

Matavimo protokolas

Decentralizuotų vėdinimo įrenginių naudojimo ekstremaliomis klimato sąlygomis galimybių nustatymas. Specialiai skirta naudoti regionuose, kuriuose labai žema lauko temperatūra.

Matavimo vieta: LVS-Prüfstand, WRG-Prüfstand

Matavimo laikotarpis: 2017 03 01–15

Parengė: A. Heewig

Turinys

1. Matavimo apimtis	3
2. Matavimo konstrukcija	4
2.1. Oro srautas	4
2.2. Šilumogrąža	4
3. Bandyto objektas	5
4. Termodinaminių bandymų ribinės sąlygos	6
4.1. Matavimo serija A.....	6
4.2. Matavimo serija B.....	6
5. Oro srautas.....	7
6. Šilumogrąža.....	8
6.1. Matavimo eilė A.....	8
6.2. Matavimo eilė B.....	9
7. Naudojimo sritis	10
8. Santrauka	13
9. Priedas.....	14

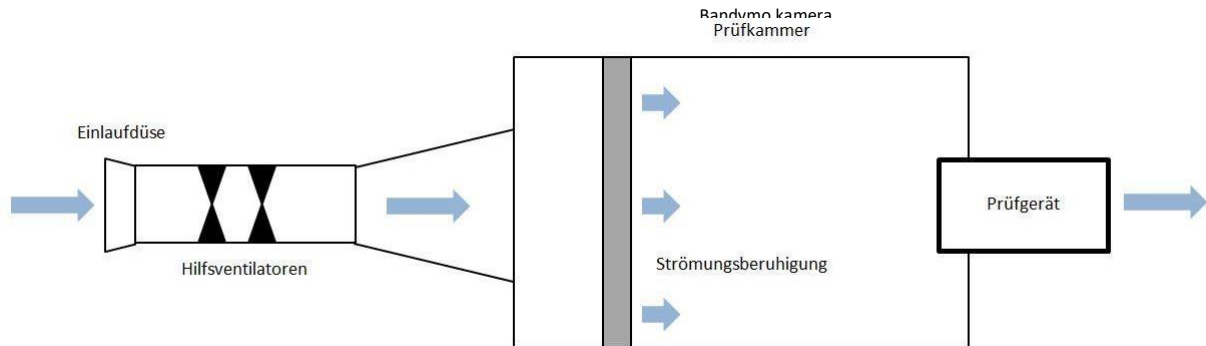
1. Matavimo apimtis

Matuojant būtina įrodyti, kad decentralizuotus vėdinimo įrenginius su šilumogrąža galima naudoti taip pat ir ekstremaliomis klimato sąlygomis. Remiantis **inVENTer iV14R**, atliekami šie bandymai:

- Oro srauto charakteristikų fiksavimas, kai valdiklio lygis yra 70 % ir 100 %
- Šilumogrąžos nustatymas, kai lauko temperatūra yra tarp -25 °C ir -30 °C
- Apledėjimo bandymas **vėdinimo** režime

