu plātņu klājs un celtniecības plēve. Metāla jumtus bieži liek uz jumtiem, kur agrāk ir bijis azbestcimenta plātņu klājs, bet ļoti jāuzmanās, ja nebūs pareiza vadināšana.





Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Jumtu segumi

Metāldakstiņi

Metāldakstiņi ir materiāls, kurā apvienots skaistums un izteiksmīgums ar vienkāršu montāžu un jumta seguma konstrukcijas nelielu svaru (1 m^2 sver 4,5 kg). Metāla kārņiņi ir neaizstājami, izbūvējot izmeklētas formas sarežģītus jumtus, bet drošums un ilgmūžība līdz minimumam samazina izdevumus jumta apkopei un remontam. Metāla kārņiņus var izmantot visa veida jumtiem ar slīpumu vismaz 15 grādi, visās mūsu valsts un tuvāko aiz robežas reģionu klimatiskajās zonās.

Metāldakstiņi ir profilētas cinkota skārda loksnes ar krāsainu polimēra pārklājumu. Speciālās iekārtās rullī saņemts tērauda skārds tiek profilēts, iegūstot zīmējumu, kas imitē dabiskos kārņiņus. Mūsdienu jumta segumu materiālu klāstā metāla kārņiņi ir vieni no populārākajiem.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Jumtu segumi

Metāldakstiņi

Metāla kārņiņu izgatavošanai parastais izejmateriāls ir auksti velmēts karsti cinkots tērauda skārds ar dažāda veida polimēru pārklājumiem. Izejmateriāla izgatavotājrūpnīcās tērauds iziet sarežģītu tehnoloģisko procesu: cinkotais tērauda skārds tiek pārklāts ar fosfāta antikorozijas slāni, tad tiek uzklāta grunts krāsa, lokšņu apakšpuse pārklāta ar aizsarglaku, bet virspuse – ar polimēra aizsargpārklājumu.





Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Metāldakstiņi

Pozitīvās īpašības:

- pievilcīgs izskats (imitē īstos dakstiņus);
- liela metāla kārņiņu krāsu izvēle;
- vienkārša montāža (salīdzinājumā ar ielakotu jumta segumu);
- materiāla mehāniskā izturība;
- neliels svars (4-6 kg/m²);
- aplatojuma materiāla ekonomija
- augsts klāšanas ražīgums
- iespēja strādāt ar materiāliem negatīvā temperatūrā (atkarībā no izmantojamā seguma).

Negatīvās īpašības:

- trokšņainība;
- jānodrošina ventilāciju un hidroizolāciju.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Kapara jeb vara jumti

Kapars izceļas ar tā plašajām apstrādes iespējām, dabisko nokrāsu un savienojamību ar citiem materiāliem - koku, stiklu, akmeni un ķieģeli. Pateicoties kapara unikālajām īpašībām, tas ir lielisks materiāls būvniecībā - jumtu atjaunošanas darbiem dažādu arhitektūru ēkās, kā arī jaunu sabiedrisko, komerciālo un privāto ēku jumtu segumiem un fasādēm. Kaparajumtiem nav nepieciešama papildus apkope, līdz ar to tie ir ekonomiski un ērti ekspluatācijā.





Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Kapara jeb vara jumti

Pozitīvās īpašības:

- ilgmūžība, ja tiek ievēroti montāžas noteikumi, kapara jumts var nokalpot vairāk kā 100 gadus;
- plastiskums, to ir viegli uzklāt dažādu konstrukciju jumtiem un fasādēm;
- izturība;
- noturīgs pret rūsū;
- estētisks, piedod nozīmīgumu, kāds ir veclaicīgiem namiem un pilsīm;
- kapars turas pretī ekstremāliem meteoroloģiskiem laika apstākļiem tāpēc derīgs pielietošanai piejūras un rūpnieciskajās zonās;
- kapara jumtus netīra un nekrāso;
- nav iesegšanas temperatūras ierobežojums;
- neplaisā un nedrūp.

Negatīvās īpašības

- trokšņainība,
- jānodrošina ventilāciju un hidroizolāciju.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Alumīnija jumti

Alumīnijs kā jumtu segums Eiropā pazīstams jau labi sen, bet Latvijā ienācis salīdzinoši nesen. Tas izceļas ar plašo krāsu paleti un izturību. Tas ir viens no jaunākajiem un modernākajiem jumta segumiem. Turklāt tiem salīdzinājumā ar citiem metāla jumta segumiem piemīt vairākas priekšrocības – materiāla vieglums, ilgmūžība, vienkārša montāža un apkope, kā arī ļoti plašas dizaina iespējas. Latvijā viena no galvenajām alumīnija izmantošanas prioritātēm ir daudzdzīvokļu māju renovācija.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

□
Jumtu segumi

Alumīnija jumti

Pozitīvās īpašības:

- vieglums, vidēji 2,2 – 2,6 kg/m² - tāpēc ideāli piemērots atjaunošanas darbiem un jaunbūvēm;
- noturīgs pret rūsu, alumīnijs pats pārvelkas ar aizsargkārtu, kas materiāla bojājuma gadījumā pati atjaunojas;
- lieliski vada elektrību un siltumu, nav magnētisks, nav toksisks;
- viegli strādāt, līdz ar to ir neierobežotas dizaina iespējas;
- dabīgi izskatīgs materiāls;
- ekoloģiskums – otrreiz pārstrādājams;
- ilgmūžīgs (apm. 40 gadi);
- iespējams izmantot pie jūras (izturīgi pret sāļa gaisa un biežā lietus iedarbību);
- pakļāvīgs, iespējams uzklāt arī tad, ja ir zema gaisa temperatūra (zem 0).

Negatīvās īpašības

- trokšņainība,
- jānodrošina ventilāciju un hidroizolāciju.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

□
Jumtu segumi

Profilēto tērauda lokšņu jumta segums

Pašlaik jumta seguma veidošanai Latvijā plaši tiek lietotas lielizmēra profilētās tērauda loksnes, kam, tās speciāli presējot un velmējot, ir izveidoti dažādi šķērsriezuma formas profili. Ir gan loksnes, kas ir līdzīgas parastā gludā cinkotā skārda jumta segumam, gan loksnes ar trapeceveida šķērsriezuma profilu, tomēr visizplatītākās individuālajā būvniecībā pēdējos gados ir viļņoto kārniņveida jumta segumu atdarinošās profilētās tērauda loksnes. Šis jumta seguma materiāls izgatavots no 0,5-1,2mm biezām augstas kvalitātes tērauda loksēm, kas ir cinkotas un ķīmiski apstrādātas, lai nodrošinātu labāku cinka un krāsojuma saķeri.




Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

❑
Jumtu segumi

Profilēto tērauda lokšņu jumta segums

Pozitīvās īpašības:

- ļoti maza masa (10 reizes mazāka nekā māla vai betona kārneņiem);
- mazs kokmateriālu patēriņš jumta konstrukcijas izbūvei;
- lielie lokšņu izmēri nodrošina ēku pret ūdens nokrišņu iekļūšanu bēniņu telpā;
- ērta ieklāšana;
- izturīgs pret koroziju un atmosfēras piesārņojumu;
- ilgmūžīgs;
- ugunsdrošs.

Negatīvās īpašības:

- loksnes nevar lietot liektu un apaļu virsmu iesegšanai;
- neekonomiski atgriezumī sarežģītas jumta konstrukcijas ieklāšanai.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

❑
Jumtu segumi

Sintētiskie jumta seguma materiāli

Popularitāti 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 jumta 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.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Bitumena jumti

Bitumena jumti pieder pie tā sauktajiem klusajiem jumtiem, tas nozīmē, ka tie mājai slāpē lietus vai krusas trokšņus. Bitumena materiāls ir ļoti viegls un elastīgs. Arī materiāla cena ir pietiekami izdevīga – vidēji 3 - 10 Ls/m². Populārākais bitumena jumta segums ir šindeļi jeb dakstiņi. To ražošanā kā pamatsastāvdaļu izmanto oksidēto jeb SBS (stirēns-butirēns-stirēns) vai APP (atakatīvais polipropilēns) modificēto bitumenu, kas materiālam nodrošina elastību. Vienlaikus tas sastāv arī no stikla šķiedras vai celulozes armējuma. No virspuses šindeļi tiek pārklāti ar krāsainu keramikas vai minerālu granulātu, kas pasargā tos no saules staru iedarbības un rada skaistu ārējo izskatu, bet apakšējā daļa tiek noklāta ar kvarca smiltīm.




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Bitumena jumti

Pozitīvās īpašības:

- teicamas hidrostatiskās īpašības;
- izturīgs un elastīgs materiāls;
- ir klusi un nodrošina labu skaņas izolāciju;
- Ilgmūžīgs;
- mazs svars;
- plaša materiālu un krāsu daudzveidība.

Negatīvās īpašības:

- tas ātrāk apsūnos;
- vāja izturība pret stipru vēju;
- viegli mehāniski sabojājami, sevišķi, ja ir saulē uzkarsuši;
- ilgstošākā laika posmā var parādīties saskatāmi seguma virsmas smalknes izskalojumi;
- ir toksisks materiāls, tas nesadalās un nav pārstrādājams, un, ekspluatācijas laikam beidzoties, bituma jumta segums būs jānogādā speciālās uzglabāšanas vietās;
- Degošs.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Bitumena polimēra materiāli ruļļos

Parasti tos izvēlas lēzeniem, plakaniem un savietotiem jumtiem. Pie šādiem jumtiem ir viegli un ērti piekļūt taču tiem pareizi jāizveido drenējošā ventilācija. Jumti nav dekoratīvi, bieži vien uz tiem mēģina uzklāt dekoratīvu akmeņu smalkni, lai uzlabotu jumta estētisko izskatu un mazāk pakļautu saules ultravioletā starojuma iedarbībai. Uzklāšanas process ir saistīts ar bituma kausēšanu, kas neizbēgami rada īpatnēji raksturīgu smaku, strādnieku veselībai kaitīgus izgarojumus un tvaikus. Pilsētas zonā nav ieteicams nodarboties ar šādiem tehnoloģiskiem procesiem. 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).



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ **Jumtu segumi**

Bitumena jumti

Pozitīvās īpašības

- ekonomiski;
- elastīgi un izturīgi.

Negatīvās īpašības:

- var rasties problēmas, ja jumtam nav pareizi izveidota ventilācija kritums ūdens novadīšanai, kā arī nepietiekoši sakausētas šuvju vietas vai, tieši otrādi, tās ir pārdedzinātas.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



Hidroizolācijas materiāli

Pēc konsistences hidroizolācijas materiāli var būt:

- ▶ plastiski;
- ▶ cieti.

Plastiskajiem hidroizolācijas materiāliem raksturīga blīva saķere ar virsmu, laba izolētspēja, drošums un samērā vienkārša darbu veikšanas tehnoloģija. Plastisko hidroizolācijas materiālu galvenie trūkumi ir to noslīdēšana, dažu materiālu, piemēram, bitumena, novecošanās, kā arī dažu hidroizolācijas materiālu trauzlums (ir arī ļoti elastīgi plastiskie hidroizolācijas materiāli).

Cietie hidroizolācijas materiāli ir stipri un droši agresīvās vidēs, kā arī tad, ja ir liels ūdens (piem., gruntsūdens) hidrostatiskais spiediens. Tomēr parasti tie ir relatīvi dārgi un sarežģītāki ir arī to iestrādāšanas tehnoloģija.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



Hidroizolācijas materiāli

Hidroizolācijas materiālus pēc to iestrādāšanas (ierīkošanas) veida iedala:

- ▶ krāsotā un uzziestā
- ▶ uzlīmētā
- Hidroizolācijas ruļļu materiāli ar pamatni
- Hidroizolācijas ruļļu materiāli bez pamatnes
- ▶ lietā
- ▶ apmetuma
- ▶ gabalmateriāla (lokšņu)
- ▶ bentonīta mālu
- ▶ osmozes tipa materiāli
- ▶ plēves (hidroizolācijas, pretvēja, tvaika, difūzijas aizsargplēves)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

1. Krāsotās un uzziestās hidroizolācijas

Krāsoto hidroizolāciju veido no karstā vai aukstā veidā iestrādājamas bitumena mastikas, aukstā veidā iestrādājama, mitrumā cietējoša poliuretāna, poliuretānsveķiem, putuuretāna un citiem vienkomponta vai divkomponentu sintētiskajiem materiāliem. Arvien populārāki kļūst modificēta cementa hidroizolācijas sastāvi, kurus gatavā veidā kā sausos maisījumus var iegādāties būvmateriālu veikalos.

Uzziēzamo hidroizolāciju veido no dažādām mastikām, emulsijām un pastām. Pēc lietotās saistvielas izšķir bitumena, darvas, bitumena-polimēru, darvas-polimēru un bitumena-gumijas mastiku. Mastikas, kuras izgatavo un lieto tikai izkausētā veidā, sauc par karstajām, bet bez iepriekšējas uzsildīšanas - par aukstajām. Bitumena mastikas gatavo no naftas bitumena, pildvielām un piedevām.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

2. Uzlīmētās hidroizolācijas

Līmējamās hidroizolācijas materiālus var uzskatīt par individuālas būvniecības apstākļos visvairāk lietotajiem hidroizolācijas materiāliem. Uzlīmēto hidroizolāciju veido no ruļļmateriāliem (ruberoīda, polietilēna plēves, jumta papes u. c.), uzlīmējot tos uz betona, mūra vai dzelzsbetona virsmas ar hidroizolācijas mastikas vai līmes palīdzību. Pēdējos gados ir parādījušies ļoti daudz efektīvu hidroizolācijas ruļļmateriālu, kuru pielīmēšanai nav nepieciešama speciāla mastika, bet tā jau ir uzstrādāta uz ruļļmateriāla virsmas un pielīmēšana notiek ruļļmateriālu sasildot (uzkausējamie hidroizolācijas ruļļmateriāli) vai arī noņemot aizsargkārtu un ruļļmateriālu vienkārši piespiežot pie virsmas (pašlīmējošie hidroizolācijas ruļļmateriāli).



