



VĒSTURISKO ĒKU ĶĒGĒĻU ĪPAŠĪBU TESTĒŠANA LABORATORIJĀ

Dr. sc. ing. Andra Blumberga

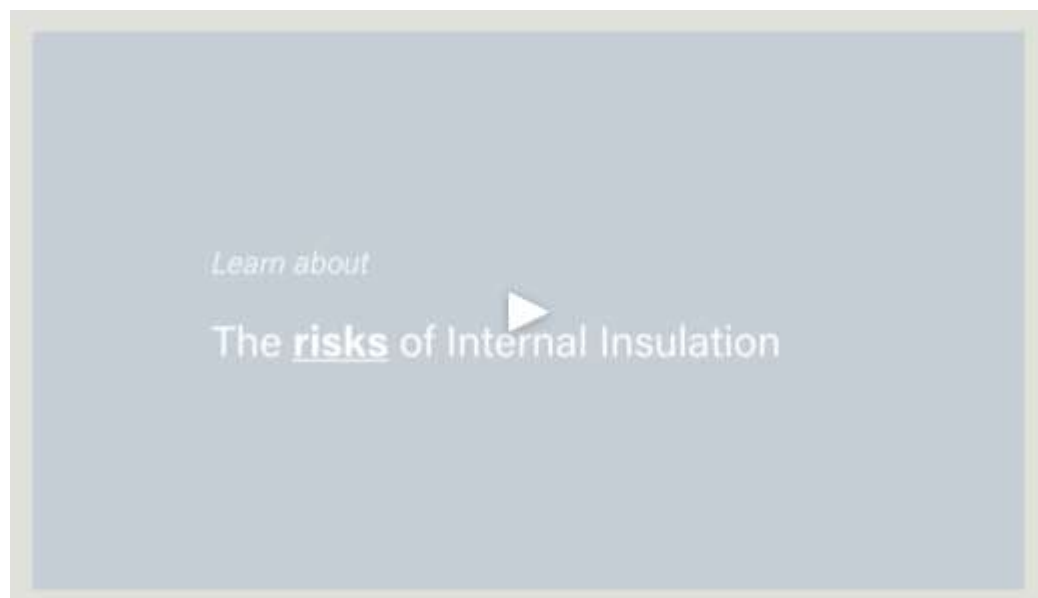


VPP-EM-EE-2018/1-0003

ĒKU ENERGOEFEKTIVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

23.03.2021

Siltināšana no iekšpuses: riski



<https://www.youtube.com/watch?v=63Dncg9j28w>

23.03.2021

ĒKU ENERGOFEKTIVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



- www.ribuild.eu: vienkāršots aprēķinu rīks un vadlīnijas, kā arī ļoti daudz noderīgas informācijas par vēsturisko ēku siltināšanu no iekšpuses visu līmeņu interesentiem
- Atziņas pēc Ribuild projekta:
 - Joprojām pastāv nenoteiktība, kas saistās ar materiālu (esošās sienas un daļēji arī siltināšanas sistēmu) higrotermālajām īpašībām un jāturpina izpēte;
 - Vēja dzīta lietus ietekme ir būtiskāka nekā tas līdz šim ir bijis zināms.

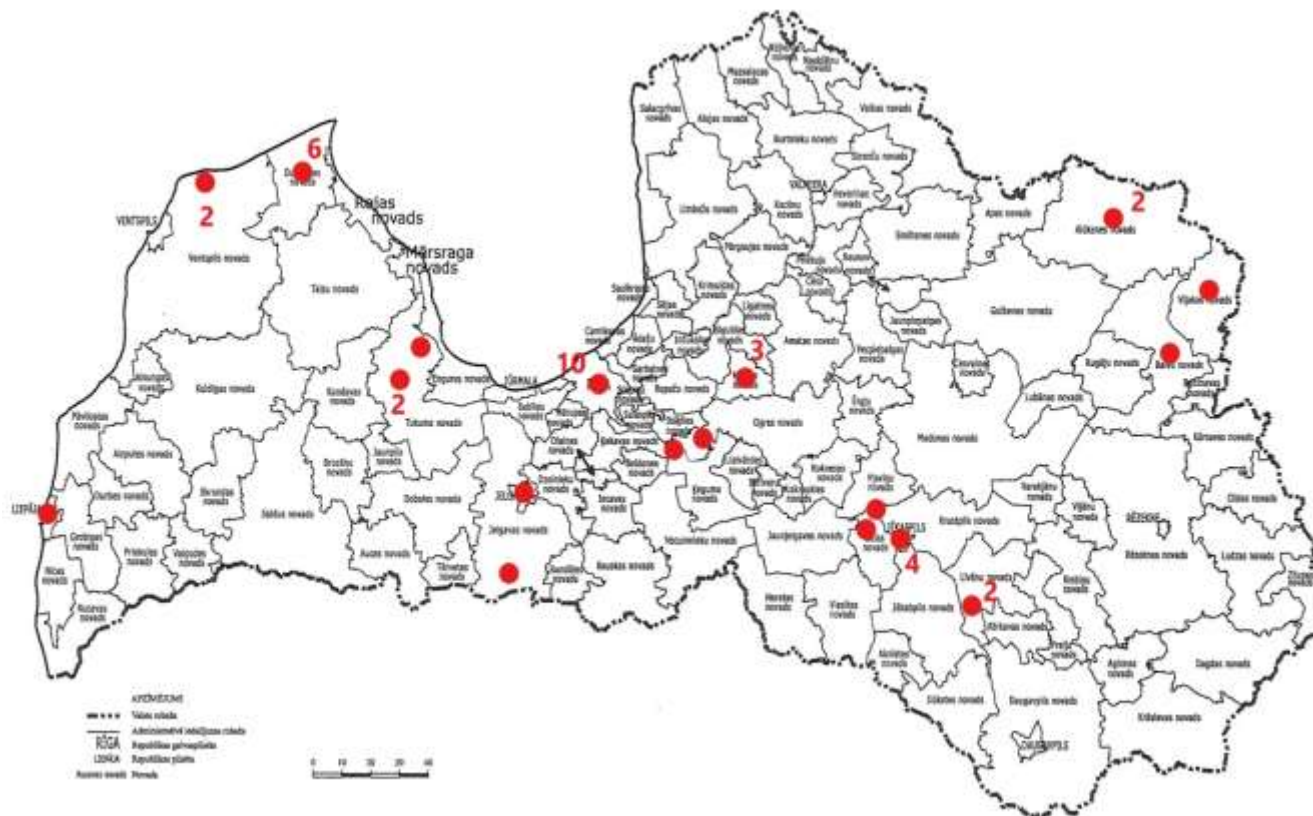
Šajā pētījumā veicam izpēti par:

- Latvijas vēsturisko ķieģeļu higrotermālajām īpašībām
- Dažādu siltināšanas sistēmu higrotermālo uzvedību dinamiskos apstākļos laboratorijā
- Siltināšanas sistēmu higrotermālo uzvedību reālās ēkās.

23.03.2021

ĒKU ENERGOEFEKTIVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

Vēsturisko ķieģeļu paraugu vākšana



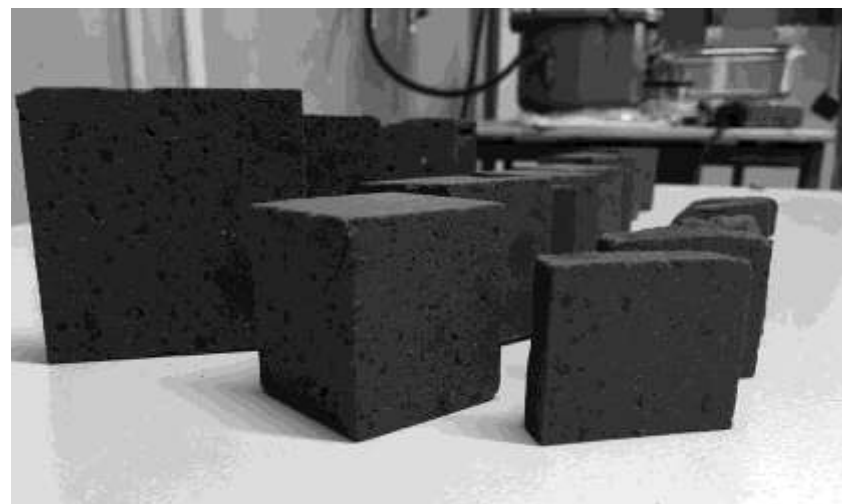
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒIVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

