

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

**LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE  
LAUKU INŽENIERU FAKULTĀTE**



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

**BŪVNIECĪBA' 2012**

2012.gada 23.-24.maijs, Jelgava

KONFERENCES ZIŅOJUMU TĒŽU KRĀJUMS

LLU  
Jelgava 2012

LLU LIF būvniecības studiju programmas studentu un maģistrantu zinātniski praktiskā konference  
Būvniecība ' 2012. - Konferences materiāli /atbildīgā par izdevumu S.Gusta – Jelgava, 2012.- 65 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  
Škujāns J., Dr.sc.ing., LLU ARBU  
Štrausa S., Mg.sc.ing., LLU ARBU

## Saturs

### 1. LLU LIF ARHITEKTŪRAS UN BŪVNICĪBAS SEKCIJA „BŪVNICĪBA”.....3

#### 1.1. Jānis Āboliņš, lektors, Mg. sc. ing. Juris Žodziņš

ĢEOSINTĒTISKO MATERĀLU PIELIETOJUMS BŪVNICĪBĀ  
GEOSYNTHETIC MATERIALS IN BUILDING.....9

#### 1.2. Lauris Belorags, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs

SAULES KOLEKTORI, TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS  
SOLAR COLLECTORS AND THEIR APPLICATION.....10

#### 1.3. Aļona Bračkus, lektors, Mg.sc.ing. Mārtiņš Fībigis

LIEPĀJAS, DOBELES TIPISKĀ METEOROLOĢISKĀ GADA (TMG) MODEĻA IZSTRĀDE  
THE DEVELOPMENT OF MODEL OF TYPICAL METEOROLOGICAL YEAR (TMY) IN LIEPĀJA AND  
DOBELE.....11

#### 1.4. Edijs Briljonoks, lektors, Mg. sc. ing. Ilmārs Preikšs

SAJAUKŠANAS UZLIKTNĀ ROTĀCIJAS ĀTRUMA IETEKME UZ PUTU VEIDOŠANOS  
BLENDING FERRULE ROTATION SPEED INFLUENCE ON FOAM  
DEVELOPMENT.....13

#### 1.5. Inīta Brīdaka, docente, Dr. oec. Sandra Gusta

INDUSTRIĀLĀ ENERĢOEFEKTIVITĀTE  
INDUSTRIAL ENERGY EFFICIENCY .....15

#### 1.6. Liene Brolīte, lektors, Mg.sc.ing. Andris Vulāns

TERMOGRĀFIJAS METODES PIELIETOJUMA IESPĒJAS BŪVNICĪBAS DARBU KVALITĀTES  
KONTROLEI  
THERMOGRAPH METHODS FOR USE IN CONSTRUCTION WORK AT QUALITY  
CONTROL.....17

#### 1.7. Kaspars Engēlis, Mg. sc. ing. Ilmārs Preikšs

DAŽĀDA TIPA SAJAUKŠANAS UZLIKTNĀ IETEKME UZ PUTU APJOMA VEIDOŠANOS.  
EFFECT ON THE AMOUNT OF FOAM BY DIFFERENT TYPES OF MIXING  
PADLES.....19

#### 1.8. Ilona Gavrilova, lektors Gints Šķendērs

DAŽĀDU INVENTĀRO VEIDŅU SISTĒMU PIELIETOŠANAS EFEKTIVITĀTE CILINDRISKU  
MONOLĪTĀ DZELZSBETONA TVERTŅU BŪVNICĪBĀ DIFFERENT FORMWORK SYSTEM USE  
EFFICIENT OF A CYLINDRICAL-SITU REINFORCED CONCRETE TANK  
CONSTRUCTION.....21

#### 1.9. Dainis Krivens, Kristaps Lejiņš, Mg. sc. ing. Raitis Brencis

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.....23

#### 1.10. Lauris Kuriņš, asociētais profesors, Dr. ing. Arturs Lešinskis

ĢIMENES DZĪVOJAMO ĒKU ENERĢIJAS PATĒRIŅA BILANCE  
ENERGY CONSUMPTION BALANCE OF SINGLE FAMILY  
HAUSE.....25

<b>1.11. Evita Lipska, lektors, Mg. sc. ing. Mārtiņš Fībigis</b> RĪGAS, ALŪKSNES TIPISKĀ METEOROLOĢISKĀ GADA (TMG) MODEĻA IZSTRĀDE THE DEVELOPMENT OF MODEL OF TYPICAL METEOROLOGICAL YEAR (TMY) IN ALUKSNE AND RIGA.....	27
<b>1.12. Iimārs Līcis, lektors, Mg. sc. ing. Raitis Brencis</b> RACIONĀLS STARPSIENAS RISINĀJUMS, GALVENAIS KRITĒRIJS TROKŠŅU CAURLAIDĪBA RATIONAL PARTITION, THE MAIN CRITERION NOISE TRANSMISSION.....	29
<b>1.13. Nauris Neibergs, Mg. sc. ing. Andris Vulāns</b> LOGA SILTUMA CAURLAIDĪBAS KOEFICIENTS HEAT TRANSFER COEFFICIENT OF THE WINDOW.....	31
<b>1.14. Olga Osadčuka, lektore Inita Vikse</b> PRIVĀTMĀJAS ENERGOEFEKTIVITĀTES EKONOMISKIE RĀDĪTĀJI ECONOMIC INDICATORS OF POWER EFFICIENCY OF THE PRIVATE HOUSE.....	33
<b>1.15. Eduards Ponomarjovs, Mg. sc. ing. Andris Vulāns</b> ĀRSIENU SILTINĀŠANA NO IEKŠTELPAŠ PUSES INSIDE INSULATION OF EXTERIOR WALLS.....	35
<b>1.16. Mg. sc. ing. Mārtiņš Ruduks, profesors Dr.sc.ing. Arturs Lešinskis</b> VIDZEMES KLIMATISKĀ MODEĻA IZVEIDE UN ANALĪZE CREATION AND ANALYSIS OF VIDZEME CLIMATE MODEL.....	37
<b>1.17. Pēteris Stafeckis, docente, Dr.oec. Sandra Gusta</b> BREEAM-LV UN CERTIFICĒŠANAS KRITĒRIJI BREEAM-LV AND CERTIFICATION CRITERIA.....	39
<b>1.18. Jānis Šimanskis, docents Gints Šķenders</b> 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....	40
<b>1.19. Kristaps Šperlings, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Andris Šteinerts</b> KOKA PANEĻU ĒKU KONSTRUKCIJAS UN BŪVNICĪBAS TEHNOĻOĢIJA PREFABRICATED WOODEN HOUSES CONSTRUCTIONS AND CONSTRUCTION TECHNOLOGY.....	42
<b>1.20. Agnese Švarce, lektors, Mg. sc. ing. Andris Vulāns</b> FASĀDES APDARES RISINĀJUMI ENERGOEFEKTĪVĀS ĒKĀS FACADE FINISH SOLUTIONS IN ENERGY EFFICIENT BUILDINGS.....	43
<b>1.21. Līga Tomase, lektors, Mg. sc. ing. Andris Vulāns</b> MATERIĀLA SITUMVADĪTSPĒJAS KOEFICIENTA NOVĒRTĒJUMS PADOMJU LAIKA SILTUMIZOLĀCIJAS MATERIĀLIEM THE ASSESSMENT OF THE COEFFICIENT OF THE MATERIAL HEAT TRANSFER OF SOVIET UNION'S TIME HEAT INSULATION MATERIALS.....	45
<b>1.22. Agnese Trone, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs</b> SAULES KOLEKTORI, TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS SOLAR COLLECTORS, THEIR USING OPTIONS.....	46

