

TEST REPORT FIRES-FR-137-10-AUNE

Fire resistant single leaf steel door with panic devices



This is an electronic version of a test report which was made as a copy of test report officially issued in a paper form. The electronic version of a test report shall be used only for informative purposes. Any information listed in this test report is the property of the sponsor and shall not be used or published without written permission. Contents of this file may only be modified by the editor i.e. Testing laboratory FIRES s.r.o. Batizovce. Sponsor is allowed to publish this test report in parts only with written permission of the editor.



TEST REPORT

FIRES-FR-137-10-AUNE

Tested property: Fire resistance
Test method: EN 1634-1: 2008

Name of the product: Fire resistant single leaf steel door with panic devices

Manufacturer: 07 PANELSAN PANO VE ELEKTRIK MALZ. MADENCILIK MERMERCILIK MAKINA BETON PETROL INS. TUR.TIC. VE SAN. LTD. STI
Organize Sanayi Bölgesi 2. Etap 26. Cadde Döşemealtı ANTALYA / TURKEY

Sponsor: 07 PANELSAN PANO VE ELEKTRIK MALZ. MADENCILIK MERMERCILIK MAKINA BETON PETROL INS. TUR.TIC. VE SAN. LTD. STI
Organize Sanayi Bölgesi 2. Etap 26. Cadde Döşemealtı ANTALYA / TURKEY

Task No.: PR-10-0234

Technician responsible for the technical side of this report: Branislav Zachar

Number of pages: 6
Test reports: 3

Number of appendices: 25
Copy No.: 2

Distribution list:

- Copy No. 1 FIRES, s. r. o., Osloboditeľov 282, 059 35 Batizovce, Slovak Republic (electronic version)
- Copy No. 2 07 PANELSAN PANO VE ELEKTRIK MALZ. MADENCILIK MERMERCILIK MAKINA BETON PETROL INS. TUR.TIC. VE SAN. LTD. STI, ANTALYA / TURKEY (electronic version)
- Copy No. 3 07 PANELSAN PANO VE ELEKTRIK MALZ. MADENCILIK MERMERCILIK MAKINA BETON PETROL INS. TUR.TIC. VE SAN. LTD. STI, ANTALYA / TURKEY

This report includes accreditation mark SNAS with additional mark ILAC-MRA. These marks confirm that all activities carried out by FIRES, s.r.o. Batizovce, recorded in this report, are in according accreditation rules and under supervision of SNAS. SNAS is signatory of ILAC-MRA, Mutual recognition agreement (of accreditation), which is focused on promoting of international acceptance of accredited laboratory data and reducing technical barriers to trade, such as the retesting of products on markets of signatories. More information about ILAC-MRA is on www.ilac.org. Signatories of ILAC-MRA are e.g. SNAS (Slovakia), CAI (Czech Republic), PCA (Poland), DAP (Germany) or BMWA (Austria). Up to date list of ILAC-MRA signatories is on www.ilac.org/documents/mra_signatories.pdf. FIRES, s.r.o. Batizovce is full member of EGOLF also, more information www.egolf.org.uk.



1. INTRODUCTION

This test report contains the results of test carried out by testing laboratory of FIRES, s.r.o. in Batizovce. The purpose of the test was acquirement of information for product classification.

test directed by	Ing. Štefan Rástocký
test carried out by	Branislav Zachar
operator	Alexander Reľovský

2. MEASURING EQUIPMENT

Identification number	Measuring equipment	Note
F 90 001	Vertical test furnace for fire resistance testing	-
F 69 005	PLC system for data acquisition and control TECOMAT NS 950	-
F 40 010	Visual and calculating software to PLC TECOMAT NS 950	-
F 40 009	Control and communication software to PLC TECOMAT NS 950	-
F 40 008	SW Control Web 2000	-
F 40 011	Driver Tecomat – CW 2000 (SW)	-
F 71 008, F 71 009	Transducer of differential pressure (-50 to + 150) Pa	pressure inside the test furnace
F 54 020	Digital calliper (0 to 200) mm	-
F 54 059	Racking meter	-
F 73 002	Suspension load-cell scale	finding out of humidity equilibrium state
F 69 009	PLC system for data acquisition and climate control TECOMAT TC 604	-
F 60 001 - F 60 009	Sensors of temperature and relative air humidity	climatic conditions measuring
F 08 501 - F 08 508	Plate thermometers	temperature inside the test furnace, according to EN 1363-1
F 08 002 - F 08 200	Unsheathed thermocouples type K 2 x Ø 0,5 mm	temperatures on the unexposed surface of the specimen
F 08 701	Sheathed thermocouple type K Ø 3 mm	ambient temperature
F 08 001	Roving thermocouple	-
F 74 007 - F 74 012	Cable position transducers (0 to 1250) mm	measuring of deflection
F 54 024	Ruler for measuring of deflection (by laser)	measuring of deflection
F 90 005	Gap gauge for fire resistance testing Ø 25 mm	-
F 90 006	Gap gauge for fire resistance testing Ø 6 mm	-
F 90 007	Frame for supporting the cotton pad (100 x 100) mm for fire resistance tests	-
F 57 002	Digital stop-watch	-



3. PREPARATION OF THE SPECIMEN

Testing laboratory has carried out specimen sampling. Test specimen data are listed in following table:

Place of production	07 PANELSAN PANO VE ELEKTRİK MALZ. MADENCİLİK MERMERCİLİK MAKİNA BETON PETROL İNŞ. TUR.TİC. VE SAN. LTD. STİ, ANTALYA / TURKEY
Number of production	1

Specimen was delivered to the testing laboratory in complete state by test sponsor. Installation of the specimen to the supporting construction was carried out by workers of FIRES.

4. PREPARATION OF THE TEST

4.1 DESCRIPTION OF THE SPECIMEN STRUCTURE

The test specimen consisted of single leaf steel door with panic devices.

Dimensions

overall dimensions of the specimen	(1020 x 2160) (width x height)
dimensions of the door leaf	(932 x 2112 x 54) mm (width x height x thickness)
clear opening of the door frame	(865 x 2085) mm (width x height)

Doorframe

made of profiled steel sheet of thickness 2 mm, type DKP (manufacturer: Zonguldak Ereğli demir ve çelik fabrikaları).

Structure of door leaf

door leaf is faced from both side by steel sheet 1,5 mm thick and braced vertically and horizontally by U-profile made of steel sheet 1,5 mm thick.

Core of door leaf

- mineral wool type Rockwool, 30 mm thick with bulk density 30 to 200 kg/m³ (manufacturer: İZOCAM) placed at side of panic devices,
- plaster board, 15 mm thick with bulk density 835 kg/m³ (manufacturer: Knauf) placed at side of hinges.

Panic devices

panic devices type Omni 550 C (manufacturer: OMNI) placed at door leaf side without hinges. Bottom edge of needle was placed in distance 1050 mm from bottom edge of door leaf.

Hinges

- bottom hinge type Non-spring hinge (manufacturer: OMNI),
- upper hinge type Spring hinge (manufacturer: OMNI).

Hinges were placed as follows: bottom hinge was placed 310 mm from bottom edge of leaf, upper hinge was placed 135 mm from upper edge of leaf.

Door leaf and doorframe were not equipped by intumescent tapes and doorstop sealant.

More detailed information about construction of specimen is shown in the drawings which form an integral part of this test report. Drawings were delivered by sponsor.

All the information about technical specifications of used materials and semi-products, information about their type sign were delivered by sponsor. This information was not subject of the inspection of specimen. Parameters which were checked are quoted in paragraph 4.3.



4.2 DESCRIPTION OF SPECIMEN FIXATION

Specimen was fixed into the opening in the wall made of aerated concrete blocks 250 mm thick, bulk density 613 kg/m³.

Specimen was fixed to the supporting construction by means of 4 steel anchors (Ø 6 x 80) mm at vertical edges of door frame and 3 (Ø 6 x 80) steel anchors at upper horizontal edge of door frame. Cavity of doorframe was filled by cement mortar.

Orientation of specimen during the test

hinges on the unexposed door leaf side
panic device on the exposed door leaf side

4.3 INSPECTION OF SPECIMEN

Before and after the fire resistance test, conformity of drawings and test specimen was checked. Specimen corresponded to the drawings which create the appendix of this test report. Inspection of specimen consisted of visual review of the test specimen, used materials, size verification and also the way of specimen fixation to supporting construction was subject of inspection.

Measurement of gaps around the perimeter of door leaf was carried out before the fire resistance test. Measured values:

Place of measurement	Measured values
hinged edge of door leaf	from 4,0 mm to 4,4 mm
lock edge of door leaf	from 4,8 mm to 5,0 mm
bottom and upper edge	from 4,2 mm to 4,3 mm

Manufacturer did not declare the width of the gaps.

4.4 CLIMATIC CONDITIONING OF SPECIMEN

Test specimen was stored in the hall of testing laboratory and was conditioned according to EN 1363-1 under the following climatic conditions:

Ambient air temperature [°C]

mean	23,2
standard deviation	0,4

Relative air humidity [%]

mean	52,7
standard deviation	3,4

The humidity equilibrium state of test specimen was not determined.

4.5 MECHANICAL CONDITIONING

The test specimen was submitted to mechanical testing according to EN 14600 before fire resistance test. Number of cycles: 25.

The specimen was subjected to final setting according to EN 1634-1 cl. 10.1.4 after this testing.



5. CARRYING OUT OF THE TEST

5.1 CONDITIONS OF THE TEST

Conditions in the test furnace (temperature – standard temperature/time curve, pressure, content of O₂) as well as in the testing room (ambient temperature) corresponded to EN 1363-1 during the test. Detailed information is shown in appendices of this report, or in Quality records of the testing laboratory.

Values characterizing environment in the testing room directly before the test:

Relative air humidity [%]	Ambient air temperature [°C]
34,2	17,8

5.2 RESULTS OF THE TEST

Measured values are stated in appendices of this test report. Description of specimen behavior during the test:

Time [min:s]	Face of specimen	Observation
01:30	NS	deflection of leaf corners outwards the test furnace;
15:00	NS	darkening of upper horizontal edge of doorframe;
24:00	NS	darkening of upper edge of door leaf;
30:00	NS	increasing of deflection of bottom corner of leaf at lock side, creation of gap cca 3 mm between leaf and doorframe;
40:10	NS	increasing of deflection of bottom corner of leaf at lock side, creation of gap cca 6 mm between leaf and doorframe;
44:30	NS	integrity failure test – gap gauge for fire resistance testing \varnothing 6 mm at bottom corner of leaf at hinged side. Movement of gauge in gap was cca 100 mm - integrity was not failed;
49:00	NS	darkening of whole surface of door;
59:30	NS	integrity failure test – gap gauge for fire resistance testing \varnothing 6 mm at bottom corner of leaf at hinged side. Movement of gauge in gap was cca 90 mm - integrity was not failed;
90:00	NS	slow decreasing of deflection of bottom and upper corner of leaf at hinged side;
120:00	NS	without changes;
132:50	NS	termination of the test.

NS unexposed face of specimen

5.3 EVALUATION OF THE TEST

Performance criterion	Time till the performance criterion is achieved
integrity – sustained flaming	132 minutes no failure
integrity – gap gauges \varnothing 6 mm and \varnothing 25 mm	132 minutes no failure
integrity – cotton pad	132 minutes no failure
insulation – average temperature (140 K)	41 minutes
insulation – maximal temperature (180 K)	18 minutes
insulation – maximal temperature (supplementary procedure, without door frame) (180 K)	9 minutes
insulation – maximal temperature – window frame (180K/360 K)	7 minutes no failure /81 minutes no failure
radiation 15 kW.m ⁻²	132 minutes no failure

The test was discontinued in 133th minute at the request of sponsor.



6. CLOSING

- This report details the method of construction, the test conditions and results obtained when the specific element of construction described herein was following the procedure outlined in EN 1363-1, and where appropriate EN 1363-2. Any significant deviation with respect to size, constructional details, loads, stresses, edge or end conditions other than those allowed under the field of direct application in the relevant test method is not covered by this report.
- Because of the nature of the fire resistance testing and consequent difficulty in quantifying the uncertainty of measurement of fire resistance, it is not possible to provide a stated degree of accuracy of the result.
- The test results refer only to the tested subjects. This test report is not an approval of the tested product by the test laboratory or the accreditation body overseeing the laboratory's activities. The test was carried out on testing equipment that is the property of FIRES, s.r.o., Batizovce. Without the written permission of the test laboratory this test report may be copied and/or distributed only as the whole. Any modifications of the test report can be made only by the fire resistance test laboratory FIRES, s.r.o., Batizovce.