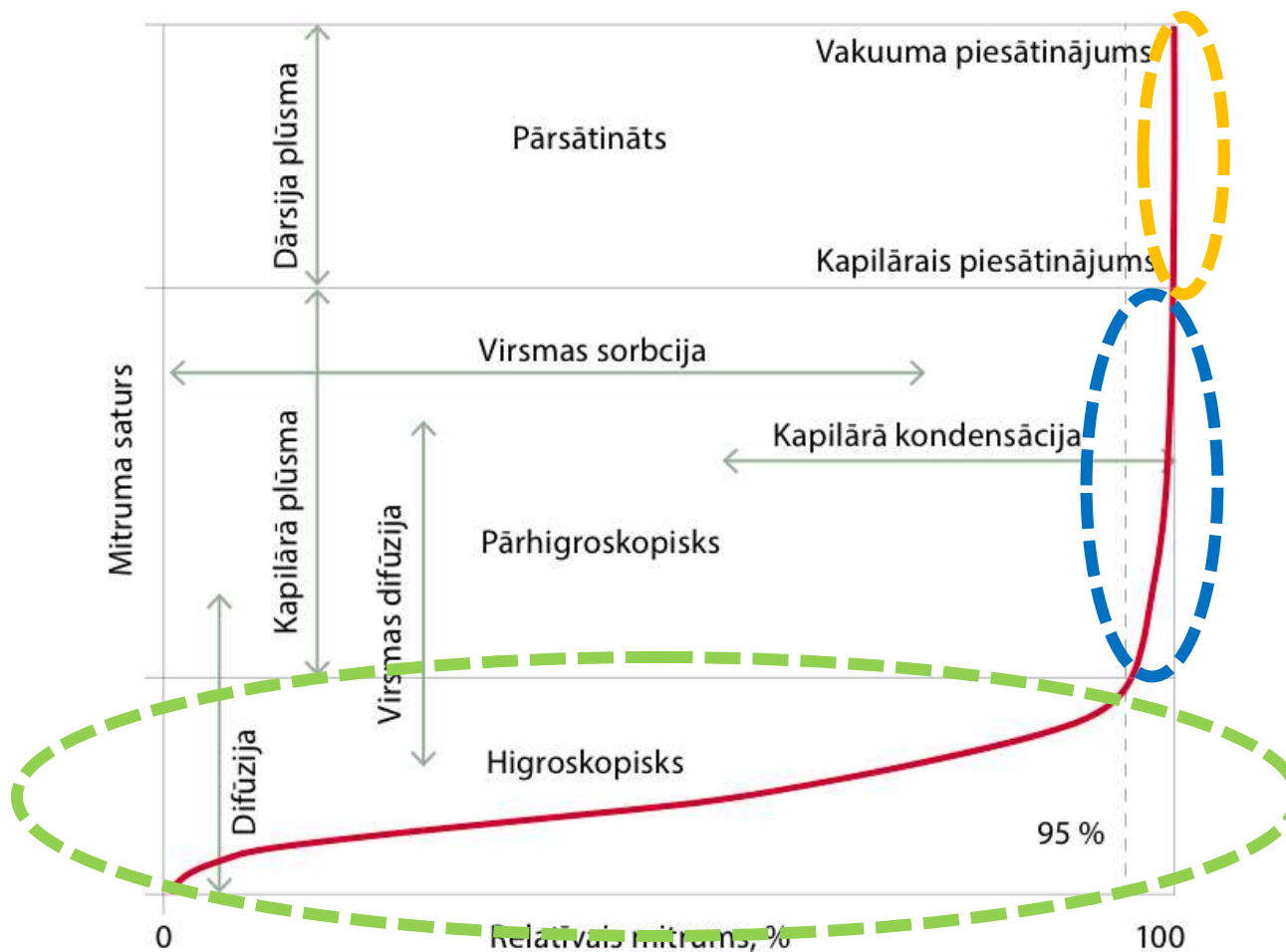
VPP-EM-EE-2018/1-0003



Paraugu sagatavošana



Mitruma procesi



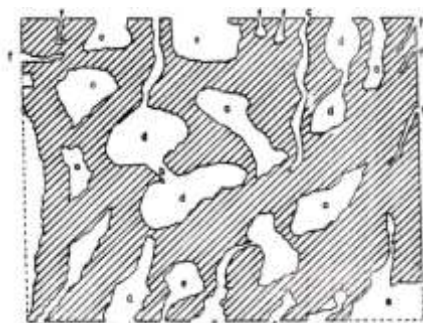
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



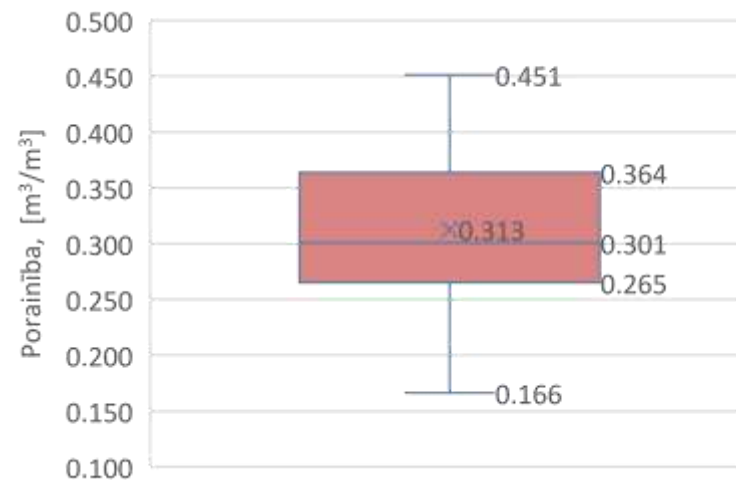
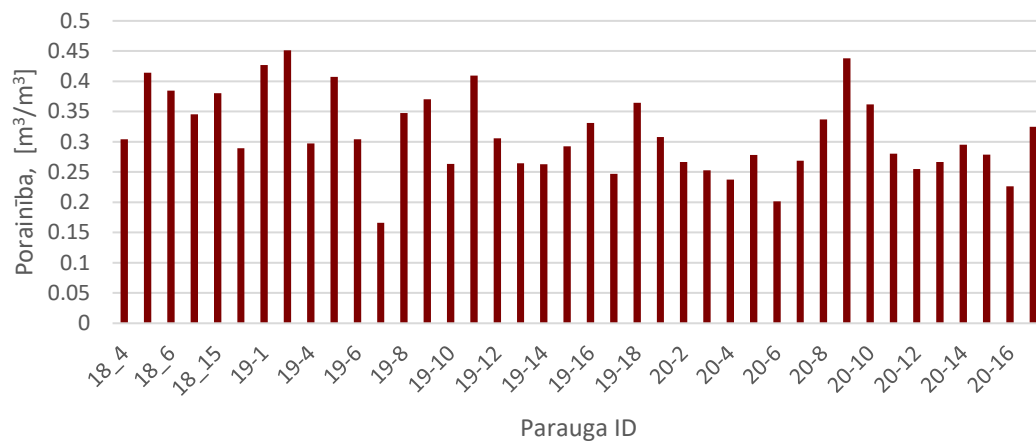
PORAINĪBA



Al-Attar A.F., Thesis "Manufacture of porous refractory ceramic bodies by mixing local porcelainite with kaoline", 2014.



Frossel, F. 2006. Masonry drying and cellar rehabilitation. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.



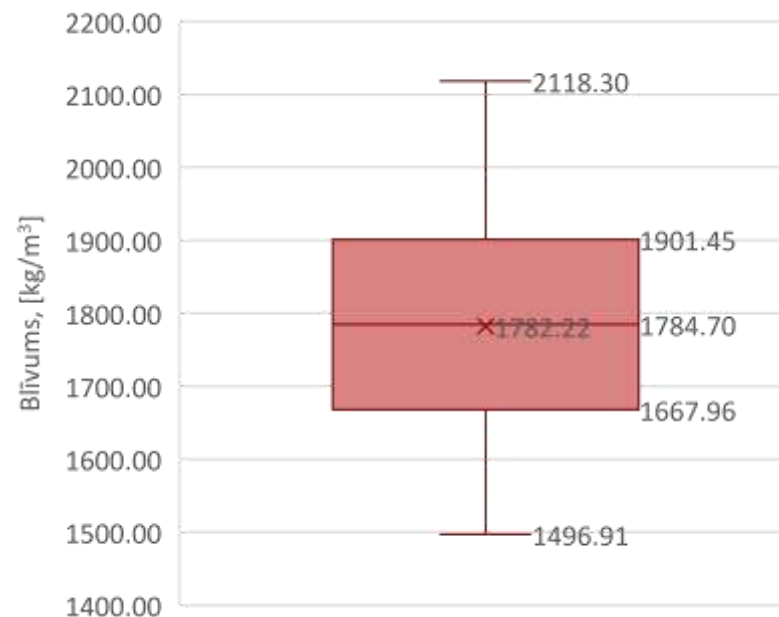
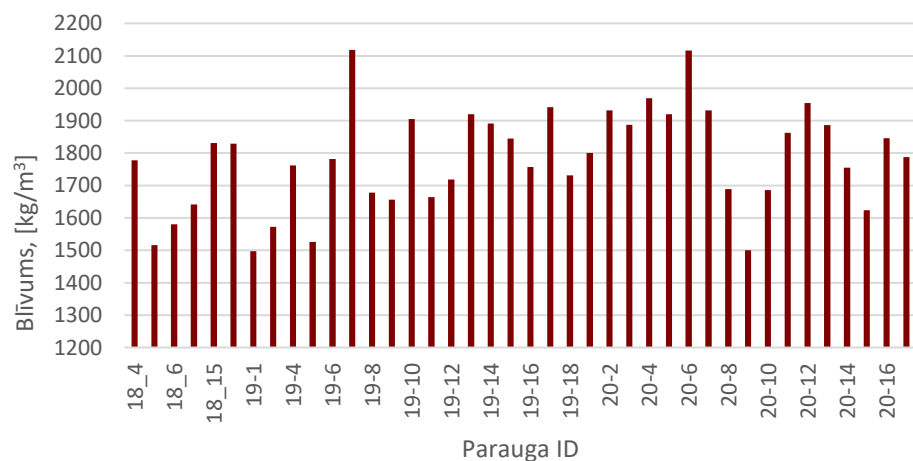
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒVĒTĪVĀTES TEHNOĻOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



