

ISSN 2243-6936  
ISBN 978-9984-48-054-1

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE  
LAUKU INŽENIERU FAKULTĀTE**



**LLU LIF  
BŪVNIECĪBAS STUDIJU PROGRAMMAS  
STUDENTU UN BŪVZINĀTNES STUDIJU  
PROGRAMMAS MAĢISTRANTU  
ZINĀTNISKI PRAKTISKĀ KONFERENCE**

**BŪVNIECĪBA' 2013**

2013.gada 18. jūnijs, Jelgava

**KONFERENCES ZIŅOJUMU TĒŽU KRĀJUMS**

LLU  
Jelgava 2013

LLU LIF būvniecības studiju programmas studentu un maģistrantu zinātniski praktiskā konference Būvniecība' 2013. - Konferences materiāli /atbildīgā par izdevumu S.Gusta – Jelgava, 2013.- lpp.

### **Programmas un zinātniskā komiteja**

Andersons G., Dr. sc. ing. LLU BK  
Brauns J., Dr. habil. sc. ing., LLU BK  
Gusta S., Dr.oec. , LLU ARBU  
Kreilis J., Dr.sc.ing., BK  
Lešinskis A., Dr.sc.ing. , LLU ARBU  
Ozola L., Dr. sc. ing., LLU BK  
Skujāns J., Dr.sc.ing., LLU ARBU  
Štrausa S., Mg.sc.ing., LLU ARBU

## Saturs

### 1. LLU LIF ARHITEKTŪRAS UN BŪVNICĪBAS SEKCIJA „BŪVNICĪBA”.....10

**Afanasjevs Ēriks, docente, Dr.oec. Sandra Gusta**  
SIA „DORES” RAŽOTNES GUĻBŪVJU SILTUMTEHNISKO  
PARAMETRU ANALĪZE UN SALĪDZINĀJUMS.....

**Bandenijs Juris**

**Bērzkalns Kristaps lektors, Mg.sc.ing. Raitis Brencis**  
LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU APGAISMOJUMS.  
PROJEKTĒŠANA UN  
REALIZĀCIJA  
AGRICULTURAL BUILDING LIGHTING. DESIGN AND  
EXECUTION

**Blūms Kaspars, Prof., Dr.sc.ing. Arturs Lešinskis**  
Apkures kurināmā veidi, to tehniski ekonomiskais  
salīdzinājums.....13

**Bumburs Uldis Vieslektors Mg.sc.ing. Gints Šķenders**  
Būvniecības atkritumu apsaimniekošanas iespēju analīze  
saliekamo koka karkasu ēku ražošanas procesā.....

**Cukurs Toms**  
SILTUMS UN ENERĢIJA NO SAULES PROJEKTA  
DETALIZĀCIJAS ANALĪZE  
PROJECT DETAIL ANALYSIS OF HEAT AND ENERGY FROM  
THE SUN.....14

**Čaupjonoks Kristaps Asoc.prof., Mg.sc.ing.Silvija Štrausa**  
LOPU MĪTŅU KONSTRUKTĪVO RISINĀJUMU  
SALĪDZINĀJUMS UN ANALĪZE  
.....15

**Kalvis Gruntmanis, docente, Dr.oec. Sandra Gusta**

BŪVNICĪBAS PUBLISKO IEPIRKUMU KONKURSU ANALĪZE  
PAR 2008. - 2010. GADU.

"BUILDING PUBLIC PROCUREMENT COMPETITION  
ANALYSIS OF THE YEAR 2008 - 2010" .....16

**Jānis Igaunis, lektors, Mg.sc.ing. Raitis Brencis**  
GUĻBŪVJU ĒKU ENERGOEFEKTĪVITĀTES  
NOVĒRTĒJUMS UN IESPĒJAMIE UZLABOJUMI  
LOG HOUSE BUILDING ENERGY EFFICIENCY AND  
POSSIBLE IMPROVEMENTS.....18

**Nadežda Ivanova, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs**  
NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS IEKĀRTAS  
WASTE WATER TREATMENT FACILITY .....19

**Renārs Joma, Asoc.prof., Mg.sc.ing.Silvija Štrausa**  
ETAG 004 NORMU IETEKME UZ SILTINĀŠANAS  
KVALITĀTI  
ETAG 004 RULES IMPACT ON QUALITY OF INSULATION.20

**Guna Kancāne, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs**  
APZAĻUMOTIE PĀRSEGUMI  
GREEN ROOFS.....21

**Aigars Kozlovskis, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs**  
DZERAMĀ ŪDENS ATDZELŽOŠANA  
DRINKING WATER IRON REMOVAL.....22

**Andis Kūms, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs**  
EKOĻOĢISKĀ PIRTIS BŪVNICĪBA - GUĻBŪVES PIRTIS  
ECOLOGICAL CONSTRUCTION BATH – LOG BUILDING  
BATH.....23

**Jānis Kūms, docente, Dr.oec. Sandra Gusta**  
AS „LODE” RAŽOTĀIS CELTNIECĪBAS BLOKS KERATERM  
25 AKU NO SILTUMCAURLAIDĪBAS VIEDOKĻA  
“LODE”PRODUCEDTHE BUILDING BLOCKS KERATERM 25  
AKU FROM THERMAL POINT OF VIEW.....24

**Aigars Ķudis, lektors Valentīns Buiķis**  
KOKU KONSTRUKCIJU UGUNSDROŠĪBAS PAŅĒMIENU  
APKOPOJUMS  
THE GENERALIZATION (SUMMARY) OF TREE  
CONSTRUCTION FIRE PROTECTION METHODS.....25

<b>Reinis Līcis, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> ZIBENS AIZSARDZĪBAS SISTĒMAS PROTECT SYSTEM OF LIGHTNING.....	26
<b>Dainis Liepa, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> EKOLOĢISKO MATERIĀLU PIELIETOJUMS BŪVNIECĪBĀ USE OF ECOLOGICAL BUILDING MATERIALS.....	27
<b>Sandris Liepiņš, asociētā profesore, M.sc.ing Silvija Štrausa, profesors, Dr.habil.sc.ing. Uldis Iljins, asociētais profesors, Dr.phys Uldis Gross<sup>2</sup></b> SILTUMA PROCESI NOROBEŽOJŠAJĀS KONSTRUKCIJĀS UN TO APRĒĶINU METODEDES HEAT PROCESSES IN BOUND CONSTRUCTIONS AND CALCULATION METHODS.....	28
<b>Mārtiņš Muižinieks, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> EKOLOĢISKO MATERIĀLU IZMANTOŠANA BŪVNIECĪBĀ ECOLOGICAL MATERIALS USED IN STRUCTURAL ENGINEERING.....	29
<b>Inese Ofkante, lektors, Mg.sc.ing. Aldis Cimermanis</b>  STIKLOTO KONSTRUKCIJU PASĪVAJĀS ĒKĀS APKOPOJUMS THE CONSTRUCTIONS OF GLASS IN PASSIVE HOUSE SUMMARY.....	30
<b>Viesturs Okmanis, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> BIOGĀZES IEGŪŠANAS, IZMANTOŠANAS TEHNOLOĢIJAS LAUKSAIMNIECĪBĀ ACQUISITION, USE TECHNOLOGIES OF BIOGAS IN AGRICULTURE.....	31
<b>Toms Priede, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> ENERGOEFĒKTĪVA BŪVNIECĪBA ENERGY EFFICIENT BUILDING.....	32

<b>Jānis Priedīte, docents, Dr.sc.ing. Juris Jurševskis</b> VIENKAUSA ESKAVATORA IZVĒLES PAMATPRINCIPU ANALĪZE SINGLE-PAN EXCAVATOR CHOICE FRAMEWORK.....	33
<b>Ilmārs Preiķšs, Prof., Dr.sc.ing. Juris Skujāns</b> POSSIBILITIES OF SILICA AEROGEL USEFULNESS FOR FOAM GYPSUM COMPOSITIONS SILĪCIJA AEROGELA IZMANTOŠANAS IESPĒJAS PUTU ĢIPŠA KOMPOZĪTOS.....	34
<b>Roberts Rapšs, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> SAULES ENERĢIJAS IZMANTOŠANA UTILIZATION OF SOLAR ENERGY.....	35
<b>Vadims Remeiķis, docents, Dr.sc.ing. Juris Jurševskis</b> TORŅA CELTŅA IZMANTOŠANAS TEHNISKI EKONOMISKIE ASPEKTI LATVIJĀ TOWER CRANE USE TECHNICAL-ECONOMIC ASPECTS OF LATVIA.....	36
<b>Matīss Siliņš, lektors Valentīns Buiķis</b> METĀLA KONSTRUKCIJU UGUNSDROŠĪBAS PAŅĒMIENU APKOPOJUMS THE GENERALIZATION (SUMMARY) OF METAL CONSTRUCTION FIRE PROTECTION METHODS.....	37
<b>Olga Starpina, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> INFRASARKANĀ APKURE INFRARED HEATING.....	38
<b>Romāns Šķesters, lektors, Mg.sc.ing. Raitis Brencis</b> SILTUMIZOLĀCIJADS MATERIĀLU PIELIETOJUMS SKAŅAS ABSORBĒŠANAI THERMICAL INSOLUSION MATERIALS IN THE SOUND ABSORPTION.....	39
<b>Elīna Šņepste Asociētais profesors, Dr.sc.ing. Arturs Lešinskis</b>	

DAUDZDZĪVOKĻU ĒKAS IEKŠĒJO SILTUMA PLŪSMU ANALĪZE.....	40
<b>Iļja Tarajans, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> BŪVNICĪBAS PERSPEKTĪVAS LATVIJĀ THE PERSPECTIVES OF BUILDING IN LATVIA.....	42
<b>Zane Udroska, lektors, Mg.sc.ing. Andris Vulāns</b> SILTINĀŠANAS DARBU BŪVKVALITĀTES NOVĒRTĒŠANA HEAT INSULATION WORKS BUILD QUALITY ASSESSMENT.....	43
<b>Egita Važa, docente, Dr.oec. Sandra Gusta</b> PRETENDENTU ATLASĒS UN PIEDĀVĀJUMA IZVĒLES ANALĪZE BŪVDARBU PUBLISKAJOS IEPIRKUMOS SELECTION OF CANDIDATES AND APPLICANTS AND SELECTION OF TENDER IN PUBLIC WORK PROCUREMENT.....	44
<b>Lauris Vidzis, asociētā profesore, Mg.sc.ing.Silvija Štrausa</b> ĒKAS RENOVĀCIJAS PROJEKTA DETALIZĀCIJAS ANALĪZE PROJECT DETAIL ANALYSIS OF BUILDING RENOVATION.....	45
<b>Kaspars Višķers, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> SALIEKAMO DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU IZMANTOŠANA DZĪVOJAMO MĀJU BŪVNICĪBĀ THE USE OF THE REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS IN THE BUILDING OF DWELLING HOUSES.....	46



**2. LLU LIF BŪVKONSTRUKCIJU KATEDRAS SEKCIJA  
„JAUNĀKIE SASNIEGUMI BŪVKONSTRUKCIJU  
NOZARĒ”**

**Jānis Ābele, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Guntis Andersons**  
LENTVEIDA PAMATI, SMILŠU SPILVENS UN PĀĻU PAMATI  
VĀJĀ GRUNTĪ  
STRIP FOUNDATION, THE SAND CUSHION AND PILE  
FOUNDATION IN WEAK SOIL.....47

**Jānis Bokums, Ģirts Pūctis, lektors, Mg.sc.ing. Ulvis Skadiņš**  
TĒRAUDA ŠĶIEDRU UN BETONA SAVSTARPĒJĀS SAISTES  
PĒTĪJUMI ATKARĪBĀ NO ŠĶIEDRU FORMAS UN LENĶA  
STEEL FIBRE AND CONCRETE BOND PROPERTIES  
DEPENDING ON THE FIBRE SHAPE AND ANGLE.....48

**Atis Dandens, asociētais . profesors, Dr.sc.ing., Jānis Kreilis**  
AUKSTI FORMĒTU TĒRAUDA ELEMENTU  
ŠĶĒRSGRIEZUMU ĪPAŠĪBU NOTEIKŠANA  
DETERMINATION OF COLD-FORMED STEEL SECTION  
PROPERTIES.....49

**Almants Krišāns, asociētā profesore, Dr. sc. ing. Lilīta Ozola**  
SPRIEGUMU UN DEFORMĀCIJU PĒTĪJUMI MAKSIMĀLĀ  
ŠĶĒRSPĒKA ZONĀ KOKA SIJĀM AR IECIRTUMIEM.  
RESERCHR OF STRESSES AND DEFORMATIONS IN THE  
AREA OF SHEAR STRESSES FOR TIMBER BEAM WITH  
NOTCHES.....50

**Kalvis Līcis, asociētā profesore, Dr. sc. ing. Lilīta Ozola**  
STINGĀ KOKA ELEMENTU SAVIENOJUMA NESTSPĒJAS  
TEORĒTISKĀ ANALĪZE UN EKSPERIMENTĀLĀ PĀRBAUDE  
THEORETICAL ANALYSIS AND EXPERIMENTAL TESTS OF  
MOMENT RESISTING TIMBER JOINTS.....51

**Artūrs Lubiņš, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Guntis  
Andersons**  
PĀĻU UN STABVEIDA SEKLIE PAMATI VĀJĀS GRUNTĪS  
THE PILE AND SHALLOW POLE- TYPE FOUNDATIONS FOR  
WEAK SOILS.....52

**Aigars Madžulis, Agnis Zurkovs, lektors, Mg.sc.ing. Ulvis Skadiņš**

TĒRAUDA ŠĶIEDRU IZVIETOJUMS, TĀ IETEKME UZ FIBROBETONA ELEMENTU NESTSPĒJU.

PLACEMENT OF FIBRES AND IT'S IIMPACT TO STRENGH OF THE STEEL FIBER REINFORCED ELEMENTS.....54

**Jānis Murāns, Artūrs Sedliņš, lektors, Mg.sc.ing. Ulvis Skadiņš**

BETONA STIPRĪBAS IETEKME UZ DAŽĀDU FORMU TĒRAUDA ŠĶIEDRU SAISTES ĪPAŠĪBĀM AR BETONU

INFLUANCE OF CONCRETE STRENGTH ON DIFFERENT SHAPES STEEL FIBER'S BOND PROPERTIES.....56

**Māriņš Novicāns, profesors, Dr. habil. sc. ing. Jānis Brauns**

TĒRAUDBETONA KOLONNU UGUNSDROŠĪBAS PAAUGSTINĀŠANAS METODES

FIRE SAFETY IMPROVEMENT METHODS OF COMPOSITE COLUMNS.....57

**Jurijs Peščinskis, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Guntis Andersons**

BLAKUS PAMATU IETEKMES ANALĪZE

ANALYSIS OF NEIGHBORING FOUNDATIONS IMPACT.....58

**Pēteris Strazdiņš asociētā profesore, Dr. sc. ing.Lilita Ozola**

KONSTRUKCIJAS APRĒĶINA MODEĻA DEFINĒŠANAS PROBLĒMA

PROBLEMS RELATED TO DEFINITION OF STRUCTURAL MODEL.....59

**Sergejs Šaplavskis, asociētā profesore, Dr. sc. ing.Lilita Ozola**

KOKA ELEMENTU SAVIENOJUMU VEIDI SIJU GALU ATJAUNOŠANAI

RENEWAL METHODS OF SUPPORT PARTS OF TIMBER BEAMS.....60

# 1. LLU LIF ARHITEKTŪRAS UN BŪVNICĪBAS SEKCIJA „BŪVNICĪBA I”

## 1.1. DORES FABRIKAS RAŽOTĀS PRODUKCIJAS SILTUMTEHNISKO PARAMETRU ANALĪZE DORES FACTORY MANUFACTURED PRODUCTS AND WATER LEAKAGE ANALYSIS

**Ēriks Afanasjevs**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LIF 4. kursa students

**Sandra Gusta**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr.sc. ing.

**Abstract.** Research work aims at analyzing and comparing Dores factory manufactured products thermodynamic parameters. This will be realized through thermodynamic calculations for any of Dores model projects with their own production and blocks Aeroc , creating just as long, tall buildings with the same window and door placements to conclude the effectiveness of Dores factory manufactured products compared to Aeroc blocks. As well as describe the Dores factory and the products manufactured. The end result I want to know how a large percentage of the difference will be one building on the other heat losses. That's what I calculate my benefits after building the total heat loss.

**Ievads.** Pētnieciskā darba uzdevums - analizēt un salīdzināt Dores fabrikas ražotās produkcijas siltumtehniskos parametrus. Darbs ir aktuāls, jo tiek analizēti ne tikai kopējie ēkas siltuma zudumi, bet arī dota iespēja analizēt siltuma zudumu sadalījumu pa katru ēkas konstrukciju atsevišķi (Logi, durvis, ārsienas, jumts, grīda), kas dos iespēju strādāt un uzlabot „vājākās” ēkas konstrukcijas, kas ir ļoti aktuāli mūsdienu apstākļiem, kad energoefektivitātes uzlabošanai ēkās tiek piešķirta ar vien lielāka nozīme.

**Metodika.** Darbā tiek ietverta gan teorētiskā, gan praktiskā puse. Teorētiskajā daļā apkopota informācija no literatūras avotiem par materiāla siltuma caurlaidību un praktiskajā daļā tiek aprēķināta siltuma zudumi .

**Rezultāti.** Siltuma zudumu atšķirība ēkai kuras ārsienas veido Dores līmbrusu 160x192mm un AEROC bloku 200x300mm

materiāli ir 4.5% kas ir 150 W . Galvenie siltuma zuduma avoti ir logi 50-52%.

**Secinājumi.** Veicot aprēķinus varu secināt, ka „Dores” fabrikas ražotās produkcijas ēka, salīdzinājumā ar Aeroc bloku ēku, analizējot siltumtehnikos parametrus, ir līdzvērtīgas. Kā redzams, pēc siltuma zudumu aprēķina, starpība ir tikai 150 W, kas ir 4.5% par labu otrajam variantam (AEROC bloki). Kā parasti, lielākie siltuma zudumu avoti ir logi un durvis.

**Izmantotā literatūra:**

1. Artūrs Lešinskis „dzīvojamās ēkas, apkure un ventilācija „metodiskie norādījumi kursa darbam”, Jelgava, 2011. -36 lpp.
2. Akmens P., Krēsliņš A. “Ēku apkure un ventilācija”, Rīga, “Zvaigzne ABC”,1995. - 330 lpp.
3. „Dores” fabrikas pieejamie materiāli mājaslapā [www.dores.lv](http://www.dores.lv) „DF\_2012\_info\_arhitektiem\_v03”

# SILTĀ ŪDENS SAGATAVOŠANAS SISTĒMAS SABIEDRISKĀS ĒKĀS HOT WATER PREPARATION SYSTEMS FOR PUBLIC BUILDINGS

## **Juris Bandeniēks**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

## **Juris Žodziņš**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract:** Economical research about hot water preparation systems for public building up to 100 people.

**Ievads:** Pētnieciskā darbā veikta siltā ūdens sagatavošanas sistēmu analīze viesu mājām ar 30 līdz 100 viesiem, veikti ūdens patēriņa aprēķini saskaņā ar Latvijas būvnormatīviem. Sniegti sistēmu tehniski-ekonomiski salīdzinājumi un doti ieteikumi ekonomiskāko risinājumu pielietošanai sabiedriskās ēkās.

