

Załącznik:

## **ANALIZA CZYNNIKOWA PROCESÓW NAGRZEWANIA KOMORY LAMINACYJNEJ PIECA PRÓŻNIOWEGO ORAZ LAMINOWANIA SZKŁA I OKREŚLENIE POZIOMU ISTOTNOŚCI WPŁYWU WYBRANYCH PARAMETRÓW PROCESÓW JEDNOSTKOWYCH NA STABILNOŚĆ I WŁASNOŚCI WYROBU GOTOWEGO.**

### **Wnioski:**

Z analizy czynnikowej zostało wywnioskowane, że mimo statystycznie niewielkiej różnicy pomiędzy sposobem ogrzewania pieca, ilość próbek za pomocą ogrzewania dualnego dla gotowego materiału które przeszły pozytywny test hydrofobowy, test adhezji i test rozciągania jest wyższa. Ogrzewanie za pomocą pieca z ogrzewaniem dualnym jest rekomendowane.

### **Badania laboratoryjne:**

#### **Parametry brane pod uwagę (czynniki):**

<b>HT Test Passed</b>	<b>HT Test Failed</b>	<b>HH Test Samples No.</b>	<b>HH Test Passed</b>	<b>HH Test Failed</b>	<b>Adhesion Test Samples No.</b>	<b>Tensile-strength result in N/mm<sup>2</sup></b>
-----------------------	-----------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------------	--

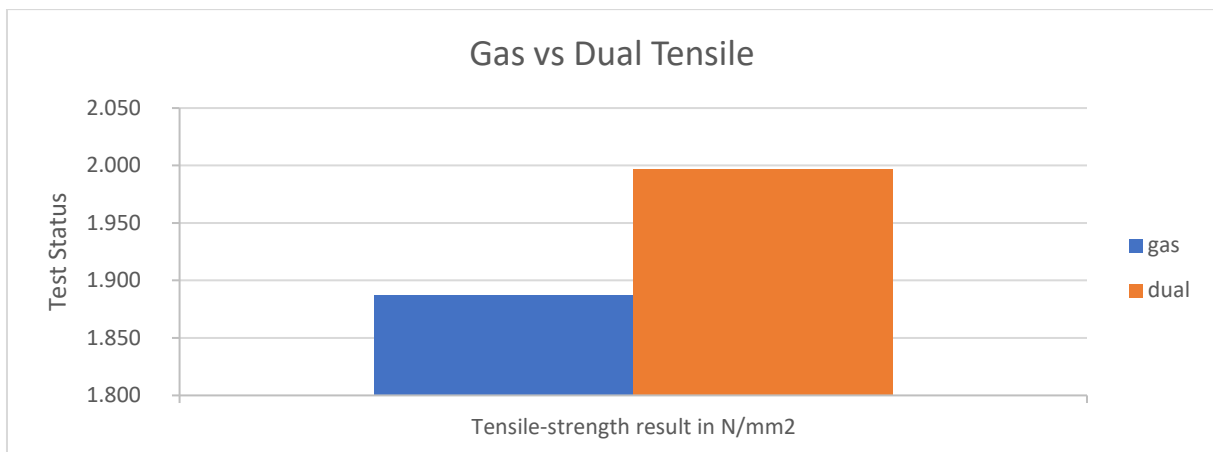
#### **Rozmiary szkła testowego:**

<b>Ładunek</b>	<b>Liczba</b>	<b>Szerokość w mm</b>	<b>Wysokość w mm</b>	<b>Powierzchnia w m kw.</b>
<b>30%</b>	5	1200	1600	9,60
	5	1400	3200	22,40
	5	1100	1100	6,05
	5	300	300	0,45
	1	1915	700	1,34
<b>Całkowita</b>				<b>39,84</b>
<b>60%</b>	10	1200	1600	19,20
	10	1400	3200	44,80
	10	1100	1100	12,10
	5	300	300	0,45
	2	1915	700	2,68
<b>Całkowita</b>				<b>79,23</b>
<b>100%</b>	15	1200	1600	28,80
	15	1400	3200	67,20
	15	1100	1100	18,15
	5	300	300	0,45
	4	1915	700	5,36
<b>Całkowita</b>				<b>119,96</b>

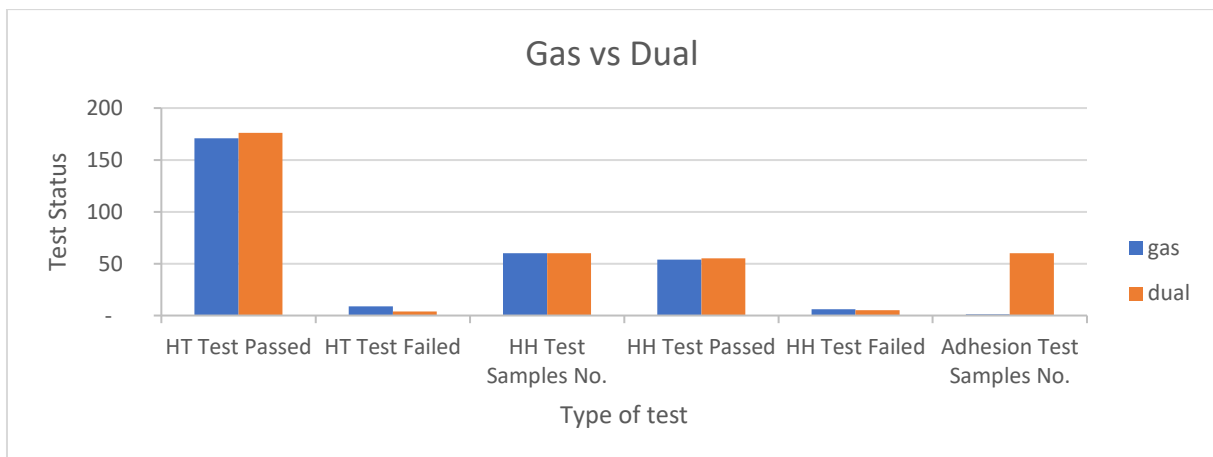
## Rodzaje stosowanych folii laminacyjnych:

