

Překlad z německého jazyka

Zpráva o provedené zkoušce /Test report

Označení projektu **Provedení zkoušky na trvanlivost a spolehlivost zakrytého slunečního kolektoru podle normy EN 12975:2006**

Objednatel Futus Energietechnik GmbH
Oberpointweg 30
4320 Perg
Rakousko

Zakázka z: /číslo 15.09.2006

Projekt číslo 2.04.00411.1.0

Osoba s podpisovým právem: Ing. Antonio Montilla

Datum vystavení: 10. leden 2007

Počet vyhotovení 1

Počet stran 16

Počet příloh v listu 1

Výsledek testování se vztahuje výlučně na testovaný předmět (na testované předměty)

V případě namnožení nebo zveřejnění tohoto vyhotovení smí být obsah předáván pouze v doslovném vyhotovení a ve stejné formě bez vynechávek nebo přídavků.

Množení nebo zveřejnění formou výtahu musí být písemně povoleno výzkumným centrem

V případě nejasností při překladu předložené zprávy o testování platí přednostně německý text.

Obsah

1	Všeobecné údaje (údaje výrobce)	3
1.1.	Schematické znázornění slunečního kolektoru (z podkladů výrobce)	5
1.2.	Použité měřicí přístroje	6
1.3.	Fotografie kolektoru	7
2	Prověření spolehlivosti a trvanlivosti	7
2.1.	Prověření vnitřního tlaku absorbéru	7
2.2.	Zkouška na odolnost vůči vysokým teplotám	8
2.3.	Zkouška expozice	9
2.4.	Vnější termický šok	9

2.5.	Vnitřní termický šok	10
2.6.	Zkouška na vniknuvší dešťovou vodu	11
2.7.	Mechanická zkouška zatížení	12
2.8.	Závěrečná kontrola	14
2.9.	Shrnutí	15

Zkušebna: Rakouské výzkumné a zkušební centrum Arsenal, spol. s r.o.

Předmět zkoušky byl doručen dne 15.09.2006
 Zkouška proběhla v době od-do: 20.09.2006 – 09.01.2007
 Provedená zkouška: Prověření kvality

1. Všeobecné údaje (údaje od výrobce)

Výrobce

Adresa	Futus Energietechnik GmbH Oberpointweg 30 4320 Perg Rakousko
--------	---

Plochy, na něž se zkouška vztahuje

(určeno zkušebnou)	
Brutto plocha (m ²)	1,83
Aperturní plocha (m ²)	1,69
Plocha absorberu (m ²)	1,65

Údaje ke kolektoru a k tělesu (opláštění)

Výrobní typ	plochý kolektor
Označení	FUTUS MK2
Sériové číslo	žádný údaj
Sériový výrobek nebo prototyp	sériový výrobek
Rok výroby	2006
Délka (mm)	2000
Šířka (mm)	915
Výška (mm)	90
Hmotnost prázdného kolektoru (kg)	37,10

Absorbér

Výrobní typ absorberu	Trubkový absorber „Finnen“
Materiál plechu absorberu:	měď
Síla (mm)	0,20
Způsob spojení trubek absorberu	Ultrazvukové svařování
Krycí vrstvy na absorberu	černý chrom na niklu a mědi
Koeficient absorpce α	0,95
Koeficient emise ϵ	0,08
Rozměry sběrné trubky (mm)	\emptyset 22x0,8
Rozměry trubky absorberu (mm)	\emptyset 8x0,5
Počet trubek absorberu	6
Počet trubních úseků v sérii:	-
Počet paralelních trubních úseků:	-

