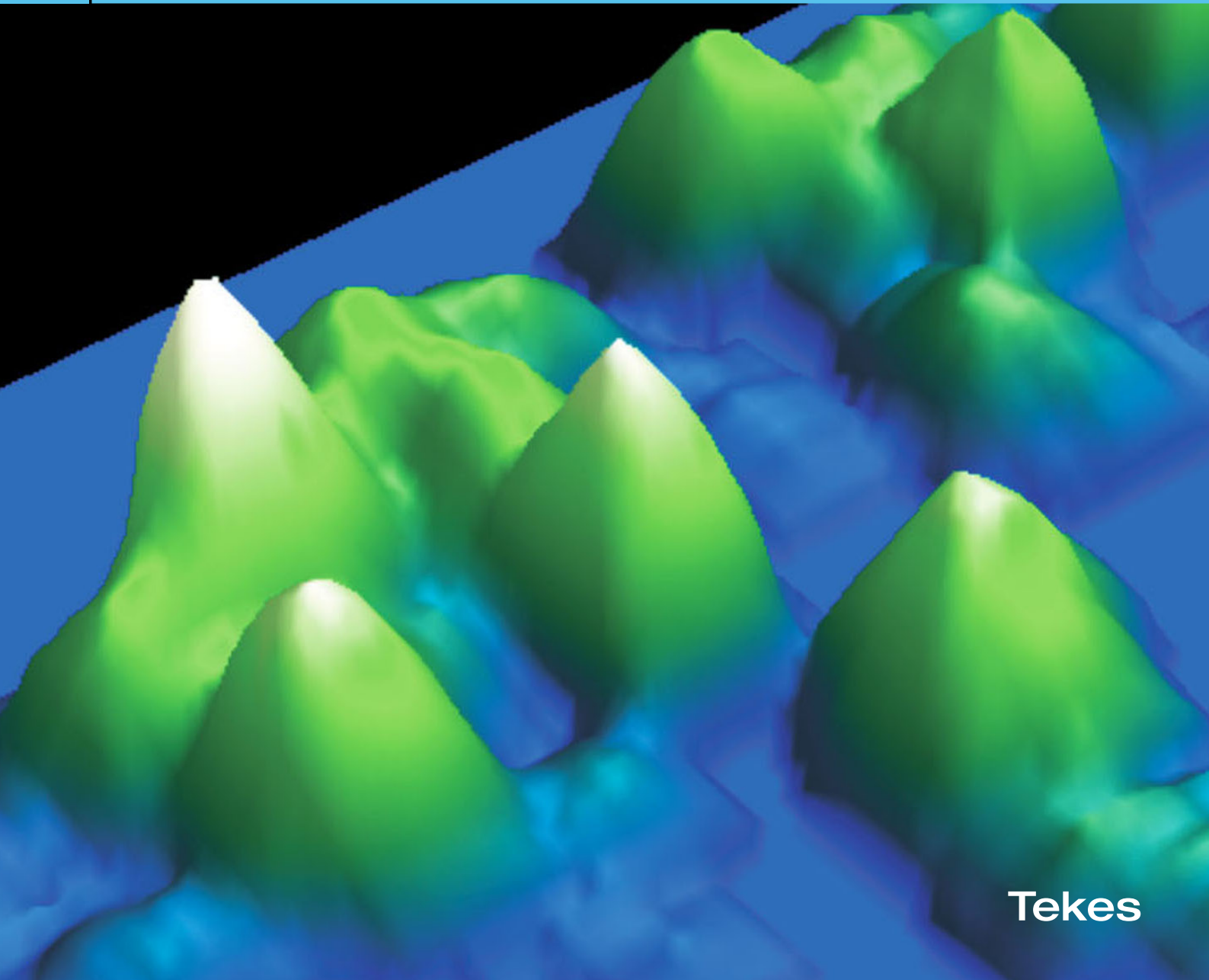


Rakennetun ympäristön innovaatiomaisema Itä-Euroopassa ja Venäjällä 2011

Minna Suovirta, Hannu Lehtinen ja Riitta Metsäkoivu, VTT



Minna Suovirta, Hannu Lehtinen ja Riitta Metsäkoivu, VTT

Rakennetun ympäristön innovaatiomaisema Itä-Euroopassa ja Venäjällä 2011



Tekesin katsaus 283/2011
Helsinki 2011



Tekes – rahoitusta ja asiantuntemusta

Tekes on tutkimus- ja kehitystyön ja innovaatiotoiminnan rahoittaja ja asiantuntija. Tekesin toiminta auttaa yrityksiä, tutkimuslaitoksia, yliopistoja ja korkeakouluja luomaan uutta tietoa ja osaamista ja lisäämään verkostoitumista. Tekes jakaa rahoituksellaan teollisuuden ja palvelualojen tutkimus- ja kehitystyön riskejä. Toiminta uudistaa elinkeinoja, kasvattaa jalostusarvoa, tuottavuutta ja työelämän laatua, lisää vientiä sekä luo työllisyyttä ja hyvinvointia. Tekesillä on vuosittain käytettävissä avustuksina ja lainoina noin 600 miljoonaa euroa tutkimus- ja kehitysprojektien rahoitukseen.

Tekesin ohjelmat – valintoja suomalaisen osaamisen kehittämiseksi

Tekesin ohjelmat ovat laajoja monivuotisia kokonaisuuksia, jotka on suunnattu elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tulevaisuuden kannalta tärkeille alueille. Ohjelmilla luodaan uutta osaamista ja yhteistyöverkostoja.

Copyright Tekes 2011. Kaikki oikeudet pidätetään.

Tämä julkaisu sisältää tekijänoikeudella suojattua aineistoa, jonka tekijänoikeus kuuluu

Tekesille tai kolmansille osapuolille. Aineistoa ei saa käyttää kaupallisiin tarkoituksiin.

Julkaisun sisältö on tekijöiden näkemys, eikä edusta Tekesin virallista kantaa.

Tekes ei vastaa mistään aineiston käytön mahdollisesti aiheuttamista vahingoista.

Lainattaessa on lähde mainittava.

ISSN 1797-7339

ISBN 978-952-457-530-0

Kannen kuva: VTT

Taitto: DTPage Oy

Verkostoituminen yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa on merkittävä kansainvälistymistä tukeva väylä suomalaiselle rakennusalalle. Itä-Euroopan ja Venäjän markkinoiden vetovoima on saanut monet alan toimijoista hakemaan yhteistyötä paikallisten tutkimusorganisaatioiden kanssa. Tukeakseen verkostojen ja yhteistyön syntymistä suomalaisten yritysten ja tutkimuslaitosten välille Tekes tilasi keväällä 2011 VTT:ltä selvityksen rakennettun ympäristön osaamiskeskittymistä Itä-Euroopassa ja Venäjällä.

Selvityksessä on pyritty tunnistamaan tutkimuksen keskittymät rakennettuun ympäristöön liittyvässä osaamisessa. Aktiivisimmat toimijat, tutkijat ja tutkimuksen trendit kartoitettiin aihealueittain tutkimusjulkaisujen ja patentoinnin valossa. Selvityksessä keskityttiin tärkeimpiin tutkimusalueisiin teräs- ja puurakentamisessa sekä sisäilmaympäristön aihealueella.

Kartoituksen toivotaan palvelevan Keski- ja Itä-Euroopan markkinoille pyrkiviä toimijoita maakohtaisesti, erityisesti ajatellen Venäjän ja Puolan markkinoita. Mukana hankkeessa ovat olleet RYM Oy ja alan keskeisiä toimijoita ja organisaatioita.



Sisällysluettelo

Esipuhe	5
1 Yhteenveto ja merkittävimmät tulokset	9
1.1 Teräsrakentaminen	10
1.2 Puurakentaminen.....	13
1.3 Sisäilmaympäristö.....	16
1.4 Tutkimuslaitokset.....	19
2 Teräsrakentaminen	27
2.1 Julkaisuanalyysi.....	27
2.1.1 Väsyminen, säröytyminen ja jälkijännitykset.....	28
2.1.2 Rakenteiden kestävyys vaativissa olosuhteissa	29
2.1.3 Hitsaaminen ja liittäminen	30
2.1.4 Murtuminen	32
2.1.5 Kestävyys- ja vaurioanalyysit.....	33
2.1.6 Sovellukset ja lujuustestaus.....	35
2.1.7 Lujuuslaskenta	36
2.1.8 Kantavat rakenteet, arkkitehtuuri.....	38
2.1.9 Komposiittirakenteet	40
2.1.10 Sillat	41
2.2 Patenttjulkaisuanalyysi.....	42
2.2.1 Pinnoitus ja korroosionesto	46
2.2.2 Kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen.....	47
2.2.3 Aktiivisimmat patenttoijat.....	47
3 Puurakentaminen	51
3.1 Julkaisuanalyysi.....	51
3.1.1 Puurakenteiden suunnittelu	52
3.1.2 Puurakenteiden ominaisuudet ja käsittely.....	53
3.1.3 Puurakenteet ja niiden käyttö	55
3.1.4 Puukomposiittirakenteet.....	56
3.1.5 Rakenteiden vahvistaminen.....	58
3.1.6 Liittäminen ja kestävyys.....	60
3.1.7 Puumateriaalien ominaisuudet.....	61
3.1.8 Puuliimat	62

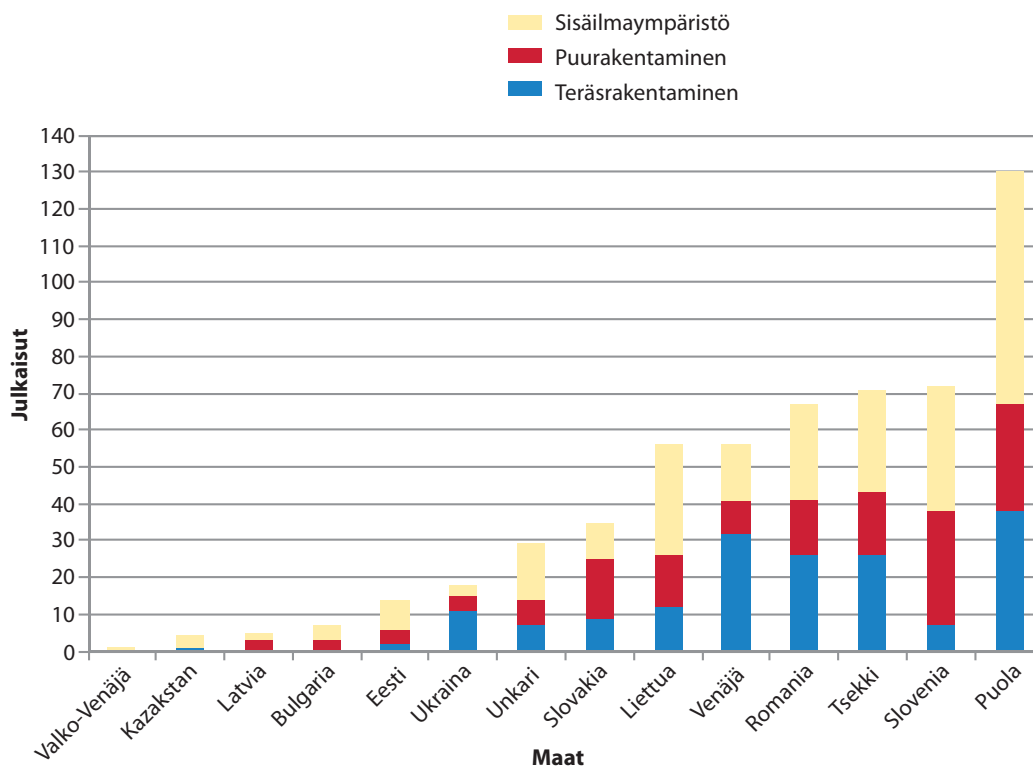
3.2	Patenttijulkaisuanalyysi.....	64
3.2.1	Paneelit.....	68
3.2.2	Puupalkkirakenteet.....	69
3.2.3	Puupohjaiset rakennusmateriaalit.....	70
3.2.4	Puun suojaus.....	71
3.2.5	Muut puurakentamisen aihealueet.....	72
3.2.6	Aktiivisimmat patenttoijat.....	72
4	Sisäilmäympäristö.....	78
4.1	Julkaisuanalyysi.....	78
4.1.1	Sisäilman radon.....	79
4.1.2	Terve rakennus.....	81
4.1.3	Ilmanvaihdon toimivuus.....	82
4.1.4	Hyvä sisäilma.....	83
4.1.5	Sisälämpötilan säätö.....	85
4.1.6	Sisäilman laadun kustannukset.....	87
4.1.7	Kestävä kehitys.....	88
4.1.8	Sisäilmamallinnus.....	89
4.1.9	Rakenteiden lämpö- ja kosteuskäyttäytyminen.....	90
4.1.10	Jäähdytys.....	90
4.1.11	Energiatalous, ilmalämmitys, mallinnus, säätö ja automaatio.....	92
4.1.12	Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmät.....	94
4.1.13	Energiatuotanto ja -tehokkuus.....	96
4.2	Patenttijulkaisuanalyysi.....	98
4.2.1	Ilmanvaihdon hallinta ja lämmönsäätely.....	102
4.2.2	Aurinkoenergia.....	103
4.2.3	Aktiivisimmat patenttoijat.....	104
Liitteet		
1	Teräsrakentaminen.....	108
2	Puurakentaminen.....	113
3	Sisäilmäympäristö.....	118
4	Hakuprofiili.....	124
5	Tiedonlähteet.....	126
6	Sanasto.....	127
Tekesin teknologiakatsauksia.....		128

Yhteenveto ja merkittävimmät tulokset

Projektissa on tutkittu Itä-Euroopan maiden (Bulgaria, Eesti, Latvia, Liettua, Puola, Romania, Slovakia, Slovenia, Tšekki, Ukraina, Unkari, Valkovenäjä), Kazakstanin ja Venäjän tutkimuslaitosten kansainvälisiä (englanninkielisiä) julkaisuja (2000–3/2011) ja patenteja (2002–2010) teräs- ja puurakentamisen sekä sisäilmaympäristön osalta. Näiden avulla on etsitty maista osaamiskeskittymiä ja alallaan johtavia tutkimuslaitoksia. Saksalaiset ja suomalaiset julkaisut on pidetty mukana analyysissä vertailukohteina.

Analysoitaviksi rakentamisen osa-alueiksi valittiin kolme aihealuetta: teräsrakentaminen, puurakentaminen ja sisäilmaympäristö. Kullekin aiheelle määriteltiin sopivat avainsanat. Julkaisut haettiin 41 miljoonan viitteen Scopus-tietokannasta. Patentit etsittiin 20 miljoonan keksinnön WPINDEX (Derwent World Patent Index) -patenttietokannasta. Muiden kuin valittujen Itä-Euroopan maiden ja Venäjän tutkimuslaitosten julkaisut ja patentit poistettiin tulosjoukosta. Julkaisut

Kuva 1. Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitosten maakohtaiset teknis-tieteellisten julkaisuiden määrät ja jakaantuminen teräsrakentamiseen, puurakentamiseen ja sisäilmaympäristöön (2000–3/2011).



ja patenttijulkaisut käytiin läpi aiheeseen kuulumattomien poistamiseksi lukemalla tarvittaessa myös lyhennelmät.

Hakujen perusteella tehtiin erilliset 3D-visualisoinnit teknis-tieteellisistä julkaisuista ja patenttijulkaisuista kaikilta kolmelta osa-alueelta.

Julkaisut käsiteltiin BioWisdom Inc:n OmniViz-analysointi- ja klusterointityökalulla. Se ryhmittelee julkaisut otsikon, lyhennelmän ja avainsanojen avulla ryhmiin, joissa on samankaltaisia artikkeleita. Tuloksena saadaan 3D-visualisointi, joiden maiseman kukkuloiden kohdalla on paljon julkaisuja. Kukuloiden eli klusterien nimet määriteltiin viitteitä tarkastelemalla.

Patenttimaisemien analysoitiin käytettiin vastaavasti STN AnaVist -ohjelmistoa.

Löydettyjen organisaatioiden nimet tarkistettiin organisaatioiden verkkosivuilta vanhojen nimien vaikutuksen poistamiseksi.

Puolan tutkimuslaitokset ovat olleet aktiivisia kaikilla kolmella rakentamisen osa-alueella (Kuva 1). Muissakin maissa on aktiivisia yliopistoja, jotka ovat synnyttäneet aihekohtaisia osaamiskeskittyymiä. Suurimpia maakohtaisia osaamiskeskittyymiä havaittiin seuraavissa maissa ja aiheissa:

- Slovenia: Puurakenteiden vahvistaminen; Sisäilman jäähdytys
- Tšekki: Sisäilman radon
- Romania: Teräsrakenteiden kestävyys vaativissa olosuhteissa
- Liettu: Energiatuotanto ja energiatehokkuus
- Venäjä: Teräsrakentamisen sovellukset ja lujuustestaus
- Puola: Teräsrakentamisen kantavat rakenteet ja arkkitehtuuri; Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmät

Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitosten hakemia patenteja löytyi eniten puurakentamiseen liittyen. Kaikilla osa-alueilla patenteja on haettu eniten Venäjälle. Patentointi on yleisesti lisääntynyt kaikilla osa-alueilla vuosikymmenen loppua kohden. Patentoinnin lisääntymistä on havaittavissa erityisesti teräsrakentamisessa, jossa vuonna 2009 on jätetty reilusti enemmän hakemuksia kuin aikaisempina vuosina. (Patenttihakemukset ovat yleensä 18 kuukautta hakemuksen jättämisestä salaisia, joten uusimmat haussa näkyvät patenttihakemukset ovat syyskuulta 2009.)

Seuraavissa alakappaleissa käsitellään analysoitujen osa-alueiden merkittävimmät tulokset. Osa-alueiden aihealueittaiset materiaalit löytyvät myöhemmistä kappaleista

(2. Teräsrakentaminen, 3. Puurakentaminen, 4. Sisäilmäympäristö).

Tämän yhteenveto-kappaleen lopussa on kunkin kolmen osa-alueen tutkimuslaitosten nimet listattuna maittain taulukoihin:

- Taulukko 4 (Teräsrakentaminen), s. 19
- Taulukko 5 (Puurakentaminen), s. 22
- Taulukko 6 (Sisäilmäympäristö), s. 24

Raportin liitteinä (Liite 1: Teräsrakentaminen, Liite 2: Puurakentaminen, Liite 3: Sisäilmäympäristö) on osa-alueittaiset yksityiskohtaisemmat listat organisaatioista maittain.

1.1 Teräsrakentaminen

Teräsrakentamisen julkaisuista nousi esiin kymmenen aihealuetta (Kuva 2), joista suurin oli teräksen ja teräsrakenteiden "Sovellukset ja lujuustestaus". Suurin osa julkaisuista käsittelee rakenteiden kestävyyttä.

Analysissä ilmenneen julkaisuysteistyön perusteella Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitoksilla on teräsrakentamisessa yhteistyötä lähinnä saman maan tutkimuslaitosten kesken. Kansainvälistä yhteistyötä on jonkin verran ja naapurimaita edemmäksikin, kuten unkarilaisilla eteläafrikkalaisten kanssa.

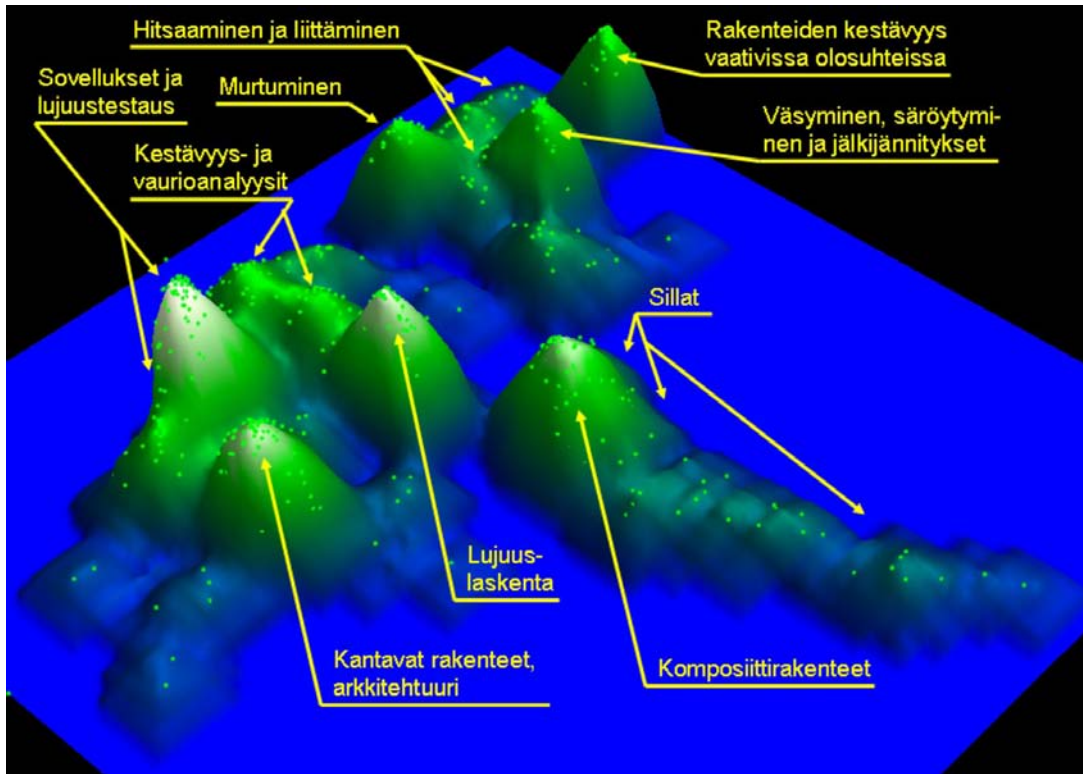
Puolalaiset ja venäläiset tutkimuslaitokset ovat julkaisseet Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitoksista eniten (Kuva 3). Seuraavana tulevat Venäjä, Romania ja Tšekki.

Tutkimuslaitosten maakohtaisia painotuksia on havainnollistettu Taulukossa 1 (s. 12). Venäläiset ovat esimerkiksi olleet aktiivisia erityisesti liittyen sovelluksiin ja lujuustestaukseen, jossa he vastaavat lähes kolmanneksestä aihealueen julkaisuista.

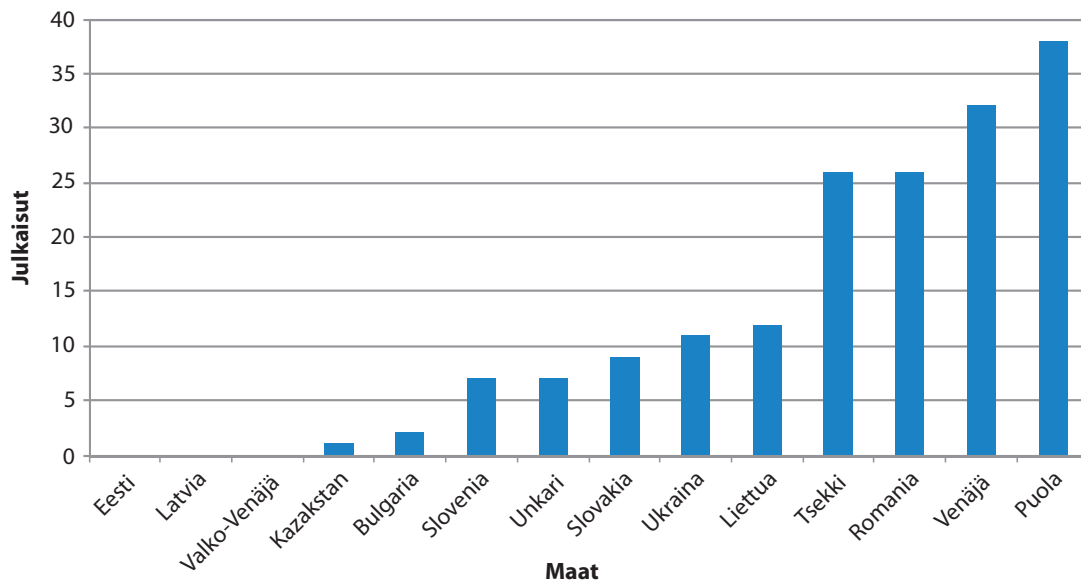
Itä-Euroopan tutkimuslaitosten teräsrakentamisen patenttijulkaisujen lukumäärä on verrattain vähäinen. Vuonna 2009 on jätetty reilusti enemmän hakemuksia kuin aikaisempina vuosina, vaikka kaikki vuoden 2009 patenttihakemukset eivät vielä ole julkisia. Teräsrakentamisesta löytyi 53 patentti-perhettä (erillistä keksintöä), joista muodostui kaksi aihealuetta: "Pinnoittaminen ja korroosionesto" (s. 46) ja "Kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen" (s. 47). Kuvassa 4 kukkulat on erikseen visualisoituina.

Eniten hakemuksia ovat jättäneet "Samara State University of Architecture and Civil Engineering", "Lipetsk State Technical University", "Togliatti Military Technical Institute" ja "Kazan State University of Architecture and Engineering". Patenteja on haettu lähinnä Venäjälle.

Kuva 2. Teräsrakentamisen julkaisuiden 3D-visualisointikartta ja aihealueet (kukkulat).



Kuva 3. Itä-Euroopan tutkimuslaitosten maakohtaiset julkaisulukumäärät teräsrakentamisessa 2000–3/2010.



Taulukko 1. Itä-Euroopan maiden ja Venäjän tutkimuslaitosten aihealueittaiset maakohtaiset julkaisumäärät (2000–3/2011).

(1–2 julkaisua vaalea oranssi, 3–4 kirkas oranssi, 5–10 oranssi)

	Väsyminen, särötyminen ja jälki-jännitykset	Rakenteiden kestävyys vaativissa olosuhteissa	Hitsaaminen ja liittäminen	Murtuminen	Kestävyys- ja vaurioanalyysit	Sovellukset ja lujuustestaus	Lujuuslaskenta	Kantavat rakenteet, arkkitehtuuri	Komposiittirakenteet	Sillat	Yhteensä
Bulgaria		1								1	2
Eesti											0
Kazakstan						1					1
Latvia											0
Liettua						3	3	2	4		12
Puola	1	5	3	2	5	5	2	8	3	4	38
Romania	1	8	2		1	5	1	5	2	1	26
Slovakia	1				1	1	1	2	2	1	9
Slovenia		1	1	1	1	1		1		1	7
Tsekki	1	1	2		6	2	4	6	2	2	26
Ukraina	1		1	3	4	2					11
Unkari		1	1			2	2	1			7
Valko-Venäjä											0
Venäjä	2	2	3	7	7	10			1		32
	7	19	13	13	25	32	25	25	14	10	171

Kuva 4. Teräsrakentamisen patenttijulkaisuiden 3D-visualisointi. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.

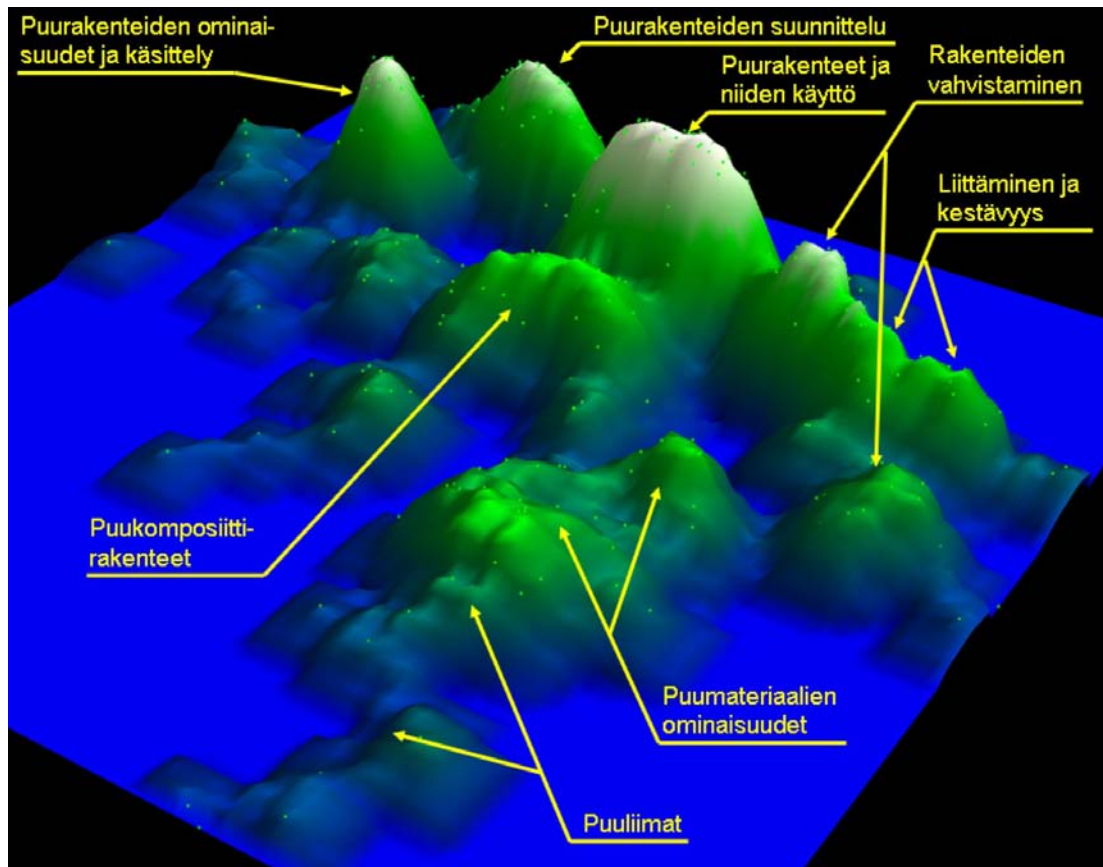


1.2 Puurakentaminen

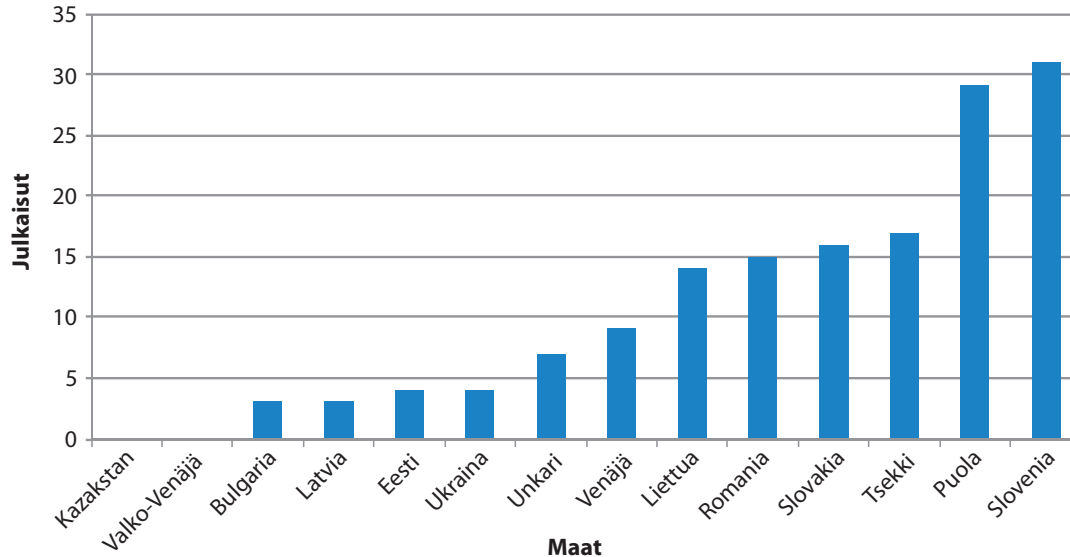
Puurakentamisen julkaisuista nousi esiin kahdeksan aihealuetta (Kuva 5), joista suurin aihealue on "Puurakenteet ja niiden käyttö" (s. 55). Puurakentamisen aihealueet menivät visualisoinnissa hyvin paljon rinnakkain ja limittäin. Aihealueilla ja niissä olevilla julkaisuilla on siten hyvin paljon liityntöjä toinen toisiinsa.

Analyyssissä ilmenneen julkaisuysteistyön perusteella puurakentamisen tutkimuksessa tehdään kansainvälistä yhteistyötä. Itäeurooppalaisilla tutkimuslaitoksilla on suomalaisien kanssa kaksi yhteisjulkaisua (Eesti, Slovenia) ja saksalaisten kanssa yksi (Romania). Haussa tuli esiin myös yhteistyö haun ulkopuolella olleen Itä-Euroopan maan Kroatian tutkimuslaitosten kanssa (4 yhteisjulkaisua).

Kuva 5. Puurakentamisen julkaisuiden 3D-visualisointikartta ja aihealueet (kukkulat).



Kuva 6. Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisulukumäärät puurakentamisessa 2000–2011.



Slovenialaiset ja puolalaiset tutkimuslaitokset ovat julkaisseet Itä-Euroopan maista eniten vuosina 2000–2011 (Kuva 6). Seuraavina tulevat Tšekki, Slovakia, Romani ja Liettua. Aineistossa ei ollut lainkaan julkaisuja Kazakstanista ja Valko-Venäjältä.

Tutkimuslaitosten maakohtaisia painotuksia on havainnollistettu Taulukossa 2. Slovenialainen "University of Maribor, Faculty of Civil Engineering" on ollut hyvin aktiivinen "Rakenteiden vahvistaminen" -alueella, jossa sillä on 13 julkaisua slovenialaisten 14 julkaisusta. Tšekkiläiset puolestaan ovat olleet aktiivisia puumateriaalien tutkimuksessa ja puolalaiset puukomposiittirakenteiden tutkimuksessa.

Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten puurakentamisen alalta hakemia patenttiperheitä (erillisiä keksintöjä) löytyi kaikkiaan 441. Tutkimusorganisaatioita oli 90. Patentointi on ollut tasaista (vuosittain 40–60 patenttijulkaisua) ja kasvanut vuosikymmenen loppua kohden. Vuodelta 2009 on haakuun tullut mukaan lähes 70 hakemusta, vaikka kaikki vuoden 2009 patenttihakemukset eivät vielä ole julkisia.

Patenttijulkaisuista muodostui kymmenen isompaa kulkulaa, joista isoimmat olivat "Paneelit" (s. 68), "Puupalkkirakenteet" (s. 69), "Puupohjaiset rakennusmateriaalit" (s. 70) ja "Puun suojaus" (s. 71).

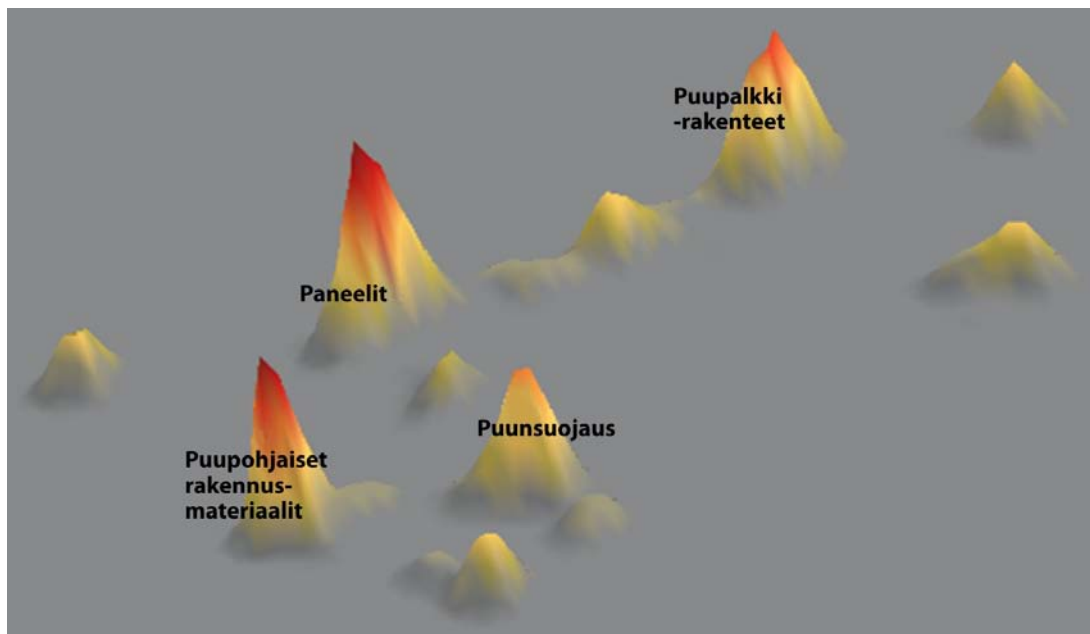
Eniten hakemuksia ovat jättäneet "Novosibirsk State Technical University", "Irkut forestry res inst" ja "Voronezh State Academy of Foresty and Technologies". Patentteja on haettu lähinnä Venäjälle.

Taulukko 2. Itä-Euroopan maiden ja Venäjän tutkimuslaitosten aihealueittaiset maakohtaiset julkaisumäärät (2000–3/2011).

(1–2 julkaisua vaalea oranssi, 3–4 kirkas oranssi, 5–10 oranssi, 10–15 tumma oranssi)

	Puurakenteiden suunnittelu	Puurakenteiden ominaisuuudet ja käsittely	Puurakenteet ja niiden käyttö	Puukomposiittirakenteet	Rakenteiden vahvistaminen	Liittäminen ja kestävyys	Puumateriaalien ominaisuuudet	Puullimat	Yhteensä
Bulgaria		1	1	1					3
Eesti	2	2							4
Kazakstan									0
Latvia				2				1	3
Liettua	3	3		3	2	1	2		14
Puola	1	5	5	6	4	1	2	5	29
Romania	2	4	4		1	2	2		15
Slovakia		5	3	2	2	1		3	16
Slovenia	3	1	5	1	14	4	1	2	31
Tsekki	3	2	1	1	2	1	7		17
Ukraina				1		1	2		4
Unkari			1	3		2	1		7
Valko-Venäjä									0
Venäjä	2	3	1	2				1	9
	16	26	21	22	25	13	17	12	152

Kuva 7. Puurakentamisen patenttijulkaisuiden 3D-visualisointia. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.

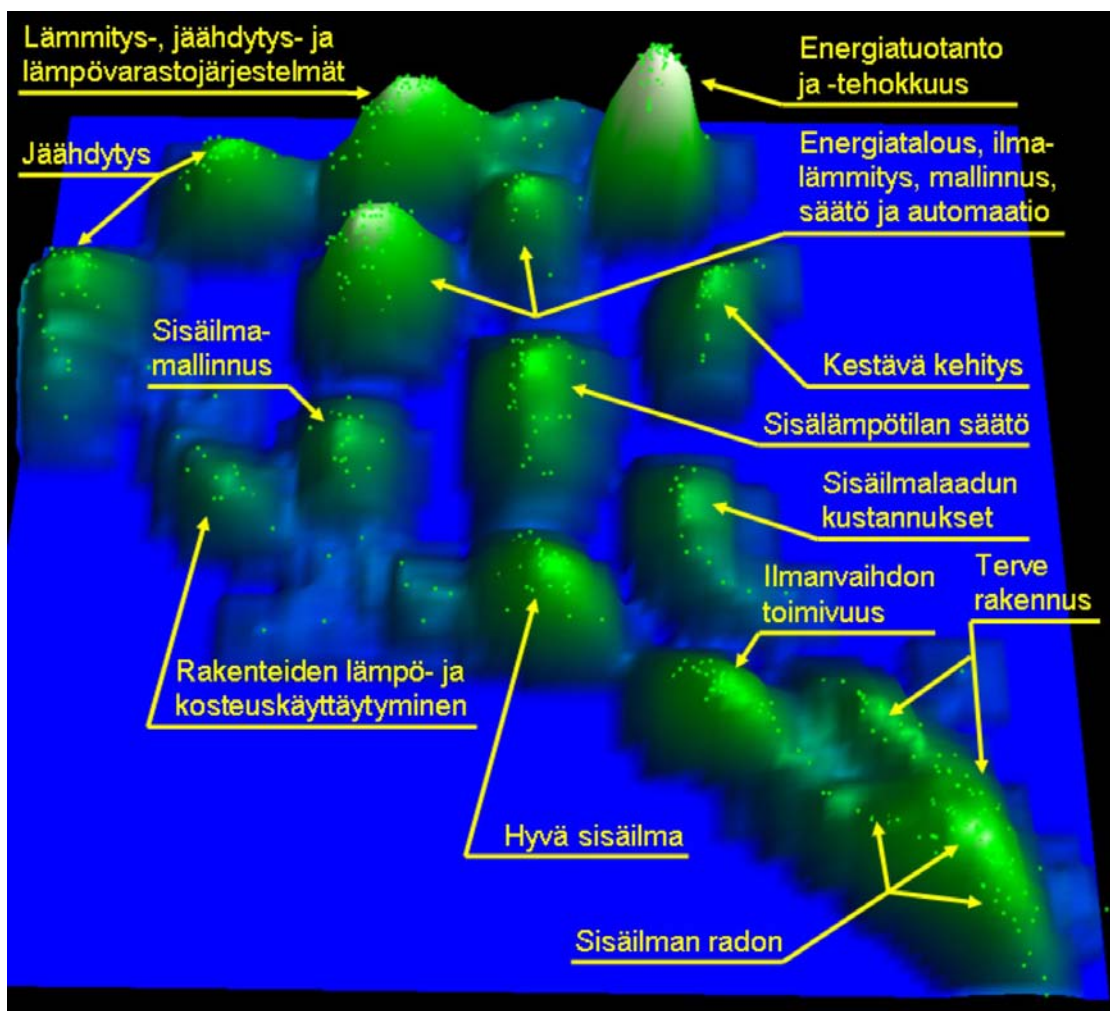


1.3 Sisäilmaympäristö

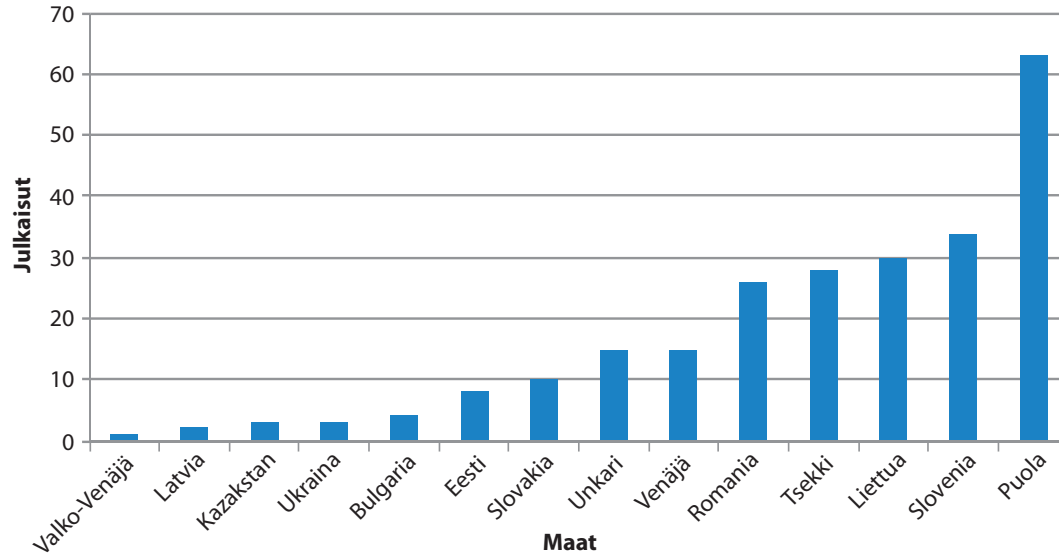
Sisäilmaympäristöön liittyvissä julkaisuista nousi esiin kolmeitoista aihealuetta (Kuva 8). Kuvan alareunassa on sisäilman laatuun liittyvät aihealueet ja yläreunaa kohti aiheet muuttuvat yhä energiapainotteisemmiksi.

Analyysissä ilmenneen julkaisuysteistyön perusteella sisäilmaympäristön tutkimuksessa tehdään jonkin verran kansainvälistä yhteistyötä. Itäeurooppalaisista tutkimuslaitoksista vain eestiläisillä on yhteisjulkaisu suomalaisten kanssa. Saksalaisten kanssa on kuusi yhteisjulkaisua (romanialaisilla 4, puolalaisilla 1 ja tšekkiläisillä 1).

Kuva 8. Sisäilmaympäristöön liittyneiden julkaisuiden 3D-visualisointikartta ja aihealueet (kukkulat).



Kuva 9. Itä-Euroopan tutkimuslaitosten maakohtaiset julkaisulukumäärät liittyen sisäilmaympäristöön 2000–3/2011.



Puolalaiset tutkimuslaitokset ovat olleet selkeästi aktiivisimpia julkaisijoita (Kuva 9). Seuraavina tulevat slovenialaiset, liettualaiset, tšekkiläiset ja romanialaiset. Kaikista maista oli ainakin yksi julkaisu. Liettuaassa, Romaniassa, Sloveniassa ja Tšekeissä on kuitenkin yksittäisiä aktiivisia tutkimuslaitoksia, jotka ovat joillain aihealueilla aktiivisia. Alla on listattu aihealueet, joissa jokin tutkimuslaitos on tehnyt yli 5 julkaisua.

- **Sisäilman radon:** slovenialaisella "Stefan Institute" -instituutilla on 8, tšekkiläisellä "National Radiation Protection Institute" -instituutilla 8 ja tšekkiläisellä "Czech Technical University in Prague" -yliopistolla 7 julkaisua.
- **Jäähdytys:** slovenialaisella "University of Ljubljana" -yliopistolla on 12 julkaisua.
- **Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmät:** romanialaisella "Polytechnic University of Bucharest" -yliopistolla on 9 julkaisua
- **Energiantuotanto ja -tehokkuus:** liettualaisella "Vilnius Gediminas Technical University" -yliopistolla on 6 julkaisua.

Tutkimuslaitosten maakohtaisia painotuksia on havainnollistettu seuraavan sivun taulukossa (Taulukko 3).

Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten sisäilmaympäristöön liittyvien patenttijulkaisujen lukumäärä on verrattain vähäinen. Alalta löytyi kaikkiaan 63 Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten hakemaa patenttiperhettä (erillistä keksintöä), joista muodostui kaksi aihealuetta: "Aurinkoenergia" (s. 103) ja "Ilmanvaihdonhallinta, lämmönsäätely" (s. 102). Kuvasa 10 kukkulat on esitetty erikseen visualisoituina.

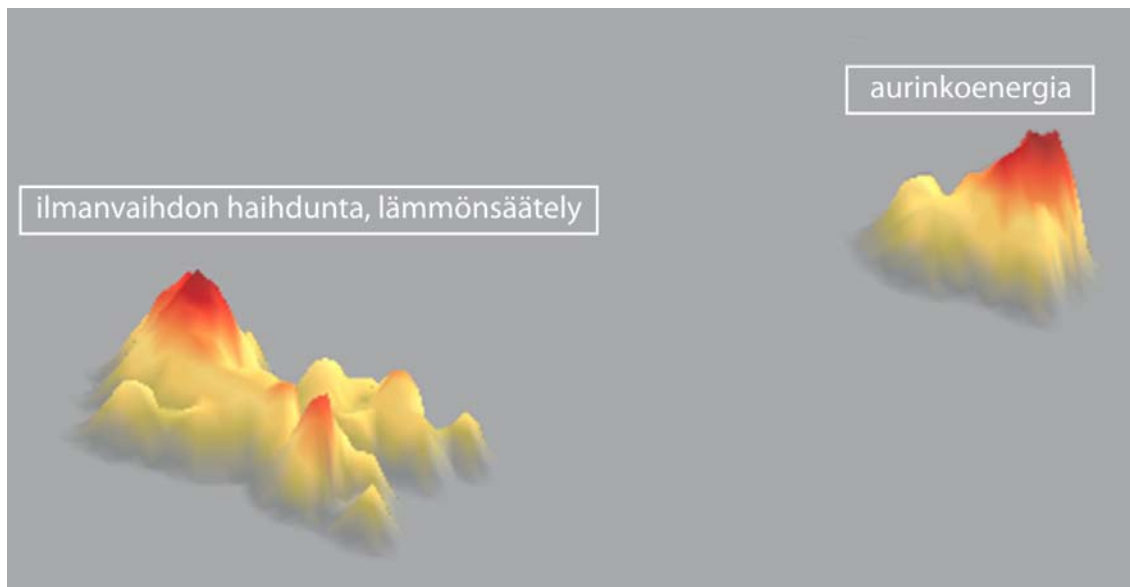
Eniten hakemuksia ovat jättäneet "Ulyanovsk State Technical University", "Military Technical University", "All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture (VIESH), Russian Academy of Agricultural Sciences" ja oletettavasti ukrainalainen "Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture". Patentteja on haettu lähinnä Venäjälle.

Taulukko 3. Itä-Euroopan maiden ja Venäjän tutkimuslaitosten aihealueittaiset maakohtaiset julkaisumäärät (2000-3/2011).

(1–2 julkaisua vaalea oranssi, 3–4 kirkas oranssi, 5–10 oranssi, 10–15 tumma oranssi)

	Sisäilman radon	Terve rakennus	Ilmanvaihdon toimivuus	Hyvä sisäilma	Sisäilämpötilan säätö	Sisäilman laadun kustannukset	Kestävä kehitys	Sisäilman mallinnus	Rakenteiden lämpö- ja kosteus-käyttäytyminen	Jäähdytys	Energiatalous, ilmalämmitys, mallinnus, säätö ja automaatio	Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmät	Energiatuotanto ja -tehokkuus	Yhteensä
Bulgaria								1	1		2			4
Eesti			1			4	1			2				8
Kazakstan				3										3
Latvia													2	2
Liettua	2		1	1	3		6				1	3	13	30
Puola	4	2	5	3	7	1	3	1		1	11	15	10	63
Romania	1			1	1	1	1	2		2	5	10	2	26
Slovakia	3	3	1	1	1		1							10
Slovenia	8	2			3					13	1	5	2	34
Tšekki	12	1	2	1	2	1			1	1	4	2	1	28
Ukraina												2	1	3
Unkari	3		1	2		2	1				2		4	15
Valko-Venäjä												1		1
Venäjä	4			1	1	1					1	3	4	15
	37	8	11	13	18	10	13	4	2	19	27	41	39	242

Kuva 10. Sisäilmaympäristön patenttijulkaisujen 3D-visualisointi. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



1.4 Tutkimuslaitokset

Julkaisu- ja patenttijulkaisuhauissa ilmenneet Itä-Euroopan maiden ja Venäjän tutkimuslaitosten nimet ovat koottuina tämän kappaleen taulukoihin.

Raportin liitteinä (Liite 1: Teräsrakentaminen, Liite 2: Puurakentaminen, Liite 3: Sisäilmäympäristö) on osa-alueittaiset listat organisaatioista maittain. Listoissa mainitaan myös julkaisuissa mahdollisesti mainitut tarkemmat tutkimuslaitoksen osastot. (Myös paikallisia nimiä on selvitetty mahdollisuuksien

mukaan.) Liitteessä yliopistojen instituutit löytyvät yliopistojen alta.

Sekä alla olevassa taulukossa että liitteenä olevassa listassa käytetään organisaatioiden ja niiden osastojen tämän hetkisiä nimiä. Organisaation muutettua nimeään tai käytettäessä julkaisuissa merkittävästi erilaista nimeä on myös tällainen nimi suluisa kursiivilla, kuten teräsrakentamisen taulukossa Puolan kohdalla "West Pomeranian University of Technology, (*Szczecin University of Technology*)".

Taulukko 4. Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitokset teräsrakentamisessa julkaisu- ja patenttijulkaisuhakujen perusteella.

Maa	Tutkimuslaitos	Kaupunki
Bulgaria	Higher School of Civil Engineering "Lyuben Karevelov"	Sofia
	University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG)	Sofia
Kazakstan	Al Farabi Kazakh National University, Scientific Research Institute of Experimental and Theoretical Physics (<i>SRIETP</i>)	Alma-Ata
Liettua	Institute of Architecture and Construction, Kaunas University of Technology	Kaunas
	Kaunas University of Technology	Kaunas
	Lithuanian University of Agriculture LŽŪU	kaunas
	Vilnius Gediminas Technical University VGTU	Vilnius
Puola	Bohdan Dobrzański Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences	Lublin
	Building Engineering Institute, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Czestochowa University of Technology	Czestochowa
	Gdansk University of Technology	Gdansk
	Institute for Computational Civil Engineering, Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology	Kraków
	Institute of Civil Engineering, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences	Warsaw
	Institute of Manufacturing Engineering, West Pomeranian University of Technology	Szczecin
	Institute of Materials Science and Applied Mechanics, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Production Engineering and Automation, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Structural Engineering, Poznan University of Technology	Poznan
	Institute of Structural Mechanics, Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology	Kraków
	Institute of Welding – Polska	Gliwice
	Opole University of Technology	Opole
	Polish Academy of Sciences	Lublin, Warsaw
	Poznan University of Technology	Poznan
	Road and Bridge Institute, Warsaw University of Technology	Warsaw
	Rzeszow University of Technology	Rzeszow
	Silesian University of Technology SUT	Gliwice
	Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology (<i>Krakow University of Technology</i>)	Kraków
	Technical University of Łódź	Łódź
	University of Technology and Life Sciences (UTP) in Bydgoszcz	Bydgoszcz
	University of Zielona Góra	Zielona Góra
	Warsaw University of Technology	Warsaw
	West Pomeranian University of Technology, (<i>Szczecin University of Technology</i>)	Szczecin
	Wrocław University of Technology	Wrocław

Taulukko 4. jatkuu...

