





Evidence of Performance

Air permeability
Watertightness - static/dynamic
Resistance to wind load

Test Report

No. **11-000026-PR01**
(PB-B01-02-en-01)

Client	Institute IGH d.d. Janka Rakuse 1, 1000 - Zagreb Kroatien
Product	Double skin façade
System	SKY ED 105 BS
Construction project ¹⁾	Sky Office Zagreb
Overall dimensions (W x H)	2,881 mm x 5,006 mm
Frame material	Aluminium profiles with thermal break

Test	Classification	
	Facade	Window
 Air permeability EN 12152	Overall area A4	Openable joint length *) < 2.0 m³ / (h m)
 Water-tightness static EN 12154	R7	
 Watertightness dynamic FprEN 13050	221 Pa / 662 Pa **)	
 Resistance to wind load EN 13116	Design load ± 0.88 kN/m² ***) Safety load ± 1.32 kN/m² ****)	

*) Classification not possible as per EN 12207. The requirements for air permeability of the test chamber, as set out in EN 1026, Clause 7.2.1, were not fulfilled.

**) The maximum test pressure ($P_{max}=662$ Pa) and the minimum test pressure ($P_{min}=221$ Pa) was calculated according to the client from the highest for the curtain walling acceptable wind load of ± 1765 Pa

***) see Section 3.2.3

****) see Section 3.2.7

ift Rosenheim
11 April 2011



Jörn Peter Lass, Dipl.-Ing. (FH)
Head of Testing Department
Building Components



Dirk Köberle, Dipl.-Ing. (FH)
Operating Testing Officer
Tightness & Wind Load



Basis

Test sequence according to
EN 13830 : 2003-09, Curtain walling – Product standard

Test standards

EN 12153
EN 12155
EN 12179
FprEN 13050

Representation



Instructions for use

The present test report serves to demonstrate the above characteristics of curtain walling.

¹⁾ According to the client, the facade originates from the construction Sky Office Zagreb and was selected by the client as representative building component.

Validity

The data and results provided refer solely to the tested and described specimen.

The test does not allow any statement to be made on further characteristics of the present structure regarding performance and quality, in particular the effects of weathering and ageing.

Notes on publication

The ift-Guidance Sheet "Conditions and Guidance for the Use of ift Test Documents" applies.

Contents

The report contains a total of 62 pages

- 1 Object
 - 2 Procedure
 - 3 Detailed results
- Annex 1 Photos
Annex 2 Test record
Annex 3 Documentation and processing instructions of the system



ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath
Dr. Jochen Peichl

Theodor-Giell-Str. 7 - 9
D-83026 Rosenheim
Tel.: +49 (0)8031/261-0
Fax: +49 (0)8031/261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 3822
BLZ 711 500 00



1 Object

The unitised construction to be tested is composed of 2 individual units. The individual units are formed by coupling (split) mullions/transoms. The units are furthermore subdivided into a total of 6 smaller fields by horizontal bars.

1.1 Description of test specimen

Test specimen	Double skin façade
Facade manufacturer	ZM-DAL d.o.o
System	SKY ED 105 BS
Object	Sky Office Zagreb
Frame material	Secondary façade: Aluminium profiles with thermal break Primary facade: Aluminium profiles
Overall dimensions	2,881 mm x 5,006 mm
Field grid dimensions	1,398 mm x 5,006 mm Subdivision see drawing 1 on page 6
Profiles	
primary facade	
Profile material	Aluminium as EN AW-6060, TEMPER T66, EN 755 Surface treatment as Natural Anodized colour E6EV1, EN 12373-1. Thickness of layers 18-23 micron, ISO 2360
Profile system	SKY ED 105 BS
Overall casement dimensions	1,295 mm x 2,850 mm
Frame member	Profile No. ZMS 014
Corner joint	mitred, bonded and compressed using corner brackets
Casement	Profile No. ZMS 006
Corner joint	mitred, bonded and compressed using corner brackets
Glazing bead	Profile No. ZMP 011
Corner joint	mitred, clip-connection
Infill panel type 1	
Number	1 pc., subdivision see drawing 1 on page 6
Opening directions	inwards opening
Operating force	14 Nm
Rebate seal	
external	Casement rebate seal, Item no. ZMB 002 (5 mm), EPDM, black, butt-jointed, corners sealed with elastic sealant
centre	Centre gasket, Item No. ZMB 006, EPDM, black, mitred and bonded
internal	Casement rebate seal, Item No. ZMB 022 (5 mm), EPDM, black, mitred and bonded
Rebate drainage	2 slots of 5 x 15 mm in rebate, to outside without cover caps
Glazing	Insulating glass unit
Glass thickness	36 mm
Configuration	<u>8/16/10</u> , for detailed description see drawing 20 on page 20

Seals/gaskets	
external	Glazing gasket Item No. ZMB 001 (5 mm), EPDM, butt-jointed
internal	Glazing gasket, Item No. ZMB 003 (7 mm), EPDM, mitred and bonded
Vapour pressure equalisation	2 slots of 5 x 15 mm downwards, closed with elastic sealant, see Annex 1, Fig. 10
Hardware	GIESSE FUTURA 3D 170HP INVISIBLE
Hinges / bearing	Combined wing Futura 3D invisibile 130 kg Kit Combined with art. 04409 Loud capacity up to 170 kg
Locking devices	at bottom 1 pc.; at top 2 pcs; on lock side 5 pcs; on hinge side 4 pcs.
Locking distance	max. 1,010 mm
Infill panel type 2	fixed light with mounted and screw-fixed casement member
Number	1 pc., subdivision see drawing 20 on page 20
Casement	Profile no. ZMP 031
Corner joint	mitred, bonded and compressed using corner brackets
Rebate seal	
internal	Casement rebate seal , Item No. ZMB 022 (5 mm), EPDM, black, mitred and bonded
Rebate drainage	2 slots of 5 x 15 mm in rebate, to outside without cover caps
Glazing	Insulating glass units
Glass thickness	36 mm
Configuration	<u>8/16/10</u> , for detailed description see drawing 13 on page 15
Supplementary profile	Thermal break profile Item TECHNOFORM No. 986200, No. 986300, clip-connection, butt-jointed, material PA 66GF25 – dry impact resistant *)
Seals/gaskets	
external	Glazing gasket Item No. ZMB 011, EPDM, butt-jointed
internal	Glazing gasket Item No. ZMB 004 , EPDM, mitred and bonded
Fittings	on sides: 4 pcs. on each side
Fittings spaced at	max. 816 mm, see drawing 4 on page 8
Infill panel Type 3	Spandrel panel / floor panel
Structure from outside	<i>External:</i> Aluminium sheet Slitina 1050, Temper H14, EN 573, EN 485, EN 10204-3.1*) Aluminium end plate t = 2 mm, E6EV1 Fire-rated panel Promatect-H, W 90, t = 8 mm *) PROMATECT-H, HRN DIN 4102-A1*) <i>Infill panel</i> Frame construction in HOP 50 x 100 x 50 x 4 mm RST Thermal insulation: Airrock HD 100 mm A1, HRN EN 13162.2002 *) <i>Internal:</i> Fire-rated panel Promatect – H, W 90, t = 8 mm *) Aluminium end plate t = 2 mm, E6EV1 Aluminium sheet Slitina 1050, Temper H14, EN 573, EN 485, EN

10204-3.1^{*)}

Additional measures:

Coupling joints internally masked with self-adhesive sealing membrane Terofol (M+S) vapour tight

Additional profiles:

Lamella element screwed in cavity of double skin facade, see 18 and 19 on page 19

Connecting profile No. ZMP 021 with gasket, Item No. ZMB 004 (4 mm), EPDM, butt-jointed.

Connecting profile mechanically connected to panel joint sealed using elastic sealant

Glazing bead profile No. ZMP 042 with gasket, Item No. ZMB 001 (5 mm), EPDM, butt-jointed.

Connecting profile mechanically connected to panel joint sealed with elastic sealant, internal

Joint additionally masked with self-adhesive membrane Terofol (M+S) vapour tight

Fixing brackets

Type, see Annex 1, Fig. 20

Additional measures:

Facade brackets continuously masked around perimeter with self-adhesive sealing membrane Terofol (M+S) vapour tight

Facade cavity

various aluminium end plates and ventilation sheets mechanically connected to primary façade, for details see drawings

Cladding of primary and secondary facade

cover profile on side (cladding):

aluminium end plates: t = 1.5 mm, overlap rivets, joints sealed with elastic sealant, for more details, see drawing 16, page 18

cover profile on top and bottom (cladding)

aluminium end plates, for more details, see drawing 6, page 10 and drawing 11, page 13

Profiles

Secondary facade

Profile material

Aluminium as EN AW-6060, TEMPER T66

Surface treatment as Natural Anodized colour E6EV1, EN 12373-1. Thickness of layers 18-23 micron, ISO 2360^{*)}

Coupling (split) frame

Profile No. ZMP 037

Corner joint

mitred, bonded and compressed using corner brackets

Glazing bead

Profile No. ZMP 030

Corner joint

mitred, clip-connection

Note: without mechanical retention

Glazing

Thickness

10 mm

Configuration

Tempered safety glas Optiwhite TSG (heat-soak-test)

Seals/gaskets

external

Glazing gasket, Item No. ZMB 001 (5 mm), EPDM, butt-jointed

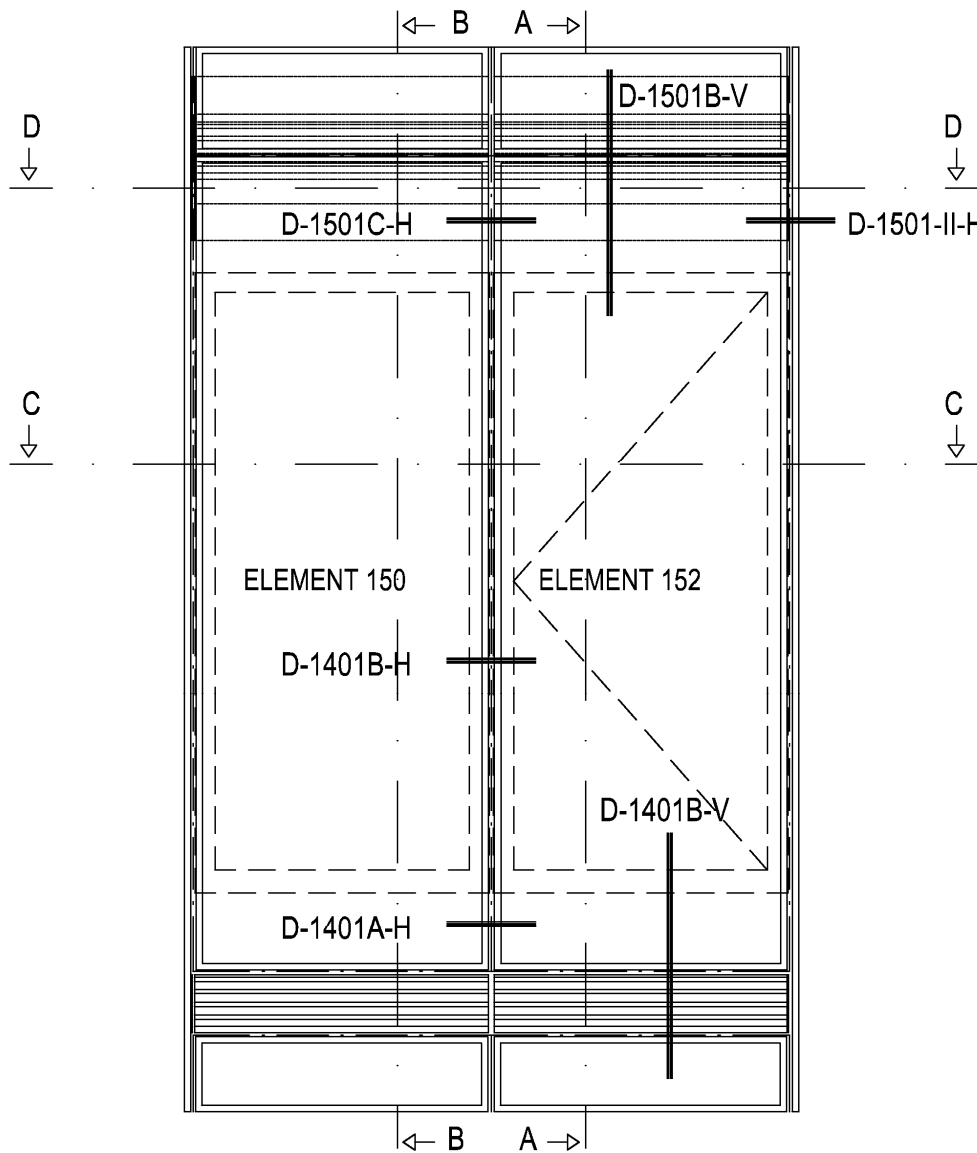


internal	Glazing gasket, Item No. ZMB 003 (7 mm), EPDM, mitred and bonded
Vapour pressure equalisation	2 slots of 5 x15 mm downwards, in glazing bead of each unit
Unit gaskets	
Horizontal	Internal: coupling gasket Item No. ZMB 021, EPDM
Corner design	Internal: butt-jointed to vertical coupling gasket, ends not sealed with elastic sealant and secured against slipping.
Vertical	Internal: glazing gasket Item No. ZMB 021, EPDM continuous, ends not secured against slipping
Corner design	Internal: vertical coupling gasket Item No. ZMB 021, EPDM continuous, ends not secured against slipping
Fixing brackets	Type, see Annex 1 , Fig. 29

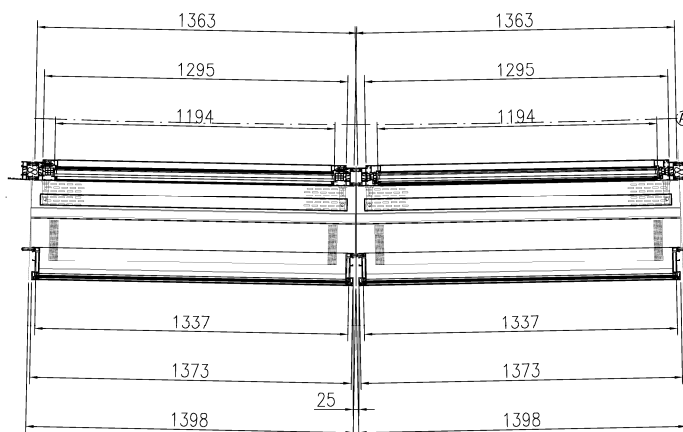
For details of test specimens (e.g.: profiles, sealing systems, glazing, drainage and ventilation options) refer to the sectional drawings and Annex 3. Manufacturer data are marked with*).

1.2 Representation of test specimen

The drawings are based on unchanged documentation provided by the client and have not been checked fully and in detail for technical correctness.

