

## 1. Atlasīto ārsienu komplekso risinājumu izvērtējuma kopsavilkums

Priekšizpētes rezultātā atlasītie ārsienu konstruktīvie risinājumi, īss to raksturojums un to izvērtējuma kopsavilkums apkopots tabulā.

*Perspektīvie kompleksie ārsienu risinājumi no dažādiem materiāliem vieglām, vidēji smagām un smagām būvēm.*

Nr.	Risinājuma apraksts	Raksturojums	Priekšrocības	Trūkumi
1.	Lielgabarīta keramiskie termobloki ar dobumu siltuma izolācijas materiāla pildījumu un bez papildus siltuma izolācijas ārpusē.	Bloku biezums $\approx 500$ mm. Makroskopiskie dobumi pildīti ar akmens (vai kokskaidu) vati. Laukuma masa – 300 – 370 kg/m <sup>2</sup> . Spiedes stiprība $> 7,5$ N/mm <sup>2</sup> . Efektīvā siltuma vadītspēja $< 0,065$ W/mK. Siltuma caurlaidība: nepamestiem $\approx 0,13$ W/m <sup>2</sup> K; apmestiem $\approx 0,12$ W/m <sup>2</sup> K. Līdzīgi produkti: www.wienerberger.at	Vietējās izejvielas. Ekoloģiskums. Nav ļoti augsts izmantojamo tehnoloģiju līmenis. Liela masivitāte. Optimāla mitruma difūzija. Piemēroti gandrīz nulles enerģijas ēkām. Ātrs būvniecības process. Augsta ražošanas industriālizācijas iespēja. Prototipi eksistē.	Latvijā vēl neražo, bet tas potenciāli iespējams. Relatīvi augstas izmaksas. Nepieciešama industriāla bloku pildīšana un slīpēšana.
2.	Lielgabarīta keramiskie termobloki ar optimizētu dobumu ģeometriju un kokskaidu vai kaņepju vates siltuma izolācijas slāni ārpusē.	A. Bloki Bloku biezums – 350 – 400 mm Specifiska siltuma vadītspējas samazināšanai optimizēta dobumu ģeometrija. Laukuma masa – 250 – 300 kg/m <sup>2</sup> . Efektīvā siltuma vadītspēja $< 0,11 - 0,13$ W/mK. Siltuma caurlaidība blokiem: nepamestiem - 0,29 - 0,32 W/m <sup>2</sup> K; apmestiem - 0,22 – 0,24 W/m <sup>2</sup> K. Līdzīgi produkti: www.pichlerziegel.at B. Kokskaidu vai kaņepju vates paneļi Īpatnējais svars 40 – 60 kg/m <sup>3</sup> . Siltuma vadītspēja - 0,037 – 0,040 W/mK.	Vietējās izejvielas. Ekoloģiskums. Relatīvi liela masivitāte. Optimāla mitruma difūzija. Piemēroti gandrīz nulles enerģijas ēkām. Ātrs būvniecības process. Augsta ražošanas industriālizācijas iespēja. Laba skaņu izolācija. Nav ļoti augsts izmantojamo tehnoloģiju līmenis. Prototipi eksistē. Potenciāli zemākas izmaksas nekā variantiem Nr.1.	Latvijā vēl neražo, bet tas potenciāli iespējams. Nepieciešama bloku slīpēšana. Siltuma izolācijai jāpievieno antipirēni. Zemāka būvniecības industriālizācijas pakāpe nekā variantā Nr. 1.



„Latvijas klimatam potenciāli piemērotu mūsdienīgu sistēmisku tehnoloģisko risinājumu prototipu, konstrukciju un materiālu apzināšana un atlase.”

