



Prüfbericht

Bau-Prüfnummer:

31 / 13

Gegenstand:

Brandprüfung einer
Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt
mit Tragsystemen der Fa. BAKS
und Kabeln der Fa. Eupen
und der Fa. Telefonika
nach DIN 4102-12 : 1998-11

Auftraggeber:

BAKS
ul. Jagodne 5
PL-05-480 Karczew



Ausstellungsdatum:

28.07.2004

0 Inhaltsverzeichnis

1.	Beschreibung der geprüften Kabelanlagen	4
1.1	Kabeltragekonstruktion	4
1.1.1	Allgemeines	4
1.1.2	Wandauslegerkonstruktion mit Kabelrinnen	4
1.1.3	Wandauslegerkonstruktion mit Kabelleitern	5
1.1.4	Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen	6
1.1.5	Abhängekonstruktion mit Kabelleitern.....	7
1.1.6	Bündelverlegung mit Sammelhaltern als Deckenverlegung	8
1.2	Kabelbelegung.....	8
1.2.1	Wandauslegerkonstruktion und Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen ..	8
1.2.2	Wandauslegerkonstruktion und Abhängekonstruktion mit Kabelleitern ..	9
1.2.3	Bündelverlegung mit Sammelhaltern als Deckenverlegung	10
2.	Prüfanordnung und –durchführung	11
3.	Prüfergebnisse und Beobachtungen.....	12
4.	Zusammenfassung der Prüfergebnisse	12
Anlagen:		
Anlage 1:	Zusammenstellung der Prüfergebnisse	13
Anlage 2:	Positionierung der Thermoelemente.....	17
Anlage 3:	Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum	20
Anlage 4:	Beobachtungen während der Brandprüfung	21
Anlage 5:	Kabelbelegung der Tragsysteme.....	22
Anlage 6:	Bildteil – Übersicht Einbau.....	24
Anlage 7:	Bildteil – Wandausleger Kabelrinnen 300 mm und Kabelleiter 400 mm.....	25
Anlage 8:	Bildteil – Abhängekonstruktion Kabelrinne 300 mm und Kabelleiter 400 mm.....	29
Anlage 9:	Bildteil – Sammelhalter Decke.....	32
Anlage 10:	Zeichnungsteil - Einbaumaße, Stückliste.....	34
Anlage 11:	Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Decken- und Wandmontage von Rinnen und Leitern.....	44



(Festigkeitsklasse 5.6) in Verbindung mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a \leq 1200$ mm.

Die Befestigung der Ausleger erfolgte an 100 cm langen Hängestielen, welche gegen die Wand des Brandraumes abgestützt waren um ein Verdrehen zu verhindern. Die Befestigung der Hängestiele, welche ausschließlich zur Simulation der Wandmontage dienten, erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10.

Als Kabelauflage diente eine 300 mm breite Kabelrinne „KCOP300H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Stahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Lochanteil von 16 %.

Die Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LPOPH60“ ausgeführt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit einem Verbindungsblech „BLO300“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal sechs Schrauben M 8 mit Rundkopf an jedem Rinnenende befestigt.

Die Rinnenenden (Schnittkanten) außerhalb des Brandraumes wurden mit Endblechen „BZKO300“ versehen, um Kabelbeschädigungen durch die Schnittkanten zu vermeiden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Wandauslegerkonstruktion mit Kabelrinnen sind den Anlagen 7, 10, 11, 13 und 15 zu entnehmen.

1.1.3. Wandauslegerkonstruktion mit Kabelleitern

Die Wandauslegerkonstruktion mit Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczewo bestanden im wesentlichen aus den, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WFLO400“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) in Verbindung mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a \leq 1200$ mm.

