

6

1451

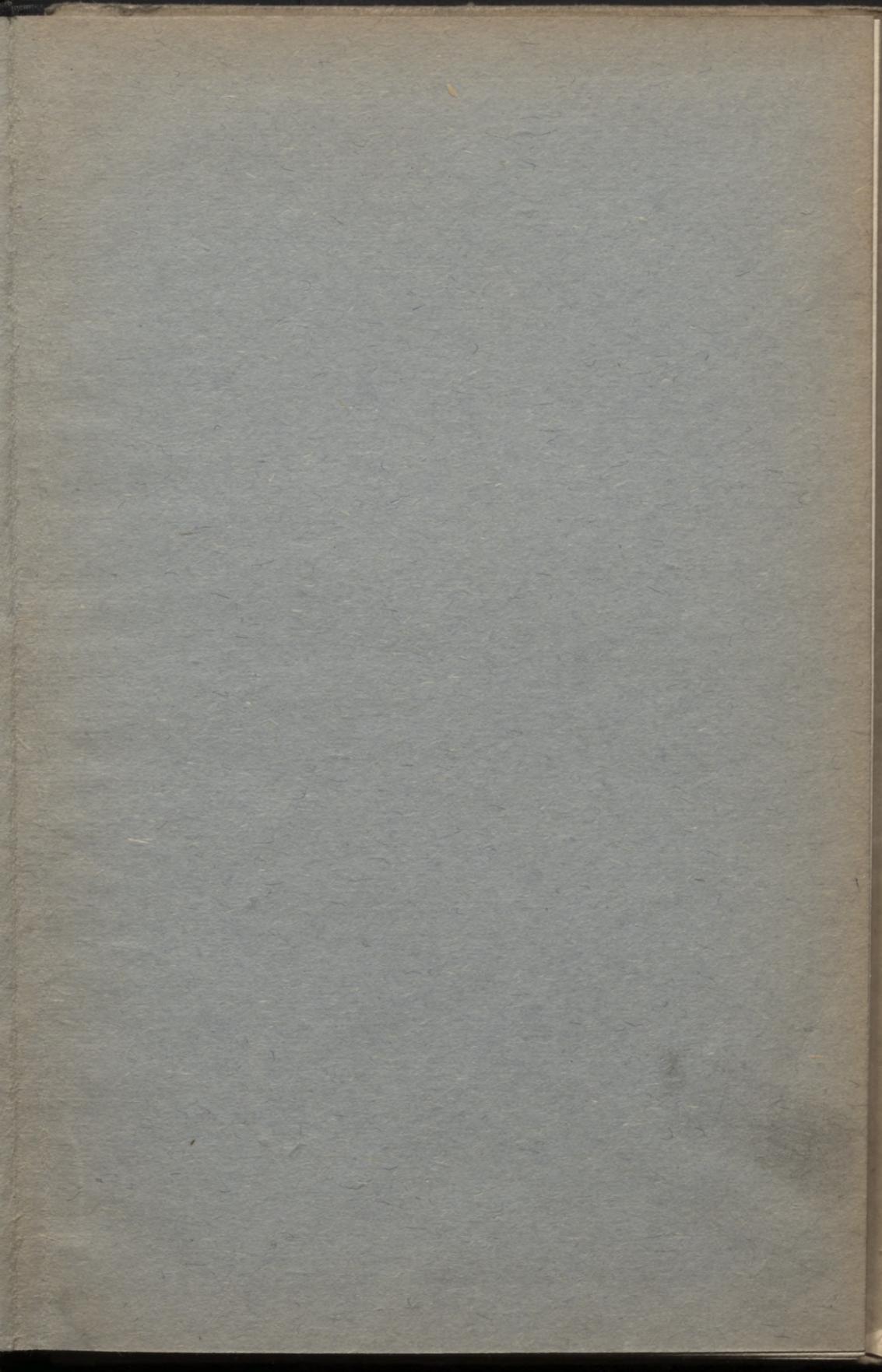
14

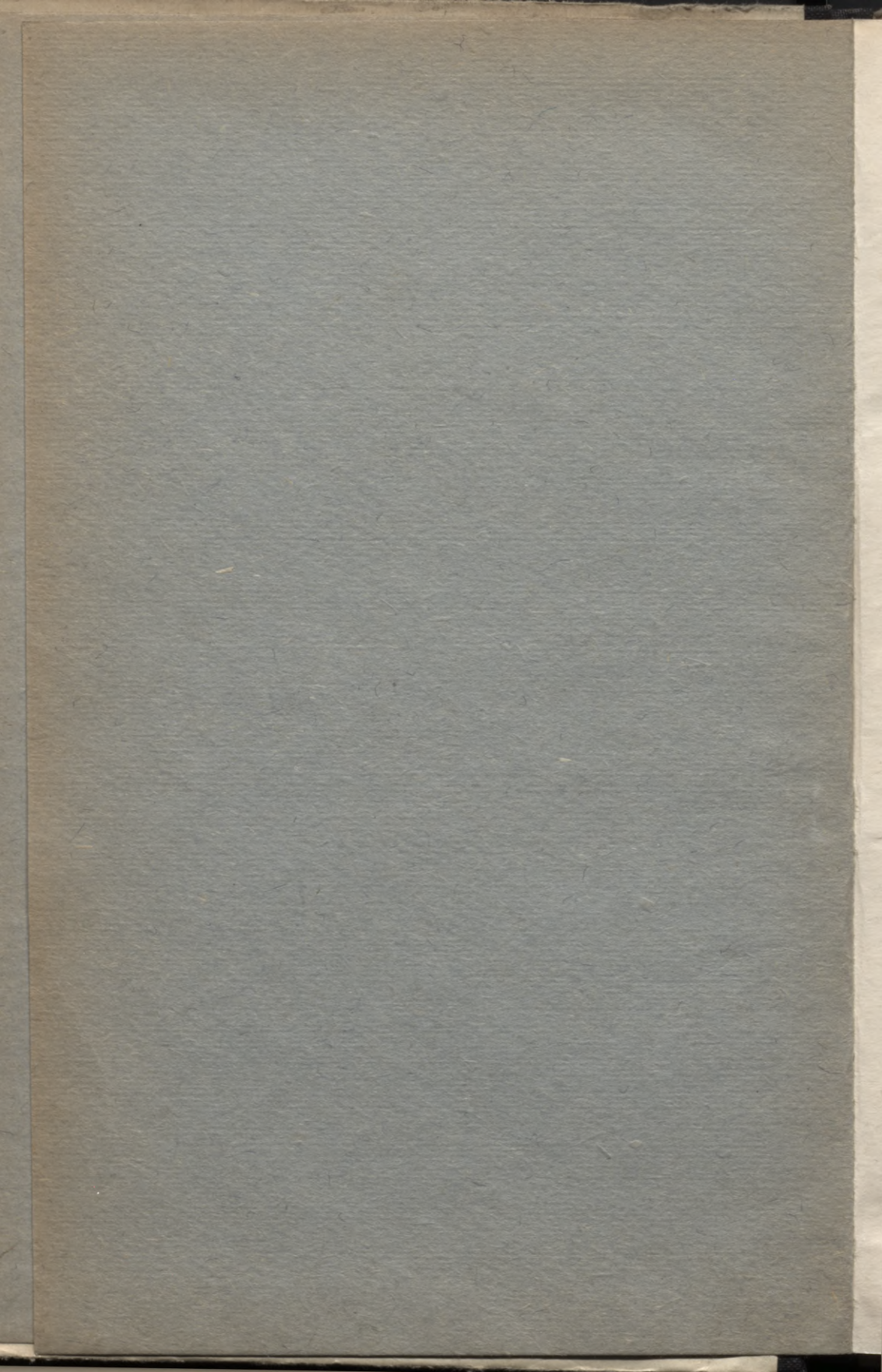
6  
1451

K. KREIŠMANIS

**KOKA BŪVELEMENTU  
KONSTRUKTIVĀ AIZSARDZĪBA  
PRET TRUPĒŠANU  
ĒKU CELTNIECĪBĀ**

LATVIJAS VALSTS IZDEVNIECĪBA





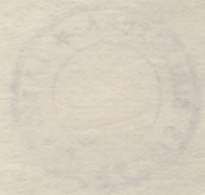
6  
1451

lf

4

K. KREIŠMANIS  
technisko zinātju kandidāts

KOKA BUVELEMENTU  
KONSTRUKTIVĀ AIZSARDZĪBA  
PRET TRUPĒŠANU  
ĒKU CELTNIECĪBĀ



LATVIJAS VALSTS IZDEVNIECĪBA  
RĪGĀ 1954

11

К. Крейшман  
кандидат технических наук

КОНСТРУКТИВНАЯ  
ПРОТИВОГНИЛОСТНАЯ ЗАЩИТА  
ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ

Латвийское  
Государственное издательство

На латышском языке

*Paib. 65*

Latv. PSR Valsts Biblioteka  
Inv. *54-19.835*

*0304080153*



Latvian State Library  
Riga, 1964

## PRIEKŠVārds

Komunistiskās partijas vadībā Padomju Savienības darbaļaudis uzcēlušī socialismu un realizē pakāpenisku pāreju no socialisma uz komunismu.

Socialistiskā iekārta nodrošina vislielākās iespējas mūsu ekonomikas attīstībai, kulturas uzplaukumam un tautas labklājības līmeņa tālākai celšanai.

Jo spilgti par to liecina Padomju Savienības Komunistiskās partijas XIX kongress, kas apstiprināja direktīvas par PSRS attīstības piekto piecgadu plānu 1951.—1955. gadam, vadoties no socialisma ekonomiskā pamatlikuma prasībām: nodrošināt visas sabiedrības pastāvīgi pieaugošo materiālo un kulturas vajadzību maksimālu apmierināšanu, nepārtraukti palielinot un uzlabojot socialistisko ražošanu uz augstākās tehnikas bāzes.

Attiecībā uz celtniecību partijas XIX kongresa direktīvās paredzēts, ka «jāpalielina valsts kapitālās celtniecības apjoms 1951.—1955. gadā aptuveni par 90 procentiem, bet valsts asignējumi šai celtniecībai aptuveni tikai par 60 procentiem, salīdzinot ar ceturto piecgadi, lai iztrūkstošos 30 procentus segtu ar celtniecības pašizmaksas attiecīgu pazeminājumu, paaugstinot darba ražīgumu, pazeminot pieskaitāmos izdevumus, pazeminot būvmateriālu un iekārtas cenas».<sup>1</sup>

Šo partijas izvirzīto uzdevumu celtnieki varēs sekmīgi atrisināt, ja viņi meklēs neatklātās rezerves un tās izmantos.

Viena no tādām rezervēm ir būvmateriālu un būvkonstrukciju maksimālās ekspluatācijas un ilgstošas izturības nodrošināšana celtniecībā.

Jaunceļamiem būvobjektiem kā visumā, tā arī atsevišķos elementos jābūt ilgstoši izturīgiem. Sevišķi svarīga šī prasība ir attiecībā

<sup>1</sup> Partijas XIX kongresa direktīvas par PSRS attīstības piekto piecgadu plānu 1951.—1955. gadam, 1953, 29. lpp.

uz ēku koka būvelementiem, koka konstrukcijām. Pieredze rāda, ka koka būvelementi parasti sairst nevis nolietojoties, bet aiziet bojā priekšlaicīgi dažādu nelabvēlīgu faktoru ietekmē, radot mūsu tautsaimniecībā lielus zaudējumus. Statistika pierāda, ka no 100 koka būvelementu sairšanas gadījumiem 95 gadījumos tie aizgājuši bojā trupēšanas procesā un tikai 5 gadījumos sakarā ar citiem postošiem faktoriem: uguni, koksnes grauzējiem u. c. Lai satrupējušus koka būvelementus atjaunotu, ik gadus remontos izlieto ļoti daudz deficīto kokmateriālu un darba spēka.

Tāpēc celtniekiem, projektētājiem, darbu vadītājiem, kā arī individualajiem būvētājiem, kuriem šī grāmata domāta, jaunceltnēs jāpanāk koka būvelementu un koka konstrukciju ilgstoša izturība, pielietojot tādus konstruktīvus atrisinājumus, kas pasargātu koka būvelementus un konstrukcijas pret trupēšanu.

**Autors.**

## IEVADS

Kas ir koksnes trupēšana? Tā ir koksnes sairšana (sadališanās) dažādu sēņu iedarbībā. Sēne ir augs, kam trūkst chlorofila. Sakarā ar to sēne nevar patstāvīgi sintezēt nepieciešamās organiskās barības vielas savai attīstībai, bet šīs vielas tai jāsaņem gatavā veidā.

Zinātne pazīst ap 80 000 dažādu sēņu sugu. Dažas sēnes izvēlas par barības bazi dzīvus, augošus kokus — tās ir t. s. sēnes-parazīti, bet dažas veģetē tikai uz nedzīvas koksnes — tās ir t. s. sēnes-saprofīti. Pie sēnēm-saprofītiem pieder arī sēnes, kas uzbrūk koka elementiem, koka konstrukcijām ēkās un celtnēs. Tās mēdz saukt par «mājas sēnēm» jeb par «mājas piepēm».

Mājas piepe, veģetējot uz koka būvelementiem, patērē savai attīstībai koksnes vielas, un koksne, zaudējot šīs vielas, kļūst viegla, trausla un sadrūp.

Sēnes-saprofīta vispārējā schematiskā uzbūve ir parādīta 1. attēlā. Piepi sastāda: 1) sēņotne jeb micelijs, kuru veido smalku diedziņu (hifu) savirknējums; šī ārējā sēņotne atrodas koksnes virspusē; koksnes iekšieni caurauž arī sēņotne, kas sastāv no ļoti smalkiem (parasti ar neapbruņotu aci nesaredzamiem) diedziņiem — tā ir iekšējā sēņotne; ar šo diedziņu palīdzību piepe iegūst no koksnes veģetēšanai nepieciešamās barības vielas; 2) auklas — biežāki diedziņu savirknējumi; ar auklu palīdzību piepe aizsniedz vistālākās koksnes daļas, spraucas cauri spraugām sienās, pārsegumos utt., meklējot jaunus barības krājumus koka būvelementos; 3) augļu ķermeņi — attīstās virs sēņotnes kā īpaši veidota rievota plēvīte ar sporām. Ar burtu A ir atzīmēta piepes iedarbībā satrupējusi koksne.

Visvairāk koka konstrukcijas postā šādas četras tipiskās mājas piepes:

1) *Merulius lacrymans* (Schum.) — «īstā mājas piepe» (2. attēls),

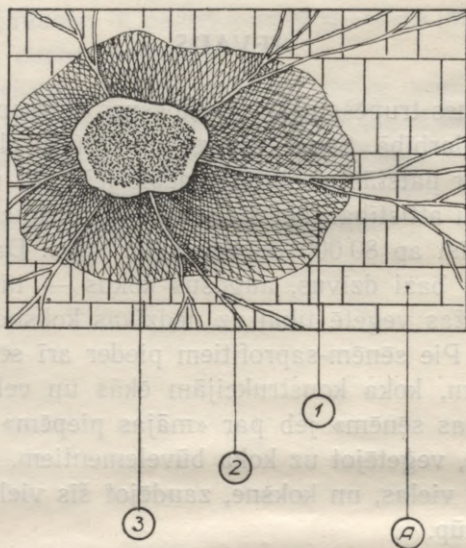
2) *Poria vaporaria* (Pers.) — «baltā mājas piepe» (3. a attēls),



3) *Coniophora cerebella* (Schr.) — «pagrabu piepe» (3. b attēls),

4) *Paxillus acheruntius* (Fr.) — «šachtu piepe» (3. c attēls).

Šīs piepes iznīcina koksnes šūniņu sienīnās celulozi un izraisa t. s. destruktīvo trupi. Koksne kļūst tumšāka un sašķeļas atsevišķos kubīņos vai prizmiņās. Sēnes-parazīti, piemēram, *Trametes pini* Fr. u. c., iznīcina šūniņu sienīnās lignīnu un izraisa t. s. korozīvo trupi: koksne paliek gaišāka, un tajā parādās balti plankumi.

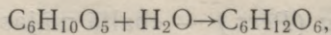


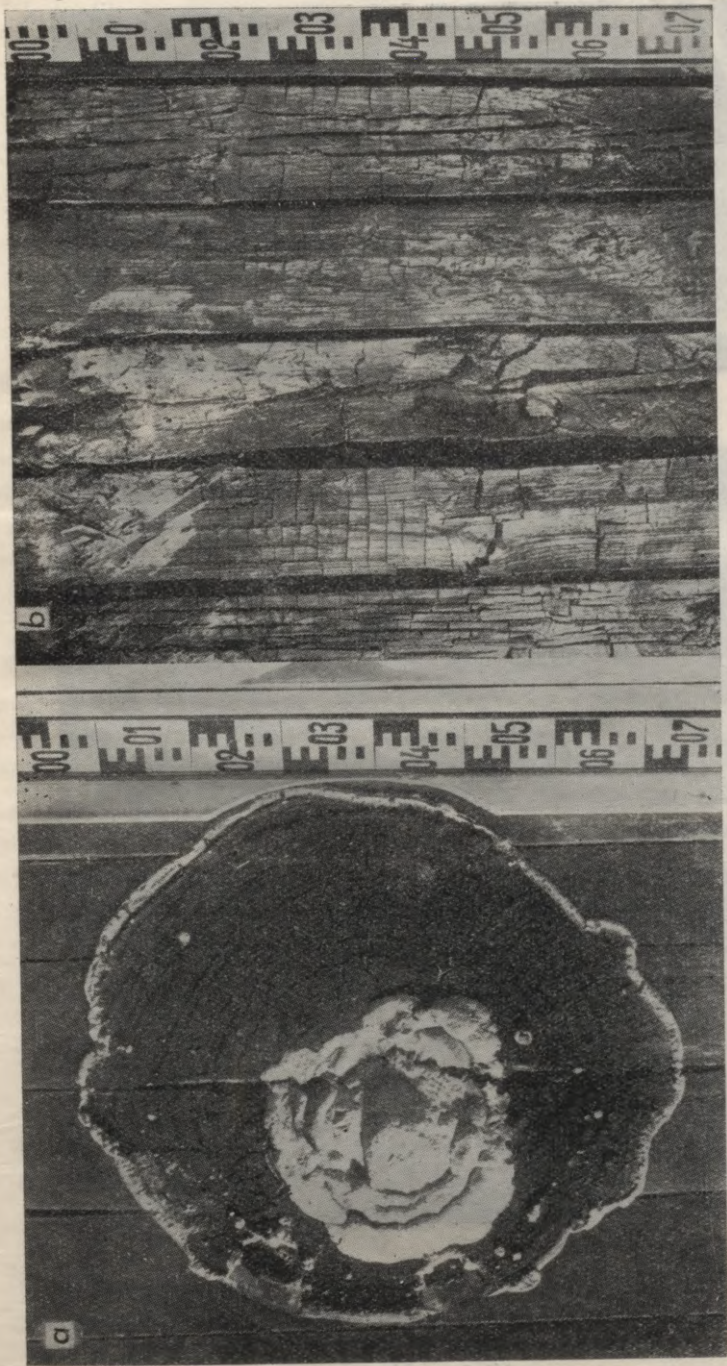
1. att. Piepes uzbūves vispārējā schema:

1 — sēņotne (micelijs); 2 — auklas; 3 — augļu ķermeņi. A — satrupējusi koksne.

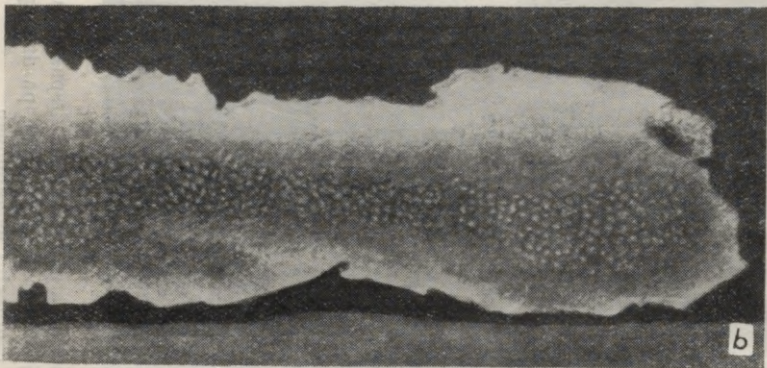
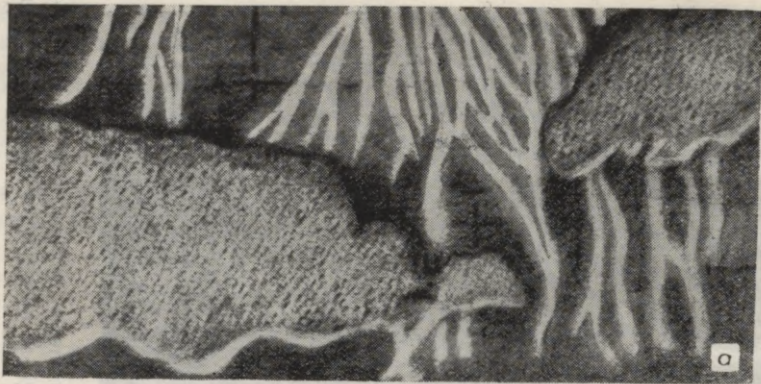
— Ja salīdzinām koksnes šūniņas sienīņu struktūru ar dzelzsbetona uzbūvi, tad celuloze koksnes šūniņās būtu pielīdzināma stieģrojumam, bet lignīns — betonam. Līdz ar to kļūst skaidrs, ka koksnes destruktīvā trupe, kas ir ekvivalenta stieģrojuma iznīcināšanai dzelzsbetonā, samazina koka konstrukciju mehānisko izturību tādā mērā, ka tās sabrūk. Koksnes korozīvā trupe būtu pielīdzināma betonā iznīcināšanai dzelzsbetonā; arī šajā gadījumā koka konstrukтивā elementa mehāniskā izturība tiek vājināta, bet ne tik daudz kā destruktīvās trupes gadījumā.

Destruktīvā trupe ķīmiski raksturojama šādi: celuloze  $C_6H_{10}O_5$  piepes enzīma (fermenta) ietekmē un ūdens klātbūtnē pārvēršas glikozē  $C_6H_{12}O_6$



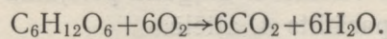


2. att. *a.* Ištā mājas piepe — *Merulius lacrymans*. Augļu ķermeņis grīdas virspusē. Augļu ķermeņis ir brūns, vidus un malas — balti; *b.* Tā pati grīda no apakšas, grīdas dēļi satrupējuši (destruktīvā trupe), pa daļai parsegti ar miceliju. Pa labi mērogs: lata ar centimetru iedalījumiem.

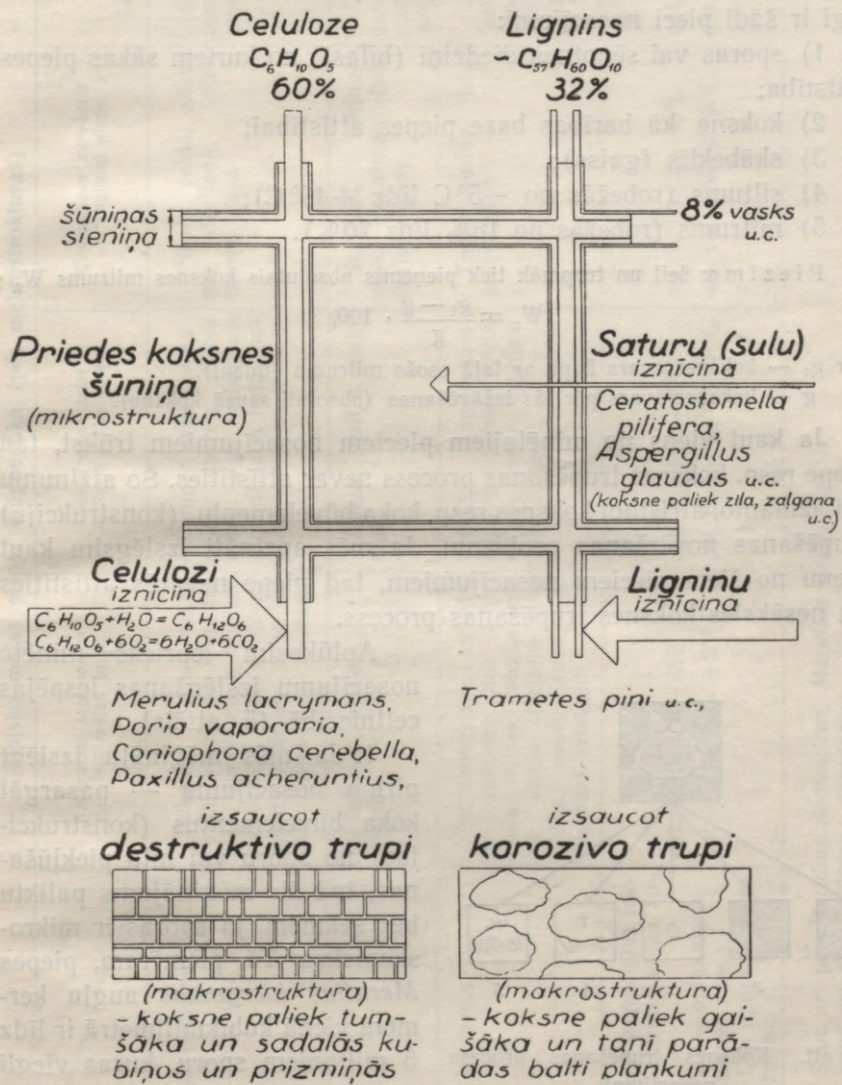


3. att. a. Baltā mājas piepe — *Poria vaporaria*. Augļu ķermenis un auklas ir balti; b. Pagrabu piepe — *Coniophora cerebella* (augļu ķermenis); c. Šachtu piepe — *Paxillus acheruntius* (radialās vēdekļveidīgās auklas).

bet glikoze piepes cita enzīma iedarbībā un skābekļa (gaisa) klātbūtnē oksidējas un sadalās ogļskābē un ūdenī



Ir sēnes, kas neaiztiek ne celulozi, ne lignīnu, bet pārtiek vieniņi no šūniņas satura (sulas), nemazinot pie tam koksnes mehānisko izturību un izsaucot tikai koksnes krāsas maiņu. Tā, piem.,



4. att. Koksnes destruktīvā un korozīvā trupe (mikrostrukturā un makrostrukturā).

*Ceratostomella pilifera* izsauc koksnes sazīlēšanu, *Aspergillus glaucus* pārklāj koksnes virsmu ar zaļganu pelējumu u. tml.

Tas uzskatāmi parādīts 4. attēlā.

Tipiskās mājas piepes diagnosticējamās pēc tabulas 11. lappusē.

Kādos apstākļos attīstās koksnes resp. koka būvelementu (konstrukciju) trupēšana, t. i., kādi nosacījumi ir nepieciešami, lai piepe attīstītos? Trupēšanas process resp. piepe var attīstīties, ja vienlaidīgi ir šādi pieci nosacījumi:

1) sporas vai sēņotnes dziedziņi (hifas), no kuriem sākas piepes attīstība;

2) koksne kā barības bāze piepes attīstībai;

3) skābeklis (gaiss);

4) siltums (robežās no  $-5^{\circ}\text{C}$  līdz  $+40^{\circ}\text{C}$ );

5) mitrums (robežās no 18% līdz 70%).

Piezīme: šeit un turpmāk tiek pieņemts absolūtais koksnes mitrums  $W_a$ :

$$W_a = \frac{g_1 - g}{g} \cdot 100,$$

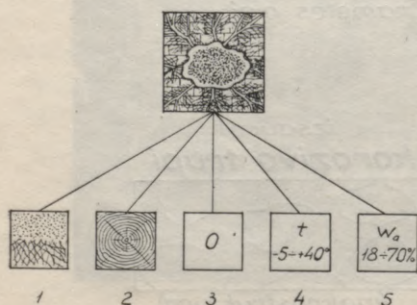
kur  $g_1$  — koksnes svars kopā ar tajā esošo mitrumu (ūdeni),

$g$  — koksnes svars pēc tās izžāvēšanas (absolūti sausā koksne).

Ja kaut viens no minētajiem pieciem nosacījumiem trūkst, tad piepe resp. koksnes trupēšanas process nevar attīstīties. Šo atzinumu arī izmanto, atrisinot koksnes resp. koka būvelementu (konstrukciju) trupēšanas novēršanas problēmu. Ja mēs apzināti izslēgsim kaut vienu no šiem pieciem nosacījumiem, tad piepe nevarēs attīstīties un nesāksies koksnes trupēšanas process.

Aplūkosim iepriekš minēto nosacījumu izslēgšanas iespējas celtniecībā (5. attēls).

1. Ja mēs mēģinātu izslēgt pirmo nosacījumu — pasargāt koka būvelementus (konstrukcijas) no sporu vai hifu piekļūšanas, tad šis mēģinājums paliktu bez sekmēm, jo sporas ir mikroskopiskas. Tā, piemēram, piepes *Merulius lacrymans* augļu ķermeņi vienā kubikmilimetrā ir līdz 5 miljoniem sporu, kuras viegli pārvietojas pa gaisu, tiek pārnestas ar kukaiņiem, pelēm, cil-



5. att. Koksnes trupēšanas procesa nosacījumi:

1 — sporas vai sēņotne; 2 — koksne; 3 — skābeklis (gaiss); 4 — siltums; 5 — mitrums.

Tipisko mājas piepju diagnostika (pēc makrostrukturās)

Piepe Piepes elementi	<i>Merulius lacrymans</i> <sup>1</sup> — Ištā mājas piepe	<i>Poria vaporaria</i> <sup>2</sup> — Baltā mājas piepe	<i>Coniophora cerebella</i> — Pagrabu piepe	<i>Paxillus acheruntius</i> — Sačitu piepe
Micelijs (sēpote) . . . . .	Sākumā balts, vates veidā, vēlāk ar iedzelteniem plankumiem, beidzot gaispeleks, plānas plēves veidā; koksnes pusē ar sudrabainā zīda nokrāsu	Vienmēr balts, vates veidā, dažreiz plēves veidā vai vēdekļveidīgs (līdzīgi ledus putkēm)	Plēves veidā, sākotnēji dzeltena, vēlāk brūnā krāsā	Smalku zaļgani-dzeltenu hišu sazarojumu veidā
Auklas . . . . .	Plakanas, pelekas, trauslas	Apajas, baltas, mikstas	Smalkas, brūnas, stipri sazarotas (vēdekļveidīgas)	Smalkas, sākumā zaļgani-dzeltenas, vēlāk brūnas, sazarotas (bieži vēdekļveidīgas)
Augļu ķermeņi . . . . .	Spilvenveidīgs, mīksts, ar caurmeru līdz 1 m; malas baltas, valniša veidā; vidus dzeltens vai brūns, sporu slānis ar tiklotām krunkām	Balts, spilvenveidīgs vai plēves veidā, sporu slānis atgādina bišu šūnas	Tumši brūna, kārpaina plēve	Gaiši dzeltena vai violeti-brūna cepurīte virs ekscentriski novietotās kājiņas, sporu slānis plāksnišu veidā
Optimālie veģetācijas faktori ekspluatācijas apstākļos: opt. $W_a$ = optimālais mitrums (abs.), opt. $t$ = optimālā temperatūra	opt. $W_a$ = 25 — 35% opt. $t$ = +15 — +25° C	opt. $W_a$ = 40—50% opt. $t$ = +10—+20° C	opt. $W_a$ = 35—45% opt. $t$ = +5—+15° C	opt. $W_a$ = 45—55% opt. $t$ = +5 — +15° C

1 Sauc arī par *Merulius domesticus*, *Merulius destruens*.  
2 Sauc arī par *Polyporus vaporarius*.  
3 Sauc arī par *Paxillus panuoides*.

vēku apaviem un apģērbiem un darba rīkiem no viena būvobjekta otrā. Tātad praktiski nebūs iespējams pasargāt koka konstrukcijas no inficēšanās ar piepju sporām vai hifām. Sakarā ar to arī pieņem, ka visi kokmateriāli noliktavās, būvlaukumos un visi koka būvelementi celtnēs ir inficēti ar vienas vai otras piepes sporām vai sēņotni. Tātad pirmo nosacījumu izslēgt nevar, un tas paliek kā trupēšanas procesa nenovēršams faktors.

2. Izslēdzot otro nosacījumu — koksni kā piepju barības bazi, t. i., atsakoties vispār no kokmateriālu lietošanas celtniecībā, problēma atrisinātos pati par sevi. Bet tas nav iespējams, jo nav tādu būvobjektu, kur nebūtu koka būvelementu.

Lietojot koka būvelementus, tie saskaņā ar pastāvošo instrukciju obligāti jāantiseptizē, lai piepes tos neizmantotu savai attīstībai. Šim pasākumam ir svarīga nozīme, ja kokmateriāli tiek iebūvēti mitri, bet tam ir tikai pagaidu raksturs, jo gandrīz visas antiseptiskās vielas ar laiku izskalojas, izgaro un neitralizējas. Tātad arī otrais nosacījums praktiski paliek.

3. Nevar izslēgt arī trešo trupēšanas procesa nosacījumu — skābekli (gaisu), jo koka būvelementus nav iespējams hermetiski noslēgt.

4. Arī ceturto nosacījumu — siltumu praktiski nevar izslēgt, jo koka būvelementi parasti atrodas arī siltuma robežās no  $-5^{\circ}\text{C}$  līdz  $+40^{\circ}\text{C}$ .

5. Paliek piektais nosacījums — absolūtā mitruma diapazons no 18% līdz 70%. Šo nosacījumu ir iespējams novērst divos virzienos: pazemināt mitruma saturu koksnē zem 18%, kas atbilst koksnes gaisa-sausam stāvoklim un ko var panākt ar kokmateriālu izžāvēšanu, vai paaugstināt mitruma saturu koksnē virs 70%, ievietojot koka konstrukcijas ūdeni.

Tātad trupēšanas piekto nosacījumu var izslēgt un līdz ar to var novērst arī pašu trupēšanu.

Rezumējot augšminēto, jāsecina, ka koka būvelementu (konstrukciju) trupēšanas novēršanas principi ir šādi:

a) ēkas virszemes daļas koka būvelementu aizsardzībai pret trupēšanu jādibinās uz šāda pamatprincipa: pazemināt un uzturēt koksnes absolūto mitrumu zem 18%, lietojot gaisa-sausus kokmateriālus vai ļaujot tiem ātri izžūt pašā būvobjektā un nodrošinot tiem gaisa-sausu stāvokli pa visu būvobjekta ekspluatācijas laiku;

b) ēkas apakšzemes daļas koka būvelementu aizsardzībai pret trupēšanu jādibinās uz pamatprincipa: paaugstināt un uzturēt koksnes absolūto mitrumu virs 70%, t. i., ievietojot koka būvelementus

(pāļus, režģi) ūdeni un saglabāt tos šajā stāvoklī pa visu būvobjekta ekspluatācijas laiku.

Ar to būs novērsta koksnes trupēšana un koka būvelementi saglabāsies nebojātā stāvoklī un kalpos ļoti ilgu laiku — gadu simteņus un pat gadu tūkstošus, ko apstiprina arī pieredze.

Ēkas virszemes daļā koka būvelementu absolūto mitrumu zem 18% var uzturēt, novēršot visus mitruma avotus, kas varētu ietekmēt koka būvelementus (6. attēls).

Šie mitruma avoti ir šādi:

1. Atmosferas mitrums, t. i., atmosferas nokrišņi (lietus, sniegs).

2. Hidroģeoloģiskais mitrums, t. i., mitrums, kas nāk no grunts — kapilārā mitruma vai gruntsūdens veidā.

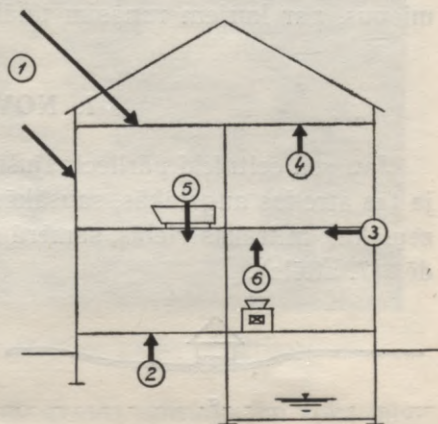
3. Montažas jeb celtniecības mitrums, t. i., ūdens, kas tiek lietots būvmateriālu (jāvu, betonu u. c.) pagatavošanai un būvkonstrukciju (mūra sienu u. c.) celšanai vai kas atrodas iebūvētos koka elementos.

Šis montažas mitrums var būt ievērojams. Tā, piemēram, 10 m<sup>3</sup> ķieģeļu mūra celšanai patērē apm. 3 m<sup>3</sup> ūdens. Ja pieņem, ka 30% no šā ūdens iet zudumā celšanas laikā, tad tomēr jaunbūvē divu ķieģeļu biezas sienas vienā kv. metrā atrodas 100 litru ūdens. Apmēram viens kv. metrs satur apm. 6 litrus ūdens. Svaigi nocirsto kokmateriālu 1 m<sup>3</sup> ir ap 300 litri ūdens utt. Šis montažas mitrums normalas ekspluatācijas apstākļos izgaro no ēkas apm. 2 gadu laikā. Tātad jaunbūvēs 2 gadu laikā koka konstrukcijas apdraud montažas mitrums.

4. Kondensāta mitrums, kas rodas uz telpu norobežojošo elementu virsmas sakarā ar šo elementu nepietiekamu termisko pretestību.

5. Mitrums, kas iesūcas konstrukcijās sakarā ar sanitari-technisko iekārtu bojājumiem vai nepareizībām.

6. Ekspluatācijas mitrums, kas rodas, ekspluatējot ēkas, vai nu



6. att. Mitruma avoti:

1 — atmosferas mitrums; 2 — hidro-ģeoloģiskais mitrums; 3 — montažas mitrums; 4 — kondensāta mitrums; 5 — sanitari-technisko iekārtu mitrums; 6 — ekspluatācijas mitrums.

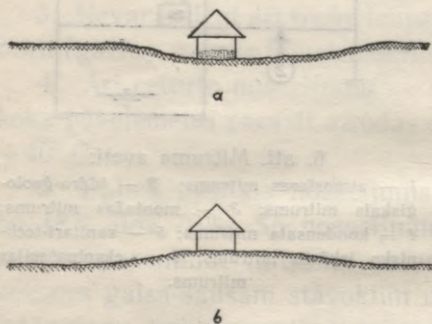


tieši izlijušā ūdens vai izgarojumu veidā, kas var ievērojami palielināt gaisa relatīvo mitrumu. Tā, piemēram, veļas mazgātavās no veļas mazgājamās siles, kuras virsma ir 1 m<sup>2</sup>, izgaro 3 kg ūdens stundā, veļu žāvējot, izgaro 1 kg ūdens, rēķinot uz 1 kg sausas veļas, ēdienu vārot traukā, kura diametrs ir 20 cm un tilpums 3 litri, izgaro 1 kg ūdens stundā utt.

No visiem šādu veidu mitruma avotiem ir jāpasargā koka būvelementi ēku virszemes daļā, lietojot attiecīgus konstruktīvus paņēmienus, par kuriem runāsim tālāk.

## I. NOVIETNE

Jau sen celtnieki pārliecinājušies, ka koka ēkas uzglabājas ilgāk, ja tās atrodas augstākās, sausākās vietās, turpretim ēkas, kas celtas zemākās, mitrākās vietās, samērā ātri aiziet bojā koksnes trupēšanas dēļ (7. attēls).



7. att. Ēkas novietnes profili:  
a — ieplakā; b — paugurā.

Tādēļ jau no seniem laikiem ēku novietnei izvēlējās zemes reljefa augstākās vietas. Tā, piemēram, Augšējās Volgas rajonos, tagadējos Kostromas, Gorkijas, Ivanovas, Jaroslavļas apgabalos, par apbūves gabiļiem izraudzījās sausākus paugurus — t. s. «grīvās», uz kurām cēla gan atsevišķas ēkas, gan arī veselas apmetnes — sādžas un ciemus. 8. attēlā redzama raksturīga šo rajonu ainava — zems līdzenums ar atsevišķām «grivām» (Ivanovas apgabala Pučežas rajons). Priekšplānā ir viena no šādām «grivām», kas apbūvēta ar koka ēkām.

Šajā ziņā raksturīga ir Kolomenskas ciema novietne. Viss ciema ēku ansamblis ir novietots paaugstinājumā ar labu virszemes un gruntsūdeņu noteci (9. attēls).

1667. gadā šajā ciemā tika uzcelta liela koka pils (zīmējumā parādīta ar X), kas pastāvēja veselu gažu simteni.

Arī latviešu tautas senajā celtniecībā redzam to pašu paņēmieni ēku novietnes izvēlē. Dzīvojamās un saimniecības ēkas tika celtas augstākās vietās, atsevišķos pauguros, ieleju augšējās malās u. tml.



8. att. Augšējās Volgas rajonos: apbūves gabals — «griva».

Tas lielā mērā pasargāja ēkas no grunts mitruma un koka būv-  
elementu trupēšanas.

Tomēr bieži vien tika pielaistas nepareizības ēku novietnes iz-  
vēlē. Rezultatā zemās vietās celtās ēkas bija mitras un trupēšanas  
procesā gāja bojā šo ēku koka konstruktīvie elementi.

Padomju celtnieki, paturot tautas celtniecības vērtīgās un racio-  
nalās tradīcijas un balstoties uz progresīvās padomju būvtechnikas  
atzinumiem, ēku celšanai izvēlas un sagatavo labvēlīgus hidroģeolo-  
ģiskus apstākļus.



9. att. Kolomenskas ciems XVIII gs. Ar × atzīmēta 1667. gadā celtā koka pils.

Svarīgi ir, būvdarbus uzsākot, norakt zem paredzētās ēkas augšējo zemes kārtu (augšnes kārtu), jo pretējā gadījumā tā būtu laba organiska baze mājas piepju attīstībai pagrīdē.

## SECINĀJUMI.

1. Ēku novietnei jāizvēlas paaugstinātas sausas vietas vai meliorēti būvlaukumi.
2. Ēkas apbūvei paredzētā platībā (zem ēkas) jānorok augšējā zemes kārtā (augšnes kārtā).
3. Zemes virsma ap ēku jānoplānē ar kritumu no ēkas.
4. Atmosferas nokrišņi no ēkai piegulošās zemes virsmas jānovada slēgtās vai atklātās novadsistemās.