EVA 0.38 Huichi  
PVB 0.76 RE41 Eastman  
TPU 0.76 mm PE399 Huntsmann  
SG 0.76 mm DuPont  
EVA 0.38 Huichi  
PVB 0.76 RE41 Eastman  
TPU 0.76 mm PE399 Huntsmann  
SG 0.76 mm DuPont

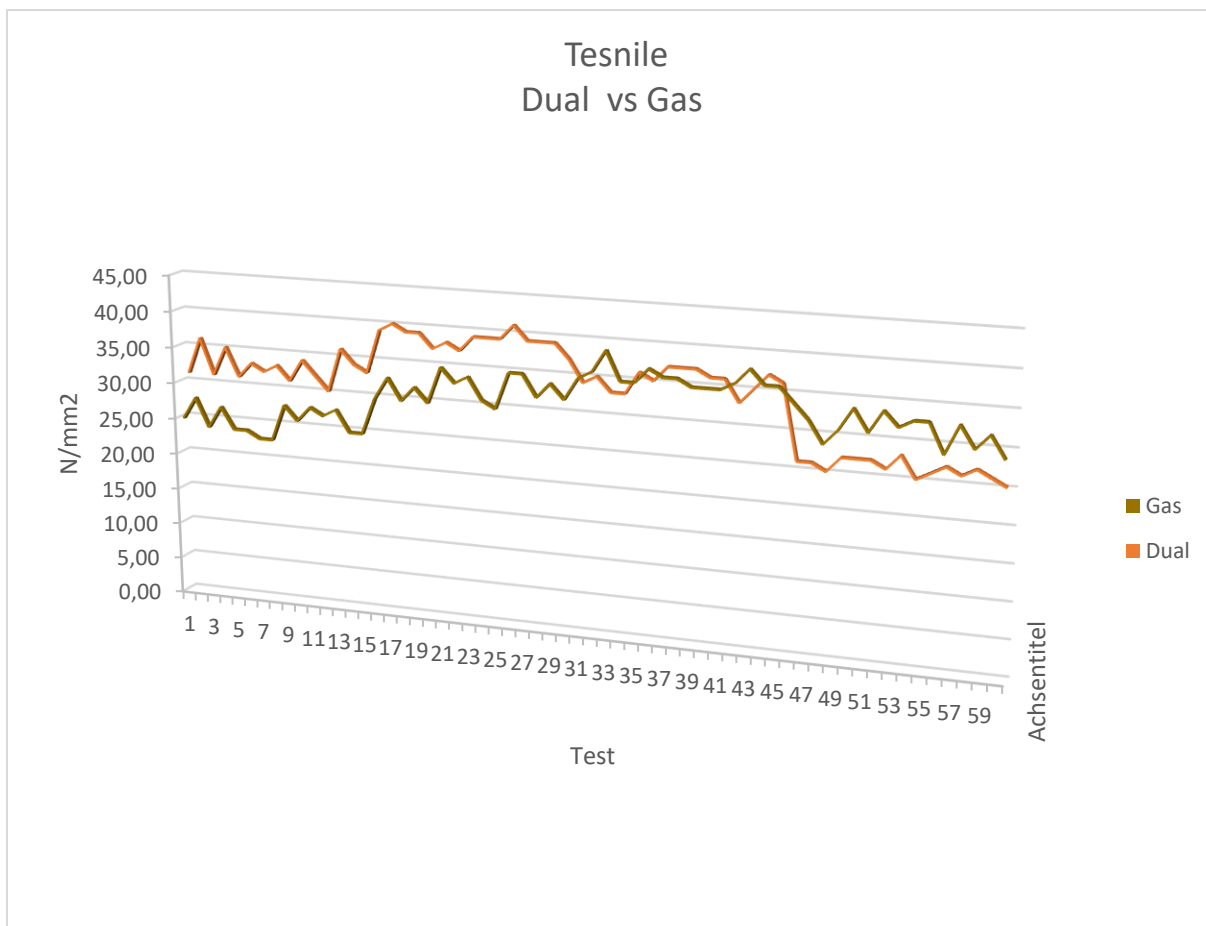
## Wyniki badań:



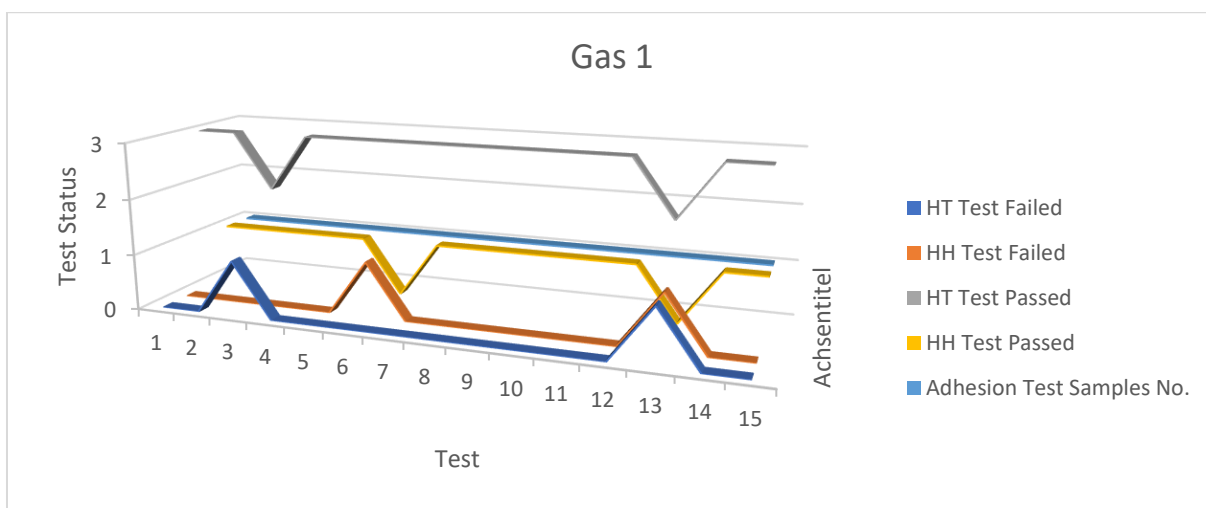
Wykres 1. Test rozciągania laminowanych paneli w systemie nagrzewania za pomocą gazu i systemu dualnego.