Die Befestigung der Ausleger erfolgte an 100 cm langen Hängestielen, welche gegen die Wand des Brandraumes abgestützt waren, um ein Verdrehen zu verhindern. Die Befestigung



Anlage 12: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern.....	45
Anlage 13: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen	51
Anlage 14: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Deckenabhängekonstruktion.....	56
Anlage 15: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Wandkonstruktion	60
Anlage 16: Zeichnungsteil –Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Bündelverlegung mit Sammelhaltern.....	63



1 Beschreibung der geprüften Kabelanlagen

1.1 Kabeltragekonstruktion

1.1.1 Allgemeines

Der Auftraggeber

Firma BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen

führte mit nachfolgend genannten Kabelherstellern Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt in folgenden Verlegearten aus:

- I. Firma Kabelwerk Eupen AG, Malmedyer Str. 9, B-4700 Eupen, Belgien
 - Verlegung auf Kabelleiter als Wandausleger- und Abhängekonstruktion
 - Verlegung auf Kabelrinne als Wandausleger- und Abhängekonstruktion
 - Verlegung mit Sammelhaltern an der Decke

- II. Firma Telefonika, Hauptsitz ul. H. Cegielskiego 1, 32-400 Myślenice
Werk ul Kablowa 1, PL-70-895 Szczecin, Polen
 - Verlegung auf Kabelleiter als Abhängekonstruktion



Die konstruktiven Beschreibungen zu den einzelnen Kabeltragkonstruktionen sind den nachfolgenden Abschnitten 1.1.2 bis 1.1.6 bzw. den Anlagen 10 bis 16 zu entnehmen.

1.1.2 Wandauslegerkonstruktion mit Kabelrinnen

Die Wandauslegerkonstruktion mit Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WFLO300“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10

der Hängestiele, welche ausschließlich zur Simulation der Wandmontage dienten, erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit vier Gewindestangen M 10.

Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelleiter „DGOP400H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Stahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Sprossenabstand von 140 mm.

Die Stoßstellen der Kabelleitern wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LDOCH60/6“ ausgeführt.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Wandauslegerkonstruktion mit Kabelleitern sind den Anlagen 7, 10, 11 und 15 zu entnehmen.

1.1.4 Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen

Die Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew bestand im wesentlichen aus den, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, Hängestielen „WPCO“ mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO300“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) in Verbindung mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a \leq 1200$ mm.

Als Kabelaufgabe diente eine 300 mm breite Kabelrinne „KCOP300H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Stahlblechdicke $t = 1,5$ und mit einem Lochanteil von 16 %.

Die Deckenverankerung der Hängestiele mit je vier Schrauben M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes. Die Verankerung der Gewindestangen M 10 an den Auslegerspitzen erfolgte ebenfalls außerhalb des Prüfstandes

Die Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LPOPH60“ ausgeführt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit einem Verbindungsblech „BLO300“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal sechs Schrauben M 8 mit Rundkopf an jedem Rinnenende befestigt.



Die Rinnenenden (Schnittkanten) außerhalb des Brandraumes wurden mit Endblechen „BZKO300“ versehen, um Kabelbeschädigungen durch die Schnittkanten zu vermeiden.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen sind den Anlagen 8, 10, 11, 13 und 14 zu entnehmen.

1.1.5 Abhängekonstruktion mit Kabelleitern

Die Abhängekonstruktion mit Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew, bestanden im wesentlichen aus den, im Abstand von $a \leq 1200$ mm angeordneten, Hängestielen „WPCO“ und mit zwei Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) angeschraubten Auslegern „WMCO400“ und der an den Auslegerspitzen zusätzlich angeordneten Abhängung durch Gewindestangen M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) in Verbindung mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestangen erfolgte ebenfalls im Abstand $a \leq 1200$ mm.

Als Kabelaufgabe diente eine 400 mm breite Kabelleiter „DGOP400H60“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Stahlblechdicke $t = 1,5$ mm und mit einem Sprossenabstand von 140 mm.