## II. PAMATI

Racionāla pamatu konstrukcija ir viens no izšķirošajiem momentiem hidroģeoloģiskā mitruma ietekmes novēršanai.

Celtniecības attīstības sākuma periodā koka ēkas (guļbūves) tika celtas tieši uz zemes bez jebkādiem pamatiem (10. *a* attēls). Ar laiku celtnieki pārliecinājās, ka grunts mitrums nelabvēlīgi ietekmē koka sienas un tās ātri sairst trupēšanas procesā. Liels solis uz priekšu koka sienu aizsardzībā pret trupēšanu bija ēkas «atraušana» no zemes un līdz ar to izolēšana no grunts mitruma, novietojot ēkas apakšējo vaiņagu uz primitīviem pamatiem — īsiem zemē ieraktiem koka stabiem un radot gaisa telpu starp ēku un zemi (8. un 10. *b* attēli). Šāds paņēmieni ievērojami paildzināja koka sienu mūžu. Bet ar to koka sienas vēl nebija pilnīgi pasargātas pret trupēšanu. Mājas piepes, saārdot stabus, izplatījās tālāk uz ēkas apakšējiem vaiņagiem un arī augstāk uz sienām. Nākošais attīstības solis koka ēku pamatu konstrukcijā, lai pasargātu sienas no trupēšanas, bija ēku balstīšana uz atsevišķiem lielākiem



10. att. Ēkas novietošana uz zemi (vēsturiskā attīstībā):  
*a* — tieši uz zemes; *b* — uz zemiem koka stabiem; *c* — uz akmeņiem;  
*d* — uz augstiem stabiem.



11. att. Bij. Daugavpils apr. Liksnas pag. Ūglenīku ciemā 1830. gadā celtā klēts.

laukakmeņiem (10. c attēls). Šis aprīnojami vienkāršais pamatu konstrukcijas atrisinājums sasniedza savu mērķi. Koka sienas bija pilnīgi izolētas no grunts mitruma un līdz ar to arī pasargātas pret koksnes trupī ierosinošām piepēm. Pieredze rāda, ka uz šādiem pamatiem celtās ēkas (ēku sienas) uzglabājas ļoti ilgi bez jebkādam trupēšanas pazīmēm. Tā, piemēram, bij. Daugavpils apr. Liksnas pag. Ūglenīku ciemā 1830. gadā celtā klēts (11. attēls) un bij. Bauskas apr. Ceraukstes pag. Ribu mājās 1755. gadā celtā klēts (12. attēls), kuras tagad atrodas Brīvdabas muzejā, stūros balstās uz apm. 0,5 m augstiem mūra stabiem. Šīs klētis ir labi saglabājušās. Koka sienas, apakšējos vaiņagus ieskaitot, un grīdas ir nebojātā stāvoklī.

Agrākajos laikos augstus pamatus koka stabu (virszemes pāļu) veidā lietoja tautas celtniecībā, lai pasargātu koka ēkas pret trupēšanu zemās un mitrās vietās (10. d attēls). Ar stabu palīdzību tika radītas augstas, atklātas, labi vēdināmas pagrīdes, kas ēkas pilnīgi pasargāja no grunts mitruma. Satrupējušos stabus periodiski apmainīja. Piemēram, 13. attēlā parādītas Kareļu-Somu PSR Aizņegas rajona Tolvuļā XVIII gs. celtās klētiņas.





12. att. Bij. Bauskas apr. Ceraukstes pag. Ribu mājās 1755. gadā  
celtā klētis.



13. att. Aizoņegas rajonā Tolvuļā XVIII gs. celtās klētis (Kare|u-Somu PSR)

Klētiņas balstās uz apm. 1 m augstiem koka stabiem, kas savukārt balstās uz gulšņiem.

Ēku novietošana uz augstiem koka stabiem novērojama arī Kostromas apg. Kostromas raj. Spasa un Vederku ciemos, kur veseli ēku ansambļi atbalstīti uz koka stabiem (14. attēls).



14. att. Ēkas Kostromas apg. Kostromas raj. Spasa ciemā (XIX gs.).

Sajā ziņā ievērojams būvobjekts ir tajā pašā rajonā Spasa-Vežos 1628. gadā uzceltā koka baznīca (15. un 16. attēls). Baznīca novietota uz zemē ieraktiem ozola stabiem, kuri paceļas virs zemes apm. 3 m. Tādā veidā radīta augsta, no visām pusēm atklāta un labi vēdināma pagrīde. Koka stabi savā laikā apmainīti, bet 1898. gadā 14 satrupējušo koka stabu vietā uzmūrēti ķieģeļu stabi. Ēka ir labi saglabājusies un ieskaitīta arhitektūras pieminekļu sarakstos. Pēc nostāstiem, baznīcu cēluši divi namdari — brāļi Mulijevi no Jaroslavas.

Ar laiku koka ēkas sāka balstīt uz nepārtrauktiem (lentveidīgiem) mūra pamatiem, jo atklātās pagrīdes vairs neapmierināja pieaugošās estētiskās prasības celtniecībā. Pēc jaunā paņēmiena uzceltās ēkās tikai retos gadījumos mēs varam konstatēt racionālus atrisinājumus pamatu un koka sienu sajūgumos, kas pasargā sienas no trupēšanas.

Agrāko laiku būvēs bieži vien sastopama nepareiza pamatu konstrukcija, kas izraisa piepju attīstību uz koka sienām. Labs pamatu



15. att. Kostromas apg. Kostromas raj. Spasa-Vežos  
1628. gadā uzceltā baznīca.

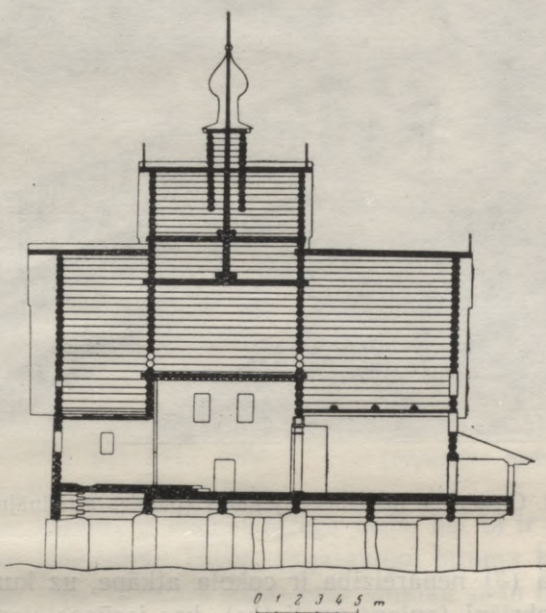
izveidojuma atrisinājums parādīts 17. attēlā. Uz apm. 60 cm augstiem pamatiem ar neapmestu ķieģeļu cokolu atbalstīta koka siena. Pamatu un sienas ārējās plaknes ir uz vienas vertikales. Racionālais šajā atrisinājumā ir: a) relatīvi augstie pamati, kas dod iespēju koka sienas vairāk «atraut» no grunts mitruma ietekmes; b) neapmests cokols, jo citādi apmetuma kārtā, kas savienotos ar zemi, pievadītu grunts mitrumu apakšējam vaiņagam; c) nav pamatu atkāpes, uz kuras sakrājas atmosfēras nokrišņi (lietus, sniegs).

Nepareizs pamatu un sienas sajūguma atrisinājums, kas parādīts 18. attēlā, ir šāds:

a) pamatu cokols ir apmests, un sakarā ar to grunts mitrums pa cokola apmetumu iesūcas sienā; b) cokolu noslēdz zem leņķa

pret sienu novietotās lāstekas, kas var būt cēlonis koka sienas mitrumam, jo uz tām sakrājas atmosfēras nokrišņi.

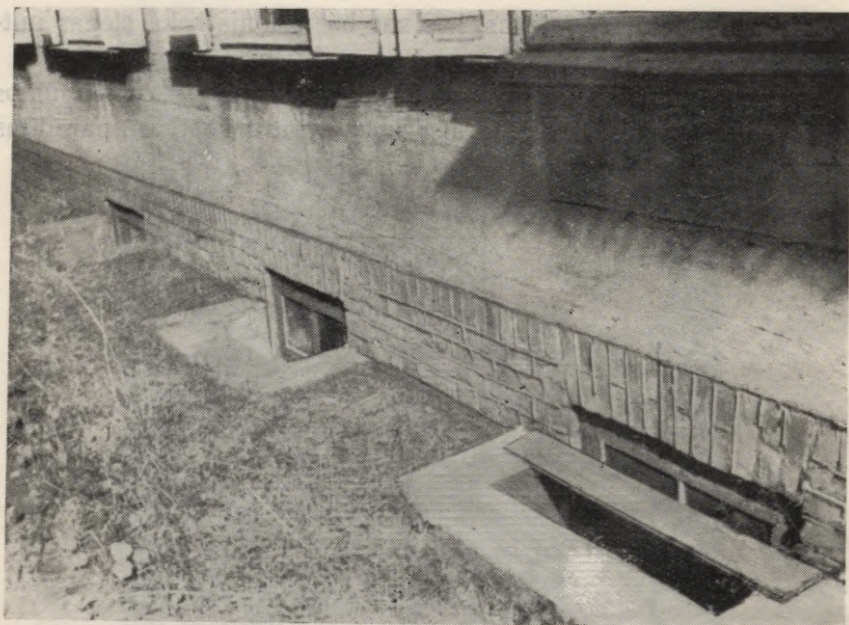
Principālas nepareizības pamatu konstrukcijās un to sajūgumos ar koka sienām, kas parasti izraisa koka sienu trupēšanu, parādītas



16. att. Kostromas apg. Kostromas raj. Spasa-Vežas  
1628. gadā celtā baznīca (garengriezums).

19. attēlā (augšā). Kā pirmā (1) nepareizība jāatzīmē horizontālās hidroizolācijas trūkums virs pamatu cokola, kā arī sliktas hidroizolācijas lietošana, jo grunts mitrums pa pamatu kapilariem var nonākt līdz sienas apakšējiem vaiņagiem. Par sliktu hidroizolāciju jāuzskata jumtu pape, ko šim nolūkam arī mūsu dienās diezgan plaši lieto individualā celtniecībā. Jumtu pape, kā zināms, ir ar darvu piesātināta pape, bet darvas galvenā sastāvdaļa — fenoli šķīst ūdenī. Samērā īsā laikā pamatos ievietotā jumtu pape kapilārā mitruma ietekmē, fenoliem izšķīstot un papei sātrupējot, zaudē savas hidroizolējošās īpašības, un pamatu mitrums netraucēti iesūcas koka sienu vaiņagos. Otrā (2) nepareizība ir tā, ka pamatu cokols, kas norobežo aukstās grīdas silto pagrīdi, ir ar nepietiekošo termisko pretestību (par plānu); sakarā ar to ziemā cokolā iekšējā virsma pārklājas ar kondensāta mitrumu, kas pāriet uz pagrīdi un arī uz





17. att. Cokola un ārsienas sajūgums (pareizs atrisinājums).

sienām. Trešā (3) nepareizība ir cokola atkāpe, uz kuras sakrājas atmosfēras nokrišņi (sniegs un lietus), kas iesūcas sienas vaiņagā. Kā ceturtā (4) nepareizība jāatzīmē apmestais cokols, jo apmetuma kārtā savienojas ar atkāpes un sienas apmetumu, izveidojot nepārtrauktu grunts mitrumu vadošo kārtu, un sienas kļūst mitras. Piektā (5) nepareizība ir tā, ka cokols ir par zemu, un lietus, atsitoties pret zemi, padara mitru sienas apakšējo joslu, zeme ap cokolu aizaug ar zāli, sniedzoties pāri atkāpei, un rada sienai mitruma apstākļus. Un, beidzot, sestā (6) nepareizība ir tā, ka cokolam pieguļošā zeme nav noplanēta ar kritumu no ēkas un nav nostiprināta, atmosfēras nokrišņi iesūcas zemē tieši gar pamatiem, padarot tos mitrus.

Pamatu konstrukcijas, kā arī pamatu un sienas sajūguma racionala atrisinājuma principāla rezumējoša schema, kas izslēdz koknes trupēšanu, sniegta 19. attēlā (apakšā). Šajā schemā novērsta visas tās nepareizības un kļūdas, kuras iepriekš aplūkojām.

Principālā rezumējošā schemā visnopietnākā vērība pievērsta pamatu hidroizolacijai. Tā jāierīko sevišķi rūpīgi un no augstvērtīgiem izolācijas materiāliem.

Minēsim šādu konkrētu hidroizolācijas ierīkošanas piemēru (20. attēls). Cokola virsējā daļa rūpīgi nolīdzināta ar portlandcements (1:3) javas kārtu, radot tādā veidā gludu atbalstu hidroizolacijai un mitruma novēršanas pirmo pakāpi. Virs javas kārtas novietota ruberoida (pergamina vai cita bituminoza veltnu materiāla) kārtā, virs tās bituma slānis un tad atkal ruberoida kārtā. Apakšējā ruberoida kārtā ir vajadzīga tādēļ, lai sargātu karstā veidā uztriepto bituma slāni no pamatu montāžas mitruma, jo temperatūras ietekmē tas acumirkli pārvērstos tvaikos, bet tvaiki izplešoties pārrautu bituma slāni, radot bitumā plaisas un caurumus. Bitums ir ūdensizturīga viela, bet tā ir pakļauta bakteriju ārdošai iedarbībai. Tāpēc, sagatavojot bitumu hidroizolacijai, tam jāpiejauc apm. 15 svara daļas caur smalku sietu izsijātu natrija fluorīdu — NaF, kas pasargā bitumu pret bakteriju iedarbību. Virs bituma slāņa novietotā ruberoida kārtā domāta bituma slāņa aizsargāšanai pret mehāniskiem bojājumiem būvdarbu gaitā.



18. att. Cokola un ārsienas sajūgums (nepareizs atrisinājums).

Ar šādu hidroizolāciju siena tiek pasargāta pret cokola montāžas mitrumu, kā arī pret grunts mitrumu, kas varētu iesūkties cokolā.

Līdzīgi jāierīko hidroizolācija arī tajā līmenī, kas atdala cokolu no pamatu apakšzemes daļas, pie tam šai hidroizolācijas kārtai jābūt apm. 10 cm virs zemes virsmas resp. virs ietves, lai cokolu pasargātu no grunts mitruma. Arī cokola iekšējā vertikālā virsma jāhidroizolē atkarībā no pagrīdes līmeņa stāvokļa.

Principālā rezumējošā schemā (19. attēls) cokols ir biezāks. Tas ņemts ar tādu aprēķinu, lai tā termiskā pretestība nebūtu mazāka par normēto minimālo termisko pretestību attiecīgajā apvidū un cokolā nerastos kondensāts.

Cokolu var projektēt arī mazākā biezumā, paredzot tā konstrukcijai attiecīgus termoizolējošus būvmateriālus. Prasība par cokola termisko pretestību jāņem vērā tad, ja cokolam pieslēdzas aukstā

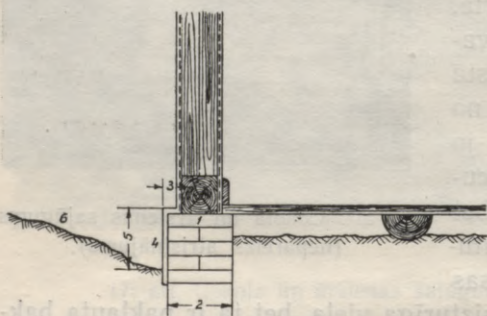
grīda ar silto pagrīdi. Cokolam nav vajadzīga termiskās pretestības palielināšana, ja tas norobežo silto grīdu ar auksto pagrīdi vai auksto grīdu ar auksto pagrīdi (tuvāk sk. III nodaļu).

Principiālā rezumējošā schemā (19. attēls) ir novērsta arī cokola atkāpe. Varētu atkāpi arī atsāt, bet tad tā jānosedz ar slīpām lāstekām, kas pārklātas ar skārdu. Pilnīgākā atrisinājumā šāda nosegtā atkāpe tomēr nebūtu jālieto, bet sienas un cokola ārējām virsmām vismaz būtu jāsakrīt vienā vertikālā plaknē. Vēl vairāk, ieteicams koka sienu vai tās ārējo dēļu apšuvumu izvirzīt nedaudz uz āru (2÷3 cm) pāri cokolam. Tāds pamatu un koka sienas savstarpējs

novietojums dod pilnīgāku atrisinājumu minētās nepareizības novēršanā.

Arī cokola apmetums, kas savienojas ar sienas apmetumu, ir izslēgts: cokols nav apmests. Ar to koka siena ir pilnīgi pasargāta no grunts mitruma ietekmes.

Principiālā rezumējošā

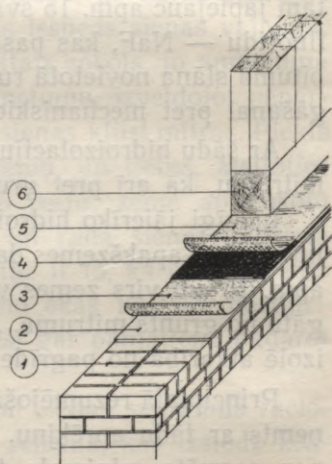


19. att. Cokola un ārsienas sajūgums.

Augšā — nepareizs atrisinājums:

1 — nav hidroizolācijas; 2 — cokols ir par plānu; 3 — ir atkāpe; 4 — cokols ir apmests; 5 — cokols ir par zemu; 6 — zeme ap cokolu nav noplanēta.

Apakšā — pareizs atrisinājums, kurā augšminētie 6 trūkumi ir novērsti.



20. att. Cokola horizontālā hidroizolācija:

1 — ķieģeļu mūris; 2 — cementa javas kārtā; 3 — ruberoids; 4 — bituma līmviela; 5 — ruberoids; 6 — koka ārsiena.

schemā koka siena atbalstīta uz augstāka cokola un līdz ar to vairāk «atrauta» no zemes virsmas un tās mitruma.

Beidzot jāatzīmē, ka schemā gar visu cokola ārējo perimetru paredzēta ietve (bruģa vai ķieģeļu kārtas veidā utt.), kas novada atmosfēras nokrišņu ūdeni no pamatu ķermeņa.

Pēc minētās principālās rezumējošās shēmas un autora norādījumiem ir pagatavoti pamatu un koka sienu sajūgumu maketi, kas izstādīti Rīgā Zinātnes un tehnikas namā pastāvīgajā republikaniskajā izstādē (21. attēls).

## SECINĀJUMI

Racionālam pamatu konstrukcijas atrisinājumam ir izšķiroša nozīme koka sienu pasargāšanā pret trupēšanu.

Nemot vērā šajā nodaļā iztirzātos jautājumus, jāsecina sekojošais:

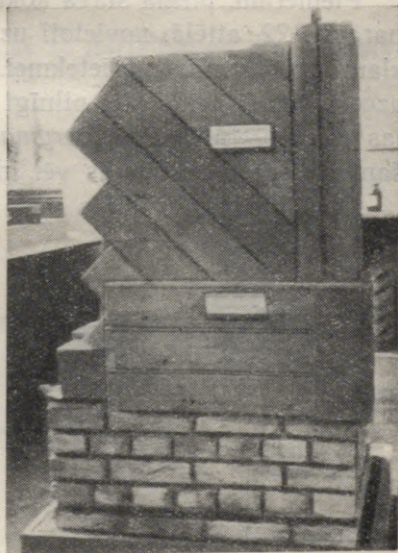
Koka ēkas «jāatrauj» no zemes virsmas, no grunts mitruma, novietojot tās uz augstākiem pamatiem. Kur tas iespējams, ieteicams izmantot arī labāko tautas celtnieku senos papēmienu, novietojot koka ēkas (noliktavas, šķūņus utt.) uz atsevišķiem akmeņiem vai mūra stabiem, radot zem ēkām atklātas vēdināmas pagrīdes.

Pa lielākai daļai no arhitektoniskā un ekspluatācijas viedokļa zem koka ēkām būs jāliek nepārtraukti mūra pamati. Ieteicams koka stāvus pēc iespējas novietot augstāk virs zemes līmeņa, piemēram, atbalstot koka stāvu uz mūra cokola stāva vai pat uz mūra pirmā stāva. Tomēr arī tas būs iespējams tikai atsevišķos gadījumos. Parasti ir jāprojektē un jāceļ nepārtraukti mūra pamati ar apm. 60 cm augstu cokolu, ievērojot principālās rezumējošās shēmas prasības:

1. Cokola hidroizolācijai jābūt augstvērtīgai. Tā jānovieto divos līmeņos — virs cokola augšējās virsmas un starp cokolu un pamatu apakšzemes daļu, apm. 10 cm virs ietves. Bez tam, jāhidroizolē arī cokola iekšējā vertikālā virsma.

2. Ja cokols norobežo auksto grīdu ar silto pagrīdi, tad cokola kopējai termiskai pretestībai jābūt ne mazākai par attiecīgā klimatiskā rajonā normēto minimālo termisko pretestību (norobežojošām konstrukcijām).

3. Jāatsakās no cokola atkāpes. Sienas un cokola virsmai jābūt uz



21. att. Cokola un ārsienas pareizā sajūguma makets.

vienas vertikālas plaknes. Ieteicams sienu vai tās ārējo apšuvumu izvīrīt 2—3 cm uz āru no cokola.

4. Cokola ārējā vertikālā virsma jāatstāj bez apmetuma.

5. Cokola augstumam virs zemes (ietves) jābūt apm. 60 cm.

6. Gar cokola visu ārējo perimetru jāierīko ietve ar kritumu no ēkas atmosfēras nokrišņu novadišanai.

### III. PIRMĀ STĀVA GRĪDAS

Ļoti svarīgs koka būvelements, kas pakļauts pastāvīgai hidro-geoloģiskā mitruma ietekmei, ir pirmā stāva grīda tajās ēkas daļās, zem kurām nav pagraba.

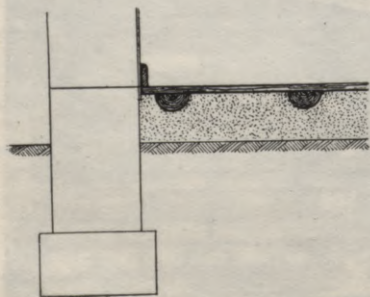
Pētījot tautas celtniecības senos būvobjektus, varam konstatēt, ka pirmā stāva koka grīdas ir saglabājušās un atrodas labā stāvoklī (bez trupes) tikai tādās ēkās, kuras atbalstītas uz akmeņiem, mūra un koka stabiem. Parasti šīs grīdas ir iegrieztas sienu apakšējos vaiņagos un līdz ar tiem «atrautas» no grunts. Vispār jāsaka, ka pirmā stāva koka grīdas ir saglabājušās tikai tajās ēkās, kurām ir atklātas labi vēdināmas pagrīdes (11., 12., 13., 14., 15. un 16. attēli).

Senatnē un vecos laikos racionāli celtu grīdu ir diezgan maz. Lielāko tiesu koka grīdas lika tieši uz grunti, un, saprotams, tās ātri aizgāja bojā trupēšanas procesā.

Piemēram, pirmā stāva koka grīda — tirā grīda un gulšņi, kas parādīti 22. attēlā, novietoti uz izdedžu uzpildījuma un ir tieši pakļauti grunts mitruma ietekmei. Sakarā ar to dažos gados pēc ēkas uzcelšanas šī grīda bija pilnīgi satrupējusi. Trupi izraisīja īstā mājas piepe — *Merulius lacrymans*. Pēc grīdas atjaunošanas trupēšanas process atkārtojās vēl intensīvāk (23. attēls).

Otrā piemērā ir tāda paša rakstura kļūda. Pirmā stāva koka grīda ir novietota uz uzpildījuma, kas sastāv no smilts un kaļķu maisījuma (24. attēls).

Kaļķu piejaukumu agrāk lietoja tāpēc, ka kaļķus uzskatīja par labu dezinfekcijas līdzekli, kas aizkavēja koksnes trupēšanu. Šis uzskats tomēr ir nepareizs un maldīgs. Kaļķi nav antiseptizējoša viela un piepju attīstību neaizkavē. Arī šajā piemērā grunts mitruma ietekmē koka grīda ātri sairusi trupēšanas



22. att. Pirmā stāva grīdas nepareizs atrisinājums: grīda novietota uz izdedžu uzpildījuma.



23. att. Īstā mājas piepe — *Merulius lacrymans* — pirmā stāva grīdā.

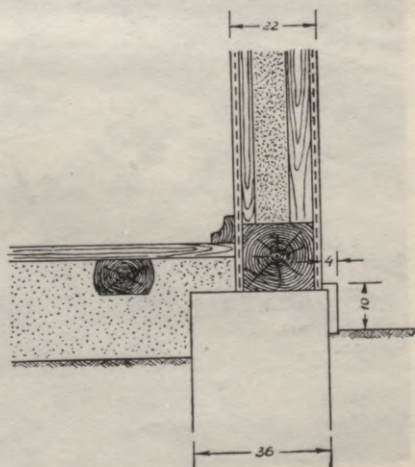
procesā. Trupes ierosinātāja bijusi tā pati īstā mājas piepe — *Merulius lacrymans* (25. attēls).

Šajā gadījumā trupēšanas process ir norisinājies tik intensīvi, ka piepes sēņotnes (miceliji) ir attīstījušās pat uz grīdas virspuses (26. attēls).

Tīrās grīdas dēļu apakšpusē attīstījušies īstās mājas piepes — *Merulius lacrymans* augļu ķermeni (27. attēls).

23., 25., 26. un 27. attēlā ir skaidri saredzama destruktīvās trupes raksturīgā aina. Koksne sadalījusies atsevišķos prizmveidīgos vai kubveidīgos gabalos.

Lai nodrošinātu pirmā stāva koka grīdas pret trupēšanu, padomju konstruktori ir izstrādājuši divas principālas kon-



24. att. Pirmā stāva grīda novietota uz kaļķu-smilšu uzpildījuma (nepareizs atrisinājums).



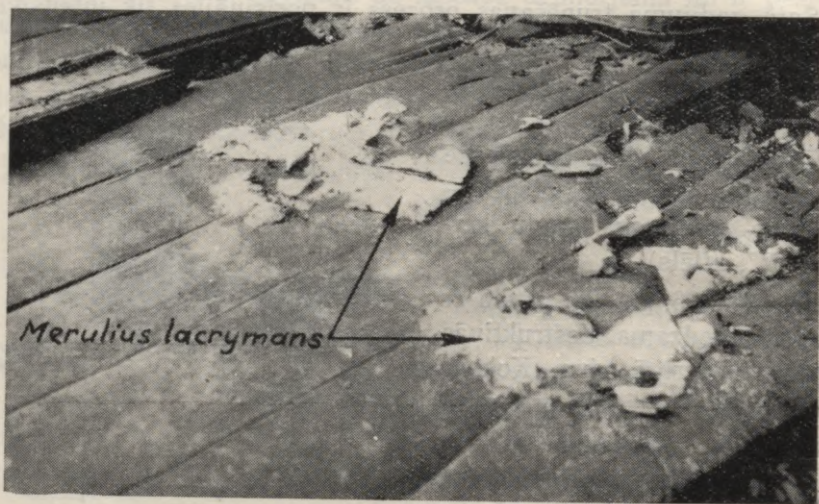
25. att. Istā mājas piepe — *Merulius lacrymans* — pirmā stāva grīdā.

virskārta. Jānorok augsne, jāizņem celmi, koku saknes un jāuzpilda smilts, grants, izdedži vai tīri būvgruži. Uzpildījums jānosedz ar apm. 10 cm biezu blīvējošo kārtu. To var izveidot no ķieģeļu šķembām, kas jāpārlej ar kaļķu pienu, vai arī no māliem vai betona (svarīgākos objektos). Virs blīvējošās kārtas jānovieto atsevišķi, zemi ķieģeļu stabiņi (vienas vai divu ķieģeļu kārtu augstumā). Stabu augšējā virsma rūpīgi jāizolē saskaņā ar II nodaļā (20. attēls)

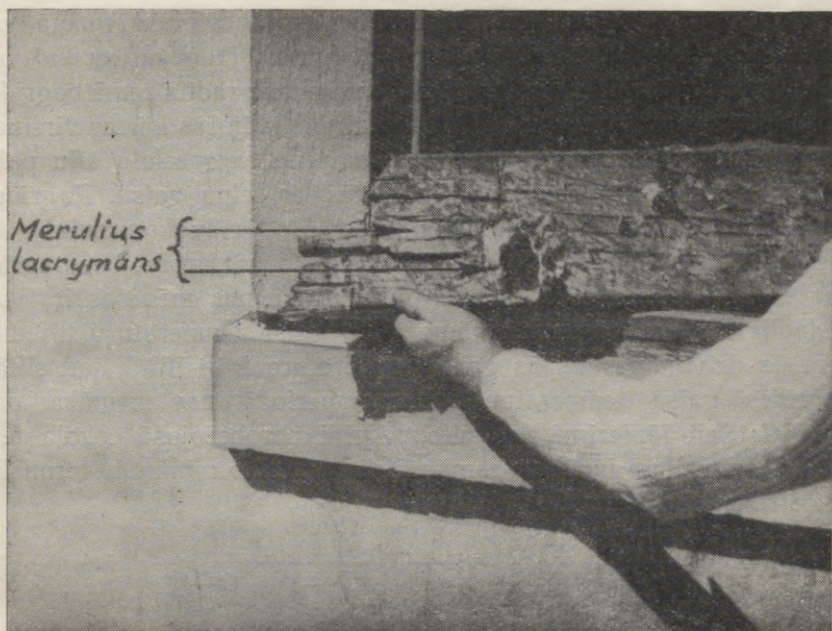
struktīvas shēmas aukstai un siltai grīdai. Diemžēl, celtnieki, projektētāji un būvdarbu vadītāji bieži vien pārprot šo shēmu būtību un nozīmi un sekas ir grīdu sairšana trupēšanas procesā.

Isumā aplūkosim šo shēmu būtību.

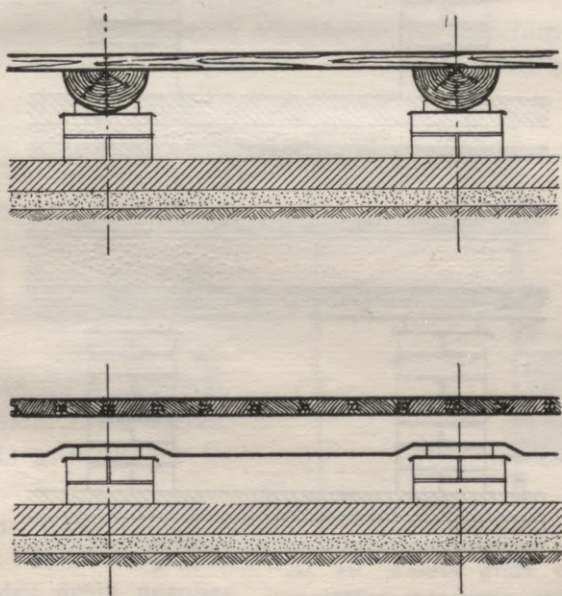
Aukstā grīda (28. attēls) jālieto tikai tad, kad ir sausa grunts (gruntsūdens līmenis zems). Pēc shēmas grīdas konstrukcija ir šāda. Vispirms attiecīgi jā sagatavo zemes



26. att. Istās mājas piepes — *Merulius lacrymans* — sēņotnes (miceliji) pirmā stāva grīdas virspusē.



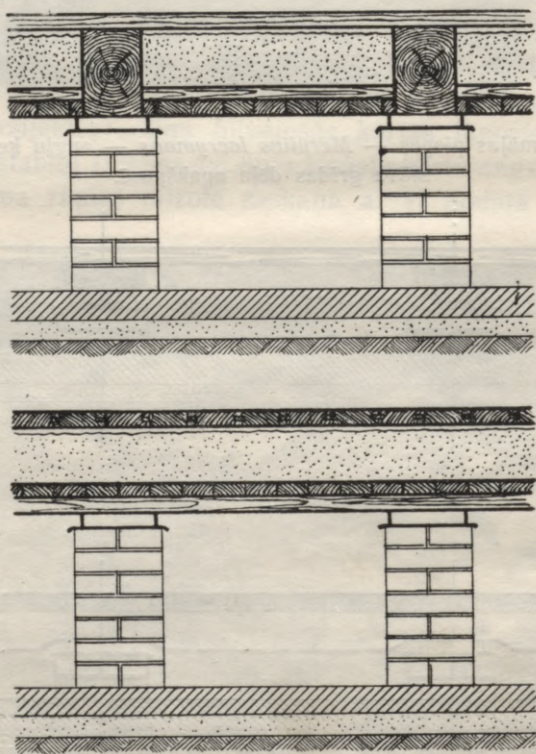
27. att. Istās mājas piepes — *Merulius lacrymans* — augļu ķermenis pirmā stāva grīdas dēļa apakšpusē.



28. att. Aukstā grīda divos griezumos: augšā — līdztekus dēļiem, apakšā — stateniski dēļiem.



aparakstīto paņēmieni. Virs hidroizolācijas jānovieto kreozotā vai karbolinejā samērcēti koka paliktņi, uz kuriem jānovieto gulšņi, bet uz tiem tīrā grīda. Tādējādi zem koka grīdas tiek radīta zemā pagrīde, kuras augstums ir ne vairāk par 25 cm no blīvējošās kārtas virsmas līdz tīrās grīdas apakšai. Pagrīde jāsavieno ar speciālu aiļu palīdzību, kas ierīkotas grīdā vai grīdlīstēs, ar telpu gaisu. Pagrīdes vādināšana notiek caur minētām ailām. Šo grīdu konstrukciju ir pieņemts saukt par «auksto», t. i., siltumu neaizturošo, bet pagrīdi par «silto», jo tās gaisa temperatūra arī ziemas mēnešos ir tikai nedaudz zemāka par apkurināmo telpu gaisa temperatūru. Piemēram, ja dzīvojamās telpās gaisa temperatūra ir  $+18^{\circ}\text{C}$ , tad siltās pagrīdēs gaisa temperatūra ziemas periodā nav zemāka par  $+15^{\circ}\text{C}$ . Šeit jāpiezīmē, ka silto pagrīdi norobežojošā cokola termiskai pretestībai jābūt ne zemākai par normēto minimālo termisko pretestību (sk. II nodaļu).



29. att. Siltā grīda divos griezumos: augšā — līdztekus dēļiem, apakšā — stateniski dēļiem.

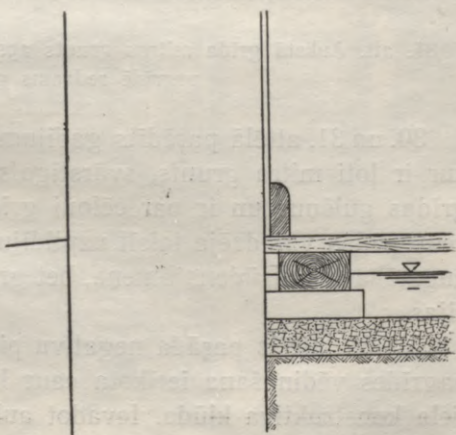
Siltā grīda (29. attēls) jālieto tad, kad ir mitrāka grunts. Pēc schemas grīdas konstrukcija ir šāda. Zemes virskārta jā sagatavo un uzpildījums, kā arī blīvējošā kārtā, jāveido tāpat kā aukstām grīdām. Ķieģeļu stabi jāuzmūrē vismaz 50 cm augstumā, lai attālinātu grīdas koka elementus no grunts mitruma ietekmes. Stabu augšējā virsma rūpīgi jāizolē saskaņā ar II nodaļā (20. attēls) aprakstīto paņēmieni. Virs hidroizolācijas jānovieto kreozotā vai karbolinejā samērcēti koka paliktņi, bet uz tiem — siltās grīdas sijās. Sijām jāpiestiprina lates, jāievieto starpgriesti un pildījums (līdzīgi starpstāvu pārsegumiem), bet virs sijām jāliek tīrā grīda. Tādējādi grīda iznāk «siltā», t. i., atbilstoša siltumtechnikas prasībām attiecībā uz telpu ārējiem norobežojumiem analogiski ār sienām. Zem grīdas tiek izveidota augstā pagrīde, kuras augstums ir minimāli 50 cm no blīvējošās kārtas virsmas līdz siju apakšai. Grīdas konstrukcija cieši jāsavieno ar sienām, lai pagrīde būtu izolēta no siltā telpu gaisa, jo pagrīdes gaisa temperatūra ziemas mēnešos var nokrist līdz 0° C. Šī «aukstā» pagrīde ir jāvēdina caur kanāliem (ailām) pamatu cokolā un iekšējiem izolētiem, vertikāliem vēdināšanas kanāliem, kas izbūvēti sienās blakus dūmeņiem. Kanāliem jāiesākas no pagrīdes. Vēdināšanas kanāli ar šķērsriezumu 25×25 cm pamatu cokolā jāierīko ik pēc 5 m. Ziemas mēnešos tie jāaiztaisa, lai novērstu auksta gaisa ieplūdumu un kondensāta rašanos pagrīdē.

Praksē dažreiz novērojama atkāpšanās no minētām racionālām un pārbaudītām grīdu konstrukciju schemām, bet kā sekas tam ir grīdu koka elementu trupēšana. Šī atkāpšanās visbiežāk izpaužas šādi:

1) hidroizolācijas trūkums vai nepietiekama hidroizolācija, lietojot jumta papi virs atbalstošiem ķieģeļu stabiem;

2) grunts mitruma apstākļu neievērošana: aukstās grīdas lietošana tajās vietās, kur ir augsts gruntsūdens līmenis;

3) cokola termoizolācijas neierīkošana aukstās grīdas siltās pagrīdes ārējā norobežojumā;



30. att. Aukstā grīda mitras grunts apstākļos: nepareizs atrisinājums, jo gruntsūdens sasniedz gulšņus.

4) pagrīdes vēdināšanas principa neievērošana: aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšana ar ārējo gaisu, bet siltās grīdas aukstās pagrīdes vēdināšana ar apkurināmo telpu gaisu vai arī siltās grīdas konstrukcijas nepietiekami blīva sajūgšana ar sienām (sakarā ar to siltais telpu gaiss ieplūst pagrīdē).



31. att. Aukstā grīda mitras grunts apstākļos: nepareizs atrisinājums — pagrīdē redzams gruntsūdens.

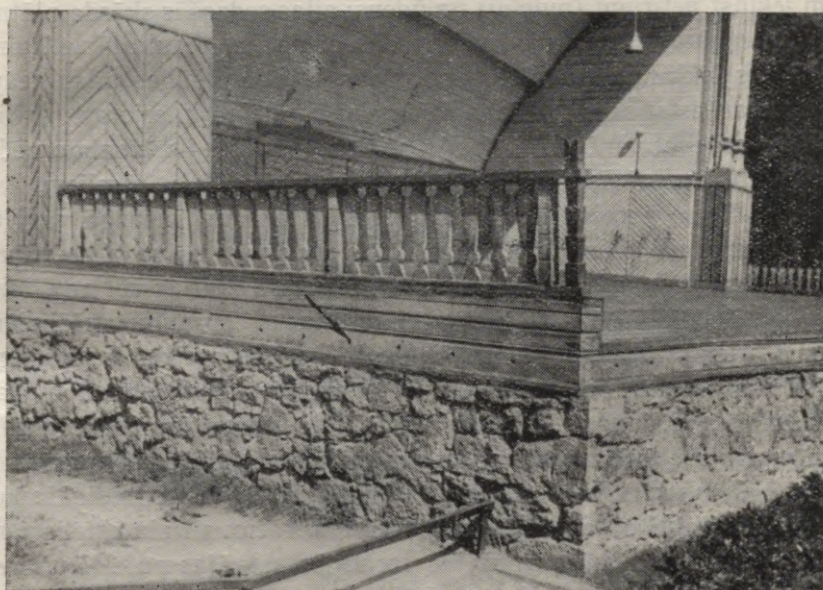
30. un 31. attēlā parādīts gadījums, kad aukstā grīda ierīkota tur, kur ir ļoti mitra grunts, svārstīgais gruntsūdens līmenis sasniedz grīdas gulšņus un ir par cēloni grīdas trupēšanai. Šajā gadījumā zem grīdas vajadzēja taisīt uzpildījumu, blīvējošo kārtu ierīkot virs augstākā gruntsūdens līmeņa, bet grīdu izbūvēt pēc siltās konstrukcijas.

Arī 32. attēls parāda negatīvu piemēru, jo aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšana ierīkota caur kanāliem pamatu cokolā. Tā ir liela konstruktīva kļūda. Ievadot aukstu vai vēsu ārējo gaisu siltā pagrīdē, mēs tur radām kondensātu, kas ir labvēlīgs nosacījums koksnes trupēšanai.

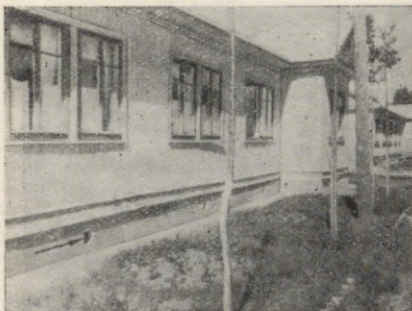
Principiāli pareizs atrisinājums sniegts 33. attēlā, kur parādīta



32. att. Aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšana ar ārējo gaisu caur ailām pamatu cokolā: nepareizs atrisinājums.



33. att. Aukstās grīdas aukstās pagrīdes vēdināšana atklātās vai neapkurināmās celtnēs ar ārējo gaisu caur ailām pamatu cokolā: pareizs atrisinājums.



34. att. Siltās grīdas aukstās pagrīdes vēdināšana ar ārējo gaisu caur ailām pamatu cokolā: pareizs atrisinājums.

