

ISSN 2243-6936
ISBN 978-9984-48-280-4

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
VIDES UN BŪVZINĀTŅU FAKULTĀTE**



**BŪVNICĪBAS STUDIJU PROGRAMMAS
STUDENTU UN MAĢISTRANTU
ZINĀTNISKI PRAKTISKĀ KONFERENCE
BŪVNICĪBA'2017**

2017.gada 14.jūnijā, Jelgava

KONFERENCES ZIŅOJUMU TĒŽU KRĀJUMS

LLU
Jelgava 2017

Būvniecības studiju programmas studentu un maģistrantu zinātniski praktiskā konference Būvniecība'2017. – Konferences ziņojumu tēžu krājums / atbildīgā par izdevumu S.Gusta – Jelgava, 2017.- 49 lpp.

Programmas un zinātniskā komiteja

Andersons G., Dr.sc.ing., LLU BUVK

Gusta S., Dr.oec., LLU ARBU

Kreilis J., Dr.sc.ing., LLU BUVK

Šteinerts A., Dr.sc.ing., LLU ARBU

Ozola L., Dr.sc.ing., LLU BUVK

Brencis R., Dr.sc.ing., LLU ARBU

Skadiņš U., Dr.sc.ing., LLU BUVK

Štrausa S., Mg.sc.ing., LLU ARBU

Preikšs I., Mg.sc.ing., LLU ARBU

I LLU VBF ARHITEKTŪRAS UN BŪVNICĪBAS KATEDRAS
SEKCIJA „BŪVNICĪBA”

Aire Guna, Mg. Sc. ing. Ilmārs Preikšs, Dr.Phys. Uldis Gross
KOKSNES BLAKUSPRODUKTU IZMANTOŠANA INOVATĪVA
KOMPOZĪTMATERIĀLA IZGATAVOŠANĀ UN TĀ
SILTUMVADĪTSPĒJAS KOEFICIENTA NOTEIKŠANA
TIMBER BY-PRODUCTS AS A SOURCE FOR INNOVATIVE
COMPOSITE MATERIAL PRODUCTION AND ITS THERMAL
CONDUCTIVITY VALUE DETERMINATION.....8

Jermacās Jānis, Mg.sc.ing. Ilmārs Preikšs
JELGAVAS PIRMSKOLAS IZGLĪTĪBAS IESTĀDES „GAISMIŅAS”
ĀRĒJO STIKLOTO KONSTRUKCIJU NOVĒRTĒJUMS
„JELGAVA PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION
“GAISMIŅA” EXTERNAL GLAZED STRUCTURE
EVALUATION”.....9

Krūmiņš Kristers, Dr.sc.ing. Raitis Brencis
PLAISU MONITORINGA IERĪČU IZVĒRTĒJUMS
EVALUATION OF CRACK MONITORING DEVICES.....12

Kalniņš Rihards Krists, Dr.sc.ing. Andris Šteinerts
GROZĪJUMU LBN 201-15 DOTĀS IESPĒJAS KOKA ĒKU BŪVNICĪBĀ
POSSIBILITIES GIVEN BY AMENDMENTS OF BUILDING CODE LBN
201-15 FOR TIMBER BUILDINGS14

Labzovs Guntis, Mg.sc.ing. Kārlis Silķe
DRIKSAS UN LIELUPES KRASTU NOSTIPRINĀJUMU TEHNISKIE
RISINĀJUMI JELGAVĀ
COAST SLOPE STRENGTHENING TECHNICAL SOLUTIONS IN
JELGAVA OF RIVER LIELUPE ANDDRIKSA16

Levics Arnis, Mg.sc.ing. Silvija Štrausa
KONSTRUKTĪVO RISINĀJUMU ANALĪZE ROBOTIZĒTĀS PIENA
FERMĀS
„FLOOR CONSTRUCTIVE SOLUTION ANALYSIS IN ROBOTIC
DAIRY FARM PROJECTS”.....18

Volcīte Laura, Lapsiņa Sigita, Dr.oec. Sandra Gusta, Mg.oec. Andris Stankevičs LATVIJĀ PIEEJAMO BŪVMATERIĀLU KONKURĒTSPĒJA PASAULES ILGTSPĒJĪGAS BŪVNICĪBAS TIRGŪ COMPETITIVENESS OF BUILDING MATERIALS AVAILABLE IN LATVIA IN THE WORLDWIDE SUSTAINABLE CONSTRUCTION MARKET.....	19
Leinišs Artis, Mg. Sc. ing. Ilmārs Preikšs STIKLA SIJAS RISINĀJUMU IZSTRĀDE VIRSGAISMĀS SOLUTIONS FOR GLASS BEAM IN SKLIGHT SYSTEMS.....	21
Sprukule Arnita, Dr.sc.ing. Juris Skujāns NORMĀLKONSISTENCES IETEKME UZ PUTUĢIPŠA ĪPAŠĪBĀM „THE IMPACT OF STANDARD CONSISTENCY ON GYPSUM PROPERTIES, USING A-B MIXTURES OF GYPSUM”.....	22
Špaks Dāvis, Dr. oec. Sandra Gusta ESOŠAS APBŪVES ENERGOEFEKTIVITĀTES UZLABOJUMS UN EKONOMISKAIS SALĪDZINĀJUMS EXISTING BUILDING ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT AND ECONOMIC COMPARISON.....	24
Vecozols Jānis, Mg.sc.ing. Ilmārs Preikšs KOKSKAIDU PILD MATERIĀLU SILTUMTEHNISKIE PĒTĪJUMI DETERMINATION OF THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF HONEYCOMB PANEL FILLED WITH SAEDUST	26
II LLU VBF BŪVKONSTRUKCIJU KATEDRAS SEKCIJA „BŪVKONSTRUKCIJU RISINĀJUMI”	
Aņšimova Liene, Dr.sc.ing. Lilita Ozola ĢIPŠKARTONA - KOKA SKRŪVSAVIENOJUMU NESTSPĒJAS EKSPERIMENTĀLI PĒTĪJUMI EXPERIMENTAL RESEARCH OF SCREWED CONNECTIONS PLASTER BOARD – TO – TIMBER.....	29

Batņa Una, Cīrulis Ralfs, Dr.sc.ing. Ulvis Skadiņš STIEGRU PĀRLAIDSAVIENOJUMA EFEKTIVITĀTE KOMPOZĪTAJĀS DZELZSBETONA PĀRSEGUMA PLĀTNĒS LAP EFFICIENCY IN COMPOSITE REINFORCED CONCRETE SLABS.....	31
Jurevics Ainis, Dr.sc.ing. Ulvis Skadiņš SLOGOŠANAS ĀTRUMA IETEKME UZ ŠĶIEDRU BETONA LIECES PĀRBAUŽU REZULTĀTIEM LOADING RATE EFFECT ON THE FIBER CONCRETE BENDING TEST RESULTS	33
Kiresārs Gatis un Jonass Artis, Dr.sc.ing. Lilita Ozola KOKA SIJAS BALSTMEZGLA AR APSLĒPTU METĀLA PLĀKSNI DARBĪBAS MODEĻA EKSPERIMENTĀLA PĀRBAUDE ASSESSMENT OF BEHAVIOUR OF TIMBER BEAM SUPPORT CONNECTION WITH CONCEALED METAL PLATE.....	35
Melnis Guntis, Dr.sc.ing. Ulvis Skadiņš DZELZSBETONA BEZSIJU PĀRSEGUMA PLĀTŅU LIECES MOMENTU ATKARĪBA NO APRĒĶINU METODES REINFORCED CONCRETE FLAT SLAB BENDING MOMENT DEPENDENCE FROM THE USED DESIGN METHOD.....	37
Neščadima Sintija, Dr.sc.ing. Guntis Andersons ALTERNĀTĪVI RIEVSIENU VEIDI BŪVBEDRU NOROBEŽOŠANAI ALTERNATIVE TYPES OF SHEET PILE WALLS FOR THE ENCLOSING STRUCTURES OF EXCAVATIONS.....	39
Stančiks Eduards, Ērpe Kaspars, Dr.sc.ing. Lilita Ozola BEZMOMENTA UN MOMENTSAVIENOJUMA AR PERFORĒTĀM ZOBOTĀM PLĀKSNĒM EKSPERIMENTĀLI PĒTĪJUMI EXPERIMENTAL TESTS OF MOMENT RESISTING CONNECTIONS AND PINNED ONES WITH PUNCHED METAL PLATES	41

Skobeļeva Alīna, Dr.sc.ing. Lilīta Ozola, Dr.sc.ing. Edgars Bukšāns
LATVIJĀ PIELIETOTO KOKSNES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU
EFEKTIVITĀTE
THE EFFECTIVENESS OF WOOD PRESERVATIVES USED IN
LATVIA.....43

Tučs Edgars, Dr.sc.ing. Guntis Andersons
OZOLA UN BĒRZA KOKSNES STIPRĪBAS UN STINGUMA ĪPAŠĪBU
RAKSTURVĒRTĪBU NOTEIKŠANA
ESTIMATION OF STRENGTH AND STIFFNESS PROPERTIES OF OAK
AND BIRCH WOOD.....45

Zvagulis Arvis, Skujenieks Vilis, Dr.sc.ing. Lilīta Ozola
KOKSKRŪVJU SAVIENOJUMU EFEKTĪVĀ DARBĪBA UN IETEKME
UZ SIENU DIAFRAGMU FORMMAIŅAS NESTSPĒJAS KAPACITĀTI
EFFECTIVE BEHAVIOUR OF SCREWED CONNECTION AND
PREDICTABLE EFFECT ON THE RACKING LOAD-CARRYING
CAPACITY47

I LLU VBF ARHITEKTŪRAS UN BŪVNICĪBAS KATEDRAS
SEKCIJA „BŪVNICĪBA”

KOKSNES BLAKUSPRODUKTU IZMANTOŠANA INOVATĪVA KOMPOZĪTMATERIĀLA IZGATAVOŠANĀ UN TĀ SILTUMVADĪTSPEJAS KOEFICIENTA NOTEIKŠANA

TIMBER BY-PRODUCTS AS A SOURCE FOR INNOVATIVE COMPOSITE MATERIAL PRODUCTION AND ITS THERMAL CONDUCTIVITY VALUE DETERMINATION

Guna Aire

Vides un būvzinātņu fakultāte. Profesionālā maģistra studiju programmas “Būvniecība” studente

Ilmārs Preikšs Mg. sc. ing., **Uldis Gross** Dr. phys.

Abstract. During the tests different base samples were prepared in various thicknesses. By using those samples the calculations have been done to determine the densities, thermal conductivity as well as potential composite material's costs.

Ievads. Eksperimentā rezultātā izgatavoti bāzes paraugi ar mainīgiem biezumiem, kuriem aprēķinātas tilpummasas, siltumvadītspējas koeficients, kā arī nosacīta kompozītmateriāla izmaksu kalkulācija.

Metodika. Darba eksperimentālā daļa satur ēveļskaidu un parafīna paraugu testēšanu atkarībā no temperatūras. Darbs ietver teorētisko un eksperimentālo rezultātu salīdzinājumu. Eksperimenta rezultāti tika reģistrēti ar siltuma plūsmas mērītāju HFM 436 *Lambda NETZSCH*.