**Metodika:** Apkopota informācija par siltā ūdens sagatavošanas sistēmām normatīviem noteiktā ūdens daudzumam sagatavošanai viesu mājās. Salīdzinātas iekārtu iegādes, uzstādīšanas un ekspluatācijas izmaksas.

**Rezultāti:** Noteikta ekonomiskākā ūdens sagatavošanas sistēmas sabiedriskās ēkās līdz 100 cilvēkiem.

**Secinājumi:** Apskatot saules kolektoru ekspluatāciju 30 gadu griezumā secināts, ka šīs sistēmas ilgtermiņā ir visefektīvākās un ekonomiskākās ūdens sagatavošanai sabiedriskās ēkās līdz 100 cilvēkiem.

## **Izmantotā literatūra:**

1. LBN 222-99 - Ūdensapgādes ārējie tīkli un būves
2. LBN 221-98 Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija
3. Abc.lv – Saules kolektoru un siltumsūkņa uzstādīšanas izmaksas
4. <http://www.alternative-heating.com> – Alternatīvās ūdens sagatavošanas sistēmas.

# LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU APGAISMOJUMS. PROJEKTĒŠANA UN REALIZĀCIJA AGRICULTURAL BUILDING LIGHTING. DESIGN AND EXECUTION

**Kristaps Bērzkalns**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LIF 4. kursa students

**Raitis Brencis**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mag.sc.ing.

**Abstract.** The objective of the work is to carry out a study of the current and the required lighting design cattle shed and machinery shed as well as a comparison with the Latvian existing regulations. Measurements are compared with calculations or design lighting. Work deals with general information about lighting design, the the requirements to, might be used for lighting fixtures, lighting Survey methodology laws and regulations concerning lighting, lighting in the work place and its importance compared with the usual lighting-power LED lighting and lightning quantity.

**Ievads.** Zinātniskā darba ietvaros ir veikts pētījums par esošā un nepieciešamā apgaismojuma projektēšanu liellopu novietnē un tehnikas novietnē, kā arī veikts salīdzinājums ar Latvijā esošajiem normatīviem. Veiktie mērījumi ir salīdzināti ar aprēķiniem, jeb projektēto apgaismojumu. Darbā apskatīta vispārīga informācija par apgaismojuma projektēšanu, tām uzstādītajām prasībām, iespējamie izmantojamie apgaismes ķermeņi, apgaismojuma uzmērījuma metodiku, apgaismojuma regulējošajiem normatīvajiem aktiem, apgaismojuma kvalitāte darba vietā un tās nozīmīgums, parastā apgaismojuma salīdzinājums ar LED apgaismojumu –jaudas un apgaismojuma daudzuma.

**Metodika.** Veicot literatūras studijas, tiek izpētīti lauksaimniecības ēku apgaismojuma projektēšanas pamatprincipi un apgaismojuma reglamentējošie noteikumi, kas tiek salīdzināti ar mērījumiem un projektēto apgaismojuma daudzumu.

**Rezultāti.** Izprasti apgaismojuma projektēšanas pamatprincipi, tā monitorings un modeļošana. Kā arī salīdzinājums starp dažādu tehnoloģiju gaismekļiem.

**Secinājumi.**

- Liellopu novietnes „Birstalas” veicot 18 mērījumus, dienas gaismas lampām salīdzinājumā ar normatīvu, kurā noteikts 50 LUX. Pēc mērījumiem apgaismojuma daudzums ir 50-80LUX, kas atbilst normatīvam. Savukārt pēc apgaismojuma modelēšanas tas ir nepietiekams galvenajā tehnoloģiskajā ejā 30LUX.;
- Tehnikas novietnes „Unguri” veicot 10 mērījumus, iegūtos rezultātus (LED 100W prožektoriem) salīdzinājumā ar normatīvu, kurā noteikts 50 LUX. Tātad atbilst normatīvos ieteiktajam. Mērījumi tehnikas novietnē ir no 100LUX 300LUX, kas liecina, ka mērījumus ietekmēja saules gaisma. Bet pēc apgaismojuma projektētā aprēķina tas ir 100- 150 LUX;
- Kopumā secinu, ka lauksaimniecības ēkās galvenā apgaismojuma problēma ir nepareiza projektēšana vai uzstādīšana. Jo apgaismojums ir pietiekams, bet nepareizi izvietots.

#### **Izmantotā literatūra:**

1. Darba aizsardzība”, lekciju konspekts, II daļa, V. Kozlovs, R. Večena, U. Ziemeļis, RTU izdevniecība, Rīga, 2002.gads.
2. MK noteikumi nr.359“Darba aizsardzības prasības darba vietās”: MK noteikumi Nr.529 .Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 208-00 "Publiskas ēkas un būves"

# ZIEMEĻVIDZEMES BŪVNICĪBAS ATKRITUMU APSAIMNIEKOŠANA NORTHVIDZEME OF CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT

**Uldis Bumburs**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Gints Šķenders**

Zinātniskais vadītājs, docents

**Abstract.** This theme chose, because in world and in Latvia increasingly is updated on the theme of environmental pollution. The resulting construction waste that goes into the wild and is buried can be minimized by good management. A large part of the construction waste recycling can be obtained materials used for the second time. Research work describes the construction of waste management facilities and a limited liability company in North waste manager the organization's activities.

**Ievads.** Šādu tēmu izvēlējos, jo pasaulē un Latvijā aizvien vairāk tiek aktualizēta tēma par apkārtējās vides piesārņojumu. Radīto būvniecības atkritumu daudzumu, kas nonāk dabā un tiek apglabāti var maksimāli samazināt tos pareizi apsaimniekojot. Lielu daļu būvniecības atkritumu pārstrādājot var iegūt otreiz izmantojamus materiālus. Zinātniski pētnieciskajā darbā tiek aprakstīta būvniecības atkritumu apsaimniekošanas iespējas un sabiedrības ar ierobežotu atbildību Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekotāja organizācijas darbību.

**Metodika.** Darbā pētīju būvniecības atkritumu apsaimniekošanas iespējas, kā arī SIA “Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekotāja” un atkritumu poligona “Daibe” darbību. Veicu būvnieku aptauju par būvniecības atkritumiem un SIA “Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekotāja organizācijas” darbību.

**Rezultāti.** Aprakstīta SIA “Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekotāja organizācija” un atkritumu poligona “Daibe” darbība. Noskaidroti būvnieku viedokļi par atkritumu apsaimniekošanu Ziemeļvidzemē.

**Secinājumi:** Būvniecības atkritumu daudzumi, kas nonāk vidē netiek maksimāli samazināti. SIA “Ziemeļvidzemes atkritumu apsaimniekotāja organizācija” savu darbību veic profesionāli un



atzinīgi pēc maniem secinājumiem un arī pēc būvnieku aptaujas. Būvnieki nav pilnībā informēti par atkritumu šķirošanu būvlaukumā un tālākajām atkritumu pārstrādes iespējām.

**Izmantotālīteratūra.**

1. P.Bušmanis, Ē. Dreimanis, U. Kļaviņš, V. Jansons, R. sudārs, J. Švarcbahs “Ekoloģija un vides aizsardzība” LLU Jelgava 2006
2. SIA”ZAAO” gadagrāmata 2012
3. Ziemeļvidzemes reģionālais apsaimniekošanas plāns 2014-2020, Valmiera 2013
4. Atkritumu apsaimniekošanas likums,  
<http://likumi.lv/doc.php?id=221378>

## **BIOGĀZES STACIJAS**

## **BIOGAS STATIONS**

**Krišjānis Karabeško**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LIF 4.kursa students

**Gints Šķenders**

Zinātniski pētnieciskā darba vadītājs, vieslektors, Docents

**Abstract.** Scientific research work includes the principles of operation of biogas plants, energy calculations, advantages and disadvantages, and prospects of Latvian and other parts of the world. The work consists of a written part, which gives an insight into the principles of operation of biogas plants, the history of Latvian, technological calculations, widely discussed in biogas plants operate advantages and disadvantages. Is cleared of gas formation factors, which are then used for gas and digestate, biogas plant construction and operating risks, losses that can occur stopping the operation of biogas plants for use and the industry outlook.

**Ievads.** Zinātniskā darba ietvaros tika veikts pētījums par biogāzes staciju darbības principiem, efektivitāti un priekšrocībām. Tika apskatīti arī to darbības trūkumi un zaudējumi, kas rodas, ja stacija pēkšņi salūzt. Darbā ir ieskats arī biogāzes enerģijas patēriņā, digestāta izmantošanā un biogāzes staciju nākotnes iespējās un perspektīvās.

**Metodika.** Veicot literatūras studijas, tika izpētīti biogāzes staciju darbības principi un priekšrocības. Tiek pētīti pieejamie literatūras avoti, lai tuvāk iepazītos ar šīs tēmas aktualitātēm un perspektīvām Latvijas mērogā.

Izprasts biogāzes staciju darbības princips un ieguvumi, to

**Rezultāti.** efektivitāte salīdzinot ar citiem enerģijas ieguves veidiem. Noskaidrots, ka biogāzes stacijām ir lielas nākotnes iespējas, taču pagaidām to apgrūtina esošā likumdošana.

**Secinājumi:** Biogāzes ražošana Latvijā un izmantošana sniedz virkni vides, sociālu un ekonomisku ieguvumu. Valstiskā mērogā biogāzes ražošana palīdz samazināt atkarību no fosilo energoresursu importa un dod ieguldījumu Eiropas Savienības enerģētikas un videspolitikas mērķu sasniegšanā. Biogāze ir elastīgs un efektīvs enerģijas nesējs, ko iespējams ražot no dažādām izejvielām. Lielākā daļa biogāzes staciju, šobrīd kā izejvielu izmanto kukurūzas skābbarību. Biogāzes stacijai ar elektrisko jaudu 500 kW<sub>el</sub> ir

nepieciešams līdz 31 t kukurūzas zaļbarības dienā un attiecīga daudzuma kūtsmēsli. Viena tonna kukurūzas zaļbarības veido aptuveni 750 kg pārstrādātā substrāta un 200 m<sup>3</sup> biogāzes ar aptuveni 52% metāna saturu.

#### **IZMANTOTĀ LITERATŪRA:**

1. V. Dubrovskis, M. Niklass, I. Emsis, A. Kārklīņš, Biogāzes ražošana un efektīva izmantošana, informatīvs materiāls, 2012, 17.lpp
2. Zaļā enerģija- Latvijas nākotne (Elektronisks resurss) [Http://www.nozare.info/zalaenerģija-%E2%80%93latvijas-nakotne/](http://www.nozare.info/zalaenerģija-%E2%80%93latvijas-nakotne/) Resurss apskatīts 2013.gada 14.aprīlī
3. D.Blumberga, I.Dzene, T. Al Sedi, D.Rucs, H.Prasls, M.Ketners, T.Finstervalders, S.Folka, R.Jansens, Biogāze, rokasgrāmata, 2010, 42.lpp.
4. Atjaunojamie energoresursi (Elektronisks resurss) <http://www.aea.lv/lv/atjaunojamieenerģoresursi>, Resurss apskatīts 2013.gada 16.aprīlī
5. Biogāzes attīstība Latvijā (Elektronisks resurss) <http://latvijasbiogaze.lv/?c=3> Resurss apskatīts 2013.gada 15.maijā
6. Vadlīnijas piemērotu biogāzes stacijas atrašanas vietu noteikšanai (Elektronisks resurss) [http://www.big-east.eu/latvia/Site\\_selection\\_guideline\\_final\\_LV.pdf](http://www.big-east.eu/latvia/Site_selection_guideline_final_LV.pdf) Resurss apskatīts 2013.gada 15.maijā
7. Arnis Kalniņš, Biogāzes ražošanas saimnieciskie un vides ieguvumi, Rīga 2009,86.lpp  
2013.gada18.maijā

# LATVIJAS BŪVMATERIĀLU RAŽOŠANAS ATTĪSTĪBAS ANALĪZE

## LATVIAN BUILDING MATERIALS MANUFACTURING ANALYSIS OF DEVELOPMENT

**Kristaps Rozentāļbergs, Armands Litke**

Lauku inženieru fakultāte , 4.kursa 1. grupas studenti

**Inīta Vikse** Zinātniskā darba vadītāja, lektors.

**Abstract.** Every one will agree that the Latvian successfully developed production is clearly one of the favorable economic cornerstones. Since the construction materials are known to be an important role in the Latvian economy and continuously growing construction, we made an analysis of the Latvian construction industry development . In the paper we get acquainted with one of the largest companies and with their roots which are found in the late 1867th year, and with our time companies. In this paper we researched manufacturing acquiring Latvian natural resources and Latvian building material market trends, Latvian company manufactured building materials demand and competitiveness in the foreign markets. As well we researched different manufacturers and their manufactured products, purview, trading in Latvia and beyond, their performance analysis, competitiveness of local companies with foreign companies.

**Ievads.** Ik viens piekritīs ka Latvijā veiksmīgi attīstīta ražošana viennozīmīgi ir viens no tausaimniecības un labvēlīgas ekonomikas attīstības stūrakmeņiem. Tā kā arī būvmateriālu ražošanai ir zināmi liela nozīme Latvijas ekonomikā un nepārtraukti peiaugošajā būvniecībā, tiek analizēta Latvijas būvmateriālu ražošanas atīstība. Darbā iepazīstamies pirmajiem lielākajiem uzņēmumiem kuru pimsākumi ir meklējami no 1867. gada, un, šā brīža lielākajiem uzņēmumiem, to vēsturi. Tiek pētīta būvmateriālu ražošana apgūstot Latvijas dabas resursus un Latvijas būvmateriālu tirgus tendences, Latvijas uzņēmumu ražoto būvmateriālu pieprasījums un konkurētspēja ārzemju tirgū. Tiek ipzētīta dažādi ražotāji, to ražotā produkcija, darbības lauks, tirzniecība Latvijā un ārpus tās, šo uzņēmumu darbības analīze, vietējo uzņēmumu konkurētspēja ar ārzemju uzņēmumiem.

**Metodika.** Darbā tiek izmantota pieejamās literatūras un interneta resursu analīze, intervija ar uzņēmuma pārstāvi, iegūto datu analīze un apstrāde.

**Rezultāti.** Iegūta informācija par būvmateriālu ražošanas tirgu un tās lielākajiem dalībniekiem, tirgus neaizpildītajām vietām .

**Secinājumi.** Latvijā valstiskā līmenī vietējos būvmateriālu ražotājus ne īpaši atbalsta, viņi attīstību turpina saviem spēkiem. Latvijas būvmateriālu tirgus un ražošana tikai palielinās.

**Izmantotā literatūra.**

- 1) V. Skribans „ BŪVMATERIĀLU RAŽOŠANAS UN BŪVNIECĪBAS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI LATVIJĀ”
- 2) Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra „ Derīgo izrakteņu, būvmateriālu izejvielu , kūdras un dziedniecības dūņu) krājumu bilance “
- 3) [www.nasdaqomxbaltic.com](http://www.nasdaqomxbaltic.com)
- 4) [www.bra.lv](http://www.bra.lv)
- 5) Latvijas būvniecība 04.2012 „ Būvmateriāli. Un valsts liktie šķēršļi”

## 2. LLU LIF ARHITEKTŪRAS UN BŪVNICĪBAS SEKCIJA „BŪVNICĪBA II”

### SAULES KOLEKTORU UN BATERIJU IZMANTOŠANA ĒKU EKSPLOATĀCIJĀ THE USE OF SOLAR PANEL AND COLLECTORS IN BUILDING MAINTENANCE

**Andris Dukulis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa 2. grupas students

**Juris Žodziņš**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract:** Theoretical research about solar radiation to energy supply building in Latvia.

**Ievads:** Pētījumā apskatīta saules enerģijas izmantošanas vēsture, tās izmantošanas iespējas un veidi. Aplūkota saules kolektoru un bateriju uzbūve un darbības principi, to tehniskie risinājumi ēku elektroenerģijas, siltā ūdens un apkures nodrošināšanai, pieredze izmantošanā. Dots dabas apstākļu novērtējums saules enerģijas izmantošanai Latvijā.

**Metodika:** Apkopota informācija par tehniskajiem risinājumiem un dabas apstākļu piemērotību saules enerģijas izmantošanai Latvijā apstākļos, izmantojot tiešsaistē pieejamo informāciju, kuru sniedz gan ražotāji un izplatītāji, gan eksperti attiecīgajā sfērā.

**Rezultāti:** Izanalizēta apkopotā informācija un doti secinājumi.

**Secinājumi:** Latvijas klimatiskajos apstākļos ir iespējams uzņemt pietiekamu daudzumu saules radiācijas, lai pārveidoto enerģiju būtu iespējams izmantot elektroenerģijas, siltā ūdens un apkures nodrošināšanai. Saules kolektoru un bateriju izplatītāji sniedz vairākus tehniskos risinājumus.

**Izmantotā literatūra:**

1. Saules kolektoru sistēmu risinājumi [tiešsaistē]. Pieejams: <http://sauleskolektors.lv>

2. Saules bateriju sistēmu risinājumi [tiešsaistē]. Pieejams:  
<http://sinergo.lv/risinajumi/>
3. „Saules izmantošanas iespējas Latvijā”, semināra prezentācija, Pēteris Šipkovs, 2011.

**Esošas mājās siltumtehnikie aprēķini kondensāta noteikšanai**

**Existing home calculations of heating the condensate to determine**

**Edijs Simsons**

Lauku inženieru fakultāte, 4. Kursa pētnieciskais darbs

**Raitis Brencis**

Zinātniskais vadītājs, lektors Mg.sc.ing

**Abstract.** The project deals with dwelling house, outdoor wall which is made of wood and foam concrete. Each part of the wall is made calculations of heating, close look condensate potential emergence of each month.

**Ievads.** Šī Zinātniski pētnieciskā darba tēma tika izvēlēta, lai pārbaudītu esošās mājās siltumtehnikos parametrus, lai pārliecinātos vai iepriekš uzliktā siltumizolācija, putupolistirols, ir samazinājis siltuma zudumus caur ārsienām. Kā arī lai pārbaudītu vai ārsienās neveidojas kondensāts.

Viena no problēmām liels siltuma patēriņš, dzīvojamajā mājā. Nepieciešams liels daudzums kurināmā vienai sezonai, bet nav novērota pelējuma rašanās uz iekšējām konstrukcijām, kas noved pie secinājuma ka mitrums varētu rasties tieši konstrukcijā.

**Metodika.** Esošās mājas konstrukcijai tika veikts termiskais aprēķins ar kuru tika noteikts konstrukciju siltuma caurlaidības koeficienti, kuri tika salīdzināti ar Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01“Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” un tādejādi tika pārbaudīta siltumtehnikā kvalitāte ēkai.

**Rezultāti.** Pēc aprēķiniem tika noteikts ka vienai sienai, gāzbetona sienai, veidojas kondensāts. Tālāk tika veikti parēķini katram mēnesim un pārbaudīts vai tas izžūst. Tika noskaidrots, kurā mēnesī ir viss sliktākā situācija un pēc tiem datiem tika optimizēta aprēķina shēma un dots risinājums.