Projekts (vienošanās Nr. 2013/0027/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/007)

		<p>Siltuma ietilpība <math>\approx 2100</math> J/(kg·K). Tvaiku difūzijas pretestības ekvivalents - 2. Līdzīgi produkti: www.steico.com; www.haeuser-in-wolle.com</p>		
3.	<p>Vieglā ār sienas konstrukcija no kokskaidu (kaņepju vai citas) vates siltuma izolācijas paneļiem* (bez nesošā karkasa) ar ventilējamu fasādi** un brīvi stāvošu (ārpusē un/vai iekšpusē) nesošo konstrukciju.</p> <p>*- paneļu apdarē iespējamās variācijas: a) abpusēji saplāksnis; b) iekšpusē fibrolīts, ārpusē finieris; c) iekšpusē apmetums uz māla bāzes u.c. risinājumi. **- ieteicama ventilācija caur zemi.</p>	<p>A. Siltuma izolācijas paneļi Īpatnējais svars <math>35 - 60 \text{ kg/m}^3</math>. Siltuma vadītspēja - <math>0,035 - 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}</math>. Siltuma ietilpība <math>\approx 2000</math> J/(kg·K). Tvaiku difūzijas pretestības ekvivalents - <math>1,5 - 2</math>. Paneļu siltuma caurlaidība - <math>0,10 - 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}</math> Līdzīgi produkti: www.steico.com; www.haeuser-in-wolle.com; www.eem.lv.</p> <p>B. Paneļi ar fibrolītu iekšpusē. Īpatnējais svars <math>350 - 450 \text{ kg/m}^3</math>. Siltuma vadītspēja - <math>0,065 - 0,075 \text{ W/m}\cdot\text{K}</math>. Siltuma ietilpība <math>\approx 2100</math> J/(kg·K). Tvaiku difūzijas ekvivalents - <math>2 - 5</math>. Līdzīgi produkti: www.fibrolits.lv;</p>	<p>Laukuma masu var palielināt, lietojot fibrolītu. Vietējās izejvielas. Ekoloģiskums. Piemērots gandrīz nulles enerģijas ēkām. Laba skaņas izolācija. Ātra montāža būvlaukumā. Industriālas paneļu ražošanas iespējas. Prototipi eksistē. Iespējamās paneļu izpildījuma/apdares variācijas (skat. *). Nav ļoti augsts izmantojamo tehnoloģiju līmenis. Potenciāli zemākas izmaksas nekā variantos Nr. 1 un 2.</p>	<p>Maza termiskā inerce, ja nelieto fibrolītu vai/un apmetumu. Siltuma izolācijai jāpievieno antipirēni. Latvijā vēl neražo, bet tas potenciāli iespējams. Iespējama augstāka industrializācijas pakāpe nekā variantā Nr. 2.</p>
4.	<p>Vieglā ār sienas konstrukcija no inovatīviem siltuma izolācijas materiāliem (vakuumpaneļi, silīcija silkoerogēla paneļi u.c.*) bez nesošā karkasa ar termisko inerci paaugstinošu iekšējo apdari**, ventilējamu fasādi*** un brīvi stāvošu (ārpusē un/vai iekšpusē) nesošo konstrukciju.</p> <p>*- iespējama kombinācija ar putu poliuretāna paneļiem.</p>	<p>A. Vakuumpaneļi Īpatnējais svars <math>150 - 300 \text{ kg/m}^3</math>. Siltuma vadītspēja - <math>0,005 - 0,007 \text{ W/m}\cdot\text{K}</math>. Tvaiku difūzijas pretestības ekvivalents - <math>\infty</math>. Paneļu kopējā siltuma caurlaidība - <math>0,10 - 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}</math> Līdzīgi produkti: www.proxtherm.com.</p> <p>B. Putupoliuretāna paneļi Īpatnējais svars <math>50 - 80 \text{ kg/m}^3</math>. Siltuma vadītspēja - <math>0,022 - 0,026 \text{ W/m}\cdot\text{K}</math>.</p>	<p>Augsts inovāciju līmenis. Termisko inerci var palielināt, lietojot fibrolītu, bet it īpaši - fāzu maiņas materiālus (skat.**). Piemērots enerģētiski pozitīvām ēkām. Ātra montāža būvlaukumā. Industriālas paneļu ražošanas iespējas. Komponentu prototipi eksistē. Iespējamās paneļu izpildījuma/apdares</p>	<p>Maza laukummasa. Maz vietējo materiālu. Pamatkomponentes Latvijā neražo, ražošanas uzsākšana tuvākajā perspektīvā mazvarbūtīga. Ļoti dārgs risinājums - augstākas izmaksas nekā variantos Nr. 1, 2 un 3. Ļoti augsts izmantojamo tehnoloģiju</p>