Rezultāti. Izgatavojot kompozītmateriāla paneļus, ir svarīga skaidu un parafīna attiecība, kas nosaka paneļa viengabalainību. Parafīna piejaukšana skaidām, apskatītajās devās, kāpina siltumvadītspējas koeficientu. Izgatavotie kompozītbūvmateriālu paneļi gan ar, gan bez šūnu struktūras nav pozicionējami kā siltumizolācijas materiāli, bet tie var tikt pielietoti kā atsevišķi funkcionāli elementi daudzslāņu sistēmās.

Priekšlikumi. Turpināt pētījumus par fāžu maiņas materiāliem to kušanas temperatūras diapozonā. Attīstīt ideju par daudzslāņu sistēmas izveidi, kurā viens no slāņiem būtu parafīna un ēveļskaidu kompozītmateriāls.

Izmantotā literatūra.

1. Upeniece, L., Bajāre D., Korjamins, A. Heat Insulation Materials Made of Foliage Tree Fibres. In: Riga Technical University 53rd International Scientific Conference: Dedicated to the 150th Anniversary and the 1st Congress of World Engineers and Riga Polytechnical Institute. Riga, Latvia, 2012.
2. D. Pelēce, raksts “Meža nozare Latvijā – ceļā uz augstu pievienoto vērtību”, Makro ekonomika mājaslapa, 2015.

„JELGAVAS PIRMSSKOLAS IZGLĪTĪBAS IESTĀDES “GAISMIŅA” ĀRĒJO STIKLOTO KONSTRUKCIJU NOVĒRTĒJUMS”

„ JELGAVA PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTION

“GAISMIŅA” EXTERNAL GLAZED STRUCTURE EVALUATION”

Jānis Jermacāns

LLU, Vides un būvzinātņu fakultāte, 4. Kurša students,

Ilmārs Preikšs

Mg.sc.ing.

Abstract. This research theme is Jelgava preschool educational institution "Gaismiņa" external glazed structure evaluation. This work aims to assess an object of construction glass structures comply with the regulatory requirements.

Scientific research work is divided and 2 major parts - a literature review (theoretical part) and practical (research), part of which was carried out a physical inspection of the object as well as the conclusions and puts forward proposals. In the theoretical part discussed the design window, glass and glass in the role, as well as different material properties. Part of the research carried out a physical inspection of the object, during measurement window design, setting it glazing structures, as well as being made of thermal coefficient calculations for existing structures and establishes the permissible values according to the regulations.

Latvian Republic valid construction standards and regulations are used in this work, as well as the scientific and technical literature, including Internet resources. Computer programs (softs) are used for glass package modeling to determine their properties.

Ievads. Šo tēmu izvēlējies, jo mūsdienās skatoties uz jaunbūvēm no arhitektoniskās puses var secināt, ka tās arvien vairāk tiek ietērtas stiklotās konstrukcijās. Šādi arhitektu domu lidojumi ir ienākuši Latvijas būvniecībā, tāpēc vēlējos nedaudz padziļināti ielūkoties šo konstrukciju raksturīgākajās iezīmēs. Vēlējos noskaidrot, kas ir būtiskākās lietas, kuras nosaka šo konstrukciju efektivitāti, jo pēc teorijas var secināt, ka caur šādām konstrukcijām notiek lieli siltuma enerģijas zudumi. Šī darba ietvaros vieni no mērķiem bija novērtēt esoša objekta ārējās stiklotās konstrukcijas no siltumtehnikas puses kā arī noteikt iemeslus attiecībā uz telpu pārkaršanu un izvirzīt ieteikumus risinājumiem gadījumā, ja ēka tiktu atjaunota vai pārbūvēta. Šis darbs šķiet interesants arī tāpēc, ka esmu darbojies uzņēmumā, kurš veic pilna cikla stikloto konstrukciju būvniecību.

Metodika. Darba eksperimentālajā daļā tiek veikti fiziski konstrukciju uzmērījumi objektā, noteikti esošo konstrukciju stikla pakešu īpašības izmantojot *Guardian* datorprogrammu, kā arī veikts teorētisks siltumvadītspējas koeficienta aprēķins uzmērītajām logu konstrukcijām. Tiek veikts arī konstrukciju novērtējums to atbilstībai Latvijas būvnormatīvam LBN 002-15''Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika''.

Rezultāti. Iegūtie dati un aprēķinu rezultāti parāda, ka objekta esošo logu siltumvadītspējas koeficienti nepārsniedz pēc normatīva maksimālās vērtības līdz ar to var secināt, ka tie atbilst būvnormatīva prasībai. Taču jāpiemin arī tas, ka stiklojuma laukums pret grīdas laukumu ir virs 20 %, kas nozīmē to, ka saules enerģija telpā var ienākt pārāk daudz. Arī skatoties uz pašreizējo stikla pakešu īpašībām, precīzāk uz solāro factoru (g), tas norāda uz nepieciešamību pēc piespiedu ventilācijas.

Secinājumi. Veicot šo darbu un skatoties uz iegūtajiem rezultātiem nonācu pie secinājumiem, ka palielinot gaisa šķērslāni starp stikliem un pamainot loga rāmja konstrukcijas var iegūt labākas siltumtehniskās īpašības. Šeit jāpiezīmē, ka attālumam starp stikliem ir robeža, pie kuras tas strādā pietiekoši efektīvi un zudumi konvekcijas ceļā nav lieli. Optimālais attālums starp stikliem ir aptuveni 16mm, kas, manuprāt ir pietiekošs, jo lietojot lielākas starplikas, pastāv risks, ka biežākas stikla paketes nebūs iespējams integrēt dažādās sistēmās(profilos), jo tām ir savi ierobežojumi. Jāatceras, ka veidojot lielus stiklojuma laukumus fasādēs pastāv telpu pārkaršanas risks, ja netiek lietoti speciāli saules aizsardzības un kontroles elementi, vai stikla paketes ar saules gaismu un enerģiju aizturošiem pārklājumiem. Izstrādājot šo pētniecisko darbu varu teikt, ka tā iztrādes laikā tika nostiprinātas arī manas esošās zināšanas par stiklotām konstrukcijām un to pielietojumu būvniecībā.

Izmantotā literatūra.

1. Loga siltumvadītspējas koeficients [apmeklēts 25.05.2017.] pieejams: <http://www.geleos.lv/lat/Lietder%C4%ABga-inform%C4%81cija/Tehnisk%C4%81-inform%C4%81cija/Loga-siltuma-vad%C4%AB%C5%A1anas-koeficients-Uw>
2. Stikla paketes [apmeklēts 25.05.2017.] pieejams: <http://www.geleos.lv/lat/Produkcija/Stikla-paketes>
3. Starplikas rakturlielumi [apmeklēts 26.05.2017.] pieejams : <http://transparence.lv/lv/produkti/starplikas.html>
4. Informācija par siltumizolējošām stikla paketēm no ražotāja (Transparence LAT) [apmeklēts 26.05.2017.] pieejams:

- <http://transparence.lv/lv/produkti/stikla-paketes/siltumizolejosa.html>
5. Informācija par saules aizsardzības stikla paketēm no pakešu ražotāja (Transparence LAT) [apmeklēts 26.05.2017.] pieejams:
<http://transparence.lv/lv/produkti/stikla-paketes/saules-energiju-atstarojosa.html>
 6. Siltumcaurlaidības koeficienta aprēķināšana [apmeklēts 27.05.2017.] pieejams:
<http://www.ingdep.lv/lv/Uw-siltumcaurlaidibas-aprekins>
 7. Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-15 “Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” [apmeklēts 27.05.2017.] pieejams:
<https://likumi.lv/ta/id/275015-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-002-15-eku-norobezojoso-konstrukciju-siltumtehnika>
 8. Informācija par logiem [apmeklēts 27.05.2017.] pieejams:
<http://www.ingdep.lv/lv/logs>
 9. Alumīnija profilu ražotāja mājaslapa [apmeklēts 27.05.2017.] pieejams:
http://www.ponzio.pl/en/itemsys.php?f_id=395&f_id_cat=104
 10. Pareizas logu montāžas koncepts [apmeklēts 27.05.2017.] pieejams:
<http://www.windowfactory.lv/jaunumi/pareiza-logu-montaza-un-logu-ventilacijas-sistemas-nodrosinas-ekas-energoefektivitati-un-labu-mikroklimatu>

Kopā izmantoti 27 literatūras avoti, kuri uzskaitīti pētnieciskā darba sadaļā - *izmantotā literatūra*.

PLAISU MONITORINGA IERĪČU IZVĒRTĒJUMS EVALUATION OF CRACK MONITORING DEVICES

Kristers Krūmiņš

Vides un būvzinātņu fakultāte, 4. Kurša students

Raitis Brencis

Dr.sc.ing.

Annotation. The study analyzed crack monitoring devices and evaluated them by their working principles and other criteria.

Ievads. Plaisu izvietošanas ir visdažādākais no blīvi apmeklētām telpām līdz ēkas nostūriem un no viegli aizsniedzamām vietām līdz pat ēku dzegām. Lai veiktu plaisu monitoringu nepieciešams izstrādāt monitoringa programmu un izvēlēties optimālāko monitoringa veikšanas metodi.

Metodika. 1) Veikt plaisu monitoringa aprīkojuma apzināšanu 2) analītiski veikt to uzstādīšanas un nolasīšanas ekonomisko salīdzināšanu.

Rezultāti. Tirgū ir pieejami vismaz 6 risinājumi plaisu monitoringam, un katram no tiem ir savas priekšrocības dažādās situācijās. Tika salīdzinātas cenas, uzstādīšanas veids, precizitāte u.c. specifikācijas.

Secinājumi. Digitālie mērītāji ir vismūsdienīgākais risinājums, tiem ir ļoti daudz priekšrocības un viens liels trūkums – dārgas sākotnējās izmaksas. Gada laikā, uzraugot objektu 60km attālumā iekārta jau sāk atmaksāties un ir vairākkārt izmantojama.

Izmantotā literatūra.

1. *HUMBOLDT izplatītāja piedāvātie plaisu mērītāji:* [Skatīts 09.05.2017.] Pieejams: <https://www.humboldtmg.com/concrete-crack-monitor-crack-gauge.html>
2. *RST Instruments izplatītāja piedāvātie plaisu mērītāji:* [Skatīts 10.05.2017.] Pieejams: <http://www.rstinstruments.com/Tell%20Tale%20Crack%20Monitor.html>
3. *BUILDERA ražotāja piedāvātie plaisu mērītāji:* [Skatīts 09.05.2017.] Pieejams: <http://www.buildera.com/>
4. *PRG ražotāja piedāvātie rotācijas plaisu mērītāji:* [Skatīts 09.05.2017.] Pieejams: <http://www.prginc.com/crack-monitoring-c->

[28_29/crack-monitor-rotating-p-82.html?zenid=a428efd13c981bc265851eca779d71f0](http://www.scanntronik.de/English/Produkt_Rissfox_Mini_eng.php?gclid=CJeA-oL9ztMCFUrgGQodKFcGIw)

5. *SCANNTRONIK* ražotāja piedāvātie digitālie plaisu mērītāji *RISSFOX mini*: [Skatīts 13.05.2017.] Pieejams: http://www.scanntronik.de/English/Produkt_Rissfox_Mini_eng.php?gclid=CJeA-oL9ztMCFUrgGQodKFcGIw
6. *SPECTO TECHNOLOGY* ražotāja piedāvātie digitālie plaisu mērītāji *WASP datalogger*: [Skatīts 17.05.2017.] Pieejams: <http://www.spectotechnology.com/portfolio/wasp/>
7. Studentu darbu noformēšana. Metodiskie norādījumi. Atkārtots, papildināts izdevums / Sast. U.Kļaviņš u.c. – Jelgava: LLU, 2017. - 46 lpp.