Romania	Politehical University of Timisoara	Timișoara
	Railway Study and Design Institute	Bucharest
	Research-Development and Testing National Institute for Electrical Engineering – ICMET	Craiova
	Technical University of Civil Engineering of Bucharest	Bucharest
	The Rolling Mills Design Institute	Bucharest
	The Romanian Academy – Timisoara Branch	Bucharest
	University of Craiova	Craiova
	University Politehnica of Bucharest (UPB)	Bucharest
Slovakia	Institute of Economic Research, Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Slovak University of Technology (STU) in Bratislava	Bratislava
	Technical University of Košice	Košice
	University of Zilina	Zilina
Slovenia	Institute of Metals and Technology	Ljubljana
	The Jožef Stefan Institute	Ljubljana
	University of Ljubljana	Ljubljana
	University of Maribor	Maribor
Tšekki	Academy of Sciences of the Czech Republic	Brno, Prague
	Brno University of Technology	Brno
	Charles University in Prague	Prague
	Czech Technical University in Prague	Prague
	Czech Welding Institute Ltd., VŠB - Technical University of Ostrava	Ostrava Poruba
	Institute of Materials Science and Engineering, Brno University of Technology	Brno
	Institute of Metal and Timber Structures, Brno University of Technology	Brno
	Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	Institute of Physics of Materials, Academy of Sciences of the Czech Republic	Brno
	Institute of Structural Mechanics, Brno University of Technology	Brno
	Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	Masaryk University Brno	Brno
	Nuclear Physics Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	University of Defence	Brno
	University of Pardubice	Pardubice
	University of West Bohemian	Plzen
VŠB - Technical University of Ostrava	Ostrava Poruba	
Ukraina	Donbass State Technical University	Alchevsk
	G. V. Kurdyumov Institute for Metal Physics, Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
	G. S. Pisarenko Institute for Problems of Strength, Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
	H. V. Karpenko Physico-Mechanical Institute, Ukrainian Academy of Sciences	Lviv
	I. M. Frantsevich Institute for Problems of Materials Sciences, Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
	National Agrarian University	Kiev
	Physical-and-Technological Institute of Metals and Alloys, Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
	S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
	Ukrainian Academy of Sciences	Kiev, Lviv
Unkari	Budapest University of Technology and Economics	Budapest
	University of Miskolc	Budapest (Miskolc)

Taulukko 4. jatkuu...

Venäjä	Altai State Technical University	Barnaul
	Astrakhan State University	Astrakhan
	Baltic State Technical University VOENMEH	St. Petersburg
	Bauman Moscow State Technical University	Moscow
	Belgorod State University	Belgorod
	Federal State Unitary Enterprise Central Research Institute of Structural Materials 'Prometey'	St. Petersburg
	Immanuel Kant State University of Russia (<i>Kaliningrad State University</i>)	Kaliningrad
	Institute of Engineering Science, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences	Ekaterinburg
	Institut gornogo dela Severa, Russian Academy of Sciences	Yakutsk
	Institute of Metall. i Materialoved	Moscow
	Institute of Metal Physics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences	Ekaterinburg
	Institute for Problems in Mechanics, Russian Academy of Sciences	Moscow
	Institute of Strength Physics and Materials Science, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Tomsk
	Joint Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch Russian Academy of Sciences	Yakutsk
	Joint Institute for Nuclear Research (JINR)	Dubna
	Kazan Academy of Building and Architecture	Kazan
	Kazan Agricultural Academy	Kazan
	Kazan State University (KGU)	Kazan
	Kazan State University of Architecture and Engineering	Kazan
	Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics	Novosibirsk
	Komsomolsk On Amur State Technical University	Komsomolsk
	Lipetsk State Technical University	Lipetsk
	Magnitogorsk State Technical University	Magnitogorsk
	Melnikov Central Research & Design Institute of Steel Structures (TsNIIPSK) (Melnikov institute)	Moscow
	National Research Nuclear University (MIFI)	Moscow
	Novosibirsk State Technical University (NGTU)	Novosibirsk
	Open joint-stock company, Moscow Institute of Materials Research and Effective Technologies 'Moscow IMET'	Moscow
	Penza State University of Architecture and Construction	Penza
	Plekhanov State Mining Institute and Technical University	St. Petersburg
	Russian Academy of Sciences	Ekaterinburg, Moscow, Tomsk, Yakutsk
	Ryazan State University	Ryazan
	Saint Petersburg state university	St. Petersburg
	St. Petersburg State Polytechnical University	St. Petersburg
	Samara State University of Architecture and Civil Engineering	Samara
	South-West State University (<i>Kursk State Technical University</i>)	Kursk
	The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology MISIS" (myös: <i>State Technological University Moscow Institute of Steel and Alloys</i>)	Moscow
	Tomsk State University of Architecture and Building	Tomsk
	Tomsk Polytechnic University	Tomsk
	Togliatti Military Technical Institute	Togliatti
	Togliatti State University	Togliatti
	Tula State University	Tula
Ural'skij Gosudarstvennyj Tehnicheskij Univ. - UPI	Ekaterinburg	
Voronezh State Technical University	Voronezh	
Vyatka State Technical University	Kirov	



Taulukko 5. Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitokset puurakentamisessa julkaisu- ja patenttijulkaisuhakujen perusteella.

Maa	Tutkimuslaitos	Kaupunki
Bulgaria	Higher School of Civil Engineering (VSU) "Lyuben Karevelov"	Sofia
	University of Forestry of Sofia	Sofia
	University of Rousse	Rousse
Eesti	Estonian University of Life Sciences	Tartu
	Institute of Forestry and Rural Engineering, Estonian University of Life Sciences	Tartu
	Tallinn University of Technology (TUT)	Tallinn
Latvia	Institute of Building and Reconstruction, Riga Technical University	Riga
	Institute of Polymer Materials, Riga Technical University	Riga
	Institute of Solid State Physics, University of Latvia	Riga
	Latvia University of Agriculture	Jelgava
	Riga Technical University	Riga
Liettua	Institute of Architecture and Construction, Kaunas University of Technology	Kaunas
	Kaunas University of Technology	Kaunas
	Siauliai University	Siauliai
	Vilnius Gediminas Technical University (VGTU)	Vilnius
	Vilnius University	Vilnius
Puola	Institute of Agricultural Engineering, Poznań University of Life Sciences	Poznan
	Institute of Building Engineering, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences	Kraków
	Institute of Civil Engineering, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Environment Protection Engineering, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Machine Design and Operation, Wrocław University of Technology	Wrocław
	Institute of Natural Fibers and Medicinal Plants	Poznan
	Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz	Bydgoszcz
	Lublin University of Technology	Lublin
	Polish Academy of Sciences	Warsaw
	Polish Naval Academy	Gdynia
	Poznań University of Life Sciences (<i>Agricultural University of Poznan 'ACAUP'</i>)	Poznan
	Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology (<i>Krakow University of Technology</i>)	Kraków
	Technical University of Białystok	Białystok
	Technical University of Łódź	Łódź
	Wood Technology Institute	Poznan
	Wrocław University of Technology	Wrocław
Romania	"Constantin Brancusi" University of Tg-Jiu	Tg-Jiu
	"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi	Iasi
	National Institute for Building Research	Iasi
	National Institute of Materials Physics (NIMP)	Bucharest
	National University of Arts	Bucharest
	Polytechnical University of Bucharest	Bucharest
	Politechnical University of Timisoara	Timișoara
	Spiru Haret University	Bucharest
	Stefan cel Mare University	Suceava
	Technical University of Civil Engineering of Bucharest	Bucharest
	Transilvania University of Brasov	Brasov

Taulukko 5. jatkuu...

Slovakia	Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Slovak University of Technology (STU) in Bratislava	Bratislava
	State Forest Products Research Institute	Bratislava
	Technical University of Košice	Košice
	Technical University in Zvolen	Zvolen
	University of Zilina	Zilina
Slovenia	Building and Civil Engineering Institute ZRMK	Ljubljana
	Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG)	Ljubljana
	University of Ljubljana	Ljubljana
	University of Maribor	Maribor
Tšekki	Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	Brno University of Technology	Brno
	Czech Technical University in Prague	Prague
	Institute of Metal and Timber Structures, Brno University of Technology	Brno
	Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	Mendel University of Agriculture and Forestry	Brno
	University of Defence	Brno
Ukraina	National Transport University	Kiev
	National University of Forestry and Wood Technology	Lviv
	S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
	Ukrainian Academy of Sciences	Kiev
Unkari	Budapest University of Technology and Economics	Budapest
	Institute of Chemistry, University of Debrecen	Debrecen
	University of Debrecen	Debrecen
	University of West Hungary (<i>University of Sopron, Sopron</i>)	Sopron
Venäjä	Baltic State Technical University VOENMEH	St. Petersburg
	Bryansk State Engineering-Technological Academy	Bryansk
	Chita State Medical Academy	Chita
	Izhevsk State Technical University	Izhevsk
	Kazan Academy of Building and Architecture	Kazan
	Kazan State University of Architecture and Engineering	Kazan
	Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics	Novosibirsk
	Mariisk State Technical University (<i>nimi vaihtunut?</i>)	
	Moscow State Forestry University	Moscow
	Novosibirsk State Technical University	Novosibirsk
	Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering	Novosibirsk
	Orenburg State University	Orenburg
	Saint Petersburg State Forest Technical Academy	St. Petersburg
	South-West State University (<i>Kursk State Technical University</i>)	Kursk
	Tambov State Technical University	Tambov
	Tomsk State University of Architecture and Building	Tomsk
	Ufa State Petroleum Technological University	Ufa
	Ulyanovsk State Technical University	Ulyanovsk
	Ural State Academy of Architecture and Art	Ekaterinburg
	V. A. Kucherenko TSNIISK	Moscow
Voronezh State Academy of Forestry and Technologies	Voronezh	



Taulukko 6. Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitokset sisäilmaympäristön julkaisu- ja patenttijulkaisuhakujen perusteella.

Maa	Tutkimuslaitos	Kaupunki
Bulgaria	Bulgarian Academy of Sciences	Sofia
	Central Laboratory for Solar Energy and New Energy Sources (SAU), Bulgarian Academy of Sciences	Sofia
	Institute for Optical Materials and Technologies, Bulgarian Academy of Sciences	Sofia
	Technical University of Sofia	Sofia
	"T. Kableskov" University of Transport	Sofia
	University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG)	Sofia
	University of Sofia "St. Kliment Ohridski"	Sofia
Eesti	Estonian Marine Institute, University of Tartu	Tallinn
	Tallinn University of Technology (TUT)	Tallinn
	University of Tartu	Tartu
Latvia	Institute of Heat, Gas, and Water Technology, Riga Technical University	Riga
	Institute of Physical Energetics, Latvian Academy of Science	Riga
	Latvian Academy of Science	Riga
	Riga Technical University	Riga
Liettua	Institute of Agricultural Engineering, Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU)	Kaunas
	Institute of Architecture and Construction, Kaunas University of Technology	Kaunas
	Kaunas University of Technology	Kaunas
	Lithuanian Energy Institute	Kaunas
	Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU)	Kaunas
	Vilnius Gediminas Technical University (VGTU)	Vilnius
Puola	AGH - University of Science and Technology	Krakow
	Central Institute for Labour Protection-National Research Institute	Warsaw
	Czestochowa University of Technology	Czestochowa
	Gdansk University of Technology	Gdansk
	Institute of Automatic Control, Silesian University of Technology (SUT)	Gliwice
	Institute for Building Mechanization and Electrification of Agriculture in Warsaw, Poznan Branch	Poznan
	Institute of Environmental Engineering, Poznan University of Technology	Poznan
	Institute of Environmental Engineering Systems, Warsaw University of Technology	Warsaw
	Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences	Warsaw
	Institute of geological Sciences, Wroclaw University	Wroclaw
	Institute of Heating and Ventilation, Warsaw University of Technology	Warsaw
	Institute of Meteorology and Water Management	Warsaw
	Institute of Nuclear Physics PAN	Krakow
	Institute of Structural Engineering, Poznan University of Technology	Poznan
	Institute of Technology and Chemical Engineering, Poznan University of Technology	Poznan
	Institute of Thermal Technology, Silesian University of Technology (SUT)	Gliwice
	Lublin University of Technology	Lublin
	Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences	Krakow
	Polish Academy of Sciences	Krakow, Warsaw
	Poznan University of Technology	Poznan
	Rzeszow University of Technology	Rzeszow
	Silesian University of Technology (SUT)	Gliwice
	Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology (<i>Krakow University of Technology</i>)	Kraków

Taulukko 6. jatkuu...

Puola (jatkuu)	Technical University of Bialystok	Bialystok
	Technical University of Łódź	Łódź
	Warsaw University of Technology	Warsaw
	West Pomeranian University of Technology (<i>Szczecin University of Technology</i>)	Szczecin
	Wroclaw University	Wroclaw
	Wroclaw University of Technology	Wroclaw
Romania	Babes-Bolyai University	Cluj-Napoca
	Candida Oancea Institute, University Politehnica of Bucharest	Bucharest
	"Constantin Brancusi" University of Tg-Jiu	Tg-Jiu
	"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi	Iasi
	Passivhaus Institut S.R.L.	Bragadiru
	University Politehnica of Bucharest (UPB)	Bucharest
	Technical University of Civil Engineering of Bucharest	Bucharest
	Technical University of Cluj-Napoca	Cluj-Napoca
	University of Craiova	Craiova
University of Oradea	Oradea	
Slovakia	Comenius University in Bratislava	Bratislava
	Institute of Building and Environmental Engineering, Technical University of Košice	Košice
	Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Institute of Civil Engineering Technology, Economics and Management, Technical University of Košice	Košice
	Slovak Academy of Sciences	Bratislava
	Slovak University of Technology (STU) in Bratislava	Bratislava
	Technical University of Košice	Košice
Slovenia	The Jožef Stefan Institute	Ljubljana
	University of Ljubljana	Ljubljana
Tšekki	Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	Brno University of Technology	Brno
	Charles University in Prague	Prague
	Czech Technical University in Prague	Prague
	Institute of Building Services, Brno University of Technology	Brno
	Institute of Building Structures, Brno University of Technology	Brno
	Institute for Environmental Studies, Charles University in Prague	Prague
	Institute of Thermomechanics AS CR, Academy of Sciences of the Czech Republic	Prague
	National Institute of Public Health	Prague
	National Radiation Protection Institute	Prague
	University of West Bohemian	Plzen
	VŠB - Technical University of Ostrava	Ostrava
Ukraina	Institute of General Energy, National Academy of Sciences of Ukraine	Kiev
	Kharkiv Petro Vasilenko National Technical University of Agriculture	Kharkiv
	Kiev National University of Construction and Architecture (KNUCA)	Kiev
	National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute" (NTUU KPI)	Kiev
Unkari	Budapest University of Technology and Economics (BME)	Budapest
	Central European University (CEU)	Budapest
	Eötvös Loránd University (ELTE)	Budapest



Taulukko 6. jatkuu...

Unkari (jatkuu)	Frédéric Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene (NRIRR)	Budapest
	Hungarian Academy of Sciences (HAS)	Budapest
	Institute of Physics, Eötvös Loránd University (ELTE)	Budapest
	Institute of Physics, University of Debrecen	Debrecen
	KFKI Atomic Energy Research Institute (AEKI), Hungarian Academy of Sciences (HAS)	Budapest
	Professional Institute of Architects, University of Pécs	Pécs
	University of Debrecen	Debrecen
	University of Miskolc	Miskolc
	University of Pécs	Pécs
Valko-Venäjä	A. V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute, National Academy of Sciences of Belarus	Minsk
	National Academy of Sciences of Belarus	Minsk
Venäjä	All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture (VIESH), Russian Academy of Agricultural Sciences	Moscow
	Bauman Moscow State Technical University	Moscow
	Borisev Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS)	Novosibirsk
	Daghestan State Technical University	Mahachkala
	Institute of Industrial Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences (RAS)	Ekaterinburg
	Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS)	Novosibirsk
	Ioffe Physical Technical Institute, Russian Academy of Sciences	St. Petersburg
	Irkutsk State Technical University	Irkutsk
	Kazan State Technical University	Kazan
	L. A. Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (RAS)	Irkutsk
	Lomonosov Moscow State University	Moscow
	Marker Economy Institute (MEI), Russian Academy of Sciences (RAS)	Moscow
	Military Technical University	St. Petersburg
	Moscow Architectural University	Moscow
	Moscow State Civil Engineering University	Moscow
	Moscow State University of Applied Biotechnology (MGUPB)	Moscow
	North Caucasus State Technological University	Stavropol
	Orlovsk State Technical University,	Orlovsk
	Penza State University of Architecture and Construction	Penza
	Plekhanov State Mining Institute and Technical University	St. Petersburg
	Russian Academy of Agricultural Sciences	Moscow
	Russian Academy of Sciences	Moscow, St. Petersburg
	Russian Academy of Sciences (RAS), Siberian branch	Irkutsk, Novosibirsk
	Russian Academy of Sciences (RAS), Ural Branch	Ekaterinburg
	Russian Research Centre, Kurchatov Institute	Moscow
	Siberian State University of Transport	Novosibirsk
	Siberian University of Communications	Novosibirsk
	South-West State University (<i>Kursk State Technical University</i>)	Kursk
	Tomsk Polytechnic University	Tomsk
	Ulyanovsk State Technical University	Ulyanovsk
	Voronezh State Technological Academy	Voronezh

2

Teräsrakentaminen

Teräsrakentamisen julkaisu- ja patenttijulkaisuhauissa ilmenneet tutkimusorganisaatiot Itä-Euroopan maissa ja Venäjällä ovat koottuna edeltävän yhteenvedon kappaleen taulukkoon (Taulukko 4, s. 19). Lisäksi liitteenä (Liite 1: Teräsrakentaminen) on lista, jossa on mainittu myös julkaisuissa mahdollisesti mainittu tarkempi tutkimuslaitoksen osasto sekä paikallinen nimi.

2.1 Julkaisuanalyysi

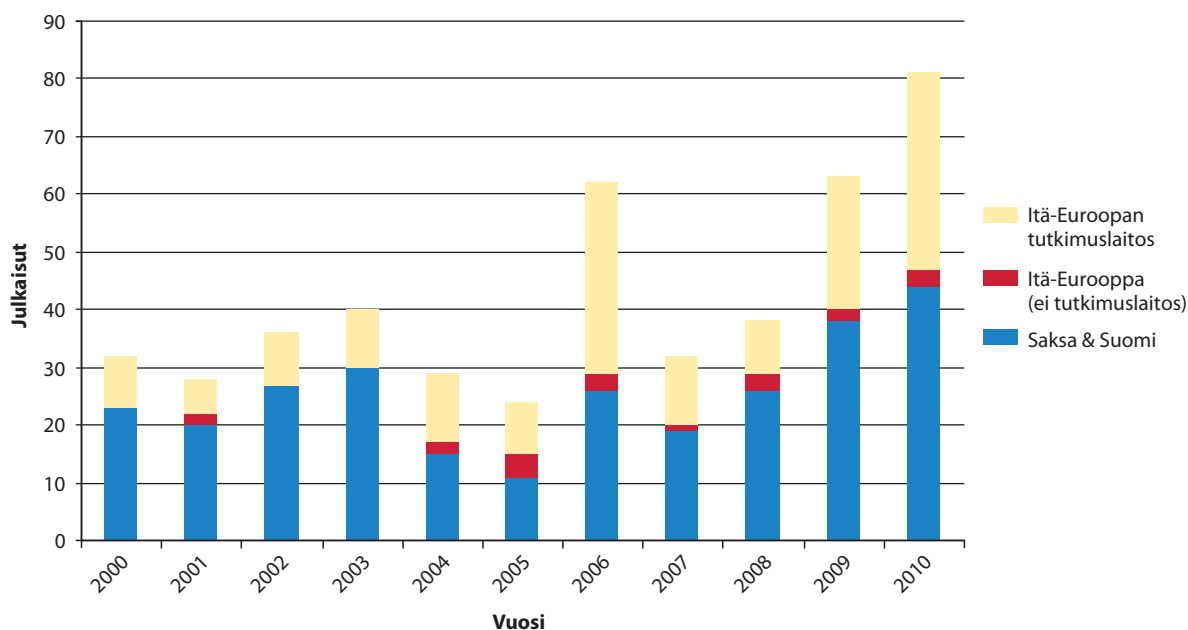
Teräsrakentamisen julkaisuista nousi esiin kymmenen aihealuetta (Kuva 2, s. 11), joista suurin oli teräksen ja teräsrakenteiden "Sovellukset ja lujustestaus". Suurin osa julkaisuista koskee rakenteiden kestävyyttä.

Teräsrakentamisen julkaisemisessa on ollut vuosivaihteluita, mutta yleinen trendi on kasvava. Myös Itä-Euroopan maiden julkaiseminen kansainvälisissä medioissa vaikuttaa olevan kasvamassa, kuten voidaan päätellä alla olevasta kuvasta (Kuva 11).

Analyysissä ilmenneen julkaisuysteistyön perusteella yhteistyötä on lähinnä saman maan tutkimuslaitosten kesken. Itä-Euroopan mailla on jossain määrin kansainvälistä yhteistyötä myös lähinaapureita etäämmälle. (Aihealueittaisissa maaluetteloissa on mainittu julkaisuysteistyökumppaneiden kansallisuudet.)

Puolalaiset ja venäläiset tutkimuslaitokset ovat julkaisseet Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitoksista eniten vuosina

Kuva 11. Julkaisuanalyysissä tarkasteltujen aihealueiden julkaisuiden vuosijakauma 2000–2010.



2000–2010 (Kuva 3, s. 11). Tässä aineistossa puolalaiset julkaisivat muutaman artikkelin enemmän. Seuraavana tulevat Romania ja Tšekki. Aineistossa ei ollut lainkaan julkaisuja Eestistä, Latviasta ja Valko-Venäjältä.

Erityisesti kiinnittää huomiota romanialaisen "Politehnica University Timisoara" -yliopiston julkaisuaktiivisuus, sillä se on mukana lähes 60 prosentissa romanialaisten julkaisuista.

Aihealueiden ja maiden julkaisulukumääriä on havainnollistettu aiemmin esitellyssä taulukossa (Taulukko 1, s.12).

2.1.1 Väsyminen, säröytyminen ja jälkijännitykset

Julkaisuissa käsitellään teräksen ja teräsrakenteiden väsymistä, säröytymistä ja jälkijännityksiä.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 30 kpl) vajaa neljännes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (7 kpl). Oheisilla venäläisillä tutkimuslaitoksilla oli 2 julkaisua, puolalaisilla 1, romanialaisilla 1, slovakialaisilla 1, tšekkiläisillä 1 ja ukrainalaisilla 1.

2.1.1.1 Puola

Institute of Welding – Polska, Gliwice (2009)

2.1.1.2 Romania

Politehnica University of Timisoara, Timisoara (2003)

– Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural mechanics

2.1.1.3 Slovakia

University of Zilina, Zilina (2010)

– Faculty of Mechanical Engineering, Department of Materials Engineering

2.1.1.4 Tšekki

VŠB – Technical University of Ostrava, Czech Welding Institute Ltd., Ostrava Poruba (2010)

2.1.1.5 Ukraina

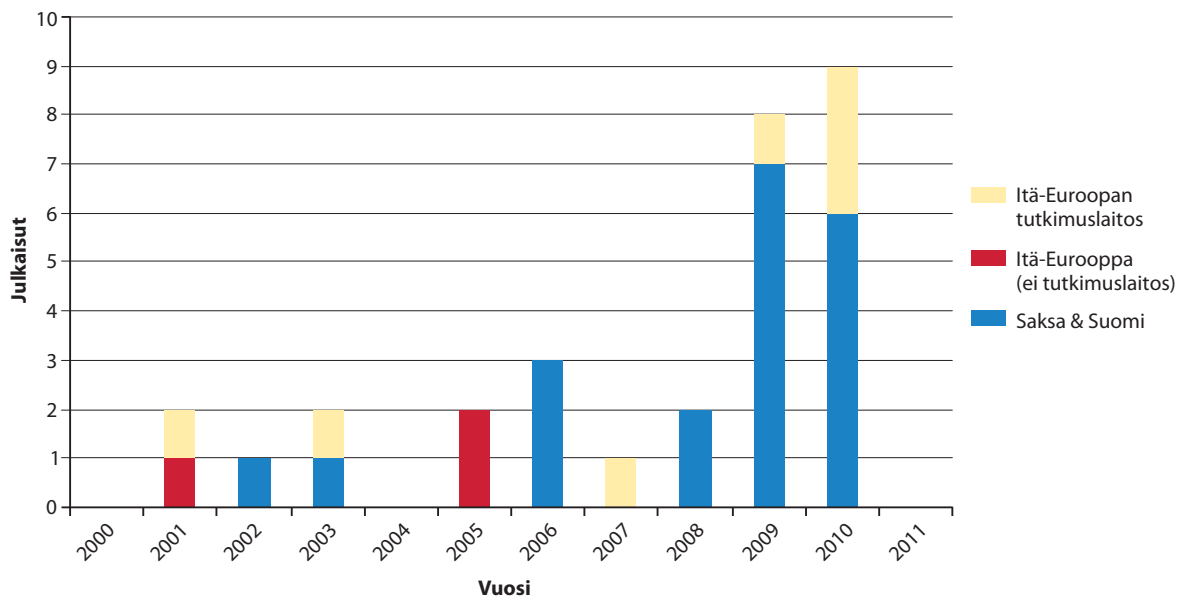
H. V. Karpenko Physico-Mechanical Institute, Ukrainian Academy of Sciences, Lviv (2007)

2.1.1.6 Venäjä

Federal State Unitary Enterprise Central Research Institute of Structural Materials 'Prometey', St. Petersburg (2001)

Bauman Moscow State Technical University, Moscow (2010)

Kuva 12. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus väsymiseen, säröytymiseen ja jälkijännityksiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.2 Rakenteiden kestävyys vaativissa olosuhteissa

Teräsrakenteiden tulee kestää kovaa rasitusta ja vaativia olosuhteita. Erityistapaus vaativista olosuhteista ovat maanjäristykset, joita käsitellään noin kolmasosassa julkaisuista.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 29 kpl) reilut 60 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (18 kpl). Oheisilla romanialaisilla tutkimuslaitoksilla oli 8 julkaisua, puolalaisilla 5, venäläisillä 2, bulgarialaisilla 1, slovenialaisilla 1, tšekkiläisillä 1 ja unkarilaisilla 1. Romanialaisilla ja ukrainalaisilla oli yksi yhteisjulkaisu.

Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut romanialainen "Politechnica University of Timisoara", joka on myös ollut tekijänä kaikissa romanialaisten kahdeksassa julkaisussa.

2.1.2.1 Bulgaria

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), Sofia (2002)

- Faculty of Structural Engineering, Department of Steel and Timber Structures
- Yhdessä tanskalaisten kanssa

2.1.2.2 Puola

Opole University of Technology, Opole (2003, 2008)

- 2003: Faculty of Civil Engineering, Department of Mechanics
- 2008: Yhdessä saksalaisten kanssa

Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw (2004)

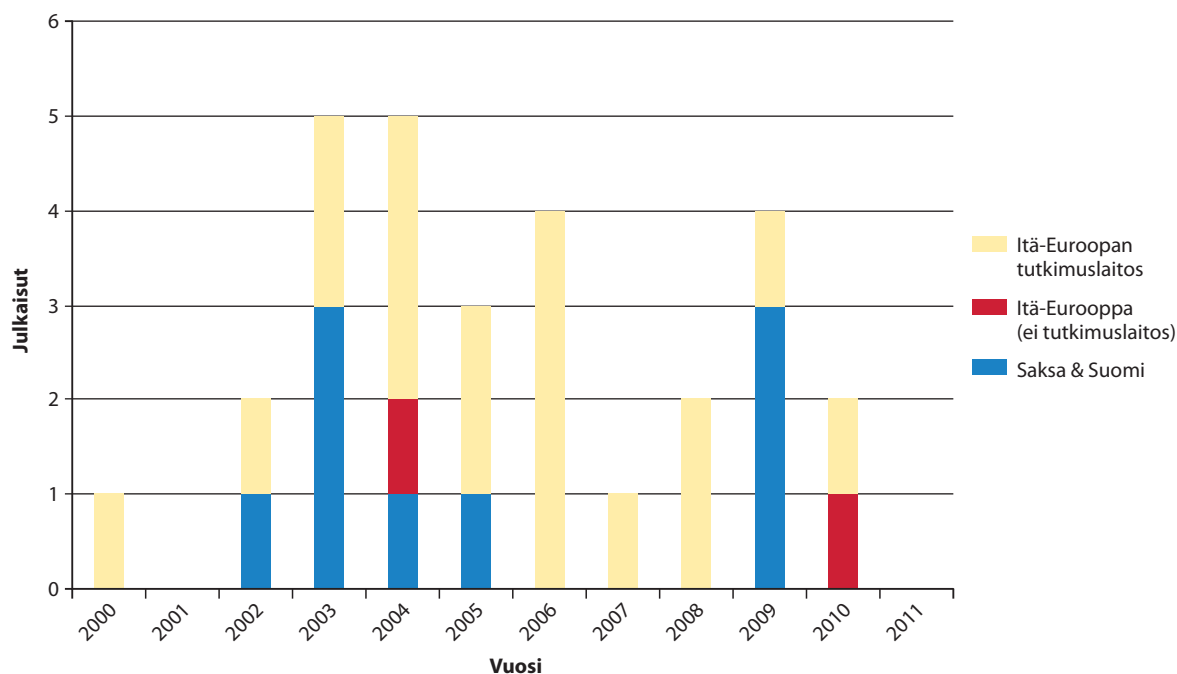
Gdansk University of Technology, Gdansk (2004)

- Chemical Faculty, Department of Anticorrosion Technology

Czestochowa University of Technology, Czestochowa (2010)

- Faculty of Materials Processing Technology and Applied Physics

Kuva 13. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus rakenteiden kestävyteen vaativissa olosuhteissa liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.2.3 Romania

Politechnica University of Timisoara, Timisoara (2004, 2005, 2006 (3), 2007, 2008, 2009)

- 2004: Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics
 - Yhdessä "Laboratory of Steel Structures, Centre of Advanced and Fundamental Technical Sciences, Romanian Academy – Timisoara Branch, Timisoara" kanssa
- 2006, 2009: Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics
- 2006: Yhdessä unkarilaisten "Budapest University of Technology and Economics, Budapest" kanssa

Romanian Academy – Timisoara Branch, Centre of Advanced and Fundamental Technical Sciences, Timisoara (2004)

- Laboratory of Steel Structures
- Yhdessä "Politechnica University of Timisoara, Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics, Timisoara" kanssa

2.1.2.4 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2003)

- Faculty of Mechanical Engineering

2.1.2.5 Tšekki

Brno University of Technology, Brno (2006)

- Faculty of Mechanical Engineering, **Institute of Materials Science and Engineering**
- Yhdessä "University of Defence, Faculty of Military Technology, Department of Mathematics and Physics, Brno" kanssa

University of Defence, Brno (2006)

- Faculty of Military Technology, Department of Mechanical Engineering,
- Yhdessä "Brno University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Materials Science and Engineering, Brno" kanssa

2.1.2.6 Unkari

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2006)

- Yhdessä puolalaisten "Politechnica University Timisoara, Timisoara" kanssa

2.1.2.7 Venäjä

Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Frank Laboratory of Neutron Physics (FLNF), Dubna (2000)

- Yhdessä saksalaisten ja englantilaisten kanssa

Institut gornogo dela Severa, Russian Academy of Sciences, Yakutsk (2005)

2.1.3 Hitsaaminen ja liittäminen

Aihealueen julkaisut käsittelevät hitsausprosessia, -tekniikoita ja hitsattujen liitosten ominaisuuksia.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 38 kpl) reilu kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 3 julkaisua, venäläisillä 3, romanialaisilla 2, tšekkiläisillä 2, slovenialaisilla 1, ukrainalaisilla 1 ja unkarilaisilla 1.

2.1.3.1 Puola

Gdansk University of Technology, Gdansk (2001)

- Faculty of Ocean Engineering and Ship Technology

Institute of Welding – Polska, Gliwice (2006)

West Pomeranian University of Technology, Szczecin (2009)

2.1.3.2 Romania

Politechnica University of Timisoara, Timisoara (2002)

- Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics

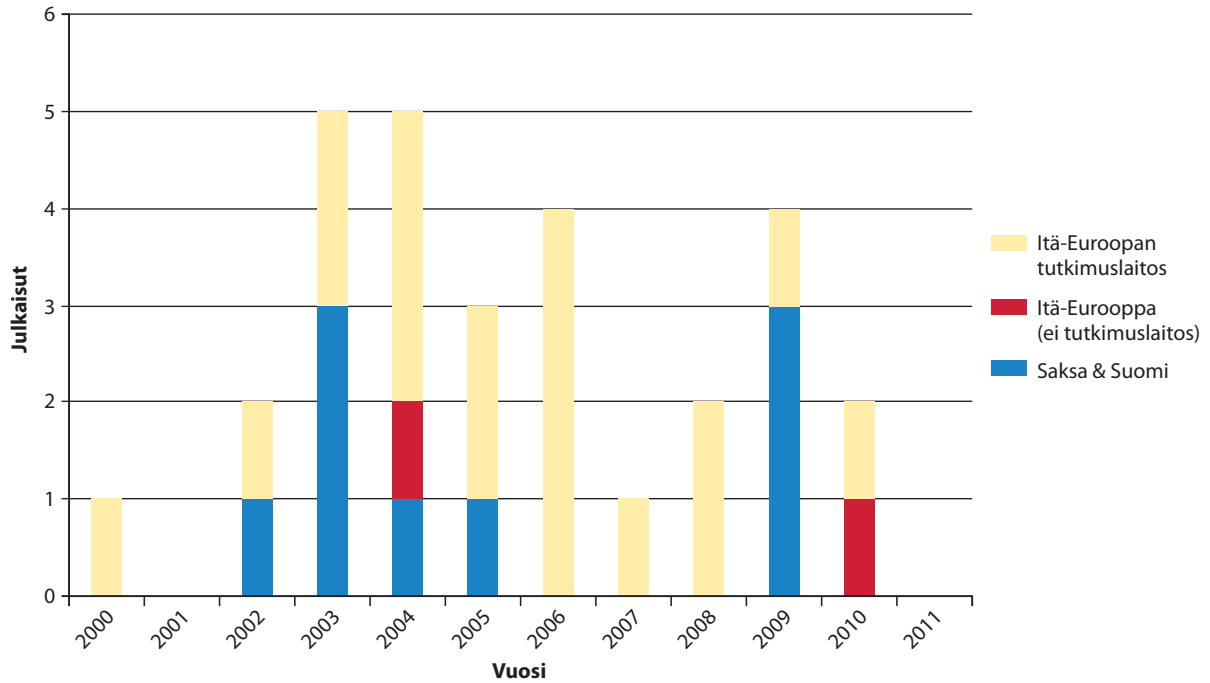
Research-Development and Testing National Institute for Electrical Engineering – ICMET, Craiova (2007)

2.1.3.3 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2008)

- Faculty of Mechanical Engineering
- Yhdessä japanilaisten kanssa

Kuva 14. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus hitsaukseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.3.4 Tšekki

Brno University of Technology, Brno (2006)

- Faculty of Mechanical Engineering, **Institute of Materials Science and Engineering**
- Yhdessä "Masaryk University Brno, Faculty of Science, Department of Chemistry, Brno" kanssa

Masaryk University Brno, Brno (2006)

- Faculty of Science, Department of Chemistry
- Yhdessä "Brno University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Materials Science and Engineering, Brno" kanssa

VŠB – Technical University of Ostrava, Czech Welding Institute Ltd., Ostrava Poruba (2010)

2.1.3.5 Ukraina

Donbass State Technical University, Alchevsk (2009)

2.1.3.6 Unkari

University of Miskolc, Miskolc (2003)

- Yhdessä eteläafrikkalaisten kanssa

2.1.3.7 Venäjä

Voronezh State Technical University, Voronezh (2005 (2))

Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Novosibirsk (2009)

2.1.4 Murtuminen

Julkaisuissa käsitellään teräksen, teräsrakenteiden ja liitosten murtumisominaisuuksia, murtumismalleja ja murtumista eri olosuhteissa.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 27 kpl) lähes puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Oheisilla venäläisillä tutkimuslaitoksilla oli 7 julkaisua, ukrainalaisilla 3, puolalaisilla 2 ja slovenialaisilla 1.

2.1.4.1 Puola

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Kraków (2002)

- Faculty of Civil Engineering

University of Technology and Life Sciences (UTP) in Bydgoszcz, Bydgoszcz (2009)

- Faculty of Mechanical Engineering

2.1.4.2 Slovenia

University of Maribor, Maribor (2004)

- Faculty of Mechanical Engineering
- Yhdessä "Institute of Metals and Technology, Ljubljana" kanssa

Institute of Metals and Technology, Ljubljana (2004)

- Yhdessä "University of Maribor, Faculty of Mechanical Engineering, Maribor" kanssa

2.1.4.3 Ukraina

G. V. Kurdyumov Institute for Metal Physics, Ukrainian Academy of Sciences, Kiev (2009, 2010)

H. V. Karpenko Physico-Mechanical Institute, Ukrainian Academy of Sciences, Lviv (2010)

2.1.4.4 Venäjä

Federal State Unitary Enterprise Central Research Institute of Structural Materials 'Prometey', St. Petersburg (2000)

Institut Metall. i Materialoved., Russian Academy of Sciences, Moscow (2002)

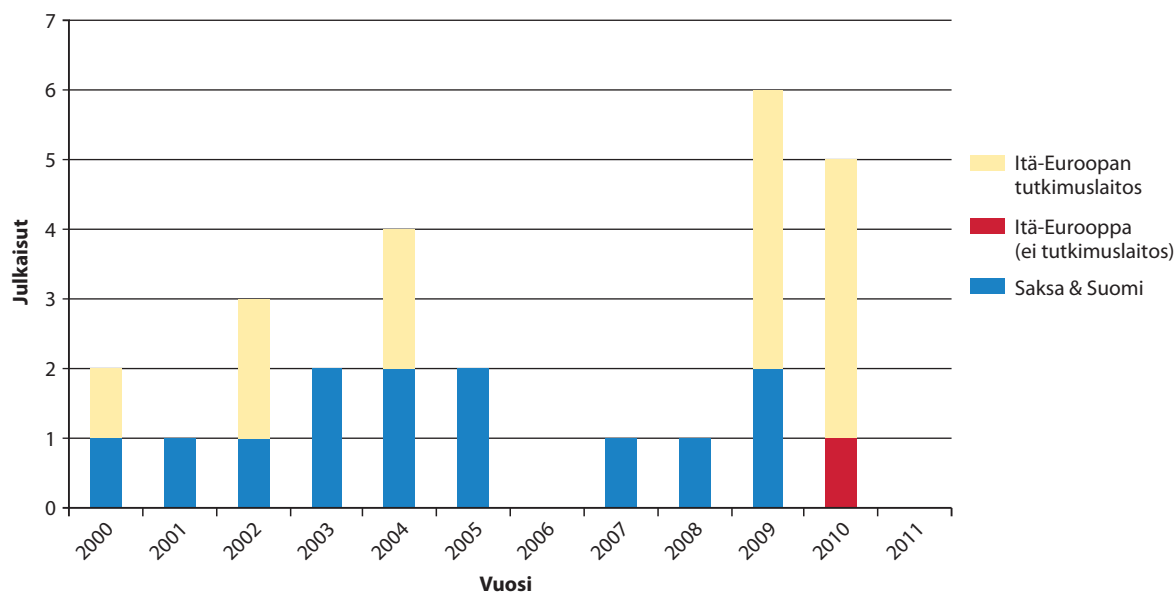
Kazan State University (KGU), Kazan (2004)

State Technological University Moscow Institute of Steel and Alloys, Moscow (2009 (2))

Institute for Problems in Mechanics of the Russian Academy of Sciences, Moscow (2010)

Komsomolsk On Amur State Technical University, Komsomolsk (2010)

Kuva 15. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus murtumiseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.5 Kestävyyys- ja vaurioanalyysit

Teräsrakenteeseen ja myös rakenteessa olevaan teräkseen voi ilmaantua vaurioita, kun rakenteeseen kohdistuu rasitusta. Aihealueen julkaisuissa käsitellään sekä pohjaa antavaa materiaalitutkimusta että kehiteltyjä keinoja ennakoita ja havaita rakenteeseen tulleita vaurioita.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 42 kpl) lähes 60 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (25 kpl). Oheisilla venäläisillä tutkimuslaitoksilla oli 8 julkaisua, tšekkiläisillä 6, puolalaisilla 5, ukrainalaisilla 4, romanialaisilla 1, slovakialaisilla 1 ja slovenialaisilla 1. Venäläisillä ja slovakialaisilla oli yksi yhteisjulkaisu.

2.1.5.1 Puola

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Kraków (2001, 2006)

- Institute for Computational Civil Engineering L-5
- Yhdessä "Rzeszow University of Technology, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Department of Structural Mechanics, Rzeszow" kanssa

Rzeszow University of Technology, Rzeszow (2001, 2006)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Department of Structural Mechanics
- Yhdessä "Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Institute for Computational Civil Engineering L-5, Krakow" kanssa

University of Zielona Góra, Zielona Góra (2009)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering

Gdansk University of Technology, Gdansk (2010)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering

Technical University of Łódź, Łódź (2010)

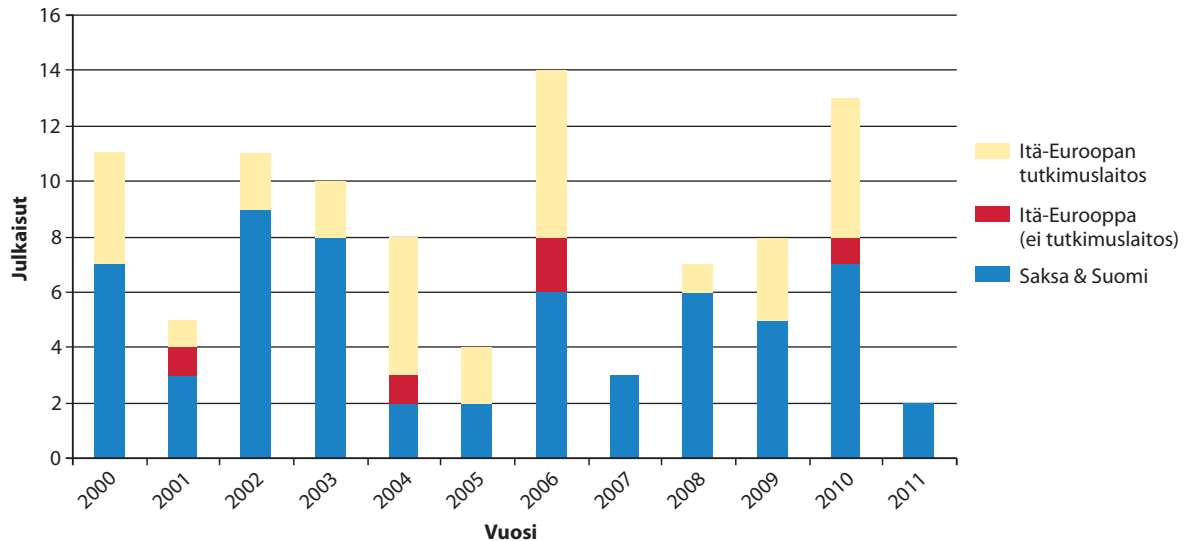
- Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering; Department of Building Physics and Building Materials

2.1.5.2 Romania

Politechnica University of Timisoara, Timisoara (2010)

- Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics

Kuva 16. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus kestävyyteen ja vaurioanalyysiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.5.3 Slovakia

Technical University of Košice, Košice (2010)

- Yhdessä tšekkiläisten ja venäläisten "State Technological University Moscow Institute of Steel and Alloys, Moscow" kanssa

2.1.5.4 Slovenia

The Jožef Stefan Institute, Ljubljana (2010)

- Reactor Engineering Division – R4
- Yhdessä englantilaisten kanssa

2.1.5.5 Tšekki

Brno University of Technology, Brno (2007)

- Faculty of Civil Engineering

Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague (2009)

Nuclear Physics Institute of the ASCR, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague (2009)

- Yhdessä "Czech Technical University in Prague, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Prague" ja "Charles University, Faculty of Mathematics and Physics, Prague" kanssa

Czech Technical University in Prague (CTU), Prague (2009, 2010)

- 2009: Yhdessä "Nuclear Physics Institute of the ASCR, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague" ja "Charles University, Faculty of Mathematics and Physics, Prague" kanssa
- 2010: Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

Charles University, Prague (2009 (2))

- 2009: Faculty of Mathematics and Physics
 - Yhdessä "Nuclear Physics Institute of the ASCR, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague" ja "Czech Technical University in Prague, Prague" kanssa
- 2009: Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering & Faculty of Mathematics and Physics

University of West Bohemian, Plzen (2010)

- Yhdessä itävaltalaisien kanssa

Institute of Physics of Materials, Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno (2010)

2.1.5.6 Ukraina

National Agrarian University, Kiev (2004)

S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Ukrainian Academy of Sciences, Kiev (2008)

G. S. Pisarenko Institute for Problems of Strength, Ukrainian Academy of Sciences, Kiev (2008)

H. V. Karpenko Physico-Mechanical Institute, Ukrainian Academy of Sciences, Lviv (2009)

2.1.5.7 Venäjä

Joint Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Yakutsk (2002)

Novosibirsk State Technical University (NGTU), Novosibirsk (2005)

Melnikov Central Research & Design Institute of Steel Structures (TsNIIPSK) (Melnikov institute), Moscow (2006)

St. Petersburg State Polytechnical University, St. Petersburg (2008)

Institute of Engineering Science, Urals Branch, Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg &

Institute of Metal Physics, Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg (2008)

Institute of Strength Physics and Materials Science, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk (2010)

Belgorod State University, Belgorod (2010)

- Yhdessä japanilaisten kanssa

State Technological University Moscow Institute of Steel and Alloys, Moscow (2010)

- Yhdessä tšekkiläisten ja slovakialaisen "Technical University of Košice, Košice" kanssa

2.1.6 Sovellukset ja lujuustestaus

Aihealueen julkaisuissa testataan, mitataan ja analysoidaan erilaisten terästen ja teräsrakenteiden ominaisuuksia ja käytäytymistä mm. eri lämpöolosuhteissa, eri käsittelyissä ja ra-situksissa. Myös ekologisuuden arviointi liittyy tähän aihe-alueeseen.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 96 kpl) kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (31 kpl). Oheisilla venäläisillä tutkimuslaitoksilla oli 10 julkaisua, puolalaisilla 5, romanialaisilla 5, liettualaisilla 3, tšekkiläisillä 2, ukrainalaisilla 2, unkarilaisilla 2, kazakstanilaisilla 1, slovakialaisilla 1 ja slove-nialaisilla 1. Liettualaisilla ja venäläisillä oli yksi yhteisjulkaisu.

Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut roma-nialainen "Politechnica University of Timisoara", joka on myös ollut tekijänä kaikissa romanialaisten viidessä julkaisussa.

2.1.6.1 Kazakstan

Al Farabi Kazakh National University, Alma-Ata (2000)
Scientific Research Institute of Experimental and Theoretical Physics (SRIETP)

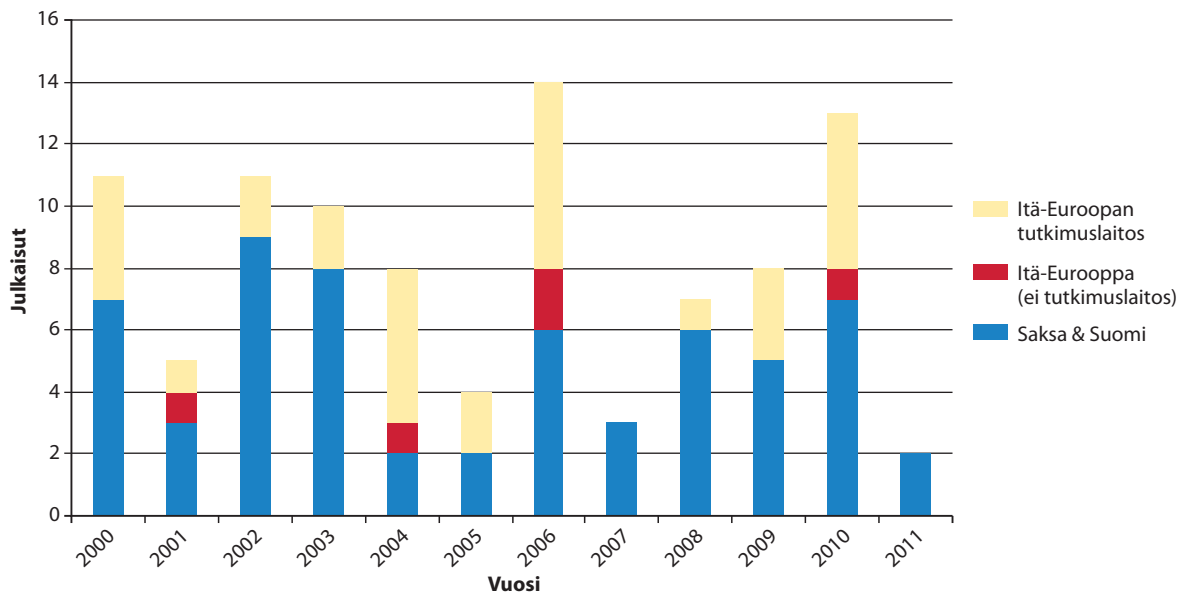
2.1.6.2 Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas (2001)
– Faculty of Telecommunications and Electronics
Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2009)
Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU), Kaunas (2010)
– Yhdessä venäläisten "Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk" kanssa

2.1.6.3 Puola

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Kraków (2000)
Institute of Welding – Polska, Gliwice (2006)
Bohdan Dobrzański Institute of Agrophysics, Division V Agricultural, Forestry and Veterinary Sciences, Polish Academy of Sciences, Lublin (2009)
– Yhdessä yhdysvaltalaisen kanssa
Warsaw University of Technology, Warsaw (2010 (2))
– 2010(1): Faculty of Civil Engineering (2010)
• Yhdessä egyptiläisten kanssa

Kuva 17. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus teräksen sovelluskohteisiin ja lujuustestaukseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.6.4 Romania

Politehnic University of Timisoara, Timisoara (2002, 2004 (2), 2006 (2))

- 2002: Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics
- 2004 (2): Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics
- 2006 (1): Yhdessä "Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest" kanssa

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2006)

- Yhdessä "Politehnic University of Timisoara, Timisoara" kanssa

2.1.6.5 Slovakia

Institute of Economic Research, Slovak Academy of Sciences, Bratislava (2000)

2.1.6.6 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2006)

- Faculty of Civil Engineering and Geodesy

2.1.6.7 Tšekki

Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague (2004)

Brno University of Technology, Brno (2010)

- Faculty of Civil Engineering

2.1.6.8 Ukraina

I. M. Frantsevich Institute for Problems of Materials Sciences, Ukrainian Academy of Sciences, Kiev (2002)

Physical-and-Technological Institute of Metals and Alloys, Ukrainian Academy of Sciences, Kiev (2009)

2.1.6.9 Unkari

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2000, 2006)

- 2006: Faculty of Civil Engineering, Department of Steel Structures / Mechanics / Building Materials

2.1.6.10 Venäjä

Baltic State Technical University VOENMEH, St. Petersburg (2003)

- Environmental Engineering Department

Tomsk Polytechnic University, Tomsk (2003)

Bauman Moscow State Technical University, Moscow (2004)

Melnikov Central Research and Design Institute of Steel Structures, Moscow (2004, 2006)

Ural'skij Gosudarstvennyj Tehniceskij University - UPI, Ekaterinburg (2005)

National Research Nuclear University "MIFI", Moscow (2005)

State Technological University Moscow Institute of Steel and Alloys, Moscow (2008)

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk (2010)

- Yhdessä liettualaisten "Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU), Kaunas" kanssa

Joint Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Yakutsk (2010)

2.1.7 Lujuuslaskenta

Aihealueen julkaisuissa käsitellään rakenteiden suunnittelun edellyttämää lujuuslaskentaa. Aihealueelle osuu myös standardien, kuten Eurocode 3 huomioiminen.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 47 kpl) oli reilu neljännes Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Oheisilla tšekkiläisillä tutkimuslaitoksilla oli 4 julkaisua, liettualaisilla 3, puolalaisilla 2, unkarilaisilla 2, romanialaisilla 1 ja slovakialaisilla 1.