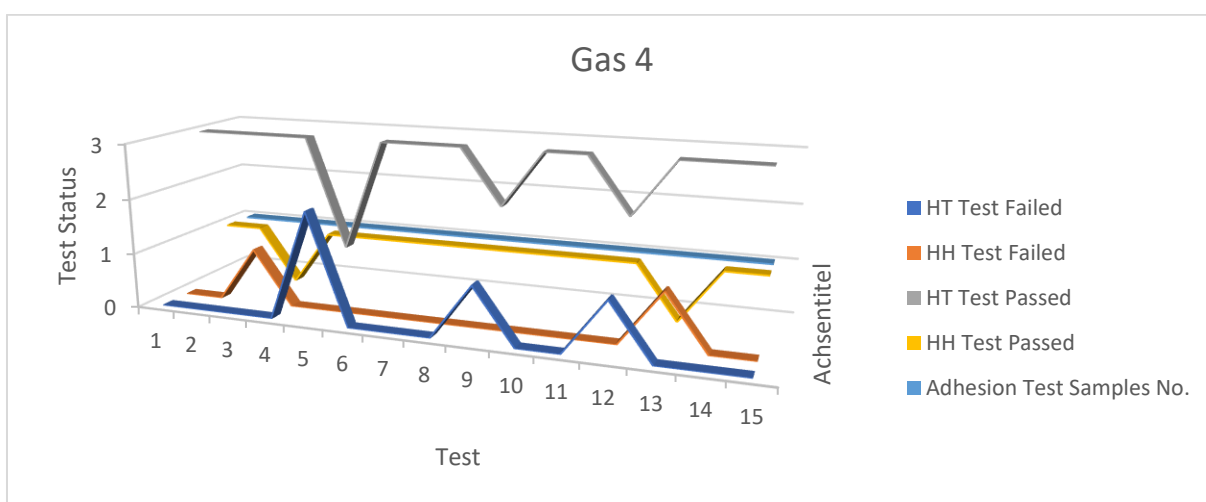
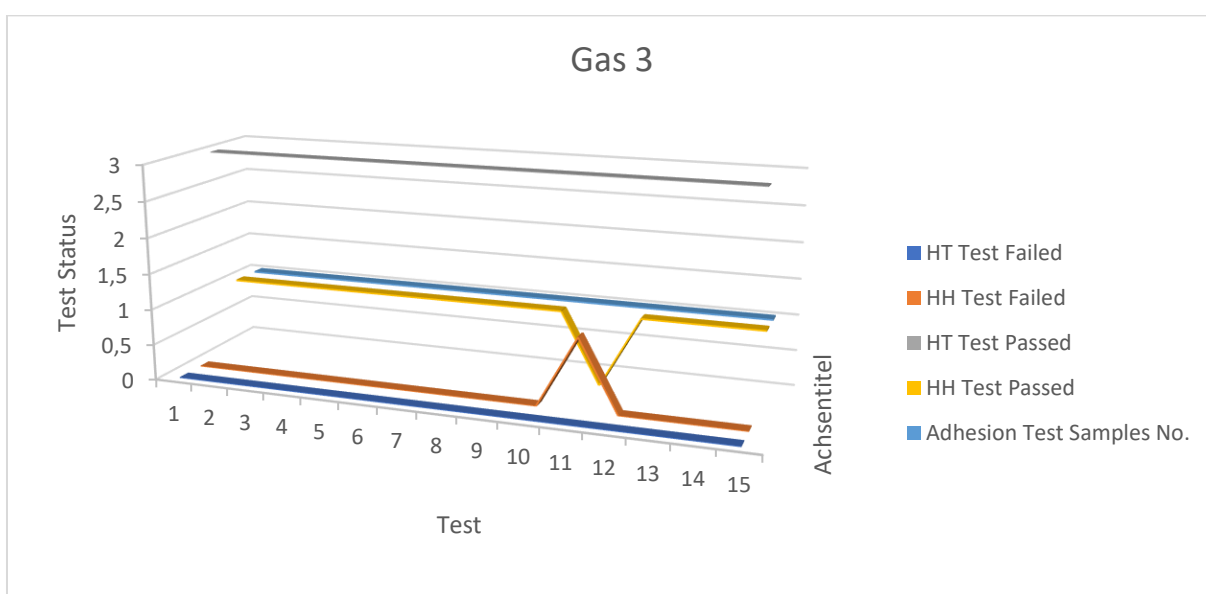
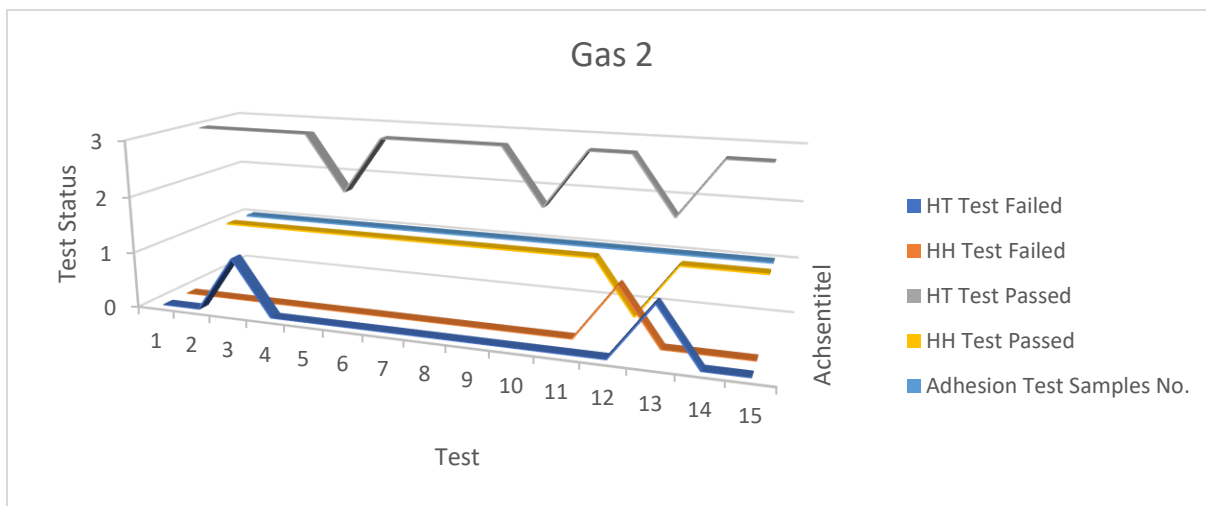


Wykres 2. Testy laboratoryjne laminowanych paneli w systemie nagrzewania za pomocą gazu i systemu dualnego.