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

o Hidroizolācijas ruļļu materiāli ar pamatni

Hidroizolu bez segkārtas izgatavo no azbesta kartona, piesūcinot to ar bitumenu. Par labāko uzskata azbesta-celulozes kartonu ar azbesta saturu, ne mazāku par 80%. Hidroizols nepūst un ir ilggadīgāks par ruberoīdu. Hidroizolu lieto pazemes konstrukciju, metāla cauruļvadu (izņemot siltos) pretkorozijas aizsargpārklājumos, kā arī daudzkārtainajos jumta segumos. Hidroizolu pielīmēšanai lieto karstu bitumena mastiku. Metāla izolu (folgizolu) veido no metāla (parasti — alumīnija) folijas apmēram 50 cm platas un 0,2-0,5 mm biezās lentas, pārklājot to ar grūti kūstošu bitumenu un izplucinātu īsšķiedru azbesta maisījumu.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

o Hidroizolācijas ruļļu materiāli bez pamatnes

Šiem materiāliem piemīt spēja plastiski deformēties, sekot pat ievērojamām izolējamo konstrukciju deformācijām, neplīstot un neatraujoties no pamatnes. Tos lieto zemūdens un pazemes konstrukciju hidroizolācijai. No šīs grupas materiāliem pašlaik visplašāk lieto izolu un brizolu. Tos izga-tavo no bitumena, kuram pievienota gumija. Bitumena-gumijas saistvielu iegūst 170 - 180°C temperatūrā, bitumena klātbūtnē devulkanizējot sasmilcinātus nolietotus gumijas izstrādājumus un iegūto maisījumu apstrādājot valčos. Pievienojot gumiju, paaugstinās bitumena mīkstapšanas temperatūra, pazeminās trausluma temperatūra, uzlabojas deformācijas īpašības un ilggadība.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

3. Lietās hidroizolācijas

Lietā hidroizolācija veido nepārtrauktu, ūdensnecaurīdīgu slāni, kas veidojas, vienā vai vairākās kārtās iestrādājot šķidru pašizlīdzinošo mastiku vai javu, kas pēc tam sacietē. Parasti lieto hidroizolāciju ierīko tikai uz horizontālām vai gandrīz horizontālām virsmām, jo uz vertikālām virsmām tās ierīkošana ir ļoti darbietilpīga. Atkarībā no iestrādājamā materiāla temperatūras izšķir karsto un auksto lieto hidroizolāciju. Parasti tā tiek stiegrota ar metāla sietu vai stiklšķiedras audumu. Visbiežāk lieto hidroizolāciju veido no aukstās vai karstās asfaltmastikas vai lietās asfaltjāvas. Pēc sacietēšanas lietā hidroizolācija jānosedz ar vismaz 30 mm biezu cementa javas izlīdzinošo kārtu. Lietās hidroizolācijas ierīkošana parasti ir ekonomiski izdevīgāka par krāsotās vai uzlīmētās hidroizolācijas ierīkošanu, tomēr tā parasti jāiekļāj mehanizēti. Tā kā vajadzīgās iekārtas individuālajiem būvētājiem parasti nav pieejamas, tad šā hidroizolācijas veida lietošana individuālajā būvniecībā ir stipri ierobežota. Galvenokārt to izmanto pagraba grīdu hidroizolācijas ierīkošanai.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

4. Apmetuma jeb uzmestās hidroizolācijas

Apmetuma hidroizolāciju ieteicams ierīkot tikai pēc ēkas nosēšanās un tikai tām konstrukcijām, kas nav pakļautas dinamisko slodžu iedarbībai. Tas pats attiecas arī uz stiegotajiem apmetumiem.

Apmetuma (uzmesto) hidroizolāciju parasti veido no cementa javas (vai arī no asfalta). Lai palielinātu tās blīvumu, maisījumam pievieno cerezitu, šķidro stiklu, nātrija aluminātu un tamlīdzīgus materiālus. Šo hidroizolācijas veidu izmanto tikai tādu konstrukciju izolēšanai, kas nesēžas un nav pakļautas triecieniem. Apmetuma iestrādā gan uz sausas, gan uz mitras virsmas. Uzmestajai hidroizolācijai lieto treknu cementa javu ar cementa-smilšu attiecību no 1:2 līdz 1:3, un tās kārtu veido 20-40 mm biezumā.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

5. Gabalmateriālu jeb lokšņu hidroizolācija

Lokšņu hidroizolāciju visbiežāk izmanto baseinu, tvertņu, rezervuāru, kā arī pagrabu un apakšzemes būvju hidroizolēšanai, ja ir liels ūdens hidrostatiskais spiediens. Tāpat to ieteicams izmantot arī agresīva gruntsūdens iedarbības gadījumā.

Galvenokārt tiek izmantotas metāla un dažādu polimērmateriālu loksnes. Ir arī citi gabalmateriālu jeb lokšņveida hidroizolācijas veidi, bet to īpatsvars individuālās būvniecības apstākļos ir ļoti niecīgs. Cinkotā skārda loksnes savā starpā saladē, tādējādi veidojot it kā noslēgtu, ūdensnecaurlaidīgu kesonveida trauku.

Visbiežāk šo paņēmieni izmanto pagrabu hidroizolācijai augsta gruntsūdens līmeņa gadījumā. Šādas hidroizolācijas ierīkošana ir dārga un tādēļ to izmanto tajos gadījumos, kad citu hidroizolācijas materiālu izmantošana nav iespējama.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

6. Bentonīta mālu hidroizolācijas materiāli

Viens no senākajiem hidroizolācijas materiāliem ir māls, uz kura bāzes ražotajiem materiāliem ir zināmas priekšrocības salīdzinot ar tradicionālajiem hidroizolācijas materiāliem. Māla hidroizolācijas materiāli tiek ražoti uz nātrija bentonīta mālu bāzes, kuru lielākās atradnes ir ASV, Meksikā un Itālijā. Tie ir dabiskie montmorilonīta vulkāniskie māli ar lielu absorbcijas un briešanas spēju. Bentonīta māli tāpat kā citi māli saskaroties ar ūdeni uzbriest. Atšķirībā no citiem māliem, uzbrieduši bentonīta māli būtiski palielinās tilpumā un nelaiž cauri ūdeni, t.i. kļūst par hidroizolācijas barjeru. Šī materiālu mālu īpašība tiek izmantota, lai izgatavotu efektīvus un kvalitatīvus hidroizolācijas materiālus.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

 **Hidroizolācijas materiāli**

6. Bentonīta mālu hidroizolācijas materiāli

Priekšrocības:

- darbus var veikt uz nesacietējuša un mitra betona, jebkuros laika apstākļos;
- lieliska saķere ar betonu, tāpēc nav nepieciešams lietot gruntējumu un adhēzijas uzlabošanas līdzekļus;
- liela mehāniskā izturība;
- iespējams kvalitatīvi iestrādāt uz neregulārām un profilētām virsmām;
- hidroizolācijas ierīkošanu var veikt, ja temperatūra ir līdz -32°C ;
- atļauts izmantot saskarē ar dzeramo ūdeni;
- zemas hidroizolācijas iekļāšanas izmaksas;
- ērta un ātra iestrādāšana.

Trūkumi:

- ekspluatācijas laikā hidroizolācija nedrīkst būt atklāta, tai jābūt pārklātai ar betonu vai grunti;
- nedrīkst iestrādāt stāvošos ūdeņos un, ja pazemes ūdeņi satur stipras skābes vai sārmus.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

 **Hidroizolācijas materiāli**

7. Osmozes materiāli

Betons, kurš ir izgatavots, ievērojot standarta tehnoloģiju, ir struktūra, kurā ir poras, kapilāri un mikroplaisas. Sazarotu poru, kapilāru un mikroplaisu tīklu betona struktūrā izraisa virkne faktoru: ūdens izgarošana betona sacietēšanas laikā; nepietiekama betona blīvēšana liešanas laikā; iekšējās spriedzes, kuras rodas, betonam sasēžoties sacietēšanas laikā u.c.

Materiāla „Penetron” vai piedevas „Penetron Admiks” lietošanas rezultāts ir betona poru, kapilāru un mikroplaisu aizpildīšana ar neizšķīdināmiem, ķīmiski noturīgiem kristāliem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

7. Osmozes materiāli

Uzklājot uz mitra betona šķidru materiāla „Penetron” javu, uz virsmas rodas augsts ķīmiskais potenciāls, savukārt betona iekšējā struktūrā saglabājas zems ķīmiskais potenciāls. Osmoze tiecas izlīdzināt potenciālu atšķirību; rodas osmotiskais spiediens. Osmotiskā spiediena ietekmē aktīvās ķīmiskās sastāvdaļas dziļi iespiežas betona struktūrā. Jo lielāks betona struktūras mitrums, jo efektīvāk notiek aktīvo ķīmisko sastāvdaļu iespiešanās dziļāk betonā. Šis process notiek gan pozitīva, gan negatīva ūdens spiediena apstākļos.

Iespiežoties dziļi betona struktūrā, materiāla „Penetron” aktīvās ķīmiskās sastāvdaļas, izšķīstot ūdeni, reaģē ar betona sastāvā esošajiem kalcija un alumīnija jonu kompleksiem, metālu oksīdiem un sāļiem. Šo reakciju laikā rodas kompleksāki sāļi, kuri spēj reagēt ar ūdeni un veidot nešķīstošus kristāliskos hidratus. Šo kristālu tīkls aizpilda poras, kapilārus un mikroplaisas ar platumu 1..1,5 mm. Līdztekus tam kristāli kļūst par betona struktūras daļu. Ūdensuzsūce pieaug no W2-W4 līdz W14-W16

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

7. Osmozes materiāli

Ar nešķīstošajiem kristāliem aizpildītās poras, kapilāri un mikroplaisas nelaiž cauri ūdeni, jo sāk darboties šķidrums virsmas spraiguma spēki. Kristālu tīkls, aizpildot kapilārus, novērš ūdens filtrāciju pat augsta hidrostatiskā spiediena apstākļos. Tajā pašā laikā betons saglabā tvaikcaurlaidību.

Kristālu veidošanās ātrums un aktīvo ķīmisko sastāvdaļu iespiešanās dziļums ir atkarīgs no daudziem faktoriem, t.sk no blīvuma, betona porainības, mitruma un apkārtējās vides temperatūras. Ūdenim izzūdot, kristālu veidošanās process apstājas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

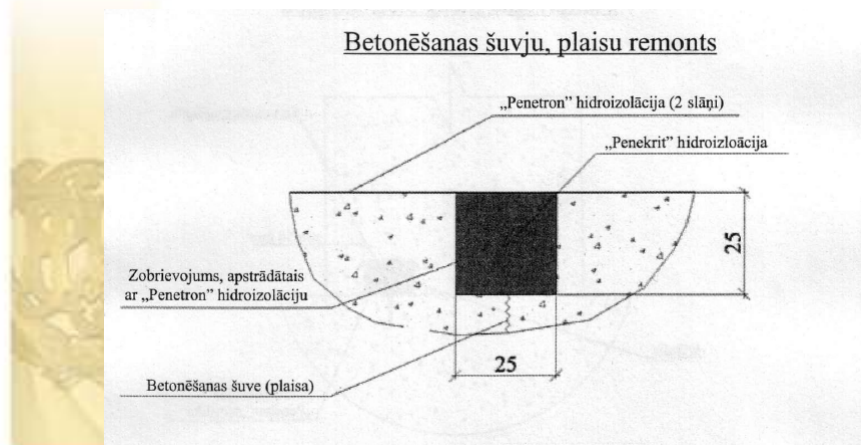
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Hidroizolācijas materiāli

7. Osmozes materiāli



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Hidroizolācijas materiāli

8. Hidroizolācijas plēves.

Šīs plēves ir domātas, lai ēkas jumtu pasargātu no ārējā mitruma un kondensāta kaitīgās ietekmes. Hidroizolācijas plēves iedala divās grupās: parastās un antikondensāta plēves. Visām plēvēm ir jābūt ar UV stabilizāciju, jo to prasa Eiropas Savienības normas. Materiālam piemītošā aizsardzība pret ultravioleto starojumu garantē, ka tas kalpos ilgāk un arī aizsargās ēkas materiālus. Saskaņā ar ES prasībām, kalpošanas mūžs ir aptuveni 50 gadi. Jumta plēvēm jābūt armētām, tad tās ir izturīgākas.

Antikondensāta hidroizolācijas plēves nekādā gadījumā nedrīkst uzklāt uz siltumizolējošās vates slāņa. Antikondensāta plēves ir izturīgākas nekā parastās, un šo materiālu vajadzētu izmantot, ja jumta segums tiek veidots no cinkotā tērauda loksnēm.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

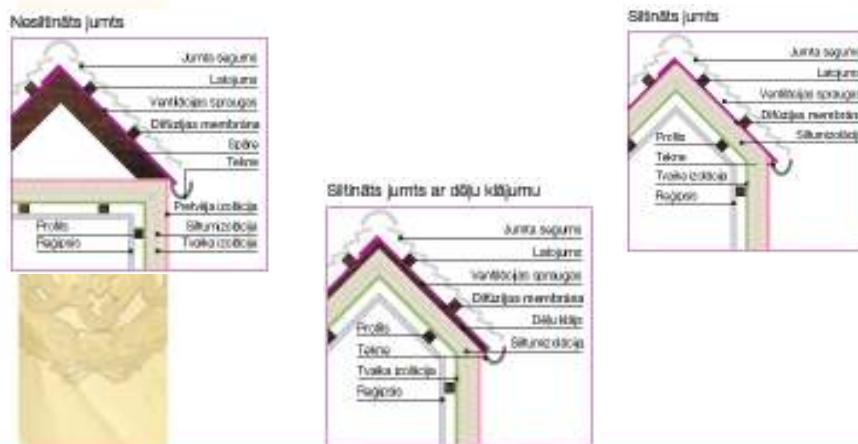
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvstrādājumu profesora grupa

□ Hidroizolācijas materiāli

8. Hidroizolācijas plēves.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvstrādājumu profesora grupa

□ Hidroizolācijas materiāli

9. Pretvēja aizsargplēves.

Pamatpielietojums pretvēja aizsargplēvēm ir jumta un fasāžu konstrukciju siltinātāja ārējā aizsardzība no vēja un mitruma. Šajā celtniecības plēvju grupā ietilpstošās plēves viena no otras atšķiras ar biezumu un "elpošanas" efektivitāti. Ja aizsargplēve pietiekami labi "neelpo", tad mitrums, kas dažādu apstākļu rezultātā iekļūst siltumizolācijas materiālā, tur saglabājas ilgi. Kā arī vēja izolācijas plēves pasargā siltumizolāciju no vēja ietekmes. Pretējā gadījumā vējš siltumizolācijas materiālu "izpūš", un piecu līdz desmit gadu laikā tas kļūst uz pusi plānāks. Pretvēja plēves palīdz saglabāt siltumefektivitātes koeficientu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