BLĪVUMS



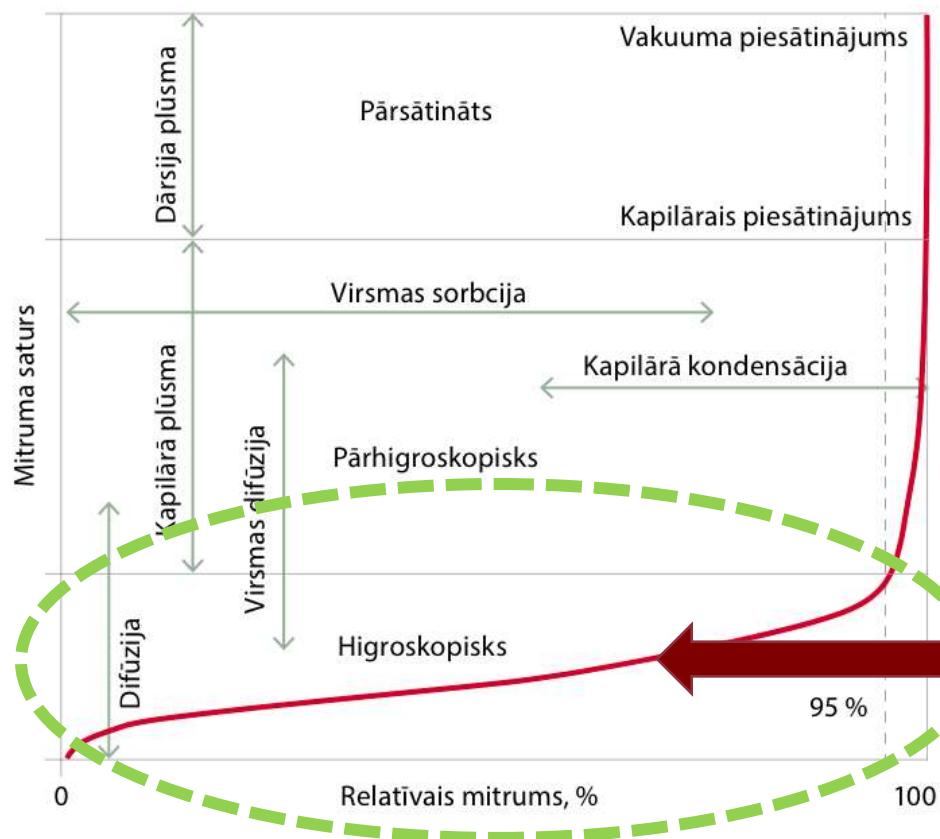
23.03.2021

ĒKU ENERGOFEKTIVĪTĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



ŪDENS TVAIKA CAURLAIDĪBA



23.03.2021

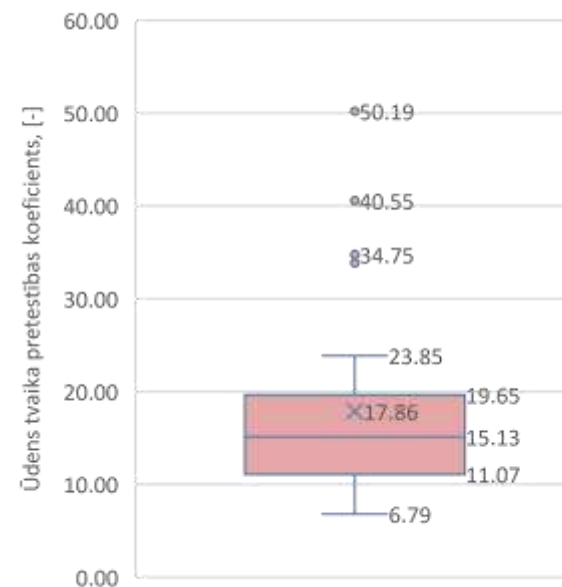
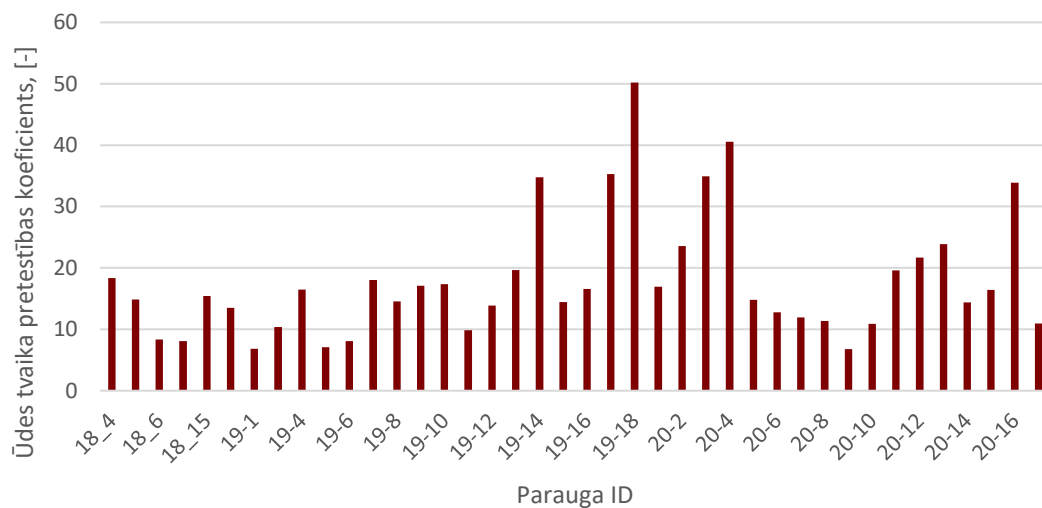
ĒKU ENERGOFĒKŒVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



ŪDENS TVAIKA CAURLAIDĪBA:

ūdens tvaika pretestības koeficients μ



“Dry cup” tests

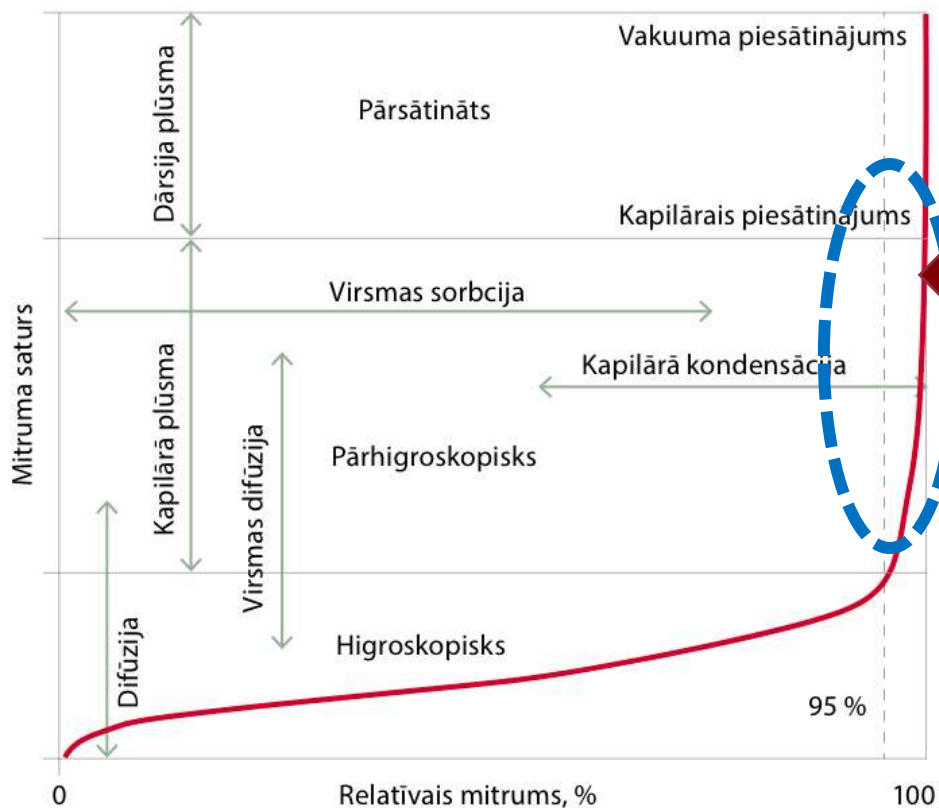
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



ŪDENS UZSŪCE



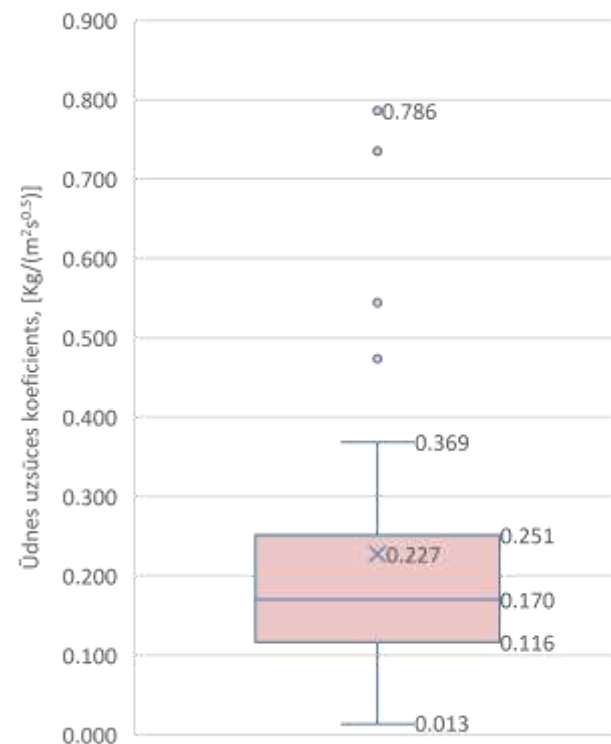
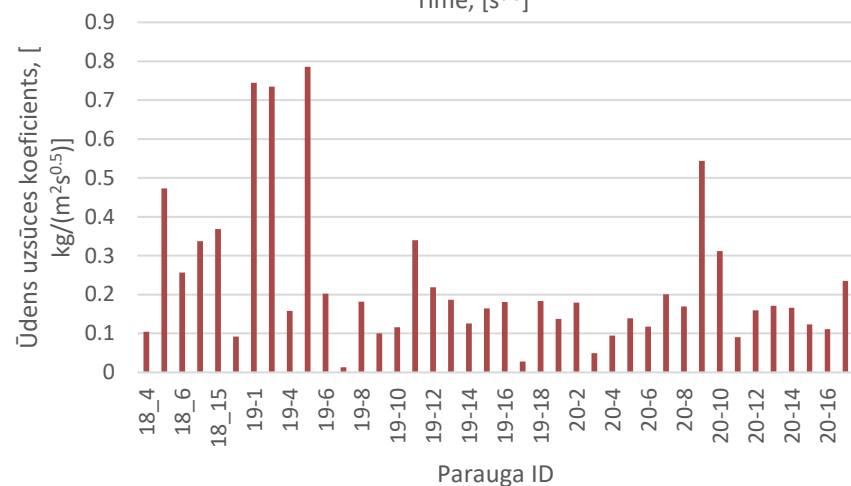
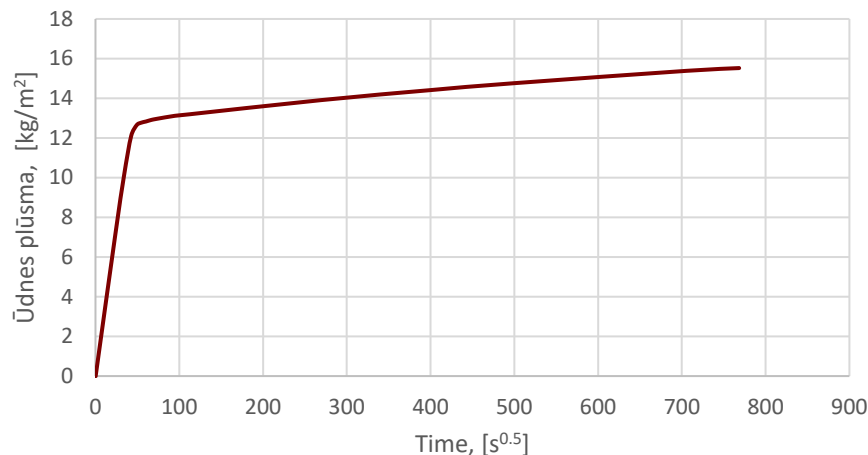
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