**1.23. Jānis Vainovskis, lektors Juris Žodziņš**

DAUDZFUNKCIONĀLU ŪDENSTILPJU IERĪKOŠANA APDZĪVOTĀS VIETĀS  
MULTIFUNCTIONAL WATER ELEMENT BUILDING IN COUNTRY  
SIDE.....47

**1.24. Arnis Veidemanis, lektors, Mg. oec. Andris Stankevičs**

SOLĀRĀ ENERĢIJA. SAULE- ALTERNATĪVAIS ENERĢIJAS AVOTS. SOLĀRĀS SIENAS.  
SOLAR ENERGY.SUN- ALTERNATIVE ENERGY . SOLAR  
WALL.....49

**1.25. Vera Zavjalova, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Andris Šteinerts**

IEPRIEKŠSAPRIEGTA BETONA TEHNOLOĢIJA  
TECHNOLOGY AND USAGE OF PRESTRESSED  
CONCRETE.....50

**1.26. Intars Zilgalvis, docente, Dr. oec. Sandra Gusta**

PERI VEIDŅU: TRIO UN MAXIMO; SKYDECK UN MULTIFLEX SALĪDZINĀJUMS  
PERI FORMWORK: TRIO AND MAXIMO; SKYDECK AND MULTIFLEX  
COMPARISON.....51

**1.27. Arnis Zušs, lektors, Mg. sc. ing. Juris Žodziņš**

ATJAUNOJAMO ENERĢORESURSU IZMANTOŠANA  
ĒKU EKSPLUATĀCIJĀ  
USE OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN  
BUILDING EXPLOITATION.....52

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

**2.1. Modris Bite, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Guntis Andersons**

PAMATU TERMISKĀS PROJEKTĒŠANAS EFEKTIVITĀTE  
THERMAL DESIGN OF FOUNDATIONS EFFICIENCY.....53

**2.2. Māris Benfelds, asociēta profesore, Dr. sc. ing. Lilita Ozola**

KONSTRUKTĪVO PLASTMASU MATERIĀLU STIPRĪBAS UN STINGUMA ĪPAŠĪBU PĒTĪJUMI  
STUDY FOR STRENGTH AND STIFFNESS PROPERTIES OF STRUCTURAL PLASTIC  
MATERIALS.....56

**2.3. Aivars Brokāns, asociēta profesore, Dr. sc. ing. Lilita Ozola**

ŠĻŪDES ATTĪSTĪBA KOKA SIJĀS MAINĪGOS APKĀRTĒJĀS VIDES MITRUMA UN TEMPERATŪRAS  
APSTĀKĻOS  
DEVELOPMENT OF CREEP IN TIMBER BEAMS UNDER VARIABLE ENVIRONMENTAL  
PARAMETERS - HUMIDITY AND TEMPERATURE.....57

**2.4. Uldis Ķepals, asociēta profesore, Dr. sc. ing. Lilita Ozola**

KOKSNES MATERIĀLA SIJAS SPIESTĀS MALAS NOTURĪBAS PROBLĒMA UN IETEKMĒJOŠIE  
FAKTORI  
THE PROBLEMS AND FACTORS AFFECTING THE LATERAL STABILITY OF BEAM OF WOOD  
MATERIAL.....59

**2.5. Niklāvs Pleiko, Mg. sc. ing. Arturs Gaurilka**

TĒRAUDBETONA KOLONNU UGUNSDROŠĪBAS PAAUGSTINĀŠANAS METODES, DIGITĀLĀS  
PROJEKTĒŠANAS INSTRUMENTI  
FIRE SAFETY IMPROVEMENT METHODS OF COMPOSITE COLUMNS, TOOLS FOR DIGITAL  
DESIGN.....61

**2.6. Artis Truksnis, asociētais profesors, Dr. sc. ing. Guntis Andersons**

FIGURE OUT FRICTION PILES BEARING CAPACITY  
WITH THE CALCULATION AND STATIC LOADING  
METHODS.....62

**2.7. Oskars Vītolis, asociētā profesore, Dr. sc. ing. Lilita Ozola**

OSB-EPS PANELU MĀJU STRUKTŪRAS NESTSPĒJAS ANALĪZE  
LOAD BEARING CAPACITY ANALYSIS FOR STRUCTURE OF OSB-EPS PANEL  
HOUSES.....64

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

### 1.1. ĢEOSINTĒTISKO MATERIĀLU PIELIETOJUMS BŪVNICĪBĀ GEOSYNTHETIC MATERILAS IN BUILDING

#### Jānis Āboliņš

Lauku inženieru fakultāte, 4. Kurša students

#### Juris Žodziņš

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** The paper deals with geosynthetic materials and their application, classification, their properties, in the use of materials analysis.

**Darbā** apskatīti ģeosintētiskie materiāli un to pielietojums, klasifikācija, to īpašības, veikta šo materiālu izmantošanas analīze.

**Ievads.** Ģeosintētisko materiālu izmantošana un pielietojums attīstās un paplašinās, šie materiāli ir universāli un efektīvi un galvenās ģeosintētisko materiālu funkcijas ir – drenāža, filtrācija, hidroizolācija, grunts armēšana, grunts slāņu atdalīšana un nogāžu stiprināšana.

**Metodika.** Darbā veikta ģeosintētisko materiālu klasifikācija, noskaidrots ģeosintētisko materiālu pielietojums ceļu un laukumu, atkritumu poligonu un mēslu krātuvju, nogāžu būvniecībā un stiprināšanā, kā arī veikta ģeosintētisko materiālu pielietojuma analīze.

**Rezultāti.** Aprakstīts ģeosintētisko materiālu darbības princips. Darbā veikta ģeosintētisko materiālu klasifikācija, noskaidrotas šo materiālu funkcijas un pielietojums noteiktos objektos.

**Secinājumi.** Ģeosintētiskais materiāls ir universāls, un daudzos gadījumos arī pats ekonomiskākais risinājums, bet normatīvā un tehniskā datu bāze ir diezgan nepilnīga un trūkst specializētās literatūras par ģeosintētiskajiem materiāliem un to aprēķinu.

**Izmantotā literatūra:** interneta resursi – [www.armat.lv](http://www.armat.lv) ; [www.tensar.co.uk](http://www.tensar.co.uk)

### 1.2. SOLAR PANELS, THEY FIELDS OF USAGE SAULES KOLEKTORI, TO IZMANTOŠANAS IESPĒJAS

#### Lauris Belorags

Lauku inženieru fakultāte, 4. kurša students

#### Andris Stankevičs

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg. oec.