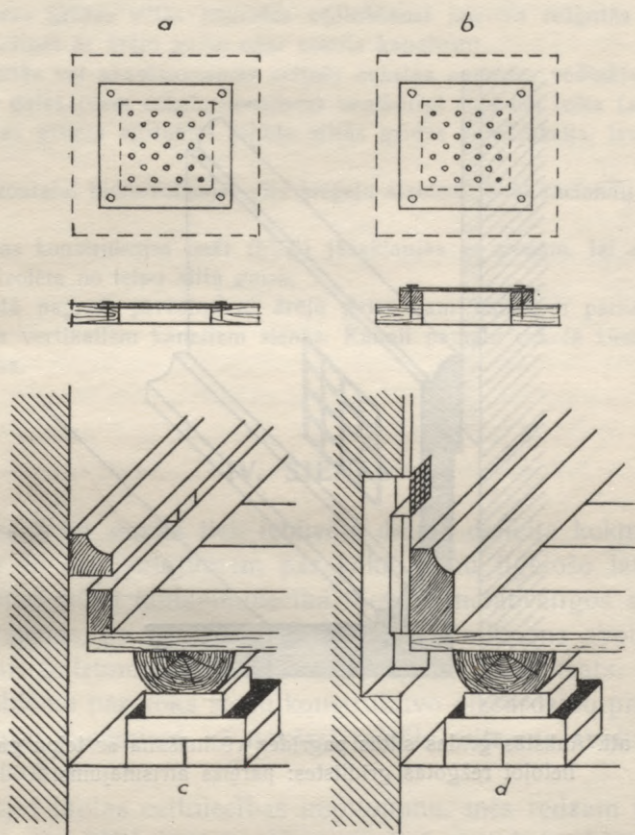
atklātās estrades pagrīdes vēdināšana, kas, pēc autora norādījuma, izdarīta caur apakšējos vaiņagos izurbtiem caurumiem. Aukstās grīdas aukstā pagrīde atklātās vai neapkurināmās celtnēs ir jāvēdina ar ārējo gaisu.

Konstruktīvi pareizs atrisinājums parādīts 34. attēlā, kur siltās grīdas aukstās pagrīdes vēdināšana ar ārējo gaisu notiek caur cokola kanaliem. Kā negatīvais šajā attēlā jāatzīmē du-

bultā lāsteka sienas apakšējā joslā, jo uz tās sakrājas mitrums.

Praksē novērojamas arī nepilnības aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšanas ierīkošanā. Tā, piemēram, ļoti bieži vēdināšanu izdara caur horizontalām ailām, kas izgrieztas tīrās grīdas klājā (35. a attēls). Šīs ailas ir nosegtas ar perforētām skārda plātnēm. Šī paņēmiena trūkums ir šāds: tīrot un mazgājot grīdu, pagrīdē caur ailām iekļūst netīrumi (putekļi) un ūdens; ailas sedzošās skārda plātnītes tiek bojātas, pārvietojot mēbeles, korodējas, un rezultātā netīrumu un ūdens iekļūšana pagrīdē pastiprinās. Bez tam šādas ailas neapmierina arī estētiskās prasības, kādas izvirza telpu interjeram. Iebildumi ir arī pret paņēmieni (35. b attēls), pēc kura horizontālo vēdināmo ailu perforētās skārda plātnītes novieto uz koka rāmjiem, kas apm. 4—5 cm paceļas virs tīrās grīdas līmeņa un pasargā pagrīdi no netīrumu un ūdens iekļūšanas. Šāds atrisinājums rada neērtības mēbeļu izvietošanā, traucē kustību un estētiskā ziņā ir vēl neglītāks par iepriekšējo. Arī pagrīdes vēdināšana ar spraugu grīdlīstēm (35. c attēls) šajā gadījumā jāuzskata par nepareizu, jo spraugu grīdlīstes pēc būtības ir pagaidu konstruktīvs elements montāžas mitruma izgarošanas periodam, un to lieto starpstāvu pārsegumos. Ēku pirmajā stāvā turpretim grunts mitruma iekļūšanai pagrīdē ir pastāvīgs raksturs, tāpēc jābūt pastāvīgai arī pagrīdes vēdināšanai. Lietot šim nolūkam spraugu grīdlīstes nav racionāli aiz estētiskiem un higiēniskiem apsvērumiem, jo spraugās sakrājas putekļi un var ieviesties insekti u. tml. Nevar atzīt par pareizu arī paņēmieni, pēc kura sienās ierīko kanālus pagrīdes vēdināšanai (35. d attēls). Ziemā ārsienās šādi kanāli «svīst», jo sienu biezums kanālu vietās ir

mazāks un termiskā pretestība nepietiekama. Sakarā ar to siltais telpu gaiss, kas ieplūst kanalos, atdziest un rada sienā un pagrīdē mitrumu (kondensātu), bet mitrums, kā jau iepriekš redzējām, izraisa trupēšanu.

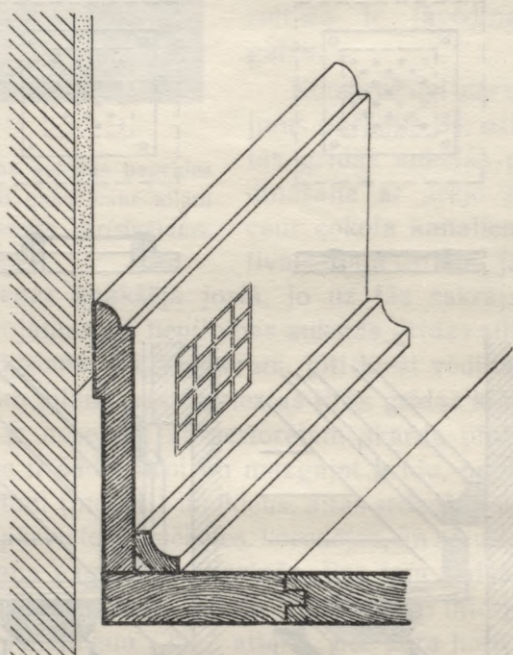


35. att. Aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšana ar telpu gaisu (nepareizi atrisinājumi):

*a, b* — caur ailām grīdā; *c* — caur spraugām grīdlīstēs; *d* — caur sienu kanalu ailām.

Aplūkotajiem pagrīdes vēdināšanas paņēmieniem ir lielas konstruktīvas nepareizības. Aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšanai kā labāko atrisinājumu var ieteikt režgotās grīdlīstes, kuras ir augstākas nekā parastās grīdlīstes, un vertikālās ailas tajās aizsargātas ar režģiem. Vertikalām ailām jābūt vismaz  $10 \text{ cm}^2$ , un tās jāierīko grīdlīstēs ik pa 2 m (36. attēls). Tās ir glītas, higieniskas, pilnīgi novērš netīrumu un mitruma iekļūšanu pagrīdē no telpām, kā arī

kondensata rašanos. Salīdzinot ar horizontalām grīdu vēdināmām ailām, šim paņēmienam ir arī tā priekšrocība, ka aerācijas (vēdināšanas) efekts te ir daudz intensīvāks, jo līmeņu starpība starp pagrīdi un vertikālām ailām, t. i., starp vēsāku un siltāku gaisu, te ir lielāka.



36. att. Aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšana ar telpu gaisu, lietojot režģotās grīdlistes: pareizs atrisinājums.

## SECINĀJUMI

Projektējot un ierīkojot ēku pirmajā stāvā virs uzpildījuma koka grīdas, jāvadās no šādiem konstruktīviem principiem, lai pasargātu grīdu koka elementus pret trupēšanu.

1. Katra koka grīdas konstrukcija «jāatrauj» no grunts, ierīkojot starp grīdu un zemi pagrīdi.
2. Vienkāršākos gadījumos, kur ēkas ekspluatācijas apstākļi un arhitektonika to atļauj, ieteicams ierīkot atklātās vēdināmās pagrīdes pēc tautas celtniecības paņēmieniem (11. un 12. attēls).
3. Parasti arhitektonisko motīvu dēļ ir jāceļ slēgtās vēdināmās pagrīdes. Tādā gadījumā, ja gruntsūdens līmenis ir zems, jāizvēlas aukstās grīdas konstrukcija, ievērojot pie tam, ka

a) horizontalai hidroizolacijai virs ķieģeļu stabiem jābūt racionāli un rūpīgi iestrādātai;

b) aukstās grīdas siltās pagrīdes norobežojošam cokolam jābūt ar tādu termisko pretestību, kas atbilst attiecīgiem klimatiskiem apstākļiem (t. i., jābūt attiecīgi termoizolētam);

c) aukstās grīdas siltās pagrīdes vēdināšanai jāierīko režģotās grīdīstes (nedrīkst vēdināt ar ārējo gaisu caur cokola kanāliem).

4. Atklātās vai neapkurināmās celtnēs aukstās pagrīdes vēdināšanai ir jālieto ārējais gaiss (caur cokola kanāliem) neatkarīgi no gada laika (arī ziemā)

5. Mitras grunts apstākļos jālieto siltās grīdas konstrukcija, ievērojot pie tam, ka

a) horizontalai hidroizolacijai virs ķieģeļu stabiem jābūt racionāli un rūpīgi iestrādātai,

b) grīdas konstrukcijai cieši (blīvi) jāsakļaujas ar sienām, lai aukstā pagrīde būtu izolēta no telpu siltā gaisa,

c) aukstā pagrīde jāvēdina ar ārējo gaisu caur kanāliem pamatu cokolā un iekšējiem vertikāliem kanāliem sienās. Kanāli pamatu cokolā ziemas mēnešos jāaiztaisa.

#### IV. SIENAS

Nesošās koka sienās tiek iebūvēts daudz deficīta kokmateriāla. Sakarā ar to arī jautājumam par koka sienu ilgstošo izturību ir izcila nozīme mūsu tautsaimniecībā. Sevišķi nelabvēlīgos apstākļos ir koka ārsienas, ko vienlaicīgi apdraud trīs mitruma avoti: hidroģeoloģiskais mitrums, atmosfēras nokrišņi un kondensāts. Lai atrisinātu problēmu par koka sienu konstruktīvo aizsardzību pret trupēšanu, jāatrod paņēmieni, kā novērst minēto mitruma avotu ietekmi uz koka sienām.

Aplūkojot tautas celtniecības mantojumu, mēs redzam tajā gan racionālus, gan kļūdainus pasākumus cīņā pret koka būvelementu trupēšanu. Izpētījot un analizējot senos koka būvobjektus, kuros koka sienas ir uzglabājušās nebojātas vairākus gadu desmitus un pat gadu simteņus, varam noskaidrot paņēmienus, ar kādiem tautas celtnieki ir panākuši koka sienu ilgstošu izturību un nodrošinājuši tām gaisa-sausu stāvokli. Šo paņēmieni ir daudz, un parasti tie tika lietoti zināmā, noteiktā kombinējumā. Vispirms jāatzīmē, ka senos koka būvobjektos ārsienas no ārpusē neapmetā. Tas ir viens no tiem vispārējiem paņēmieniem, kuru tautas celtnieki blakus citiem paņēmieniem lietojuši visos gadījumos kā universālu pasākumu koka ārsienu pasargāšanai pret trupēšanu. Tā nav nejaušība, ka koka ēkas neapmetā, bet apzināta rīcība.



Lai gan kaļķu java un tās pielietošana apmešanai un mūrēšanai ir pazīstama celtniekiem jau vairāk nekā 5000 gadu, tomēr tautas celtnieki atteicās no ārējā apmetuma lietošanas koka sienām. Tas izskaidrojams ar to, ka ārējais apmetums lielā mērā uzņem un ilgstoši patur atmosfēras nokrišņu mitrumu un rada labvēlīgus apstākļus koka ēku trupēšanai.

37. attēlā parādīta vienkārša ēka (ar jumta izbūvi) Rīgā, Aptiekas ielā Nr. 4, kas celta 1867. gadā. Tā sākumā lietota kā dzīvojamā māja, vēlāk tajā bijusi aptieka, bet tagad tajā iekārtota mazbērnu novietne. Sienas celtas no priežu kociem: rūpīgi pietēstie baļķi novietoti horizontāli (guļbūve).

Sienas uzglabājušās nevainojamā stāvoklī, jo pielietots šāds konstruktīvo paņēmieni komplekss: ēkas novietne ir izvēlēta augstā, sausā vietā; pamatu cokols, kas mūrēts no ķieģeļiem, ir samērā augsts (50 cm) un no ārpuses nav apmests; ārsienas nav no ārpuses apmestas un ir novietotas vienā vertikālē ar cokolu (nav pamatu atkāpes); baļķi ir 17,5 cm biezi, un starp tiem ir ievietotas blīvējošas balto sūnu (*Sphagnum medium*) starplikas; ārsienu termiskā



37. att. Rīgā, Aptiekas ielā Nr. 4, 1867. gadā celtā dzīvojamā ēka.

pretestība atbilst dotajiem klimatiskiem apstākļiem; ārsienas no ārpuses ir krāsotas eļļas krāsā, bet no iekšpuses ir apmestas ar kaļķu javu uz niedru (*Phragmites communis*) pinuma (67. attēls); ārsienas no augšas ir pārsegta ar platām jumta paspārnēm; atmosfēras ūdeņi tiek novadīti no jumta slīpēm ar tekņu un cauruļu palīdzību.

Kā redzams, tad šajā gadījumā koka sienu aizsardzībai pret mitruma avotiem resp. pret trupēšanu pielietots vesels konstruktīvo pasākumu komplekss, kas arī devis labus panākumus.

Tālāk aplūkosim divus koka objektus Rīgā — Turgeņeva ielā (Gogoļa ielas stūrī) 1817. gadā būvēto «Tirdzniecības pagalmu» un 1818. gadā celto Pasludināšanas baznīcu. Abi objekti celti guļbūves konstrukcijā. «Tirdzniecības pagalma» korpusi ir divstāvu, pie tam augšējais stāvs izvirzīts uz āru un balstās uz koka kolonām, izveidojot galeriju gar 1. stāva ārsienu. Tādējādi 1. stāva ārsienas ir pilnīgi aizsargāta ar augšējo stāvu pret atmosfēras nokrišņiem. Augšējā stāva ārsienu norobežo vaiņagojošā dzega un jumta slīpes pārkare (paspārne). Starpdzega, kas no augšas norobežo galeriju, pasargā kolonu rindu pret atmosfēras nokrišņiem. Šuves starp baļķiem nav nodrīvētas, jo telpas nav apkurināmas. Ārsienas nav apmestas, bet gan krāsotas eļļas krāsā. Objekts ir labi uzglabājies.



38. att. Rīgā, Turgeņeva ielā, 1817. gadā būvētais «Tirdzniecības pagalmu» un 1818. gadā celtā Pasludināšanas baznīca.

Neraugoties uz to, ka ēka stāv jau 137 gadus, ārsienu koksne ir pilnīgi vesela un pat ar asu sveķa smaržu (38. attēls).

Tagad «Tirdzniecības pagalma» korpusus nojauc, jo šajā vietā ceļ pirmo Rīgas augstceltni — piecpadsmit stāvu augsto «Kolchoznieka namu».

39. attēlā parādītas labi uzglabājušās vēdzirnavas, kas celtas 1814. gadā bij. Jelgavas apriņķa Šķibes pagasta Bendzoļos (tagad tās ir Brīvdabas muzejā). Dzirnavu īpatnējā atklātā novietne,



39. att. Bij. Jelgavas apr. Šķibes pag. Bendzoļos 1814. gadā celtās vēdzirnavas.



40. att. Bij. Kuldīgas apr. Kuldīgas pag. 1767. gadā celtā Dižliķu klēts.

mūra pamati, atklātā vēdināmā pagrīde, ārsienu ciešais vertikālo dēļu apšuvums, stāvais jumts, kā arī jumta, spārnu un citu koka elementu hidroizolējošais darvojums, ir sekmējuši šīs celtnes saglabāšanos.

Labi saglabājusies arī Dižliķu klēts, kas celta 1767. gadā bij. Kuldīgas apriņķa Kuldīgas pagastā (40. attēls). Klēts apakšējie vaiņagi balstās uz atsevišķiem laukakmeņiem. Sakarā ar to ārsienas ir «atrautas» no zemes. Ārsienas celtas no aptēstiem baļķiem guļbūvē un no augšas ir aizsargātas ar platām jumta paspārnēm, pie tam priekšējā ārsienā pilnīgi nodrošināta pret atmosfēras nokrišņiem ar segtu un apm. 1,5 m dziļu lieveni. Šī klēts pašreiz atrodas Brīvdabas muzejā.

Ļoti sena celtnē ir arī Usmas baznīca. Tā celta 1704. gadā. Aptēsto baļķu sienas labi saglabājušās līdz mūsu dienām. Vienīgi ārsienu dēļu apšuvums atjaunots vairākas reizes. Tas izskaidrojams ar to, ka jumta slīpju pārkares (paspārnes) ir ļoti šauras un atmosfēras nokrišņi, it īpaši lietus ūdens straumes, tekot no jumta slīpēm, vējainā laikā sienu dēļu apšuvumu padarījušas mitru. Arī lietus, atsitoties pret zemi, apšļāca dēļu apšuvuma apakšējo joslu, kas izraisīja dēļu apšuvuma trupēšanu, un to vajadzēja vairākkārtīgi atjaunot.



41. att. Bij. Ventspils apr. Usmas pag. 1704. gadā celtā Usmas baznīca.

Arī šī baznīca kā celtniecības vēsturisks objekts tagad atrodas Brīvdabas muzejā (41. attēls).

Usmas baznīcas jumta slīpes šaurā pārkare uzskatāma par nopietnu konstruktīvu trūkumu, kas koka ārsienas nepasargā pret trupēšanu. Nesošās guļbūves sienas tajā ir saglabājušās, vienīgi pateicoties savlaicīgi un rūpīgi izdarītiem apšuvuma un jumta atjaunošanas remontiem.

Visvecākā koka celtne Latvijas PSR teritorijā ir bij. Ilūkstes apr. Kaplavas pag. Vecbornē 1537. gadā uzceltā Bornes baznīca, kas tagad atrodas Brīvdabas muzejā (42. attēls). Baznīcas sienas celtas no aptēstiem baļķiem — taisnstūrīgiem šķautņiem bez drīvējošām sūnu starplikām, visumā ir labi saglabājušās, izņemot apakšējos vaiņagus, kas bija stipri satrupējuši, un tos vajadzēja atjaunot, objektu uzstādot Brīvdabas muzejā. Arī sienu ārējais dēļu apšuvums savā laikā vairākkārt atjaunots, jo mitruma ietekmē apšuvuma dēļi satrupēja. Arī šajā gadījumā par cēloni koka sienu elementu trupēšanai, tāpat kā Usmas baznīcai, ir bijušas jumta slīpju ļoti šaurās pārkares.

Uljanovskā (bij. Simbirskā) ir labi saglabājusies līdz mūsu dienām guļbūves konstrukcijā celtā divstāvu koka māja, kur 1870. gadā



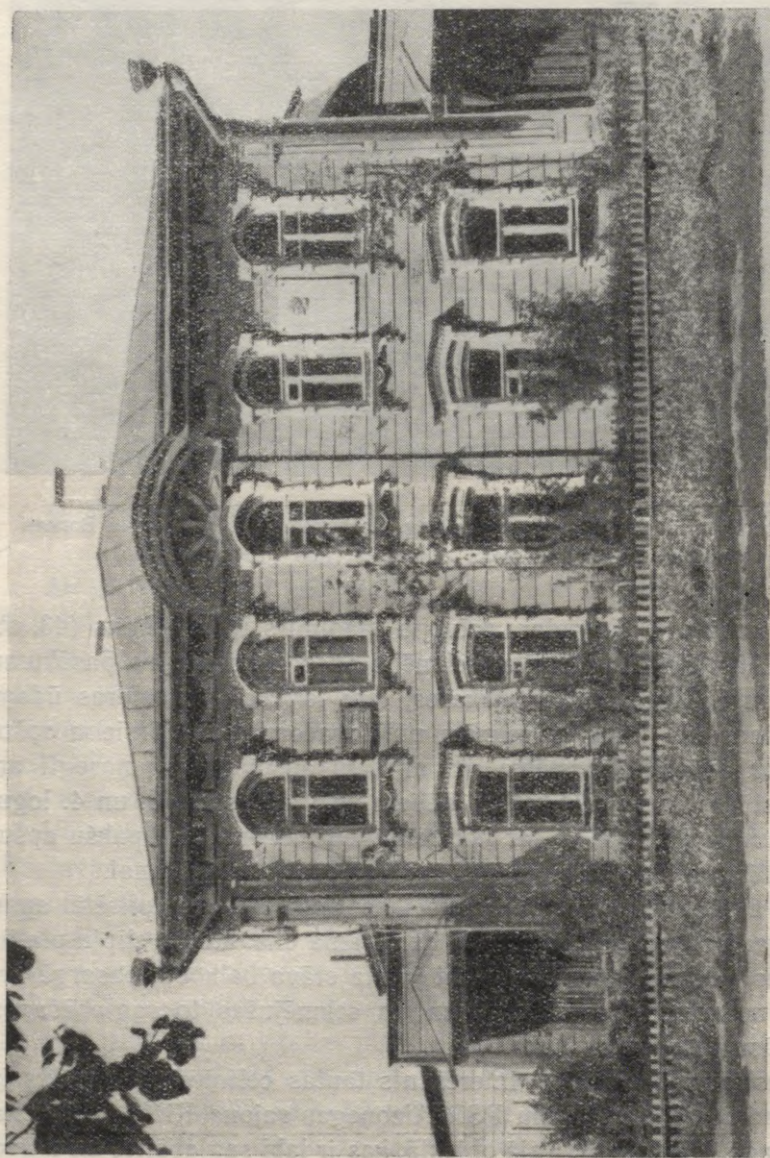
42. att. Bij. Ilūkstes apr. Kaplavas pag. Vecbornē 1537. gadā celtā Bornes baznīca (visvecākā koka celtne Latvijas PSR teritorijā).

dzimis un līdz 1875. gadam dzīvojis Vladimirs Iljičs Leņins (43. attēls). Ēkas ilgstošo izturību sekmējis šāds konstruktīvo pasākumu komplekss: jumta platās pārkāres, labi ierīkotā atmosfēras ūdeņu novadīšana no jumta ar teknēm un novadcaurulēm, ārsienu apšuvums ar dēļiem. Jāpasvītro, ka ar dēļu apšuvumu ir nosegti arī pakši: stūros — ar vertikāliem dēļiem un vidū (starp 3. un 4. logu, pirmā un otrā stāvā) — ar horizontāliem dēļiem. Šim pakšu apšuvumam ir ļoti liela nozīme ārsienu ilgstošai saglabāšanai.

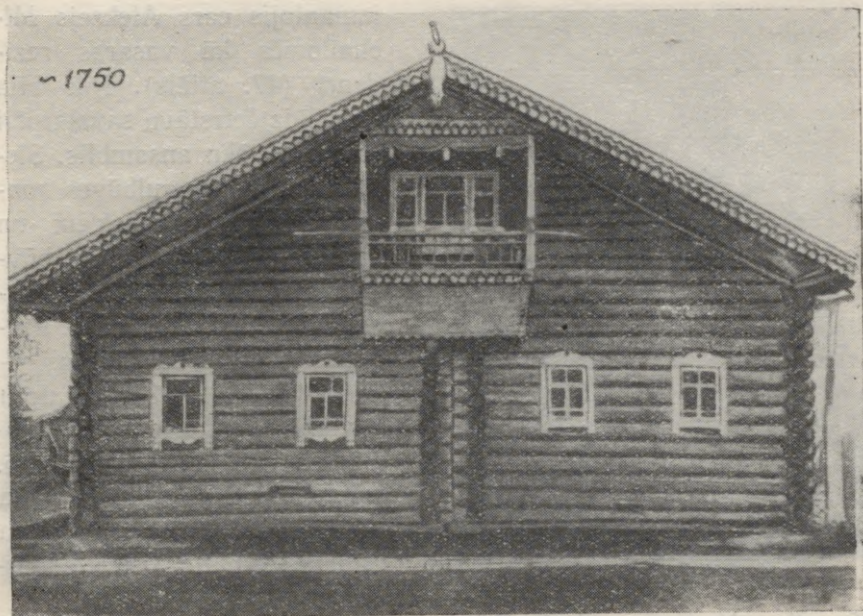
44. attēlā redzama Archangeļskas apg. Kotlasa pilsētā apm. 1750. gadā no apaļbaļķiem celtā dzīvojamā ēka. Jumta slīpju platās pārkāres, kas pilnīgi pārsedz pat jumta stāva balkonu, pasargā ārsienas no atmosfēras nokrišņiem un sekmējušas to saglabāšanos līdz mūsu dienām.

Konstruktīvā ziņā ļoti interesants tautas celtniecības objekts ir koka baznīca Kāreļu-Somu PSR Aizoņegas rajona Kizos, kas celta 1714. gadā (45. attēls). Šajā objektā, kas ir labi saglabājies un tagad tiek aizsargāts kā arhitektūras piemineklis, ārsienu ilgstošā izturība ir panākta ar šādiem konstruktīviem pasākumiem.

Augstās, no aptēstiem baļķiem celtās sienas sadalītas vertikālā



43 att. Māja Uljanovskā, kurā dzimis un līdz 1875. gadam dzīvojis V. I. Lēpins.



44. att. Archangeļskas apg. Kotlasi pilsētā ap 1750. g. celtā dzīvojamā ēka.

virzienā atsevišķās pakāpienveidīgās zemās sekcijās, kuras ir pārsegta ar jumtiem, kam ir platas slīpju pārkāres. Sakarā ar to sienas ir labi pasargātas pret atmosfēras nokrišņu mitrumu. Bez tam šajā celtnē sienu stūri apšūti ar vertikāli novietotiem dēļiem, ar kuru palīdzību nosegti baļķu gali jeb pakši. Tam ir liela profilaktiska nozīme koksnes trupēšanas procesa novēršanā, jo šķiedru (aksialā) virzienā mitrums iesūcas koksnē daudzāk ātrāk nekā stateniski šķiedrām.

Minētās celtnes jumts vēlākos laikos nosegts ar cinkoto jumta skārdu un atmosfēras nokrišņu novadišanai ierīkotas teknes un caurules, kas arī sekmējušas objekta saglabāšanos.

46. attēlā parādīts 1702. gadā Archangeļskā uzceltais Pētera I namiņš, kas kā vēsturisks piemineklis kopš 1933. gada novietots Maskavas tuvumā, Kolomenskas ciemā. Tā sienas labi saglabājušās sākotnējā stāvoklī, jo vēdināmā pagrīde un platās jumta slīpju pārkāres pasargājušas sienas no hidroģeoloģiskā un atmosfēras nokrišņu mitruma un uzturējušas tās gaisa-sausā stāvoklī.

Pēc izmēriem, konstrukcijas un apdares ziņā ievērojams objekts bija Kolomenskas ciemā 1667. gadā uzceltā koka pils, ko savā laikā





45. att. Aizoņegas rajonā Kižos  
1714. gadā celtā baznīca (Kareļu-  
Somu PSR).

Michailovs. Apdares darbus veica galdnieki un kokgriezēji Arsenijs, Klims Michailovs, Davids Pavlovs, Andrejs Ivanovs, Gerasims Okulovs, Fedors Mikulajevs. 1681. gadā pili paplašināja ar kubveidīgu

izmantojis cars Aleksejs Michailovičs kā vasaras rezidenci (47. attēls). Pils bija divu līdz četrstāvu savstarpēji savienotu ēku ansamblis. Sienas bija celtas guļbūves konstrukcijā no apaļkokiem un apšūtas ar dēļiem. Koki būvdarbiem tika izmeklēti un cirsti Brinskas, Muromas, Rjazanņas u. c. mūža mežos — Okas, Ugras un Žizdras upju tuvumā, no kurienes tos nogādāja Kolomenskas ciemā. Būvdarbus iesāka 1667. gada maijā, un jau tā paša gada rudenī pils tika uzcelta pusbūvē.

Pili uzbūvēja celtnieki, kuri nāca no krievu tautas: namdaru vecākais Semjons Petrovs un namdaris Ivans



46. att. Archangeļskā 1702. gadā celtais Pētera I namiņš.



47. att. Kolomenskas ciemā 1667. gadā celtā koka pils.

piebūvi — ēdamzāli (47. attēlā pa labi), kuru uzbūvēja celtnieks Sava Dementjevs (dzimtilvēks). Pils ar saviem lieliem izmēriem, dekoratīvām formām un grezno apdari pārsteidza tā laika cilvēkus, to apbrīvoja arī ārzemnieki.

Tā laika pazīstamais krievu rakstnieks un dzejnieks Simeons Polockijs sakarā ar būvdarbu pabeigšanu un pils atklāšanu dzejoli «Sveicinājums» rakstīja:

«... Septiņi brīnumi vecā pasaulē bija,  
Bet astotais brīnums ir tagad — šis nams...»

Pils pastāvēja simt gadu. XVIII gadsimtā sakarā ar Krievijas galvaspilsētas un valdnieku rezidences pārvietošanu uz Pēterburgu Kolomenskas pilij vairs nepiegrieza tādu vērību, neizdarīja nepieciešamos remontus, tā panīka, un to nojauca 1767. gadā.

Izpētījot pils uzbūvi pēc veciem zīmējumiem, jānāk pie slēdziena, ka tās sienu ilgstošā izturība bijusi panākta, lietojot šādus konstruktīvus paņēmienus:

1. Sienas iedalītas vertikālā virzienā atsevišķās horizontālās joslās, un katra šāda josla norobežota no augšas ar platu pārkarīgu



48. att. Archangeļskas apg. Cholmogoru raj. Paņilovas ciemā 1600. gadā celtā Nikolaja baznīca.

1600. gadā Archangeļskas apg. Cholmogoru raj. Paņilovas ciemā no apaļkokiem uzcelta Nikolaja baznīcas ēka (48. attēls). Ēka ir pārsegta ar platām (0,80—1,40 m) jumtu paspārnēm un (0,70 m) vaiņagojošo dzegu, kas konstruktīvi sargā ārsienas no atmosfēras mitruma. Šī baznīca ir saglabājusies līdz mūsu laikiem.

49. attēlā parādīta Archangeļskas apg. Soļvičegodskā 1565. gadā celtā tirgotāju Stroganovu pils, kas pastāvēja 233 gadus. Pils ēka bija divu un trīsstāvu un ar vairākiem torņiem. Mūra pamati ar samērā augstu (ap 80 cm) cokolu, guļbūves sienas no aptēstiem elementiem un pakšus sedzošie apšuvumi bija tie konstruktīvie pasākumi, kas nodrošināja celtnei ilgu mūžu.

Sakarā ar tirdzniecības centru pārvietošanos uz valsts rietumu rajoniem arī pils kā tirgotāju mītne zaudēja savu nozīmi, netika pienācīgi uzturēta, un 1798. gadā to nojauca.

Jāmin arī ap 400 gadu vecā koka celtne — Vologdas apgabalā Kuštas upes krastā (Kubenas ezera tuvumā) ap 1550. gadu uzceltā baznīca (50. attēls).

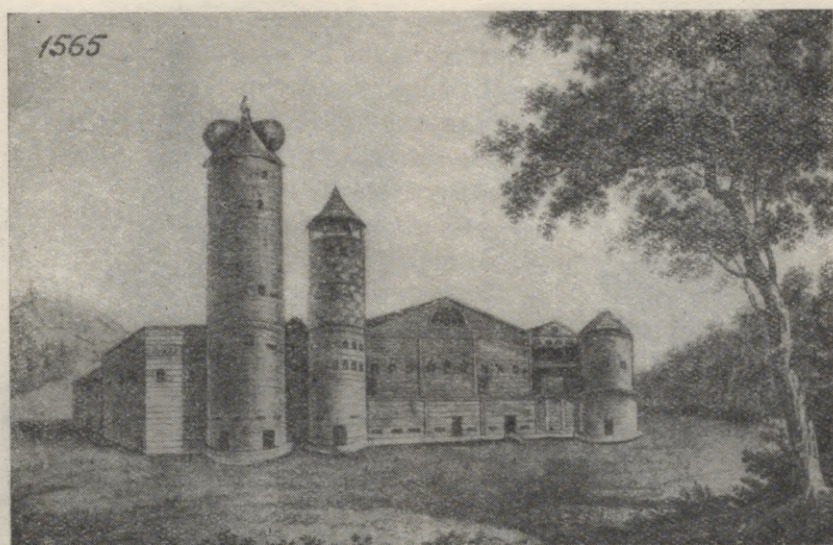
starpdzegu, bet jumta stāvā — ar jumta paspārnēm. Šādā veidā ārsienas joslas, kas norobežotas ar starpdzegām un paspārnēm, tika labi pasargātas kā pret vertikālām, tā arī pret slīpām lietusgāzēm.

2. Apaļo baļķu sienu apšūšanai lietoti pietēsti dēļi. Ar to sienu virsma tika padarīta gluda un novērsta nokrišņu uzkrāšanās un iesūkšanās.

3. Sienu baļķu gali (pakši) bijuši nosegti ar dēļiem, kas pasargāja sienas no mitruma iekļūšanas baļķos aksialā virzienā.

4. Sienas nokrāsotas ar eļļas krāsu.

Ja savlaicīgi būtu izdarīti pils uzturēšanas remonts, tad šis vērtīgais tautas celtniecības objekts būtu saglabājies līdz mūsu dienām.



49. att. Archangeļskas apg. Soļvičegodskā 1565. gadā celtā tirgotāju Stroganovu pils.

Konstruktīvie momenti, kas sekmējuši objekta sienu ilgstošo izturību, ir šādi:

a) augstās vidējās daļas sadalīšana zemākās joslās ar sānu piebūvēm. Sakarā ar to samazināta atmosfēras nokrišņu negatīvā ietekme uz ārsienām;

b) jumta slīpju platās pārkāres un platās vaiņagojošās dzegas arī pasargāja sienas no nokrišņiem;

c) apaļbaļķu sienas apšūtas ar dēļiem, kas novērš nokrišņu uzkrāšanos un iesūkšanos šuvēs starp baļķiem un baļķu pakšos.

Beidzot, kā viena no visvecākām koka celtnēm, kas saglabājusies līdz mūsu dienām, jāmin Vologdas apg. Totemas raj. Koksēngas Verchovjē 1439. gadā celtā Bogorodickas baznīca (51. attēls). Šis būvobjekts pastāv pāri par 500 gadiem. Konstruktīvie pasākumi, kas lietoti, lai koka elementus pasargātu pret trupēšanu, ir šādi:

a) celtne ilgus gadus balstīta uz augstiem koka stabiem. Pēc nostāstiem baznīcēni pabraukuši ar pajūgiem zem baznīcas un sējuši zirgus pie stabos ierīkoti dzelzs riņķiem. Tādējādi viss celtnes ķermenis bijis pilnīgi atrauts no zemes un hidroģeoloģiskais mitrums to nav ietekmējis. No visām pusēm atklātā augstā pagrīde labi vēdinājusies. Tagad Bogorodickas baznīca ir stipri sēdusies (stabi



50. att. Vologdas apg. Kuštas  
upes krastā 1550. gadā celtā  
baznīca.



51. att. Vologdas apg. Totemas raj.  
Kokšengas Verchovjē 1439. gadā celtā  
Bogorodickas baznīca (viena no vis-  
vecākajām koka celtnēm PSR Savie-  
nībā).

iegrimuši zemē), un pa daļai tās pagrīde un piegulošā apkārtnē ir uzpildīta ar zemi;

b) baznīcas ār sienas pa vertikāli ir sadalītas atsevišķās joslās ar krustveidīgām piebūvēm. Ar to tiek samazināts ār sienu atsevišķo vertikālo posmu augstums;

c) bez tam ār sienu posmi aizsargāti arī ar ļoti platām (ap 1 m) jumtu slīpju pārkarēm, kas labi pasargā sienu ārējās virsmas pret nokrišņiem.

Analizējot koka celtnes, kas no seniem laikiem ir saglabājušās līdz mūsu dienām vai stāvējušas ļoti ilgi, mēs varam secināt, ka tautas celtnieki ir lietojuši dažādus konstruktīvus paņēmienus koka sienu pasargāšanai pret trupēšanu.

Jau sen tautas celtnieki bija pārliecinājušies, ka koka sienas ātri bojājas, ja tās atbalsta tieši uz zemi vai arī ja jumta slīpes ir sajūgtas ar sienām bez pārkarēm vai bez dzegām (52. a attēls), jo tad grunts mitrums, no jumta notekošais nokrišņu ūdens un slīpas lietusskāzes padara sienas mitras un izraisa trupēšanu. Tāpēc

lietoja specifisku konstruktīvu paņēmieni koka sienu profilaktiskai aizsardzībai — sienu «atraušanu» no zemes, atbalstīšanu uz akmeņiem, atklātās vēdināmās pagrīdes ierīkošanu, kā arī sienu pārsegšanu no augšas ar jumta slīpju platām pārkarēm (52. *b* attēls). Ar to koka sienas tika pilnīgi pasargātas no hidroģeoloģiskā mitruma un atmosfēras nokrišņiem. Vēlāk arhitektonisko motīvu dēļ koka sienas balstīja uz nepārtrauktiem mūra pamatiem, bet tālu izvirzītās jumta slīpju platās pārkares dažkārt balstīja uz stabiem (52. *c* attēls).

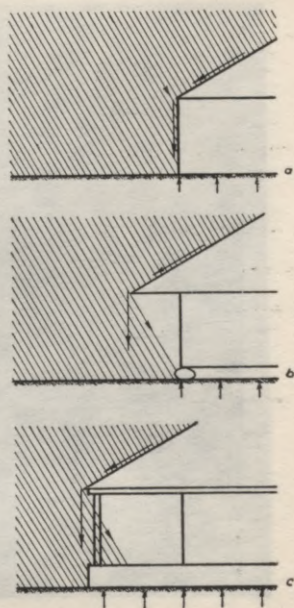
Ļoti spilgti tas redzams 53. attēlā, kurā parādīta Valmieras skola — rija, kas celta 1650. gadā. No 1693. gada līdz 1747. gadam šajā rijā atradās latviešu skola. Tagad šis objekts uzstādīts Brīvdabas muzejā. Apaļkoku sienas, kas celtas guļbūves konstrukcijā, atbalstītas uz mūra pamatiem un no augšas ir pārsegtas ar 1,5—2,5 m platām jumta slīpju pārkarēm (paspārnēm).

Tāds pats paņmiens (sienu «atraušana» no zemes un pārsegšana ar paspārnēm) redzams arī Pētera I dzīvojamā mājā, kura uzcelta Archangeļskā 1702. gadā, bet kopš 1933. gada uzstādīta Kolomenskas ciemā (54. attēls).

Ļoti raksturīga šajā ziņā ir 1767. gadā celtā klēts bij. Kuldīgas apr. Kuldīgas pag. Dižliķos, kurai jumta slīpes pārkaire ir atbalstīta uz stabiem un izveidotais lievenis pasargā pietēsto baļķu sienu. Šī klēts 1932. gadā uzstādīta Brīvdabas muzejā (55. attēls).

Arī Rīgā, Pārdaugavā, Vienības gatvē Nr. 27, ir XVIII gs. beigās vai XIX gs. sākumā celta dzīvojamā ēka, kuras ārējās sienas ir guļbūves konstrukcijā no pietēstiem baļķiem. Pret atmosfēras nokrišņiem sienas teicami aizsargā plats, uz kolonnām balstīts lievenis (56. attēls).

Plata, vainagojoša dzega ir XIX gs. otrā pusē celtai vienstāva dzīvojamai ēkai Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Sologuzovas ciemā (57. attēls). Jumta slīpes pārkaire šeit atvietota ar glītu arhitektonisku elementu — ar koka grebumiem izrotātu dzegu.



52. att. Koka ārējās sienas pasargāšana no hidroģeoloģiskā mitruma un atmosfēras nokrišņiem:  
*a* — ārējās sienas nav aizsargātas; *b, c* — ārējās sienas ir aizsargātas ar akmens pamatiem un platām jumta pārkarēm.



53. att. Valmierā ap 1650. gadu celtā skola — rija.



54. att. Archangeļskā 1702. gadā celtā Pēterā I dzīvojamā māja.



55. att. Bij. Kuldigas apr. Kuldigas pag. 1767. gadā celtā Dižliķu klēts.



56. att. Rīgā, Vienības gatvē Nr. 27, XVIII gadu simteņa beigās celtā dzīvojamā ēka.





57. att. Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Sologuzovas ciemā XIX gs. celtās dzīvojamās ēkas vaiņagojošā dzega.

Lai pasargātu augstas koka sienas pret trupēšanu, tautas celtnieki lietojuši arī dažādus paņēmienus. Lai novērstu augstu koka sienu samirkšanu slīpo lietusgāžu ietekmē (58. *a* attēls) un nodrošinātu šīm sienām gaisa-sausu stāvokli, tika lietoti šādi konstruktīvi paņēmieni:

1. Sienas augstuma sadalīšana horizontalās joslās un katras šādas joslas pārsegšana no augšas ar platu starpjumtiņu resp. starpdzegu (58. *b* attēls).

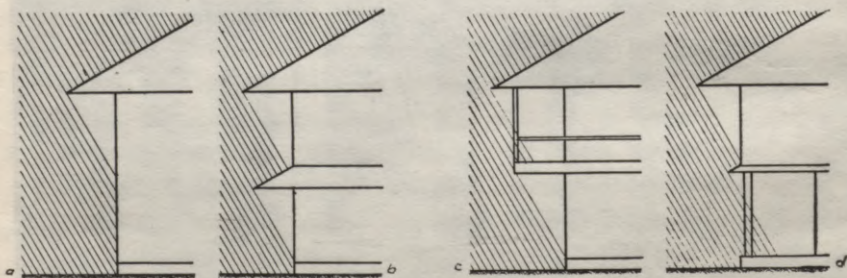
2. Sēgtā lieveņa izvirzīšana augšējā stāvā no ārsienas vertikales un visas ārsienas (kā augšējā, tā apakšējā stāvā) aizsargāšana ar šo lieveni (58. *c* attēls).

3. Augšējā stāva izvirzīšana uz āru no apakšējā stāva ārsienas plaknes un sēgtas galerijas radīšana apakšējam stāvam (58. *d* attēls).

4. Sienas sadalīšana horizontalās ar starpjumtiem pārsegtās pakāpienveidīgās joslās (59. *b* attēls).

Minēto paņēmieni konkrētie piemēri ir šādos objektos:

1. paņēmieni: sienas sadalīšana ar starpjumtiem (starpdzegām) — 1667. gadā celtā Kolomenskas pils (47. attēls).



58. att. Augstu koka sienu pasargāšana no atmosfēras nokrišņiem:

*a* — ar jumta pārkarī (siena pasargāta līdz pusei); *b* — ar jumta pārkarī un starpjumtiņu (starpdzegu); *c* — ar palieveni augšējā stāvā; *d* — ar jumta pārkarī un palieveni apakšējā stāvā.