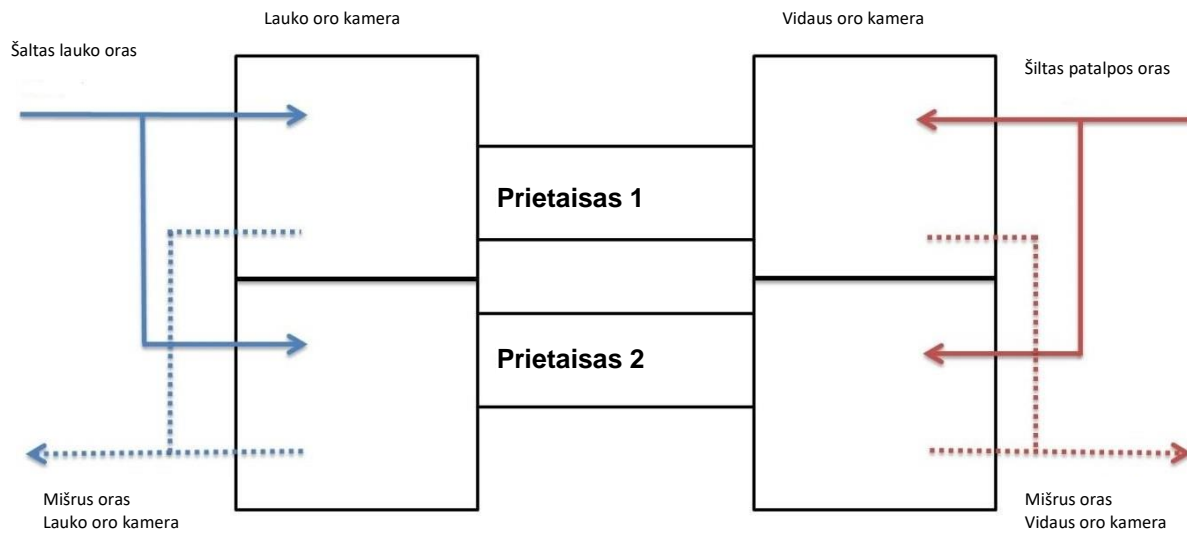
2. Matavimo konstrukcija

2.1. Oro srautas



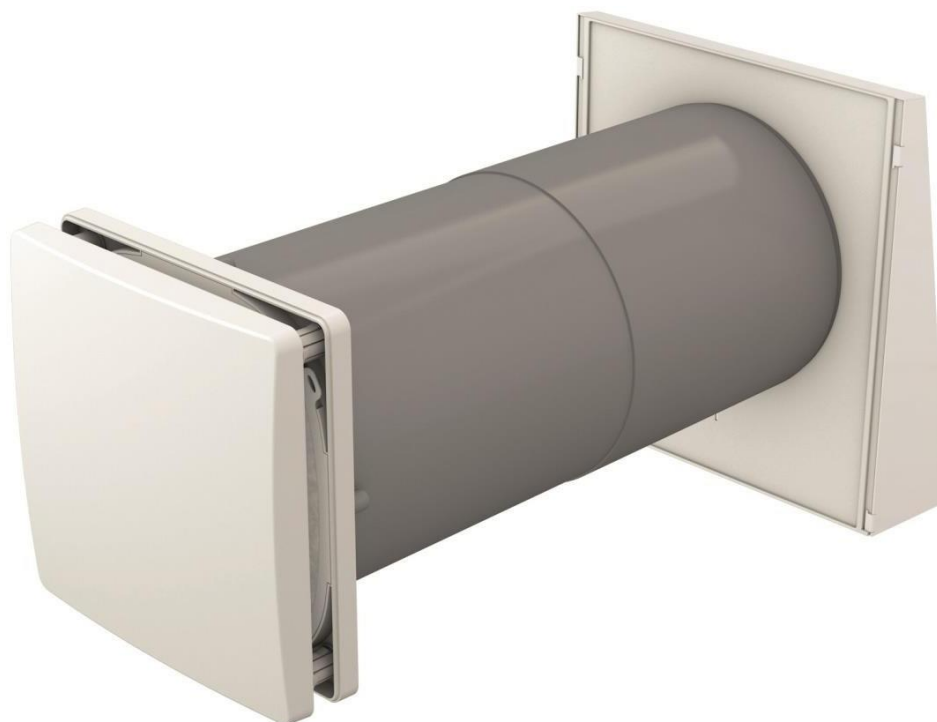
1 paveikslas: Oro srauto bandymo stovo konstrukcijos schema