**Abstract.** Appraising the cost of fuel costs, I must educe that after few years the cost of solar system fully pays off and after that we can make a economical recovery to turn down a costs of central heating

**Ievads.** Šādu tēmu izvēlējos, jo pasaulē aizvien vairāk tiek aktualizēta tēma par efektīvākiem un dabai saudzējošākiem elektroenerģijas iegūšanas veidiem. Tiem jābūt ne tikai draudzīgiem videi, bet arī jāveic vairākas funkcijas vienlaikus, tādejādi ietaupot laiku un līdzekļus un saules kolektoru izmantošana sevī ietver šīs prasības. Tā ir bezmaksas enerģija no neizsmeļamiem dabas resursiem- saules

**Metodika.** Dabā izpētīju saules kolektoru sistēmas darbības principus, tās pozitīvās īpašības un trūkumus, kā arī ekonomisko salīdzinājumu ar citiem apkures veidiem

**Rezultāti.** Darbā veiktie salīdzinājumi atspoguļo solāro sistēmu pielietošanas veidus, to ekonomisko izmaksu aprēķinu ar specializētu datorprogrammu, kā arī salīdzinājumu ar citiem alternatīvās apkures veidiem realizējot matemātiskus aprēķinus

**Secinājumi.** Sistēma īpaši piemērota „siltajām” grīdām, kā arī vasarā baseina ūdens uzsildīšanai.

#### **Izmantotā literatūra.**

1. <http://www.building.lv>
2. <http://re.jrc.ec.europa.eu>
3. <http://www.picaso.lv>
4. <http://www.videsprojekti.lv>
5. <http://www.altenergo.lv>

### 1.3. LIEPĀJAS, DOBELES TIPISKĀ METEOROLOĢISKĀ GADA (TMG) MODEĻA IZSTRĀDE THE DEVELOPMENT OF MODEL OF TYPICAL METEOROLOGICAL YEAR (TMY) IN LIEPĀJA AND DOBELE

**Aļona Bračkus**

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 būs vai tās atsevišķa daļa tiek būvēta vai ierīkota. Latvijas būvnormatīvs LBN 003-01 „Būvklimaloģija” 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 „Būvklimaloģija”
5. William Marion, Ken Urban. User`s Manual for TMY2s Typical Meteorological Years. – Colorado: 1995



#### 1.4. SAJAUKŠANAS UZLIKTŅA ROTĀCIJAS ĀTRUMA IETEKME UZ PUTU VEIDOŠANOS. BLENDING FERRULE ROTATION SPEED INFLUENCE ON FOAM DEVELOPMENT

**Edijs Briljonoks**

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

**Ilmārs Preikšs**

Zinātniskā darba vadītājs, lektors Mg.sc.ing.

**Abstract.** Bachelor thesis investigated foam development depending on blending ferrule rotation speed. The main target was to try out 3 types of different rotation speeds and 2 types of foaming agents with different concentration. The foaming agents: Rühl 3% and Sthamex 6%. In the end of thesis is conclusions of the obtained data.

**Ievads:** Bakalaura darbā tika pētīta putu veidošanās atkarībā no sajaukšanas uzliktņu rotācijas ātruma. Galvenie mērķi bija izmērģināt 3 dažādus rotācijas ātrumus un divas dažādas virsmu aktīvās vielas ar dažādām koncentrācijām: Rühl % un Sthamex 6%. Darba izskaņā ir secinājumi par iegūtajiem datiem.

**Metodika:** Darbā tiek ietverta teorētiskā un praktiskā puse. Teorētiskajā daļā es skatīju, kas vispār ir putas, kādas ir putas, no kā viņas sastāv un no kā veidojās. Praktiskajā daļā, izejot no eksperimentā iegūtajiem datiem, veidoju 6 grafikus, kā arī aprēķināju putu daudzumu un noteicu rotācijas ātrumu sajaukšanas uzliktņim.

**Rezultāti:** Apkopotie dati tika atspoguļoti tabulās un grafikos, kas atspoguļo putu tilpuma veidošanos atkarībā no sajaukšanas uzliktņa rotācijas ātruma.

**Secinājumi:**

1. Sajaukšanas uzliktņu rotācijas ātrumam ir nozīme, jo ar lielākiem apgriezieniem tiek „ierauts” vairāk gaisa šķīdumā.
2. VAV daudzums ietekmē putu apjoma veidošanos. Lielāks putu daudzums veidojas pievienojot vairāk VAV ūdenim, jo tādējādi ar vien efektīvāk tiek samazināts ūdens virsmas spraigums.

**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://www.ruehl-ag.com/fire\\_extinguishing\\_agents.html](http://www.ruehl-ag.com/fire_extinguishing_agents.html)
- 3) [http://sthamer.com/download/en/pd/PD-436-STHAMEX-AFFF\\_6%2525-english.pdf](http://sthamer.com/download/en/pd/PD-436-STHAMEX-AFFF_6%2525-english.pdf)
- 4) [http://bmm.bf.rtu.lv/docs/buvmasinas\\_1.pdf](http://bmm.bf.rtu.lv/docs/buvmasinas_1.pdf)
- 5) <http://www.k-p-i.ru/content/chto-takoe-pena?page=0%2C67>

## 1.5. INDUSTRIĀLĀ ENERGOEFEKTIVITĀTE INDUSTRIAL ENERGY EFFICIENCY

**Inita Brīdaka**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studente

**Sandra Gusta**

Pētnieciskā darba vadītāja, Dr.oec.

**Abstract.** In scientific reserch work have been describe industrial energy efficiency, of its nature and explanation and information about Directive of the European Parllamnt and of the councilon energy efficiency and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC. Work deals with information about a new energy efficiency directive, its impact on energy saving and construction.

**Ievads.** Mūsdienās pasaulē aizvien lielāka uzmanība tiek pievērsta enerģijas taupīšanai, to nosaka gan nepieciešamība samazināt nelietderīgi izmantoto enerģiju, gan nepieciešamība pēc papildus resursiem.

**Metodika.** Veicot literatūras studijas, darbā apkopota informācija par industriālo energoefektivitāti un jauno ES direktīvas projektu par energoefektivitāti ar ko atceļ ES Direktīvas 2004/8/EK un 2006/32/EK". Pec veiktas analizes doti secinājumi par tās ieviešanas ietekmi uz Būvniecību Latvijā.

**Rezultāti** Darba rezultātā iegūts uzskatāms materiāls par energoefektīvas būvniecības priekšrocībām un attīstības tendencēm , kā arī iespējamiem vides kvalitātes uzlabojumiem.

### **Secinājumi**

1. Direktīvas projekta ieviešana mainīs attieksmi pret enerģijas taupīšanu un energoefektivitāti.
2. Direktīvas projekta ieviešanas rezultātā katru gadu tiks renovētas noteikta daudzuma valsts un pašvaldību ēkas, tas nodrošinās darba iespējas vietējām mazajām būvfirmām.
3. Direktīvas projekta priekšlikumiem stājoties spēkā katra Eiropas Savienības dalībvalsts būs atbildīga par savu enerģijas patēriņu un ietaupījumiem, lai sasniegtu kopējos izvirzītos mērķus par 20 % primārās enerģijas ietaupījumu 2020.gadā.