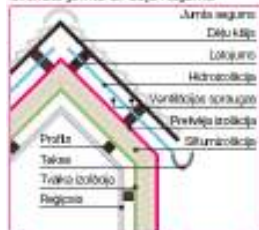
☐ Hidroizolācijas materiāli

9. Pretvēja aizsargplēves.

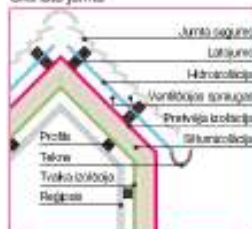
Nesiltināts jumts



Siltināts jumts ar dēļu klājumu



Siltināts jumts



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Hidroizolācijas materiāli

10. Tvaika izolācijas plēves

Mājokļos cilvēku darbības rezultātā (ēdiena gatavošana, veļas mazgāšana u.c.) rodas mitrums, kas tiek novadīts caur ventilācijas sistēmām un logiem. Taču daļa mitruma iesūcas mājokļa sienās. Lai no šī mitruma pasargātu siltumizolācijas materiālu, ir nepieciešamas tvaika aizsargplēves. Visas tvaika aizsargplēves ir ar UV stabilizatoriem. Tvaika izolācijas materiālu grupā plaši pazīstamas ir arī papīrs ar alumīnija pārklājumu, kas dod papildus siltuma atstarojošo efektu. Šis materiāls tiek izmantots lielas platības jumtiem un telpās ar paaugstinātu mitruma koeficientu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

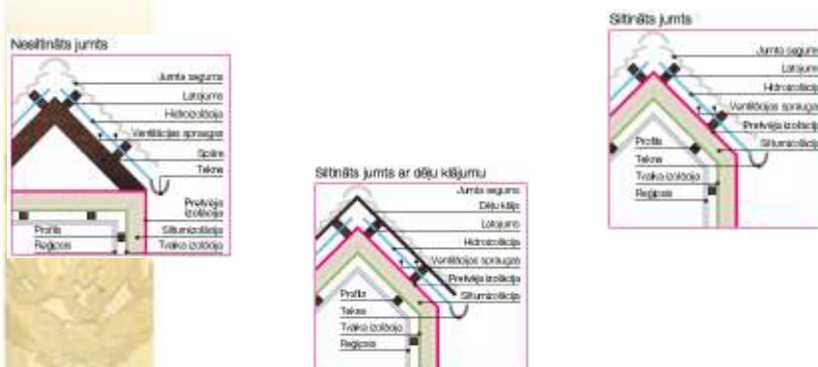
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

10. Tvaika izolācijas plēves



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Hidroizolācijas materiāli

11. Difūzijas jeb membrānas aizsargplēves

Pretvēja aizsargplēves ir “elpojoši” materiāli, savukārt hidroizolācijas materiāli ir neelpojoši, un tie jāliek tā, lai starp aizsargplēvi un siltumizolācijas materiālu būtu atstarpe. Jaunās tehnoloģijas abas šīs īpašības savienojušas vienā materiālā. Šis membrānas materiāls nepieļauj mitruma iekļūšanu materiāla iekšpusē, bet tajā pat laikā tiek saglabāta materiāla “elpošanas” īpašība. Materiāls ļauj ekonomēt līdzekļus tur, kur citkārt būtu nepieciešamas divu veidu – pretvēja un antikondensāta – aizsargplēves.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

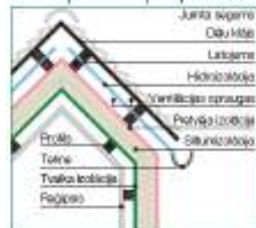
□ Hidroizolācijas materiāli

11. Difūzijas jeb membrānas aizsargplēves

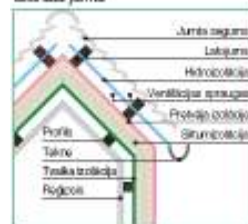
Nesiltināts jumts



Siltināts jumts ar dēļu klājumu



Siltināts jumts



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

□ Hermetizējošie materiāli

Hermetizējošos materiālus lieto galvenokārt saliekamo konstrukciju saduru aizpildīšanai. Lai pasargātu būvi no ūdens tvaiku, lietus, sniega iekļūšanas un caurpūšanas, vertikālās un horizontālās paneļu sadurvietas (šuves) nepieciešams hermetizēt. Šuves ir saliekamās ēkas visvairīgākā vieta, jo tajās iekļuvis ūdens tālāk iesūcas paneļu siltumizolācijas kārtā un palielina tā siltumvadītspēju. Līdz ar to var tikt bojāta telpu iekšējā apdare. Un ievērojami paātrināta savienojamo metāla detaļu korozija, kopumā samazinot visas ēkas ekspluatācijas laiku.

Hermetizējošiem materiāliem jābūt arī mitrumu, tvaikus un gāzi necaurlaidušiem, siltuma un sala izturīgiem, ar nemainīgām īpašībām visā ēkas ekspluatācijas laikā. Tiem jābūt izturīgiem pret atmosfēras faktoru iedarbību, lētiem, izgatavojamiem no pieejamām izejvielām un ērti iestrādājamiem. Plastiskajām hermētiskajām mastikām izvirza vēl papildu prasības: laba adhēzija ar paneļu malu betona virsmām un spēja ievērojami pagarināties. Profilētajiem hermētiskajiem izstrādājumiem, kuru malas ir redzamas ēkas fasādē, bez visa tā vēl jābūt ar noturīgu, spējīgu pretoties saules staru iedarbībai, dekoratīvu krāsu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Hermetizējošie materiāli

Elastīgas hermetizējošas starplikas

Elastīgās starplikas parasti ražo kā porainas vai monolītas dažādas konfigurācijas grīstes.

Atkarībā no nepieciešamā šuves blīvuma elastīgās starplikas iestrādā ar speciālām līmējošām mastikām vai arī bez tām. Elastīgajām starplikām, jau izgatavojot, daļu poru var aizpildīt ar blīvējošām vai līmējošām mastikām, tādā gadījumā uz būves tās var lietot bez mastikas.

Lieto šādus elastīgo starpliku veidus: poroizols, gērņīts, poliuretāna starplikas, kaučuka starplikas, uz kaučuka un poliizobutilēna bāzes veidotas horizontālo šuvju blīves



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Hermetizējošie materiāli

Hermetizējošas mastikas

Tā kā hermetizējošām mastikām ir labas plastiskās īpašības, tās atšķirībā no citiem polimēru hermētiskajiem materiāliem var lietot jebkuras konfigurācijas šuvju blīvēšanai, arī tad, ja šuves izmēri zināmā mērā neatbilst projektā paredzētajiem, ja paneļu malas ir ar nodauzījumiem, iedobumiem un citiem defektiem. Mastikas, labi aizpilda hermetizējumu vārigāko vietu - vertikālo un horizontālo šuvju krustojumu. Hermetizācijas laikā šuvē (ar saspiestu gaisu vai sūkni) iespiež mastikas slāni, kurš nodrošina tās pilnīgu necaurlaidību.

Hermetizējošās mastikas paneļu sadurvietās periodiski pakļautas stiepei vai spiedei. Svarīga mastiku īpašība ir to labā adhēzija ar betonu pie pozitīvām un negatīvām temperatūrām, kā arī spēja nenotecēt no vertikālām virsmām un neizplūst no 40 mm platas šuves līdz 60 °C temperatūrai.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□
Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS (PUTUSTIKLS) ir šūnveida stikla izolācijas materiāls, kurš ir ārkārtīgi ilgmūžīgs un dimensiāli stabils. Tas ir izgatavots no tīra kausēta stikla un akmeņogles. Putustikla blokā ir miljoniem hermētisku noslēgtu gaisa burbulīšu, kas nodrošina materiālam izolācijas un nemainīgas masas īpašības.

PUTUSTIKLS ir izturīgs pret grauzējiem un tiek uzskatīts par antikorodējošu materiālu. Tam ir augsta spiedes stiprība un zems lineārais izplešanās koeficients. Putustiklu ir viegli apstrādāt vēlamās formās.

PUTUSTIKLS ir ekoloģisks materiāls:

- ▲ ražošanas procesā izmanto tikai dabiskus materiālus
- ▲ putustikla ilgmūžība nodrošina lielus enerģijas ietaupījumus
- ▲ putustiklam ir vairākas atkārtotas izmantošanas iespējas

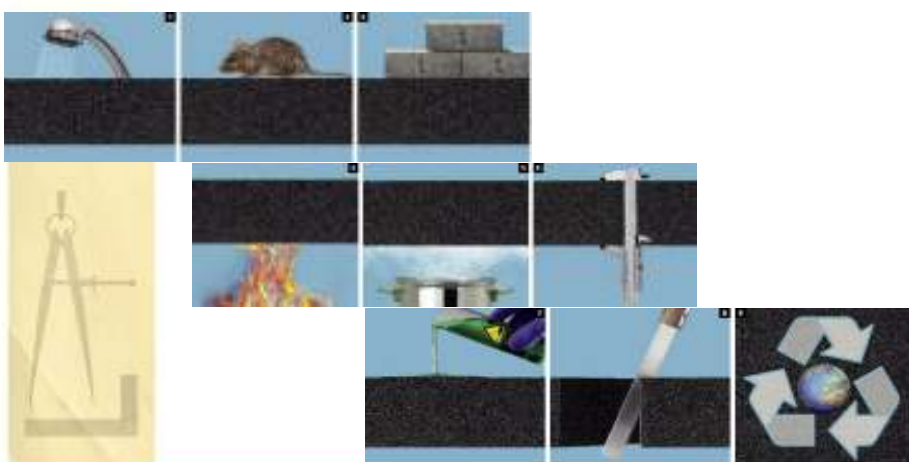
Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□
Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara

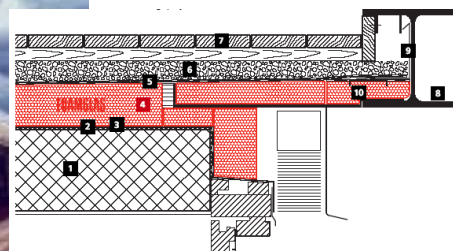


Rīgas Tehniskā universitāte
 Materiālu un konstrukciju institūts
 Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS Compact Roof (Putustikla kompakts jumts) - pilnībā uzticama izolācijas sistēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

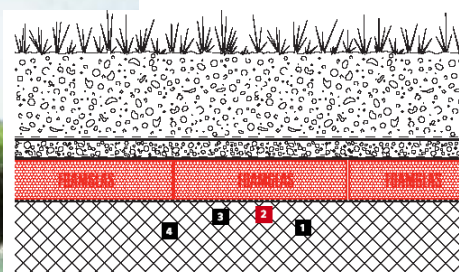
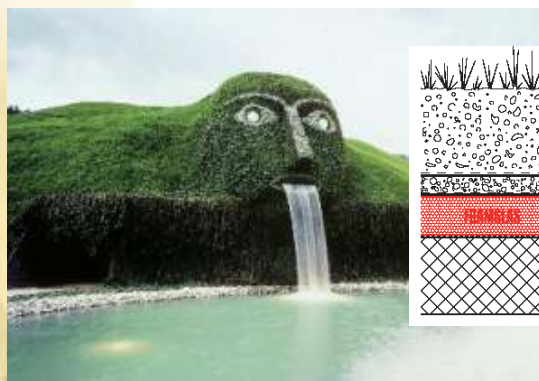


Rīgas Tehniskā universitāte
 Materiālu un konstrukciju institūts
 Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS Compact Roof (Putustikla kompakts jumts) - pilnībā uzticama izolācijas sistēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

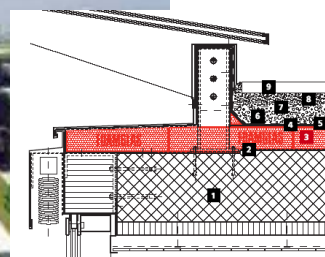


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS Compact Roof (Putustikla kompakts jumts) - pilnībā uzticama izolācijas sistēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

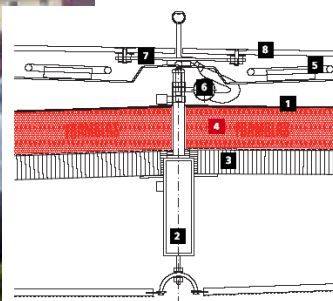


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS Façades (Putustikla fasādes) - pilnībā uzticama izolācijas sistēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

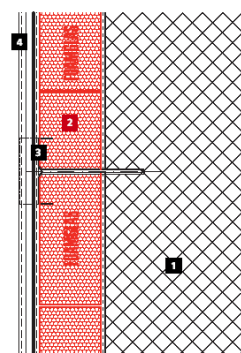


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS Façades (Putustikla fasādes) - pilnībā uzticama izolācijas sistēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

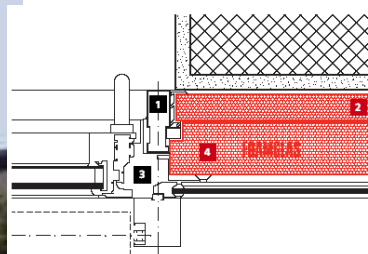


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS

FOAMGLAS Façades (Putustikla fasādes) - pilnībā uzticama izolācijas sistēma



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□

Jaunas paaudzes izolācijas materiāli

FOAMGLAS®

Kāpēc?

- Ienesīga investīcija,
- Patstāvīga izolācijas spēja un pilnīga uzticamība,
- Dimensiālā stabilitāte,
- Augsta spiedes stiprība un jumta membrānas ilgmūžīgums,
- Augsta vēja pacēluma pretestība,
- Uguns: novēršana ir labāka kā seku likvidēšana, A1 klase
- Dizaina vienkāršība,
- Plašs objektu diapazons: betona, tērauda, koka jumtu segumi, sienas izolācija, izolācija zem apšuvuma, cauruļvadi un uzglabāšanas rezervuāri.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

7. Lekcija

Organiskās saistvielas un asfaltbetons

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Organiskās saistvielas;
- Bitumenu sastāvi un to struktūra;
- Bitumena īpašības;
- Dabiskie un naftas bitumeni;
- Darvu sastāvi un to īpašības;
- Asfaltbetoni un javas;
- Materiāli asfaltbetona izgatavošanai;
- Asfaltbetona īpašības.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

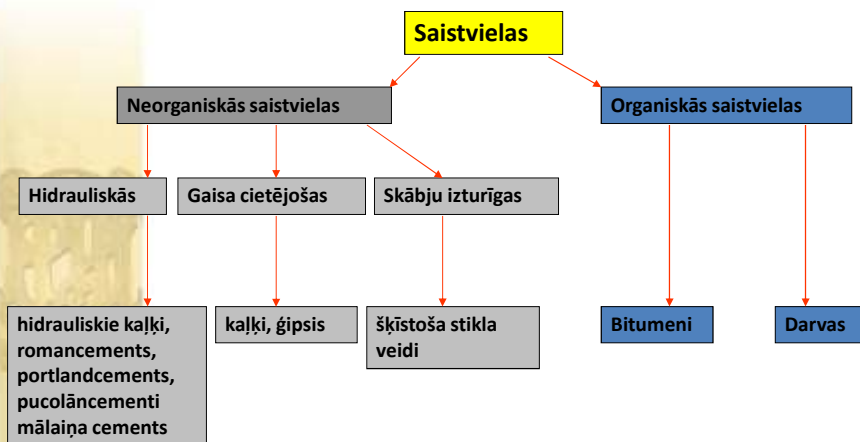
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Par saistvielām sauc vielas (parasti pulverveida), kas, iejauktas ūdenī, veido "saistītspējīgu", t.i., plastiski viskozu un viegli veidojamu masu, kura savukārt, pakāpeniski sacietējot, pārvēršas izturīgā akmensveida materiālā.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

Organiskas saistvielas

Organiskas saistvielas veido augstmolekulāru ogļūdeņražu un to nemetālisko atvasinājumu maisījums. Temperatūras ietekmē tie spēj mainīt savas fizikālās mehāniskās īpašības.