ŪDENS UZSŪCE



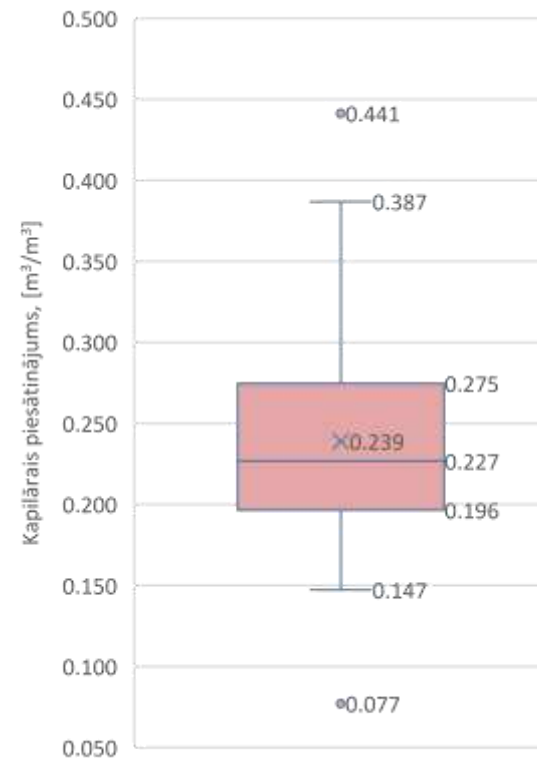
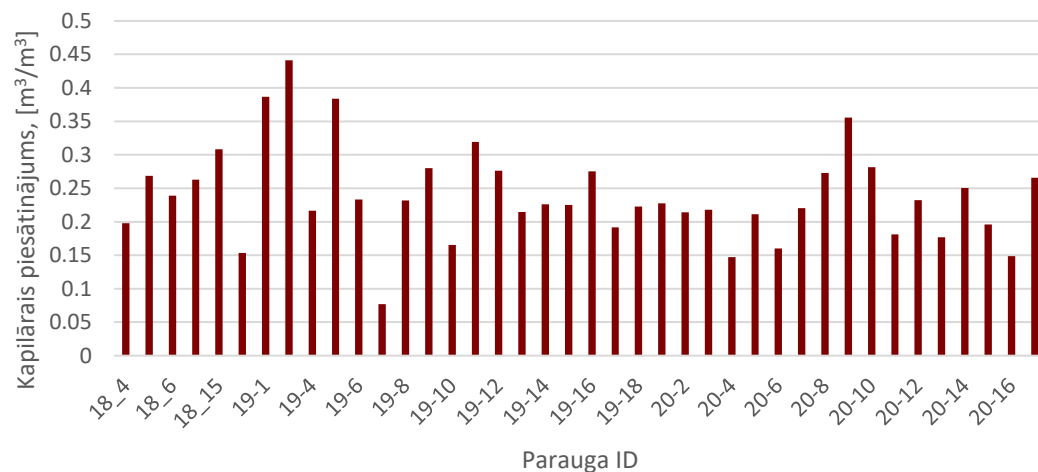
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



KAPILĀRAIS PIESĀTINĀJUMS



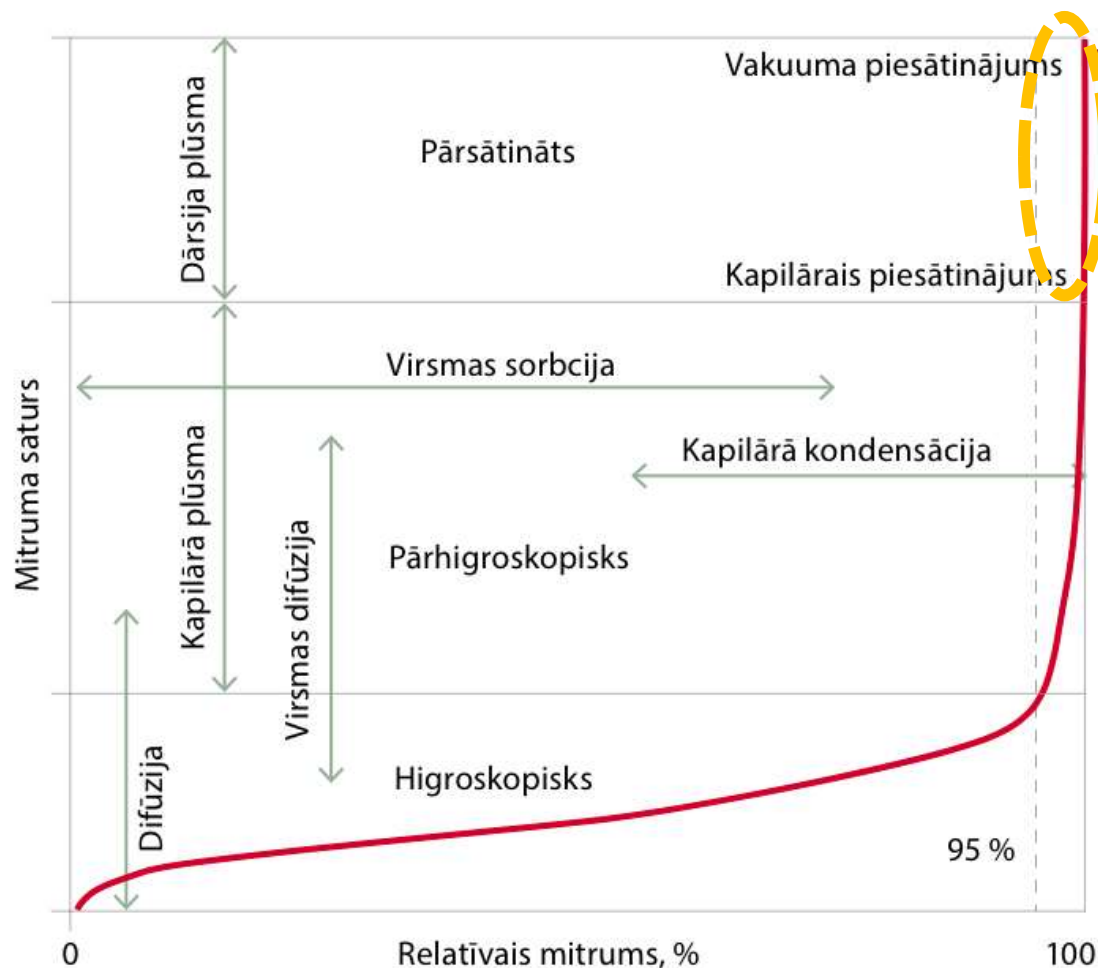
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



VAKUUMA PIESĀTINĀJUMS



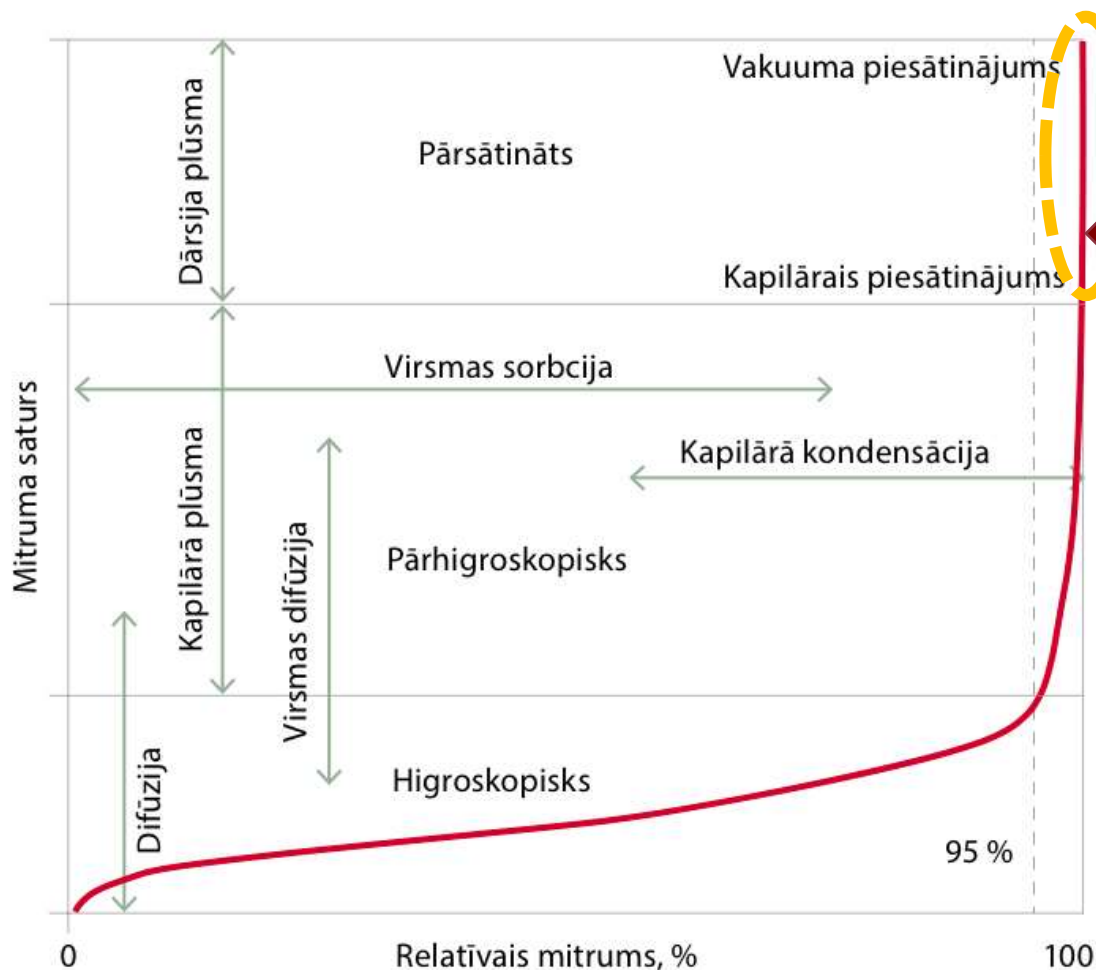
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