### **Izmantotā literatūra:**

1. Direktīvas projekts "Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva par energoefektivitāti un ar ko atceļ Direktīvas 2004/8/EK un 2006/32/EK"
2. <http://www.baltexgroup.lv/lv/energoefektivit%C4%81te/industri%C4%81lais-energoaudits>
3. <http://www.energoaudits.lv/ea.htm>
4. [http://www.smartenergy.lv/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1&Itemid=2&lang=lv](http://www.smartenergy.lv/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=2&lang=lv)
5. <http://china.lbl.gov/publications/industrial-energy-audit-guidebook>
6. Ekspertu viedoklis par „Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvu par energoefektivitāti un ar ko atceļ Direktīvas 2004/8/EK un 2006/32/EK” projektu (2011/0172 (COD)) (14980/11) ([http://passivehouse.lv/lv/wp-content/uploads/2012/01/Ekspertu-viedoklis\\_direktivas-projekts-nr-2011\\_0172COD.pdf](http://passivehouse.lv/lv/wp-content/uploads/2012/01/Ekspertu-viedoklis_direktivas-projekts-nr-2011_0172COD.pdf))

## 1.6. 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., Ziemelniece 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>

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

**Kaspars Engēlis**

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 veidošanos. 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 mēģinājumi ar izvēlētajiem uzliktņiem. VAV/ ūdens attiecība 0,8l/2,4l 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 veidošanos, kas skaidrojams ar to dažādo gaisa pievadīšanas veidu.
2. Dažādu ražotāju un koncentrāciju VAV ietekmē putu apjoma veidošanos, jo to sastāvdaļas ar atšķirīgām.
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 aerogēla 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>

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

**Iļona 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 kompleks process, kas sastāv no veidņošanas, stiegrošanas un betonēšanas darbiem. Praktiski nevienai 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

## 1.9. 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 putuģipša 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>
- Veīts I. *Metodiskie norādījumi būvakustikā*. Nauheima, Vācija, 2006.– 53 lpp.
- Zabrauskis A.L. *Būvakustika. Teorija un realitāte*. 6. izdevums. Rīga, 2003.– 87 lpp.

## 1.10. ĢIMENES DZĪVOJAMO ĒKU ENERĢIJAS PATĒRIŅA BILANCE ENERGY CONSUMPTION BALANCE OF SINGLE FAMILY HAUSE

**Lauris Kuriņš**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Arturs Lešinskis**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr.ing.

**Abstract.** In scientific research 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.** Veiktas 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 atainošana.

**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. Žideļūns 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\\_energo\\_efekt\\_novert\\_grekis.pdf](http://www.em.gov.lv/images/modules/items/eku_energo_efekt_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)

## 1.11. 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 „Būvklimaloģija” 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, 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 atkārtojas 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



## 1.12. RACIONĀLS STARPSIENAS RISINĀJUMS, GALVENAIS KRITĒRIJS TROKŠŅU CAURLAIDĪBA

### RATIONAL PARTITION, THE MAIN CRITERION NOISE TRANSMISSION

**Ilmārs Līcis**

Lauku inženieru fakultāte, Būvzinātnes maģistrs

**Raitis Brencis**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** The main tasks are set: to make light weight partition wall designs at the thickness of 75, 100, 125 and 150mm made of plasterboard and 3 sound insulation materials, that is, mineral wools, eco wool, foam gypsum; to compare sound insulation capabilities of foam gypsum in plasterboard constructions with plasterboard partition wall constructions used in building and give proposals on how to use foam gypsum for sound insulation.

**Ievads.** Literatūras parakstā dota akustikas vēsture un galvenie skaņas izolācijas noteikšanas paņēmieni. Galvenie darba uzdevumi: izgatavot 75, 100, 125 un 150 mm biezas atvieglotās starpsienas konstrukcijas no ģipškartona un 3 skaņas izolācijas materiāliem, tas ir, minerālvate, eko vate, putuģipsis; noteikt starpsienas konstrukcijas skaņas izolācijas spējas pilnās pretestības skaņas izolācijas mērīšanas iekārtā „AkoustiTube”; salīdzināt putuģipša skaņas izolācijas spējas ģipškartona konstrukcijā ar būvniecībā pielietotajām ģipškartona starpsienas konstrukcijām un dot priekšlikumus, kā izmantot putuģipsi skaņas izolācijai.

**Metodika.** Darba eksperimentālā daļa ietver izgatavot 54 paraugus katram sienas konstrukcijas biežumam un pārbaudīt to skaņas izolācijas spējas, tas ir, ar putuģipša pildījumu 324 paraugi, ar ekovates pildījumu 90 paraugi, ar minerālvati 60 paraugi un minerālvates un putuģipša pildījumu (1:1) 108 paraugi. Skaņas izolācijas mērījumus veiks ar pilnās pretestības skaņas izolācijas mērīšanas iekārtu „AcoustiTube”, ar 4 mikrofonu metodi.

**Rezultāti.** Skaņas gaisā izolācijas indeksa  $R_w$  vērtības atkarībā no skaņas izolācijas materiāla.

**Secinājumi.** Novērtējot eksperimenta rezultātus, konstatēts, ka putuģipša skaņas izolācijas frekvenču līknes virziens ir pretēji vērts, salīdzinot ar starptautisko ISO717 noteikto normatīvo līkni, kas norāda uz putuģipša spējām labāk izolēt skaņas zemās frekvences. Putuģipsi ieteicams lietot kombinācijā ar citiem skaņas izolācijas materiāliem. Visi sienas modeļi neatbilst Latvijas būvnormatīva prasībām LBN 016-11 „Būvakustika”, jo 4 mikrofonu metode dod tikai aptuvenu skaņas izolācijas vērtību.

Izmantotā literatūra.

1. Allan P.S., Ahmadnia A., Withnall R., Silver J. Sound transmission testing of polymer compounds, *Polymer Testing*, Vol. 31, Issue 2, April 2012, p. 312–321.

2. LVS EN ISO 717-1:2000, Akustika - Ēku un būvelementu skaņas izolācijas novērtējums - 1.daļa: Sadzīves trokšņu izolācija

Kopā 35 literatūras avoti

### 1.13. 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 energoresursu 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 faktorus. Stikla paketes siltuma caurlaidības koeficientus aprēķināju "Calumen II" programmatūrā un pēc tam pielietoju 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

## 1.14. 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"

## 1.15. 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 ārsienas no iekštelpas. Darbā apskatītas galvenās problēmas ar ko saskaras siltinot ārsienas 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 ārsienu, un mitruma ietekme uz dažādiem siltumizolācijas materiāliem un norobežojošo konstrukciju kopumā. Izmantojot interneta resursus tika aprakstīti Latvijai netipiski siltumizolācijas materiāli, to izmantošanas iespēja siltinot ārsienas 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 plātni, 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)

## 1.16. VIDZEMES KLIMATISKĀ MODEĻA IZVEIDE UN ANALĪZE CREATION AND ANALYSIS OF VIDZEME CLIMATE MODEL

**Mārtiņš Ruduks**

Lauku inženieru fakultāte, Būvzinātnes maģistrs

**Arturs Lešinskis**

Zinātniskais vadītājs, profesors Dr.sc.ing.