	<p>** - var izmantot fibrolītu, dendrolītu, fāzu maiņas materiālu paneļus  *** - ieteicama ventilācija caur zemi.</p>	<p>Siltuma ietilpība <math>\approx 2000</math> J/(kg·K).  Spiedes izturība 100 kPa.  Tvaiku difūzijas pretestības ekvivalents - <math>\infty</math>.  Paneļu kopējā siltuma caurlaidība - 0,10 - 0,12 W/m<sup>2</sup>K  Līdzīgi produkti:  www.spu.lv.  C. Fāzu maiņas materiāla (PCM) paneļi  Biezums - 5 mm.  Laukuma masa - 4,5 kg/m<sup>2</sup>  PCM daudzums paneļī - 60%.  Entalpija &gt; 500 kJ/m<sup>2</sup>  Kušanas temperatūra &gt;21,5°C.  Līdzīgi produkti:  www.dupont.com.</p>	<p>variācijas (skat.**).  Labas kombinācijas iespējas ar gaisa dzesēšanu/sildīšanu, izmantojot zemes kontūru.</p>	<p>līmenis.  Iespējama augstāka industrializācijas pakāpe nekā variantā Nr. 2.</p>
5.	<p>Logi/durvis/stiklotās sienas no trīsstiklu paketēm ar speciālo pārklājumu un papildus stiklu ar variohromu pārklājumu ārpusē* un termorāmi.</p> <p>* - lielu stikloto virsmu/sienu gadījumā ieteicams izmantot variablu ventilācijas risinājumu starp paketi un papildus stiklu, gaisa dzesēšanai ventilējot caur zemi un apsildei, izmantojot solāro siltumu.</p>	<p>A. Trīsstiklu pakete  Siltuma caurlaidība - 0,5 W/m<sup>2</sup>K.  Solārais faktors - 0,5.  Silikogēla vai nanomateriāla pildviela paketes rāmī.  Paketes rāmja lineārā siltuma caurlaidība &lt;0,04 W/(m·K).  B. Atverams papildus stiklojums ārpusē  Attālums līdz paketei - 20 - 50 mm  Variohroms pārklājums.  C. Rāmis  Siltuma caurlaidība - 0,7 - 0,8 W/m<sup>2</sup>K.  Profila biezums <math>\approx 100</math> mm.  Putu poliuretāna pildviela kamerās.  Papildus informācija:  www.ift-rosenheim.de</p>	<p>Piemērots gandrīz nulles enerģijas un enerģētiski pozitīvām ēkām.  Visa loga siltuma caurlaidība &lt; 0,5 W/m<sup>2</sup>K.  Pietiekami liela solārā starojuma caurlaidība.  Laba skaņas izolācija.  Žalūziju vai variohromu pārklājumu integrēšanas iespējas.  Industriāla montāža.  Prototipi eksistē.</p>	<p>Maza termiskā inerce.  Relatīvi liels svars.  Relatīvi lielas izmaksas.  Ļoti augsts izmantojamo moderno tehnoloģiju līmenis.  Neizmanto vietējās izejvielas.  Latvijā neražo, bet iespējams modernizēt esošās ražotnes industriālai komponentu montāžai.</p>