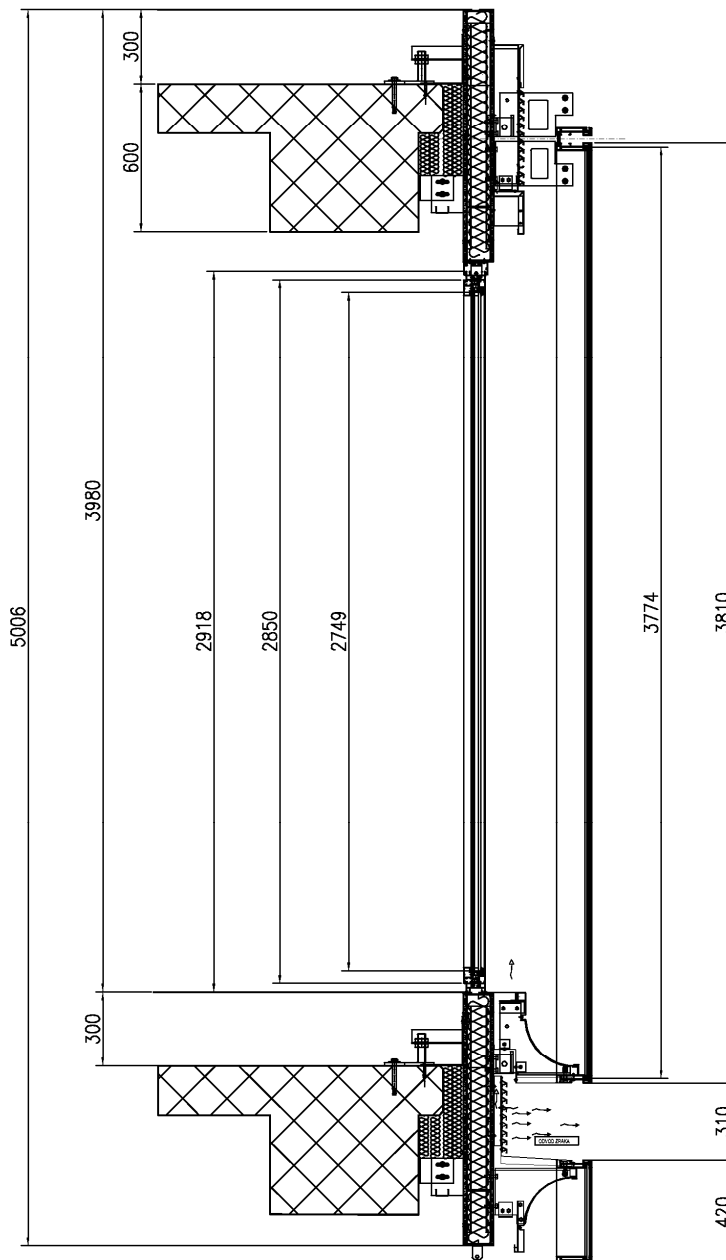


Drawing 1 Seen from outside with section lines



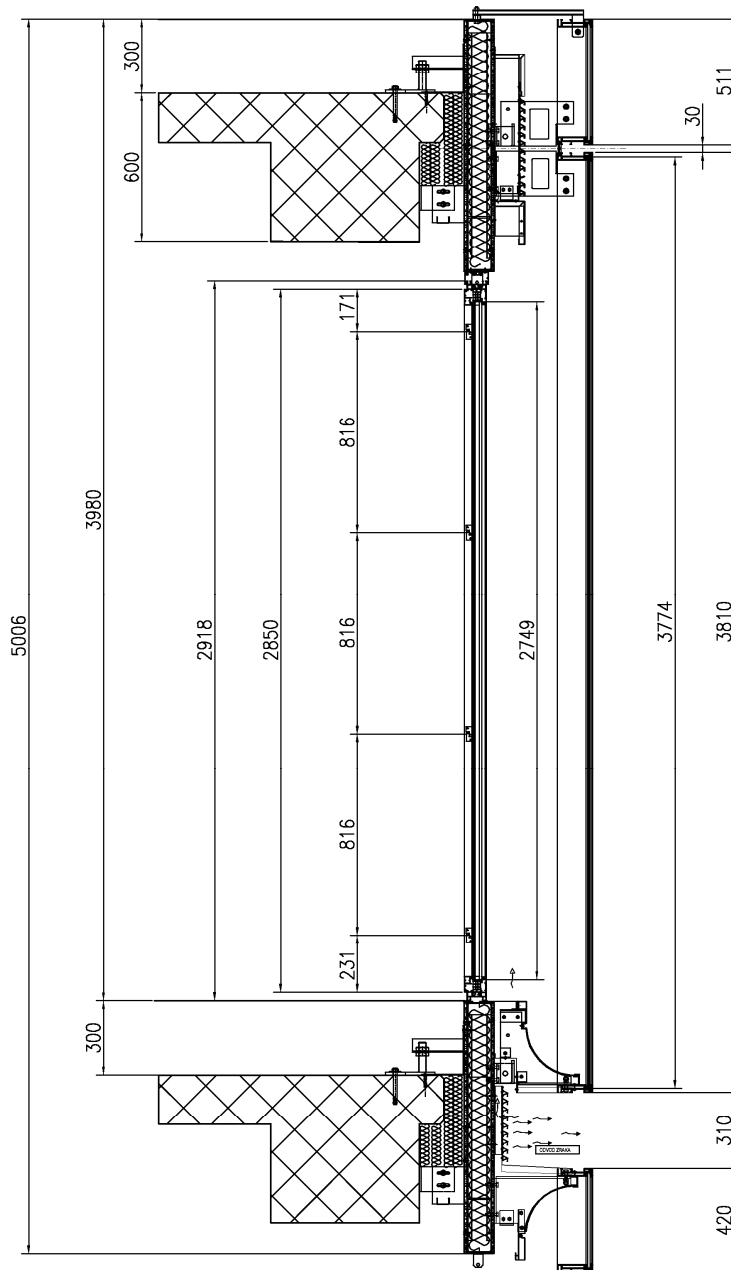
Drawing 2 Horizontal section C-C

CONTOUR A-A

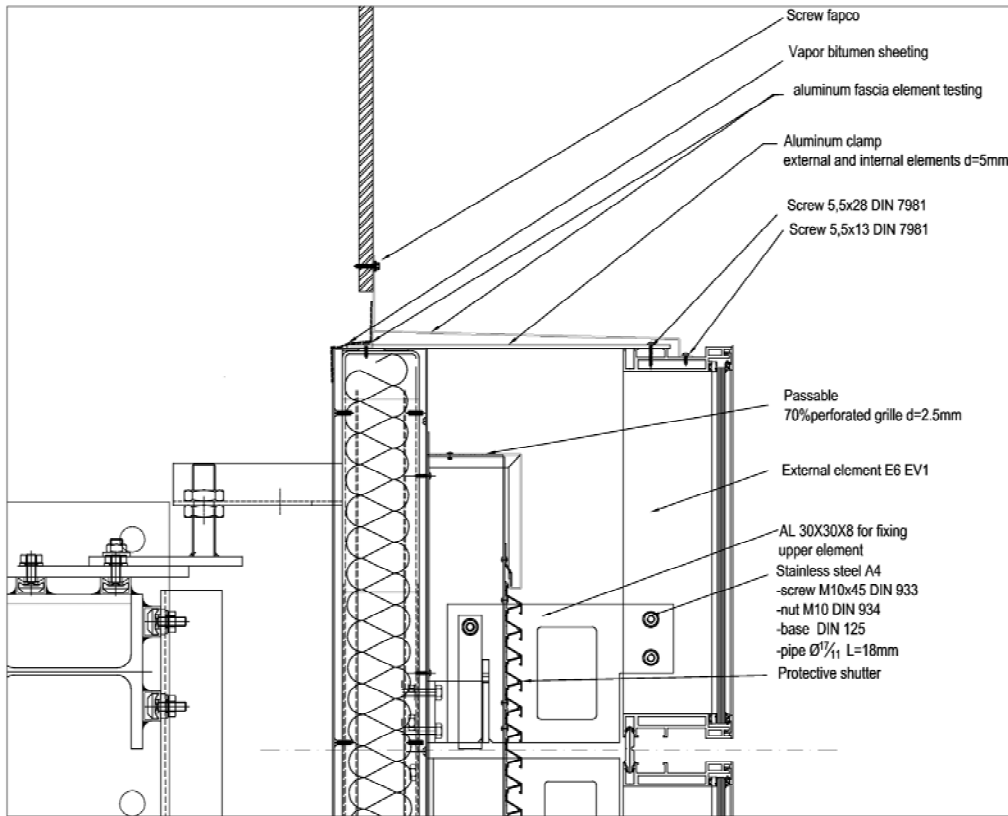


Drawing 3 Vertical section A-A

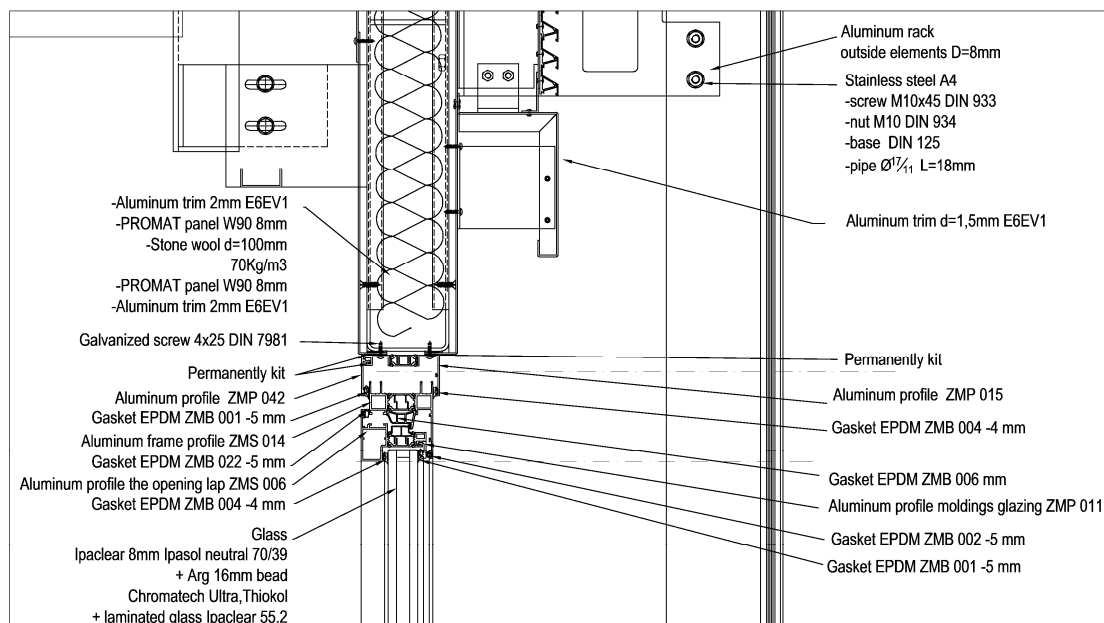
CONTOUR B-B



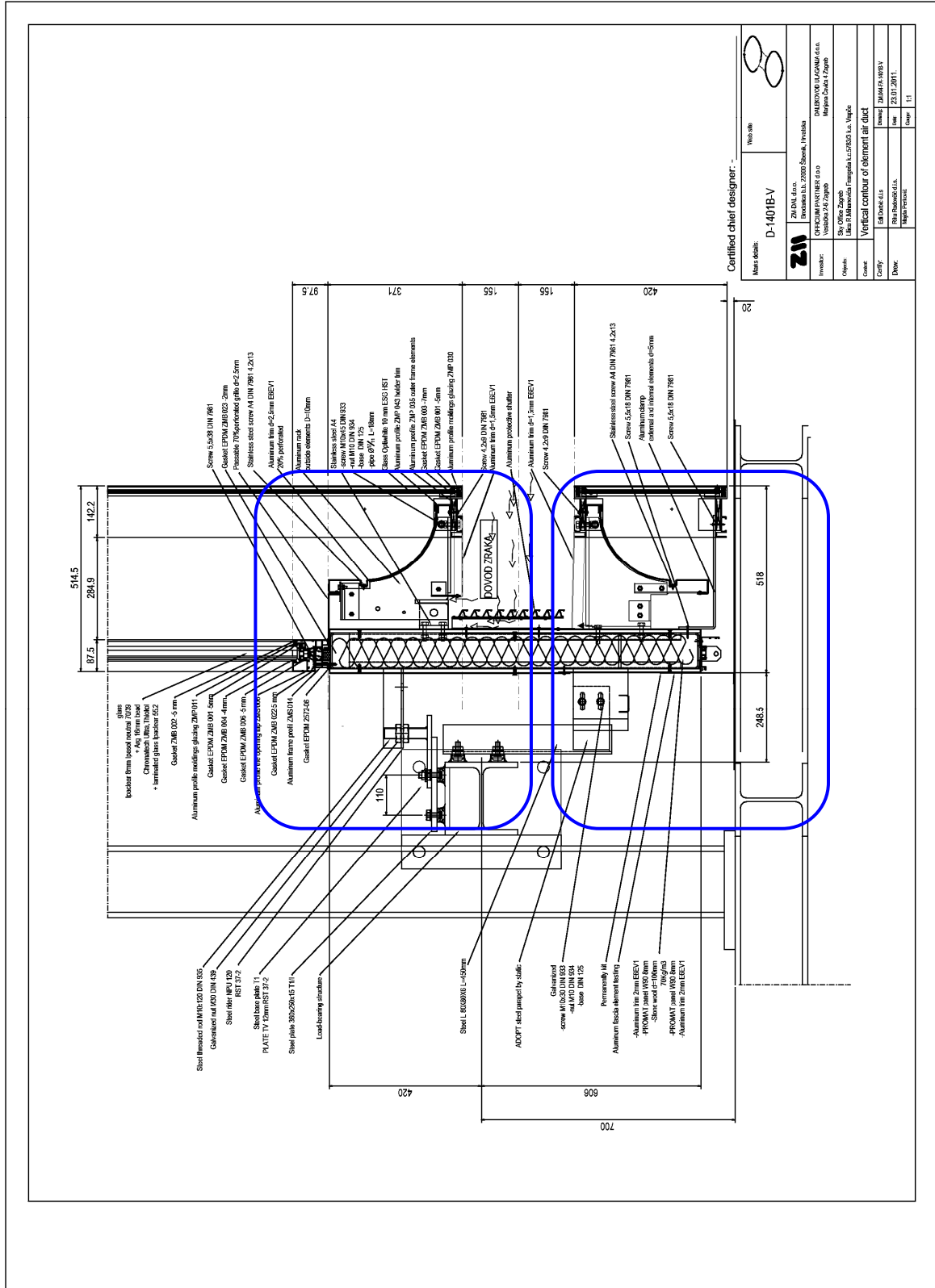
Drawing 4 Vertical section B-B




Drawing 6 Detail A vertical section D-1501B-V



Drawing 7 Detail B vertical section D-1501B-V

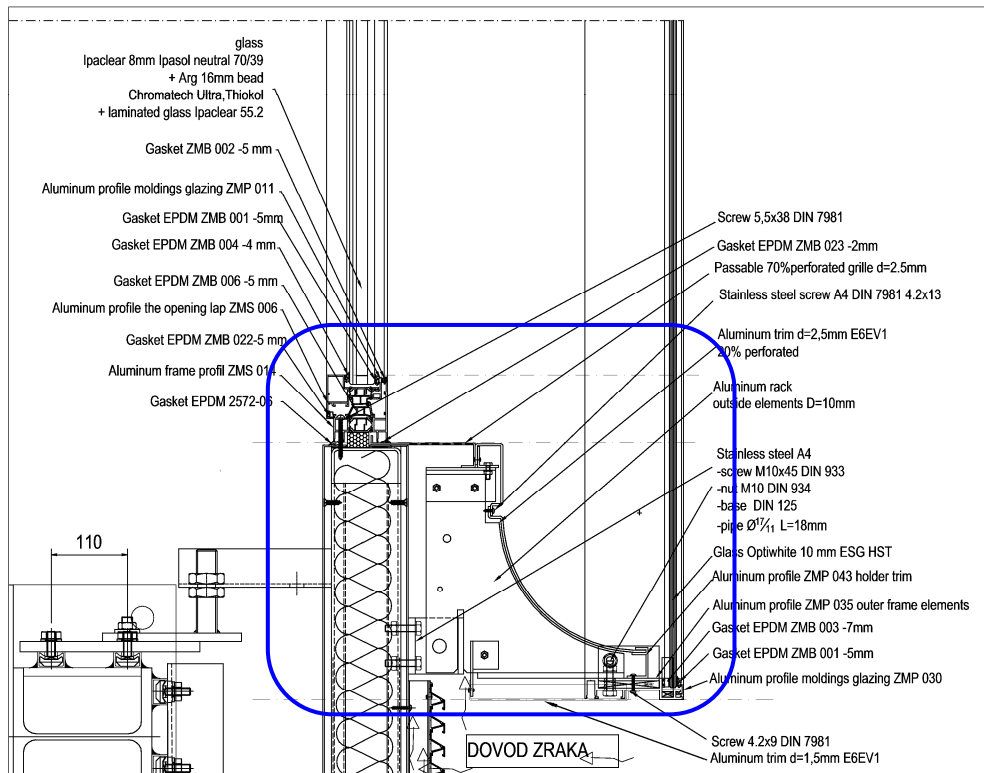


Certified chief designer: 

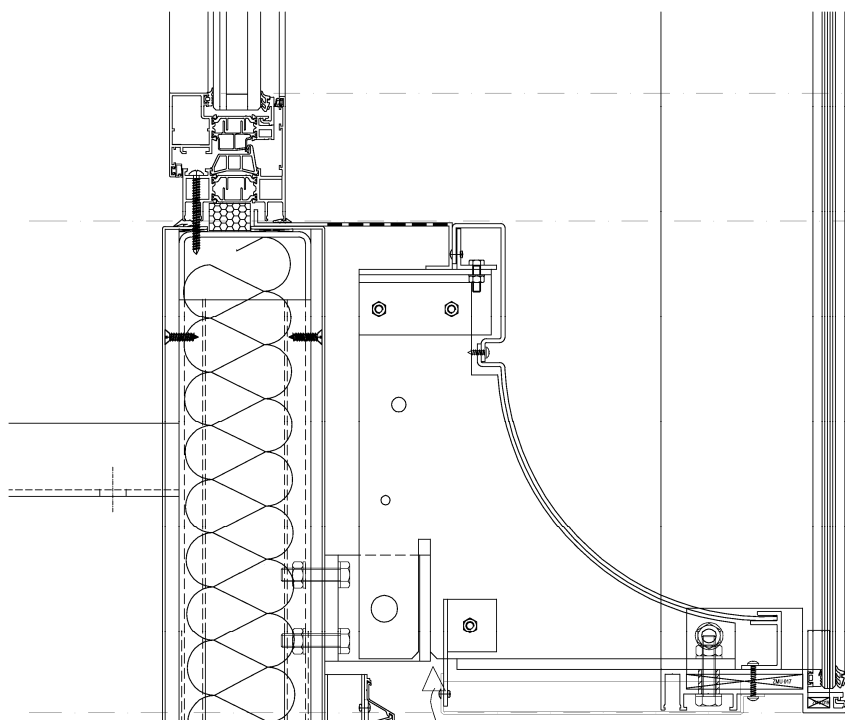
More details: www.zifa.hr

ZIFA	ZIFA d.o.o. Brodarica bb., 20000 Šibenik, Hrvatska
Hersteller:	OFFICIJUM INSTITUTE IGH d.o.o. Veselje 3-4, Zagreb
Objekt:	Skv. Office Zagreb Ulica 19. listopada 1, Zagreb, L. 201023, Luv. Vojko
Content:	Vertical contour of element air duct
Drawn:	IGH d.o.o. Brodarica bb., Luv. Vojko
Scale:	1:1
Date:	22.01.2011.
Page:	11

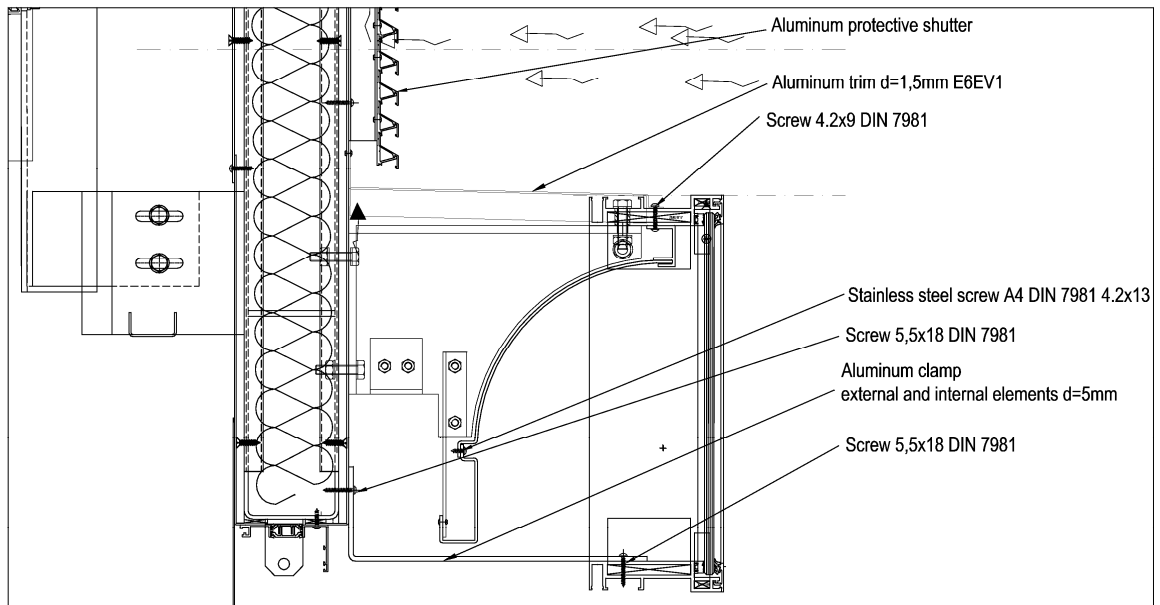
Drawing 8 Detail vertical section D-1401B-V