1755. gadā celtā Ribu māju klēts (12. attēls): gala siena atdalīta no zelmiņa ar starpjumtiņu, bet pats zelminis norobežots ar jumta slīpju platām pārkarēm.

2. paņēmieni: segtā lieveņa izvirzīšana augšējā stāvā — 1757. gadā bij. Ludzas apr. Zvirgzdenē celtā klēts, kuras sienas apakšējā un augšējā stāvā ir teicami aizsargātas ar segto un uz āru izvirzīto lieveni (60. attēls).

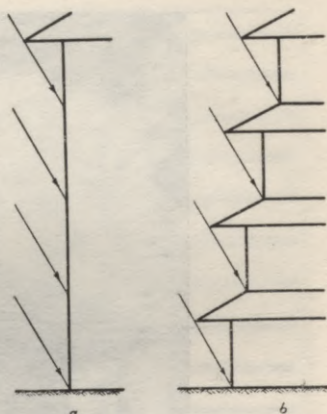
3. paņēmieni: augšējā stāva izvirzīšana uz āru — 1817. gadā Rīgā Turgeņeva un Gogoļa ielu stūrī celtais «Tirdzniecības pagalmis» (38. attēls).

4. paņēmieni: sienas sadalīšana horizontālās un uz āru izbīdītās sekcijās — 1714. gadā Kareļu-Somu PSR Aizoņegas rajona Kižos celtā baznīca (45. attēls).

Koksnei strauji žūstot, baļķos rodas plaisas ass virzienā. Plaisu vietās ārsienas ziemā izsalst, un tajās rodas kondensāts, kura ietekmē attīstās koksnes trupe. Lai novērstu šādu plaisu rašanos un līdz ar to koka ārsienu trupēšanu šo plaisu dēļ, labākie tautas celtnieki lietoja šādu konstruktīvu paņēmieni: baļķa apakšā izcirta ķīļveidīgu rievu ass virzienā; koksnei žūstot, rukuma spriegumu ietekmē šī rievā atvērās vairāk, izplētās, bet sakarā ar to neradās plaisas baļķa sānos vai augšā (61. *a* attēls).

Kā specifisks konstruktīvs tautas celtniecības paņēmieni koka sienu pasargāšanai pret trupēšanu jāatzīmē arī baļķu galu (pakšu) noseģšana (apšūšana) ar tēstiem dēļiem. Baļķu gali ar to tiek pasargāti no atmosfēras nokrišņu uzkrāšanās un iesūkšanās koksne aksialā virzienā.

Tautas celtnieki jau sen bija novērojuši, ka mitrums iesūcas koksne šķiedru virzienā daudz intensīvāk un dziļāk nekā stateniski šķiedrām. Tā vienā un tajā pašā laikā vienībā ūdens iesūkšanās koksne aksialā virzienā notiek 12—15 reizes dziļāk nekā tangentialā virzienā. Sakarā ar to arī kļūst saprotama baļķu galu (pakšu) noseģšana, jo mitruma iesūkšanās dēļ tangentialā virzienā ir samērā



59. att. Augstu koka sienu pasargāšana no atmosfēras nokrišņiem:

*a* — siena nav aizsargāta; *b* — siena ir aizsargāta ar vairākiem starpdzegāmiem (starpdzegāmiem).

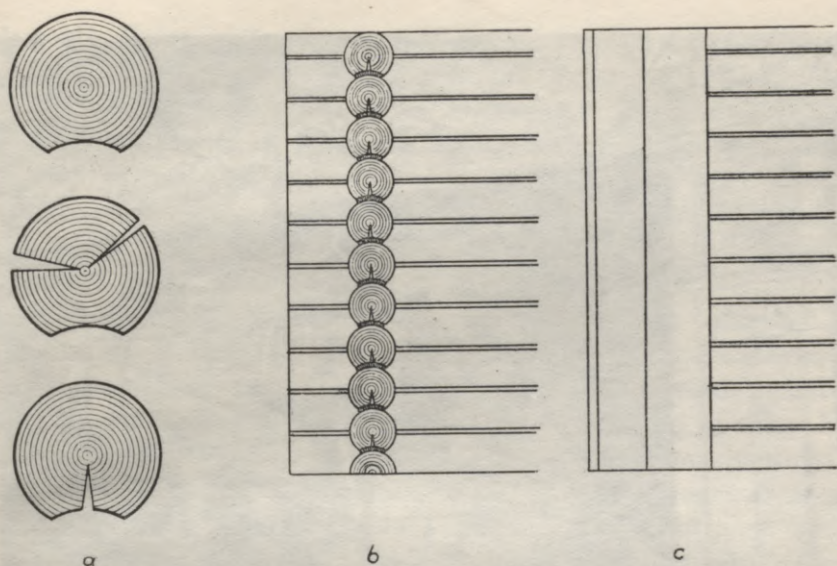


60. att. Bij. Ludzas apr. Zvirgzdenē 1757. gadā celtā klets.

Ļoti labi to var redzēt Archangeļskas apg. Augš-Tojemas raj. Vijskā 1600. gadā celtā Elijas baznīcas ēkas konstrukcijā, kur baļķu sienu stūru sajūgumi ir pārsegti (apšūti) ar dēļiem (62. attēls).

Sienu stūru apšuvums ar dēļiem redzams arī 1817. gadā celtā «Tirdzniecības pagalma» korpusos (63. attēls): 1) sienai pa kreisi ir noņemts apšuvuma dēlis un ir redzami pietēsto baļķu gali (pakši), 2) sienai pa labi apšuvuma dēlis ir konstruktīvā stāvoklī un cieši nosedz baļķu galus.

Pēc šāda paša paņēmiena Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Sologuzovas ciemā XIX gs. otrā pusē celtā dzīvojamā ēkā sienu baļķu gali nosegti ar dekoratīvi apstrādātiem dēļiem (64. attēls).

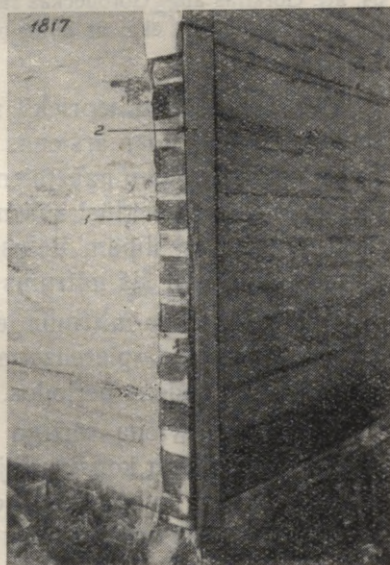


61. att.

*a* — saules plaisu rašanās novēršana ar gareniskiem ķīļveidīgiem iecirtumiem baļķu apakšā;  
*b* — pakši nav nosegti; *c* — pakši ir nosegti ar dēļiem.



62. att. Archangeļskas apg. Augš-Tojemas raj. Vijskā 1600. gadā celtā Elijas baznīca: ar bultām parādīti ar dēļiem nosegtie sienu stūru pakši.



63. att. Rīgā, Turgeņeva ielā, 1817. gadā celtā «Tirdzniecības pagalma» ēkas stūris:  
*1* — pietēsto baļķu gali; *2* — baļķu gali nosegti ar dēļiem.



64. att. Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Sologuzovas ciemā XIX gs. otrā pusē celtā dzīvojamā ēka: ar bultu parādīts pakšu nosegums ar dēļiem

Bez tam visām iepriekš minētām ēkām, kuras cēluši labākie tautas celtnieki, koka ār sienas ir bez ārējā apmetuma. Šim konstruktīvam profilaktiskam paņēmienam ir ļoti svarīga nozīme, jo mitrums vispār ļoti lēnām iekļūst koksne radialā vai tangentalā virzienā. Pat tiešā saskarē ar slīpām lietusgāzēm koka sienas kļūst mitras tikai virspusē, pie tam šis mitrums ātri izgaro.

Pret šāda veida mitruma ietekmi koka ār sienas praktiski ir mazjūtīgas un, kā rāda pieredze, atrodas gaisa-sausā stāvoklī pat mitros pavasara vai rudens periodos.

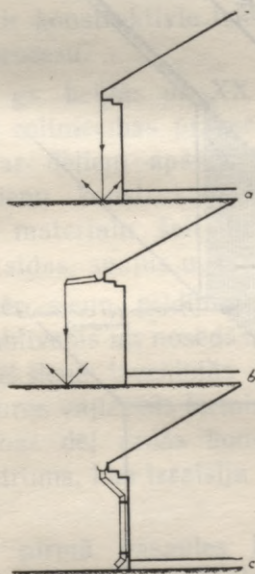
Beidzot vēl viena vērtīga īpašība, kas novērojama tautas celtnieku darbā. Sienu konstrukcijas izpildītas ar lielu rūpību un precizitāti, kaut gan lietoti vienīgi cirvis un kalts. Liekas, ka sienās balķi ir pieauguši viens otram. Tas padarīja sienas blīvākas, mazāk jutīgas pret mitruma iesūkšanos un uzkrāšanos šuvēs, kā arī sekmēja sienu ilgstošu izturību.

Vēlāk, kad arhitektoniskās prasības pieauga, jumta slīpju plato pārkaru vietā parādījās dzegas — sākumā gan tikai kā paspārņu apšuvumi ar dēļiem, bet vēlāk kā patstāvīgi no sienas uz āru izvīzīti

elementi. Vaināgojošo dzegu platums tika stipri samazināts, salīdzinot ar jumta slīpes pārkāres platumu. Sakarā ar to atmosfēras nokrišņi vairāk apdraudēja koka ārsienas, jo no jumta tekošais lietus ūdens pievirzījās tuvāk sienām un, atsitoties pret zemi, padarīja mitrus sienu apakšējos vaināgos (65. a attēls). Pārgrozījās arī pamatu konstrukcija. Atsevišķo stabu, akmeņu vai mūra balstu vietā sāka lietot nepārtrauktus pamatus, izvirzot cokolu sākumā uz āru, radot t. s. atkāpi (66. a attēls).

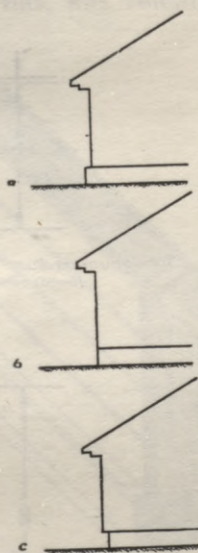
Līdz ar to koka ārsiena tika norobežota ar diviem jauniem būvelementiem — samērā šauru dzegu (augšā) un nepārtrauktiem ar atkāpi pamatiem (apakšā). Abi šie jaunie būvelementi negatīvi ietekmēja koka ārsienu izturību, jo uz atkāpes sakrājās nokrišņi, kas iesūcās ārsienu apakšējos vaināgos, bet šaura dzega maz pasargāja sienas no lietus. Radās problēma: kā saistīt koka ārsienas ar dzegu un nepārtrauktiem pamatiem, lai tās pasargātu no mitruma.

Ar laiku no jumta slīpēm tekošā nokrišņu ūdens uzņemšanai pie



65. att. Lietus ūdens novadīšana no jumta gar sienām:

*a* — ūdens atsītnēni padara sienu mitru, *b* — ūdens strūkļa ir atvirzīta ar izbīdītām notekām, *c* — ūdeni tiek novadīti ar tekniem un caurulēm.

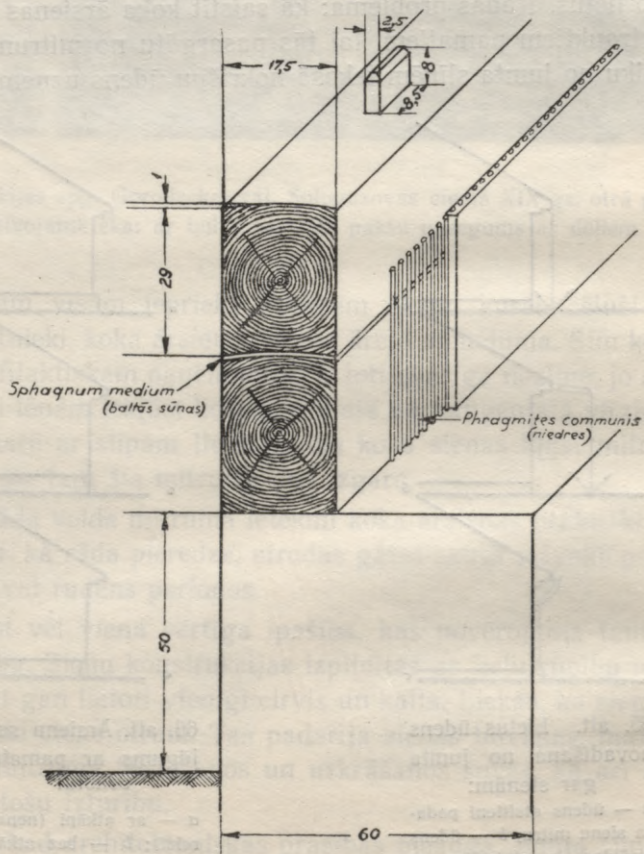


66. att. Ārsienu sa-  
jūgums ar pamatu  
cokolu:

*a* — ar atkāpi (nepareizi); *b* — bez atkāpes (pareizi); *c* — ar izvirzījumu (pareizi).

lāstekām sāka piekārt koka teknes, no kurām ūdeni novadīja tālāk no sienas pa stūros novietotām un uz āru izbīdītām notekām (65. *b* attēls). Un, beidzot, ūdeni no jumtiem sāka novadīt ar skārda tekni un cauruļu palīdzību atklātās vai slēgtās notekūdeņu sistemās (65. *c* attēls), kas deva iespēju koka ārsienas labi pasargāt no mitruma.

Progresīvākie celtnieki drīz vien atteicās arī no pamatu cokola atkāpes. To pilnīgi likvidēja un koka ārsienas novietoja uz pamatiem tā, ka sienas un cokola ārējās plaknes pilnīgi sakrita (66. *b* attēls). Konkrētais piemērs, kur tēsto baļķu siena un cokols ir vienā vertikālā plaknē, parādīts 67. attēlā. Jaunākā laikā ar sekmēm lieto atkāpei pretējo atrisinājumu — cokola ierāvumu resp. ārsienas izvirzījumu (66. *c* attēls).



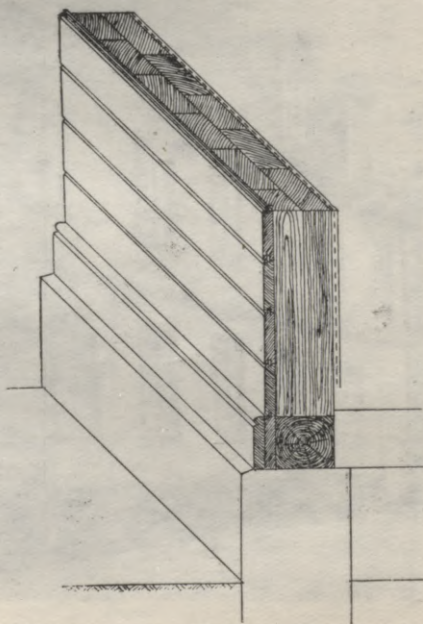
67. att. Rīgā, Aptiekas ielā Nr. 4, 1867. gadā celtās dzīvojamās ēkas ārsienas un pamatu cokola sajūgums (bez atkāpes).

XIX gs. otrā pusē, attīstoties mechanizētai koku zāģēšanas tehnikai, koka ēku sienas sāka celt no apzāģētiem kokmateriāliem, novietojot koka elementus (statņus un plankas) nevis horizontāli, kā tas bija guļbūvē, bet gan vertikāli, t. s. stāvbūvē. Šuves starp statņiem, plankām un vaināgiem nodrīvēja ar pakulām. No ārpuses koka sienas apšuva ar rievotiem dēļiem un nokrāsoja eļļas krāsā, bet no iekšpuses — apsita ar niedru pinumu un apmeta. Sakarā ar šāda jauna būvveida parādīšanos radās arī jauns sienas un pamatu cokola sajūguma noformējums. Celtnieki acīm redzot aiz arhitektoniskiem motīviem radīja šajā sajūgumā divas atkāpes: izvirzot uz āru cokolu un sienas apšuvuma apakšējo dēli (68. attēls). Šīs divas atkāpes, virs kurām sakrājas atmosfēras nokrišņi, tāpat sienas elementu (statņu, planku) vertikālo šuvju drīvēšanas nepilnības, kas izraisa iekšējā siltā gaisa ieplūšanu šuvēs, strauju tā atdzišanu un kondensāta rašanos, kā arī nepietiekami izžāvēto kokmateriālu iebūvēšana sienās un vertikālo šuvju «atvēršanās» tangentialā un radially koksnes šarukuma ietekmē, kas vēl palielina kondensāta rašanos, — lūk, tie ir konstruktīvie trūkumi minētās sienās, kas veicina trupēšanas procesu.

XIX gs. beigās un XX gs. sākumā celtniecības praksē ieviesās ar dēļiem apšūta karkasa sienu konstrukcija. Kā pildošo materiālu šeit lietoja zāģu skaidas, spaļus u. tml.

Tomēr sienu pildījums ar laiku sablīvējās un nosēdās, bet sienu iekšienē izveidojās tukšumi, kuros vājinātās termiskās pretestības dēļ radās kondensāta mitrums, kas izraisīja trupēšanu.

Pēc pirmā pasaules kara kapitalistiskajās valstīs iestājās vispārējs saimnieciskās dzīves pagrimums, kas skāra arī celtniecību. Koka ēku statņu sienas (ar plankojumu vai pildījumu) sāka no ārpuses apmest.

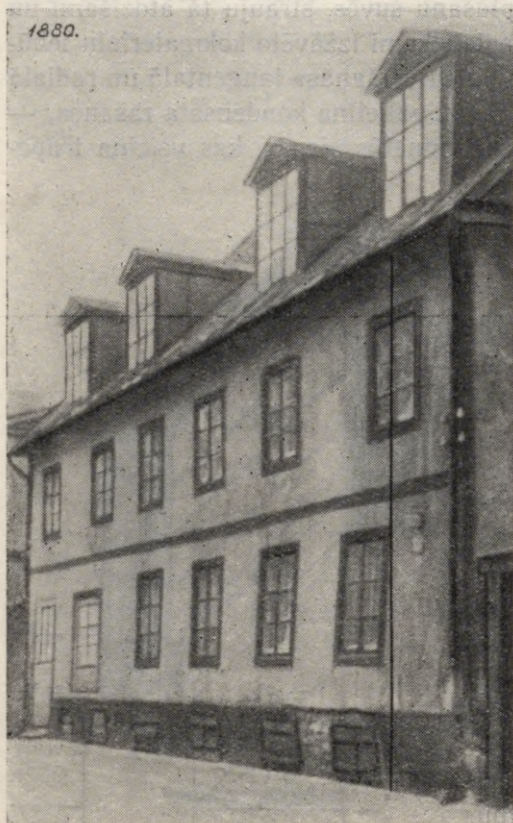


68. att. Statņu siena ar dubultu atkāpi virs pamatu cokola.



Tas bija vesels «apvērsums» celtniecībā, jo agrāk koka ēkas no ārpusē parasti neapmetā. Tomēr koka sienu ārējā apmetuma pielietošana iezīmēja regresu celtniecības tehnikā, jo ārējais apmetums vārda tiešā nozīmē ir mitruma akumulators. Tas intensīvi uzņēma un saglabā kā hidroģeoloģisko mitrumu, kas pa pamatu cokola ārējo apmetumu kāpj uz augšu, tā arī atmosfēras nokrišņus. Sakarā ar to koka sienām tiek radīts pastāvīgs mitruma režīms, kas nenovēršami izraisa koksnes trupēšanu.

Sajā sakarībā minēsim dažus piemērus. Tā, piemēram, 1880. gadā Rīgā, Sarkanarmijas ielā Nr. 113, tika uzcelta divstāvu koka dzīvojamā ēka ar statņu (plankojumu) konstrukcijas ārsienām, ko no ārpusē apšūva ar rievotiem dēļiem, bet no iekšpusē apmetā.



69. att. Rīgā, Sarkanarmijas ielā Nr. 113, 1880. gadā celtā dzīvojamā ēka: ārsienas izspīdusies uz āru.

1930. gadā ēku no ārpusē apmetā, nosedzot sienas un pamatu cokolu ar nepārtrauktu kaļķu javas kārtu.

Kopš tā laika iesākās ēkas deformācija: pārsegumu iegrimumi, starpsienu plaisāšana, ārsienas izlodzīšanās u. tml. Deformāciju cēlonis bija mājas piepe — *Coniophora cerebella*, kas attīstījies ārsienās ārējā apmetuma akumulējošā mitruma ietekmē un izraisījusi ārsienas destruktīvo trūpi (69. un 70. attēls).

Cik intensīvi grunts mitrums iesūcas sienas apmetumā, ja tas ir savienots ar pamatu cokola apmetumu, redzams 71. attēlā, kur pirmā stāva ārējais apmetums pārklāts ar mitruma plankumiem līdz pat ot-

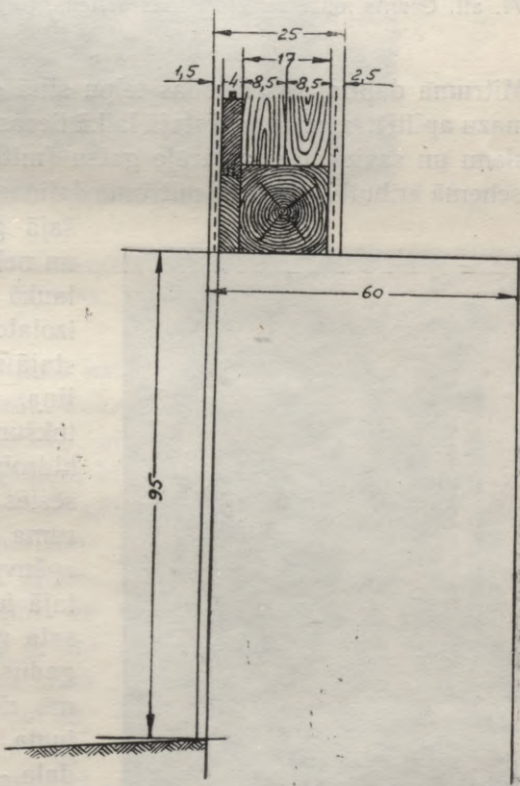
rajam stāvam. Arī 72. attēls rāda sienas iekšējo apmetumu, kur mitrums sniedzas vairāk nekā 2 m augstumā, jo nav pienācīgas hidroizolācijas.

Drīz vien celtnieki nāca pie atziņas, ka ārējais apmetums ir viena no tām konstruktīvām kļūdām, kas izraisa koka sienu trupēšanu. Neraugoties uz to, koka sienu ārējo apmešanu turpināja, jo tas jau bija kļuvis par parastu konstruktīvu un arhitektonisku paņēmieni. Lai novērstu ārējā apmetuma mitruma ietekmi uz koka sienām, tās sāka apšūt no ārpuses ar jumta papi (73. attēls) un tikai pēc tam apmeta.

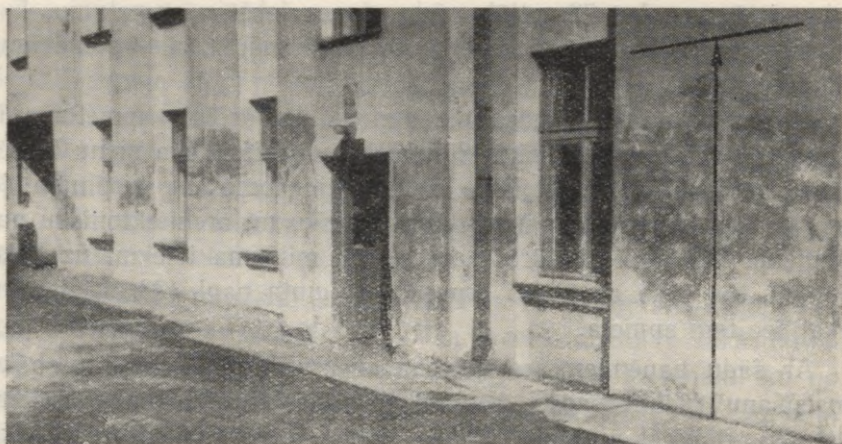
Ar šādu paņēmieni cerēja panākt arī vertikālo šuvju labāku noseģšanu (noblīvēšanu), bet tas tikai pasliktinājās koka ārsienu stāvokli. It īpaši pildītās karkasa sienas trupēšanas procesā sāka masveidā sairt. Lai saprastu šā konstruktīvā paņēmiena negatīvo nozīmi, apskatīsim 74.

attēla schemu. Tajā attēlota pildīta karkasa ār-siena: starp divām dēļu kārtām ir pildījums (zāģu skaidas, spaļi, izdedži u. tml.), pa labi — iekšējais apmetums uz skaliņu pinumā, pa kreisi — apšuvums ar papi un ārējais apmetums (arī uz skaliņu pinuma).

Pāri sienas konstrukcijai iezīmēta temperatūras krituma līkne: labajā pusē augstākā līmenī telpu temperatūra (piemēram,  $+18^{\circ}\text{C}$ ) un kreisajā pusē zemākā līmenī ārējā gaisa temperatūra ziemā (piemēram,  $-19^{\circ}\text{C}$ ). Kā zināms, siltais gaiss ir mitrāks par auksto un mitruma daļiņa tiecas virzienā no augstākās temperatūras uz zemāko.



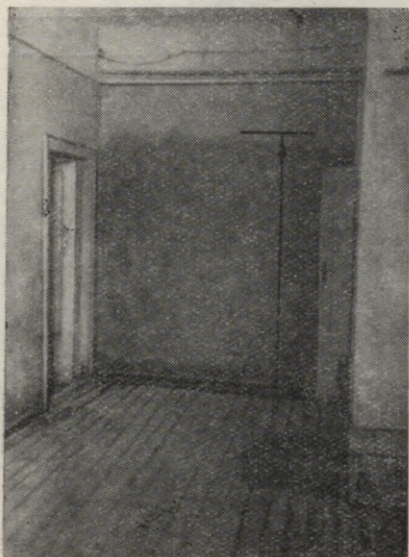
70. att. Rīgā, Sarkanarmijas ielā Nr. 113, 1880. gadā celtās dzīvojamās ēkas ār-sienas un pamatu sajūgums.



71. att. Grunts mitruma iesūkšanās ārsienā, jo nav horizontalās hidroizolācijas.

Mitruma daļiņa, kas atrodas telpu siltā gaisā (schemā parādīta ar mazu aplīti), ziemas aukstajā laikā tiecas izkļūt no telpām caur ārējo sienu un savienoties ar ārējo gaisu (mitruma daļiņas ceļš parādīts schemā ar bultu). Bet šai mitruma daļiņas kustībai pretojas pape, kas

šajā gadījumā ir hidroizolators un neļauj mitruma daļiņai izkļūt laukā no sienas. Tā kā šis hidroizolators ir novietots sienas aukstajā zonā, tad siltā mitruma daļiņa, ātri izejot caur pildījuma tukšumiem, atdursies pret auksto hidroizolatoru (papi) un kondensēsies līdz ar citām siltām mitruma daļiņām. Siena zem papes apšuvuma sāk svīst, kļūst mitra, tajā iesākas trupešana. Kondensāta rašanās turpinās divus trīs gadus. Šajā laikā mitruma ietekmē cieš arī pape, jo impregnējuma (darvas) galvenā sastāvdaļa — fenoli mitrumā šķīst, un no papes paliek pāri vienīgi papīrs. Līdz ar to izbeidzas arī kondensāta rašanās sienā, jo

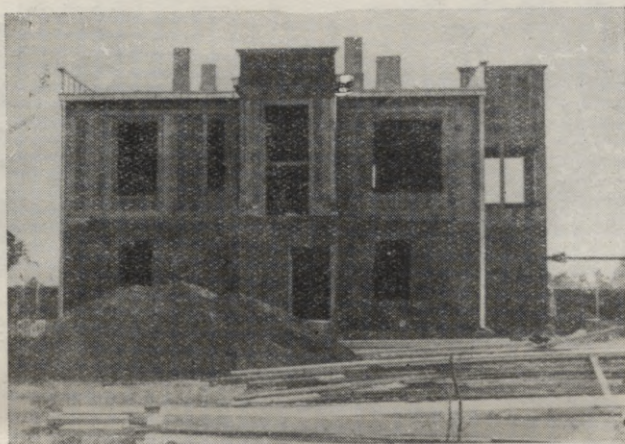


72. att. Grunts mitruma iesūkšanās kapitālsienā, jo nav hidroizolācijas.

kartons mitruma daļiņas laiž cauri. Bet tad iesākas ārējā apmetumā mitruma ietekme uz sienas koka elementiem un koksnes trupēšanas process turpinās. Ārsienas pilnīgi sairst.

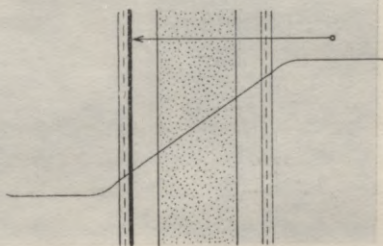
Augšminēto ilustrēsim ar konkrētiem piemēriem.

75., 76. un 77. attēls parāda vienstāva koka ēku ar pildīta karkasa sienām, kas ārpusē apšūtas ar papīru un līdz ar cokolu apmestas



73. att. Koka ārsienu aizsargāšana ar papes apšuvumu pret atmosfēras mitrumu: nepareizs paņēmieni.

ar nepārtrauktu ārējā apmetuma kārtu (75. attēls). Rezultātu šajā gadījumā var viegli paredzēt. Koka sienas ietekmē trīs mitruma avoti: hidroģeoloģiskais mitrums, atmosfēras nokrišņi un kondensāts. Tiešām, pēc nedaudz gadiem šā objekta ārsienas jau krita par upuri «īstai mājas piepei» — *Merulius lacrymans*. Tā 76. un 77. attēlā redzamas raksturīgās horizontālās apmetuma plaisas un apmetuma trīsstūrainie izspiedumi uz āru. Jau pēc šīm apmetuma deformācijām vien var spriest, ka koka sienas ir satrupējušas. Uzlaužot apmetumu virs cokola un gar loga ailu (77. attēls), varēja konstatēt «īsto mājas piepi» un trupēšanas procesa robežas, kas iet līdz logu ailām.



74. att. Hidroizolatora ievietošana ārsienā: nepareizi.



75. att. Pamatu cokola un koka sienas vienlaida apmetums:  
nepareizs paņēmieni.

Kā redzams, tad koka dzīvojamo ēku ārējo sienu apšūšana no ārpuses ar papi un apmešana ir ļoti nevēlama, jo ar to mēs radām sienai mitruma režimu, kas izsauc trupēšanu, un tā ātri aiziet bojā.



76. att. Koka ārsienas sēšanās sakarā ar satrupējušā apakšējā vaiņaga deformācijām (saspiešanos).

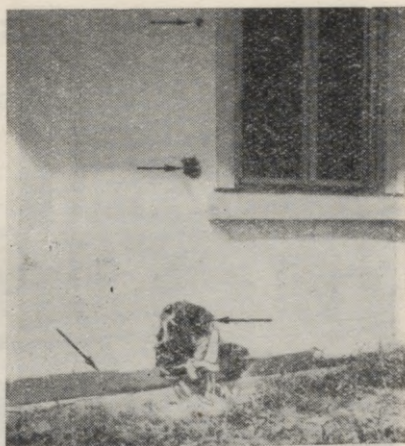
Kā negatīva parādība celtniecībā jāatzīmē arī koka ēku celšana ar plakaniem jumtiem, bez paspārnēm, vaiņagojošām dzegām un starpdzegām, jo tādās ēkās koka ār sienas ir pilnīgi atklātas atmosfēras nokrišņu iedarbībai, it īpaši pret slīpām lietussgāzēm (78. attēls).

Koka ār sienu ārējai apmešanai varētu piekrist vienīgi tad, ja izpilda šādus trīs konstruktīvus pasākumus: 1) nodrošina ār sienu termisko pretestību, kas atbilst dotajiem klimatiskajiem apstākļiem, 2) neapmet pamatu cokolu, bet ār sienu apmetumu pilnīgi atdala no cokola ar horizontālās hidroizolācijas kārtu un

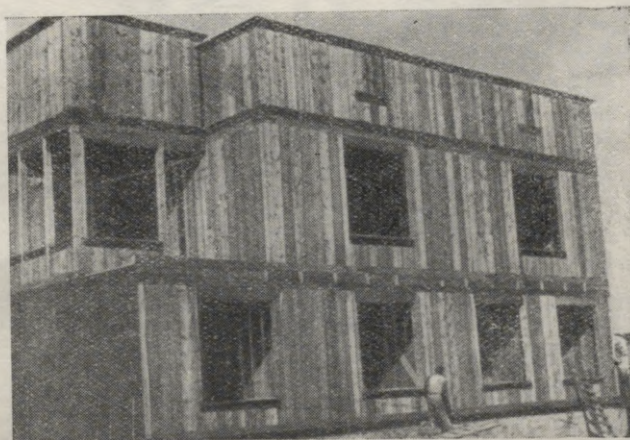
3) ār sienas pārsedz no augšas ar platām vaiņagojošām dzegām.

Tomēr jāpasvītro, ka līdz šim trūkst vēsturisku precedentu, kad no ār puses apmetās koka ēkas būtu saglabājušās gadu simteņiem ilgi.

Kā zināms, koka sienas ir ļoti jutīgas pret koncentrētu un perio-



77. att. Apmetuma raksturīgās deformācijas sakarā ar koka sienas sēšanās: horizontālās plaisas, izspiešanās uz āru.



78. att. Pret atmosfēras mitrumu neaizsargātas augstas koka ār sienas.



79. att. Ilgstošā atmosfēras mitruma ietekmē (norautās ūdens novadcaurules dēļ) koka ārsienai ir satrupējusi apakšējā josla.

disku tiešu ūdens ietekmi. Jumta ūdens novadcauruļu bojājumi var radīt labvēlīgus apstākļus piepju attīstībai uz koka sienām. Piemēram, 79. attēlā redzama koka ārsienas satrupējusi apakšējā josla. Trupēšanas procesu šajā gadījumā izraisījis pastiprinātais mitrums, kas radies sakarā ar ūdens novadcaurules posma iztrūkumu.

80. attēlā parādīta vienkārša koka dzīvojamā ēka, kuras ārsienas satrupējusi bojāta jumta dēļ.

Sakņu glabātavu koka sienas, kuras no ārpuses apber ar zemi, ir sevišķi nelabvēlīgos hidroģeoloģiskā mitruma apstākļos. Ne-raugoties uz to, ka pielieto hidro-



80. att. Bojātā jumta dēļ satrupējusi koka ārsiena.

izolāciju (pāpi, darvojumu u. tml.), tajās parasti ļoti ātri sākas trupēšanas process.

81. attēlā redzama sakņu glabātavas siena, kuras trupēšanu izsāucusi sēne *Trametes serialis*.



81. att. Hidroģeoloģiskā mitruma ietekmē satrupējusi koka siena.

Padomju celtnieki, turpinot un attīstot tautas celtnieku labākās tradīcijas, ir radījuši jaunus, pilnīgākus konstruktīvo pasākumu kompleksus cīņai pret koka sienu trupēšanu.

Tā, piemēram, Gorkijas apg. Kstovas raj. Novaja Likejevas ciematā 1949. gadā celtā vienkārša koka dzīvojamā ēkā (82. attēls) lietoti šādi konstruktīvie pasākumi koka ārsienu aizsardzībai:

1. Brusu sienas no ārpuses nav apmetas, bet ir apšūtas ar horizontāli novietotiem rievotiem dēļiem (1).

2. Ar vertikāli novietoto dēļu apšuvumu ir aizsargāti brusu gali (pakši) (2).

3. Sienas no augšas norobežotas ar vaiņagojošo trīspakāpju dzegu (3).

4. Zelminis ir aizsargāts no augšas ar platām jumta slīpju pārkarēm, bet apakšā to noslēdz uzjūmtenis virs vaiņagojošās dzegas (4).

Tautas celtniecības mantojuma racionālos elementus padomju



konstruktori izlieto, izstrādājot un realizējot koka ēku projektus. Padomju inženieri un arhitekti jau daudzos gadījumos ir atteikušies no koka ārsienu ārējās apmešanas. Ir jau kļuvis par tradīciju, ka vairogu tipa koka ēkas neapmet. Līdz ar to šādu ēku ār sienas ir glītas un vairāk izturīgas pret trupī.

Vairogu tipa koka dzīvojamās ēkas pēdējā laikā ir uzceltas daudzās vietās. Tā, piemēram, 1950. gadā Rīgā, Unijas ielā Nr. 40, ir izbūvētas vairākas vairogu tipa viestāva koka ēkas (83. attēls),



82. att. Gorkija apg. Kstovas raj. Novaja Likejevas ciematā  
1949. gadā celtā dzīvojamā ēka.

kuru ār sienas konstruktīvi pasargātas pret trupēšanu ar rievoto dēļu ārējo apšuvumu, ar augstiem pamatiem un platām jumta slīpju pārkarēm un vaiņagojošām dzegām. Divstāvu ēku ansamblī uzcelti Katrinas dambī (84. attēls). Arī šajā gadījumā dēļu apšuvums, neapmestais pamatu cokols un platās paspārnes ir tie konstruktīvie pasākumi, kas pasargā ār sienas no mitruma.

1951. gadā Rīgā, Grostonas ielā, uzcelta apm. 100 m gara hipodroma tribīne (85. attēls), kuras statņu konstrukcijas ār sienas ir apšūtas no ārpuses augšējā daļā ar rievotiem dēļiem un apakšējā — ar pārļautiem dēļiem (86. attēls).

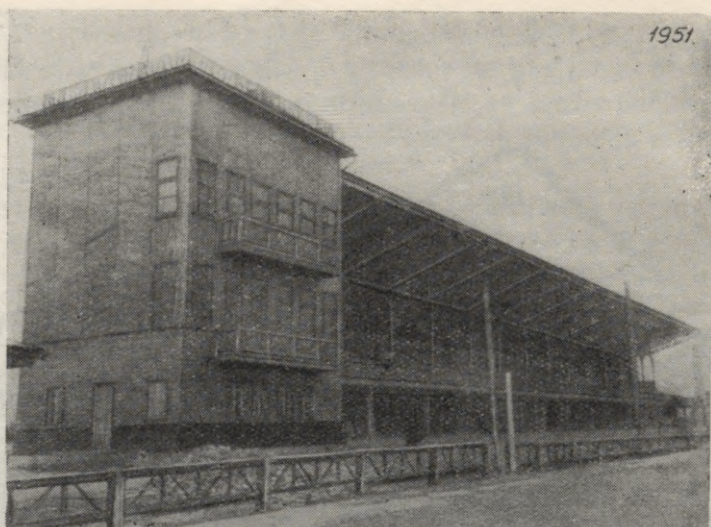
1950.



83. att. Rīgā, Unijas ielā Nr. 40, 1950. gadā celtās dzīvojamās mājas.



84. att. Rīgā, Katrīnas dambī, 1950. gadā celtās dzīvojamās mājas.



85. att. Rīgā, Grostonas ielā, 1951. gadā celtā hipodroma tribīne.

Aplūkojot ārsienu apšūšanu ar dēļiem, jāatzīmē dēļu dažādi novietojumi, kā arī nepareizās un pareizās dēļu formas, kas negatīvi vai pozitīvi ietekmē sienu izturību pret trupēšanu (87. attēls).

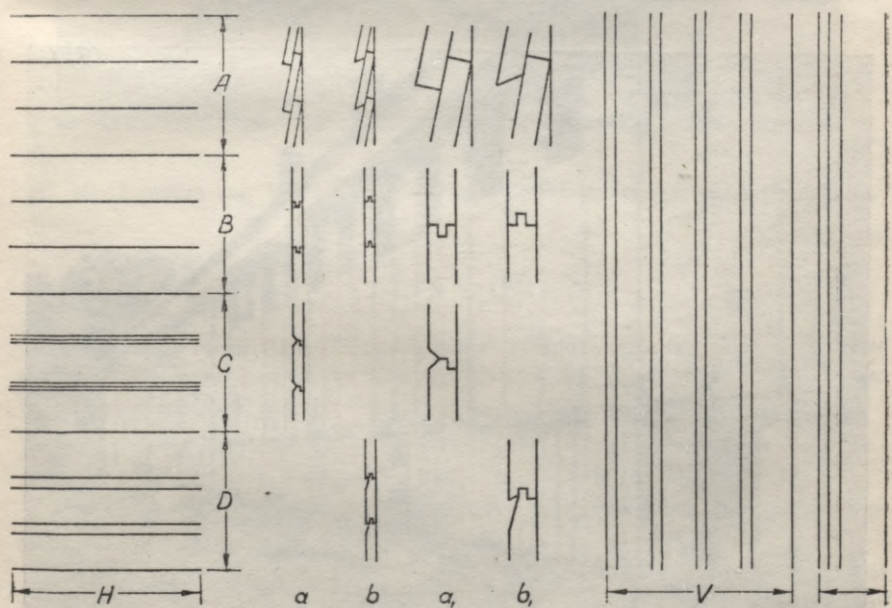
Pa kreisi redzams horizontālais dēļu novietojums (*H*) ar nepa-



86. att. Rīgā, Grostonas ielā, 1951. gadā celtās hipodroma tribīnes torņa fragments.

reizām ( $a, a_1$ ) un pareizām ( $b, b_1$ ) dēļu formām, bet pa labi — vertikālais dēļu novietojums ( $V$ ). Ja ar pārlaidumu ( $A$ ) novietotiem dēļiem apakšējās skaldnes ir apzāģētas taisnā leņķī, tad lietus ūdens, kas tek pa dēļu apšuvumu, novirzās pa apakšējo skaldni un daļēji iesūcas šuvē ( $a, a_1$ ). Attēli  $b$  un  $b_1$  rāda vienkāršu, bet efektīvu paņēmieni. Apzāģējot apakšējo skaldni apm.  $60^\circ$  leņķī, lietus ūdens ļoti labi notek no dēļa, bet šuve paliek sausa. Lietojot glodus, rievotus dēļus ( $B$ ), nav pareizi, ja šos dēļus sajūdz ar ierievi uz leju ( $a, a_1$ ), jo tādā gadījumā rievā var iesūkties un sakrāties mitrums. Pareizs atrisinājums parādīts attēlā  $b$  un  $b_1$ : rievā un ierievis atrodas augšā. Ja lieto pusrustikālu dēļu apšuvumu ( $C$ ) un pie tam vēl ar ierievi uz leju, tad lietus ūdens iesūcas šuvē ( $a, a_1$ ). To var novērst ar rustikālu dēļu apšuvumu ( $D$ ), ja dēļu apakšējās skaldnes slīpi apzāģē ( $b, b_1$ ). Lietojot vertikāli novietotus dēļus ( $V$ ), ir iespējami divi principiāli atrisinājumi: dēļus sajūdz vai nu ar rievām un ierieviem palīdzību, vai arī ar taisnu saduru un līstes noseģumu.