**GROZĪJUMU LBN 201-15 DOTĀS IESPĒJAS KOKA ĒKU
BŪVNICĪBĀ
POSSIBILITIES GIVEN BY AMENDMENTS OF BUILDING CODE
LBN 201-15 FOR TIMBER BUILDINGS**

Rihards Kristis Kalniņš

Vides un Būvzinātņu fakultāte, Būvniecības specialitāte

Andris Šteinerts

Dr.sc.ing.

Abstract. Representatives of Latvian construction industry and architects over several decades raised the question of height restrictions of wooden buildings. In April 11 of this year Cabinet of Ministers made amendments to the Latvian Building code LBN 201-15 "Building fire safety". It was realized in cooperation Latvian architects and building engineers. Despite of the former objections of the Ministry Interior since the May the 1st of this year, it is possible to build up to the 6 floor of wooden structure buildings. These amendments were prepared by Ministry of Economics in cooperation with architects and representatives of construction industry and issued by the Cabinet of Minister. Experience of erection of highrise timber structure buildings in neighbour countries as well as timber products suitable for highrise buildings was learned.

Ievads. Latvijas būvnieki un arhitekti vairākas dekādes izvirza jautājumu par koka ēku apbūves augstumu ierobežojumiem. Ar šī gada 11.aprīli tika veiktas izmaiņas Latvijas būvnormatīvā LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība". Tas tika realizēts sadarbojoties Latvijas arhitektiem un būvniekiem. Lai gan iekšlietu ministrija šīs izmaiņas bremzēja, ar 1.maiju šie grozījumi stājās spēkā. Šos grozījumus sagatavoja Ekonomikas Ministrija un izdeva Ministru kabinets. Šā darba ietvaros tiek apskatītas arī būvizstrādājumi, kuri ir piemēroti daudzstāvu koka konstrukciju ēku būvniecībai un izdarīti secinājumi.

Metodika. Pētnieciskajā darbā analizēti Ministru kabineta 2017.gada 11.aprīlī veiktie grozījumi Latvijas būvnormatīvā LBN 201-15 „Būvju ugunsdrošība”. Tika apskatītas kā Latvijas, tā arī Eiropas raksturīgākās daudzstāvu koka konstrukciju ēkas. Darbā apskatīti arī Latvijas būvniecības uzņēmumus, kuri specializējušies koka konstrukciju ražošanā.

Rezultāti. Grozījumi turpmāk būtiski ietekmēs Latvijas koka ēku būvniecību un kokapstrādes tirgu.

Secinājumi. Kopš šā gada 1. maija koka konstrukciju būvju augstākā stāva grīdas līmeņa atzīme ir paaugstināta no 8 m līdz 18 m un būves stāvu skaits no 3 līdz 6 stāviem. Paaugstinot augstākā grīdas līmeņa atzīmi no 8 – 18 m jāievēro papildus ugunsdrošības prasības. Grozījumi dos iespēju paplašināt

Latvijas kokapstrādes rūpniecības produkcijas tirgu, līdz ar to parādīsies jaunas darbavietas. Populārs, ekonomisks un ērts koka konstrukciju risinājums ir masīvkoka plātne jeb Cross Laminated Timber (CLT).

Izmantotā literatūra.

1. Ministru kabineta 2017.gada 11.aprīļa sēde protokola p.1.3.
"Grozījumi Ministru kabineta 2015.gada 30.jūnija noteikumos Nr.333 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"" [tiešsaiste]. [skatīts 04.06.2017.]. Pieejams internetā:
<http://tap.mk.gov.lv/lv/mk/tap/?pid=40405008&mode=mk&date=2017-04-11>
2. Ministru kabineta 2017.gada 11.aprīļa noteikumi Nr.201 „Grozījumi Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumos Nr. 333 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība"" [tiešsaiste]. [skatīts 29.05.2017.]. Pieejams internetā:
<https://likumi.lv/ta/id/275006>

Kopā 7 literatūras avoti.

DRIKSAS UN LIELUPES KRASTU NOSTIPRINĀJUMU TEHNISKIE RISINĀJUMI JELGAVĀ

COAST SLOPE STRENGTHENING TECHNICAL SOLUTIONS IN JELGAVA OF RIVER LIELUPE AND DRIKSA

Guntis Labzovs

Vides un būvzinātņu fakultāte, Būvniecības spec. Zinātniski pētnieciskais darbs, Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmā „Būvniecība”

Kārlis Siļķe

Mg.sc. ing.

Abstract. Coast slopes strengthening technical solutions are part of the hydro-technical structures. These parts of construction are independently affected from actions of water. To limit the negative effects of water action, there are used a variety of technical solutions to strength coast slopes. Scientific research work explores some of these technical solutions and explain it potential problems. The results may provide insight into a slope design, choosing the most accurate solution for planned construction.

Ievads. Zinātniski pētnieciskā darba tematu izvēlējos saistībā ar hidrotehniskajām būvēm. Hidrotehnisko būvju kurss būvniecības studiju programmā tiek apskatīts salīdzinoši nedaudz, tāpēc radās papildus interese par šo nozari. Krastu un nogāžu nostiprinājumi ir aktuāla problēma. Bieži nākas redzēt, tikko realizētā projekta, nogāžu noslīdējumus un deformācijas. Jāatzīmē, ka gadu gaitā ir ievērojami mainījies dažādu materiālu izmantojums tieši nogāžu nostiprināšanā.

Metodika. 1) iepazīties ar tehnisko literatūru; 2) Apsēkot un veikt foto fiksāciju Lielupes un Driksas krastu nostiprinājumu risinājumiem; 3) Krastmalu un uzbūvēto būvju tehnisko projektu izpēte Jelgavas pilsētas būvvaldē; 4) Konsultācija par krastmalas būvēm ar Jelgavas pilsētas būvvaldes speciālistiem

Rezultāti. Pētnieciskā darba rezultāti apkopoti tabulas veidā 8 dažādiem krastu un nogāžu nostiprinājumu risinājumiem. Izvērtējot iegūtos datus, var gūt priekšstatu par šo risinājumu priekšrocībām un trūkumiem. Ar uzskatāmiem materiāliem attēlota nostiprinājumu tehnisko risinājumu ekspluatācija Jelgavas pilsētā.

Secinājumi. Darba rezultātus praktiski var izmantot krastu atšķirīgu nostiprinājumu projektēšanā un realizēšanā dabā. Ievērtējot šajā darbā

apskatītos risinājumus un vizuāli novērtējot būvju un nogāžu foto fiksācijas, kā arī ņemot vērā gruntis raksturojošus parametrus, izmantoto materiālu specifiku un fiksētās būvju deformācijas ekspluatācijas laikā, būs iespējams izvēlēties piemērotāko risinājumu krastu nostiprinājumu veidu izvēlē un ierīkošanā.

Izmantotā literatūra.

1. G.Rozentāls, J.Žodziņš „*Meliorācijas sistēmu hidrotehniskās būves*” Izdevniecība “Zvaigzne”, Rīga 1987.g 234 lpp
2. LLU aģentūra, Ūdenssaimniecības un zemes zinātniskais institūts „*Metodiskie norādījumi ģeosintētisko un polimērmateriālu izstrādājumu pielietošanai drenāžas tīkla būvniecībā*”, Jelgava 2007. 46 lpp
3. Jelgavas pilsētas būvvaldes arhīva būvprojekti „*Pasta salas labiekārtošana*” un „*Jāņa Čakstes bulvāra rekonstrukcija*”
4. Armat ViaCon Latvija, „*Ģeoteksila materiālu Katalogs*” 36lpp

„GRĪDU KONSTRUKTĪVO RISINĀJUMU ANALĪZE PROJEKTĒJOT ROBOTIZĒTAS PIENA FERMAS”

„FLOOR CONSTRUCTIVE SOLUTION ANALYSIS IN ROBOTIC DAIRY FARM PROJECTS”

Arnīš Levics

LLU, Vides un būvzinātņu fakultāte, Profesionālā bakalaura studiju programma „Būvniecība”, 4. kursa students

Silvija Štrausa

Mg.sc.ing.

Abstract. This research contains constructive solutions and requirements for designing robotic milking machines in dairy farms, paying special attention to floor specifics in milking robot area. This research is important because nowadays production process is fully automated, and that is requiring knowledge for architects to find best solutions for designing milking robots, and to be fulfilled technological requirements and customer expectations.

Ievads. Šajā pētījumā apskatīti konstruktīvie risinājumi un prasības projektējot slaukšanas robotus piena fermās, īpašu uzmanību vēršot grīdu īpatnībām, un mēslu izvākšanai no robota zonas. Šādam pētījumam ir liela nozīme, jo mūsdienās, kad ražošana tiek maksimāli automatizēta, arī piena lopkopībā tiek ieviestas robotizētas sistēmas. Tāpēc nepieciešamas zināšanas kā vislabāk ieprojektēt slaukšanas robotus, lai izpildītos tehnoloģiskās prasības un tiktu apmierinātas pasūtītāja vēlmes.

Metodika. 1) Vākt informāciju par slaukšanas iekārtām, grīdu īpatnībām piena fermās. 2) apsekot robotizētas piena fermas, veicot fotofiksācijas un ar zemniekiem pārrunāt robotizēto fermu specifiku.

Rezultāti. Tika noskaidrotas īpatnības kurām jāpievērš uzmanība projektējot robotizētas slaukšanas iekārtas.

Secinājumi. Projektējot robotizētas piena fermas vēlams ierīkot režģotas grīdas un mēslu krātuvi tieši zem kūts. Slaukšanas robota novietojumu vēlams paredzēt kūts vidū, jo tādējādi govīm jāmēro īsāks ceļš līdz slaukšanās vietai.

Izmantotā literatūra.

1. Priekulis J. Lopkopības mehanizācija. Jelgava: LLU, 2008. – 355 lpp.
2. A/S „Lauku avīze”. „Agro tops” bibliotēka 2013. „Mūsdienīgas govju slaukšanas un ēdināšanas tehnoloģijas”. Rīga, 2017.

LATVIJĀ PIEEJAMO BŪVMATERIĀLU KONKURĒTSPĒJA PASAULES ILGTSPĒJĪGAS BŪVNICĪBAS TIRGŪ COMPETITIVENESS OF BUILDING MATERIALS AVAILABLE IN LATVIA IN THE WORLDWIDE SUSTAINABLE CONSTRUCTION MARKET

Laura Volcīte, Sigita Lapsiņa

LLU, Vides un būvzinātņu fakultātes, Profesionālā bakalaura studiju programma „Būvniecība”, 4. kursa studentes

Andris Stankevičs Mg.oec., **Sandra Gusta** Dr.oec.

Abstract. As the ecological problems become more severe, new sustainable solutions are being developed in construction. It means designing buildings for the future, lowering their negative environmental impact while still maintaining comfortable indoor conditions. Sustainability is becoming more popular in Latvia. Currently there are several sustainability evaluation systems in use worldwide. Latvia has developed its own system that is based on BREEAM. The first buildings have already been evaluated using this new system.