Druh hydraulického propojení	harfa
Transparentní zakrytí	
Materiál & označení	prizmované solární sklo chudé na železo
Počet zakrytí	1
Stupeň transmise	0,93
Rozměry (mm)	1973 x 887 x 4
Struktura zakrytí (uvnitř/vně)	zvnějšku prizmované
Tepelná izolace kolektoru	
Zadní strana: materiál	minerální vata s černou netkanou textilií
Specifická hmotnost (kg/m ³)/tloušťka (mm)	55,00 50,00
Postranní stěna: materiál	minerální vata s černou netkanou textilií
Specifická hmotnost (kg/m ³)/tloušťka (mm)	55,00 14,00
Konstrukce tělesa (oplaštění)	
Materiál rámu	aluminium (1,5mm)
Materiál zadní stěny	pozinkovaný plech zesílený žebry (0,6 mm)
Těsnicí materiál	lepící silikon
Způsob umístění	montáž na střechu
Provozní specifikace	
Objem náplně, média, které přenáší teplo (l):	1,50
Doporučené médium	Voda-Sunpower solární mrazuvzdorné
Doporučený poměr směsi	vlastní směs - 33°C
Doporučený průtok (l/h)	35-70
Doporučený provozní přetlak (bar)	3,00
Max. provozní přetlak (bar)	6
Max. provozní teplota (°C)	230

Ověření kolektoru

Přezkoušení, zda jsou zadána data, která požaduje norma ÖNORM EN 12975-1, kapitola 7

Výkresy a datové listiny

Číslo výkresu	ne
Datum vydání	ne
Datum přepracování	ne
Listina materiálů	ne
Údaje o mírách a struktuře	ano

Označení

Jméno výrobce	ne
Typ kolektoru	ne
Číslo série	ne
Rok výroby	ne
Plocha kolektoru brutto	ne
Maximální provozní přetlak	ne
Teplota stagnace při 1000W/m ² a 30°C	ne
Objem fluida, které přenáší teplo	ne
Váha prázdného kolektoru	ne

Vyrobeno v...	ne
Návod k instalaci	
Návod pro transport a zacházení	ano
Popis postupu montáže	ano
Doporučení pro ochranu před bleskem	ne
Návod na spojení kolektoru s okruhem, ve kterém je vedeno teplo	ano
Míry trubních spojení u skupin kolektorů do 20 m2	ano
Doporučení použitelné kapaliny	ano
Bezpečnostní předpisy pro plnění, provoz a údržbu	ne
Maximální provozní přetlak	ne
Maximální pokles (nebo spád) tlaku	ano
Největší a nejmenší úhel sklonu	ne
Požadavky na údržbu	ne

1.1 Schematické znázornění slunečního kolektoru (podle podkladů výrobce)

Futus MK2 nákres řezu

Rahmenprofil = profil rámu

Prismiertes Solarglas = prizmované solární sklo

Silikonband = pás silikonu

Absorberrohr = trubka absorbéru

Sammelrohr = sběrná trubka

Rückwandisolierung = izolace zadní stěny

Korrosionsbeständige Rückwand = zadní stěna, odolná proti korozi

Seitliche Isolierung = postranní izolace (izolace strany)

1.2 Použité měřicí přístroje

1.2.1 Měřicí přístroje

1 kus pyranometr, přístroj číslo 945367, QO1, kalibrovaný

1 kus měřicí teplotní čidlo, přístroj číslo 6790097, QO2, kalibrované

1 kus pozemní váha, přístroj číslo 40003617, QO3, kalibrovaná

1 kus digitální pérová váha, přístroj číslo 120530, QO4, kalibrovaná

1 kus manometr, sériové číslo 114.43.73, QO5, kalibrovaný

1 kus plovák – průtokový měřič, sériové číslo 3/272530.001, QO6, kalibrovaný

1 kus Pt-100 měřicí teplotní čidlo, sériové číslo OD26, QO7, kalibrované

1 kus dešťový senzor, přístroj číslo 115274, QO8, kalibrovaný

1 kus čidlo teploty a vlhkosti, sériové číslo 107 0380 5949/412, QO9, kalibrované

1 kus svinovací metr, kalibrovaný

1 kus pyranometr, číslo 930113, IO2 kalibrovaný

1 kus pyranometr, číslo 930114, IO3 kalibrovaný

2 kusy senzor pro měření okolní teploty 105 a 106, kalibrované

- 1 kus průtokoměr kalibrovaný, sestávající z:
 - Snímač měřených hodnot, výrobní číslo A94 52 295, 104
 - Měřicí měnič, výrobní číslo A94 52 295
- 3 kusy senzor pro měření teploty média, přenášejícího teplo IO7, IO8 a IO9, kalibrované
- 4 kusy senzor pro měření teploty IR-filtrů, I14 (1 až 4) kalibrované
- 1 kus snímač difference tlaku, číslo 102337, I19, kalibrovaný
- 1 kus snímač difference tlaku, číslo 100358, I20, kalibrovaný
- 8 kusů proudový transformátor, I23 (1 až 8), kalibrovaný
- 1 kus anemometr s křídlovým kolem, číslo 35027, kalibrovaný