Issued by:

Responsible for the technical side of the test report:

Ing. Štefan Rástocký
leader of the testing laboratory



Branislav Zachar
technician of the testing laboratory

7. NORMATIVE REFERENCES

STN EN 1634-1: 2009	Fire resistance and smoke control tests for door, shutter and openable window assemblies and elements of building hardware. Part 1: Fire resistance tests for doors, shutters and openable windows
STN EN 1363-1: 2001	Fire resistance tests. Part 1: General requirements
STN EN 1363-2: 2001	Fire resistance tests. Part 2: Alternative and additional procedures
STN EN 14600: 2006	Doorsets and openable windows with fire resisting and/or smoke control characteristics. Requirements and classification

8. LIST OF APPENDICES

Appendix	1	Measured values inside the test furnace
Appendix	2	Measured values inside the test furnace / graph
Appendix	3-5	Measured values on the unexposed surface of the test specimen
Appendix	6	Measured values on the unexposed surface of the test specimen / graph
Appendix	7-9	Calculated values from measured values on the specimen surface and radiation
Appendix	10	Calculated values from measured values on the specimen surface / graph
Appendix	11-13	Deflection of the specimen
Appendix	14	Deflection of the specimen / graph
Appendix	15	Layout of measuring points on the unexposed specimen surface
Appendix	16-19	Photos
Appendix	20-22	Views carried out by thermo-vision during the course of test
Appendix	23-25	Drawings

Measured values inside the test furnace

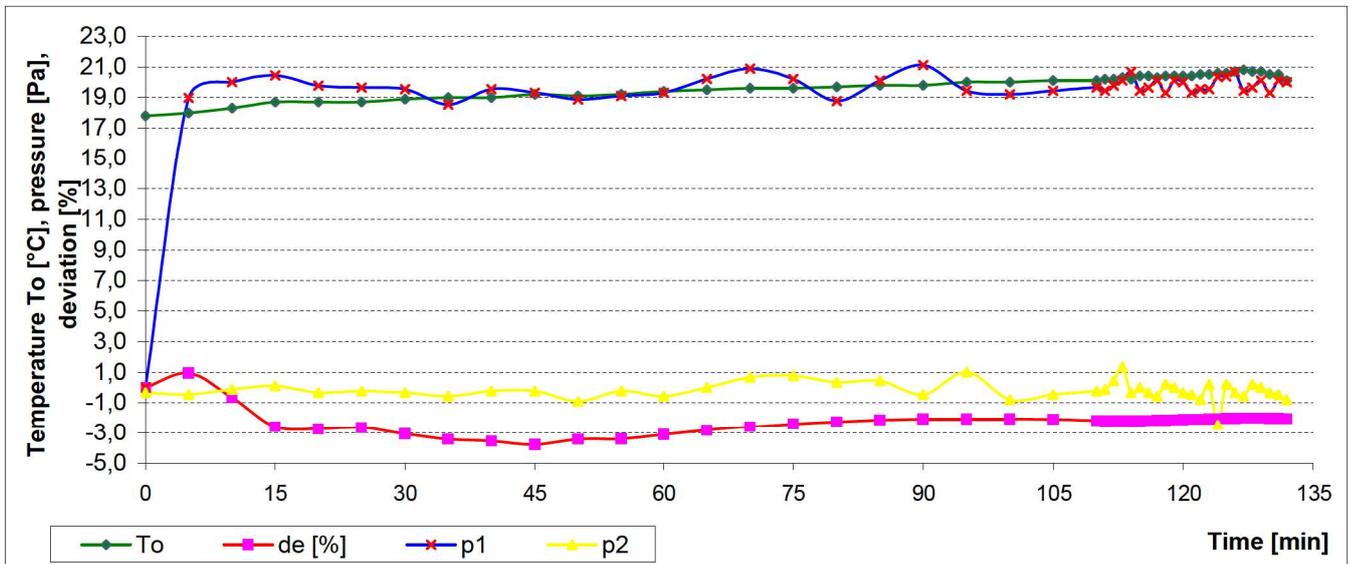
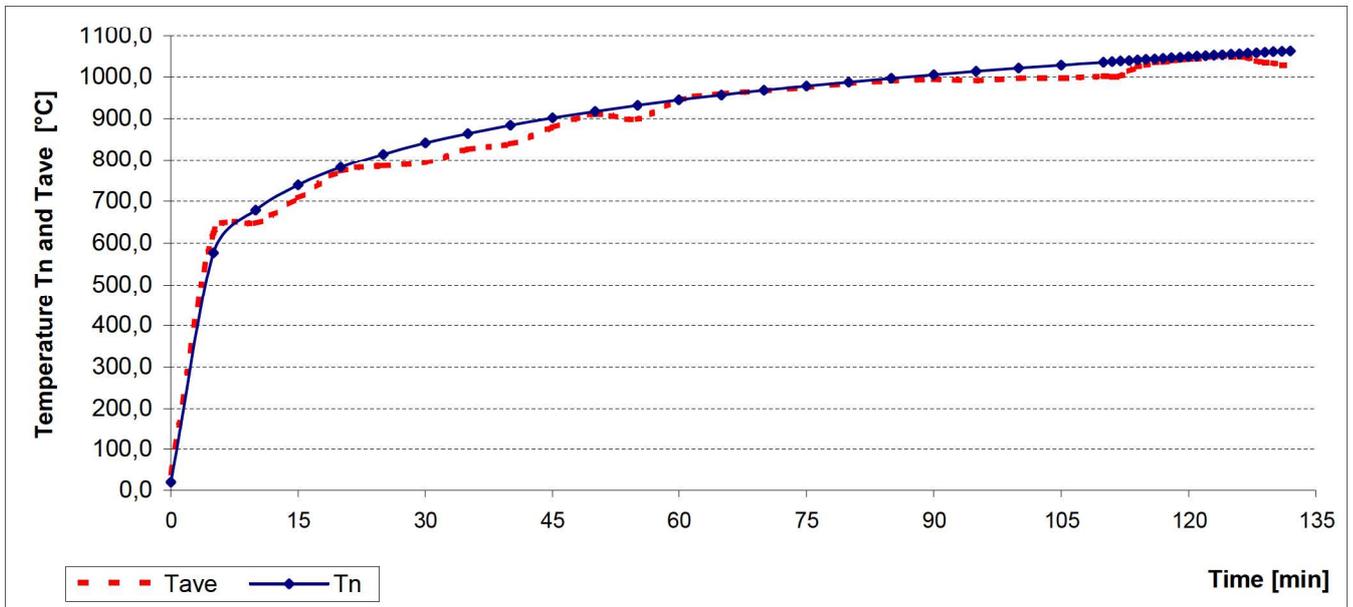
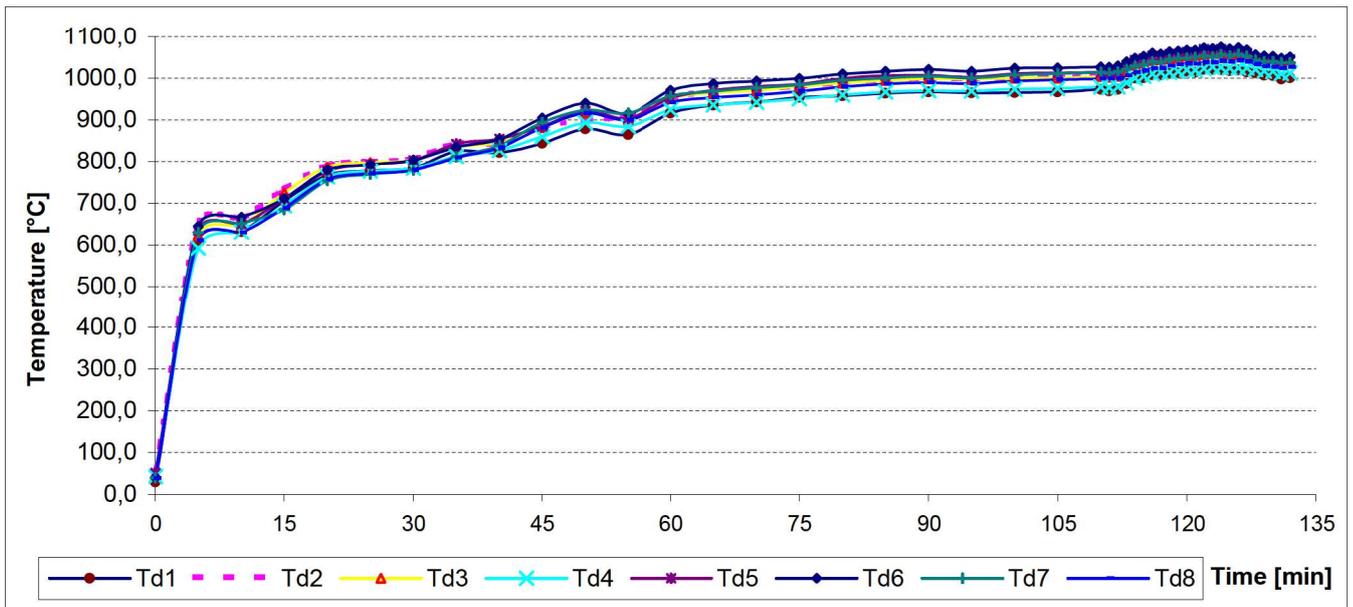
Time t [min]	Temperature [°C]											Deviation d _e [%]	Pressure [Pa]	
	Td1	Td2	Td3	Td4	Td5	Td6	Td7	Td8	Tave	Tn	To		p1	p2
0	30,3	51,7	42,5	43,2	51,3	40,1	40,3	39,0	42,3	20,0	17,8	0,0	0,0	-0,3
5	610,2	650,3	620,2	592,1	634,6	643,9	630,1	611,5	624,1	576,2	18,0	0,9	19,0	-0,4
10	631,5	664,8	646,9	631,0	648,9	666,2	651,8	630,1	646,4	678,3	18,3	-0,7	20,0	-0,1
15	705,5	733,8	724,8	694,0	711,1	710,9	684,6	688,2	706,6	738,5	18,7	-2,6	20,4	0,1
20	766,6	790,3	786,9	762,7	777,0	779,2	754,2	757,1	771,8	781,3	18,7	-2,7	19,8	-0,3
25	777,8	799,8	797,7	776,6	792,1	792,3	769,6	770,6	784,6	814,6	18,7	-2,7	19,7	-0,2
30	784,7	806,9	803,9	784,1	803,3	802,8	779,1	779,3	793,0	841,8	18,9	-3,1	19,5	-0,3
35	824,7	843,8	834,8	812,5	842,6	834,3	811,5	809,6	826,7	864,8	19,0	-3,4	18,5	-0,6
40	821,7	844,6	845,1	826,6	854,4	853,9	838,5	833,0	839,7	884,7	19,0	-3,6	19,5	-0,2
45	844,0	884,5	881,7	860,1	884,5	904,7	893,6	881,4	879,3	902,3	19,2	-3,8	19,3	-0,2
50	878,6	899,5	916,5	893,0	921,8	940,0	923,4	916,5	911,2	918,1	19,1	-3,4	18,9	-0,9
55	864,8	910,5	900,8	884,7	903,8	914,8	915,8	899,7	899,4	932,3	19,2	-3,4	19,1	-0,2
60	915,9	952,4	951,8	924,7	952,5	970,5	956,6	941,7	945,8	945,3	19,4	-3,1	19,3	-0,6
65	935,7	968,2	964,5	936,2	970,4	986,7	968,5	953,5	960,5	957,3	19,5	-2,8	20,2	0,0
70	943,2	973,0	970,5	942,5	979,9	993,3	977,2	960,3	967,5	968,4	19,6	-2,6	20,9	0,7
75	953,5	980,8	979,7	951,1	985,2	999,1	984,0	968,7	975,3	978,7	19,6	-2,4	20,2	0,8
80	957,4	990,1	988,7	959,8	999,1	1010,0	994,9	979,1	984,9	988,4	19,7	-2,3	18,8	0,3
85	963,9	996,1	994,9	967,2	1006,0	1016,0	1000,0	985,8	991,2	997,4	19,8	-2,1	20,1	0,4
90	966,9	999,6	998,1	969,8	1007,0	1021,0	1005,0	989,4	994,6	1005,9	19,8	-2,1	21,1	-0,4
95	964,4	999,4	997,8	969,2	1002,0	1016,0	1000,0	986,6	991,9	1014,0	20,0	-2,1	19,4	1,0
100	965,2	1001,0	1000,0	973,5	1011,0	1024,0	1008,0	993,3	997,0	1021,7	20,0	-2,1	19,2	-0,8
105	967,0	1001,0	1000,0	975,2	1012,0	1025,0	1011,0	996,0	998,4	1029,0	20,1	-2,1	19,4	-0,4
110	973,3	1006,0	1004,0	979,1	1014,0	1027,0	1014,0	998,7	1002,0	1036,0	20,1	-2,2	19,7	-0,2
111	969,6	1005,0	1002,0	977,9	1011,0	1026,0	1012,0	998,1	1000,2	1037,3	20,2	-2,2	19,4	-0,1
112	972,7	1006,0	1005,0	979,5	1015,0	1029,0	1015,0	999,2	1002,7	1038,7	20,2	-2,2	19,8	0,4
113	986,9	1023,0	1018,0	989,1	1031,0	1039,0	1021,0	1006,0	1014,3	1040,0	20,3	-2,2	20,1	1,3
114	1000,0	1037,0	1031,0	1000,0	1043,0	1048,0	1029,0	1014,0	1025,3	1041,3	20,2	-2,2	20,7	-0,3
115	1001,0	1040,0	1036,0	1005,0	1047,0	1052,0	1032,0	1018,0	1028,9	1042,6	20,4	-2,2	19,4	0,0
116	1008,0	1047,0	1042,0	1010,0	1053,0	1060,0	1039,0	1023,0	1035,3	1043,9	20,4	-2,2	19,7	-0,3
117	1008,0	1047,0	1045,0	1014,0	1053,0	1058,0	1038,0	1024,0	1035,9	1045,2	20,3	-2,2	20,1	-0,6
118	1011,0	1050,0	1046,0	1014,0	1057,0	1063,0	1045,0	1029,0	1039,4	1046,5	20,4	-2,1	19,3	0,2
119	1012,0	1053,0	1049,0	1016,0	1058,0	1065,0	1048,0	1032,0	1041,6	1047,7	20,4	-2,1	20,1	0,0
120	1016,0	1056,0	1053,0	1020,0	1062,0	1067,0	1048,0	1035,0	1044,6	1049,0	20,4	-2,1	20,0	-0,3
121	1014,0	1054,0	1050,0	1019,0	1061,0	1067,0	1050,0	1034,0	1043,6	1050,2	20,4	-2,1	19,3	-0,4
122	1021,0	1061,0	1056,0	1023,0	1069,0	1072,0	1053,0	1038,0	1049,1	1051,5	20,5	-2,1	19,5	-0,8
123	1021,0	1060,0	1059,0	1027,0	1067,0	1071,0	1051,0	1038,0	1049,3	1052,7	20,5	-2,1	19,5	0,2
124	1020,0	1062,0	1059,0	1026,0	1069,0	1075,0	1056,0	1041,0	1051,0	1053,9	20,6	-2,0	20,3	-2,5
125	1018,0	1060,0	1057,0	1025,0	1062,0	1070,0	1053,0	1039,0	1048,0	1055,1	20,6	-2,0	20,4	0,2
126	1019,0	1058,0	1055,0	1025,0	1065,0	1073,0	1057,0	1042,0	1049,3	1056,3	20,7	-2,0	20,7	-0,3
127	1015,0	1056,0	1057,0	1025,0	1060,0	1068,0	1052,0	1039,0	1046,5	1057,5	20,8	-2,0	19,4	-0,6
128	1012,0	1049,0	1050,0	1021,0	1047,0	1056,0	1043,0	1033,0	1038,9	1058,6	20,7	-2,0	19,7	0,2
129	1007,0	1045,0	1046,0	1017,0	1043,0	1053,0	1039,0	1028,0	1034,8	1059,8	20,7	-2,0	20,1	0,0
130	1006,0	1045,0	1045,0	1016,0	1044,0	1052,0	1039,0	1026,0	1034,1	1061,0	20,5	-2,0	19,3	-0,3
131	998,0	1038,0	1039,0	1011,0	1036,0	1048,0	1037,0	1023,0	1028,8	1062,1	20,5	-2,0	20,1	-0,4
132	1001,0	1037,0	1042,0	1012,0	1045,0	1051,0	1037,0	1026,0	1031,4	1063,3	20,1	-2,0	20,0	-0,8