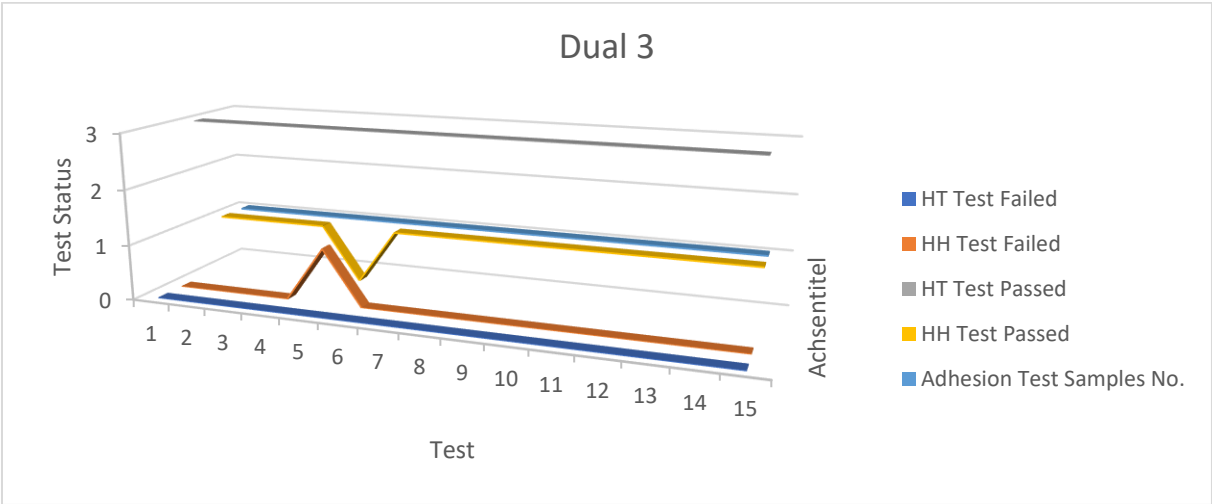
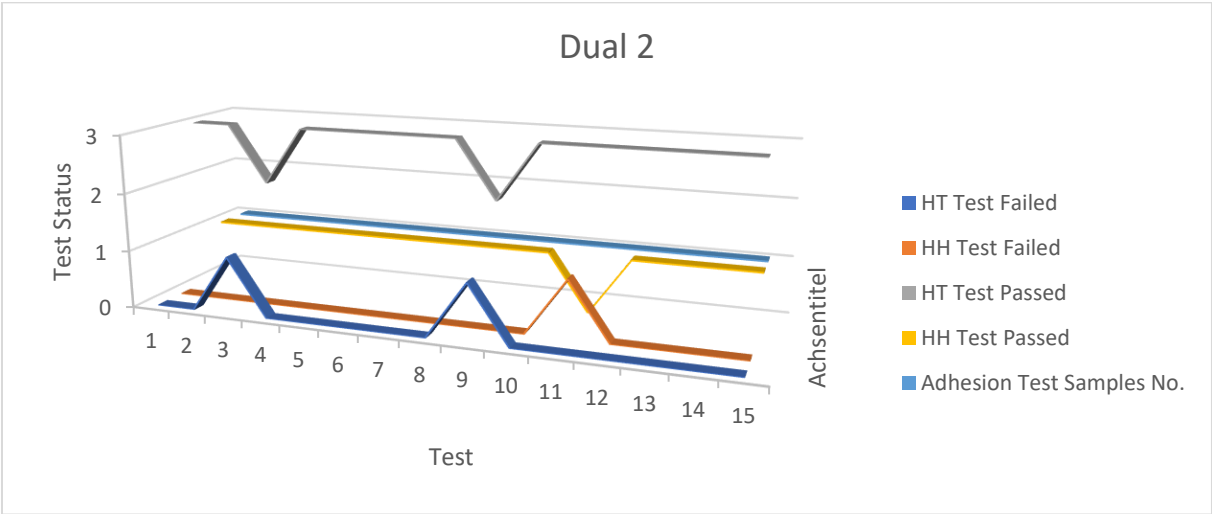
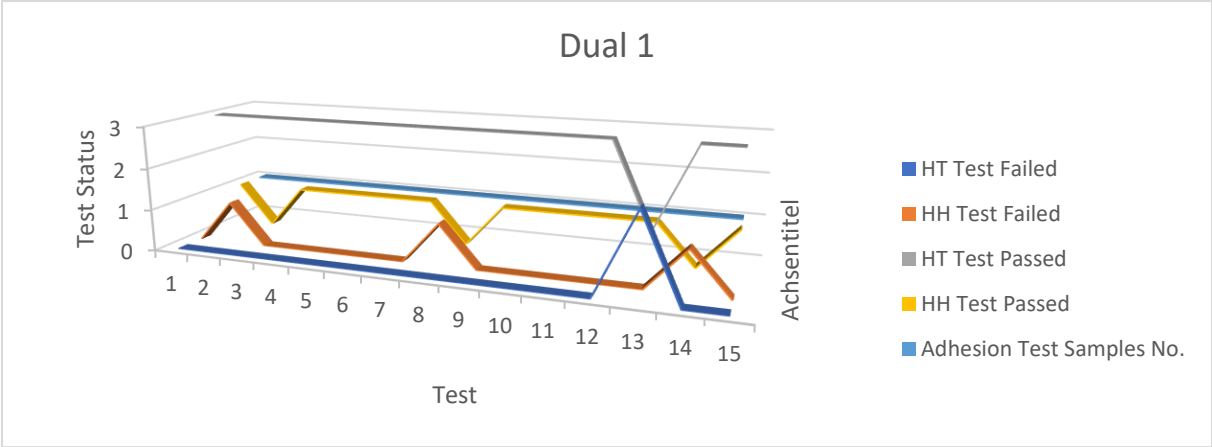


Wykres 1. Wyniki testów rozciągania laminowanych paneli system nagrzewania za pomocą gazu i systemu dualnego.