1.2.2 Záznam měřených hodnot

- 1 kus jednotky pro záznam měřených hodnot, sériové číslo 610 1307, Q12, kalibrovaná
- 1 kus digitální metr/logger , sériové číslo 6101307, I17, kalibrovaný
- 1 kus Data Acquisition Unit , sériové číslo US37006760, I16, kalibrovaný
- 1 kus /1 PCI-GPIB Interface Card
- IEEE-systém „bus“ a zpracování dat pomocí PC číslo ARS 230, sériové číslo 02029913

1.3 Fotografie kolektoru

Prověření spolehlivosti a trvanlivosti zakrytého solárního kolektoru jako nového výrobku podle normy
ÖNORM EN 12975-2, kapitola 5

2 Zkouška spolehlivosti a trvanlivosti

Bylo prověřováno, zda dotyčný solární kolektor splňuje všechny požadavky, které předepisuje norma ÖNORM EN 12975-2, kapitola 5

Byly provedeny následující testy (skutečné pořadí zkoušek se řídí podle klimatických vnějších podmínek)

1. Zkouška vnitřního tlaku absorbéru
2. Zkouška odolnosti vůči vysokým teplotám
3. Zkouška expozice
4. Vnější termický šok (2x)
5. Vnitřní termický šok (2x)
6. Zkouška na vniknutí dešťovou vodu
7. Zkouška mechanického zatížení
8. Koncová kontrola (Závěrečná kontrola)

2.1 Zkouška vnitřního tlaku absorbéru

U doličného předmětu zkoušení se jedná o plochý kolektor. Výrobce udává maximální přetlak 10 barů.

2.1.1 Podmínky testu

Zkouška vnitřního tlaku	
	Datum: 18.09.2006 – 19.09.2006
Okolní teplota	19,4
Zkušební tlak (kPa)	1560
Trvání zkoušky (min)	960
Nosič tepla	voda

Fotografie zkoušky vnitřního tlaku

2.1.2 Výsledek

Žádné viditelné změny

2.2 Zkouška na odolnost vůči vysokým teplotám

2.2.1 Podmínky testu

Úhel naklonění kolektoru	45,0
Průměrné záření během zkoušky (W/m ²)	1062
Průměrná okolní teplota vzduchu (°C)	22,8
Průměrná rychlost proudění okolního vzduchu (m/s)	< 1m/s
Průměrná teplota absorberu (°C)	201,1
Trvání zkoušky (min)	60

Čidlo měření teploty absorberu bylo umístěno ve 2/3 výšky jakož i na poloviční šířce absorberu.

2.2.2 Výsledek

Nebyly zjištěny žádné viditelné změny

2.3. Zkouška expozice

2.3.1. Podmínky testu

Datum	Hodiny s 1>850 W/m ²	Suma záření	Střední teplota okolního prostředí	Děšť	Platné dny
Tabulka viz str. 9 originálu - pozn.překl.					

2.3.2 Výsledek

Nebyly získány žádné významné poznatky

2.4. Vnější termický šok

2.4.1 Podmínky testu

Šok číslo	1	2
	<i>Fáze zahřívání</i>	
Úhel sklonu (°)	60,0	60,0
Průměrné globální záření (W/m ²)	956	832
Minimální globální záření (W/m ²)	887	798

Průměrná okolní teplota (°C)	6,1		9,8
Trvání stacionárního stavu před šokem (min)	60		60
		<i>Šok</i>	
Průměrné globální záření (W/m ²)	928		790
Minimální globální záření (W/m ²)	859		774
Průměrná okolní teplota (°C)	7,8		9,8
Množství deště (závlahy) (kg/s/m ²)	>0,04		>0,04
Teplota vody (°C)	13,7		12,0
Trvání deště (min)	21		15
Test kombinován s dlouhodobým testem	ano		ano
Test kombinován s odolností vůči vysokým teplotám	ne		ne