2.2. Šilumograža



2 paveikslas: Šilumogražos bandymo stendo konstrukcijos schema

3. Bandymo objektas



3 paveikslas: inVENTer iV14R



4 paveikslas: inVENTer iV14R išardyto įrenginio vaizdas

4. Termodinaminių bandymų ribinės sąlygos

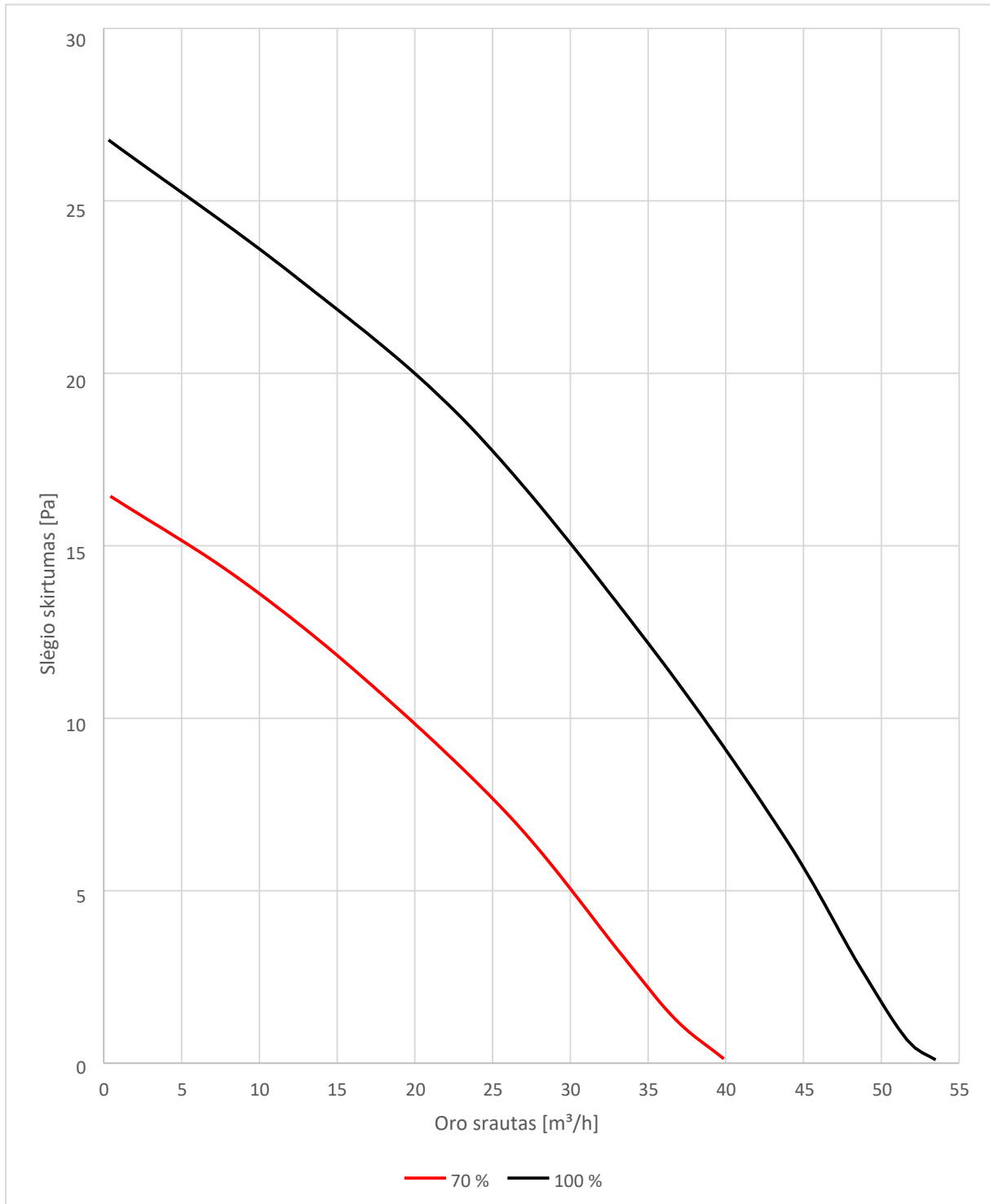
4.1. Matavimo serija A

Oro srautas	39 m ³ /h (70 % valdiklio nustatymas)
Vidaus temperatūra	20 °C
Lauko temperatūra	- 25 °C
Temperatūros skirtumas	45 K
Aplinkos temperatūra	20 °C
Santykinė drėgmė	56 %

4.2. Matavimo serija B

Oro srautas	39 m ³ /h (70 % valdiklio nustatymas)
Vidaus temperatūra	20 °C
Lauko temperatūra	- 30 °C
Temperatūros skirtumas	50 K
Aplinkos temperatūra	20 °C
Santykinė drėgmė	56 %

5. Oro srautas



5 paveikslas: Oro srauto kreivės iV14R

6. Šilumograža

6.1. Matavimo eilė A

Šilumos pateikimo laipsnis		
	T, °C	
T _{AB, i} (stacionarus)=	20,06	$\Delta T_{AB, i} = 0,07$
T _{AB, i} (nestacionarus)=	20,13	
T _{AB, iš stacionarus} =	3,45	$\eta = \frac{T_{AB, \text{ iš nestac.}} - T_{AB, \text{ iš stac.}}}{T_{AB, i} - T_{AB, \text{ iš stac.}}}$
T _{AB, iš nestacionarus} =	14,53	
		$\eta_{\text{ stacionarus}} = 0,667$
T _{lauko oras} (stacionarus)=	-24,72	$\eta_{\text{ nestacionarus}} = 0,664$
T _{lauko oras} (nestacionarus)=	-24,70	$\eta_{\text{ vidutinė reikšmė}} = 0,665$
$T_{\text{aplinka}} =$	-24,70	$\text{Šilumograža [\%]} = 66,5$
	Koregavimas T _{aplinka}	$\text{Šilumograža [\%]} = 0$
	Koregavimas T _{AB, i}	$\text{Šilumograža [\%]} = 1$
Šilumograža [\%] = 66,5 ± 1		