**Secinājumi.** Gāzbetona sienai veidojas kondensāts, lai to novērstu tika optimizēts aprēķina modelis, pēc kura izveidošanas kondensāts vairs netika novērots; Pielietojot iekštelpu apdares materiālu, tvaika izolācijas plēvi iespējams uzlabot mitruma plūsmas īpašības; Ievietojot tvaika izolācija plēvi, tā



ietekmēja ūdens tvaika parciālo spiedienu. Ūdens tvaika parciālā spiediena vērtības strauji kritās un nepielāva kondensāta veidošanos.

**Izmantotā literatūra:**

- Borodiņecs A., Krēsliņš A. *RTU rekomendācijas būvnormatīva LBN 002-01 pielietošanai ēku projektēšanā un būvniecībā*. Rīga, 2007. – 131 lpp.
- Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01 “Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” Ministru kabineta noteikumi Nr.495 Rīgā 2001.gada 27.novembrī. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=56049>
- Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-01 “Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika” Ministru kabineta noteikumi Nr.495 Rīgā 2001.gada 27.novembrī. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=56049>

## PULTRŪZIJAS KOMPOZĪTMATERIĀLI

### PULTRUSION COMPOSITES

#### **Santa Soloveiko**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studente.

#### **Mārtiņš Fībigs**

Zinātniskais vadītājs, Mg.Sc.ing

**Abstract.** Theoretical and experimental research of Glassfibre-reinforced plastics.

**Ievads.** Pētījumā tiek apskatīti pultrūzijas kompozītmateriāli, to ražošanas, īpašības, priekšrocības un trūkumi, ražotāji un viņu piedāvātā produkcija.

Tiek veikti eksperimentāli pētījumi pārbaudot sešu pultrūzijas kompozītmateriālu paraudziņu eksperimentālo lieces izturību, izmantojot sloģošanas iekārtu „Instron 5980”.

Aprēķināta teorētiskā izturība pēc stiprības nosacījuma liecē un lietojamības nosacījuma, un iegūtie rezultāti salīdzināti ar eksperimentālajiem.

**Metodika.** Eksperimenta gaitā tika pārbaudīti 6 lieces paraugi. Četras kvadrātaurules ar dažādiem šķērsriezuma izmēriem un divas apaļcaurules ar vienādiem šķērsriezuma izmēriem.

**Rezultāti.** Eksperimentālās izpētes un pārbaudes laikā tika novērota materiāla plastiskā deformācija pie attiecīgā maksimālā sloģošanas spēka. Aprēķināts teorētiski pieļaujamais maksimālais sloģošanas spēks, pamatojoties uz sloģoto paraugu ražotāja izsniegtās tehniskās specifikācijas, lieces izturības un lietojamības robežstāvokļu nosacījumiem.

**Secinājumi.** Eksperimentāli noteiktais sloģošanas spēks, kas izraisa parauga plastiskās deformācijas ir mazāks nekā teorētiski aprēķinātais. Eksperimentālos rezultātus būtiski ietekmēja izvēlēta sloģošanas shēma, ierobežotais paraugu skaits un tehniskās informācijas nepilnības.

**Izmantotā literatūra.**

1. V.Goremikins, K.Rocēns, D.Serdjuks, RTU, Būvkonstrukciju katedra, metodiskie norādījumi „Konstruktīvo elementu no pultrūzijas kompozītmateriāliem aprēķins”, Rīga, 2010 (34. lpp)

Interneta avoti:

2. *Rišon Inter:* [http://www.rishon-inter.lv/?l=5&item\\_id=11](http://www.rishon-inter.lv/?l=5&item_id=11) (01.06.2013.)

*Fiberline Composites:* <http://www.fiberline.dk/structural-profiles> (01.06.2013.)

**A/S “LODE” APDARES ĶIEĢEĻU RAŽOŠANAS  
TEHNOLOĢIJU, ĪPAŠĪBAS UN PIELIETOJUMS  
BŪVNIECĪBĀ  
A/S “LODE” CHARACTERIZATION OF FACING BRICKS,  
TECHNOLOGY AND THEIR USE IN CONSTRUCTION**

**Dinārs Vīksna**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Sandra Gusta**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, Dr.oec.

**Abstract.** Bricks are ecological and natural, they are made entirely from natural materials, this means that bricks do not adversely impact on the environment. Brick facade is durable and is not to be renewed, also possible to create different shapes of design. Facing bricks are of high technical characteristics. Are exist in different colors and with different surfaces.

**Ievads.** Ķieģeļi ir ekoloģiski un dabīgi, tie pilnībā tiek izgatavoti no dabas izejvielām, tas nozīmē, ka ķieģeļi neatstāj kaitīgu ietekmi uz vidi. Ķieģeļu fasāde ir ilgmūžīga un tā nav jāatjauno, kā arī dod iespēju veidot dažādas formas konstrukcijas. „Lodes” apdares ķieģeļi ir ar augstiem tehniskiem parametriem. Tie ir piejami dažādās krāsās un ar dažādām virsmām.

**Metodika.** Literatūras analīze un apkopošana. Pētījumā tika aprēķināta viena konstrukcija ar dažādiem apdares ķieģeļiem, noskaidrojot siltuma transmisijas pretestību. Tika noskaidrota dībeļu izturība pret plēšanu izvēlētajos ķieģeļos ar dinamometra palīdzību.

**Rezultāti.** Literatūras apkopošana. Pēc iegūtajiem aprēķina rezultātiem un informācijas datiem tika izanalizēti „Lodes” apdares ķieģeļu priekšrocības un trūkumi.

### **Secinājumi.**

1. Lai iegūtu augstākus siltumtehnikos parametrus ieteicams fasādei izvēlēties caurumotos apdares ķieģeļus.
2. Pie pareizas dībeļu iestiprināšanas ķieģelī, tā noturība ir samērā liela.

### **Izmantotā literatūra.**

<http://www.lode.lv/category/kiegeli>

<http://www.lu.lv/vpp/zeme/malu-petijumi/latvija/>

<http://lv.wikipedia.org/wiki/Ekstr%C5%ABzija>

<http://nospied.lv/wp-content/uploads/2011/04/Kieģeļu-sienas.pdf>

### **Aļona Bračkus**

Lauku Inženieru fakultāte, 4. kurss

### **Mārtiņš Fībiņš**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing

**Abstract.** A TMY is a data set of hourly values of solar radiation and meteorological elements for a 1-year period. It consists of months selected from individual years and concatenated to form a complete year.

**Ievads.** Lai veiktu siltumtehnikos aprēķinus ir nepieciešami precīzi dati par klimatu, konkrētā reģionā, kurā būve vai tās atsevišķa daļa tiek būvēta vai ierīkota. Latvijas būvnormatīvs LBN 003-01 „Būvklimateoloģija” sniedz nepieciešamos datus, bet šie resursi parāda tikai vispārēju klimata situāciju un sevī ietver arī krasos klimata lēcienus. Izveidojot tipiskā meteoroloģiskā gada modeli (turpmāk darbā TMG), tas parāda temperatūras un gaisa mitruma bilanci, tipiskā meteoroloģiskā gada ietvaros, stundu sadalījumu, tādejādi sniedzot precīzus datus.

**Metodika.** Pēc datu apkopošanas, TMG modeļa izveidei tiks veikt sekojošais:

1. Katra mēneša maksimālās, minimālās vērtības, aritmētiskā vidējā un modas aprēķins. 29.februāris netiek iekļauts aprēķinos, jo tas atkārtojas reizi 4. gados un nav objektīvi salīdzināt februāri ar 29 dienām un februāri ar 28 dienām.
2. Katra mēneša termometra nolasījumu sadalīšana klasēs;
3. TMG kandidātu mēnešu sadalīto klašu aritmētiskā vidējā aprēķins;
4. Kandidātu mēnešu mazākā kvadrāta kopējā noviržu aprēķināšana attiecībā pret mēnešu vidējām vērtībām;
5. TMG mēnešu atlase;
6. TMG sastādīšana un blakus esošo mēnešu sasaistīšana;
7. TMG modeļa katras dienas entalpijas un mitruma aprēķins;
8. TMG diagrammas izveidošana

**Rezultāti.** 24 gadu TMG modelis papildināts un izveidots 26 gadu TMG modelis

**Secinājumi.** Lai izveidotu pilnvērtīgu un ticamu TMG modeli, tajā ir jābūt apkopotiem datiem par 30 gadiem.

#### **Izmantotā literatūra..**

1. M. Zariņš maģistra darbs „Klimata datu izvēle gaisa kondicionēšanas jaudas aprēķinam” Jelgava, 20013.
2. V.Pilibaitis pētnieciskais darbs „Dobeles tipiskā meteoroloģiskā gada (TMG) modeļa izstrāde”, Jelgava, 2010
3. A.Sarma-Šķestere pētnieciskais darbs „Dobeles tipiskā meteoroloģiskā gada (TMG) modeļa izstrāde”, Jelgava, 2010
4. LBN 003-01 „Būvklimateoloģija”
5. William Marion, Ken Urban. User`s Manual for TMY2s Typical Meteorological Years. – Colorado: 1995

# DAŽĀDA TIPA SAJAUKŠANAS UZLIKTNŪ IETEKME UZ PUTU APJOMA VEIDOŠANOS. EFFECT ON THE AMOUNT OF FOAM BY DIFFERENT TYPES OF MIXING PADLES

**Edijs Briljonoks, Kaspars Engelis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa .2. grupas students

**Ilmārs Preikšs**

Zinātniskā darba vadītājs, lektors Mg.sc.ing.

**Abstract.** Bachelor work will explore the foam – the foam gypsum important component. The main target was to try out 3 types of mixing paddles, and 2 types of foaming agents with different concentration. The foaming agents: Sthamex 6% and Rühl 3%. Based on collected results there were made conclusions:

**Ievads:** Bakalaura darbā tika pētītas putas – putu ģipša svarīga sastāvdaļa un svarīgs to īpašību veidojošs factors. Darba mērķis bija noskaidrot vai dažādi sajaukšanas uzliktņi ietekmē putu apjoma veidošanas. Tika izmantoti 3, pēc principa, dažādu veidu sajaukšanas uzliktņi un 2 ražotāju virsmas aktīvās vielas (VAV). Eksperimentos izmantotās VAV: Sthamex 6% un Rühl 3%. Pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem tik izdarīti secinājumi.

**Metodika:** Bakalaura darbs veidots putu ģipša materiālu zinātnisko pētījumu bāzes papildināšanai. Lai veiktu pētījumu tika aptverts plašs informācijas loks par putu ražotājiem, sajaukšanas uzliktņu veidiem, un to labākajiem pielietošanas veidiem. Literatūras apskata daļā teorētiski tik izslēgti vairāku veidu sajaukšanas uzliktņi, kas jau pēc ražotāju ieteikumiem un aprakstiem neatbilda darba mērķu sasniegšanai. Eksperimentālajā daļā tika veikti 18 sajaukšanas mēģinājumu ar izvēlētajiem uzliktņiem. VAV/ ūdens attiecība 0,81/2,41 ūdens. Sajaukšana tika veikta pie konstanta apgriezienu skaita – 950 apgr./min. Putu tilpumu nolasījumi tika veikti 15,30,60,90 un 120 sekundēs.

**Rezultāti:** Apkopotie dati tika atspoguļoti tabulās un grafikos, kas atspoguļo putu tilpuma kāpumu laika vienībā.

**Secinājumi:**

1. Dažādi funkcionējoši maisīšanas uzliktņu veidi ietekmē putu apjoma veidošanas, kas skaidrojams ar to dažādo gaisa pievadīšanas veidu.

2. Dažādu ražotāju un koncentrāciju VAV ietekmē putu apjoma veidošanos, jo to sastāvaļas ar atšķirīgās.
3. Putu veidošanos būtiski ietekmē sajaukšanas tehnika. Īsi pēc putošanas sākuma jau izveidojošās putas veido izolācijas slāni jauna gaisa pievadīšanai, līdz ar to šķīdumam krasi samazinās pievadītā gaisa daudzums.

**Izmantotā literatūra:**

- 1) Preikšs I. Silīcija aerogela izmantošanas iespējas putu ģipša kompozītos: Maģistra darbs. – Jelgava, LLU, Lauku inženieru fakultāte, Arhitektūras un būvniecības katedra. -2011. 68. Lpp
- 2) [http://ru.wikipedia.org/wiki/МЫЛЬНЫЙ\\_пузырь](http://ru.wikipedia.org/wiki/МЫЛЬНЫЙ_пузырь)
- 3) <http://www.csunitec.com/mixers/paddles.html>
- 4) <http://ru.wikipedia.org/wiki/Пенообразователь>

## GĀZES SPIEDIENA IZVĒLE IZPLEŠANĀS TRAUKOS, SLĒGTĀS APKURES SISTĒMĀS

**Sandis Čalpa**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Arturs Lešinskis**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr.ing.

**Abstract.** Scientific research work is characterized by the choice of gas pressure in expansion tank in a closed heating system. The paper describes two methods for selecting the gas pressure in an expansion tank. One of the factory instructions, the other on the basis of recommendations of practitioners. Both methods are accounts and found out which method is more appropriate.

**Ievads.** Par spiediena izvēli slēgtās apkures sistēmās sabiedrībā pastāv man zināmi divi varianti. Pirmais no tiem ir, ko nosaka izplešanās trauku ražotāji un teorētiski, otrs variants, ko pielieto praktiski un meistari. Pēc rūpnīcas noteiktajiem kritērijiem, gāzes spiediens izplešanās traukā ir jāizvēlas pēc sistēmas augstuma, bet praksē meistari šo gāzes spiedienu izvēlas tādu, kāds ir nepieciešams sistēmas darbībai. No pareiza, vai nepareiza gāzes spiediena izvēles izplešanās traukā ir atkarīga sistēmas efektivitāte, darbība un izplešanās tvertnes kalpošanas mūžs.

**Metodika.** Par sava darba mērķi izvirzu - iepazīt abas versijas gāzes spiediena izvēlei izplešanās traukos. Iepazīties ar informāciju gan teorētiski, gan praktiski uzklusot praktiķu un teorētiku viedokli, veikt aprēķinus hipotēzes apstiprināšanai vai noraidīšanai.

**Secinājumi.** Izplešanās trauka gāzes spiedienam ir svarīga loma sistēmas darbībā un tā izvēlei un pārbaudei ir jāpievērš liela uzmanība, lai sekmētu pareizu slēgtā tipa apkures sistēmas darbību un kalpošanas termiņu.

**Izmantotā literatūra:**

1. Akmens P., Krēsliņš (1995) Ēku apkure un ventilācija I daļa. Rīga, 165 lpp.
2. Rolovs B. (1989) Par fiziku un fiziķiem. Rīga, 482 lpp.



## **TERMOGRĀFIJAS METODES PIELIETOJUMA IESPĒJAS BŪVNICĪBAS DARBU KVALITĀTES KONTROLEI THERMOGRAPH METHODS FOR USE IN CONSTRUCTION WORK AT QUALITY CONTROL**

**Liene Brolīte**

Lauku inženieru fakultāte, 4. Kurša 2.grupas studente

**Andris Vulāns**

Zinātniskais vadītājs, lektors Mg.sc.ing.

**Abstract.** One of the most popular works of quality control methods are Thermographic analysis, which allows early detection of faults and works to improve the quality of disclosure of significant heat and moisture insulation defects and failures of buildings envelopes and their joints, as well as to determine the hidden structural elements, thermal bridges and air exchange area outside the building constructions.

Research work describes thermography method and its applications of the construction work of monitoring, supervision, monitoring and remedying of defects without major repairs and costs. The paper examines the latest thermography equipment and is given a comparison. In research work carried out thermographic analysis and determined structural errors and defects.

**Ievads.** Viena no populārākajām būvdarbu kvalitātes kontroles metodēm ir termogrāfiskā analīze, kas ļauj savlaicīgi atklāt defektus un uzlabot būvdarbu kvalitāti, atklāt nozīmīgus siltuma un mitruma izolācijas defektus un nepilnības ēku norobežojošās konstrukcijās un to salaiduma vietās, kā arī noteikt slēptos būvkonstrukciju elementus, siltuma tiltus un gaisa apmaiņas zonas ēkas ārējās būvkonstrukcijās.

Zinātniski pētnieciskajā darbā tiek aprakstīta termogrāfijas metode un tās pielietojuma veidi būvniecības darbu kontrolei, uzraudzībai, apsekošanai un defektu novēršanai, neradot lielus remontdarbus un izmaksas. Darbā tiek apskatītas arī jaunākās termogrāfijas iekārtas – termovizori un dots to salīdzinājums. Darbā tiek veiktas ēku termogrāfiskās analīzes un noteiktas konstruktīvās kļūdas un defekti.

**Metodika.** Esošo paņēmieni apkopojums, datu izpēte un literatūras analīzes metode, salīdzinājums, uzskaitē un pētnieciskā darba apkopojums.

**Rezultāti.** Iepazīta termogrāfijas metode, tās pielietojums būvniecības darbu kvalitātes kontrolē un tās loma energoauditos un termoauditos. Apzināta termogrammu analīze. Veikts termovizoru salīdzinājums.

**Secinājumi.** Termogrāfijas metodes pielietojums būvniecības darbu kontrolē ir ļoti plašs - ar to var vizuāli noteikt defekta vietas būvēm, bet ar šo metodi nevar ieskatīties ēkas konstrukcijas iekšienē, jo tā dod informāciju tikai par apsekojamo virsmu.

**Izmantotā literatūra.**

1. LVS EN 13187
2. FLIR.THERMAL IMAGING GUIDEBOOK FOR BUILDING AND RENEWABLE ENERGY APPLICATIONS.68lpp
3. Štrausa S., Ziemeļiece A. Ēku energoefektivitāte klimata maiņas apstākļos. Jelgava 2011. – 90 lpp
4. [http://www.morovision.com/how\\_thermal\\_imaging\\_works.  
htm](http://www.morovision.com/how_thermal_imaging_works.htm)
5. <http://www.flir.com/cs/emea/en/view/?id=41612>

# DAŽĀDU INVENTĀRO VEIDŅU SISTĒMU PIELIETOŠANAS EFEKTIVITĀTE CILINDRISKU MONOLĪTĀ DZELZSBETONA TVERTŅU BŪVNICĪBĀ DIFFERENT FORMWORK SYSTEM USE EFFICIENT OF A CYLINDRICAL-SITU REINFORCED CONCRETE TANK CONSTRUCTION

**Ilona Gavrilova**

Lauku inženieru fakultāte, 4.kursa pētnieciskais darbs

**Gints Šķenders**

Zinātniskā darba vadītājs, docents

**Abstract.** The paper was researched four companies – Peri, Doka, Ramirent and Wolf System –formwork systems and their effectiveness is to be applied when a cylindrical-situ reinforced concrete tank construction. To clarify the comparison template system, was chosen situ reinforced concrete cylindrical tank walls without openings with a diameter of 36 m, height of 6 m and thickness of 27 cm.

**Ievads.** Monolīto un saliekamo monolīto konstrukciju izgatavošana ir komplekss process, kas sastāv no veidņošanas, stiegrošanas un betonēšanas darbiem. Praktiski nevienu gatavu betona konstrukciju nevar iegūt bez veidņu izmantošanas. Šobrīd Latvijā ir vairāki uzņēmumi, kuri izīrē un arī pārdod veidņu sistēmas pamatu, sienu, pārsegumu, kolonnu, tiltu, tuneļu, rezervuāru un neregulāras formas elementu būvniecībai. Piedāvāto veidņu sistēmu klāsts katram uzņēmumam ir plašs un dažāds.