Obrázek zavlažování kolektoru deštěm

2.4.2 Výsledek

Žádné viditelné změny

2.5 Vnitřní termický šok

2.5.1 Podmínky testu

Šok číslo	1		2
	<i>Zahřívací fáze</i>		
Úhel sklonu	60,0		60,0
Průměrné globální záření (W/m ²)	998		834
Minimální globální záření (W/m ²)	457		743
Průměrná okolní teplota (°C)	8,0		8,9
Trvání stacionárního stavu před šokem (min)	60		60
		<i>Šok</i>	
Průměrné globální záření (W/m ²)	899		863
Minimální globální záření (W/m ²)	406		850
Průměrná okolní teplota (°C)	8,2		9,6
Množství deště (závlahy) (kg/s/m ²)	>0,02		>0,02
Teplota vody (°C)	14,1		13,3
Trvání deště (min)	8		6
Test kombinován s dlouhodobým testem	ano		ano
Test kombinován s odolností vůči vysokým teplotám	ne		ne

2.5.2 Výsledek

Žádné viditelné změny. Poznámka: Kvůli okolním vnějším podmínkám, které jsou pro dané roční období během provádění zkoušky typické, nebylo možno některých hodnot záření a teploty, jak jsou v normě EN 12975 požadovány, exaktně dosáhnout. Odchyly od hodnot požadovaných normou jsou však zanedbatelně malé.

2.6 Zkouška na vniknutí dešťovou vodou

2.6.1 Zjišťování netěsností

Zjišťování potenciálních netěsností se uskutečňuje:

- a) měřením vlhkosti v kolektoru a
- b) vizuální inspekci stupně kondenzace

2.6.2 Podmínky testu

Zadešťování (skrápění) po dobu 4 hodin dávkou vyšší nežli 0,05 kg/s/m² při teplotě vody 12°C. Kvůli udržování absorbéru v zahřátém stavu protéká kolektorem minimálně 50°C teplá voda.

2.6.3 Výsledek

- a) Měření vlhkosti v kolektoru

absolutní vlhkost x před zadešťováním (g H ₂ O/kg)	8,6
absolutní vlhkost x po zadešťování (g H ₂ O/kg)	8,9

- b) Vizuelní inspekce stupně kondenzace
Nebylo vidět žádné vniknutí vody do kolektoru

2.6.4 Posouzení

Žádný průnik vody do kolektoru a žádné signifikantní zvýšení absolutní vlhkosti

2.7. Zkouška na mechanické zatížení

2.7.1 Zkouška tlaku na zakrytí kolektoru

Vyobrazení zařízení, kterým byl tlak měřen

2.7.1.1 Podmínky testu

Poloha kolektoru: vodorovná; Upevnění kolektoru na podstavci. Nárůst zatížení po 100 Pa krocích až do maximálního zatížení 1000 Pa.

2.7.1.2 Výsledek

Nebyly zjištěny žádné viditelné změny při zkušebním tlaku do 1000 Pa.

2.7.2 Podtlaková zkouška kolektoru

2.7.2.1 Podmínky testu

Poloha kolektoru: vodorovná; Upevnění kolektoru na podstavci. Nárůst zatížení po 100 Pa krocích až do maximálního zatížení 1000 Pa.

Vyobrazení zkoušky zátěže tahem

2.7.2.2 Výsledek

Žádné viditelné změny

2.7.3 Zkouška upevnění kolektoru pomocí mechanického zatížení tahem

2.7.3.1 Podmínky testu

Byla testována sada pro montáž na střechu. Poloha kolektoru: vodorovná; Upevnění kolektoru na podstavci. Nárůst zatížení po 100 Pa krocích až do maximálního zatížení 1000 Pa.

2.7.3.2 Výsledek

Až do dosažení maximálního zatížení bylo možno pozorovat lehké nadzdvihnutí kolektoru od podložky a vyklenutí krytu kolektoru. Při redukci zatížení se kolektor i kryt kolektoru vrátily do své původní polohy. Až do dosažení maximálního zatížení nebyly pozorovány žádné viditelné škody.

