

BIOKLIMAATILISI TINGIMUSI ÄRAKASUTAV VENTILATSIOONISÜSTEEM, ÖKO-LÕÕR/ BIO-CLIMATIC ECO-CHIMNEY

Rein Murula, Aleksei Tihhonov, Aleksander Kartusinski, Jarek Kurnitski

Projekti eesmärk. Projekti eesmärgiks on töötada TTÜ arhitektide ja inseneride koostöös välja biokliimaatilise öko-lõõri /ECO-CHIMNEY mudel, mis toimiks naturaalse ventilatsioonisüsteemina, kuid oleks nii võimekas, et teatud hoonetüüpide puhul asendaks see mehhaanilise ventilatsiooni vajaduse. Projekti uurimise käigus selgitatakse välja, millistel tingimustel, millistes tüpoloogiates ning arhitektuursetes lahendustes selline mudel töötama hakkaks ning millised oleksid võimalikud tüüpsed katusemaastiku arhitektuursed lahendused, mida soovitada laiemaks rakendamiseks arhitektuuris.

Hübriidventilatsioon. Hübriidventilatsioon on ventilatsiooni süsteem, mis on segu loomulikust ning mehhaanilisest süsteemist. Hübriidventilatsioon on duaalne mõiste, mis on kas mehhaanilise ventilatsioonisüsteemi toetamine loomuliku ventilatsiooniga või loomuliku ventilatsioonisüsteemi toetamine mehhaanilise ventilatsiooniga. Loomulik ventilatsioon toimib temperatuuri erinevustest tingitud rõhuerinevuste ja tuulest tingitud rõhuerinevuste (Bernoulli võrrand) tõttu. Venturi otsik ventilatsioonikorstna otsas suurendab tuulest tingitud rõhuerinevust muutes loomulikku ventilatsiooni efektiivsemaks.

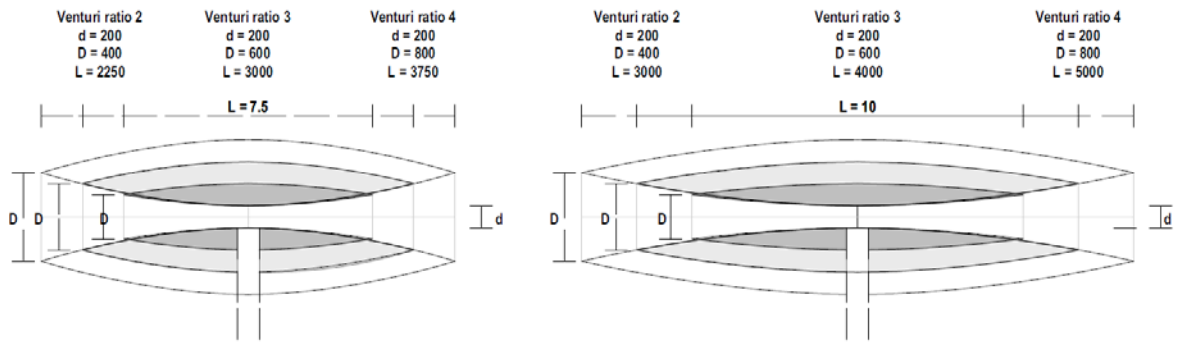
Projekti sisuline hetkeseis. On tutvunud artiklite, olemasolevate teadustööde ning hübriidventilatsiooni põhimõtetega ning rakendusega. On püstitatud probleem ning teostatud esmaste uuringutulemuste ja arvutustabelite analüüs ning koosoleku-arutelud. On arvutuslikult tõestatud (A. Kartusinski teostatud matemaatiline modelleerimine) Venturi toru põhimõttel toimiva otsiku efektiivsus ventilatsioonikorstna otsas, kuid edasised analüüsid on teostamisel. Probleem on venturi otsiku dimensioonide ning alarõhu tasakaalustamise vahel. Esimesed muutujad (venturi otsiku dimensioonid-suhe, tuule kiirused ja alarõhk on 2d s arvutatud, tulemused tabelite-graafikute kujul. On valminud mudelid M 1:5. Kahjuks on tuuletunnel lahti võetud seoses ruumide remondiga.

Plaanid edaspidiseks.

Mudelkatsed tuuletunnelis. Katseid saame alustada augustis .