Wykres 3. Testy laboratoryjne laminowanych paneli w systemie nagrzewania za pomocą gazu.



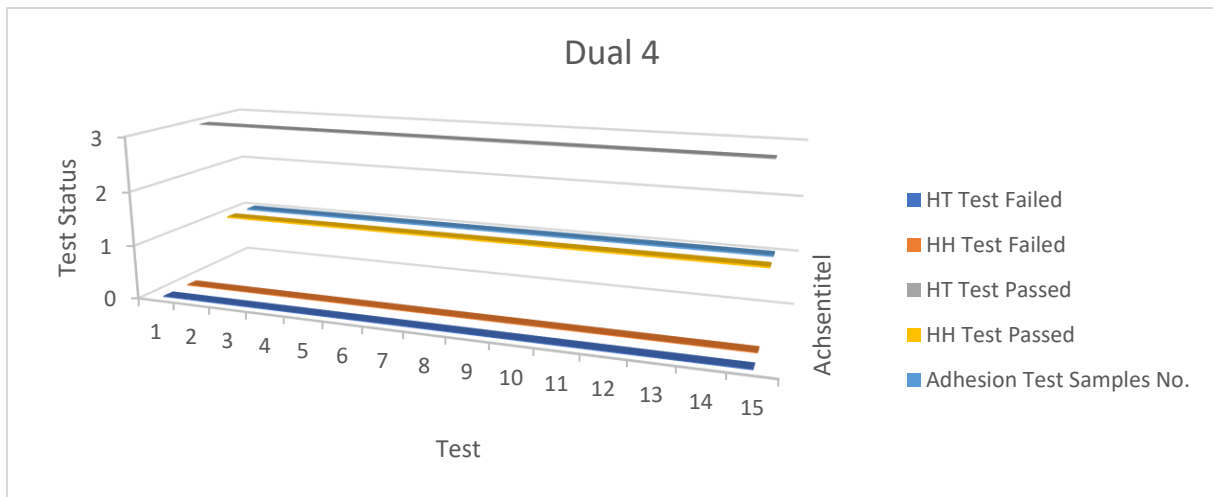
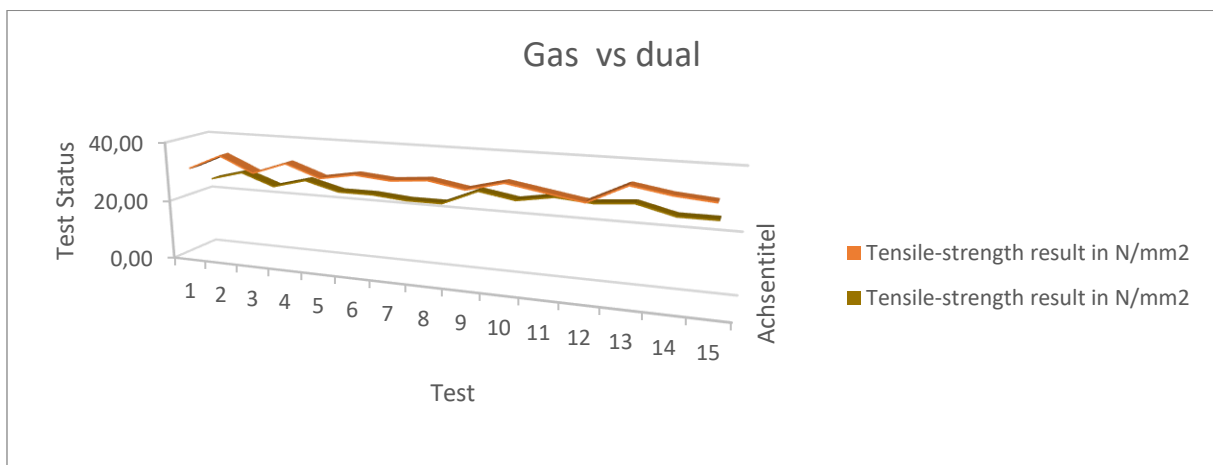
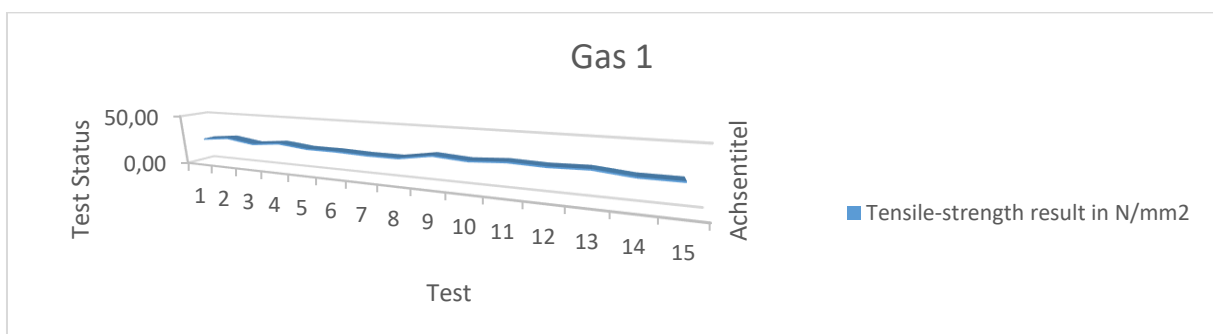
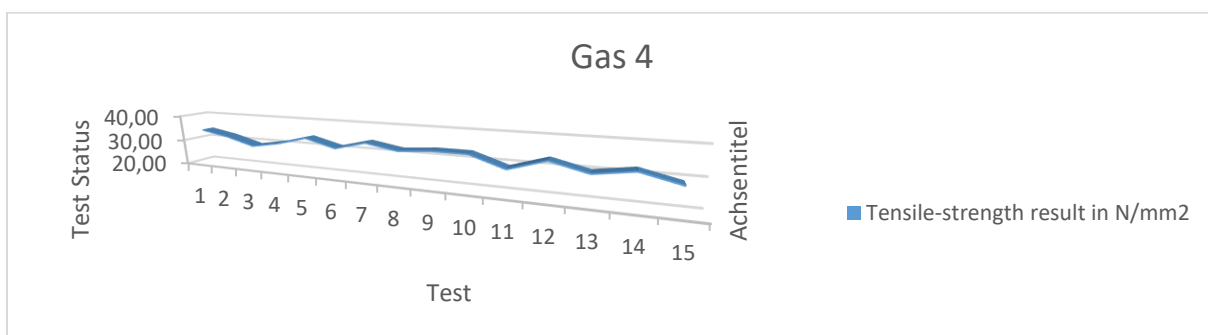
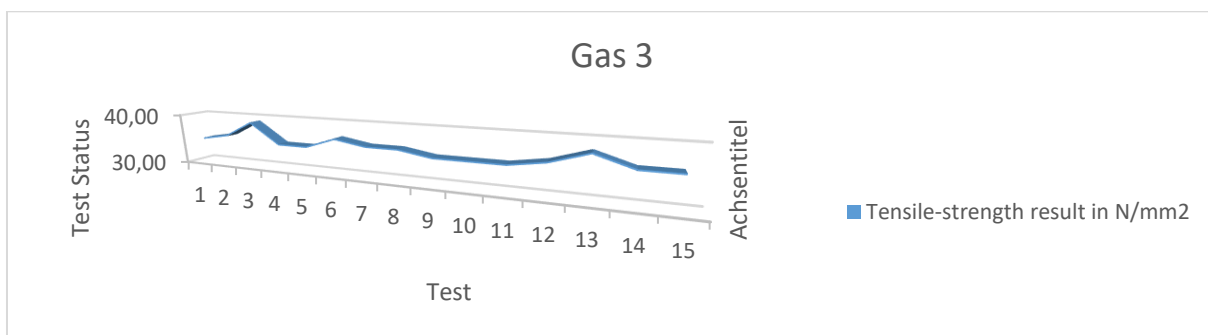
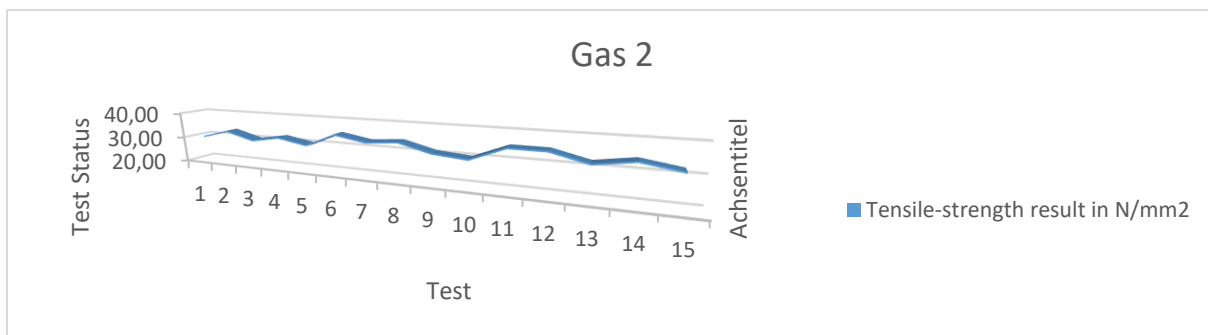