Svarīgi, lai apšuvuma dēļu virsma būtu gludi noēvelēta, jo tad lietus ūdens labāk notek nekā no zāģētu dēļu virsmas.



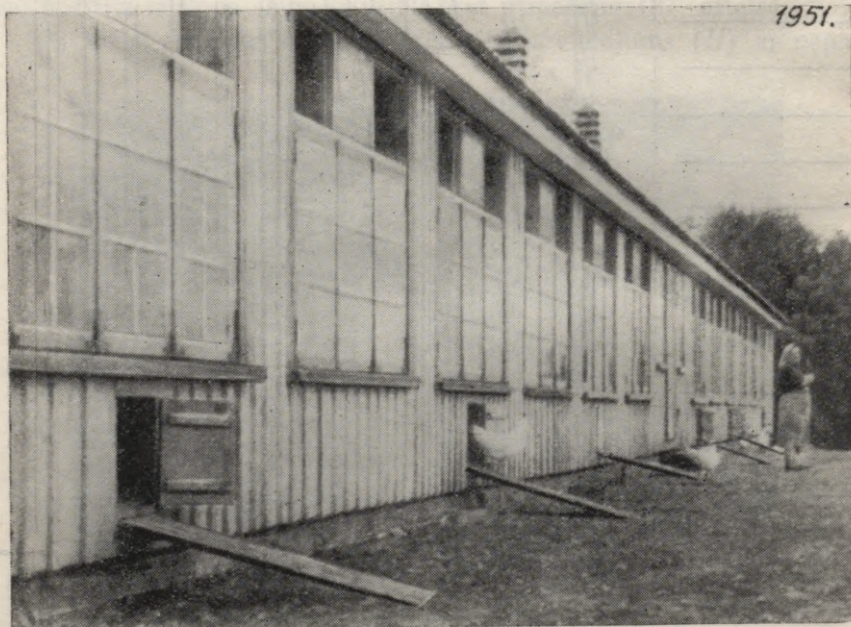
87. att. Ārsienu apšuvumu dēļu formas:

$H$  — horizontālais apšuvums. Dēļu sajūgumi:  $A$  — ar pārlaidumu,  $B$  — ar rievu un ierievi,  $C$  — pusrustikālais,  $D$  — rustikālais,  $a$  un  $a_1$  — pareizi atrisinājumi,  $b$  un  $b_1$  — nepareizi atrisinājumi.  $V$  — vertikālais apšuvums (ar seglīstēm).

Lai izšķirtu jautājumu, kādam dēļu apšuvumam būtu priekšroka — horizontālam vai vertikālam, jāatzīmē sekojošais. Vertikālais dēļu apšuvums ir mazāk izturīgs pret trupēšanu, jo 1) lietūs ūdens, kas tek pa dēļu apšuvumu, skar koksnes šķiedras aksialā virzienā, tāpēc mitruma iesūkšanās ir intensīvāka nekā radialā vai tangentialā virzienā; 2) lietūs ūdens tek arī pa šuvēm, to garenvirzienā, un mitruma iesūkšanās šuvēs notiek garākā posmā; 3) ja apšuvums ir ar listēm (87. V attēls), tad pēc sniegpuiteņiem un slīpām lietusgāzēm aiz šīm listēm sakrājas mitrums. Tātad vertikālais dēļu apšuvums vairāk pakļauts mitruma ietekmei un trupēšanai nekā horizontālais. To apstiprina arī prakse.

Koka ēku ārsienu konstruktīvo aizsargāšanu pret trupēšanu tagad sāk lietot arī lauksaimniecības būvēs. Tā, piemēram, Cēsu raj. kolchozā «Ausma» 1951. gadā celtās putnkopības fermas (88. attēls) ār sienas ir nodrošinātas pret mitruma ietekmēm ar šādiem konstruktīviem pasākumiem:

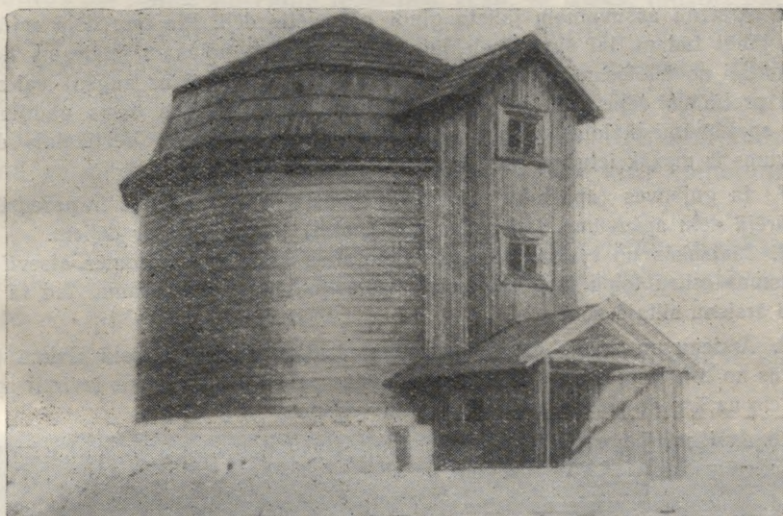
- 1) sienas ir bez ārējā apmetuma un apšūtas ar dēļiem;
- 2) dēļu apšuvums ir izvirzīts uz āru no pamatu cokola ārējās vertikālās virsmas;



88. att. Cēsu raj. kolchozā «Ausma» 1951. gadā celtā putnkopības ferma.

3) augšā sienas ir norobežotas ar platām jumtu slīpju pārkarēm.  
Bauskas raj. J. V. Staļina vārdā nosauktajā kolchozā silosa torņa jaunceltne (89. attēls) lietoti šādi konstruktīvi pasākumi:

- 1) koka sienas ir bez ārējā apmetuma;
- 2) pamatu cokols ir augsts, ar slīpu atkāpi;
- 3) platās paspārnes pārsedz sienas no augšas.



89. att. Bauskas raj. J. V. Staļina vārdā nosauktā kolchoza silosa jaunceltne.

## SECINĀJUMI

Koka ēku racionalam, konstruktīvam izveidojumam ir izšķiroša nozīme sienu pasargāšanai pret trupēšanu. Projektējot un ceļot koka sienas, jāņem vērā šādi pamatprincipi:

1. Sienas jābalsta uz augstākiem pamatiem.
2. Sienas jāatdala no pamatiem ar labu bituminozu hidroizolāciju.
3. Ārsienu termiskai pretestībai jāatbilst attiecīgajiem klimatiskajiem apstākļiem.

4. Ārsienas jāceļ sevišķi rūpīgi, lietojot gaisa-sausos kokmateriālus. Par trapes izturīgākām jāuzskata blīvo konstrukciju sienas — apaļkoku un brusu konstrukciju sienas; šajās sienās jānoyērš saules plaisu rašanās ar ķīļveidīgiem iegriezumiem apaļkoku vai brusu apakšā. Plankotās statņu ārsienās labi jānodrivē vertikālās un horizontālās šuves. Vairogu ārsienās visnopietnākā vērība jāpiegriež vairogu savstarpējo (vertikālo) sajūgumu noblīvēšanai. Kombinētās ārsienās (piemēram,

koks+ķieģeļi u. tml.) ārpusē jānovieto materiāli, kuriem vajāka siltuma vadīšana (piemēram, koks), bet iekšpusē — materiāli ar labāku siltuma vadīšanu (ķieģeļi). To ievērojot, var novērst iekšējā kondensāta rašanos ārsienu konstrukcijās. Pildītās karkasu sienas (ar izdedžu, zāģu skaidu u. c. pildījumiem) jāuzskata par trušnedrošām.

5. Koka ār sienas ieteicams atstāt bez ārējā apmetuma, nosedzot ar dēļu apšuvumu. Ja ār sienu ārējo apmetumu tomēr lieto, tad tas pilnīgi jāizolē no cokola ar bituminoziem hidroizolējošiem materiāliem, bet ār sienas no augšas ir jāpārsedz ar platām vaiņagojošām dzegām vai pārkarēm (paspārnēm).

6. Ār sienu apšuvumam jālieto gludi noēvelētie dēļi. Pie tam dēļu sajūgumam jābūt tādam, lai šuvēs neiekļūtu mitrums. Šim nolūkam ieteicams lietot horizontāli novietotos neprofilētos, rievotos dēļus (ar ierīvi uz augšu) vai rustikāli profilētos dēļus vai arī dēļus ar pārlaidumu. Pēdējos divos gadījumos dēļu apakšējām skaldnēm jābūt nozāģētām apm. 60° leņķī. Vertikālais dēļu apšuvums ir mazāk izturīgs pret trūpi.

7. Ja guļbūves (apaļkoku vai brusu) konstrukcijas ār sienas ir paredzētas bez ārējā dēļu apšuvuma, tad baļķu gali (pakši) ir jānosedz ar dēļiem.

8. Jāatsakās no tvaika izolācijas lietošanas ār sienās. Ja tomēr atsevišķos gadījumos mitru telpu izolēšanai šāda izolācija būtu nepieciešama, tad tā jāierīko ār sienu siltajā zonā.

9. Ār sienu un cokola ārējām virsmām jāsakrīt vienā vertikālā plaknē (jāatsakās no cokola atkāpes). Ieteicams ār sienas vai dēļu apšuvumus izvīrīt apm. 2—3 cm uz āru no cokola ārējās vertikālās virsmas.

10. Ār sienas jānorobežo no augšas ar platākām jumta slīpju pārkarēm vai ar platākām vaiņagojošām dzegām.

11. Augstākās ār sienas (divstāvu ēkās) jāsadala horizontālās joslās ar platākām starpdzegām, vai nu izbīdot uz āru augšējo stāvu, atbalstot to uz kolonnades, vai arī ierīkojot starpstāvu pārseguma līmeni segtu lieveni u. tml.

12. Ēku zemiņi jānorobežo augšā un sānos ar platām paspārnēm, bet apakšā ar platākām starpdzegām.

13. Ieteicams ār sienas pēc to virsmas rūpīgas sagatavošanas (noslīpēšanas, špachtelēšanas utt.) nokrāsot ar eļļas krāsu, pie kam šajā gadījumā ār sienām jābūt ar pietiekamu termisku pretestību, bet kokmateriāliem — gaisa-sausiem.

14. Labi jānokārto nokrišņu ūdens novadīšana no jumta ar tekņu un novadcauruļu palīdzību.

15. Periodiski jāveic jumta, tekņu un novadcauruļu remonts, kā arī savlaicīgi jānovērš to bojājumi.

## V. STARPSIENAS

Koka starpsienas var ietekmēt hidrogeoloģiskais mitrums — pirmajā stāvā, zem kura nav pagraba telpu, montāžas mitrums — tajās vietās, kur tās pieslēdzas svaigām mūra sienām, betona grīdām vai

dzelzsbetona pārsegumiem, kondensata mitrums — nepietiekošās termiskās pretestības vai nepareizi ievietotās izolācijas dēļ siltu un aukstu telpu norobežojošās starpsienās. Koka starpsienas var ietekmēt arī sanitāri tehnisko iekārtu (piemēram, cauruļu) virsmas kondensats, izplūdumi no šo iekārtu neblīviem savienojumiem vai bojājumiem, kā arī ekspluatacijas mitrums.

Hidroģeoloģiskais mitrums apdraud koka starpsienas, ja tās nav atdalītas no zemes mitruma ietekmes, resp. ja trūkst hidroizolācijas vai tā nav pietiekoša. Sevišķi nelabvēlīgos mitruma apstākļos būs šajā gadījumā apmetās koka starpsienas, jo apmetums intensīvi uzsūc mitrumu. Ļoti spilgti tas redzams 90., 91., 92. un 93. attēlā. Mitrums iesūcies koka starpsienās un mitruma plankumi redzami sienā gandrīz 2 m augstumā, starpsienu koksne zem apmetuma ir satrupējusi.

93. attēlā redzamas satrupējušās koka starpsienas plankas un durvju ailas aploda un apmale. Trupēšanu izraisījusi īstā mājas piepe — *Merulius lacrymans*.

Ir liela konstruktīva kļūda, kad starpsienas bez attiecīgas hidro-

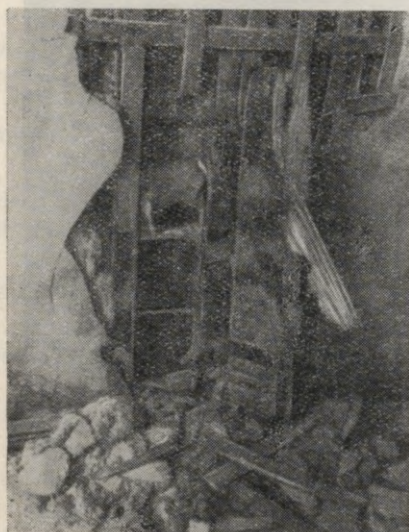


90. att. Hidroģeoloģiskā mitruma iesūkšanās koka starpsienās hidroizolācijas trūkuma dēļ.

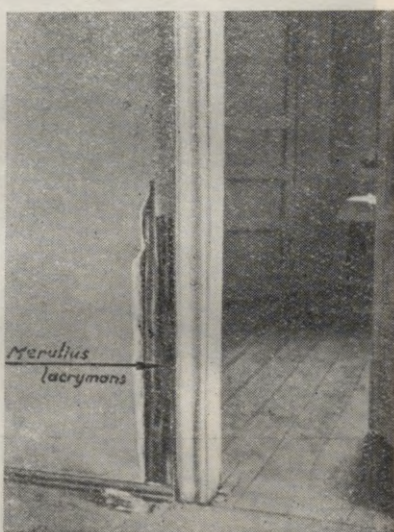




91. att. Trupēšanas procesa attīstīšanās koka starpsienā hidroģeoloģiskā mitruma ietekmē.



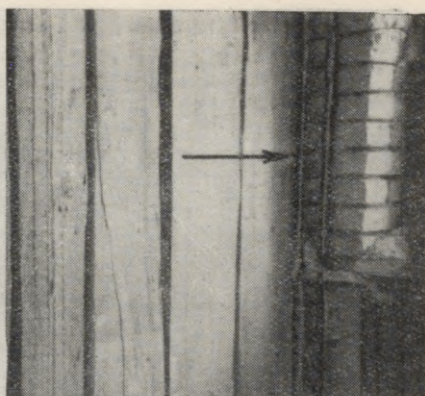
92. att. Satrupējuši starpsienas elementi: plankojums un skaliņu pinums.



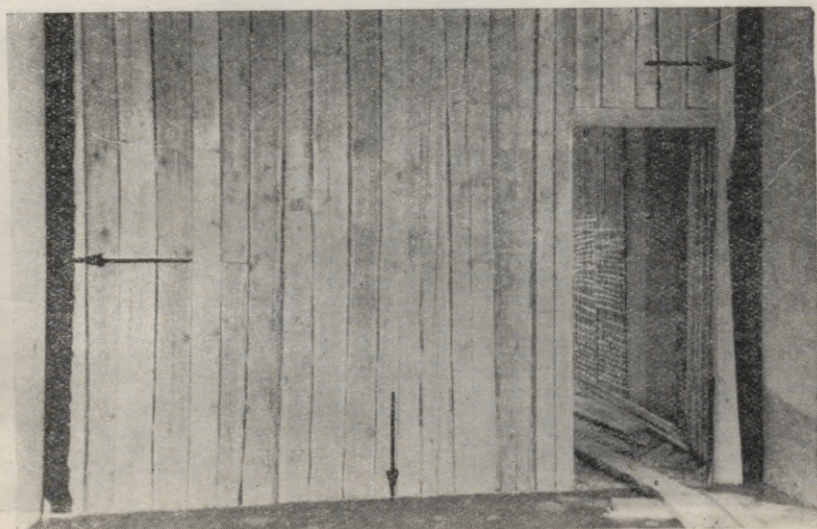
93. att. Istā mājas piepe — *Merulius lacrymans* koka starpsienā.

izolācijas cieši piekļauj ār sienas mūrī (94. attēls). Šajā gadījumā 2—3 gadus starpsienas plankas ietekmēs montāžas mitrums un tās cietīs lokālā trūpēšanas procesā. Šī kļūda ir daļēji novērsta 95. attēlā. Starpsiena ir izolēta no mūra sienas montāžas mitruma abos sānos, bet nav izolēta no dzelzsbetona grīdas pārseguma. Šajā gadījumā starpsienas izolēšanai no mūra sienām ir lietota jumta pape. Cita efektīvāka izolācija (piemēram, ruberoids) šeit nav nepieciešama, jo jumta pape iztur mitruma ietekmi 2—3 gadus, kamēr izgaro montāžas mitrums, bet pēc tam mūrī iestājas gaisa-sausais režīms.

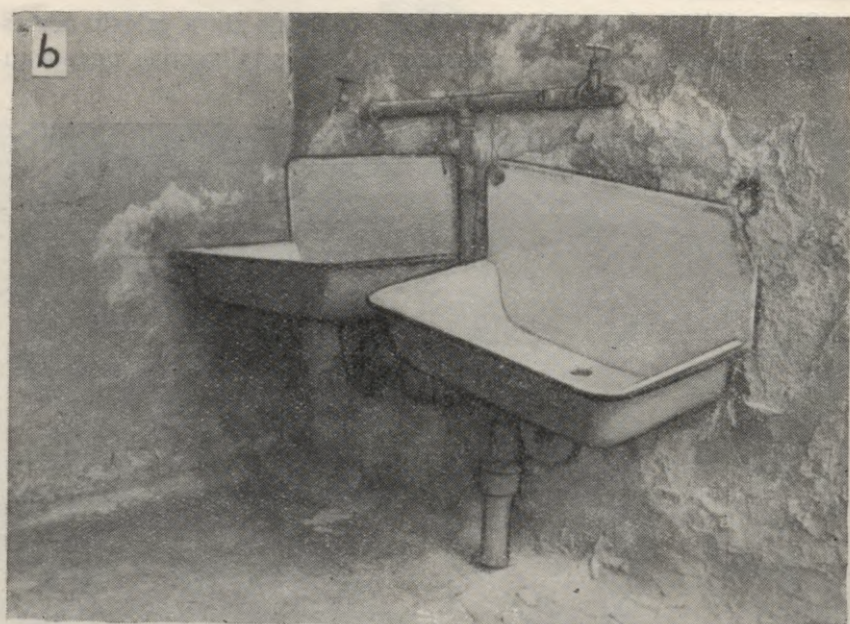
96. a attēlā redzams hidroizolācijas trūkums starp griestu dzelzsbetona pārsegumu un koka starpsieni. Arī kanalizācijas novadcau-



94. att. Koka starpsienas un mūra ār sienas sajūgums bez hidroizolācijas: nepareizi.



95. att. Koka starpsiena izolēta no mūra sienām ar papi (pareizi), bet nav izolēta no dzelzsbetona grīdas pārseguma (nepareizi).



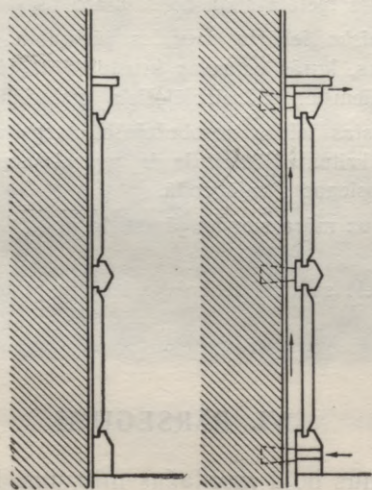
96. att. Koka starpsiena nav izolēta pret mitrumu: *a* — sanitari tehnisko iekārtu novadcaurule saskaras ar koka starpsieni; *b* — mazgājamo telpu starpsiena satrupējusi ekspluatācijas mitruma ietekmē.

rules saskare ar starpsienu nav vēlama, jo var rasties kondensats vai izplūdums, kas var izraisīt trupēšanu. Sanitari tehnisko iekārtu caurules jāatvirza no koka starpsienām, radot 2—5 cm atstarpi. Bez tam cauruļu un koka starpsienu krustošanās vietas ir attiecīgi jātermoizolē, liekot neorganiskus termoizolējošus materiālus vismaz 5 cm platās joslās ap cauruļu ārējām virsmām, un jāhidroizolē. Pie tam kā hidroizolētājs šajā gadījumā jālieto izturīgs bituminozs hidroizolējošs materiāls — ruberoids, pergamins u. tml., kas jānovieto siltā zonā, t. i., pie koka un nevis ap cauruli, jo citādi rastos kondensats un sajūguma vieta svīstu.

Koka starpsienas, kas norobežo sanitārās telpas, jānosedz no šo telpu iekšpuses ar hidroizolāciju (ruberoidu, pergaminu, naftas bitumu u. tml.) un ar cementa javas apmetumu uz sieta. Šāda koka starpsienu pasargāšana no mitruma jāizdara 1 m augstumā virs grīdas klozetu telpās, 2 m augstumā — vannu telpās un visā augstumā — dušu telpās.

96. b attēlā redzama mazgājamo telpu nehidroizolēta koka starpsiena, kas satrupējusi ekspluatācijas mitruma ietekmē.

Koka starpsienas, kas atdala aukstas telpas no siltām, jākonstruē ar pietiekamu termisko pretestību tāpat kā ār sienas. Pie tam arī



97. att. Koka paneļu novietošana pie mūra sienām: pa kreisi — nepareizi, pa labi — pareizi.

šajā gadījumā nav pieļaujams ievietot izolāciju, ja tā vispār ir nepieciešama, starpsienu aukstajā zonā.

Beidzot, daži vārdi par koka paneļiem, ar kuriem apšuj no iekšpuses mūra sienas. Lai novērstu šo paneļu saskari ar mūra mitrumu, tie jānovieto pie sienām ar 2—3 cm lielu vēdināmu gaisa atstarpī (97. attēls).

## SECINĀJUMI

Projektējot un ceļot starpsienas, lai tās pasargātu pret trupēšanu, jāievēro šādas prasības.

1. Starpsienas jāizolē no hidroģeoloģiskā mitruma tāpat kā sienu konstrukcijas. Tās «jāatrauj» no zemes un jānovieto uz atsevišķiem mūra stabiniekiem vai nepārtrauktiem pamatiem, kuru augšējā horizontālā virsma ir izolēta, piemēram, ar ruberoīdu.

2. Starpsienų apmetumam šajā gadījumā jābūt pilnīgi pārtrauktam ar stabīņu vai pamatu horizontālo hidroizolāciju, resp. apmetumu nedrīkst pārļāist pār šo hidroizolāciju uz leju.

3. Hidroizolācija jālieto starpsienų sajūgumos ar mūra sienām, betona grīdām, dzelzsbetona pārsegumiem. Šim nolūkam, lai pasargātu koka starpsienas no minēto būvelementu montāžas mitruma, kā izolācijas materiālu var lietot papi.

4. Sanitāro mezģļu starpsienas ir jāpasargā ar hidroizolējošo pārklājumu un cementa apmetumu virs metāla sieta no sanitāro telpu iekšpuses.

5. Sanitāri tehnisko iekārtu caurules jānovieto 2—5 cm atstatumā no starpsienām, bet vietas, kurās caurules krustojas ar starpsienām, attiecīgi jāizolē ar termoizolējošiem un hidroizolējošiem materiāliem.

6. Siltas un aukstas telpas norobeģoģoģo starpsienų termiskai pretestībai jāatbilst temperatūru krituma līknei. Ja ir nepiecieģams lietot tvaika izolāciju, tad tā jānovieto starpsienas siltajā zonā.

7. Koka paneļus uz mūra sienām jānovieto ar vēdināmām gaisa atstarpēm (2—3 cm).

8. Savlaicīgi jāveic sanitāri tehnisko iekārtu remonts un jānovērģ to bojājumi.

## VI. PĀRSEGUMI

Koka pārsegumus bojā montāģas mitrums, kondensāts, atmosfēras nokriģņi, ja jumts ir bojāģts, izplūdumi caur neblīviem savienojumiem sanitāri tehniskajās iekārtās un ekspluatācijas mitrums. Minētie mitruma avoti ir jānovērģ, lai nodroģinātu koka pārsegumiem gaisa-sauso režīmu un pasargātu tos no trupēģanas.

Pieredze rāda, ka koka pārsegumi un vispār koka būvelementi gaisa-sausos apstākļos saglabājas desmitiem un simtiem gadu. Piemēram, ļoti labā stāvoklī ir Pētera I zāles koka griestu pārsegums, kas atrodas Valsts Rīgas vēstures muzeja ēkā Palasta ielā Nr. 4. Tas būvēts XVIII gs. otrā pusē (98. un 99. attēls).



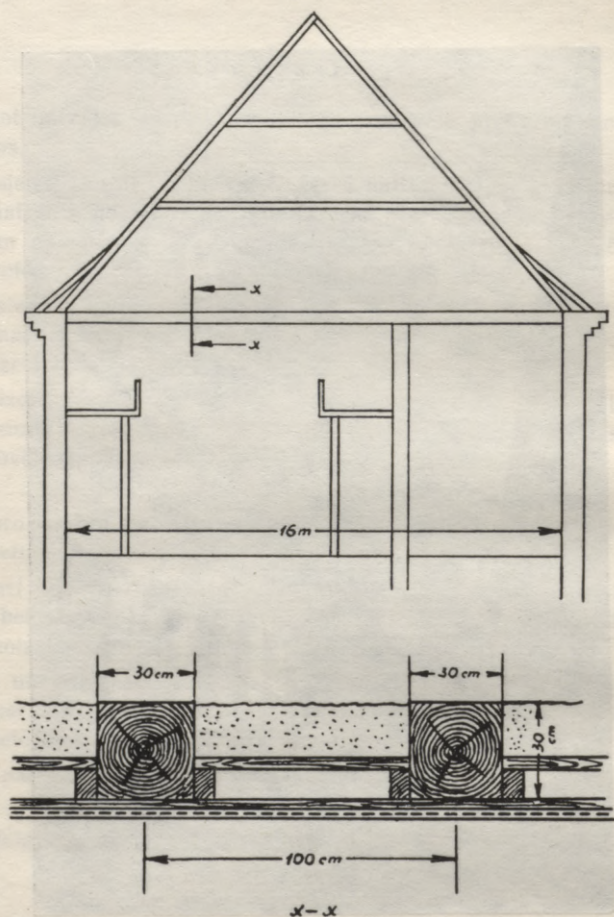
98. att. Valsts Rīgas vēstures muzeja ēkas Pētera I zāle.

Līdzīgus piemērus var atrast arī daudzās citās celtnēs, kurās koka pārsegumiem ar konstruktīviem paņēmieniem ir nodrošināts gaisa-sausa režīms.

Sevišķi nelabvēlīgos mitruma apstākļos atrodas pārsegumu koka

siju gali mūra sienās. Tāpēc, analizējot koka pārsegumu konstruk-  
 tivās aizsardzības principus, mēs vispirms aplūkosim koka siju sa-  
 jūgumus ar mūra sienām.

Pa lielākai daļai koka sijas mūra ēkās savieno nesošo ārsienu ar

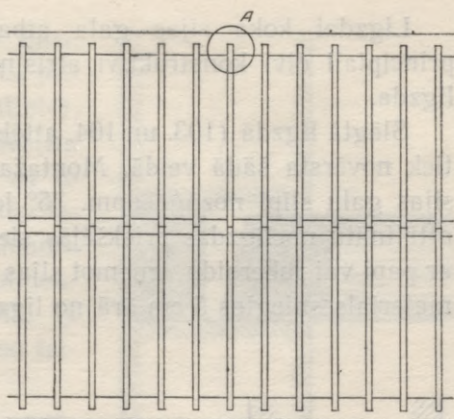


99. att. Valsts Rīgas vēstures muzeja ēkas Pētera I zāles  
 pārseguma griezumums.

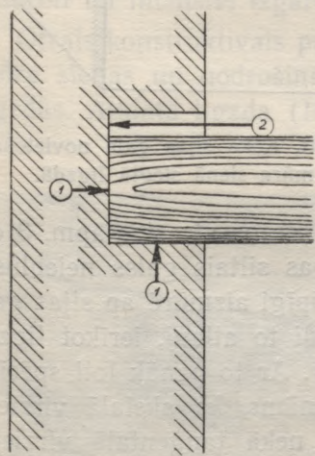
nesošo kapitālo sienu un abos galos balstās uz šīm sienām kā  
 statiski vienkāršas, brīvi atbalstītas sijas (100. attēls).

Siju galu atbalstīšanai ārējā mūra sienā («A») ierīko īpašas  
 ligzdas.

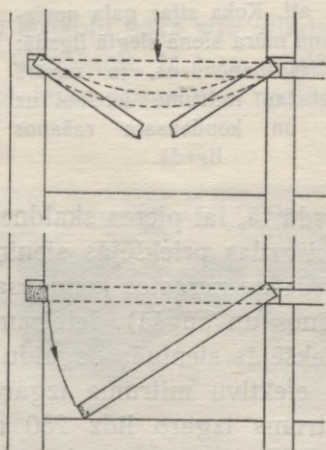
101. attēlā parādīta šāda ligzda ar divām konstruktīvām kļūdām: 1) sijas gals nav nosegts ar hidroizolāciju un tieši saskaras ar mitro mūri un 2) no telpām ligzdā ieplūstošais siltais gaiss ziemā kondensējas uz ligzdas aukstās sienīņas. Tādējādi sijas galu ietekmē divi mitruma avoti: mūra montāžas mitrums un kondensāts. Rezultātā sijas gals satrupē un pārsegums nobruk. Šis pārseguma nobrukums ir ļoti bīstams arī tajā ziņā, ka to neiezīmē iepriekšējās deformācijas, kas ārēji signalizētu par draudošām briesmām, bet tas noris pēkšņi. 102. attēlā apakšā parādīta pārseguma avarija satrupējušo koka siju galu dēļ, kas iepriekš nav paredzama, un augšā — pārseguma nobrukuma aina statistiskās pārslogošanas dēļ, kas iepriekš ir paredzama pēc pieaugošām izliecēm siju vidū.



100. att. Koka siju novietojums pārsegumā (mūra ekā). Plāns.



101. att. Koka sijas gala novietošana mūra sienā atklātā ligzdā: nepareizs paņēmieni, jo siju ietekmē 1 — montāžas mitrums un 2 — kondensāts.

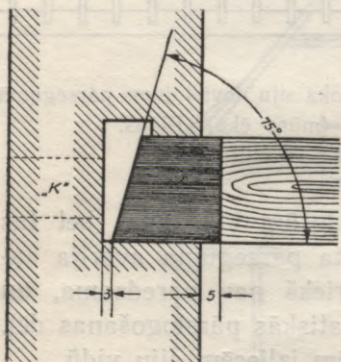


102. att. Koka siju deformācija: augšā — pārslogošanas dēļ; apakšā — trūpēšanas dēļ.

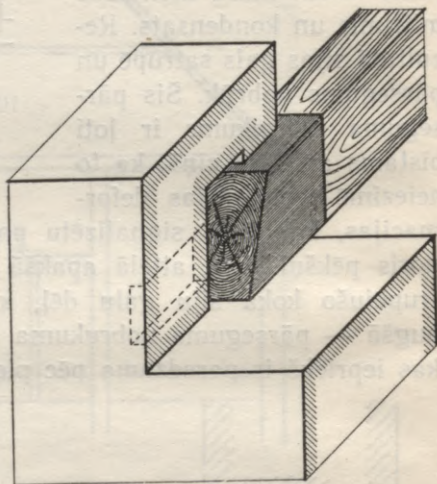


Ligzdai koka sijas gala atbalstīšanai mūra sienā var būt principiāli divi konstruktīvi atrisinājumi: slēgtā ligzda un atklātā ligzda.

Slēgtā ligzdā (103. un 104. attēls) mitruma avotu ietekme uz siju tiek novērsta šādā veidā. Montažas mitruma ietekmes izslēgšanai sijas galu slīpi nozāgē apm.  $75^\circ$  leņķī, lai sijas pieri pēc iespējas attālinātu no ligzdas priekšējās sienīņas. Pēc tam sijas galu aptin ar papi vai ruberoidu, izņemot sijas pieri, tādā garumā, lai izolācijas materiāls sniegtos 5 cm ārā no ligzdas uz telpu pusi. Sija jānovieto



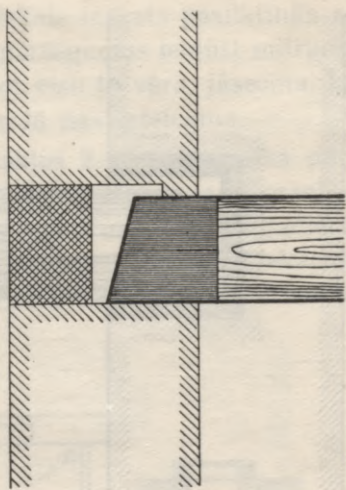
103. att. Koka sijas gala novietošana mūra sienā slēgtā ligzdā: pareizs paņēmieni, jo novērš montažas mitruma ietekmi uz siju un kondensata rašanos ligzdā.



104. att. Koka sijas gala novietošana mūra sienā slēgtā ligzdā.

ligzdā tā, lai pieres skaldnes apakšējā šķautne atrastos apm. 3 cm no ligzdas priekšējās sienīņas. Lai telpas siltais gaiss neieplūstu ligzdā un nerastos kondensats, ligzdu rūpīgi aizmūrē ap sijas galu (sānos un augšā). Ieteicams, ja apstākļi to atļauj, ierīkot ligzdu priekšējās sienīņās pagaidu kanalus (*k*). Ar to panāk ļoti spēcīgu un efektīvu mitruma izgarošanu. Ir zināms, ka aksialā virzienā mitrums izgaro līdz 250 reizēs ātrāk nekā tangentialā virzienā. Pie tam jāņem vērā, ka ārējā gaisa strāvas, kas virzās pa ārsienām gar kanaliem, rada tajos un arī ligzdās gaisa retinājumu (vakuumu), kas pastiprina un paātrina mitruma izgarošanu no sijām. Pie ārsienas apdares minētie pagaidu kanāli ir rūpīgi jāaizmūrē.

Vēl efektīvāku atrisinājumu gūst, atstājot ārsienās pagaidu kanālus pilnā ligzdu šķērsgriezumā (105. attēls), vēlāk aizmūrējot tos ar 20 cm bieziem gāzbetona (siporeksa) blokiem. Ar to panāk: 1) siju ātrāku un pilnīgāku izžūšanu un 2) ligzdu priekšējo sienu termoizolēšanu, kas novērš kondensāta rašanos arī tajā gadījumā, ja ligzdā caur mūra neblīvumiem no telpas ieplūst siltais gaiss.

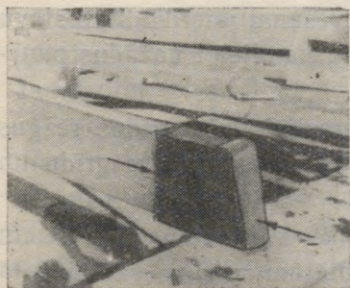


105. att. Koka sijas gala novietošana mūra sienā slēgtā ligzdā: pareizs paņēmieni.

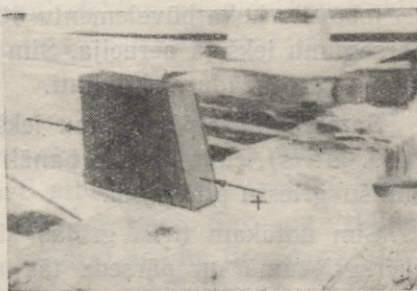
106. attēlā redzams kļūdainais paņēmieni: sijas gala piere ir pārsegta ar hidroizolējošo materialu un noslēdz mitruma izgarošanu no koksnes aksialā virzienā. Sakarā ar to sijas gals atradīsies ilgstošā mitruma režīmā un būs pakļauts trupēšanas procesam.

107. attēlā parādīts pareizs konstruktīvs paņēmieni: sijas piere nav apsista ar papi, un koksnes mitrums aksialā virzienā var netaucēti un intensīvi izgarot.

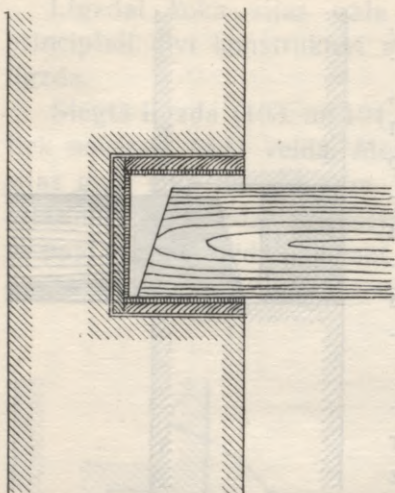
Otrais konstruktīvais paņēmieni, lai ierīkotu koka siju atbalstus mūra sienās un nodrošinātu tās pret trupēšanu, ir t. s. atklātās ligzdas. Atklātā ligzda (108. attēls) no telpu puses nav noslēgta,



106. att. Koka sijas gala hidroizolācija: nepareizs paņēmieni, jo ar hidroizolējošo materialu pārsegta arī sijas piere (—).



107. att. Koka sijas gala hidroizolācija: pareizs paņēmieni, jo ar hidroizolējošo materialu sijas piere nav pārsegta (+).



108. att. Koka sijas gala novietošana mūra sienā atklātā ligzdā, kas ir hidroizolēta un termoizolēta: pa-reizis paņēmiens.

klātās atbalsta ligzdas ierīkošana, dod labus panākumus, bet prasa rūpīgu izpildījumu.

Arī ne vienmēr izdodas apgādāt būvobjektus ar gaisa-sausiem kokmateriāliem. Bieži celtņu pārsegumos tiek iebūvēti mitri koka būvelementi — sijas, latas, starpgriesti, apmetuma griesti un tīrās grīdas. Šis koksnes montāžas mitrums var būt par cēloni pārsegumu trupēšanai, ja nepielieto konstruktīvos pasākumus, kas ļauj iebūvētiem būvelementiem ātri izžūt.

Iebūvēto koka būvelementu ātrai izžāvēšanai jāierīko starpstāvu pārsegumu iekšējā aerācija. Šim nolūkam var lietot dažādus paņēmienu ar dažādu efektivitāti.

Samērā bieži pārsegumu iekšējai aerācijai lieto grīdas režģus (109. attēls), caur kuriem panāk gaisa plūsmu starp tīro grīdu un smilšu griestu pildījumu.

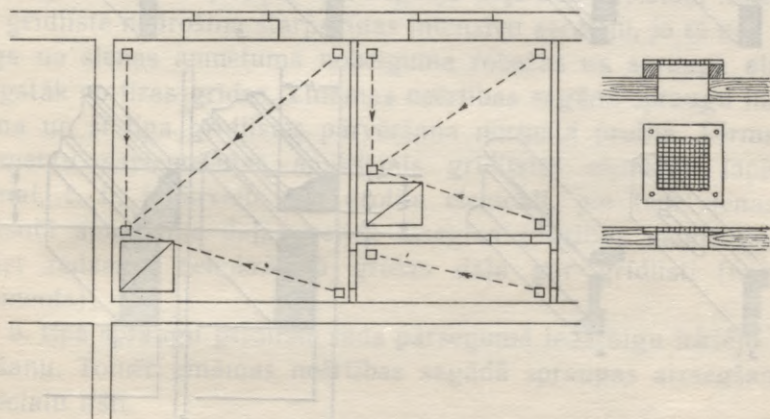
Šim nolūkam tīrās grīdas klājā ierīko ailas apm.  $10 \times 10$  cm šķērsgriezumā un pārsedz tās ar perforētām misiņa vai cinkotā skārda plātnēm. Šādas ailas parasti ierīko telpas stūros un pie siltuma avota (krāsns), lai radītu t. s. piespiesto starpgrīdas vēdināšanu: telpu gaiss ieplūst pa telpas stūros ierīkotām ailām un izplūst pa ailu krāsns tuvumā. Šādam paņēmienam ir daudz trūkumu: virs sijām jānovieto gulšņi, starpgrīdas pietiekami labi nevēdinās,

sijas gala tanī ir novietots atklāti, un to apstrāvo telpu siltais gaiss. Lai novērstu šajā gadījumā kondensāta rašanos ligzdā un pasargātu koka sijas galu no mūra montāžas mitruma, jālieto daži konstruktīvi pasākumi. Ligzda jāhidroizolē un jātermoizolē, lai tās norobežojuma termiskā pretestība līdzinātos ārējās pilnai termiskai pretestībai. Šim nolūkam ligzdu izklāj no iekšpuses ar apm. 2,5 cm biezas mineralās tūbas kārtu un to cieši piespiež pie mūra ar krezotēto dēļu kastīti, kas no iekšpuses apšūta ar ruberoidu vai pergaminu.

Kā pirmais, tā arī otrais paņēmiens, t. i., kā slēgtās, tā at-

bieži vien tikai daļēji, telpu arhitektoniskais izskats pasliktinās ar grīdas ailu izgriezumiem, caur režģiem pārsegumos iekļūst mitrums un netīrumi, var ieviesties insekti. Ņemot visu to vērā, jāsecina, ka starpgrīdas vēdināšana caur režģiem grīdā nav ieteicama.

Tā kā normalos ekspluatācijas apstākļos 2—3 gadu laikā pārsegumos iestājas līdzsvarotais gaisa-sausais režīms, tad aerācijas iekārtām jābūt pagaidu rakstura. Tās jāierīko uz 2 līdz 3 gadiem, un tām jābūt efektīvām. Pēc pārsegumu izžūšanas aerācijas iekārtas jālikvidē, jo citādi no sanitari higiēniskā un arhitektoniskā viedokļa tās pārvēršas par negatīvu faktoru.