**Abstract.** The main task is set to create a typical meteorological year for Vidzeme, based on climate data from meteorological station in Aluksne, and analyze and compare it with data gathered from air conditioning system at the hospital of Valmiera.

**Ievads.** Izpētot literatūru par tipiskā meteoroloģiskā gada izveidi, tiek meklēta optimālā metode klimatiskā modeļa izveidei. Tiek izvirzīts uzdevums, apkopojot 26 gadu klimatiskos novērojumus, izveidot Vidzemes klimatisko modeli, kas reprezentētu ilgtermiņa klimatiskos datus Vidzemes reģionā.

**Metodika.** Maģistra darbs ietver Vidzemes klimatiskā modeļa izveidi no Alūksnes meteoroloģiskās stacijas klimatiskajiem datiem, veicot klimatisko datu statistisko apstrādi. Darba eksperimentālā daļa ietver Valmieras slimnīcas gaisa kondicionēšanas sistēmas darbības datu fiksāciju un to salīdzināšanu ar izveidoto Vidzemes klimatisko modeli.

**Rezultāti.** Vidzemes klimatiskā modeļa izveide. Āra gaisa temperatūras un mitruma kombināciju grafiskais attēlojums klimatiskā gada ietvaros. Vidzemes slimnīcas gaisa kondicionēšanas sistēmas datu korelācija ar teorētisko klimata modeli.

**Secinājumi.** Izveidotais Vidzemes klimatiskais modelis raksturo ilgtermiņa klimatiskos datus aplūkotajā reģionā, ko apstiprina dati, kas iegūti no Vidzemes slimnīcas gaisa kondicionēšanas sistēmas.

### **Izmantotā literatūra.**

1. NCDC (1981). Typical Meteorological Year User's Manual. National Climatic Data Center.
2. Department of Mechanical Engineering (2011) Generation of typical meteorological year for port Harcourt zone.// Journal of Engineering Science and Technology Vol. 6. No. 2. P. 204 - 214

Kopā 21 literatūras avoti.

## 1.17. 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-ilgtspējīgu-buvniecību>
3. What ir BREEAM [tiešsaiste]. [Skatīts 25.04.2012]. Pieejams: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=66>

## 1.18. 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., Kārklīņš P., Lejnieks I. Būvdarbu tehnoloģija un organizēšana. – Rīga, Zvaigzne, 1993. – 448 lpp.

## **1.19. KOKA PANEĻU ĒKU KONSTRUKCIJAS UN BŪVNICĪBAS TEHNOLOĢIJA 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 tiem, 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



## 1.20. 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 dēlišu 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 ārsienas konstrukcijās ar apmetumu fibrolīts ir labs risinājums, taču arī šim materiālam ir savi mīnusi – salīdzinoši lielāks siltumvadītspējas 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  $460 \text{ kg}/\text{m}^3$ , bet kokšķiedras plātnēm blīvuma vērtības ir ievērojami mazākas:  $45\text{-}270 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

### **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.

## 1.21. MATERIĀLA SITUMVADĪTSPĒJAS KOEFICIENTA NOVĒRTĒJUMS PADOMJU LAIKA SILTUMIZOLĀCIJAS MATERIĀLIEM THE ASSESSMENT OF THE COEFFICIENT OF THE MATERIAL HEAT TRANSFER OF SOVIET UNION'S TIME HEAT INSULATION MATERIALS

**Līga Tomase**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, LIF 4.k. studente

**Andris Vulāns**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** The goal of the research work is assessment of the coefficient of the material heat transfer in Soviet Union's time heat insulation materials with available sources of information to compare the results. As well as the [control measurement](#) were performed in the laboratory with selected materials to obtain the coefficient of thermal conductivity.

**Ievads.** Agrāk, uzskatīja, ka dzīvojamo ēku norobežojošās konstrukcijas tiek izgatavotas no materiāliem ar pietiekami labām siltumtehnikajām īpašībām, un speciāla siltumizolācijas ierīkošana nebija nepieciešama. Līdz sāka strauji celties energoresursu cenas un ēkas norobežojošo konstrukciju siltuma zudumiem sāka pievērst arvien lielāku uzmanību.

**Metodika.** Zinātniski pētnieciskā darba mērķa sasniegšanai tika izmantoti šādi uzdevumi: 1) apkopot informāciju par padomju laika ražotajiem siltumizolācijas materiāliem, to būvfizikālajām īpašībām; 2) izvērtēt pieejamos informācijas avotus nepieciešamo datu iegūšanai un to ticamību; 3) veikt atlasīto materiālu siltumvadītspējas koeficienta kontrolmērījumus laboratorijā.

**Rezultāti.** Veicot atlasīto paraugu tilpummasas un siltumvadītspējas koeficienta noteikšanu, tika iegūti dati, kas tālāk tika novērtēti un analizēti ar pieejamās informācijas avotiem

**Secinājumi.** Apkopojot siltumvadītspējas koeficienta rezultātus, tiek secināts, ka izdedžu rezultāti ir labāki par literatūras avotos minētiem, kas saistās ar to, ka tie nav vēl nosēdušies, bet gāzbetona paraugi uzrādīja sliktākus, kas izskaidrojams ar to, ka tika pakļauti ārējo klimatisko apstākļu iedarbībai vairāku gadu desmitu laikā.

**Izmantotā literatūra.**

Noviks J. Būvdarbi IV. – Rīga: ISAVE, 2002. – 285.lpp32.

## 1.22. 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 tiktu 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.

### 1.23. 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. Rekrēatīvās 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 „Dīķsaimniecība” 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;

## 1.24. SOLĀRĀ ENERĢIJA. SAULE - ALTERNATĪVAIS ENERĢIJAS AVOTS. SOLĀRĀS SIENAS SOLAR ENERGY.SUN- ALTERNATIVE ENERGY. SOLAR WALL

**Arnīs Veidemanis**

Lauku inženieru fakultāte, būvniecības specialitāte 4. Kurss

**Andris Stankevičs**

Pētnieciskā darba vadītājs, Mg.oec.

**Ievads.** Zinātniski pētnieciskajā darbā apskatīju enerģijas veidu- sauli. Nav noslēpums, ka fosīlie resursi uz zemes sāk izsīkt un alternatīvie izmantojamie resursi ieņem aizvien svarīgāku daļu enerģijas iegūšanai. Latvijā var izmantot arī solārās sienas, kas spēja darboties efektīvi pie Latvijas laika apstākļiem.

**Abstract.** Research activity looked energy-the sun. It is no secret that fossil resources on the ground begins to dry up and the alternative used to start running out of resources and alternative energy becoming an increasingly important part of energy production. Latvia can also use the solar wall, which is the ability to operate effectively at Latvian weather.

**Metodika.** Latvijas Republikas spēkā esošie būvnormatīvi. Ministra kabineta noteikumi un citi normatīvie akti. Publiski izmantojamie tehniskie literatūras avoti tanī skaitā interneta resursi.

**Rezultāts.** Latvijā ir iespējams integrēt solārās sienas industriālas ēkās vai lauksaimniecības ēkās. To izmaksas atmaksājās ātrā laikā un nav dārgs serviss.