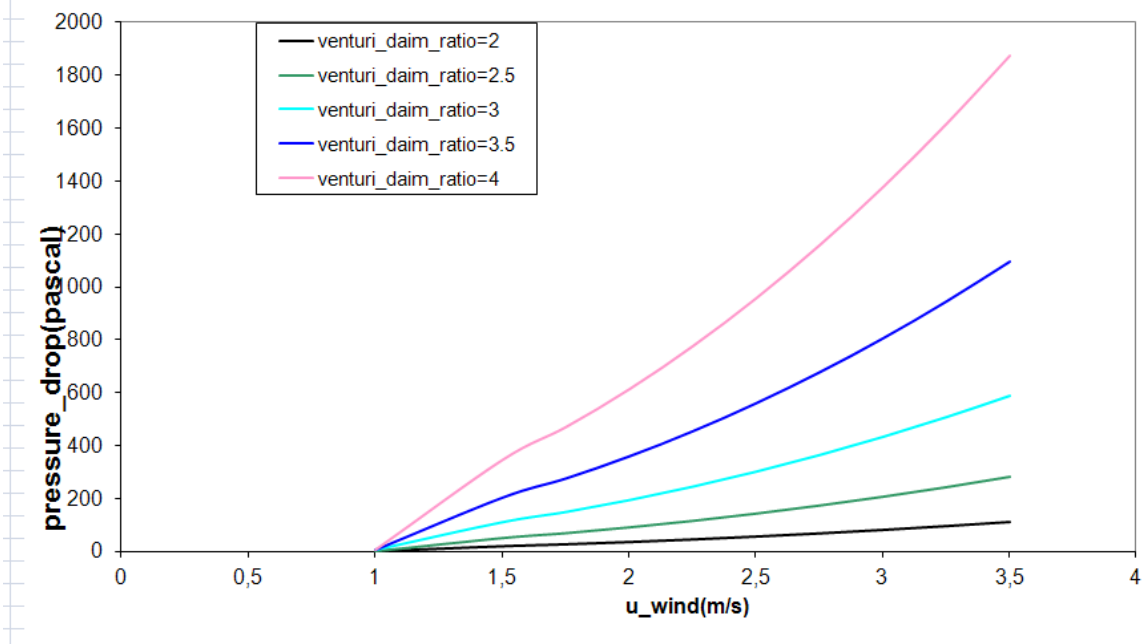
Võimalike ribide lisamine vastavalt A. Kartusinski ettepanekule, vt lisa.

Mudelkatsete positiivse tulemuse korral katseeksemplari valmistamine ning monitoorimine testhoone baasil.