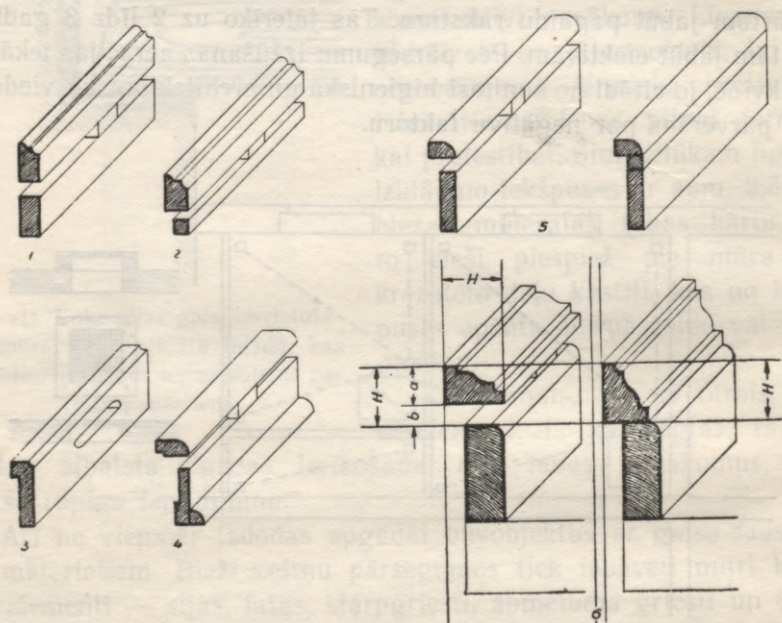


109. att. Starpgrīdas aerācija ar režģotām grīdas ailām: nepareizi.

Šai ziņā spraugu grīdlīstes ir ļoti efektīvs pagaidu konstruktīvs pasākums pārsegumu koka elementu ātrai izžāvēšanai un pasargāšanai pret trupēšanu.

Spraugu grīdlīstes ir ļoti dažādas, un tās izgatavo parasti no divām vienādi biežām profilētām koka līstēm, starp kurām atstāj atstarpi (šim nolūkam augšējo līsti atbalsta pret apakšējo, ieliekot starp tām koka klucīšus; sk. 110. attēlā 1. tipu). Spraugu grīdlīstes novieto pa visu telpas perimetru, sajūdzot ar tām tiro grīdu, sienas un starpsienas. Starp tīrās grīdas klāju, grīdlīstēm un sienām vai starpsienām jāatstāj 1,5—2 cm plata atstarpe (šķirkārta), lai telpu gaisa plūsma pārņemtu visu starpgrīdu. 1. tipa grīdlīstei tomēr ir trūkumi. Ja sienu vai starpsienas apmetuma kārtu nobeidz augšējās līstes augstumā, tad pēc grīdlīstes pielikšanas starp grīdlīsti un

sienu vai starpsienu paliek atstarpe, caur kuru noris pagrīdes aeracija, bet praktiski ir ļoti grūti ieturēt apmetuma kārtas nobeiguma līniju minētās robežās. Sakarā ar to bieži vien gadās, ka sienas vai starpsienas apmetums tiek nobeigts zemāk un tad, pēc grīdlīstu pielikšanas, izrādās, ka grīdlīstu spraugu pilnīgi vai daļēji aizsedz



110. att. Spraugu grīdlīstes starpgrīdas aeracijai starpstāvu pārsegumos:

1, 2, 3 — nepareizi tipi; 4 — pareizs tips; 5 — pareizs tips; 6 — ieteicams tips.

apmetuma kārtā un starpgrīdas aeracija kļūst neiespējama vai nepietiekama.

Pēc pārseguma izžūšanas starpgrīda vairs nav jāvēdina un spraugas grīdlīstēs likvidē šādi: izņem klucīšus, augšējo listi nolaiž uz leju un atbalsta uz apakšējo, radot tādējādi normala tipa slēgtu grīdlīsti. Tomēr virs grīdlīstēm paliek atsegta sienas apmetuma nekrāsotā daļa, kas sabojā telpu izskatu.

Nākošā, 2. tipa grīdlīste nav atkarīga no apmetēja darba precizitātes. Augšējā līste ir biezāka par apakšējo, tāpēc visos gadījumos ir nodrošināta atstarpe starp sienu vai tās apmetumu un grīdlīsti. Tomēr arī šim grīdlīstes tipam ir trūkums, jo tiek atsegta apmetuma nekrāsotās daļas pēc līstu savienošanas. Arī aerācijas inten-

sitate ir vājāka nekā iepriekšējā gadījumā, jo apakšējā līste ir zemāka, bet aerācijas intensitate, kā zināms, ir tieši proporcionāla aerējamā gaisa līmeņu starpībai, t. i., aerācija ir jo intensīvāka, jo lielāka ir aerējamo līmeņu starpība, resp. jo augstāka ir apakšējā līste.

Daudz vairāk pozitīvu īpašību ir 3. tipa grīdlīstei: tā ir neatkarīga no sienas apmetuma stāvokļa, jo ir stūreniski profilēta, neprasa arī profila augstuma maiņu, jo ir tikai viens profila elements ar izzāgētām spraugām. Tomēr šai grīdlīstei ir vājāka aerācija un neērtības spraugu likvidēšanā.

Nākošā, 4. tipa grīdlīste sastāv no profila, kas garenvirzienā pārzāgēts divās daļās, pie tam augšējā daļa tiek novietota līmeniski. Šī grīdlīste nodrošina starpgrīdas intensīvu aerāciju, jo tā nav atkarīga no sienas apmetuma nobeiguma robežas un sprauga atrodas augstāk no tīras grīdas. Zināmas neērtības sagādā spraugu likvidēšana un šī tipa grīdlīstes pārvēršana normalā profilā. Pirms abu elementu savienošanas apakšējais grīdlīstes elements jāpiebīda sienai, t. i., jāpārvieta abi profila elementi, pie tam sienas nekrāsotā apmetuma daļas netiek atsegtas (pozitīvs moments), bet kļūst redzama nenokrāsotā grīdas daļa gar grīdlīsti (negatīvs moments).

5. tipa spraugu grīdlīste rada pārsegumā iedarbīgu iekšēju vēdināšanu. Tomēr zināmas neērtības sagādā spraugas aizsegšana ar speciālu līsti.

Vadoties no spraugu grīdlīstu iztīrājuma, var ieteikt 6. tipa spraugu grīdlīsti, kas ir visracionalākā.

Šai spraugu grīdlīstei ir divi pamatelementi:

1) augstā svērtēniskā apakšējā līste, kas ir novietota ar 1,5—2 cm platu atstarpi no sienas vai tās apmetuma, un

2) platā līmeniskā augšējā līste, kas balstās uz 1,5—2 cm augstiem klucīšiem, kas novietoti ik pēc 0,5 m uz apakšējās līstes.

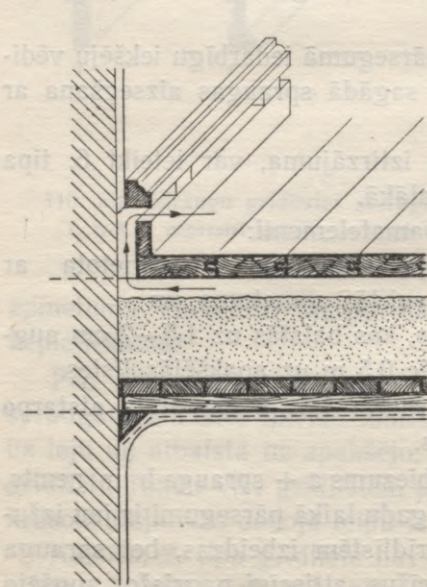
Tā starp abām šīm līstēm ir radīta 1,5—2 cm plata atstarpe (sprauga), caur kuru cirkulē gaiss.

Augšējās līstes platums  $H =$  biezums  $a +$  sprauga  $b$  ir ņemts, vadoties no apsvēruma, ka 2 līdz 3 gadu laikā pārsegumi ir jau izžuvuši un vajadzība pēc spraugu grīdlīstēm izbeidzas, bet sprauga starp līstēm jālikvidē, izņemot klucīšus, attiecīgi pagriežot augšējo līsti un atbalstot to uz apakšējās, kas paliek uz vietas. Tā tiek radīta normāla, pastāvīgā grīdlīste, neatsedzot pie tam sienas apmetuma vai grīdas nenokrāsotās daļas.

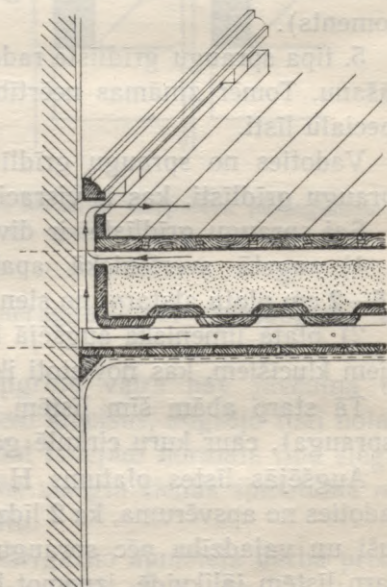
111. attēlā ir parādīta koka pārseguma starpgrīdas (t. i., atstarpes starp tiro grīdu un pildījumu) aerācijas vispārējā schema: gaisa plūsma skar tirās grīdas deļu klāja apakšējo virsmu un pildījuma augšējo virsmu, uzņem šo elementu mitrumu un virza to uz āru caur spraugu grīdlīstēm. Līdz ar to rodas gaisa un mitruma daļiņu kustība arī visā pildījuma slānī vispārējās aerācijas virzienā, notiek pārseguma koka elementu un pildījuma efektīva žūšana, kas neļauj attīstīties trupēšanas procesam.

Nemot vērā to, ka būvobjekti ne vienmēr tiek apgādāti ar gaisa-sausiem kokmateriāliem un tie nav pasargāti no mitruma ietekmes arī transportējot, novietojot būvlaukumā u. tml., visās jaunbūvēs vajadzētu ierīkot starpgrīdu aerāciju ar spraugu grīdlīstēm starpstāvu pārsegumos.

Ja kokmateriāli ir sevišķi mitri un tos nav iespējams iepriekš apžāvēt, pārsegumu iekšējā vēdināšana jāiekārto paplašinātā veidā (112. attēls). Pārsegumā jārada divas gaisa plūsmas: 1) starpgrīdā, t. i., atstarpē starp tiro grīdu un smilšu griestu pildījumu, un 2) atstarpē starp smilšu griestiem un apmetuma griestiem, atdalot šim nolūkam smilšu griestu pildījumu no sienas ar stateniski smilšu



111. att. Starpgrīdas aerācija ar spraugu grīdlīstēm starpstāvu pārsegumā.

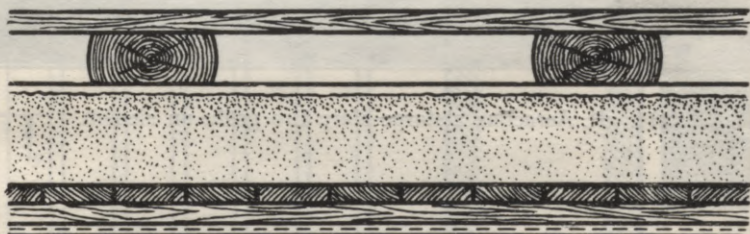


112. att. Starpstāvu pārseguma paplašinātā aerācija ar spraugu grīdlīstēm.

griestiem novietotu dēli. Tādā veidā aeracijā tiek ieslēgti visi pārseguma koka būvelementi: tīrā grīda, sijas, smilšu griesti, latas un apmetuma griesti, kā arī smilšu griestu pildījums. Pēc pārseguma izžūšanas smilšu griesti un to pildījums gar sienu tiek atjaunoti, bet spraugu grīdlīstes tiek pārvērstas pastāvīgā tipa grīdlīstēs.

Ļoti smagos mitruma apstākļos var uz laiku pilnīgi atsaucīties no smilšu griestu (starpgriestu) pildījuma līdz pārseguma izžūšanai.

Starpgrīdas vēdināšanu ar spraugu grīdlīstu palīdzību ar sekmēm var lietot arī tajos gadījumos, kad tīrā grīda balstās ne tieši uz pārseguma sijām, bet uz gulšņiem, kas novietoti uz sijām (113. attēls). Šāda pārseguma konstrukcija ļauj radīt virs atbildīgākiem



113. att. Starpstāvu pārsegums ar gulšņiem.

būvelementiem — sijām lielāku gaisa telpu: augstākā starpgrīdā lielāks gaisa daudzums uzņem vairāk mitruma, kas izgaro no pārseguma, bet intensīvāka gaisa konvekcija šo mitrumu ātrāk izvada. No trapes apkarošanas viedokļa šai pārseguma konstrukcijai būtu jānodrošina priekšroka, kaut arī tā prasa lielāku daudzumu kokmateriāla un lielāku pārseguma konstruktīvo augstumu.

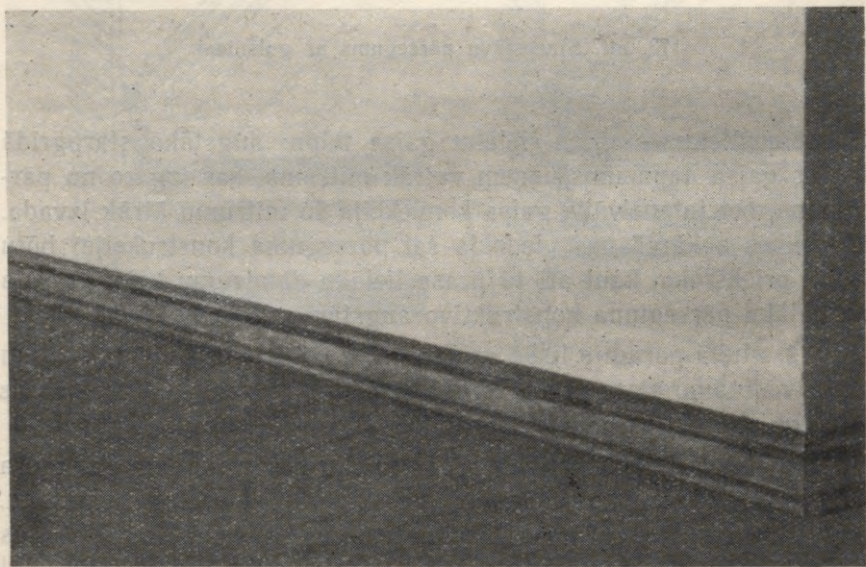
114. attēlā parādīts tīrās grīdas klāja novietojums ar 1,5—2 cm platu vēdināmo atstarpi, bet 115. attēlā — tīro grīdu norobežojošās spraugu grīdlīstes, caur kurām notiek starpgrīdas vēdināšana.

Nopietnā vērība jāpiegriež arī koka siju novietojumam gar mūra sienām, šķērssienām un kāpņu telpu sienām vai pretugunsmūriem. Starp koka sijām un mūri ir jāatstāj apm. 4 cm atstarpe (latas tiesa), lai novērstu mūra montāžas mitruma ietekmi uz siju. Šai ziņā nepareizs (x — x) un pareizs (y — y) koka siju novietojums



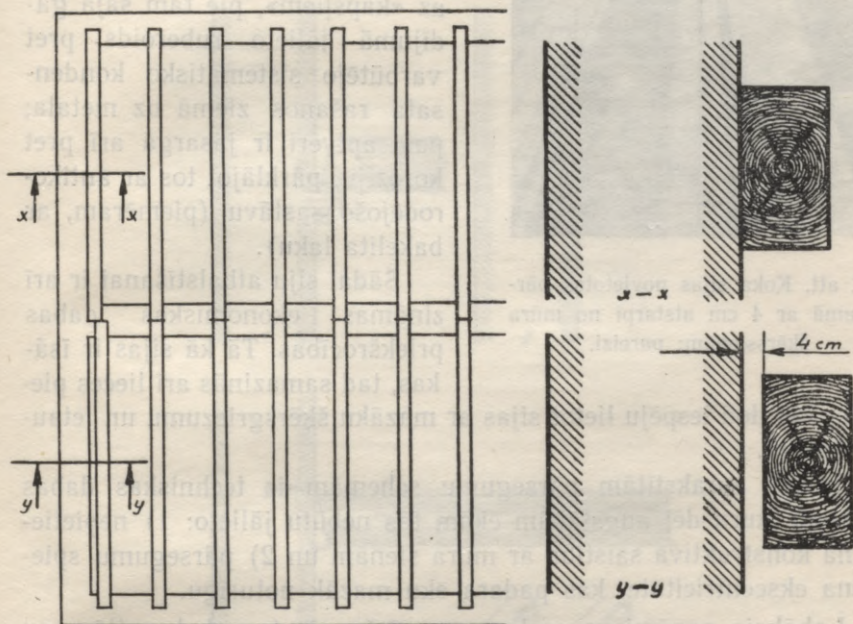


114. att. Aerācijas atstarpe starp tīro grīdu un sienām.



115. att. Tīrās grīdas norobežojums ar spraugu grīdlistēm.

gar mūra gala sienu (116. attēls). Pareizs atrisinājums redzams arī 117. attēlā, kas attēlo starpstāva pārseguma koka sijas. Gar kāpņu telpas mūra sienu novietotā sija atrodas apm. 4 cm attālumā no šīs sienas.



116. att. Koka siju novietojums gar mūra gala sienu: nepareizi ( $x-x$ ) un pareizi ( $y-y$ ).

Koka siju sajūgumi ar mūra sienām ir viena no grūtākām konstruktīvās aizsardzības problemām, jo nepareizības vai paviršība šo sajūgumu atrisinājumos izraisa pārsegumu trupēšanu.

Šajā sakarībā var norādīt uz dažu konstruktoru priekšlikumiem, kas novērš koka siju tiešo kontaktu ar mūra sienām un izslēdz mūra montāžas mitruma un kondensāta ietekmi uz koka siju galiem.

Tā, piemēram, pārsegumu koka sijas varētu balstīt arī uz speciāliem ķieģeļu izvirzījumiem (konsolēm), ko ierīko, mūrējot sienas. Sijas galu atbalstīšanai lieto arī speciāli šim nolūkam izgatavotas un sienā iemūrētas konsolveidīgas dzelzsbetona plātnes un metala aptverus jeb kāpšļus (118. attēls).

Konstruktīvās aizsardzības pastiprināšanai šajos gadījumos



117. att. Koka sijas novietotas pārsegumā ar 4 cm atstarpi no mūra šķērssienu: pareizi.

pūle, kas dod iespēju lietot sijas ar mazāku šķērsriezumu un ietaupīt koksni.

Tomēr aprakstītām pārsegumu schemām ir tehniskas dabas trūkumi, kuru dēļ augstākām ēkām tās nebūtu jālieto: 1) nepietiekama konstruktīvā saistība ar mūra sienām un 2) pārsegumu spiediena ekscentricitāte, kas padara ēku mazāk noturīgu.

Labākais paņēmieni saskares novēršanai starp koka sijām un mūra sienām ir siju (1) balstīšana nevis uz sienām, bet gan līdztekus tām — uz pasijām. Ar to pilnīgi novērš mitruma ietekmi uz pārseguma koka sijām. Pasijas var būt (119. attēls) dzelzsbetona vai metala (2), kas savukārt bazējas uz kolonām (3), pie tam pie mūra ār sienām koka sijas tiek novietotas ar apm. 4 cm platu atstarpi (4).

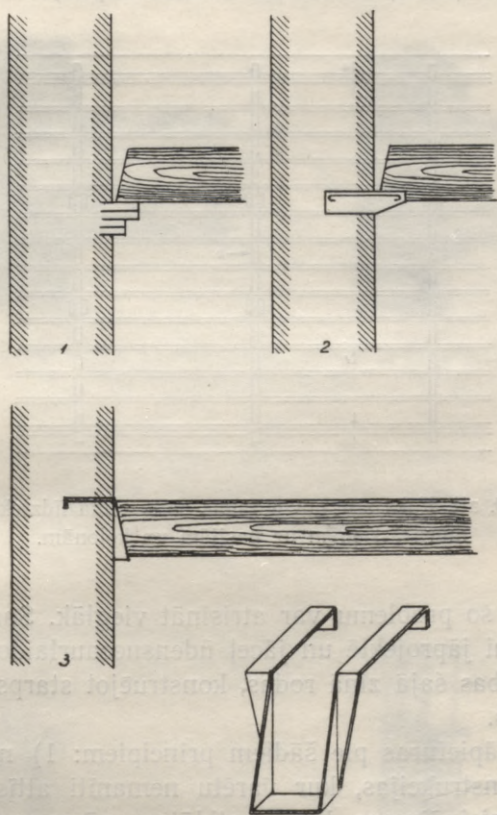
Šim paņēmienam ir liela priekšrocība arī telpu projektēšanā, jo masīvās sienas atvieto kolonas un pasijas. Tas dod projektētājam pilnīgu rīcības brīvību telpu izvietojšanai uzdotos gabarītos starp divām ār sienām.

Kā viens no koka pārsegumu trupēšanas konstruktīviem cēloņiem ir kondensata rašanās pie ār sienām koka ēku starpgrīdās, kur ār sienas termiskā pretestība vājināta, ievietojot pusplankojumu starp diviem vaiņagiem. Rezultatā — siltais telpu gaiss pa atstarpi starp tīro grīdu un pildījumu, kā arī starp smilšu griestiem un apmetuma griestiem, nonāk līdz ār sienas pusplankojumam un ziemā

zem siju galiem jālieto hidroizolējošie papes vai ruberoida paklītņi. Hidroizolējošā kārtā jāievieto arī starp siju galu pierēm un mūri, kā arī zem siju galiem uz «kāpšļiem», pie tam šajā gadījumā jālieto ruberoids pret varbūtējo sistematisko kondensata rašanos ziemā uz metala; paši aptverī ir jāargā arī pret koroziju, pārklājot tos ar antikorodējošo sastāvu (piemēram, ar bakelīta laku).

Šādi siju atbalstīšanai ir arī zināmas ekonomiskas dabas priekšrocības. Tā kā sijas ir īsākas, tad samazinās arī lieces pie-

rada uz tā kondensātu, kas ārsienas un pārseguma sajūguma mezglā izraisa trupēšanas procesu (120. a attēls). To iepriekš konstruktīvi var novērst, lietojot dubultu plankojumu starp abiem vaiņagiem pret pārseguma gabaritu (120. b attēls).



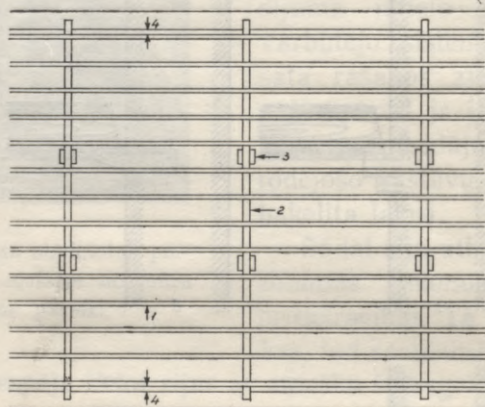
118. att. Paņēmieni koka siju aizsargāšanai pret mūra sienu montāžas mitrumu un kondensātu, lietojot siju atbalstīšanai:

- 1 — kriegēļu izvīrzījumus; 2 — dzelzsbetona plātnes;  
3 — tērauda aptverus (kāpšļus).

Koka pārseguma trupēšana iesākas arī tajos gadījumos, kad aukstā ārējā gaisa ietekmē rodas kondensāts ārsienas nišās zem palodzēm, ja nav pietiekamas termoizolācijas (121. a attēls). Radiatora nišas priekšsieniņā ziemā kļūst mitra, un šī mitruma ietekmē satrupē pārseguma koka siju gali, kas balstās mūra ārsienā zem nišas. Šajos gadījumos nišas attiecīgi jāizolē, lai to priekšsieniņu

termiskā pretestība būtu ekvivalenta ār sienas termiskai pretestībai (121. b attēls). Termoizolācijai var lietot siporeksa plātnes, minerālo korķi u. c.

Īpaša vērība jāveltī pārseguma aizsardzībai pret trupēšanu sanitārajos mezglos (dušu, vannu un klozetu telpās).



119. att. Koka siju novietojums pārsegumā līdztekus mūra ārsienām uz pasijām un kolonām.

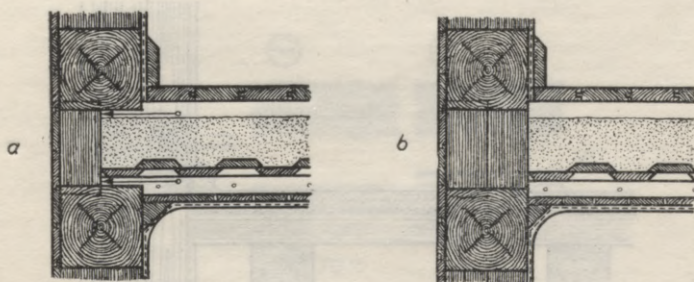
Mūra ēkās šo problēmu var atrisināt vieglāk. Sanitārajos mezglos pārsegumi jāprojektē un jāceļ ūdensnecaurlaidoši (no dzelzsbetona). Grūtības šajā ziņā rodas, konstruējot starpstāvu pārsegumus koka ēkās.

Šeit būtu jāpieturas pie šādiem principiem: 1) nelietot slēgtas pārsegumu konstrukcijas, kur varētu nemanīti attīstīties koksnes trupe, bet atrisinājumos lietot atklātos pārsegumu veidus un 2) gādāt par drošu un rūpīgi veiktu hidroizolāciju.

122. attēlā parādīts šāds principiāls starpstāvu koka pārseguma konstruktīvs atrisinājums sanitārā mezglā. Koka sijas ir atklātas, bez apmetuma un apmetuma griestiem, bez starpgrīstiem un pildījuma. Virs koka sijām — planku klājs. Hidroizolācijai izmantotas divas ar bitumu salīmētas ruberoida kārtas ar atlocījumiem uz augšu gar norobežojošām sienām. Virs hidroizolācijas iestrādāta ar metāla režģi stiegrota betona plātne ar apmali. Ūdensvada un kanalizācijas caurules, kas iet cauri šim pārsegumam, jāizolē, radot ap tām hidroizolācijas atlocījumus, termoizolējošas uznavas un grīdas segas apmales, lai novērstu ūdens izplūdumus caur pārsegumu.

Hidroizolācijas slānis ir jānovieto koka elementa pusē, bet termoizolācijas materiāls ap cauruli, lai nerastos kondensāts.

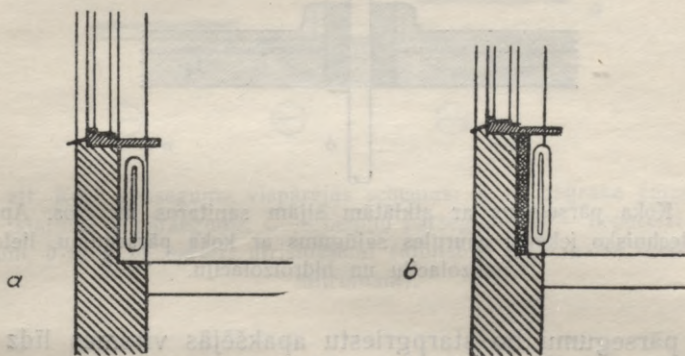
Aplūkosim vēl dažas principiālas prasības, kas jāievēro, lai pasargātu pārsegumus pret trupēšanu.



120. att. Koka pārseguma sajūgums ar koka ārsienu:

*a* — nepareizs, *b* — pareizs.

Pagraba pārsegumi apkurināmās ēkās parasti šķir telpas ar dažādām temperatūrām: dzīvojamās ēkās, piemēram, augšā (telpās), temperatūra ir  $+18^{\circ}\text{C}$ , bet apakšā (pagrabā) temperatūra



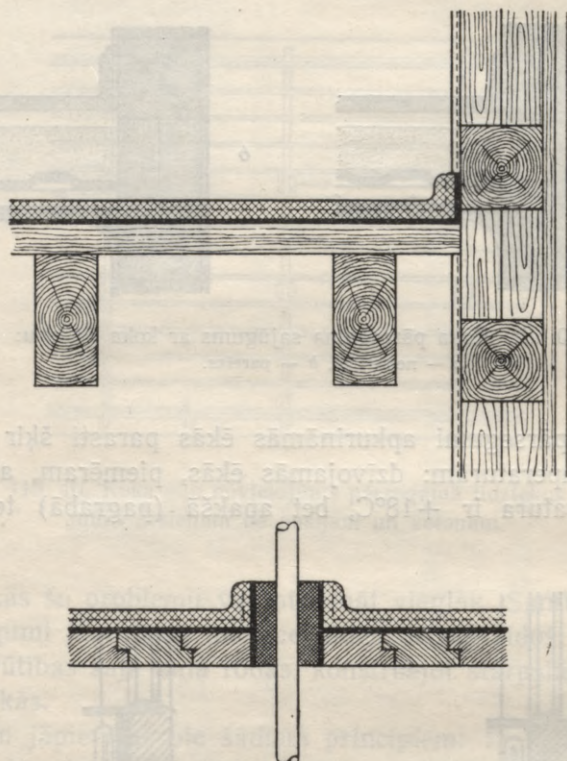
121. att. Koka pārseguma sajūgums ar mūra sienu zem palodzes nišas:

*a* — nepareizs (niša nav termoizolēta), *b* — pareizs (niša ir termoizolēta).

ziemas mēnešos ir daudz zemāka un var būt pat zem nulles. Sakarā ar to pagraba pārseguma konstrukcijai siltuma vadīšanas ziņā jābūt analogiskai ārsienu konstrukcijai, lai pārsegumā nerastos kondensāta mitrums. Šim nolūkam pagraba pārsegumā jālieto pie-

tiekošs smilšu griestu pildījums līdzīgi starpstāvu pārsegumiem (123. A, b attēls).

Pagraba pārseguma pastāvīgo iekšējo vēdināšanu caur režģu grīdlīstēm ierīko, ja pārseguma termiskā pretestība ir pietiekama,

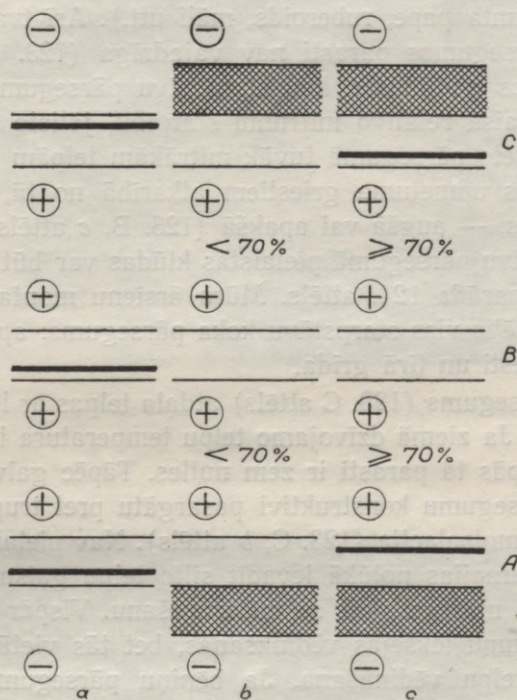


122. att. Koka pārsegums ar atklātām sijām sanitaros mezglos. Apakšā — sanitari tehnisko iekārtu caurules sajūgums ar koka pārsegumu, lietojot termoizolāciju un hidroizolāciju.

rēķinot pārsegumu no starpgriestu apakšējās virsmas līdz starpgriestu pildījuma augšējai virsmai. Pretējā gadījumā, ievadot pārseguma konstrukcijas iekšienē siltu telpu gaisu, mēs nenovēršami radīsim tajā kondensātu. Tāpat, lai pārsegums varētu netraucēti žūt un tajā nerastos kondensāts, jāatsakās arī no starpgriestu pārsegšanas ar papi, ruberoidu, māliem u. tml. izolējošiem materiāliem.

Pagraba pārsegumam arī blīvi jāsaslēdzas ar sienām, lai novērstu siltā gaisa izplūšanu aukstās pagraba telpās un kondensāta

rašanos. Pagraba telpu aeracijai jābūt pietiekami efektīvai. Labi jānoorganizē arī vēdināšana telpās virs pagraba pārseguma. Ķas attiecas uz tvaiku izolāciju pagraba pārsegumā, tad tā jālieto tikai mitrās telpās, kurās gaisa relatīvais mitrums  $\geq 70\%$ , un jānovieto pārseguma siltā zonā zem tīrās grīdas klāja (123. A, c attēls).



123. att. Koka pārsegumu vispārējās shēmas: A — pagraba pārsegums, B — starpstāvu pārsegums, C — bēniņu pārsegums, a — nepareizi atrisinājumi, b un c — pareizi atrisinājumi (atbilstoši telpu gaisa relatīvajam mitrumam).

Ievērojot tomēr pastāvīgu hidroģeoloģiskā mitruma pieplūdumu pagraba telpās (gruntsūdens, kapilārā mitruma vai izgarojumu veidā), pagraba pārsegumiem jālieto nevis koka, bet nedegoši un trapesdroši materiāli (dzelzsbetons u. c.) ar neorganisko vielu (izdedžu) termoizolāciju. Arī šajā gadījumā pārseguma termiskā pretestība jāaprēķina līdz pildījuma (termoizolācijas) augšējai virsmai. Pārseguma koka elementi — tīrās grīdas dēļi un gulšņi — pastāvīgi jāvēdina caur režģu grīdlīstēm.



123. Starpstāvu pārsegums parasti atdala telpas ar vienādām temperatūrām. Sakarā ar to arī kondensāta rašanās šajos pārsegumos ir izslēgta. Konstruktīvi pasākumi, kas veicami, lai pārsegumā nerastos trupēšanas process, ir iekšējā vēdināšana caur spraugu grīdlistēm (2—3 gadus) un mitruma izgarošanas traucējumu novēršana. Šajā sakarībā virs starpgriestiem nav jālieto hidroizolējoši pārklājumi (jumta pape, ruberoids, māli utt.). Arī tvaika izolācija starpstāvu pārsegumos parasti nav vajadzīga (123. B, *b* attēls). Tikai atsevišķos gadījumos, kad starpstāvu pārsegums atdala telpas ar lielu gaisa relatīvo mitrumu starpību, jālieto tvaika izolācija. Tā jānovieto pārsegumā tuvāk mitrākām telpām — zem tīrās grīdas vai virs apmetuma griestiem atkarībā no tā, kur atrodas mitrākās telpas, — augšā vai apakšā (123. B, *c* attēls).

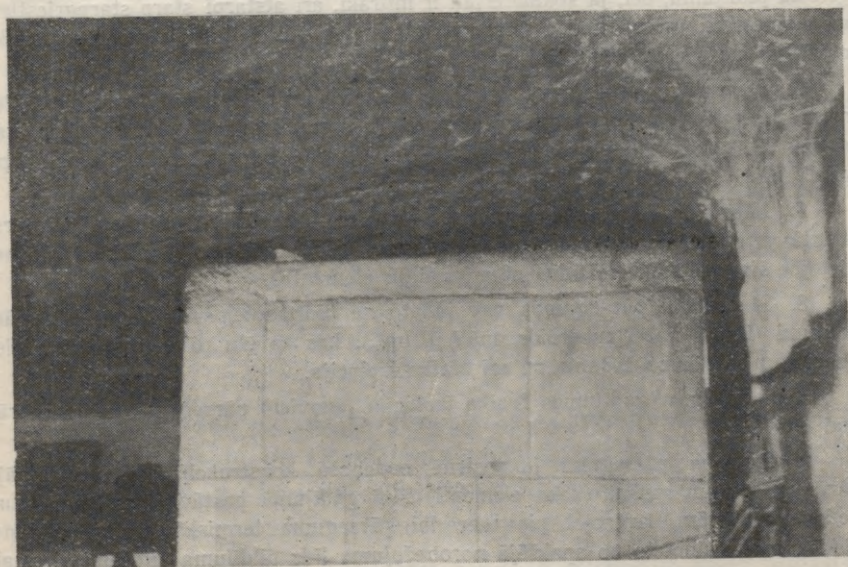
Ka starpstāvu pārsegumā pielaištās kļūdas var būt ļoti smagas, to uzskatāmi parāda 124. attēls. Mūra ārsienu montāžas mitruma ietekmē satrupējis viss starpstāvu koka pārsegums: apšuvuma dēļi, sijas, starpgriesti un tīrā grīda.

Bēniņu pārsegums (123. C attēls) atdala telpas ar lielu temperatūras kritumu. Ja ziemā dzīvojamo telpu temperatūra ir ap  $+18^{\circ}\text{C}$ , tad bēniņu telpās tā parasti ir zem nulles. Tāpēc galvenā prasība, lai bēniņu pārsegumu konstruktīvi pasargātu pret trupēšanu, ir šā pārseguma termoizolācija (123. C, *b* attēls). Nav pielaižams bēniņu pārsegumos aerācijas nolūkā ievadīt silto telpu gaisu, jo tad raštos kondensāta mitrums, kas sekmē trupēšanu. Vispār jāatsakās no bēniņu pārsegumu iekšējās vēdināšanas, bet tās vietā jānodrošina pašu bēniņu telpu vēdināšana. Ja bēniņu pārsegumos būtu nepieciešama tvaika izolācija, tad tā jānovieto tikai siltās zonas robežās — aiz apmetuma vai virs apmetuma griestiem (123. C, *c* attēls). Parasti bēniņu pārsegumos tvaika izolācija nav vajadzīga. Tāpat nav jālieto virs starpgriestiem visāda veida hidroizolējošie pārklājumi (jumta pape, ruberoids, māli utt.), jo tie kavē pārseguma koka elementu izžūšanu un var izsaukt kondensātu uz starpgriestiem. Bēniņu pārsegumiem cieši jāsaslēdzas ar sienām, lai novērstu telpu siltā gaisa izplūšanu uz bēniņiem gar pārsegumu un kondensāta rašanos uz pārseguma koka elementiem.

125. attēls rāda bēniņu pārseguma avarijas stāvokli trupēšanas dēļ. Šajā gadījumā ļoti intensīvu mājas piepes attīstību bija izsaukuši caur jumta bojājumiem iekļuvušais nokrišņu mitrums un krāsns siltums.



124. att. Mūra ārsienas montāžas mitruma ietekmē satrupējies starpstāvu pārsegums.



125. att. Caur jumta bojājumiem iekļuvušais nokrišņu mitrums un krāsns siltums ir izsaukuši bēniņu pārseguma trupēšanu.

## SECINĀJUMI

Koka pārsegumi ir ļoti atbildīgs elements ēkas konstruktīvā kompozīcijā, tādēļ to pasargāšanai pret trupēšanu ir jāpiegriež sevišķi nopietna vērība. Projektējot un ceļot koka pārsegumus, jāparedz visi tie konstruktīvie pasākumi, kas novērstu mitruma avotu ietekmi uz pārsegumu koka elementiem un ļautu šiem elementiem ātri izžūt jau iebūvētā stāvoklī.

1. Koka sijas jāsavīd ar mūra sienām ar slēgto ligzdu paņēmienu: sijas gals jānozāgē 75° leņķī, jāaptin ar hidroizolācijas materialu — papi, ruberoidu vai tml. (izņemot sijas gala pieri, kurai jāpaliek brīvai) un jānovieto ligzdā apm. 3 cm attālumā no ligzdas priekšējās sienīņas; ligzda no telpu puses cieši un rūpīgi jāaizmūrē.

2. Vēlams līdz ārējās apdares veikšanai atstāt pagaidu kanalus mūra ār-sienās slēgto ligzdu savienošanai ar ārējo gaisu, lai sijas koksnes mitrums varētu intensīvi un ātri izgarot; izdarot apdares darbus, šie pagaidu kanali rūpīgi jāaizmūrē.

3. Ieteicams slēgtās ligzdas priekšējo mūra sienīņu aizstāt ar termoizolējošu (piemēram, siporeksa) klucīti, lai pilnīgi novērstu kondensata rašanos ligzdā arī tajā gadījumā, ja ligzdā caur mūra neblīvumiem ieklūstu siltais telpu gaiss.

4. Atklātās ligzdas mūra sienās koka siju balstīšanai jāierīko tikai biežākās sienās, īpašu vērību piegriežot ligzdas termoizolācijai un iekšējai hidroizolācijai.

5. Starpstāvu pārsegumos jaunbūvēs jāierīko iekšējā vēdināšana caur spraugu grīdlistēm, vēdinot starpgrīdu, t. i. atstarpi starp tiro grīdu un starpgriestu pildījumu, bet, ja kokmateriāli ir mitrāki, arī atstarpi starp starpgriestiem un apmetuma griestiem. Ja kokmateriāli ir ļoti mitri, tad lietderīgi uz laiku atteikties no starpgriestu pildījuma.

6. Starpstāvu pārsegumu iekšējai vēdināšanai ir pagaidu raksturs. Pēc montāžas mitruma vai paaugstinātā mitruma izgarošanas no pārsegumiem, kas notiek 2—3 gadu laikā, spraugu grīdlistes jālikvidē, pārvēršot tās normalā tipa grīdlistēs.

7. Ieteicams lietot tādas spraugu grīdlistes, kas atļautu tās viegli pārvērst slēgtā grīdlistē, neatsedzot sienu apmetumu, grīdas nekrāsoto daļu, kā arī nelietojot šim nolūkam nekādus citus papildu elementus.

8. Starpstāvu pārsegumos nav jālieto ne hidroizolējošie starpgriestu pārklājumi (juntu pape, ruberoids, māli u. tml.), kas kavētu pārsegumu koka elementu un pildījuma žūšanu, ne arī tvaika izolācija.

Nēpieciešamos gadījumos tvaika izolācija jānovieto pārsegumā tuvāk mitrākai telpai.

9. Pagraba pārsegumi jākonstruē nedegošā konstrukcijā (dzelzsbetonā). Tīrās grīdas un gulšņi (koka elementi) šīnī gadījumā pastāvīgi jāvēdina caur režģu grīdlistēm, ievērojot pie tam, lai pārseguma termiskā pretestība būtu pietiekama, rēķinot to no apakšējā norobežojuma līdz pildījuma augšējai virsmai. Pagraba pārsegumiem jābūt cieši sajūgtiem ar sienām. Tvaika izolācija lietojama tikai nēpieciešamos gadījumos, pie tam tā jānovieto pārseguma siltā zonā — zem tīrās grīdas.