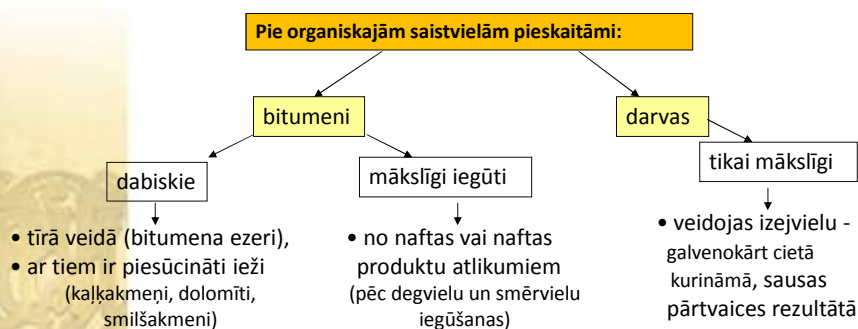
Organiskajām saistvielām piemīt:

- augsta ūdensnecaurlaidība,
- plastiskums,
- noturība pret atmosfēras iedarbību,
- spēja labi saistīties ar akmens, smilšu, betonu,
- ķieģeļu un daudzu citu materiālu virsmām.



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

Organiskas saistvielas





Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

 **Bitumenu sastāvi un to struktūra**

Bitumens - viela, kura sastāv no augstmolekulāru ogļūdeņražu un to skābekļa, slāpekļa un siera atvasinājumu maisījuma.

Bitumeniem piemīt vairākās raksturīgas īpašības:

- ❖ sākotnējā viskozitāte, karsējot materiālu, samazinās, bet atdzesējot atkal atjaunojas;
- ❖ tie pilnīgi izšķīst sērogleklī, tetrahlorogleklī un dažos citos organiskajos šķīdinātājos;
- ❖ vairāku būvmateriālu (jumta seguma, hidroizolācijas u. c.) sastāvā uzrāda labas hidroizolācijas īpašības un saistīšanās spējas, kā arī noturību ekspluatācijas laikā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa



Bitumenu sastāvi un to struktūra

Bitumenam jābūt ar sekojošām īpašībām:

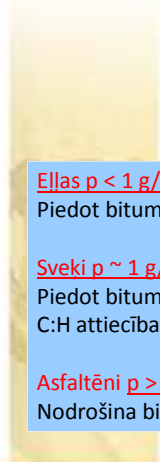
- ❖ viegli apvienoties ar akmens materiālu, izveidojot akmens materiāla virsmas nepārtrauktu, ūdensizturīgu plēvi;
- ❖ apvienojoties ar pildvielu, saistīt pildvielas daļiņas monolītā;
- ❖ jābūt ķīmiski, fizikāli, mehāniski stabilām.

Ķīmisko elementu masas daļa % bitumenā ir:	
Ogleklis (C)	80-87%
Ūdeņradis (H ₂)	10-12%
Skābeklis (O ₂)	0,2-1,5%
Slāpeklis (N ₂)	0,2-1%
Sērs (S)	0,5-3,5%

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa



Bitumenu sastāvi un to struktūra

Galvenās ogļūdeņražu grupas bitumena sastāva:

- eļļas,
- sveķi,
- asfaltēni,
- asfaltogēnās skābes un to anhidrīti.

Eļļas $p < 1 \text{ g/cm}^3$. (Parafīnu, Aromātiskās, Naftas)
Piedot bitumenam sala izturību un šķidrā ķermeņa īpašības. C:H attiecība 0,55-0,66

Sveķi $p \sim 1 \text{ g/cm}^3$.
Piedot bitumenam elastību, plastiskumu, stiepjamību un cementējošās īpašības.
C:H attiecība 0,6-0,8

Asfaltēni $p > 1 \text{ g/cm}^3$.
Nodrošina bitumena cietību un augstu mīkstēšanas temperatūru. C:H attiecība 0,9-1,3

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Bitumenu sastāvi un to struktūra**

Bitumena struktūra - dispersā sistēma (dispersā vide ir eļļas un sveķi un dispersā fāze ir asfaltēni).

1. Tips
 (trūkums - sliktās adhēzijas īpašība)

Asfaltēni > 25%
 Sveķi < 24%
 Oglūdeņraži > 50%

2. Tips
 (trūkums - zema siltumizturība)

Asfaltēni < 18%
 Sveķi > 36%
 Oglūdeņraži < 48%

3. Tips
 (apvieno II un I tipa pozitīvās īpašības - laba adhēzija un siltumizturība)

Asfaltēni 21 - 23%
 Sveķi 30-34%
 Oglūdeņraži 45 - 49%

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ **Bitumena īpašības**

Galvenās bitumena kvalitāti raksturojošās īpašības ir:

- viskozitāte,
- plastiskums,
- mīksttapšanas temperatūra
- trauslums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Bitumena īpašības

Viskozitāte raksturo materiāla iekšējo daļiņu spēju pretoties savstarpējai nobīdei.

- Tiešie viskozitātes radītāji
Dinamiskā viskozitāte (LVS EN 12596)
Kinemātiskā viskozitāte (LVS EN 12595)
- Nosacīti viskozitātes radītāji
Adatas penetrācija (LVS EN 1426)
Mīkstēšanas temperatūra «Gredzena un lodes metode» (LVS EN 1427)



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

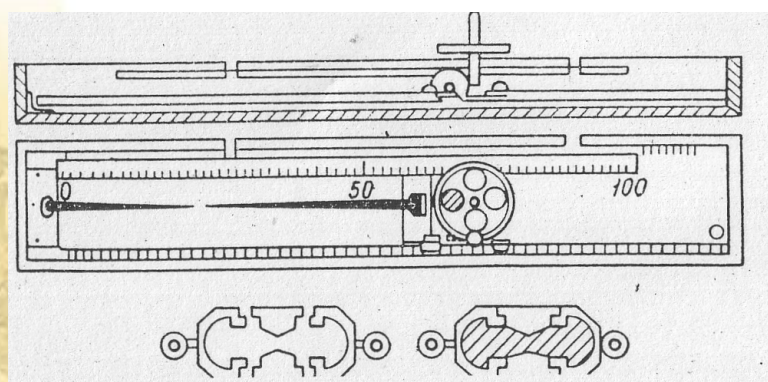
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

□ Bitumena īpašības

Svarīga bitumena īpašība ir **plastiskums**.



2. att. Duktilometrs un paraugu formas

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

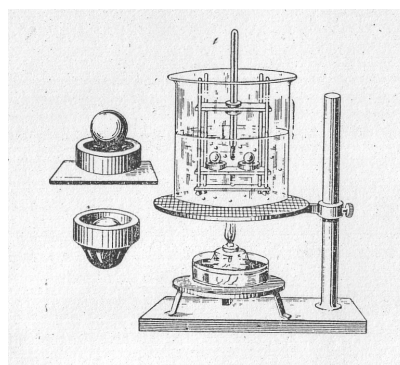
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

□ Bitumena īpašības

Mīksttapšanas temperatūru nosaka standarta ierīce «gredzens un lodīte».



3. att. Iekārta „gredzens un lodīte” bitumenu mīksttapšanas temperatūras noteikšanai

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

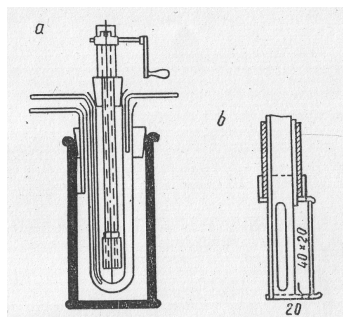
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

□ Bitumena īpašības

Par **trausluma temperatūru** sauc temperatūru, pie kuras uz speciālas ierīces misiņa plāksnītes uzklātā plānā bitumena kārtiņā locot rodas pirmā plaisa



4. att. Iekārta bitumenu trausluma temperatūras noteikšanai (pēc Fraasa)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

□ Bitumena īpašības

Atkarība no pielietojuma dažādi standarti izvirza naftas bitumeniem noteiktas tehniskas prasības.

Ceļu būvdarbiem paredzēti 5 marku uzlabotie viskozie naftas bitumeni ar atšķirīgu viskozitāti pēc:

ГОСТ

БНД - 200/300,
БНД - 130/200,
БНД - 90/130,
БНД - 60/90
БНД - 40/60.

LVS EN 12591

B 250/330
B 160/220
B 100/150
B 70/100
B 40/60

Skaitļi norāda attiecīgajai markai pieļaujamo penetrometra adatas iegrimi, pārbaudot 25 °C temperatūrā. Bez tam tiek normēta arī adatas iegreme pie 0°C, stiepjamība, mīksttapšanas temperatūra, trausluma temperatūra un citas īpašības.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

□ Bitumena īpašības

Bitumens un bitumenu saistvielas.

Ceļu bitumenu tehniskie noteikumi. LVS EN 12591

R. Iepriņe
EN 12591:2000

1. tabula. Ceļu bitumenu klasu: specifikācijas kļoēt ar penetrācija no 20 x 0,1 mm līdz 330 x 0,1 mm

Atvērtais svars	Tasmas metode	Bitumenu klasu specifikācija									
		20/30	30/45	35/50	40/60	50/70	60/80	80/100	100/130	140/220	250/330
Penetrācija 25 °C temperatūrā	p 0,1 mm	150-180	180-220	220-280	280-350	350-450	450-550	550-700	700-900	900-1100	1100-1300
Mīksttapšanas temperatūra	°C	142-147	147-151	151-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190
Cietības temperatūra 145 °C temperatūrā (a)	EN 12591-1 vai	150-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190	190-195	195-200
Stiepjamība, min.	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Stiepjamības pieaugums, min.	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Stiepjamības pieaugums, min.	°C	142-147	147-151	151-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190
Stiepjamības pieaugums, min.	°C	142-147	147-151	151-155	155-160	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190
Stiepjamība, min.	% (min)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(a) Atbilstības marķējuma simbolam EN 12591-1, (b) Stiepjamības 4.1.1.3.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



☐ Dabiskie bitumeni

Dabiskie bitumeni sastopami ar dažādu minerālo piemaisījumu saturu. Tā, Ohinas ezera (Sahalīna) bitumenā ir līdz 1% (pēc svara) šādu piemaisījumu.

Dabiskie asfalti - dabiskie bitumeni ar minerālo piemaisījumu saturu virs 20% (pēc svara);

Dabiskie asfaltīti - trausli un grūti kūstoši bez piemaisījumiem bitumeni.

Tā kā dabiskos bitumenus ražo samērā maz un gandrīz pilnīgi izmanto ķīmiskajā rūpniecībā, būvniecībā visplašāko pielietojumu ieguvuši naftas bitumeni.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa



☐ Naftas bitumeni

Naftas bitumeni ir naftas pārstrādes produkti. Galvenais tehnoloģiskais etaps naftas pārstrādes rūpnīcās ir tās sadale atsevišķās frakcijās pēc vārīšanās temperatūras.

Sadalotās pārtvaices rezultātā no naftas iegūstam:

- degvielas (benzīnu, ligroīnu u. c),
- smērēļļas (mašīneļļu, vārpstu eļļu u. c),
- gudronu vai naftas bitumenu ražošanai noderīgus atlikumus.

Pēc naftas atlikumu papildu apstrādes iegūstam bitumenu ar nepieciešamo viskozitāti un citām vērtīgām tehniskajām īpašībām.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

☐ Naftas bitumeni

Atkarība no ražošanas tehnoloģijas izšķir:

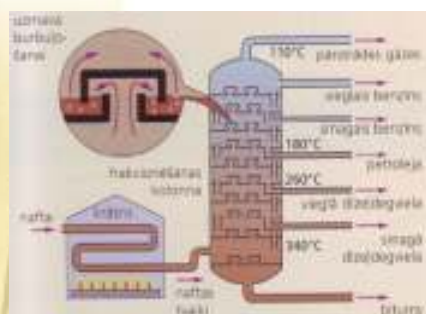
- ❖ **atlikumu bitumenu**, kuru iegūst pēc eļļu atdalīšanas no gudrona, oksidēto bitumenu iegūst, oksidējot gudronu (caurpūšot tam gaisu);
- ❖ **krekinga* bitumenu** — pūšot cauri gaisumazuta krekinga procesa (ogļūdeņražu sadalīšana pie augstām temperatūrām — līdz 450—600°C — un spiedieniem līdz 50 atm) atlikumiem;
- ❖ **izvilkumu bitumenu**, kuru iegūst, izgulsnējot no gudrona smago asfalta un sveķu daļu ar propānu vai citiem vājiem šķīdinātājiem (deasfaltizācija);
- ❖ **skābju bitumenu**, kuru iegūst, apstrādājot pēc degvielu un smērēļļu atdalīšanas gudrona atlikumus ar sērskābi.

* *Krekinga* – liela temperatūras un spiediena iedarbība

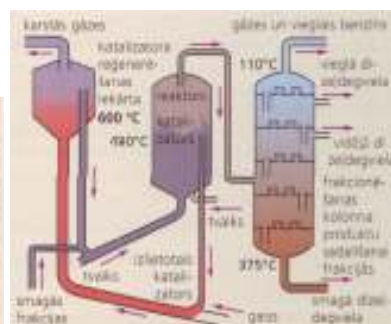


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinstrādājumu profesora grupa

☐ Naftas bitumeni



Naftas frakcionēta destilācija.



Rūpnieciskais krekinga process



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa



☐ Naftas bitumeni

Modificēti bitumeni

Modificēti bitumeni - bitumeni ar uzlabotām fizikālām, mehāniskām un ķīmiskām īpašībām. Pasaules praksē pielieto sekojošus modifikatorus:

- SBS (stirols - butadiēns - stirols) - 61%;
- EVA (etilēns - vinilacetāts) - 19%;
- SB (stirols -butadiēns) - 14% (pārsvara Francijā);
- Gumija;
- Lateksi;

Modificētu bitumenu pozitīvās īpašības:

- labākā elastība pie zemas temperatūrām;
- labākā elastība pie augstas temperatūrām;
- palēnina bitumena novecošanu;
- uzlabo adhēzijas īpašības.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa



☐ Naftas bitumeni

Bitumena un pildvielas mijiedarbība

Adhēzijas stiprība ir atkarīga no:

- * Minerāla materiāla mineralogiskā sastāva,
- * Bitumena ķīmiskā sastāva.