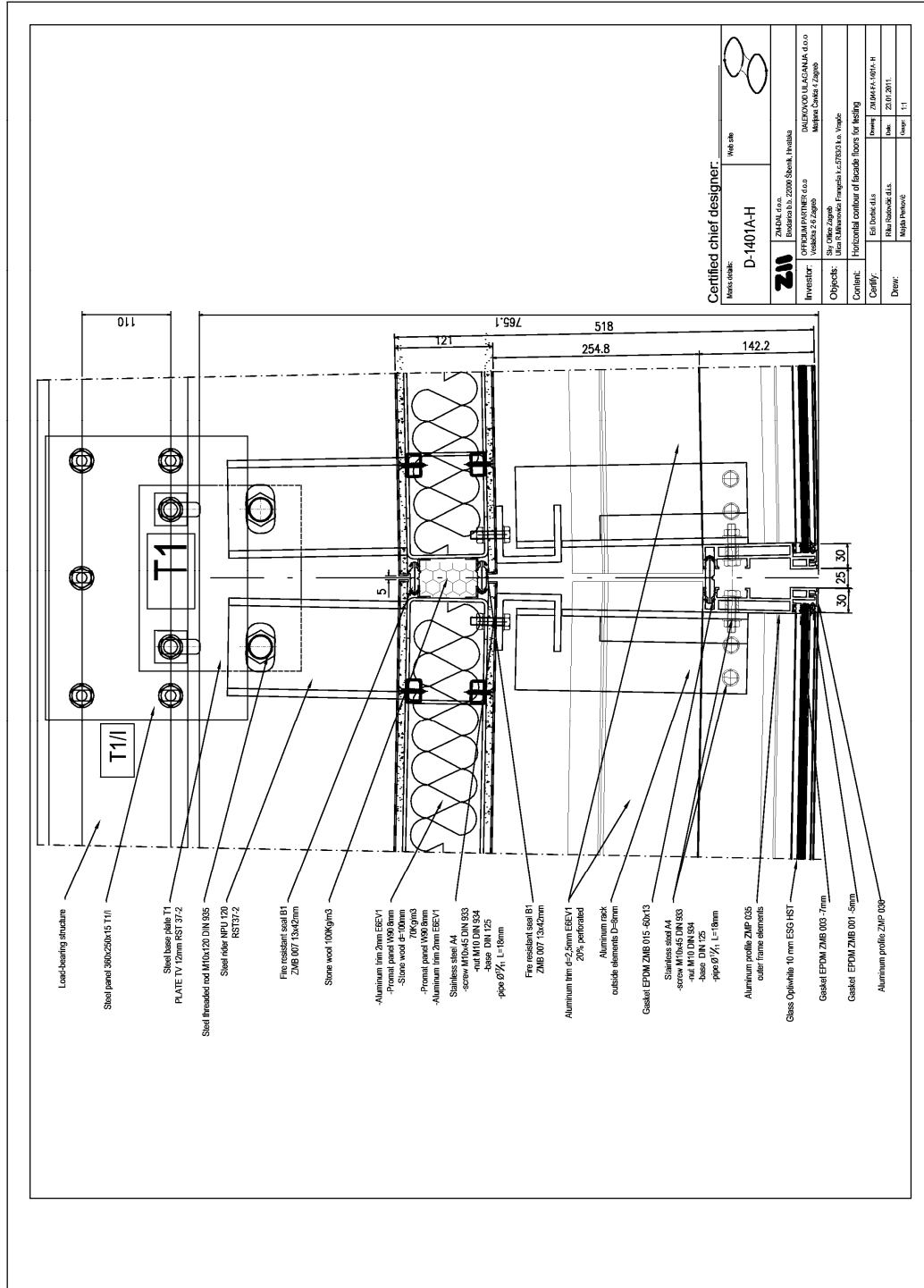
Drawing 9 Detail C vertical section D-1401B-V



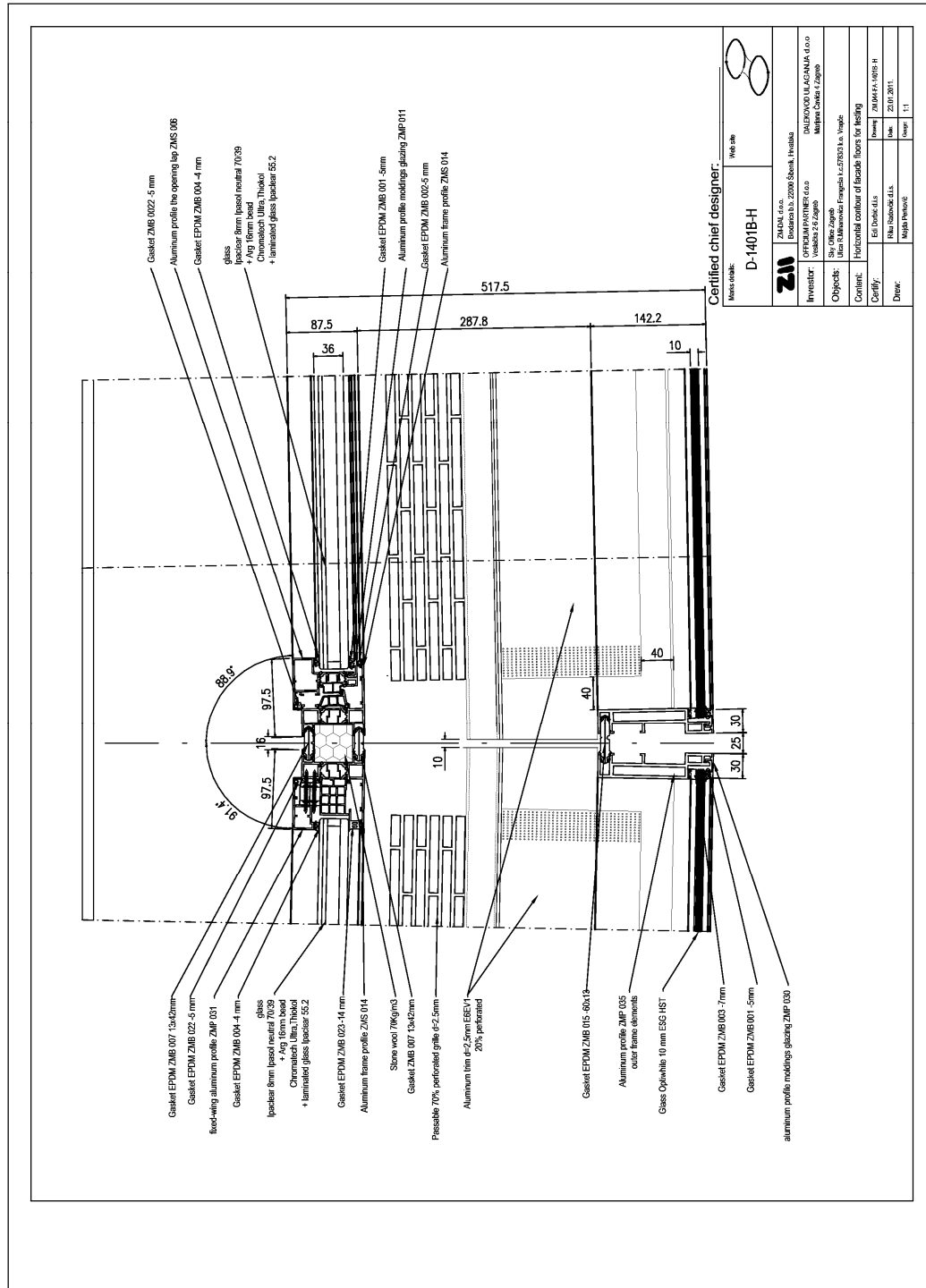
Drawing 10 Detail D vertical section D-1401B-V



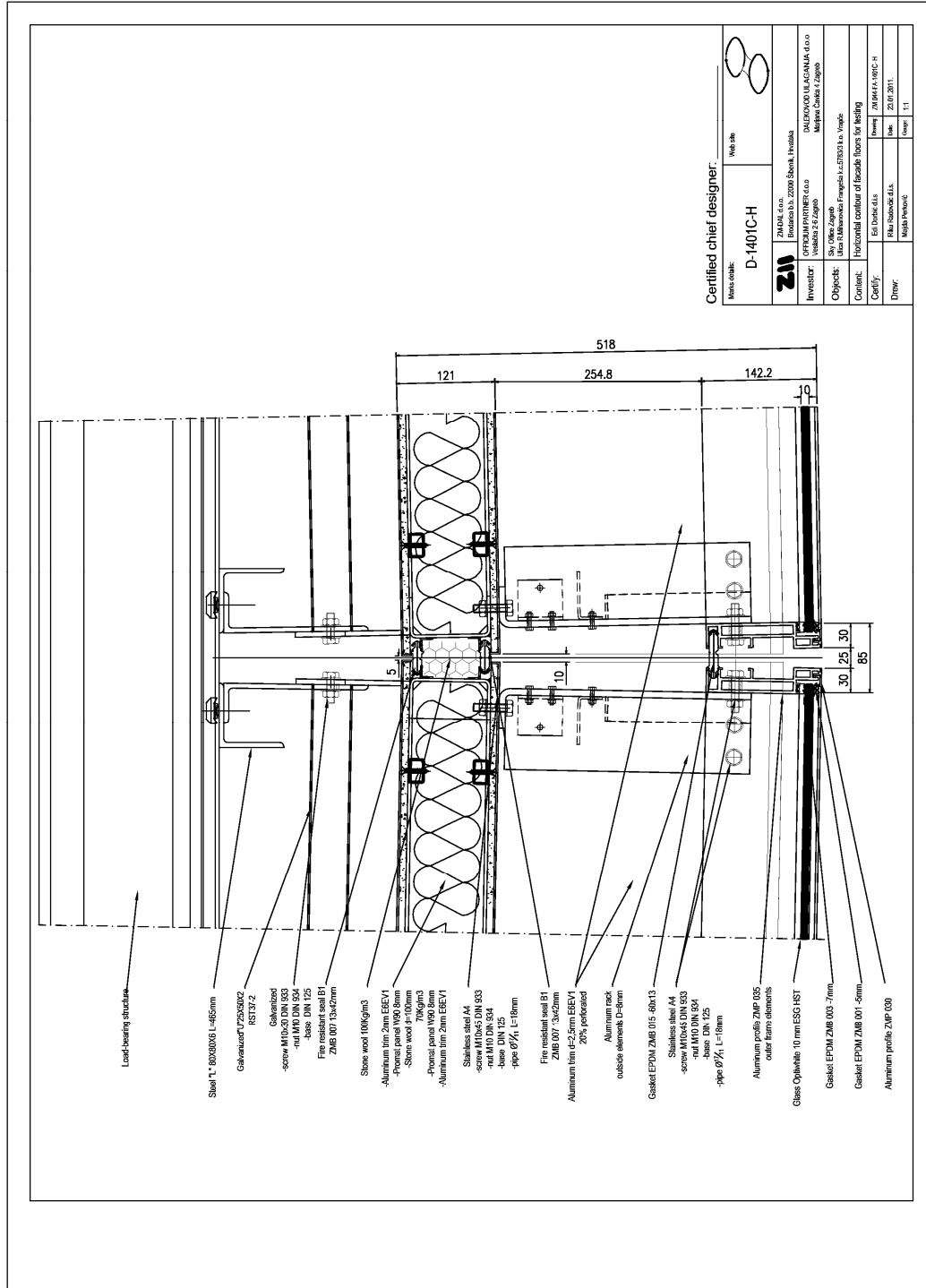
Drawing 11 Detail E vertical section D-1401B-V




Drawing 12 Detail horizontal section D-1401A-H



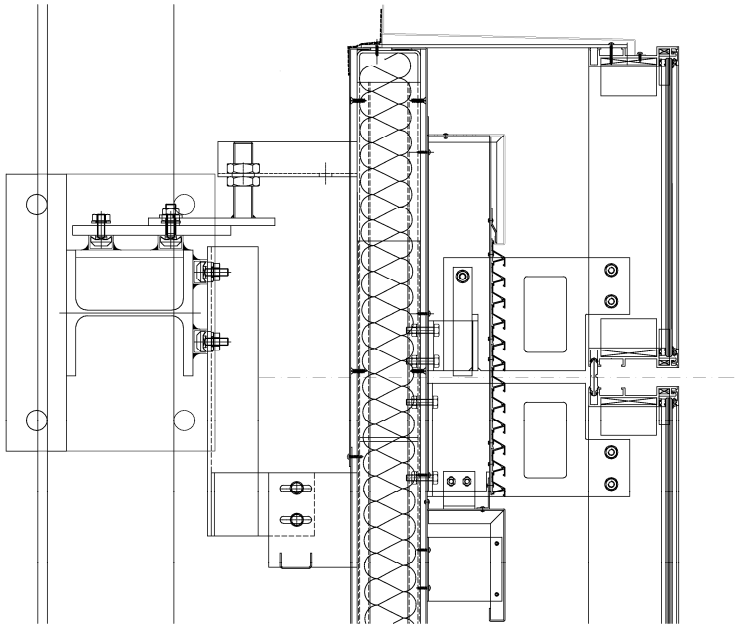
Drawing 13 Detail horizontal section D-1401B-H



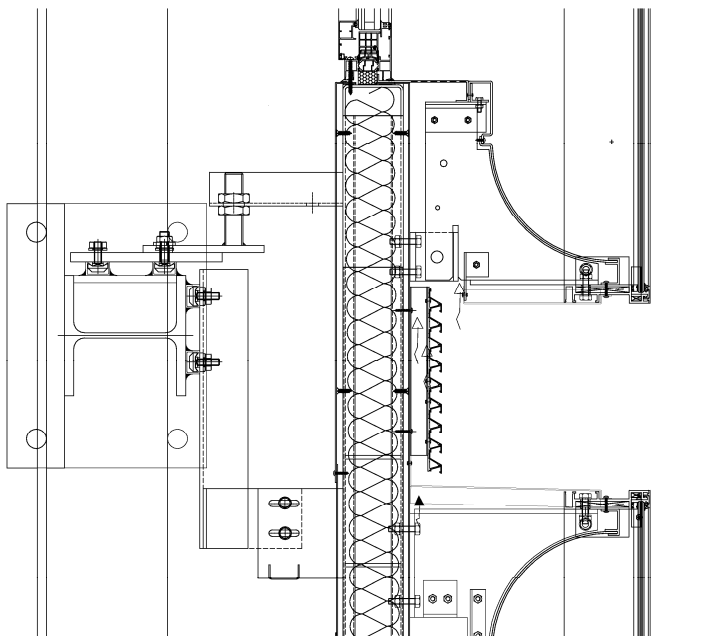
Certified chief designer:

Model code:	D-1401C-H	Website:	
Company:	ZINUL d.o.o. Bencina b. 2200 Šibenik, Hrvatska	Project:	DALEKOVO ULACANJA d.o.o. OFFICIN PAVNER d.o.o. Vukobratova 28 Zagreb
Object:	Objekt: Horizontalni profil okna s 2 staklima i 10 mm ESG HST	Client:	DALEKOVO ULACANJA d.o.o. Majstor Čukrić Zagreb
Content:	Horizontalni profil okna s 2 staklima i 10 mm ESG HST	Design:	ZINUL d.o.o.
Certify:	Est. Dine d.đ.	Date:	22.04.2011.
Draw:	Maja Petrović	Scale:	1:1

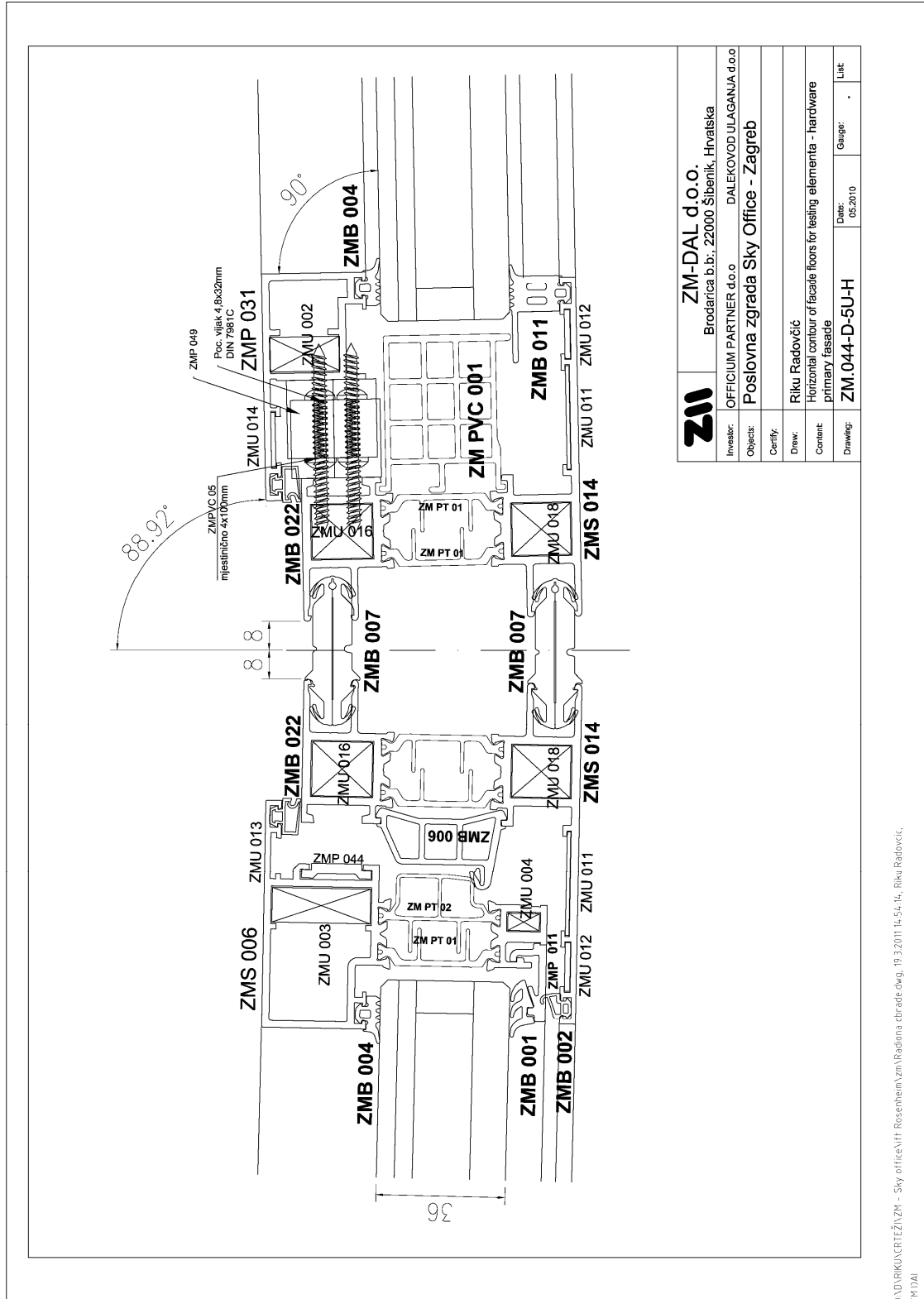
Drawing 14 Detail horizontal section D-1401C-H