**Secinājumi.** Šī tehnoloģija nav plaši pielietota Latvijā, bet kā redzams Elipses BLC ēkā, secinu, ka šī sistēma ir ļoti efektīva un dod lielu ekonomisko ietaupījumu uz kurināmā izmaksām. Šo sistēmu var integrēt dažādu tipu ēkām panākot lielu energoresursu ietaupījumu.

**Izmantotā literatūra.** 1.<http://1bog.org/blog/top-10-countries-using-solar-power/>

2. <http://solarwall.com/en/products/solarwall-air-heating.php>

3. Latvijas būvnormatīvs LBN 002-01 „Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika”

## 1.25. IEPRIEKŠSASPRIEGTA BETONA TEHNOLOĢIJA TECHNOLOGY AND USAGE OF PRESTRESSED CONCRETE

**Vera Zavjalova**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa studente

**Andris Šteinerts**

Zinātniskais vadītājs, asociētais profesors, Dr.sc.ing

**Abstract.** Research paper describes the main purpose of prestressed concrete, gives historical remark, describes main principle of prestressed concrete and application of it into construction of living houses in Latvia. The paper also measures the effectiveness of the material and describes the technology used.

**Ievads.** Darbā tiek aprakstīta iepriekšsaspriegta dzelzsbetona būtība, saspriegta dzelzsbetona vēsturiskais apskats, iepriekšsaspriegta dzelzsbetona princips, dzīvojamo māju celtniecības tehnoloģija Latvijā, kā arī efektivitāte un tehnoloģijas apraksts.

**Metodika.** Darbā tiek pētīta dzelzsbetona saspriegšanas tehnoloģija gan Latvijā, gan ārvalstīs. Izvērtēta un apkopota informācija par dzelzsbetona saspriegšanas efektivitāti Krievijā.

**Rezultāti.** Aprakstot iepriekšsaspriegto un pēcsaspriegto dzelzsbetona tehnoloģiju un salīdzinot iegūto informāciju par Latvijas situāciju un situāciju ārvalstīs, varu secināt, ka Latvijā ir ļoti vāja saspriegta dzelzsbetona zinātniska bāze.

**Secinājumi.** Mums pietrūkst radošu, izglītotu speciālistu saspriegtu dzelzsbetona konstrukciju jomā. Galvenā iepriekšsaspriegta dzelzsbetona priekšrocība – plaisu izturība, lieli laidumi, plānākās pārseguma konstrukcijas, būvniecības izmaksu samazināšana. Tehnoloģija nav tik vienkārša kā saliekamo dzelzsbetona konstrukciju montāžā.

**Izmantotā literatūra:** Darbā tika izmantota informācija no publikācijām, interneta un prakses pieredzes.

## **1.26. PERI VEIDŅU: TRIO UN MAXIMO; SKYDECK UN MULTIFLEX SALĪDZINĀJUMS PERI FORMWORK: TRIO AND MAXIMO; SKYDECK AND MULTIFLEX COMPARISON**

**Intars Zilgalvis**

Lauku inženieru fakultāte, 4. kursa students

**Sandra Gusta**

Zinātniskā darba vadītāja, docente, Dr. oec.

**Abstract:** The research work is done by Peri branded formwork analysis and comparison. Compare two slab formwork: TRIO and MAXIMO; wall formwork SKYDECK and MULTIFLEX.

**Ievads.** Veidņu sistēmas ēku būvniecībā ir plaši izplatītas. Tie tiek izmantoti gan individuālo ēku celtniecībā, gan lielu sabiedrisko ēku, gan torņu un tiltu celtniecībā. Izmantojot veidņus ēku celtniecībā tiek samazināts celtniecības laiks un tiek efektīvāk izmantoti strādnieku resursi.

**Secinājumi.** Galvenā atšķirība ir saišu veidam. MAXIMO veidņiem to var uzstādīt no vienas puses un nav nepieciešamas plastmasas caurulītes uz saitēm, kā tas ir nepieciešams TRIO.

Vienīgā lieta, kas SKYDECK veidņu sistēmai un MULTIFLEX ir kopīgs ir balsta stutes. Pārējais viss sākot ar balstu galu stiprinājumiem, sijām un paneļiem ir savādāks.

Ar SKYDECK veidņu sistēmu pārsegumu betonēšanu var paveikt ātrāk un ērtāk, jo sastāv no gataviem elementiem, kuri savā starpā nofiksējas un ir vienkārši saliekami.

MULTIFLEX tiek izmantots saplāksnis kura izmērus var ērti izmainīt, savukārt SKYDECK tiek izmantoti gatavi paneļi ar dažādiem izmēriem.

### **Izmantotā literatūra:**

1. LR būvniecības likums.
2. MK. not. Nr. 112 Vispārīgie būvnoteikumi.
1. PERI Construction Exercise CD
2. PERI Multimedia DVD, "Projects, Products, Training"
3. Katalogi, bukleti un interneta resursi.

## **1.27. ATJAUNOJAMO ENERGORESURSU IZMANTOŠANA ĒKU EKSPLOATĀCIJĀ USE OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN BUILDING EXPLOITATION**

**Arnīs Zušs,**

Lauku inženieru fakultāte, 4. Kursa students

**Juris Žodziņš**

Zinātniskais vadītājs, lektors, Mg.sc.ing.

**Abstract.** Scientific research has described various forms of energy and the availability of Latvian territory. There are mostly studied the potential use of renewable energy options. In paper there are explored the availability of renewable resources, the current intensity of using renewable resources and empowerment.

**Ievads.** Zinātniski pētnieciskajā darbā ir apskatīti dažādi energoresursu veidi un to pieejamība Latvijas teritorijā. Darbā galvenokārt ir pētītas atjaunojamo energoresursu potenciālās izmantošanas iespējas. Izpētīta atjaunojamo resursu pieejamība, to pašreizējā izmantošanas intensitāte un izmantošanas iespēju palielināšana.

**Metodika.** Tiek izpētīta atjaunojamo energoresursu vieta Latvijas energoresursu kopējā bilance un izmantošanas iespējas ēku ekspluatācija.

**Secinājumi.** Latvijas teritorija ir plašas iespējas izmantot dažāda veida atjaunojamus energoresursus, kā, piemēram, vēja enerģiju, saules enerģiju, ģeotermālo enerģiju. Atjaunojamus energoresursus var izmantot gan elektroenerģijas, gan siltumenerģijas ieguvei. Vislielākais atjaunojamo resursu potenciāls Latvija ir hidroresursiem un koksnei.

### **Izmantotā literatūra.**

1. Atjaunojamo energoresursu potenciāls Latvijā
2. Enerģija un pasaule 2009, Februāris – Marts
3. <http://www.videsrisinajumi.lv/>
4. <http://www.videszinatne.lv/>

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

### 2.1. PAMATU TERMISKĀS PROJEKTĒŠANAS EFEKTIVITĀTE THERMAL DESIGN OF FOUNDATIONS EFFICIENCY

#### Modris Bite

Lauku inženieru fakultāte, Būvzinātnes maģistrs

#### Guntis Andersons

Maģistra darba vadītājs, asociētais profesors, Dr. sc. ing.