EFEKTĪVAIS PIESĀTINĀJUMS



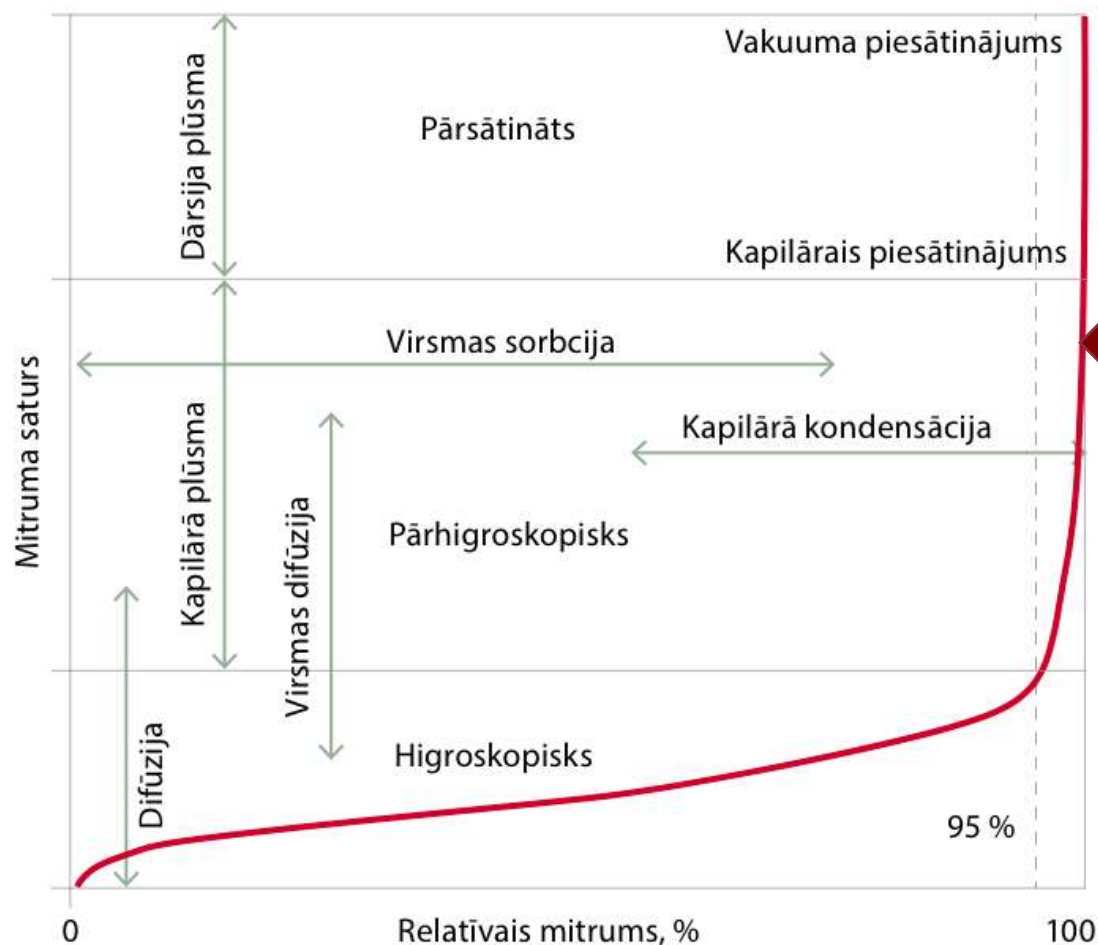
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTĪVĪTĒS TEHNOĻĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



MITRUMA AKUMULĀCIJA: ŪDENS AKUMULĀCIJA



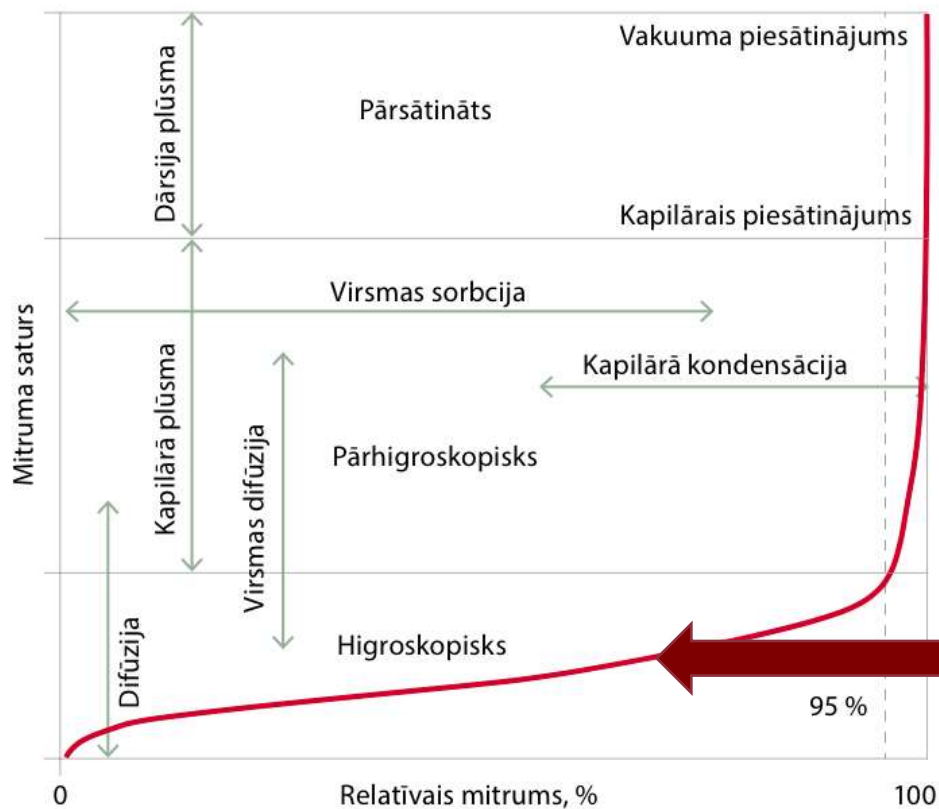
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



MITRUMA AKUMULĀCIJA: ŪDENS TVAIKS



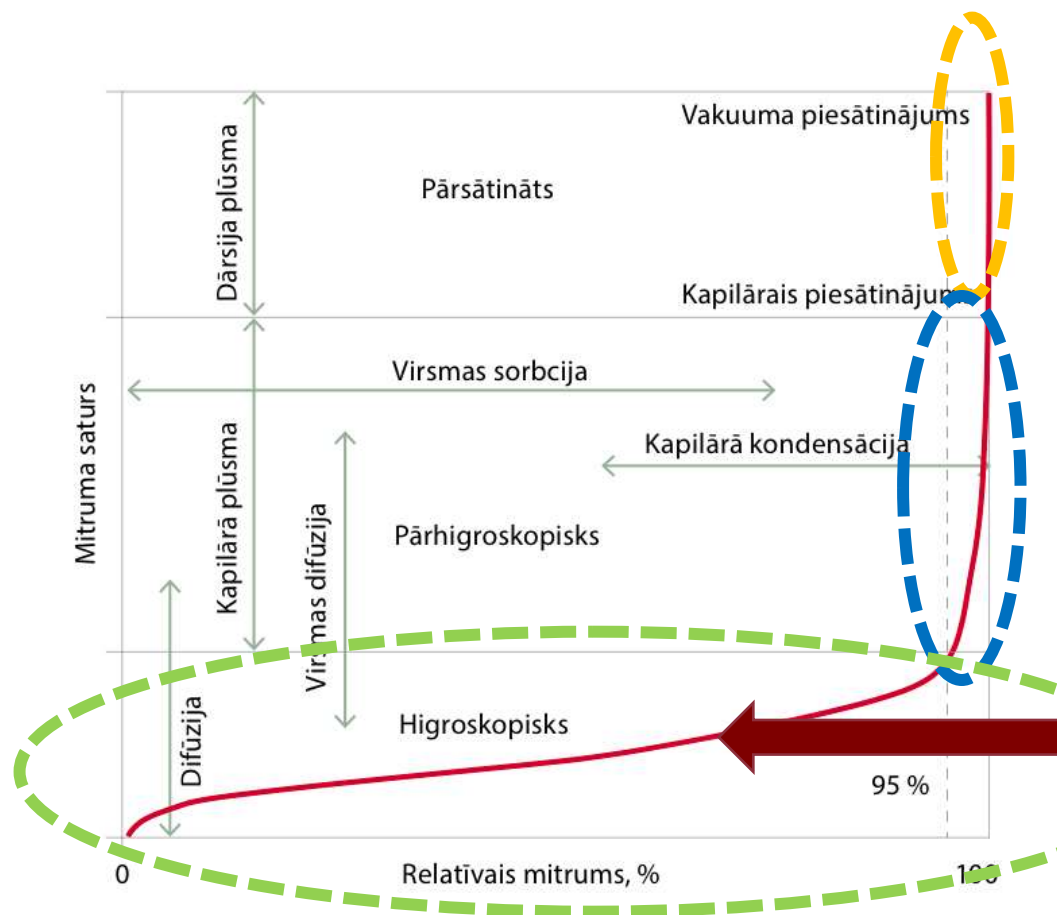
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