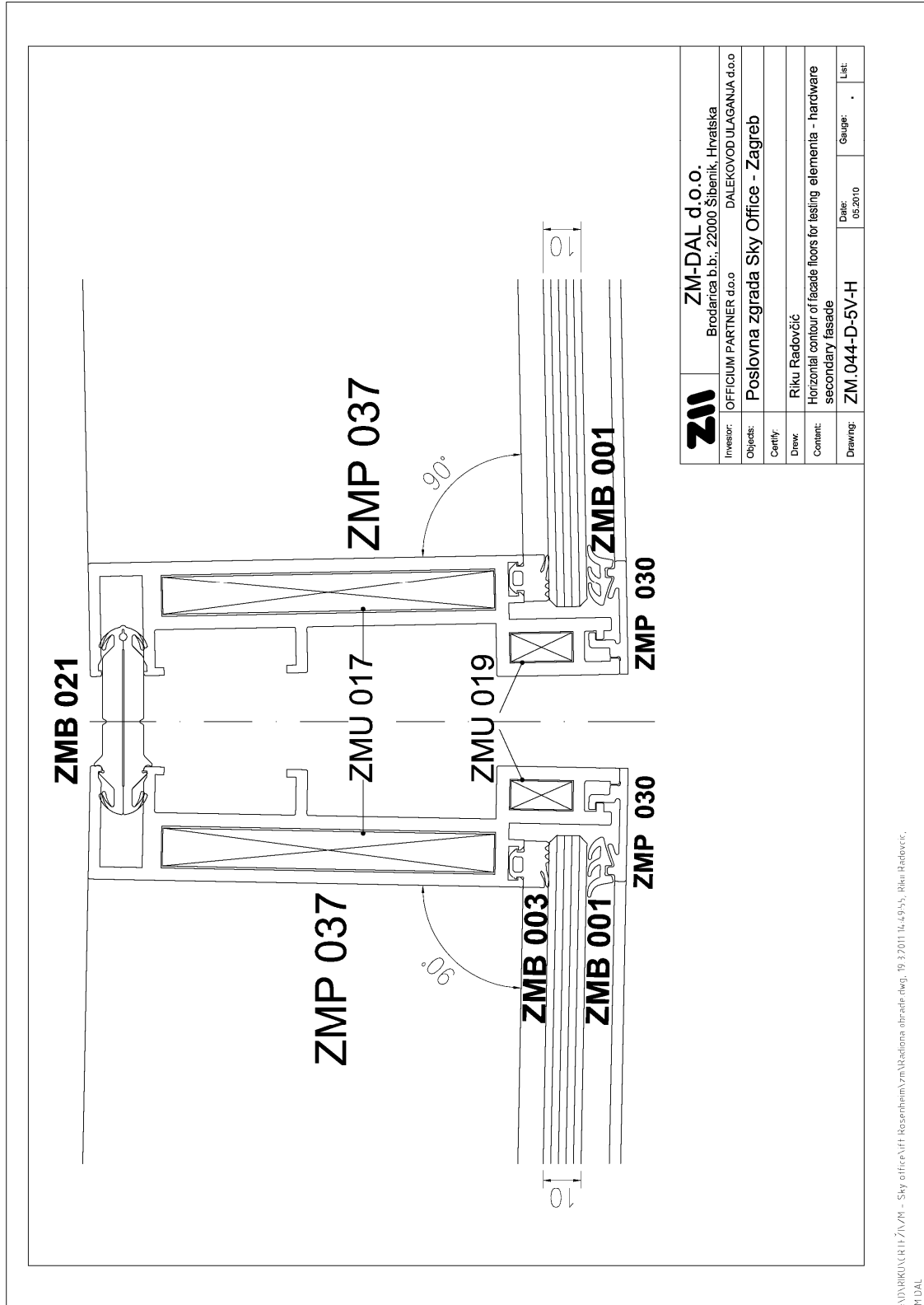
Drawing 18 Detail of facade fixing (sliding bearings)



Drawing 19 Detail of facade fixing (fixed bearings)



Drawing 20 Horizontal contour of facade floors for testing element (primary facade)



PROJEKCIJA: ZIM - Sky office/IFT Rosenheim/zim/Radioma obrade.dwg. 19.12.2011. 14.49:14, Riku Radovčić.
ZM-DAL

Drawing 21 Horizontal contour of facade floors for testing element (secondary facade)



2 Procedure

The tests were carried out of the **ift**-façade test rig in Deggendorf. **ift** Rosenheim operates this test rig. The instruments of the test rig and additional equipment are calibrated annually.

2.1 Method/s

Basis of test sequence

EN 13830:2003 – 09 Curtain walling – Product standard

Test standards

EN 12153:2000-06 Curtain walling – Air permeability – Test method,
EN 12155:2000-06 Curtain walling – Watertightness – Laboratory test under static pressure,
EN 12179:2000-06 Curtain walling – Resistance to wind load – Test method,
FprEN 13050 : 2010-12 Curtain walling - Watertightness – Laboratory test under dynamic condition of air pressure and water spray,

Classification standards

EN 12152:2002-02 Curtain walling – Air permeability – Requirements and classification,
EN 12154:1999-12 Curtain walling – Watertightness – Requirements and classification,
EN 13116:2001-07 Curtain walling – Resistance to wind load – Requirements,
Boundary conditions as specified by the standard requirements.

Test sequence according product standard EN 13830 – Clause 5.3.2

- 1) Air permeability at up to 600 Pa
- 2) Watertightness under static pressure at up to 600 Pa
- 3) Deflection under wind load (design load according to EN 1991-1-4 $\pm 1765 \text{ Pa} \triangleq \pm 1.765 \text{ kN/m}^2$)
- 4) Repeat test of air permeability at up to 600 Pa
- 5) Repeat test of watertightness under static pressure at up to 600 Pa ¹⁾
- 6) Dynamic watertightness test (221 Pa / 662 Pa)
- 7) Safety test ²⁾ at up to $\pm 1985 \text{ Pa} \triangleq \pm 1.985 \text{ kN/m}^2$
- 8) Disassembly and inspection

¹⁾ Classification included the repeat test.

²⁾ see Section 3.2.7

2.2 Testing

The client has submitted to the **ift** a sampling report dated 17 February 2011.

Sampling	by the client
Manufacturer	Company ZM-DAL d.o.o.
Delivery of specimen	Manufacture and assembly of facade by the client in calendar weeks 5 and 6 / 2011
Test date	17 February 2011

The test was witnessed by:

Mr. Kusević	Institut IGH d.d.
Mr. Adum	Co. Dalekovod d.d.
Mr Batinica	Co. ZM – DAL d.o.o
Mrs Drmić	Architektur Design Horizont d.o.o.

Test engineer:

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Köberle **ift** Centre Windows and Facades

2.3 Test equipment

Test rig Device No. 22822

3 Detailed results

3.1 Summary of results

Table 1 Summary of results

Test	Type of test	Classification standard	Classification
1.	Air permeability facade element, related to the overall area of the curtain walling	EN 12152	A4
	Air permeability window	EN 12207	openable joint length ^{*)} < 2,0 m ³ / h m
2.	Watertightness under static pressure facade element	EN 12154	R7
3.	Deflection under wind load	EN 13116	< l / 200 or 15 mm at ± 0.88 kN/m ² ^{**)}
4.	Repeat test of air permeability	EN 12152	A4
5.	Repeat test of watertightness under static pressure: facade element, related to the overall area of the curtain walling	EN 12154	R7
6.	Dynamic watertightness test	FprEN 13050	221 Pa / 662 Pa
7.	Safety test	EN 13116	± 1.32 kN/m ² ^{***)}
8.	Disassembly and inspection		Specimen corresponds with the drawings, no unallowed water penetration into the construction

*) Classification not possible as per EN 12207. The requirements for air permeability of the test chamber, as set out in EN 1026, Clause 7.2.1, were not fulfilled.

**) see Section 3.2.3

***) see Section 3.2.7

3.2 Comments on test

3.2.1 Air permeability

Prior to testing, the mounted facade element was covered with a film to eliminate all leakages on the facade. The leakages of the test rig system were determined by zero measurement. Thereafter the film was removed three pressure pulses with 660 Pa were applied to the facade and released as set out by the standard, followed by air permeability measurements. Air permeability was tested at up to a test pressure differential of 600 Pa. Measured values are listed in test record, Annex 2, page 1 and page 2. The values were obtained by the difference method, where the measured air permeability obtained from zero measurement is deducted from the air permeability of the facade.

The values obtained were below the limit curve for class A4 at a test pressure differential of 600 Pa below the maximum permissible air permeability of $1.5 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$, related to the overall area of the curtain walling. Reference to the joint length of fixed joints was not possible, because most joints in the opaque area were masked with self-adhesive sealing membrane Terofol (M+S) vapour tight.

For this measurement of the facade the casements were initially covered with adhesive tape. For air permeability measurement of the functional joint of the insert windows, the adhesive tape was removed and the window tested again. Air permeability of the insert windows were determined from the differences of the measurements carried out.

The permitted maximum value of $2.0 \text{ m}^3/(\text{h m})$ referring to the openable joint length was not exceeded. The records are presented on page 3 of Annex 2. Classification was not possible as per EN 12207. The requirements for air permeability of the test chamber, as set out in EN 1026, Clause 7.2.1, were not fulfilled.

3.2.2 Watertightness under static pressure

Watertightness under static pressure was tested at up to a test pressure differential of 600 Pa. No water penetration into the facade construction was detected.

3.2.3 Deflection under wind load

Deflections were measured at positive wind pressure at up to + 1765 Pa and negative pressure at up to – 1765 Pa. As per EN 13116, the frontal deflection of the profiles between structural support points must be determined. Layout and description of the measurement points are given in Fig. 1.

Page 4 of Annex 2 contains the deformations obtained. Furthermore, the effective deflection is presented. The effective deflection, under positive and negative design loads, were effective of structural support.

The requirements for the permissible wind load of $\pm 1.765 \text{ kN/m}^2$ specified by the client were not fulfilled.

As can be seen from test report, page 4 Annex 2, the requirements as per EN 13116, Clause 4.3.1 for frontal deflection were fulfilled only for a wind load of $\pm 0,88 \text{ kN/m}^2$.

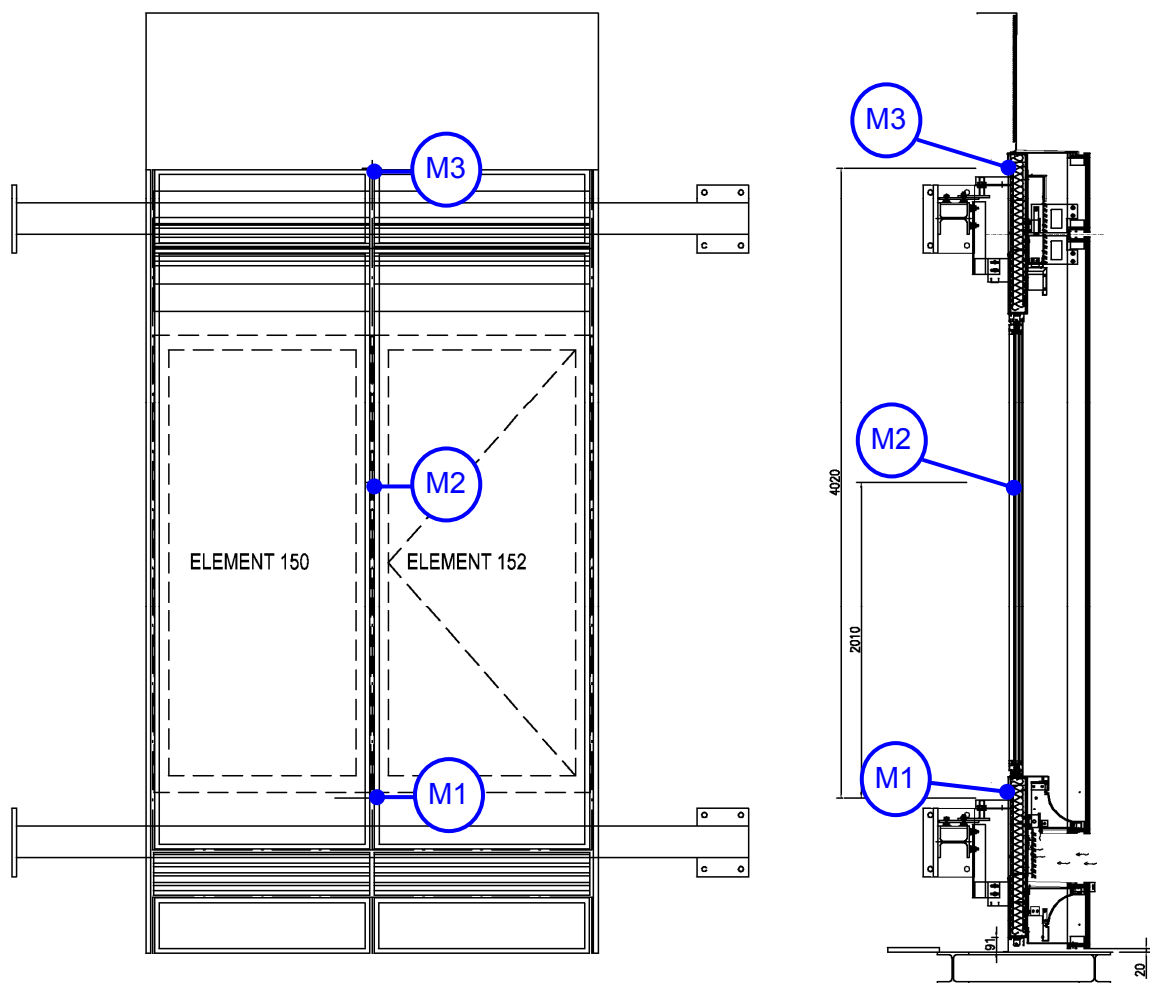


Fig. 1 Layout of measurement points

Measurement points 1: frame profile at structural point (sliding bearings)

Measurement points 2: Frame profile in centre of grid

Measurement points 3: frame profile at structural point (fixed bearings)

3.2.4 Repeat test of air permeability

The result of the first test was confirmed. The values obtained at a test pressure differential of 600 Pa were below the maximum permitted air permeability of $1.5 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$ related to the overall area.

3.2.5 Repeat test of watertightness

The specimen was tested at up to a test pressure differential of 600 Pa. No water penetration through the facade construction was detected.

3.2.6 Watertightness under dynamic air pressure

Using a movable wind generator located at approx. 65 cm distance from the test specimen, all areas of the facade are exposed to a regulated turbulent air flow and simultaneously to a water spray operation at a rate of 2 l/min m². The velocity of the air flow at a distance of approx. 20 mm from the end of the air channel is approx. 20 m/sec. At the same time, negative pressures alternating between - 221 Pa / - 662 Pa every 5 ± 1 sec. are generated in the test chamber. The time required by the test to cover all joints was approx. 20 minutes. No water penetration was detected.

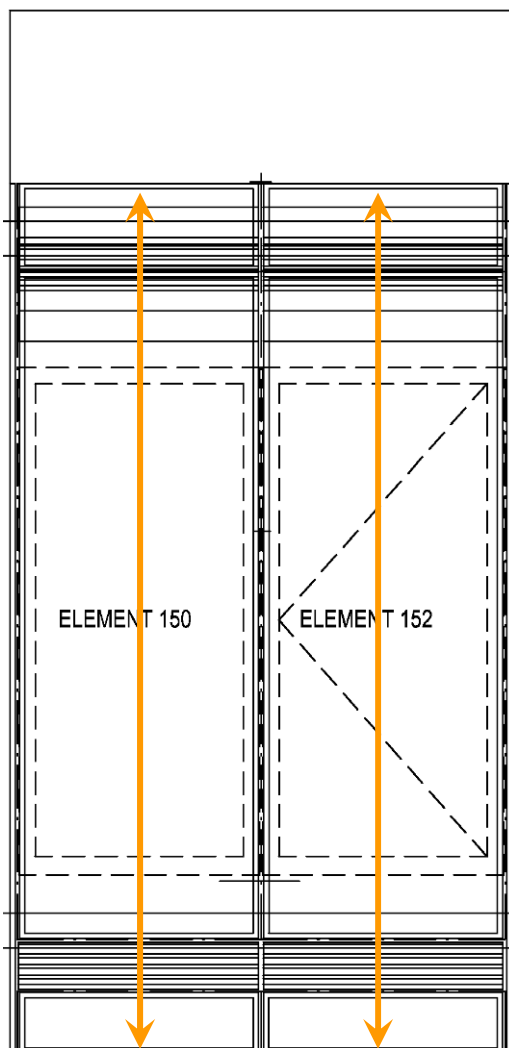


Fig. 2 View with layout of the tested area (seen from outside)



3.2.7 Safety test

The test specimen was exposed to positive and negative wind loads applying 150 % of the design wind loads of $\pm 1.985 \text{ kN/m}^2$ for a period of 15 sec. each, as set out by EN 1991-1-4, respectively.

No breakages or any other visible changes were detected.

Note:

Due to the strong deflection of the frame profiles of the primary facade, it was agreed with company ZM-DAL d.o.o. to reduce the safety wind load to $\pm 1.985 \text{ kN/m}^2$, see test record, Annex 2.

Safety load was classified as per EN 13116 and is stated as 1.5 times (1.32 kN/m^2) the permissible wind load (0.88 kN/m^2).

3.2.8 Disassembly and inspection

After conclusion of the test, several glazed fields were deglazed.

No unallowed traces of water were detected in the rebate platform.