Procesij, kuri notiek uz bitumena-minerālmateriāla robežvirsmas:

- * Slapināšana
- * Fizikālā un ķīmiskā adsorbcija
- * Difūzija

Minerālmateriāls:

Bāzisks(dolomīts $\text{CaMg}[\text{CO}_3]$);

Skābs (granīts - SiO_2);

laukšpati ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$);

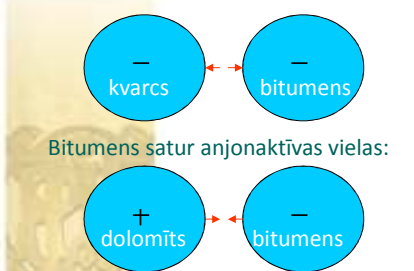
vizlas ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

☐ **Naftas bitumēni**

Bitumēna un pildvielas mijiedarbība



Minerālmateriāls	Saķere ar bitumēnu, %
Kaļķakmens	85%
Diabāzs	82%
Dolomīts	74%
Gabbro	71%
Granīts	40%
Kvarcs	0

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara

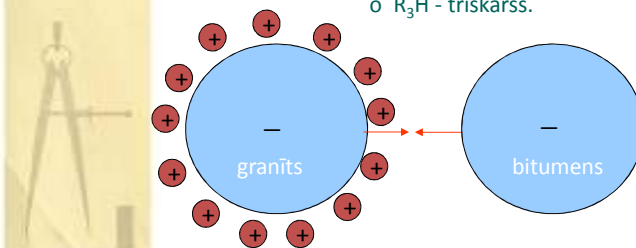

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzinātnes profesora grupa

☐ **Naftas bitumēni**

Bitumēna un pildvielas mijiedarbība

Virsmas aktīvās vielas (VAV):

- * Pasīvās piedevas - dolomīta milti
- * Aktīvās piedevas - amīni (no vārda amonjaks NH₃)
 - o RNH₂ (R-organiskais savienojums) - vienkāršs;
 - o R₂NH - dubults;
 - o R₃N - trīskāršs.



Piemērs: $\text{SiOH} + \text{R}_3\text{N} \rightleftharpoons \text{SiO} + \text{HNR}_3$

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Naftas bitumēni

Bitumēna novecošana

Pamatkomponentu ķīmiskas izmaiņas un jaunu savienojumu veidošanās
 eļļas → sveķi → asfaltēni

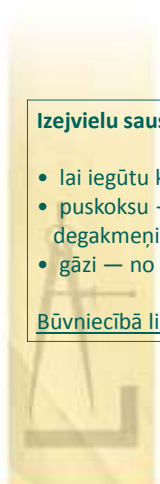
Novecošanu iedala:

- īslaicīgā novecošana (a/b izgatavošanas laikā)
- ilglaicīgā novecošana (a/b ekspluatācijas laikā)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



☐ Darvu sastāvi un to īpašības

Par darvu sauc cietā kurināmā un dažu citu organisko vielu sausā pārtvaicē, t. i., karsējot bez gaisa pieplūdes, radušos gaistošo vielu kondensācijas produktu.

Izejvielu sauso pārtvaici lieto:

- lai iegūtu koksu un gāzi no akmeņoglēm,
- puskoksu — no brūnoglēm, kūdras un degakmeņiem,
- gāzi — no naftas.

Būvniecībā lieto galvenokārt akmeņogļu darvu.

Atbilstoši izejvielām izšķir:

- Akmeņogļu (koksa) darvas,
- Brūnoglļu darvas,
- Degakmeņu darvas,
- Kūdras darvas,
- Naftas darvas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



❑ Darvu sastāvi un to īpašības

Pēc ieguves tehnoloģiskā siltuma režīma akmeņogļu darvai ir divi paveidi:

- ❖ pirmējā vai zemas temperatūras darva ar īpatnējo svaru 0.80—0.95, kura veidojas, puskoksējot ogles 500—700°C temperatūrā;
- ❖ koka darva ar īpatnējo svaru 1.05—1.20, kas iegūta, apstrādājot ogles koksēšanas kamerās 900—1100°C temperatūrā.

Tā kā zemas temperatūras darva satur daudz ūdenī šķīstošu fenolu, tad celtniecības vajadzībām noderīgāka ir augstas temperatūras koka darva.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa



❑ Darvu sastāvi un to īpašības

Darvas sastāva noteikšanai pieņemts lietot sadalošo pārtvaici. Pakāpeniski karsējot, darvu sadala šķidrās frakcijās un cietajā atlikumā — **piķī**.

Pārtvaices cietais atlikums — piķis — sastāv no oglekļa («brīva oglekļa») un smagām sveķus saturošām vielām.

Šādā veidā var atdalīt:

- vieglās (līdz 170°C) eļļas,
- vidējās (170—270°C) eļļas,
- smagās (270—300°C) eļļas,
- antracēna (300—360°C) eļļas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Asfaltbetoni un javas



Par asfaltbetonu sauc racionāli sastādītu un rūpīgi samaisītu asfaltbetona masu, kura sastāv no dažāda rupjuma minerāliem (šķembām, smiltīm, minerālā pulvera) un bitumena.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

☐ Asfaltbetoni un javas

Asfalta java jeb smilšu - asfalts ir asfaltbetonā paveids bez šķembām. Komponentu attiecības pēc svara vai arī katras procentuālo saturu asfaltbetonā nosaka laboratorijās, projektējot betona sastāvu. Asfaltbetonu gatavo specializētās stacionārās rūpnīcās vai arī pārvietojamās iekārtās. No rūpnīcas pusfabrikātu (asfaltbetonā maisījumu) nogādā iestrādes vietās. Iestrādes laikā maisījumam jābūt ar pietiekami augstu temperatūru.

Asfaltbetonus iedala un izšķir:

1. pēc pielietojuma;
2. pēc graudainības;
3. pēc porainības;
4. atkarībā no maisījuma temperatūras iestrādāšanas laikā;
5. pēc maisījuma tehnoloģiskajam īpašībām (iestrādājamības) tā iekļāšanas un blīvēšanas laikā;
6. atkarībā no rupjās pildvielas.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Materiāli asfaltbetona izgatavošanai

Bitumena un pildvielu mijiedarbība

Bitumena (**BI**), pildvielu (**PD**) un citu komponentu mijiedarbība sākas asfaltbetona komponentu sajaukšanas laikā un turpinās līdz asfaltbetons tiek iestrādāts un atdziest. Dažādas izmaiņas, bet jau lēnāk, turpinās AB ekspluatācijas laikā, kad izmainās adhezīvās saites stiprība starp bitumenu un pildvielām, kā arī paša bitumena kohezīvā stiprība.

Svarīgākie faktori, kas nosaka **BI kā saistvielas** mijiedarbību ar **PD** ir:

- ❑ ķīmiskā uzbūve un struktūra,
- ❑ galveno komponentu procentuālais saturs,
- ❑ funkcionālo (reagētspējīgo) grupu klātbūtne un raksturs,
- ❑ virsmas aktīvo vielu (VAV) klātbūtne un raksturs,
- ❑ viskozitāte,
- ❑ savienojumu raksturs - hidrofilu vai hidrofobi, skābi vai bāziski,
- ❑ virsmas enerģija (virsmas spraigums).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Materiāli asfaltbetona izgatavošanai

Pildvielu īpašības, kas ietekmē adhezīvās saites veidošanos, ir:

- ❖ ķīmiskā uzbūve un struktūra,
- ❖ virsmas enerģija (virsmas spraigums),
- ❖ virsmas reljefs (raupjums),
- ❖ graudu izmēri,
- ❖ virsmas tīrība,
- ❖ piemaisījumi,
- ❖ virsmas raksturs - hidrofila vai hidrofoba, skāba vai bāziska.

Bez šiem pamatkomponentiem adhezīvās saites stiprību un veidošanās kinētiku tāpat ietekmē asfaltbetona izgatavošanas tehnoloģiskie parametri:

- ❑ komponentu sajaukšanas temperatūra,
- ❑ sajaukšanas laiks,
- ❑ maisīšanas intensitāte.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Materiāli asfaltbetona izgatavošanai

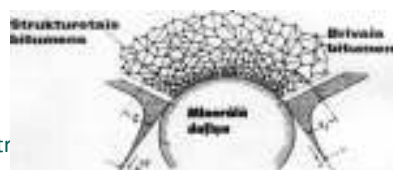
Dažādu faktoru ietekme uz asfaltbetona ilgzturību

Reālos apstākļos asfaltbetonā ir poras (tukšumi), kas būtībā ir jaunu defektu veidošanās centri, pie kam tukšumu (poru) morfoloģija atšķiras, atkarībā no to veidošanās vai atrašanās vietas AB:

- bitumenā tie pārsvarā ir ieapaļi,
- uz bitumena un pildvielas robežvirsmas - galvenokārt garenī,
- pildvielu agregātu iekšienē - neregulāras formas, samērā lieli.

Ja tas tā, AB ilgzturību noteiks:

- transporta slodze un slodzes intensitāte,
- bitumena struktūrmehāniskās īpašības,
- šķidrās vides (ūdens vai elektrolītu) difūzija ātrā komponentiem,
- adhēzija starp BI un minerālajām pildvielām.



Bitumena adhēzija uz minerālas daļiņas virsmas

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Materiāli asfaltbetona izgatavošanai

Dažādu faktoru ietekme uz asfaltbetona ilgzturību

Galvenie AB bojājumu veidi un to cēloņi.

Nr.	Bojājumu veids	Iespējamie cēloņi:			
		struktūras defekti	kompozīcijas sastāvs	temperatūras un mitruma izmaiņas	kļūdas konstrukcijā
1.	Noguruma plaisas	X			
2.	Bituma (BI) izsvīšana (migrācija) uz asfaltbetona (AB) virsmas		X		X
3.	Asfaltbetona plaisas		X	X	
4.	AB viļņveidīgums, gofrējums	X	X		X
5.	Izsitumi, padziļinājumi AB	X			X

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Materiāli asfaltbetona izgatavošanai

Dažādu faktoru ietekme uz asfaltbetona ilgizturību

Galvenie AB bojājumu veidi un to cēloņi.

Nr.	Bojājumu veids	Iespējamie cēloņi:			
		struktūras defekti	kompozīcijas sastāvs	temperatūras un mitruma izmaiņas	kļūdas konstrukcijā
6.	Brauktuves/ apmales bojājumi	X		X	X
7.	Segas malu lūzumi	X		X	X
8.	Segas garen- un šķērsplaisas			X	X
9.	Ielāpu sagrūšana AB	X	X	X	X
10.	Nogrudināta minerālo pildv. virsma		X	X	X

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Materiāli asfaltbetona izgatavošanai

Dažādu faktoru ietekme uz asfaltbetona ilgizturību

Galvenie AB bojājumu veidi un to cēloņi.

Nr.	Bojājumu veids	Iespējamie cēloņi:			
		struktūras defekti	kompozīcijas sastāvs	temperatūras un mitruma izmaiņas	kļūdas konstrukcijā
11.	Izsitumi	X		X	X
12.	Ūdens uzsūkšana	X		X	X
13.	AB erozija			X	X
14.	Risu veidošanās	X	X	X	X
15.	AB uzbriešana		X	X	X

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



Asfaltbetona īpašības

Asfaltbetona stiprība, izteikta jebkuros rādītājos, ir atkarīga no šādiem struktūras faktoriem:

- ❖ saistvielas mehāniskie rādītāji (stiprība vai viskozitāte),
- ❖ saistvielu daudzums,
- ❖ minerālo pildvielu maisījuma kvalitāte (blīvums, graudu raupjums un forma),
- ❖ saistvielas un minerālo pildvielu kontakta stiprība,
- ❖ monolīta blīvums,
- ❖ temperatūra,
- ❖ deformācijas ātrums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

8. Lekcija

Konstruktīvie būvmateriāli






Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Lekcijas tēmas

- Ēkas konstrukcijas un konstruktīvie elementi;
- Ēku galvenās sastāvdaļas;
- Konstruktīvie būvmateriāli;
- Galvenie būvmateriālu kritēriji;
- Koksne būvniecībā;
- Betons būvniecībā;
- Vieglobetona bloki;
- Konstruktīvā sienu būvkeramika;
- Fibrolīta plāksnes;
- Dabiskie akmens materiāli.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

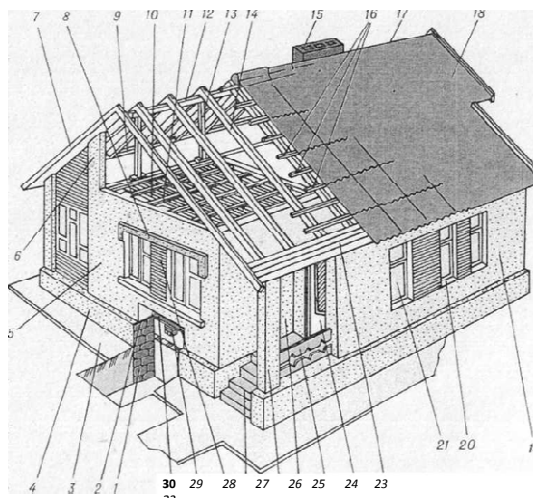
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

□ Ēkas konstrukcijas un konstruktīvie elementi

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1 - pamati; | |
| 2 – pamatu hidroizolācija; | |
| 3 - ēkas apmale; | |
| 4 - virspamats (cokols); | 16 - latojums; |
| 5 - galasiena; | 17 - kore; |
| 6 - zelminis; | 18 - jumta segums; |
| 7 - vējdēlis; | 19 - ārsiena; |
| 8 - ailes pārsedze; | 20 - ārējā palodze; |
| 9 - mūrlata; | 21 - logs; |
| 10 - starpgriesti; | 22 - dzega; |
| 11 - pārseguma sijā; | 23 - ārdurvis; |
| 12 - kopturis; | 24 - margas; |
| 13 - statnis; | 25 - lievenis; |
| 14 - spāre; | 26 - kolonna; |
| 15 - dūmenis; | 27 - ārējās kāpnes; |
| | 28 - ailstarpa; |
| | 29 - ķieģeļu stabiņš; |
| | 30 - grīdas gulsnis. |



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Ēku galvenās sastāvdaļas

Visas ēkas sastāv no savstarpēji funkcionāli saistītiem būvelementiem vai konstrukcijām. Katrai no tām ir noteikts uzdevums.