MATERIĀLA ŽŪŠANAS LĪKNE



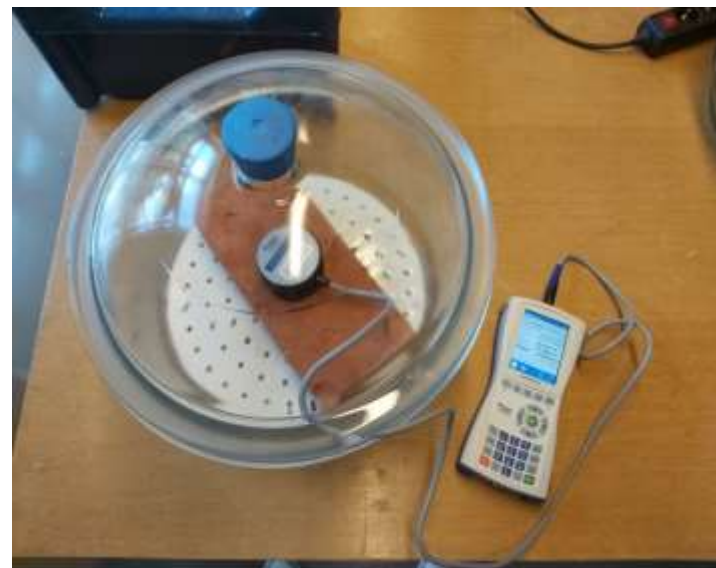
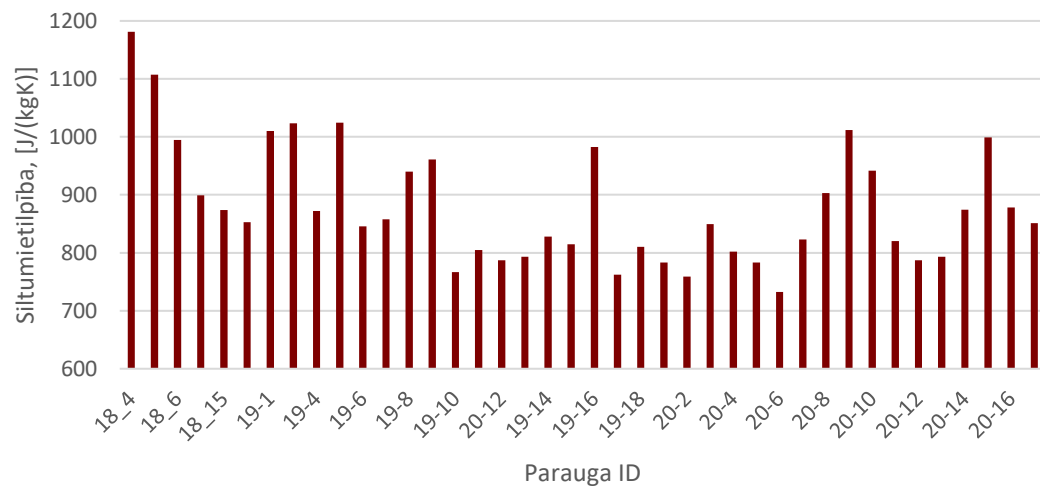
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻĪSKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



SILTUMIETILPĪBA



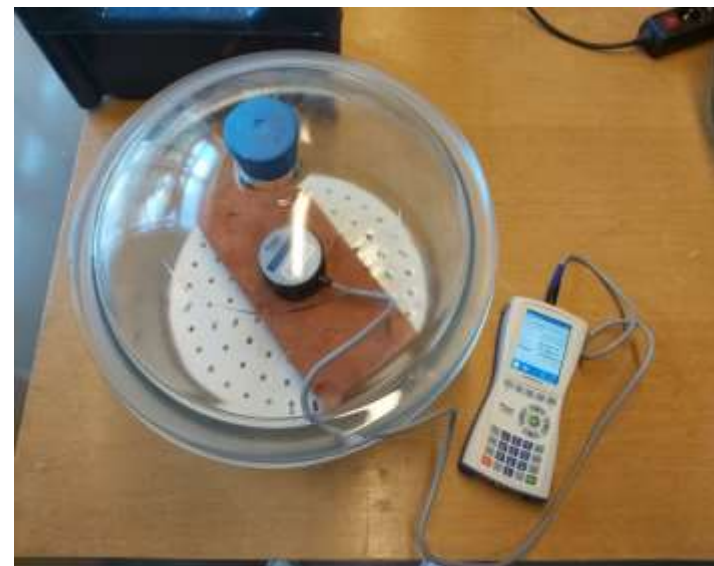
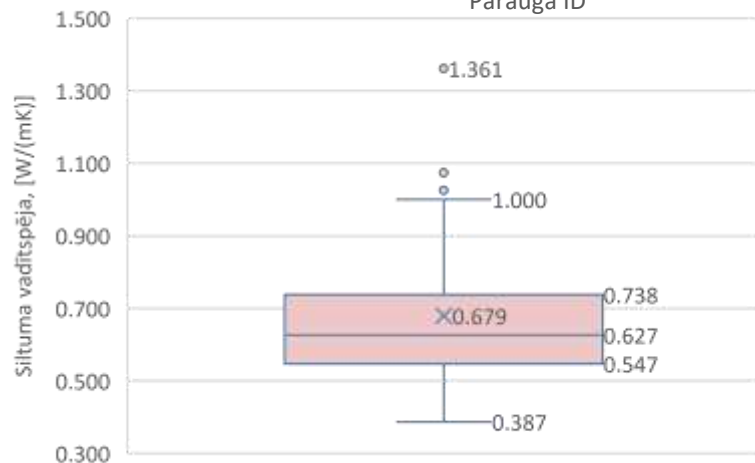
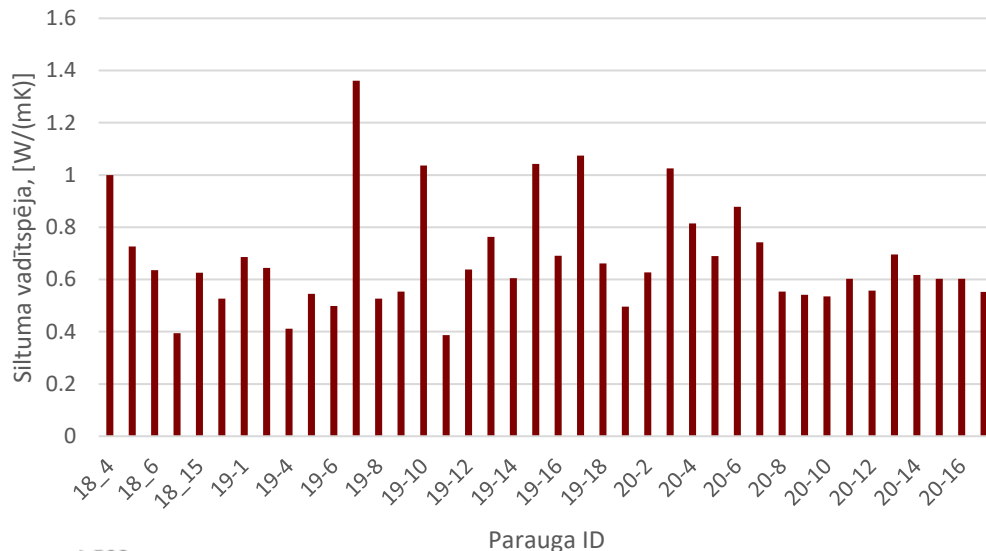
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTĪVĪTĒTES TEHNOĻĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



SILTUMVADĪTSPĒJA



23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒIVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