**Metodika.** Izpētīti un analizēti uzņēmumu veidotie katalogi par veidņu sistēmām. Iegūta un analizēta informācija no uzņēmumu pārstāvjiem.

**Rezultāti.** Veikta veidņu sistēmu un to izmaksu salīdzināšana. Noskaidrota efektīvākā veidņu sistēma.

**Secinājumi.** Šobrīd uzņēmumos Latvijā ir iespējas izvēlēties veidņu sistēmas, kuras var pielietot apaļu konstrukciju būvniecībā. Veidņi ar ieliektām un izliektām virsmām rada gludas un līdzenas betona virsmas un ļauj precīzi nodrošināt apaļu formu. Komplektējošo elementu skaits un dažādība veido montāžai nepieciešamo laiku un ietekmē kopējās būvniecības izmaksas.

**Izmantotā literatūra:**

1. E. Bērziņš, P. Kārklīņš, I. Lejnieks. Būvdarbu tehnoloģija un

- organizēšana. Rīga „Zvaigzne” 1993. – 445 lpp.
2. J. Noviks, T. Šnepste. Celtniecības tehnoloģija. Rīga „Zvaigzne” 1991. – 304 lpp
  3. J. Noviks. Būvdarbi III. Betonēšanas darbi. Isave, Rīga 2008. – 245 lpp. Interneta resursi, montāžas un lietošanas instrukcijas

# GUĻBŪVJU ĒKU ENERGOEFEKTIVITĀTES NOVĒRTĒJUMS UN IESPĒJAMIE UZLABOJUMI LOG HOUSE BUILDING ENERGY EFFICIENCY AND POSSIBLE IMPROVEMENTS

**Jānis Igaunis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Raitis Brencis**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** In this work is done calculations and analyses of heat resistance of log building. Overview of log house wall weaknesses from the thermal point of view.

**Ievads.** Līdz ar celtniecības straujo attīstību šī gadsimta pirmajos gados, pieaug arī pieprasījums pēc guļbūvju konstrukcijām.

Guļbūves dabiskais izskats, koksnes vizuālā pievilcība piesaistīja ne vienu vien interesentu. Diemžēl pieprasījums pārsniedza piedāvājumu, ēku celšana tika uzticēta nepieredzējušiem meistariem, kuri bieži vien pieļāva kļūdas, kuras, nemainot guļbūves izskatu, ir grūti labot. Darbs satur teorētiskus un praktiskus pētījumus par guļbaļķu sienas siltumnoturību.

Analizējot guļbaļķu sienas konstrukcijas siltumnoturību, atrastas vājākās vietas un rasti iespējamie uzlabojumi.

**Metodika.** Tika veikta guļbūvju ēkas termogrāfija, analizēti iegūtie attēli. Guļbaļķu sienas siltumpretestība tiek aprēķināta kā norobežojošām konstrukcijām ar nehomogēniem slāņiem.

**Rezultāti.** Noteiktas guļbūves sienas konstrukcijas vājās vietas no siltumtehnikā viedokļa. Aprēķināts guļbaļķu sienas siltuma caurlaidības koeficients. Doti iespējamie risinājumi, kas uzlabotu guļbaļķu sienas siltumnoturību.

**Secinājumi.** Guļbūvju sienas konstrukcijas vājās vietas no siltumtehnikā viedokļa ir stūri, baļķu savienojumi un plaisas.

Guļbaļķu sienas siltuma caurlaidības koeficients neatbilst LBN 002-01 prasībām, bet, siltinot guļbūvi, tiks pazaudēts tas vizuālais izskats, kas ir viens no galvenajiem iemesliem, kādēļ mūsdienas guļbūves tiek būvētas. Lai samazinātu siltuma zudumus, ieteicams veikt stūru apdari, kā arī nostrādāt baļķu savienojuma vietas un plaisas ar hermētiķi.

**Izmantotā literatūra:**

Latvijas būvnormatīvs LBN 002-01 (2001), Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika. Rīga, 21 lpp

## NOTEKŪDEŅU ATTĪRĪŠANAS IEKĀRTAS WASTE WATER TREATMENT FACILITY

**Nadežda Ivanova**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa 1.grupas studente

**Andris Stankevičs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.oec.

**Abstract.** Research work about wastewater treatment purification technology, equipment and application possibilities for specific kind of wastewater. In this research work are analyzed wastewater treatment facilities for private houses and cities, also looked into existent objects, examine equipment operation principle, also evaluated utilized technology usefulness.

**Ievads.** Darbs par notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģijām, iekārtām un pielietojuma iespējām atkarībā no notekūdeņu veida. Pētnieciskajā darbā tiek analizētas notekūdeņu attīrīšanas iespējas privātmājām un pilsētām, kā arī ir apskatīti reālie objekti, izpētīti iekārtu darbības principi un novērtēts pielietoto tehnoloģiju lietderīgums.

**Metodika.** Pētījumā apskatīti divi atšķirīgi objekti. Objektos tika izpētīts darbības princips, novērtētas notekūdeņu attīrīšanas iekārtu tehnoloģijas.

**Rezultāti.** Iepazīta komunālo notekūdeņu attīrīšanas tehnoloģija. Izpētīta pilsētu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu darbība, tehnoloģija, ekspluatācija.

**Secinājumi.** Iestājoties ES, Latvijai jārēķinās ar attiecīgajām direktīvām, kas paredz līdz 2011.–2015. gadam, atkarībā no pilsētas lieluma un iedzīvotāju skaita, izpildīt dzeramā ūdens kvalitāti un piegādi, kā arī notekūdeņu apsaimniekošanu. Sakarā ar to pilsētās tika realizēti notekūdeņu attīrīšanas projekti, kas pilnībā atbilst normatīviem.

**Izmantotā literatūra:**

1. Ē.Tilgalis (2004) Notekūdeņu savākšana un attīrīšana, pp.8-89.;
2. MK noteikumi Nr.214 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 223-99 „Kanalizācijas ārējie tīkli un būves””1999.g.
3. MK noteikumi Nr.34 „Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī” 2000.g.

## **ETAG 004 NORMU IETEKME UZ SILTINĀŠANAS KVALITĀTI. ETAG 004 RULES IMPACT ON QUALITY OF INSULATION**

**Renārs Joma**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Silvija Štrausa**

Zinātniskā vadītāja, asociēta profesore, Mg.sc.ing.

**Abstract.** Research work is described in the legislative buildings Latvian literature. ETAG 004 description. Described in Latvian companies who have obtained a certificate in ETAG 004. The paper studied the application of ETAG 004, and checks are carried out insulation systems.

**Ievads** Palielinoties ēku siltināšanas darbu iepirkumu skaitam valsts un pašvaldību vajadzībām, iezīmējas virkne trūkumu: pirkuma veicēji galveno kritēriju izvirza zemāko piedāvājuma cenu; celtnieki spiesti meklēt vislētākos risinājumus, nerēķinoties ar kvalitāti; valsts būvinspekcija ir likvidēta, valsts būvnormatīvos nav standarta, kas reglamentētu fasāžu siltināšanas darbu veikšanu. Šādā situācijā ir būtiski apdraudēta fasāžu siltināšanas darbu kvalitāte, vēl jo vairāk, kad par defektu jāuzskata arī neiegūta maksimālā iespējamā siltumefektivitāte. Nosiltinātā skola vai bērnudārzs varbūt arī būs ieguvuši jaunu un skaistu fasādi, bet galvenais uzdevums – būtiski uzlabot sienu siltumpretestību, tā arī netiks sasniegts.

**Metodika.** ETAG 004 pielietošanas iespējas, lai uzlabotu darbu kvalitāti

**Secinājumi.** Pozitīvais rezultāts ko dod ETAG 004 sertificētu sistēmu izmantošana energoefektivitātes uzlabošanā. Dod garantiju uz 25 gadiem

**Izmantotā literatūra:**

1. ETAG 004 Eiropas tehniskā apstiprinājuma pamatnostādne / EOTA – Brisele, 2004. -94 lpp.
2. Montāžas rokasgrāmata ETICS KNAUF/ 2010. -40 lpp.

## APZAĻUMOTIE PĀRSEGUMI GREEN ROOFS

### **Guna Kancāne**

Lauku inženieru fakultāte, Būvniecības spec. 4. kursa 1.grupas  
studente

### **Andris Stankevičs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.oec.

**Abstract.** Green covering is one of the newest solution in ecological building. Green roofs are one kind of green covering systems. Green roofs are ecological, functional and esthetic solution in civil engineering.

In this work of research is written about best characteristic marks of green roofs and difficulties with green roof evolution in civil engineering.

**Ievads.** Apzaļumotie pārsegumi ir viens no ekoloģiskajiem risinājumiem būvniecībā. Vieni no populārākajiem apzaļumoto pārsegumu veidiem ir zaļie jumti. Tie ir ekoloģiski, funkcionāli un estētiski pārsegumu risinājumi.

Darbā aprakstītas zaļo jumtu pozitīvās iezīmes un problēmas to plašākai ieviešanai būvniecībā. Apskatīti dažādi zaļo jumtu konstruktīvie risinājumi. Iegūta padziļināta informācija par firmas SIA „VALJU” piedāvātajiem tehniskajiem risinājumiem zaļo jumtu ierīkošanai un to realizētajiem projektiem.

**Metodika.** Esošo datu un literatūras analīzes metode, vadošo firmu risinājumu un projektu izpēte.

**Secinājumi.** Latvijā apzaļumoto pārsegumu plašāku ieviešanu būvniecībā lielākoties kavē ekonomiskie apsvērumi. Tomēr arī Latvijā, iegūstot praktiskas zināšanas no citu valstu gūtās pieredzes, arvien vairāk jaunajos objektos tiek veidoti apzaļumoto pārsegumu risinājumi.

### **Izmantotā literatūra:**

1. Kruše P. Ekoloģiskā būvniecība. – R.: „Preses Nams”,1995.- 397.lpp
2. SIA „VALJU”:[http://www.valju.lv/Nophadrain\\_prezentacij\\_a\\_Riga\\_sadarbiba\\_ar\\_SIA\\_VALJU\\_/img5.html](http://www.valju.lv/Nophadrain_prezentacij_a_Riga_sadarbiba_ar_SIA_VALJU_/img5.html) - Resurss apskatīts 2011.gada 12.maijā



## DZERAMĀ ŪDENS ATDZELŽOŠANA DRINKING WATER IRON REMOVAL

**Aigars Kozlovskis**

Latvijas lauksaimniecības universitātes, LIF 4. k. students

**Andris Stankevičs**

Pētniecībā darba vadītājs, lektors, Mg.oec.

**Abstract.** Theoretical and experimental described basic water iron removal methods and technologies which to provide qualitative water. Comparison the most popular iron removal systems in Latvia, compare that efficiency.

**Ievads.** Darbs satur teorētiskus un praktiskus pētījumus par dzeramā ūdens atdzelžošanas tehnoloģijām un metodēm. Tradicionāli ūdens atdzelžošanai izmanto aberācijas un filtrācijas metodi, bet mazas ražības iekārtās – jonu apmaiņas metodi, kurās apvieno ūdens mīkstināšanu ar atdzelžošanu. Darba mērķis ir salīdzināt aberācijas un jonu apmaiņas metodes un secināt, kura metode ir vairāk piemērota Latvijas apstākļiem.

**Metodika.** Darbā izmantotas SIA „WATEX” piedāvātās iekārtas ar aberācijas un jonu apmaiņas metodēm. Iekārtu tehnoloģijas efektīvums un ekonomiskais izdevīgums tiek salīdzināts pēc tehniskajiem raksturojumiem.

**Rezultāti.** Salīdzinot izplatītākās metodes, rezultātā tiek iegūti diezgan atšķirīgi rezultāti, ko var izskaidrot ar dažādajām metodēm.

**Secinājumi.** Ekonomiski izdevīgu un viegli apkopjamu aberācijas metodi ar spiedfiltriem padara mazi ekspluatācijas izdevumi, jo nav jālieto reaģenti, kā arī vienkārša filtru skalošana.

**Izmantotā literatūra:**

1. "Atdzelžošanas principi un to pielietojums dzeramā ūdens sagatavošanai": RTU, SIA "Fotomar", Rīga, 2007.
2. Ministru kabineta noteikumi Nr.235 "Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība" Rīgā 2003.gada 29.aprīlī.

## **EKOLOĢISKĀ PIRTS BŪVNICĪBA - GUĻBŪVES PIRTIS ECOLOGICAL CONSTRUCTION BATH – LOG BUILDING BATH**

**Andis Kūms**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Andris Stankevičs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.oec.

**Abstract.** Research work is discussed in Latvian history of the development bath, sauna types of log construction types, as well as environmental and natural materials in the construction of a sauna.

**Ievads.** Pētnieciskajā darbā tiek apskatīta pirts attīstības vēsture Latvijā, pirts veidi, guļbūvju konstrukciju veidi, kā arī ekoloģisku un dabisku materiālu izmantošana pirts būvniecībā.

**Metodika.** Novērtēšanai izraudzītas pirtis, neņemot vērā konkrētu izvietojumu, gan pieejamību darba veicējam. Pirtis tiek vērtētas kvalitatīvi pēc ārējām pazīmēm, kā arī aptaujāti pirts saimnieki par guļbūves kvalitāti, trūkumiem, ieteikumiem pirts celtniecībā.

**Rezultāti.** Apsēkotas un novērtētas 23 guļbūves pirtis Latvijas teritorijā. Izdarīti secinājumi par galvenajām pirts būvniecības un ekspluatācijas tendencēm un doti priekšlikumi par pirts būvniecību.

**Secinājumi.** Lai uzceltu pirti, ir nepieciešams rūpīgi strādāt pie pirts plānošanas, vietas, materiālu izvēles, rentabilitātes izvērtēšanas. Latvijā izmantotie pakšu konstrukciju veidi guļbūvēs ir pieci: krustu paksis ar iecirtumu augšā, krustu paksis ar iecirtumiem gan augšā, gan apakšā, sedlu paksis, brusotais paksis un dzeguļu paksis. Guļbūves pirtis mūsdienās ir arvien mazāk sastopamas – vairāk sastopamas pirtis, kas celtas no mazāk ugunsbīstamiem celtniecības materiāliem.

**Izmantotā literatūra:**

- I.Eglīte, Pirts draugu grāmata. SIA “Madris”, Rīga – 2008. 184.lpp.
- <http://www.latvijaspirts.lv>
- <http://www.majalv.lv>
- <http://www.pirtslietas.lv>
- <http://www.tavagulbuve.lv>
- <http://www.termorelax.com>

<http://www.viss.lv>

## 14. GIMENES DZIVOJAMO EKU ENERGIJAS PATERINA BILANCE ENERGY CONSUMTION BALANCE OF SINGLE FAMILY HAUSE

**Lauris Kurins**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Arturs Lešinskis**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr.ing.

**Abstract.** In scientific researc work have been describe energy consumption balance,who are dependent from different area of building windows and how ever chosen from different types of air conditioning system and system capacity. All results of calculation are collected in tables.

**Ievads.** Mūsdienās ir aktuāls kļuvis jautājums par patērēto enerģiju, un cik daudz spējam to ietaupīt vai tieši pretēji patērēt. Tādēļ veicam ēkas enerģijas patēriņa bilances aprēķinu, urā apskatam visus enerģijas patērējošās ēkas sastāvdaļas.

**Metodika.** Veikts ēkas siltumu zudumu aprēķins pēc LBN normatīviem un aprēķināts enerģijas patēriņš, katrai no noteiktajām ēkas sastāvdaļām un veikts salīdzinājums.

**Rezultāti.** Apskatīta dzīvojamā ēka, kurai ir modelēti dažādi enerģijas patērējušie lielumi, kā arī notikusi to analīze un to rezultātu attainošana.

**Secinājumi.** Sakarā ar enerģijas izmaksu pieaugumu visi cilvēki vēlas mazākus izdevumus par siltumenerģiju, tādejādi aprēķinot siltuma zudumu bilanci iespējams noteikt lielākais siltuma zuduma veids un var mēģināt meklēt risinājumu šai problēmai.

**Izmantotā literatūra:**

1. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=56049>
2. V. Makarovs, A.Ieduskrasts, J.Židelūns un Dr.phys. O.Asenovs 'Ēku energoefektivitāte' 2011, 9.lpp.
3. <http://www.likumi.lv/doc.php?id=49286>  
4.pielikuma 1.tabula
4. Ministru kabineta noteikumi NR.39 „Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode”
5. [http://www.intense-energy.eu/uploads/tx\\_trieddownloads/INTENSE\\_Glossary\\_EN-LV\\_final.pdf](http://www.intense-energy.eu/uploads/tx_trieddownloads/INTENSE_Glossary_EN-LV_final.pdf)

6. [http://www.em.gov.lv/images/modules/items/eku\\_eeergo\\_e\\_fekt\\_novert\\_grekis.pdf](http://www.em.gov.lv/images/modules/items/eku_eeergo_e_fekt_novert_grekis.pdf)
7. <http://www.modlab.lv/publications/2004/EA-42-46.pdf>

[http://www.passiv.lv/blog/wp-content/uploads/2010/10/2010\\_09\\_29\\_Agris-Kamenders.pdf](http://www.passiv.lv/blog/wp-content/uploads/2010/10/2010_09_29_Agris-Kamenders.pdf)

**RĪGAS, ALŪKSNES TIPISKĀ METEOROLOĢISKĀ GADA  
(TMG) MODEĻA IZSTRĀDE  
THE DEVELOPMENT OF MODEL OF TYPICAL  
METEOROLOGICAL YEAR (TMY) IN ALUKSNE AND  
RIGA**

**Evita Lipska**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studente

**Mārtiņš Fībigs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract:** A TMY is a data set of hourly values of solar radiation and meteorological

elements for a 1-year period. It consists of months selected from individual years

and concatenated to form a complete year.

**Ievads:** Lai veiktu siltumtehnikos aprēķinus ir nepieciešami precīzi dati par klimatu, konkrētā reģionā, kurā būve vai tās atsevišķa daļa tiek būvēta vai ierīkota. Latvijas būvnormatīvs LBN 003-01 „Būvklimateoloģija” sniedz nepieciešamos datus, bet šie resursi parāda tikai vispārēju klimata situāciju un sevī ietver arī krasos klimata lēcienus.

Izveidojot tipiskā meteoroloģiskā gada modeli (turpmāk darbā TMG), tas parāda temperatūras un gaisa mitruma bilanci, tipiskā meteoroloģiskā gada ietvaros, stundu sadalījumu, tādējādi sniedzot precīzus datus

**Metodika:** Pēc datu apkopošanas, metodes veikšanai tiks realizēti šādi soļi:

1. Katra mēneša maksimālās, minimālās vērtības, vidējo vērtību un modas aprēķins. 29. Februāris netiek iekļauts šajos aprēķinos, jo tas astkārtojas reizi 4 gados un nav objektīvi salīdzināt februāri ar 29 dienās un 28 dienām.
2. Katra mēneša termometra nolasījuma sadalīšana klasēs;
3. TMG kandidātu mēnešu sadalīto klašu aritmētiskā vidējā aprēķins;
4. Kandidātu mēnešu mazākā kvadrāta kopējā noviržu aprēķināšana attiecībā pret mēnešu vidējām vērtībām;
5. TMG mēnešu atlase;
6. TMG sastādīšana un blakus esošo mēnešu sasaistīšana;

7. TMG modeļa katras dienas entalpijas un mitruma aprēķins;
8. TMG diagrammas izveidošana.

**Rezultāti:** Papildinot iepriekšizveidotos TMG modeļus tiek izveidots TMG modelis kas satāv no 26 gadiem.

**Secinājumi:** Lai izveidotu pilnvērtīgu TMG modeli, ir nepieciešami dati vismaz 30 gadu garumā. Manā darbā tie ir 26 gadi, jo LVĢMC datu bāzē mērījumi ir pieejami no 1986. gada.