Ievads. Kļūstot arvien aktuālākām ekoloģiskajām problēmām, būvniecībā tiek meklēti jauni risinājumi, un viens no tiem ir ilgtspējīgu ēku būvniecība. Ilgtspējīga būvniecība ļauj plānot ēku izmantošanu ilgtermiņā, samazinot negatīvo ietekmi uz vidi, tajā pat laikā nodrošinot komfortablus apstākļus telpās. Ilgtspējīga attīstība pamazām kļūst populāra arī Latvijā. Pasaulē tiek izmantotas vairākas ilgtspējīgas būvniecības vērtēšanas sistēmas. Arī Latvija ir izstrādājusi sev piemērotu sistēmu uz BREEAM bāzes, pēc kuras jau ir uzbūvētas un novērtētas pirmās ēkas.

Metodika. Pētnieciskā darba teorētiskajā daļā apkopta informācija par ilgtspējīgu būvniecību, tās vērtēšanas sistēmām pasaulē un Latvijā. Pētnieciskajā daļā paskaidroti BREEAM vērtējumu ietekmējošie kritēriji un apkopta informācija no aptaujām par Latvijas būvmateriālu ražotāju pieejamajiem sertifikātiem ilgtspējīgas būvniecības kontekstā.

Rezultāti. Analizējot būvmateriālu ražotāju atsaukumi un atbildes, var saprast, ka lielai daļai Latvijas tirgū pieejamo būvmateriālu ražotāju un izplatītāju nav pietiekamu zināšanu vai ieinteresētības šajā jomā.

Secinājumi. Latvijā būvmateriālu izplatītāji un ražotāji nav gatavi pamatot savu materiālu izcelsmi, ražošanu, nekaitīgumu videi un to piedāvāt plašākam tirgum. Tikai dažas firmas sāk savu materiālu sertificēšanu, tādējādi apliecinot iniciatīvu un kompetenci šajos tik svarīgajos jautājumos par dabai draudzīgu pieeju un ilgtspējīgu būvniecību. Lielākajā daļā uzņēmumu

būvmateriālu izplatītāji un ražotāji nav pietiekami izglītoti, jo bieži vien saskaramies, ka viņi nemaz nav dzirdējuši par EPD un VOC sertifikātiem.

Izmantotā literatūra

1. Varis Bokalders, Marija Bloka, Ekoloģiskās būvniecības rokasgrāmata, Jelgava: SIA "Jelgavas tipogrāfija", 2013.
2. «BREEAM Europe Commercial 2009 Assessor Manual,» 2009.
[Tiešsaiste]. Pieejams:
http://www.breeam.com/filelibrary/Technical%20Manuals/BREEAM_Europe_Commercial_2009.pdf. [Piekļūts 15 Aprīlis 2017].
3. «Criteria Appendix Document BREEAM Europe Commercial for Latvia,» 2009. [Tiešsaiste]. Pieejams:
file:///C:/Users/sigit/Downloads/Latvia_appendix_Sep2012.pdf.pdf. [Piekļūts 15 Aprīlis 2017].

STIKLA SIJAS RISINĀJUMU IZSTRĀDE VIRSGAISMĀS SOLUTIONS FOR GLASS BEAM IN SKYLIGHT SYSTEMS

Artis Leinišs

„Būvniecība” profesionālā maģistra studiju programmas
students, Bc. Sc. ing.

Ilmārs Preikšs

Mg. sc. ing.

Abstaract. Solutions for glass beam, using Vitral SkyVison Walk – On system product, to create longitudinal type skylight channels which don't constitute a shading effect.

Ievads. Stikla sijas risinājumu izstrāde Vitral SkyVision Walk – On sistēmas produktam, izveidojot no tā garenisku tipa stikla virsgaismas koridoru, neradot būtiskus noēnojuma efektus.

Metodika. Darba eksperimentālā daļa satur trīs dažādu pastiprinājuma veida stikla siju nestspējas pārbaudi trīs punktu liecē. Salīdzināti tiek teorētiskie un eksperimentālie rezultāti.

Rezultāti. Eksperimenti uzrāda, ka stikla sijas paraugi ir ar lielu nesošo rezervi. Tā kā stikls ir nosacīti trausls materiāls, tā nesošās sijas izvēlei ir nepieciešams izmantot augstas drošības, vai ar lielu nestspējas rezervi izvēlētu stiklojumu. Bieži vien izmanto masīvāka stikla nesošo konstrukciju, kā to paredz aprēķini.

Secinājumi. Tiek iegūts jauns risinājums, kas ļauj izbūvēt gareniskas tipa virsgaismas zonas, neradot būtisku noēnojuma efektu. Tiek izteikts potenciālais risinājums stikla saduršuvju hermetizācijas izmantošanai, pielietojot jauna šķērsriezuma alumīnija profilu.

Izmantotā literatūra.

1. Louter C. Adhesively bonded reinforced glass beam. [Skatīts 2017.gada 22.februārī]. Pieejams: heronjournal.nl/52-12/2.pdf
2. Netušil M., Aliāšovā M. (2009) Hybrid steel-glass beams. [Skatīts 2017.gada 8.februārī]. Pieejams: www.vsu.bg/upload/VSU2009_Vol1-2-Netusil.pdf

„STANDARTKONSISTENCES IETEKME UZ ĢIPŠA ĪPAŠĪBĀM, PIELIETOJOT α - β ĢIPŠA MAISĪJUMUS”

„THE IMPACT OF STANDARD CONSISTENCY ON GYPSUM PROPERTIES, USING α - β MIXTURES OF GYPSUM”

Arnita Sprukule

LLU Vides un Būvzinātņu fakultātes, Profesionālās bakalaura studiju programmas „Būvniecība”, 4. kursa studente.

Juris Skujāns

Dr.sc.ing.

Annotation. The scientific research work deals with information and researches standard consistencies effect on mixture of gypsum and hardened gypsum characteristic changes, using α and β gypsum mixture. Binding time where determined and dense gypsum checks in bending strength were, conducted.

Researches are necessary to improve technology of foam gypsum, using α and β gypsum mixtures.

Ievads. Zinātniski pētnieciskā darba tēma „Standartkonsistences ietekme uz īpašībām pielietojot α - β ģipša maisījumus” tika izvēlēta, lai varētu veiksmīgāk koriģēt putuģipša izgatavošanas tehnoloģijas pielietojot α un β ģipša maisījumus, kurās vienā no tehnoloģijas stadijām, ģipsis tiek samaisīts ar standartkonsistences ūdens daudzumu.

Metodika. Pēc esošas standartmetodikas noteikt standartkonsistenci saistīšanās laiku dažādiem alfa un beta ģipša maisījumiem, un robežstiprību liecē iegūto paraugu.

Rezultāti. Izstrādājot zinātniski pētniecisko darbu noteicu nepieciešamās standartkosistences α - β ģipša maisījumiem, kam ir liela nozīme, lai iegūtu labākus rezultātus putuģipša izgatavošanā.

Secinājumi. Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt ka beta ģipsim ūdens daudzums ir nepieciešams vairāk, bet alfa ģipsim (augstākas stiprības ģipsim) ūdens daudzums ir nepieciešams mazākā daudzumā. Sajaucot abus ģipšus noteiktā procentuālā daudzumā kopā ūdens daudzums mainās palielinot alfa ģipša procentiālo daudzumu, α - β maisījumu saistīšanās laiki paātrinās un tas jāņem vērā regulējot samaisīšanas ilgumu. Stiprība alfa ģipsim ir lielāka, bet beta ģipsim mazāka. Kā arī tilpummasa alfa ģipsim ir lielāka, bet beta ģipsim mazāka. Sajaucot abus ģipšus kopā iegūs lielāku stiprību palielinot alfa ģipša procentuālo daudzumu, vienlaicīgi palielinās tilpummasa.

Izmantotā literatūra

1. **L. Popovs**, Būvmateriāli un būvizstrādājumi. Rīga: „ZVAIGZNE” 1990.
248 lpp
2. **L. Popovs**, Būvmateriāli un būvizstrādājumi. Rīga: „ZVAIGSNE” 1978.
361.lpp
3. Скуянс Ю. „Технологические способы изготовления пеногипса
вспениванием на сетках” „Автореферат дис. на соиск к.т.х. Красково
1987, 24 с

ESOŠAS APBŪVES ENERGOEFEKTIVITĀTES UZLABOJUMS UN EKONOMISKAIS SALĪDZINĀJUMS

EXISTING BUILDING ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENT AND ECONOMIC COMPARISON.

Dāvis Špaks

LLU, Vides un būvzinātņu fakultāte, Profesionālās augstākās izglītības maģistra studiju programmas "Būvniecība" maģistrants.

Sandra Gusta

Dr. oec.

Abstract. The research object in master's work was chosen as the family house, which was built in 1960's. The building was inspected and surveyed, as well as the data on the energy consumption were completed. After house examination, the calculations were developed to determine house energy efficiency class after Cabinet of Ministers of 9 July 2013, the rules 383 "Regulations on the energy certification of buildings" In this project theoretical energy efficiency improvements were made to reach all energy performance classes. Alongside energy efficiency calculations the material and labor cost for each class was clarified and in the end economical comparison between classes were made until A class was clarified.

Ievads. Pastāvīgi palielinoties cilvēku skaitam uz zemes, pieaug arī energoresursu patēriņš, kas ne tikai veicina energoresursu cenu kāpumu, bet arī globālo sasilšanu. Mūsdienās ir radīti standarti un normas, kas ar likuma spēku projektētājam un arī pasūtītājam uzliek par nepieciešamību ievērot lietderīgu enerģijas resursu izmantošanu. Mūsdienu Latvijā viena no lielākajām problēmām ir esošā apbūve, jeb ēkas, kas celtas laika posmā gan līdz otrajam pasaules karam, gan pēc otrā pasaules kara līdz deviņdesmitajiem gadiem. Šīs ēkas, ja vien tās nav renovētas, lielākajā skaitā gadījumā, ir morāli un tehniski novecojušas, un tās nepieciešamas atjaunot atbilstoši mūsdienu normatīvu prasībām.

Metodika. Teorētiska pētījuma metode ar teorētisko aprēķinu datu analīzi.

Rezultāti. Salīdzinot energoefektivitātes klašu sasniegšanas izmaksas ar jauna mājokļa celtniecības izmaksām, var secināt, ka ēkas uzlabošana ir ekonomiski izdevīga, taču, lai precīzi noteiktu katras klases izmaksas, ir nepieciešams izstrādāt projektu ar arhitektūras un būvkonstrukciju mezgliem, tādējādi precizējot, kādus vēl materiālus nepieciešams izmantot.

Secinājumi. Liela loma ēkas apkures izmaksās ir ēkas ventilācijai, kas ir atkarīga no ēkas blīvuma. Iegūstot maksimāli blīvu ēku, ir iespējams ēka ierīkot gaisa rekuperatoru ar kura palīdzību ir iespējams atgūt lielu daļu no siltuma enerģijas.

Izmantotā literatūra

1. Ekonomikas ministrijas - Ēku energoefektivitāte [skatīts 01.02.2017]
Pieejams: https://www.em.gov.lv/lv/nozares_politika/majokli/eku_energoefektivitate/
2. LR Ministru kabineta noteikumi Nr.339 Rīgā 2015.gada 30.jūnijā (prot. Nr.30 64.§) Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-15 "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika" [skatīts 01.02.2017] Pieejams: <http://likumi.lv/ta/id/275015-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-002-15-eku-norobezojoso-konstrukciju-siltumtehnika>
3. LR "Ēku energoefektivitātes likums" Stājas spēkā: [09.01.2013.](#) [skatīts 01.02.2017] Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=253635>

KOKSKAIDU PILD MATERIĀLU SILTUMTEHNISKIE PĒTĪJUMI DETERMINATION OF THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF HONEYCOMB PANEL FILLED WITH SAWDUST

Jānis Vecozols

Vides un Būvzinātņu fakultāte, 4. kursa students

Ilmārs Preikšs

Mg.sc.ing.