2.8. Závěrečná kontrola

2.8.1 Pozorování a dokumentace

Vyobrazení: Otevřený kolektor

4 kusy větracích štěrbin: 2 kusy na přípojovací straně nahoře, 2 kusy na spodní hraně

Vyobrazení: Okrajová izolace a trubní absorbér „Finnen“

Vyobrazení: Okrajová izolace a větrací štěrbin

2.8.2 Vyhodnocení

	0 žádný problém	1 malý problém	2 značný problém	* inspekce nebyla možná
<i>Komponent</i>		<i>Možný problém</i>		<i>Vyhodnocení</i>
1. Těleso kolektoru		Zlom, zhroucení, koroze, vniknutí vody		0
2. Upevnění/držáky skla		Únava materiálu/bezpečnost		0
3. Těsnění		Zlom, adheze, elasticita		0
4. Zakrytí/reflektory		Zlom, vznik trhlin, tvorba bublinek, rozpad, tvorba kondenzátu		0
5. Pokovení absorbéru		Zlom, vznik trhlin, tvorba bublinek		0
6. Trubky absorbéru, rozvodné trubky a sběrná trubka		Deformace, koroze, netěsnosti, uvolnění spojů		0
7. Upevnění absorbéru		Deformace, koroze		0
8. Tepelná izolace		Příjem vody, únik plynu, degradace		0

2.9 Shrnutí

<i>Test</i>	<i>Začátek testu</i>	<i>Konec testu</i>	<i>Požadavky splněny</i>
1. Zkouška vnitřního tlaku	18.09.06.-19.09.06	18.09.06-19.09.06	ano
2. Odolnost vysokým teplotám	19.09.2006	19.09.2006	ano
3. Zkouška expozice	20.09.2006	15.12.2006	ano
4. Vnější teplotní šok	31.10.06/23.11.06	31.10.06/23.11.06	ano
5. Vnitřní teplotní šok	30.10.06/23.11.06	30.10.06/23.11.06	ano
6. Test na vniknutí dešťové vody	18.12.2007	18.12.2007	ano
7. Zkouška mechanického			

zatížení	09.01.2007	09.01.2007	ano
8. Závěrečná kontrola	09.01.2007	09.01.2007	ano

Výsledky testování se vztahují výlučně na kolektor, který jsme zkoušeli a který jsme označili. Výše uvedený kolektor vyhověl požadavkům normy „EN 12975-1 a 2:Jun 2006“ (Jun asi znamená červen – pozn.překl.)

Vedoucí provozního oddělení – podpis viz originál
Ing. Hubert Fechner

Osoba s podpisovým právem – podpis viz originál
Ing. Antonio Montilla

Kulaté razítko: Rakouské výzkumné a zkušební centrum Arsenal s.r.o.
Zkušebna s akreditací od BMwA (zkratka překladateli nejasná – pozn.překl.)

Příloha A: Nomenklatura

AA Plocha absorberu kolektoru	m ²
Aa Plocha apertury kolektoru	m ²
AG Brutto-plocha kolektoru	m ²
a1 lineární koeficient teplotních ztrát	W/m ² /K1
a2 kvadratický koeficient teplotních ztrát	W/m ² /K ²
C efektivní teplotní kapacita celého kolektoru	J/K1
ci specifická teplotní kapacita stavebních částí kolektoru	J/kg/K
cf střední specifická teplotní kapacita nosiče tepla	J/kg/K
G* globální síla ozařování	W/m ²
K _o Faktor úhlové korektury při ozařovacím úhlu	
m masový proud kapaliny nesoucí teplo	kg/s
m _i Hmota jedné stavební části kolektoru	kg
p _i faktor měrné hmotnosti pro výpočet efektivní teplotní kapacity	
Q _{nutz} užitný výkon kolektoru	W
Q _{zu} přiváděný výkon (vstupující záření)	W
t _a teplota okolního vzduchu	°C
t _e teplota nosiče tepla na výstupu z kolektoru	°C
t _i teplota nosiče tepla na vstupu do kolektoru	°C
t _m střední teplota nosiče tepla v kolektoru	°C
γ rychlost okolního vzduchu	m/s
η stupeň účinnosti kolektoru	
η _o faktor konverze (činnost při T _m = T _a)	