Izšķir:

nesošās ēku konstrukcijas

norobežojošās ēku konstrukcijas

Ēkas nesošo konstrukciju uzdevums ir uzņemt ēkas pašsvara, ekspluatācijas un atmosfēras radītās (vēja, sniega) slodzes un pārnest tās uz būvpamatni. Nesošās konstrukcijas ir pamati, nesošās āršienas un iekššienas, pārsegumi, kāpnes, jumta konstrukcija. Nesošo konstrukciju izmērus izvēlas, izdarot inženieraprēķinus.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Ēku galvenās sastāvdaļas

Izšķir:

nesošās ēku konstrukcijas

norobežojošās ēku konstrukcijas

Ēkas norobežojošo konstrukciju uzdevums ir aizsargāt telpas pret atmosfēras iedarbību, atdalīt vienu telpu no otras, kā arī nodrošināt katrā telpā nepieciešamo temperatūras un mitruma režīmu un akustiku. Norobežojošās konstrukcijas ir starpsienas, logi un durvis. Šo konstrukciju izmērus izvēlas, ņemot vērā konstruktīvos apsvērumus vai arī siltumtehnikos vai akustiskos aprēķinus. Tādu konstrukciju, kam ir vai nu tikai nesošās, vai tikai norobežojošās funkcijas, ēkās ir maz. Parasti ēkas nesošās konstrukcijas vienlaikus ir arī norobežojošās konstrukcijas (piem., āršienas, pagraba sienas, jumts).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Ēku galvenās sastāvdaļas

Ēkas galvenās konstrukcijas un konstruktīvie elementi ir:

- pamati,
- sienas,
- starpsienas,
- pārsegumi,
- jumts,
- kāpnes,
- grīdas,
- logi,
- durvis.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

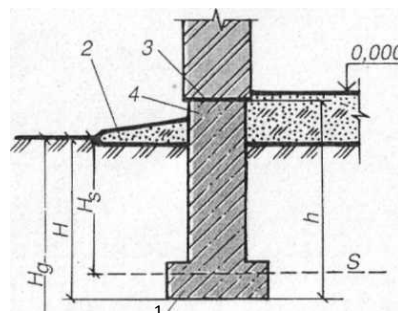
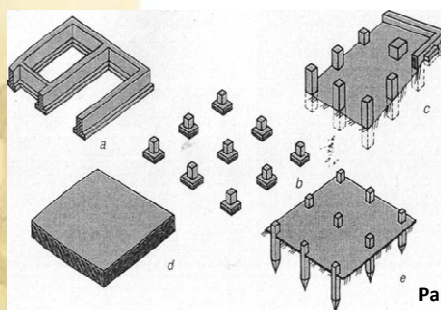
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Ēku galvenās sastāvdaļas

Pamati atrodas zem zemes virsmas līmeņa un sadala ēkas slodzi uz būvpamatnes grūti (ēkai ar pagrabu pamati vienlaikus ir arī pagraba sienas). Pie pamatiem pieder arī pamatu hidroizolācija, virspamats jeb cokols un ēkas apmale.



Pamatu elementi:

- 1 - pamatu pēda; 2 - ēkas apmale;
3 - horizontālā hidroizolācija; 4 - virspamats;
S - grunts sasaluma dziļums.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

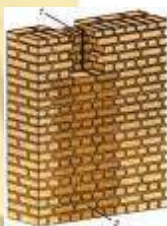


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Ēku galvenās sastāvdaļas

Sienas uzņem slodzi no pārsegumiem un jumta un pārnēs to uz pamatiem, kā arī norobežo telpas un aizsargā tās pret nelabvēlīgu atmosfēras iedarbību. Sienas var būt arī tikai pašnesošas, proti, tādas, kas uzņem tikai pašsvara slodzi un pārnēs to uz pamatiem (biežāk pašnesošās ir galasienas).

Pēc novietojuma plānā sienas var iedalīt ārsienās un iekšsienās.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Ēku galvenās sastāvdaļas

Pārsegumi uzņem ekspluatācijas un pašsvara slodzes, pārnēs tās uz nesošajām sienām, nodrošina ēkas stingumu un nemainīgumu, kā arī sadala ēkas iekšpusē stāvos un norobežo telpas no augšas un apakšas.

Pārsegumu konstruktīvais izveidojums ir atšķirīgs un pēc novietojuma izšķir:

- ◆ pagraba pārsegumu (starp pagrabu un pirmo stāvu),
- ◆ starpstāvu pārsegumu (starp diviem blakusstāviem),
- ◆ bēniņu pārsegumu (starp augšstāvu un bēniņiem),
- ◆ jumta pārsegumu (ēkām ar savietoto jumtu).

Pārsegumi sastāv no sijām vai dzelzsbetona plātnēm, griestiem un starpgriestiem, kā arī siltumizolācijas vai skaņizolācijas pildījuma.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Ēku galvenās sastāvdaļas

Jumts aizsargā ēku no augšas pret nokrišņu, saules staru un vēja iedarbību, kā arī uzņem un pārnēs uz sienām sniega un vēja radītās slodzes. Jumts sastāv no nesošās un norobežojošās konstrukcijas.

Augšējo norobežojošo daļu sauc par jumta segumu, bet telpu starp jumtu un augšstāva pārsegumu - par bēniņiem.

Jumta nesošā konstrukcija sastāv no spārēm, statņiem, kopturiem, mūrlatām, atgāžņiem un citiem konstruktīviem elementiem.

Pie jumta seguma pieder tā pamatne - latojums vai dēļu klājs, jumta seguma materiāli, kā arī kores konstruktīvie elementi un vējdēlis.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Ēku galvenās sastāvdaļas

Kāpnes nodrošina pārvietošanos starp stāviem. Ir ārējās un iekšējās kāpnes. Iekšējās kāpnes ierīko atsevišķā kāpņu telpā vai arī, īpaši individuālajā būvniecībā, telpu interjerā. Kāpnes sastāv no kāpņu laidīem ar pakāpieniem un podestiem.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Ēku galvenās sastāvdaļas

Grīdas uzņem ekspluatācijas slodzi un pārnēs to uz pārseguma nesošajām konstrukcijām vai grūti. Pēdējā gadījumā grīdu var balstīt uz gulšņiem, bet tos - uz ķieģeļu vai betona stabiņiem.

Logus parasti ierīko ārsienās, un tie nodrošina telpu dabisko apgaismojumu. Atsevišķos gadījumos logus ierīko jumta slīpē, kā arī telpu starpsienās.

Durvis iedala ārdurvīs un iekšdurvīs. Ārdurvis, kam ir jābūt labākām siltumtehnikajām īpašībām, nodrošina iekļūšanu ēkā. Iekšdurvis savieno blakustelpas un nodrošina cilvēku pārvietošanos ēkā.

Par ēkas dekoratīvi nesošajiem elementiem izmanto arī ārējās un iekšējās kolonnas, stabus, pilastrus un puspilastrus, kas, tāpat kā sienas, pārnēs slodzi no pārseguma uz pamatiem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

❑ Konstruktievi būvmateriāli

Mūsdienās ēku karkasa veidošanai izmanto būvmateriālu veidus un celtniecības sistēmas:

- ❖ koka karkasa konstrukcijas;
- ❖ monolītbetona veidošanas sistēmas un vieglbetona blokus (gāzbetonu, kermzītbetonu, arbolītu, betona dobju sīkblokus);
- ❖ ķieģeļus un ķieģeļu blokus;
- ❖ dažādus metāla, kokskaidu, minerālas vai sintētiskas izcelsmes plātņu materiālu ar tajos iestrādātu siltumizolāciju.

Latvija tradicionāli ir bijusi bagāta ar mežiem, tāpēc jau kopš ļoti seniem laikiem visizplatītākais celtniecības materiāls ir bijis koks. Pirmās mūra celtnes parādījās tikai 12. gadsimta beigās. Nozīmīgu vietu būvniecībā kopš 13. gadsimta ieņem arī ķieģeļi. Koks, ķieģeļi un akmens savu dominējošo lomu saglabāja līdz pat 20. gadsimta otrajai pusei, kad izplatījās jaunas būvniecības tehnoloģijas, kuras izmantoja, piemēram, tipveida daudzdzīvokļu namu būvniecībā.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Galvenie būvmateriālu kritēriji

Kritēriji, kas tiek izvirzīti būvmateriāliem:

- ❖ īss būvniecības laiks;
- ❖ iespēja veikt celtniecību ziemā;
- ❖ augsti ekspluatācijas rādītāji;
- ❖ augsti energoefektivitātes rādītāji;
- ❖ augsta būvniecības materiālu industrializācijas pakāpe;
- ❖ atbilstība vides aizsardzības prasībām;
- ❖ plašas arhitektoniskās izteiksmes iespējas;
- ❖ iespēja izmantot mazos mehanizācijas līdzekļus.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Koksne būvniecībā

Mūsdienu būvmateriālu tirgū tiek piedāvāts plašs būvmateriālu klāsts, kur nozīmīgu vietu pelnīti ieņem koksne. Pateicoties daudzām priekšrocībām, šis materiāls, kas gadiem ilgi ticis izmantots būvniecībā, ir joprojām iecienīts ēku un inženierbūvju celtniecībā.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksne būvniecībā

Kokmateriāla priekšrocības:

- ekoloģiskais būvniecības materiāls,
- augsta stiprība pie neliela materiāla blīvuma,
- zema siltumvadītspēja,
- liela salizturība,
- izteikti viegli apstrādājams un sastiprināms,
- viegli remontējams,
- labas spējas pretoties daudziem ķīmiskiem reaģentiem,
- kokmateriālu ražošanā tikpat kā nerodas kaitīgie izmeši, kas sekmē globālo sasilšanu.

Kokmateriālu trūkumi:

- tendence uz bioloģisku koksnes sadalīšanos (pūšana),
- materiāla struktūras nevienmērība,
- koksnes zarainums,
- liels rukšanas koeficients (katrā virzienā ir citāds),
- higroskopiskums,
- uguns nedrošība.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksne būvniecībā

Parametri, kas nosaka koksnes izmantošanas iespējas būvniecībā.
 Ir virkne īpašību, kas nosaka koka ilgizturīgumu un ietekmē iespēju to izmantot būvdarbos:

- ♦ **Izturīgums,**
- ♦ **Nodilumizturīgums,**
- ♦ **Izturība pret plaisāšanu,**
- ♦ **Trūdēšana,**
- ♦ **Koksnes spēja noturēt metāla stiprinājumus,**
- ♦ **Koksnes zarainums,**
- ♦ **Koksnes vieglums.**

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

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksne būvniecībā

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,
- līmētas koka konstrukcijas.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Koksne būvniecībā

Salīdzinājumā ar atbilstošiem konstrukciju kokmateriālu elementiem līmētajai koksnei vidēji ir augstāka stiprības klase un mazāka stiprības īpašību izkliede (slāņojuma efekts).

Līmētas koksnes priekšrocības:

- Ekoloģiski nevainojama konstrukcija,
- Pielīdzināmas betona un tērauda konstrukcijām ar nenoliedzamām priekšrocībām ekoloģiskā un cenu ziņā,
- Pieļauj praktiski jebkuru izvēlēto ģeometrisku formu,
- Ir laba ugunsizturība (augstāka nekā metālam),
- Ir relatīvi vieglas un atvieglo transporta un montāžas operācijas,
- Var pārsegt ļoti lielus laidumus,
- Piemīt teicama ķīmiskā un korozijizturīga,
- Var dekoratīvi nenosegt.

Līmētas koksnes trūkumi:

Konstrukciju balsta vietas prasa īpašu aizsardzību pret mitrumu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betons būvniecībā

Visizturīgākais mājas nesošo konstrukciju izgatavošanas materiāls ir betons. Nevienam citam konstruktīvam materiālam stiprība neizmaksā tik lēti kā betonam, ja tiek provizoriski rēķināts, cik latos izmaksā 1 MPa stiprības nodrošināšana katram celtniecības materiālam.

Betonu izmanto kā:

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

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.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betons būvniecībā

Betona priekšrocības:

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

Betona īpatnējā virsma interesanti kontrastē ar stiklu, koku, metālu vai ķieģeli. Modernie veidņi atļauj no betona izliet pat ļoti dekoratīvus elementus, piemēram, nesošās kolonnas un liektas pārseguma sijas.

Tas viss atļauj ar betonu strādāt ātri un efektīvi. Piemēram, mājas pamatus, pagrabu un sarežģītas formas peldbaseinu uzbūvēt mēneša laikā. Speciālās pretsala piedevas ļauj strādāt jau līdz -10°C. Galvenais, lai grunts nebūtu sasalusi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

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.



Fibo keramzīta bloki
(keramzīta bloki)

- YTONG Porainais betons (gāzbetons)



- AEROC gāzbetona bloki

- MJ BLOKS gāzbetona bloki

- SILBET gāzbetona bloki

- Porainais autoklāvētais gāzbetons texoBLOCK

Arbolītbetona sīkblocki

Betona dobjie sīkblocki (Columbia-Kivi tips)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Gāzbetons

Gāzbetons ir mākslīgs akmens ar augstu izturības pakāpi, kura siltumvadība, pateicoties porainajai struktūrai, ir gandrīz tikpat zema kā kokam. Tas savukārt nozīmē ļoti labas siltumīpašības un arī konstruktīvās materiāla īpašības.

Klasiskā gāzbetona izejvielas ir dabīgie minerāli - cements, kaļķis un smalki samaltas kvarca smiltis. Nosacīti var teikt, ka gāzbetons sastāv no lielas daļas gaisa, kas atrodas materiāla slēgtajās porās.



Gāzbetona īpašības:

- laba siltumizolācija;
- uguns izturība;
- viegli apstrādājams materiāls;
- augsta izmēru un formas stabilitātes precizitāte;
- zems rukums salīdzinājumā ar, piemēram, ar koku vai parasto betonu.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Gāzbetona bloki

Gāzbetona bloku priekšrocības:

- ♦ ekoloģiski nevainojama konstrukcija, ja sienas materiāls ir kondīcijas stāvoklī,
- ♦ ugunsdrošs,
- ♦ laba skaņas izolācija,
- ♦ laba tvaika caurlaidība,
- ♦ pietiekama stiprība,
- ♦ teicama siltumietilpība,
- ♦ viegli iestrādājams,
- ♦ liela darba ražība.

Gāzbetona bloku trūkumi:

- ♦ augsta mitruma uzsūce un sliktas iespējas mituma atdevei
- ♦ nav pieļaujama sienu ilgstoša konservācija,
- ♦ trausls materiāls ar nelielu mehānisko stiprību

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

☐ Keramzīts

Keramzīts ir celtniecības materiāls-aizpildītājs - mākslīgi formēts un apdedzināts māls, kuru iegūst, strauji apdedzinot mālus rotējošā krāsnī.