**Abstract.** In the bibliographical review are analysed factors affecting thermal conductivity of different types soil - soil density, wetness and temperature influence on thermal conductivity of soil. Also is given the classification of frost suitable soils and calculation of frost heave force

Master Thesis paper presents freezing index determination in Daugavpils city.

Technical solution of foundations with and without heat isolation to four frost suitable soil types, depending on their deposition depth and construction schema, is given. Costs of insulated foundations deposition are determined and compared with unheated foundations.

**Ievads.** Bibliogrāfiskajā apskatā analizēti grunts siltumvadītspēju ietekmējošie faktori dažādām gruntīm - grunts blīvuma, mitruma un temperatūras ietekme uz grunts siltumvadītspēju. Kūkumojošu grunšu iedalījums un kūkumošanās spēka aprēķins.

Darbā noteikts grunts sasalšanas indekss Daugavpils pilsētā. Izstrādāts siltinātu un nesiltinātu pamatu tehniskais risinājums četriem kūkumojošu grunšu tipiem, atkarībā no pamatu iestrādes dziļuma, un to ierīkošanas shēmas. Noteiktas siltinātu pamatu izmaksas un tās salīdzinātas ar nesiltinātu pamatu izmaksām.

**Metodika.** Darba pētījumā izmantota pēc LBN 207-01 "Ģeotēhnika. Būvju pamati un pamatnes" pamatu iebūves dziļuma aprēķina metodika, bez pamatu papildus siltumizolācijas, un LVS EN ISO 13793 "Ēku siltumtehnikas īpašības. Pamatu termiskā projektēšana, lai izvairītos no grunts izcilāšanas salā" metodika, aprēķinot nepieciešamo siltumizolācijas slāņa dimensijas, samazinot pamatu iebūves dziļumu.

**Rezultāti.** Pamatu siltināšanas gadījumā ir iespējams samazināt kopējo betona patēriņu pamatu izbūvē gan putekļainām smiltīm, gan mālainām gruntīm par 20-70% , mainot pamatu iestrādes dziļumu.

Atpakaļ aizberamās smilts (apbēruma ap pamatu sānu virsmu 0.50 m platumā, kā arī zem pamata un siltumizolācijas vismaz 0.10 m biezumā) apjomu var samazināt aptuveni par 30%, ja pamatu iebūves dziļumu samazina līdz 0.40 metriem.

Kopumā pamatu siltināšana nesamazina pamatu izbūves izmaksas, tās pieaug pat par 120%, izņēmums ir pamatu izbūve putekļainām smiltīm, kur pie pamata iestrādes dziļuma 1.0 m, izmaksas pieaug tikai par 20%. Pamatu siltināšana ļauj samazināt pamatu iestrādes izmaksas ne vairāk kā 10 % tikai putekļainai smiltij, ja pamatu iebūves dziļums ir mazāks par 0.70 m.

Izrokamās un aizberamās grunts darba izmaksas sastāda aptuveni no 47% līdz pat 70% no kopējām izmaksām. No pārējām izmaksām lielāko daļu, jeb 55-85% sastāda siltumizolācijas iekļāšanas darbi, atkarībā no iestrādes dziļuma. Attiecīgi veidņu montāžas, demontāžas un betonēšanas darbi sastāda mazāk kā pusi no pārējām izmaksām, līdz ar to izmaksu samazinājums neietekmē būtiski kopējās pamatu izbūves izmaksas.

#### Secinājumi

- Pamatu termiskās projektēšanas (LVS EN ISO 13793:2003) metodes izmantošanas ekonomiskā efektivitāte ir jāizvērtē atkarībā no kūkumojošās grunts veida.
- Paredzot pamatu siltināšanu, *mālainām* gruntīm palielinās izrokamās un atpakaļ aizberamās grunts apjoms un samazinās pamatiem nepieciešamais betona apjoms, bet *putekļainām smiltīs gruntīm* samazinās izrokamās grunts apjoms, ja pamatu iestrādes dziļums ir mazāks par 0.80 m, kā arī samazinās pamatiem nepieciešamais betona apjoms.
- Pamatu termiskās projektēšanas (LVS EN ISO 13793:2003) metodes pielietošana var būt lietderīga augsta gruntsūdens līmeņa gadījumā, kad pamatu iebūves dziļuma samazinājums ļauj veikt pamatu izbūvi, nepielietojot gruntsūdens līmeņa pazemināšanu.
- Pamatu termiskās projektēšanas gadījumā lietderīgi apskatīt arī citus pamatu siltināšanas konstruktīvos risinājuma variantus, tādējādi, būtiski samazinot izrokamās un aizberamās grunts daudzumu.
- Pamatu siltināšanas gadījumā, samazinoties to iestrādes dziļumam, samazinās pamatu sānu virsmas laukums, līdz ar to ir mazāka iespēja pamatu izcilāšanai sala ietekmē, piemēram, ja ap pamatu sānu virsmu nav pietiekoši kvalitatīvi veikta būvbedres aizbēršana ar nekūkumojošu grunti.
- Pamatu termiskās projektēšanas (LVS EN ISO 13793:2003) metodes pielietošanu apgrūtinā grunts sasalšanas indeksa noteikšanai nepieciešamo datu pieejamība un liels datu apstrādes apjoms.

#### Izmantotā literatūra:

1. LVS EN ISO 193793:2003 Ēku siltumtehnikās īpašības. Pamatu termiskā projektēšana, lai izvairītos no grunts izcilāšanas salā.
2. LBN 003-01 "Būvklimatoloģija".
3. LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes".
4. LR Centrālā statistikas pārvalde. LR Centrālās statistikas pārvaldes dati. Laika apstākļi Latvijā un atsevišķās pilsētās.
5. American Society of Civil Engineers. ASCE Standart: Design and Construction of Frost- Protected Shallow Foundations (FPSF). American Society of Civil Engineers, USA, 2001.- 43 p.
6. Nidal H. Abu-Hamdeh, and Randall C.Reeder Soil thermal conductivity: effects of density, moisture. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 64, July-August ,2000- p. 1285-1290.
7. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты.

## 2.2. KONSTRUKTĪVO PLASTMASU MATERIĀLU STIPRĪBAS UN STINGUMA ĪPAŠĪBU PĒTĪJUMI

### STUDY FOR STRENGTH AND STIFFNESS PROPERTIES OF STRUCTURAL PLASTIC MATERIALS

**Māris Benfelds**

Lauku inženieru fakultāte, Būvzinātnes maģistrs

**Lilīta Ozola**

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

**Abstract.** This study is devoted to the experimental investigation of strength and stiffness properties of glass plastics in tensile loading. The characteristic values are determined and compared with values declared by producer. Some structural solutions are presented including discussion on cost-effectiveness in comparison with traditional materials, such as timber and steel.

**Ievads.** Stikla šķiedras kompozītmateriāli kalpo kā alternatīva tērauda materiāliem dažādos risinājumos, piemēram, konstrukcijām agresīvā vidē, kā arī augstas stiprības vieglām stieņu konstrukcijām. Pētījuma mērķis ir novērtēt Latvijā ražota stikla šķiedras kompozītmateriāla mehāniskās īpašības.