10. Pagraba koka konstrukcijas pārsegumi pieļaujami tikai pagaidu vai mazāk nozīmīgos objektos un vispār nav ieteicami, jo hidroģeoloģiskā mitruma pastāvīgā ietekmē tie ātri satrupē. Šajos koka pārsegumos jālieto siltā konstrukcija analogi siltai grīdai un jāievēro, lai pārsegumam līdz starpgriestu pildījuma virsmai būtu pietiekama termiskā pretestība, starpgrīda pastāvīgi vēdinātos caur režģu grīdlīstēm, virs starpgriestiem nelietotu hidroizolejošus pārklājumus (jumta papi, ruberoidu, mālus u. tml.), bet tvaika izolāciju, ja tā vispār ir nepieciešama, ievietotu siltā zonā, un pārsegums būtu blīvi sajūgts ar sienām.

11. Bēniņu pārsegumos galvenā vērība jāveltī pienācīgai termoizolācijai. Tajos nedrīkst ierīkot iekšējo vēdināšanu. Virs starpgriestiem resp. smilšu griestiem nav jālieto hidroizolejošie pārklājumi (pape, ruberoids, māli u. tml.). Tvaika izolāciju, ja tā vispār nepieciešama, jāievieto tikai siltā zonā — aiz apmetuma vai virs apmetuma griestiem. Bēniņu pārsegumi cieši jāsavjūdz ar sienām.

12. Koka sijas jānovieto gar mūra galu sienām, šķērssienām, kāpņu telpu sienām un pretugunsmūriem ar atstarpi 4 cm.

13. Ieteicams pārsegumu koka sijas balstīt nevis uz mūra sienām, bet gan līdztekus tām — uz pasijām. Pie tam gar mūra sienām koka sijas jānovieto ar 4 cm atstarpi.

14. Koka statņu sienu sajūgumos ar koka pārsegumiem jāpiegriež vērība, lai būtu dubults planku pildījums starp norobežojošiem vaiņagiem.

15. Ārsienās virs pārsegumiem jābūt termoizolētām visām nišām un konstruktīviem padziļinājumiem, piemēram, nišām zem logu palodzēm centralās apkures radiatoru novietošanai.

16. Sanitāro mezglu un virtuvju pārsegumi obligāti jāprojektē nedegošā un ugunsdrošā konstrukcijā (dzelzsbetons). Koka ēkās sanitāro mezglu pārsegumi jāprojektē uz atklātām koka sijām (bez apmetuma, apmetuma griestiem, starpgriestiem un pildījuma), ar vienkāršu planku klāju virs sijām, lietojot augstvērtīgu hidroizolāciju (divas ar bitumu salīmētas ruberoida kārtas ar atlocījumiem uz augšu gar norobežojošām sienām). Virs hidroizolācijas jāiestrādā ar metala režģi stiegrota betona plātne ar apmali.

## VII. JUMTI

Jumti atrodas pastāvīgā atmosfēras nokrišņu iedarbībā, sakarā ar to dēļu, skaidu un citas jumtu koka segas ātri aiziet bojā trupēšanas procesā. Nevienai senlaiku celtnī, kas pastāv līdz mūsu dienām, nav uzglabājusies sākotnējā jumta koka sega.

Jumta koka sega ir vienīgais koka būvelements ēkas konstruktīvajā ansablī, ko nav iespējams aizsargāt pret mitrumu un tāād arī pret trupēšanu. Tāpēc, runājot par koka jumtu ilgstošo izturību,

mēs saprotam ar to jumtu nesošās koka konstrukcijas (jumta krēsļa un latojuma) ilgstošu izturību.

Arī jumta krēsļu un latojumu apdraud dažādi mitruma avoti, kā atmosfēras nokrišņi, tā arī kondensāts, bet tos iespējams ar konstruktīviem paņēmieniem uzturēt gaisa-sausā stāvoklī un tādējādi novērst trupēšanu.



126. att. Rīgas vēsturiskā muzeja ēkas jumts Palasta ielā Nr. 4 (XVIII gs.).

Lai pasargātu jumtu segu un nesošo koka konstrukciju no atmosfēras nokrišņiem, tautas celtnieki jau no seniem laikiem cēluši ļoti stāvus jumtus. Izsekojot seno ēku jumtu formas, mēs varam konstatēt lielākus slīpju leņķus dēļu, skaidu, jumstiņu un kārniņu segām.

Tā 50° leņķī XVIII gs. otrā pusē ir celts kārniņu jumta krēsls Pēterā I zālei (atrodas Valsts Rīgas vēstures muzeja ēkā, Palasta ielā Nr. 4), kas ir labi saglabājies līdz mūsu dienām (126. attēls). Vēl vecākām celtnēm, kuru jumtu krēsli ir uzglabājušies labā stāvoklī, slīpes ir vēl stāvākas. Tā Rīgā, Mārstaļu ielā Nr. 21, 1696. gadā celtā nama jumts ir ar apm. 60° leņķi (127. attēls).

Latviešu tautas senā celtniecībā ēku jumtu slīpes salmu segām bija apm.  $45^\circ$  leņķī, skaidu segām — apm.  $40^\circ$  leņķī. 128. attēlā parādīts XIX gs. celtās sētas ēkas Vidzemē (Rīgas Brīvdabas muzejā).

Stāvas jumta konstrukcijas atrodam arī krievu tautas celtniecībā. Tā, piemēram, Ivanovas apg. Pučežas raj. Garijas ciematā XIX gs. celtās klētīs jumtu slīpes ir ar apm.  $55^\circ$  leņķi (129. attēls). Ivanovas apg. Sokoļskas raj. Sokoļskas ciematā 1848. gadā celtai dzīvojamai ēkai jumta slīpes ir  $45^\circ$  leņķī (130. attēls).

Gandrīz 140 gadus pastāv milzīgās jumta koka kopnes 1817. gadā celtā Maskavas ma-



127. att. Nama jumts Rīgā, Mārstaļu ielā Nr. 21 (1696. g.).



128. att. XIX gs. celtās sētas ēkas Vidzemē.



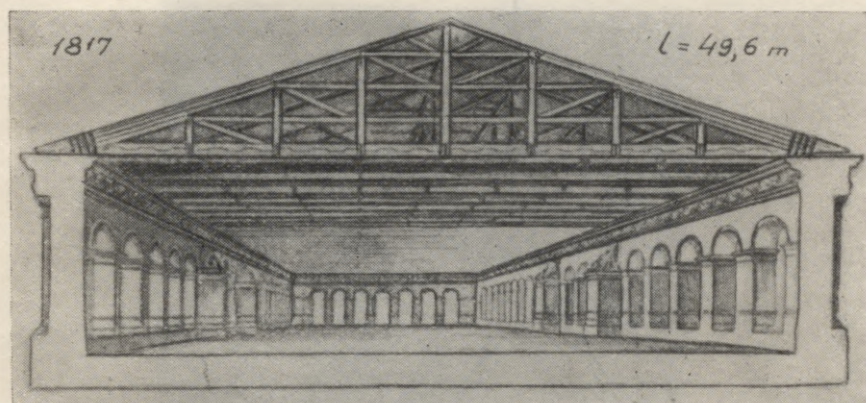
129. att. Ivanovas apg. Pučežas raj. Garijas ciematā XIX gs. celtās kletis.



130. att. Ivanovas apg. Sokoļskas raj. Sokoļskas ciematā 1848. gadā celtās dzīvojamās ēkas jumts.

nežas ēkā. Šīs kopnes ar laidumu  $L=49,6$  m savā laikā ir bijušas lielākās Eiropā (131. attēls).

Sevišķi stāvas jumta slīpes (apm.  $70^\circ$  leņķī) bija kādai iebraucamai vietai, kas XVIII un XIX gs. atradās uz Kostromas-Jaroslavas lielceļa (132. attēls).



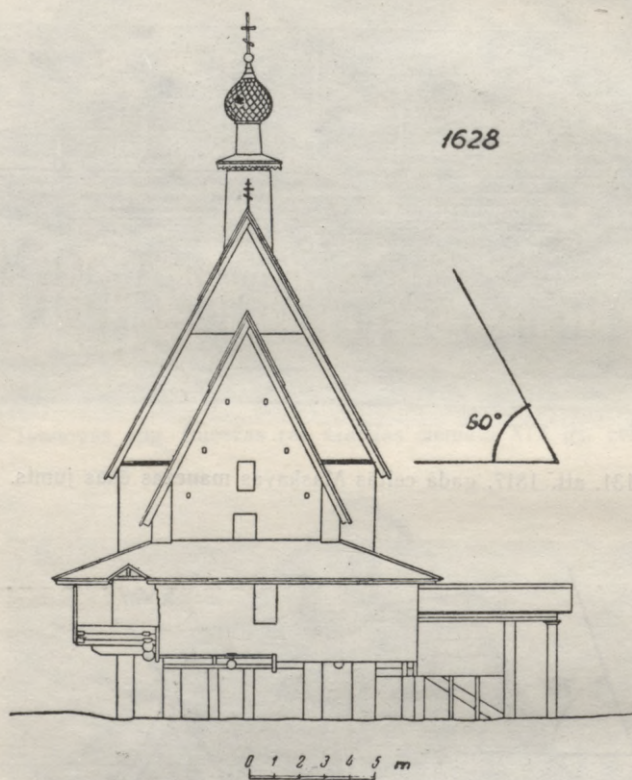
131. att. 1817. gadā celtās Maskavas manežas ēkas jumts.



132. att. Iebraucamā vieta uz Kostromas-Jaroslavas lielceļa (XVIII gs.).



Labi saglabājusies jumta nesošā konstrukcija Kostromas apgabala Kostromas rajona Spasa-Vežos 1628. gadā celtai koka baznīcai. Jumta slīpes kā galvenajā (centralajā), tā arī galu daļās ir skaidri izteiktas un ar vienādiem —  $60^\circ$  leņķiem (133. attēls).



133. att. Kostromas apg. Kostromas raj. Spasa-Vežos 1628. gadā celtā baznīcas ēka.

Visos šajos gadījumos jumtu nesošām konstrukcijām, kā jumtu krēsliem, tā jumtu latojumiem, ir nodrošināts gaisa-sausais režims: 1) ar stāvām jumtu slīpēm ( $40^\circ$ — $70^\circ$ ) un 2) ar gaisu caurlaidošiem jumtu sedzošiem materiāliem (dēļiem, skaidām, jumstiņiem, kārniņiem). Stāvās slīpes sargāja jumtu nesošos elementus no atmosfēras nokrišņiem, bet gaisu caurlaidošās segas — no kondensāta mitruma. Sakarā ar to arī jumtu nesošās konstrukcijas saglabājušās desmitiem un simtiem gadu.

Šajā ziņā sevišķi labvēlīgos apstākļos atrodas torņveidīgie un smailie jumti. Relatīvi nelielo atmosfēras nokrišņu daudzumu, kas skar slīpes kvadrātveidīgu, tie ātri un efektīvi novada lejā. Tā kā torņi parasti atdalīti no bēniņu telpu gabarīta, tad tie ir pasargāti arī no telpu siltā gaisa ietekmes un kondensāta rašanās. Ir pazīstami



134. att. Ivanovas apg. Jurjeveckas raj. XIX gs.  
celtās torņveidīgās vēdzirnavas.

daudzi torņveidīgie un smailie jumti, kuru nesošās koka konstrukcijas pastāv ļoti ilgi bez mazākām trupēšanas pazīmēm. Tā, piemēram, ir labi saglabājušās Ivanovas apg. Jurjeveckas raj. XIX gadu simtenī celtās torņveidīgās vēdzirnavas (134. attēls).

Ļeņingradā ir labi uzglabājusies slavenās Admirālitātes ēkas jumta smaile (koka konstrukcija), kas uzcelta 1823. gadā pēc arhitekta A. Zacharova projekta (135. attēls).

Gandrīz 200 gadus pastāvēja Pēterā baznīcas barokālais koka tornis Rīgā, kas bija celts 1746. gadā un kas nodega Lielā Tēvijas kara laikā 1941. gadā (136. attēls).



135. att. 1823. gadā Ļeņingradā  
celtās Admiralitātes ēkas jumta  
smaile.



136. att. 1746. gadā celtais Rīgas  
Pēterā baznīcas tornis.

Turpat 500 gadus pastāv Rīgas Jēkaba baznīcas koka tornis, kas celts 1480. gadā (137. attēls).

Jaunākā laikā celtajām ēkām raksturīgi lēzenāki jumti, kurus sedz ar necaurlaidošiem materiāliem (ruberoidu, skārdu). Šo jumtu nesošās konstrukcijas labi saglabājušās tikai tajos gadījumos, kad bēniņiem bijusi nodrošināta efektīva aerācija caur lodziņiem drempeļsienās vai slīpēs un vēdināmām caurulēm korēs. Tā 138. attēlā redzama Valsts Krievu Dramas Teatra ēka Rīgā, kas celta 1880. gadā. Šīs ēkas jumta krēslu sastāda divkārtīgi piekārti koka siju kopnes, kas uzglabājušās nevainojamā stāvoklī. Jumta slīpes sedz

necaurlaidoša sega (skārds), bet bēniņu telpās ir ierīkota intensīva aeracija caur jumta lodziņiem un kores vēdināmām caurulēm, kas novērsusi kondensata rašanos uz jumta koka elementiem un nodrošinājusi šiem elementiem gaisa-sauso režīmu.

Labi saglabājusies jumta nesošā koka konstrukcija zem skārda segas arī 1867. gadā celtā koka ēkā Rīgā, Aptiekas ielā Nr. 4, jo šeit ir vēdināmie lodziņi drempeļsienā un vēdināmās caurules korē (139. attēls).

Padomju celtnieki parasti lieto jumtu slīpes ar lielākiem leņķiem (ap  $40^\circ$ ) un bēniņu aeracijai ierīko vēdināmos logus slīpēs un zelmiņos un vēdināmās caurules korēs, pasargājot ēku jumtus no trupēšanas.

Tomēr jumtu un bēniņu izbūvē šajā ziņā bieži vien tiek pieļautas lielas nepareizības, kuras galvenokārt ir šādas (140. attēls):

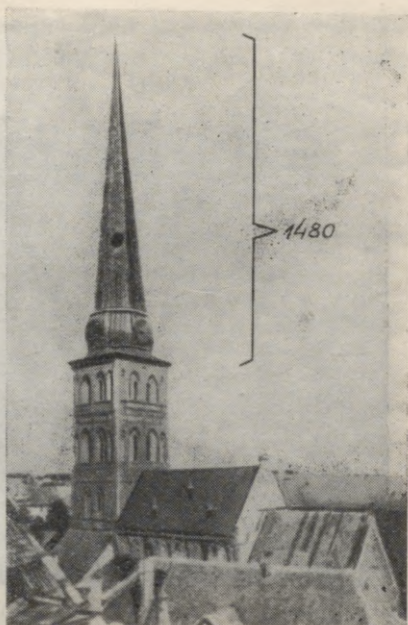
1. Bēniņu pārsegumā termoizolējošais pildījums ir nepietiekams, un telpu siltais gaiss, kas ieplūst caur pārsegumu bēniņos, ziemā rada kondensātu uz jumta koka konstrukcijām un izsauc to trupēšanu.

2. Bēniņu lūkas, kas ierīkotas bēniņu pārsegumā, vai bēniņu durvis, kas ierīkotas kāpņu telpā, ir vienkāršas (nevis dubultas), un caur tām bēniņos ieplūst siltais gaiss. Protams, sekas būs tādas pašas kā iepriekšējā gadījumā.

3. Centralās apkures cauruļu un izplešanās trauka nepietiekama termoizolācija. Izstarotais siltums aukstā laikā rada kondensātu bēniņu telpās uz pārseguma, jumta krēsla un latojuma, izsaucot koka būvelementu trupi.

4. Vēdināšanas kanālu (kameru) nepietiekama termoizolācija, kuras dēļ rodas kondensāts kā pašos kanālos (kamerās), tā arī to tuvumā, ar visām no tā izrietošām negatīvām sekām.

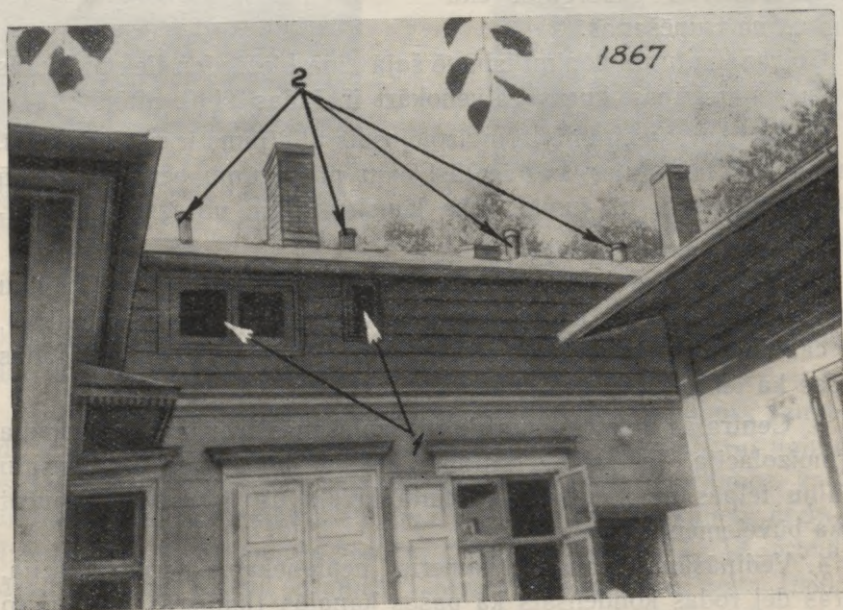
5. Kanalizācijas stāvvadu atklātie gali, kas nav izvadīti caur



137. att. 1480. gadā celtais Jekaba baznīcas tornis Rīgā.



138. att. Valsts Krievu Dramas teatra ēka Rīgā, Leļiņa un Komunalās ielas stūrī, kas celta 1880. gadā.

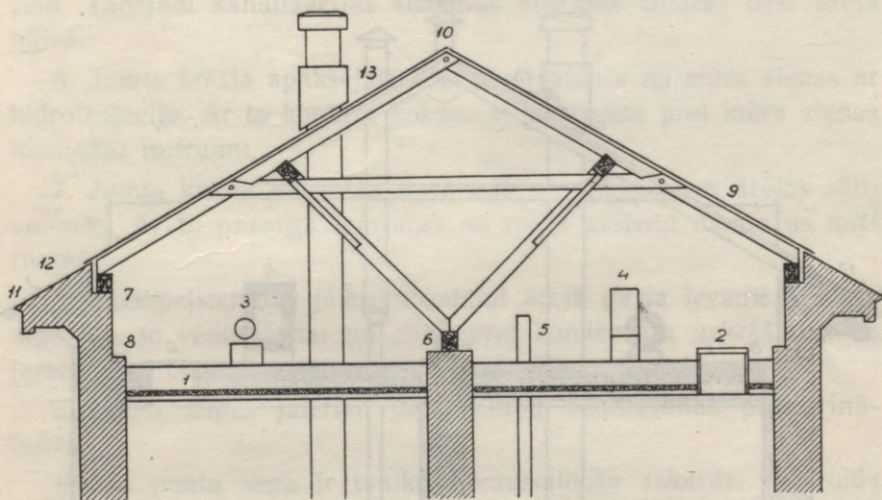


139. att. Rīgā, Aptiekas ielā Nr. 4, 1867. gadā celtās dzīvojamās ēkas jumts:  
1 — lodziņi drempeļsieniņā; 2 — vēdināšanas caurules korē.

juntu, bet atstāti bēniņos. Kanalizācijas tīkla izgārojumu mitrums no atklātiem stāvvadu galiem iekļūst bēniņos, nosēžas uz jumta koka būvelementiem un izsauc to trupēšanu.

6. Nav hidroizolācijas zem jumta krēsla apakšējā koptura virs vidējās kapitalās sienas. Sakarā ar to koptura koksne ilgstoši atrodas mūra montāžas mitruma ietekmē un satrupē.

7. Nav hidroizolācijas ap jumta krēsla mūrlatām. Sekas ir tādas pašas kā iepriekšējā gadījumā.



140. att. Jumta konstruktīvās nepareizības, kas sekmē koka būvelementu trupēšanu.

8. Nav vēdināmo lodziņu bēniņu norobežojošās drempeļsienās. Sakarā ar to bēniņiem netiek pievadīts aeracijai nepieciešamais ārējais gaiss.

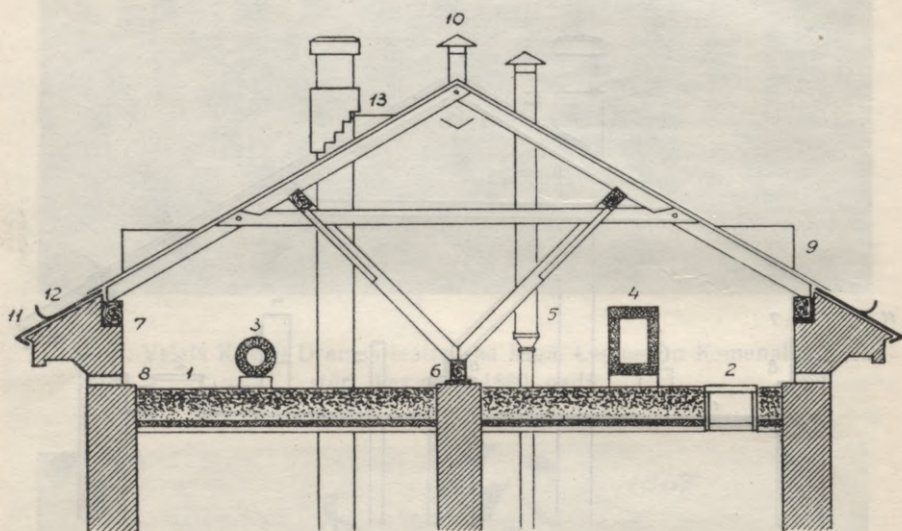
9. Nav vēdināmo lodziņu jumta slīpēs. Šajā gadījumā sekas ir tādas pašas kā iepriekš minētās. Gaismas trūkums sekmē arī piepju attīstību.

10. Nav vēdināmo cauruļu jumta korē. Ja sega ir tvaiku necaur-laidoša (skārds, ruberoids u. c.), tad zem kores sakrājas siltākais gaiss, kas uz jumta slīpju latojuma ziemas mēnešos rada kondensatu.

11. Nav skārda ieseguma virs vaiņagojošām dzegām. Sakarā ar to pa slīpēm notekošais atmosfēras ūdens caur vaiņagojošām dzegām iesūcas jumta koka konstrukcijās.

12. Nav ūdens tekņu. Atmosferas ūdeņu plūsma, kas tek gar vaiņagojošo dzegu, vēja ietekmē apdraud drempeļsieniņas un jumta koka konstrukcijas.

13. Dūmeņa galvas aizmugurē (kores pusē) nav uzjumteņa. Atmosferas ūdeņi, kas tek pa jumta slīpi, var iesūkties starp skārda apkakli un dūmeņa ķermeni jumta slīpēs, kā arī jumta krēsla konstrukcijās, un izsaukt tajās trupēšanu.



141. att. Jumta konstruktīvā izveidojuma pareizs atrisinājums, kurā novērsti visi 140. attēlā minētie trūkumi.

Lai novērstu koka būvelementu trupēšanu, jālikvidē visas iepriekš minētās nepareizības jumta un bēniņu konstrukcijās un jālieto šāds konstruktīvo paņēmieni kompleks (141. attēls):

1. Bēniņu pārsegumi jāizveido ar pietiekamu termisku pretestību atbilstoši siltumtechnikas prasībām un aprēķiniem. Praktiski tas izpaužas pietiekami biežā termoizolējošā pildījumā virs bēniņu pārseguma starpgriestiem, kas novērš siltā telpu gaisa ieplūšanu bēniņos un līdz ar to arī kondensāta rašanos uz jumta koka būvelementiem.

2. Bēniņu lūkas (bēniņu pārsegumā) jānosedz ar dubultiem vākiem. Arī kāpņu telpās un liftu šachtās bēniņos jāierīko dubultās durvis blīvā konstrukcijā.

3. Centralās apkures caurulēm un izplešanas traukam bēniņos jābūt pietiekami izolētiem, lai novērstu siltuma izstarošanu bēniņu telpās un līdz ar to arī kondensata rašanos uz jumta koka konstrukcijām.

4. Vēdināšanas kanali pienācīgi jāizolē, lai neizstarotu siltums un nerastos kondensata mitrums uz jumta būvelementiem.

5. Kanalizācijas iekšējā tīkla stāvvadi ar paplašināto cauruļu ( $\phi$  150 mm) palīdzību ir jāizvada cauri bēniņiem un virs jumta slīpēm. Tādējādi kanalizācijas sistēmas mitrums izdalās tieši ārējā gaisā.

6. Jumta krēsla apakšējais kopturis jāatdala no mūra sienas ar hidroizolāciju. Ar to koptura koksne ir pasargāta pret mūra sienas montāžas mitrumu.

7. Jumta krēsla mūrlatas ir jāizolē no apakšas un ārējās sārņvismās. Ar to pasargā mūrlatas no mūra ārsienu montāžas mitruma.

8. Drempeļsieniņās jāierīko lodziņi ārējā gaisa ievadišanai bēniņos — to vēdināšanai un cīņai pret kondensata uzkrāšanos uz jumta koka būvelementiem.

9. Jumta slīpēs jāierīko logi bēniņu vēdināšanas pastiprināšanai.

10. Ja jumta sega ir tvaiku necaurlaidoša (skārds, ruberoids u. c.), tad korē jāierīko vēdināmās caurules bēniņu gaisa izvadīšanai. Ar to tiek novērsta silta gaisa uzkrāšanās zem jumta slīpēm kores zonā un kondensata rašanās uz jumta koka konstrukcijām.

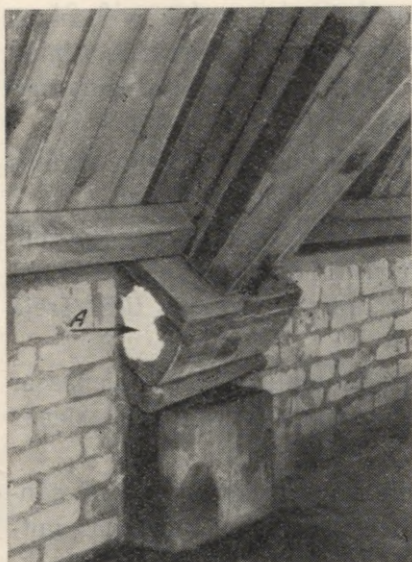
Gadījumā, ja uz vēdināmām caurulēm rodas kondensāts, tad tas jāuztver cauruļu apakšējos galos piekārtās skārda piltuvēs, no kurām kondensāts pakāpeniski izgaro. Šīs piltuves neļauj kondensata pilieniem nokļūt uz jumta krēsla apakšējām koka konstrukcijām.

11. Vaiņagojošās dzegas no augšas ir jāpārsedz ar skārdu — ar to jumta krēsla apakšējie koka elementi ir aizsargāti pret atmosfēras nokrišņiem.

12. Atmosfēras nokrišņu novadīšanai no jumta slīpēm jāierīko tekņu un novadcauruļu sistēma, kas pasargā vaiņagojošās dzegas un drempeļsieniņas un līdz ar to arī jumta apakšējos koka būvelementus no atmosfēras nokrišņu mitruma ietekmes.

13. Dūmeņa galvas aizmugurē virs jumta slīpes kores pusē jā-





142. att. Jumta koka kopnes atbalsta mezglā ir attīstījusies piepe *Trametes quercina*.

izveido uzjumtenis (divu trīsstūrainu latojumu veidā), kas jāpārsedz ar skārdu. Tādā veidā atmosfēras nokrišņi tiek novadīti pa slīpēm uz leju gar dūmeņa sāniem un tie nevar iesūkties jumtā pa spraugu starp skārda apkakli un dūmeņa ķermeni.

Kā viena no svarīgākām prasībām, lai panāktu jumtu koka būvelementu ilgstošu izturību, tomēr ir savlaicīga jumtu segu remontēšana un atjaunošana. Šīs prasības neievērošanas dēļ latojums, spāres u. c. jumta koka elementi ātri aiziet bojā.

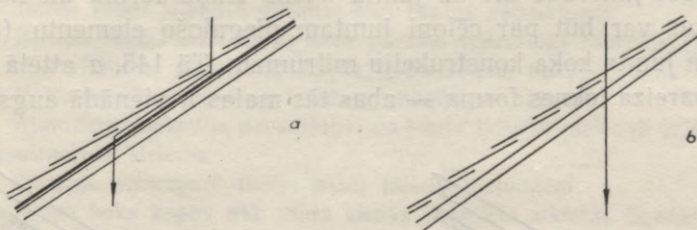
Ļoti spilgti to parāda 142. attēls, kur redzams, ka bojāta jumta dēļ uz jumta kopnes gala mezgla attīstījusies piepe *Trametes quercina*.

Liela nozīme ir arī pareizai jumta noseģšanai. Tā, piemēram, bieži vien starp azbesta-cementa plātnēm un latojumu ievieto hidroizolacijai jumta papi. Šā atrisinājuma nepareizība (143. a attēls) izpaužas šādi: 1) azbesta-cementa plātņu bojāšanas gadījumā atmosfēras ūdens caur bojājuma vietu iekļūst starp plātnēm un papi, tek pa papi un izplūst pa papes ieseguma neblīvumiem jumta koka konstrukcijās. Tā kā izplūduma vieta parasti ir krietni zemāk par plātņu bojājuma vietu, tad rodas grūtības bojājuma atrašanās un likvidēšanā; 2) pape zem plātņu ieseguma bēniņus ieslēdz tvaika izolējošā čaulā, tāpēc var rasties kondensāts uz jumta slīpēm un jumta krēsla. Šo apstākļu dēļ, kā zināms, jumta koka būvelementos attīstās trupēšanas procesi.

Techniski un ekonomiski racionalais atrisinājums sniegts 143. b attēlā: azbesta-cementa plātņu sega šeit balstīta tieši uz latojuma.

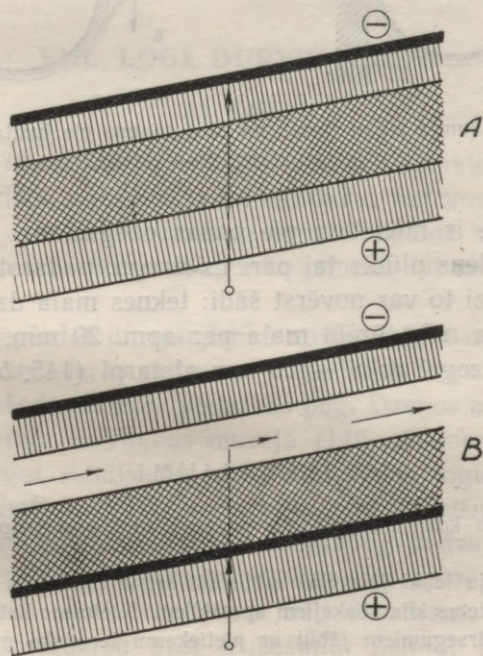
Jāatzīmē arī silto koka jumtu trupēšana, kam par cēloni ir konstruktīvās nepareizības jumtu būvē. Siltais jumts, kura uzdevums ir norobežot apkurināmās telpas no aukstā ārējā gaisa, jo bēniņu un

bēniņu pārseguma šajā gadījumā nav, termiskās pretestības ziņā ir analogs ār sienai. Sakarā ar to arī siltā jumta konstrukcijai jābūt tādai, kas izslēdz kondensāta rašanos jumtā. Kondensāts nenovēršami radīsies un jumta koka būvelementi sabojāsies trupēšanas procesā, ja silto jumtu aukstā zonā noslēgs tvaiku izolējošā sega -- pape, ruberoids, skārds (144. A attēls).



143. att. Jumta segas konstruktīvie veidojumi:

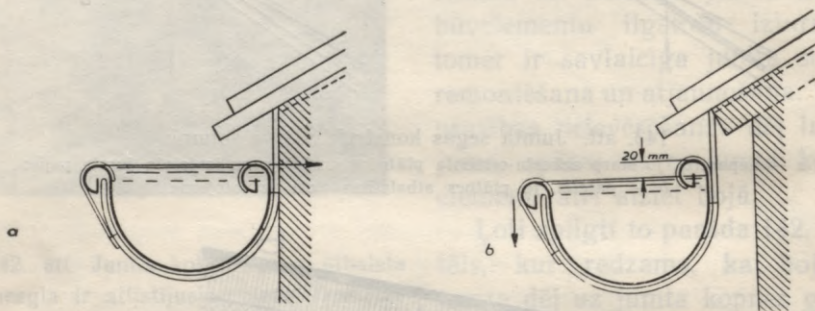
- a* — nepareizi, jo starp azbesta-cementa plātnēm un latojumu ievietota jumta pape;  
*b* — pareizi, jo plātnes atbalstītas tieši uz latojuma.



144. att. Siltie jumti: *A* — ūdensnecaurlaidoša sega kā tvaika izolācija aukstā zonā, nav vēdināmās gaisa šķirkārtas (nepareizi); *B* — ūdensnecaurlaidoša sega; tvaika izolācija siltā zonā, ir vēdināmā gaisa šķirkārta zem latojuma aukstā zonā (pareizi).

Silta jumta konstruktīvi pareizs atrisinājums sniegts 144. B attēlā. Zem tvaiku necaurlaidošās segas (skārda, ruberoida u. c.) ir ierīkota gaisa atstarpe vēdināšanai. Atstarpes vēdināšana notiek caur speciāli šim nolūkam ierīkotām spraugām vaiņagojošā dzegā un korē, kas izslēdz kondensāta rašanās iespēju. Tvaika izolācija jāievieto siltajā zonā.

Beidzot jānorāda arī uz jumta ūdens tekņu formu un novietojumu, kas var būt par cēloni jumtam piegulošo elementu (dzegu u. c.) un jumta koka konstrukciju mitrumam. Tā 145. *a* attēlā parādīta nepareiza teknes forma — abas tās malas ir vienādā augstumā.



145. att. Jumta tekņu forma un novietojums pie jumta lāstekas:  
*a* — nepareizi; *b* — pareizi.

Arī pati tekne ir novietota pie pašas dzegas, un spēcīgas lietusgāzes laikā ūdens plūdis tai pāri uz dzegu, padarot to mitru. Konstruktīvi pareizi to var novērst šādi: teknes mala dzegas pusē jāizveido augstāka nekā ārējā mala par apm. 20 mm, bet paša tekne jāpiestiprina dzegai ar 50—100 mm atstarpi (145. *b* attēls).

## SECINĀJUMI

Jumtu nesošo koka būvelementu pasargāšanai pret trupēšanu jālieto šādi pasākumi:

1. Jumtu slīpju leņķi jāizvēlas atbilstoši segas materiālu tehniskajām īpašībām un dotās vietas klimatiskajiem apstākļiem. Ieteicams lietot stāvākas slīpes.
2. Bēniņu pārsegumiem jābūt ar pietiekamu termisko pretestību atbilstoši siltumtehnikas prasībām.
3. Bēniņu lūku vākiem, durvīm un liftu durvīm, kas iziet uz bēniņiem, jābūt dubultiem.
4. Centralās apkures siltuma nesēju agregāti (caurules, izplešanās trauki u. c.) bēniņos attiecīgi jāizolē.

5. Vēdināšanas (ventilācijas) kanāliem un kamerām jābūt ar pienācīgu termisko izolāciju.

6. Kanalizācijas iekšējā tīkla stāvvadi jāpagarina bēniņos ar lielāka caurmēra ( $\phi$  150 mm) cauruļu palīdzību, izlaižot šīs caurules caur jumta slīpēm.

7. Jumta krēsla apakšējiem kopturiem jābūt atdalītiem no mūra sienām un dzelzsbetona pārsegumiem ar hidroizolāciju.

8. Jumta krēsla mūrlatas jāizolē no mūra ārsienām.

9. Drempeļsienīnās jāierīko lodziņi bēniņu vēdināšanai.

10. Jumta slīpēs jāizbūvē gaismas logi bēniņu vēdināšanai.

11. Bēniņu vēdināšanai jumta korē jāierīko vēdināmās caurules (ja sega ir tvaiku necaurļaidoša, piemēram, skārda, ruberoida u. tml.).

12. Vaiņagojošās dzegas jāpārsedz no augšas ar skārdu.

13. Atmosferas nokrišņu novadīšanai no jumta jāierīko racionāli veidotu tekņu un novadcauruļu sistēma.

14. Dūmeņu aizmugurē (kores pusē) jāierīko uzjumteņi.

15. Jumta koka kopņu gali mūra sienās jānovieto atklātās ligzdās.

16. Siltā jumta konstrukcijā zem tvaiku necaurļaidošās segas (skārda, ruberoida u. c.) jāierīko vēdināmā gaisa atstarpe.

17. Periodiski un savlaicīgi jāveic jumta segas, tekņu un novadcauruļu remonts.

## VIII. LOGI, DURVIS, VĀRTI

### a) Logi

Logu koka elementus (aplodas, rāmjus, apmales u. c.) bojā atmosfēras nokrišņi, kondensāts un montažas mitrums.

Senās koka ēkās celtniecības attīstības sākumā logu ailas guļbūves sienās cirstas divu pusbaļķu augstumā, lai neizjauktu sienu viengabalainību.

Tādās ailās aplodas un rāmji tika novietoti ailu dziļumā un bija pasargāti pret atmosfēras mitrumu. Tāda veida loga aila redzama, piemēram, bij. Madonas apr. Vietalvas pag. Dzeņos celtai maltuvei, kas tagad novietota Brīvdabas muzejā (146. attēls).

Vēlāk, pieaugot estētiskām prasībām, šādas logu ailas ārpusē ierāmēja ar apmalēm, kuras aizsargāja pret nokrišņiem ar augšā slīpi novietotu dēli (uzjumteni). Šāda veida logs redzams 147. attēlā.

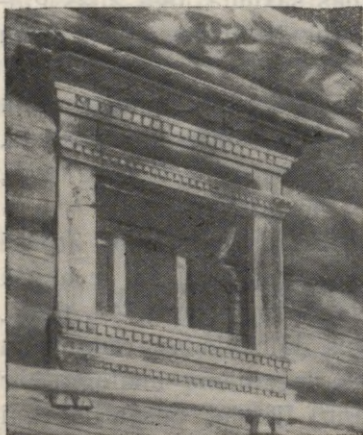
Tas ir konstruktīvi pareizs paņēmieni, lai aplodas, rāmjus un apmales pasargātu pret trupēšanu. Šeit ir zināma analogija ar koka ārsienu aizsardzību pret trupēšanu, lietojot paspārnes vai dzegas. Visi šie paņēmieni radušies tautas celtniecībā ilgstošu novērojumu un pieredzes rezultātā.

Nākošais solis uz priekšu šajā virzienā bija loga rāmja ievietošana ailas ārējā daļā un tāpat kā iepriekšējā gadījumā ailas ierā-



146. att. Bij. Madonas apr. Vietalvas pag. Dzeņu maltuves logs.

mēšana ar apmalēm un augšējo sedzošo dēli — uzjumteni. Ar to novērsa nokrišņu ietekmi uz loga ailu. Šādu atrisinājumu varam redzēt, piemēram, Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Pestovas ciemata dzīvojamā mājā (148. attēls).



147. att. Ivanovas apg. Jurjevecas raj. Līpovkas ciemata senlaicīgās dzīvojamās ēkas logs.

Bez apmaļu virsējā sedzošā daļa senās koka celtnēs logu koka elementus līdz ar koka sienām sargāja pret atmosfēras nokrišņiem arī platās jumtu slīpju pārkāres.

Vēlāk, kad radās vajadzība pēc labākas telpu apgaismošanas, celtnieki pielietoja plašākas logu ailes, kuras sākumā aizpildīja ar sīkrūšu rāmjiem.

Šādi logi stipri cieta ārējā mitruma iedarbībā un ātri satrupēja, jo: 1) īpatnējās konstrukcijas dēļ tie tika novietoti ailu ārmaļā vienā plaknē ar ārsienu un bija pakļauti atmosfēras nokrišņu iedarbībai;

2) tās pašas konstrukcijas dēļ logu rāmji vērās uz āru un tātad bija tieši pakļauti ārējā mitruma (lietus un sniega) nelabvēlīgai iedarbībai; 3) uz sīko rūtiņu norobežojošiem šķērsīšiem sakrājās lietus pilieni un sniega pārslas, kas sekmēja šo logu elementu trupēšanu.

Šāda veida sīkrūšu logi redzami 149. attēlā.



148 att. Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Pestovas ciemata dzīvojamās ēkas logi.

Liela nozīme logu koka elementu pasargāšanai pret trupēšanu bija uz iekšu veramo logu izgudrošana XIX gs. un to masveidīgā pielietošana celtniecībā. Logu rāmji atvērtā stāvoklī vairs nebija pakļauti nokrišņu iedarbībai. Arī mūra ēkās šos logus sāka ievietot, atkāpjoties ailā uz iekšu 12—25 cm no ārējās ārējās plaknes. Sakarā ar to ārpusē radās logus norobežojošās nišas, kas pasargāja logu koka elementus pret mitrumu un trupēšanu.

Turpmākā logu konstrukciju attīstībā liela nozīme bija loga vērtnes un aplodas sajūguma pārsegšanai no ārpuses ar lāsteku, ko piestiprināja rāmja apakšējai profillatai. Ar to pasargāja gropes no nokrišņu mitruma iesūkšanas.

Konstruktoru atteikšanās no sīkrūšu rāmju lietošanas mazināja



149. att. Sikrūšu logu piemēri.

atmosferas nokrišņu nelabvēlīgo ietekmi uz logu koka elementiem (150. attēls).

Rūšu izmēru palielināšana un koka šķērselementu skaita samazināšana deva labus rezultātus.

Vislabāko atrisinājumu šajā ziņā sasniedza, atsakoties no logu rāmju šķērsīšiem, samazinot atmosferas mitruma nelabvēlīgo ietekmi uz logiem līdz minimumam.

Šāda tipa logu konstrukcija redzama vairākos jaunākā laikā celtos objektos (151. un 152. attēls).