- Tave Average temperature in the test furnace calculated from individual thermometers
- Tn Standard temperature in the test furnace laid down according to test guideline
- d_e Deviation of the average temperature from the standard temperature calc. acc. to test guideline
- To Ambient temperature
- p1 Pressure inside the test furnace measured under the ceiling of test furnace
- p2 Pressure inside the test furnace at the height of neutral pressure level 500 mm above test furnace floor

Layout of measuring points in the test furnace:



Measured values inside the test furnace – specimen No. 1 / graph



Measured values on the unexposed surface of the test specimen

The initial average temperature of the unexposed specimen surface: 16,7 °C

Time t [min]	Temperature rise [K]																
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
0	-0,2	0,1	0,4	-0,1	0,1	-0,7	-1,3	-0,2	0,4	0,3	0,0	0,8	0,9	0,1	-2,0	1,0	0,2
1	-0,1	0,1	0,3	-0,1	0,1	-0,7	-1,1	-0,2	0,4	0,5	0,3	1,6	0,9	0,3	-1,3	1,5	0,8
2	-0,1	0,1	0,4	-0,1	0,1	-0,6	-0,3	0,2	0,5	1,7	5,5	9,4	2,3	1,7	45,7	11,5	14,6
3	-0,1	0,1	0,3	-0,2	0,2	-0,5	4,9	2,3	1,0	8,6	30,4	38,2	11,7	6,1	66,7	33,9	33,1
4	-0,1	0,1	0,3	-0,1	0,1	0,3	12,8	8,9	3,0	17,6	54,6	66,6	20,0	9,9	113,3	44,5	38,9
5	-0,1	0,1	0,4	0,2	0,3	1,6	24,3	17,3	5,4	25,8	79,4	87,6	24,5	14,0	154,4	53,1	40,8
6	0,3	1,2	0,6	0,7	1,3	3,9	39,7	27,2	8,5	34,3	105,7	102,4	28,8	19,4	182,9	69,6	46,1
7	0,7	1,8	1,3	1,7	2,0	6,4	54,0	36,7	10,9	42,0	134,4	118,3	33,0	24,8	206,5	87,3	51,4
8	1,4	2,1	3,2	4,4	4,0	9,2	67,9	45,6	13,7	49,6	152,6	125,4	38,6	29,4	199,2	99,2	48,4
9	2,8	3,5	7,0	9,4	8,3	12,6	80,7	52,9	17,2	57,0	168,4	134,1	44,8	33,7	213,0	108,8	51,4
10	5,5	6,3	12,9	18,6	15,9	17,1	92,6	60,1	22,0	64,7	181,6	143,0	51,8	37,4	223,7	119,1	55,8
11	9,9	11,0	20,6	35,7	29,5	23,1	104,4	66,7	27,9	72,9	194,5	152,3	59,5	41,6	232,9	131,6	61,9
12	16,3	17,7	29,7	59,4	48,8	30,0	116,1	73,3	35,0	80,6	208,1	160,6	66,9	45,2	238,5	137,9	69,1
13	25,4	26,9	57,7	70,1	60,7	43,5	127,5	79,3	48,7	87,4	221,9	168,7	74,7	49,0	250,2	151,4	76,6
14	51,3	56,9	69,7	75,2	67,4	61,2	138,3	84,8	64,1	96,9	236,2	178,3	84,0	55,8	261,0	162,1	82,7
15	70,4	74,1	73,5	76,0	70,6	67,9	146,3	89,5	69,8	104,8	245,0	186,0	92,5	64,5	266,7	168,3	92,1
16	73,4	76,1	75,6	76,2	72,4	71,2	152,4	94,2	72,5	112,1	253,3	192,1	100,1	68,4	270,1	174,6	104,1
17	74,6	77,2	76,2	76,4	73,0	72,8	163,4	99,7	73,9	119,1	267,5	198,7	107,6	68,6	272,9	179,9	117,8
18	75,2	77,7	76,6	76,4	73,2	74,3	173,8	104,9	76,0	125,8	279,8	204,2	114,0	76,5	274,5	183,6	129,8
19	75,6	78,0	76,8	76,4	73,3	75,9	183,2	111,1	78,4	132,8	291,4	209,6	120,3	86,7	276,6	187,7	141,5
20	75,7	77,9	76,9	76,3	73,1	77,2	190,7	116,6	80,2	139,0	301,2	214,0	126,2	96,8	279,0	190,9	150,8
21	75,6	77,9	76,9	76,1	73,2	78,7	196,5	122,2	81,8	144,9	309,6	218,0	131,0	107,1	282,0	194,9	158,5
22	75,6	77,8	76,9	76,0	73,1	80,7	202,0	127,5	83,3	150,6	315,4	221,4	136,3	116,2	284,8	198,9	164,6
23	75,6	77,6	76,8	75,9	73,1	82,6	207,0	132,5	85,0	156,4	318,5	224,1	140,9	124,1	285,3	203,1	170,2
24	75,8	77,4	76,6	75,8	72,9	84,9	211,0	136,5	86,6	161,5	321,0	226,4	145,1	130,3	286,6	205,1	174,9
25	75,9	77,2	76,2	75,6	72,8	86,9	214,0	140,6	88,2	166,5	322,9	228,6	148,8	135,8	288,6	206,8	179,3
26	75,9	77,1	76,0	75,2	72,9	88,4	217,3	143,5	89,8	171,1	324,1	230,4	152,6	141,0	290,9	209,0	183,7
27	76,0	77,1	76,1	75,2	73,1	90,0	222,1	146,7	91,3	175,7	326,1	232,3	155,9	145,4	292,0	212,3	187,6
28	75,9	76,9	75,9	75,0	73,3	91,6	231,2	149,5	92,5	180,0	327,7	234,6	158,6	149,7	294,2	213,0	191,0
29	75,8	77,0	76,4	77,7	73,4	93,0	246,0	152,1	93,4	184,3	326,4	237,1	161,0	153,6	295,3	216,3	193,8
30	75,7	77,2	76,8	83,7	73,7	94,4	257,4	155,3	94,3	188,4	327,4	239,9	163,5	157,3	296,7	219,8	197,7
31	75,7	77,5	77,2	90,2	74,4	96,1	262,1	158,0	95,4	193,3	326,4	242,5	166,6	161,0	297,1	224,2	201,6
32	75,4	77,7	77,4	96,8	75,7	98,1	248,3	159,2	96,4	200,6	325,9	245,6	170,9	164,9	300,1	225,3	204,6
33	74,9	77,8	77,6	105,7	77,4	101,2	242,0	159,5	98,3	210,0	325,3	248,4	176,6	168,9	300,7	226,3	206,2
34	74,9	77,7	77,9	119,6	81,0	104,7	238,8	161,5	100,6	217,3	322,8	251,4	184,6	174,0	300,8	226,0	209,8
35	74,4	76,4	84,3	119,2	92,3	106,8	238,0	165,7	104,4	220,9	324,3	254,4	195,6	178,8	303,0	229,1	213,9
36	75,1	74,9	95,8	120,4	112,7	108,1	241,5	172,2	110,3	223,1	325,6	258,9	204,8	183,2	304,4	234,4	219,6
37	75,1	74,3	98,5	117,6	135,4	109,7	246,2	179,9	115,1	226,3	329,2	265,0	204,5	187,3	305,3	235,8	223,9
38	75,8	75,7	97,9	118,7	158,3	112,5	254,3	188,9	120,6	231,2	334,4	273,3	200,6	190,7	307,6	238,7	226,8
39	78,1	77,5	106,6	120,6	182,9	119,0	258,3	200,4	132,7	238,4	339,4	282,2	198,9	194,9	309,0	241,8	228,4
40	80,9	80,4	126,5	124,8	210,7	135,5	259,8	210,3	151,1	247,6	345,0	286,5	201,6	199,6	307,5	249,1	228,8
41	84,8	83,9	149,8	132,5	220,8	160,2	259,8	220,5	169,1	257,5	344,0	283,1	207,9	205,2	301,4	252,2	231,1
42	89,9	89,2	173,2	141,0	230,6	185,8	257,1	229,8	185,0	267,9	341,3	282,5	215,5	210,9	298,5	254,4	231,6
43	96,2	95,0	194,4	167,0	239,6	206,9	254,7	237,3	197,4	276,1	338,8	283,8	222,0	215,9	297,6	255,6	232,4
44	104,8	103,8	213,7	193,0	248,6	223,2	252,8	242,6	208,1	282,7	338,8	287,4	227,9	220,7	297,6	255,4	233,5
45	115,4	114,5	231,0	216,7	255,8	237,1	252,7	246,4	218,1	287,4	339,1	289,8	233,9	225,4	297,2	254,8	234,6
46	127,1	127,0	246,4	238,2	262,6	249,0	251,5	249,9	227,8	291,8	339,8	290,2	240,1	229,8	296,4	258,3	236,4
47	137,9	139,3	259,7	257,4	270,0	258,8	250,9	253,2	236,7	296,2	340,8	291,6	246,4	234,1	297,0	261,7	239,2
48	148,5	152,1	271,7	274,6	277,3	267,4	251,4	257,2	245,6	301,1	341,6	298,0	253,3	237,6	299,6	265,5	243,8
49	158,1	163,7	281,9	289,4	283,9	275,6	253,7	260,5	252,7	305,6	349,3	304,8	258,9	241,7	303,2	267,5	247,3
50	167,1	175,1	291,9	302,8	289,5	283,6	257,1	264,5	259,4	310,6	353,7	307,0	265,2	245,5	306,7	270,1	251,1
51	176,0	186,4	302,3	314,2	294,5	292,4	260,1	269,3	266,7	316,2	357,4	309,5	272,6	250,0	309,5	280,2	255,4