**Metodika.** Darbs ietver literatūras apskatu par konstruktīvo plastmasu materiālu veidiem (sastāvu) un ražošanas tehnoloģisko procesu, par materiāla darbības īpatnībām statistiskā slogojumā. Darba eksperimentālā daļa ietver stikla šķiedras plastikāta paraugu eksperimentālās pārbaudes stiepē īslaicīgā statistiskā slogojumā (līdz dažām diennaktīm) ietverot rezultātu analīzi.

**Rezultāti.** Prezentētas stiprības stiepē un elastības moduļa raksturvērtības. Izstrādāti vairāki konstruktīvie risinājumi stikla šķiedras plastikāta iespējamam pielietojumam ietverot tehniski ekonomisko salīdzinājumu ar tradicionālajiem nesošo konstrukciju materiāliem- koku un tēraudu.

**Secinājumi.** Īslaicīgā statistiskā slogojumā stikla šķiedras plastikāta paraugu darbība stiepē raksturojas ar lielu elastīgās darbības apgabalu- līdz 90% no graužošās slodzes. Stiprības raksturvērtība ir lielāka par ražotāja deklarēto vērtību.

#### **Izmantotā literatūra.**

1. Gurit's Guide to Composites. 2008. <http://www.gurit.com>

2. EN ISO 527-4. Plastics – Determination of tensile properties. Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites.



### 2.3. ŠĻŪDES ATTĪSTĪBA KOKA SIJĀS MAINĪGOS APKĀRTĒJĀS VIDES MITRUMA UN TEMPERATŪRAS APSTĀKĻOS DEVELOPMENT OF CREEP IN TIMBER BEAMS UNDER VARIABLE ENVIRONMENTAL PARAMETERS - HUMIDITY AND TEMPERATURE

**Aivars Brokāns**

Lauku inženieru fakultāte, Būvzinātnes maģistrs

**Lilīta Ozola**

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

**Abstract.** The main tasks are set: to investigate the effects of variable relative humidity and temperature on creep in timber beams; to check the value of modulus of elasticity of wood after long-term loading in variable climatic conditions. Results of experimental tests of timber beams are carried out in long-term static loading during ninety eight days in uncontrolled climatic conditions are presented.

**Ievads.** Literatūras apskatā dota šļūdes procesa un šļūdes attīstību ietekmējošo faktoru analīze koka konstrukcijās. Tiek apzināta mainīgu klimatisko apstākļu – mitruma un temperatūras ietekme uz šļūdes attīstību koka sijās. Galvenie darba uzdevumi: izpētīt, kā šļūdes attīstību koka sijās ietekmē mainīgie apkārtējās vides mitruma un temperatūras parametri; noskaidrot, kā izmainās koksnes elastības modulis pēc ilgstošā slogojuma mainīgu vides apstākļu ietekmē.

**Metodika.** Darba eksperimentālā daļa ietver piecu koka siju testus ilgstošā statiskā slogojumā zem aprēķināta slodzes 98 dienu ilgā periodā neapkurinātā telpā pie nekontrolētiem telpas klimatiskajiem apstākļiem. Pēc ilgstošās slodzes noņemšanas noteikts koksnes īslaicīgais elastības modulis un īslaicīgā pretestība liecē paraugiem, kas izgriezti no siju malējām trešdaļām.

**Rezultāti.** Šļūdes attīstības ātrums, koksnes elastības moduļa un īslaicīgās stiprības liecē sakarība. Neapkurināmas telpas iekšgaisa un ārgaisa relatīvā mitruma izmaiņu raksturs un ietekme.

**Secinājumi.** Novērtējot eksperimentu rezultātus konstatēts, ka galīgās izlieces lielumi ilgstošā slogojumā neatbilst ekspluatējamības robežstāvokļiem noteiktām prasībām, kas liecina par sevišķu korekcijas faktoru nepieciešamību.

#### **Izmantotā literatūra.**

1. Hunt D. G. (1999) A unified approach to creep of wood. The Royal Society.

2. Zhou Y., Fushitani M., Kubo T. (2000) Effect of stress level on bending creep behaviour of wood during cyclic moisture changes. // In: Wood Fiber Sci. Vol. 32. No. 1. P. 20-28

Kopā 46 literatūras avoti.

## 2.4. KOKSNES MATERIĀLA SIJAS SPIESTĀS MALAS NOTURĪBAS PROBLĒMA UN IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

### THE PROBLEMS AND FACTORS AFFECTING THE LATERAL STABILITY OF BEAM OF WOOD MATERIAL

**Uldis Ķepals**

Lauku inženieru fakultāte, Būvzinātnes maģistrs

**Lilīta Ozola**

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

**Abstract.** The lateral stability problem of wood material beam has been studied by experimental tests of plywood models and in concepts of building codes of different countries.

**Ievads.** Sijas stabilitātes problēma lieces momenta darbības plaknē ir sevišķi būtiska nestspējas robežstāvokļu analīzē un pārseguma konstrukciju drošuma nodrošināšanā, ja šķērsriezuma augstums ir vairākas reizes lielāks par platumu.

**Metodika.** Maģistra darbs ietver izvērstu teorētiski analītisko pētījumu daļu par līmēto koka siju lieces spriegumstāvokļa modelēšanu attiecībā uz šķērsriezuma noturību darba plaknē. Ar skaitliskiem aprēķiniem ir salīdzināta un analizēta Eirokodeksa un Krievijas būvnormu metodoloģija. Darba eksperimentālā daļa satur mitrumizturīgā saplākšņa siju modeļu pārbaudi statiskā slogojumā pie atšķirīgiem spiestās malas nostiprinājuma veidiem.

**Rezultāti.** Prezentēta sijas stabilitātes robežstāvokļa kritēriju pārbaude. Iegūtie eksperimentu rezultāti liecina par galu nostiprinājuma un slodzes pielikšanas veida būtisko ietekmi uz sijas nestspēju.

**Secinājumi.** Šķērsriezuma stabilitātes nestspēju adekvāti raksturo šķēluma pagrieziena leņķa izmaiņas pieaugums. Ir piedāvāti jauni skaitliskie koeficienti sijas spiestās malas brīvā garuma noteikšanai atbilstoši galu nostiprinājuma veidam.

#### **Izmantotā literatūra.**

1. Bradford K. D. (2006) Designing for Lateral-Torsional Stability in Wood Members. WCTE 2006 Conference Proceedings/ CD.

2. Designing (2003) for Lateral-Torsional Stability in Wood Members. // American Forest & Paper Association. Tecn Rep. 14

Kopā 23 literatūras avoti.

## 2.5. TĒRAUDBETONA KOLONNU UGUNSDROŠĪBAS PAAUGSTINĀŠANAS METODES, DIGITĀLĀS PROJEKTĒŠANAS INSTRUMENTI FIRE SAFETY IMPROVEMENT METHODS OF COMPOSITE COLUMNS, 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 paaudzes 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/>.

## 2.6. 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 nekad 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

## 2.7. 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 tipiem, 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.Eiropkodeksa pielietošana būvprojektēšanā, Jelgava, LLU, 2008.

3. Ozola L., Koka būvkonstrukciju aplēse un konstruēšana II: 1. un 5.Eiropkodeksa pielietošana būvprojektēšanā, Jelgava, LLU, 2011.