2.1.7.1 Liettua

Kaunas University of Technology (KTU), Kaunas (2009, 2010)

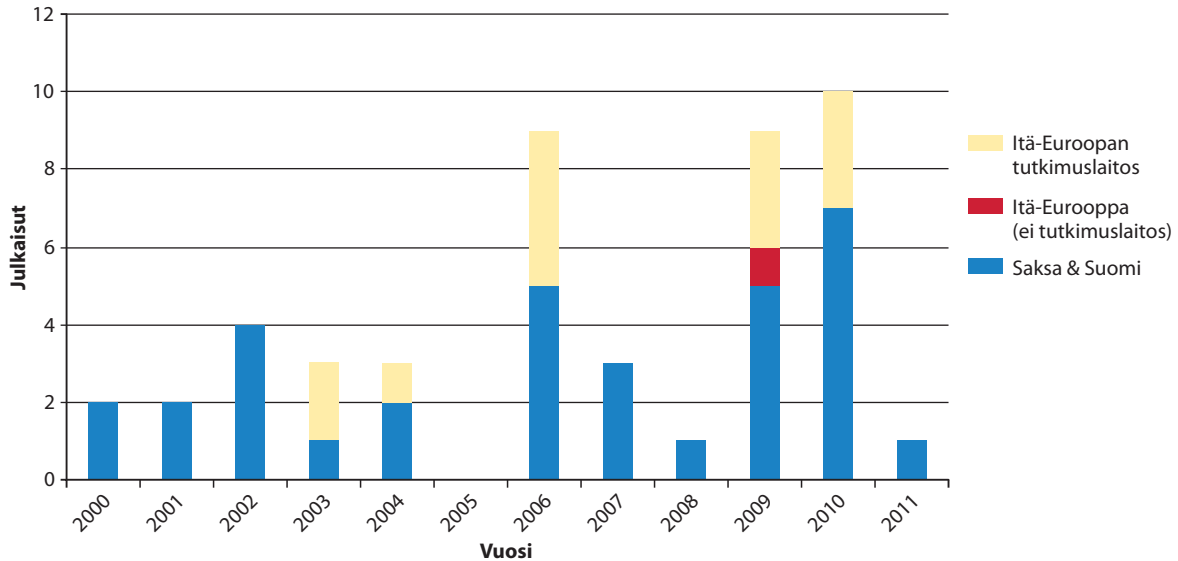
- **Institute of Architecture and Construction**

- 2010: Faculty of Civil Engineering and Architecture

Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (2006)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

Kuva 18. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus lujuuslaskentaan liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



2.1.7.2 Puola

- Gdansk University of Technology, Gdańsk (2003)
 Wrocław University of Technology, Wrocław (2006)
 – Faculty of Civil Engineering

2.1.7.3 Romania

- Politehnical University of Timisoara, Timisoara (2006)

2.1.7.4 Slovakia

- Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2006)
 – Faculty of Civil Engineering

2.1.7.5 Tšekki

- Brno University of Technology, Brno (2004, 2009, 2010)
 – 2010: Faculty of Civil Engineering
 - Institute of Structural Mechanics
 - Institute of Metal and Timber Structures

VŠB – Technical University of Ostrava, Ostrava Poruba (2010)

- Faculty of Mechanical Engineering
- Yhdessä "Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha" ja yhdysvaltalaisten kanssa

Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague (2010)

- Yhdessä "VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Ostrava-Poruba" ja yhdysvaltalaisten kanssa

2.1.7.6 Unkari

University of Miskolc, Miskolc (2003)

- Yhdessä eteläafrikkalaisten kanssa

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2009)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel Structures / Mechanics / Building Materials

2.1.8 Kantavat rakenteet, arkkitehtuuri

Arkkitehtuurin kantavat teräsrakenteet liittyvät läheiseen teknisempään "lujuuslaskentamallit" -aihealueeseen. Tämän alueen julkaisuissa on mukana myös arkkitehtuurillista ja historiallista näkökulmaa.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 72 kpl) kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (23 kpl). Puolalaiset, tšekkiläiset ja romanialaiset vastaavat aihealueella pääosasta Itä-Euroopan maiden julkaisuista. Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 8 julkaisua, tšekkiläisillä 6, romanialaisilla 5, liettualaisilla 2, slovakialaisilla 2, slovenialaisilla 1 ja unkarilaisilla 1 julkaisu. Slovakialaisilla ja tšekkiläisillä oli kaksi yhteisjulkaisua.

Aktiivisimmat yksittäiset tutkimusorganisaatiot ovat olleet tšekkiläinen "Czech Technical University in Prague" (6 julkaisua) ja romanialainen "Politechnica University of Timisoara" (4 julkaisua).

2.1.8.1 Liettua

Kaunas University of Technology (KTU), Kaunas (2006, 2009)

- **Institute of Architecture and Construction**
- Yhdessä "Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures, Vilnius" kanssa

Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (2006, 2009)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
- Yhdessä "Kaunas University of Technology (KTU), Institute of Architecture and Construction, Kaunas" kanssa

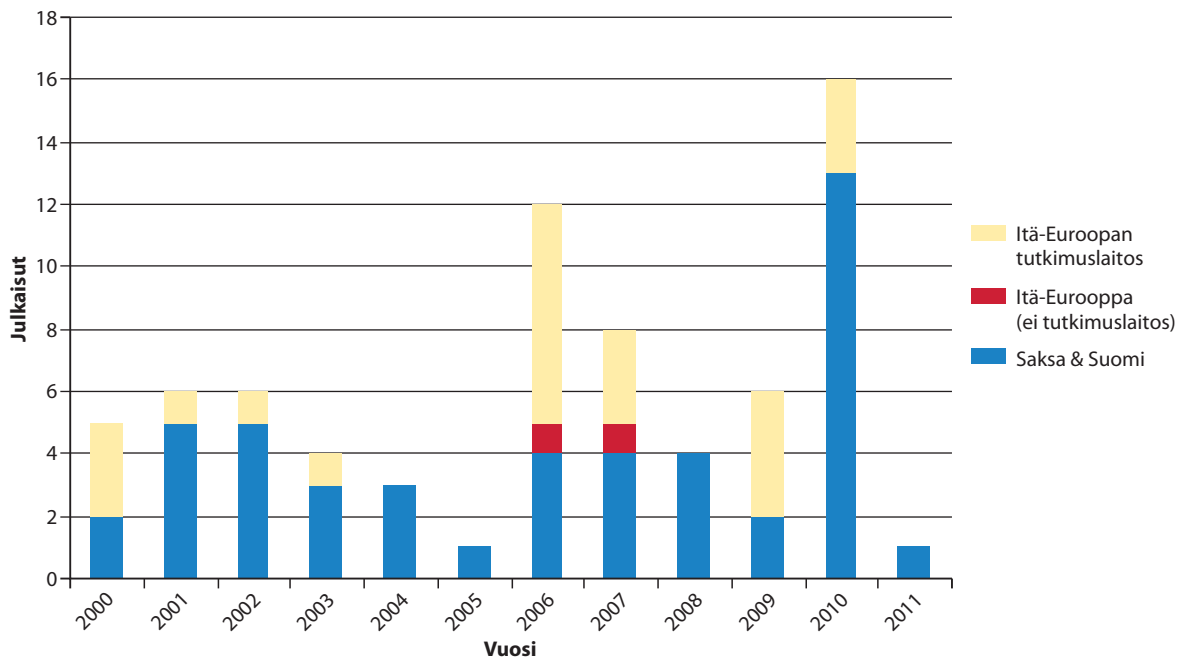
2.1.8.2 Puola

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2000, 2009, 2010)

- 2009: Faculty of Civil Engineering
- 2010: Faculty of Civil Engineering, **Building Engineering Institute**

Technical University of Łódź, Łódź (2000)

Kuva 19. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus kantaviin teräsrakenteisiin ja arkkitehtuuriin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2000)

- Faculty of Civil Engineering, **Institute of Materials Science and Applied Mechanics**

Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw (2001)

- Yhdessä belgialaisten kanssa

Poznan University of Technology, Poznan (2007)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, **Institute of Structural Engineering**

West Pomeranian University of Technology, Szczecin (2010)

2.1.8.3 Romania

Politehnical University of Timisoara, Timisoara (2002, 2006 (2), 2010)

- 2002, 2006 (1), 2010: Civil Engineering Faculty, Department of Steel Structures and Structural Mechanics

Railway Study and Design Institute, Bucharest (2006)

- Yhdessä "The Rolling Mills Design Institute, Bucharest", "University Politehnica of Bucharest, Faculty Materials Science and Engineering, Center of Research and Appraisal for Special Materials, Bucharest" ja "Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Department of Mechanics of Structures, Bucharest" kanssa

The Rolling Mills Design Institute, Bucharest (2006)

- Yhdessä "Railway Study and Design Institute, Bucharest", "University Politehnica of Bucharest, Faculty Materials Science and Engineering, Center of Research and Appraisal for Special Materials, Bucharest" ja "Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Department of Mechanics of Structures, Bucharest" kanssa

University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest (2006)

- Yhdessä "Railway Study and Design Institute, Bucharest", "Design Institute for Rolling Mill, Bucharest" ja "Technical University of Civil Engineering, Department of Mechanics of Structures, Bucharest" kanssa

Technical University of Civil Engineering, Bucharest (2006)

- Department of Mechanics of Structures
- Yhdessä "Railway Study and Design Institute, Bucharest", "The Rolling Mills Design Institute, Bucharest" ja "University Politehnica of Bucharest, Faculty Materials Science and Engineering, Center of Research and Appraisal for Special Materials, Bucharest" kanssa

2.1.8.4 Slovakia

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2006, 2009)

- Faculty of Civil Engineering
- Yhdessä tšekkiläisten "Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures, Prague", englantilaisten ja portugalilaisten kanssa

2.1.8.5 Slovenia

University of Maribor, Maribor (2003)

- Faculty of Civil Engineering

2.1.8.6 Tšekki

Czech Technical University in Prague (CTU), Prague (2006 (2), 2007 (2), 2009 (2))

- 2006 (1): Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
 - Yhdessä slovakialaisten "Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Faculty of Civil Engineering, Bratislava", englantilaisten ja portugalilaisten kanssa
- 2006 (1): Faculty of Civil Engineering
 - Yhdessä ranskalaisten kanssa
- 2007: Faculty of Civil Engineering
- 2009 (1): Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
 - Yhdessä slovakialaisten "Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Faculty of Civil Engineering, Bratislava" kanssa
- 2009 (1): Yhdessä englantilaisten kanssa

2.1.8.7 Unkari

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2006)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel Structures / Mechanics / Building Materials



2.1.9 Komposiittirakenteet

Aihealueen julkaisuissa käsitellään erityisesti (betoni- ja teräs-) komposiittipalkkeja.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 51 kpl) reilu neljännes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Oheisilla liettualaisilla tutkimuslaitoksilla oli 4 julkaisua, puolalaisilla 3, slovakialaisilla 2, tšekkiläisillä 2, romanialaisilla 2 ja venäläisillä 1. Slovakialaisilla ja tšekkiläisillä oli yksi yhteisjulkaisu.

Kaksi uusinta itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten julkaisua (vuodelta 2010) ovat molemmat liettualaisten "Vilnius Gediminas Technical University" -yliopiston ja "Kaunas University of Technology" -yliopiston yhteisjulkaisuja. "Vilnius Gediminas Technical University" -yliopisto on myös ollut aihealueen aktiivisin julkaisija neljällä julkaisullaan.

2.1.9.1 Liettua

Kaunas University of Technology (KTU), Kaunas (2010 (2))

- Institute of Architecture and Construction
- Yhdessä "Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius" kanssa

Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (2006, 2007, 2010 (2))

- 2006: Faculty of Civil Engineering, Department of Reinforced Concrete and Masonry Structures
- 2007: Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
- 2010 (2): Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
 - Yhdessä "Kaunas University of Technology (KTU), Institute of Architecture and Construction, Kaunas" kanssa

2.1.9.2 Puola

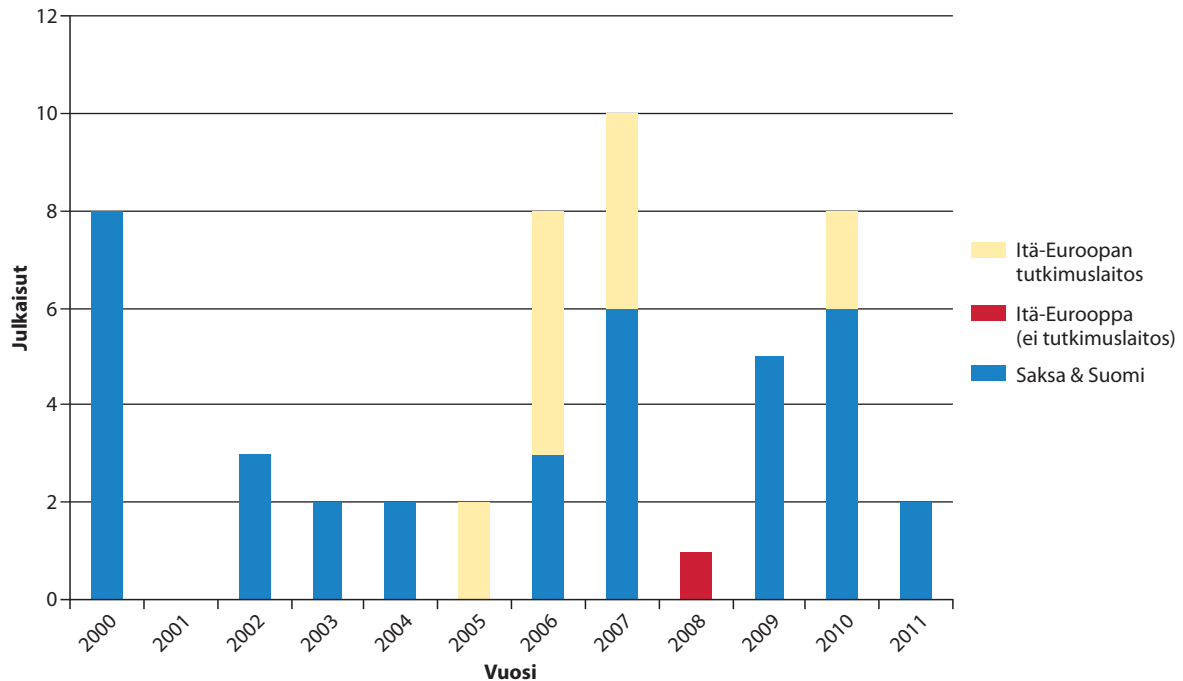
West Pomeranian University of Technology, Szczecin (2005)

- Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics, Institute of Manufacturing Engineering
- Faculty of Civil Engineering and Architecture

Warsaw University of Technology, Warsaw (2006 (2))

- 2006 (1): Yhdessä "Gdansk University of Technology, Gdansk" kanssa

Kuva 20. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus komposiittirakenteisiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



- 2006 (1): Faculty of Civil Engineering, **Road and Bridge Research Institute**
Gdansk University of Technology, Gdansk (2006)
- Yhdessä "Warsaw University of Technology, Warsaw" kanssa

2.1.9.3 Romania

Politechnical University of Timisoara, Romania (2006, 2007)

2.1.9.4 Slovakia

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2006, 2007)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
- 2006: Yhdessä portugalilaisten, englantilaisten, sveitsiläisten ja tšekkiläisten "Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering, Prague" kanssa
- 2007: Yhdessä englantilaisten kanssa

2.1.9.5 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2006, 2007)

- Faculty of Civil Engineering

- 2006: Yhdessä portugalilaisten, englantilaisten, sveitsiläisten ja slovakialaisten "Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures Bratislava" kanssa

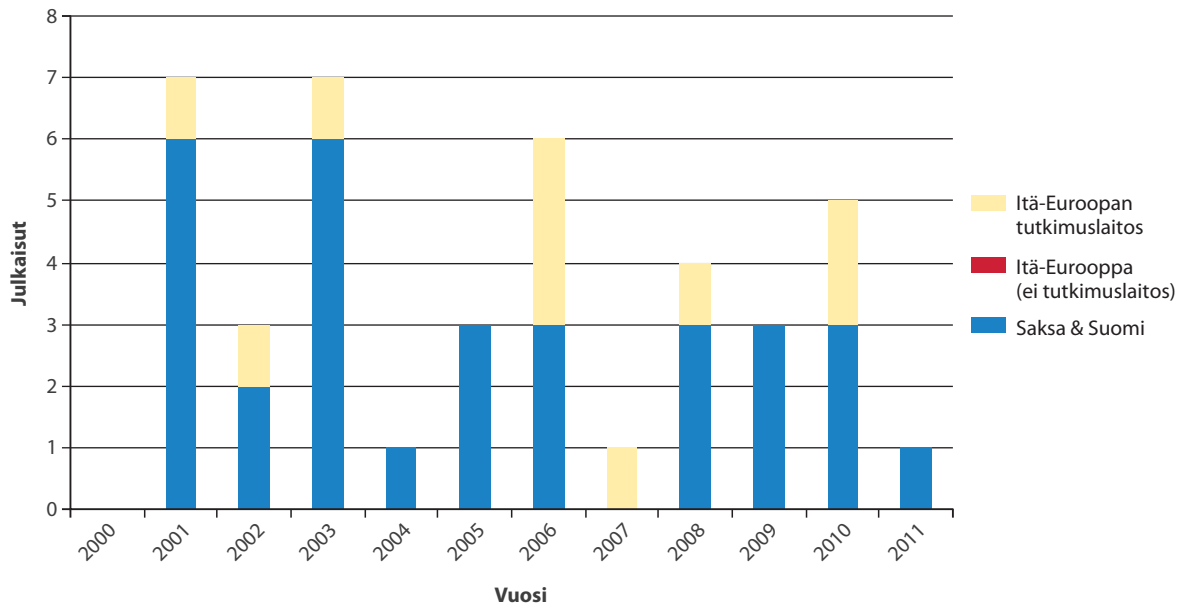
2.1.9.6 Venäjä

Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk (2005)

2.1.10 Sillat

Silloista muodostui visualisoitaessa oma laajalle alueelle haajantunut matala alue. Siltojen rakentamiseen liittyy komposiittirakenteita (katso edellinen kappale 2.1.9), joten osa "sillat"-aihealueen julkaisuista on hyvin lähellä "komposiittirakenteet" -aihealueen julkaisuja. Sillat vaikuttavat olevan läpitunkeva aihe teräsrakentamisessa, sillä myös muiden aihealueiden kukkuloissa on satunnaisia "silta"-julkaisuja. Toisaalta sillalla tarkoitetaan joissain yhteyksissä joitakin elementtejä yhdistävää rakennetta, ei kulkusiltaa. Tällä aihealueella kuitenkin silloilla tarkoitetaan kulkusiltoja (rautatiesilloista hätäpoistumistiekävelysiltoihin) siten, että puhtaasti rautatie-/mootto-

Kuva 21. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus siltoihin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



ritiesiltoja käsittelevät julkaisut on visualisoinnin aikana pyritty poistamaan.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 41 kpl) neljännes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (10 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 4 julkaisua, tšekkiläisillä 2, bulgarialaisilla 1, romanialaisilla 1, slovakialaisilla 1 ja slovenialaisilla 1.

2.1.10.1 Bulgaria

Higher School of Civil Engineering "Lyuben Karevelov",
Sofia (2006)

- Yhdessä "University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), Sofia" kanssa

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), Sofia (2006)

- Faculty of Civil Engineering
- Yhdessä "Higher School of Civil Engineering 'Lyuben Karevelov', Sofia" kanssa

2.1.10.2 Puola

Gdansk University of Technology, Gdansk (2003)

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2006)

- Faculty of Civil Engineering, **Institute of Civil Engineering**
- Faculty of Electrical Engineering, **Institute of Production Engineering and Automation**

Rzeszow University of Technology, Rzeszow (2006)

- Yhdessä portugalilaisten kanssa

Warsaw University of Technology, Warsaw (2007)

2.1.10.3 Romania

Technical University of Civil Engineering of Bucharest,
Bucharest (2002)

- Yhdessä englantilaisten kanssa

2.1.10.4 Slovakia

Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences, Bratislava (2008)

2.1.10.5 Slovenia

University of Maribor, Slovenia (2010)

- Faculty of Civil Engineering

2.1.10.6 Tšekki

Technical University of Brno, Brno (2001)

University of Pardubice, Pardubice (2010)

2.2 Patenttijulkaisuanalyysi

Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten teräsrakentamisen patenttijulkaisujen lukumäärä on verrattain vähäinen. Alalta löytyi kaikkiaan 53 Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten hakemaa patenttiperhettä (erillistä keksintöä). Vuonna 2009 on jätetty reilusti enemmän hakemuksia kuin aikaisempina vuosina, vaikka kaikki vuoden 2009 patenttihakemukset eivät vielä ole julkisia.

Patenttijulkaisuja kannattaa tarkastella prioriteettivuoden (prioriteettivuosi = ensimmäisen keksinnöstä jätetyn hakemuksen jättövuosi) mukaisesti, jolloin kukin keksintö tulee lukuihin vain kerran. Koska patenttihakemukset ovat julkisia vasta puolentoista vuoden kuluttua hakemuksen jättämisestä, tämän analyysin tekoaikaan julkisia olivat syyskuun loppuun mennessä vuonna 2009 jätetyt patenttihakemukset.

Eniten hakemuksia ovat jättäneet "Samara State University of Architecture and Civil Engineering", "Lipetsk State Technical University", "Togliatti Military Technical Institute" ja "Kazan State University of Architecture and Engineering". Patenteja on haettu lähinnä Venäjälle.

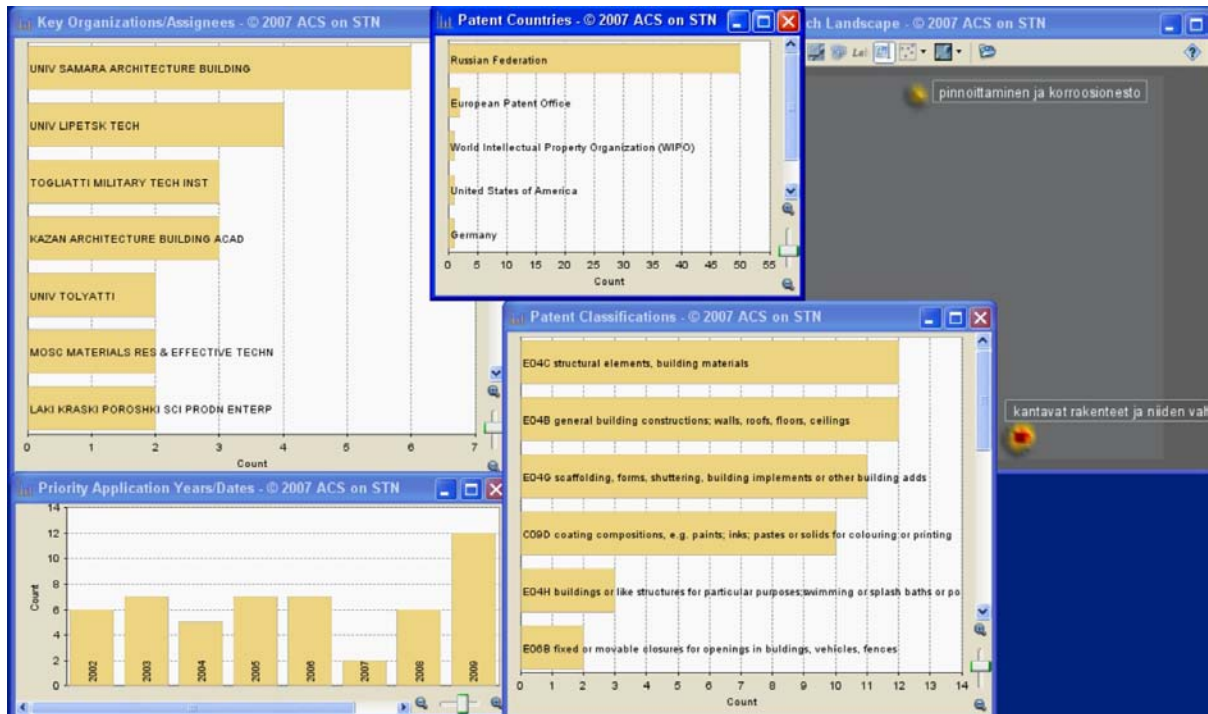
Kuvan (Kuva 22) oikeassa laidassa näkyvä patenttikartta näkyy kuvassa (Kuva 23) suurennettuna ja kallistettuna. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Tässä käsiteltävät patenttijulkaisut ovat siis jakaantuneet kahteen aihealueeseen, joilla on hyvin vähän tekemistä toistensa kanssa. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja.

Ylemmän klusterin patentit ja patenttihakemukset käsittelevät pinnoitusta ja korroosionestoa. Alemman klusterin patenttijulkaisut keskittyvät kantaviin rakenteisiin ja niiden vahvistamiseen. Klusterikuvaukset seuraavat erillisissä kappaleissa.

Aihealueiden patentinhakijat on listattu sivun 44 kuvassa (Kuva 24). Visualisoinnista on poistettu yritykset niiltä osin kuin hakija on visualisoinnin aikana ollut tunnistettavissa yritykseksi. Mukana on myös organisaatioita, joita ei ole pystytty tiedossa olleilla tiedoilla kunnolla identifioimaan ja siten liittämään kappaleen alussa olevaan teräsrakentamisen tutkimusorganisaatiotaulukkoon (Taulukko 4, s. 19) ja liitteeseen (Liite 1: Teräsrakentaminen).

Tutkimusaktiivisuuden kehitystä on havainnollistettu kuvassa (Kuva 25).

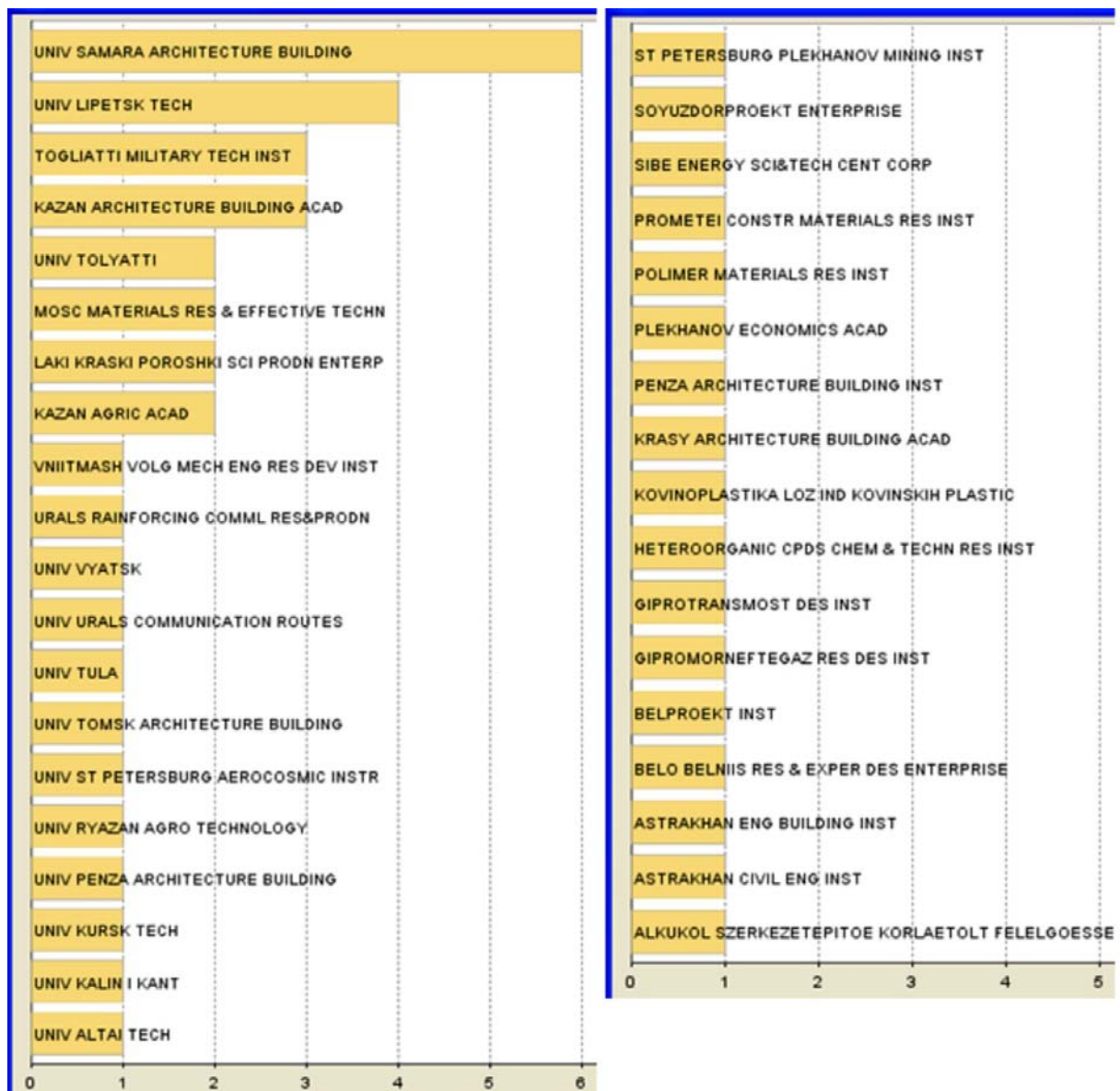
Kuva 22. Yleiskuva, jossa näkyvissä alan aktiivisimmat patentinhakijat, patentointimaat, prioriteettiavuodet ja kansainvälinen patenttiluokitus. Oikealla ylhäällä näkyvä harmaa alue, ns. patenttikartta, on tarkemmin selitetty seuraavassa kuvassa. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



Kuva 23. Teräsrakentamisen patenttijulkaisuiden 3D-visualisointikartta kallistettuna. Kuvassa on kumpikin kukkula erikseen suurennettuna. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



Kuva 24. Teräsrakentamisen liittyneiden patenttijulkaisuiden hakijat (Itä-Euroopan tutkimuslaitokset) vuosina 2002–09. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



Tutkimusaktiivisuuden vuosikehitys

Kuvassa (Kuva 25) on näkyvissä tutkimusaktiivisuuden vuosikehitys. "Togliatti Military Technical Institute" on aloittanut patenttien hakemisen tällä saralla vuonna 2009, samoin "Urals reinforcing comml res" ja "Urals communication routes"

sekä "Tomsk State University of Architecture and Building", "Kazan State University of Architecture and Engineering", "Togliatti State University" ja "Mosc materials res" eivät ole patentoineet tällä alalla enää muutama vuoteen.

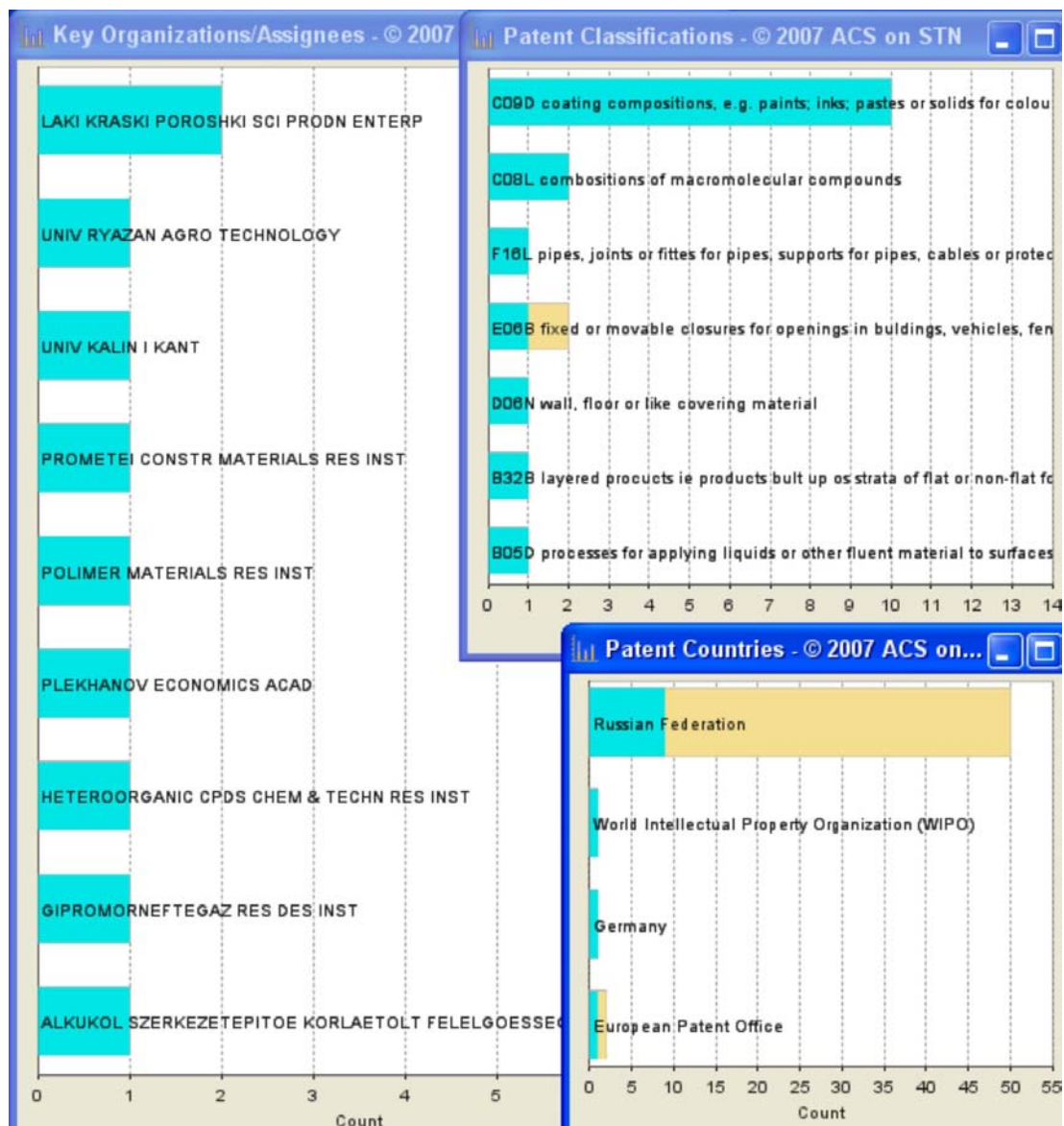
Kuva 25. Värit prioriteettivuosien mukaan. **2002–03, 2004–05, 2007–08, 2009.** Kaikki "Samara State University of Architecture and Civil Engineering" -yliopiston hakemukset vuodelta 2008 käsittelevät betonirauhoitusta, joten ne on poistettu tästä tarkastelusta. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



2.2.1 Pinnoitus ja korroosionesto

Aihealueen patentit ja patenttihakemukset käsittelevät lähinnä teräksen pinnoitusta ja korroosionestoa. Patenttijulkaisuiden patentinhakijat, patentointimaat ja patenttien luokittelut esitetään alla kuvassa (Kuva 26).

Kuva 26. "Pinnoitus ja korroosionesto"-kukkulan patentinhakijat, patenttiluokitus ja patentointimaat turkoosilla. Pylväissä, joissa on kahta väriä, näkyy turkoosilla tämän kukkulan osuus, ja keltaruskealla loppuosa pylvästä.
Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



2.2.2 Kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen

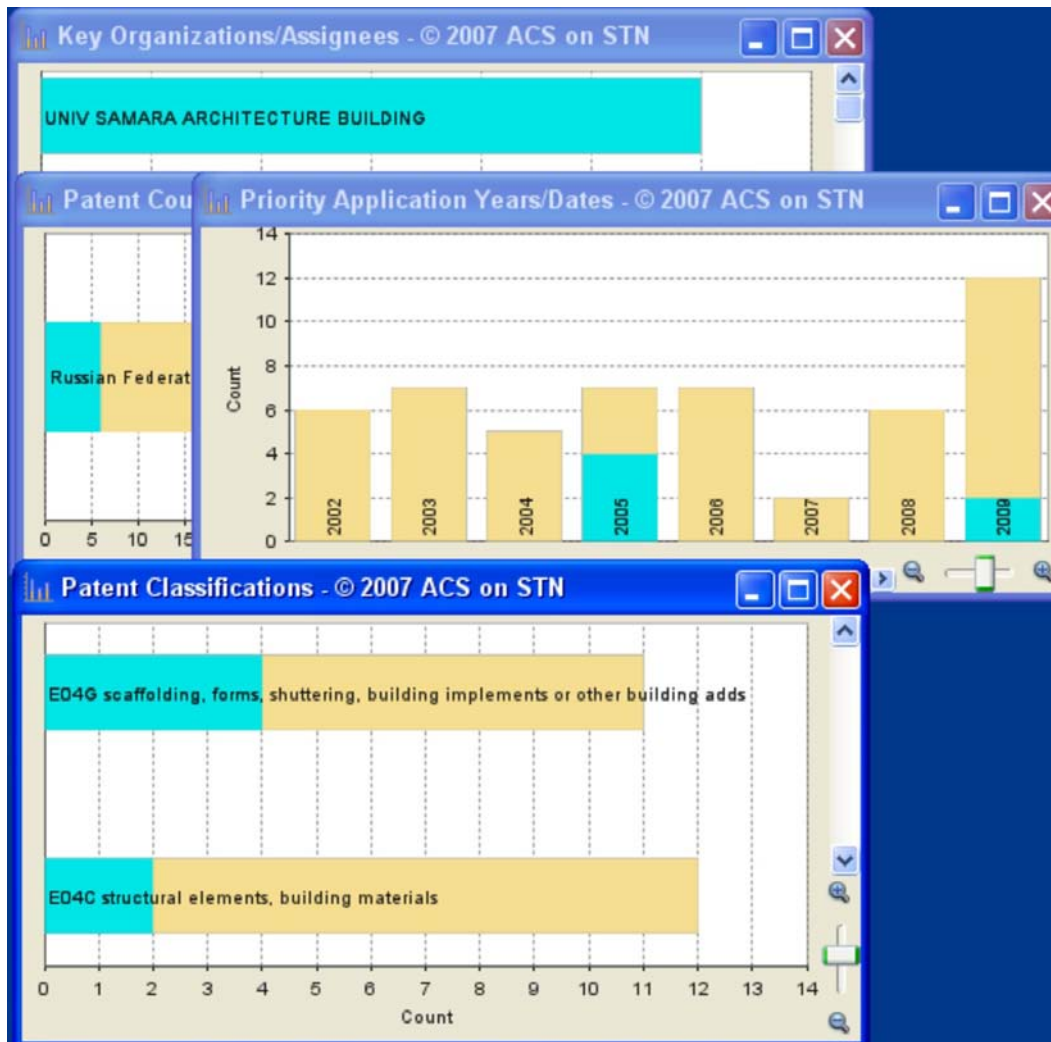
Aihealueen patenttijulkaisut (patentit ja patenttihakemukset) keskittyvät kantaviin rakenteisiin ja niiden vahvistamiseen. Aihealue käsitellään seuraavassa kappaleessa ahkerimpien patenttoijien kautta.

2.2.3 Aktiivisimmat patenttoijat

Alla olevassa kuvassa (Kuva 27) esitetään "Samara State University of Architecture and Civil Engineering" -yliopiston teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus ja vuosijakauma. Kaikki 6 hakemusta on jätetty Venäjälle.

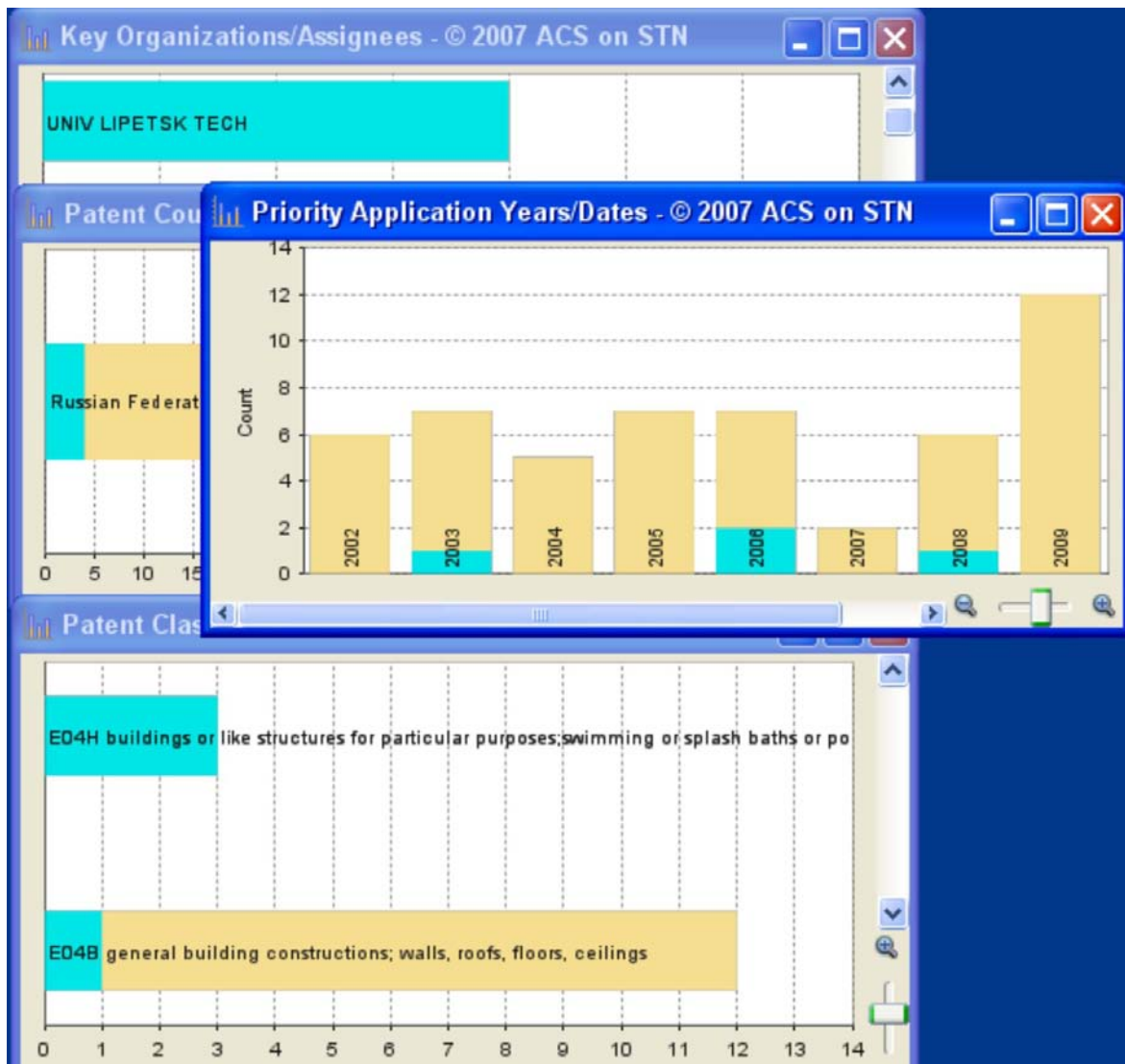
Samara-yliopiston patenttijulkaisut osuvat "kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen" -kukkulalle.

Kuva 27. "Samara State University of Architecture and Civil Engineering" -yliopiston teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden patentointimaa, vuosijakauma ja kansainvälinen patenttiluokitus. **Turkoosi** osa on yliopiston osuus. Yliopiston patenttijulkaisut osuvat "kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen" -kukkulalle. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



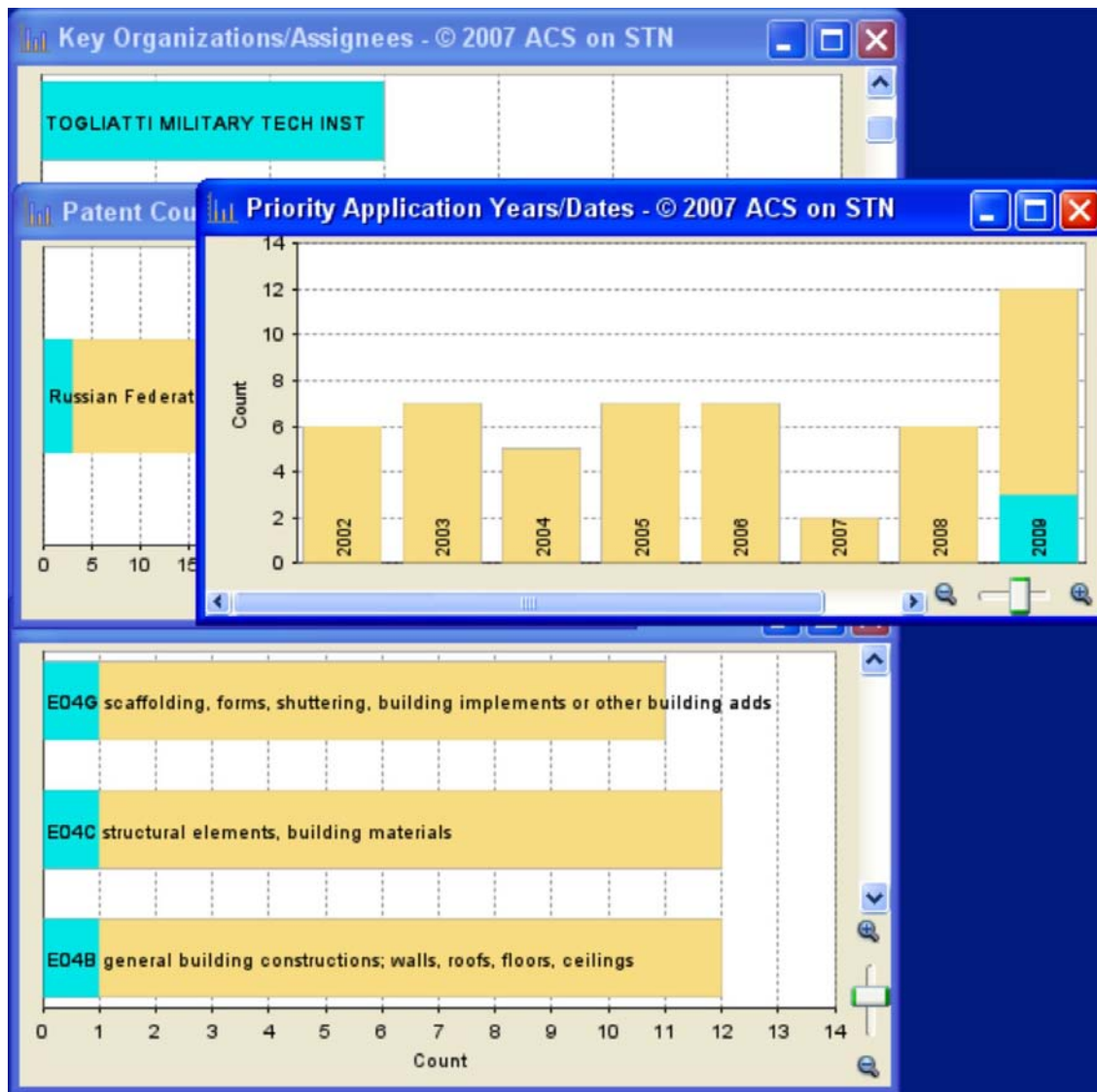
Alla olevassa kuvassa (Kuva 28) esitetään "Lipetsk State Technical University" -yliopiston teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus ja vuosijakauma. Kaikki 4 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 28. "Lipetsk State Technical University" -yliopiston teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden patentointimaa, vuosijakauma ja kansainvälinen patenttiluokitus. **Turkoosi** osa on yliopiston osuus. Yliopiston patenttijulkaisut osuvat "kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen" -kukkulalle. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



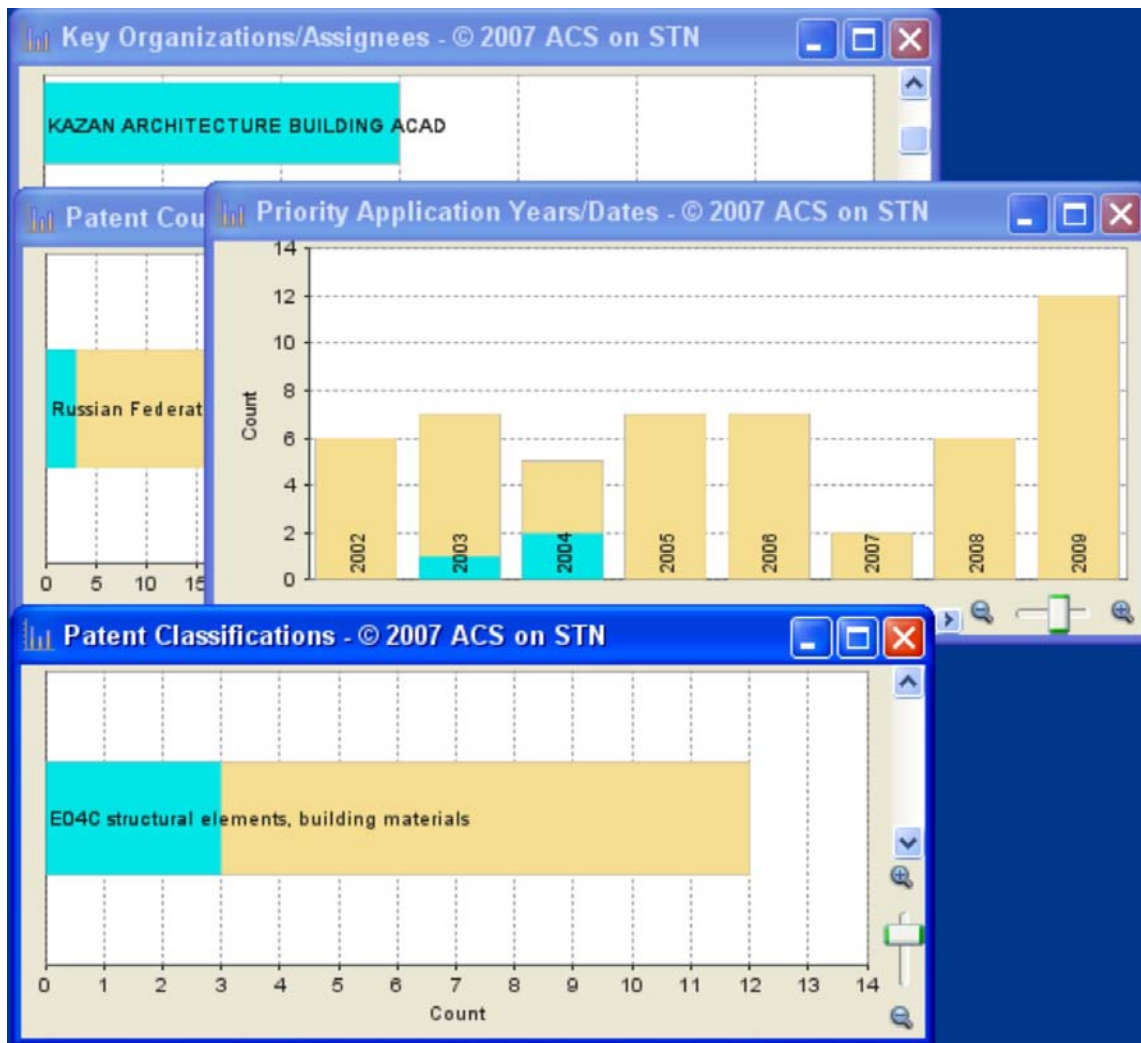
Alla olevassa kuvassa (Kuva 29) esitetään "Togliatti Military Technical Institute" -instituutin teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus ja vuosijakauma. Kaikki 3 hakemusta on jätetty Venäjälle vuonna 2009.