Die Deckenverankerung der Hängestiele mit je vier Schrauben M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes. Die Verankerung der Gewindestangen M 10 an den Auslegerspitzen erfolgte ebenfalls außerhalb des Prüfstandes

Die Stoßstellen der Kabelleitern wurden jeweils in Feldmitte durch zwei Stoßstellenverbinder „LDOCH60/6“ ausgeführt.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelleitern sind den Anlagen 8, 10, 11, 12 und 14 zu entnehmen.



1.1.6 Bündelverlegung mit Sammelhaltern als Deckenverlegung

Die Sonderkonstruktion Bündelverlegung mit Sammelhaltern erfolgte mit Sammelhaltern „OZS“ der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew.

Die Sammelhalter „OZS“ sind rechteckige Halterungen aus 1,5 mm starkem, profilierten Stahlblech.

Die Befestigung der Sammelhalter erfolgte bei der Deckenverlegung in einem Abstand $a = 600 \pm 10$ mm mit Gewindestangen M 6 direkt an der Decke.

Die Deckenverankerung der Gewindestangen M 6 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Bündelverlegung mit Sammelhaltern als Deckenverlegung sind den Anlagen 9, 10 und 16 zu entnehmen.

1.2 **Kabelbelegung**

1.2.1 Wandauslegerkonstruktion und Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen

Die Kabelbelegung bei den in den Abschnitten 1.1.2 und 1.1.4 genannten Verlegearten erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Kabelwerk Eupen AG, B-4700 Eupen, nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm^2 (siehe Anlagen 1 und 5).

Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei den in den Abschnitten 1.1.2 und 1.1.4 genannten Verlegearten erfolgte nach DIN 4102 - 12, Abschnitt 7.3.3.2, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern gleicher Bauart mit der kleinsten vom Auftraggeber angegebenen zulässigen Ader- bzw. Paarzahl der Firma Kabelwerk Eupen AG, B-4700 Eupen (siehe Anlagen 1 und 5).



Verbindungselemente wie Muffen, Abzweige u.ä. gem. DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.

Die Kabelrinnen wurden nach Angaben des Auftraggebers so belastet, dass eine maximale Belastung pro Kabelrinne infolge Kabelgewicht und Ersatzlast von 10 kg/m vorhanden war.

Die Befestigung der Kabel auf den Kabelrinnen erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 mit Metallschellen „OBO 1015“ der Firma OBO Bettermann, Menden unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien siehe Bild A7.6 und Bild A7.7 in Anlage 7 und Bild A8.6 in Anlage 8.

1.2.2 Wandauslegerkonstruktion und Abhängekonstruktion mit Kabelleitern

Die Kabelbelegung bei den in den Abschnitten 1.1.3 und 1.1.5 genannten Verlegearten erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Kabelwerk Eupen AG, B-4700 Eupen, sowie bei der nach Abschnitt 1.1.5 genannte Verlegeart zusätzlich mit Starkstromkabeln der Firma Telefonika, PL-32-400 Myślenice nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (siehe Anlagen 1 und 5).

Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei den in den Abschnitten 1.1.3 und 1.1.5 genannten Verlegearten erfolgte nach DIN 4102 - 12, Abschnitt 7.3.3.2, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern gleicher Bauart mit der kleinsten vom Auftraggeber angegebenen zulässigen Ader- bzw. Paarzahl der Firma Kabelwerk Eupen AG, B-4700 Eupen (siehe Anlagen 1 und 5).

Verbindungselemente wie Muffen, Abzweige u.ä. gem. DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.



Die Kabelleitern wurden nach Angaben des Auftraggebers so belastet, dass eine maximale Belastung pro Kabelleiter infolge Kabelgewicht und Ersatzlast von 20 kg/m vorhanden war.

Die Befestigung der Kabel auf den Kabelleitern erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 mit Metallschellen („Bügelgeschellen“) „UKO1“ der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew, unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien siehe Bild A7.8 in Anlage 7 sowie Bild A8.7 und Bild A8.8 in Anlage 8.