**Izmantotā literatūra:**

1. M. Zariņš maģistra darbs „Klimata datu izvēle gaisa kondicionēšanas jaudas aprēķinam” Jelgava, 2001
2. M. Ruduks pētnieciskais darbs „Alūksnes tipiskā meteoroloģiskā gada (TMG) modeļa izstrāde”, Jelgava, 2010
3. LBN 003-01 „Būvklimaloģija”
4. William Marion, Ken Urban. User`s Manual for TMY2s Typical Meteorological Years. – Colorado: 1995

## LOGA SILTUMA CAURLAIDĪBAS KOEFICIENTS HEAT TRANSFER COEFFICIENT OF THE WINDOW

**Nauris Neibergs**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Andris Vulāns**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** There are described factors affecting the window heat transfer coefficient in the Research Work. The aim of the Research Work is to examine and analyse the influence of these factors on the total value of the heat transfer coefficient of the window. In order to achieve the aim several objectives were set which helped to get the optimal results of the affecting factors regarding the value of the heat transfer coefficient.

**Ievads.** Energoefektivitātes jautājumiem mūsdienās velta pastiprinātu uzmanību, jo neatjaunojamie energoresursi daudzums sarūk, kā arī pieaug gaisa kvalitātes prasības.

Logi ir viens no tiem ēkas elementiem, caur kuriem var rasties lieli siltuma zudumi. Tas ir izskaidrojams, pirmkārt, ar to, ka loga siltuma caurlaidības koeficienta vērtība ir aptuveni piecas reizes lielāka par konstrukcijas siltuma caurlaidības koeficienta vērtību, kā arī ar nekvalitatīvu logu konstrukciju, vai nepareizu loga iebūvi. Logu viens no svarīgākajiem parametriem ir siltuma caurlaidības koeficients (siltuma transmisijas koeficients). Loga kopējā siltuma caurlaidības koeficienta vērtība sastāv no stiklotās daļas un profila siltuma caurlaidības koeficienta, kā arī termiskā tilta vērtības, kas rodas no stikla atdalītāja.

**Metodika.** Darbā izpētīju siltuma caurlaidības koeficientu ietekmējošos faktoros. Stikla paketes siltuma caurlaidības koeficientus aprēķināju "Calumen II" programmatūrā un pēc tam pielietāju tālākajos aprēķinos, lai aprēķinātu logu kopējo siltuma caurlaidības koeficientu.

**Rezultāti.** Izstrādātās tabulas un grafiki atspoguļo siltuma caurlaidības koeficienta vērtību atkarībā no dažādiem to ietekmējošiem faktoriem, apskatot dažādas variācijas.

**Secinājumi.** Lai samazinātu siltuma zudumus caur logu, nepietiek tikai ar logu, kuram ir labs siltuma caurlaidības koeficients, jo ļoti svarīga ir arī tā iebūves kvalitāte.

**Izmantotā literatūra.**

1. Passive House Planning Package 2007
2. LVS EN ISO 10077-1



## PRIVĀTMĀJAS ENERGOEFEKTIVITĀTES EKONOMISKIE RĀDĪTĀJI ECONOMIC INDICATORS OF POWER EFFICIENCY OF THE PRIVATE HOUSE

**Olga Osadčuka**

Lauku inženieru fakultāte, būvniecības specialitāte, 4.kursa studente

**Inita Vikse**

Pētnieciskā darba vadītāja, lektore

**Abstract.** In research work is explored the optimum thickness of a thermal insulation of protecting designs of a building which meets the requirements of high power efficiency of a building and at the same time provides economy of money of the customer.

**Ievads.** Lai paaugstinātu ēkas energoefektivitāti, jāpievērš uzmanība celtniecības materiāliem, būvelementiem, apkures sistēmai, vēdināšanai un gaisa kondicionēšanai.

Viens no variantiem kā paaugstināt energoefektivitāti ir papildsiltināšana. Bet nedrīkst aizmirst kā palielinot ēkas norobežojošo konstrukciju siltumizolācijas biezumu, mēs ne tikai samazinām izmaksas uz apkuri, bet arī palielinām izmaksas uz siltinājuma materiāliem. Tagad naudas vērtība ir ļoti augsta un tāpēc naudas ietaupīšanai ir nemazāk svarīgāka nozīme par ēku energoefektivitāti paaugstināšanas, jo būvniecības izmaksas ir tikai pirmais posms un vēlāk būs jāsedz ēkas uzturēšanas izmaksas.

Darba mērķis ir noteikt cik ekonomiski izdevīgi ir veikt konkrētos pasākumus un atrast ekonomiskāko variantu ēkas norobežojošo konstrukciju papildus siltumizolācijas ierīkošanai.

**Metodika.** Pētnieciskajā darbā uzdevumu risināšanai tiek izmantoti būvnormatīvi. Kā palīgmateriāli tiek izmantota literatūra un interneta resursi.

Secinājumā tiek apkopoti visi iepriekš iegūtie dati un rasts risinājums uz iepriekš minētiem uzdevumiem par energoefektivitāti paaugstināšanu.

**Rezultāts.** Darba gaitā tiek noteikts, cik ekonomiski izdevīgi ir veikt konkrētos pasākumus un tiek atrasts ekonomiskākais variants ēkas norobežojošo konstrukciju papildus siltumizolācijas ierīkošanai.

**Secinājums.** Projektējot ēku ir nepieciešams aprēķināt ēkas norobežojošo konstrukciju siltumizolācijas biezumu, jo papildus

siltināšana noteikti paaugstina energoefektivitāti, bet līdz ar to palielina būvniecības izmaksas un salīdzinot apkures izmaksas ar siltumizolācijas izmaksām, ir redzams, ka ietaupot apkures izmaksas, mēs pārmaksājam par papildus siltumizolāciju un ieguldījumu atmaksāšanas periods ir ļoti liels.

**Izmantotā literatūra.**

A.Borodiņecs, A.Krēsliņš „Būvniecības siltumfizika ēku projektētājiem” RTU Izdevniecība, Rīga 2007

P. Akmens, A. Krēsliņš „Ēku apkure un ventilācija (1.dala)”

Zvaigzne ABC, 1995. gads

Būvnormatīvi:

LBN 003-01 "Būvklimatoloģija"

LBN 002-01 “Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika”

LBN 211-08 “Daudzstāvu daudzdzīvokļu dzīvojamie nami”

# **BIOGĀZES IEGŪŠANAS, IZMANTOŠANAS TEHNOLOĢIJAS LAUKSAIMNIECĪBĀ ACQUISITION, USE TECHNOLOGIES OF BIOGAS IN AGRICULTURE**

**Viesturs Okmanis**

Lauku inženieru fakultāte būvniecības specialitāte 4. kursa students.

**Andris Stankevičs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.Oec.

**Abstract.** Biogas plants use in agriculture are an efficient "green" energy form.

**Ievads.** Biogāzes stacijas ir šobrīd viens no populārākajiem zaļās enerģijas ieguves veidiem Eiropā lauksaimniecībā. Biogāzes stacijas ir efektīvs "zaļās" enerģijas ieguves veids lauksaimniecībā.

**Metodika.** Darbā tiek izmantota pieejamās literatūras un interneta resursu analīze, intervija ar biogāzes stacijas direktori un lauksaimniecības biogāzes stacijas izpēte.

**Rezultāti.** Iegūta informācija par biogāzes stacijām, to lietderīgumu.

**Secinājumi.** Lauksaimniecībā biogāzes staciju celtniecība, pateicoties līdzfinansējumam un izdevīgam elektrostacijas elektroenerģijas tarifam, atmaksājas īstermiņā.

**Izmantotā literatūra:**

1. D. Blumberga, I.Dzene, T. Al Sedi, D. Rucs, H. Prasls, M. Ketners, T. Finstervalders, S. Folka, R. Jansens Biogāze. Rokasgrāmata. -2007. -155 lpp;
2. Kalniņš A. Biogāzes ražošanas saimnieciskie un vides ieguvumi. RĪGA. -2009 -200 lpp.

## ĀRSIENU SILTINĀŠANA NO IEKŠTĒLPAS PUSES INSIDE INSULATION OF EXTERIOR WALLS

**Eduards Ponomarjovs**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Andris Vulāns**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mag.sc.ing.

**Abstract.** The goal of the research work was to explore the possibility of using non-typical insulation materials for inside insulation of exterior walls. During the research the effects of moisture on different insulation materials and wall construction as a whole were analyzed.

**Ievads.** Viens no svarīgākajiem uzdevumiem, kas jānodrošina dzīvojamām ēkām, ir optimāls mikroklimats, uzturot attiecīgu mitruma režīmu un komfortablu temperatūru apdzīvotajās telpās. Vecās padomju laikā celtās ēkas neatbilst mūsdienu siltumtehnikajiem standartiem un normām. Zināms, ka vislabākais veids ir siltināt ēkas norobežojošās konstrukcijas no ārpuses, šī iemesla dēļ vien nevajadzētu atteikties no iespējas siltināt ār sienas no iekštelpas. Darbā apskatītas galvenās problēmas ar ko saskaras siltinot ār sienas no iekštelpas puses, iespējamie risinājumi pielietojot tradicionālus un netradicionālus siltumizolācijas un apdares materiālus.

**Metodika.** Izmantojot pieejamo literatūru tika analizēta gaisa un tā sastāvā esošo ūdens tvaika kustība caur ār sienu, un mitruma ietekme uz dažādiem siltumizolācijas materiāliem un norobežojošo konstrukciju kopumā. Izmantojot interneta resursus tika aprakstīti Latvijai netipiski siltumizolācijas materiāli, to izmantošanas iespēja siltinot ār sienas no iekštelpas puses, kā arī siltumizolācijas materiāla darbību kombinācijā ar dažādiem apmetumiem.

**Secinājumi.** Lielākos bojājumus sienas siltumizolācijas slānī un nesošajā konstrukcijā rada kondensētais mitrums, kas rodas gaisa un tā sastāvā esošā ūdens tvaika kustības rezultātā. Pārteicoties savām īpašībām kokšķiedras plātne, atšķirībā no tipiskajiem siltumizolācijas, spēj absorbēt caur konstrukcijai ejošo ūdens tvaiku, un atdot to atpakaļ iekštelpā. Māls ir higroskopisks materiāls ar augstu kapilāro vadītspēju, kombinācijā ar kokšķiedras plātņi, tas

spēj uzsūkt kokšķiedras plātnēs kondensējošo mitrumu un novadīt to iekštelpā, uzlabojot siltumizolācijas slāņa darbību.

**Izmantotā literatūra:**

LBN 002-01 “Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika”

J.Noviks „Ģimenesmāja I”, 2006. gads, SIA "Tehniskā grāmata", 272 lpp

LLU Mācību materiāls „Būvfizika” 2006.g., 59 lpp.

Interneta resursi: [www.hiss-reet.com](http://www.hiss-reet.com), [www.excellence-in-insulation.eu](http://www.excellence-in-insulation.eu), [www.pu-nordic.fi](http://www.pu-nordic.fi)

## BREEAM-LV UN CERTIFICĒŠANAS KRITĒRIJI BREEAM-LV AND CERTIFICATION CRITERIA

### **Pēteris Stafeckis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

### **Sandra Gusta**

Zinātniskā vadītāja, docente, Dr.oec.

Abstract. BREEAM is the world's foremost environmental assessment method and rating system for buildings, with 200,000 buildings with certified BREEAM assessment ratings and over a million registered for assessment since it was first launched in 1990. BREEAM sets the standard for best practice in sustainable building design, construction and operation and has become one of the most comprehensive and widely recognised measures of a building's environmental performance.

**Ievads.** Būvniecībai ir milzīga ietekme uz globālo vidi. Ēkas ir vienas no lielākajiem piesārņojuma un siltumnīcas efekta avotiem uz šīs planētas – būves ekspluatācija, būvniecība un ar to saistītās aktivitātes patērē aptuveni 40% no kopējiem planētas energoresursiem. To apzinoties, vairāku valstu valdības ilgtspējīgu būvniecību izvirzījušas par obligātu prasību. Viena no ilgtspējas un ēkas kvalitātes mērauklām ir BREEAM sertifikāts, kas pašlaik Latvijā tiek adaptēts.

**Metodika.** Darba gaitā tika novadīta intervija ar nozares speciālisti, veikta materiālu un datu apkopošana, un analīze, literatūras studēšana, kā arī veikta vienkāršota ēkas novērtējuma, izmantojot BREEAM-LV novērtēšanas metodi, analīze.

**Rezultāti.** Iegūta informācija par ilgtspējīgu būvniecību un Latvijas Ilgtspējīgas būvniecības padomi. Iepazīti BREEAM-LV sertifikācijas kritēriji un vērtēšanas sistēma. IZanalizēts pēc BREEAM metodes veikts komerciālas ēkas novērtējums.

### **Secinājumi:**

1. BREEAM-LV kritērijiem ir augstas prasības to izpildei, kā rezultātā tikai tām ēkām, kas jau projektēšanas stadijā ir

- mērķētas uz BREEAM sertifikāta iegūšanu, ir iespējas pretendēt uz augstu novērtējumu;
2. BREEAM-LV ir visaptveroša kritēriju banka, kuras sertifikāts apliecina, ka ēka ir būvēta cilvēkam un vide draudzīgi, demonstrējot labāko praksi būvniecībā;
  3. Ilgtspējīgas būvniecības novērtēšanas un sertifikācijas metodes ieviešana pierāda ilgtspējīgas būvniecības izaugsmi un attīstību Latvijā, kas iet kopsolī ar būvniecības attīstību Eiropā un pasaulē.

**Izmantotā literatūra:**

1. BREEAM Europa Commercial 2009 Assessor Manual, SD 5066A: ISSUE 1.1, BRE Global 2009
2. Ilgtspējīga būvniecība [tiešsaiste]. [Skatīts 14.05.2012]. Pieejams: <http://www.ibp.lv/lv/par-projektu/par-ilgtspējigu-buvniecibu>
3. What ir BREEAM [tiešsaiste]. [Skatīts 25.04.2012]. Pieejams: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=66>

**DAŽĀDU INVENTĀRO VEIDŅU SISTĒMU  
PIELIETOŠANAS EFEKTIVITĀTE INDIVIDUĀLO  
DZĪVOJAMO ĒKU MONOLĪTO DZELZBETONA  
KONSTRUKCIJU BŪVNICĪBĀ  
VARIOUS FORMWORK SYSTEM USE EFFICIENCY IN  
INDIVIDUAL BUILDINGS- MONOLITH REINFORCED  
CONCRETE DESIGN OF CONSTRUCTION**

**Jānis Šimanskis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Gints Šķenders**

Zinātniskais vadītājs, docents

**Abstract.** Currently it is hard to imagine building house with no concreting work. While the bearing structure concreting is not imaginable without the use of formwork. Nowadays it is convenient and efficient to use equipment formwork systems but an inexperienced builder mostlikely knows only one of their suppliers, and perhaps a couple of formwork systems, the company offers.

**Ievads.** Pašlaik grūti iedomāties, kā uzbūvēt māju bez betonēšanas darbu veikšanas. Savukārt nesošo konstrukciju betonēšana nav iedomājama bez veidņu pielietošanas. Mūsdienās ērti un efektīvi ir lietot inventārās veidņu sistēmas, taču nepieredzējis būvnieks visdrīzāk zina tikai vienu to piegādātājfirmu, un, iespējams, pāris veidņu sistēmas, ko firma piedāvā.

**Metodika.** Darbā analizētas firmu, kuras piedāvā un sniedz dažādus pakalpojumus, kas saistīti ar betonēšanas inventārajiem veidņiem, inženieru aptaujas un viņu produkcijas piedāvājumi tipiskas individuālās dzīvojamās ēkas betonēšanas darbu veikšanai.

**Rezultāti.** Analizējot un salīdzinot, firmu piedāvātos risinājumus veidņu darbiem individuālās dzīvojamās ēkas monolītā dzelzsbetona konstrukciju betonēšanā, tiek noteiktas efektīvākās inventāro veidņu sistēmas.

**Secinājumi.** Secināts, ka visefektīvāko risinājumu spēj sagatavot SIA „PERI” inženieri, jo iesaka veikt sienu betonēšanu divos ciklos, tādējādi uz pusi samazinot sienu veidņu nomas izmaksas.

**Izmantotā literatūra:**



- 1) Noviks J. Būvdarbi III. Betonēšanas darbi. – Rīga, Isave, 2008. – 246 lpp.;
- 2) Bērziņš E., Kārkliņš P., Lejnieks I. Būvdarbu tehnoloģija un organizēšana. – Rīga, Zvaigzne, 1993. – 448 lpp.

# KOKA PANEĻU ĒKU KONSTRUKCIJAS UN BŪVNICĪBAS TEHNOĻĪJA PREFABRICATED WOODEN HOUSES CONSTRUCTIONS AND CONSTRUCTION TECHNOLOGY

**Kristaps Šperlings**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Andris Šteinerts**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr.sc.ing..

**Abstract.** There are described prefabricated wooden house building technologies and construction types in the Research Work. The aim of the Research Work is to get know positives and negatives qualities in buildings like these.

**Ievads.** Jebkāda veida industrializācija mūsdienās ir ļoti populāra, gan būvniecībā, gan citās nozarēs. Koka paneļu ēkas ir viens no ēku tiptiem, tā ražošana tiek industrializēta, lai taupītu cilvēku un laika resursus. Koka paneļu ēku būvniecība aizņem salīdzinoši īsu laiku, jo lielākā daļa ēkas elementu tiek izgatavoti ražotnē. Koka paneļu ēku būvniecība sastāv no 3 posmiem, projektēšana, ražošana un montāža.

**Metodika.** Dabā izpētīju koka paneļu ēku priekšrocības un trūkumus salīdzinot ar cita tipa ēkām, apskatīju būvniecības procesus.

**Rezultāti.** Darbā veiktie salīdzinājumi atspoguļo koka paneļu ēku priekšrocības un trūkumus.

**Secinājumi.** Koka paneļu ēkām lielākais pluss ir tās celtniecības ātrums, kā vēl viens no plusiem ir ēkas augstais siltuma caurlaidības koeficients salīdzinot ar konstrukcijas biezumu. Lielākais mīnuss ir ēkas sliktā skaņas izolācija.

**Izmantotā literatūra.**

1. <http://www.woodpanelhouses.eu/> - Koka paneļu mājas
2. ETAG 007

## SAULES KOLEKTORI, TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS SOLAR COLLECTORS, THEIR USING OPTIONS

**Agnese Trone**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studente

**Andris Stankevičs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.oec

**Abstract.** The work describes the classification of solar collectors operating principles, use and comparison with other heating systems, as well as calculated active area of solar collectors to provide a family of 4 people with 150 m<sup>2</sup> living area with warm water.