Kuva 29. "Togliatti Military Technical Institute" -instituutin teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden patentointimaa, vuosijakauma ja kansainvälinen patenttiluokitus. **Turkoosi** osa on instituutin osuus. Instituutin patenttijulkaisut osuvat "kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen" -kukkulalle. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



Alla olevassa kuvassa (Kuva 30) esitetään "Kazan State University of Architecture and Engineering" -yliopiston teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus ja vuosijakauma. Kaikki 3 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 30. "Kazan State University of Architecture and Engineering" -yliopiston teräsrakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden patentointimaa, vuosijakauma ja kansainvälinen patenttiluokitus. **Turkoosi** osa on akatemian osuus. Akatemian patenttijulkaisut osuvat "kantavat rakenteet ja niiden vahvistaminen" -kukkulalle. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 53 patenttijulkaisusta.



3

Puurakentaminen

Puurakentamisen julkaisu- ja patenttijulkaisuhaussa ilmenneet tutkimusorganisaatiot Itä-Euroopan maissa ja Venäjällä ovat koottuna edeltävän yhteenvedon kappaleen taulukkoon (Taulukko 5, s. 22). Lisäksi liitteenä (Liite 2: Puurakentaminen) on lista, jossa on mainittu myös julkaisuissa mahdollisesti mainittu tarkempi tutkimuslaitoksen osasto sekä paikallinen nimi.

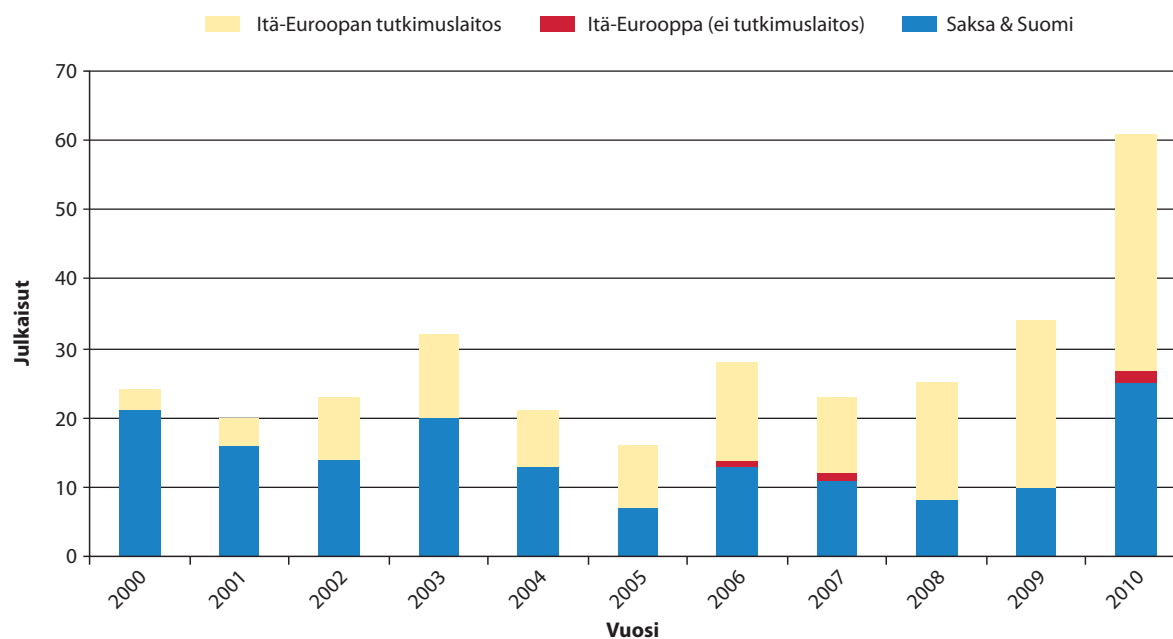
3.1 Julkaisuanalyysi

Puurakentamisen julkaisuista nousi esiin kahdeksan aihealuetta (katso Kuva 5, s. 13), joista suurin oli "Puurakenteet ja niiden käyttö". Aihealueet menivät visualisoinnissa hyvin paljon rinnakkain ja limittäin. Aihealueilla ja niissä olevilla julkaisuilla on siten hyvin paljon liityntöjä toinen toisiinsa.

Puurakentamiseen liittyvä julkaiseminen ja erityisesti Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitosten kansainvälinen julkaiseminen on kasvanut merkittävästi (katso Kuva 31). Kymmenen vuoden aikana Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitosten julkaiseminen on vuosikymmenen alun muutamasta julkaisuista kasvanut yli kymmenkertaiseksi.

Analyysissä ilmenneen julkaisuyhteistyön perusteella puurakentamisen tutkimuksessa tehdään kansainvälistä yhteistyötä. Itäeurooppalaisilla tutkimuslaitoksilla on suomalaisten kanssa kaksi yhteisjulkaisua (Eesti, Slovenia) ja saksalaisten kanssa yksi (Romania). Haussa tuli esiin myös yhteistyö haun ulkopuolella olleen Itä-Euroopan maan Kroatian tutkimuslaitosten kanssa (4 yhteisjulkaisua). (Aihealueittaisissa maaluetteloissa on mainittu julkaisuyhteistyökumppaneiden kansallisuudet.)

Kuva 31. Julkaisuanalyysissä tarkasteltujen aihealueiden julkaisuiden vuosijakauma 2000–2010.



Slovenialaiset ja puolalaiset tutkimuslaitokset ovat julkaisseet Itä-Euroopan maista eniten vuosina 2000–2011 (katso Kuva 6, s. 14). Seuraavina tulevat Tšekki, Slovakia, Romania ja Liettua. Aineistossa ei ollut lainkaan julkaisuja Kazakstanista ja Valko-Venäjältä.

Slovenialainen "University of Maribor, Faculty of Civil Engineering, Slovenia" on ollut hyvin aktiivinen "Rakenteiden vahvistaminen" -alueella, jossa sillä on 13 julkaisua (yli puolet koko aihealueen julkaisuista, 25 kpl).

Aihealueiden ja maiden julkaisulukumääriä on havainnollistettu aiemmin esitetystä taulukosta (Taulukko 2, s. 15).

3.1.1 Puurakenteiden suunnittelu

Aihealueen julkaisut käsittelevät puurakennusmateriaalin ominaisuuksia ja puurakenteiden / -rakennusten suunnittelua. Puurakennusmateriaalin käsiteltyjä ominaisuuksia ovat mm. puuntiheys, palaminen, kosteusominaisuudet, homehtuvuus, haihtuvat kemikaalit ja sienien kasvu kyseisessä puupohjaisessa rakennusmateriaalissa. Puurakentamisen suunnittelussa ja kehittämisessä sekä olemassa olevien puurakenteiden kunnostamisessa otetaan huomioon puurakennusma-

teriaalien ominaisuuksia, rakentamisen energiatehokkuutta ja rakennusten elinkaarta.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 37 kpl) noin 40 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (15 kpl). Itä-Euroopan tutkimuslaitokset ovat vuosina 2009 ja 2010 julkaisseet aktiivisesti. Oheisilla liettualaisilla tutkimuslaitoksilla oli 3 julkaisua, slovenialaisilla 3, tšekkiläisillä 3, eestiläisillä 2, venäläisillä 2, romanialaisilla 2 ja puolalaisilla 1.

3.1.1.1 Eesti

Tallinn University of Technology, Tallinn (2002)

- Department of Structural Engineering

Estonian University of Life Sciences, Tartu (2009)

- Institute of Forestry and Rural Engineering
- Yhdessä "University of Tartu, Department of Botany" ja "Estonian Mycology Research Centre" kanssa

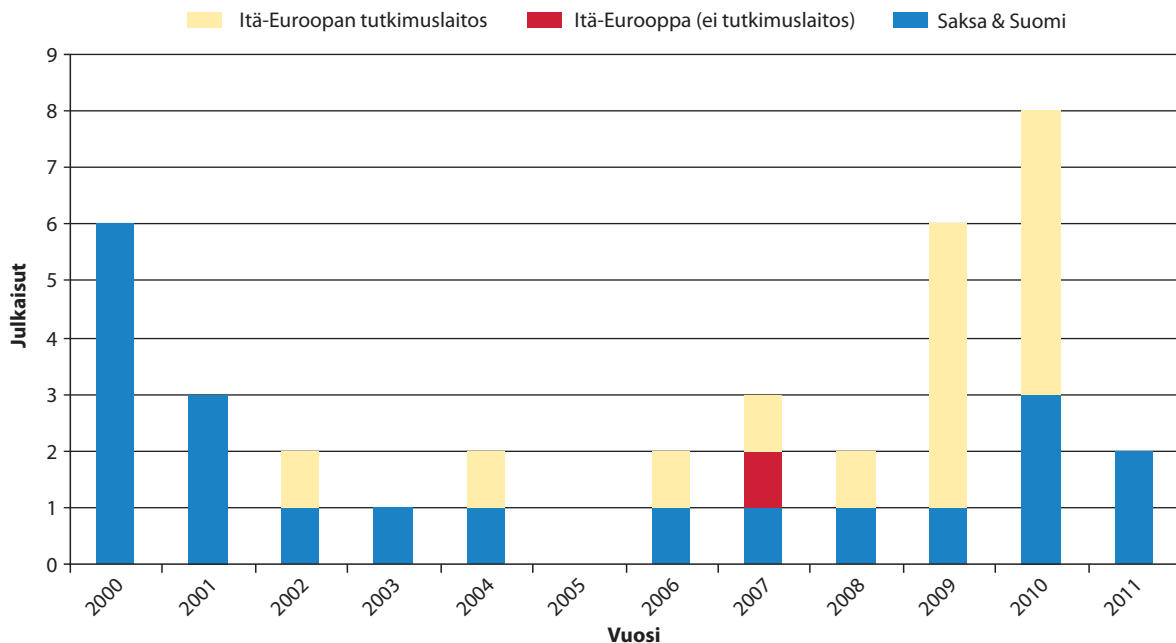
3.1.1.2 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius

(2009, 2010 (2))

- 2009: Faculty of Architecture, Department of Architectural Fundamentals and Theory

Kuva 32. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus puurakenteiden suunnitteluun liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



- 2010 (1): Faculty of Civil Engineering, Department of Construction Technology and Management

3.1.1.3 Puola

Lublin University of Technology, Lublin (2009)

- Faculty of Environmental Engineering

3.1.1.4 Romania

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2010)

- Faculty of Building Services
 - Electrical Engineering Department
 - Thermal Engineering Department
- Yhdessä "Stefan cel Mare University of Suceava, Department of Computers and Control Systems, Suceava" kanssa

Stefan cel Mare University, Suceava (2010)

- Faculty of Electrical Engineering and Computer Science

3.1.1.5 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2009, 2010 (2))

- Biotechnical Faculty

- 2009: Department of Wood Technology

- Yhdessä kroatialaisten kanssa

- 2010 (1): Department of Forestry

3.1.1.6 Tšekki

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno (2006)

- Faculty of Forestry and Wood Technology

Czech Technical University in Prague, Prague (2007, 2008)

- Faculty of Civil Engineering

3.1.1.7 Venäjä

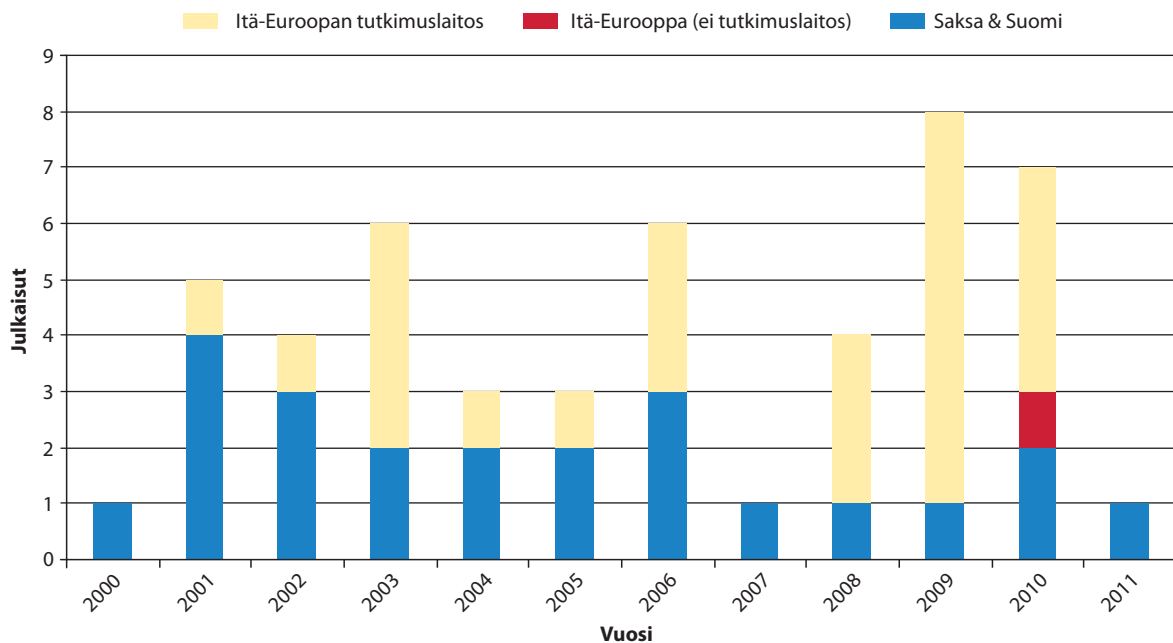
Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk (2004)

V. A. Kucherenko TsNIISK, Moscow (2009)

3.1.2 Puurakenteiden ominaisuudet ja käsittely

Aihealueen julkaisut käsittelevät puuta sisältävien rakenteiden lämmön- ja vedeneristysominaisuuksia. Perustana on itse puun lämmönjohtavuus ja kosteudenpitävyys, joihin voidaan vaikuttaa käsittelyillä ja pinnoitteilla.

Kuva 33. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus puurakenteiden ominaisuuksiin ja käsittelyyn liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Aihealueen julkaisuista (yhteensä 49 kpl) noin puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (25 kpl). Itä-Euroopan tutkimuslaitokset ovat vuosina 2009 ja 2010 julkaisseet aktiivisesti. Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla on 5 julkaisua, slovakialaisilla 5, romanialaisilla 4, liettualaisilla 3, venäläisillä 3, tšekkiläisillä 2, eestiläisillä 2, bulgarialaisilla 1, ja slovenialaisilla 1. Bulgarialaisilla ja slovakialaisilla oli yksi yhteisjulkaisu.

3.1.2.1 Bulgaria

University of Forestry of Sofia, Sofia (2009)

- Faculty of Forest Industry, Department of Mechanization and Automation of Production
- Yhdessä slovakialaisen "Technical University in Zvolen, Faculty of Wood Sciences and Technology, Department of Woodworking, Zvolen" kanssa

3.1.2.2 Eesti

Tallinn University of Technology, Tallinn (2003, 2009)

- Faculty of Civil Engineering
- 2003: Yhdessä suomalaisten, Tampereen teknillisen yliopiston kanssa
- 2009: Yhdessä belgialaisten, brasilialaisten, ranskalaisten ja ruotsalaisten kanssa

3.1.2.3 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2003, 2009)

- 2003: Yhdessä "Vilnius University, Vilnius" kanssa

Vilnius University, Vilnius (2003)

- Yhdessä "Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius" kanssa

Kaunas University of Technology, Kaunas (2006)

- Faculty of Civil Engineering and Architecture
- Yhdessä "Institute of Architecture and Construction, Kaunas University of Technology, Kaunas" kanssa

Institute of Architecture and Construction, Kaunas

University of Technology, Kaunas (2006)

- Yhdessä "Kaunas University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Kaunas" kanssa

3.1.2.4 Puola

Polish Academy of Sciences, Warsaw (2002)

- Yhdessä yhdysvaltaisten kanssa

Technical University of Lodz, Lodz (2004)

- Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
- Department of Building Physics and Building Materials
- Yhdessä englantilaisten kanssa

Poznań University of Life Sciences, Poznan (2005)

- Faculty of Wood Technology, Department of Engineering Mechanics and Thermal Techniques
- Faculty of Agronomy and Bioengineering, Department of Agricultural Engineering

Institute of Catalysis and Surface Chemistry, Polish Academy of Sciences, Krakow (2008)

Technical University of Bialystok, Bialystok (2009)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering
- Yhdessä tanskalaisten kanssa

3.1.2.5 Romania

Spiru Haret University, Bucharest (2010)

- Faculty of Architecture
 - Yhdessä "National University of Arts, Faculty of Decorative Arts and Design, Bucharest" ja englantilaisten kanssa
- National University of Arts, Bucharest (2010)**
- Faculty of Decorative Arts and Design
 - Yhdessä "Spiru Haret University, Faculty of Architecture, Bucharest" ja englantilaisten kanssa

National Institute for Building Research, Iasi (2010 (2))

- Building Materials and Elements Department, Laboratory of Hygro-Thermal Testing
- Yhdessä "Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi, Faculty of Civil Engineering and Building Services, Iasi" kanssa

"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi, Iasi (2010 (2))

- Faculty of Civil Engineering and Building Services
- Yhdessä "National Institute for Building Research (Building Materials and Elements Department, Laboratory of Hygro-Thermal Testing), Iasi" kanssa

"Constantin Brancusi" University of Tg-Jiu, Tg-Jiu (2010)

- Yhdessä portugalilaisten kanssa

3.1.2.6 Slovakia

Technical University of Zvolen, Zvolen (2001, 2008, 2009 (2))

- Faculty of Wood Sciences and Technology
- 2001: Yhdessä tšekkiläisten kanssa

- 2008: Department of Fire Protection
 - 2009 (1): Department of Woodworking
 - Yhdessä bulgariaalaisten "University of Forestry of Sofia, Faculty of Forest Industry, Department of Mechanization and Automation of Production, Sofia" kanssa
 - 2009 (1):
 - Department of Fire Protection
 - Department of Chemistry and Chemical Technologies
- State Forest Products Research Institute, Bratislava (2003)**
- Yhdessä ranskalaisten kanssa

3.1.2.7 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2003)

- Biotechnical Faculty
 - Department of Wood Technology
 - Department of Forestry

3.1.2.8 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2008)

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno (2009)

- Yhdessä ranskalaisten kanssa

3.1.2.9 Venäjä

Tomsk State University of Architecture and Construction, Tomsk (2006 (2), 2009)

3.1.3 Puurakenteet ja niiden käyttö

Aihealueen julkaisut käsittelevät erilaisten puurakenteiden (esim. ääntä eristävien, maanjäristyksen kestävien) rakennetta ja käyttöä.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 58 kpl) kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (20 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 5 julkaisua, slovenialaisilla 5, romanialaisilla 4, slovakialaisilla 3, bulgarialaisilla 1, tšekkiläisillä 1, unkarilaisilla 1 ja venäläisillä 1. Bulgarialaisilla ja puolalaisilla oli yksi yhteisjulkaisu.

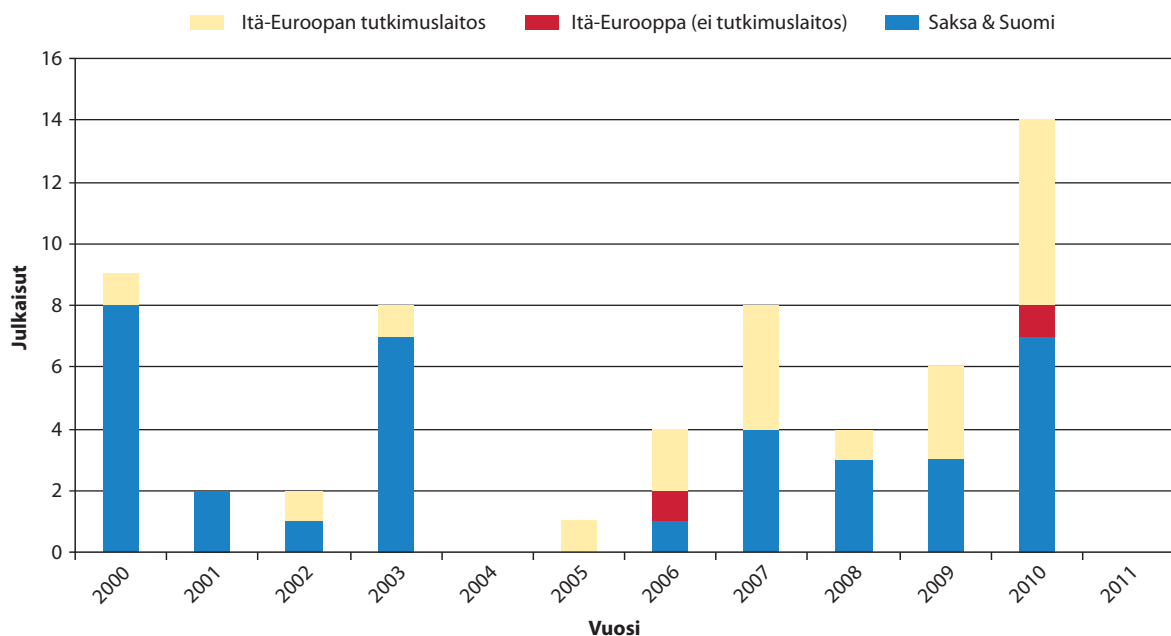
Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut slovenialainen "University of Ljubljana" neljällä julkaisullaan.

3.1.3.1 Bulgaria

University of Rousse, Rousse (2009)

- Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering
- Yhdessä puolalaisten "Lublin University of Technology, Lublin" kanssa

Kuva 34. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus puurakenteisiin ja niiden käyttöön liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



3.1.3.2 Puola

Technical University of Bialystok, Bialystok (2006, 2009)

- 2006: Faculty of Civil and Environmental Engineering

Lublin University of Technology, Lublin (2009)

- Yhdessä bulgariaalaisten "University of Rousse, Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering, Rousse" kanssa

Wood Technology Institute, Poznan (2010)

Polish Naval Academy, Gdynia (2010)

3.1.3.3 Romania

National Institute for Materials Physics (NIMP), Magurele-Bucharest (2002)

Transilvania University of Brasov, Brasov (2009, 2010)

- 2009: Faculty of Wood Engineering
- 2010:
 - Faculty of Wood Engineering, Department of Wood Technology
 - Faculty of Mechanical Engineering, Department of Strength of Materials and Vibrations
 - Faculty of Mechanical Engineering, Department of Thermal engineering and Fluid Mechanics

Politechnical University of Timisoara, Timisoara (2010)

3.1.3.4 Slovakia

Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences, Bratislava (2006, 2007)

- 2007: Yhdessä "University of Zilina, Faculty of Mechanical Engineering, Zilina" kanssa

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2007)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures
- Yhdessä englantilaisten kanssa

University of Zilina, Zilina (2007)

- Faculty of Civil Engineering
- Yhdessä "Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences, Bratislava" kanssa

3.1.3.5 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2005, 2007 (2), 2010)

- 2007 (1): Faculty of Civil Engineering and Geodesy
 - Yhdessä "Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana" kanssa

- 2007 (1): Faculty of Civil Engineering and Geodesy

- Yhdessä suomalaisten, VTT:een kanssa

- 2010:

- Biotechnical Faculty, Department of Wood Technology
 - Faculty of Architecture

Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana (2007, 2008)

- 2007: Yhdessä "University of Ljubljana, Faculty of Civil Engineering and Geodesy, Ljubljana" kanssa

3.1.3.6 Tšekki

University of Defence, Brno (2010)

- Faculty of Military Technology, Department of Engineer Technologies

3.1.3.7 Unkari

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2000)

- Faculty of Civil Engineering
- Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa

3.1.3.8 Venäjä

Baltic State Technical University, St. Petersburg (2003)

- Environmental Engineering Department

3.1.4 Puukomposiittirakenteet

Aihealueen julkaisut käsittelevät komposiittimateriaaleja ja -rakenteita, joissa puu on yhtenä osana. Puu-komposiittirakenne on mm. puusta ja betonista rakennettu puulattia. Puu-komposiittimateriaaleja ovat mm. erilaiset levyt (lastulevy, kovalevy, kuitulevy). Aihealueella myös mietitään puujätteen hyödyntämistä erilaisissa sovelluskohteissa.

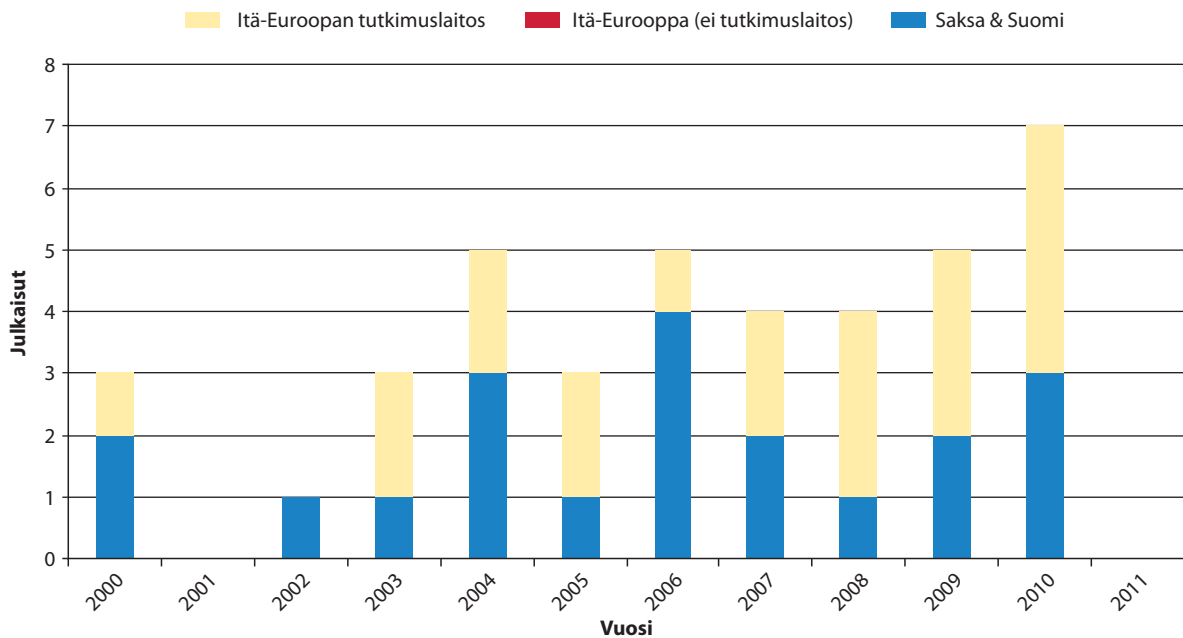
Aihealueen julkaisuista (yhteensä 40 kpl) puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (20 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 6 julkaisua, liettualaisilla 3, unkarilaisilla 3, latvialaisilla 2, slovakialaisilla 2, venäläisillä 2, slovenialaisilla 1, tšekkiläisillä 1 ja ukrainalaisilla 1. Liettualaisilla ja venäläisillä oli yksi yhteisjulkaisu.

3.1.4.1 Latvia

Latvia University of Agriculture, Jelgava (2004)

- Yhdessä "Riga Technical University, Institute of Building and Reconstruction, Riga" kanssa

Kuva 35. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus puukomposiittirakenteisiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Riga Technical University, Riga (2004, 2010)

- 2004: Institute of Building and Reconstruction
 - Yhdessä "University of Agriculture, Department of Structural Engineering, Jelgava" kanssa

3.1.4.2 Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas (2005)

- Faculty of Civil Engineering and Architecture, Department of Building Structures
- Yhdessä "University of Siauliai, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering, Siauliai" kanssa

Siauliai University, Siauliai (2005)

- Faculty of Technology, Department of Civil Engineering
- Yhdessä "Kaunas University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Department of Building Structures, Kaunas" kanssa

Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (2007, 2009)

- 2007: Yhdessä venäläisten "Izhevsk State Technical University, Izhevsk" kanssa
- 2009: Faculty of Environmental Engineering, Department of Environmental Protection

3.1.4.3 Puola

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Kraków (2005)

- Division of Experimental Mechanics and Biomechanics
- Institute of Natural Fibers and Medicinal Plants, Poznan (2008)**

- Yhdessä egyptiläisten kanssa

Wood Technology Institute, Poznan (2009, 2010 (2))

- 2009: Yhdessä "Poznan University of Life Sciences, Poznan" ja italialaisten kanssa
- 2010 (1): Yhdessä "Poznan University of Life Sciences, Poznan" kanssa

Poznan University of Life Sciences, Poznan (2009, 2010)

- 2009: Yhdessä "Wood Technology Institute, Poznan" ja italialaisten kanssa
- 2010: Yhdessä "Wood Technology Institute, Poznan" kanssa

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2010)

- Faculty of Environmental Engineering, Institute of Environment Protection Engineering

3.1.4.4 Slovakia

Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences, Bratislava (2003)

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2007)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

3.1.4.5 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2003)

- Biotechnical Faculty, Department of Wood Technology
- Yhdessä kroatialaisten kanssa

3.1.4.6 Tšekki

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno (2008)

- Faculty of Forestry and Wood Technology

3.1.4.7 Ukraina

S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Ukrainian National Academy of Sciences, Kiev (2008)

3.1.4.8 Unkari

University of West Hungary, Sopron (2000, 2004)

- 2000: Faculty of Wood Sciences
- Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2006)

- Faculty of Chemical Technology and Biotechnology, Department of Organic Chemistry and Technology
- Yhdessä "University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, Institute of Chemistry, Department of Applied Chemistry, Debrecen" kanssa

University of Debrecen, Debrecen (2006)

- Faculty of Science and Technology, Institute of Chemistry, Department of Applied Chemistry
- Yhdessä "Budapest University of Technology and Economics, Faculty of Chemical Technology and Biotechnology, Department of Organic Chemistry and Technology, Budapest" kanssa

3.1.4.9 Venäjä

Izhevsk State Technical University, Izhevsk (2007)

- Yhdessä liettualaisten "Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius" kanssa

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk (2009)

3.1.5 Rakenteiden vahvistaminen

Aihealueen julkaisut käsittelevät vahvuutta edellyttäviä rakenteita ja niiden vahvistamista. Vahvuus voi tarkoittaa niin kantavien rakenteiden vahvuutta kuin komposiittimateriaalien vahvistettuja rakenteita. Aihealue liittyy seuraavan kapaleen "Liittäminen ja kestävyys" -aihealueen kanssa.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 45 kpl) yli puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (25 kpl). Oheisilla slovenialaisilla tutkimuslaitoksilla oli 14 julkaisua, puolalaisilla 4, liettualaisilla 2, slovakialaisilla 2, tšekkiläisillä 2, bulgarialaisilla 1, romanialaisilla 1. Bulgarialaisilla ja tšekkiläisillä on yksi yhteisjulkaisu.

Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut slovenialainen "University of Maribor" (13 julkaisua).

3.1.5.1 Bulgaria

Higher School of Civil Engineering (VSU) "Lyuben Karevelov", Sofia (2003)

- Department "Building structures"
- Department "Mathematics and Physics"
- Yhdessä tšekkiläisten "Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, Brno" kanssa

3.1.5.2 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (2005)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

Kaunas University of Technology, Kaunas (2010)

3.1.5.3 Puola

Poznań University of Life Sciences, Poznan (2004)

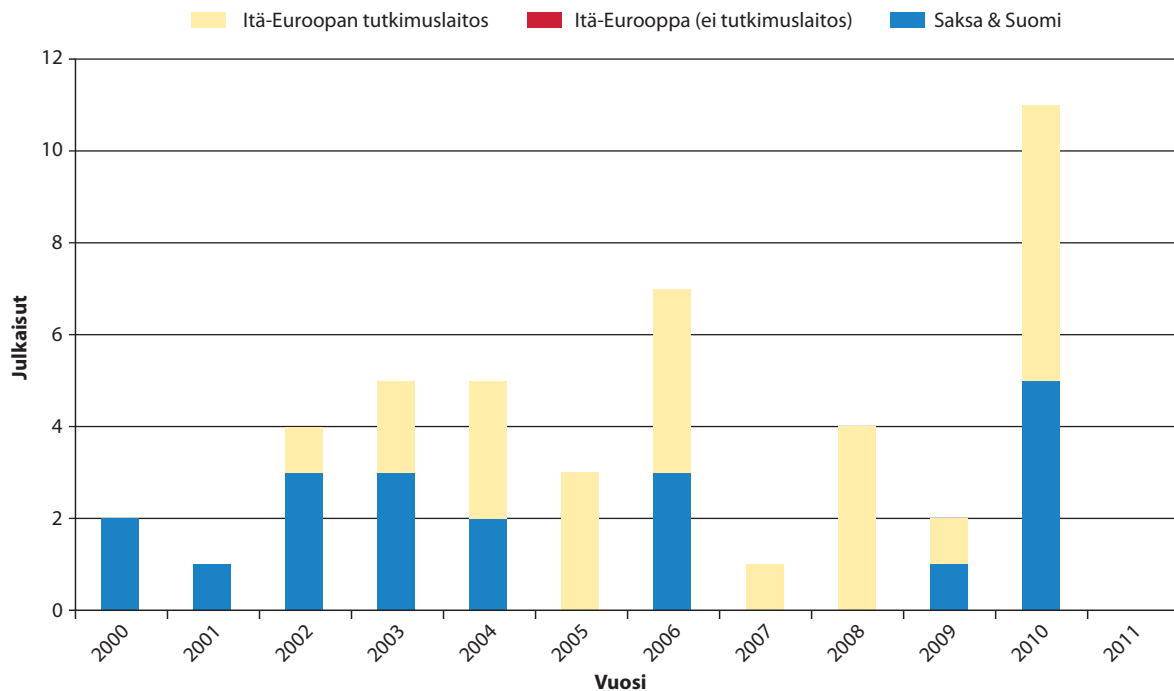
- Faculty of Wood Technology
- Yhdessä kroatialaisten kanssa

Technical University of Bialystok, Bialystok (2006)

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2010 (2))

- 2010 (1):
 - Faculty of Mechanical Engineering, **Institute of Machine Design and Operation**
 - Faculty of Civil Engineering, **Institute of Civil Engineering**
 - Faculty of Civil Engineering, **Institute of Building Engineering**

Kuva 36. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus rakenteiden vahvistamiseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



3.1.5.4 Romania

Transilvania University of Brasov, Brasov (2010)

- Faculty of Mechanical Engineering, Department of Strength of Materials and Vibrations
- Yhdessä "Politehnica University of Bucharest, Faculty of Engineering and Management of Technological Systems & Faculty of Biotechnical Systems Engineering, Bucharest" kanssa

Politehnica University of Bucharest, Bucharest (2010)

- Faculty of Engineering and Management of Technological Systems
- Faculty of Biotechnical Systems Engineering
- Yhdessä "Transilvania University of Brasov, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Strength of Materials and Vibrations, Brasov" kanssa

3.1.5.5 Slovakia

Technical University in Zvolen, Zvolen (2005, 2008)

- Faculty Of Wood Sciences And Technology
- 2005: Department Of Wood Science

- 2008: Department of Furniture Design and Wood Products
- Yhdessä yhdysvaltaisten kanssa

3.1.5.6 Slovenia

University of Maribor, Maribor (2002, 2003, 2004 (2), 2005, 2006 (2), 2008 (3), 2009, 2010 (2))

- Faculty of Civil Engineering

University of Ljubljana, Ljubljana (2007)

- Faculty of Civil Engineering and Geodesy

3.1.5.7 Tšekki

Brno University of Technology, Brno (2003)

- Faculty of Civil Engineering
- Yhdessä bulgariaalaisten "Higher School of Civil Engineering (VSU) "Lyuben Karevelov", Department "Building structures" & Department "Mathematics and Physics, Sofia" kanssa

Czech Technical University in Prague, Prague (2006)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

3.1.6 Liittäminen ja kestävyys

Aihealueen julkaisut koostuvat oikeastaan kahdenlaisista julkaisuista. Toiset käsittelevät kestävyyttä ja toiset liitoksia ja liittämistä. Aihealue liittyy edellä olevan "Rakenteiden vahvistaminen" -aihealueen kanssa.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 31 kpl) reilut 40 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Vuoden 2006 jälkeen kuitenkin Itä-Euroopan tutkimuslaitokset ovat vuosittain julkaisseet enemmän kuin Saksa ja Suomi yhteensä (Kuva 37). Oheisilla slovenialaisilla tutkimuslaitoksilla oli 4 julkaisua, romanialaisilla 2, unkarilaisilla 2, liettualaisilla 1 puolalaisilla 1, slovakialaisilla 1, tšekkiläisillä 1 ja ukrainalaisilla 1.

Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut slovenialainen "University of Ljubljana" (4 julkaisua).

3.1.6.1 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius (2007)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

3.1.6.2 Puola

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2001)

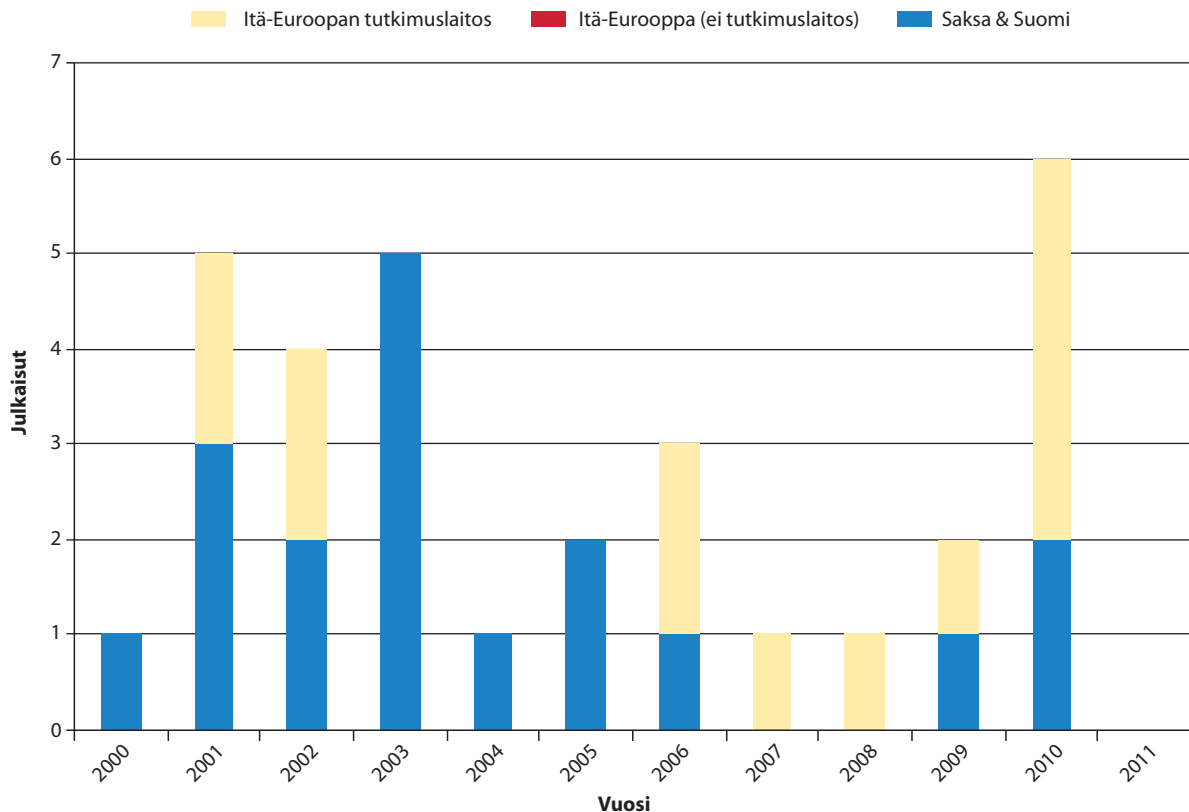
- Yhdessä yliopiston "Institute of Building Engineering" kanssa

3.1.6.3 Romania

Transilvania University of Brasov, Brasov (2001, 2002)

- 2001: Yhdessä englantilaisten ja sierra leonealaisten kanssa
- 2002: Yhdessä englantilaisten kanssa

Kuva 37. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus liittämiseen ja kestävyteen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



3.1.6.4 Slovakia

Technical University of Kosice, Kosice (2002)

- Faculty of Civil Engineering

3.1.6.5 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2006, 2009, 2010 (2))

- Faculty of Civil Engineering and Geodesy
- 2009, 2010 (1):
 - Yhdessä "Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana" kanssa

Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana (2009, 2010)

- Yhdessä "University of Ljubljana, Faculty of Civil Engineering and Geodesy, Ljubljana" kanssa

3.1.6.6 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2010)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Steel and Timber Structures

3.1.6.7 Ukraina

National Transport University, Kiev (2006)

- Yhdessä kanadalaisten kanssa

3.1.6.8 Unkari

Budapest University of Technology and Economics, Budapest (2008)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Structural Engineering

University of West Hungary, Sopron (2010)

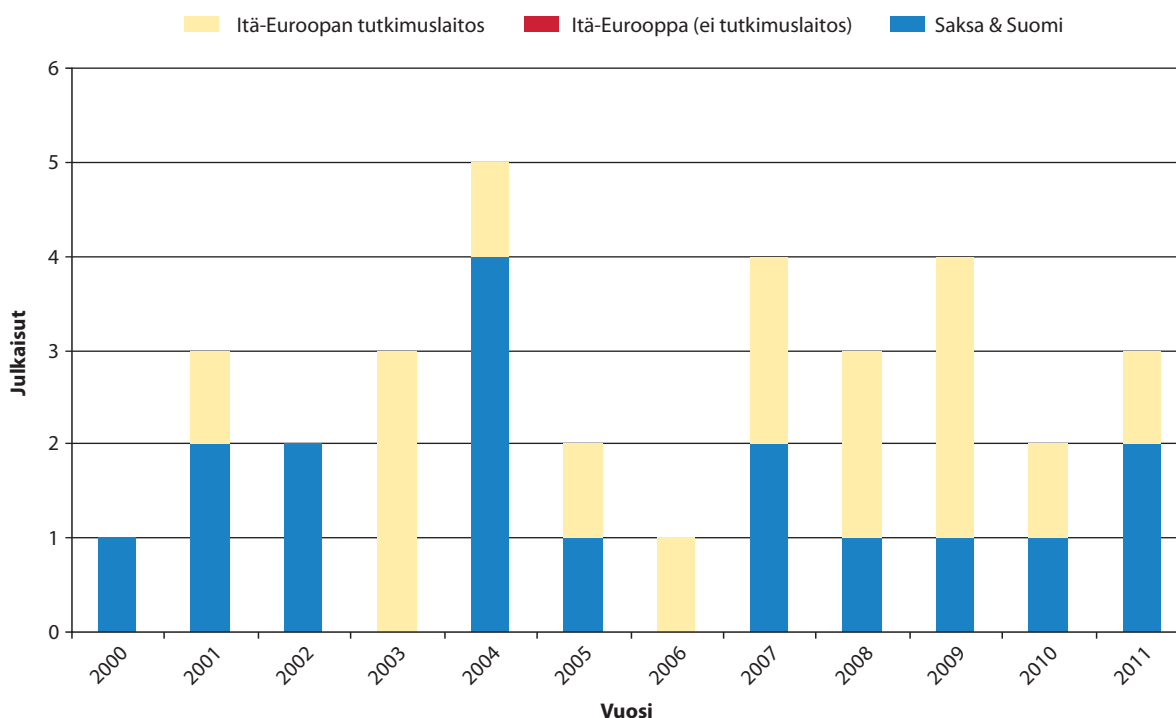
- Faculty of Wood Sciences

3.1.7 Puumateriaalien ominaisuudet

Aihealueen julkaisuissa käsitellään puumateriaalien ominaisuuksia.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 33 kpl) vajaa puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (16 kpl). Oheisilla tšekkiläisillä tutkimuslaitoksilla oli 7 julkaisua, liettualaisilla 2,

Kuva 38. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus puumateriaalien ominaisuuksiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



puolalaisilla 2, romanialaisilla 2, ukrainalaisilla 2, slovenialaisilla 1 ja unkarilaisilla 1. Puolalaisilla ja ukrainalaisilla on yksi yhteisjulkaisu.

Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut tšekkiläinen "Mendel University of Agriculture and Forestry" (4 julkaisua).

3.1.7.1 **Liettua**

Kaunas University of Technology, Kaunas (2007, 2008)

3.1.7.2 **Puola**

Poznań University of Life Sciences, Poznan (2003, 2008)

- 2003: Faculty of Wood Technology, Department of Wood Based Materials
 - Yhdessä ukrainalaisen "National University of Forestry and Wood Technology, Lviv" kanssa
- 2008: Faculty of Wood Technology, Department of Woodworking Machinery and Basic Construction
 - Yhdessä itävaltalaisien kanssa

3.1.7.3 **Romania**

Transilvania University of Brasov, Brasov (2009, 2011)

- 2009:
 - Faculty of Wood Engineering, Department of Wood Technology
 - Faculty of Mechanics, Department of Strength of Materials and Vibrations
 - Yhdessä "Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Faculty of Textiles, Leather and Industrial Management, Department of Technology and Design of the Textiles Products, Iasi" kanssa
- 2011: Faculty for Wood Engineering
 - Yhdessä saksalaisten kanssa

"Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi, Iasi (2009)

- Faculty of Textiles, Leather and Industrial Management, Department of Technology and Design of the Textiles Products

3.1.7.4 **Slovenia**

Technical University in Zvolen, Zvolen (2009)

- Faculty of Wood Sciences and Technology
- Yhdessä ranskalaisten kanssa

3.1.7.5 **Tšekki**

Czech Technical University in Prague, Prague (2001, 2006)

- 2001: Faculty of Civil Engineering
- 2006: Faculty of Mechanical Engineering
 - Yhdessä "Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Czech Academy of Sciences, Prague" kanssa

Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Czech Academy of Sciences, Prague (2003, 2006)

- 2003: Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa
- 2006: Yhdessä "Czech Technical University in Prague, Faculty of Mechanical Engineering, Prague" kanssa

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno (2004, 2005, 2007, 2010)

- Faculty of Forestry and Wood Technology

3.1.7.6 **Ukraina**

National University of Forestry and Wood Technology, Lviv (2003)

- Yhdessä puolalaisen "Poznań University of Life Sciences, Faculty of Wood Technology, Department of Wood Based Materials, Poznan" kanssa

National University of Forestry and Wood Technology, Lviv (2009)

- Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa

3.1.7.7 **Unkari**

University of West Hungary, Sopron (2003)

- Faculty of Wood Sciences
- Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa

3.1.8 **Puuliimat**

Aihealueen julkaisut käsittelevät puuliimoja ja puuliimausta.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 21 kpl) yli puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (12 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 5 julkaisua, slovakialaisilla 3, slovenialaisilla 2, latvialaisilla 1 ja venäläisillä 1.

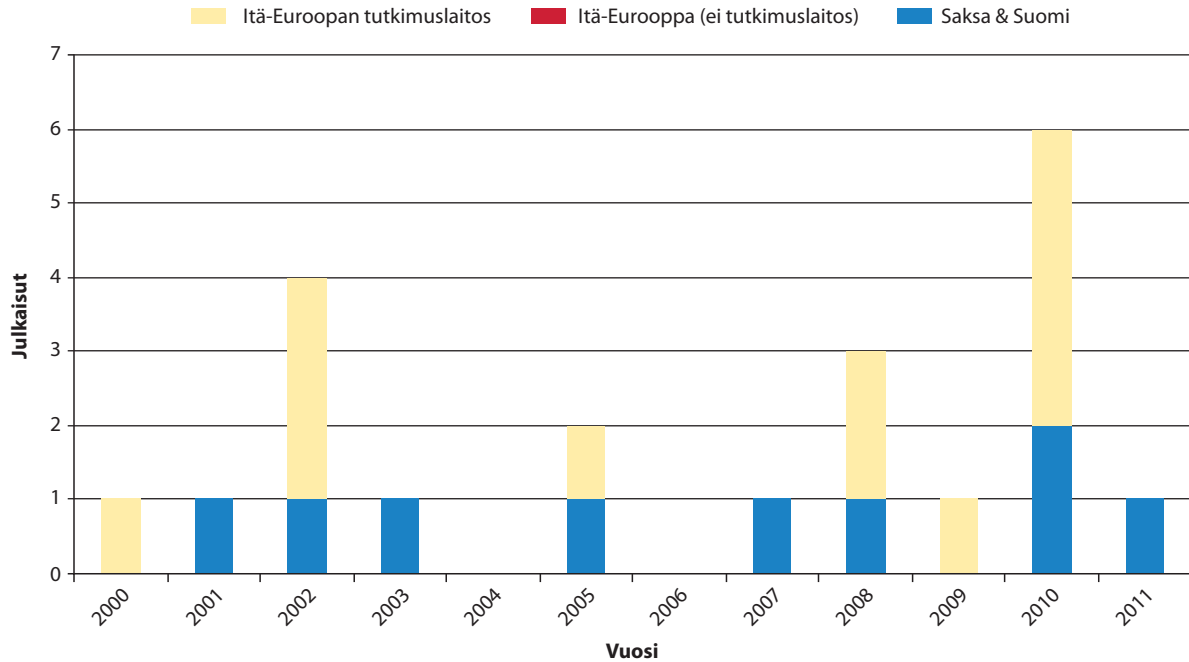
Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut puolalainen "Poznań University of Life Sciences" (5 julkaisua).

3.1.8.1 **Latvia**

Riga Technical University, Riga (2009)

- Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Institute of Polymer Materials

Kuva 39. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus puuliimoihin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



- Yhdessä "Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Riga" kanssa

University of Latvia, Riga (2009)

- Institute of Solid State Physics
- Yhdessä "Riga Technical University, Institute of Polymer Materials, Riga" kanssa

3.1.8.2 Puola

Poznań University of Life Sciences, Poznan (2002 (2), 2005, 2008, 2010)

- 2002, 2008 (1): Faculty of Wood Technology, Department of Furniture Design
- 2005: Yhdessä "Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Bydgoszcz" kanssa
- 2010: Faculty of Wood Technology, Department of Furniture Design
 - Yhdessä kroatialaisten kanssa

Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Bydgoszcz (2005)

- Yhdessä "Poznań University of Life Sciences, Poznan" kanssa

3.1.8.3 Slovakia

Technical University of Zvolen, Zvolen (2002, 2010 (2))

- Faculty of Wood Sciences and Technology
- 2002: Department of Furniture Design and Wood Products
- 2010 (1): Yhdessä ranskalaisten kanssa

3.1.8.4 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2000, 2008)

- Biotechnical Faculty, Department of Wood Technology
- 2003: Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa
- 2008: Yhdessä hollantilaisten ja ranskalaisten kanssa

3.1.8.5 Venäjä

V. A. Kucherenko TSNIISK, Moscow (2010)

3.2 Patenttjulkaisuanalyysi

Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten puurakentamisen alalta hakemia patenttiperheitä (erillisiä keksintöjä) löytyi kaikkiaan 441. Tutkimusorganisaatioita oli 90. Patentointi on ollut tasaista (vuosittain 40–60 patenttjulkaisua) ja kasvanut vuosikymmenen loppua kohden. Vuodelta 2009 on hakuun tullut mukaan lähes 70 hakemusta, vaikka kaikki vuoden 2009 patenttihakemukset eivät vielä ole julkisia.

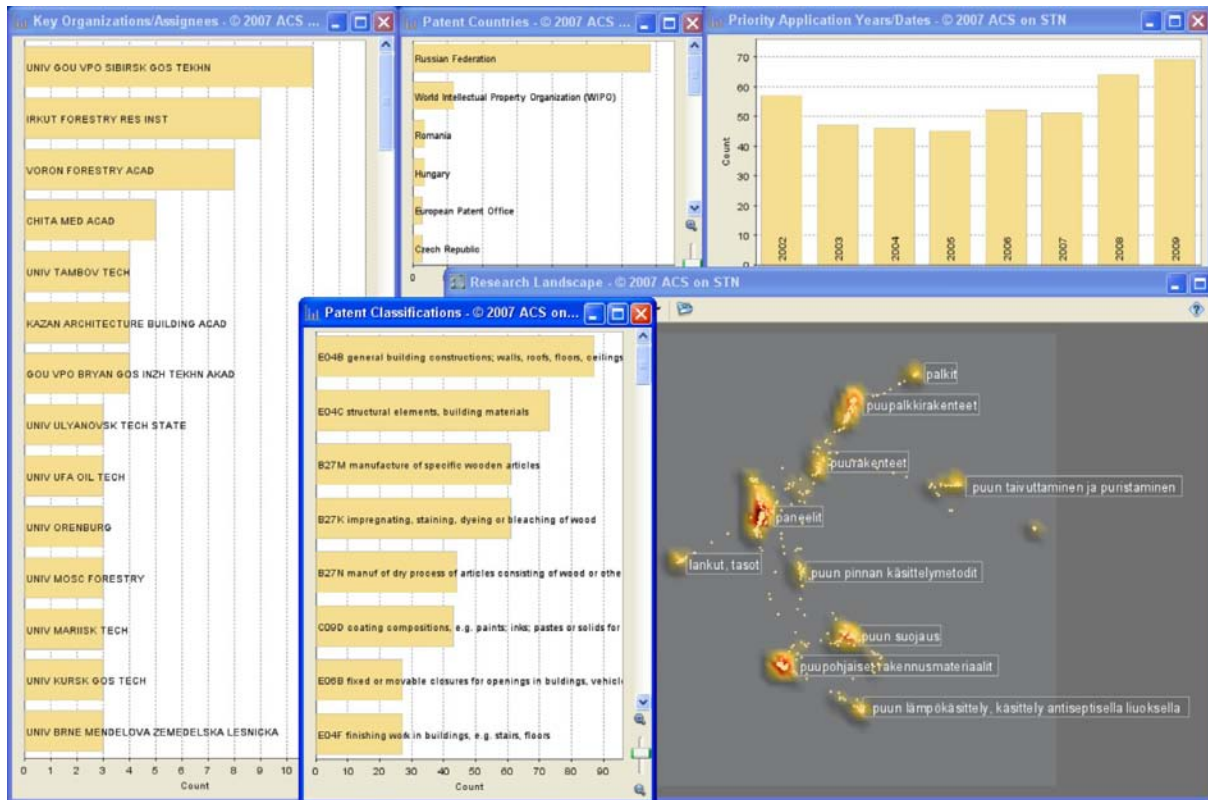
Patenttjulkaisuja kannattaa tarkastella prioriteettivuoden (prioriteettivuosi = ensimmäisen keksinnöstä jätetyn hakemuksen jättövuosi) mukaisesti, jolloin kukin keksintö tulee

lukuihin vain kerran. Koska patenttihakemukset ovat julkisia vasta puoleltoista vuoden kuluttua hakemuksen jättämisestä, tämän analyysin tekoaikaan julkisia olivat syyskuun loppuun mennessä vuonna 2009 jätetyt patenttihakemukset.