Arī logu rāmju elementu stūru sajūgumu stingrumam ir liela nozīme atmosferas mitruma negatīvās ietekmes samazināšanai. Kā zināms, neblīvu sajūgumu atstarpēs sakrājas mitrums un rodas labvēlīgi apstākļi logu koka elementu trupēšanai. Sajūguma stingrumu var panākt ar rūpīgu darbu logu rāmju izgatavošanā, lietojot stipru ūdensizturīgu līmi, piemēram, fenolformaldehida līmi, un pastiprinot sajūgumus ar tērauda stūrišiem.

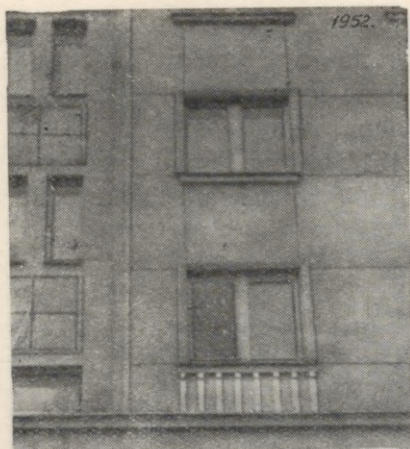
Lai logi ziemā neaizsaltu un nerastos kondensāts, sāka lietot priekšlogus. Agrākos laikos šādus priekšlogus jeb «ziemas logus» ievietoja ailās no iekšpuses, sākoties ziemai, un izņēma pavasarī.

Logu siltumtechniskās īpašības aukstos mēnešos ar to pacēla un kondensāta rašanos samazināja vai pat novērsa. Šajā ziņā liels solis uz priekšu bija dubulto uz iekšu veramo logu konstrukcijas ieviešanai praksē. Novēršot logu «svīšanu» ziemā, samazinājās arī logu koka elementu trupēšana. Ieviešot pārgropes, panāca dubultlogu vēl labāku hermetizāciju, kas sekmēja kondensāta tālāku apka- rošanu.



150. att. Logu rāmji ar lielākām rūtīm.





151. att. Logi ar vērtņēm bez šķērsi-  
šiem, augšējo rāmju nav. VEF 1952. g  
uzceltā dzīvojamā māja Rīgā, Ļeņina  
ielā Nr. 226.

Liela nozīme condensata no-  
vēršanai ir arī loga aplodas rū-  
pīgai siltuma izolācijai (noblīvē-  
šanai) sienas ailā. Mūra sienās  
bez tam vēl jāgādā par aplodu  
labu hidroizolāciju pret montažas  
mitruma ietekmi, pie tam hidro-  
izolācija jānovieto pie «silta»  
elementa, t. i., aplodas, bet termo-  
izolācija — pie «aukstā» elemen-  
ta, t. i., mūra ailas (153. attēls).

Kondensats rodas arī vitrinu  
logos. Šiem logiem ir šāda kon-  
struktīva īpatnība, salīdzinot ar  
parasto dzīvojamo telpu logiem.  
Vitrinā starp tās ārējiem un iek-  
šējiem rāmjiem ir daudz lielāka  
atstarpe nekā parastā tipa logos.



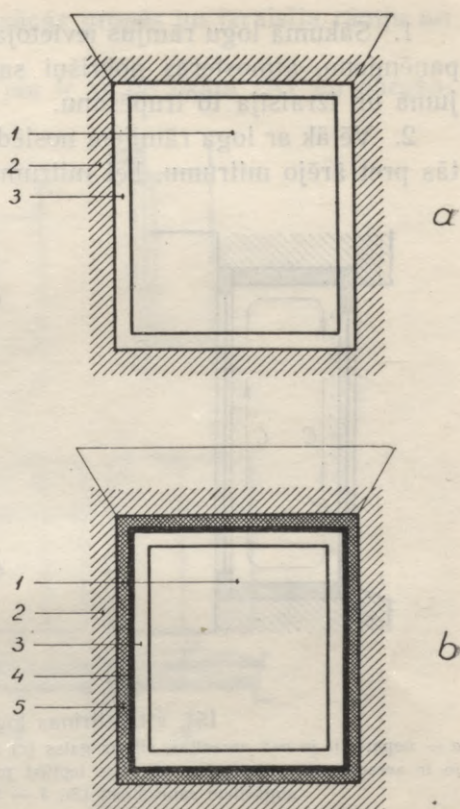
152. att. Vērtnes bez šķērsi-  
šiem 1951. gadā celtā individualā dzīvojamā ēkā  
Rīgā, Braslas ielā.

Sakarā ar to vitrinā starp abiem rāmjiem notiek ļoti intensīva gaisa konvekcija: siltā gaisa strāvas (*c*), ātri virzoties uz ārējo auksto rāmi, rada uz tā (ziemas laikā) kondensātu (*k*) un izraisa kā ārējā rāmja, tā arī vitrinā aila koka daļu trupēšanu, kas uzskatāmi parādīts 154. *a* attēlā.

Vitrinā koka elementu trupēšanu var novērst (154. *b* attēls) ar ļoti vienkāršu konstruktīvi profilaktisku paņēmieni: ārējā rāmī jāizurbj caurumi apakšā (*1*) un augšā (*2*); aukstais ārējais gaiss (*d*) lēnām ieplūst vitrinā caur apakšējiem caurumiem, virzās gar ārējo rāmi uz augšu, saskaras ar silto gaisu (*c*) un, uzņemot no tā mitruma daļiņas, lēnām izplūst caur augšējiem caurumiem. Šādā ceļā, kā to rāda pieredze, var novērst kondensāta rašanos vitrinās. Lai pasargātu vitrinā iekšējo koka apdari no nevēlamās mitruma iedarbības, mazgājot vitrinā rūtis, iekšpusē gar ārējā rāmja apakšu iekārto nerūsējošā metala (misiņa) teknīti (*3*), kas ar caurulīti (*4*) savienota ar kanalizācijas sistēmu.

Jāpiegriež vērība arī logu aila apakšējās ārmalas pienācīgai konstruktīvai noformēšanai. Tā jāizveido ar slīpumu un pārkari uz āru un jāpārsedz ar cinkotu skārdu, jo mitruma uzkrāšanās un iesūkšanās dēļ nenovēršami sākas loga aplodas, rāmja un sienas trupēšana.

Rezumējot logu koka elementu prettrupes konstruktīvās aizsardzības attīstību (sk. 155. attēlu), varam konstatēt sekošo:

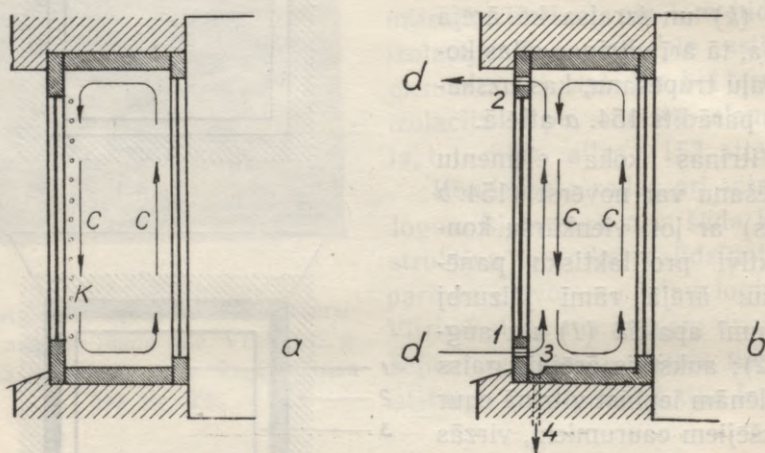


153. att. Loga aplodaš ievietošana loga ailā mūra sienā:

*a* — nepareizi, jo nav hidroizolācijas un termoizolācijas (*1* — aila, *2* — mūris, *3* — aploda);  
*b* — pareizi, jo lietota hidroizolācija un termoizolācija (*1* — aila, *2* — mūris, *3* — aploda, *4* — hidroizolācija, *5* — termoizolācija).

1. Sākumā logu rāmjus ievietoja ailu iekšpusē, bet, lietojot šādu paņēmieni, atmosfēras nokrišņi sakrājās ailu apakšējā norobežojumā un izraisīja to trupēšanu.

2. Vēlāk ar loga rāmjiem noslēdza ailas no ārpusēs, aizsargājot tās pret ārējo mitrumu, bet mitrums ietekmēja pašus rāmjus.



154. att. Vitrinas loga konstrukcija:

*a* — nepareizi, jo nav aerācijas, siltais gaiss (*c*) rada kondensātu (*k*) uz rūtīm; *b* — pareizi, jo ir aerācija ar ārējo gaisu (*d*), kas ieplūst pa apakšējiem caurumiem (*1*) un izplūst pa augšējiem caurumiem (*2*), *3* — tehnīte, *4* — novadcaurule.

3. Tālākā attīstībā ar loga rāmjiem noslēdza ailas no ārpusēs, rāmjus norobežoja ar apmalēm un augšā ar slīpi novietotiem dēļiem — uzjumteņiem, kas pasargāja rāmju koka elementus pret atmosfēras nokrišņiem un trupēšanu.

4. Vēlāk, lai iegūtu vairāk gaismas, ieviesa lielākus sikrūšu logu rāmjus, kas noslēdza mūra sienas ailas no ārpusēs un vērās uz āru, bet šie rāmjī atradās ļoti nelabvēlīgos ārējā mitruma apstākļos un bija pakļauti trupēšanai.

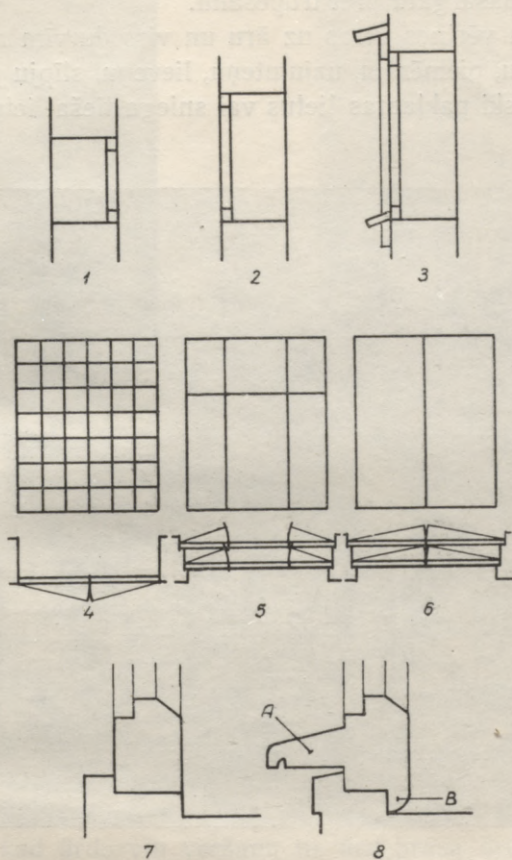
5. Jaunākā laikā loga rāmjus ievieto ailās ar atkāpi (aiz piedurām), rāmjī ir lielākas rūtīs, tie ir dubulti ar lāstekām un pārgropēm, veras uz iekšu, ir vairāk pasargāti no mitruma un trupēšanas.

6. Vislabākais atrisinājums šajā ziņā sasniegts, pilnīgi atsakoties no logu rāmju šķērsiņiem.

7. Arī logu ārējo rāmju apakšējo elementu un aplodu sajūgumi agrāko tipu logos bija bez lāstekām, bez pārgropēm, tāpēc arī atmo-

sferas mitrums un kondensāts iesūcās gropēs un izraisīja rāmju un aplodu trupēšanu.

8. Jaunākā laikā šie mezgli jau ir ar lāstekām (A) un pārgro-



155. att. Logu rāmju attīstības vēsturiskie posmi.

pēm (B), sakarā ar to logu ārējo rāmju un aplodu sajūgumi ir blīvi un trupes izturīgi.

Logu mūžu ievērojami paildzina arī to periodiska nokrāsošana ar eļļas krāsu.

### b) Durvis

Durvju ilgstošo izturību nodrošina to aizsardzība pret paaugstināto mitrumu. Šajā ziņā parasti labvēlīgos apstākļos atrodas ēku iekšējās durvis, kas var saglabāties simtiem gadu ilgi.

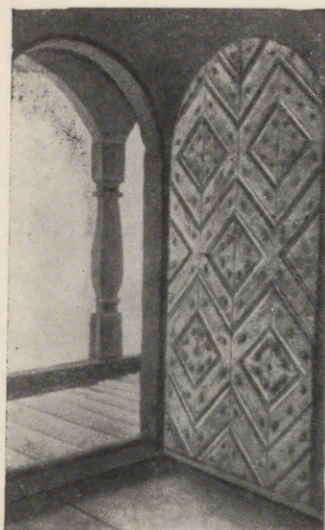
Turpretim ārējās durvis, kas bieži vien nav aizsargātas pret nokrišņu tiešo ietekmi, diezgan ātri satrupē. Tāpēc īsumā aplūkosim konstruktīvos paņēmienus, kas ārdurvīm nodrošinātu gaisa-sausu režīmu un tās pasargātu pret trupēšanu.

Ja ārdurvju vērtnes veras uz āru un virs durvīm nav aizsargājošo pārsegumu, piemēram, uzjumteņu, lieveņu, slīpju pārkaru u. c., tad tās periodiski pakļautas lietus vai sniega tiešai ietekmei un ātri



156. att. Bij. Daugavpils apr. Krāslavas pag. Kalna Romuļu ciematā 1860. gadā celtā dzīvojamā ēka.

sairst. Tautas celtnieki jau sen bija novērojuši šo konstruktīvo nepareizību un būvēja ārdurvis, kas veramas uz iekšu. Šis vienkāršais paņēmienš novērsa nokrišņu ietekmi uz ārdurvju vērtņēm un nodrošināja ilgstošu to izturību. Tā, piemēram, labi saglabājušās uz iekšu veramās ārdurvis bij. Daugavpils apr. Krāslavas pag. Kalna Romuļu ciematā 1860. gadā namdara Jezupa Brazaviča celtā dzīvojamā ēkā (156. attēls), bij. Kuldīgas apr. Kuldīgas pag. 1767. gadā celtā Dižliķu klētī (157. attēls), kuras tagad atrodas Brīvdabas mu-



157. att. Bij. Kuldīgas apr.  
Kuldīgas pag. 1767. gadā cel-  
tās Dižliķu klēts durvis.



158. att. Gorkijas apg. Gorodeckas  
raj. Novija Juga ciematā XIX gs.  
celtās dzīvojamās ēkas ārdurvis.

zejā, kā arī Gorkijas apg. Gorodeckas raj. Novija Juga ciematā XIX gs. celtā dzīvojamā ēkā (158. attēls), Iekšrīgas veco ēku portālos (159. attēls) un daudzos citos objektos.

Uz āru veramās ārdurvis jau senos laikos tika aizsargātas pret atmosfēras nokrišņiem ar portālu nišām un uzjumteņiem.

Arī mūsu dienās šie papēmiņi tiek lietoti un ir jālieto visos gadījumos, kad ārdurvju vēršanu uz āru prasa drošības tehnikas noteikumi (160. un 161. attēls).

Rezumējošā schema ārdurvju konstruktīvai aizsardzībai pret trūpēšanu ir parādīta 162. attēlā.

Ārdurvju nokrāsošana ar eļļas krāsu ievērojami paildzina to mūžu.

Ārdurvīm pieskaitāmas arī balkonu durvis, kas atdala telpas no ārienes. Konstruktīvā ziņā tām jābūt līdzīgi logiem trupes drošām.

Balkona durvis (163. a attēls) nav trupes drošas, jo: 1) balkona grīdai nav hidroizolācijas, 2) balkona grīdai nav krituma uz āru, 3) balkona durvju ārējās vērtnes veras uz āru, 4) durvju ārējo vērtņu un sliekšņa sajūgums nav nosegts ar lāsteku, 5) durvju ārējām vērtņēm nav blīvējošo pārgropju, 6) sliekšņi starp ārējām un

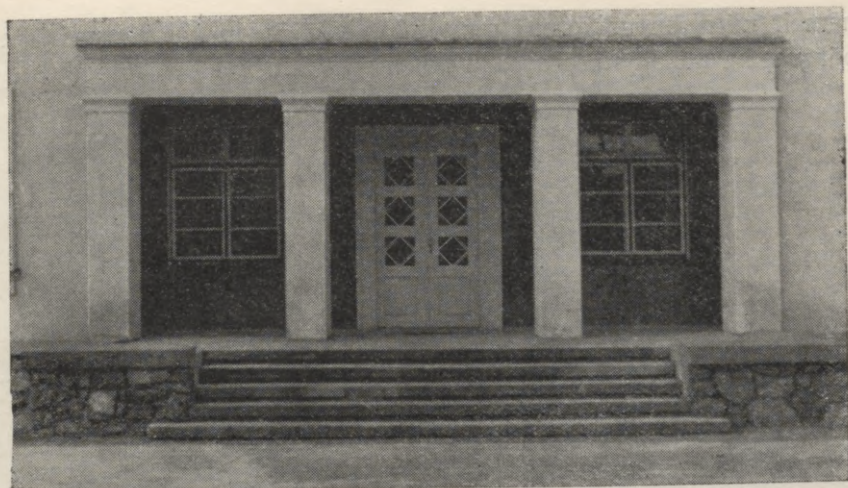
iekšējām durvju vērtņēm nav mitrumu uztverošās renītes, 7) iekšējām durvju vērtņēm nav blīvējošo pārgropju un 8) starp aplodu un durvju ailu nav hidroizolācijas.

Minētās kļūdas sekmē balkonu durvju trupēšanu.



159. att. Ārdurvis veras uz iekšu.

Balkona durvis (163. b attēls) ir trapes drošas, jo: 1) balkona grīdai ir hidroizolācija, 2) balkona grīdai ir kritums uz āru, 3) balkona durvju ārējās vērtnes veras uz iekšu, 4) durvju ārējo vērtņu un sliekšņa sajūgums ir nosegts ar lāsteku, 5) durvju ārējās vērtnes ir ar pārgropēm, 6) sliekšņi starp ārējām un iekšējām durvju vērt-



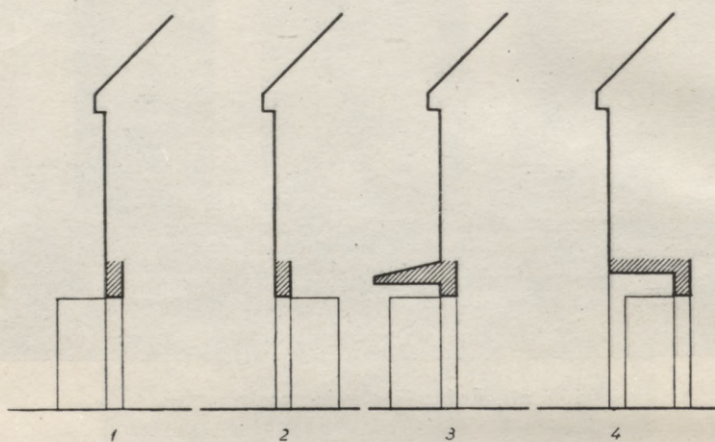
160. att. Ārdurvis atrodas portala nišā.



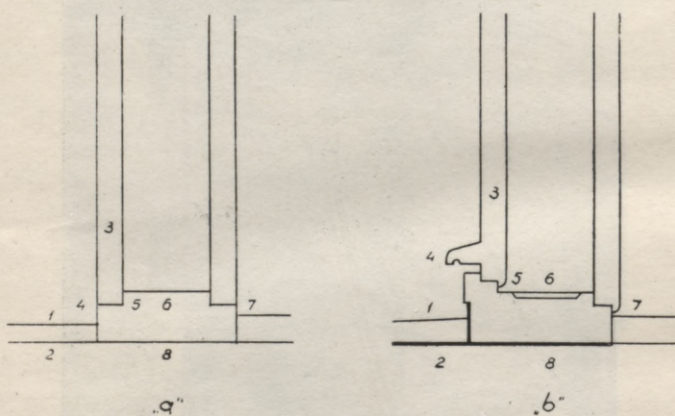
161. att. Ārdurvis pārsegta ar uzjūnteni.



nēm ir mitrumu uztverošā renīte, 7) iekšējās durvju vārtnes ir ar pārgropēm un 8) starp aplodu un durvju ailu ir hidroizolācija.



162. att. Ārdurvju novietošanas veidi.



163. att. Balkona durvis:  
*a* — nepareizā konstrukcija; *b* — pareizā konstrukcija.

Minētās konstruktīvās prasības ir ievērotas, piemēram, 1950. gadā ceļot 6 stāvu dzīvojamu namu Rīgā, Ļeņina ielā Nr. 66 (164. attēls).



164. att. Balkona durvis pareizā trupes drošā konstrukcijā Rīgā, Ļeņina ielā Nr. 66.

### c) Vārti

Vārti parasti pakļauti tiešai atmosfēras nokrišņu iedarbībai. Ir tomēr arī vārti, kuri iebūvēti ēkā un veras uz iekšu. Šādi vārti kā aizvērtā, tā arī atvērtā stāvoklī ir pasargāti no ārējā mitruma. Nelabvēlīgākos apstākļos ir ēku vārti, kuri veras uz āru, jo atvērtā stāvoklī tie periodiski pakļauti atmosfēras nokrišņu iedarbībai un tāpēc vairāk cieš trupēšanas dēļ (165. attēls).

Ārpus ēkām novietotie neaizsargātie pagal-



165. att. Vārti veras uz āru.

mu vārti ir visnelabvēlīgākos mitruma apstākļos, un tie diezgan ātri satrupē.

Lai šādus vārtus sargātu pret atmosfēras mitrumu un paildzinātu to mūžu, labākie tautas celtnieki mēdza vārtus pārsegt ar uzjumteniem. Ar šo konstruktīvo paņēmieni izdevās vārtus saglabāt labā stāvoklī diezgan ilgi. Tā, piemēram, bij. Daugavpils apr. Krāslavas pag. Kalna Romuļu ciematā 1860. gadā celtie vārti saglabājušies līdz mūsu dienām. Tie tagad pārvesti Brīvdabas muzejā (166. attēls). Vārtu mūžu var arī paildzināt, nokrāsojot tos ar eļļas krāsu.



166. att. Bij. Daugavpils apr. Krāslavas pag.  
Kalna Romuļu ciemata vārti ar uzjumteni.

#### SECINĀJUMI

Rezumējot augšminēto iztīrījumu par logu, durvju un vārtu prettrupes aizsardzību ar konstruktīviem paņēmieniem, jāsecina:

##### a) Logi

1. Vērtņēm jāveras uz iekšu.
2. Atbilstoši klimatiskiem apstākļiem rāmjiem jābūt dubultiem. Starp rāmjiem aplodā (apakšā) jāierīko mitrumu uztverošā renīte.

3. Nav jālieto sīkrūšu logu rāmji, bet gan rāmji ar lielākām rūtīm. Ieteicams pilnīgi atteikties no logu šķērsšīšiem.

4. Lai panāktu rāmju lielāku stingrību, visos gadījumos ieteicams lietot tērauda stūreņus.

5. Atsevišķu rāmju, kā arī rāmju un aplodu apakšējie sajūgumi jāpārsedz ar lāstekām.

6. Logu konstrukciju noblīvēšanai jālieto pārgropes.

7. Koka ēku sienās logi jāierāmē ar apmalēm un jāpārsedz no augšas ar platāku dēli (uzjumteni) un tādā garumā, lai zem tā novietotos arī slēgi atvērtā stāvoklī.

8. Mūra sienās logu elementi jānovieto dziļāk ailās, atšķirot tos no ārpuses ar platākām piedurām.

9. Mūra sienās aplodas jāhidroizolē, novietojot izolējošo materialu tieši pie aplodām.

10. Rūpīgi jāveic aplodas un aillas sajūdzošie noblīvējumi (drīvējumi).

11. Loga aillas apakšējā ārmala jāveido ar slīpumu un pārkari uz āru un jāpārsedz ar cinkotu skārdu.

12. Vitrinās jāierīko aeracija caur spraugām, kas ierīkotas rāmju apakšējā un augšējā daļā.

13. Logu koka elementi rūpīgi jānokrāso ar eļļas krāsu.

#### b) Durvis

1. Ja drošības tehnikas noteikumi prasa, lai ārdurvis vērtos uz āru, tad a) ārdurvis jānovieto sedzošā portala nišā vai b) ārdurvis jāpasargā pret atmosfēras nokrišņiem ar uzjumteni. Pārējos gadījumos ārdurvīm jāveras uz iekšu.

2. Ārdurvju vērtņu un aplodas (sliekšņa) sajūgums jāpārsedz ar lāsteku

3. Mūra sienās durvju aplodas bez tam arī rūpīgi jāhidroizolē.

4. Durvju aplodas sienu ailās labi jānoblīvē (jānodrīvē).

5. Balkonu durvīm:

a) balkona grīda jāhidroizolē;

b) balkona grīda jāierīko ar kritumu uz āru;

c) vērtņēm jāveras uz iekšu;

d) ārējo vērtņu un sliekšņa sajūgums jāpārsedz ar lāsteku;

e) vērtņēm jābūt ar pārgropēm;

f) starp ārējām un iekšējām vērtņēm sliekšnī jāierīko mitrumu uztverošā renīte;

g) aploda ir jāhidroizolē un jānodrīvē līdzīgi logiem.

6. Ārdurvis rūpīgi jānokrāso ar eļļas krāsu.

#### c) Vārti

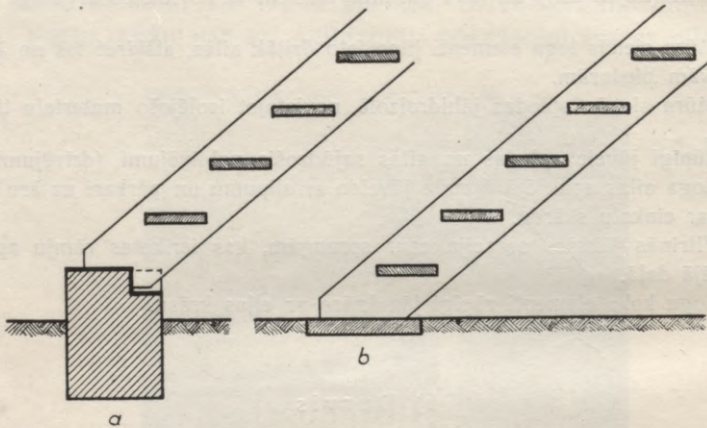
1. Ēkās ierīkoti vārti, ja vien apstākļi un drošības tehnikas noteikumi to atļauj, jāver uz iekšu. Uz āru verami vārti periodiski jākrāso eļļas krāsā.

2. Ārpus ēkām novietotie vārti jāpasargā pret nokrišņu mitrumu ar uzjumteniem vai periodiski tos nokrāsojot eļļas krāsā.

## IX. KĀPNES

Koka kāpnes var ietekmēt hidroģeoloģiskais, montažas un atmosfēras mitrums.

Hidroģeoloģiskais mitrums nelabvēlīgi ietekmē koka kāpņu elementus I stāvā, kā arī ārējās koka kāpnes (167. *b* attēls).



167. att. Koka kāpnes:  
*a* — pareizi; *b* — nepareizi.

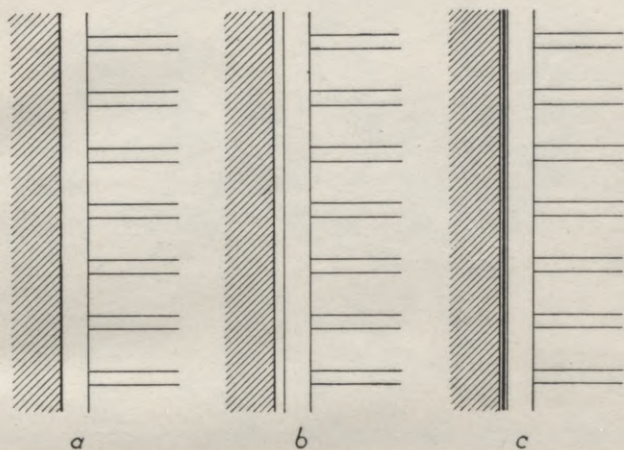
Lai novērstu šā mitruma avota nevēlamo ietekmi, savā laikā tautas celtnieki līdz ar stūrakmeņu pielietošanu zem sienu apakšējiem vaiņagiem arī koka kāpnes sāka novietot uz akmens balstiem. Pie šī principa pieturas arī mūsdienu celtnieki, projektējot un liekot zem koka kāpnēm mūra pamatus (167. *a* attēls).

Montažas mitrums var sabojāt koka kāpnes tajā gadījumā, ja kāpņu vaigi cieši pieskaras svaigām mūra sienām (168. *a* attēls). Lai novērstu montažas mitruma ietekmi, kāpnes jānovieto vai nu ar nelielu 2—3 cm atstarpi no mūra sienām (168. *b* attēls), vai arī starp kāpņu vaigiem un mūra sienām jāievieto hidroizolācijas kārtā (168. *c* attēls).

Atmofēras mitruma ietekmei ir pakļautas ārējās koka kāpnes. Lai šādas kāpnes konstruktīvi pasargātu pret trupēšanu, tās no augšas jāpārsedz ar jumtiņiem.

Šo pasākumu tautas celtnieki lietoja jau ļoti sen. Šādā veidā koka kāpnes tika labi pasargātas pret trupēšanu simtiem gadu ilgi.

Spilgti to redzam senajās celtnēs, kas saglabājušās līdz mūsu dienām, piemēram, Archangeļskas apg. Verchnijas Tojemskas raj. Pridvorovas ciematā XVIII gadu simtenī celtā dzīvojamā ēkā (169. attēls); Archangeļskas apg. Vinogradovskas raj. Rostovskajas



168. att. Koka kāpņu novietošana gar mūra sienām:  
*a* — nepareizi; *b, c* — pareizi.



169. att. Archangeļskas apg. Verchnijas Tojemskas raj. Pridvorovas ciematā XVIII gadu simtenī celtā dzīvojamā ēkā: ārējās kāpnes aizsargātas ar juntu.



170. att. Archangeļskas apg. Vinogradovskas raj. Rostovskajas ciematā 1755. gadā celtā Flora-Lavras baznīca: ārējās kāpnes aizsargātas ar jumtu.



171. att. Vologdas apg. Tarnogas rajonā Počas ciematā 1700. gadā celtā Georgija baznīca: ārējās kāpnes pārsegtas ar uzjumteni.



172. att. Archangeļskas apg. Paņilovas ciematā 1600. gadā celtā Nikolaja baznīca: ārējās kāpnes aizsargātas ar jumtu.

ciematā 1755. gadā celtā Flora-Lavras baznīcā (170. attēls); Vologdas apg. Tarnogas raj. Počas ciematā 1700. gadā celtā Georgija baznīcā (171. attēls); Archangeļskas apg. Paņilovas ciematā 1600. gadā celtā Nikolaja baznīcā (172. attēls) un daudzās citās senās celtnēs.

#### SECINAJUMI

Koka kāpnes var pasargāt pret trupēšanu, novēršot mitruma avotu ietekmi, šādā veidā:

- 1) balstot kāpnes uz hidroizolētiem mūra pamatiem;
- 2) atstājot spraugas (2—3 cm) starp kāpnēm un mūra sienām vai ievietojot starp tām hidroizolāciju;
- 3) pārsedzot ārējās kāpnes ar jumtiņiem.

#### NOSLĒGUMS

Tautas celtnieku ilgā pieredze rāda, ka ar racionāliem konstruktīviem pasākumiem var pasargāt koka būvelementus no trupēšanas un nodrošināt koka ēku ilgstošu saglabāšanu daudzus gadu simtus.



Konstruktīvās prettrupes aizsardzības pamatā, kā redzējām, ir pasākumi, kas nodrošina koka būvelementiem gaisa-sauso stāvokli.

Konstruktīvie prettrupes aizsardzības pasākumi jālieto kompleksveidā, apvienojot specifiskos pasākumus pa atsevišķiem būvelementu veidiem: ēkas novietni, pamatiem, pirmā stāva grīdām, sienām, starpsienām, pārsegumiem, jumtiem, logiem, durvīm, vārtiem un kāpnēm.

Ēku novietnei jāizvēlas augstāki zemes gabali un vietas ar dabiski zemu vai melioratīvi pazeminātu gruntsūdens līmeni.

Pamatiem jābūt ar augstiem cokoliem, lai panāktu lielāku objekta «atraušanu» no zemes. Jāierīko ūdensdroša horizontālā hidroizolācija divos līmeņos: sagatavošanas kārtas līmenī un cokola augšējā plaknē. Jāceļ termiski izturīgi cokoli, kas norobežotu aukstās grīdas silto pagrīdi. Jāatsakās no cokola vertikālo virsmu apmešanas un cokola ārējām atkāpēm.

Ierīkojot pirmā stāva grīdas, sega un gulšņi nav jānovieto pilnībā sagatavošanas kārtā. Jālieto aukstā vai siltā grīda, ierīkojot aukstās grīdas vēdināšanu pa režģotām grīdlīstēm, bet siltās grīdas vēdināšanu pa cokola kanāliem.

Ceļot koka ārsienas, no ārpuses tās nav jāapmet, bet gan jāapšuj ar dēļiem vai arī jāatstāj bez apšuvuma (brusu sienas). Ārsienu un pamatu sajūgumam jābūt bez atkāpes vai arī ārsiena jāizvirza uz āru. Sienas no augšas jānosēd ar platām vaiņagojošām dzegām vai platām jumta slīpju pārkarēm. Augstās sienas jāsadala horizontālās joslās, kas jāaizsargā ar starpdzegām. Sienas jāceļ ar pietiekamu termisku pretestību. Tvaika izolācija jāievieto ārsienu siltajā zonā.

Starpsienas jāceļ, lietojot hidroizolāciju pamatos, sajūgumu vietās ar ķieģeļu, betona, dzelzsbetona norobežojošām virsmām (sienām, grīdām, pārsegumiem), kā arī sanitarās telpās. Sanitari tehniskās iekārtas caurules jānovieto ar atkāpi no starpsienām.

Ierīkojot pārsegumus, siju atbalstu slēgtās ligzdas mūra (ķieģeļu) ārsienās jāsavieno ar pagaidu kanāliem ar ārējo gaisu. Sijas ieteicams atbalstīt uz kopturiem līdztekus mūra (ķieģeļu) ārsienām, atstājot spraugas. Starpstāvu pārsegumos jāierīko spraugu grīdlīstes starpgrīdas vēdināšanai, bet nepieciešamos gadījumos arī gaisa šķirkārtas vēdināšanai starp smilšu un apmetuma griestiem. Tvaika izolējošie materiāli, ja tie vispār ir nepieciešami, jānovieto siltās zonās. Koka ēkās sanitarie mezgli jāierīko virs atklātām sijām

un planku klāja, lietojot hidroizolāciju zem betonētās grīdas, kurā kā stiegrojums iestrādāts metala siets.

Jumtu konstrukciju nodrošināšanai pret trupēšanu, pienācīga termoizolācija jāierīko arī virs bēniņu pārsegumiem. Jāhermetizē lūkas un durvis uz bēniņiem. Termiski jāizolē centralās apkures bēniņu tīkla ūdens un tvaika caurules un agregāti, ventilācijas kanāli un kameras. Kanalizācijas tīkla stāvvadi jāizlaiž caur jumta slīpēm. Bēniņu vēdināšana jāierīko pa ailām drempeļsienās vai logiem un kores caurulēm. Siltos jumtos tvaika izolācija jāievieto siltajā zonā, bet vēdināšana jāierīko jumta aukstajā zonā zem ūdens necaurlaidošās segas (zem latojuma).

Ierīkojot logus, ieteicams izvēlēties rāmjus bez šķērsīšiem un uz iekšu veramās vērtnes, kurām būtu lāstekas un pārgropes. Logu aplozdas un rāmji mūra (ķieģeļu) sienās jāievieto dziļāk logu ailās, bet koka sienās jānosedz ar apmalēm un no augšas ar uzjumteņiem.

Ārdurvis jāievieto portāla nišās vai jāpārsedz ar uzjumteņiem. Balkona durvis jāierīko ar lāstekām un pārgropēm.

Vārti jāierīko verami uz ēkas iekšieni. Ārējie vārti jānosedz ar uzjumteņiem vai jānokrāso ar eļļas krāsu.

Koka kāpnēm jābūt izolētām pret mitrumu. Ārējās kāpnes jānosedz ar uzjumteņiem.

Lai sekmīgi varētu cīnīties pret trupēšanu, jāievēro visi iepriekš minētie konstruktīvie pasākumi katrā jaunceļamā būvobjektā. Arī tā ekspluatācijas laikā vismaz vienreiz gadā (pavasārī) sīki jāpārbauda ēkas koka būvelementi, savlaicīgi likvidējot mitruma avotus un trupēšanas lokālos procesus.

Konstruktīvās prettrupes aizsardzības pasākumu kompleksa pielietošana un koka būvelementu stāvokļa periodiskā pārbaude samazinās līdz minimumam prettrupes remontu, kā arī kokmateriālu patēriņu, ietaupīs ik gadus mūsu tautas saimniecībai miljoniem rubļu un paildzinās mūsu ēku mūžu.



---

## SATURS

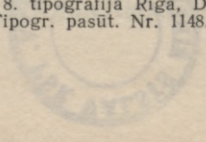
	Lpp.
Priekšvārds . . . . .	3
Ievads . . . . .	5
I. Novietne . . . . .	14
II. Pamati . . . . .	16
III. Pirmā stāva grīdas . . . . .	26
IV. Sienas . . . . .	37
V. Starpsienas . . . . .	76
VI. Pārsegumi . . . . .	82
VII. Jumti . . . . .	105
VIII. Logi, durvis, vārti . . . . .	121
IX. Kāpnes . . . . .	138
Noslēgums . . . . .	141

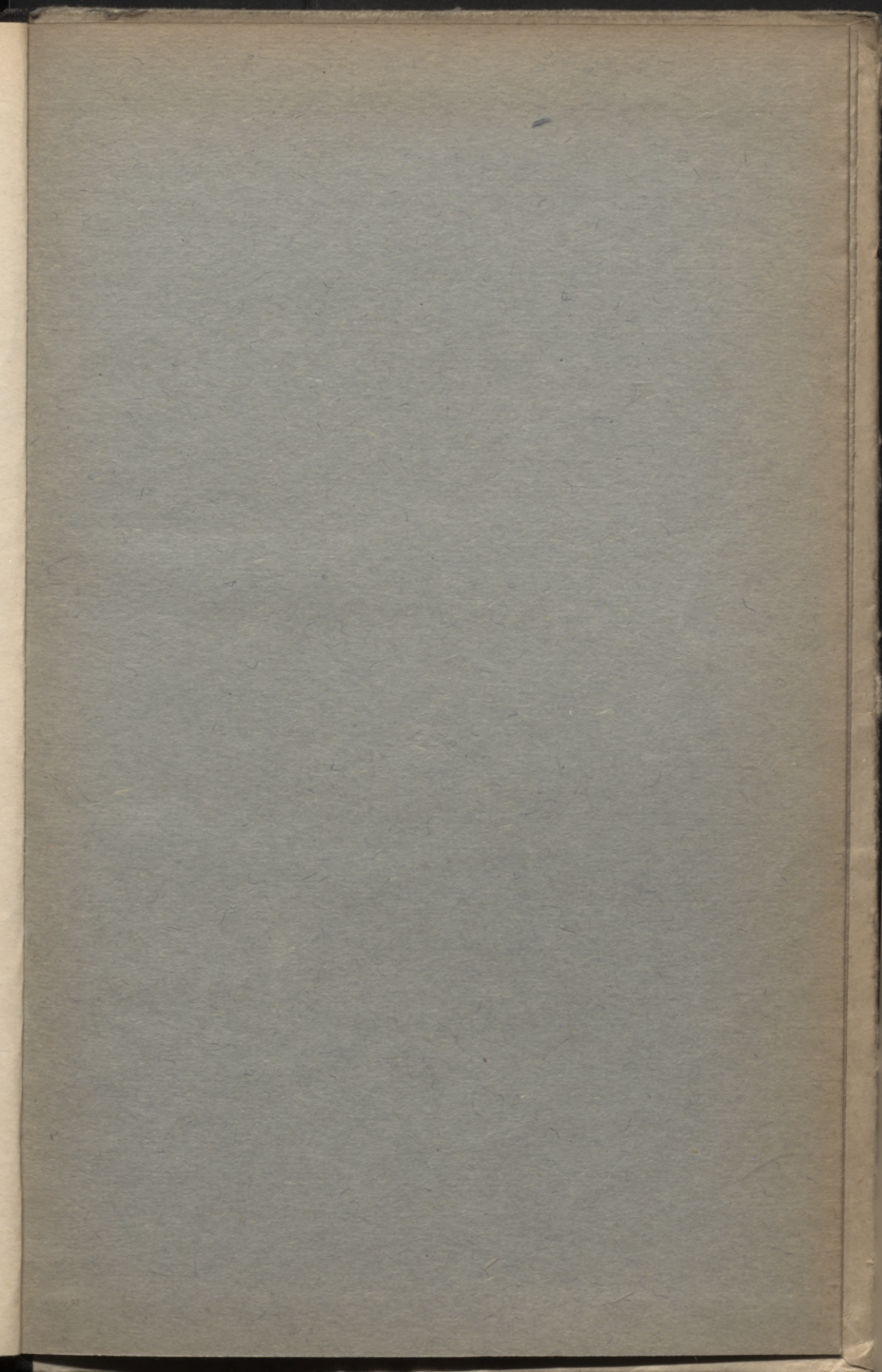
---

Redaktors E. Rinks. Māksl. redaktors A. Jēgers. Techn. redaktore V. Dārziņa. Korektors G. Blankenfelds. Nodota salikšanai 1954. g. 1. aprīlī. Parakstīta iespiešanai 1954. g. 20. jūnijā. Papīra formāts 60×92 1/16. 9 fiz. iespiedl., 9 uzskaites iespiedl., 8,44 izdevn. loksnes. Metiens 3000 eks. JT 30036. Maksā 3 rbl. 95 kap.

LATVIJAS VALSTS IZDEVNIECIBA

Rīgā, Padomju bulv. 24. Izdevn. Nr. 6602-Z510.  
Iespiesta LPRRT 8. tipografijā Rīgā, Dzirnavu ielā 113.  
Tipogr. pasūt. Nr. 1148.







LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTĒKA



0304080153

Maksā 3 rbļ. 95 kap.