Measured values on the unexposed surface of the test specimen

The initial average temperature of the unexposed specimen surface: 16,7 °C

Time t [min]	Temperature rise [K]																
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
52	185,7	197,5	312,6	325,3	298,7	301,6	262,9	273,4	273,9	322,6	359,0	310,0	280,2	254,4	312,3	284,8	260,1
53	194,8	206,9	321,9	336,9	302,0	310,4	265,7	277,9	280,4	329,0	361,0	311,6	287,8	259,3	314,8	291,0	265,1
54	203,8	215,6	329,3	348,4	304,7	318,0	268,5	282,6	286,0	334,7	361,0	313,5	294,3	264,0	316,5	293,4	269,9
55	213,1	223,8	334,6	358,8	307,4	324,5	269,9	287,7	290,9	340,8	361,5	314,9	301,2	268,0	318,3	299,6	274,5
56	221,3	230,8	338,9	367,0	310,2	329,9	272,0	292,7	295,0	346,0	361,9	318,7	306,6	271,7	320,3	303,6	278,3
57	229,0	237,1	341,8	372,9	312,5	333,7	273,3	295,4	298,3	350,0	362,0	321,7	309,2	274,7	321,4	301,0	280,9
58	236,1	243,6	344,8	377,7	314,4	337,5	274,0	298,1	301,0	352,9	361,4	324,1	312,3	277,6	323,0	306,1	283,4
59	241,7	249,0	347,3	380,9	315,4	339,9	275,6	300,2	303,6	355,1	362,8	325,5	314,9	280,7	325,7	311,4	285,9
60	247,2	254,5	350,3	384,3	316,5	342,4	277,5	303,0	306,4	358,0	363,7	325,9	316,8	283,8	327,1	316,6	289,1
61	251,6	258,9	352,9	387,1	318,1	344,1	279,0	305,6	308,7	359,6	363,6	327,1	319,8	285,9	327,1	322,1	292,4
62	255,2	262,4	353,9	390,4	319,9	345,1	279,8	308,1	310,5	361,3	365,1	329,5	320,6	288,5	329,4	320,8	294,4
63	258,2	265,3	354,6	393,3	321,7	346,3	281,0	309,9	311,5	363,1	366,8	332,0	322,8	290,4	331,6	324,0	297,2
64	261,1	268,3	355,2	394,4	323,4	346,7	282,3	312,2	312,6	364,4	367,8	332,8	325,0	292,9	333,6	326,0	299,3
65	263,8	271,2	355,1	395,2	324,9	347,1	283,5	315,0	314,2	365,9	369,2	333,7	328,6	295,0	334,8	330,1	302,2
66	266,1	273,2	355,0	395,9	326,7	347,4	284,8	317,9	316,0	366,9	370,4	336,0	331,6	296,7	336,4	333,9	304,8
67	268,1	275,9	354,8	395,8	328,4	347,5	285,3	320,7	317,8	368,1	371,7	336,4	334,7	299,1	338,0	336,3	307,2
68	270,2	278,0	354,4	395,6	329,5	347,2	285,1	322,9	319,4	369,5	371,8	337,7	337,2	300,8	338,6	340,6	310,1
69	272,4	280,0	354,0	395,4	330,4	347,2	286,6	324,2	320,9	370,9	373,3	339,0	340,7	303,0	340,7	344,2	313,3
70	274,5	282,0	353,7	395,0	331,9	347,0	286,8	325,9	322,7	372,6	374,3	339,7	343,7	304,8	341,7	346,3	315,6
71	276,3	283,6	353,3	394,5	333,1	346,0	288,0	327,5	324,4	373,5	374,0	341,4	345,1	306,2	342,3	348,5	318,4
72	278,0	285,1	352,8	394,2	334,1	346,4	288,6	328,8	325,5	374,1	375,2	342,5	346,8	307,9	343,4	348,9	320,7
73	279,3	286,5	352,3	393,8	335,1	345,8	288,9	329,4	326,4	375,1	376,4	342,7	348,0	309,5	344,4	351,0	321,9
74	280,6	288,1	352,1	393,2	335,8	345,8	289,5	330,5	327,8	376,4	377,6	344,1	349,8	311,6	345,5	353,1	323,8
75	282,0	289,5	351,8	392,6	336,2	345,9	290,5	330,4	329,0	377,9	379,2	344,4	350,3	313,4	347,3	353,6	325,8
76	283,3	290,7	352,2	392,4	336,5	346,0	291,0	330,0	330,0	379,7	379,9	344,4	350,5	314,8	347,6	353,9	326,9
77	284,7	291,8	352,2	392,1	337,0	346,0	290,5	330,2	331,0	381,2	380,3	344,5	351,2	317,3	347,9	356,9	328,2
78	286,0	292,7	352,0	392,5	338,2	346,1	291,3	330,3	331,7	382,8	381,0	344,7	352,2	319,5	349,3	358,2	329,7
79	287,0	293,7	351,9	392,5	338,3	346,0	291,6	329,2	332,1	383,8	382,2	344,9	352,3	321,3	350,2	356,5	330,2
80	287,8	294,4	351,9	392,3	338,3	346,1	292,5	329,6	332,4	385,2	382,3	344,9	352,6	323,2	351,1	359,0	331,6
81	288,8	295,2	352,3	392,2	339,1	346,4	293,0	328,5	332,9	387,2	382,9	344,2	352,5	324,8	351,4	357,3	332,1
82	289,9	296,0	352,6	392,2	339,5	346,5	294,0	328,3	334,1	389,7	383,3	344,0	353,4	327,2	351,9	360,3	332,9
83	291,1	296,9	352,7	392,6	339,7	347,5	293,9	327,5	334,2	391,9	383,5	343,8	354,6	329,4	352,2	361,9	334,6
84	291,9	297,6	352,8	393,0	340,7	347,7	294,1	326,8	334,2	393,7	384,4	343,8	354,5	331,4	353,4	362,6	335,4
85	292,6	298,0	352,5	393,1	341,5	347,7	295,6	326,2	334,9	395,2	385,1	344,3	354,4	333,0	353,3	363,3	336,5
86	293,7	299,0	353,0	393,2	341,6	348,6	296,2	325,3	335,3	398,4	386,4	343,1	355,3	335,7	353,7	362,7	337,6
87	294,2	299,1	353,1	392,9	341,7	348,7	295,9	324,6	335,5	399,0	385,8	341,7	355,8	336,6	352,9	360,9	338,5
88	295,0	299,7	353,1	393,4	341,7	349,1	296,1	323,8	336,5	400,5	385,3	340,2	356,4	339,1	352,4	363,4	338,9
89	295,5	300,6	353,7	393,5	341,9	349,6	295,5	323,3	337,3	402,5	386,0	340,2	356,7	341,1	353,3	363,9	340,4
90	296,1	300,9	353,4	393,5	342,7	349,5	295,2	322,5	337,4	403,2	386,1	341,2	356,9	342,3	353,6	365,1	340,8
91	296,3	301,5	352,5	394,2	341,9	349,7	296,1	322,8	337,5	404,4	385,6	340,4	357,9	344,1	353,6	366,6	341,4
92	297,0	301,8	351,4	393,9	341,9	349,8	296,0	320,9	337,5	405,1	387,2	340,3	357,4	345,0	354,3	365,1	341,3
93	297,5	302,2	350,7	392,9	342,1	349,4	296,0	320,7	337,7	406,4	388,6	340,4	357,3	346,4	354,2	366,2	342,3
94	297,6	302,9	349,9	391,6	341,9	349,6	297,9	320,8	338,5	407,3	387,2	338,4	359,0	347,8	353,1	365,9	343,5
95	298,0	302,5	348,8	390,9	341,5	349,5	295,4	320,1	337,7	407,2	386,7	338,2	358,1	347,6	353,0	362,5	343,1
96	298,4	302,7	348,1	390,0	341,3	349,4	295,3	319,9	337,7	407,9	386,6	337,8	357,9	348,8	353,6	364,6	342,9
97	298,4	302,9	347,6	388,7	341,4	349,2	295,3	319,3	337,9	408,7	387,3	337,9	357,7	350,1	353,2	366,3	343,8
98	298,5	302,8	347,7	388,0	341,7	348,8	296,3	318,3	337,7	408,6	387,2	338,1	357,7	350,6	353,2	365,5	343,8
99	298,7	302,4	348,0	387,4	341,6	349,1	295,5	318,2	337,3	408,9	388,1	337,8	356,9	351,2	354,0	366,6	343,7
100	298,7	302,8	348,4	387,5	341,5	348,7	296,9	318,4	337,1	409,2	388,8	337,7	357,4	351,5	354,7	368,4	344,1
101	299,1	303,0	348,8	387,8	341,6	348,7	296,8	317,8	337,2	410,1	389,2	337,4	357,3	352,6	354,8	368,6	344,5
102	299,5	302,7	349,2	388,3	341,4	349,0	296,0	317,9	337,5	410,9	389,4	336,8	357,6	352,7	355,2	368,4	345,0
103	299,2	302,8	349,1	388,7	341,3	348,7	296,5	317,7	337,4	410,7	389,6	336,6	357,5	353,4	355,1	366,0	344,9
104	299,3	302,6	348,6	389,2	341,2	348,3	296,5	317,6	337,3	410,7	389,5	337,2	357,8	353,6	355,0	368,1	345,1
105	299,1	302,2	349,1	389,1	341,2	348,5	296,5	317,7	337,4	411,0	390,7	336,7	356,6	354,1	355,9	368,1	344,8
106	299,1	302,3	349,2	388,5	340,9	348,5	296,7	317,7	337,2	411,6	391,3	336,2	356,7	355,1	355,9	367,8	344,2

Measured values on the unexposed surface of the test specimen

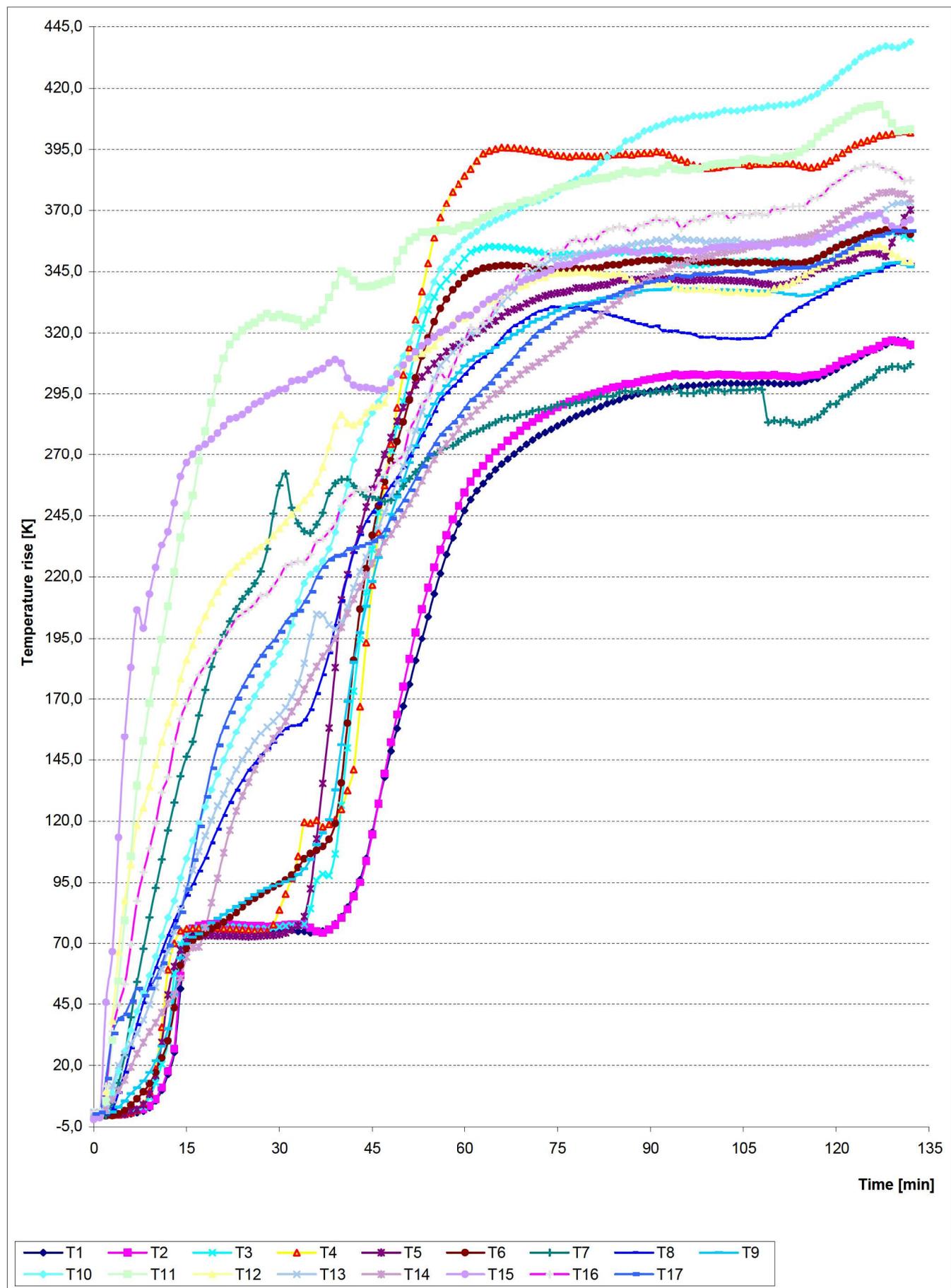
The initial average temperature of the unexposed specimen surface: 16,7 °C