Figure 1: Distribution of

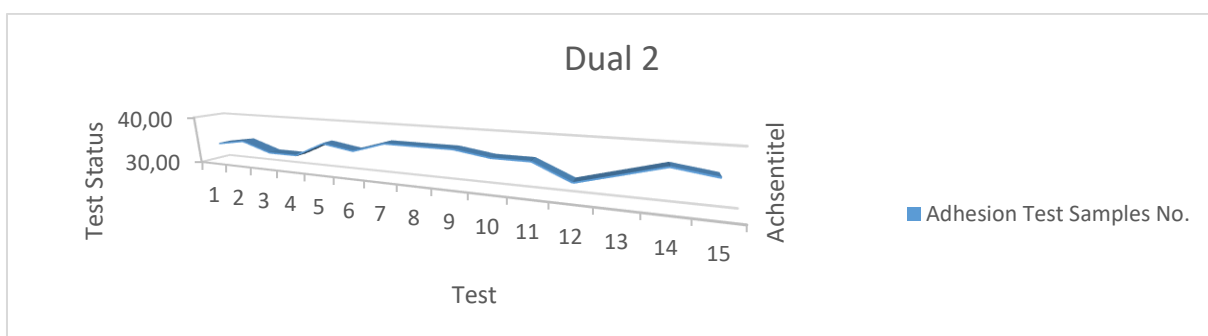
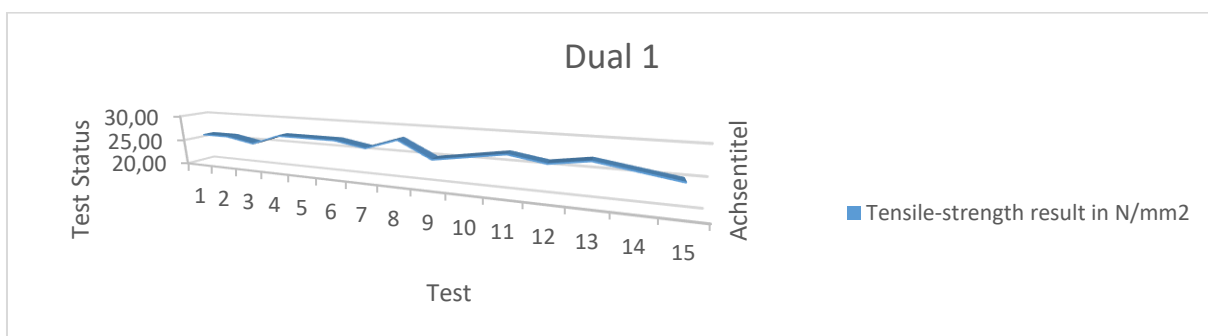