Keramzīts ir perfekts siltumizolācijas materiāls, ekoloģiski drošs, viegls, kuru neietekmē laiks, kuru turklāt var izmantot drenāžas un filtrēšanas sistēmās. Mākslīga, poraina keramzīta grants un smiltis tiek pielietotas kā pildvielas vieglo betonu izgatavošanā, kā arī kā siltuma un skaņas izolācijai slāņa veidošanai. Tas ir četras reizes vieglāks par dabīgajiem materiāliem, piemēram, smiltīm.



Ļoti bieži keramzītu pielieto:

- siltu grīdu ierīkošanai,
- jumtu slīpumu veidošanai un izolācijai,
- starpstāvu pārsegumu izlīdzināšanai un izolācijai,
- dārzkopībai, puķkopībai un apzaļumošanai.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Keramzīta bloki

Viens no populārākajiem būvmateriāliem, ko izmanto mazstāvu ēku celtniecībā, ir keramzīta bloki. Tas ir Latvijas klimatam piemērots, kapitāls, ekoloģisks konstruktīvais būvmateriāls.



Keramzītblokus izmanto celtniecībā gan zem, gan virs grunts līmeņa:

- pamatu izbūvē;
- ārsienu būvniecībā;
- starpsienu celtniecībā;
- pārsedžu konstruēšanā;
- dūmeņu izveidē.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Keramzīta bloki

Keramzītbloku priekšrocības:

- ♦ ekoloģiski nevainojama konstrukcija - nesatur kaitīgas vielas,
- ♦ mitrumizturīgs un viegli atdod mitrum,
- ♦ siena labi elpo,
- ♦ iekšējā virsma pirms apmetuma uzstrādes nav jāgruntē,
- ♦ pietiekama stiprība,
- ♦ laba skaņas izolācijas spēja,
- ♦ teicama siltumietilpība,
- ♦ ugunsizturīgs materiāls,
- ♦ nelabvēlīga vide graužējiem un kukaiņiem,
- ♦ nepel un nepūst, var izmantot atkārtoti,
- ♦ ātri un viegli iestrādājams,
- ♦ augsta sala izturība.

Keramzītbloku trūkumi:

- ♦ samērā augsta tilpummasa,
- ♦ vāja siltumvadītspēja,
- ♦ virsma noteikti jāapstrādā dekoratīvā nolūkā,
- ♦ nav pieļaujams bez siltināšanas, jo siena kļūst caur pūšama gaisa plūsmai,
- ♦ bloku izmēru pielaides nepieļauj blokus līmēt.

Būvniecības stadijā no visiem celtniecības blokiem visstabilākais, jo mazāk cieš no nokrišņiem un temperatūras svārstībām.

Būvmateriāli, pamatkurs BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Arbolīts

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).



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Arbolīta bloki

Arbolīta bloku priekšrocības:

- ♦ ekoloģiski nevainojama konstrukcija – nesatur kaitīgas vielas,
- ♦ nepūst, ja nodrošina normālus ekspluatācijas apstākļus un ievēro konstruktīvās prasības,
- ♦ Siena ir elpojoša un nodrošina normālu temperatūras un mitruma režīmu,
- ♦ Slikti degošs materiāls (augstā temperatūrā gruzd),
- ♦ laba sasaiste ar apmetumu,
- ♦ viegli apstrādājams,
- ♦ ir viens no efektīvākajiem un lētākajiem materiāliem maz stāvu ēku būvniecībā,
- ♦ neliela tilpummasa,
- ♦ zema siltumvadītspēja.
- ♦ salizturīgs.

Arbolīta bloku trūkumi:

- ♦ visatbildīgākajās vietās papildus jāstiprina,
- ♦ jāaizsargā no samitrināšanās,
- ♦ maza robežstiprība.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ 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 sienīņas.



Dobos betona blokus izmanto galvenokārt:

- dažāda biezuma ārsienu;
- pamatu;
- nesošo iekšsienu;
- atbaltsienu;
- starpsienu u. tml. konstrukciju mūrēšanai.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

☐ Betona dobjie sīkbloki (Columbia-Kivi tips)

Columbia-Kivi bloku priekšrocības:

- ♦ ekoloģiski nevainojama konstrukcija,
- ♦ mitrumizturīgs un viegli atdod mitrumu,
- ♦ siena labi elpo,
- ♦ augsta ugunsizturība,
- ♦ 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.

Columbia-Kivi bloku trūkumi:

- ♦ ļoti augsta tilpummasa,
- ♦ jāaizsargā no samitrināšanās,
- ♦ ļoti augsta siltumvadītspēja,
- ♦ tai ieteicams izstrādāt projekta risinājumus.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Ķieģeļi

Pēc sastāva un ražošanas veida ķieģeļus iedala:

keramiskajos

- keramiskos iegūst, dedzinot mālu un tā maisījumus,



silikāta

- silikāta ķieģeļi sastāv no 90% smilšu, 7% kaļķakmens un ūdens 3%. Maisījums tiek karsēts autoklāvā, bet ne dedzināts krāsnī. Pateicoties pigmentiem, silikāta ķieģeļi var būt jebkurā krāsā.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara

Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Konstruktīvā sienu būvkeramika

Keramiskie ķieģeļi

Keramiskais ķieģelis ir ļoti plaši izplatīts būvmateriāls, kas savas tehniskās iespējas ir pierādījis daudzās ēkās daudzu gadsimtu gaitā. Attīstījusies un mūsdienīga kļuvusi arī ķieģeļu ražošanas tehnoloģija, kas tikai pilnveidojusi ķieģeļa tradicionālās pozitīvās īpašības, tās ir — ilgmūžība, mehāniskā izturība, augsta ugunsdrošība un, protams, tas ir 100% dabisks un ekoloģiski tīrs materiāls.

Keramiskus ķieģeļus iedala divos galvenajos veidos

apdares ķieģeļi



ķieģeļi caurumotie

celtniecības ķieģeļi



ķieģeļi ar pilnu vidu



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251 2012 Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Konstruktīvā sienu būvkeramika

Keramiskie ķieģeļi

Parasti keramikas ķieģeļu spiedes stiprība nav zemāka par 10 — 12 MPa, taču ir ķieģeļi arī ar 20 — 25 MPa stiprību (AS Lode ražo pat līdz 70-80 Mpa), līdz ar to ķieģeļi izmantojami ne vien individuālajā būvniecībā, bet arī daudzstāvu māju nesošajās sienās. Biežāk tiek izmantoti ķieģeļi ar 12 MPa lielu spiedes stiprību. 12 MPa nozīmē apmēram 120 kg/cm², tātad, lai saspiestu ķieģeli ar izmēriem 250×120×65 mm, tam būtu jāuzliek 36 tonnas liela slodze.

Tehniskais raksturojums

Marka - ķieģeļa stipruma rādītājs. Rāda, kādu slodzi 1 cm² ķieģeļa var izturēt. Daudzstāvu māju celtniecībā tiek izmantoti ķieģeļi, kuru marka nav zemāka par 150. Bet kotedžas celtniecībai var pietikt arī 100.

Kā liecina prakse, individuālajā būvniecībā nesošās ķieģeļu sienas tagad būvē retais, jo ārsienu būvniecībā populārāki ir tieši gāzbetona vai keramzīta bloki, kuriem, nenoliedzami, ir daudz labāki siltumizolācijas rādītāji (mazāka siltumpretestība) nekā keramikai, neskatoties uz to, ka spiedes stiprība ķieģeļiem stipri pārsniedz keramzīta bloku un gāzbetona stiprību.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Konstruktīvā sienu būvkeramika

KERATERM keramikas bloki

Keraterm ir 100% dabisks un ekoloģisks materiāls. Tā ražošanā izmanto Latvijas mālu un tikai dabīgas piedevas (ūdens, zāģu skaidas). Keraterm bloki Latvijas tirgū parādījās 2001. gada beigās, taču Eiropā, īpaši Austrijā un Vācijā, šādi būvniecības materiāli ir pazīstami jau vairākus gadu desmitus. Latvijā keramikas celtniecības blokus ražo a/s «Lode» (ražotne Līvānos).



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Konstruktīvā sienu būvkeramika

KERATERM keramikas bloki

- Priekšrocības,
- 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 *Keraterm 44* nav nepieciešams papildu siltumizolācijas slānis, taču ieteicams siltināt vismaz 5cm, citādi salst cauri, jo mitrums Latvijas apstākļos 5%,
- Liela spiedes izturība - pielietojams daudzstāvu ēkām un sarežģītās konstrukcijās,
- Laba ugunsizturība – ugunsdrošs,
- Neprasa papildus armēšanu,
- Elpo un ir sausas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Fibrolīta plāksnes

Fibrolīts ir plātņu veida koka kompozītmateriāla paveids. Galvenās ražošanas izejvielas ir speciāli ēvelētas (šauras un garas) koka skaidas un minerālas saistvielas (Portlandcements vai magneziālās). 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 skujkoka koksni.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Fibrolīta plāksnes

Fibrolīta plākšņu priekšrocības:

- ♦ Ekoloģiski nevainojama konstrukcija,
- ♦ Teicamas akustiskās īpašības,
- ♦ Laba gaisa caurlaidība,
- ♦ Grūti degošs - gruzd liesmas ietekmē,
- ♦ Ērta apdare ar apmetumu, var krāsot, aplīmēt ar tapetēm,
- ♦ Vieglis, porains un izteikti ilgizturīgs,
- ♦ Triecienizturīgs, labi pretojos vēja slodzēm,
- ♦ Ilgs kalpošanas laiks, nebojā grauzēji un termīti, nepūst,
- ♦ Izturīgs pret saules UV starojumu,
- ♦ Ērta un ātra montāža,
- ♦ augsta sala izturība.

Fibrolīta plākšņu trūkumi:

Salīdzinājumā ar minerālvati:

- ♦ Lielāka siltumvadītspēja;
- ♦ Lielāks svars.

Salīdzinājumā ar saplāksni un OSB:

- ♦ Zemāka mehāniskā izturība;
- ♦ Mazāki plātņu izmēri.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Fibrolīta plāksnes

Galvenās jomas kur izmanto fibrolīta izstrādājumus:

- Konstruktīvais lietojums (ārsienu);
- 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).

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
 Materiālu un konstrukciju institūts
 Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

☐ Dabiskie akmens materiāli

Dabiskie akmens materiāli ir vieni no visvecākajiem un izturīgākajiem materiāliem, kas laika gaitā vismazāk mainās. Tiem ir augsta stiprība, un tie nebaidās no atmosfēras iedarbības.

No lietošanas māju sienu būvniecībai tos tagad izspieduši mākslīgie materiāli, taču, būvējot māju laukos, ir ekonomiski izdevīgi izmantot vietējos akmeņus pamatu, atbalsta sienu, kā arī saimniecības ēku un pagrabu būvē, tā ļaujot ietaupīt ķieģeļus, cementu u.c. materiālus.

Trūkumi dabīgo akmens materiālu lietošanā ir to lielā siltumvadītspēja, smagais un darbietilpīgais mūrēšanas process.

Latvijā no vietējiem akmens materiāliem izmanto dolomīta, kaļķakmens un granīta akmeņus. Tā kā akmeņiem ir neregulāra forma, to mūrēšana ir apgrūtināta, dolomīta plāksnes ir vieglāk iemūrējamas, jo to virsmas ir paralēlas.

Zāgētus, slīpētus vai pulētus akmens materiālus lieto ekskluzīvai apdarei - tie ir izskatīgi, bet dārgi.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

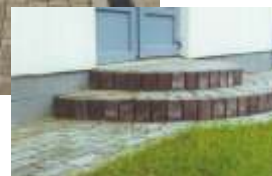
2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
 Materiālu un konstrukciju institūts
 Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

☐ Bruģakmens



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Senos laikos bruģa klāšanā izmantoja tikai samērā rupji apstrādātus dabiskos akmeņus, mūsdienās ir pieejami dažādi bruģa veidi. To lielā mērā nosaka attīstītā betona bruģakmeņu ražošanas tehnoloģija, kas piedāvā dažādu formu un krāsu bruģakmeņus. Segumiem tiek izmantoti dažādi materiāli, kuri atšķiras pēc savas izturības, estētiskajām īpašībām un cenas.

Brūgakmens izmantošanas iespējas:

- piknika vietas izveide dārzā (arī atsevišķa ugunsкура vieta),
- lapene ar bruģa klājumu,
- bruģēts lievenis vai kāpnes,
- bruģēts pagals, autostāvvietā, piebraucamais ceļš,
- bruģēts laukums ap baseinu,
- ap mājas pamatiem esošās joslas apdare, lai pasargātu mājas pamatus u.c.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens



Betona bruģakmens ir mākslīgi veidots akmens. Tas ir viens no populārākajiem seguma veidiem, kurš pieejams dažādās formās, rakstos u.c., izmantojot plašās krāsu, bruģakmens izmēru un formu iespējas.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



□Brūgakmens





Granīta bruģakmens ir dabīgs akmens, kas izveidojies vulkānu darbības rezultātā. Tas ir ekskluzīvs seguma materiāls. Granīta bruģi var raksturot ar trīs vārdiem: cietība, izturība un estētika. Pareizi ieklāts granīta bruģa segums paliks nemainīgs laika gaitā. Ir pieejami dažādu konfigurāciju, krāsu un izmēru bruģakmeņi. Krāsu gamma ir atkarīga no minerālu sastāva un daudzuma akmenī.

Granītu var arī pulēt, tā veidojot izsmalcinātu dzīvojamās vides elementu. Kvarca klātbūtne nodrošina pulēta akmens spīduma saglabāšanu līdz pat piecsimt gadiem.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa



□Brūgakmens




Laukakmens bruģis

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa



Brūgakmens




Klinkera bruģakmens veidots no augstā temperatūrā apdedzināta māla. Dabīgie krāsu toņi harmonizē ar apkārtējo ainavu. Tam ir augsti tehniskie parametri, māla ķieģeļu bruģakmeņi ir ļoti izturīgi un tie ir izmantojami gan gājēju ceļiem, gan piebraucamajiem ceļiem. Raksturīgākā īpašība ir skaistā krāsa - ražošanas procesā netiek pievienotas mākslīgas krāsvielas un pigmenti, tādēļ klinkera bruģa segums neizbalo saules gaismas ietekmē. Māla dabīgie siltie toņi nodrošina seguma saskaņu ar apkārtējo ainavu. Klinkera bruģim ir neslīdoša virsma, tādēļ tas ir lielisks risinājums mitrās vietās, piemēram, peldbaseinos un to apkārtnē.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa



Brūgakmens

Betona bruģakmeņu seguma priekšrocības:

- ❖ Ekoloģiski tīrs materiāls;
- ❖ Estētisks (krāsu, rakstu, veidu dažādība);
- ❖ Netiek bojāts materiālu segums, veicot apakšzemju komunikāciju remontu vai uzbūvi;
- ❖ Individuālā celtniecība nav nepieciešama celtniecīga un speciāla tehnika.