**Ievads.** Saskaņā ar zinātnieku pētījumiem ēkas patērē 39% pasaules kopējo enerģijas resursu, tāpēc ēku būvniecība ir viens no galvenajiem sektoriem, kurā visefektīvāk var izmantot atjaunojamus resursus. Saules kolektora izmantošanas iespējas ir diezgan plašas, to var izmantot: dažādos lauksaimniecības ražošanas nolūkos, privātmāju, sabiedrisko ražošanas ēku siltā ūdens sildīšanai, peldbaseinu apgādei ar silto ūdeni un apkures atbalstam.

**Metodika.** Darbā tiek aprēķināts nepieciešamais saules kolektoru aktīvais laukums, lai privātmāju ar četriem cilvēkiem tiktu apgādāta ar silto ūdeni, akumulācijas tvertnes tilpums, kā arī kolektora atmaksāšanās periods.

**Rezultāti.** Ir izprasts, ka saules kolektoru izmantošana arvien kļūst populārāka. Privātmājai ar 4 iedzīvotājiem vidēji nepieciešams 5-6 m<sup>2</sup> liels saules kolektora aktīvais laukums, lai tiku nodrošināts siltais ūdens, un kolektoru atmaksāšanās periods ir vidēji ir 5 gadi, pie pašreizējiem elektroenerģijas tarifiem.

**Izmantotā literatūra:** Darbā tika izmantota informācija no intervijā iegūtiem resursiem, publikācijām un iegūtās informācijas Zemgales reģionālās enerģētikas aģentūras (ZREA) organizētājās Zemgales enerģētikas dienās.



# DAUDZFUNKCIONĀLU ŪDENSTILPJU IERĪKOŠANA APDZĪVOTĀS VIETĀS MULTIFUNCTIONAL WATER ELEMENT BUILDING IN COUNTRY SIDE

**Jānis Vainovskis**

Lauku inženieru fakultāte, 4.kursa pētnieciskais darbs

**Juris Žodziņš**

Zinātniskā

darba vadītājs, lektors

**Abstract.** The paper studied the water elements real needs in country side. The possibility to use them and jurisdictional points of view from building them.

**Ievads.** Ūdens vēlams katrā ainavā, pat vismazākajā dārzā. Kā tieši tiks izmantotas ūdens dekoratīvās īpašības, atkarīgs no vietas apstākļiem, saimnieciskajām vajadzībām, estētiskajām prasībām un pieejamiem līdzekļiem.

**Metodika.** Izpētīti un analizēti vairāki informācijas avoti, kā arī iegūta informācija no ūdenstilpju īpašniekiem un apsaimniekotājiem.

**Rezultāti.** Apkopoti vairāki ūdenstilpju izmantošanas veidi un to izbūves īpatnības.

**Secinājumi.** Ūdenstilpe mūsdienās kopējā ainavā ir iederīgs un gandrīz vai obligāts elements. Bez ūdens mūsu dzīve nav iedomājama. Rekreatīvās iespējas, ko sniedz ūdenstilpes ir plašas, bet viena no prasīgākajām ir peldvietu ierīkošana. Ierīkojot peldvietu jāievēro vides pieejamības un ūdens kvalitātes prasības.

Zivjaudzētavu izveide un apsaimniekošana ir sarežģīts process. Vajadzīgi lieli kapitālieguldījumi un zināšanas. Apdzīvotu vietu ūdenstilpes sekmīgi var izmantot kā ugunsdzēsības ūdens ņemšanas vietas. Ūdens un ūdenstilpes var kalpot kā mājas apsildes objekts, ierīkojot apkures sistēmu ar siltumsūkņiem.

**Izmantotā literatūra:**

Latvijas Republikas Meliorācijas likums. Redakcija [01.07.2010];  
Ministru kabineta noteikumi Nr. 38 „Peldvietas uzturēšanas un izveides kārtība”;

Ministru kabineta noteikumi Nr. 608 „Noteikumi par peldvietu ūdens monitoringu”;

Ministru kabineta noteikumi Nr. 261 „meliorācijas sistēmu un būvju būvniecības kārtība”;  
Jāzeps Sprūžs „Dīksaimniecība” Jelgava 2003; SIA „Baltijas Zivsaimniecības Informācija” „Saldūdens zivju audzēšana Dīķu ierīkošana” Rīga 1997; G. Rozentāls; J. Žodziņš  
„Meliorācijas sistēmu hidrotehniskās būves” Rīga „Zvaigzne” 1987; U. Kļaviņš, J. Žodziņš  
„Ūdenskrātuves un dīķi” LLU Jelgava 2007;

## **PRETENDENTU ATLASĒS UN PIEDĀVĀJUMA IZVĒLES ANALĪZE BŪVDARBU PUBLISKAJOS IEPIRKUMOS SELECTION OF CANDIDATES AND APPLICANTS AND SELECTION OF TENDER IN PUBLIC WORK PROCUREMENT**

**Egita Važa**

Lauku inženieru fakultāte, būvniecības specialitāte 4. kurss

**Sandra Gusta**

Zinātniskā vadītāja, docente, Dr.oec.

**Abstract.** Research describes public procurement system development and concept of Public procurement law. It summarizes main problems of public work procurement. Within the framework of research realized questionnaire of contractors about different problems involving public work procurement.

**Ievads.** Pētījumā apkopotas problēmas, kas skar būvdarbu publiskos iepirkumus un identificētas, veicot būvuzņēmēju aptauju. Veikta pretendentu atlasē un piedāvājuma izvēles analīze, lai sniegtu risinājumu situācijas uzlabošanai.

**Metodika.** Pētnieciskā darba ietvaros veikta būvuzņēmēju aptauja par dažādām ar būvdarbu publisko iepirkumu saistītām problēmām, kā arī apkopoti aptaujas rezultāti. Izstrādāti priekšlikumi iepirkuma procedūras uzlabošanai un analizētas pretendentu atlasē prasības un piedāvājuma izvēles kritēriji būvdarbu publiskajos iepirkumos.

**Rezultāti.** Apkopoto būvuzņēmēju aptaujas anketu analīze apstiprināja tēmas aktualitāti un respondentu ieinteresētību publisko iepirkumu konkursu problēmu risinājumos.

**Secinājumi.** Kopš Latvijas neatkarības atgūšanas, publisko iepirkumu sistēma vairākkārtīgi tikusi uzlabota. Būtu nepieciešama lielāka sadarbība starp visām būvniecības procesā iesaistītajām pusēm, lai meklētu kompromisus būvdarbu iepirkumu sistēmas un Publisko iepirkumu likuma uzlabošanai.

**Izmantotā literatūra:**

Publisko iepirkumu likums(04.12.2010. redakcija)

Iepirkumu uzraudzības biroja mājas lapa:

<http://www.iub.gov.lv/node/37>

# ĒKAS RENOVĀCIJAS PROJEKTA DETALIZĀCIJAS ANALĪZE PROJECT DETAIL ANALAYSIS OF BUILDING RENOVATION

**Lauris Vidzis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Silvija Štrausa**

Zinātniskā vadītāja, asociētā profesore., Mag.sc.ing.

**Abstract.** In this work are reserched and compared different nodes and soluttions of the Latvian engineers and compared them with German engineer work as well as Knauf and Isover offered.

**Ievads.** Renovācija ir aktuāla tēma, jo dzudzdzīvokļu mājas, kuras tika celtas Padomju Savienības laikos, nav energoefektīvas un patērē daudz siltumenerģijas. Tākā tas ir tieši saistīts ar CO<sub>2</sub> izmešiem atmosfērā, tā ir globāla problēma.

**Metodika.**Renovācijas darbus veic saskaņā ar: LBN 002-01, ministru kabineta noteikumiem Nr.138 „Noteikumi par darbības programmas "Infrastruktūra un pakalpojumi", Vispārīgie būvnoteikumi. Eiropas parlamenta un padomes direktīva 2002/91/EK

**Rezultāti.** Ir izprasts, ka sertificētu materiālu, pareizu tehnoloģiju un kvalificēta darbaspēka izmantošana ir galvenie faktori veiksmīgai renovācijas veikšanai. Samazināt siltuma zudumus var līdz pat 70%.

**Izmantotā literatūra:** LBN 002-01, MKN Nr.138, Vispārīgie būvnoteikumi, Eiropas regulas 2002/91/EK



# **SALIEKAMO DZELZSBETONA KONSTRUKCIJU IZMANTOŠANA DZĪVOJAMO MĀJU BŪVNICĪBĀ THE USE OF THE REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS IN THE BUILDING OF DWELLING HOUSES**

**Kaspars Viškers**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Andris Stankevičs**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.oec.

**Abstract.** The goal of the research work is to explore dwelling houses quality where for building is used reinforced concrete constructions. In the research part are summarized the results of thermography in four apartment houses. All these thermography sights are analyzed in details, as well as solutions of characteristical problems are described and figured in sketches.

**Ievads.** Ātrā montāža, precīzie ģeomētriskie izmēri, augstā kvalitāte, plašais piedāvājumu klāsts, kā arī pašreizējā ekonomiskā situācija valstī veicina būvniekus arvien vairāk pielietot saliekamās dzelzsbetona konstrukcijas ēku būvniecībā.

Tomēr, kā jau jebkurā nozarē kvalitātei tiek pievērsta vislielākā vērība. Zinātniski pētnieciskā darba mērķis ir izpētīt daudzdzīvokļu māju kvalitāti, kuru būvēšanā ir izmantotas saliekamās dzelzsbetona konstrukcijas.

**Metodika.** Zinātniski pētnieciskā darba mērķa sasniegšanai tiek izmantotas šādas metodes: 1) darbs ar interneta avotiem; 2) literatūras izpēte; 3) iegūtās informācijas apkopošana; 4) termogrāfijas veikšana; 5) termogrāfisko rezultātu apkopošana.

**Rezultāti.** Veicot termogrāfiju četrām dažādām ēkām, tika iegūtas termogrāfiskās ainas, kuras tika izanalizētas, un tipiskākajām problēmām rasti risinājumi.

**Secinājumi.** Apkopojot termogrāfijas rezultātus, tiek secināts, ka visās četrās ēkās ir pieļautas konstruktīvās kļūdas un defekti.

**Izmantotā literatūra:**

1. Borodiņecs A., Krēsliņš A., „RTU rekomendācijas būvnormatīva LBN 002-01 pielietošanai ēku projektēšanā un būvniecībā” RTU Izdevniecība Rīga -2007., 131 lpp.

2. <http://www.consolis.lv>

## 2. LLU LIF BŪVKONSTRUKCIJU KATEDRAS SEKCIJA „JAUNĀKIE SASNIEGUMI BŪVKONSTRUKCIJU NOZARĒ”

**Tērauda īsšķiedru ietekme uz stiegrotu betona siju izliecēm un plaisu veidošanos.**

**Steel fibre impact on reinforced concrete beam deflection and crack formation.**

**Kristaps Freimanis, Kaspars Ķīselis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studenti.

**Ulvis Skadiņš**

Zinātniskais vadītājs, Msc. ing.

**Abstract.** Experimental study of loading of beams with different amounts of steel fibre, and their comparison with theoretical calculation models.

**Ievads.** Pētījumā tiek veikts eksperiments, kura rezultātā tiek iegūti dati par dzelzsbetona siju ar dažādu tērauda īsšķiedru daudzumu darbību četrpunktu liecē, kā arī plaisu un izlieces veidošanos, un tie tiek salīdzināti ar aprēķinu rezultātiem.

**Metodika.** Darba eksperimentālā daļa ietver 9 dzelzsbetona siju složošanu liecē, no kurām 6 ir pievienotas tērauda īsšķiedras. Eksperimenta gaitā tika atzīmētas plaisu platums un spēks, pie kura veidojas plaisa un izliece. Aprēķinu daļā tika veikts teorētiskais aprēķins siju izliecei un plaisām, bez tērauda īsšķiedrām. Sijām ar īsšķiedrām tika aprēķinātas plaisas.

**Secinājumi.** Palielinot tērauda īsšķiedru daudzumu samazinājās liekuma rādiuss pie konstanta lieces momenta, kā arī samazinās attālums starp plaisām un plaisu platums pie konstanta lieces momenta. Teorētiski aprēķinātais plaisu platums sijām ar tērauda īsšķiedru un tradicionālo stiegrojumu nesakrīt ar eksperimentālo plaisu platumu.

**Izmantotā literatūra.**

1. Victor C. Li „Engineered Cementitious Composites (ECC) – Material, Structural, and Durability Performance” University of Michigan, 2007.
2. A. Jansoon (2007)-Analysis and design methods for fibre reinforced concrete: a state-of-the-art report.

3. Mobasher B. (2012) Fiber Reinforced Concrete in Support of Sustainable Infrastructure Systems. Goteborg, Sweden.
4. Fib CEB-FIB (2012) „Fib Model Code 2010. Final draft Volume 2.” Lausanne, Switzerland.
5. LVS EN 1992-1-1:2005. 2. Eirokodekss.
6. U. Skadiņš. (2007) „Liektu dzelzsbetona konstrukciju aprēķina piemēri saskaņā ar Eirokodeksa 2, 1-1. daļu”
7. LVS EN 206-1 Betons. 1. daļa: Tehniskie noteikumi, darbu izpildījums, ražošana un atbilstība.
8. EN 14651

## **Pamatu termiskā projektēšanakūkumojošās gruntīs apkurināmām ēkām.**

**Edgars Ločmelis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Guntis Andersons**

Pētnieciskā darba vadītājs, Asociētais profesors, Dr.sc.ing

**Abstract.**The goal of research work was designed heated building insulated and uninsulated foundations technical solution in dusty and clay soils, depending on foundation installation depth, soil freezing index in Daugavpils and installing insulation scheme. Was designed insulated and uninsulated foundation economic comparison, creating a floor on the soil.

**Ievads.** No pamatu pareizas un kvalitatīvas izveides ir atkarīgas pašas projektētās ēkas kalpošanas ilgums, kā arī iespējamie ekspluatācijas izdevumi, ja ir pieļautas nepilnības pašas projektēšanas vai būvniecības laikā. Mana darba mērķis bija veikt pamatu termisko projektēšanu un noskaidrot pamatu termiskās projektēšanas, vienādos ģeotehniskajos un pie vienādām slodzēm, kā arī ēkas siltumtehniskā režīma, pēc LVS EN ISO 13793:2003 izmaksas un efektivitāti salīdzinot ar nesiltinātiem pamatiem, kuri projektēti pēc LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes."

**Metodika.** Pamatu siltumizolācijas aprēķins kūkumojošās gruntīs apkurināmā ēkā tika veikts pēc LVS EN ISO 13793:2003, pieņemot, ka ēkas grīda ir uz grunts. Nesiltinātu pamatu aprēķins kūkumojošās gruntīs apkurināmā ēkā tika veikts pēc LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes." Sastādot lokālās tāmes zemes darbiem putekļainu smilšu un māla gadījumiem, tika salīdzinātas pamatu izbūves tiešās izmaksas un sadārdzinājuma iespējamie cēloņi.

### **Secinājumi.**

- Māla gruntī lietojot pamatus ar siltumizolāciju, būvniecības tiešās izmaksas ir mazākas par 35,4%, nekā lietojot pamatus bez siltumizolācijas. Putekļainās smiltīs lietojot pamatus ar siltumizolāciju, būvniecības tiešās izmaksas ir mazākas par 38,9%, nekā lietojot pamatus bez siltumizolācijas.

- Pamatu termiskās projektēšanas gadījumā, jāizvērtē visi iespējamie siltumizolācijas siltināšanas varianti, izvēloties variantu, kas samazina izrokāmās grunts apjomu, kā arī ņemt vērā gruntsūdens līmeni, kas var būtiski palielināt pamatu būvniecības izmaksas, ja pamatu būvniecība notiek zem gruntsūdens līmeņa.
- Ēkas būvniecības vietā, kurā grunts aprēķina sasalšanas indekss ir lielāks par  $37500 K \times h$ , ir nepieciešama grunts (horizontālā) siltumizolācija arī gar ēkas pamatiem, kas sadārdzinātu pamatu izbūves tiešās izmaksas.
- Palielinoties grīdas pārseguma konstrukcijas siltumpretestībai, pieaug pamatu vertikālās siltumizolācijas nepieciešamā siltumpretestība. Palielinot attālumu no grīdas siltumizolācijas līdz dabīgā reljefa atzīmei, arī palielinās nepieciešamā vertikālās siltumizolācijas nepieciešamā siltumpretestība.
- Grūtības sagādāja nekorekti izveidotais LVS EN ISO 13793:2003, kas bieži vien atsaucās uz punktiem, kuri nemaz neeksistē. Nācās ieviest korekcijas, lai varētu veikt pamatu termisko projektēšanu.

#### **Izmantotā literatūra:**

1. LVS EN ISO 193793:2003  
Ēkusiltumtehnikā siltumizolācijas. Pamatutermiskā
2. projektēšana, lai izvērtētu no grunts izcilšanās salā, 2003.- 44 lpp.
3. LBN 002-01  
"Ēkurnorobežojošo konstrukciju siltumtehnika."
4. LBN 003-01 "Būvklimateoloģija."
5. LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvjamatnes un pamatnes."
6. Bitainis A., Rosihins J. Praktiskā grunts mehānika. Rīga. Zvaigzne, 1985- 300 lpp.
7. M. Bite "Pamatutermiskās projektēšanas efektivitāte." Maģistradarbs - Jelgava 2012, 64 lpp.

# VIETAS PĀĻU NESTSPĒJAS NOTEIKŠANA PĒC ANALĪTISKĀ APRĒĶINA UN LAUKA PĀRBAUDES FIGURE OUT SPOT PILES BEARING CAPACITY WITH THE CALCULATION AND STATIC LOADING METHODS

**Alvis Lukins**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Guntis Andersons**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr. sc. ing.

**Abstract.** Research work are discussed here spot friction piles, the construction technology and techniques to be performed pile bearing capacity and deformation calculations. The paper examines and compares the pile bearing capacity and deformation which are determined by the method of calculation and static loading.

Analytical calculations have been carried out on the basis of geological data and the results of the static loading, which is determined by spot friction pile bearing capacity and deformation.

**Ievads.** Pētnieciskajā darbā tiek apskatīti vietas berzes pāļi, to ierīkošanas tehnoloģija un metodika, pēc kuras tiek veikti pāļu nestspējas un deformācijas aprēķini. Tiek salīdzinātas pāļu nestspējas un deformācijas, kuras noteiktas ar analītisku aprēķinu un statisko sloģošanu. Ir veikti analītiski aprēķini, balstoties uz ģeoloģiskajiem datiem un statiskās sloģošanas rezultātiem, pēc kuriem ir noteikta vietas berzes pāļu nestspēja un deformācija.

**Metodika.** Pētnieciskajā darbā pāļu nestspējas un sēšanās aprēķini tiek veikti pēc Latvijas būvnormatīvu LBN 207-01 „Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes” un LBN 214-03 „Ģeotehnika. Pāļu pamati un pamatnes” norādītās metodikas.