Fig. 1 Facade mounted in test rig



Fig. 2 Façade with film suspended in front for zero measurement



Fig. 3 Facade with water spray grid



Fig. 4 Dynamic watertightness test



Fig. 5 Corner design of internal glazing gasket



Fig. 6 Corner design of centre seal



Fig. 7 Corner design of casement rebate seal



Fig. 8 Corner design of external glazing gasket

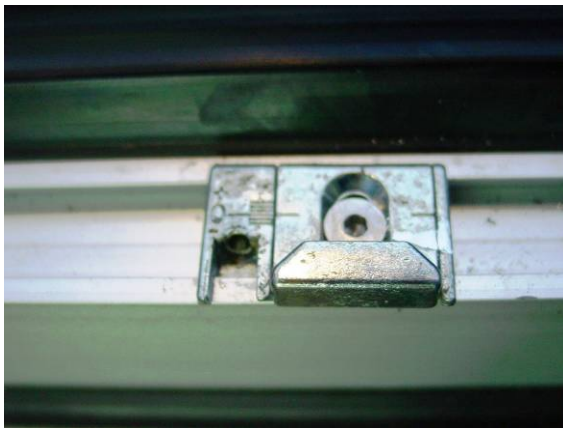


Fig. 9 Closing devices of side-hung casement



Fig. 10 Vapour pressure equalisation of openings closed with elastic sealant



Fig. 11 Corner design of internal glazing gasket



Fig. 12 Rebate drainage

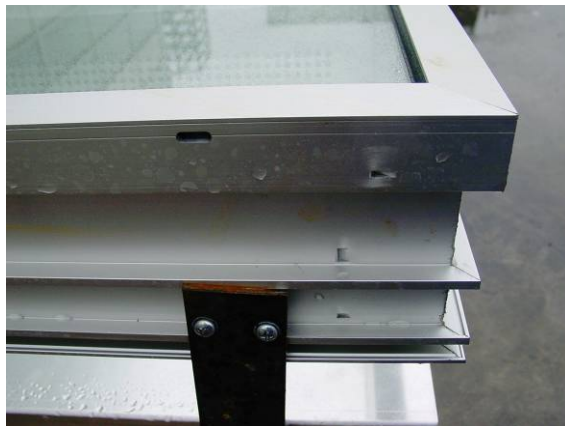


Fig. 13 Vapour pressure equalisation of fixed light



Fig. 14 Drainage slot in facade cavity

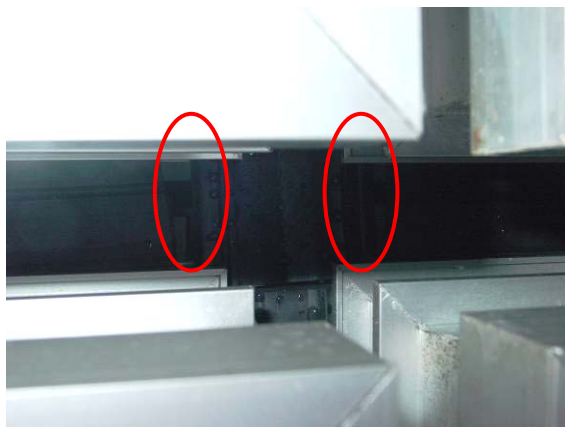


Fig. 15 External coupling gasket not bonded at intersection



Fig. 16 External coupling gasket not bonded at T-joint



Fig. 17 Coupling joints internally masked with sealing membrane Terofol (M+S) vapour tight



Fig. 18 Joints sealed internally with elastic sealant



Fig. 19 Cross joint internally masked with sealing membrane Terofol (M+S) vapour tight



Fig. 20 Fixing brackets internally masked with sealing membrane Terofol (M+S) vapour tight



Fig. 21 Disassembly of test specimen



Fig. 22 Unit coupling



Fig. 23 Sealing of primary facade at coupling



Fig. 24 Substructure with metal sheets at base point



Fig. 25 horizontal unit coupling



Fig. 26 Hook-on, fixing brackets of secondary facade



Fig. 27 Lamella grating between double skin facade

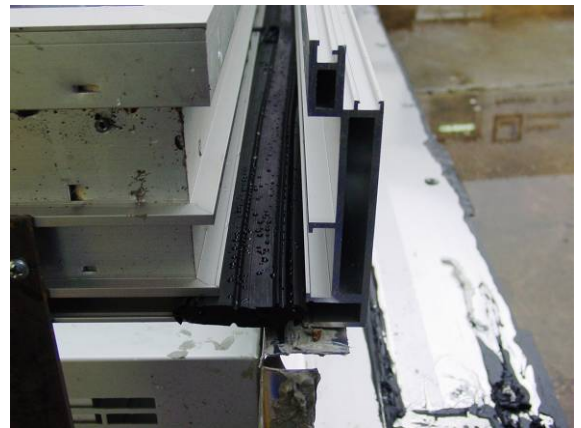


Fig. 28 Vertical unit coupling of secondary facade



Fig. 29 Fixing of secondary facade



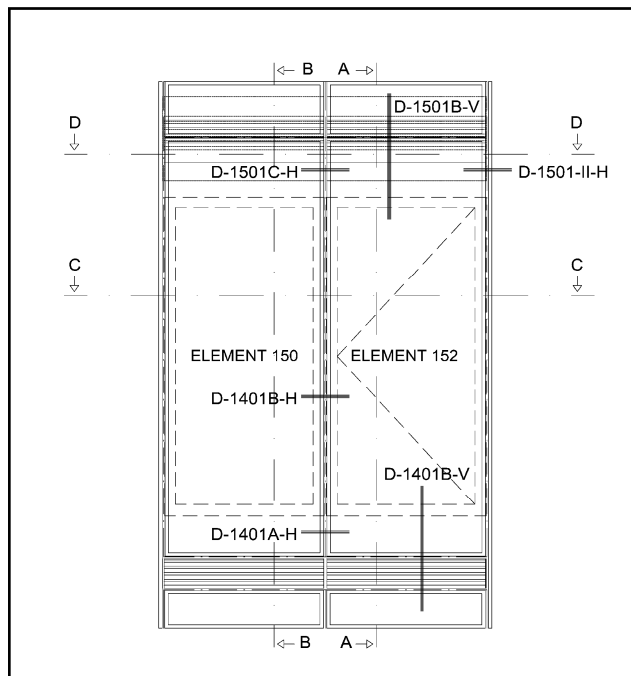
Fig. 30 Dismantled facade unit

Test records

Specimen	Double skin facade		
Order No.	11-000026-AU1		
Place of test	Facade test rig in Deggendorf		
Company	Institut IGH d.d.		
Date of test	February 17th, 2011		
Test engineer	Dirk Köberle		
System	special construction		
Frame material	Aluminium profiles with thermal break		
Date of manufacture	KW 50 / 2011		
Insert window unit	turn window		
Attended by	see list of participants		

	K	R	A	
Temperature	5,1	13	3,7	° C
Air humidity	36,9	38,4	82,4	%
Air pressure	1013	1013	1013	hPa

K = test chamber
R = test room
A = outside



Calculation of overall area		
Dimensions in mm		
Width	Height	area/m ²
2881	5006	14,42

1 Air permeability

Test method: EN 12153 : 2000 - 06
Classification: EN 12152 : 2002 - 02

The opening casement of the insert window was covered by tape for the test.

3 pressure pulses at 660 Pa

overall area of test specimen: 14,42 m²

Table	Pressure differential in Pa	50	100	150	200	250	300	450	600
Zero Measurement	Flow rate (Volume)								
	absolute	m ³ /h	4,2	6,2	7,9	9,5	11,2	12,4	17,1

Annex 2 Test record

Page 2 of 5

Test Report No. 11-000026-PR01 (PB-B01-02-en-01) dated 11 April 2011

Client Institute IGH d.d., HR-10000 Zagreb



3 pressure pulses at 660 Pa

Table	Measured values at positive wind pressure	Pressure differential in Pa	50	100	150	200	250	300	450	600
			Flow rate (Volume) absolute	m ³ /h	7,0	11,2	14,3	17,7	20,4	22,8

Table	Difference measurement - Zero measurement	Pressure differential in Pa	50	100	150	200	250	300	450	600		
			Flow rate (Volume) absolute	m ³ /h	2,8	5,0	6,4	8,2	9,2	10,4	12,6	15,2
			overall area	m ² /hm ²	0,19	0,35	0,44	0,57	0,64	0,72	0,87	1,05

3 pressure pulses at 660 Pa

Table	Measured values at negative wind pressure	Pressure differential in Pa	50	100	150	200	250	300	450	600
			Flow rate (Volume) absolute	m ³ /h	5,7	8,9	12,4	15,1	18,3	20,6

Table	Difference measurement - Zero measurement	Pressure differential in Pa	50	100	150	200	250	300	450	600		
			Flow rate (Volume) absolute	m ³ /h	1,5	2,7	4,5	5,6	7,1	8,2	11,1	14,0
			overall area	m ² /hm ²	0,10	0,19	0,31	0,39	0,49	0,57	0,77	0,97

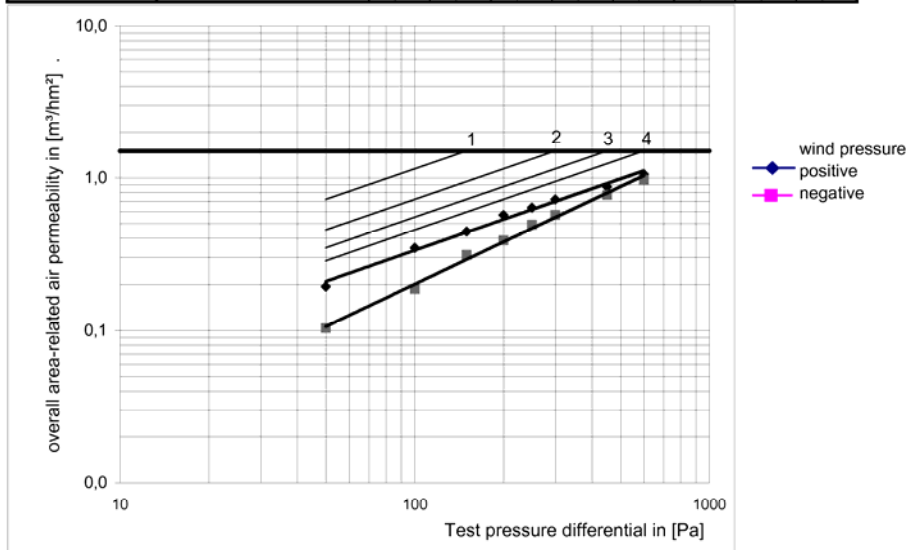


Diagram Overall area-related air permeability

Air permeability of fixed elements at max. positive test pressure, overall area-related	$Q_{f,A} = 1,05 \text{ m}^2/(\text{hm}^2)$
Maximum test pressure, positive (overall area-related)	$P_{\text{max}} = 600 \text{ Pa}$
Air permeability of fixed elements at max. negative test pressure, overall area-related	$Q_{f,A} = 0,97 \text{ m}^2/(\text{hm}^2)$
Maximum test pressure, negativ (overall area-related)	$P_{\text{max}} = 600 \text{ Pa}$



2 Air permeability of the inserted window

Test method EN 1026 : 2000 - 06
 Classification EN 12207 : 1999 - 11

frame size 1363 mm x 2918 mm casement size 1295 mm x 2850 mm

3 pressure pulses at 660 Pa

joint length: 8,29 m overall area 3,98 m²

Table	Measured values at positive wind pressure	Pressure differential in Pa		50	100	150	200	250	300	450	600
		Flow rate (Volume)									
	absolute	m ³ /h		8,4	13,1	17,3	21,3	24,4	27,4	36,9	45,6
	joint length	m ³ /hm		1,01	1,58	2,09	2,57	2,94	3,31	4,45	5,50
	overall area	m ³ /hm ²		2,11	3,29	4,35	5,36	6,13	6,89	9,28	11,47

3 Sogstöße mit 660 Pa

Table	difference = window	Pressure differential in Pa		50	100	150	200	250	300	450	600
		Flow rate (Volume)									
	absolute	m ³ /h		1,4	1,9	3,0	3,6	4,0	4,6	7,2	9,5
	joint length	m ³ /hm		0,17	0,23	0,36	0,43	0,48	0,55	0,87	1,15
	overall area	m ³ /hm ²		0,35	0,48	0,75	0,91	1,01	1,16	1,81	2,39

Table	Measured values at negative wind pressure	Pressure differential in Pa		50	100	150	200	250	300	450	600
		Flow rate (Volume)									
	absolute	m ³ /h		7,8	12,4	16,5	19,9	24,8	26,5	34,6	40,4
	joint length	m ³ /hm		0,94	1,50	1,99	2,40	2,99	3,20	4,17	4,87
	overall area	m ³ /hm ²		1,96	3,12	4,15	5,00	6,24	6,66	8,70	10,16

Table	difference = window	Pressure differential in Pa		50	100	150	200	250	300	450	600
		Flow rate (Volume)									
	absolute	m ³ /h		2,1	3,5	4,1	4,8	6,5	5,9	6,4	5,5
	joint length	m ³ /hm		0,25	0,42	0,49	0,58	0,78	0,71	0,77	0,66
	overall area	m ³ /hm ²		0,53	0,88	1,03	1,21	1,63	1,48	1,61	1,38

Table	Numerical average of positive and negative wind pressure	Pressure differential in Pa		50	100	150	200	250	300	450	600
		Flow rate (Volume)									
	absolute	m ³ /h		1,8	2,7	3,6	4,2	5,3	5,3	6,8	7,5
	joint length	m ³ /hm		0,21	0,33	0,43	0,51	0,63	0,63	0,82	0,90
	overall area	m ³ /hm ²		0,44	0,68	0,89	1,06	1,32	1,32	1,71	1,89

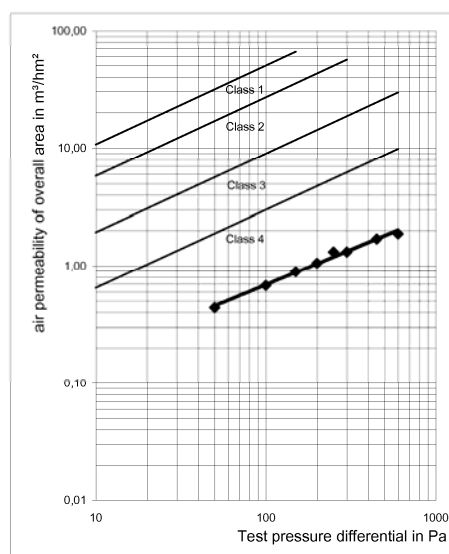
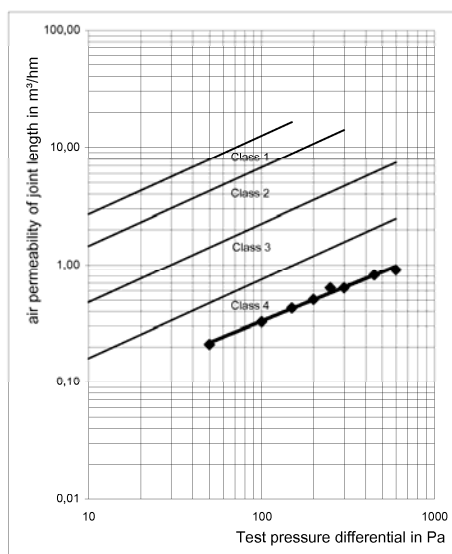
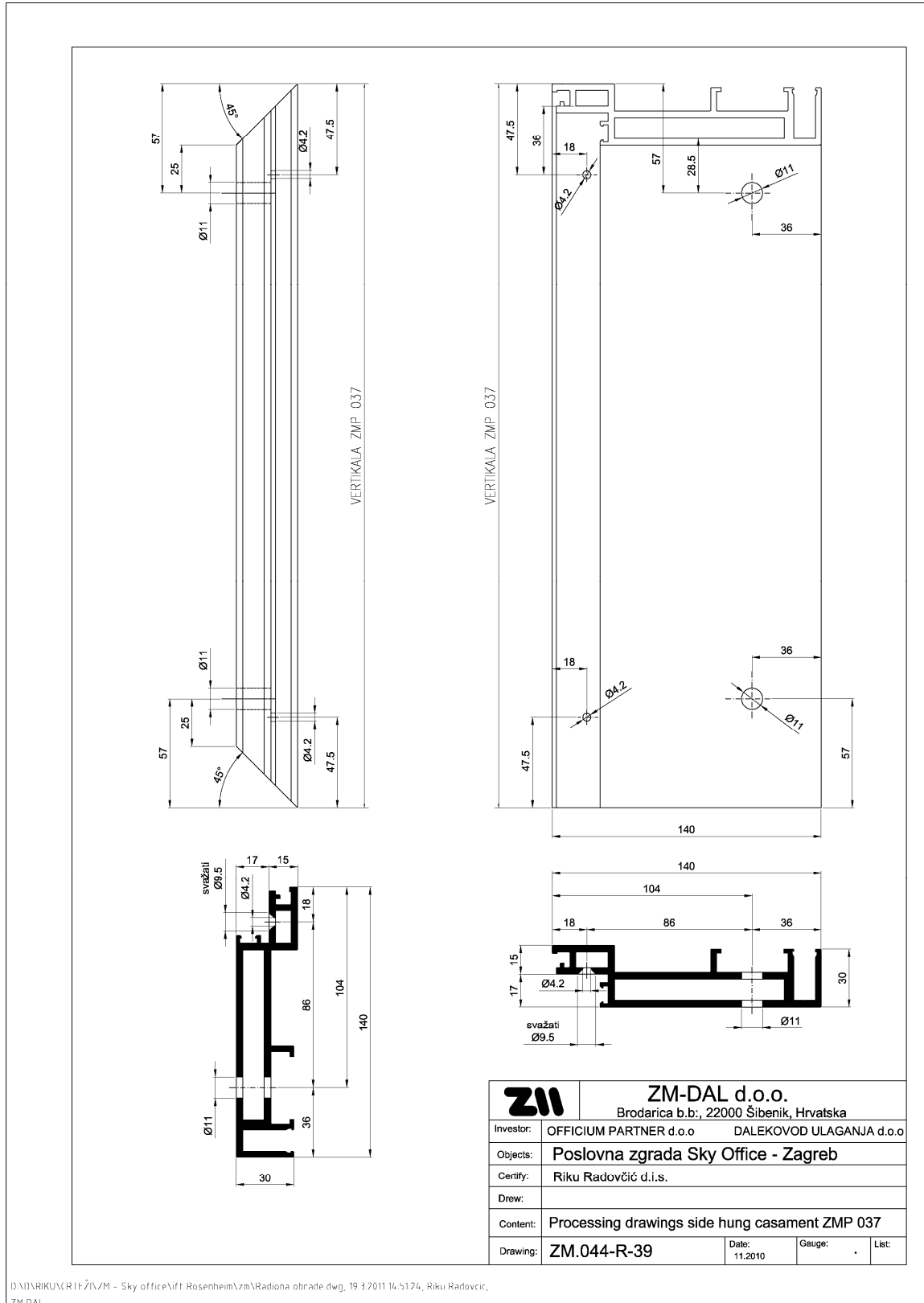


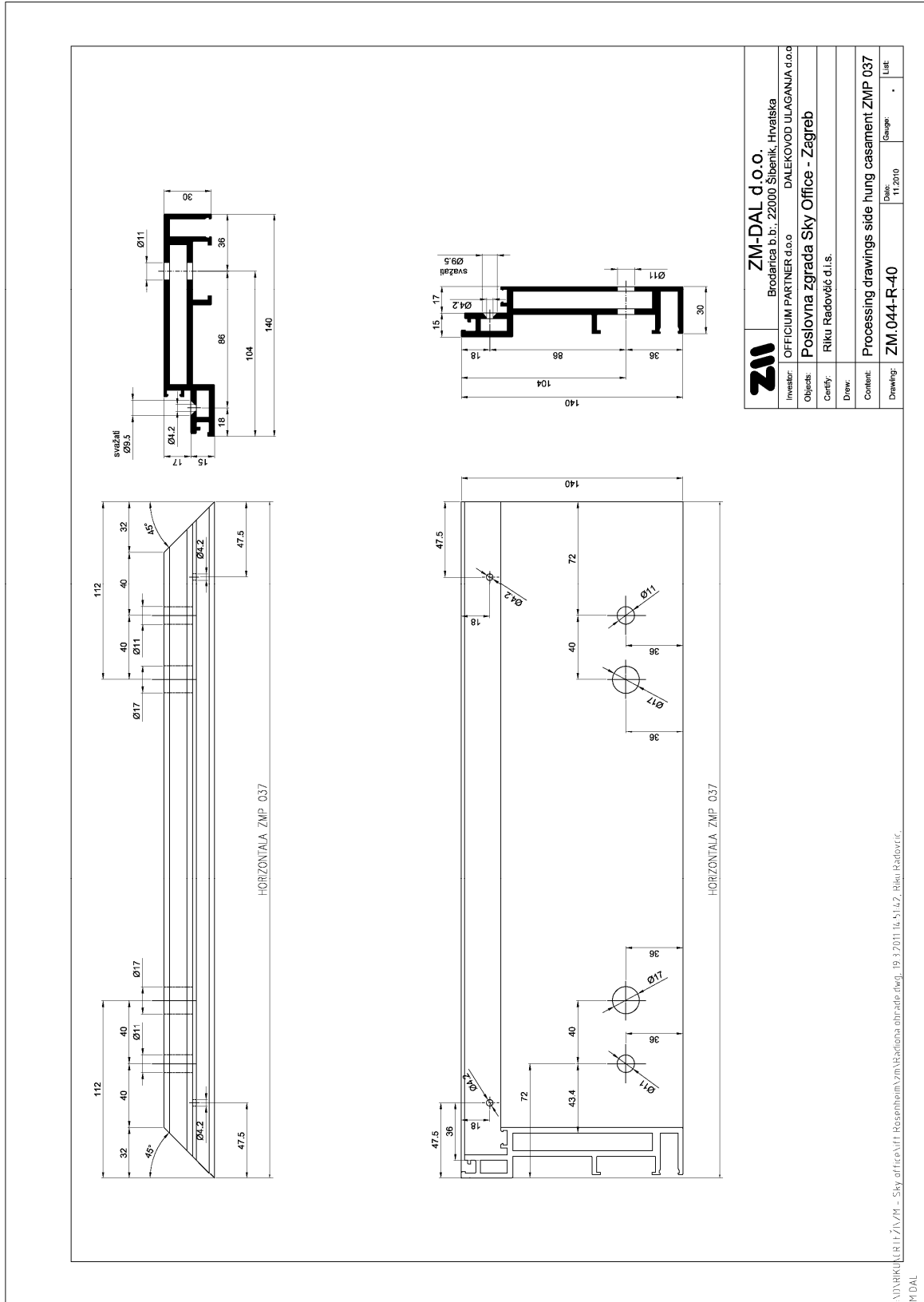
Diagram Air permeability of joint length (numerical average of positive and negative wind pressure)

Diagram Air permeability of overall area (numerical average of positive and negative wind pressure)

Reference air permeability of openable joint length < 2,0 m ³ / h m	
Classification according to EN 12207	not possible^{*)}

^{*)} Classification not possible as per EN 12207. The requirements for air permeability of test chamber, as set out in EN 1026, Clause 7.2.1, were not fulfilled.