Time t [min]	Temperature rise [K]																
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
107	299,4	302,4	349,1	389,1	340,5	349,0	297,1	318,0	337,1	412,1	390,9	336,3	356,9	355,8	355,3	368,9	344,8
108	299,5	302,5	349,3	389,2	340,0	348,6	296,8	318,0	337,0	412,0	390,6	336,3	356,8	356,1	355,4	368,0	345,0
109	299,5	302,4	349,3	389,1	339,9	348,5	283,5	319,1	337,0	412,8	390,5	336,5	356,6	356,1	355,0	368,3	345,5
110	299,2	302,7	349,4	389,3	339,2	348,1	284,2	322,1	336,7	412,7	391,6	338,1	356,6	356,8	356,5	371,0	346,1
111	299,0	302,2	349,2	389,3	339,5	348,4	283,6	325,0	336,3	413,3	391,3	338,8	357,2	357,0	356,6	369,8	346,7
112	299,3	302,1	348,7	389,4	339,8	348,6	284,3	327,2	335,8	413,2	392,1	339,4	357,2	357,9	356,1	371,2	346,2
113	299,2	301,9	348,2	389,2	340,9	348,2	283,2	328,7	335,7	413,5	392,6	340,6	357,9	357,8	356,8	371,6	346,6
114	299,4	301,7	347,8	388,6	341,7	348,2	282,6	330,3	335,0	414,2	394,0	342,0	357,2	358,7	356,7	371,7	346,6
115	300,1	302,2	348,2	388,1	343,0	348,7	283,6	331,5	335,3	415,4	395,4	343,7	357,2	359,0	356,3	372,1	346,5
116	300,9	302,6	349,2	387,6	344,3	349,3	284,7	333,4	335,6	416,5	397,2	345,4	357,2	359,8	356,9	375,0	347,2
117	301,3	302,8	350,3	388,1	345,9	350,4	285,5	334,6	336,7	417,8	400,2	346,9	357,9	360,7	358,7	375,5	348,3
118	302,4	303,9	351,5	389,2	346,5	351,9	287,9	335,8	337,5	420,2	402,0	348,0	358,8	362,6	359,1	377,2	349,0
119	303,8	305,2	353,1	390,4	347,3	353,3	290,8	337,5	338,8	422,0	403,6	349,3	360,3	364,4	360,4	380,0	349,7
120	304,9	306,5	354,6	391,7	348,5	354,7	291,0	339,0	340,1	424,2	405,9	351,0	361,1	366,2	361,9	381,5	351,4
121	306,6	308,3	356,2	393,5	349,5	355,9	293,9	340,0	341,7	426,7	406,9	351,5	362,7	368,0	362,8	383,4	352,7
122	307,7	309,0	357,0	395,2	349,6	356,8	294,9	341,1	342,3	428,3	408,6	353,1	363,7	369,6	364,1	385,4	354,3
123	308,9	310,2	357,7	397,0	350,5	357,8	297,5	342,5	343,0	430,7	410,6	354,3	364,3	371,1	365,7	387,1	355,7
124	310,4	311,5	358,4	397,9	352,4	358,6	298,9	343,5	344,2	432,8	411,6	354,8	366,0	372,5	366,3	387,5	357,4
125	311,8	313,0	359,5	398,7	352,7	360,0	300,8	344,4	345,2	434,1	412,4	355,2	366,7	374,3	367,8	388,7	358,3
126	313,1	313,4	359,7	399,4	352,9	360,6	301,8	345,0	345,3	435,2	412,6	355,4	367,6	375,8	367,7	389,0	359,4
127	314,1	314,7	360,1	400,7	352,1	361,3	304,7	345,0	346,2	436,3	413,2	355,9	368,0	377,3	368,8	388,2	359,5
128	315,3	316,4	360,8	400,9	351,2	361,9	305,0	346,8	348,1	437,1	409,2	354,2	370,4	377,5	365,7	386,9	360,5
129	316,5	317,0	361,1	401,3	356,8	362,2	306,1	347,6	348,4	436,8	405,5	352,4	372,4	377,8	363,4	386,6	361,6
130	317,0	316,4	360,6	402,1	361,4	361,9	306,1	348,4	348,6	436,4	402,5	350,9	373,1	377,0	362,3	384,7	361,6
131	316,8	316,1	359,4	402,4	366,8	361,7	305,4	349,0	347,8	437,5	402,9	349,2	373,2	376,9	364,8	382,3	361,3
132	314,9	315,3	358,5	401,9	370,1	360,1	307,0	348,0	346,9	438,9	403,1	349,0	373,3	375,0	366,0	382,5	361,5

Negative values are quoted because temperature rises are calculated from the initial average temperature of the specimen surface.

Layout of the measuring points on the specimen surface is in the appendix No. 15

Measured values on the unexposed surface of the test specimen / graph



Calculated values from measured values on the specimen surface and radiation

The initial average temperature of the unexposed specimen surface: **16,7 °C**

Time t [min]	Temperature rise [K]				Radiation R [kW.m ⁻²]
	TRave	TRmax	TRmax-D	TRmax-Z	
0	0,1	0,4	0,9	1,0	0,0
1	0,1	0,4	1,6	1,5	0,0
2	0,1	0,5	9,4	45,7	0,0
3	0,1	4,9	38,2	66,7	0,0
4	0,1	12,8	66,6	113,3	0,0
5	0,2	24,3	87,6	154,4	0,0
6	0,8	39,7	105,7	182,9	0,0
7	1,5	54,0	134,4	206,5	0,0
8	3,0	67,9	152,6	199,2	0,0
9	6,2	80,7	168,4	213,0	0,0
10	11,8	92,6	181,6	223,7	0,0
11	21,3	104,4	194,5	232,9	0,0
12	34,4	116,1	208,1	238,5	0,0
13	48,2	127,5	221,9	250,2	0,0
14	64,1	138,3	236,2	261,0	0,1
15	72,9	146,3	245,0	266,7	0,1
16	74,7	152,4	253,3	270,1	0,1
17	75,5	163,4	267,5	272,9	0,1
18	75,8	173,8	279,8	274,5	0,1
19	76,0	183,2	291,4	276,6	0,1
20	76,0	190,7	301,2	279,0	0,1
21	75,9	196,5	309,6	282,0	0,1
22	75,9	202,0	315,4	284,8	0,1
23	75,8	207,0	318,5	285,3	0,1
24	75,7	211,0	321,0	286,6	0,1
25	75,5	214,0	322,9	288,6	0,1
26	75,4	217,3	324,1	290,9	0,1
27	75,5	222,1	326,1	292,0	0,1
28	75,4	231,2	327,7	294,2	0,1
29	76,1	246,0	326,4	295,3	0,1
30	77,4	257,4	327,4	296,7	0,1
31	79,0	262,1	326,4	297,1	0,1
32	80,6	248,3	325,9	300,1	0,1
33	82,7	242,0	325,3	300,7	0,1
34	86,2	238,8	322,8	300,8	0,1
35	89,3	238,0	324,3	303,0	0,1
36	95,8	241,5	325,6	304,4	0,2
37	100,2	246,2	329,2	305,3	0,2
38	105,3	254,3	334,4	307,6	0,2
39	113,1	258,3	339,4	309,0	0,2
40	124,7	259,8	345,0	307,5	0,2
41	134,4	259,8	344,0	301,4	0,2
42	144,8	257,1	341,3	298,5	0,3
43	158,4	254,7	338,8	297,6	0,3
44	172,8	252,8	338,8	297,6	0,3
45	186,7	255,8	339,1	297,2	0,3
46	200,3	262,6	339,8	296,4	0,4
47	212,9	270,0	340,8	297,0	0,4
48	224,8	277,3	341,6	299,6	0,4
49	235,4	289,4	349,3	303,2	0,4
50	245,3	302,8	353,7	306,7	0,5
51	254,7	314,2	357,4	309,5	0,6

Calculated values from measured values on the specimen surface and radiation

The initial average temperature of the unexposed specimen surface: 16,7 °C

Time t [min]	Temperature rise [K]				Radiation R [kW.m-2]
	TRave	TRmax	TRmax-D	TRmax-Z	
52	264,0	325,3	359,0	312,3	0,6
53	272,5	336,9	361,0	314,8	0,6
54	280,4	348,4	361,0	316,5	0,6
55	287,5	358,8	361,5	318,3	0,7
56	293,6	367,0	367,0	320,3	0,6
57	298,7	372,9	372,9	321,4	0,7
58	303,3	377,7	377,7	323,0	0,8
59	306,9	380,9	380,9	325,7	0,8
60	310,6	384,3	384,3	327,1	0,8
61	313,7	387,1	387,1	327,1	0,8
62	316,4	390,4	390,4	329,4	0,9
63	318,6	393,3	393,3	331,6	0,8
64	320,5	394,4	394,4	333,6	0,9
65	322,0	395,2	395,2	334,8	0,9
66	323,4	395,9	395,9	336,4	0,9
67	324,6	395,8	395,8	338,0	0,9
68	325,6	395,6	395,6	340,6	1,0
69	326,5	395,4	395,4	344,2	1,0
70	327,4	395,0	395,0	346,3	1,0
71	328,2	394,5	394,5	348,5	1,0
72	328,8	394,2	394,2	348,9	1,0
73	329,4	393,8	393,8	351,0	1,0
74	330,0	393,2	393,2	353,1	1,0
75	330,4	392,6	392,6	353,6	1,0
76	331,0	392,4	392,4	353,9	1,0
77	331,6	392,1	392,1	356,9	1,1
78	332,3	392,5	392,5	358,2	1,0
79	332,7	392,5	392,5	356,5	1,0
80	332,9	392,3	392,3	359,0	1,0
81	333,5	392,2	392,2	357,3	1,1
82	334,0	392,2	392,2	360,3	1,1
83	334,6	392,6	392,6	361,9	1,1
84	335,2	393,0	393,7	362,6	1,2
85	335,5	393,1	395,2	363,3	1,2
86	336,1	393,2	398,4	362,7	1,2
87	336,2	392,9	399,0	360,9	1,1
88	336,6	393,4	400,5	363,4	1,2
89	337,0	393,5	402,5	363,9	1,2
90	337,3	393,5	403,2	365,1	1,2
91	337,3	394,2	404,4	366,6	1,1
92	337,2	393,9	405,1	365,1	1,2
93	337,1	392,9	406,4	366,2	1,2
94	336,8	391,6	407,3	365,9	1,0
95	336,3	390,9	407,2	362,5	1,2
96	336,1	390,0	407,9	364,6	1,2
97	335,8	388,7	408,7	366,3	1,2
98	335,7	388,0	408,6	365,5	1,2
99	335,6	387,4	408,9	366,6	1,2
100	335,8	387,5	409,2	368,4	1,2
101	336,1	387,8	410,1	368,6	1,2
102	336,2	388,3	410,9	368,4	1,2
103	336,2	388,7	410,7	366,0	1,2
104	336,2	389,2	410,7	368,1	1,3
105	336,1	389,1	411,0	368,1	1,3
106	336,0	388,5	411,6	367,8	1,2

Calculated values from measured values on the specimen surface and radiation

The initial average temperature of the unexposed specimen surface:

16,7 °C

Time t [min]	Temperature rise [K]				Radiation R [kW.m-2]
	TRave	TRmax	TRmax-D	TRmax-Z	
107	336,1	389,1	412,1	368,9	1,3
108	336,1	389,2	412,0	368,0	1,2
109	336,0	389,1	412,8	368,3	1,3
110	335,9	389,3	412,7	371,0	1,2
111	335,8	389,3	413,3	369,8	1,3
112	335,9	389,4	413,2	371,2	1,3
113	335,9	389,2	413,5	371,6	1,3
114	335,8	388,6	414,2	371,7	1,3
115	336,3	388,1	415,4	372,1	1,2
116	336,9	387,6	416,5	375,0	1,4
117	337,7	388,1	417,8	375,5	1,3
118	338,7	389,2	420,2	377,2	1,4
119	340,0	390,4	422,0	380,0	1,5
120	341,2	391,7	424,2	381,5	1,5
121	342,8	393,5	426,7	383,4	1,5
122	343,7	395,2	428,3	385,4	1,5
123	344,9	397,0	430,7	387,1	1,5
124	346,1	397,9	432,8	387,5	1,5
125	347,1	398,7	434,1	388,7	1,6
126	347,7	399,4	435,2	389,0	1,6
127	348,3	400,7	436,3	388,2	1,6
128	348,9	400,9	437,1	386,9	1,6
129	350,5	401,3	436,8	386,6	1,6
130	351,5	402,1	436,4	384,7	1,6
131	352,3	402,4	437,5	382,3	1,6
132	352,1	401,9	438,9	382,5	1,6