1.2.3 Bündelverlegung mit Sammelhaltern als Deckenverlegung

Die Kabelbelegung bei der in Abschnitt 1.1.6 genannten Verlegeart erfolgte mit Starkstromkabeln der Firma Kabelwerk Eupen AG, B-4700 Eupen, nach DIN 4102-12 Ausgabe 11/1998, Abschnitt 7.3.3.1 mit je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines mindestens vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 16 mm² (siehe Anlagen 1 und 5).

Je geprüfem Kabelquerschnitt wurde eine gesonderte Bündelverlegung ausgeführt.

Verbindungselemente wie Muffen, Abzweige u.ä. gem. DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.

Die Sammelhalterungen wurden mit Zusatzkabeln belastet, so dass eine maximale Belastung der Sammelhalter infolge Kabelgewicht von 2,0 kg/m vorhanden war. Als Ersatzlast wurden bei der Verlegung mit Nennquerschnitt 1,5 mm² fünf weitere Kabel gleichen Querschnitts wie die Probekörper eingebaut.

Die Ersatzlast-Kabel wurden über den Probekörpern angeordnet, so dass letztere durch die Ersatzlast belastet wurden.

Die Bündelverlegung der Kabel mit Sammelhaltern erfolgte mit einem Versatz der Kabelachsen um 150 mm über eine Strecke von 600 mm, siehe Bild A9.3 in Anlage 9 und Bild A10.1 in Anlage 10.



Das Ergebnis gilt nach DIN 4102-12 Ausgabe 11/1998, Abschnitt 7.3.3.1 nur für den eingeschlossenen Querschnittsbereich.

2 Prüfanordnung und -durchführung



Fachkräfte des Auftraggebers bauten die in Abschnitt 1 beschriebenen Kabelanlagen in die Brandkammer mit einer Grundfläche Länge x Breite von 3,0 m x 2,0 m und einer lichten Höhe von 2,5 m ein. Die Lage der einzelnen Probekörper zeigt Anlage 5.

Die Brandprüfung wurde am 26.03.2004 durchgeführt.

An die Kabel wurde entsprechend DIN VDE 0472 Teil 814 1991-01 Spannungen von 110 V bzw. 400 V angelegt und während der Brandprüfung auf Kurzschluss gemäß DIN 4102 - 12, Bild 4, Ausgabe 11/1998 überwacht.

Auf eine ständige Überprüfung des Stromdurchgangs (Leiterbruch) während der Brandprüfung wurde bei Starkstromkabeln verzichtet, da auf der Grundlage vorliegender Prüferfahrungen von Materialprüfanstalten ein zeitlicher Unterschied zwischen Kurzschluss und Unterbrechung des Stromflusses bei Kabeln mit einem Leiterquerschnitt über 1,5 mm² nicht festgestellt werden konnte bzw. das Versagen als erstes immer über einen Kurzschluss eingetreten ist. Die Überwachung auf Kabelbruch (Unterbrechung) erfolgte dennoch zusätzlich unmittelbar vor den Bewertungszeiten 30, 60 und 90 Minuten mit Hilfe eines Handmessgerätes. Fernmeldekabel mit Leiterquerschnitten von 0,5 mm² (Durchmesser 0,8 mm) wurden auf Leiterbruch ständig überwacht.

Die Brandkammer wurde nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102 - 2, Ausgabe 09/1977 beflammt.

Die Darstellung der Prüfeinrichtung sowie die Lage der Brandraum – Temperaturmessstellen zeigt die Anlage 2.

3 Prüfergebnisse und Beobachtungen

Die während der Brandprüfung ermittelten Temperaturen in der Brandkammer sind der Anlage 3 zu entnehmen. Die Vorgaben der ETK nach DIN 4102 - 2, Ausgabe 09/1977 wurden eingehalten.