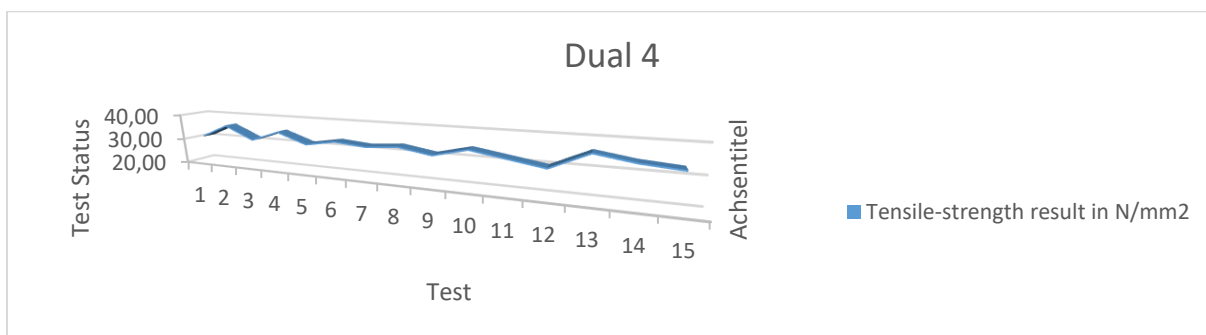
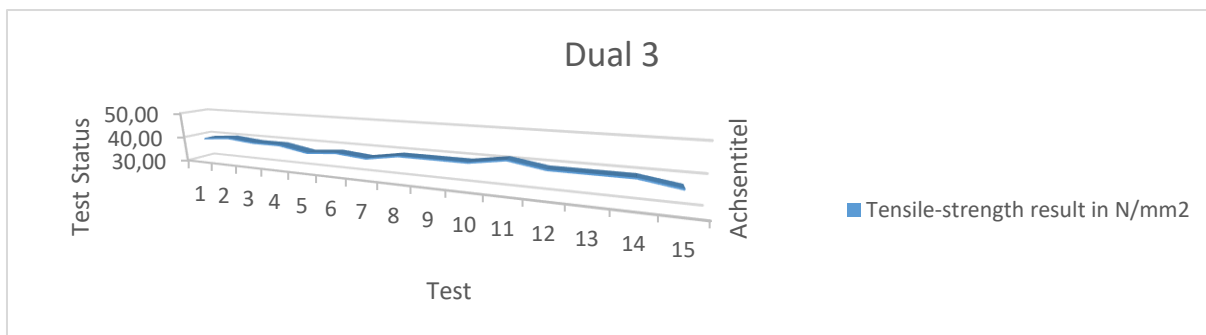
Wykres 4. Testy laboratoryjne laminowanych paneli w systemie nagrzewania za pomocą ogrzewania dualnego.



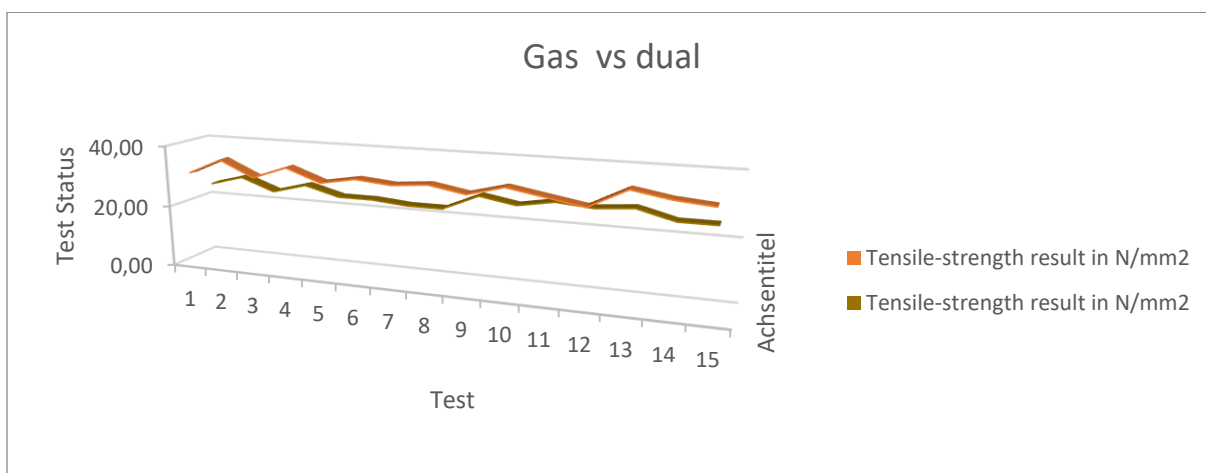


Wykres 5. Testy laboratoryjne dla poszczególnych rodzajów próbek laminowanych paneli w systemie nagrzewania za pomocą gazu.





Wykres 6. Testy laboratoryjne dla poszczególnych rodzajów próbek laminowanych paneli w systemie nagrzewania dualnego.



Wykres 7. Testy na rozciąganie dla poszczególnych rodzajów próbek laminowanych paneli w systemie nagrzewania za pomocą gazu i systemu dualnego.

Tabela 1. Wyniki testów:



Test No.	Film	Heating system	HT Test Samples No.	HT Test Passed	HT Test Failed	HH Test Samples No.	HH Test Passed	HH Test Failed	Adhesion Test Samples No.	Tensile-strength result in N/mm <sup>2</sup>
1	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	25,00
2	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	28,00
3	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	2	1	1	1	0	1	24,00
4	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	27,00
5	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	24,00
6	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	0	1	1	24,00
7	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	23,00
8	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	23,00
9	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	28,00
10	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	26,00
11	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	28,00
12	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	27,00
13	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	2	1	1	0	1	1	28,00
14	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	25,00
15	EVA 0.38 Hui	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	25,00
			3	3	0	1	1	0	1	26
16	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	30,00
17	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	33,00
18	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	30,00
19	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	32,00
20	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	2	1	1	1	0	1	30,00
21	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
22	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	33,00
23	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	34,00
24	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	31,00
25	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	2	1	1	1	0	1	30,00
26	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
27	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	0	1	1	35,00
28	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	2	1	1	1	0	1	32,00
29	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	34,00
30	PVB 0.76 RE4	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	32,00
			3	3	0	1	1	0	1	32
31	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
32	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	36,00
33	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	39,00
34	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
35	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
36	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	37,00
37	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	36,00
38	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	36,00
39	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
40	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	35,00
41	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	0	1	1	35,00
42	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	36,00
43	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	38,00
44	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	36,00
45	TPU 0.76 mm	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	36,00
			3	3	-	1	1	0	1	36
46	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	34,00
47	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	32,00
48	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	0	1	1	29,00
49	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	31,00
50	SG 0.76 mm I	Gas only	3	1	2	1	1	0	1	34,00
51	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	31,00
52	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	34,00
53	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	32,00
54	SG 0.76 mm I	Gas only	3	2	1	1	1	0	1	33,00
55	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	33,00
56	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	29,00
57	SG 0.76 mm I	Gas only	3	2	1	1	1	0	1	33,00
58	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	0	1	1	30,00
59	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	32,00
60	SG 0.76 mm I	Gas only	3	3	0	1	1	0	1	29,00
			3	3	0	1	1	0	1	32
61	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	26,00
62	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	0	1	1	26,00
63	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	25,00
64	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	27,00
65	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	27,00
66	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	27,00
67	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	26,00
68	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	0	1	1	28,00
69	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	25,00
70	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	26,00
71	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	27,00
72	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	26,00
73	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	1	2	1	1	0	1	27,00
74	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	0	1	1	26,00
75	EVA 0.38 HuiGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	25,00
			3	3	0	1	1	0	1	26
76	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	34,00
77	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	35,00
78	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	2	1	1	1	0	1	33,00
79	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	33,00
80	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	36,00
81	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	35,00
82	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	37,00
83	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	37,00
84	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	2	1	1	1	0	1	37,00
85	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	36,00
86	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	0	1	1	36,00
87	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	33,00
88	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	35,00
89	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	37,00
90	PVB 0.76 RE4Gas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	36,00
			3	3	0	1	1	0	1	35
91	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	39,00
92	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	40,00
93	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	39,00
94	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	39,00
95	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	0	1	1	37,00
96	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	38,00
97	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	37,00
98	TPU 0.76 mmGas + Infrared		3	3	0	1	1	0	1	39,00