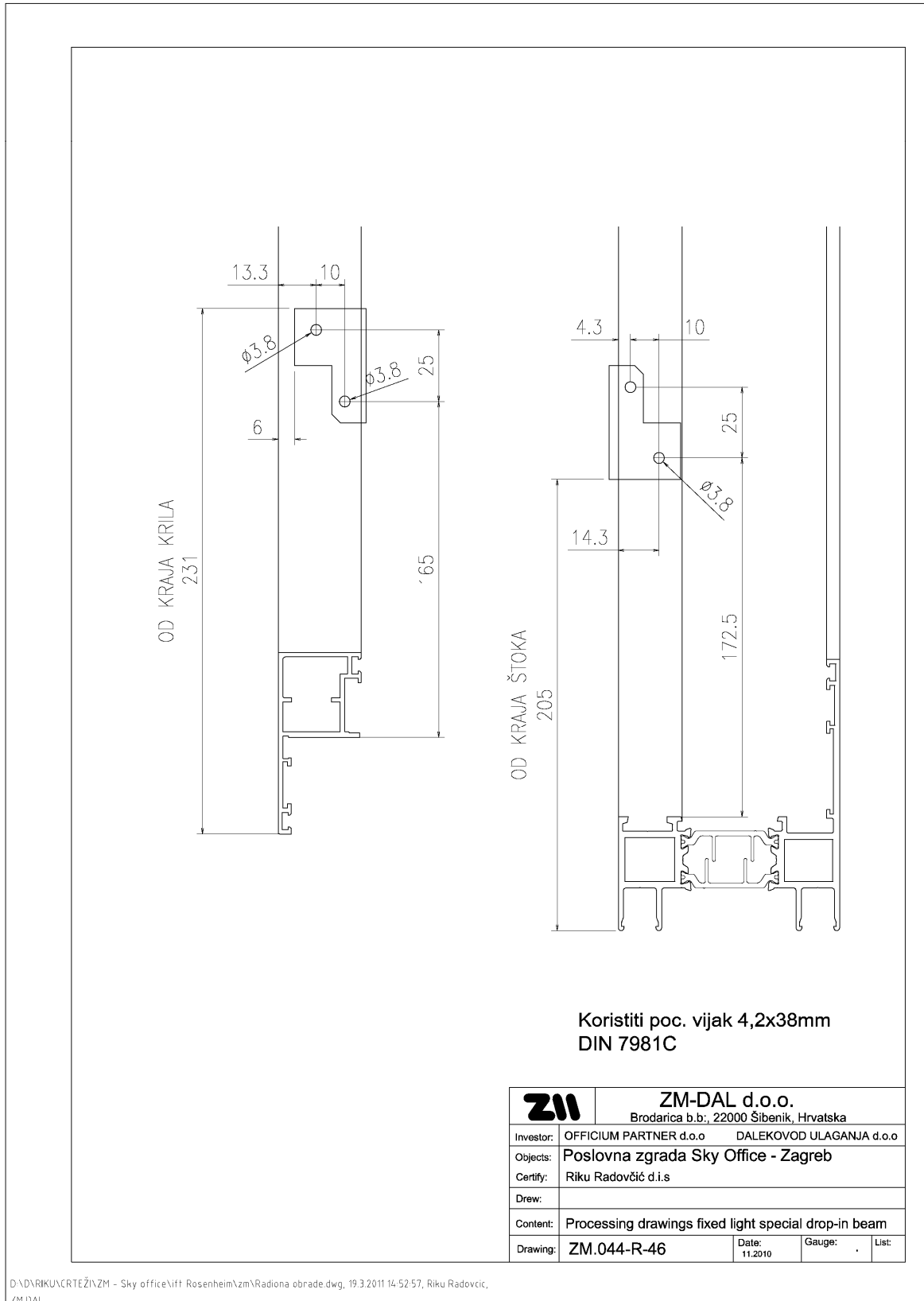


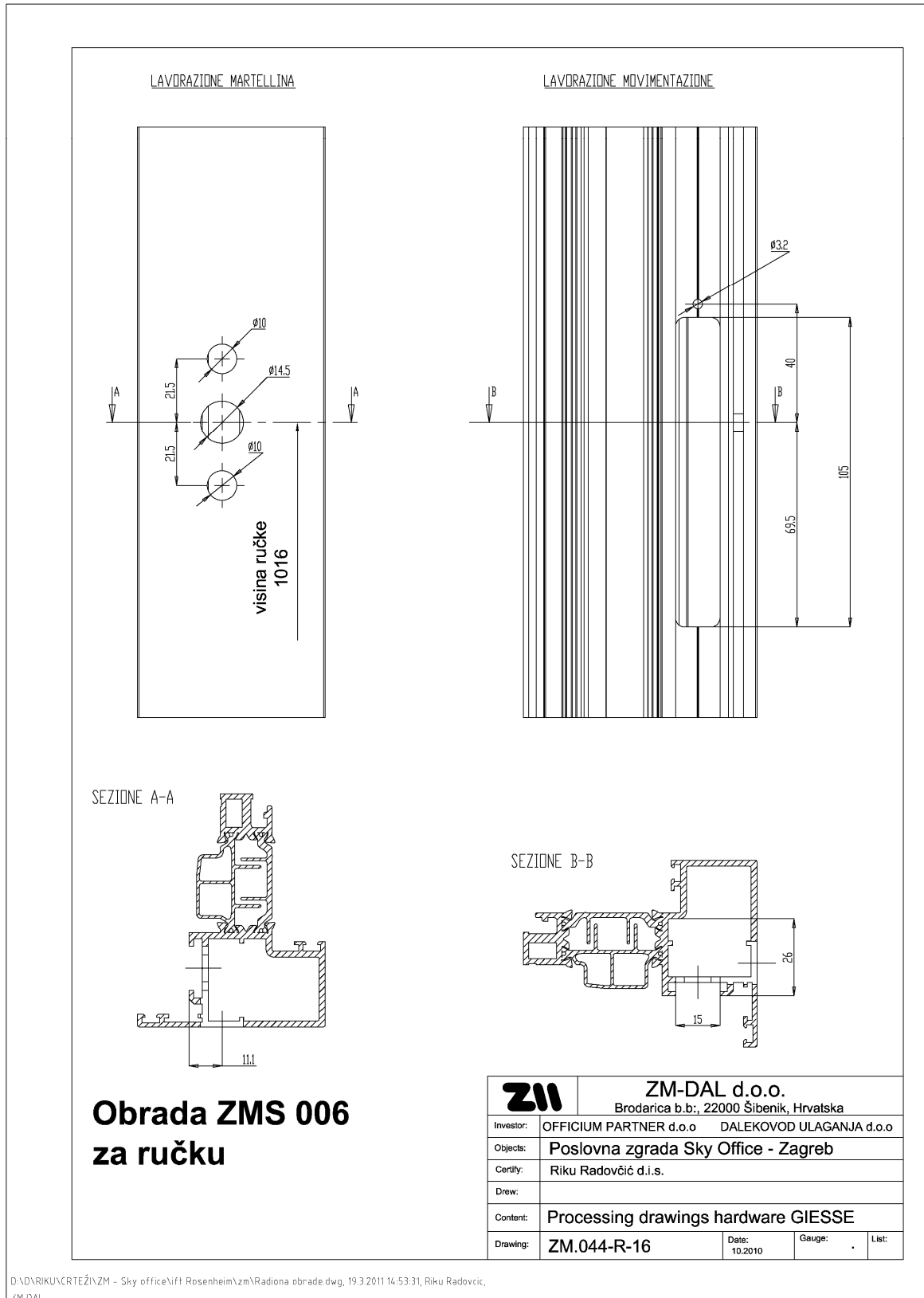


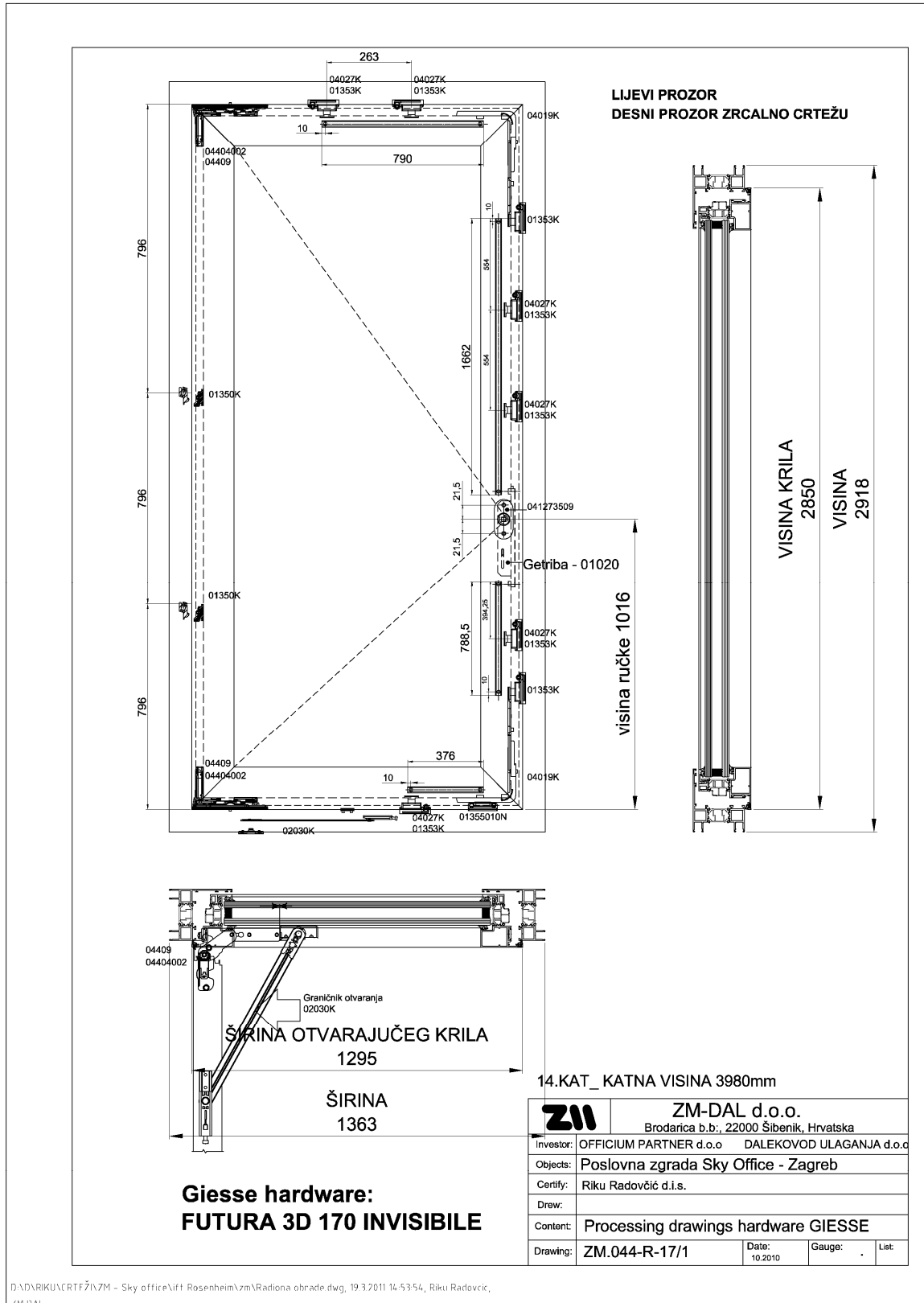
ZM	ZM-DAL d.o.o.
Investor:	Brodarica b.b., 22000 Šibenik, Hrvatska
Objekt:	DALEKOVOD ULAGANJA d.o.o.
Certify:	Poslovna zgrada Sky Office - Zagreb
Drew:	Riku Radović d.i.s.
Content:	Processing drawings side hung casement ZMP 037
Drawing:	ZM.044-R-40
Date:	11.2010
Gauge:	
List:	

0:\Vorgänge\11-000026-AU01_IGH Institute\Prüfbericht\11-000026_IGH_e.doc
06-05 / 564

Hinweis:
Die Darstellung basiert auf Unterlagen des Auftraggebers.
Eine vollständige Prüfung auf sachliche Richtigkeit wurde nicht vorgenommen.







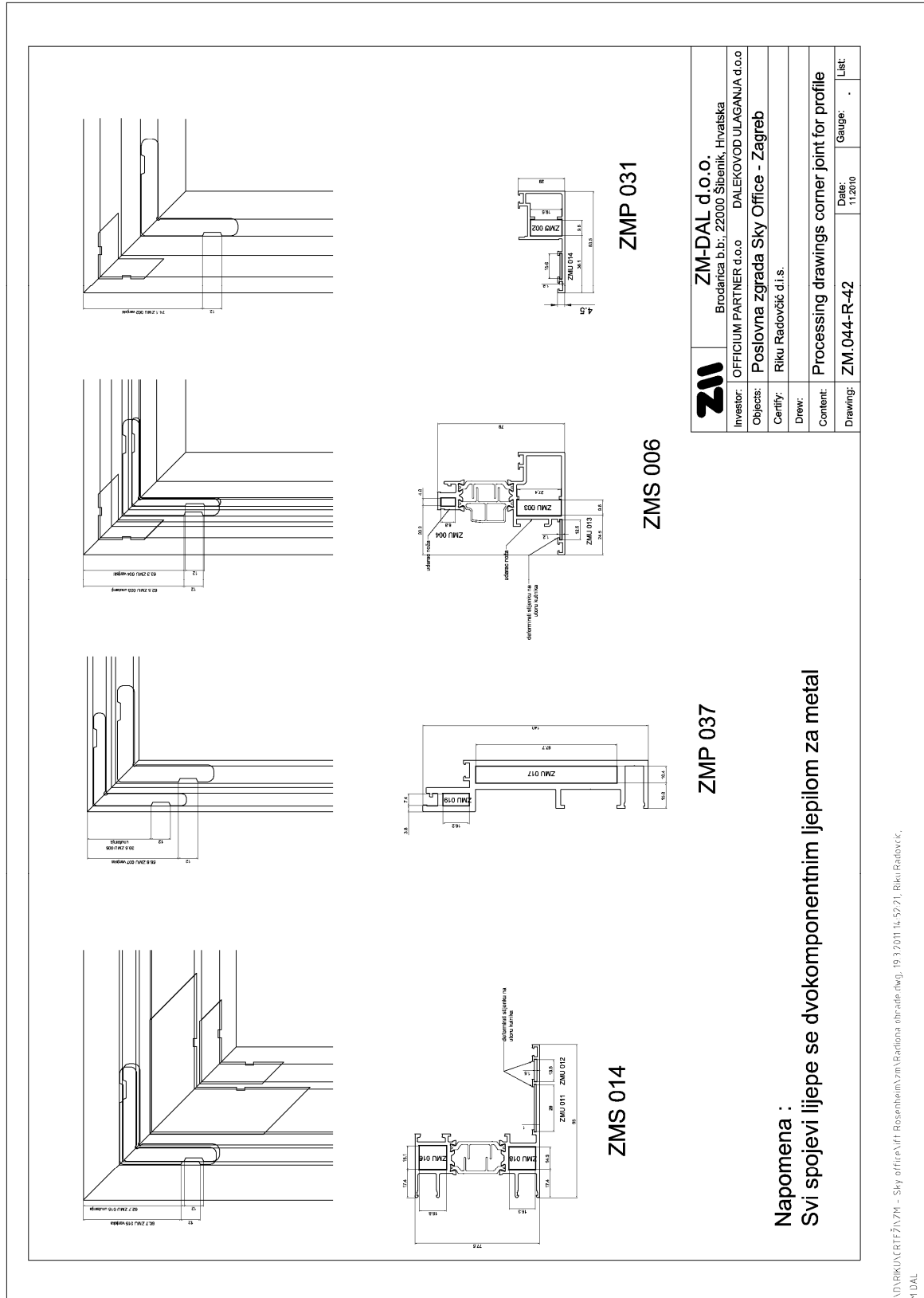
Processing drawings vapour pressure equalisation profile ZMS 006