**Rezultāti.** Aprēķinu rezultātā tiek noteiktas pāļu nestspējas, ar aprēķinu metodi 1507 kN un ar statisko sloģošanu 2333 kN. Rēķinot pāļu sēšanos ar aprēķinos iegūto pāļa nestspēju sēšanās ir 33 mm, rēķinot ar statiskajā sloģošanā iegūto slodzi, sēšanās ir 47 mm, bet pēc statiskās sloģošanas mērījumiem pāļa sēšanās ir 7.3 mm.

**Secinājumi.**

1. Vietas berzes pāļu nestspēja, kas noteikta ar statisko sloģošanu, ir lielāka par analītiskajā aprēķinā noteikto un ir 1.5 – 1.7 reizēm lielāka.

2. Pāļa sēšanās statistiskās pārbaudes laikā ir mazāka nekā analītiski noteiktā un t.i. 3.4 – 8.5 reizes mazāka.
3. Berzes pāļu pamati, kas projektēti pēc pāļu statistiskās slogošanas datiem, deformācijas nepārsniedz normatīvos noteiktos sēšanās lielumus.
4. Ģeoloģiskās izpētes datiem ir ļoti liela nozīme, lai varētu izvēlēties pēc iespējas labāko pāļu ierīkošanas tehnoloģiju konkrētajam gadījumam, un tā būtu ekonomiski pamatota.
5. Pāļu nestspējas un sēšanās rezultātu atšķirības ietekmē, grunts ģeoloģija un pāļa ierīkošanas tehnoloģija, par ko nepieciešami plašāki pētījumi

#### **Izmantotā literatūra:**

1. Prof.dr.ing. E. Ziemeļis, Pāļu pamati, Rīga 1938, 255 lpp
2. A. Bitainis, J. Rosihins, Praktiskā gruntsmehānika, Rīga 1985, 297 lpp.
3. LBN 214-03 „Ģeotehnika. Pāļu pamati un Pāļu pamatnes”
4. LBN 207-03 „Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes”
5. SIA „ARS būve” brošūra „Dzelzsbetona urbpāļi un pāļu sienas”, 10 lpp.
6. Projekta dokumentācija – Daugavpils PRPP komplekss, Rīga 2007, 33 lpp.
7. Projekta dokumentācija – O. Kalpaka Rīgas Tautas daiļamatu pamatskolas ēkas rekonstrukcija un sporta

kompleksa jaunbūve Rīgā, Skrindu ielā 1, Rīga 2012, 12 lpp.

8. Projekta dokumentācija – Jaunbūvējamais NBS GS radiotehniskais posteņa radara tornis Rembatē, Rīga 2011, 45 lpp.

**Apšuvumu ietekme uz koka karkasa sienu elementu noturību**  
**Sheathing contributions to wall element strength and stiffness**  
**Kristaps Vansovičs**



Lauku inženieru fakultāte, 4. Kurša students

### **Lilīta Ozola**

Zinātniskā darba vadītāja, Dr.sc.ing.

**Annotation.** The study analyzed the physical properties of wood-frame when it is artificially increased by coating

**Ievads.** Šo tēmu izvēlējās, jo Latvijā nav aktuāla būvniecība no koka karkasa ēkām un izpratne par tās konstruktīvajiem risinājumiem un slodžu uzņemšanas un novadīšanas veidiem. Vēlējās uzzināt un izpētīt kādu efektivitāti dod iekšējais un ārējais apšuvums koka karkasa ēkai, kad viņa ir noslogota, jo tas līdz šim nav pētīts un aprakstīts literatūrā.

**Metodika.** 1) izveidot aprēķina modeli; 2) analītiski un eksperimentāli noteikt centriski spiesta koka elementu un elementu sistēmas nestspēju un kristiskos stāvokļus.

**Rezultāti.** Dati parāda, ka eksperimentāli iegūtie rezultāti ir 3x lielāki ne kā analītiski iegūtie dati. To ietekmē dažādi faktori, kas būvniecībā preojektēšanas stadijā nav pieļaujami, bet praktiski parāda, ka tas ir iespējams.

**Secinājumi.** Darba galvenais secinājums ir, ka apšuvums palielina koka karkasa ēkas nestspēju, kā rezultātā var iekonomēt un nemainīt statu šķersgriezumu.

### **Izmantotā literatūra.**

1. B. L. Deam, G. J. Beattie „Sheathing Contributions to Wall Element Strength and Stiffness”, restricted 1997.g.
2. Jack Porteous & Abdy Kermani „STRUCTURAL TIMBER DESIGN” to Eurocode 5, 2007.g.
3. Lilīta Ozola „ KOKA BŪVKONSTRUKCIJU ELEMENTI” Aprēķins un konstruēšana saskaņā ar Eurokodesiem (1 & 5), Jelgava 2006.g.
4. Lilīta Ozola „ KOKA BŪVKONSTRUKCIJU ELEMENTI II” Aprēķins un konstruēšana saskaņā ar Eurokodesiem (1 & 5), Jelgava 2011.g.
5. Norsk Standard „ Eurokode 5” Design of timber structure – Part 1-1: General – Common rules and rules of building, 16 April 2004.
6. [www.google.lv](http://www.google.lv)

## **AUKSTI FORMĒTU TĒRAUDA ELEMENTU ŠĶĒRSGRIEZUMU ĪPAŠĪBU NOTEIKŠANA DETERMINATION OF COLD-FORMED STEEL SECTION PROPERTIES**

**Atis Dandens**

Lauku inženieru fakultāte, IV kurss.

**Jānis Kreilis**

Zinātniskais vadītājs, asociētais . profesors, Dr.sc.ing.

**Abstract.** The history, manufacturing, multiplicity, advantages and disadvantages, common uses, design of cold-formed steel have been described according to the literature. By results of numerical analysis and results of experimental research there are given assessment of cold-formed steel section design methods.

**Ievads.** Atbilstoši mūsdienu tehnoloģiskajām iespējām, daudziem ražotājiem Latvijā ir iespēja izgatavot auksti formētus (no tērauda loksņēm) izstrādājumus ar visdažādākajiem šķērsgriezumiem un visplašākajām izmantošanas iespējām. Tiem ir arī virkne priekšrocību salīdzinājumā ar velmētiem elementiem, tomēr Latvijā šīs priekšrocības netiek pilnvērtīgi izmantotas, īpaši nesošo konstruktīvo elementu jomā.

**Metodika.** Auksti formētu tērauda elementu aprēķinā vispirms jānoskaidro t.s. šķērsgriezuma efektīvās īpašības, jo tie parasti ir 4. šķērsgriezumu klasē. Šo īpašību noteikšanai standarti EN 1993-1-3 (2006) un EN 1993-1-5 (2006) iesaka izmantot spiestās loksnes efektīvā platuma metodi. Darbā veikti teorētiskie aprēķini auksti formētam tērauda U–profilam centriskā spiedē un liecē, kā arī dubult–C profiliem liecē. Papildus teorētiskajiem aprēķiniem, Būvkonstrukciju katedras laboratorijā tika veikti eksperimenti ar dubult–C profila siju modeļiem.

**Rezultāti.** Darbā izstrādāts algoritms šķērsgriezumu efektīvo īpašību pētīšanai un veikta teorētiskā analīze. Eksperimentu rezultāti parādīja, ka efektīvā platuma metode ir pietiekoši precīza šādu elementu nestspējas vērtēšanai.

**Secinājumi.** Lai rosinātu projektētājus izmantot auksti formētos tērauda elementus, stimulētu arī to ražošanu (nevis importēšanu) un dotu jaunas iespējas vietējiem ražotājiem, nepieciešami eksperimentālo pētījumu publicēšana un plaša metodiskā literatūra.

**PUTUĢIPŠA AR TILPUMMASU NO 350 LĪDZ 450 KG/M<sup>3</sup>  
PIELIETOŠANA STARPSIENU SKAŅAS IZOLĀCIJAS  
KONSTRUKCIJĀS  
FOAM GYPSUM, WITH A BULKMASS FROM 350 TO 450  
KG/M<sup>3</sup>, USE IN PARTITION SOUND INSULATION IN  
CONSTRUCTION**

**Dainis Krivens, Kristaps Lejiņš**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa pētnieciskais darbs

**Raitis Brencis**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** The aim of this research work is to determine airborne sound insulation index in plasterboard partition construction with foam gypsum used for insulation, using a set thickness of the foam gypsum with a density of 350 to 450 kg/m<sup>3</sup>.

**Ievads.** Aizsardzība pret trokšņiem un citu akustisko prasību nodrošināšana ir būtiska būvniecības procesa sastāvdaļa. 2011.gadā stājās spēkā Latvijas būvnormatīvs LBN 016-11 „Būvakustika”, kas paaugstina būvju akustiskās prasības, tādēļ lietderīgi meklēt jaunus, efektīvus un ekonomiskākus akustiskos materiālus. Latvija ir bagāta ar ģipša atradnēm, tas ir viegli iegūstams materiāls; LLU jau ir veikti pētījumi par jaunu kompozītbūvmateriālu uz putuģipša bāzes izstrādi, tā pielietojumu kā skaņu absorbējošu materiālu, taču plašāki pētījumi par putuģipša pielietojumu skaņu izolējošās starpsienu konstrukcijās nav veikti.

**Metodika.** Pētījumā, pielietojot akustisko cauruli, noteikts skaņas gaisā izolācijas indekss ģipškartona starpsienu konstrukcijām ar putu ģipša izolāciju, izmantojot noteikta biezuma putuģipsi ar tilpummasu 350, 400 un 450 kg/m<sup>3</sup>.

**Rezultāti.** Novērtētā skaņas izolācijas indeksa vērtība ģipškartona starpsienu konstrukcijas paraugiem ar putuģipša skaņas izolāciju ar tilpummasu 450 kg/m<sup>3</sup> ir 35 dB, ar tilpummasu 400 kg/m<sup>3</sup> – 34 dB, ar tilpummasu 350 kg/m<sup>3</sup> – 34 dB;

**Secinājumi.** Izgatavoto paraugu novērtētais skaņas gaisā izolācijas indekss vienāda biezuma paraugiem ir atkarīgs no materiāla tilpummasas, un tas neatbilst LBN 016-11 „Būvakustika” izvirzītajām prasībām.

**Izmantotā literatūra:**

- Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 016-11 „Būvakustika” Ministru kabineta 2011.gada 28.jūnija noteikumi Nr.499 [tiešsaiste]. [skatīts 2012.gada 12.maijā]. Pieejams: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=232562>
- Veits I. *Metodiskie norādījumi būvakustikā*. Nauheima, Vācija, 2006.– 53 lpp.
- Zabrauskis A.L. *Būvakustika. Teorija un realitāte*. 6. izdevums. Rīga, 2003.– 87 lpp.

**STINGĀ KOKA ELEMENTU SAVIENOJUMA NESTSPĒJAS  
TEORĒTISKĀ ANALĪZE UN EKSPERIMENTĀLĀ  
PĀRBAUDE  
THEORETICAL ANALYSIS AND EXPERIMENTAL TESTS  
OF MOMENT RESISTING TIMBER JOINTS**

**Kalvis Līcis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Lilita Ozola**

Zinātniskā vadītāja, asociēta profesore, Dr. sc. ing.

**Abstract.** The aim of the research work is to examine the moment resisting timber joints made by mechanical fasteners in static loading under action of bending moment. Five L-shape timber joints were made with dowels and five ones were glued. Comparison of theoretical and experimental data of force – displacement behaviour was discussed.

**Ievads.** Darbs satur teorētisku aprēķinu un eksperimentālu datu apstrādi par stingiem koka elementu savienojumiem. Darba mērķis ir novērtēt ar mehāniskajiem savienotājlīdzekļiem veidota koka elementu savienojuma stingumu statiskā slogojumā ar spēka momentu. Par analoģu izmantots līmētais savienojums.

**Metodika.** Tika izgatavoti pieci līmēti un pieci skrūvēti L-veida koka elementu savienojumu paraugi. Koksnes stiprības klase C20. Aprēķināta savienojumu teorētiskā nestspēja statiskā slogojumā saskaņā ar Eurocode 5 – Design of timber structures. Veikta paraugu eksperimentālā pārbaude izmantojot Būvkonstrukciju katedras laboratorijas automatizēto hidrauliskā spēka iekārtu.

**Rezultāti.** Veicot eksperimentu tika novērots, ka savienojumā, kas veidots ar mehāniskajiem savienotājlīdzekļiem rodas lielākas deformācijas nekā analogā līmētā savienojumā.

**Secinājumi.** Izmantojot skrūvēto savienojumus, ieteicams papildus lietot zobotos pretbīdņus, lai palielinātu savienojuma stingumu.

**Izmantotā literatūra.**

1.Racher P. (2004) STEP lecture C16, Blaise Pascal University, France.

## **PĀĻU UN STABVEIDA SEKLIE PAMATI VĀJĀS GRUNTĪS THE PILE AND SHALLOW POLE- TYPE FOUNDATIONS FOR WEAK SOILS**

**Artūrs Lubņš**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LIF 4.k. students

**Guntis Andersons**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr. sc. ing.

**Abstract.** This research work includes shallow pole-type and pile foundation techno-economic comparison, on the condition that a comparable basis meet Latvian Building Code LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes", LBN 214-03 "Ģeotehnika. Pāļu pamati un pamatnes". And general information about foundations for weak soils.

**Ievads.** Aizvien biežāk, zemes īpašumu cenas dēļ, būvniecību veic vietā, kura nav piemērota ēku būvniecībai, piemēram, uz vajām gruntīm. Tāpēc par darba mērķi izvirzu noskaidrot, kurš pamata veids būs racionālākais un ekonomiskākais vājas grunts ģeoloģiskajos apstākļos, ņemot vērā pamatnes lielo deformējamību. Par darba hipotēzi izvirzu apgalvojumu, ka pāļu pamati tomēr ir visefektīvākais pamatu veids balstot būvi uz vājām gruntīm ar lielu saspiežamību.

**Metodika.** Veic seklo stabveida pamatu un pāļu pamatu izmēru noteikšanas aprēķinus pēc nestspējas nosacījuma (I robežstāvoklī) un pēc pieļaujamām pamatnes deformācijām (II robežstāvoklī). Aprēķinos iegūtos rezultātus izmanto pamatu konstruēšanai un tāmju sastādīšanai, lai noteiktu ekonomiski izdevīgāko pamatu veidu. Par vājo grunti tiek pieņemts smilšmāls 18 m biezs slānis, zem kura seko maz saspiežama klinšaina grunts devona aleorīts. Grunts caursalšanas dziļums ir 1,15 m un gruntsūdens līmenis ir 0,3m no zemes virsmas.

**Rezultāti.** Stabveida pamatu izmēri un pāļu pamatu izmēri tika noteikti atbilstoši Latvijas būvnormatīviem.

**Secinājumi.** Aprēķinu gaitā tika secināts, ka bez grunts pastiprināšanas stabveida pamatus ierīkot izvēlētajos grunts ģeoloģiskajos apstākļos nav iespējams pārlietu lielās sēšanas dēļ. Tāpēc stabveida pamatus konstruē uz iepriekš izveidota smilšu

spilvena. Pāļu pamatu aprēķina gaitā secināts, ka berzes pāļu ierīkošana būtu ekonomiski neizdevīgi un tiek projektēti statņa pāļi.

**Izmantotā literatūra:**

1. A. Indāns, J. Ošiņa, A. Zobena Inženierģeoloģija, Rīga „Zvaigzne”, 1986.- 218.lpp
2. S. Fatjanovs, <http://www.abc.lv/?article=pamati>, 2007.
3. A. Bitainis, J. Rosihins, Praktiskā gruntsmehānika, Zvaigzne, 1985.- 128-134.lpp
4. G. Andersons, G. Mauševics „Seklo pamatu projektēšana”. LLU, Jelgava, 2007. -33 lpp.
5. Latvijas būvnormatīvs LBN 207-01 „Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes”
6. Latvijas būvnormatīvs LBN 214-03 „Ģeotehnika. Pāļu pamati un pamatnes”

# TĒRAUDA ŠĶIEDRU IZVIETOJUMS, TĀ IETEKME UZ FIBROBETONA ELEMENTU NESTSPĒJU STEEL FIBER DISTRIBUTION AND ITS IMPACT TO CARRYING CAPACITY OF THE STEEL FIBER REINFORCED ELEMENTS

**Aigars Madžulis**

**Agnis Zurkova**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studenti.

**Ulvis Skadiņš**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.Sc.ing

**Abstract.** Theoretical and experimental research of placement of fiber placement on bending and tensile specimens dividing them into 40x40x40 mm large prisms.

**Ievads.** Pētījumā tiek apskatīts tērauda šķiedru izvietojums un orientācija lieces un stiepes paraugos. Tiek veikti eksperimentāli pētījumi sadalot paraugus kvadrātveida prizmās ar malas garumu 40 mm un nosakot šķiedru skaitu to skaldnēs. Tiek aprēķināta teorētiskā šķiedru koncentrācija pēc Strovena metodes, iegūtie rezultāti salīdzināti ar eksperimentālajiem.

**Metodika.** Eksperimenta gaitā tika pārbaudīti 9 lieces un 4 stiepes paraugi. Tie tika sadalīti atsevišķās kvadrātveida prizmās ar malu garumu 40 mm, veikta šķiedru uzskaitē skaldnēs.

**Rezultāti.** Izpētītas šķiedru izvietojuma tendences. Pārbaudīta iespējamā Strovena aprēķina metodikas pielietošana mazu dimensiju paraugos.

**Secinājumi.** Šķiedru izvietojums nav atkarīgs no šķiedru veida. Lielākā šķiedru koncentrācija novērojama paraugu vidusdaļā, mazāka sānos un galos. Strovena aprēķina metodika nav atbilstoša pie mazām paraugu dimensijām.

**Izmantotā literatūra.**

1. Scula di Specializzazione in Costruzioni in C. A. Fratelli Pesenti Politecnico di Milano, Italia, Studi E Ricerche n.20 Italcementi S.P. A., Bergamo – Editore, 1999, - 37.lpp.
2. Brauns J., Andersons G. Tensile and flexural strength of short fiber reinforced concrete// Agricultural Machinery, building and energy engineering: 1998. Tartu, Estonia. – Tartu: Estonian Agriculture University, 1998.-7-14 lpp.



**3.** The Nordic Concrete Federation, Nordic Concrete Research, Publication No.4, Oslo December 1985, -15.lpp.

# **BETONA STIPRĪBAS IETEKME UZ DAŽĀDU FORMU TĒRAUDA ŠĶIEDRU SAISTES ĪPAŠĪBĀM AR BETONU INFLUENCE OF CONCRETE STRENGTH ON DIFFERENT SHAPES STEEL FIBER'S BOND PROPERTIES**

**Jānis Murāns un Artūrs Sedliņš**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa būvniec. spec. studenti

**Ulvis Skadiņš**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc. ing.

**Abstract.** In researchwork is clarify concrete strenght impact on the different forms steel fiber relating properties with concrete. In research found that concrete strength increasing improve relating properties only twoof thethreesteel fiber type.

**Ievads.** Strauji attīstoties būvniecībai, palielinoties tās tempiem un apjomiem, ir nepieciešams meklēt jaunus materiālus un tehnoloģijas, lai apmierinātu augošo pieprasījumu. Fibrobetons dēļ savām labajām īpašībām tam ir ļoti piemērots. Dispersi stiegrotais betons ir betons, kuram pievienotas šķiedriņas, kas palielina materiāla stiepes stiprību, triecienizturību un nodilumizturību. Nepieciešamas noskaidrot visefektīvākās šķiedru un betonu kombinācijas, kas sniegtu iespēju šo materiālu pielietot plašāk.