Abstract. Using of natural renewable and recyclable materials enables us to construct a comfortable space to live in. The paper examines development of honeycomb panels with sawdust filler, in order to obtain alternative use of sawdust. The aim of this investigation was to research thermal conductivity coefficient, thermal transmittance and heat resistance.

Ievads. Kokapstrādes procesā rodas blakusprodukti – zāģskaidas. Zinātniski pētnieciskajā darbā tiek apskatīts viens no alternatīvajiem zāģskaidu pielietojumiem. Pētnieciskajā darbā tiek testēti, analizēti papīršūnu paneļi, kas papildīti ar zāģskaidām. Eksperimentā tiek noteikts siltumvadītspējas koeficients, aprēķināta siltumcaurlaidības U un siltumpretestības R vērtības.

Metodika. Zinātniski pētnieciskais darbs ietver četru 280x280x35mm un divu 800x800x35mm papīršūnu paneļu izgatavošanu, ar atšķirīgiem šūnu diametriem. To siltumvadītspējas koeficienta λ noteikšana notiek laboratorijas apstākļos. Papīršūnu paneļi ar izmēriem 800x800x35mm tiek testēti klimatiskajā kamerā. Iegūtie rezultāti tiek apkopoti un analizēti.

Rezultāti. Siltumvadītspējas koeficients papīršūnu panelim ar ($d=21\text{mm}$) diametra šūnām bija $\lambda=0.0371 \text{ W/mK}$, kas ir tuvs Paroc Exstra vates siltumvadītspējas koeficientam ($\lambda=0.036 \text{ W/mK}$).

Secinājumi. Izvērtējot iegūtos rezultātus, var secināt, ka vislabākais siltumvadītspējas koeficients λ vērtība ir paraugiem ar lielākām šūnām ($d=21\text{mm}$). Tas izskaidrojams ar to, ka papīrs (kartons) salīdzinoši labi vada siltumu, līdz ar to šūnu sienas var pielīdzināt termiskiem tiltiem, no tā var secināt, jo šūnu izmēri ir lielāki, jo mazāk kartons papīršūnu panelī, kas padara paneli par labāku siltumizolācijas materiālu.

Izmantotā literatūra.

1. <https://likumi.lv/ta/id/275015-noteikumi-par-latvijas-buvnormativu-lbn-002-15-eku-norobezojoso-konstrukciju-siltumtehnika-> [resurss skatīts 18.05.2017]
2. Mēraparāta NETZSCH HFM 436 Lambda interneta mājaslapa - <https://www.netzsch-thermal-analysis.com/en/products->

[solutions/thermal-diffusivity-conductivity/hfm-436-lambda/\[resurss](#)
[skatīts 18.05.2017\]](#)

Kopā 8 izmantotās literatūras avoti.

II LLU VBF BŪVKONSTRUKCIJU KATEDRAS
SEKCIJA „BŪVKONSTRUKCIJU RISINĀJUMI”

ĢĪPŠKARTONA - KOKA SKRŪVSAVIENOJUMU NESTSPĒJAS EKSPERIMENTĀLI PĒTĪJUMI EXPERIMENTAL RESEARCH OF SCREWED CONNECTIONS PLASTER BOARD – TO – TIMBER

Liene Aņisimova

LLU, Vides un būvzinātņu fakultāte, Profesionālās augstākās izglītības maģistra studiju programmas “Būvniecība” maģistrante.

Lilita Ozola

Dr.sc.ing.

Abstract. In this research work the characteristic embedment strength of plaster board for screwed connections with timber elements has been determined by experimental tests as well as the effective number of screws in row has been investigated using appropriate connection models.

Ievads. Maģistra darbā eksperimentāli noteikta ģipškartona virsmas pretestība tapas iespiešanai ligzdas sienīnā un pētīta ģipškartona - koka skrūvsavienojumu nestspēja atkarībā no kokskrūvju skaita rindā ar mērķi noteikt efektīvi strādājošo savienotājlīdzekļu skaitu.

Metodika. Eksperimentālie pētījumi ģipškartona virsmas pretestības noteikšanai tapas iespiešanai ligzdas sienīnā tika veikti atbilstoši Eiropas standarta LVS EN 383 metodoloģijai. Savienojuma nestspējas teorētiskie aprēķini veikti saskaņā ar 5. Eirokodeksu. Kokskrūvju savienojuma kopējās nestspējas vērtēšanai atkarībā no savienotājlīdzekļu skaita tika izgatavoti trīs veidu (3x5) modeļi (ar 5, 10 un 15 kokskrūvēm rindā) un pārbaudīti statistiskā slogojumā.

Rezultāti. Eksperimenta datu statistiskās apstrādes rezultātā iegūta ģipškartona pretestības raksturvērtība tapas iespiešanai ligzdas sienīnā: $f_{h,k} = 16.5 \text{ N/mm}^2$.

Ģipškartona – koka skrūvsavienojumu modeļu statistiskā slogojuma testi parādīja, ka savienojuma kopējā nestspēja nepieaug proporcionāli skrūvju skaita pieaugumam. Korelācijas analīzes rezultātā tika iegūta sekojoša sakarība starp skrūvju faktisko (n) un efektīvo skaitu (n_{ef}): $n_{ef} = n * (1 - 0.0189 * n)$.

Secinājumi. 1. Ģipškartona pretestības raksturvērtība tapas iespiešanai ligzdas sienīnā ($f_{h,k} = 16.5 \text{ N/mm}^2$) ir aptuveni divas reizes mazāka par attiecīgo koksnes pretestības raksturvērtību.

2. Koka ģipškartona kokskrūvju savienojumu (ar 5, 10, un 15 kokskrūvēm rindā) testu rezultāti liecina, ka uz katrām rindā pievienotām piecām kokskrūvēm savienojuma efektivitāte samazinās apmēram par 10%.

Pateicība. Paldies, Latvijas Lauksaimniecības universitātei, Vides un Būvzinātņu fakultātes pasniedzējiem, par sniegtajām zināšanām un materiāliem Maģistra darba izstrādē! Paldies, manai Maģistru darba vadītājai Prof., Dr.sc.ing. Lilitai Ozolai par atbalstu, zināšanām un sniegto informāciju visu studiju gadu periodā. Paldies, Tomam Skujiņam un Dainim Krūmiņam par palīdzību maģistra darba paraugu sagatavošanā!

Izmantotā literatūra.

1. EN 1990:2002+A1:2005(E). Eurocode - Basis of structural design.
2. EN 1995-1-1:2004+A1:2008(E) 5. Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules for buildings.
3. EN 383:2007 Koka būvkonstrukcijas – Testēšanas metodes – Tapveida stiprinātāju iegremdēšanas spēka un pamatnes stiprības.

STIEGRU PĀRLAIDSAVIENOJUMA EFEKTIVITĀTE KOMPOZITAJĀS DZELZSBETONA PARSEGUMA PLĀTNĒS LAP EFFICIENCY IN COMPOSITE REINFORCED CONCRETE SLABS

Una Batņa, Ralfs Cīrulis

LLU Vides un būvzinātņu fakultātes Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas "Būvniecība" 4.k. students

Ulvis Skadiņš

Dr.sc.ing.

Ievads. Kompozītās dzelzsbetona pārseguma plātnēs ir apvienotas vairākas monolītā un saliekamā dzelzsbetona priekšrocības kā, piemēram, samazinātas veidņu izmaksas, kvalitatīvāka darba stiegru ierīkošana betonā, daudzlaiduma shēmu izmantošana u.c. Tomēr kompozītais pārsegums tiek aprēķināts kā vienvirziena pārsegums, neizmantojot pa perimetru balstītu plātņu priekšrocības. Novēršot šo trūkumu, būtu iespējams samazināt tērauda patēriņu plātņu stiegrošanai. Lai kompozītās plātnes uzņemtu iekšējos spēkus abos virzienos, nepieciešams stiegrojums, kas šķērso rūpnieciski izgatavoto plātņu saduršuves. Šī pētnieciskā darba mērķis ir eksperimentāli novērtēt kompozīto pārsegumu darbību liecē blakus esošo paneļu savienojuma šuvju vietās.

Abstract. In composite concrete slabs the advantages of pre-cast and cast-in-situ concrete structures such as reduced expenses for framework, higher quality concrete used for the main reinforcement, effects of multi-span model are combined. Nevertheless the composite slabs are being considered as one-way slabs, thus the effect of two-way span model is neglected. It will be possible to reduce the amount of reinforcement steel of the composite slabs, if the shortcoming is eliminated. In order to achieve this, additional reinforcement crossing the joints of pre-fabricated slabs are needed. The aim of the research is to examine experimentally the behaviour of the specimens of the composite slabs in bending at the joint of the pre-fabricated slabs.

Metodika. Eksperimentālie pētījumi tikai veikti ar dažādos laikos ierīkotiem un ar dažādi stiegrojumu stiegrotiem prizmatiskiem paraugiem, tos slogojot četru punktu liecē. Paraugi tika veidoti, imitējot kompozītā pārseguma struktūru paneļu savienojuma šuvju vietās. Šuvju šķērsojošais stiegrojums tika novietots divējādi: virs pirmā betonējuma slāņa un šī slāņa līmenī ierīkotos dobumos. Eksperimentos iegūtie rezultāti tika salīdzināti ar teorētiskajiem aprēķiniem

Rezultāti. Teorētiski paraugu nestspēja tika noteikta 22.9 kN un 32.7 kN attiecīgi paraugiem ar stiegrojumu virs pirmā slāņa un pirmā slāņa līmenī.

Eksperimentos konstatētā nestspēja pirmās grupas paraugiem bija no 55.6 kN līdz 69.8 kN, bet otrās grupas paraugiem no 102.1 kN līdz 131.4 kN.

Secinājumi. Tika konstatēts, ka faktiskā paraugu nestspēja ir ievērojami lielāka par teorētiski noteikto. Tomēr paraugu sabrukums tika ierosināts šuvju vietā. Stiegro novietojumam ir būtiska ietekme uz paraugu nestspēju. Lai izdarītu vispārīgākus secinājumus, nepieciešami eksperimentālie pētījumi ar plātņu veida paraugiem.

Literatūra.

1. Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1 : General rules and rules for buildings,- Brussels: CEN, 2004. 227.lpp.
2. Interneta avots: <http://www.filigran.de>, datne Z-15.1-147-Filigran-Elementdecke_E.EV-01.01.2015.-01.01.2019.pdf (skatīts 05.06.2017.)

SLOGOŠANAS ĀTRUMA IETEKME UZ ŠĶIEDRU BETONA LIECES PĀRBAUŽU REZULTĀTIEM

LOADING RATE EFFECT ON THE FIBER CONCRETE BENDING TEST RESULTS

Ainis Jurevics

LLU, Vides un būvzinātņu fakultāte, Būvniecības spec., Zinātniski pētnieciskais darbs, Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmā "Būvniecība".

Ulvis Skadiņš

Dr.sc.ing.