6 paveikslas: Šilumograža iV14R, kai lauko temperatūra -25 °C

6.2. Matavimo eilė B

Šilumos pateikimo laipsnis		
	T, °C	
$T_{AB, i}$ (stacionarus)=	20,02	$\Delta T_{AB, i} = 0,06$
$T_{AB, i}$ (nestacionarus)=	19,96	
$T_{AB, iš}$ stacionarus=	2,57	$\eta = \frac{T_{AB, iš\ nestac.} - T_{AB, iš\ stac.}}{T_{AB, i} - T_{AB, iš\ stac.}}$
$T_{AB, iš}$ nestacionarus=	13,74	
		$\eta_{stacionarus} = 0,640$
		$\eta_{nestacionarus} = 0,642$
$T_{lauko\ oras}$ (stacionarus)=	-30,44	
$T_{lauko\ oras}$ (nestacionarus)=	-30,08	
$T_{aplinka} =$	-20,20	$\eta_{vidutinė\ reikšmė} = 0,641$
		Šilumograža [%]= 64,1
	Koregavimas $T_{aplinka}$	Šilumograža [%]= 0
	Koregavimas $T_{AB, i}$	Šilumograža [%]= 1
Šilumograža [%]= 64,1 ± 1		

7 paveikslas: Šilumograža iV14R, kai lauko temperatūra -30 °C

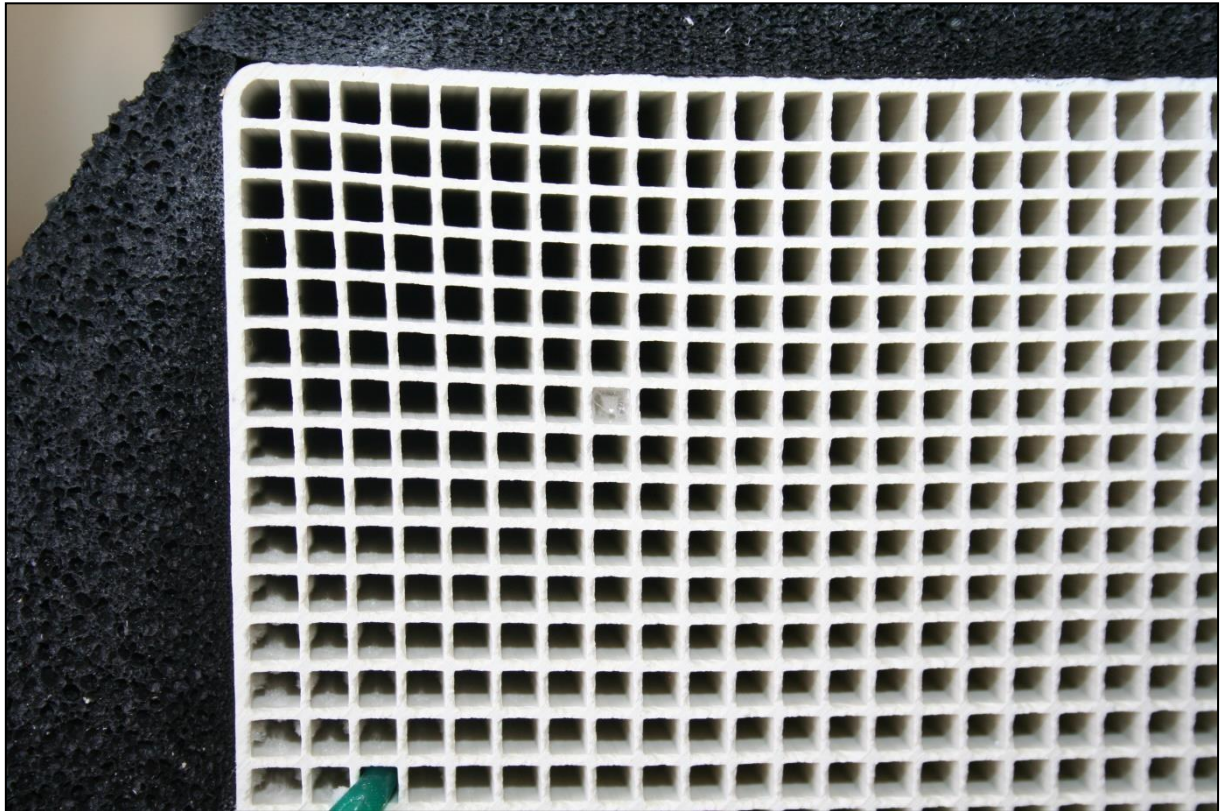
7. Naudojimo sritis

Vėdinimo režime kyla pavojus, kad ventiliatorius užsikimš ledu, todėl oro pralaidumas taps nebeįmanomas. Ekstremaliose situacijose galima daryti prielaidą, kad ledas formuosis iki ventiliatoriaus ir todėl turės įtakos funkcionalumui. Normaliomis sąlygomis ventiliatorius veikia **šilumogrąžos režimu**. Šiame režime ledo susiformavimo pavojus yra minimalus, nes nuolatinis ventiliatoriaus sukimasis šildo keramiką šiltu patalpos oru.

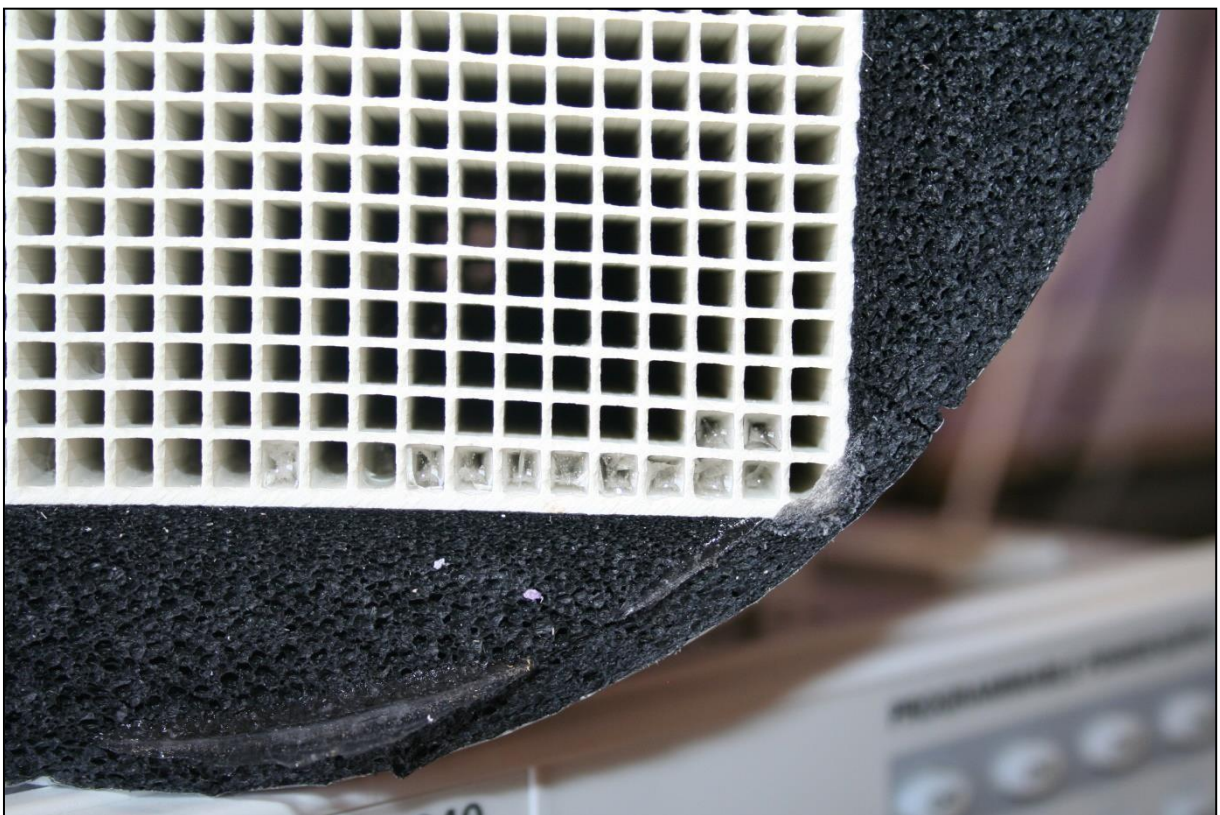
Ventiliatoriaus apledėjimas po 3h vėdinimo režime