**Metodika.** Lai noskaidrotu tērauda šķiedru spēju pretoties izraušanas spēkiem, izmantotas tika eksperimentālās pētījuma metodes apvienojumā ar datu statistisko analīzi.

**Rezultāti.** Noskaidrots dažādu betona stiprību ietekme uz šķiedru spēju pretoties izraušanas spēkiem trīs veidu tērauda šķiedrām.

**Secinājumi.** Šķiedras saistes spējas ar betonu nav atkarīgas tikai no viena faktora, bet gan no vairāku faktoru kopuma. Saiste ir atkarīga no betona klases, betona porainības, šķiedras profila un izmēriem u.c. faktoriem, tādēļ nepieciešams meklēt labākās faktoru kombinācijas, lai iegūtu maksimālo efektivitāti.

**Izmantotā literatūra:**

1. R.N.Sways. Evaluation of fiber reinforced cement based composites. Fibre reinforcement of cement and concrete.
2. <https://ortus.rtu.lv/science/en/publications/3584Glass+and+Carbon+Fiber+Concrete+Micromechanical+and+Macromechanica+Properties>
3. Nguyen Van Chanh. Steel fiber reinforced concrete.

# TĒRAUDBETONA KOLONNU UGUNSDROŠĪBAS PAAUGSTINĀŠANAS METODES

## FIRE SAFETY IMPROVEMENT METHODS OF COMPOSITE COLUMNS

**Mārtiņš Novicāns**

Lauku inženieru fakultāte, 1. kursa doktorants

**Jānis Brauns**

Zinātniskais vadītājs, profesors, Dr. habil. sc. ing.

**Abstract.** Composite column which fill with steel fibrous and reinforced concrete gives higher resistance in fire situation than columns which is filling with plain concrete. Composite columns have enough fire resistance without another fire protection measures.

**Ievads.** Tērauds ir ļoti jūtīgs pret uguns iedarbību, tāpēc normatīvi izvirza noteiktas prasības, kuras jānodrošina, lai konstrukcijas būtu pietiekoši izturīgas ugunsgrēka gadījumā. Cauruļveida profilus piepildot ar betonu, būtiski tiek paaugstināta elementu spēja uzņemt lielus spiedes spēkus, kā arī pieaug to ugunsdrošība. Spiesto elementu nestspēju un arī ugunsizturību var paaugstināt, ja betonu stiegro ar garenstiegrām, ko saista šķērsstiegras, vai izmanto dispersi stiegrotu betonu, kurā izmantotas tērauda īsstiegras.

**Metodika.** Pētījumā tika izgatavoti fibrobetona cilindra paraugi, kuri tika eksperimentāli pārbaudīti uz spiedi nosakot mehāniskās īpašības. Iegūtie rezultāti tika izmantoti analizējot tēraudbetona kolonnas pretošanās spēju paaugstinātās temperatūrās.

**Secinājumi.** Rezultāti rāda, ka tēraudbetona kolonnas paaugstinātās temperatūrās dod pietiekamu pretestības laiku, neveicot tēraudbetona kolonnai papildus ārējos aizsardzības pasākumus.

### **Izmantotā literatūra:**

Brauns J. (2004) Tērauda un betona konstrukcijas. LLU, Jelgava, 44 – 82 lpp.

Eurocode No. 4: Design of Composite Steel and Concrete Structures. Part 1.2: General Rules – Structural Fire Design, EN 1994-1-2.

## DIGITĀLĀS PROJEKTĒŠANAS INSTRUMENTI TOOLS FOR DIGITAL DESIGN

**Niklāvs Pleiko**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Arturs Gaurilka**

Zinātniskais vadītājs, Mg. sc. ing.

**Abstract.** This work examines the digital design, which nowadays is as an integral part of a faster and more dynamic designing and engineering job. Development of the digital design has began since 1960. when was the first idea on the CAD (Computer Aided Design) software development created, in order to avoid from errors as a result from using only 2D design. Today, CAD software are widely developed. „Autodesk Inc.” is one of the longstanding manufacturers of CAD software since 1982. and today also have gained wide popularity all over the world. I am paying a greater attention to two software – Autodesk AutoCAD and Autodesk Revit structure, and their options for automated acquisition of drawings for printing from the 3D model as well as other features offered by automation. Then comparing these options and listing they're advantages and disadvantages also other uncommon things worth mentioning, such as price.

**Ievads.** Tēmas aktualitāte mūsdienās ar vien vairāk palielinās, pieaugot projektējamo objektu sarežģītības pakāpei, samazinoties darba izstrādes termiņiem, ekonomējot uz cilvēkresursiem, kā arī dodot iespēju savlaicīgi novērst kļūdas, kas radušās projektēšanā. Visi iepriekšminētie un vēl citi iemesli ir tie, kas digitālo projektēšanu virza uz priekšu un aizvien vairāk to automatizē, padara ērtāku, pieejamāku klientiem. Mūsdienās, kad tehnikas attīstība ir ļoti strauja, šādu digitālās projektēšanas programmatūru skaits ir ļoti liels, tāpēc šajā darbā izvēlējos apskatīt divas, manuprāt, atpazīstamākās. Ražotāja „Autodesk Inc.” izstrādātās projektēšanas programmas Autodesk AutoCAD 2013 un Autodesk Revit Structure 2012.

**Metodika.** Šī darba mērķis – parādīt BIM (angļu val. - Building Information Modeling) jeb Ēkas Informācijas Modelēšanas atbalstošo 3D projektēšanas programmu piedāvāto iespēju pārākumu pār iepriekšējās 2D paudzes CAD (angļu val. – Computer Aided

Design) projektēšanas programmām. Tiek pētīti literatūras avoti par digitālo projektēšanas instrumentu attīstību, apgūtas Autodesk AutoCAD un Autodesk Revit Structure programmas, izstrādāti vienas bāzes projekti abās programmās, izmantoto rīku salīdzinājums, novērtējums.

**Secinājumi.** Abas programmas ir spējīgas iegūt 2D rasējumus no 3D ēkas modeļa, neizmantojot to konstruēšanu ar līnijām. Vairākumā šajā darbā noteikto analīzes kritēriju izpildē pārākums bija vērojams rīkojoties ar Autodesk Revit Structure 2012 datorprogrammu. Iegūtie rasējumi ir daudz dinamiskāki un automatizētāki, aizņem mazāk laika to koriģēšana vai labošana.

**Izmantotā literatūra:**

- Zigurds Eglīts, „Tehniskās grafikas ceļvedis VI daļa Profesionālā datorgrafika AutoCAD 2008”, Rīga: Autora izdevums, 2009;
- [www.autodesk.com/bim/](http://www.autodesk.com/bim/);
- <http://usa.autodesk.com/autocad/compare-products/>;
- <http://usa.autodesk.com/revit/how-to-buy/>.

## **FASĀDES APDARES RISINĀJUMI ENERGOEFEKTĪVĀS ĒKĀS**

### **FACADE FINISH SOLUTIONS IN ENERGY EFFICIENT BUILDINGS**

**Agnese Švarce**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LIF 4. kursa studente

**Andris Vulāns**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mag.sc.ing.

**Abstract.** Research work carried out a study of wood fibreboard uses in passive external walls of buildings with plaster finish. Work includes various manufacturers offered hardboard overview of their technical and installation characteristics, mutual technical parameters for comparison. Work deals with general information about passive houses, their requirements, possible materials used in external walls, wood wool solutions with the use of exterior finish, fibrolite and wood fibreboard comparison, looking at their density, thermal conductivity coefficients, moisture and impact of technology.

**Ievads.** Zinātniskā darba ietvaros ir veikts pētījums par kokšķiedras plātņu izmantošanas iespējām pasīvo ēku ārsienās ar apmetumu. Ir dažas konstruktīvas atšķirības starp koka karkasu ar dēlīšu apšuvumu un ārsienas konstrukciju ar apmetumu. Tā kā pasīvām ēkām ārsienas siltumvadītspējas koeficienta  $U$  vērtībai jābūt zem  $0.15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ , tad uz mūra vajadzētu apmēram 200 mm siltumizolācijas slāni (EPS, vate), ko ar dībeļiem piestiprināt nav racionāli (grūti piestiprināt un veidojas termiskie tiltiņi). Apmetuma gadījumā, lietojot koka karkasa konstrukciju, nepieciešama cieta pamatne, uz kā likt apmetumu, nav daudz iespēju, kā to izdarīt. Līdz šim populārākais variants bija fibrolīts, tomēr ir radušās jaunas iespējas - pielietot kokšķiedras plātnes.

**Metodika.** Veicot literatūras studijas, tiek izpētītas pasīvo ēku prasības, būtība, lai izprastu konstrukciju specifiku, kā arī pieredze, izmantojot fibrolītu. Tiek izpētīti pieejamie kokšķiedras plātņu ražotāju informācijas resursi un apkopoti, salīdzināti šo plātņu tehniskie raksturlielumi.

**Rezultāti.** Izprastas fibrolīta un kokšķiedras plātņu īpašības, to savstarpējās atšķirības. Iepazītas kokšķiedras plātnes kā labs materiāls ar daudzām priekšrocībām.

**Secinājumi.** Pasīvo ēku ārsienu konstrukcijās ar apmetumu fibrolīts ir labs risinājums, taču arī šim materiālam ir savi mīnusi – salīdzinoši lielāks siltumvadītības koeficients  $\lambda$  nekā kokšķiedras plātnēm, fibrolīta plātņu savstarpējās savienojamības problēmas plātņu izmēru nepilnību dēļ. Kā arī kokšķiedras plātņu izejvielas ir videi draudzīgākas, arī izejvielu iegūšanas process ir ekoloģiskāks. Daļa ražotāju piedāvā īpaši plānas kokšķiedras plātnes ar labiem tehniskajiem parametriem, kuri samazina sienas kopējo biezumu, kas ir visnotaļ noderīgi šāda tipa ēkām. Fibrolīts ir salīdzinoši smags materiāls, tā blīvums svārstās no 360 līdz 460 kg/m<sup>3</sup>, bet kokšķiedras plātnēm blīvuma vērtības ir ievērojami mazākas: 45-270 kg/m<sup>3</sup>.

**Izmantotā literatūra:**

Žurnāls Latvijas Būvniecība, jūnijs 2009. gads (#4(15)/09);  
Wissenschaftliche Begleitung der Sanierung Rotlintstraße 116-128  
in Frankfurt a. M., Planungsphase und Null-Emissions-Konzept,  
Darmstadt, September 2010, 130 lpp.

## LLU LIF BŪVKONSTRUKCIJU KATEDRAS SEKCIJA

### BERZES VIETAS PĀĻU NESTSPĒJAS NOTEIKŠANA AR APRĒĶINU UN STATISKĀS SLOGOŠANAS METODĒM FIGURE OUT FRICTION PILES BEARIN CAPACITY WITH THE CALCULATION AND STATIC LOADING METHODS

**Artis Truksnis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Guntis Andersons**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr. sc. ing.

**Abstract.** Research work deals with a pile types and techniques to be made to pile bearing capacity and deformation calculations. The paper examines and compares the pile bearing capacity and deformation which are determined by the method of calculation and static loading. Theoretical calculations have been carried out and investigated static loading materials, for determining the friction places a pile bearing capacity and deformation.

**Ievads.** Teorētiski aprēķināto un praktiski noteikto pāļu nestspējas un sēšanas nekā neiznāk vienādas. Tās var pat ļoti būtiski atšķirties. Šajā darbā tiek pētīta berzes vietas pāļu nestspēja un sēšanās pēc aprēķinu un statiskās slogošanas metodēm. Iegūtie rezultāti tiek salīdzināti un analizēti.

**Metodika.** Pētnieciskajā darbā pāļu nestspējas un sēšanās aprēķini tiek veikti pēc Latvijas būvnormatīvu LBN 207-01 „Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes” un LBN 214-03 „Ģeotehnika. Pāļu pamati un pamatnes” norādītās metodikas

**Rezultāti.** Aprēķinu rezultātā tiek noteiktas pāļu nestspējas, ar aprēķinu metodi 710kN un ar statisko slogošanu 2100kN. Rēķinot pāļu sēšanos ar aprēķinos iegūto slodzi sēšanās ir 85mm, rēķinot ar statiskajā slogošanā iegūto slodzi sēšanās ir 95mm, bet pēc statiskās slogošanas mērījumiem pāļu sēšanās ir 9,8mm un 7,8mm

**Secinājumi.** \*Berzes pāļu nestspēja, kas noteikta ar statisko slogošanu, ir gandrīz trīs reizes lielāka nekā nestspēja, kas tika noteikta ar aprēķina metodi.

\*Faktiskā pāļa sēšanās ir gandrīz desmit reizes mazāka nekā tā ko aprēķina teorētiski



\*Ģeoloģiskās izpētes datiem ir ļoti liela nozīme, lai pēc iespējas precīzāk noteiktu pāļa nestspēju un sēšanos.

\*Liela pāļu skaita gadījumos lietderīgi ir veikt pāļu lauka pārbaudes ar statisko slogošanu, tādā veidā iegūstot lielāku pāļa nestspēju, nekā tā tiek teorētiski noteikta.

**Izmantotā literatūra:**

1. Prof.dr..ing. E.Ziemelis, Pāļu pamati, Rīga 1938.
2. A. Bitainis, J. Rosihins, Praktiskā gruntsmehānika, Rīga 1985
3. G.Andersons, G.Mauševics, Seklo pamatu projektēšana, Jelgava 2007- 21.-22.lpp
4. LBN 214-03 „Ģeotehnika. Pāļu pamati un pamatnes”
5. LBN 207-02 „Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes”OSB-EPS  
PANEĻU MĀJU STRUKTŪRAS NESTSPĒJAS ANALĪZE  
LOAD BEARING CAPACITY ANALYSIS FOR STRUCTURE  
OF OSB-EPS PANEL HOUSES

# OSB-EPS PANEĻU MĀJU STRUKTŪRAS NESTSPĒJAS ANALĪZE

## LOAD BEARING CAPACITY ANALYSIS FOR STRUCTURE OF OSB-EPS PANEL HOUSES

**Oskars Vītoliņš**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Lilīta Ozola**

Zinātniskā vadītāja, asociētā profesore, Dr. sc. ing.

**Abstract.** The thesis of research present the review and analysis of SIP panels house system as regards the bearing capacity of the structure under the defined load combinations to be attached to the building. The numerical test of the panel structure has performed for conditions of ULS and SLS, as well as the calculations of bearing capacity of the connections have been carried out.

**Ievads.** Darbā tiek apskatīti un analizēti SIP paneļu ēku struktūras nestspēja normās paredzētajās slodžu kombinācijās. Paneļi pārbaudīti nestspējas un ekspluatējamības robežstāvokļos, kā arī veikti aprēķini savienojumu nestspējas noteikšanai. Dots vispārīgs SIP paneļu ēku raksturojums, to priekšrocības salīdzinājumā ar citiem materiāliem un ēku tipiēm, kā arī sniegti secinājumi par elementu atbilstību pārbaudēm un ieteikti risinājumi konstrukcijas ilglaicīgas atbilstības nodrošināšanai.

**Metodika.** Tiek definēts konstrukcijas aprēķina modelis, aprēķinot slodžu vērtības un sastādot slodžu kombinācijas. Sistēmas statiskā analīze veikta ar datorprogrammu „Axis VM10”. Izmantojot iegūtos rezultātus (iekšējie spēki un pārvietojumi) ir pārbaudīti paneļu un mezglu savienojumu nestspējas un ekspluatējamības nosacījumi.

**Rezultāti.** Vispārīgās struktūras elementu pārbaudes nestspējas un ekspluatējamības robežstāvokļos izpildās, izņemot paneļu un pamata savienojuma elementus slodžu pamatkombinācijā (pastāvīgās slodzes + sniega + vēja iedarbe). Pie tam konstatēts, ka sagaidāmi papildus spriegumi un deformācijas paneļu šuves vietā uz spārtura

**Secinājumi.** Ēkas struktūras nestspēja visumā ir nodrošināta. Konstatētās problēmas ir atrisināmas un trūkumi novēršami.

Analizētajai paneļu ēkai ir priekšrocības salīdzinājumā ar citiem materiāliem un ēku tipiem. Šāda tipa ēkas ir piemērotas un ieteicamas Latvijas būvniecības apstākļiem.

**Izmantotā literatūra.**

1. [www.corners.lv](http://www.corners.lv)
2. Ozola L., Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana I: 1. un 5.Eirokodeksa pielietošana būvprojektēšanā, Jelgava, LLU, 2008.
3. Ozola L., Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana II: 1. un 5.Eirokodeksa pielietošana būvprojektēšanā, Jelgava, LLU, 2011.

# KOKA ELEMENTU SAVIENOJUMU VEIDI SIJU GALU ATJAUNOŠANAI

## REPAIR METHODS OF SUPPORT PARTS OF TIMBER BEAMS

**Sergejs Šaplavskis**

Lauku Inženieru fakultāte, 4. Kurša students

**Lilīta Ozola**

Zinātniskā vadītāja, asociētā profesore, Dr.sc.ing.

**Abstract.** This is a study on repair methods of parts of timber beams in support zones subjected to decay. A review of method of beam renewal using a scarf joint called “a Dutch tooth”. The results show that the deflection of the beam with scarf joint is out of normative limits. For the solution of this problem it is recommended to add one more support reactions to the beam.

**Ievads.** Pētnieciskais darbs satur pētījumu par koka siju galu atjaunošanas iespējām. Tiek aprakstītas un salīdzinātas atsevišķo metožu priekšrocības un trūkumi.

**Metodika.** Savienojuma pārbaudei izgatavotas divas skujkoku sijas ar gala potējumu „Holandiešu zobs”. Paraugus slogo slogošanas stendā ar diviem koncentrētiem spēkiem četrpunktu liecē. Eksperimenta gaitā noteikti stinguma un savienojuma plastiskās darbības koeficienti, kas nepieciešami sijas nestspējas aprēķiniem. Rezultāti rāda, ka izliece sijai ar apskatāmo savienojumu ir nepieļaujami liela. Metodes uzlabošanai tika apskatīts risinājums ar papildus balsta izveidošanu.

**Rezultāti.** Iepazītas siju bojāto galu atjaunošanas metodes. Izpētīts siju gala atjaunošanas paņēmieni izmantojot būvkoku sējuma veidu „Holandiešu zobs”. Izstrādāts konstruktīvs risinājums.

**Secinājumi.** Lai izmantotu izpētāmo savienojumu siju atjaunošanai, nepieciešams atrisināt pārlietu lielās izlieces problēmu, piemēram, realizējot papildus balstu.

**Izmantotā literatūra.**

1. E. Bērzupe (1933). Būvdarbu Tehniskie noteikumi. Rīga „Tehniskās direkcijas izdevums”.- 437. lpp.
2. K-H. Gotz, D. Hoor, K. Mohler, J. Natterer (1985). Holzbau Atlas. Munchen.- 272. lpp.
3. L. Ozola (2008). Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana I. 1. un 5. Eirokodeksa pielietošana būvprojektēšanā. Jelgava „Latvijas Lauksaimniecības universitāte”.- 260.lpp.