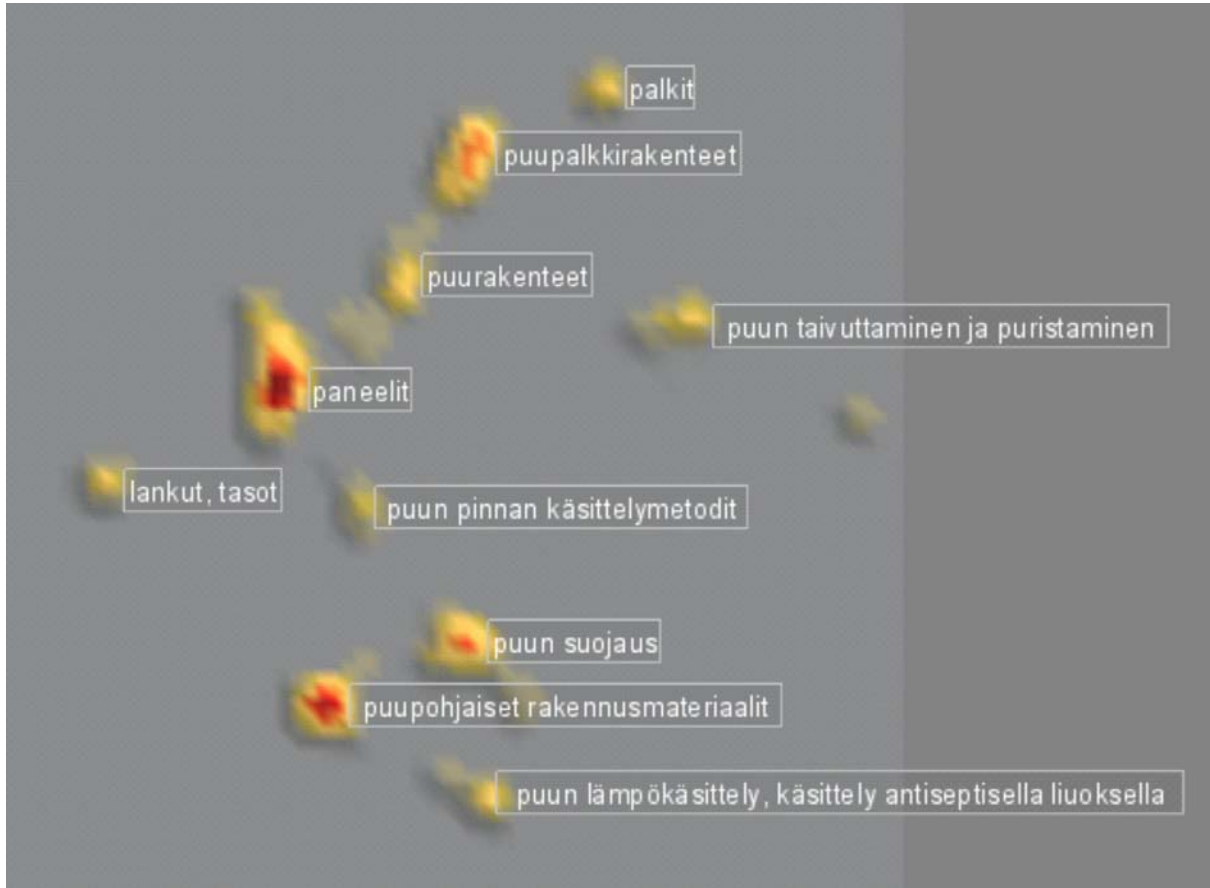
Eiten hakemuksia ovat jättäneet "Novosibirsk State Technical University", "Irkut forestry res inst" ja "Voronezh State Academy of Forestry and Technologies". Patentteja on haettu lähinnä Venäjälle.

Kuvan (Kuva 40) oikeassa laidassa näkyvä patenttikartta on kuvassa (Kuva 41) isompana ja kallistettuna yhteenvetokappaleessa (Kuva 7, s. 15).

Kuva 40. Yleiskuva, jossa näkyvissä alan aktiivisimmat patentinhakijat, patentointimaat, prioriteettivuodet ja kansainvälinen patenttiluokitus. Oikealla alhaalla näkyvä harmaa alue, ns. patenttikartta, on tarkemmin selitetty seuraavan sivun tekstissä ja kuvan (Kuva 41) kuvatekstissä. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttjulkaisusta.



Kuva 41. Edellisen sivun (Kuva 40) oikean alalaidan patenttikartta isompana niin, että alueet ovat luettavissa. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja.

Visualisoinnissa muodostui kymmenen isompaa klusteria. Isoimmat klusterit ovat "Paneelit", "Puupohjaiset rakennusmateriaalit", "Puupalkkirakenteet" ja "Puunsuojaus" (katso Kuva 7, s. 15). Näiden tarkemmat analyysit seuraavat erillisissä kappaleissa. Pienemmistä kukkuloista on vain lyhyet sisältökuvaukset.

Aihealueiden patentinhakijat on listattu seuraavan sivun kuvassa (Kuva 42). Visualisoinnista on poistettu yritykset ja yksityiset henkilöt niiltä osin kuin hakija on visualisoinnin aikana ollut tunnistettavissa yritykseksi tai yksityiseksi henkilöksi. Mukana on myös organisaatioita, joita ei ole pystytty tiedossa olleilla tiedoilla kunnolla identifioimaan. Kappaleen alussa tutkimusorganisaatiotaulukkoon (Taulukko 5) ja liitteeseen (Liite 2: Puurakentaminen) on lisätty kaikki tunnistetut patentinhakijat, joilla on useampi patenttiperhe vuosilta 2002–2010.

Kuva 42. Puurakentamiseen liittyneiden patenttijulkaisuiden hakijat (Itä-Euroopan tutkimuslaitokset) vuosina 2002–09.

Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



Viidestä aktiivisesta merkittävillä aihealueilla patentoinneista tutkimusorganisaatiosta on analysit jäljempänä kapaleessa "Aktiivisimmat patenttoijat".

Tutkimusaktiivisuuden kehitystä on havainnollistettu kuvassa (Kuva 43).

Tutkimusaktiivisuuden vuosikehitys

Kuva 43. Värit prioriteettivuosien mukaan. **2002–04, 2005–06, 2007–08, 2009**. Uusimmissa (2009) aktiivisimmat hakijat ovat olleet “Novosibirsk State Technological University”, “Voronezh State Academy of Forestry and Technologies” ja “Ural State Academy of Architecture and Art”. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



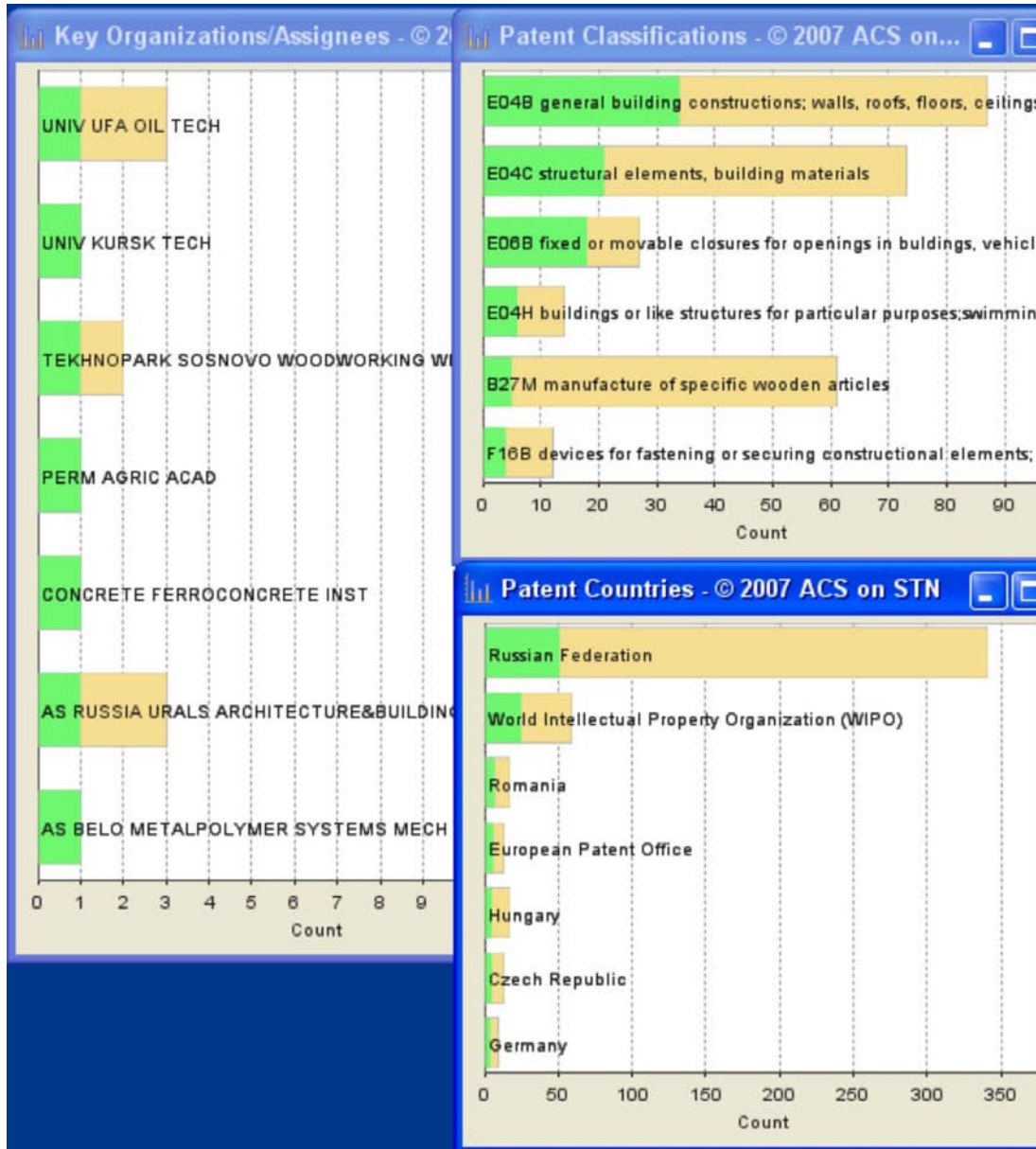
3.2.1 Paneelit

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät erilaisia paneeleja sekä joissain tapauksissa kehikkorakenteita. Aihealueella pa-

neelit ovat mm. rakennuspaneeleita, seinäpaneeleita tai eristyspaneeleita.

Aihealueella oli paljon yksityishenkilöitä, jotka on poistettu organisaatiolistalta.

Kuva 44. "Paneelit"-kukulan patentinhakijat, patenttiluokitus ja patentointimaat vihreällä. Yksityiset patentinhakijat on poistettu listalta, jossa näkyy nyt vain tutkimusorganisaatiot. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.

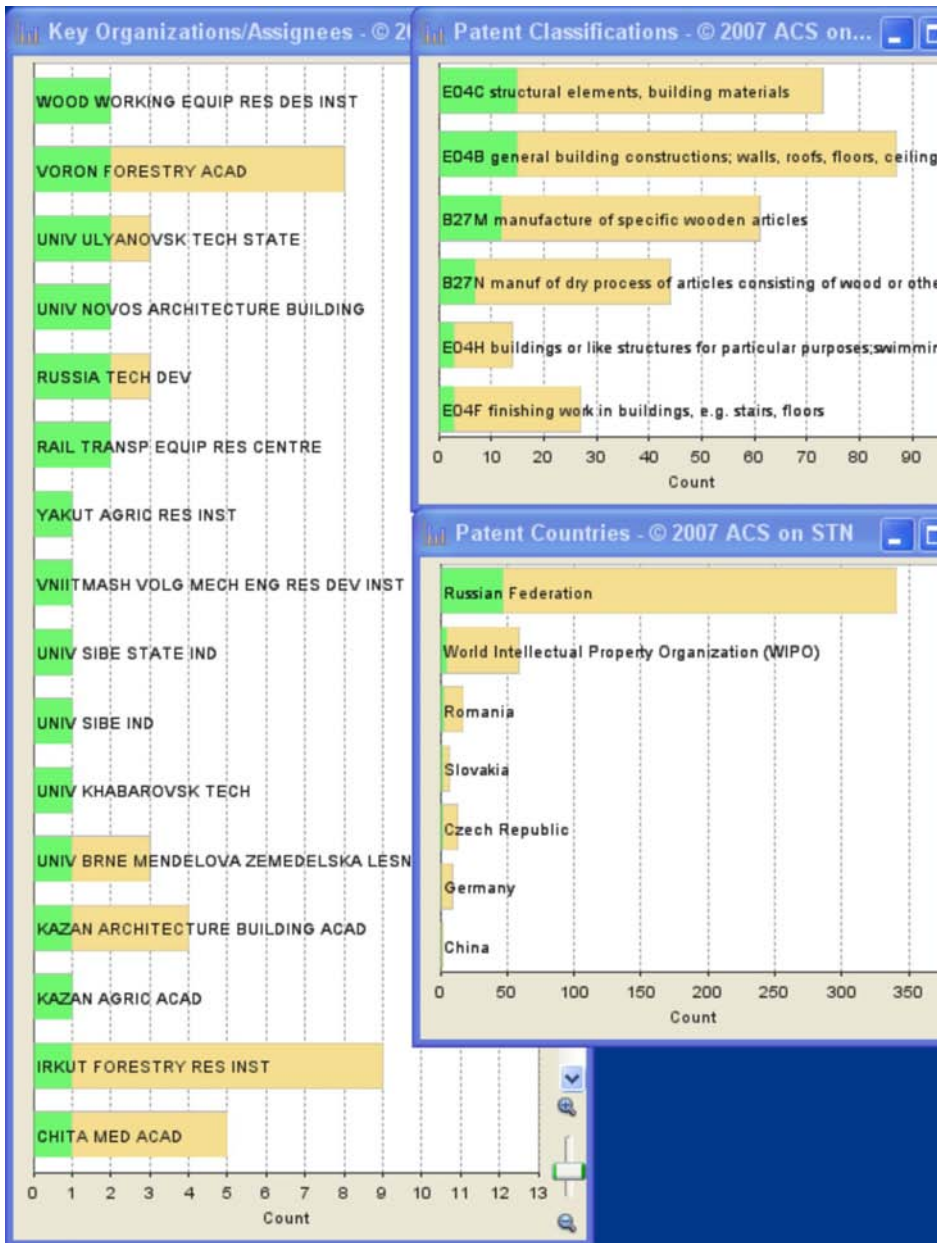


3.2.2 Puupalkkirakenteet

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät yksin puupalkeista tai yhdessä betonin ja teräksen kanssa tehtyjä rakennusten rakenteita.

Kuva 45. "Puupalkkirakenteet"-kukulan patentinhakijat, patenttiluokitus ja patentointimaat vihreällä.

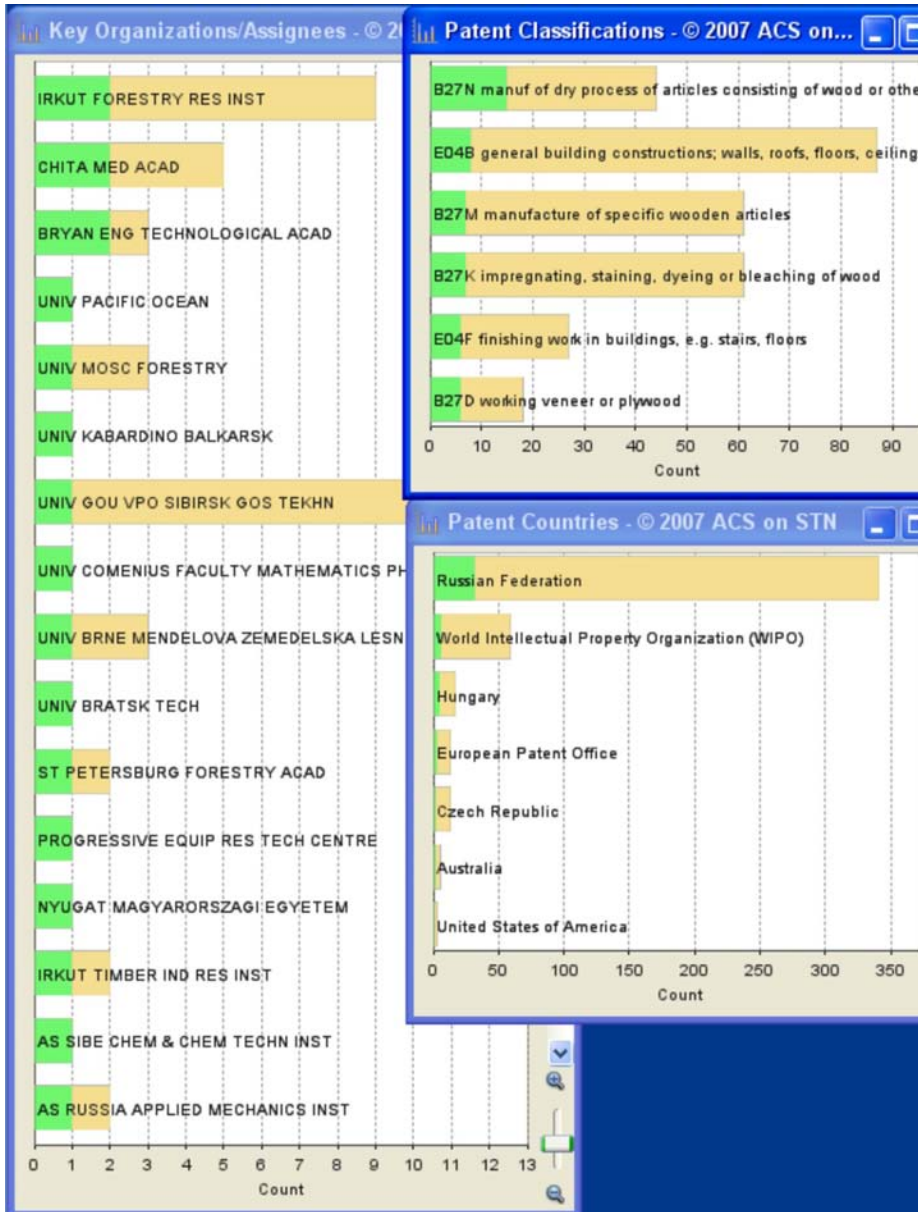
Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



3.2.3 Puupohjaiset rakennusmateriaalit

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät erilaisten puupohjaisten rakennusmateriaalien kuten kovalevyjen ja komposiittimateriaalien valmistamista.

Kuva 46. "Puupohjaiset rakennusmateriaalit"-kukkulan patentinhakijat, patenttiluokitus ja patentointimaat vihreällä. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.

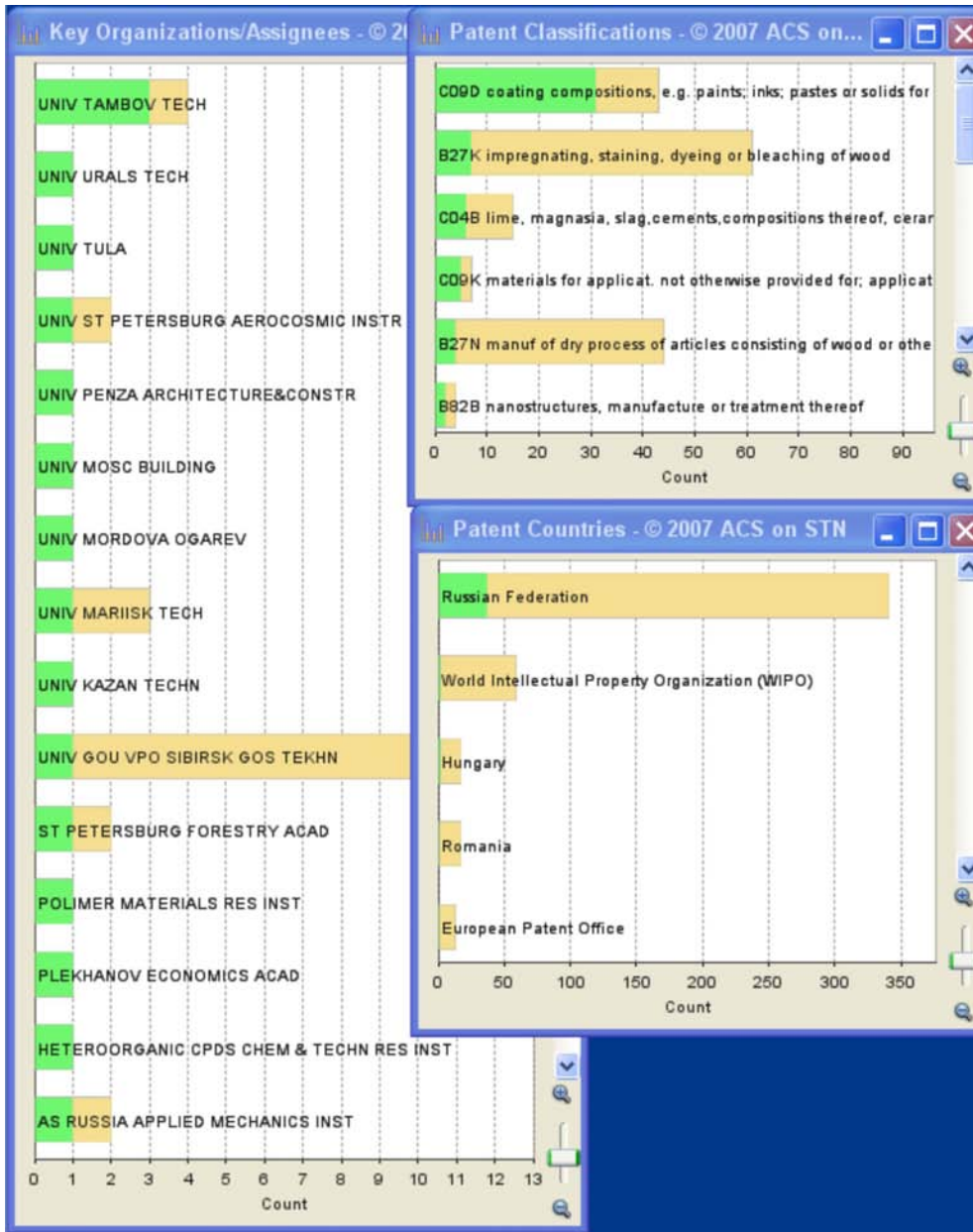


3.2.4 Puun suojaus

Aihealueen patenttijulkaisuissa puumateriaalia suojataan maalaamalla, lakkaamalla ja käsittelemällä suoja-aineella. Ta-

voitteena on mm. vedenkestävyyden parantaminen, palo-suojaus ja biologinen suojaus.

Kuva 47. "Puunsuojaus"-kukulan patentinhakijat, patenttiluokitus ja patentointimaat vihreällä. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



3.2.5 Muut puurakentamisen aihealueet

3.2.5.1 Palkit

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät puupalkkien valmistusta, liittämistä, asentamista ja käsittelyä.

3.2.5.2 Puun taivuttaminen ja puristaminen

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät puun taivuttamista ja puristamista.

3.2.5.3 Puun pinnan käsittelymetodit

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät puun pinnan käsittelyyn liittyviä laitteita ja metodeja. Metodeilla puun pintaa pinnoitetaan tai taataan puutuotteiden laadun tasaisuus.

3.2.5.4 Lankut, tasot

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät niin lattialankkuja kuin huonekalujen tasoja.

3.2.5.5 Puurakenteet

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät puisia tai puuta sisältäviä rakenteita rakentamisessa.

3.2.5.6 Puun lämpökäsittely, käsittely antiseptisellä liuoksella

Aihealueen patenttijulkaisuissa puuta käsitellään lämpökäsittelyllä, antiseptisellä liuoksella tai niillä molemmilla.

3.2.6 Aktiivisimmat patentoijat

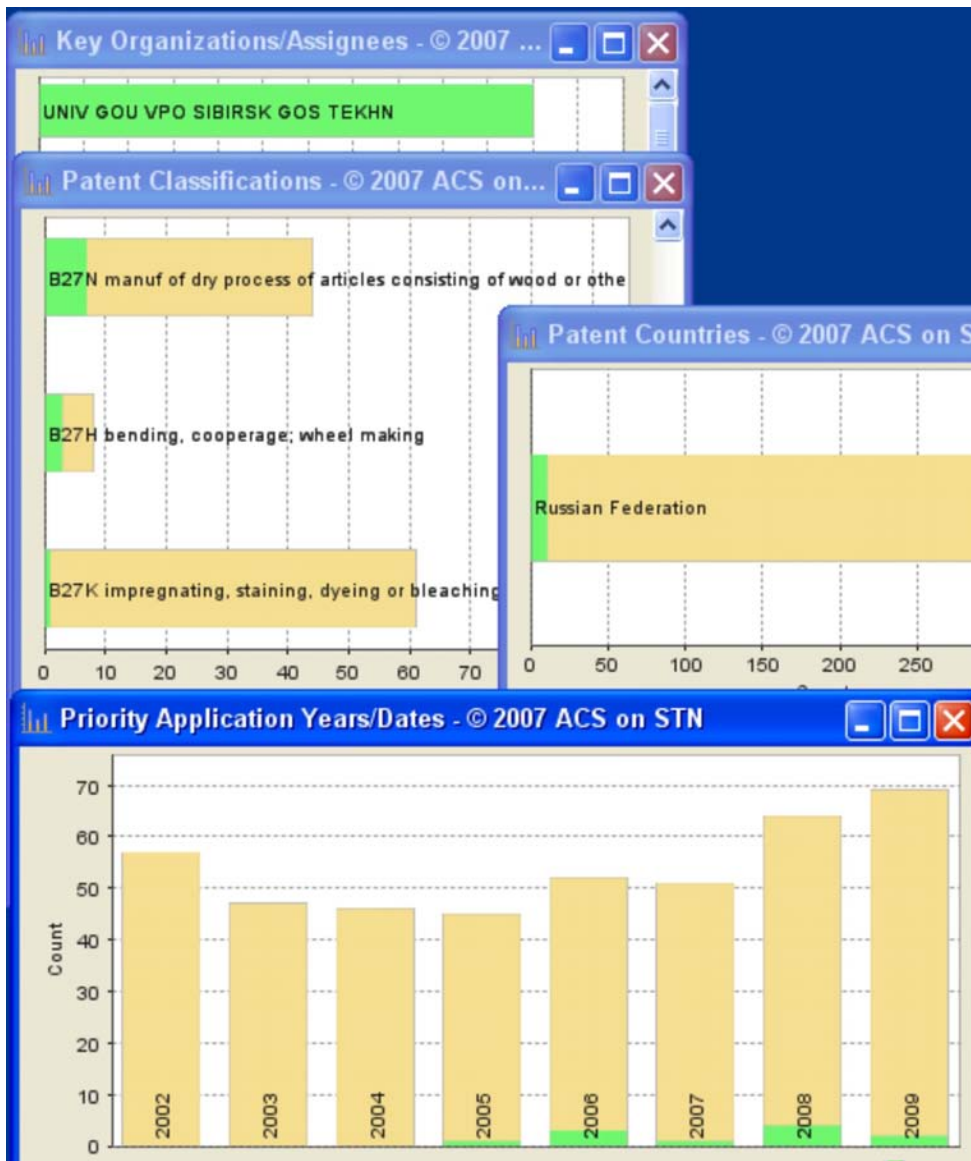
Aihealueen aktiivisimmista patentoijista käsitellään tässä erikseen viisi organisaatiota. Suurimmista ei käsitellä "Irkut Forestry research" -instituutin osuutta, koska instituuttia ei pystytty tunnistamaan. Chita medical academia puolestaan jätettiin pois käsittelystä, koska nimi viittaa epärelevanttiin yhteyteen tämän selvityksen kannalta.

Alla olevassa kuvassa (Kuva 48) esitetään "Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering" -yliopiston puurakentamiseen liittyneiden patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus ja vuosijakauma. Kaikki 11 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Yliopiston patenttijulkaisuista suurin osa osuu "puun taivuttaminen ja puristaminen"-kukkulalle.

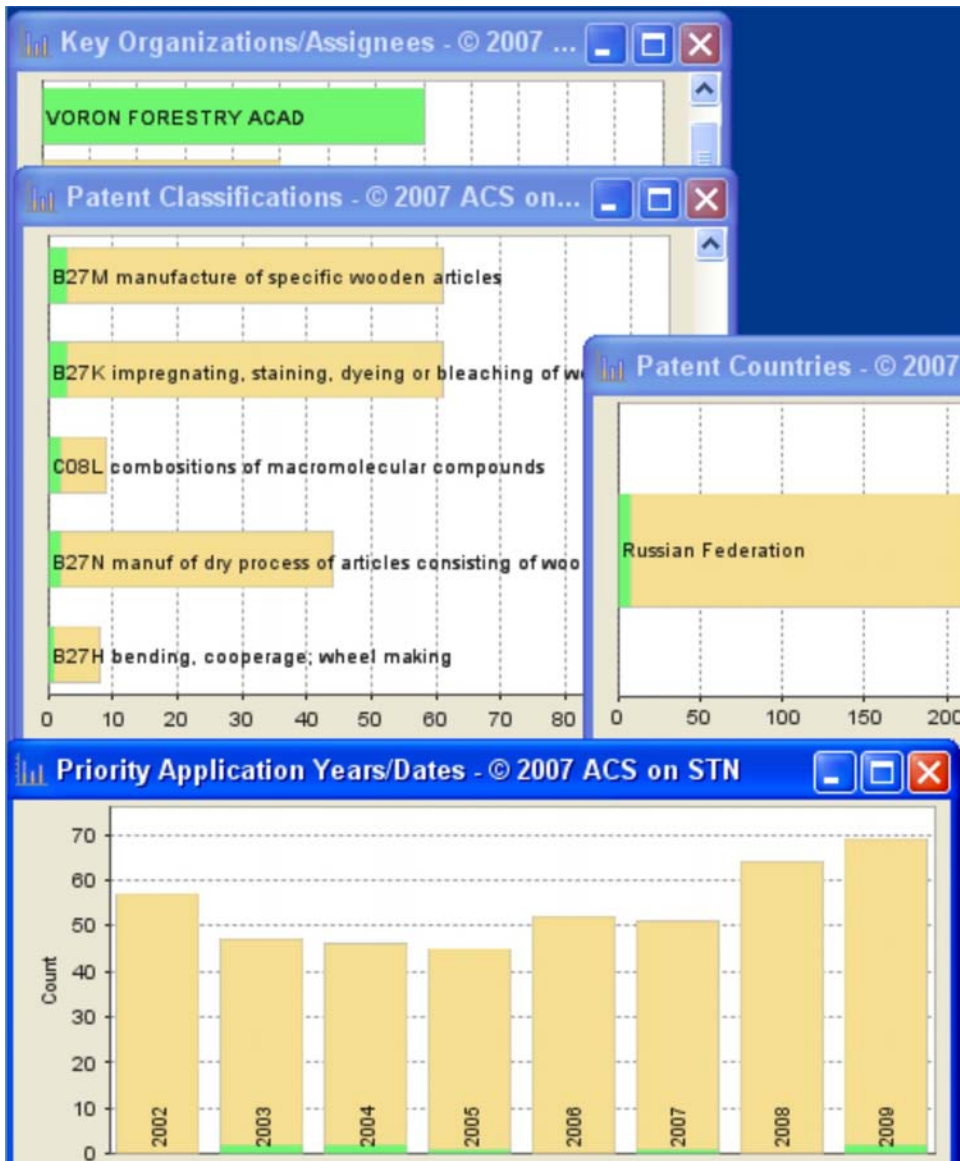
Kuva 48. "Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering" -yliopiston puurakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. **Vihreä** osa on yliopiston osuus. **Yliopiston patenttijulkaisut** kuuluvat suurimmilta osalta puun taivuttaminen ja puristaminen alueelle.

Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



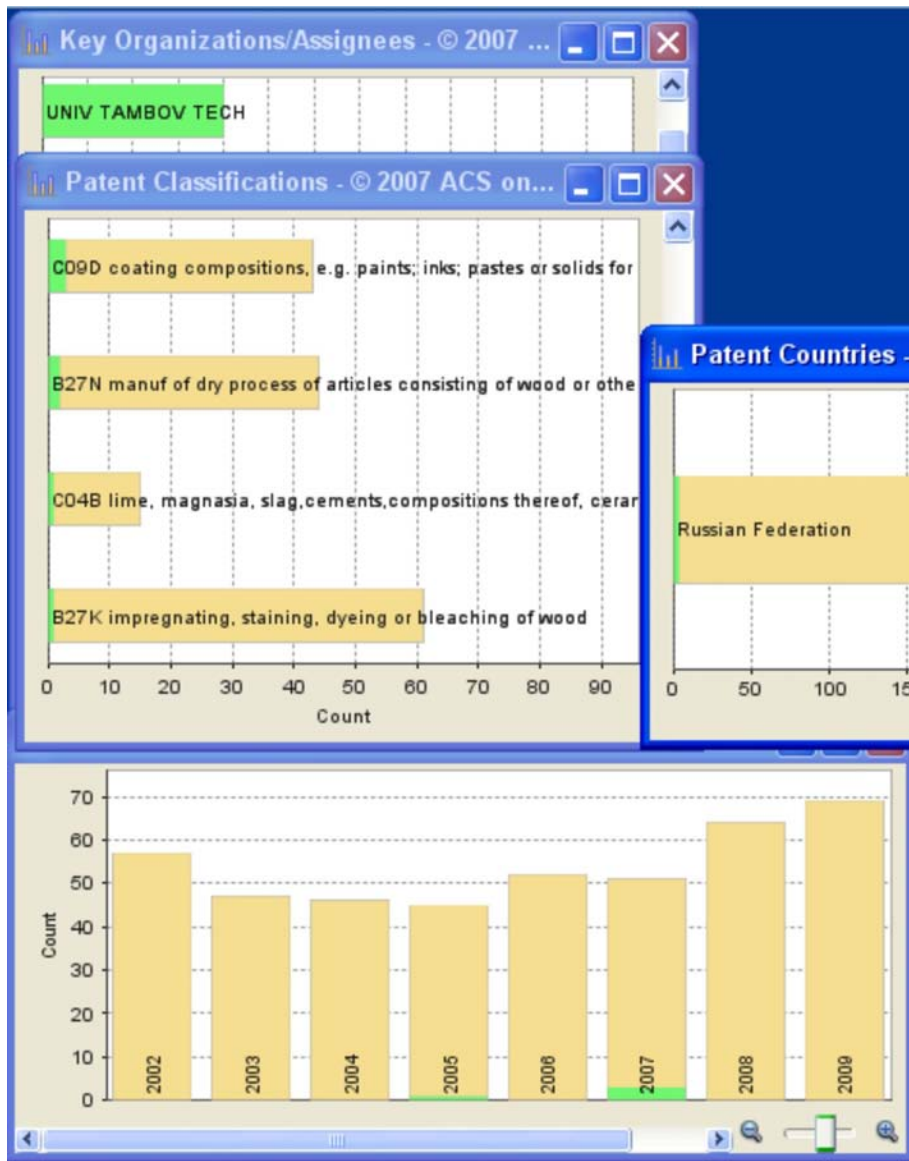
Alla olevassa kuvassa (Kuva 49) esitetään "Voronezh State Academy of Forestry and Technologies" -akatemian puurakentamiseen liittyneiden patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. Kaikki 8 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 49. "Voronezh State Academy of Forestry and Technologies" -akatemian puurakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. **Vihreä** osa on akatemian osuus. Akatemian patenttijulkaistut kuuluvat puupalkkirakenteiden ja puun taivuttamisen alueille. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



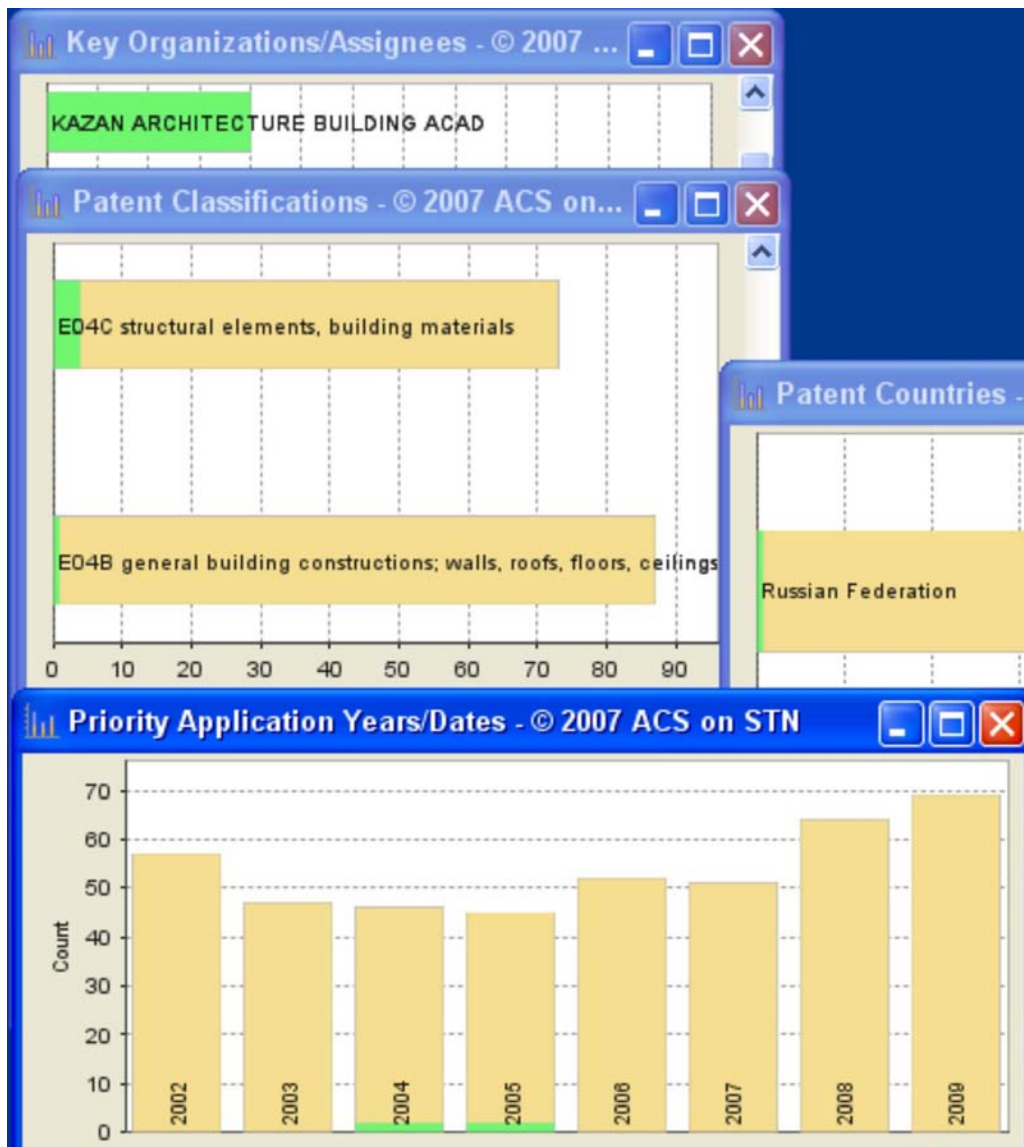
Alla olevassa kuvassa (Kuva 50) esitetään "Tambov State Technical University"-yliopiston puurakentamiseen liittyneiden patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaat ja vuosijakauma. Kaikki 4 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 50. "Tambov State Technical University"-yliopiston puurakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaat ja vuosijakauma. Vihreä osa on yliopiston osuus. Yliopiston patenttijulkaisut kuuluvat puun suojauksen ja lämpökäsittelyn alueille. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



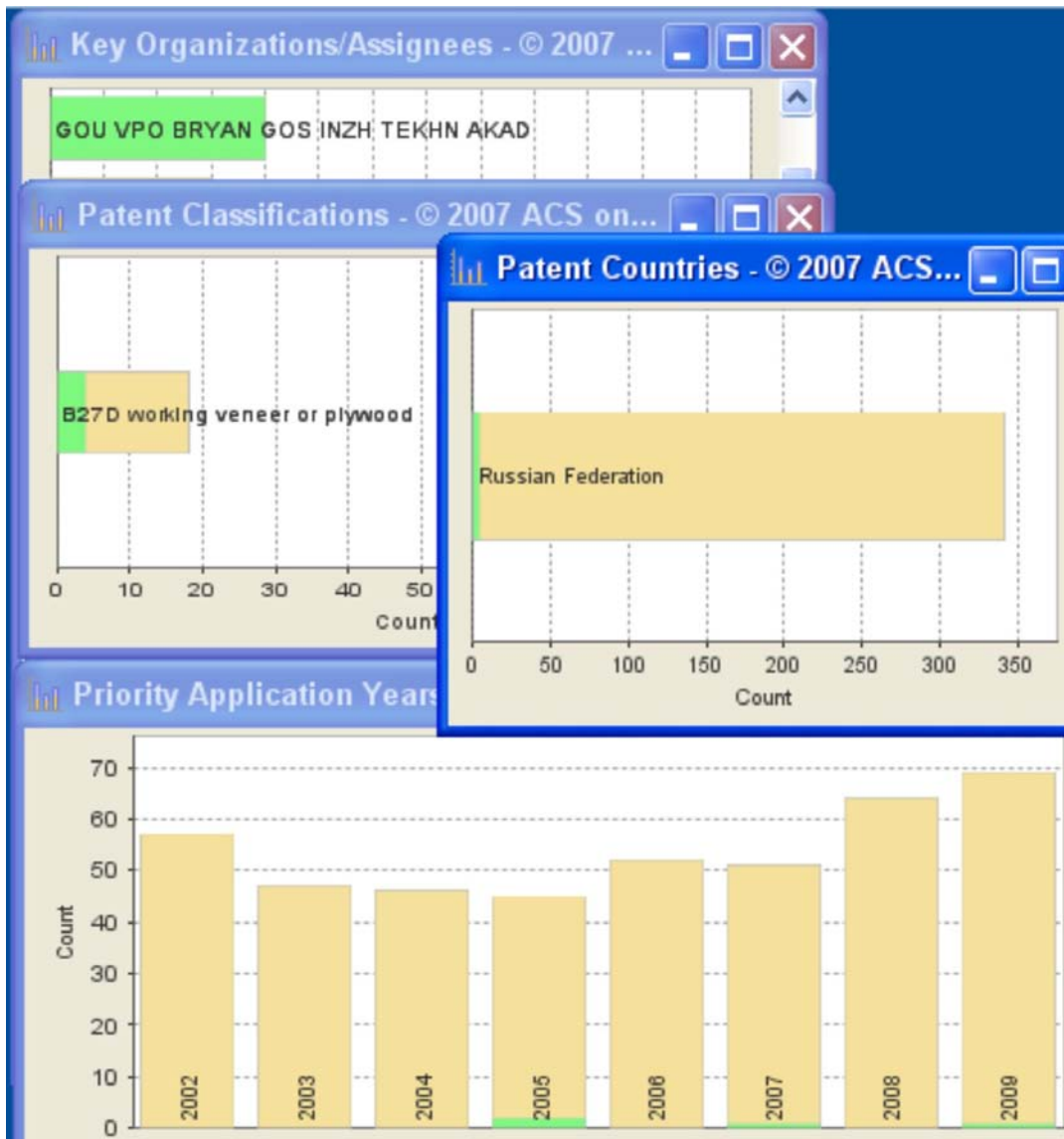
Alla olevassa kuvassa (Kuva 51) esitetään "Kazan Academy of Building and Architecture" –akatemian puurakentamiseen liittyneiden patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaat ja vuosijakauma. Hakemukset ovat vuosilta 2004 ja 2005, ja kaikki on haettu Venäjälle.

Kuva 51. "Kazan Academy of Building and Architecture" -akatemian puurakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. Vihreä osa on akatemian osuus. Akatemian patenttijulkaisut kuuluvat palkkien ja puupalkkirakenteiden alueille. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



Alla olevassa kuvassa (Kuva 52) esitetään "Bryansk State Engineering Technological Academy" -akatemian puurakentamiseen liittyneiden patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaat ja vuosijakauma. Kaikki 4 hakemusta on haettu Venäjälle.

Kuva 52. "Bryansk State Engineering Technological Academy" -akatemian puurakentamiseen liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. **Vihreä** osa on akatemian osuus. Akatemian patenttijulkaisut käsittelevät liimavanerin puristamista. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 441 patenttijulkaisusta.



4

Sisäilmäympäristö

Sisäilmäympäristön julkaisu- ja patenttijulkaisuhaussa ilmenneet tutkimusorganisaatiot Itä-Euroopan maissa ja Venäjällä ovat koottuna edeltävän yhteenvedon kappaleen taulukkoon (Taulukko 6, s. 24). Lisäksi liitteenä (Liite 3: Sisäilmäympäristö) on lista, jossa on mainittu myös julkaisuissa mahdollisesti mainittu tarkempi tutkimuslaitoksen osasto sekä paikallinen nimi.

4.1 Julkaisuanalyysi

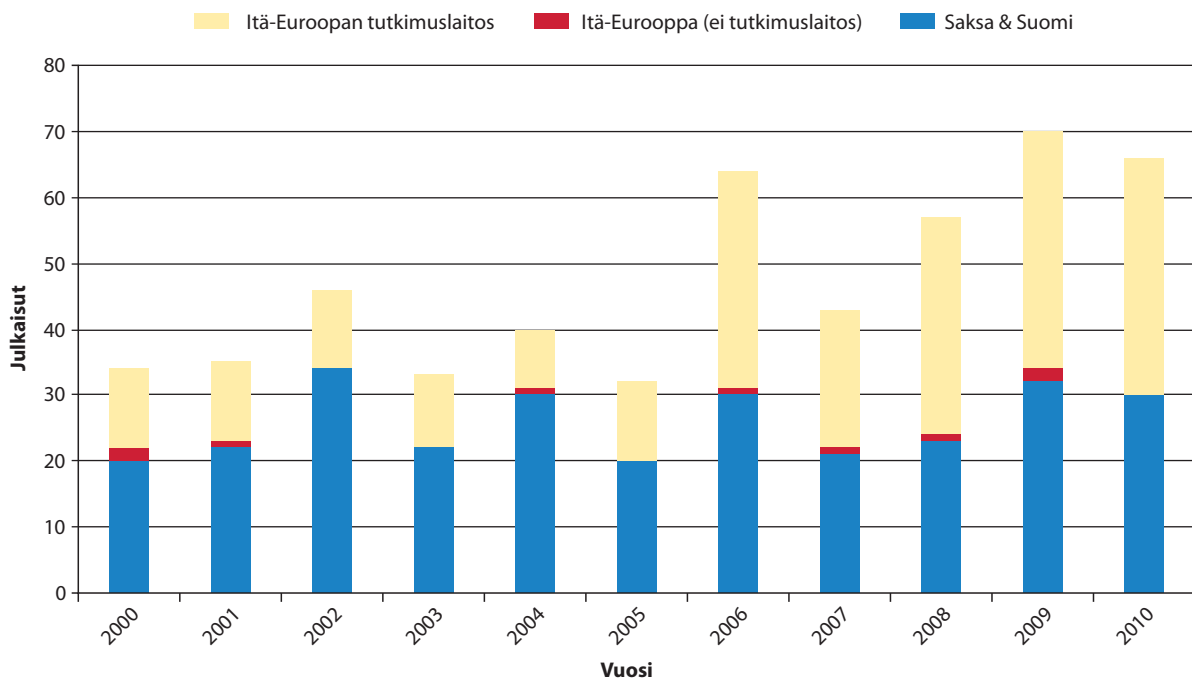
Sisäilmäympäristöön liittyvissä julkaisuista nousi esiin kolmeitoista aihealuetta. Visualisoinnin (Kuva 8, s. 16) alareunassa on sisäilman laatuun liittyvät aihealueet. Yläreunaa kohti aiheet muuttuvat yhä energiapainotteisemmiksi.

Itä-Euroopan maiden kansainvälinen julkaisuaktiivisuus nousi vuonna 2006 ja on sen jälkeen lukumääräisesti kasvanut hieman yli suomalaisten ja saksalaisten (tutkimuslaitosten ja yritysten) yhteenlasketun julkaisulukumäärän (Kuva 53).

Analyysissä ilmenneen julkaisu-yhteistyön perusteella sisäilmäympäristön tutkimuksessa tehdään jonkin verran kansainvälistä yhteistyötä. Itäeurooppalaisilla tutkimuslaitoksilla vain eestiläisillä on yhteisjulkaisu suomalaisten kanssa. Saksalaisten kanssa on kuusi yhteisjulkaisua (romaniaisilla 4, puolalaisilla 1 ja tšekkiläisillä 1). (Aihealueittaisissa maaluetteloissa on mainittu julkaisu-yhteistyökumppaneiden kansallisuudet.)

Puolalaiset tutkimuslaitokset ovat olleet selkeästi aktiivisimpia julkaisijoita (Kuva 9, s. 17). Seuraavina tulevat

Kuva 53. Julkaisuanalyysissä tarkasteltujen aihealueiden julkaisuiden vuosijakauma 2000–2010.



slovenialaiset, liettualaiset, tšekkiläiset ja romanialaiset. Kaikista maista on ainakin yksi julkaisu.

Liettuaassa, Romaniassa, Sloveniassa ja Tšekeissä on kuitenkin yksittäisiä aktiivisia tutkimuslaitoksia, jotka jollain aihealueilla ovat julkaisseet muita enemmän. Alla on listattu aihealueet, joissa jokin tutkimuslaitos on tehnyt yli 5 julkaisua.

- Sisäilman radon: slovenialaisella "Stefan Institute" -instituutilla on 8, tšekkiläisellä "National Radiation Protection Institute" -instituutilla 8 ja tšekkiläisellä "Czech Technical University in Prague" -yliopistolla 7 julkaisua.
- Jäähdytys: slovenialaisella "University of Ljubljana" -yliopistolla on 12 julkaisua.
- Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmät: romanialaisella "Polytechnic University of Bucharest" -yliopistolla on 9 julkaisua
- Energiantuotanto ja -tehokkuus: liettualaisella "Vilnius Gediminas Technical University" -yliopistolla on 6 julkaisua.

Aihealueiden ja maiden julkaisulukumääriä on havainnollistettu taulukossa (Taulukko 3, s. 18).