Ievads. Pētnieciskā darba paskaidrojuma rakstā pieminētas šķiedru betona stiprības noteikšanas metodes, tā fizikālās īpašības un darbība liecē. Apskatīta universālā slogošanas iekārta Instron 5985 un tās piemērotība šķiedru betona pārbaudēm. Apkopoti deviņu šķiedru betona siju paraugu lieces pārbaužu rezultāti, kas apstrādāti, vizualizēti 17 grafikos, un no kuriem izdarīti secinājumi un ieteikumi tālākiem pētījumiem. Darba uzdevumi: 1) apkopot informāciju par dažādām standartizētām šķiedru betona mehānisko īpašību noteikšanas metodēm; 2) izgatavot šķiedru betona siju paraugus; 3) slogot izgatavotos šķiedru betona siju paraugus trīspunktu liecē ar dažādiem slogošanas ātrumiem; 4) analizēt iegūtos rezultātus, lai novērtētu slogošanas ātruma ietekmi un testēšanas iekārtas atbilstību minēto pārbaužu veikšanai.

Abstract. Scientific research work is viewed what methods are used for steel fiber concrete beams bending tests, what are the steel fiber concrete physical properties and its activity in bending. As well as deals with a stationary loading universal testing machine Instron 5985 and its suitability for fiber concrete elements checks. There are results of nine fiber concrete beams bending test results, which are visualized in 17 graphs and lead to conclusions and recommendations for future research. Main tasks: 1) to collect information on a variety of standardized fiber concrete mechanical properties of detection methods; 2) make fiber concrete beams samples; 3) test all steel fiber reinforced beams in three-point bending with different loading rate; 4) analyze the results to evaluate the impact of the loading rate, and test equipment.

Metodika. Darbs ietver kopsavilkumu par populārākajām starptautiskajām šķiedru betona pārbaudēm, šķiedru betona fizikālo īpašību specifiku.

Rezultāti. Universālā slogošanas iekārta lieces testā sniedz rezultātus, ko var apkopot un vizualizēt grafikos, apstrādāt veicot aprēķinus un salīdzināt savā starpā.

Secinājumi. Stacionārā lieces testu iekārta Instron 5985 ir spējīga nolasīt rezultātus arī tik trauslam materiālam kā šķiedru betons. Iegūtie rezultāti liek

domāt, ka sloģšanas ātrums ietekmē ņķiedru betona lieces pārbauģu rezultātu variācijas koeficientu, patērēto enerģiju.

Izmantotā literatūra.

1. Pull – out behaviour of straight and hooked-end steel fibres under elevated temperatures, [elektronisks resurs], [skatģts 17. 05. 2017.], pieejams internetā: <http://www.sciencedirect.com.ezproxy.llu.lv/science/article/pii/S000888461630357X>

2. Flexural behavior of self-compacting concrete reinforced with different types of steel fibers, [elektronisks resurs], [skatģts 21. 05. 2017.], pieejams internetā:

<http://www.sciencedirect.com.ezproxy.llu.lv/science/article/pii/S0950061813004704?np=y&npKey=1caaa39570334f2f5314bc68327d547aae1e2ddab27864e80b92f7647785b085>

KOKA SIJAS BALSTMEZGLA AR APSLĒPTU METĀLA PLĀKSNI DARBĪBAS MODEĻA EKSPERIMENTĀLA PĀRBAUDE ASSESSMENT OF BEHAVIOUR OF TIMBER BEAM SUPPORT CONNECTION WITH CONCEALED METAL PLATE

Gatis Kiresārs un Artis Jonass,

Vides un būvzinātņu fakultātes Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Būvniecība” 4.kursa studenti.

Lilita Ozola,

Dr.sc.ing.

Abstract. Research work is devoted to the analysis of the rotational stiffness of support section of a timber beam connected to a concealed metal plate by bolts. Development of horizontal displacements of the end section measured under static loading was accepted as criteria for the assessment of stiffness effect of the connection. When bolts were arranged around the full height of a beam the support connection displays features of a rigid coupling. If bolts are arranged at the bottom part of a beam only, free rotation of support section may be observed by convention. Design model of a beam has been defined correspondingly and the design load that satisfies limit state conditions were determined according Eurocode 5. It is concluded that distance from bottom up to the level of the highest position of bolt is a more significant parameter to be determined by design in order to ensure normal behaviour of support connection.

Ievads. Sakarā ar modernajā būvniecībā ieviestiem koka siju balstmezglu savienojumiem ar iefrēzētās ligzdās apslēptām metāla plāksnēm tika izvēlēta šī pētnieciskā darba tēma, lai pārbaudītu, kā strādā savienojums balstā pie dažāda skrūvju izvietojuma pa sijas šķērsriezuma augstumu. Eksperiments tika veikts divu tipu sijas modeļiem- ar skrūvju izvietojumu balstmezglā pilnā sijas augstumā, lai novērotu iespīlējuma efektu un ar skrūvju izvietojumu daļējā sijas augstumā, reprezentējot sijas gala nosacīti brīva pagrieziena iespēju un atbilstību locīklas tipa savienojumam.

Metodika. Pētnieciskais darbs ietver literatūras apskatu par sijas darbību tīrā liecē atbilstoši galu nostiprinājuma veidam. Eksperimentam izmantotas divas sijas ar vienādiem šķērsriezumiem, laidumu un slogojuma shēmām, bet ar atšķirīgiem balstmezglā risinājumiem. Aprēķina slodze uz siju noteikta atbilstoši 5.Eirokeksa nosacījumiem pēc robežstāvokļu metodes. Siju balstu zonā tika uzstādīti indikatori gala šķēluma horizontālā pārvietojuma mērīšanai, kā arī tenzometri šķiedru deformāciju mērīšanai. Sijas tika slogotas ar pakāpeniski pieaugošu statisku slodzi.

Rezultāti. Iegūtie eksperimentālie un teorētiskie pārvietojumu lielumi tika izmantoti sijas balstmezglas darbības novērtēšanai. Eksperimentos pierādījās, ka sijas galos pārvietojums ir mazāks nekā aprēķinātais saskaņā ar pārvietojumu teoriju. Eksperimentā noteiktais gala šķēluma horizontālais pārvietojums ir par 26.29 % mazāks par aprēķina vērtību. Abos galos iespīlētai sijai izliece ir 9.6 mm, bet brīvi balstītai sijai ir 12.7 mm. Pēc sijas izlieces datiem, eksperimentālajam modelim tika noteikts elastības modulis- 8480 MPa. Konstatēts, ka sijas balstā, ar skrūvju izvietojumu pilnā sijas augstumā, tika novērots sijas gala plaknes horizontālais pārvietojums un augšējo skrūvju pārslogošana (deformēšanās).

Secinājumi. Sijas balstmezglas savienojums ar iefrēzētās ligzdās ievietotām metāla plāksnēm ir jāprojektē atbilstoši pieļaujamam skrūvju rindas augstumam daļās no pilnā sijas šķērsriezuma augstuma ar tādu apsvērumu, lai nodrošinātu sijas gala brīva pagriezienu iespēju.

Izmantotā literatūra.

1. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический. Книга 1/ Под ред. А.А.Уманского.- Москва: Изд-во литературы по строительству, 1972.- 599 с.
2. Lavendelis E. Materiālu pretestība. Rīga: RTU, 1986.- 341 lpp.
3. Melderis I., Teters G. Būvmehānika. Rīga: Zvaigzne, 1977.- 560 lpp.
4. <http://www.mathalino.com/reviewer/strength-materials/problem-713-fully-restrained-beam-symmetrically-placed-concentrated-load>
5. Ozola L. Koka būvkonstrukciju projektēšana saskaņā ar LVS EN 1995-1-1. Rīga: EU Transition Facility programme, 2007.-
6. Studentu darbu noformēšana. Metodiskie norādījumi. Atkārtots, papildināts izdevums/ Sast. U.Kļaviņš u.c. – Jelgava: LLU, 2017.- 47 lpp.



DZELZSBETONA BEZSIJU PĀRSEGUMA PLĀTŅU LIECES MOMENTU ATKARĪBA NO APRĒĶINU METODES REINFORCED CONCRETE FLAT SLAB BENDING MOMENT DEPENDENCE FROM THE USED DESIGN METHOD

Guntis Melnis

LLU Vides un būvzinātņu fakultātes Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Būvniecība” 4.k. students

Ulvis Skadiņš,

Dr.sc.ing.

Ievads. Viens no izplatītākajiem dzelzsbetona pārseguma veidiem ir bezsiju plātnes. Lai noteiktu nepieciešamo plātņu garenstiegrojumu, iekšējos spēkus var noteikt ar dažādām metodēm. Izplatītākās ir ekvivalento rāmju un galīgo elementu metodes. Studiju laikā, izstrādājot kursa projektu “Dzelzsbetona un mūra konstrukciju” kursā, tika konstatēts, ka abas šīs metodes parāda atšķirīgas iekšējo lieces momentu skaitliskās vērtības. Šī pētnieciskā darba mērķis ir izvērtēt dažādo metožu ietekmi un iekšējo spēku skaitliskajām vērtībām un garenstiegrojuma patēriņu bezsiju pārseguma plātnēs.

Abstract. Flat slab is one of the most popular types of reinforced concrete ceilings. In order to determine the necessary reinforcement, several different methods of analysis can be used. The most popular of them are the methods of equivalent frame and finite element. While taking the study course “Reinforced concrete and masonry structures”, it was noticed that there is a disparity in the numerical values of internal forces determined by both of these methods. The aim of the research work is to study the influence of the methods of analysis on the numerical values of inner forces and the amount of necessary reinforcement of the flat slabs.

Metodika. Darba ietvaros tika apskatītas vairāku laidumu bezsiju plātnes, kas slogotas ar vienmērīgi izkliedētu slodzi. Iekšējo spēku vērtības tika noteiktas pēc 2. Eirokodeksa [1], O. Bruker [2], T. N. Cajs [3] metodēm kā arī izmantojot divas galīgo elementu aprēķinu programmas FEM-Design un Robot Structure. Tika salīdzināts arī stiegrojuma patēriņš, kas noteikts, izmantojot atšķirīgās aprēķina pieejas.

Rezultāti. Galīgo elementu aprēķina programmas uzrāda ievērojami mazākas iekšējo spēku skaitliskās vērtības. Nepieciešamā garenstiegrojuma daudzums plātnēm, kuras aprēķinātas ar ekvivalento rāmju un līdzvērtīgām metodēm, ir 1.6 līdz 2.0 lielāks par stiegrojuma daudzumu, kas pamatojas uz galīgo elementu metodes noteiktajām piepūlēm.

Secinājumi. Dažādas bezsiju pārseguma plātņu aprēķinu metodes uzrāda būtiski atšķirīgus iekšējos spēkus, kas ietekmē aprēķinātā materiālu patēriņa

daudzumu. Nepieciešami papildus eksperimentālie pētījumi ar reālām plātnēm, lai noteiktu pieejamo aprēķina metožu rezultātu precizitāti.

Izmantotā literatūra

1. Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1 : General rules and rules for buildings,- Brussels: CEN, 2004. 227.lpp.
2. O.Brooker. Concrete Buildings Scheme Design Manual, - Maidenhead(UK): The Concrete Center, 2006. 140.lpp.
3. Цай Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции Том 2 (no krievu valodas tulkota un pieejama kā „Būvkonstrukcijas 2.sējums”), - Москва: Стройиздат, 1985. 464.lpp.

ALTERNATĪVI RIEVSIENU VEIDI BŪVBEDRU NOROBEŽOŠANAI

ALTERNATIVE TYPES OF SHEET PILE WALLS FOR THE ENCLOSING STRUCTURES OF EXCAVATIONS

Sintija Neščadima

Vides un būvzinātņu fakultāte, 4.kursa studente

Guntis Andersons

Dr.sc.ing.