“DELPHIN” materiālu bibliotēka

ID	Name	Category	Density	Lambda	alpha	Thats_80	Thats_POAIR	ProductID	Producer
id	id					in/m²	in/m²	kg/m²	
501	Old Building Brick Dresden ZM	Building brick	1719.56	0.64225	19.094	0.00419070	0.11111	0.116685	Cluster3 Dresden ZM
502	Old Building Brick Dresden ZH	Building brick	1741.23	0.5294	35.9955	0.02003040	0.342931	0.0519124	Cluster2 Dresden ZH
503	Old Building Brick Dresden ZQ	Building brick	1887.73	0.837833	46.2109	0.00441540	0.289914	0.0882705	Cluster1 Dresden ZQ
504	Old Building Brick Dresden ZP	Building brick	1989.49	0.890667	45.197	0.00286850	0.252571	0.0507463	Cluster1 Dresden ZP
534	Old Building Brick Dresden ZQ with hole	Building brick	1979	1.05	123.836	0.00318030	0.254604	0.01	Cluster1 Dresden ZQ
505	Old Building Brick Elbphilharmonie Hart	Building brick	1885.21	0.88025	23.9358	0.00298400	0.208599	0.201467	
535	Old Building Brick Elbphilharmonie Hart	Building brick	1885.21	0.88025	23.9358	0.00321500	0.288599	0.201467	
536	Old Building Brick Perlusspeicher	Building brick	2014.92	0.86825	139.52	0.00302760	0.236651	0.3457737	
538	Old Building Brick Reihenhäuser Potsdam (a)	Building brick	1852.48	0.582	27.0715	0.02289750	0.300952	0.0405742	RH1
539	Old Building Brick Reihenhäuser Potsdam (a)	Building brick	1818.29	0.5855	30.9734	0.02486450	0.313854	0.0950548	RH1
537	Old Building Brick Reihenhäuser Potsdam (a)	Building brick	1905.81	0.7335	37.8434	0.00380910	0.288626	0.0574895	RH1
542	Old Building Brick Rote Kasernen Potsdam	Building brick	2048.81	0.860667	14.1762	0.00431940	0.35	0.335939	Bornstatter Feld
543	Old Building Brick Rote Kasernen Potsdam	Building brick	2048.81	0.8607	19.0307	0.00099400	0.227	0.3359	Bornstatter Feld
541	Old Building Brick Rote Kasernen Potsdam	Building brick	1953.92	0.722417	42.5052	0.00280910	0.300408	0.0546755	Bornstatter Feld
544	Old Building Brick Schloss Güterfelde (b)	Building brick	1546.76	0.4635	16.4362	0.00690550	0.37858	0.113225	SGF_8_01_AH_Q2
545	Old Building Brick Schloss Güterfelde (c)	Building brick	1531.81	0.38275	10.3658	0.00488910	0.421959	0.217556	
546	Old Building Brick Tivoli Berlin (inner)	Building brick	1555.92	0.545857	11.2607	0.00488910	0.408088	0.225624	
546	Old Building Brick Tivoli Berlin (outer)	Building brick	1773.07	0.83825	43.0974	0.00871200	0.330917	0.0470756	
547	Old Building Brick Tivoli Berlin (outer)	Building brick	1469.25	0.4295	7.2498	0.00567820	0.445588	0.489082	
548	Old Building Brick US Headquarters Berlin	Building brick	1628.88	0.795	8.83889	0.00268710	0.385327	0.427334	
528	Old Building Cluster Hamburg Hufelands	Building brick	2009.88	1.01233	41.0646	0.00743900	0.254408	0.00560667	Cluster1 Dresden
519	Old Plaster Agassiz	Plaster and mortar	1418.67	0.371	38.718	0.05530950	0.484553	0.107454	
650	OSB	Building boards	595	0.13	185	0.005896	0.9	0.002	Kronospan
172	OSB Board	Building boards	630	0.13	280	0.0368	0.4	0.0019	
421	OSB board mitrum	Building boards	840	0.102	191.04	0.07169600	0.9	0.0018	
808	Oveston DE Multi	Foils and waterproofing prod	1275.96	0.23	84384.5	0.04443500	11392	0	OTTO WOLFF
173	Particle board	Building boards	700	0.11	39	0.1023	0.48	0.0031	
608	Paavola airtight layer	Foils and waterproofing prod	181.269	0.23	187.533	0.00033500	0.65563	0.001	LD0.002
810	PE-HLPE-T Dresden	Foils and waterproofing prod	978.145	0.38	2910.31	0.00340940	0.008	0.0001	Rupet 1.0
174	PE-Foil	Foils and waterproofing prod	1500	0.23	100000	1E-8	1.5E-6	1E-8	
508	Perforated Brick	Building brick	1400	0.35	18.78	0.01138840	0.35351	0.1773	Vöhringerbergel
691	Perlit	Insulation materials	50.4351	0.036	7.0066	0.00652480	0.800988	0.0181982	SCHLAGMAß
692	Perlit	Insulation materials	70.3825	0.036	7.05112	0.01732640	0.73441	0.022057	KK2
588	Phenolic foam	Insulation materials	35.4877	0.02	113.727	0.00209430	0.889508	0.00888088	Kronspan Ins.

Additional Information

Data origin: TU Dresden, File created by MaterialGenerator Version 1.0.3.8

Filter and Sort Options

☐ Show also materials only usable for pure thermal calculations

Database: Program and User Databases

Name:

Category: All

Help

english

View

Add

Close

Data origin

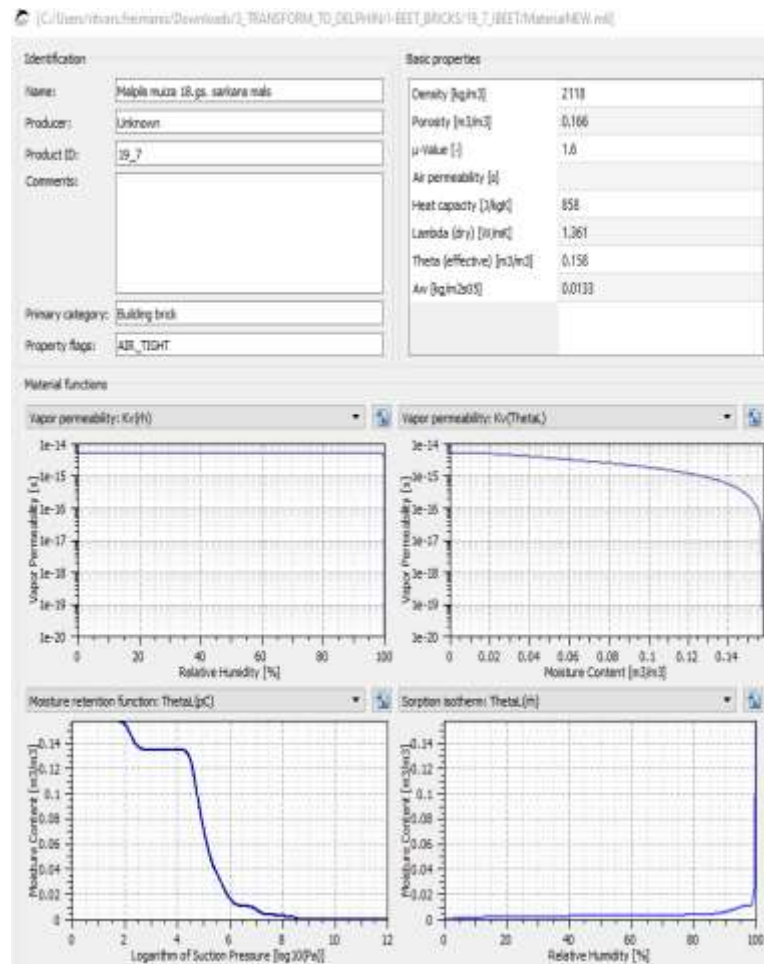
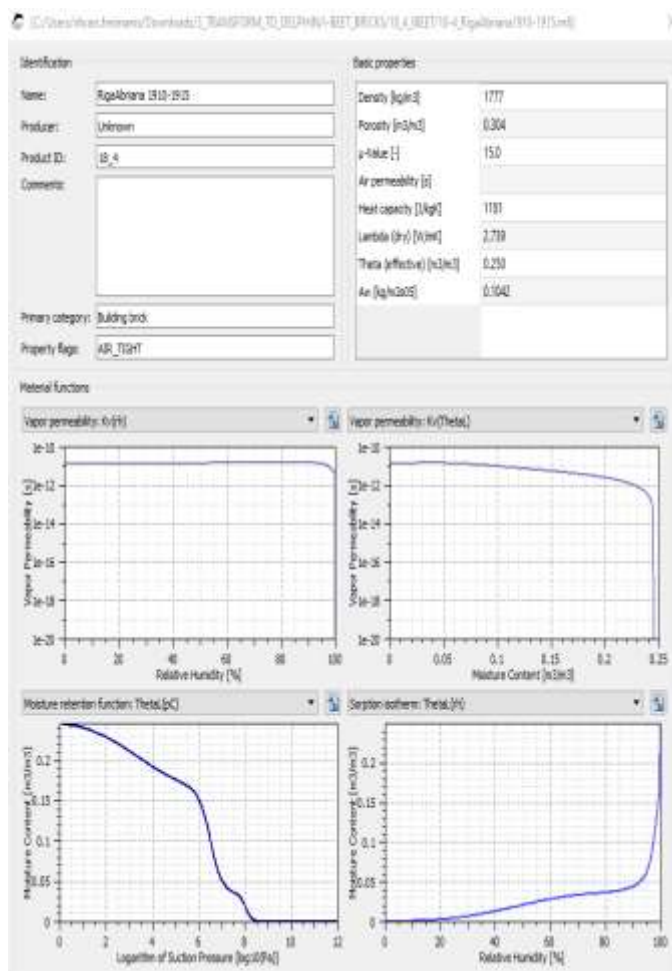
23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



Materiāla faila piemēri



23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003



IZOLĀCIJAS MATERIĀLU MITRUMA AKUMULĀCIJAS SPĒJA

23.03.2021

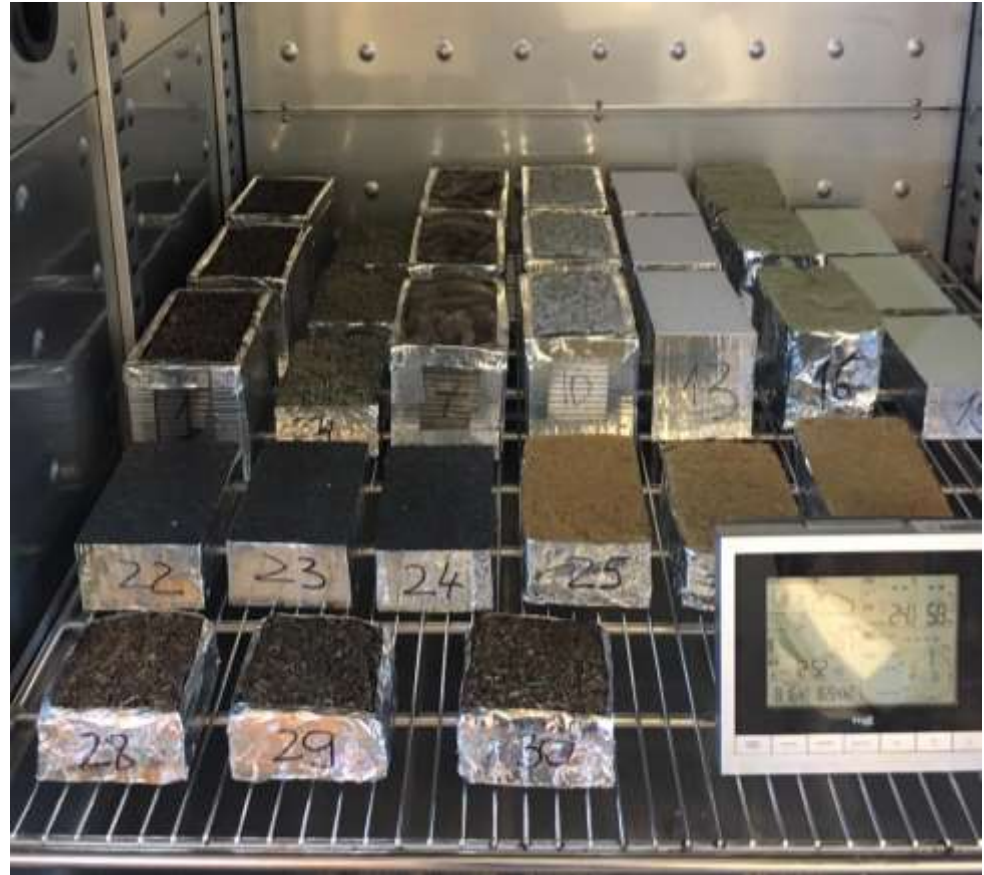
ĒKU ENERGOFĒKŒTIVITĀTES TEHNOĻIŠKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