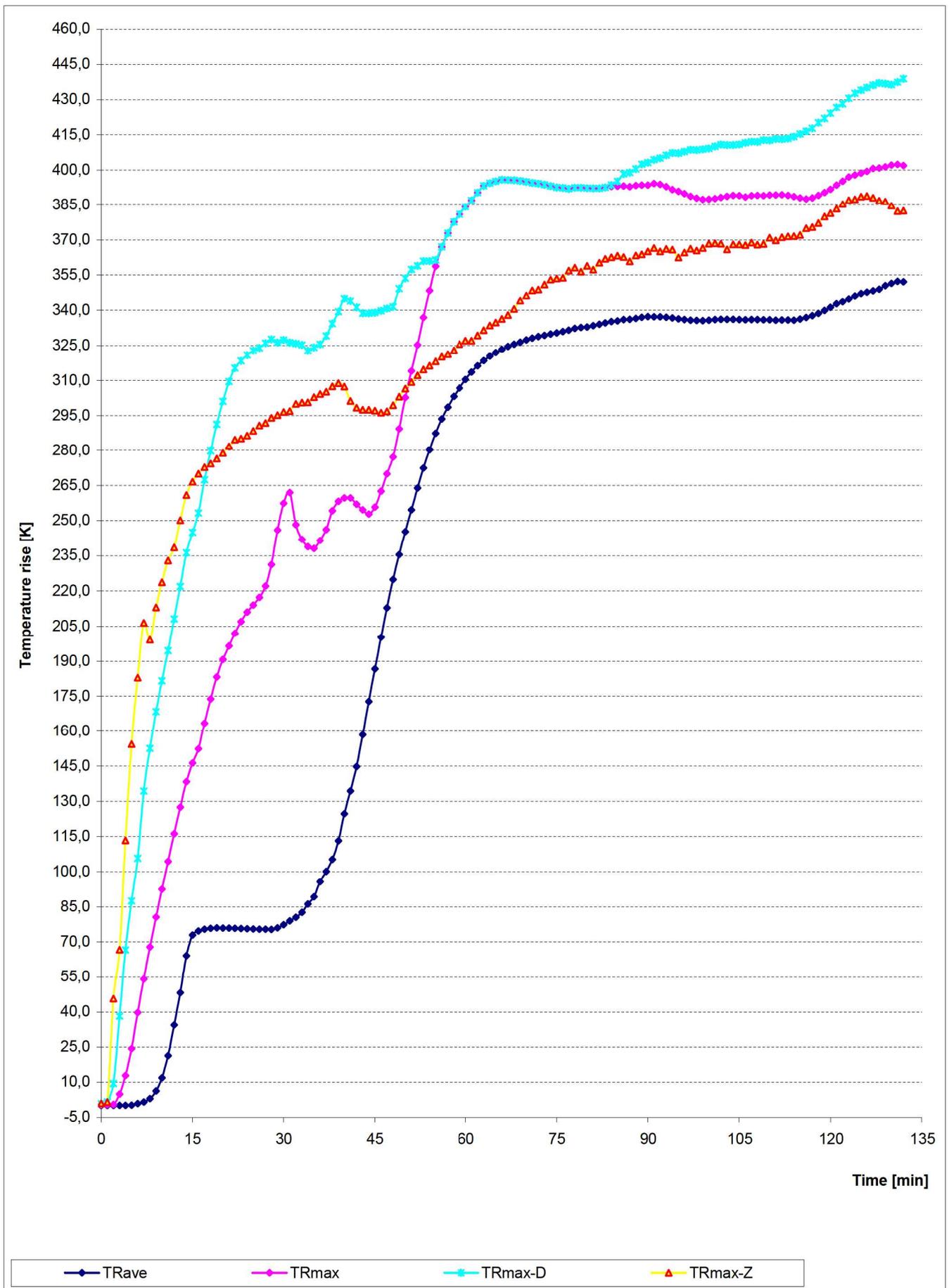
Negative values are quoted because temperature rises are calculated from the initial average temperature of the specimen surface.

Layout of the measuring points on the specimen surface is in the appendix No. 15

- TRave** average temperature rise above initial average temperature calculated from T1-T5
TRmax maximal temperature rise above initial average temperature calculated from T1-T9
TRmax-D maximal temperature rise above initial average temperature calculated from T1-T13 - (supplementary procedure without door frame)
TRmax-Z maximal temperature rise above initial average temperature calculated from T14-T17- door frame

Radiation was measured in the centre of the specimen surface area, 1000 mm from the specimen surface.

Calculated values from measured values on the specimen surface / graph



Deflection of the specimen

Time t [min]	Deflection [mm]		
	D1	D2	D3
0	0,0	0,0	0,0
1	-0,3	-2,0	0,0
2	-3,9	-9,4	0,0
3	-7,8	-16,0	0,0
4	-11,6	-19,1	-0,2
5	-14,6	-21,3	-0,4
6	-16,5	-21,8	-0,8
7	-17,3	-23,3	-0,8
8	-17,5	-23,4	-0,8
9	-18,2	-23,4	-1,5
10	-18,6	-23,6	-1,5
11	-18,9	-23,7	-2,2
12	-19,4	-24,0	-2,5
13	-20,1	-24,4	-3,8
14	-21,0	-24,9	-4,5
15	-21,8	-25,0	-5,0
16	-22,1	-25,3	-5,0
17	-23,0	-25,7	-5,0
18	-23,1	-27,2	-5,0
19	-23,3	-27,3	-5,0
20	-23,4	-27,3	-5,0
21	-24,2	-27,4	-5,0
22	-24,4	-27,4	-5,0
23	-24,4	-27,4	-5,0
24	-24,4	-27,4	-5,0
25	-24,5	-27,4	-5,0
26	-24,6	-27,4	-5,0
27	-24,6	-27,4	-5,0
28	-24,6	-27,4	-5,0
29	-24,6	-27,5	-5,0
30	-24,6	-27,4	-5,1
31	-24,6	-27,5	-5,1
32	-24,6	-27,6	-5,1
33	-24,7	-27,6	-5,1
34	-24,7	-27,6	-5,1
35	-24,7	-27,6	-5,1
36	-24,7	-27,6	-5,1
37	-24,7	-27,6	-5,1
38	-24,7	-27,6	-5,1
39	-24,7	-27,6	-5,1
40	-24,7	-27,6	-5,1
41	-24,7	-27,6	-5,1
42	-24,7	-27,6	-5,0
43	-24,6	-27,6	-5,0
44	-24,4	-27,6	-5,0
45	-24,4	-27,6	-5,0
46	-24,3	-27,6	-5,0
47	-24,2	-27,6	-5,0
48	-24,2	-27,6	-5,0
49	-24,2	-27,6	-5,0
50	-24,2	-27,6	-5,0
51	-24,1	-27,6	-5,0

Time t [min]	Deflection [mm]					
	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0	0	0	0	0	0	0
15	4	5	-15	13	8	-40
30	3	4	-19	12	8	-44
45	3	5	-17	10	8	-44
60	4	6	-16	9	7	-45
90	3	5	-15	10	7	-44
120	3	4	-15	9	6	-42

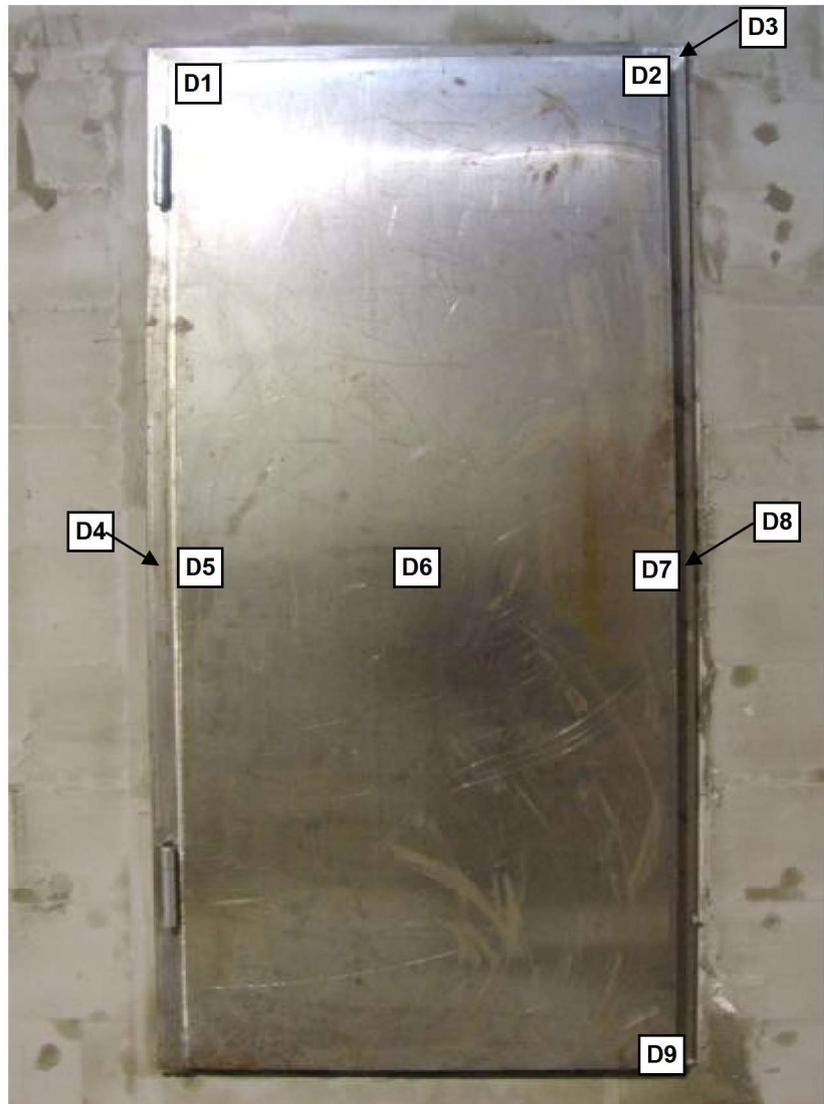
Deflection [mm] deflection of the specimen surface
 D1-D3 measured with cable extension positioning transducer
 D4-D9 measured with laser and ruler

Positive values of deflection represent deflection to the heat stress.
 Negative values of deflection represent deflection from the heat stress.

Deflection of the specimen

Time t [min]	Deflection [mm]		
	D1	D2	D3
52	-23,6	-27,6	-5,0
53	-23,4	-27,6	-5,0
54	-23,3	-27,6	-5,1
55	-23,3	-27,6	-5,1
56	-23,3	-27,6	-5,1
57	-23,3	-27,6	-5,1
58	-23,3	-27,6	-5,1
59	-23,3	-27,6	-5,1
60	-23,3	-27,6	-5,1
61	-23,3	-27,6	-5,1
62	-23,3	-27,6	-5,1
63	-23,2	-27,6	-5,1
64	-23,2	-27,6	-5,1
65	-23,1	-27,6	-5,1
66	-23,1	-27,6	-5,1
67	-23,1	-27,6	-5,1
68	-23,1	-27,6	-5,1
69	-23,0	-27,6	-5,1
70	-23,0	-27,6	-5,1
71	-23,0	-27,6	-5,1
72	-23,0	-27,6	-5,1
73	-22,9	-27,6	-5,1
74	-22,9	-27,6	-5,1
75	-22,8	-27,6	-5,1
76	-22,7	-27,6	-5,1
77	-22,6	-27,6	-5,1
78	-22,6	-27,6	-5,0
79	-22,5	-27,6	-5,0
80	-22,5	-27,6	-5,0
81	-22,5	-27,6	-5,0
82	-22,4	-27,6	-5,0
83	-22,4	-27,6	-5,0
84	-22,4	-27,6	-5,0
85	-22,3	-27,6	-5,0
86	-22,3	-27,6	-5,0
87	-22,2	-27,6	-5,0
88	-22,1	-27,6	-5,0
89	-22,0	-27,6	-5,0
90	-22,0	-27,6	-5,0
91	-21,9	-27,6	-5,0
92	-21,9	-27,6	-5,0
93	-21,8	-27,6	-5,0
94	-21,5	-27,6	-4,9
95	-21,5	-27,6	-4,9
96	-21,4	-27,6	-4,9
97	-21,3	-27,6	-4,9
98	-21,3	-27,6	-4,9
99	-21,3	-27,6	-4,9
100	-21,3	-27,6	-4,9
101	-21,2	-27,6	-4,9
102	-21,2	-27,6	-4,9
103	-21,1	-27,6	-4,9
104	-21,1	-27,4	-4,9
105	-21,1	-27,4	-4,9
106	-21,0	-27,4	-4,9