Abstract. In order to ensure stability of excavation walls, it is necessary to create temporary sheet piling wall. If the area of building site is too small or it is located too close to nearby objects, it's important to avoid negative force effects on nearby structures. Nowadays the most commonly used are steel sheet piles walls, but they are very expensive. Therefore the goal of the research work is to find economical alternatives to steel sheet piles walls.

Ievads. Lai veidotu būvbedri nepieciešams veidot pagaidu zemes ierakumu. Ja būvbedres teritorija ir ierobežota vai tā atrodas tuvu citiem objektiem, tad svarīga ir būvbedres nogāžu nostiprināšana. Mūsdienās būvbedres vertikālo sienu pagaidu nostiprināšanai visplašāk tiek lietotas tērauda riev sienas, bet tās ir dārgas. Tāpēc darba mērķis ir noskaidrot tērauda riev sienām alternatīvus un ekonomiskus riev sienu veidus būvbedru norobežošanai.

Metodika. Pēc četrām aprēķinu metodēm tiek noteikts riev sienas iedziļinājums gruntī, ievērtējot vai neievērtējot grunts saisti, ievērtējot vertikālo slodzi (papildslodzi) uz grunts, kā arī ievērtējot abus parametrus. *Sanatorijas ēkas pārbūvei par viesu namu Jūrmalā* būvbedres nogāžu nostiprināšanai tiek izmantotas tērauda riev sienas. Riev sienu alternatīvajiem veidiem (tērauda, alumīnija, vinila, stiklšķiedras plastikāta riev sienām) tiek aprēķināts nepieciešamais riev sienas iedziļinājums atbilstoši noturamās grunts slāņa biezumam un īpašībām, noteikti riev sienas augšgala horizontālais pārvietojums. Noteiktas un salīdzinātas alternatīvo riev sienu un pagraba dzelzsbetona sienu viena kvadrātmetra izmaksas.

Rezultāti. Pēc vairākām aprēķinu metodēm noskaidrots nepieciešamais riev sienas iedziļinājuma garums gruntī, lai riev sienai būtu nepieciešamā noturība. Riev pāļu stingums ietekmē riev sienas augšgala horizontālo pārvietojumu – lielākais stingums no izvēlētajiem profiliem ir stiklšķiedras plastikāta riev pālim UC-95, bet mazākais vinila SG-950. Savukārt lielākā nestspēja ir izvēlētajam tērauda riev pāļa profilam AZ12-770.

Secinājumi. Tērauda riev sienām alternatīvie veidi ir alumīnija, vinila un stiklšķiedras plastikāta rievienas. Riev sienas iedziļinājuma garums atkarībā no aprēķinu metodes atšķiras līdz 27%. Riev sienu iedziļinājuma garums samazinās par 30%, ja tiek ņemta vērā grunts saiste, bet palielinās par 33%, ja tiek ņemts vērā vertikālais grunts noslogojums (papildslodze). Tērauda riev sienas un dzelzsbetona pagraba sienas materiālu viena kvadrātmetra izmaksas ir par 36% lielākas nekā izmantjot vinila riev sienas.

Izmantotā literatūra.

1. *Eurocode 7 – Geotechnical design – Part 1: General rules.* 2004. - 145.lpp.
2. *Eurocode 3 – Design of steel structures – Part 5: Piling.* 2009. - 98.lpp.
3. *Eurocode 9: Design of aluminium structures – Part 1-3: Structures susceptible to fatigue.* 2007. – 100.lpp.
4. Kreilis J. *Riev sienas palīgīdzeklis projekēšanā.* Jelgava: LLU, 2000. - 48.lpp.
5. *Riev sienu aprēķināšanas metode.* [Skatīts 17.04.2017] <http://personal.its.ac.id/files/material/4269-handayanu-oe-pondasi1.pdf>
6. *Riev sienu aprēķināšanas metode.* [Skatīts 27.05.2017.] <http://fayoum.edu.eg/stfsys/stfFiles//243//158//14%20Cantilever%20Sheetpile%20Walls.pdf>

BEZMOMENTA UN MOMENTSAVIENOJUMA AR PERFORĒTĀM ZOBOTĀM PLĀKSNĒM EKSPERIMENTĀLI PĒTĪJUMI EXPERIMENTAL TESTS OF MOMENT RESISTING CONNECTIONS AND PINNED ONES WITH PUNCHED METAL PLATES

Eduards Stančiks, Kaspars Ērpe

Vides un būvzinātņu fakultātes Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Būvniecība” 4.kursa studenti.

Lilīta Ozola

Dr.sc.ing.

Abstract. The theoretical calculations of bearing capacity and experimental tests of triangle timber truss models with punched metal plates in joints were carried out with purpose to examine behaviour of support connections when that has been designed as one with negligible moment effect and the other variant of moment connection explicitly. Truss models were tested under static load measuring fibre deformations of cords and horizontal displacements at the supports. Experimental results obtained after data processing have been summarized in tables and illustrated by graphs. Conclusion is based on calculation results that confirm that the performance of support connections meets the design conditions according Eurocode 5.

Ievads. Šāda tēma tika izvēlēta, jo radās interese par koka elementu savienojumiem, kas spēj pārnest bīdes spēku un momentu. Par cik mūsdienu modernajā būvniecībā īpaši tiek izceltas koka konstrukcijas – tajā skaitā koka kopnes, tad izvēlējamies izpētīt, kā darbojas bezmomenta un momentsavienojumi kopnē ar perforētām zobotām plāksnēm mezglos. Šajā darbā tika pētīti minētie savienojumi un to deformācijas atkarībā no pieliktās statiskās slodzes. Darbā tika izklāstīta bezmomenta un momentsavienojumu teorētiskā aprēķinu metodika.

Metodika. Uzņēmums “JMR – Frame SIA” piegādāja kopā divdesmit divējāda tipa kopņu modeļus, kas izgatavoti no C24 stiprības klases skujkoku zāģmateriāliem. Statiskā slogojumā tika izpētīta bezmomenta un momentsavienojuma darbība līdzīgas nestspējas konstrukcijas modelī un salīdzināti teorētisko aprēķinu rezultāti ar eksperimentāli iegūtajiem.

Rezultāti. Apstrādājot datus un veicot eksperimentu tika novērota teorētisko aprēķinu un eksperimentālo mērījumu atšķirība, kas tika novērots stieptās un spiestās cirpes robežstāvokļos. Bezmomenta savienojumā balstmezls izturēja pat līdz 21 kN lielu bīdes spēku, taču teorētiskā nestspēja bija tikai 9.7 kN.

Momentsavienojuma balstmezgls izturēja līdz 12 kN lielu slodzi, kas ir tuvāk aprēķina nestspējai- 9.8 kN.

Secinājumi. Koka konstrukcijas ar perforēto plākšņu savienojumiem nepieciešams izgatavot rūpnieciski, jo plāksnes iedziļināšanas procesā jānodrošina vienmērīgs mehāniskais spiediens, vienlaicīgi saglabājot precīzu konstrukcijas un plākšņu ģeometrisku formu. Otrā veida modeļiem ar momentsavienojumiem balstmezglā tika novērots augšjoslas sabrukums lieces momenta iedarbībā, kas liecina, ka ir svarīgi šāda tipa konstrukcijas aprēķināt ievērtējot lieces momentu balstmezglā zonā.

Izmantotā literatūra.

1. Ulpe J., Kupče L. Koka un plastmasu konstrukcijas. R.: Zvaigzne, 1992.-
2. Ozola L. Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana I. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2008.- 253 lpp.
3. Ozola L. Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana II. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2011.- 203 lpp.
4. Ozola L. Konektoru kopņu projektēšana. Jelgava: LLU, 1999. – 50 lpp.
5. Radiņš I., Bulavs F. Būvmehānikas ievadkurss. Rīga: RTU, 2009.
6. Naglu plašu veidi [Elektroniskais resurss] [skatīts 03.06.2017.]: <http://wolfsystem.lv/pakalpojumi/naglu-plates/naglu-plasu-veidi/?lang=lv>
7. Uzņēmuma JMR – Frame SIA’’ [Elektroniskais resurss] [skatīts 03.06.2017.]: <http://www.jmr-frame.lv/lv/kopne.html>
8. EN 1995-1-1:2004. Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

LATVIJĀ PIELIETOTO KOKSNES AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU EFEKTIVITĀTE

THE EFFECTIVENESS OF WOOD PRESERVATIVES USED IN LATVIA

Skobeļeva Alīna

LLU, Vides un būvzinātņu fakultātes, Profesionālās augstākās izglītības maģistra studiju programmas “Būvniecība” studente.

Lilita Ozola, Dr.sc.ing.,

Edgars Bukšāns, Dr.sc.ing.

Abstract. The main task is to estimate the effectiveness of wood preservatives used in Latvia. If wood is used in construction, the reaction to fire and the threat of biological disrupters – a variety of microorganisms (mainly fungi, bacteria) and insects creates reasoned concern. Wood burns well, so objects with small cross-section of the elements destroys in a short time. To ensure an optimal lifetime use of wood preservatives is the best choice. The following tasks were defined for this work: 1) review of literature on topic; 2) to evaluate the effect of preservatives using the experimental examination data of surface compression strength;

3) to examine the effect of fire retardants basing on the criteria of reaction to fire classification of wood products.

Ievads. Tēma izvēlēta, lai novērtētu Latvijā pielietoto koksnes aizsardzības līdzekļu efektivitāti. Ja koksni izmanto būvniecībā, lielākas bažas pamatoti rada divi aspekti: degamība un apdraudējums no bioloģiskajiem noārdītājiem – dažādiem mikroorganismiem un kukaiņiem. Neaizsargātas koka konstrukcijas no neliela šķērsriezuma elementiem uguns iznīcina īsā laikā. Koksnes aizsardzības mērķis – nodrošināt optimālu tās kalpošanas ilgumu. Tā ietver visus pasākumus, kas novērš priekšlaicīgus, neatgriezeniskus koksnes bojājumus, kurus izraisa sēnes un kukaiņi, kā arī koksnes aizsardzību pret uguns iedarbību.

Metodika. Antiseptiķu efektivitātes novērtēšanai apstrādāti un neapstrādāti paraugi tika ierakti zemē un izturēti 6 mēnešus. Izņemtajiem paraugiem virsmas bojājumu noteikšanai tika veikta testēšana virsmas spiedē, bet ar antipirēniem apstrādātajiem paraugiem tika veikta ugunsreakcijas klases prognozēšana ar koniskā kalorimetra metodi saskaņā ar standartu LVS ISO 5660-1:2015.

Rezultāti. Ar antipirēniem Tips – 2 un Tips – 4 apstrādātās koksnes ugunsreakcijas parametri sasniedz 28– 35% uzlabojumu. Antipirēna Tips – 3 darbības efektivitāte ir vērtējama kā zema, jo parametri līdzinās neapstrādātas koksnes rezultātiem. Ar antipirēniem apstrādātās koksnes paraugiem var

prognozēt C ugunsreakcijas klasi. Antiseptiķu iedarbības efekts neizpaudās, jo paraugu izturēšanas laiks un apstākļi neveicināja trupes attīstību. Būtu nepieciešams veikt papildus pētījumus ar vairākiem laika apstākļu cikliem (ziema/vasara).