8 paveikslas: Keramikos apledėjimas po 3h vėdinimo režime



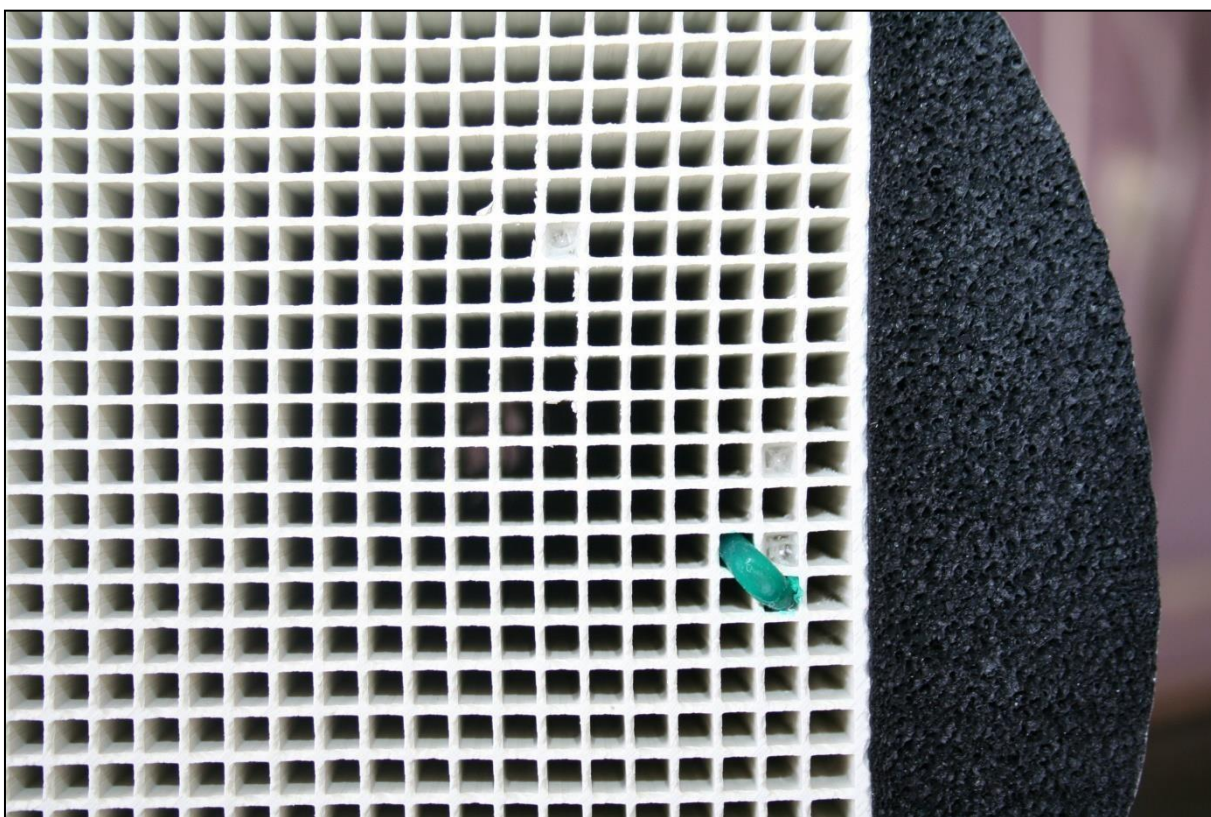
9 paveikslas: Apledėjusi ląstelė keramikinio šilumos kaupiklio viduryje viršuje



10 paveikslas: Apledėjusios ląstelės keramikinio šilumos kaupiklio dešiniajame apatiniame krašte



11 paveikslas: Apledėjusios ląstelės keramikinio šilumos kaupiklio kairiajame apatiniame krašte



12 paveikslas: Apledėjusios ląstelės keramikinio šilumos kaupiklio dešiniajame viršutiniame krašte



13 paveikslas: Neapledėjęs ventiliatorius

8. Santrauka

Bandymas parodė, kad inVENTer vėdinimo įrenginius su šilumogrąža galima naudoti ir kai temperatūra yra ir žemesnė nei $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Net kai temperatūra yra iki $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, vidutinis šilumogrąžos efektyvumas yra vis dar didesnis nei **60 %**. Vis dėlto, reikia pažymėti, kad įrenginys vėdinimo režimu turėtų veikti tik trumpą laiką, kad būtų sumažina apledėjimo pavojus.

Be to, reikėtų pažymėti, kad įdiegta elektronika yra skirta naudoti temperatūroje nuo $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nuolatinis veikimas žemesnėje nei $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūroje gali sutrumpinti tarnavimo laiką.

9. Priedas