4.1.1 Sisäilman radon

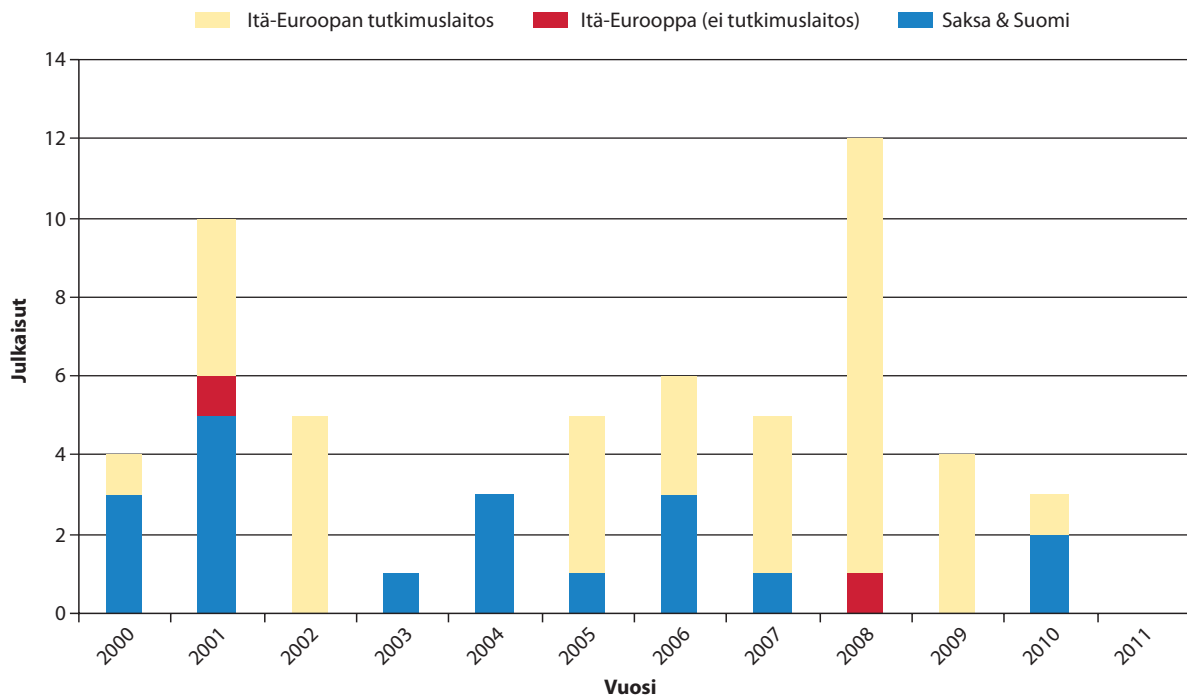
Aihealueen julkaisuissa käsitellään lähes ainoastaan sisäilman radon -ongelmaa. Julkaisuissa keskitytään sisäilman pitoisuuksiin vaikuttaviin tekijöihin.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 58 kpl) reilu 60 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (37 kpl). Oheisilla tšekkiläisillä tutkimuslaitoksilla oli 12 julkaisua, slovenialaisilla 8, puolalaisilla 4, venäläisillä 4, slovakialaisilla 3, unkarilaisilla 3, liettualaisilla 2 ja romanialaisilla 1.

Tšekkiläisten julkaisuista (12 kpl) suurimman osan (10 kpl) ovat tehneet "Czech Technical University in Prague" ja "National Radiation Protection Institute" yhdessä tai erikseen. Aktiivisimpana vuonna 2008 heillä on 4 yhteisjulkaisua ja kolme erillään tehtyä julkaisua.

Aktiivisimmat yksittäiset tutkimusorganisaatiot ovat olleet slovenialainen "Stefan Institute" (8 julkaisua), tšekkiläinen "National Radiation Protection Institute" (8 julkaisua) ja tšekkiläinen "Czech Technical University in Prague" (7 julkaisua).

Kuva 54. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus sisäilman radoniin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



4.1.1.1 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2006, 2008)

- 2008: Faculty of Fundamental Sciences, Department of Physics

4.1.1.2 Puola

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2002)

- Institute of Geological Sciences

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2009)

- Faculty of Environmental Engineering and Energy
- Yhdessä ruotsalaisten, tanskalaisten ja yhdysvaltalaisien kanssa

Lublin University of Technology, Lublin (2009)

- Faculty of Environmental Engineering

Institute of Nuclear Physics PAN, Krakow (2009)

- Yhdessä japanilaisten ja thaimaalaisten kanssa

4.1.1.3 Romania

Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca (2001)

- Faculty of Physics
- Yhdessä "University of Oradea, Faculty of Science, Oradea" kanssa

University of Oradea, Oradea (2001)

- Faculty of Science
- Yhdessä "Babes-Bolyai University, Faculty of Physics, Cluj-Napoca" kanssa

4.1.1.4 Slovakia

Comenius University in Bratislava, Bratislava (2007, 2009)

- Faculty of Mathematics, Physics and Informatics

Technical University of Košice, Košice (2010)

- Faculty of Civil Engineering, Institute of Building and Environmental Engineering

4.1.1.5 Slovenia

The Jožef Stefan Institute, Ljubljana (2002 (3), 2006, 2007 (2), 2008 (2))

- 2008 (1): Yhdessä serbialaisten kanssa
- 2008 (1): Yhdessä kosovolaisten kanssa

4.1.1.6 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2000, 2001, 2008 (5))

- 2001: Faculty of Civil Engineering
 - Yhdessä "National Radiation Protection Institute, Prague" kanssa
- 2008 (2): Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering
 - Yhdessä "National Radiation Protection Institute, Prague" kanssa
- 2008 (2):
 - Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering
 - Faculty of Civil Engineering
 - Yhdessä "National Radiation Protection Institute, Prague" kanssa

National Radiation Protection Institute, Prague (2001, 2005, 2008 (6))

- 2001: Yhdessä "Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering, Prague" kanssa
- 2008 (2): Yhdessä "Czech Technical University, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Prague" kanssa
- 2008 (2): Yhdessä "Czech Technical University in Prague, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering & Faculty of Civil Engineering, Prague" kanssa

Charles University in Prague, Prague (2005 (2))

- Faculty of Science, **Institute for Environmental Studies**
- 2005(1): Yhdessä yhdysvaltalaisien kanssa
- 2005 (1): Yhdessä kreikkalaisten kanssa

4.1.1.7 Unkari

Eötvös Loránd University (ELTE), Budapest (2001)

- Faculty of Science, **Institute of Physics**, Department of Nuclear Physics

KFKI, Atomic Energy Research Institute, Budapest (2006)

- Yhdessä "Frédéric Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene (NRIRR), Budapest" kanssa

Frédéric Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene (NRIRR), Budapest (2006)

- Yhdessä "KFKI, Atomic Energy Research Institute, Budapest" kanssa

University of Debrecen, Debrecen (2008)

- Faculty of Science and Technology, Institute of Physics, DE-ATOMKI Department of Environmental Physics
- Yhdessä intialaisten kanssa

4.1.1.8 Venäjä

Tomsk Polytechnic University, Tomsk (2001, 2005)
Russian Research Centre, Kurchatov Institute, Moscow (2002)

- Yhdessä serbialaisten kanssa

Institute of Industrial Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Ekaterinburg (2007)

- Yhdessä belgialaisten, irlantilaisien, italialaisten, norjalaisten ja serbialaisten kanssa

4.1.2 Terve rakennus

Aihealueen julkaisuissa käsitellään rakennuksen ja siinä sijaitsevien toimistojen ja asuntojen terveyteen liittyviä tekijöitä. Rakennuksen terveyteen vaikuttavat niin rakennuksessa käytetyt rakennusmateriaalit viimeistelyaineineen kuin ilmanvaihdon toimivuus ja kunnossapito.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 37 kpl) noin viidennes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (8 kpl). Oheisilla slovakialaisilla tutkimuslaitoksilla oli 3 julkaisua, puolalaisilla 2, slovenialaisilla 2 ja tšekkiläisillä 1.

4.1.2.1 Puola

Poznan University of Technology, Poznan (2000)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Institute of Structural Engineering

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2009)

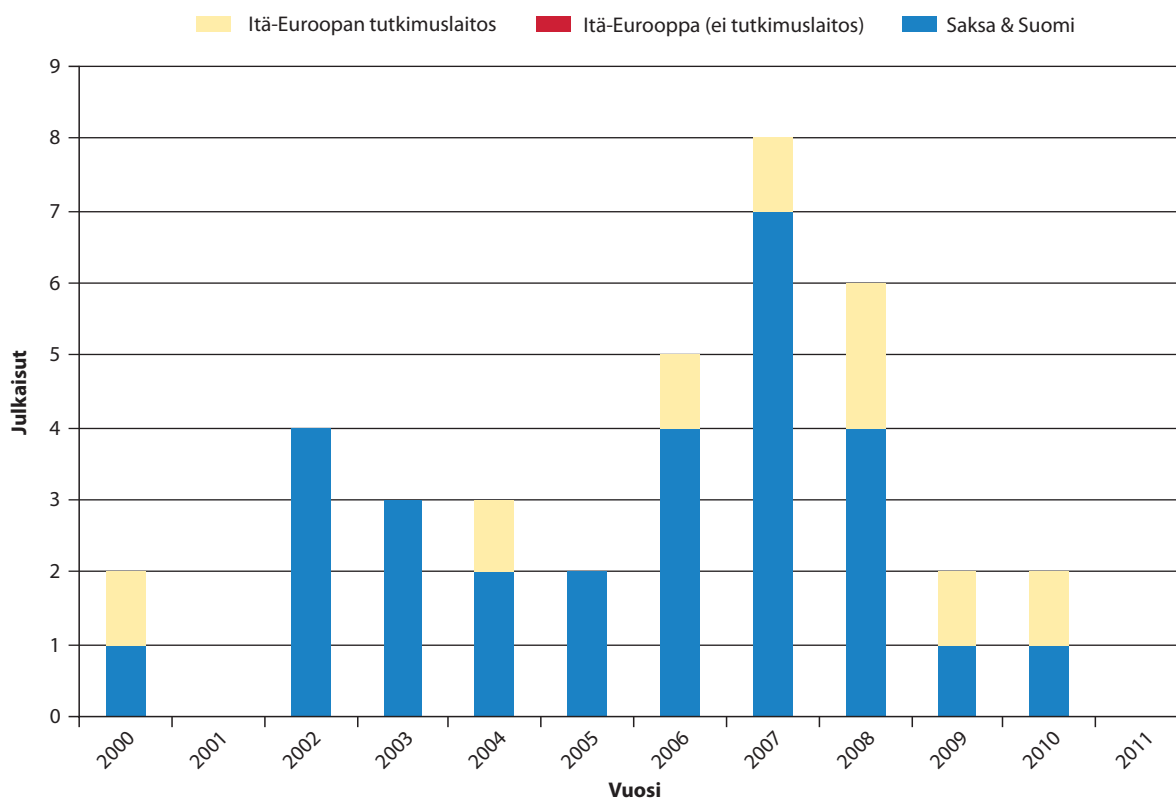
- Faculty of Environmental Engineering and Energy, Department of Air Protection

4.1.2.2 Slovakia

Technical University of Košice, Košice (2006, 2008 (2))

- Faculty of Civil Engineering
- 2006: Institute of Civil Engineering Technology, Economics and Management

Kuva 55. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus terveeseen rakennukseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



4.1.2.3 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2004, 2007)

- Faculty of Mechanical Engineering

4.1.2.4 Tšekki

National Institute of Public Health, Prague (2010)

- Yhdessä englantilaisten, hollantilaisten ja ranskalaisten kanssa

4.1.3.1 Eesti

Tallinn University of Technology (TUT), Tallinn (2007)

4.1.3.2 Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas (2005)

- Faculty of Civil Engineering and Architecture
- Institute of Architecture and Construction, Laboratory of Building Thermal Physics

4.1.3.3 Puola

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2000)

- Faculty of Environmental Engineering, Chair Air Conditioning and District Heating

Warsaw University of Technology, Warsaw (2005)

- Faculty of Environmental Engineering, Institute of Environmental Engineering Systems

Institute for Building Mechanization and Electrification of

Agriculture in Warsaw, Poznan Branch, Poznan (2008)

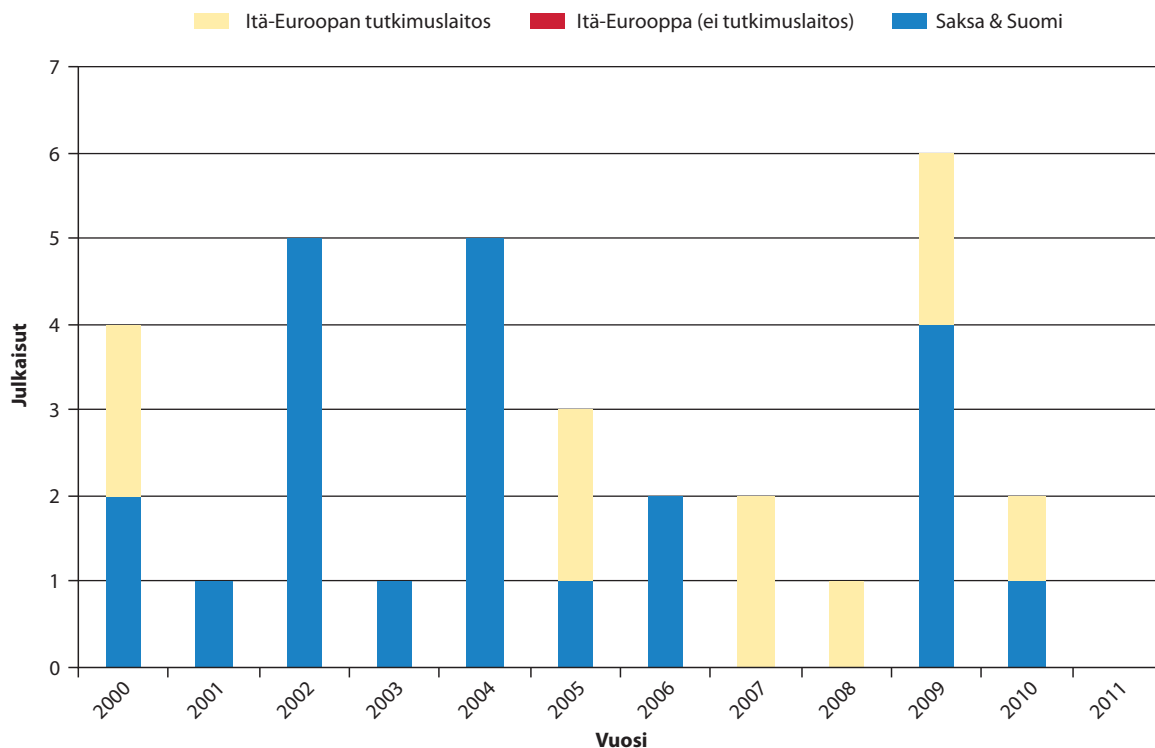
- Department of Measurements and Ergonomics

4.1.3 Ilmanvaihdon toimivuus

Aihealueen julkaisut käsittelevät ilmanvaihdon toimivuuteen ja riittävyteen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi käsitellään erilaisten ilmanvaihtoratkaisuiden ja -huoltotapojen etuja ja riskejä.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 32 kpl) vajaa kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (10 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 5 julkaisua, tšekkiläisillä 2, eestiläisillä 1, liettualaisilla 1, slovakialaisilla 1 ja unkarilaisilla 1. Puolalaisilla ja tšekkiläisillä oli yksi yhteisjulkaisu.

Kuva 56. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus ilmanvaihdon toimivuuteen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Lublin University of Technology, Lublin (2009, 2010)

- Faculty of Environmental Engineering
- 2009: Yhdessä tšekkiläisten "Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering, Prague" ja espanjalaisten kanssa

4.1.3.4 Slovakia

Technical University of Košice, Košice (2009)

- Faculty of Civil Engineering Faculty, **Institute of Building and Environmental Engineering**

4.1.3.5 Tšekki

National Institute of Public Health, Prague (2007)

- Department of Scientific Information and Biostatistics
- Yhdessä "National Radiation Protection Institute, Prague" kanssa

National Radiation Protection Institute, Prague (2007)

- Yhdessä "National Institute of Public Health, Department of Scientific Information and Biostatistics, Prague" kanssa

Czech Technical University in Prague, Prague (2009)

- Faculty of Civil Engineering
- Yhdessä puolalaisten "Lublin University of Technology, Faculty of Environmental Engineering, Lublin" ja espanjalaisten kanssa

4.1.3.6 Unkari

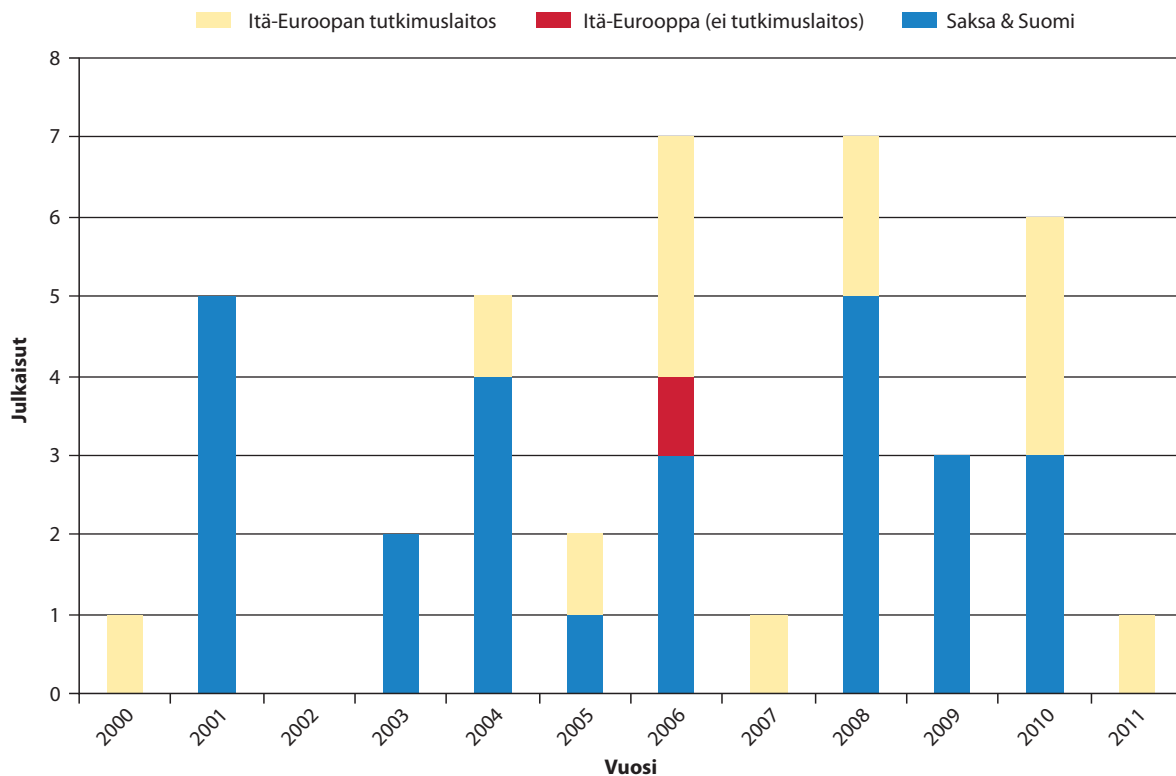
Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest (2000)

- Faculty of Mechanical Engineering, Department of Building Service Engineering and Process Engineering

4.1.4 Hyvä sisäilma

Aihealueen julkaisuissa käsitellään sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä (mm. lämpötila, kosteuspitoisuus, ilmanvirtaus, rakennuksen rakenteet, toimiston materiaalit, ilmanvaihtojärjestelmät).

Kuva 57. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus hyvään sisäilmaan liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Aihealueen julkaisuista (yhteensä 40 kpl) vajaa kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Oheisilla eestiläisillä tutkimuslaitoksilla oli 3 julkaisua, puolalaisilla 3, unkarilaisilla 2, liettualaisilla 1, romanialaisilla 1, slovakialaisilla 1, tšekkiläisillä 1 ja venäläisillä 1.

4.1.4.1 Eesti

Tallinn University of Technology (TUT), Tallinn (2006, 2007, 2008)

- Faculty of Civil Engineering
- 2006: Chair of Building Physics and Architecture
- 2007: Chair of Building Physics and Architecture
 - Yhdessä suomalaisten, Aalto-yliopiston kanssa
- 2008: Department of Environmental Engineering

4.1.4.2 Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas (2008)

- Faculty of Civil Engineering and Architecture

4.1.4.3 Puola

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2005)

- Faculty of Environmental Engineering and Energy, Department of Heating, Ventilation and Dust Removal Technology

West Pomeranian University of Technology, Szczecin (2010)

- Faculty of Civil Engineering and Architecture
- Yhdessä "Poznan University of Technology, Faculty of Chemical Technology, Institute of Technology and Chemical Engineering, Poznan" kanssa

Poznan University of Technology, Poznan (2010)

- Faculty of Chemical Technology, **Institute of Technology and Chemical Engineering**
- Yhdessä "West Pomeranian University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Szczecin" kanssa

Technical University of Bialystok, Bialystok (2011)

- Faculty of Civil Engineering and Environmental Engineering, Department of Heat Engineering

4.1.4.4 Romania

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2010)

- Faculty of Building Services
- Yhdessä ranskalaisten kanssa

4.1.4.5 Slovakia

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2010)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Building Services
- Yhdessä tanskalaisten kanssa

4.1.4.6 Tšekki

Brno University of Technology, Brno (2006)

- Faculty of Mechanical Engineering

4.1.4.7 Unkari

Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest (2000)

- Faculty of Mechanical Engineering, Department of Building Service Engineering and Process Engineering

University of Miskolc, Miskolc (2006)

- Faculty of Mechanical Engineering and Informatics, Department of Fluid and Heat Engineering
- Yhdessä eteläafrikkalaisten kanssa

4.1.4.8 Venäjä

Moscow Architectural University, Moscow (2004)

4.1.5 Sisälämpötilan säätö

Aihealueen julkaisut käsittelevät sopivan sisälämpötilan energiataloudellista ylläpitoa ja säätelyä. Julkaisuissa käsitellään mm. rakennusten rakenteiden ja ilmastoinnin lämmöntalteenoton hyödyntämistä.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 38 kpl) vajaa puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (18 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 7 julkaisua, liettualaisilla 3, slovenialaisilla 3, tšekkiläisillä 2, romanialaisilla 1, slovakialaisilla 1 ja venäläisillä 1.

4.1.5.1 Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas (2006, 2008, 2009)

- 2006:
 - Faculty of Civil Engineering and Architecture
 - **Institute of Architecture and Construction**, Laboratory of Building Thermal Physics

- 2008: Faculty of Civil Engineering and Architecture
- 2009: **Institute of Architecture and Construction**
 - Yhdessä "Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius" kanssa

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2009)

- Yhdessä "Kaunas University of Technology, Institute of Architecture and Construction, Kaunas" kanssa

4.1.5.2 Puola

Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw (2000, 2002, 2005, 2006)

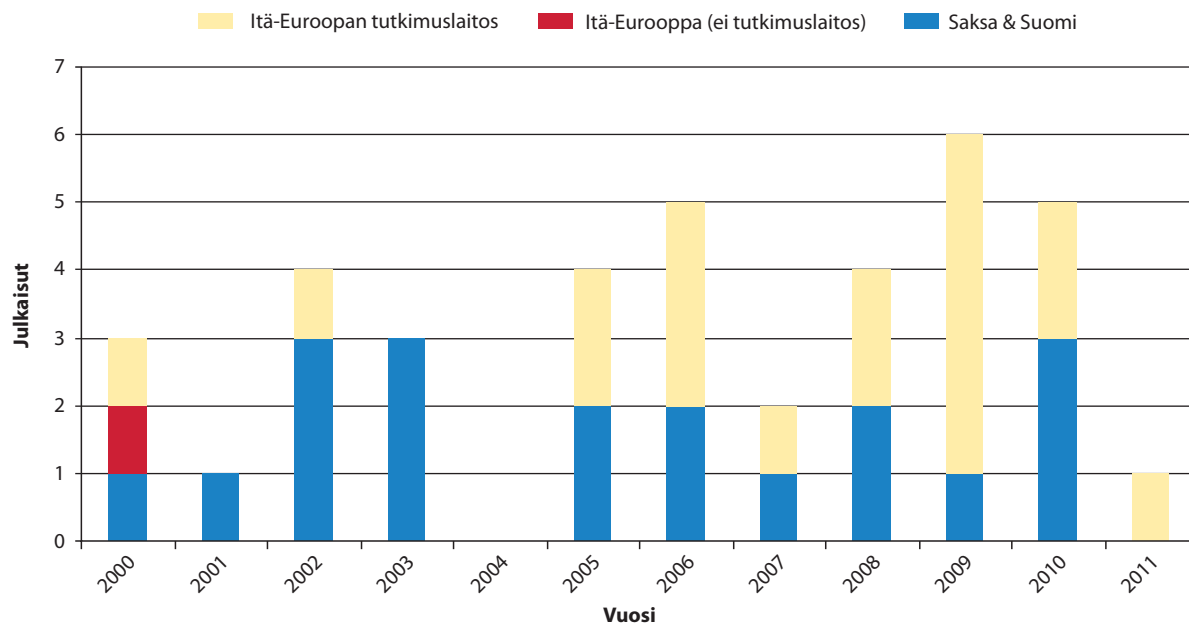
Gdansk University of Technology, Gdansk (2009)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
- Yhdessä saksalaisten kanssa

Technical University of Bialystok, Bialystok (2010)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Department of Heat Engineering

Kuva 58. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus sisälämpötilan säätöön liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Central Institute for Labour Protection-National Research Institute, Warsaw (2010)

- Department of Ergonomics
- Yhdessä "Warsaw University of Technology, Faculty of Environmental Engineering, Warsaw" kanssa

Warsaw University of Technology, Warsaw (2010)

- Faculty of Environmental Engineering
- Yhdessä "Central Institute for Labour Protection-National Research Institute, Department of Ergonomics, Warsaw" kanssa

4.1.5.3 Romania

"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi, Iasi (2009)

- Faculty of Civil Engineering and Building Services

4.1.5.4 Slovakia

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava (2011)

- Yhdessä italialaisten ja tanskalaisten kanssa

4.1.5.5 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2005, 2006, 2007)

- 2005, 2007: Faculty of Mechanical Engineering
- 2006: Faculty of Civil Engineering and Geodesy

4.1.5.6 Tšekki

Brno University of Technology, Brno (2009 (2))

- 2009 (1): Faculty of Civil Engineering
 - Yhdessä englantilaisien kanssa

4.1.5.7 Venäjä

Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk (2008)

- Yhdessä "Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" ja "Siberian State University of Transport, Novosibirsk" kanssa

Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk (2008)

- Yhdessä "Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" ja "Siberian State University of Transport, Novosibirsk" kanssa

Siberian State University of Transport, Novosibirsk (2008)

- Yhdessä "Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" ja "Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" kanssa

4.1.6 Sisäilman laadun kustannukset

Aihealueen julkaisuissa käsitellään sisäilman laadun kustannuksia eri näkökulmista. Julkaisuissa käsitellään ilmanvaihdon ja energiasäästön tasapainoa, huonon sisäilman aiheuttamien haittojen kustannuksia sekä ilmanvaihdon rakentamisen ja käytön elinkaaren kuluja.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 20 kpl) puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (10 kpl). Oheisilla eestiläisillä tutkimuslaitoksilla oli 4 julkaisua, unkarilaisilla 2, puolalaisilla 1, romanialaisilla 1, tšekkiläisillä 1 ja venäläisillä 1.

4.1.6.1 Eesti

- Estonian Marine Institute, University of Tartu, Tallinn (2000)**
Tallinn University of Technology (TUT), Tallinn (2009 (2), 2010)
- 2009 (1), 2010: Faculty of Civil Engineering, Department of Environmental Engineering
 - 2009 (1): Chair of Building Physics and Architecture
 - Yhdessä belgialaisten, brasilialaisten, ranskalaisten ja ruotsalaisten kanssa

4.1.6.2 Puola

- Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2006)**
- Faculty of Environmental Engineering and Energy

4.1.6.3 Romania

- Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2006)**
- Yhdessä englantilaisten, kreikkalaisten ja ranskalaisten kanssa

4.1.6.4 Tšekki

- Brno University of Technology, Brno (2009)**
- Faculty of Civil Engineering, **Institute of Building Services**
 - Faculty of Electrical Engineering and Communication, Department of Electrical Power Engineering

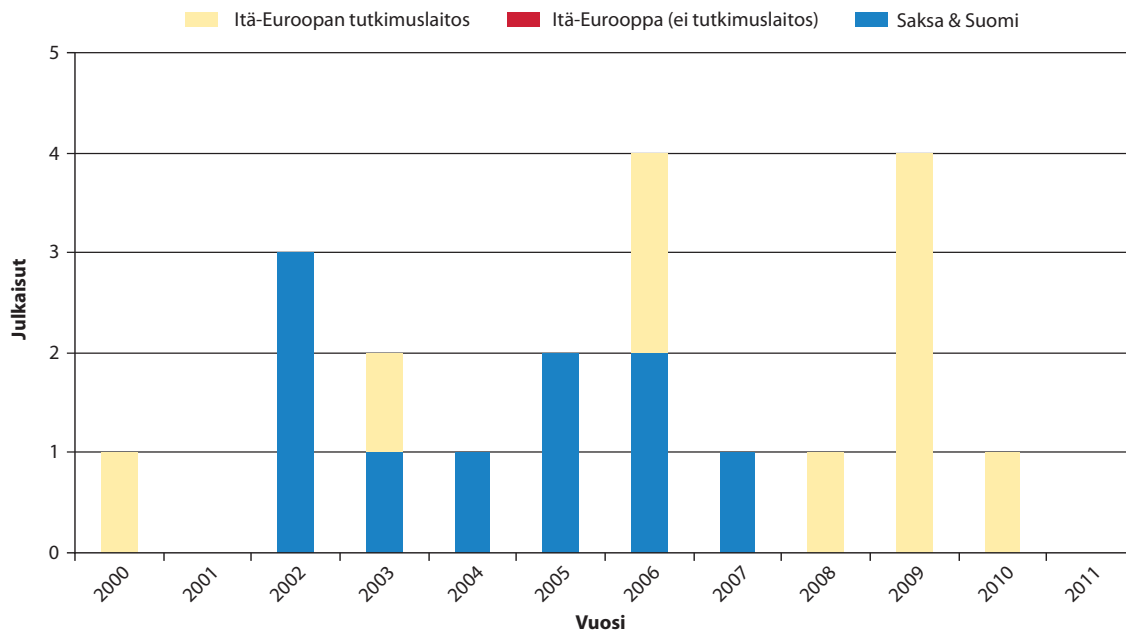
4.1.6.5 Unkari

- Hungarian Academy of Sciences (HAS), Budapest (2003)**
Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest (2009)
- Faculty of Mechanical Engineering
 - Department of Building Services and Process Engineering

4.1.6.6 Venäjä

- Voronezh State Technological Academy, Voronezh (2008)**

Kuva 59. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus sisäilman laadun kustannuksiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



4.1.7 Kestävä kehitys

Aihealueen julkaisuissa käsitellään rakennusten kestävän kehityksen periaatteita ja kestävän kehityksen rakennusten suunnittelua, rakentamista, hallintaa ja käyttöä.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 19 kpl) lähes 70 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (13 kpl). Oheisilla liettualaisilla tutkimuslaitoksilla oli 6 julkaisua, puolalaisilla 3, eestiläisillä 1, romanialaisilla 1, slovakialaisilla 1 ja unkarilaisilla 1. Kaksi uusinta julkaisua vuoden 2011 tammi-maaliskuulta ovat suomalaisten tutkimuslaitosten.

Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut liettualainen "Vilnius Gediminas Technical University" (5 julkaisua).

4.1.7.1 Eesti

Tallinn University of Technology (TUT), Tallinn (2009)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Environmental Engineering

4.1.7.2 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2000, 2006, 2008, 2010 (2))

- 2006, 2010 (1): Faculty of Environmental Engineering, Department of Building Energetics

- 2008: Faculty of Civil Engineering
 - Department of Construction Technology and Management
 - Department of Construction Economics and Property Management
- 2010 (1): Faculty of Civil Engineering, Department of Architectural Engineering
 - Yhdessä "Kaunas University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Architecture & Institute of Architecture and Construction, Kaunas" kanssa

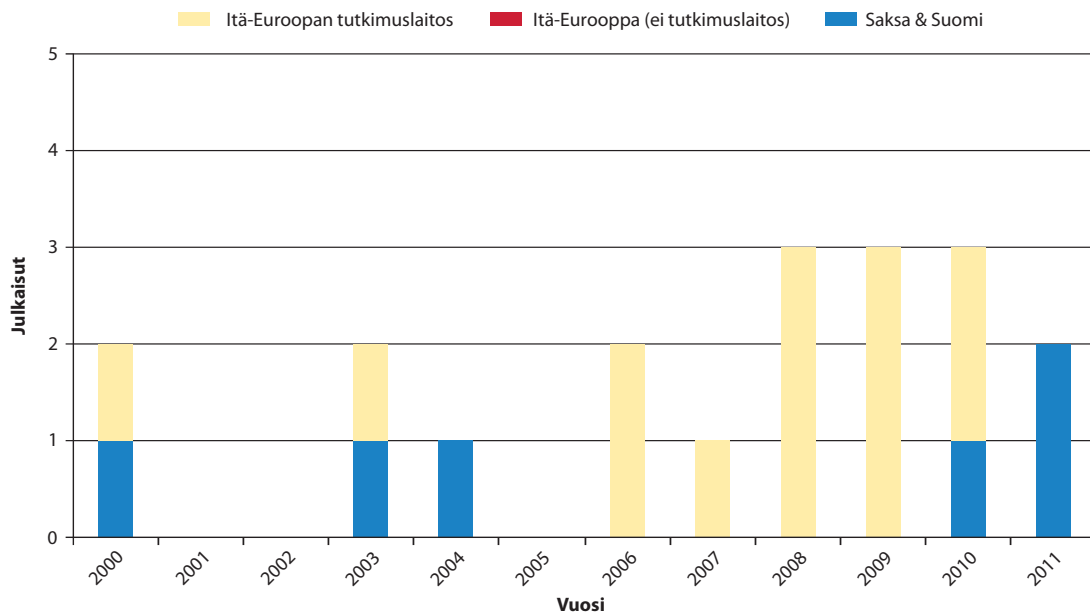
Kaunas University of Technology, Kaunas (2006, 2010)

- 2006: **Institute of Architecture and Construction**
- 2010:
 - Faculty of Civil Engineering and Architecture,
 - **Institute of Architecture and Construction**, Laboratory of Building Thermal Physics
 - Yhdessä "Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Faculty of Civil Engineering, Department of Architectural Engineering, Vilnius" kanssa

4.1.7.3 Puola

Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw (2003)

Kuva 60. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus kestävään kehitykseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Poznan University of Technology, Poznan (2008)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Institute of Structural Engineering

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2009)

- Faculty of Architecture

4.1.7.4 Romania

Passivhaus Institut S.R.L., Bragadiru - Ilfov (2009)

4.1.7.5 Slovakia

Institute of Construction and Architecture, Slovak Academy of Sciences, Bratislava (2007)

4.1.7.6 Unkari

Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest (2008)

- Faculty of Mechanical Engineering, Department of Building Service Engineering and Process Engineering

4.1.8 Sisäilmamallinnus

Aihealueen julkaisuissa käsitellään ilmanvaihdon ja siihen vaikuttavien tekijöiden mallintamista, ennustamista ja simuloimista. Mallinnettavana voi olla esim. ilman virtaus tietyssä tilassa.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 16 kpl) neljännes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (4 kpl). Oheisilla romanialaisilla tutkimuslaitoksilla oli 2 julkaisua, bulgarialaisilla 1 ja puolalaisilla 1.

4.1.8.1 Bulgaria

Technical University of Sofia, Sofia (2010)

- Faculty of Automatics
 - Department of Automatics and Systems Engineering
 - Department of Electrical Drives Automation

4.1.8.2 Puola

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2008)

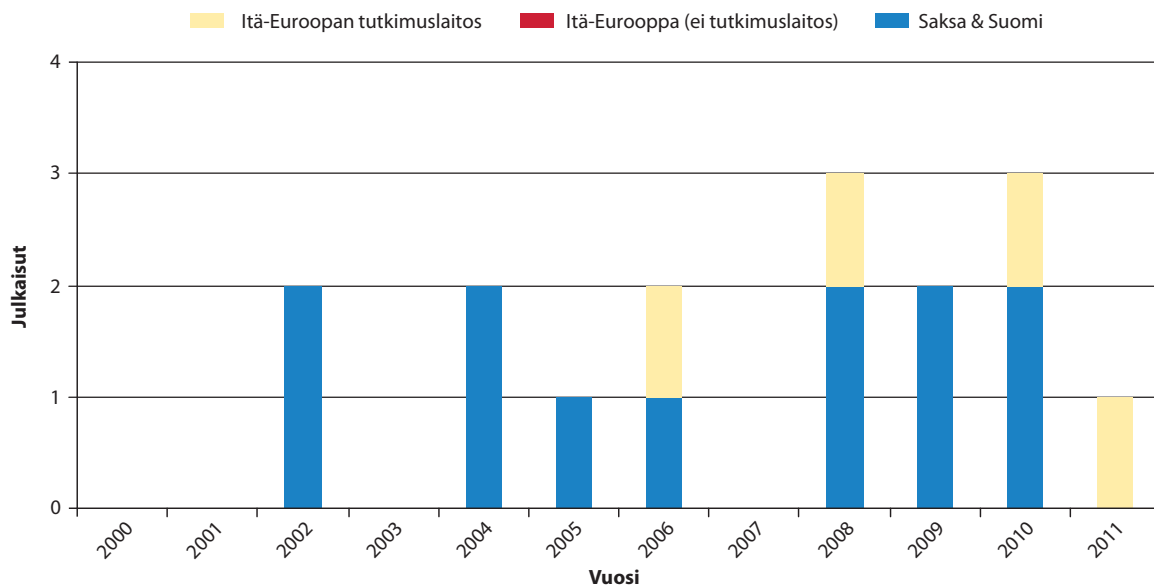
- Faculty of Environmental Engineering and Energy, Department of Heating Ventilation and Dust Removal Technology

4.1.8.3 Romania

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2006, 2011)

- 2006: Yhdessä ranskalaisten kanssa
- 2011: Faculty of Building Services

Kuva 61. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus sisäilmamallinnukseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



4.1.9 Rakenteiden lämpö- ja kosteuskäyttötyminen

Aihealueen julkaisuissa käsitellään ulkoilman tai maaperästä haihtuvan kosteuden kanssa yhteydessä olevien rakenteiden lämpö- ja kosteuskäyttötymistä, millä on vaikutus sisäilman laatuunkin.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 17 kpl) vain kaksi oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja. Bulgarianlaisilla oli yksi julkaisu ja tšekkiläisillä yksi.

4.1.9.1 Bulgaria

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), Sofia (2010)

- Faculty of Hydraulic Engineering, Department of Physics
- Yhdessä "Institute for Optical Materials and Technologies, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia" ja "Central Laboratory of Solar Energy and New Energy Sources, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia" kanssa

Bulgarian Academy of Sciences, Sofia (2010)

- Institute for Optical Materials and Technologies

- Central Laboratory of Solar Energy and New Energy Sources (SAU)
- Yhdessä "University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Faculty of Hydraulic Engineering, Department of Physics, Sofia" kanssa

4.1.9.2 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2009)

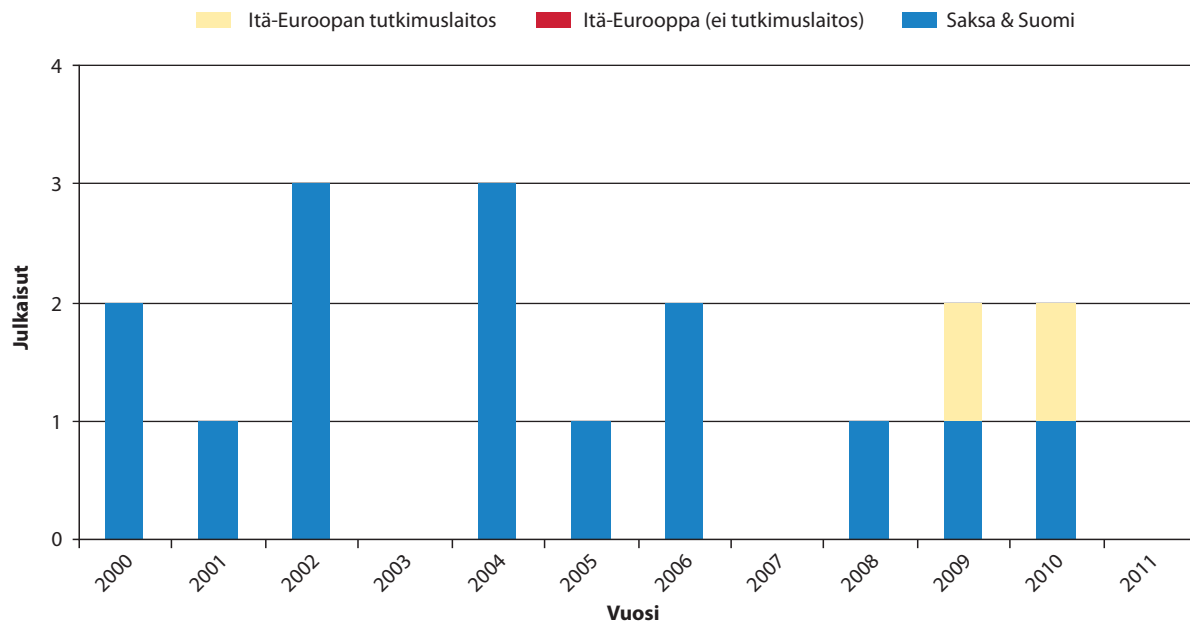
- Faculty of Mechanical Engineering, Centre for Applied Cybernetics

4.1.10 Jäähdytys

Aihealueen julkaisut käsittelevät erilaisia jäähdytysjärjestelmiä ja -menetelmiä. Osa julkaisuista käsittelee erityisesti passiivitalojen jäähdytysmahdollisuuksia.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 45 kpl) reilut 40 % oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (19 kpl). Oheisilla slovenialaisilla tutkimuslaitoksilla oli 13 julkaisua, eestiläisillä 2, romanialaisilla 2, puolalaisilla 1 ja tšekkiläisillä 1.

Kuva 62. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus rakenteiden lämpö- ja kosteuskäyttötymiseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Vuodesta 2006 lähtien Itä-Euroopan maiden tutkimuslaitokset, ovat julkaisseet aktiivisesti kansainvälisissä julkaisusarjoissa. Aktiivisin yksittäinen tutkimusorganisaatio on ollut slovenialainen "University of Ljubljana" (12 julkaisua).

4.1.10.1 Eesti

Tallinn University of Technology, Tallinn (2009, 2010)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Environmental Engineering

4.1.10.2 Puola

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2009)

- Faculty of Environmental Engineering and Energy, Department of Heating, Ventilation and Dust Removal Technology

4.1.10.3 Romania

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2006)

- Yhdessä ranskalaisten kanssa

University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest (2010)

- Candida Oancea Institute
- Yhdessä "Passivhaus Institut S.R.L., Bragadiru - Ilfov" ja saksalaisten kanssa

Passivhaus Institut S.R.L., Bragadiru - Ilfov (2010)

- Yhdessä "Polytechnic University of Bucharest, Bucharest" ja saksalaisten kanssa

4.1.10.4 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2006 (2), 2007 (3), 2008 (2), 2009, 2010 (3), 2011)

- 2006 (2), 2007 (3), 2008 (2), 2009, 2010 (2), 2011: Faculty of Mechanical Engineering
- 2010 (1): Faculty of Civil Engineering and Geodesy

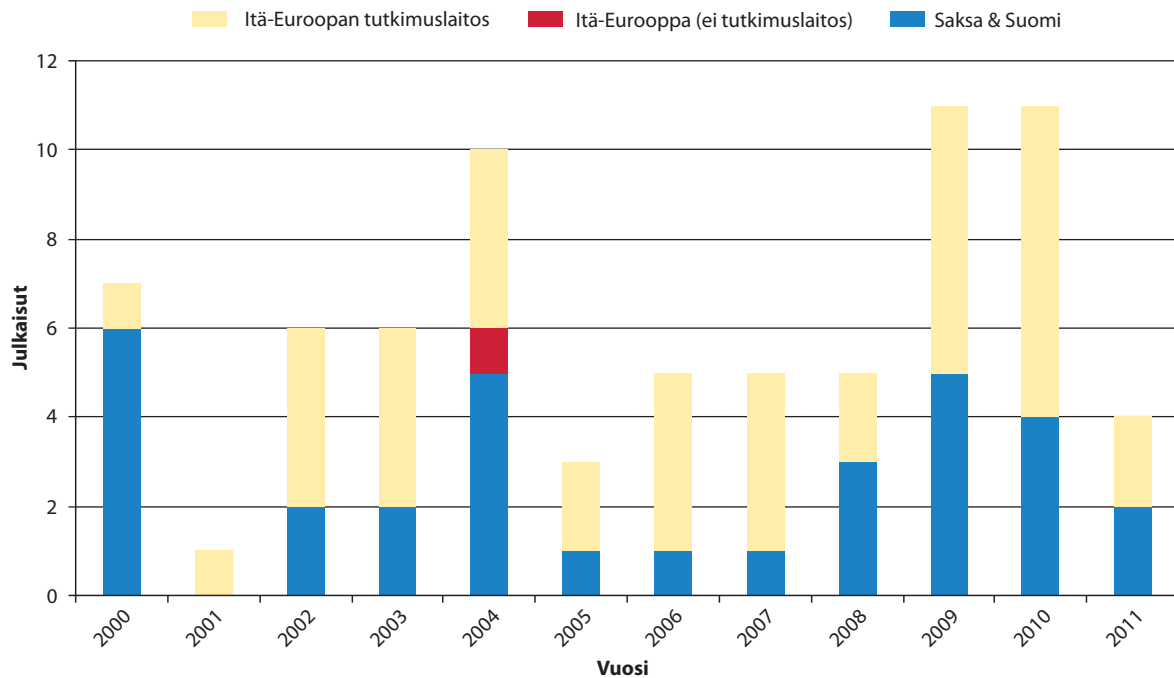
The Jožef Stefan Institute, Ljubljana (2009)

4.1.10.5 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2008)

- Faculty of Mechanical Engineering
- Yhdessä hollantilaisten kanssa

Kuva 63. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus jäähdytykseen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



4.1.11 Energiatalous, ilmalämmitys, mallinnus, säätö ja automaatio

Aihealue on visualisoinnissa (Kuva 8, s. 12) energia-aiheisten aihealueiden keskellä. Täten tällä aihealueella on vahvasti liityntöjä ympäröiviin aihealueisiin: "Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmät", "Jäähdytys", "Sisäilmamallinnus", "Sisälämpötilan säätö", "Kestävä kehitys" ja "Energiatuotanto ja -tehokkuus".

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 73 kpl) reilu kolmannes oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (27 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 11 julkaisua, romanialaisilla 5, tšekkiläisillä 4, bulgarialaisilla 2, unkarilaisilla 2, liettualaisilla 1, slovenialaisilla 1 ja venäläisillä 1.

4.1.11.1 Bulgaria

Central Laboratory for Solar Energy and New Energy Sources (SAU), Bulgarian Academy of Sciences, Sofia (2000)

- Yhdessä "University of Technology, Dept. Organ. Chem., 8 Kl. O., Sofia" kanssa

University of Sofia "St. Kliment Ohridski", Sofia (2000)

- Yhdessä "Bulgarian Academy of Sciences, Central Laboratory for Solar Energy and New Energy Sources (SAU), Sofia" kanssa

"T. Kableshkov" University of Transport, Sofia (2008)

- Machinery and Construction Technologies in Transport, Department Mechanics

4.1.11.2 Liettua

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2006)

4.1.11.3 Puola

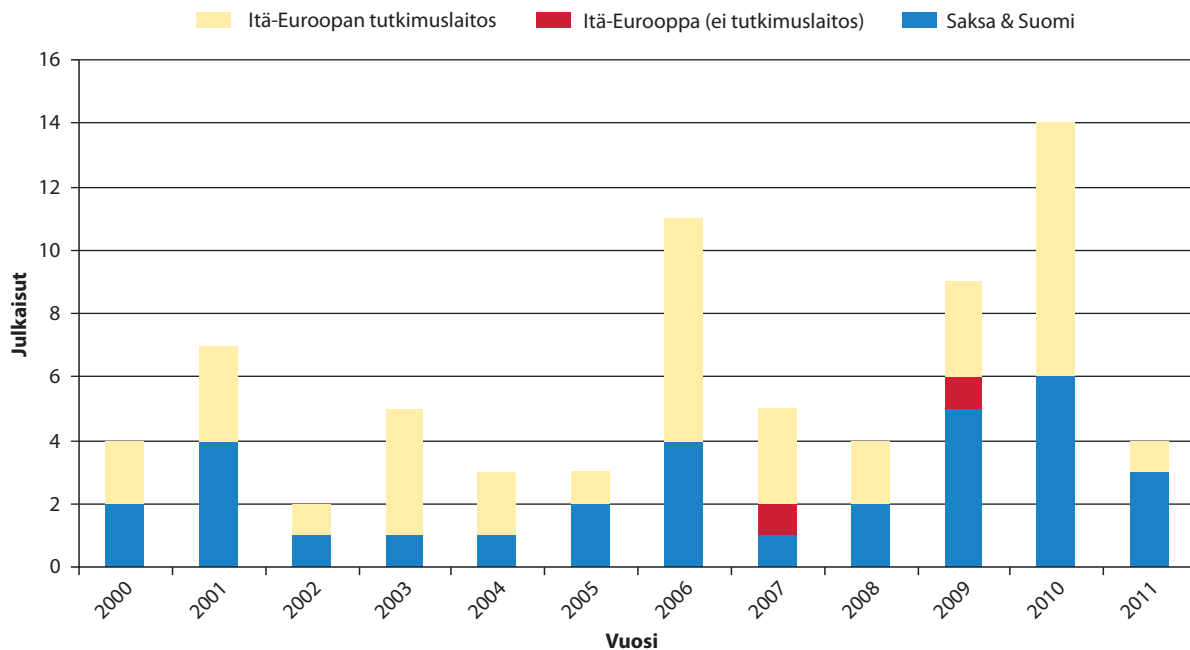
Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2001)

- Faculty of Civil Engineering, Institute of Building Engineering

Rzeszow University of Technology, Rzeszow (2001)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Sciences, Warsaw (2001, 2006)

Kuva 64. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus energiatalouteen, ilmalämmitykseen, säätöön ja automaatioon liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–3/2011.



Warsaw University of Technology, Warsaw (2002, 2011)

- Faculty of Environmental Engineering, **Institute of Heating and Ventilations**

Technical University of Łódź, Łódź (2004)

- Yhdessä englantilaisten kanssa

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2009, 2010 (2))

- 2009: Faculty of Environmental Engineering and Energy, Department of Heating, Ventilation and Dust Removal Technology

- 2010 (1): Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science, **Institute of Automatic Control**

Technical University of Białystok, Białystok (2009)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Department of Heat Engineering
- Yhdessä tanskalaisten kanssa

4.1.11.4 Romania

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest (2006)

- Faculty of Building Services

"Constantin Brancusi" University of Tg-Jiu, Tg-Jiu (2010, 2011)

- Yhdessä portugalilaisten kanssa
- 2011: Faculty of Engineering

University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest (2011)

- **Candida Oancea Institute**

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca (2011)

- Yhdessä englantilaisten kanssa

4.1.11.5 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2008)

- Faculty of Electrical Engineering

4.1.11.6 Tšekki

Institute of Thermomechanics AS CR, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague (2001)

Brno University of Technology, Brno (2008)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Building Structures
- Yhdessä saksalaisten kanssa

Czech Technical University in Prague, Prague (2009, 2011)

- 2006:
 - Faculty of Electrical Engineering
 - Faculty of Information Technology

- 2011: Faculty of Electrical Engineering, Department of Control Engineering

- Yhdessä "University of West Bohemia, Faculty of Applied Sciences, Department of Cybernetics, Plzen " kanssa

University of West Bohemian, Plzen (2011)

- Faculty of Applied Sciences, Department of Cybernetics
- Yhdessä "Czech Technical University in Prague, Faculty of Electrical Engineering, Department of Control Engineering, Prague" kanssa

4.1.11.7 Unkari

Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest (2003)

- Faculty of Civil Engineering, Department of Building Construction

University of Debrecen, Debrecen (2007)

- Faculty of Engineering, Department of Building Services

4.1.11.8 Venäjä

Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk (2006)

- Yhdessä "Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" ja "Siberian University of Communications, Novosibirsk" kanssa

Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk (2006)

- Yhdessä "Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" ja "Institute of Thermal Physics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk" kanssa

Siberian University of Communications, Novosibirsk (2006)

- Yhdessä "Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" ja "Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk" kanssa



4.1.12 Lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarasto-järjestelmät

Aihealueen julkaisut käsittelevät erilaisia lämmitys-, jäähdytys ja lämpövarastojärjestelmiä. Mm. aurinkoenergian tai maalämpöpumpun hyödyntäminen kuuluvat tähän aihealueeseen.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 74 kpl) reilu puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (41 kpl). Oheisilla puolalaisilla tutkimuslaitoksilla oli 15 julkaisua, romanialaisilla 10, slovenialaisilla 5, liettualaisilla 3, venäläisillä 3, tšekkiläisillä 2, ukrainalaisilla 2 ja valkovenäläisillä 1.