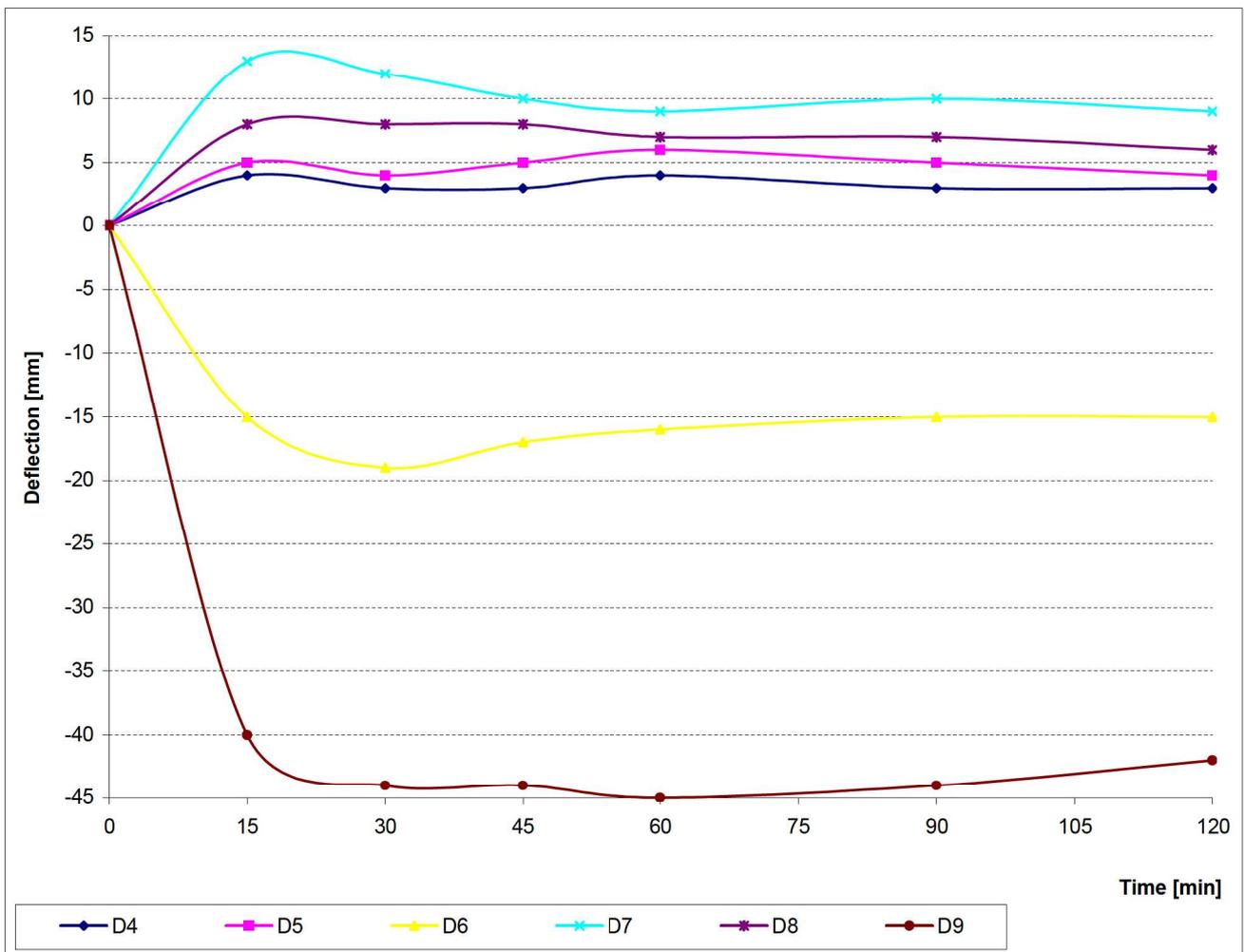
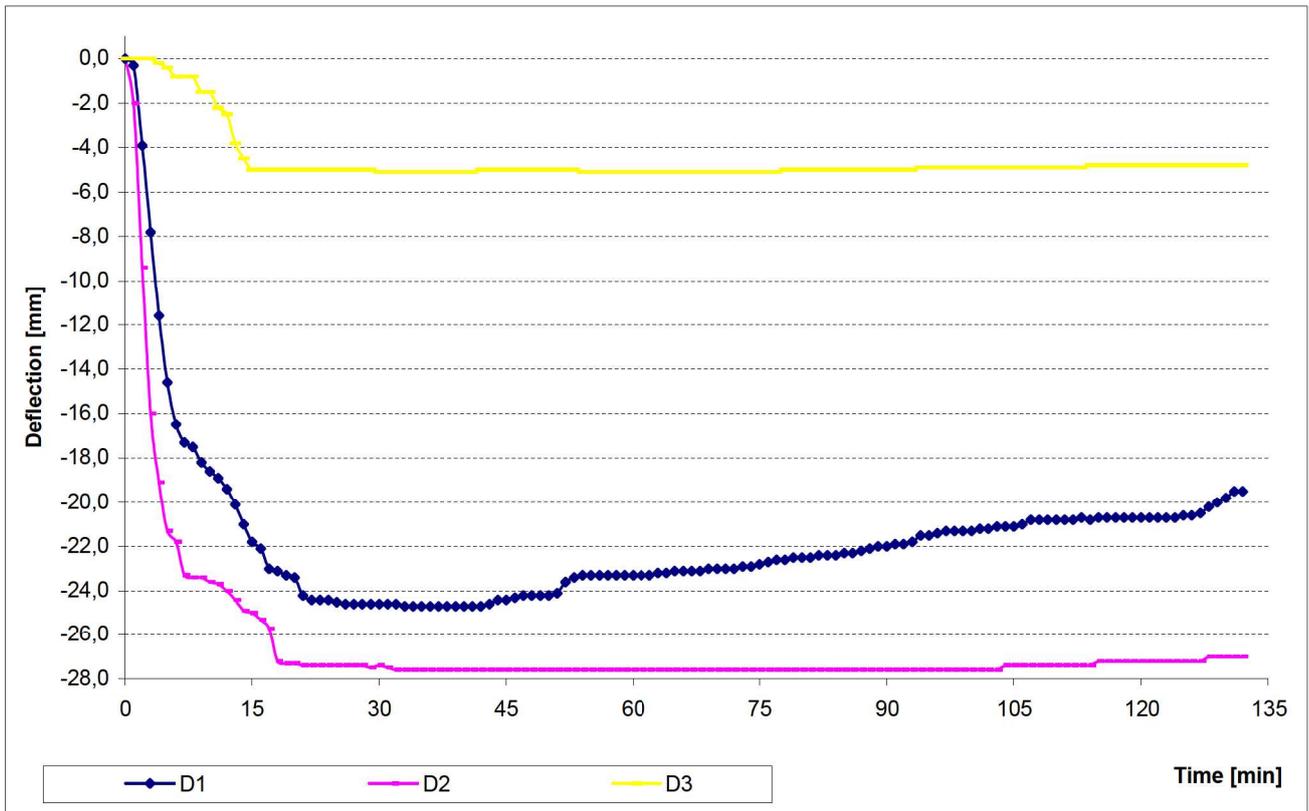
Deflection measurement:



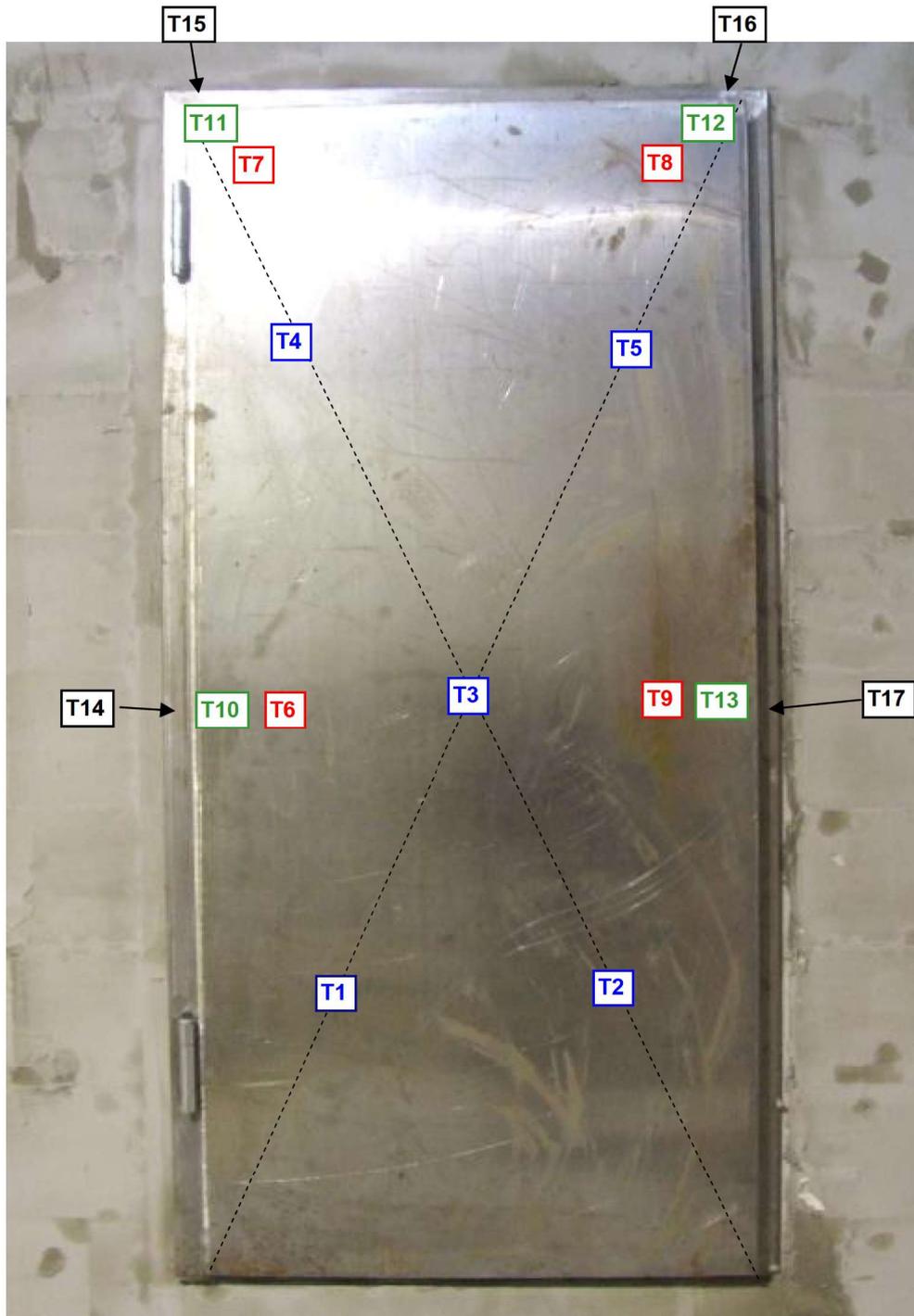
Deflection of the specimen

Time t [min]	Deflection [mm]		
	D1	D2	D3
107	-20,8	-27,4	-4,9
108	-20,8	-27,4	-4,9
109	-20,8	-27,4	-4,9
110	-20,8	-27,4	-4,9
111	-20,8	-27,4	-4,9
112	-20,8	-27,4	-4,9
113	-20,7	-27,4	-4,9
114	-20,8	-27,4	-4,8
115	-20,7	-27,2	-4,8
116	-20,7	-27,2	-4,8
117	-20,7	-27,2	-4,8
118	-20,7	-27,2	-4,8
119	-20,7	-27,2	-4,8
120	-20,7	-27,2	-4,8
121	-20,7	-27,2	-4,8
122	-20,7	-27,2	-4,8
123	-20,7	-27,2	-4,8
124	-20,7	-27,2	-4,8
125	-20,6	-27,2	-4,8
126	-20,6	-27,2	-4,8
127	-20,5	-27,2	-4,8
128	-20,2	-27,0	-4,8
129	-20,0	-27,0	-4,8
130	-19,8	-27,0	-4,8
131	-19,5	-27,0	-4,8
132	-19,5	-27,0	-4,8

Deflection of the specimen / graph



Layout of measuring points on the unexposed specimen surface



- Thermocouples attached for the average and maximum temperature rise evaluation
- Thermocouples attached 100 mm from doors edges for the maximum temperature rise evaluation
- Thermocouples attached 25 mm from doors edges for the maximum temperature rise evaluation (supplementary procedure)
- Thermocouples attached for the maximum temperature rise evaluation (on the door frames)

Photos



Fire resistant single leaf steel door with panic devices



Photos



1st minute of the test



16th minute of the test



31st minute of the test

Photos



Increasing of deflection of bottom corner of leaf at lock side.



46th minute of the test



61st minute of the test

Photos



91st minute of the test

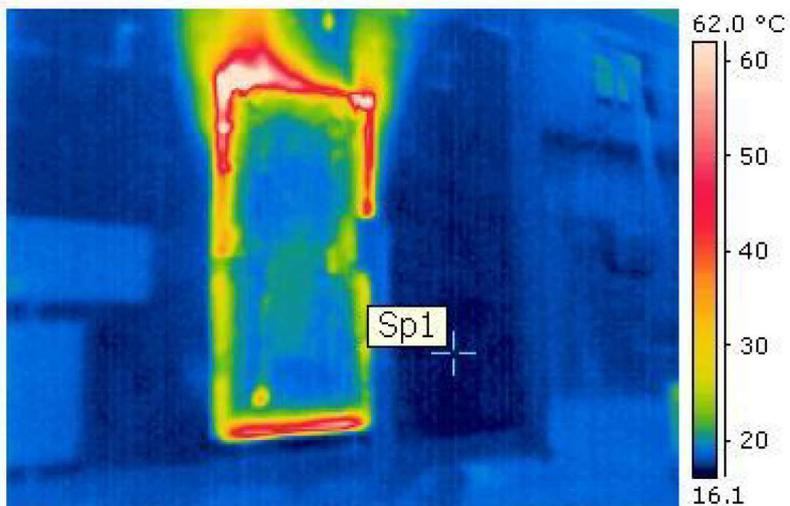


121st minute of the test

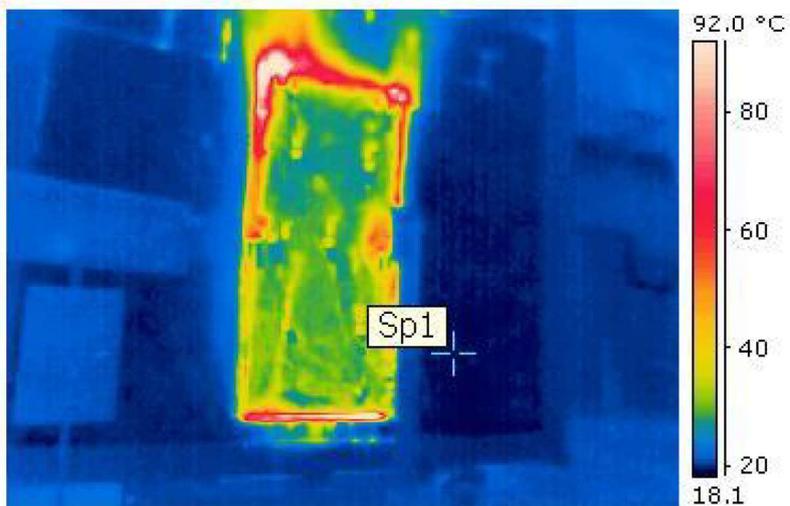


133rd minute of the test
Termination of the test.