Secinājumi. Lai nodrošinātu koksnes ilgizturību pirmkārt nepieciešams nodrošināt konstruktīvos pasākumus koksnes aizsardzībai tā, lai mitrums ekspluatācijas laikā nerasniedz trupes attīstības sliekšni. Koksnes ugunsizturības paaugstināšanai pielietojot antipirēnus, var panākt uzlabojumu līdz pat divām ugunsreakcijas klasēm. Precīzākai ar antipirēniem apstrādātas koksnes ugunsreakcijas klases noteikšanai nepieciešams veikt papildus testus saskaņā ar LVS EN 13823+A1:2015.

Izmantotā literatūra.

1. LVS ISO 5660-1:2015 Ugunsreakcijas testi. Siltuma izdalīšanās, dūmu veidošanās un masas zuduma ātrums. 1.daļa: Siltuma izdalīšanās ātrums (koniskā kalorimetra metode) un dūmu veidošanās ātrums (dinamiskie mērījumi);
2. LVS EN 13501-1+A1 Būvkonstrukciju un būvelementu klasifikācija pēc to reakcijas un uguni. 1.daļa: Klasifikācija, pielietojot testēšanas datus no ugunsreakcijas testiem;
3. Hakkarainen T., Rate of Heat Release and Ignitability Indices in Predicting SBI Test Results. VTT Building and Transport, Fire Research P.O. Box 1803, Finland, 2001, 284 – 305 p.;

Kopā izmantoti 26 literatūras avoti.

OZOLA UN BĒRZA KOKSNES STIPRĪBAS UN STINGUMA ĪPAŠĪBU RAKSTURVĒRTĪBU NOTEIKŠANA

ESTIMATION OF STRENGTH AND STIFFNESS PROPERTIES OF OAK AND BIRCH WOOD

Edgars Tučs

LLU, Vides un būvzinātņu fakultātes, Profesionālās augstākās izglītības maģistra studiju programmas „Būvniecība” students

Guntis Andersons

Dr.sc.ing.

Abstract. Actuality of the problem: in spite of plenty of research activities in wood science, there is not defined characteristic strength and stiffness values of hardwood species growing in Latvia region. The oak and birch wood samples have been tested in four point bending. 5-th percentile bending strength values obtained testify that Latvian oak and birch lumber may be assessed as strength classes D65 and D40 correspondingly. Some problem arise with diversity when one try to assess strength class regarding modulus of elasticity value obtained from test results, it is turned out to be lower.

Ievads. Problēmas aktualitāte: neskatoties uz daudziem pētījumiem koksnes zinātnē, līdz šim nav definētas Latvijas apstākļos augušo lapkoku stiprības un stinguma raksturvērtības. Projektējot konstrukcijas no lapkokiem, to raksturvērtības tiek pieņemtas, ar koeficientu koriģējot skujkoku raksturvērtības. Tā kā ozola un bērza koksnes raksturvērtības atsevišķos gadījumos tomēr ir nepieciešamas projektēšanā, tad tika pieņemts uzdevums noteikt minēto lapkoku mehānisko īpašību raksturvērtības.

Metodika. Maģistra darbā apskatīta lapkoku paraugu sagatavošana un eksperimenta darba gaita, eksperimentālo slodžu un koksnes raksturvērtību noteikšana pēc iegūtajiem datiem. Pavisam izgatavoti un pārbaudīti 30 bērza un 30 ozola koksnes paraugi. Veikta ozola un bērza koksnes eksperimentālo datu analīze.

Secinājumi. Bērza koksnes stiprību raksturojošā pretestības raksturvērtība liecē tika noteikta 42.33 N/mm^2 , kas atbilst cieto lapkoku stiprības klasei D40. Savukārt stinguma īpašības raksturojošais elastības modulis tika noteikts 87900 N/mm^2 , kas atbilst D27 lapkoku stiprības klasei. Ozola koksnes stiprību raksturojošā pretestības raksturvērtība liecē tika noteikta 69.09 N/mm^2 , kas atbilst cieto lapkoku stiprības klasei D65. Savukārt stingumu raksturojošais elastības modulis tika noteikts 10860 N/mm^2 , kas atbilst D35 lapkoku stiprības klasei. Arī ozolkokam elastības modulis ir noteicošais raksturlielums stiprības klases pieņemšanai, kas ir D35-40. Variāciju koeficients starp raksturvērtībām tika notikts robežās no 2.04% līdz 3.58%. Neliels variāciju koeficients pierāda,

ka izkliede ap vidējo stiprības lielumu nav liela. Tas nozīmē, ka vidējais lielums ir stabils un raksturīgs datu kopai.

Izmantotā literatūra.

1. LVS EN 408+A1:2012 *Koka konstrukcijas. Konstrukciju kokmateriāli un kārtām salīmēti kokmateriāli. Dažu fizikālo un mehānisko īpašību noteikšana*
2. LVS EN 14358:2006 *Koka būvkonstrukcijas. 5 procentīļu raksturvērtību aprēķins un paraugkopas pieņemamības kritēriji*
3. LVS EN 338:2014 *Konstrukciju kokmateriāli. Stiprības klases.*

KOKSKRŪVJU SAVIENOJUMU EFEKTĪVĀ DARBĪBA UN IETEKME UZ SIENU DIAFRAGMU FORMMAIŅAS NESTSPĒJAS KAPACITĀTI

EFFECTIVE BEHAVIOUR OF SCREWED CONNECTION AND PREDICTABLE EFFECT ON THE RACKING LOAD-CARRYING CAPACITY

Arvis Zvagulis, Vilis Skujeniņeks

Vides un būvzinātņu fakultātes Profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmas “Būvniecība” 4.kursa studenti.

Lilīta Ozola

Dr.sc.ing.

Abstract. In this research work the load carrying capacity in single shear of panel-to-timber screwed connections was determined experimentally. Generally the work comprises review of developed methods and techniques applied for ensuring stability and racking strength required for timber frame systems. Five diaphragm models were made sheathed with 12.5 mm thick impregnated plasterboard (GKBI) and six models sheathed with 12 mm thick oriented strand board (OSB) attached to a square wooden frame by screws. Both types of models were tested under static cyclic loading regime. The maximal number of screws equally resisting to shear force attached at the end of screw row has been determined. Also the characteristic value of embedment strength of plasterboard has been presented basing on particular tests.

Ievads. Pētnieciskajā darbā tika eksperimentāli pētīta kokskrūvju savienojumu nestspēja nesimetriskā savienojumā, jo šo savienojumu efektīvā darbība ir sevišķi nozīmīga sienu diafragmu formmaiņas nestspējas kapacitātes nodrošināšanā. Literatūras apskats satur koka karkasu ģeometriskās nemainības nodrošināšanas paņēmieni apskatu un kritisku vērtējumu.

Metodika. Kokskrūvju savienojumu teorētiskā nestspēja aprēķināta saskaņā ar 5.Eirokodeksa koncepciju. Testa modeļi tika pakļauti cikliskam slogojuma režīmam mērot bīdes pārvietojumus, kuru analīzes rezultātā tika noteikta kokskrūves eksperimentālā nestspēja. Tika testēti savienojumi ar orientētu kokskaidu (OSB) un ģipškartona GKBI plāksnēm, jo materiāli ir ar ļoti atšķirīgu nestspēju. Pieci diafragmu modeļi tika apšūti ar impregnēto ģipškartonu, 12.5 mm biezs, (GKBI), un 6 modeļi ar orientēto skaidu plātņi, 12 mm biezs, (OSB), plākšu izmēri 350×350mm, kuri tika piestiprināti pie kvadrātveida koka rāmja, koksnes klase C24, modeļa garums × platums - 350×350mm ar koka brusas dimensijām 50×50mm. Koka karkasi tika apšūti no abām pusēm, GKBI un OSB plāksnes pieskrūvētas ar 2.5 mm diametra

kokskrūvēm katrā pusē divās rindās, katrā rindā pa trīs kokskrūvēm. Abu veidu modeļi tika eksperimentāli pārbaudīti cikliskā statistiskā slogojumā. GKBI modeļi tika slogoti ar 0.5 kN slodzes pakāpēm līdz 5 kN nolasot pārvietojumus, bet OSB modeļi tika slogoti ar 1 kN lielām slodzes pakāpēm līdz 12 kN slodzei.

Rezultāti. Savienojumiem ar GKBI apšuvumi eksperimentālā nestspēja ir par 6% mazāka nekā aprēķina slodze. Arī modeļiem ar OSB apšuvumu eksperimentālā nestspēja izrādījās par 17% mazāka nekā teorētiskā slodze, kas aprēķināta saskaņā ar 5.Eirokodeksa metodoloģiju.

Secinājumi. 1. Eksperimentos pierādījās, ka projektētie savienojumi nav pietiekoši droši, kas liecina, ka nepieciešami korekcijas koeficienti skrūvju nestspējas aprēķinam nesimetriskā savienojumā ar plāniem plātņu materiāliem. 2. Savienojumu montāžā ir svarīgi ievērot attālumu no skrūves centra līdz ģipškartona loksnes malai. Pie tam, ja skrūves galviņa tiek iedziļināta cauri pirmajai kartona kārtai, nestspēja būs zemāka. 3. Ja rindā ir trīs skrūves, var pieņemt, ka visas skrūves strādā vienādi, t.i., pārnes vienādu daļu no galā pieliktā bīdes spēka. 4. OSB plātnes materiāla pretestība skrūves iespiešanai ligzdas sienīnā ir 47 N/mm², bet GKBI loksne - tikai 14 N/mm².

Izmantotā literatūra.

1. Ozola L. Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana I. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2008.- 253 lpp.
2. Ozola L. Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana II. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2011.- 203 lpp.
3. Introduction to lateral design. USA: The engineered wood association, 2003.
4. Line, P.E. Perforated Shear Wall Design. USA: American forest & paper association, 2002.
5. Rose J.D., Keith E.L., Wood Structural Panel Shear Walls with Gypsum Wallboard and Window/Door Openings. USA: The engineered wood association, 2004.- 28 p.
6. EN 383:2007. Timber Structures – Test methods – Determination of embedment strength and foundation values for dowel type fasteners.
7. Aņisimova L. Ģipškartona - koka skrūvsavienojumu nestspējas eksperimentāli pētījumi: Maģistra darbs profesionālās augstākās izglītības maģistra studiju programmā "Būvniecība". - Jelgava, LLU, Vides un būvzinātņu fakultāte, Būvkonstrukciju katedra - 2017. - 53 lpp.
8. Radiņš I., Bulavs F. Būvmehānikas ievadkurss. Rīga: RTU, 2009.

9. <http://specializedtimberfasteners.com/wp-content/uploads/structure-magazine.pdf>
10. <http://www.timberconnect.co.nz/products/timber-rivets/>
11. https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplrp/fpl_rp619.pdf
12. <http://www.knauf.lv/lv/produkti-un-sistemas/produkti/white-a13-hrak-125-mm>
13. Porteous, Jack.: Structural timber design to Eurocode 5/ Jack Porteous and Abdy Kermani. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons Inc., 2013. - 624 p.
14. Cobeen K.E., Dolan I.D., Thompson D., Van de Lindt J.W. NEHRP Seismic Design Tehnical. Brief No.10. USA, 2014. - 33 p.
15. Girhammar U.A., Källsner B. Analysis of influence of imperfections on stiffness of fully anchored light-frame timber shear walls- elastic model// Materials and Structures. Num 42, 2009.- pp. 322-326.
16. Stalnaker J.J, Harris E.C. Structural Design in Wood. 2nd Edition.- New York: Chapman & Hall, ITP, 1997.- 448 p.