Processing drawings vapour pressure equalisation profile ZMP 011

Freme profile ZMS 014 vapour pressure 5x15 / Processing both side /

Processing drawings vapour pressure equalisation profile ZM 044-R-18

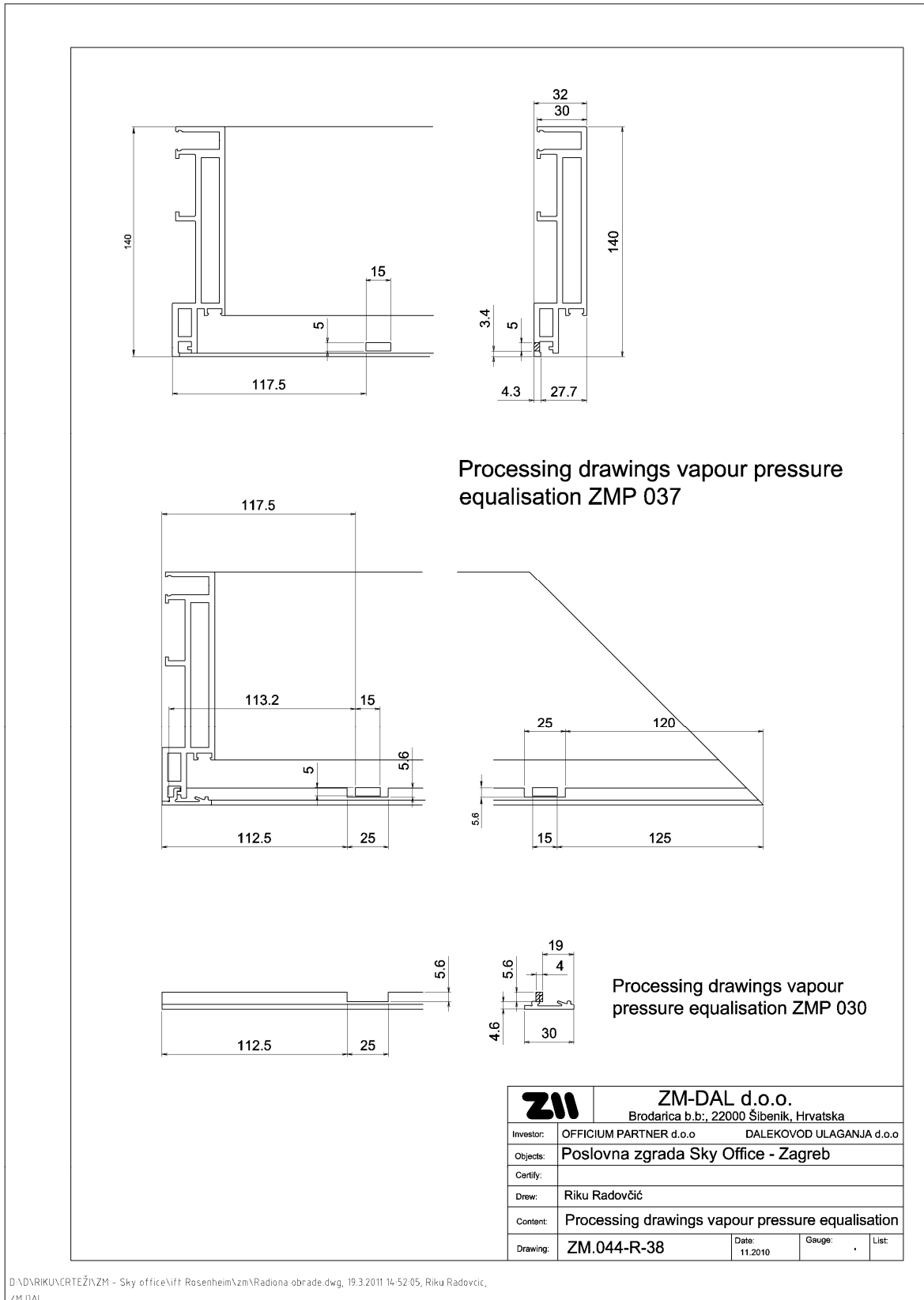
ZII	ZM-DAL d.o.o.		
	Brodarica b.b., 22000 Šibenik, Hrvatska		
Investor:	OFFICIUM PARTNER d.o.o	DALEKOVOD ULAGANJA d.o.o	
Objects:	Poslovna zgrada Sky Office - Zagreb		
Certif.:	Riku Radović d.i.s		
Draw:			
Content:	Processing drawings vapour pressure equalisation primary facade		
Drawing:	ZM.044-R-18	Date:	10.2010
List:		Gauge:	

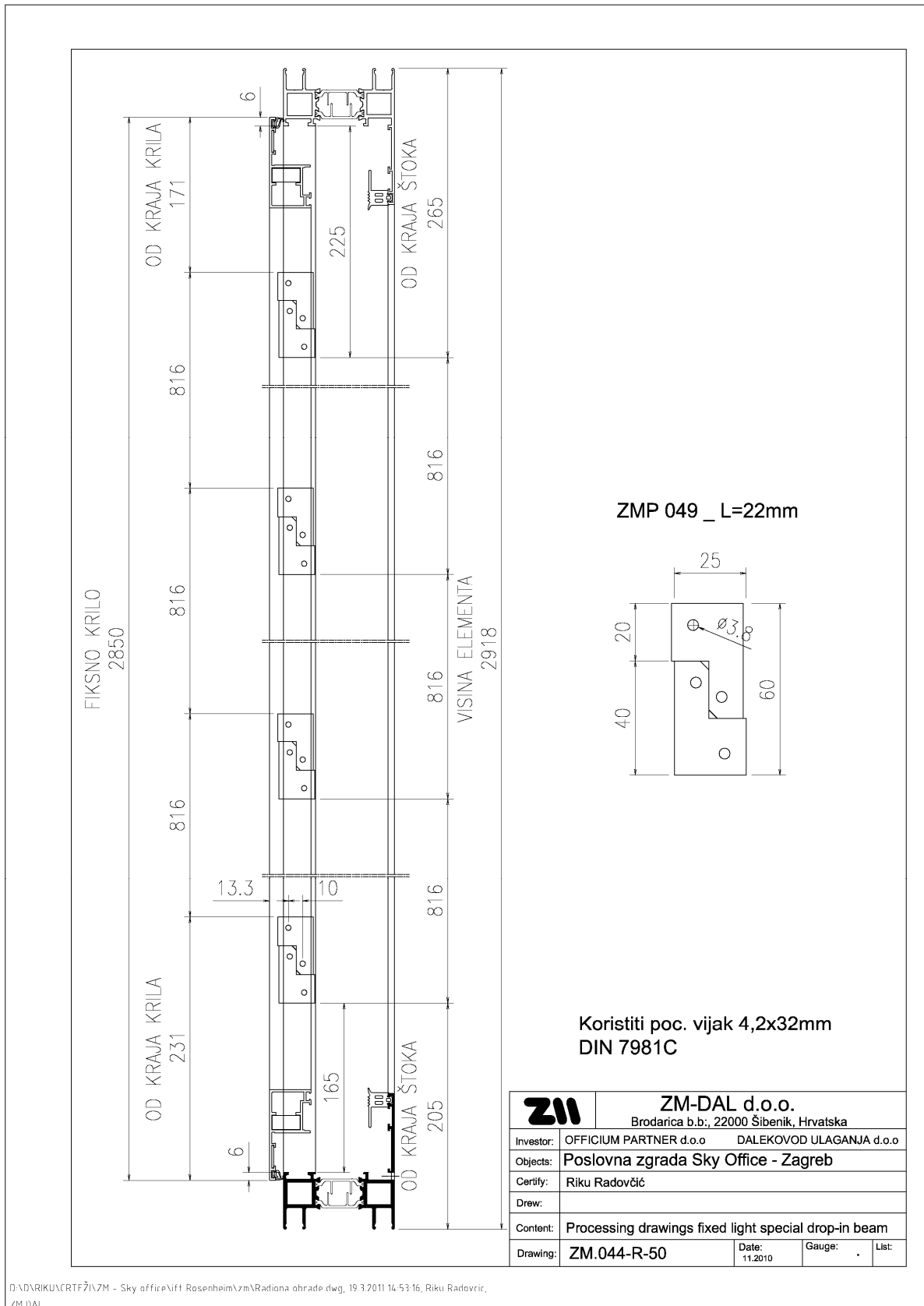


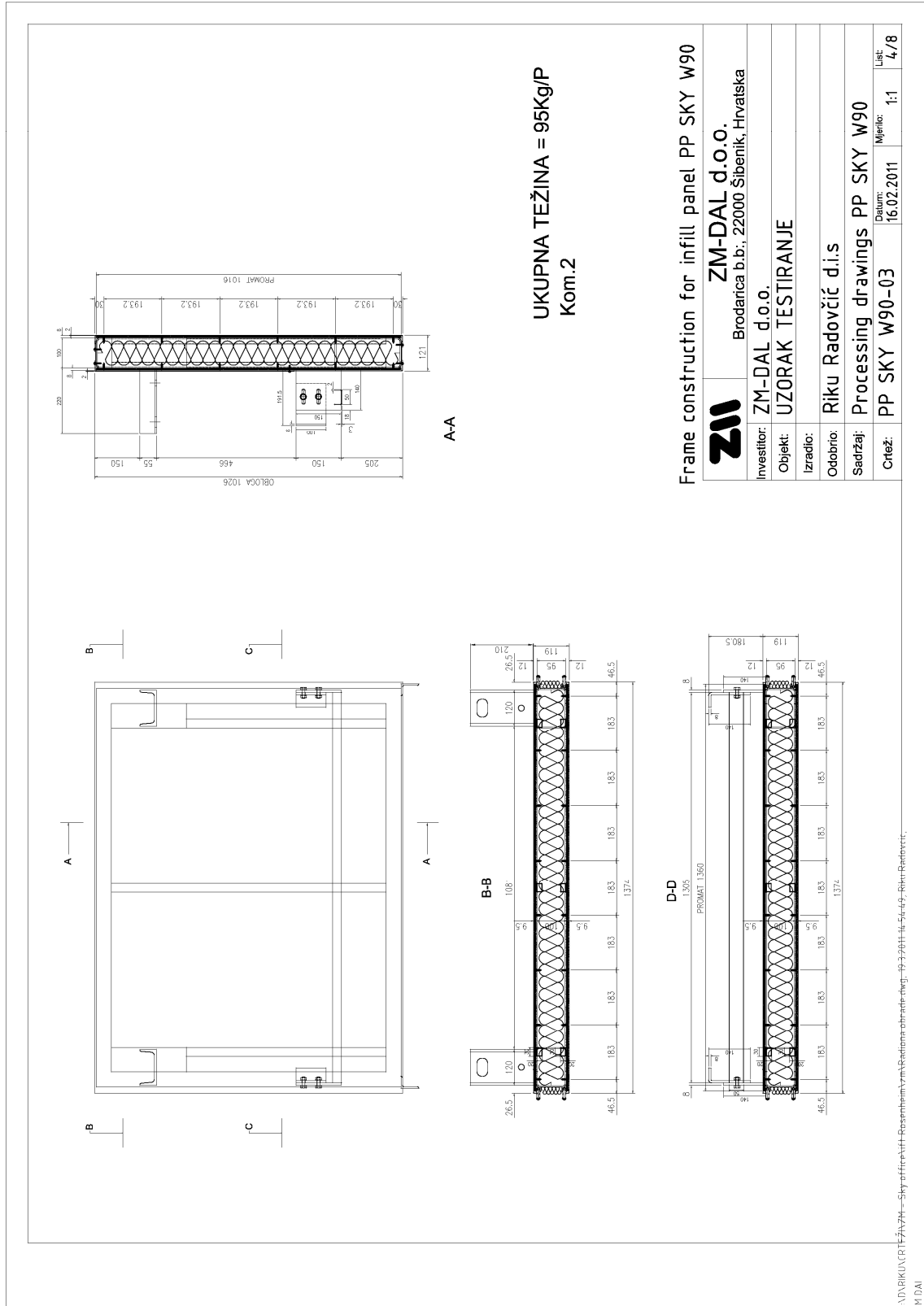
Hinweis:

Die Darstellung basiert auf Unterlagen des Auftraggebers.

Eine vollständige Prüfung auf sachliche Richtigkeit wurde nicht vorgenommen.







D:\VIBIKUN\RT\FAZHA-Sky\offic\A\H-Rosenheim\m\Katione\chandra\wg-19.3.2011\14.5.14.07-Riku Radovcic;

ZM-DAL

Hinweis:
Die Darstellung basiert auf Unterlagen des Auftraggebers.
Eine vollständige Prüfung auf sachliche Richtigkeit wurde nicht vorgenommen.

Nachweis

Kalibrierung eines Fassadenprüfstandes zur Bestimmung von Fugendurchlässigkeit, Schlagregen und Windlast

Prüfbericht 846 6045331-02

Auftraggeber	Dobler Metallbau Werkstätten GmbH Großwälding 3 94469 Deggendorf
Produkt	Fassadenprüfstand zur Bestimmung von Fugendurchlässigkeit, Schlagregen und Windlast
Bezeichnung	Fassadenprüfstand
Inventarnummer	22822
Messbereich	Luftdruck: -10.000...-50; +50...+10.000 Pa Luftdurchfluss: -700...-2,5; +2,5...+700 m ³ /h Durchbiegung: 0...80 mm Wasserdurchfluss: 0...160 l/min
Besonderheiten	---

Grundlagen

DIN EN-14351-1:2006-07, Fenster und Türen – Produktnorm

Fenster Prüfnormen:
DIN EN 1026 : 2000-09
DIN EN 1027 : 2000-09
DIN EN 12211 : 2000-12

Fassaden Prüfnormen:
DIN EN 12153 : 2000-09
DIN EN 12155 : 2000-10
DIN EN 12179 : 2000-09

Darstellung



Verwendungshinweise

Dieser Prüfbericht kann als Kalibriernachweis verwendet werden.

Gültigkeit

Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüfte und beschriebene Prüfeinrichtung.

Tag der Kalibrierung:
27. September 2010

Empfohlene Neukalibrierung:
27. September 2011

Veröffentlichungshinweise

Es gilt das ift-Merkblatt „Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfberichten“.

Das Deckblatt kann als Kurzfassung verwendet werden.

Inhalt

Der Prüfbericht umfasst insgesamt 13 Seiten

- 1 Problemstellung
- 2 Gegenstand
- 3 Durchführung
- 4 Ergebnis
- 5 Auswertung

- Anlage 1 (Kal. Druckaufn.)
Anlage 2 (Kal. Luftdurchfluß)
Anlage 3 (Kal. Wegaufnehmer)
Anlage 4 (Kal. Wasserdurchfluß)

Auswertung

Die Anforderungen wurden erfüllt:



Druck- und Durchflusssystem - EN 12153 und 1026

Die geforderte Genauigkeit $\leq \pm 5 \%$ vom Messwert wird erfüllt.

Wegaufnehmer - EN 12179 und EN 12211

Die geforderte maximale Abweichung von $\pm 0,1\text{mm}$ wird erfüllt.

Wassermenge zur Schlagregenprüfung - EN 12155 und EN 1027

Die geforderte Genauigkeit $\leq 10 \%$ des Messwerts wird erfüllt.

ift Rosenheim
13. Januar 2011

Stephan Lechner *A. Bernhart Ploner*

i. V. Stephan Lechner, Dipl.-Ing. (FH)
Laborleiter
Mechatronik, Aerodynamik, Sonderprüfung, Kalibrierung

i. A. Bernhart Ploner
Prüfer
Mechatronik, Aerodynamik, Sonderprüfung, Kalibrierung



ift Rosenheim GmbH
Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath
Dr. Jochen Peichl

Theodor-Gietl-Straße 7-9
D-83026 Rosenheim
Tel. +49 (0) 8031 / 261-0
Fax +49 (0) 8031 / 261-290
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim
AG Traunstein, HRB 14763
Sparkasse Rosenheim
Kto. 38 22
BLZ 711 500 00

Anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach Landesbauordnung: BAY18
Notifizierung in Europa: Nr. 0757

07-061/721

Hinweis:

Die Darstellung basiert auf Unterlagen des Auftraggebers.

Eine vollständige Prüfung auf sachliche Richtigkeit wurde nicht vorgenommen.

Nachweis Kalibrierung

Blatt 2 von 6

Prüfbericht 846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Auftraggeber Dobler Metallbau, 94469 Deggendorf

1 Problemstellung

Die Firma Dobler Metallbau Werkstätten GmbH, 94469 Deggendorf, beauftragte das **ift** Rosenheim, einen von der Firma Dobler Metallbau Werkstätten GmbH zur Verfügung gestellten Fassadenprüfstand mit dem DKD-kalibrierten Durchfluss- und Druckmesssystem des **ift** zu kalibrieren und die 18 Wegaufnehmer zur Durchbiegungsmessung mit DKD-kalibrierten Endmaßen zu vergleichen.

2 Gegenstand

Der Fassadenprüfstand der Firma Dobler Metallbau Werkstätten GmbH besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

Messgeräte MG1-MG18:	Linearer Wegmesstaster: Hersteller: Burster Messbereich: 0...100 mm
Messgeräte WD1:	Wasserdurchflusssensor Hersteller: Danfoss Typ: MAG 2500 Messbereich: 0,1...350 l/min
Messgerät PD1:	Elektronischer Differenzdruckaufnehmer: Hersteller: Halstrup Typ: PU Messbereich: -10.000...+10.000 Pa
Messgerät LD1:	Luftdurchflusssensor: Hersteller: Schmidt Feintechnik Messbereich: 0,5...60 m ³ /h
Messgerät LD2:	Luftdurchflusssensor: Hersteller: Schmidt Feintechnik Messbereich: 40...800 m ³ /h

Der Prüfstand wurde von der Fa. K. Schulten GmbH & Co. KG in 48488 Emsbüren, Baujahr 2004, erstellt.

Die in der Prüfsoftware gespeicherten Kalibrierfaktoren sind über eine Kalibrierdatei veränderbar.

Der Prüfdruck in der Prüfkammer wird mit einem drehzahlgeregelten Gebläse erzeugt.

Die Luftdurchflussmenge wird mit zwei Durchflusssensoren gemessen und auf 20 °C und 1013 hPa normiert.

Nachweis Kalibrierung

Blatt 3 von 6

Prüfbericht 846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Auftraggeber Dobler Metallbau, 94469 Deggendorf

Die Beregnung wird mit Hilfe von Beregnungsleisten und zwanzig manuellen Durchflussbegrenzern eingeregelt. Die Wasserdurchflussmenge wird über einen Durchflussaufnehmer bestimmt.

In der folgenden Tabelle sind die vom **ift** verwendeten Normale aufgeführt:

Tabelle 1 Zur Kalibrierung verwendete Normale

Bezeichnung	DKD-Differenzdruckaufnehmer
Bereich 0...10 kPa	D5662 DKD-K 05301 2010-09
Inventarnummer	20059
Bezeichnung	DKD-Luftdurchflussaufnehmer
Bereich 0...140 m ³ /h	1746 DKD-K-05701/2009-07
Bereich 0...580 m ³ /h	1747 DKD-K-05701/2009-07
Bereich 0...1500 m ³ /h	1748 DKD-K-05701/2009-07
Inventarnummer	20261
Bezeichnung	Hängewaage
Bereich 0...2000 N	HCB 200 K 100
Inventarnummer	20530
Bezeichnung	Wasserdurchflussaufnehmer
Bereich 4...100 l/min.	SCS 052
Inventarnummer	20034
Bezeichnung	Parallelendmaße
Inventarnummer	22963
Bezugsnormal	4312 PTB 03
Bezeichnung	Drucknormal absoluter Luftdruck
Inventarnummer	22859
Bezugsnormal	DKD-K-03701
Bezeichnung	Lufttemperaturanzeige
Inventarnummer	20267

Nachweis Kalibrierung

Blatt 4 von 6

Prüfbericht 846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Auftraggeber Dobler Metallbau, 94469 Degendorf

3 Durchführung

Es wurden vom Prüfstand die benötigten Druckstufen für die Kalibrierung eingeregelt. Die Luftdurchflusssnormale des **ift** wurden direkt in Reihe zu den Prüfstanddurchflussaufnehmern angebracht. Eine Korrektur um den Nulldurchfluss des Prüfstandes wurde deshalb nicht durchgeführt.