23

VPP-EM-EE-2018/1-0003



- 16 siltumizolācijas materiāli/sistēmas
- Temperatūra +23°C un relatīvais mitrums 75 % 8 stundas un relatīvais mitrums 33% 16 stundas
- mitruma akumulācijas spējas vērtība - masas izmaiņas noteiktā laika posmā uz m² un RH% (g/(m²*%RH))
- Nordtest protokols

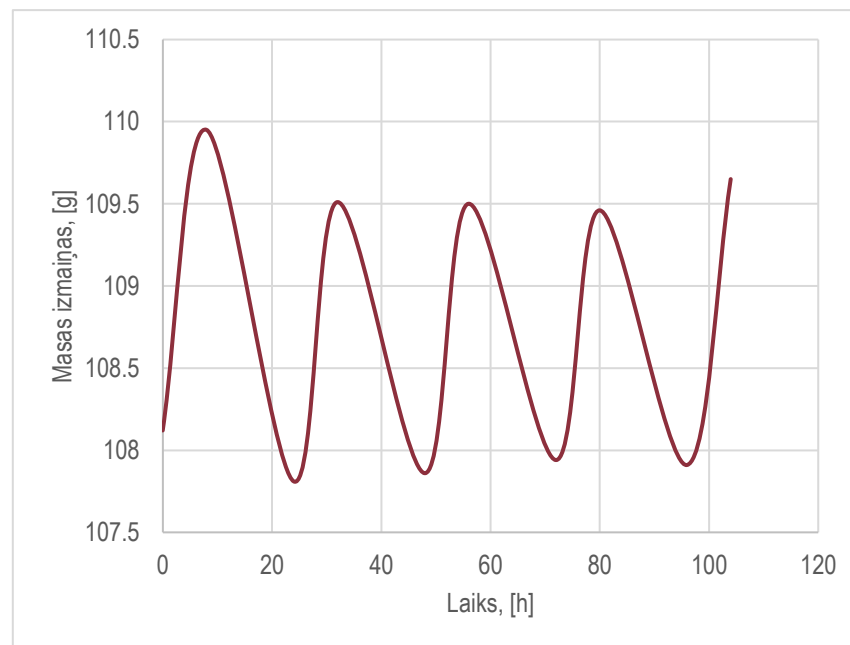
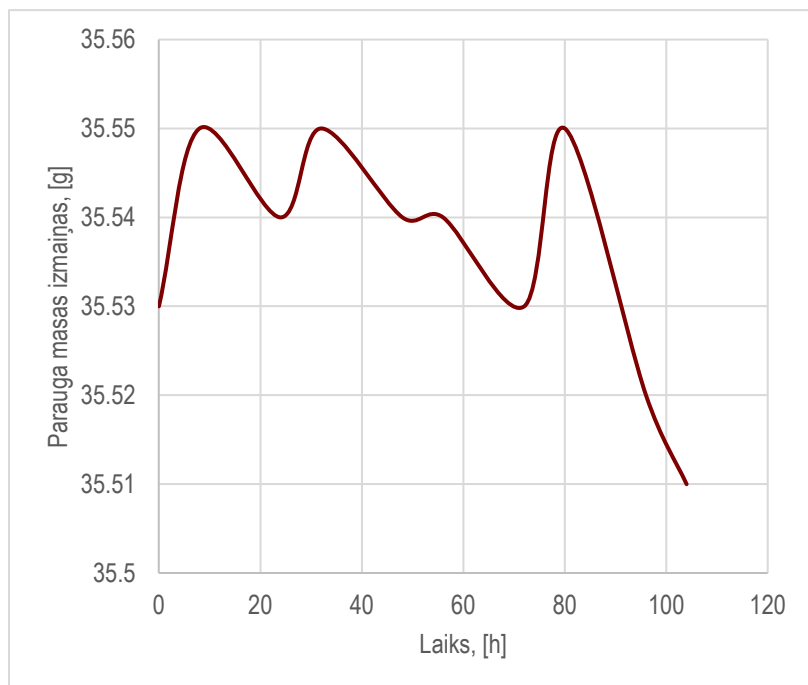


23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003

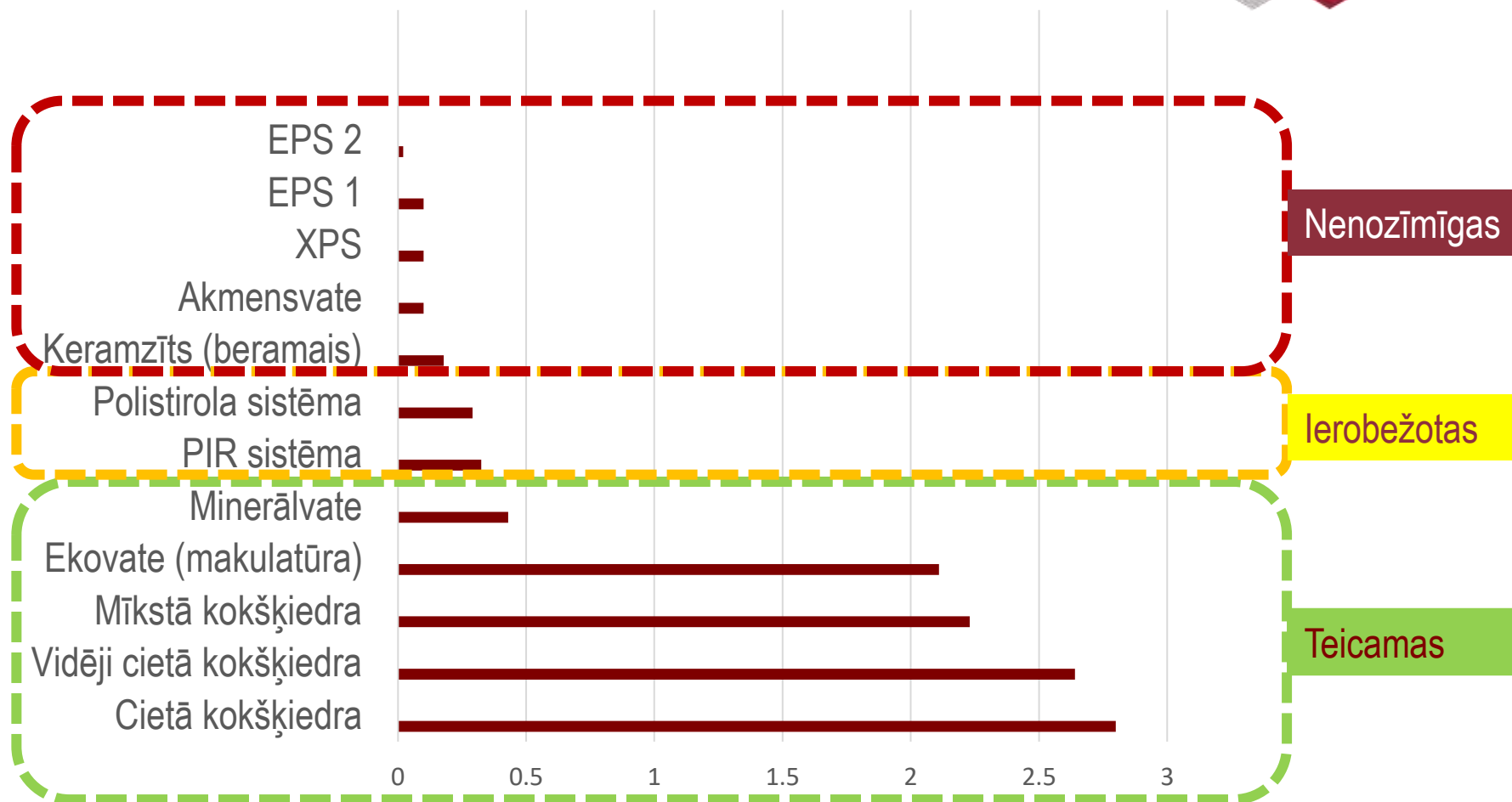




23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKTIVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

Mitruma akumulācijas spējas ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \% \text{RH})$)



23.03.2021

ĒKU ENERGOFĒKŒIVITĀTES TEHNOĻĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003

- Ir veikta 40 Latvijas vēsturisko ķieģeļu higrotermālo raksturlielumu testēšana
- Izveidoti katra ķieģeļa faili “Delphin 6” simulācijas rīka bibliotēkai
- Turpinās darbs pie iegūto parametru analīzes un ķieģeļu grupēšanas
- Vienkāršota blīvuma, porainības un īpatnējās siltumietilpības vērtību iegūšana mājas apstākļos ir pieejama video materiālos www.ribuild.eu. Šos parametrus var izmantot, lai atrastu tuvāko piemēroto ķieģeli no materiālu bibliotēkas.
- Veikta mitruma akumulācijas spēju testēšana 16 siltumizolācijas materiālu/sistēmām, kas tiek izmantotas sienu testiem laboratorijā.

23.03.2021

ĒKU ENERGOEFEKTIVITĀTES TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU UZLABOŠANA

VPP-EM-EE-2018/1-0003