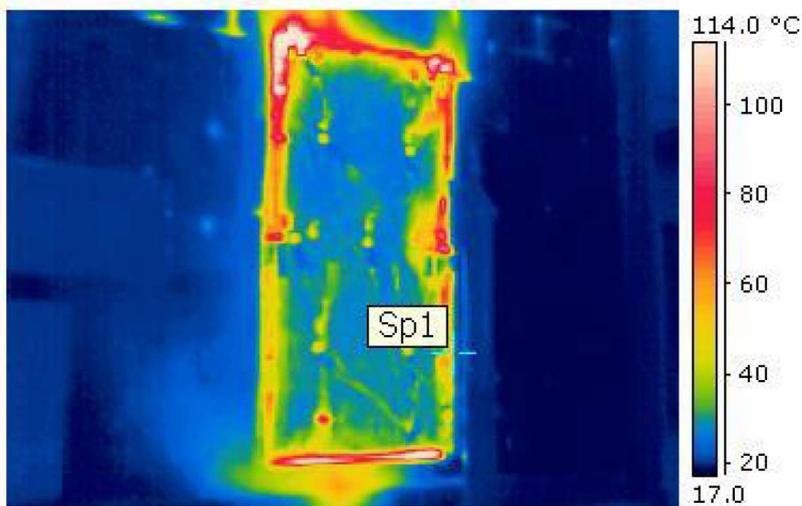
Views carried out by thermo-vision during the course of test



1st minute of the test

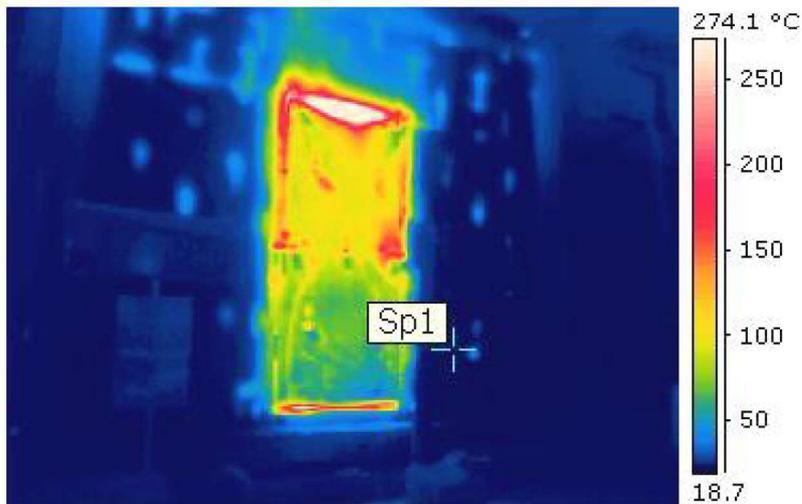


16th minute of the test

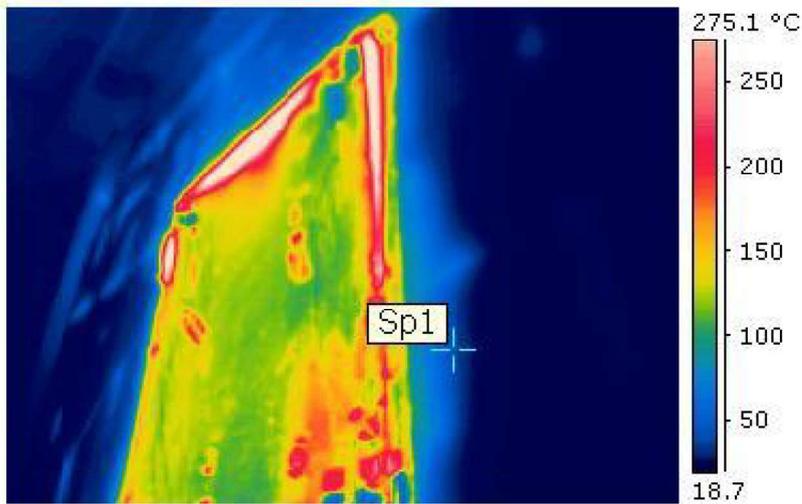


31st minute of the test

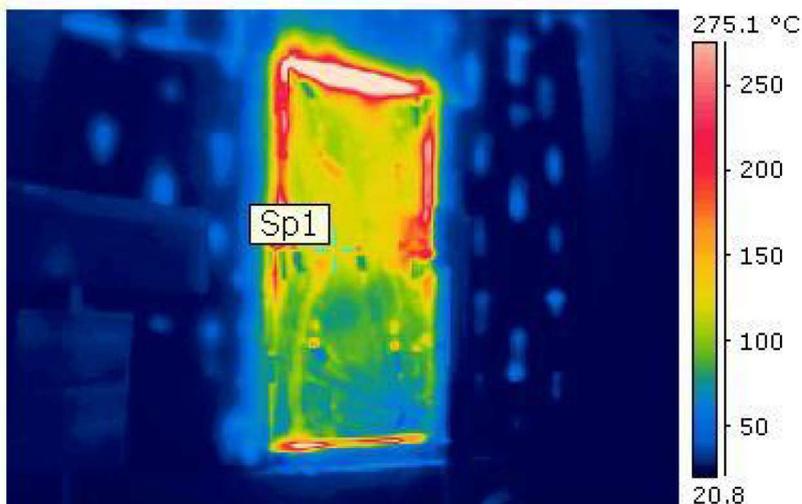
Views carried out by thermo-vision during the course of test



46th minute of the test

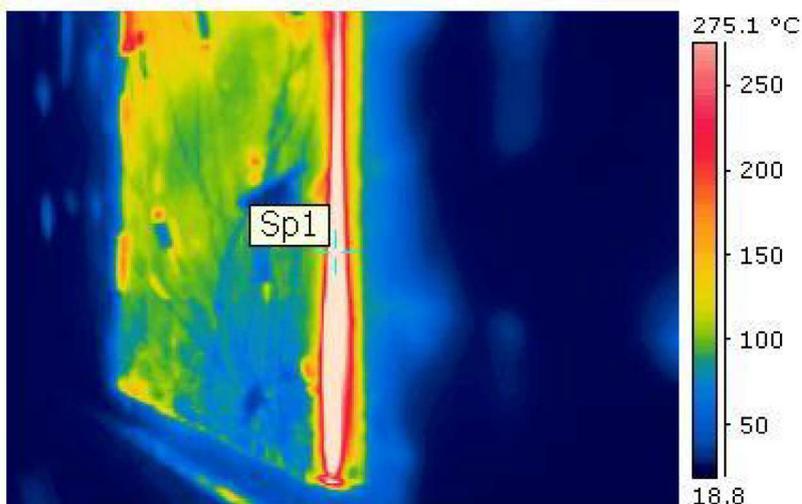


61st minute of the test

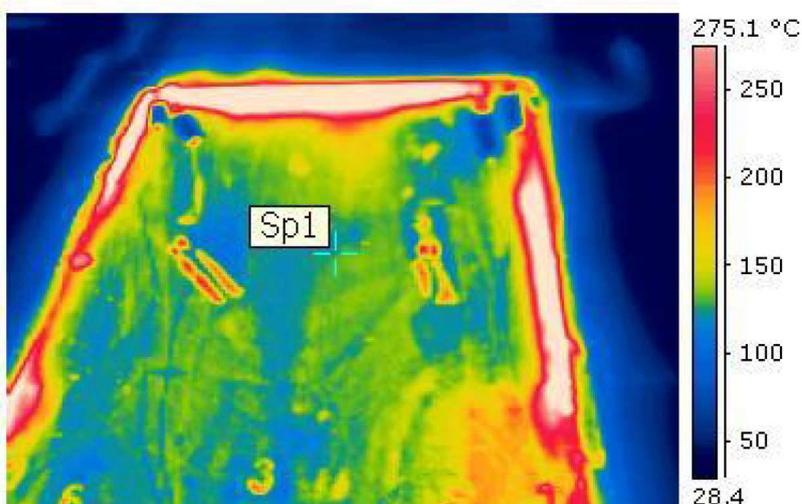


91st minute of the test

Views carried out by thermo-vision during the course of test



91st minute of the test



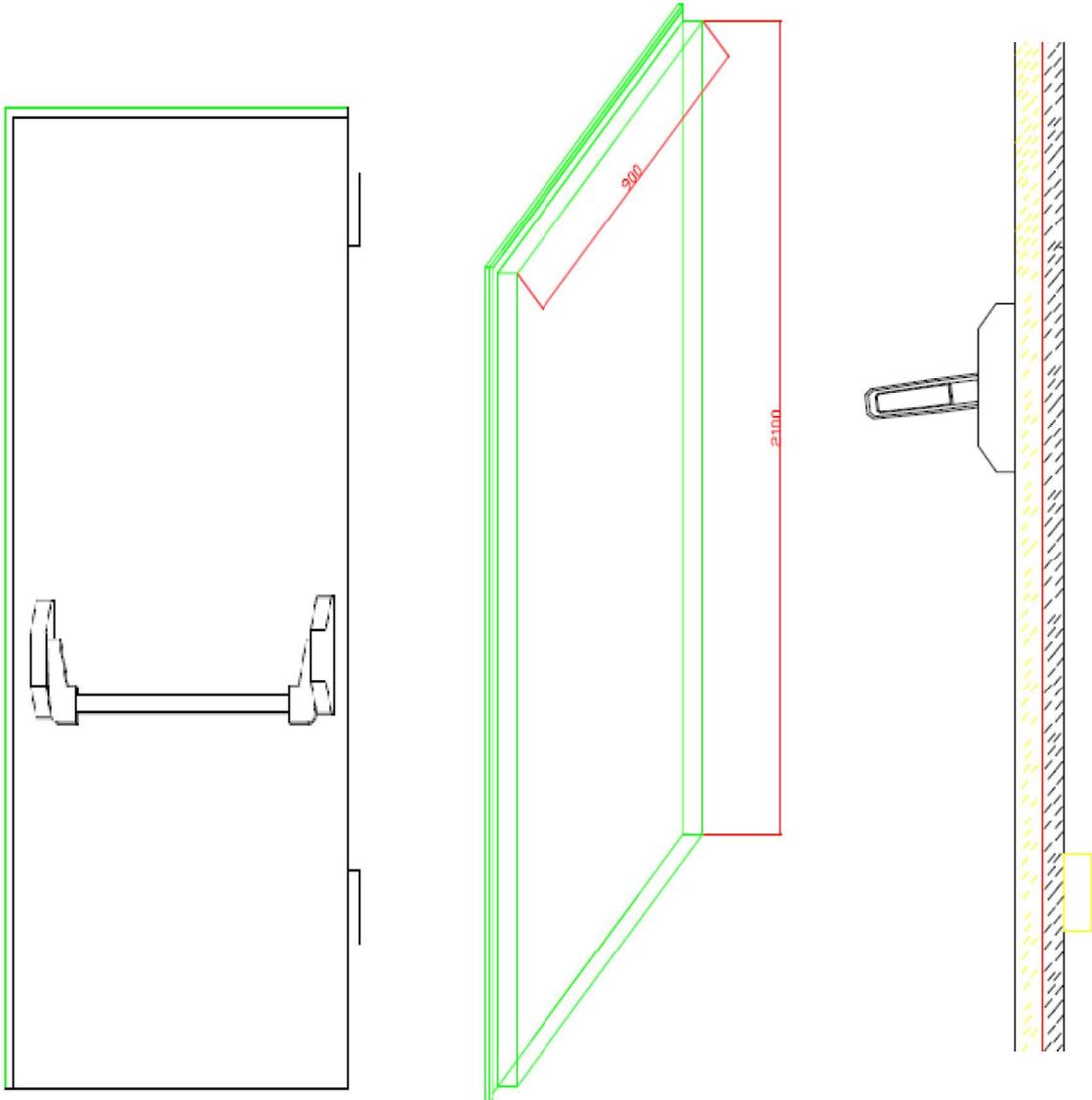
121st minute of the test



133rd minute of the test

Termination of the test.

Drawings



Drawings