Gas	3	3	-	1	1	-	1	34
Gas	3	3	-	1	1	-	1	33
Gas	3	3	-	1	1	-	1	33
Gas	3	3	-	1	1	-	1	33
Dual	3	3	-	1	1	-	1	34
Dual	3	3	-	1	1	-	1	34
Dual	3	3	-	1	1	-	1	34
Dual	3	3	-	1	1	-	1	34

## Stosowane programy sterowników pieca

Program testowy: PVB						Program testowy: SentryGlass					
Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie	Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie
0	03:30	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone	0	00:30	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone
1	TSJM	75	Włączone	Włączone	Wyłączone	1	TSJM	100	Włączone	Włączone	Wyłączone
2	00:10	75	Włączone	Włączone	Wyłączone	2	00:25	100	Włączone	Włączone	Wyłączone
3	TSJM	100	Włączone	Włączone	Wyłączone	3	TSJM	128	Włączone	Włączone	Wyłączone
4	00:10	100	Włączone	Włączone	Wyłączone	6	03:00	128	Włączone	Włączone	Wyłączone
5	TSJM	116	Włączone	Włączone	Wyłączone	9	TSJM	30	Włączone	Włączone	Włączone
6	01:30	116	Włączone	Włączone	Wyłączone	10	END		Wyłączone	Wyłączone	Wyłączone
7	TSJM	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone						
8	01:15	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone						
9	TSJM	30	Wyłączone	Włączone	Włączone						
10	END		Wyłączone	Włączone	Wyłączone						
Program testowy: TPU						Program testowy: EVA1					
Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie	Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie
0	00:25	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone	0	00:15	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone
1	TSJM	90	Włączone	Włączone	Wyłączone	1	TSJM	60	Włączone	Włączone	Wyłączone
2	00:15	90	Włączone	Włączone	Wyłączone	2	00:30	60	Włączone	Włączone	Wyłączone
3	TSJM	125	Włączone	Włączone	Wyłączone	3	TSJM	110	Włączone	Włączone	Wyłączone
6	02:30	125	Włączone	Włączone	Wyłączone	4	00:08	110	Włączone	Włączone	Wyłączone
9	TSJM	30	Włączone	Włączone	Włączone	5	TSJM	124	Włączone	Włączone	Wyłączone
10	END		Wyłączone	Włączone	Wyłączone	6	00:35	124	Włączone	Włączone	Wyłączone
						7	TSJM	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone
						8	00:35	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone
						9	TSJM	30	Wyłączone	Włączone	Włączone
						10	END		Wyłączone	Wyłączone	Wyłączone
Program testowy: EVA2						Program testowy: EVA3					
Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie	Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie
0	00:15	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone	0	00:15	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone
1	TSJM	60	Włączone	Włączone	Wyłączone	1	TSJM	60	Włączone	Włączone	Wyłączone
2	00:30	60	Włączone	Włączone	Wyłączone	2	00:30	60	Włączone	Włączone	Wyłączone
3	TSJM	110	Włączone	Włączone	Wyłączone	3	TSJM	110	Włączone	Włączone	Wyłączone
4	00:15	110	Włączone	Włączone	Wyłączone	4	00:20	110	Włączone	Włączone	Wyłączone
5	TSJM	124	Włączone	Włączone	Wyłączone	5	TSJM	124	Włączone	Włączone	Wyłączone
6	00:55	124	Włączone	Włączone	Wyłączone	6	01:15	124	Włączone	Włączone	Wyłączone
7	TSJM	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone	7	TSJM	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone
8	00:35	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone	8	00:35	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone
9	TSJM	30	Wyłączone	Włączone	Włączone	9	TSJM	30	Wyłączone	Włączone	Włączone
10	END		Wyłączone	Włączone	Wyłączone	10	END		Wyłączone	Wyłączone	Wyłączone
Program testowy: EVA4											
Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie	Segment	Czas	°C	Podciśnienie	Obieg powietrza	Chłodzenie
0	00:15	20	Włączone	Wyłączone	Wyłączone						
1	TSJM	60	Włączone	Włączone	Wyłączone						
2	00:30	60	Włączone	Włączone	Wyłączone						
3	TSJM	110	Włączone	Włączone	Wyłączone						
4	00:30	90	Włączone	Włączone	Wyłączone						
5	TSJM	124	Włączone	Włączone	Wyłączone						
6	01:35	124	Włączone	Włączone	Wyłączone						
7	TSJM	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone						
8	00:35	124	Wyłączone	Włączone	Wyłączone						
9	TSJM	30	Wyłączone	Włączone	Włączone						
10	END		Wyłączone	Włączone	Wyłączone						