Aktiivisimmat yksittäiset tutkimusorganisaatiot ovat olleet romanialainen "Polytechnic University of Bucharest" (9 julkaisua), sloveniläinen "University of Ljubljana" (5 julkaisua) ja puolalainen "Institute of Fundamental Technologies Research, Polish Academy of Science" (4 julkaisua).

4.1.12.1 Liettua

Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU), Kaunas (2002)

– Faculty of Agricultural Engineering, **Institute of Agricultural Engineering**

Kaunas University of Technology, Kaunas (2010 (2))

– Faculty of Civil Engineering and Architecture,
– **Institute of Architecture and Construction**, Laboratory of Building Thermal Physics

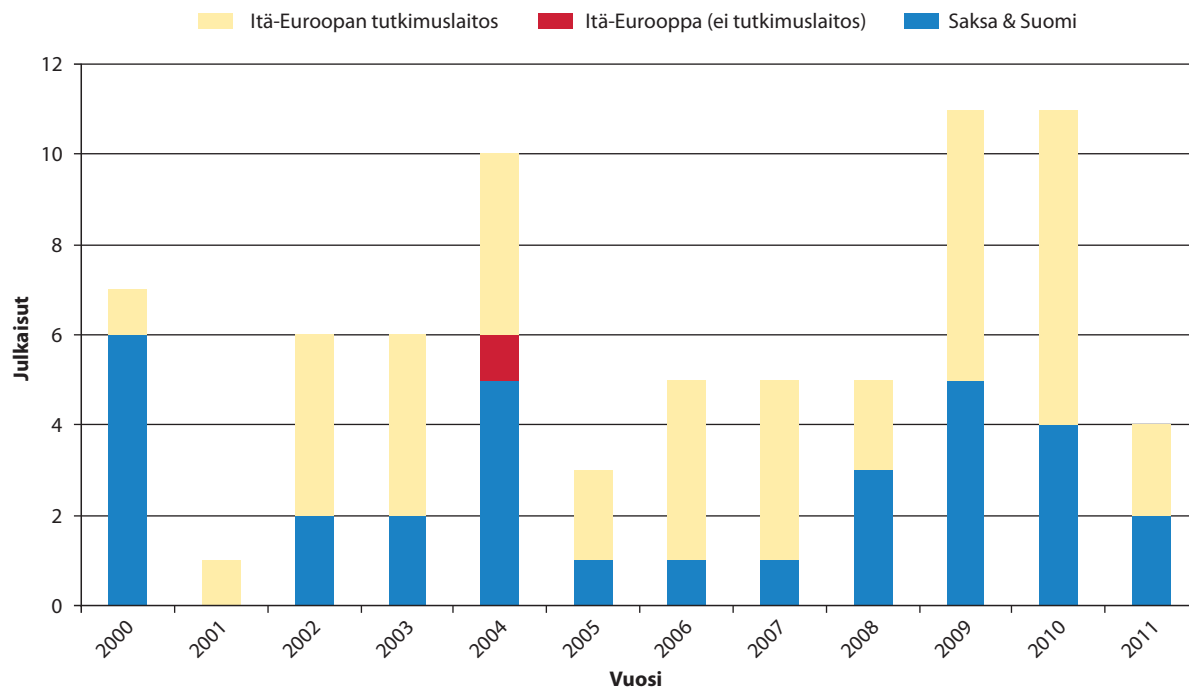
4.1.12.2 Puola

West Pomeranian University of Technology, Szczecin (2000, 2010)

– Faculty of Civil Engineering and Architecture, Department of Heating and Air Condition

Institute of Fundamental Technologies Research, Polish Academy of Science, Warsaw (2002, 2004 (2), 2009)

Kuva 65. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus lämmitys-, jäähdytys- ja lämpövarastojärjestelmiin liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–2011.



- 2004 (1): Yhdessä "Institute of Meteorology and Water Management, Warsaw " kanssa
- Institute of Meteorology and Water Management, Warsaw (2004)
- Yhdessä "Institute of Fundamental Technologies Research, Polish Academy of Science, Warsaw" kanssa

Lublin University, Lublin (2005, 2010 (2))

- Faculty of Environment Engineering
- 2010 (1): Division of Indoor Environment Engineering

Technical University of Łódź, Łódź (2006, 2010)

- Department of Building Physics and Building Materials

Technical University of Białystok, Białystok (2009)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, Department of Heat Engineering

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Kraków (2009)

Czestochowa University of Technology, Czestochowa (2010)

- Faculty of Environmental Protection and Engineering

Gdansk University of Technology, Gdansk (2011)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
- Faculty of Electronics, Telecommunication and Informatics

4.1.12.3 Romania

University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest (2002 (2), 2003 (2), 2005, 2006, 2007 (2), 2011)

- **Candida Oancea Institute**
- 2003 (2): Yhdessä saksalaisten kanssa
- 2011: Yhdessä "Passivhaus Institut S.R.L, Bragadiru, Bragadiru - Ilfov" ja saksalaisten kanssa

University of Craiova, Craiova (2009)

- Faculty of Engineering in Electromechanical, Environment and Industrial Informatics

Passivhaus Institut S.R.L., Bragadiru - Ilfov (2011)

- Yhdessä "University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest" kanssa

4.1.12.4 Slovenia

University of Ljubljana, Ljubljana (2003 (2), 2004 (2), 2008)

- Faculty of Mechanical Engineering

4.1.12.5 Tšekki

Czech Technical University in Prague, Prague (2006, 2009)

- 2006: Faculty of Mechanical Engineering, Department of Environmental Engineering
- 2009: Faculty of Electrical Engineering
 - Yhdessä "University of West Bohemia in Pilsen, Faculty of Applied Sciences, Plzen" kanssa

University of West Bohemian, Plzen (2009)

- Faculty of Applied Sciences
- Yhdessä "Czech Technical University in Prague, Faculty of Electrical Engineering, Prague" kanssa

4.1.12.6 Ukraina

Kiev National University of Construction and Architecture (KNUCA), Kiev (2006)

- Sanitary Engineering Department, Chair of Heat Supply and Ventilation

National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute" (NTUU KPI), Kiev (2009)

- Yhdessä iranilaisten kanssa

4.1.12.7 Valko-Venäjä

A. V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk (2007)

4.1.12.8 Venäjä

L. A. Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Irkutsk (2001)

Kazan State Technical University, Kazan (2007)

Bauman Moscow State Technical University, Moscow (2008)



4.1.13 Energiantuotanto ja -tehokkuus

Aihealueen julkaisuissa käsitellään ja analysoidaan erilaisia energiantuotantotapoja sekä niitä hyödyntävien järjestelmien tai rakennusten energiatehokkuutta.

Aihealueen julkaisuista (yhteensä 71 kpl) reilu puolet oli Itä-Euroopan tutkimuslaitosten julkaisuja (37 kpl). Oheisilla liettualaisilla tutkimuslaitoksilla oli 13 julkaisua, puolalaisilla 10, unkarilaisilla 4, venäläisillä 4, latvialaisilla 2, romanialaisilla 2, slovenialaisilla 2, tšekkiläisillä 1 ja ukrainalaisilla 1. Liettualaisilla on yhteisjulkaisut puolalaisten ja venäläisten kanssa.

Aktiivisimmat yksittäiset tutkimusorganisaatiot ovat olleet liettualainen "Vilnius Gediminas Technical University" (6 julkaisua) ja samoin liettualainen "Lithuanian Energy Institute" (4 julkaisua).

4.1.13.1 Latvia

Riga Technical University, Riga (2002, 2003)

- 2002: Faculty of Civil Engineering, Institute of Heat, Gas, and Water Technology

- 2003: Yhdessä "Institute of Physical Energetics, Latvian Academy of Science, Riga" kanssa

Institute of Physical Energetics, Latvian Academy of Science, Riga (2003)

- Yhdessä "Riga Technical University, Riga" kanssa

4.1.13.2 Liettua

Lithuanian Energy Institute, Kaunas (2000, 2001, 2004, 2010)

- 2000:

- Laboratory of Energy Systems research
- Energy Efficiency Research and Information Center

- 2004: Laboratory of Regional Energy Development

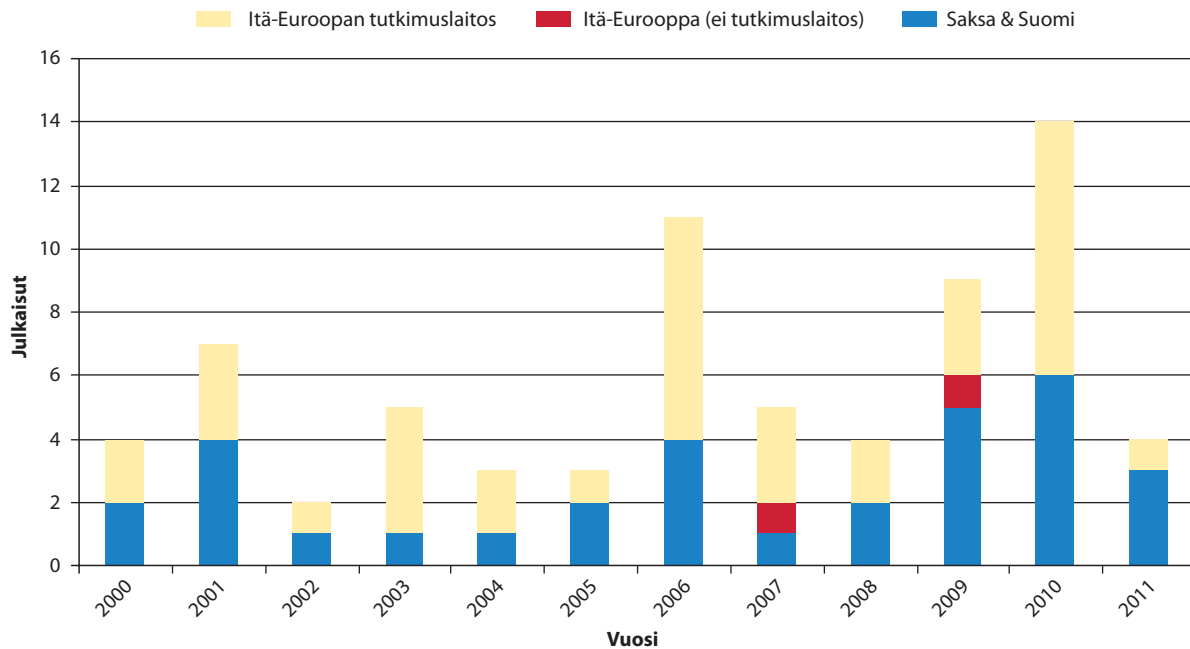
Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius (2004, 2006 (2), 2007, 2009 (2))

- 2004, 2006 (2): Faculty of Environmental Engineering, Department of Building Energetics

- 2009 (1): Yhdessä puolalaisten "Wroclaw University of Technology, Wroclaw" kanssa

- 2009 (1): Yhdessä venäläisten "Moscow State Civil Engineering University, Moscow" kanssa

Kuva 66. Itäeurooppalaisten tutkimuslaitosten osuus energiantuotantoon ja -tehokkuuteen liittyvissä julkaisuissa ja vuosijakauma 2000–2011.



Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU), Kaunas (2006)

- Faculty of Agricultural Engineering, **Institute of Agricultural Engineering**

Kaunas University of Technology, Kaunas (2007, 2010)

- **Institute of Architecture and Construction**

4.1.13.3 **Puola**

Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences, Krakow (2003 (2))

- Geothermal Laboratory

Poznan University of Technology, Poznan (2006)

- Faculty of Civil and Environmental Engineering, **Institute of Environmental Engineering**

Technical University of Łódź, Łódź (2006)

- Yhdessä kanadalaisten, ruotsalaisten ja yhdysvaltaisten kanssa

West Pomeranian University of Technology, Szczecin (2008)

- Faculty of Civil Engineering and Architecture, Department of Heat Engineering

Warsaw University of Technology, Warsaw (2009, 2010)

Wroclaw University of Technology, Wroclaw (2009)

- Yhdessä liettualaisen "Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius" kanssa

AGH – University of Science and Technology, Krakow (2010)

- Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection, Department of Fossil Fuels

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice (2010)

- Faculty of Environmental Engineering and Energy, **Institute of Thermal Technology**

4.1.13.4 **Romania**

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca (2007)

"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi, Iasi (2011)

- Yhdessä italialaisten kanssa

4.1.13.5 **Slovenia**

University of Ljubljana, Ljubljana (2001, 2010)

- Faculty of Mechanical Engineering
- 2010: Faculty of Civil Engineering and Geodesy
 - Yhdessä japanilaisten ja tanskalaisten kanssa

4.1.13.6 **Tšekki**

VŠB – Technical University of Ostrava, Ostrava (2008)

- Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, Department of Measurement and Control

4.1.13.7 **Ukraina**

Institute of General Energy, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev (2001)

- Department of Energy Efficiency and Optimization of Power Consumption

4.1.13.8 **Unkari**

University of Debrecen, Debrecen (2006)

- Faculty of Engineering, Department of Building Services

Central European University (CEU), Budapest (2006)

- Department of Environmental Sciences and Policy

- Yhdessä makedonilaisten ja yhdysvaltaisten kanssa

University of Pécs, Pécs (2010)

- Pollack Mihály Faculty of Engineering

- **Professional Institute of Architects**, Department of Planning and Architectural Knowledge

Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest (2010)

- Faculty of Architecture, Department of Construction Technology and Management

4.1.13.9 **Venäjä**

Irkutsk State Technical University, Irkutsk (2000)

- Yhdessä "L. A. Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Irkutsk" kanssa

L. A. Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch,

Russian Academy of Sciences (RAS), Irkutsk (2000)

- Yhdessä "Irkutsk State Technical University, Irkutsk" kanssa

Marker Economy Institute (MEI), Russian Academy of Sciences (RAS), Moscow (2003)

Moscow State Civil Engineering University, Moscow (2009)

- Yhdessä liettualaisen "Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius" kanssa

4.2 Patenttijulkaisuanalyysi

Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten sisäilma-ympäristöön liittyvien patenttijulkaisujen lukumäärä on verrattain vähäinen. Alalta löytyi kaikkiaan 63 Itä-Euroopan ja Venäjän tutkimuslaitosten hakemaa patenttiperhettä (erillistä keksintöä).

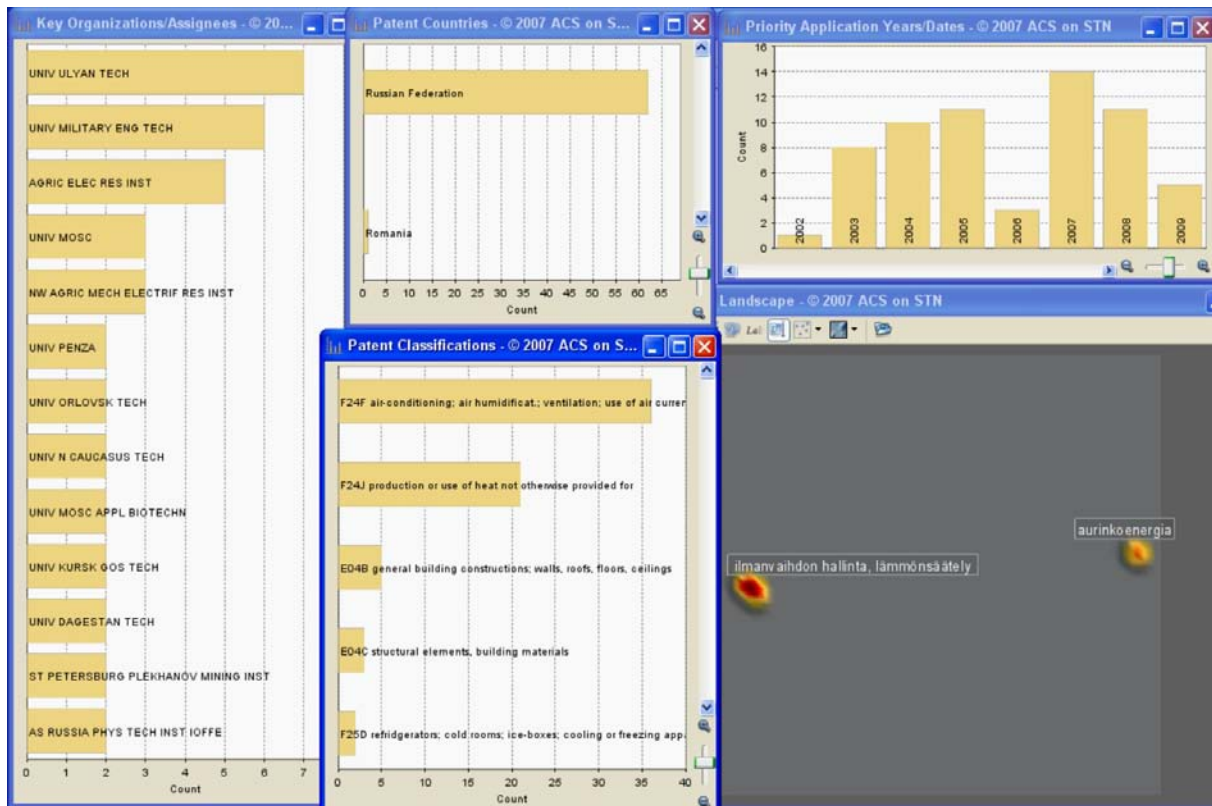
Patenttijulkaisuja kannattaa tarkastella prioriteettivuoden (prioriteettivuosi = ensimmäisen keksinnöstä jätetyn hakemuksen jättövuosi) mukaisesti, jolloin kukin keksintö tulee lukuihin vain kerran. Koska patenttihakemukset ovat julkisia

vasta puoleltoista vuoden kuluttua hakemuksen jättämisestä, tämän analyysin tekoaikaan julkisia olivat syyskuun loppuun mennessä vuonna 2009 jätetyt patenttihakemukset.

Eniten hakemuksia ovat jättäneet "Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk", "Military Technical University, St. Petersburg", "All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture (VIESH), Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow" ja oletettavasti ukrainalainen "Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture, Kharkiv". Patenteja on haettu lähinnä Venäjälle.

Kuva 67. Yleiskuva, jossa näkyvissä alan aktiivisimmat patentinhakijat, patentointimaat, prioriteettivuodet ja kansainvälinen patenttiluokitus. Oikealla ylhäällä näkyvä harmaa alue, ns. patenttikartta, on tarkemmin selitetty seuraavassa kuvassa.

Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



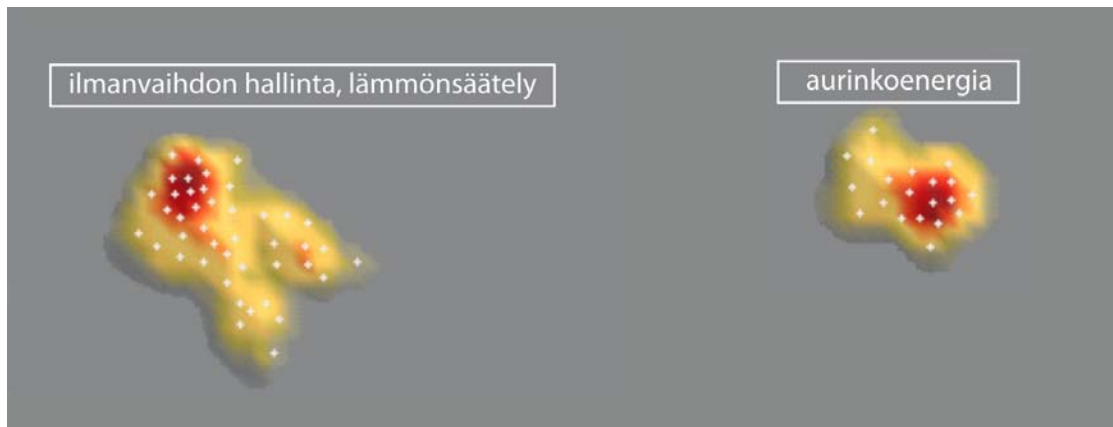
Kuvan (Kuva 67) oikeassa laidassa näkyvä patenttikartta näkyy kuvassa (Kuva 68) suurennettuna ja kuvassa (Kuva 8, s. 16) suurennettuna ja kallistettuna. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Mitä lähempänä toisiaan kukkulat ovat, sitä lähempänä ne ovat myös aiheeltaan. Tässä käsiteltävät patenttijulkaisut ovat siis jakaantuneet kahteen aihealueeseen, joilla on hyvin vähän tekemistä toistensa kanssa. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja.

Vasemman klusterin patenttijulkaisut käsittelevät ilmanvaihdon hallintaa ja lämmönsäätelyä (s. 102). Oikeanpuoleisen klusterin patenttijulkaisut keskittyvät aurinkoenergiaan ja tuulivoimaan (s. 103). Klusterikuvaukset seuraavat erillisissä kappaleissa.

Visualisoinnista on poistettu yritykset niiltä osin kuin hakija on visualisoinnin aikana ollut tunnistettavissa yritykseksi. Mukana on myös organisaatioita, joita ei ole pystytty tiedossa olleilla tiedoilla kunnolla identifioimaan ja siten liittämään kappaleen alussa olevaan sisäilmaympäristön tutkimusorganisaatiotaulukkoon (Taulukko 6) ja liitteeseen (Liite 3: Sisäilmaympäristö).

Kaikki organisaatiot, joiden patenteja ja hakemuksia löytyi tämän alueen hakukriteereillä, on esitetty seuraavan sivun kuvassa (Kuva 69). Tutkimusaktiivisuuden kehitystä on havainnollistettu kuvassa (Kuva 70).

Kuva 68. Sisäilmaympäristön patenttijulkaisujen 3D-visualisointi suurennettuna. Kuvassa on kumpikin kukkula erikseen suurennettuna. Työkalu kokoaa samantyyppiset dokumentit kukkuloiksi. Samantyyppisyys määräytyy sen mukaan, paljonko julkaisuissa on samoja sanoja. Värit ilmaisevat klusterin kokoa; mitä punaisempi, sitä enemmän dokumentteja. Valkeat pisteet kertovat kukin yhden patenttiperheen paikan kartalla. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



Kuva 69. Sisäilmäympäristöön liittyneiden patenttijulkaisuiden hakijat (Itä-Euroopan tutkimuslaitokset) vuosina 2002–09. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



Tutkimusaktiivisuuden vuosikehitys

Kuvassa (Kuva 70) kuvataan tutkimusaktiivisuuden vuosikehitystä. "Ulyanovsk State Technical University" ei ole hakenut patenteja tällä alalla enää vuoden 2005 jälkeen, ei myöskään "Lomonosov Moscow State University". "Military

Technical University" ja "All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture" sen sijaan ovat hakenut patenteja viime vuosinakin. Ja "Penza State University of Architecture and Construction" on hakenut patenteja vain viime vuosina.

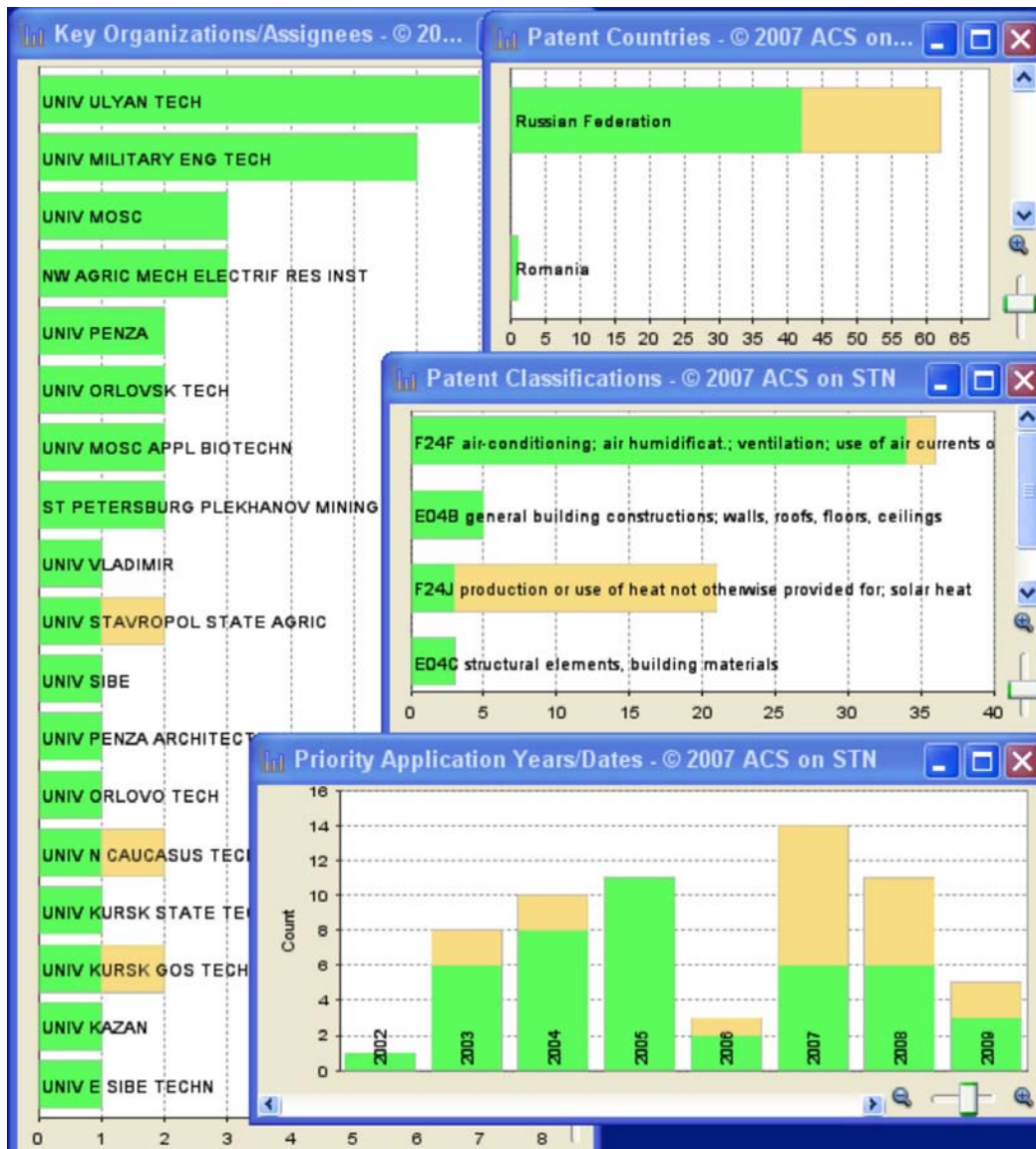
Kuva 70. Värät prioriteettivuosiin mukaan. 2002–03, 2004–06, 2007–08, 2009. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



4.2.1 Ilmanvaihdon hallinta ja lämmönsäätely

Aihealueen patenttijulkaisut käsittelevät lähinnä ilmanvaihtoa ja lämmönsäätelyä. Patenttijulkaisuiden patentinhakijat, patentointimaat, vuosijakauma ja patenttien kansainvälinen luokitus esitetään kuvassa (Kuva 71).

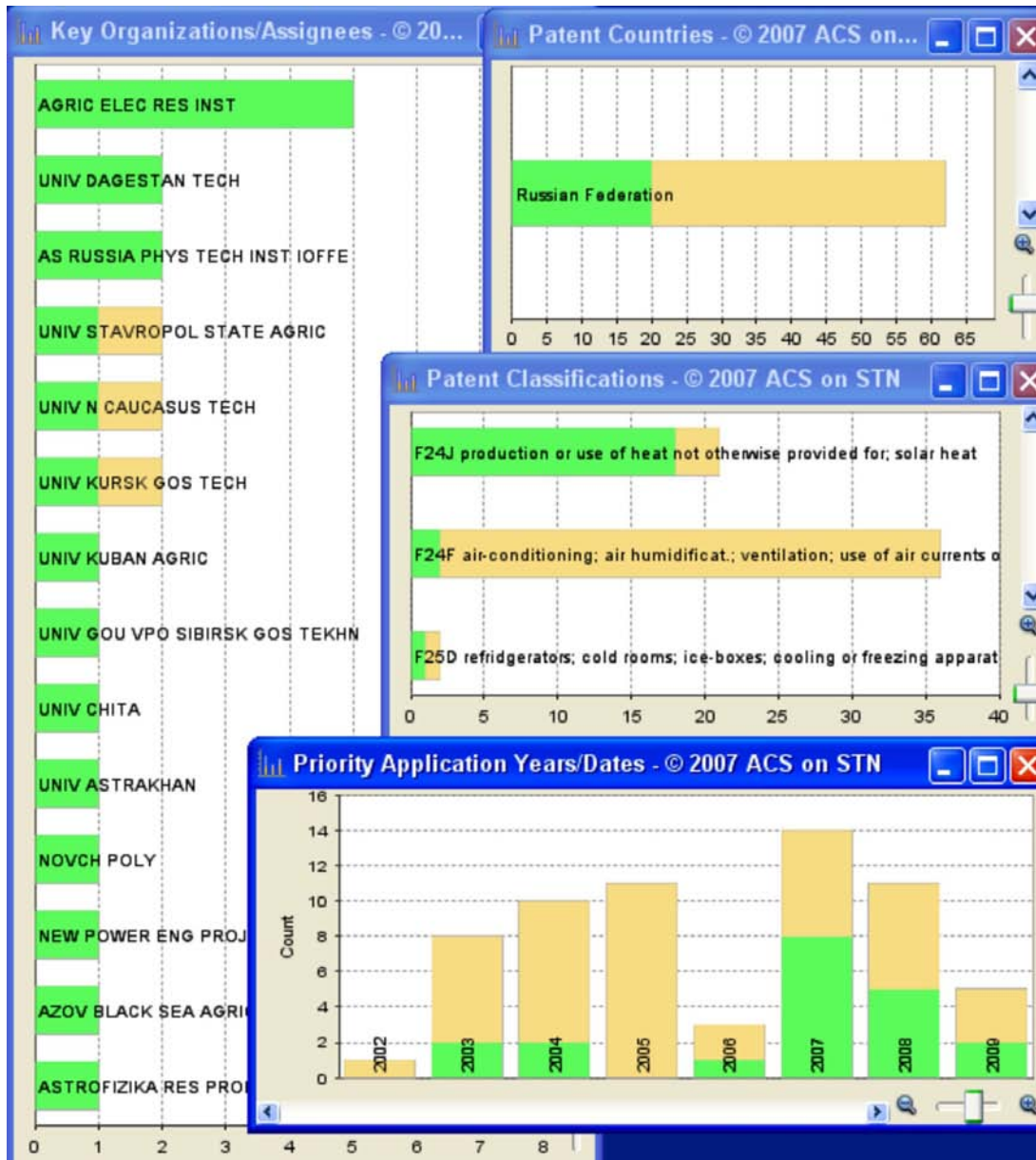
Kuva 71. "Ilmanvaihdon hallinta ja lämmönsäätely"-kukkulan patentinhakijat, vuosijakauma, patenttiluokitus ja patentointimaat vihreällä. Pylväissä, joissa on kahta väriä, näkyy vihreällä tämän kukkulan osuus, ja harmaalla loppuosaa pylvästä. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



4.2.2 Aurinkoenergia

Aihealueen patenttijulkaisut (patentit ja patenttijulkaisut) käsittelevät aurinko- ja tuulienergiaa.

Kuva 72. "Aurinkoenergia"-kukkulan patentinhakijat, patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat vihreällä. Pylväissä, joissa on kahta väriä, näkyy vihreällä tämän kukkulan osuus, ja harmaalla loppuosaa pylvästä. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta

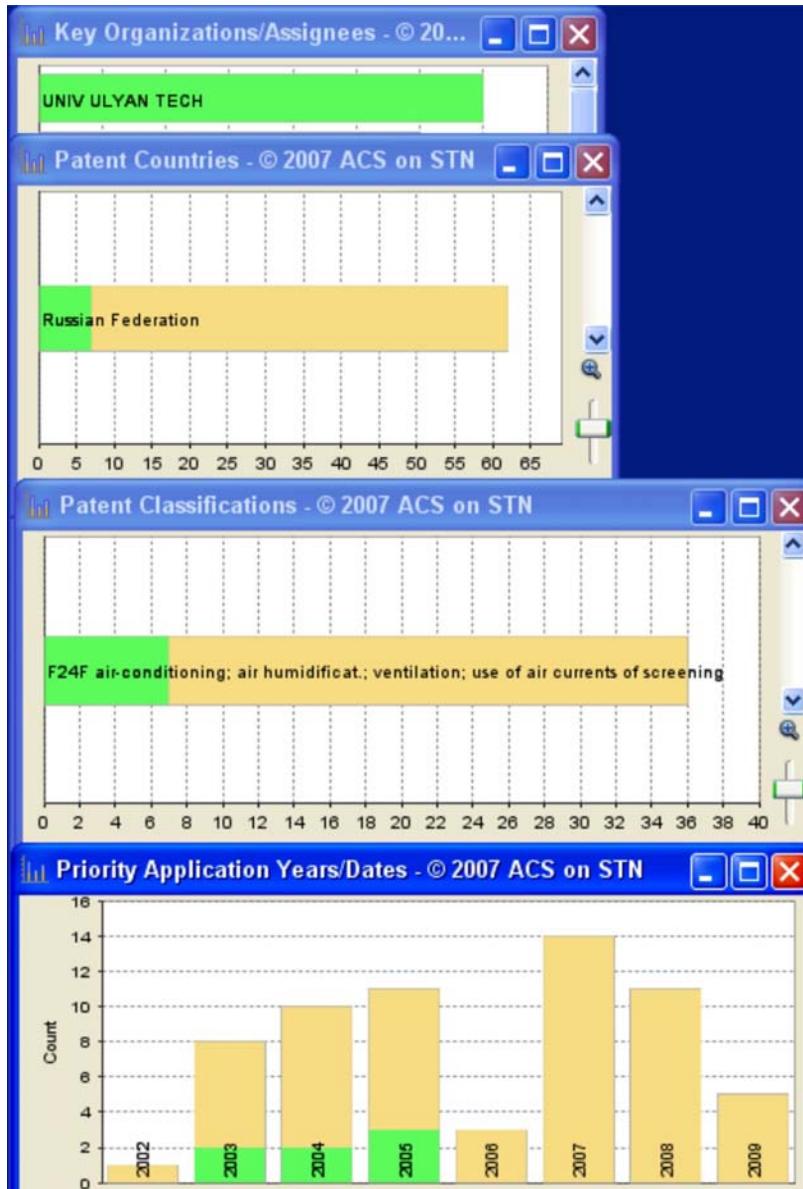


4.2.3 Aktiivisimmat patenttoijat

Alla olevassa kuvassa (Kuva 73) esitetään "Ulyanovsk State Technical University" -yliopiston sisäilmäympäristöön liitty-

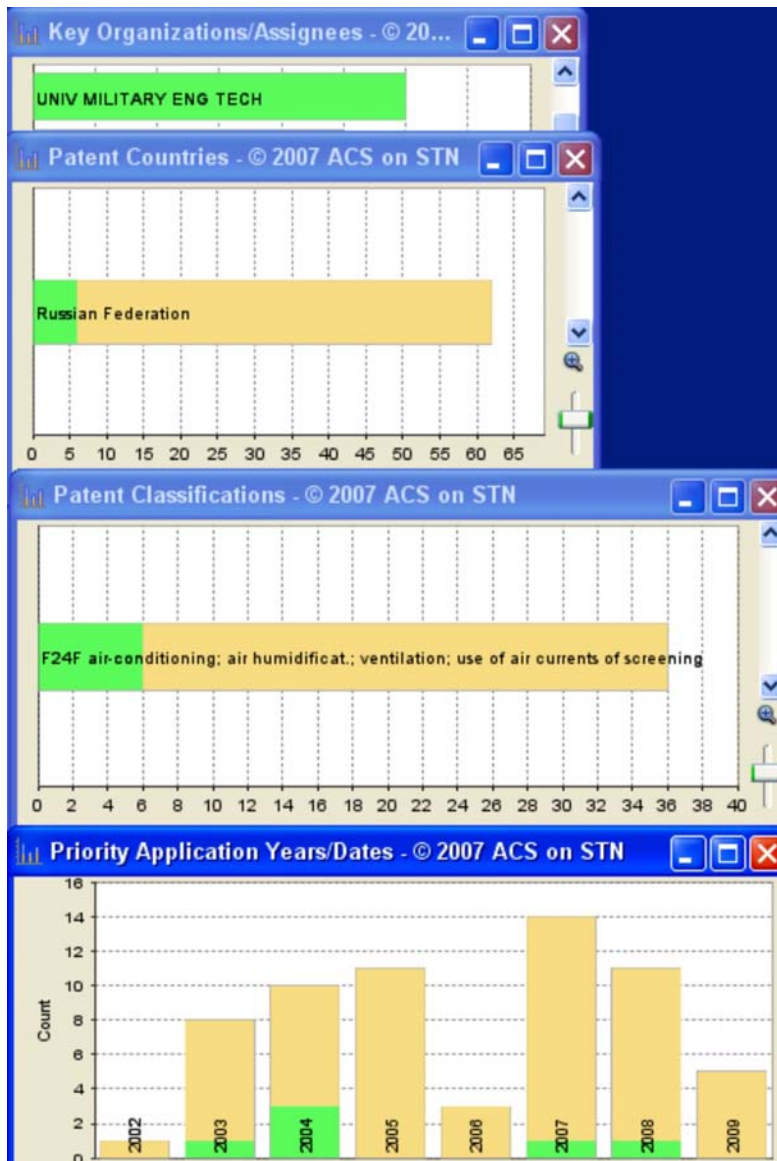
vien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat. Yliopiston patenttijulkaisut liittyvät huoneiden, varsinkin tehdashuoneiden, ilmanvaihtoon. Kaikki 7 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 73. "Ulyanovsk State Technical University" -yliopiston sisäilmäympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. **Vihreä** osa on yliopiston osuus. Yliopiston patenttijulkaisut osuvat "ilmanvaihdon hallinta ja lämmönsäätely" -kukkulalle. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



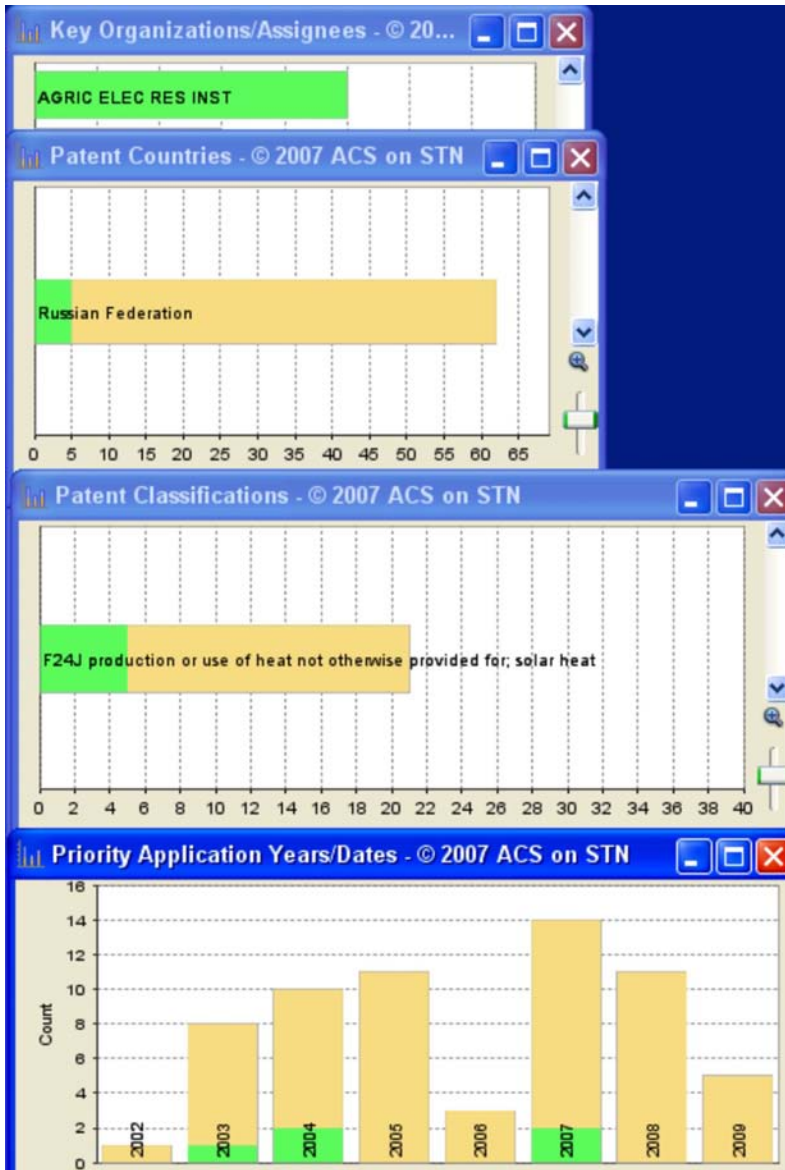
Alla olevassa kuvassa (Kuva 74) esitetään "Military Technical University" -yliopiston sisäilmympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat. Kaikki 6 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 74. "Military Technical University" -yliopiston sisäilmympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, patentointimaa ja vuosijakauma. **Vihreä** osa on yliopiston osuus. Yliopiston patenttijulkaisut osuvat "ilmanvaihdon hallinta ja lämmönsäätely" -kukkulalle. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



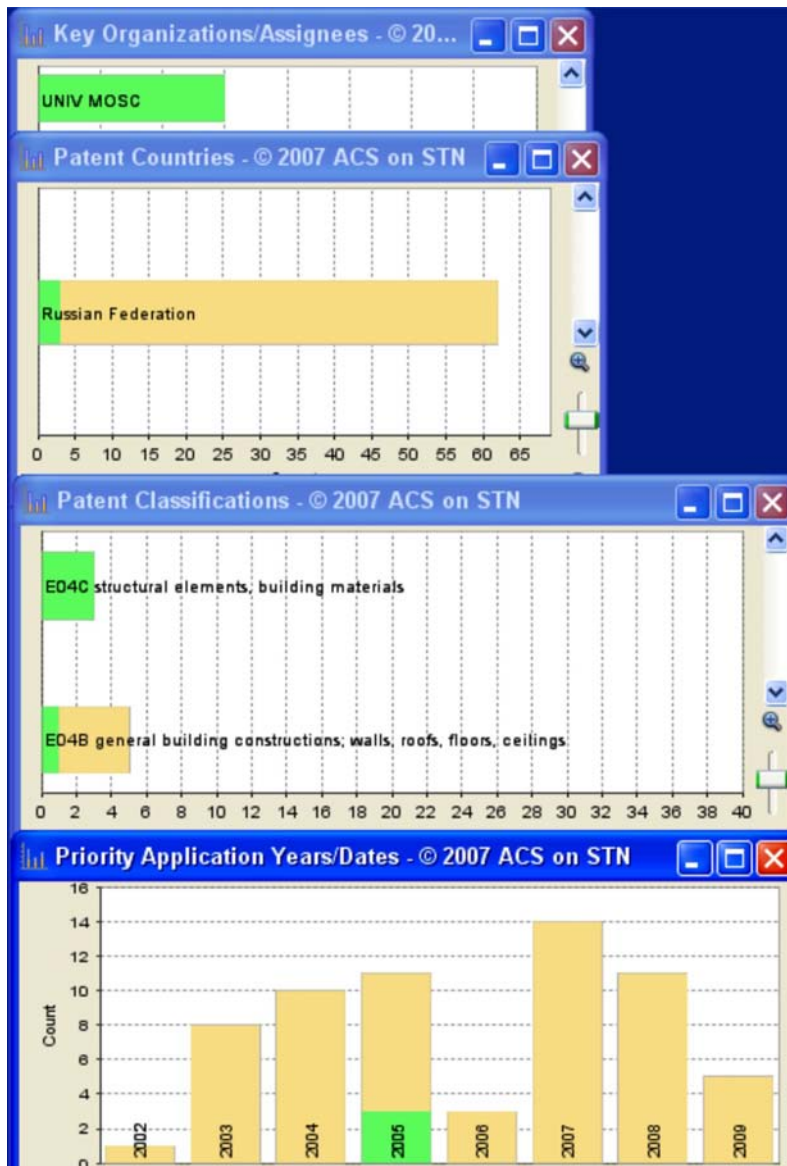
Alla olevassa kuvassa (Kuva 75) esitetään "All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture" -instituutin sisäilmäympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat. Kaikki 5 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 75. "All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture" -instituutin sisäilmäympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat. Vihreä osa on instituutin osuus. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



Alla olevassa kuvassa (Kuva 76) esitetään "Lomonosov Moscow State University" -yliopiston sisäilmäympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat. Kaikki 3 hakemusta on jätetty Venäjälle.

Kuva 76. "Lomonosov Moscow State University" - yliopiston sisäilmäympäristöön liittyvien patenttijulkaisuiden kansainvälinen patenttiluokitus, vuosijakauma ja patentointimaat. Vihreä osa on yliopiston osuus. Visualisointi on tehty STN AnaVist -työkalulla Derwent World Patents Index -tietokannasta löytyneistä 63 patenttijulkaisusta.