Der Druckaufnehmer und die Luftdurchflussaufnehmer des Prüfstandes wurden im gesamten Messbereich mit den DKD-Druckaufnehmern und DKD-Luftdurchflussaufnehmern des **ift** verglichen. Der Wasserdurchflussaufnehmer wurde bei typischen Durchflusseinstellungen betrieben. Der Wert der Prüfstandsanzeige wurde mit der Anzeige des **ift**-Normales verglichen. Die Wegaufnehmer wurden mit den DKD-Endmassen des **ift** verglichen.

4 Ergebnisse

4.1 Wegmessung

Die Wegaufnehmer wurden mit stabilen Halterungen auf einer planen Fläche montiert. Die Tarierung erfolgte bei einem Eindruck von ca. 2 mm. Die Messtaster wurden an die Auswertegeräte angeschlossen. Es wurde pro Wegaufnehmer eine Messreihe aufgenommen.

Bei der Kalibrierung der Wegaufnehmer herrschte ein absoluter Luftdruck von 968 hPa, die Lufttemperatur betrug ca. 15,7 °C und die relative Luftfeuchte 60,3 %.

Die Ergebnisse der Überprüfung sind in Anlage 3 „Kalibrierung Wegaufnehmer“ aufgelistet.

Die Kalibrierung wurde am 28. September 2010 durchgeführt.

4.2 Differenzdruckmessung

Bei der Überprüfung des Kammerluftdrucks wurden drei Messreihen mit positiven und drei Messungen mit negativen Differenzdruckwerten durchgeführt. Die Messungen wurden einmal in fallender und zweimal in steigender Richtung ermittelt.

Bei der Kalibrierung der Differenzdruckaufnehmer herrschte ein absoluter Luftdruck von 966 hPa, die Lufttemperatur betrug ca. 19,6 °C und die relative Luftfeuchte 51,4 %.

Die Ergebnisse der Messungen sind in Anlage 1 „Kalibrierung Differenzdruckaufnehmer“ aufgelistet.

Die Kalibrierung wurde am 27. September 2010 durchgeführt.

Nachweis Kalibrierung

Blatt 5 von 6

Prüfbericht 846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Auftraggeber Dobler Metallbau, 94469 Degendorf

4.3 Luftdurchflussmessung

Die angegebenen Luftdurchflusswerte in Nm^3/h sind Luftmassendurchflusswerte auf Normbedingungen von 20°C und 1013 hPa berechnet. Der Prüfstand zeigt die Luftdurchgangswerte bereits als Normvolumenstrom an. Dieser wurde mit dem normierten Volumenstrom des **ift**-Normales verglichen.

Die Messrohre wurden direkt an das Messsystem des Prüfstandes angebracht. Daher war keine Nullmessung zur Kompensation der Eigenleckage des Prüfaufbaus notwendig.

Bei der Kalibrierung der Luftdurchflusssaufnehmer herrschte ein absoluter Luftdruck von 966 hPa , die Lufttemperatur betrug ca. $18,2^\circ\text{C}$ und die relative Luftfeuchte $48,0\%$.

Die bei der Durchflussmessung ermittelten Werte sind in Anlage 2 „Kalibrierung Luftdurchflusssaufnehmer“ dargestellt.

Die Kalibrierung wurde am 27. September 2010 durchgeführt.

4.4 Wassermengenmessung

Die Überprüfung der Wasserdurchflussanzeige wurde bei sieben verschiedenen Sollwerten vorgenommen. Die Wasserdurchflusswerte wurden vom Prüfstand stabil eingeregelt. Danach wurde der Wasserstrahl in einen Behälter geleitet und mit einer Stoppuhr die Prüfzeit bestimmt. Nach Ablauf der Prüfzeit wurde die erfasste Wassermenge gewogen und die tatsächlichen Durchflusswerte berechnet.

Bei der Kalibrierung der Wasserdurchflusssaufnehmer herrschte ein absoluter Luftdruck von 969 hPa , die Lufttemperatur betrug ca. $16,4^\circ\text{C}$ und die relative Luftfeuchte $60,4\%$.

Die Ergebnisse der Messungen sind in Anlage 4 „Kalibrierung Wasserdurchfluss aufgelistet.“

Die Kalibrierung wurde am 28. September 2010 durchgeführt.

Nachweis Kalibrierung

Blatt 6 von 6

Prüfbericht 846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Auftraggeber Dobler Metallbau, 94469 Degendorf

5 Auswertung

Bei der Überprüfung der Wegaufnehmer wurde eine maximale Abweichung von kleiner 0,1 mm festgestellt. Die Anforderungen einer Genauigkeit der Wegaufnehmer von $\pm 0,1$ mm nach DIN EN 12179 und DIN EN 12211 sind erfüllt.

Die Kalibrierung der Druck- und Durchflusssysteme des Prüfstandes ergaben Abweichungen, welche alle kleiner ± 5 % vom Messwert waren. Die maximale Abweichung des Druckmesssystems war -3,9 %, die des Durchflusssystemes +3,94 %. Daher sind die Anforderungen nach DIN EN 12153 und DIN EN 1026 an das Druck und Durchflusssystem erfüllt.

Nach DIN EN 12155 und DIN EN 1027 ist für die Messung der Wassermenge eine Genauigkeit von 10 % des Messwertes erforderlich. Der Prüfstand ist zur Messung des Schlagregens geeignet, da er mit einer Abweichung von maximal -3,2 % vom Messwert diese Anforderung erfüllt.

ift Rosenheim
13. Januar 2011

Anlage 1**Prüfbericht****Firma****Blatt**

846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Dobler Metallbau Werkstätten GmbH

1 von 2

1. Kalibrierung Differenzdruckaufnehmer

Prüfstand: Fassadenprüfstand
Datum: 27. September 2010
Bearbeiter: Bernhard Ploner

verwendete Normale:

Bezeichnung: DKD-Differenzdruckaufnehmer
 Inventarnummer: 20059
 Bereich 0..10 kPa: D5662 DKD-K 05301 2010-09

Umgebungsbedingungen:

Temperatur in °C: 19,6
 Luftfeuchte in rF: 51,4
 Luftdruck in hPa: 966

Bemerkung:

Der Druck wurde über einen Balg erzeugt.
 Der Aufnehmer benötigt eine Mindestaufwärmzeit von 30 Minuten, damit die Druckanzeige für die Dauer einer Prüfung stabil bleibt.

1.1 Messung Kammerüberdruck:**1.1.1 Messung Kammerüberdruck aufwärts:**

Anzeige Drucknormal in Pa	Anzeige Druck Prüfstand in Pa	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0	0	-	PD1
52	50	-3,8	PD1
102	99	-2,9	PD1
152	148	-2,6	PD1
202	198	-2,0	PD1
251	247	-1,6	PD1
301	299	-0,7	PD1
453	452	-0,2	PD1
603	603	0,0	PD1
1002	1005	0,3	PD1
1506	1520	0,9	PD1
2012	2030	0,9	PD1
3008	3038	1,0	PD1
5006	5063	1,1	PD1
7000	7078	1,1	PD1
9653	9756	1,1	PD1

1.1.2 Messung Kammerüberdruck abwärts:

Anzeige Drucknormal in Pa	Anzeige Druck Prüfstand in Pa	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
9643	9741	1,0	PD1
5013	5070	1,1	PD1
2010	2029	0,9	PD1
1011	1017	0,6	PD1
605	606	0,2	PD1
311	308	-1,0	PD1
150	147	-2,0	PD1
51	49	-3,9	PD1
0	0	-	PD1

1.1.3 Messung Kammerüberdruck aufwärts:

Anzeige Drucknormal in Pa	Anzeige Druck Prüfstand in Pa	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0	0	-	PD1
51	50	-2,0	PD1
151	150	-0,7	PD1
305	307	0,7	PD1
609	615	1,0	PD1
1003	1015	1,2	PD1
2006	2029	1,1	PD1
5001	5063	1,2	PD1
9487	9588	1,1	PD1

Anlage 1**Prüfbericht****Firma****Blatt**

846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Dobler Metallbau Werkstätten GmbH

2 von 2

1.2 Messung Kammerunterdruck:

1.2.1 Messung Kammerunterdruck aufwärts:

Anzeige Drucknormal in Pa	Anzeige Druck Prüfstand in Pa	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0	0	-	PD1
-50	-51	2,0	PD1
-102	-104	2,0	PD1
-152	-154	1,3	PD1
-207	-209	1,0	PD1
-255	-259	1,6	PD1
-306	-310	1,3	PD1
-452	-455	0,7	PD1
-609	-613	0,7	PD1
-1006	-1011	0,5	PD1
-1506	-1517	0,7	PD1
-2004	-2017	0,6	PD1
-3008	-3032	0,8	PD1
-5010	-5058	1,0	PD1
-7001	-7072	1,0	PD1
-9565	-9681	1,2	PD1

1.2.2 Messung Kammerunterdruck abwärts:

Anzeige Drucknormal in Pa	Anzeige Druck Prüfstand in Pa	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
-9551	-9666	1,2	PD1
-5004	-5050	0,9	PD1
-2004	-2019	0,7	PD1
-1005	-1014	0,9	PD1
-607	-611	0,7	PD1
-303	-306	1,0	PD1
-152	-155	2,0	PD1
-53	-55	3,8	PD1
0	0	-	PD1

1.2.3 Messung Kammerunterdruck aufwärts:

Anzeige Drucknormal in Pa	Anzeige Druck Prüfstand in Pa	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0	0	-	PD1
-52	-51	-1,9	PD1
-152	-153	0,7	PD1
-305	-307	0,7	PD1
-605	-608	0,5	PD1
-1004	-1008	0,4	PD1
-2002	-2013	0,5	PD1
-5016	-5056	0,8	PD1
-9598	-9704	1,1	PD1

Ergebnis:

im Bereich von 49 Pa bis 9756 Pa und von -51 Pa bis -9704 Pa:

max. Abweichung in % v. MW: <= -3,9 %

Unterschrift Bearbeiter:



Bernhard Ploner

Anlage 2**Prüfbericht****Firma****Blatt**

846 6045331-02 vom 13. Januar 2011

Dobler Metallbau Werkstätten GmbH

1 von 3

2. Kalibrierung Luftdurchflussaufnehmer**Prüfstand:**

Fassadenprüfstand

Datum:

27. September 2010

Bearbeiter:

Bernhard Ploner

verwendete Normale:

Bezeichnung: DKD-Luftdurchflussaufnehmer
 Messbereich 0...140 m³/h: 1746 DKD-K-05701/2009-07
 Messbereich 0...580 m³/h: 1747 DKD-K-05701/2009-07
 Messbereich 0...1500 m³/h: 1748 DKD-K-05701/2009-07
 Inventarnummer: 20261

Umgebungsbedingungen:

Temperatur in °C: 18,2
 Luftfeuchte in % rF: 48,0
 Luftdruck in hPa: 966

Beschreibung:

Mit Hilfe des in dem Prüfstand eingebauten Gebläses wurde der Luftdurchfluss erzeugt. Die Durchflussanzeige des Prüfstandes wurde unter Berücksichtigung von Temperatur und Luftdruck auf 20 °C und 1013 hPa normiert. Die Anzeige des Normales zeigt bereits den Normvolumenstrom an. Die Luftdurchflussnormale des ift wurden direkt in Reihe zu den Prüfstand-durchflussaufnehmern angebracht. Eine Korrektur um den Nulldurchfluss des Prüfstandes wurde deshalb nicht durchgeführt.

2.1 Messung Kammerüberdruck**2.1.1 Messung Kammerüberdruck aufwärts:**

Anzeige Durchfluss Normal in Nm³/h	Anzeige Durchfluss Prüfstand in Nm³/h	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0,00	0,00	-	LD1
2,84	2,91	2,46	LD1
5,49	5,69	3,64	LD1
10,53	10,94	3,89	LD1
15,38	15,97	3,84	LD1
20,62	21,24	3,01	LD1
30,46	30,89	1,41	LD1
50,22	51,26	2,07	LD1
61,77	63,54	2,87	LD1
75,43	75,49	0,08	LD2
102,73	104,34	1,57	LD2
126,20	127,73	1,21	LD2
150,72	153,28	1,70	LD2
202,98	206,50	1,73	LD2
254,12	258,32	1,65	LD2
305,08	311,37	2,06	LD2
405,20	414,10	2,20	LD2
504,23	516,70	2,47	LD2
600,14	612,10	1,99	LD2
649,76	658,60	1,36	LD2

2.1.2 Messung Kammerüberdruck abwärts:

Anzeige Durchfluss Normal in Nm³/h	Anzeige Durchfluss Prüfstand in Nm³/h	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
649,98	658,20	1,26	LD2
500,51	513,30	2,56	LD2
399,84	408,70	2,22	LD2
299,12	302,79	1,23	LD2
201,96	205,89	1,95	LD2
149,85	152,46	1,74	LD2
102,31	103,22	0,89	LD2
50,32	51,47	2,29	LD1
30,29	31,14	2,81	LD1
20,89	21,60	3,40	LD1
10,23	10,59	3,52	LD1
5,02	5,20	3,59	LD1
0,00	0,00	-	LD1

Anlage 2
Prüfbericht
Firma
Blatt

846 6045331-02 vom 13. Januar 2011
Dobler Metallbau Werkstätten GmbH
2 von 3

2.1.3 Messung Kammerüberdruck aufwärts:

Anzeige Durchfluss Normal in Nm ³ /h	Anzeige Durchfluss Prüfstand in Nm ³ /h	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0,00	0,00	-	LD1
5,33	5,49	3,00	LD1
10,72	11,09	3,45	LD1
20,27	20,91	3,16	LD1
50,30	51,87	3,12	LD1
102,36	102,89	0,52	LD2
202,42	206,38	1,96	LD2
299,68	303,64	1,32	LD2
502,88	511,70	1,75	LD2
652,16	660,10	1,22	LD2

2.2 Messung Kammerunterdruck

2.2.1 Messung Kammerunterdruck aufwärts:

Anzeige Durchfluss Normal in Nm ³ /h	Anzeige Durchfluss Prüfstand in Nm ³ /h	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0,00	0,00	-	LD1
-2,81	-2,87	2,14	LD1
-5,23	-5,43	3,82	LD1
-10,41	-10,76	3,36	LD1
-15,24	-15,78	3,54	LD1
-20,37	-21,16	3,88	LD1
-30,42	-31,36	3,09	LD1
-50,48	-52,07	3,15	LD1
-61,65	-59,99	-2,69	LD1
-75,42	-75,01	-0,54	LD2
-101,50	-102,12	0,61	LD2
-125,33	-124,46	-0,69	LD2
-152,70	-153,15	0,29	LD2
-200,08	-202,77	1,34	LD2
-253,12	-257,62	1,78	LD2
-302,83	-307,85	1,66	LD2
-403,02	-409,68	1,65	LD2
-503,28	-512,90	1,91	LD2
-602,22	-616,10	2,30	LD2
-635,64	-634,50	-0,18	LD2

2.2.2 Messung Kammerunterdruck abwärts:

Anzeige Durchfluss Normal in Nm ³ /h	Anzeige Durchfluss Prüfstand in Nm ³ /h	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
-627,24	-641,20	2,23	LD2
-505,21	-512,30	1,40	LD2
-405,23	-415,33	2,49	LD2
-303,16	-307,09	1,30	LD2
-200,72	-202,42	0,85	LD2
-151,67	-151,41	-0,17	LD2
-101,70	-100,31	-1,37	LD2
-51,03	-52,15	2,19	LD1
-19,81	-20,38	2,88	LD1
-10,03	-10,31	2,79	LD1
-4,83	-4,99	3,31	LD1
0,00	0,00	-	LD1



Anlage 2
Prüfbericht
Firma
Blatt

846 6045331-02 vom 13. Januar 2011
 Dobler Metallbau Werkstätten GmbH
 3 von 3

2.2.3 Messung Kammerunterdruck aufwärts:

Anzeige Durchfluss Normal in Nm³/h	Anzeige Durchfluss Prüfstand in Nm³/h	Abweichung in % vom Messwert	Aufnehmer im Prüfstand
0,00	0,00	-	LD1
-5,42	-5,62	3,69	LD1
-10,65	-11,07	3,94	LD1
-20,69	-21,34	3,14	LD1
-50,38	-51,62	2,46	LD1
-101,91	-100,48	-1,40	LD2
-205,65	-207,55	0,92	LD2
-303,81	-307,98	1,37	LD2
-502,28	-509,17	1,37	LD2
-625,09	-644,90	3,17	LD2

Ergebnis:

im Bereich von 2,91 Nm³/h bis 660,10 Nm³/h und von -2,87 Nm³/h bis -644,90 Nm³/h
 max. Abweichung in % v. MW: ≤ +3,94 %

Unterschrift Bearbeiter:

Bernhard Ploner



Anlage 4
Prüfbericht 846 6045331-02 vom 13. Januar 2011
Firma Dobler Metallbau Werkstätten GmbH
Blatt 1 von 1

4. Kalibrierung Wasserdurchfluss

Prüfstand: Fassadenprüfstand
Datum: 28. September 2010
Bearbeiter: Bernhard Ploner

verwendete Normale:
 Bezeichnung: Wasserdurchflussaufnehmer
 Bereich 4...100 l/min. SCS 052
 Inventarnummer: 20034

Bezeichnung: Hängewaage HCB 200K100
 Bereich 0...2000 N DKD-K-11801/2010-07
 Inventarnummer: 20530

Umgebungsbedingungen:
 Temperatur in °C: 16,4
 Luftfeuchte in % rF: 60,4
 Luftdruck in hPa: 969

Beschreibung:
 Dem Prüfstand wurden Wasserdurchflusswerte vorgegeben. Es wurde abgewartet, bis der Durchfluss stabil eingeregelt war.

4.1 Messung Wasserdurchfluss 1

Messung	Soll in dm ³ /min	Ist PC in l/min	Abweichung PC in %
1	0,0	0,0	-
2	17,6	17,0	-3,2
3	30,2	29,7	-1,7
4	50,1	50,4	0,6
5	70,2	70,8	0,9

Messung	Messzeit in s	Wasser-masse in N	Wasser-masse in kg	berechneter Durchfluss in l/h	Istdurchfluss-wert in l/min	Abweichung PC in %	berechneter Durchfluss in l/min
6	40,00	664	67,69	6091,7	99,21	-2,3	101,53
7	30,00	768	78,29	9394,5	156,1	-0,3	156,57

Ergebnis:
 im Bereich 17 l/min bis 156,1 l/min:
 keine Abweichung größer -3,2 % vom MW

Unterschrift Bearbeiter:

Bernhard Ploner