Produkcijas kvalitātes rādītāji:

- ❖ Betona bruģakmeņu klājums, ievērojot pamatnes sagatavošanas noteikumus un klāšanas tehnoloģiju, kalpo vismaz 15-20 gadus, ar nosacījumu, ja ir salturīgi
- ❖ Betona klase – B 35
- ❖ Salizturība – F 200
- ❖ Betona blīvums – 2200 kg/m³
- ❖ Ūdenssūce – <5%

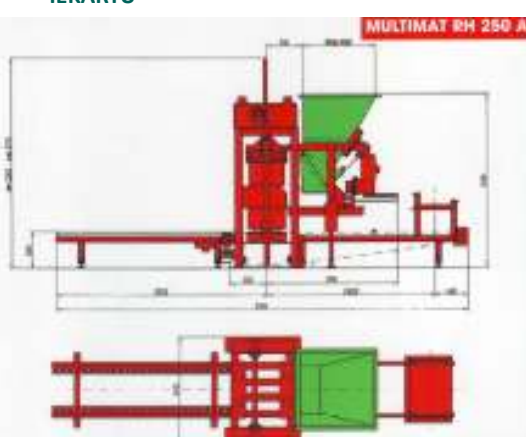
Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

RAŽOŠANA TIEK VEIKTA AR VIBROPRESĒŠANAS METODI, IZMANTOJOT TEHNOLOĢISKO IEKĀRTU



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

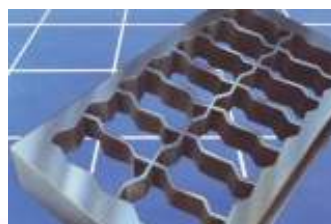


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens



Pilna automatizācija, sākot ar betona sagatavošanu un beidzot ar produkcijas uzkrāšanu uz transporta paliktņiem, apsaitējot ar metāla lentu vai plēvi. Produkcija tiek nosūtīta uz koka paliktņiem (1 x 1,2 m) paketēs ar svaru 1,8 t. Transporta paliktņi atgriežami atpakaļ ražotājam. Iespējami transporta pakalpojumi produkcijas piegādei ar produkcijas izkraušanu.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

IETEIKUMI, VEIDOJOT BRŪGAKMEŅU SEGUMU

1.1. Pamatne ir tā grunts daļa, kas uzņem slodzi no virspusē noliktajiem brūgakmeņiem, tādēļ tās biezuma un materiāla izvēle ir atkarīga no esošās grunts sastāva un slodzes lieluma, kādam būs pakļauts segums. Kārtas jānolīdzina precīzi, jo no tās atkarīgs seguma virsmas līdzenums. Noteicošā loma bruģa ilgstošai kalpošanai ir pareiza gultnes dziļuma noteikšana, izveidošana un noblīvēšana, pietiekama ūdens novadīšanai.

1.2. Minimālais nesošās kārtas biezums (brietētas šķembas):

- gājēju celiņi, trotuāri - 10 cm;
- ceļi ar vieglo transportu, epizodisku smago transportu - 15 cm;
- ceļi ar vieglo transportu, smago transportu - 30 cm.

1.3. Pamatnē izņemts sala neizturīgais slānis (māls, melnzeme), sasaluma dziļuma robežās.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

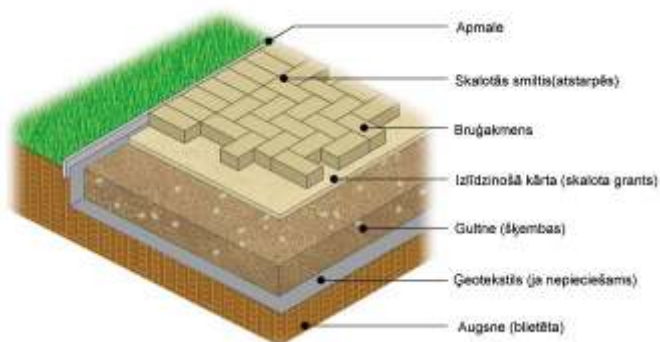
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Standarta brūgakmens ieklāšanas tehnoloģija



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

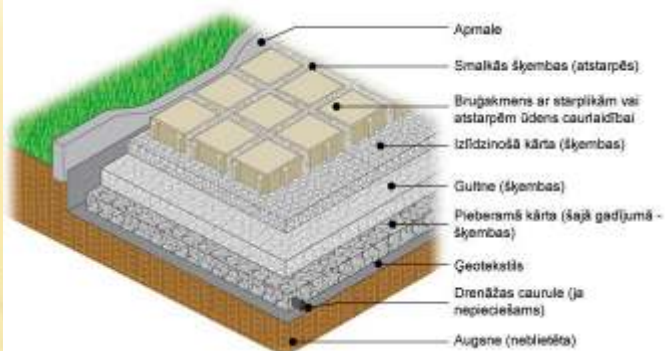


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Standarta brūgakmens ieklāšanas tehnoloģija

Ūdens caurlaidīga bruģēšanas tehnoloģija ir piemērota gājēju un transporta satiksmei. Tā ļauj samazināt nokrišņu ietekmi uz apkārtējo vidi.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

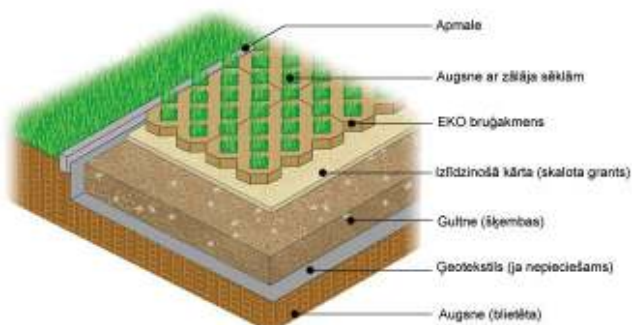


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Standarta brūgakmens ieklāšanas tehnoloģija

Eko-brūgakmens segums ir lielisks seguma veids autostāvvietu izveidei parkos, pie vēsturiskām vietām, iestādēm utml. Izmantojot eko-brūgakmeni, segums ir piemērots transporta kustībai vienlaikus saglabājot zāliena efektu.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvīzstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

KRITĒRIJI MATERIĀLU NOVĒRTĒŠANAI, PIRMS UZSTĀDĪŠANAS

1. **Ārējā virsma.** Var būt poras R 2 mm. Raupja virsma novērš slīdamību.
2. **Balti izsvīdumi uz virsmas.** Šādi kalcija karbonāta izsvīdumi tehniski nav novēršami un rodas atsevišķos gadījumos, cementam cietējot, kalcija hidroksīdam reaģējot ar gaisā esošo ogļskābo gāzi. Šie baltumi ar laiku izzūd un izstrādājumu īpašības nepazemina.
3. **Matveida plaisas.** Virsmā, atsevišķos gadījumos, var veidoties matveida plaisas, kas ievērojamas tikai slapjai virsmai žūstot. Šāda veida smalki iepļisumi izmantošanas vērtību neiespaido.
4. Krāsainos brūgakmenus ražojot, var veidoties **nelielas atšķirības krāsu toņos**, tāpēc pie ieklāšanas nepieciešams ņemt akmeņus no trim paletēm vienlaicīgi.
5. Ielu apmales formējot, veidojas **saduršuve** 150 mm attālumā no virsmas, kas, pareizi iebūvēta, nav redzama.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Kopšana

Brūgakmens ir ilgmūžīgs materiāls, taču tā mūžs ir atkarīgs ne vien no ražotāja izmantotā materiāla un tehnoloģijas un bruģakmens ieklāšanas kvalitātes, bet arī no kopšanas. Visvairāk bruģakmens segums cieš ziemā no braukšanas ar autotransporthem, nedrīkst arī ziemā ar cērtēm skaldīt uzsalušo ledu, kā arī bērt sāli.



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara

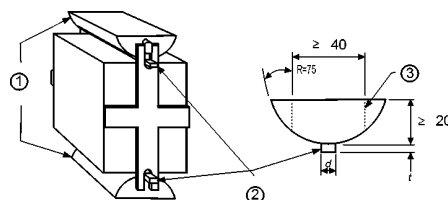


Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Stiepes stiprības noteikšana ar skaldes paņēmieni betona bruģakmeņiem

Patlaban stiepes stiprība, kas noteikta ar skaldes paņēmieni, tiek uzskatīta par galveno stiprības rādītāju betona ceļa bruģakmeņiem. Pārbaudi veic saskaņā ar standartu LVS EN 1338:2004, pielikums F.



Lokveida sloģošanas elements
(1 — tērauda sloģošanas elements; 2 — kokšķiedras blīvējuma starplika; 3 — segments var būt apgriezts)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Stiepes stiprības noteikšana ar skaldes paņēmieni betona brūgakmeņiem

Pirms pārbaudes brūgakmeņus iemērc ūdenī, kura temperatūra ir 20 ± 5 °C, un 24 ± 3 stundas iztur, tad tos izņem no ūdens, apslauka un uzreiz pārbauda. Stiepes stiprību T aprēķina sekojoši:

$$T = 0,637 \cdot k \cdot \frac{P}{l \cdot t}$$

- ✓ T — stiepes stiprība noteikta ar skaldes paņēmieni, MPa (N/mm²);
- ✓ P — maksimālā slodze, N;
- ✓ l — parauga saskares līnijas garums ar slogošanas elementu, mm (noteikts kā vidējais no 2 mērījumiem: brūgakmeņa augšā un apakšā);
- ✓ t — brūgakmeņa biezums, mm (noteikts kā vidējais no 3 mērījumiem: pa vidu un galos);
- ✓ k — brūgakmeņa biezuma korekcijas faktors.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

Brūgakmens

Stiepes stiprības noteikšana ar skaldes paņēmieni betona brūgakmeņiem

Saskaņā ar standarta LVS EN 1338:2004 5.3.2. nodaļu brūgakmeņu kvalitātes kontrolei pārbauda sēriju no 8 paraugiem.

Brūgakmeņu kvalitāte tiek uzskatīta par apmierinošu gadījumā, ja tiek vienlaicīgi apmierināti sekojoši nosacījumi:

- 1) vidējā stiepes stiprība 8 paraugiem $\geq 3,6$ MPa;
- 2) minimālais rezultāts (kādam no paraugiem) $\geq 2,9$ MPa;
- 3) spēks F uz 1 mm garuma (kādam no paraugiem) ≥ 250 N/mm.

Saistībā ar brūgakmeņu ilgmūžības nodrošināšanu standarta LVS EN 1338:2004 ūdensuzsūcei ir jābūt ne lielākai par 6 %.

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Tiltu konstrukcijas

Tilti tiek būvēti no:

Tērauda,
 Betona,
 Koksnes,
 Metālu sakausējumiem,
 Kompozītmateriāliem.

Izmantojot dažādus
 strukturālus elementus kā:

Sijas, vantī, arkas, fermas,
 piekarināšanas elementus
 (piekartīlts).

Tiltu konstrukcijas izvēle ir atkarīga no:

1. Laiduma garuma
2. Ģeoloģiska griezuma un pamatu izvēles
3. Pieliktas slodzes
4. Apkārtējas vides apstākļiem
5. Platuma prasības
6. Būvmateriālu piegādes
7. Izmaksām
8. Kalpošanas laika

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvizstrādājumu profesora grupa

Tiltu konstrukcijas



Sfalassa tilts (Itālija)



Quebec tilts (Kanāda)



Shanghai Lupu tilts (Ķīna)



Akaski-Kaikyo piekartilts
(Japāna)

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

Tiltu konstrukcijas



Hoover Dambju Tilts (ASV)



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzstrādājumu profesora grupa

Tiltu konstrukcijas



Farø tilts (Dānija)



Vanšu tilts (Latvija)

Sutong Vanšu tilts (Ķīna)



Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251

2012

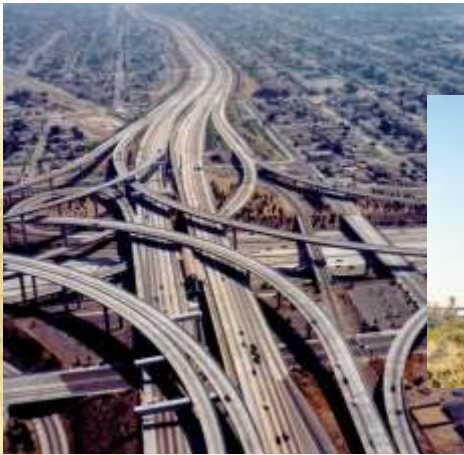
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa



Tiltu konstrukcijas




Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara



Rīgas Tehniskā universitāte
Materiālu un konstrukciju institūts
Būvmateriālu un būvzīdniecības profesora grupa



Izmantotā literatūra



1. Betonmācība laboratorijas darbi, RTU MKI, Rīga, 2009;
2. Biršs J., raksti žurnālā „Māja. Dzīvoklis” 2001-2006.g. <http://www.padomi.lv> ;
3. Brauns J., Stiegrota betona konstrukcijas, LLU, Jelgava, 2007;
4. Būvmateriālu laboratorijas darbi (2.redakcija), RTU MKI, Rīga, 2010;
5. Freibergs J., Sabulis P., Treijs M., Upenieks U. Būvmateriāli un būvzīdniecība, Zvaigzne, Rīga, 1972;
6. Kara P., Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251, RTU MKI, Rīga, 2010;
7. LVS EN 206-1:2009. Betons. 1. daļa: Tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošana;
8. Makdjuels B., Ķīmija.Mācību grāmata, Zvaigzne ABC, Rīga, 1999;
9. Nikiforovs V., Metālu tehnoloģija un konstrukciju materiāli, Zvaigzne, Rīga, 1984;
10. Noviks J., Būvdarbi III Betonēšanas darbi, ISAVE, Rīga, 2001;
11. Noviks J., Ģimenes māja I un II, Tehniskā grāmata, Rīga, 2006;
12. Upenieks U., Jaunie būvmateriāli, Zvaigzne, Rīga, 1978;
13. Веренько В. А., Новые материалы в дорожном строительстве, УП Технопринт, Минск, 2004;
14. Горчаков Г. И., Строительные материалы, Высшая школа, Москва 1981;
15. Домокеев А. Г., Строительные материалы, Высшая школа, Москва, 1989;
16. Рыбьев И. А., Материаловедение в строительстве, Академия, Москва, 2007;
17. <http://www.abc.lv>
18. <http://www.bulding.lv>
19. <http://www.buvnieciba.lv>

Būvmateriāli, pamatkurss BMT 251
2012
Patricija Kara