Liite 1. Teräsrakentaminen

Itä-Euroopan tutkimuslaitokset

Bulgaria

Higher School of Civil Engineering "Lyuben Karevelov", Sofia

Висше строително училище "Любен Каравелов", София

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), Sofia

Университетът по архитектура, строителство и геодезия

- Faculty of Structural Engineering
- Department of Steel and Timber Structures

Kazakstan

Al Farabi Kazakh National University, Alma-Ata

Scientific Research Institute of Experimental and Theoretical Physics (*SRIETP*)

Liettua

Institute of Architecture and Construction,

Kaunas University of Technology, Kaunas

Kaunas University of Technology, Kaunas

Kauno Technologijos Universitetas (KTU), Kauno

- Faculty of Telecommunications and Electronics
- Faculty of Civil Engineering and Architecture

Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU), Kaunas

Lietuvos Žemės Ūkio Universitetas (LŽŪU), Kauno

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius

Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas (VGTU), Vilnius

- Faculty of Civil Engineering
Statybos fakultetas
 - Department of Steel and Timber Structures
Metalinių ir medinių konstrukcijų katedra
 - Department of Reinforced Concrete and Masonry Structures

Puola

Czestochowa University of Technology, Czestochowa

Politechnika Czestochowska, Czestochowa

- Faculty of Materials Processing Technology and Applied Physics
Wydział Inżynierii Procesowej, Materialowej i Fizyki Stosowanej

Gdansk University of Technology, Gdansk

Politechnika Gdańska

- Faculty of Ocean Engineering and Ship Technology
Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa
- Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska
- Chemical Faculty
Wydział Chemiczny
 - Department of Anticorrosion Technology

Institute of Welding – Polska, Gliwice

Instytut Spawalnictwa – Polska, Gliwice

Opole University of Technology, Opole

Politechnika Opolska

- Faculty of Civil Engineering, (Department of Mechanics)

Polish Academy of Sciences, Lublin

Polska Akademia Nauk

- Division V Agricultural, Forestry and Veterinary Sciences
 - **Bohdan Dobrzański Institute of Agrophysics**
(Institute of Agrophysics)
Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN

Polish Academy of Sciences, Warsaw

Polska Akademia Nauk

- Division IV Technical Sciences
 - **Institute of Fundamental Technological Research**
Instytut Podstawowych Problemów Techniki

Poznan University of Technology, Poznan

PoznanPolitechnika Poznanska

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wydział Budownictwa I Inżynierii Środowiska
 - **Institute of Structural Engineering**
Instytut Konstrukcji Budowlanych



Rzeszow University of Technology, Rzeszow

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
 - Department of Structural Mechanics

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice

Politechnika Śląska

- Faculty of Civil Engineering
- Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science (RAU)

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology,

Kraków (*Krakow University of Technology*)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków

- Faculty of Civil Engineering

Wydział Inżynierii Lądowej

 - **Institute of Structural Mechanics**
Instytut Mechaniki Budowli
 - **Institute for Computational Civil Engineering L-5**
Instytut Technologii Informatycznych w Inżynierii Lądowej L-5

Technical University of Łódź, Łódź

Politechnika Łódzka

- Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

 - Department of Building Physics and Building Materials
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych

University of Technology and Life Sciences (UTP) in

Bydgoszcz, Bydgoszcz

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

- Faculty of Mechanical Engineering

University of Zielona Góra, Zielona Góra

Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra

- Faculty of Civil and Environmental Engineering

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

 - **Instytut Budownictwa**
Zakład Dróg i Mostów (Bridge Department)

Warsaw University of Technology, Warsaw

Politechnika Warszawska

- Faculty of Civil Engineering

Wydział Inżynierii Lądowej

 - Road and Bridge Research Institute
Instytut Dróg i Mostów

West Pomeranian University of Technology, Szczecin

(*Szczecin University of Technology*)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

- Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki

 - **Institute of Manufacturing Engineering**
- Faculty of Civil Engineering and Architecture

Wroclaw University of Technology, Wroclaw

Politechnika Wroclawska

- Faculty of Civil Engineering

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego (Wydział BLiW)

 - **Building Engineering Institute**
Instytut Inżynierii Lądowej (I-14)
 - **Institute of Civil Engineering**
Instytut Budownictwa (I-2)
 - **Institute of Materials Science and Applied Mechanics**
Instytut Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej
- Faculty of Electrical Engineering (W-5)

Wydział Elektryczny

 - **Institute of Production Engineering and Automation**
Instytut Budownictwa (I-2)

Romania**Politehnical University of Timisoara, Timișoara**

Universitatea Politehnica din Timisoara, Timișoara

- Civil Engineering Faculty

Facultății de Construcții din Timișoara

 - Department of Steel Structures and Structural Mechanics
Departamentul de Constructii metalice si Mecanica Constructiilor
- Architecture Faculty

Facultății de Arhitectura

Railway Study and Design Institute, Bucharest

Institutul de Studii si Proiectari Cai Ferate (ISPCF), Bucuresti

Research-Development and Testing National Institute for Electrical Engineering – ICMET, Craiova**Technical University of Civil Engineering of Bucharest,**

Bucharest

Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, Bucuresti

- Department of Mechanics of Structures

Technical University of Civil Engineering of Bucharest,

Bucharest

Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, Bucuresti

The Rolling Mills Design Institute, Bucharest

IPROLAM SA, Bucuresti (Institutul de Proiectari Pentru Sectii si Uzine De Laminare)

The Romanian Academy – Timisoara Branch, Bucharest

Academia Română, Bucuresti

- Centre of Advanced and Fundamental Technical Sciences
 - Laboratory of Steel Structures

University of Craiova, Craiova

Universitatea din Craiova, Craiova

- Faculty of Mechanics
Facultatile Mecanica

University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest

Universitatea Politehnica din Bucuresti

- Faculty Materials Science and Engineering
 - Department of Materials Science and Physical Metallurgy
 - Center of Research and Appraisal for Special Materials

Slovakia**Slovak Academy of Sciences, Bratislava**

Slovenská Akadémia Vied, Bratislava

- **Institute of Economic Research**
Ekonomický ústav SAV, Bratislava
- Engineering Sciences
 - **Institute of Construction and Architecture**
Ústav stavebníctva a architektúry SAV

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava

Slovenská technická univerzita v Bratislave

- Faculty of Civil Engineering (SvF)
Stavebná fakulta (STU v Bratislave)
 - Department of Steel and Timber Structures
Katedra kovových a drevených konštrukcií

Technical University of Košice, Košice

Technická univerzita v Košiciach

University of Zilina, Zilina

Žilinská univerzita v Ziline

- Faculty of Mechanical Engineering
Strojnicka fakulta
 - Department of Materials Engineering
Vitajte na stránkach Strojnickej fakulty Žilinskej univerzity

Slovenia**Institute of Metals and Technology, Ljubljana**

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije

The Jožef Stefan Institute, Ljubljana

Institute "Jožef Stefan"

- Reactor Engineering Division – R4

University of Ljubljana, Ljubljana

Univerza v Ljubljani

- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulteta za strojništvo
- Faculty of Civil Engineering and Geodesy
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

University of Maribor, Maribor

Univerza v Mariboru, Maribor

- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulteta za strojništvo
- Faculty of Civil Engineering
Fakulteta za gradbeništvo

Tšekki**Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague**

Akademie věd České republiky, Praha

- **Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS ČR, v. v. i.**
Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.
- **Nuclear Physics Institute of the ASCR, Řež**
stav jaderné fyziky AV ČR, Řež
- **Institute of Physics of the ASČR, v. v. i.**
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Academy of Sciences of the Czech Republic, Brno

Akademie věd České republiky, Brno

- **Institute of Physics of Materials of the ASČR, v. v. i.**
Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

Brno University of Technology, Brno

Vysoké učení technické v Brně

- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulta strojního inženýrství
 - **Institute of Materials Science and Engineering**
Ústav materiálových věd a inženýrství
- Faculty of Civil Engineering
Fakulta stavební
 - **Institute of Structural Mechanics**
Ústav konstrukcí mechaniky
 - **Institute of Metal and Timber Structures**
Ústav ocelových a dřevěných konstrukcí

Charles University in Prague, Prague

Univerzita Karlova v Praze, Praha

- Faculty of Mathematics and Physics
Matematicko-fyzikální fakulta
- Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering

Czech Technical University in Prague, Prague

České vysoké učení technické v Praze, Praha

- Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
- Faculty of Civil Engineering
Fakulta stavební
 - Department of Steel and Timber Structures
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Masaryk University Brno, Brno

Masarykova univerzita, Brno

- Faculty of Science
Přírodovědecká fakulta
 - Department of Chemistry
Ústav chemie

University of Defence, Brno

Univerzita obrany, Brno

- Faculty of Military Technology
Fakulta vojenských technologií
 - Department of Mathematics and Physics
Katedra matematiky a fyziky
 - Department of Mechanical Engineering
Katedra strojírenství

University of Pardubice, Pardubice

Univerzita Pardubice, Pardubice

University of West Bohemian, Plzen

Západočeská univerzita (ZČU) v Plzni

VŠB – Technical University of Ostrava, Ostrava Poruba

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,

Ostrava Poruba

- **Czech Welding Institute Ltd.**
Český svářečský ústav (ČSÚ)
- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulta strojní

Ukraina**Ukrainian Academy of Sciences**

Національна академія наук України

- **H. V. Karpenko Physico-Mechanical Institute, Lviv**
- **Physical-and-Technological Institute of Metals and Alloys, Kiev**

- **I. M. Frantsevich Institute for Problems of Materials Sciences, Kiev**
- **G. S. Pisarenko Institute for Problems of Strength, Kiev**
- **S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Kiev**
- **G. V. Kurdyumov Institute for Metal Physics, Kiev**

Donbass State Technical University, Alchevsk

Донбаський державний технічний університет

National Agrarian University, Kiev**Unkari****Budapest University of Technology and Economics, Budapest**

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

- Faculty of Civil Engineering,
 - Department of Steel Structures
 - Department of Mechanics
 - Department Of Building Materials

University of Miskolc, Budapest (Miskolc)

Miskolci Egyetem

Venäjä**Altai State Technical University, Barnaul**

Алтайский государственный технический университет

Astrakhan State University, Astrakhan**Baltic State Technical University VOENMEH, St. Petersburg**

Балтийский государственный технический университет

ВОЕНМЕХ

- Environmental Engineering Department

Bauman Moscow State Technical University, Moscow

Московский государственный технический университет

им. Н. Э. Баумана (МГТУ им. Н. Э. Баумана)

Belgorod State University, Belgorod

Белгородский государственный университет

Federal State Unitary Enterprise Central Research Institute of Structural Materials 'Prometey', St. Petersburg

Федеральное государственное унитарное предприятие центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов "ПРОМЕТЕЙ"

Immanuel Kant State University of Russia

(Kaliningrad State University), Kaliningrad

Российский государственный университет имени

Иммануэла Канта (IKSUR)

Institute of Engineering Science, Urals Branch,

Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg

Русской академии наук, Уральское отделение, Институт машиноведения

Institute of Metal Physics, Ural Division of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg

Институт физики металлов УрО РАН

Institute for Problems in Mechanics of the Russian Academy of Sciences, Moscow

Институт проблем механики РАН

Institute of Strength Physics and Materials Science, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk

Российской академии наук, Институт физики прочности и материаловедения, Сибирского отделения РАН

Joint Institute of Physical-Technical Problems of the North, Siberian Branch Russian Academy of Sciences, Yakutsk

Joint Institute for Nuclear Research (JINR)

– Frank Laboratory of Neutron Physics (FLNF), Dubna

Kazan Academy of Building and Architecture, Kazan

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Kazan Agricultural Academy, Kazan

Казанская государственная сельскохозяйственная академия

Kazan State University (KGU), Kazan

Казанский университет государственный (КГУ)

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Khristianovich Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Novosibirsk

Институт теоретической и прикладной механики

Komsomolsk On Amur State Technical University, Komsomolsk

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет

Lipetsk State Technical University, Lipetsk

Липецкий государственный технический университет

Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk

Магнитогорский государственный технический университет

Melnikov Central Research & Design Institute of Steel Structures (TsNIIPSK) (Melnikov institute), Moscow

Центральный научно-исследовательский институт стальных конструкций (ЦНИИСК им. Мельникова), Москва

National Research Nuclear University (MIFI), Moscow

Новосибирский государственный технический университет

Open joint-stock company, Moscow Institute of Materials Research and Effective Technologies 'Moscow IMET', Moscow

Москва

Penza State University of Architecture and Construction, Penza

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Plekhanov State Mining Institute and Technical University, St. Petersburg

Russian Academy of Sciences

Российской академии наук

– Inst. Metall. i Materialoved., Moscow

– Institut gornogo dela Severa, Yakutsk

Ryazan State University, Ryazan

Рязанский государственный университет

– Agricultural Engineering

Saint Petersburg state university, St. Petersburg

Санкт-Петербургский государственный университет

Samara State University of Architecture and Civil Engineering, Samara

Самарский государственный архитектурно-строительный университет

St. Petersburg State Polytechnical University, St. Petersburg

Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

State Research Institute of Organoelemental Compound Chemistry and Technology, Moscow

South-West State University, Kursk (Kursk State Technical University)

Юго-Западный государственный университет

The Federal State Educational Institution of the Higher Professional Education "National University of Science and Technology MISiS", Moscow (State Technological University Moscow Institute of Steel and Alloys)

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»"

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»"

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk

Томский государственный архитектурно-строительный университет

Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Томский политехнический университет

Togliatti Military Technical Institute, Togliatti

Togliatti State University, Togliatti

Тольяттинский государственный университет ТГУ

Tula State University, Tula

Тульский государственный университет

Ural'skij Gosudarstvennyj Tekhnicheskij Univ. – UPI, Ekaterinburg

Voronezh State Technical University, Voronezh

Воронежский государственный технический университет

Vyatka State Technical University, Kirov

Вятский государственный технический университет

Itä-Euroopan tutkimuslaitokset

Bulgaria

Higher School of Civil Engineering (VSU) "Lyuben Karevelov", Sofia

- Висше строително училище "Любен Каравелов", София
- Department "Building structures"
 - Department "Mathematics and Physics"

University of Forestry of Sofia, Sofia

- Лесотехнически университет - София
- Faculty of Forest Industry, Department of Mechanization and Automation of Production

University of Rouse, Rouse

- Русенски Университет
- Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering

Eesti

Estonian University of Life Sciences, Tartu

Eesti Maaülikool

- **Institute of Forestry and Rural Engineering**

Tallinn University of Technology (TUT), Tallinn

Tallinna Tehnikülikool

- Faculty of Civil Engineering
Ehitusteaduskond
 - Department of Structural Design
Ehitiste projekteerimise instituut

Latvia

Latvia University of Agriculture, Jelgava

Latvijas Lauksaimniecības Universitāte

- Faculty of Rural Engineering

Riga Technical University, Riga

Rigas Tehniskā universitāte

- Faculty of Civil Engineering
Būvniecības fakultātē
 - **Institute of Building and Reconstruction**
- Faculty of Materials Science and Applied Chemistry
 - **Institute of Polymer Materials**

University of Latvia, Riga

Latvijas Universitāte

- **Institute of Solid State Physics**

Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas

Kauno Technologijos Universitetas (KTU), Kauno

- **Institute of Architecture and Construction**
- Faculty of Telecommunications and Electronics
- Faculty of Civil Engineering and Architecture
 - Department of Building Structures

Siauliai University, Siauliai

Šiaulių Universitetas

- Faculty of Technology
Tęstinių studijų institutas
 - Department of Civil Engineering

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius

Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas (VGTU), Vilnius

- Faculty of Civil Engineering
Statybos fakultetas
 - Department of Steel and Timber Structures
Metalinių ir medinių konstrukcijų katedra
 - Department of Construction Technology and Management
Statybos technologijos ir vadybos katedra
- Faculty of Architecture
Architektūros fakultetas
 - Department of Architectural Fundamentals and Theory
Architektūros pagrindų ir teorijos katedra
- Faculty of Environmental Engineering
Aplinkos inžinerijos fakulteto
 - Department of Environmental Protection
Aplinkos apsaugos katedra » Mokslas » Veiklos kryptys

Vilnius University, Vilnius

Vilniaus Universitetas

Puola**Institute of Catalysis and Surface Chemistry,**

Polish Academy of Sciences, Krakow

Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni,

Polska Akademia Nauk

Institute of Natural Fibers and Medicinal Plants, Poznan

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich

Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Bydgoszcz

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, UKW

Lublin University of Technology, Lublin

Politechnika Lubelska

- Faculty of Environmental Engineering
- Faculty of Building and Architecture

Polish Academy of Sciences, Warsaw

Polska Akademia Nauk

Polish Naval Academy, Gdynia**Poznań University of Life Sciences,** Poznan (*Agricultural University of Poznan 'ACAUP'*)

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

- Faculty of Wood Technology
 - Department of Engineering Mechanics and Thermal Techniques
 - Department of Furniture Design
 - Department of Wood Based Materials
 - Department of Woodworking Machinery and Basic Construction
- Faculty of Agronomy and Bioengineering
 - **Institute of Agricultural Engineering**

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, Kraków (*Krakow University of Technology*)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków

- Division of Experimental Mechanics and Biomechanics

Technical University of Białystok, Białystok

Politechnika Białostocka

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
 - Department of Civil Engineering
 - Department of Environmental Engineering

Technical University of Łódź, Łódź

Politechnika Łódzka

- Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
 - Department of Building Physics and Building Materials
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych

Wood Technology Institute, Poznan

Instytut Technologii Drewna

Wroclaw University of Technology, Wroclaw

Politechnika Wroclawska

- Faculty of Civil Engineering
 - **Institute of Building Engineering**
Instytut Budownictwa
 - **Institute of Civil Engineering**
- Faculty of Mechanical Engineering
 - **Institute of Machine Design and Operation**
Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn
- Faculty of Environmental Engineering
 - **Institute of Environment Protection Engineering**
Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska

Romania**"Constantin Brancusi" University of Tg-Jiu,** Tg-Jiu**"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi,** Iasi

Universitatea Tehnică "Gheorge Asachi" din Iași

- Faculty of Civil Engineering and Building Services
- Faculty of Textiles, Leather and Industrial Management
 - Department of Technology and Design of the Textiles Products

National Institute for Building Research, Iasi

- Building Materials and Elements Department, Laboratory of Hygro-Thermal Testing

National Institute of Materials Physics (NIMP),

Magurele-Bucharest

Institutul National de Fizica Materialeror

National University of Arts, Bucharest

Universitatea Națională de Arte, București

- Faculty of Decorative Arts and Design

Polytechnical University of Bucharest, Bucharest

Universitatea Politehnica din Bucuresti

- Faculty of Engineering and Management of Technological Systems
Facultatea de Ingineria si Managementul Sistemelor Tehnologice
 - Faculty of Biotechnical Systems Engineering
Facultatea de Ingineria Sistemelor Biotehnice
- Politechnical University of Timisoara,** Timișoara
- Universitatea Politehnica din Timisoara, Timișoara
- Faculty of Architecture
Facultatea de Arhitectura

Spiru Haret University, Bucharest

Universitatea Spiru Haret

- Faculty of Architecture

Stefan cel Mare University, Suceava

Universitatea "Stefan cel Mare" din Suceava

- Faculty of Electrical Engineering and Computer Science

Technical University of Civil Engineering of Bucharest, Bucharest

Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, Bucuresti

- Faculty of Building Services
 - Thermal Engineering Department
 - Electrical Engineering Department

Transilvania University of Brasov, Brasov

Universitatea Transilvania din Brasov

- Faculty of Mechanical Engineering
Facultatea de Ingineria Mecanică
 - Department of Strength of Materials and Vibrations
Rezistenta Materialelor si Vibratii
 - Department of Thermal engineering and Fluid Mechanics
Catedra de Termotehnica si Mecanica Fluidelor
- Faculty of Wood Engineering
Facultatea de Ingineria Lemnului
 - Department of Wood Technology
Catedra Tehnologia Lemnului

Slovakia

Slovak Academy of Sciences, Bratislava

Slovenská Akadémia Vied, Bratislava

- Engineering Sciences
 - **Institute of Construction and Architecture**
Ústav stavebníctva a architektúry SAV

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava, Bratislava

Bratislava

Slovenská technická univerzita v Bratislave

- Faculty of Civil Engineering (SvF)
Stavebná fakulta (STU v Bratislave)
 - Department of Steel and Timber Structures
Katedra kovových a drevených konštrukcií

State Forest Products Research Institute, Bratislava

Statny Drevarsky Vyskumny Ustav

Technical University of Košice, Košice

Technická univerzita v Košiciach

- Faculty of Civil Engineering
Stavebná fakulta

Technical University in Zvolen, Zvolen

Technická Univerzita vo Zvolene

- Faculty of Wood Sciences and Technology
Drevárska Fakulta
 - Department Of Wood Science
 - Department of Woodworking
 - Department of Chemistry and Chemical Technologies
 - Department of Fire Protection
 - Department of Furniture Design and Wood Products

University of Zilina, Zilina

Žilinská univerzita v Ziline

- Faculty of Civil Engineering
Strojnicka fakulta
 - Department of Materials Engineering
Vitajte na stránkach Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity
- Faculty of Civil Engineering
Stavebná Faculta
 - Department of Structural Mechanics

Slovenia

Building and Civil Engineering Institute ZRMK, Ljubljana

Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana

Zavod za gradnenišvo Slovenije

University of Ljubljana, Ljubljana

Univerza v Ljubljani, Ljubljana

- Faculty of Civil Engineering and Geodesy
Fakulteta za gradbenišvo in geodezijo
- Biotechnical Faculty
Biotehniška fakulteta
 - Department of Wood Technology
Oddelek za Lesarstvo
 - Department of Forestry
Oddelek za gozdarstvo
- Faculty of Architecture
Fakulteta za Arhitekturo

University of Maribor, Maribor

Univerza v Mariboru, Maribor

- Faculty of Civil Engineering
Fakulteta za gradbenišvo

Tšekki

Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague

Akademie věd České republiky, Praha

- **Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS ČR, v. v. i.**
Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.

Brno University of Technology, Brno

Vysoké učení technické v Brně

- Faculty of Civil Engineering
Fakulta stavební
 - **Institute of Metal and Timber Structures**
Ústav ocelových a dřevěných konstrukcí

Czech Technical University in Prague, Prague

České vysoké učení technické v Praze, Praha

- Faculty of Civil Engineering
Fakulta stavební
 - Department of Steel and Timber Structures
Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulta strojní

Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno

Mendelova Zemedelska Lesnicka Univerzita MZLU, Brno

- Faculty of Forestry and Wood Technology
Lesnicka a Drevarska Fakulta

University of Defence, Brno

Univerzita obrany, Brno

- Faculty of Military Technology
Fakulta vojenských technologií
 - Department of Mechanical Engineering
Katedra strojírenství
 - Department of Engineer Technologies
Katedra ženijských technologií

Ukraina

National Transport University, Kiev

Національний транспортний університет

Ukrainian Academy of Sciences

Національна академія наук України

- S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Kiev

National University of Forestry and Wood Technology, Lviv

Unkari

Budapest University of Technology and Economics,

Budapest

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

- Faculty of Civil Engineering
 - Department of Structural Engineering
Hidak és Szerkezetek Tanszéke
- Faculty of Chemical Technology and Biotechnology
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
 - Department of Organic Chemistry and Technology

University of Debrecen, Debrecen

Debreceni Egyetem

- Faculty of Science and Technology
 - **Institute of Chemistry, Department of Applied Chemistry**

University of West Hungary, Sopron (*University of Sopron, Sopron*)

Nyugat-magyarországi Egyetem

- Faculty of Wood Sciences

Venäjä

Baltic State Technical University VOENMEH, St. Petersburg

Балтийский государственный технический университет
BOEHMEX

- Environmental Engineering Department

Bryansk State Engineering-Technological Academy, Bryansk

Брянская государственная инженерно-техн

Chita State Medical Academy, Chita

Читинская государственная Медицинская Академия

Izhevsk State Technical University, Izhevsk

Ижевский государственный технический ун

Kazan Academy of Building and Architecture, Kazan

Казанский государственный архитектурно-строительный
университет

Kazan State University of Architecture and Engineering,

Kazan

Казанский государственный архитектурно-строительный
университет

Mariisk State Technical University

Moscow State Forestry University, Moscow
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk
Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
Orenburg State University, Orenburg
Оренбургский государственный университет
Saint Petersburg State Forest Technical Academy, St. Petersburg
South-West State University, Kursk (*Kursk State Technical University*)
Юго-Западный государственный университет
Tambov State Technical University, Tambov
Тамбовский государственный технический университет

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk
Томский государственный архитектурно-строительный университет
Ufa State Petroleum Technological University, Ufa
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk
Ульяновский государственный технический университет
Ural State Academy of Architecture and Art, Ekaterinburg
Уральская государственная архитектурно-художественная академия
V. A. Kucherenko TSNIISK, Moscow
(Kucherenko Central Research Institute of Building Structures)
Voronezh State Academy of Forestry and Technologies, Voronezh
Воронежская государственная лесотехническая академия



Liite 3. Sisäilmaympäristö

Itä-Euroopan tutkimuslaitokset

Bulgaria

Bulgarian Academy of Sciences, Sofia

Българска Академия на Науките

- Institute for Optical Materials and Technologies
- Central Laboratory for Solar Energy and New Energy Sources (SAU)

Technical University of Sofia, Sofia

Технически Университет - София

- Faculty of Automatics
 - Department of Automatics and Systems Engineering
 - Department of Electrical Drives Automation

"T. Kableshkov" University of Transport, Sofia

Висшето транспортно училище "Тодор Каблешков", София

- Machinery and Construction Technologies in Transport
 - Department Mechanics

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (UACEG), Sofia

Университетът по архитектура, строителство и геодезия

- Faculty of Hydraulic Engineering
Хидротехнически факултет
 - Department of Physics
Физика

University of Sofia "St. Kliment Ohridski", Sofia

Софийски университет "Св. Климент Охридски"

- Faculty of Chemistry
Химически Факултет
 - Department of Organic Chemistry
Органична химия

Eesti

Tallinn University of Technology (TUT), Tallinn

Tallinna Tehnikülikool

- Faculty of Civil Engineering
 - Chair of Building Physics and Architecture
Ehitusfüüsika ja arhitektuuri õppetool
 - Department of Environmental Engineering
Keskkonnatehnika instituut

University of Tartu, Tartu

Tartu Ülikool

- Faculty of Science and Technology
Loodus- ja Tehnoloogiateaduskond
 - Estonian Marine Institute, Tallinn
Eesti Mereinstituut

Latvia

Institute of Physical Energetics, Latvian Academy of Science, Riga

Riga Technical University, Riga

Rīgas Tehniskā universitāte

- Faculty of Civil Engineering
Būvniecības fakultātē
 - Institute of Heat, Gas, and Water Technology
Siltuma, gāzes un ūdens tehnoloģijas institūts

Liettua

Kaunas University of Technology, Kaunas

Kauno Technologijos Universitetas (KTU), Kauno

- Faculty of Civil Engineering and Architecture
- Institute of Architecture and Construction
 - Laboratory of Building Thermal Physics

Lithuanian Energy Institute, Kaunas

Lietuvos Energetikos Institutas

- Energy Efficiency Research and Information Center
Efektyvaus energijos naudojimo tyrimų ir informacijos centras
- Laboratory of Energy Systems research
Energetikos kompleksinių tyrimų laboratorija
- Laboratory of Regional Energy Development
Regionų energetikos plėtros laboratorija

Lithuanian University of Agriculture (LŽŪU), Kaunas

Lietuvos Žemės Ūkio Universitetas (LŽŪU), Kauno

- Faculty of Agricultural Engineering
 - Institute of Agricultural Engineering
Agroinžinerijos institutas

Vilnius Gediminas Technical University (VGTU), Vilnius
Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas (VGTU), Vilnius

- Faculty of Civil Engineering
Statybos fakultetas
 - Department of Architectural Engineering
Architektūros inžinerijos katedra
 - Department of Construction Economics and Property Management
Statybos ekonomikos ir nekilnojamo turto vadybos katedra
 - Department of Construction Technology and Management
Statybos technologijos ir vadybos katedra
- Faculty of Environmental Engineering
Aplinkos inžinerijos fakultetas
 - Department of Building Energetics
Pastatų energetikos katedra
- Faculty of Fundamental Sciences
Fundamentinių mokslų fakultetas
 - Department of Physics

Puola

AGH – University of Science and Technology, Krakow
Akademia Górniczo-Hutnicza Stanisława Staszica w Krakowie

- Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
 - Department of Fossil Fuels

Central Institute for Labour Protection-National Research Institute, Warsaw

Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy

- Department of Ergonomics
Zakład Ergonomii

Czestochowa University of Technology, Czestochowa
Politechnika Czestochowska

- Faculty of Environmental Protection and Engineering

Gdansk University of Technology, Gdansk
Politechnika Gdańska

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska
- Faculty of Electronics, Telecommunication and Informatics
Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Institute for Building Mechanization and Electrification of Agriculture in Warsaw, Poznan Branch, Poznan

- Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
- Department of Measurements and Ergonomics
Zakład Pomiarów i Ergonomii

Institute of Meteorology and Water Management, Warsaw
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Institute of Nuclear Physics PAN, Krakow
Instytut Fizyki Jądrowej PAN

Lublin University of Technology, Lublin
Politechnika Lubelska

- Faculty of Environmental Engineering
Wydział Inżynierii Środowiska
 - Division of Indoor Environment Engineering
Zakład Inżynierii Środowiska Wewnętrzznego

Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences, Krakow

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią,
Polska Akademia Nauk

- Geothermal Laboratory
Laboratorium Geotermalne

Polish Academy of Sciences, Warsaw
Polska Akademia Nauk

- Division IV Technical Sciences
 - **Institute of Fundamental Technological Research**
Instytut Podstawowych Problemów Techniki

Poznan University of Technology, Poznan
Politechnika Poznańska

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wydział Budownictwa I Inżynierii Środowiska
 - **Institute of Structural Engineering**
Instytut Konstrukcji Budowlanych
 - **Institute of Environmental Engineering**
Instytut Inżynierii Środowiska
- Faculty of Chemical Technology
Wydział Technologii Chemicznej
 - **Institute of Technology and Chemical Engineering**
Wydział Technologii Chemicznej

Rzeszow University of Technology, Rzeszow

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Rzeszów

- Faculty of Civil and Environmental Engineering

Silesian University of Technology (SUT), Gliwice

Politechnika Śląska

- Faculty of Environmental Engineering and Energy
 - Department of Air Protection
 - Department of Heating, Ventilation and Dust Removal Technology
 - **Institute of Thermal Technology**
- Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science
 - **Institute of Automatic Control**

Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology,Kraków (*Krakow University of Technology*)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków

Technical University of Białystok, Białystok

Politechnika Białostocka

- Faculty of Civil and Environmental Engineering
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
 - Department of Heat Engineering
Katedra Ciepłownictwa

Technical University of Łódź, Łódź

Politechnika Łódzka

- Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
 - Department of Building Physics and Building Materials
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych

Warsaw University of Technology, Warsaw

Politechnika Warszawska

- Faculty of Environmental Engineering
 - **Institute of Environmental Engineering Systems**
 - **Institute of Heating and Ventilation**

West Pomeranian University of Technology, Szczecin(*Szczecin University of Technology*)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

- Faculty of Civil Engineering and Architecture
Wydział Budownictwa i Architektury
 - Department of Heating and Ventilation
- Faculty of Mechanical Engineering and Mechatronics
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki
 - Department of Heat Engineering

Wrocław University, Wrocław

- Faculty of Earth Science and Environmental Management
Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska

- **Institute of geological Sciences**

Instytut Nauk Geologicznych

Wrocław University of Technology, Wrocław

Politechnika Wroclawska

- Faculty of Civil Engineering
Wydział Budownictwa Łądowego i Wodnego (Wydział BLiW)
 - **Building Engineering Institute**
Instytut Inżynierii Łądowej (I-14)
- Faculty of Environmental Engineering
Wydział Inżynierii Środowiska
 - Chair Air Conditioning and District Heating
- Faculty of Architecture
Wydział Architektury

Romania**Babes-Bolyai University, Klausenburg (Cluj-Napoca)**

Universitatea `Babes-Bolyai` din Cluj-Napoca

- Faculty of Physics
Facultatea de Fizica

"Constantin Brancusi" University of Tg-Jiu, Tg-Jiu

- Faculty of Engineering
Facultatea de Inginerie

"Gheorhe Asachi" Technical University of Iasi, Iasi

Universitatea Tehnică "Gheorge Asachi" din Iași

- Faculty of Civil Engineering and Building Services
Facultatea de Construcții și Instalații

Passivhaus Institut S.R.L., Bragadiru - Ilfov**University Politehnica of Bucharest (UPB), Bucharest**

Universitatea Politehnica din Bucuresti

- **Candida Oancea Institute**

Technical University of Civil Engineering of Bucharest,

Bucharest

Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, Bucuresti

- Faculty of Building Services

Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca

Universitatea Tehnica

University of Craiova, Craiova

Universitatea din Craiova, Craiova

- Faculty of Engineering in Electromechanical, Environment and Industrial Informatics
Inginerie in Electromecanica, Mediu, Informatica Industriala

University of Oradea, Oradea

Universitatea din Oradea

- Faculty of Science

Slovakia

Comenius University in Bratislava, Bratislava

Univerzita Komenského v Bratislave (CUS)

- Faculty of Mathematics, Physics and Informatics

Slovak Academy of Sciences, Bratislava

Slovenská Akadémia Vied, Bratislava

- Engineering Sciences
 - **Institute of Construction and Architecture**
Ústav stavebníctva a architektúry SAV

Slovak University of Technology (STU) in Bratislava,

Bratislava

Slovenská technická univerzita v Bratislave

- Faculty of Civil Engineering
Stavebná fakulta
 - Department of Building Services

Technical University of Košice, Košice

Technická univerzita v Košiciach

- Faculty of Civil Engineering
Stavebná fakulta
 - **Institute of Building and Environmental Engineering**
 - **Institute of Civil Engineering Technology, Economics and Management**

Slovenia

The Jožef Stefan Institute, Ljubljana

Institute "Jožef Stefan", Ljubljana

University of Ljubljana, Ljubljana

Univerza v Ljubljani, Ljubljana

- Faculty of Civil Engineering and Geodesy
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulteta za strojništvo
- Faculty of Electrical Engineering
Fakulteta za elektrotehniko

Tšekki

Brno University of Technology, Brno

Vysoké učení technické v Brně

- Faculty of Civil Engineering
Fakulta stavební
 - **Institute of Building Services**
 - **Institute of Building Structures**
- Faculty of Electrical Engineering and Communication
Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

- Department of Electrical Power Engineering
Ústav elektroenergetiky

- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulta strojního inženýrství

Charles University in Prague, Prague

Univerzita Karlova v Praze, Praha

- Faculty of Science
Přírodovědecká fakulta
 - **Institute for Environmental Studies**
Ústav pro životní prostředí

Czech Technical University in Prague, Prague

České vysoké učení technické v Praze, Praha

- Faculty of Architecture
Fakulta Architektury
 - Department of Building Design
- Faculty of Civil Engineering
Fakulta stavební
- Faculty of Electrical Engineering
Fakulta elektrotechnická
 - Department of Control Engineering
- Faculty of Mechanical Engineering
Fakulta strojní
 - Centre for Applied Cybernetics
 - Department of Environmental Engineering
 - Department of Instrumentation and Control Engineering
- Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
- Faculty of Information Technology
Fakulta informačních technologií

Institute of Thermomechanics AS CR,

Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague

National Institute of Public Health, Prague

Státní zdravotní ústav

- Department of Scientific Information and Biostatistics

National Radiation Protection Institute, Prague

Státní ústav radiační ochrany, v.v.i.

University of West Bohemian, Plzen

Západočeská univerzita (ZČU) v Plzni

- Faculty of Applied Sciences
 - Department of Cybernetics
Katedra kybernetiky

VŠB – Technical University of Ostrava, Ostrava
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava,
Ostrava Poruba

- Faculty of Electrical Engineering and Computer Science
Fakulta elektrotechniky a informatiky
 - Department of Measurement and Control

Ukraina

Institute of General Energy, National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

Інститут загальної енергетики Національної Академії Наук України, бул. Антонівича

- Department of Energy Efficiency and Optimization of Power Consumption
Відділ ефективності енерговикористання та оптимізації енергоспоживання

Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture, Kharkiv

Kiev National University of Construction and Architecture (KNUCA), Kiev

Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА)

- Sanitary Engineering Department, Chair of Heat Supply and Ventilation
Санітарно-технічний факультет, Кафедра теплогазопостачання й вентиляції

National Technical University of Ukraine “Kiev Polytechnic Institute” (NTUU KPI), Kiev

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ»)

Unkari

Budapest University of Technology and Economics (BME), Budapest

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

- Faculty of Mechanical Engineering
Gépeszmérnöki kar
 - Department of Building Service Engineering and Process Engineering
Épületgépészeti és gépészeti eljárás technika tanszék
- Faculty of Civil Engineering
Építőmérnöki kar
 - Department of Building Construction
Magasépítési tanszék

- Faculty of Architecture
Építész mérnöki kar
 - Department of Construction Technology and Management
Építéskivitelezési tanszék

Central European University (CEU), Budapest

Közép-európai Egyetem

- Department of Environmental Sciences and Policy

Eötvös Loránd University (ELTE), Budapest

Eötvös Loránd Tudományegyetem

- Faculty of Science
Természettudományi kar
 - **Institute of Physics**, Department of Nuclear Physics
Fizikai Intézet, Atomfizikai Tanszék

Frédéric Joliot-Curie National Research Institute for Radiobiology and Radiohygiene (NRIRR), Budapest

Országos “Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet (OSSKI)

Hungarian Academy of Sciences (HAS), Budapest

Magyar Tudományos Akadémia (MTA), KFKI Atomenergia Kutatóintézet (AEKI)

KFKI Atomic Energy Research Institute (AEKI),

Hungarian Academy of Sciences (HAS), Budapest

Magyar Tudományos Akadémia (MTA), KFKI Atomenergia Kutatóintézet (AEKI)

University of Debrecen, Debrecen

Debreceni Egyetem

- Faculty of Science and Technology
Természettudományi és Technológiai Kar
 - **Institute of Physics**, DE-ATOMKI Department of Environmental Physics
Fizikai Intézet, DE-Atomki Környezetfizikai Tansz
- Faculty of Engineering
Műszaki Kar
 - Department of Building Engineering
Építőmérnöki Tanszék
 - Department of Building Services
Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszék

University of Miskolc, Miskolc

Miskolci Egyetem

- Faculty of Mechanical Engineering and Informatics
Gépeszmérnöki és Informatikai Kar
 - Department of Fluid and Heat Engineering (AHT)
Áramlás- és Hőtechnikai Gépek Tanszéke

University of Pécs, Pécs

Pécsi Tudományegyetem

- Pollack Mihály Faculty of Engineering,
Pollack Mihály Műszaki és informatikai Kar
 - **Professional Institute of Architects**, Department of
Planning and Architectural Knowledge
Építész Szakmai Intézet, Tervezési és Építészeti Ismeretek
Tanszék

Valko-Venäjä**A. V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk**

Государственное научное учреждение «Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси»

Venäjä**All-Russian Scientific Research Institute for Electrification of Agriculture (VIESH), Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow****Bauman Moscow State Technical University, Moscow**
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (МГТУ им. Н. Э. Баумана)**Boreskov Institute, Catalysis, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk**
Институт катализа им.Г.К.Борескова СО РАН**Daghestan State Technical University, Mahachkala**
Дагестанский государственный техническ**Institute of Industrial Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Ekaterinburg**
Институт Промышленной Экологии**Institute of Thermophysics, Siberian branch, Russian Academy of Sciences (RAS), Novosibirsk**
Институт Теплофизики им. С.С. Кутателадзе**Ioffe Physical Technical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg**
Физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе**Irkutsk State Technical University, Irkutsk**
Иркутский государственный технический университет**Kazan State Technical University, Kazan**
Казанский государственный технический университет им. А.И. Туполева**L. A. Melentiev Energy Systems Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (RAS) , Irkutsk**
Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева СО РАН, г. Иркутск, Россия**Lomonosov Moscow State University, Moscow**
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова**Marker Economy Institute (MEI), Russian Academy of Sciences (RAS), Moscow****Military Technical University, St. Petersburg**
Военный инженерно-технический университет**Moscow Architectural University, Moscow**
МАРХИ - Московский архитектурный институт**Moscow State Civil Engineering University, Moscow**
Московский государственный строительный университет**Moscow State University of Applied Biotechnology (MGUPB), Moscow**
Московский Государственный Университет Прикладной Биотехнологии /МГУПБ/**North Caucasus State Technological University, Stavropol**
Северо-Кавказский государственный технический университет**Orlovsk State Technical University, Orlovsk****Penza State University of Architecture and Construction, Penza**
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства**Plekhanov State Mining Institute and Technical University, St. Petersburg****Russian Research Centre, Kurchatov Institute, Moscow**
Российский научный центр, Курчатовский Институт**Siberian State University of Transport, Novosibirsk**
Сибирский государственный университет путей сообщения**Siberian University of Communications, Novosibirsk**
Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики**South-West State University, Kursk (Kursk State Technical University)**

Юго-Западный государственный университет

Tomsk Polytechnic University, Tomsk
Томский политехнический университет**Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk**
Ульяновский государственный технический университет**Voronezh State Technological Academy, Voronezh**
Воронежская государственная технологич

Liite 4. Hakuprofiili

Scopus- ja "Derwent World Patent Index" -tietokannoista haettiin julkaisuja/patenttijulkaisuja, joissa kirjoittaja/hakija tulee Venäjältä, Puolasta, Romaniasta, Unkarista, Tšekistä, Slovakiaasta, Bulgariasta, Sloveniasta, Ukrainasta, Eestistä, Latviasta, Liettuasta, Valko-Venäjältä, Kazakstanista. Vertailun vuoksi mukaan otettiin myös Suomi ja Saksa.

Teräsrakentaminen

Julkaisuhaku (Scopus)

1209 kpl

TITLE-ABS-KEY((steelconstruction OR (steel W/5 construction) OR (steel W/5 build*)) OR ((building OR construction OR architecture OR *house OR "residential area" OR "residential territory" OR renovat* OR "information model*" OR "product model*") AND ((steel w/5 tower) OR (steel AND "energy efficient*") OR (steel w/5 foundation) OR (steel W/15 roof*) OR (steel w/5 floor*) OR (steel w/5 ceil*) OR (steel W/5 barrier) OR (steel AND facade) OR (steel W/5 foot*) OR (steel W/5 frame) OR (steel W/5 profile) OR (steel W/5 truss*) OR (steel W/2 cladding) OR steelwork OR steelquake OR (steel W/5 structur*) OR "steel component" OR (steel AND (pre-fabricated W/5 element)) OR (steel AND corrosion) OR (steel W/5 sheet) OR (steel W/5 bar) OR (steel W/5 girder) OR (steel W/5 beam) OR (steel W/5 column) OR (steel W/5 sandwich) OR (steel w/5 purlin) OR (steel W/5 tray) OR "high strength steel" OR (prestress* W/5 steel) OR (steel W/5 pipe) OR (steel W/5 pipeline) OR (steel w/5 tube) OR (steel w/5 hollow) OR (steel W/5 pile) OR (steel W/5 micropile) OR (steel W/5 plate) OR "steel section")) AND NOT ("concrete reinforcement" OR steelmak* OR (steel W/5 factory) OR (steel W/5 manufactor*) OR metallurg* OR metallograph* OR foundry OR furnace)) AND PUBYEAR AFT 1999 AND AFFILCOUNTRY("Russian Federation" OR poland OR ukraine OR belarus OR kazakhstan OR estonia OR latvia OR lithuania OR romania OR hungary OR bulgaria OR slovenia OR "Czech Republic" OR slovakia OR germany OR finland) AND (EXCLUDE(SUBJAREA,"EART")) AND (EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"Metallurgist") OR EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"Russian Metallurgy Metally") OR EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"Metallurg") OR EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"Metalurgija") OR

EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"MPT Metallurgical Plant and Technology International")) AND (EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"Poroshkovaya Metallurgiya"))

Patenttihaku (WPINDEX)

6458 kpl

- L9 2002-2011/pry AND (steel OR steelconstruction)
 L10 L9 AND (ru OR pl OR ua OR by OR kz OR ee OR lv OR
 lt OR ro OR hu OR bg OR si OR cz OR sk OR de OR fi
 OR ea)/pc,ds,prc
 L11 L10 AND (C09D or E01D or E04# or E05# or E06# or
 F16B)/ipc NOT (B22C or C21# or C22# or C25# or E21#)/
 ipc
 L12 L10 AND C09K0021/ipc NOT (C07# or C08# or B22C or
 C21# or C22# or C25# or E21#)/ipc
 L13 L11 or L12

Puurakentaminen

Julkaisuhaku (Scopus)

943 kpl

TITLE-ABS-KEY((carpentry OR woodwork* OR timberwork* OR joinery OR (wooden W/5 construction) OR (timber W/5 construction) OR "wooden house" OR "timber house" OR "frame house" OR "wooden building" OR "timber building" OR "wood furniture" OR "wooden furniture" OR "timber furniture" OR "timber frame*" OR (timber W/5 structur*) OR (wooden W/5 structur*) OR "wood processing" OR "wooden beam" OR "timber beam" OR (laminat* W/5 wood) OR (laminat* W/5 timber) OR "glulam beam" OR "wooden joist" OR "timber joist" OR (wooden W/2 door) OR (timber W/2 wall) OR (wooden W/2 roof*) OR (timber W/2 roof*) OR (wooden W/2 floor*) OR (timber W/2 floor*) OR (wood W/2 panel*)) OR ((building OR construction OR architectur* OR *house OR "residential area" OR "residential territory" OR renovat* OR furniture OR girder OR paneling OR panelling OR flooring OR roofing OR "energy efficient*" OR "information model*" OR "product model*") AND (wood OR timber OR softwood OR hardwood OR plywood OR particlewood OR veneer* OR chipboard* OR chip-board* OR wallboard* OR wall-board* OR hardboard* OR hard-board* OR masonite OR fiberboard* OR fiber-

board* OR glulam OR birchwood OR pinewood OR wooden)) AND NOT ((pulp W/2 mill*) OR (pulp W/2 industry) OR (pulp* W/5 process*) OR (paper W/2 mill*) OR (paper W/2 industry) OR silvicultur* OR forest* OR botan* OR horticultur* OR fertiliz* OR plantation OR greenhouse OR grasshouse OR "leaf area" OR "plant leaf" OR "plant leaves" OR (root W/5 architecture) OR "woody plant" OR immunotherap* OR (dental W/5 veneer*) OR biofuel OR bio*anol OR fossil* OR "wood briquet*" OR "wood pellet" OR dendrochronolog* OR archaeolog* OR archeolog* OR paleo* OR palaeo* OR "Rayleigh-Wood")) AND PUBYEAR AFT 1999 AND AFFILCOUNTRY("Russian Federation" OR poland OR ukraine OR belarus OR kazakhstan OR estonia OR latvia OR lithuania OR romania OR hungary OR bulgaria OR slovenia OR "Czech Republic" OR slovakia OR germany OR finland) AND (EXCLUDE(SUBJAREA,"EART")) AND (EXCLUDE(EXACTSRCTITLE,"Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis"))

Patentihaku (WPINDEX) 9847 kpl

- L1 2002-2011/pry AND (wood OR timber OR softwood OR hardwood OR birchwood OR pinewood OR wooden OR (frame house))
- L2 2002-2011/pry AND (plywood OR particlewood OR veneer OR chipboard OR chip-board OR wallboard OR wall-board OR hardboard OR hard-board OR fiberboard OR fiber-board OR masonite OR glulam)
- L3 2002-2011/pry AND (carpentry OR woodwork* OR timberwork* OR joinery)
- L4 L1 OR L2 OR L3
- L5 L4 AND (ru OR pl OR ua OR by OR kz OR ee OR lv OR lt OR ro OR hu OR bg OR si OR cz OR sk OR ea OR de OR fi)/pc,ds,prc
- L6 L5 AND (B27# or C09D or E01D or E04# or E05# or E06# or F16B)/ipc NOT (A01# or C10# or D21B or D21C or D21D or D21F or D21H or E21#)/ipc
- L7 L5 AND C09K0021/ipc NOT (C07# or C08# or A01# or C10# or D21B OR D21C OR D21D OR D21F OR D21H or E21#)/ipc
- L8 L6 OR L7

Sisäilma ja passiivitalo

Julkaisuhaku (Scopus)

2173 kpl

TITLE-ABS-KEY((building OR construction OR architecture OR *house OR "residential area" OR "residential territory" OR

renovat* OR "energy efficien*" OR "information model*" OR "product model*") AND ("indoor climate" OR (internal W/5 air) OR (indoor W/5 air) OR (inside W/5 air) OR "room air" OR "ambient air" OR "indoor factor" OR ventilat* OR HVAC OR "indoor environment quality" OR "decentral* energy" OR "distributed energy" OR "district energy" OR "district cooling" OR "district heating" OR "energy conservation" OR "zero energy house" OR "zero energy building" OR "low energy house" OR "low energy building" OR "passive house" OR "passive cooling" OR "passive building" OR (energy AND ("dispersed generation" OR "decentral* generation"))) AND PUBYEAR AFT 1999 AND AFFILCOUNTRY("Russian Federation" OR poland OR ukraine OR belarus OR kazakhstan OR estonia OR latvia OR lithuania OR romania OR hungary OR bulgaria OR slovenia OR "Czech Republic" OR slovakia OR germany OR finland)

Patentihaku (WPINDEX) 4102 kpl

- L16 2002-2011/pry AND (((internal OR indoor OR inside OR room OR ambient)(5W)air) OR (indoor(3W)(factor OR climate OR environment)))
- L17 2002-2011/pry AND (ventilat* OR HVAC* OR (heating(S) (air conditioning)(S)refrigeration))
- L18 2002-2011/pry AND (((decentral* OR distributed OR district)(2W)energy) OR (((zero OR low)(2W)energy) OR passive)(2W)(house OR building)) OR (passive cooling) OR (energy conservation))
- L19 2002-2011/pry AND (((solar(2W)(heat or power or energy))(P)heating) OR (heat recovery) OR (heat storage) OR ((geothermal(2W)(energy OR power OR heat* OR cool*)))(P)(heating or cooling)))
- L20 L16 OR L17 OR L18 OR L19
- L21 L20 AND (ru OR pl OR ua OR by OR kz OR ee OR lv OR lt OR ro OR hu OR bg OR si OR cz OR sk OR de OR fi OR ea)/pc,ds,prc
- L22 L21 AND (B01D0045 or B01D0046 or B01D0047 or B01D0049 or B01D0050 or B01D0051 OR B03C3 OR E04# or E05# or E06# or F24F or F24J0002 or F24J0003)/ipc
- L23 L22 NOT (B60B or B60C or B60D or B60F or B60G or B60J or B60K or B60L or B60M or B60N or B60P or B60Q or B60R or B60S or B60T or B60V or B60W or B61# or B62# or B63# or B64# or C12C or C12F or C12G or C12H or C12J or E21#)/ipc

Liite 5

Liite 5. Tiedonlähteet

WPINDEX-tietokanta

Derwent World Patent Index on Thomson Reutersin tuottama patenttitietokanta. Tietokanta sisältää patenttijulkaisut 41 patenttinvirastolta, yhteensä 20,1 miljoonaa julkaisua (01/2011) vuodesta 1963.

WPINDEX-tietokannassa kukin patenttiperhe (eli yhden keksinnön kaikki patenttijulkaisut) löytyvät yhdestä dokumentista. Tietokannassa on kunkin patenttijulkaisun alkupe- räisen otsikon ja tiivistelmän lisäksi kunkin keksinnän aihealu- een asiantuntijan uudelleen englanniksi kirjoittama otsikko sekä tiivistelmä, jotta patenttijulkaisun sisältö olisi selkeäm- min hahmotettavissa. Näin tietokannasta löytyvät myös jul- kaisut, joiden alkuperäinen kieli ei ole englanti. Lisäksi tieto- kanta käyttää omaa havainnollista luokitusta keksintöjen tek- niikkaa kuvaamaan. Tietokantaan korjataan alkuperäisissä jul- kaisuissa olevia virheitä.

SCOPUS-tietokanta

Scopus on monitieteellinen viittaus- ja tiivistelmätietokanta. Tietokanta kattaa lähes 18.000 tieteellistä lehteä yli 5.000 kustantajalta. Tietokanta kattaa myös 1200 open access leh- teä, 600 konferenssijulkaisua ja 350 kirjasarjaa. Lisäksi Scopus hyödyntää internetin tieteellistä sisältöä, hakien materiaalia tieteellisistä nettisivustoista, patenteista (US Patent and Tra- demark Office, European Patent Office, Japan Patent Office, World Intellectual Property Organization and UK Intellectual Property Office) ja yli 80 valikoidusta lähteestä, kuten institu- tioiden arkistotietokannoista, digitaalisista arkistoista ja erilli- sistä aihekokoelmista. Palvelussa on 41 miljoonaa viitettä, jois- ta 24 miljoonaa vuodesta 1996 lähtien ja 17 miljoonaa vuosil- ta 1869 - 1996.

Painopiste on STM-aloilla sekä yhteiskuntatieteissä. Ai- healueet ovat: Life Science 3400 nimekettä, Health Sciences 5300 nimekettä, Physical Sciences 5500 nimekettä, Social Sci- ences 2850 nimekettä, joista 1600 Arts and Humanities nime- kettä.

Scopusta päivitetään päivittäin.

Kustantaja on Elsevier, tuote ollut markkinoilla vuodesta 2004.

Patenttisanasto

PCT: Patent Cooperation Treaty – Kansainvälinen patentinhakujärjestelmä. PCT mahdollistaa patentin hakemisen käynnistämisen useampaan maahan kerralla. Lopulta suoja on kuitenkin saatettava voimaan kaikissa maissa erikseen, eli mitään koko maailmaa kerralla suojaavaa patenttia ei ole olemassa.

EP-patentti: Euroopan patenttiviraston myöntämä patentti, joka voi antaa suojaa useampaan Euroopan maahan yhdellä kertaa.

Key Organizations/Assignees: Organisaatio, joka omistaa suojattavan keksinnön.

Patenttijulkaisu: Patenttihakemus tai patentti

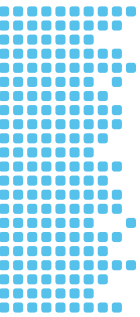
Priority Application Years/Dates: Vuosi / päivämäärä, jolloin ensimmäinen keksintöä suojaava patenttihakemus on jätetty patenttivistä. Kaikki tätä päivää ennen julkistettu materiaali, joka kuvaa keksinnön suojaaman sovelluksen, muodostaa keksinnölle uutuudenesteen ja estää näin patentin myöntämisen sille.

Patent Countries: Maat, joihin patenttisuojaa on haettu. Patenttia hakiessa on määriteltävä ne maat joihin suojaa haluaa hakea. Patenttisuoja on voimassa ainoastaan niissä maissa, joihin suoja on myönnetty. Muualla patentin suojaamaa keksintöä voi hyödyntää vapaasti.

Tekesin katsauksia

- 283/2011 Rakennetun ympäristön innovaatiomaisema Itä-Euroopassa ja Venäjällä 2011. Minna Suovirta, Hannu Lehtinen ja Riitta Metsäkoivu, VTT. 127 s.
- 282/2011 Towards green growth? The position of Finland in environmental technologies. Raimo Lovio, Tuomo Nikulainen, Christopher Palmberg, Jenny Rinkinen, Armi Temmes and Kimmo Viljamaa. 59 p.
- 281/2011 Matkaopas asiakaslähtöisten sosiaali- ja terveystalvelujen kehittämiseen. Petri Virtanen, Maria Suoheimo, Sara Lamminmäki, Päivi Ahonen ja Markku Suokas. 70 s.
- 280/2011 Network governance and the Finnish Strategic Centres for Science, Technology and Innovation. Kaisa Lähteenmäki-Smith, Petri Uusikylä, Katri Haila, Antti Eronen and Pekka Kettunen. 57 p.
- 279/2010 New Economic Perspectives of Innovation Market. Jari Hyvärinen. 78 p.
- 278/2010 Safety and Security Business Opportunities in World Bank projects. Annamari Paimela-Wheler and Maija Arellano. 40 p.
- 277/2010 Yritysarkkitehtuurin ja tiedolla johtamisen käytännöt – haastattelututkimus suomalaisissa suuryrityksissä. Tero Kulha, Eeranka Oy. 23 s.
- 276/2010 BioRefine Yearbook 2010. Tuula Mäkinen, Eija Alakangas and Marjo Kauppi (eds.) 188 p.
- 275/2010 ROADMAP for Communication Technologies, Services and Business Models 2010, 2015 and Beyond. Pekka Ruuska, Jukka Mäkelä, Marko Jurvansuu, Jyrki Huusko and Petteri Mannersalo. 47 p.
- 274/2010 Business Dynamics and Scenarios of Change. Petri Ahokangas, Miikka Blomster, Lauri Haapanen, Matti Leppäniemi, Vesa Puhakka, Veikko Seppänen, Juhani Warsta. 66 p.
- 273/2010 Kehityspolku ohjelmistoalan liiketoimintaan Oulun seudulla.
- 272/2010 The Future of Service Business Innovation. 75 p.
- 271/2010 Automaatio liiketoimintaprosessien tukena. Jean-Peter Ylén, Olli Ventä, Teemu Tommila, Jari Lappalainen, Juhani Hirvonen, Tommi Karhela, Matti Paljakka, Hannu Lehtinen, Juhani Heilala, Janne Peltonen, Timo Malm, Janne Valkonen, Paavo Voho. 111 s.
- 270/2010 Aineeton pääoma ja tuotto-odotukset. Tempo Economics Oy.
- 269/2010 Löystymätön ruuvi – merkittäviä kotimaisia metsä- ja metallisektoreiden innovaatioita 60 vuoden ajalta. Juha Oksanen, Nina Rilla, Pekka Pesonen ja Eija Ahola. 47 s.
- 268/2010 Puhtaasti asiakkaalle – suomalaisen kemianteollisuuden menestyksen tekijät globaalissa kilpailussa. Marjo Mäenpää, Jani Saarinen, Peter Sikow ja Pekka Pesonen. 51 s.
- 267/2010 Silicon Valley Journey – Experiences of Finnish IT Startups from Dot-Com Boom to 2010. Raija Rapo & Marita Seulamo-Vargas. 175 p.
- 266/2010 Kemian osaamisen kartoitus. 48 s.
- 265/2009 Palvelujen kansainvälistymisen muodot ja polut – Selvitys liike-elämän asiantuntijapalvelujen kansainvälistymisestä ja sen merkityksestä yritysten kasvuille. Marja Toivonen, Irma Patala, Pekka Lith, Tiina Tuominen ja Anssi Smedlund. 76 s.
- 264/2009 BioRefine Programme 2007–2012. Yearbook 2009.

Julkaisujen tilaukset Tekesistä: www.tekes.fi/julkaisut



Lisätietoja
Tom Warras
Tekes
tom.warras@tekes.fi

**Tekes – Teknologian ja innovaatioiden
kehittämiskeskus**

vaihde 010 191 480
asiakasneuvonta info@tekes.fi
kirjaamo kirjaamo@tekes.fi
Kyllikinportti 2, Länsi-Pasila, PL 69
00101 Helsinki
www.tekes.fi

Elokuu 2011

ISSN 1797-7339
ISBN 978-952-457-530-0