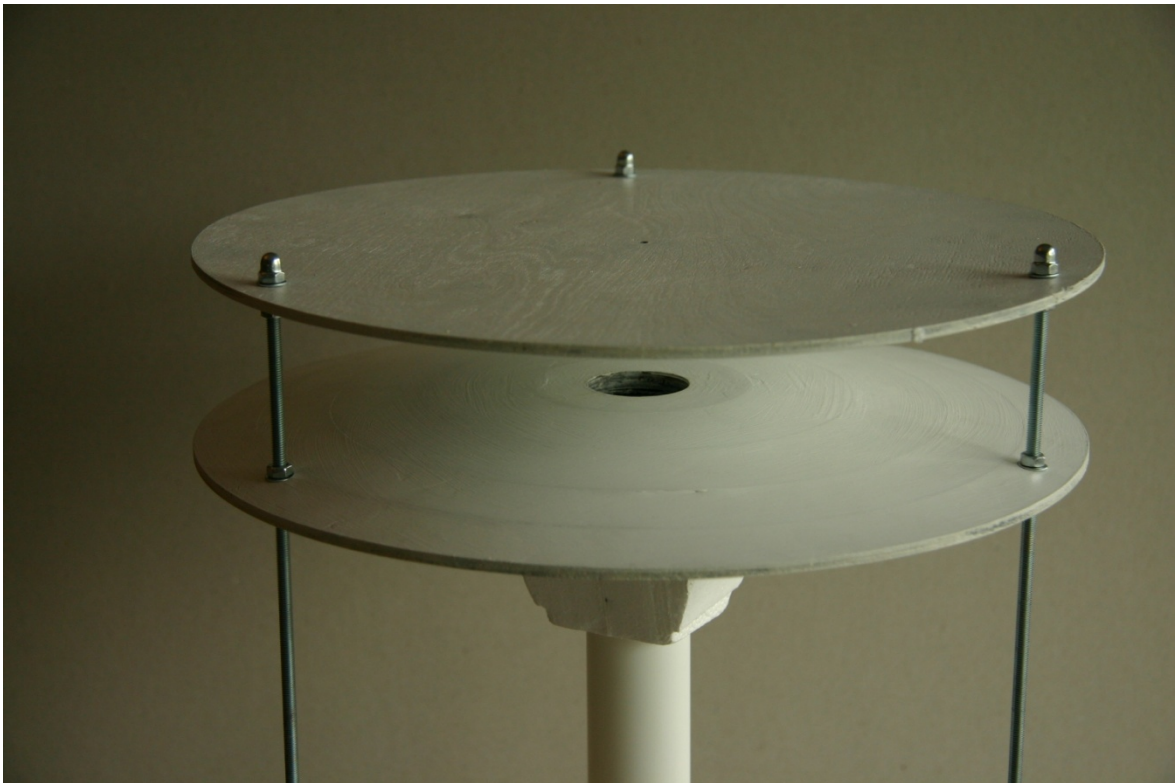


Joonis 1. Venturi otsiku dimensionide uuring ning proportsioonid

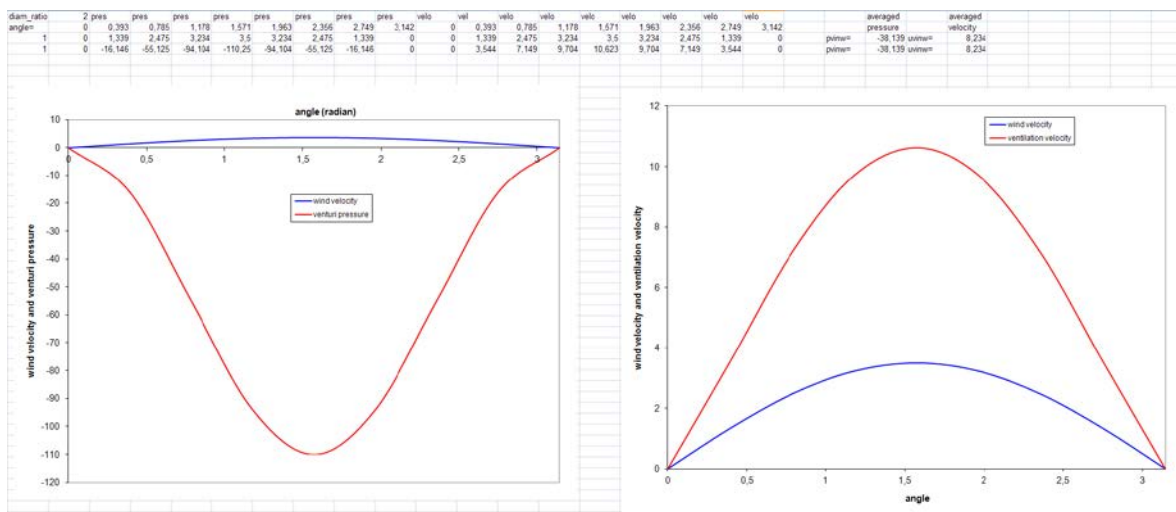
no=	diam_ratio	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	pres	wind
diam_ratio	1	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5					
diam_rati	2	20,25	27,563	36	45,563	56,25	68,063	81	95,063	110,25					
diam_rati	2,25	33,249	45,256	59,109	74,81	92,358	111,754	132,996	156,086	181,022					
diam_rati	2,5	51,384	69,94	91,35	115,615	142,734	172,709	205,537	241,221	279,759					
diam_rati	2,75	75,858	103,252	134,859	170,681	210,718	254,969	303,434	356,113	413,007					
diam_rati	3	108	147	192	243	300	363	432	507	588					
diam_rati	3,25	149,265	203,166	265,359	335,845	414,624	501,695	597,059	700,715	812,663					
diam_rati	3,5	201,234	273,902	357,75	452,777	558,984	676,371	804,938	944,684	1095,609					
diam_rati	3,75	265,618	361,535	472,209	597,64	737,827	892,771	1062,471	1246,928	1446,141					
diam_rati	4	344,25	468,563	612	774,563	956,25	1157,063	1377	1616,063	1874,25					



Joonis 2. Rõhulang sõltuvalt venturi diameetri suhtest ning tuule kiirustest.



Fotod: Vähendatud mõõtkavas katsemudelid (tuulestendi jaoks)
Valmis makett järgnevate mõõtudega, mis on valitud keskmised dimensioneerimise andmetest:
Venturi ratio 2
 $d = 27,5$
 $D = 60L = 328$



Joonis3. Tuule kiiruse ja reaalse rõhu jaotamise ning tuule kiiruse ventilatsiooni kiiruse vahelised seosed.

Esmased järeldused venturi otsiku modelleerimise tulemustest, Aleksander Kartusinski:

Based on preliminary results of Venturi effect which is determined by the magnitudes of wind velocity and square of diameter ratio of inlet diameter to inside diameter one can obtain generation of ventilation flow in ventilation pipes because of pressure fall in outlet ventilation pipe.

Strategy: from 2D to 1D flow generation. Our theoretical prediction can be checked by experimental investigation to find real efficiency of two equipments - two discs without and with installed ribs.

Thus to force flow to go to the center of two discs placed above each other, it is planned to set two vertical walls between two discs, i.e. to move from 2D flow occurred for discs to 1D flow occurred in so-called channel flow. One can expect that existence of only discs may create large flow resistance because of effect of thickness displacement of the boundary layer which is developed on discs surface. Thus to direct flow towards center of both discs where it is also located ventilation pipe, one can install two solid ribs or two solid vertical walls between discs by those one can arrange channel 1D flow between the of ventilation flow.