Für die Leiterquerschnittstemperaturen der Kabel zum Zeitpunkt des Funktionsverlustes sind näherungsweise die Brandraumtemperaturen anzusetzen.

Die Beobachtungen während der Brandprüfung sind aus der Anlage 4 ersichtlich. Der Zustand der Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt vor und nach der Brandprüfung ist in den Anlagen 6 bis 9 dargestellt.

4 Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Am 26.03.2004 wurde zur Beurteilung des Funktionserhaltes eine Brandprüfung an Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt gemäß DIN 4102 - 12, Ausgabe 11/1998 durchgeführt. In der folgenden Anlage 1 sind die Prüfergebnisse hinsichtlich der Kabelbauart, des Zeitpunktes des Funktionsverlustes gemäß DIN 4102 - 12, Ausgabe 11/1998 zusammengefasst.

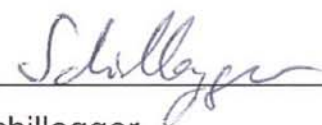
Der Leiter des Prüflabors



Dr. Foit



Der Sachbearbeiter



Schillegger

Dortmund, den 28.07.2004

Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
Kabelwerk Eupen NHXH-J FE 180 E 90 <VDE 0266>	1: auf Kabelrinne 300 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m	4 x 1,5 mm ²	3	(90:30)
			4	(92:39)
	2: auf Kabelleiter 400 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m	4 x 50 mm ²	1	--
			2	--
	3: auf Kabelrinne 300 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m	4 x 1,5 mm ²	15	(101:32)
			16	(91:17)
			13	--
	4: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m	4 x 50 mm ²	14	--
			39	--
			40	--
	5: Bündel in Sammelhalter an der Decke a ≤ 600 mm bei 2,0 kg/m	4 x 1,5 mm ²	37	--
			38	--

1) Kabelhersteller: Firma Kabelwerk Eupen AG, Malmedyer Str. 9, B-4700 Eupen, Belgien; Zeichnungsgenehmigungsausweis Nr. 107639

2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 5): BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
Kabelwerk Eupen NHXCH FE 180 E 90 <VDE 0266>	1: auf Kabelrinne 300 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m 2: auf Kabelleiter 400 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m 3: auf Kabelrinne 300 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m 4: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m 5: Bündel in Sammelhalter an der Decke a ≤ 600 mm bei 2,0 kg/m	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	7	88:58
			8	(96:01)
		4 x 50 / 25 mm ²	5	--
			6	--
		2	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	11
	12			--
	4 x 50 / 25 mm ²		9	--
		10	--	
	4	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	19	--
			20	--
		4 x 50 / 25 mm ²	17	--
	18		--	

- 1) Kabelhersteller: Firma Kabelwerk Eupen AG, Malmedyer Str. 9, B-4700 Eupen, Belgien; Zeichnungsgenehmigungsausweis Nr.107639
- 2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 5): BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 300 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m			
	3: auf Kabelrinne 300 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m			
	4: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m			
	5: Bündel in Sammelhalter an der Decke a ≤ 600 mm bei 2,0 kg/m			
ZACAB (N)HXCH FE 180 E 90 VDE Reg. Nr. 6557	4	4 x 1,5 / 1,5 mm ²	23	78:06
			24	--
		4 x 50 / 25 mm ²	21	--
			22	--

- 1) Kabelhersteller: Firma TELE-FONIKA KABLE S.A., Hauptsitz: ul. Hipolita Cegielskiego 1, 32-400 Myślenice, Werk: ul Kablowa 1, PL-70-895 Szczecin, Polen; Zeichnungsgenehmigungsausweis Nr. 122265
- 2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 5): BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen



Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers ¹⁾	Verlegeart ²⁾	Dimension	Sicherung Nr.	Ausfallzeit [min:s]
	1: auf Kabelrinne 300 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m			
	2: auf Kabelleiter 400 mm Wandauslegerkonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m			
	3: auf Kabelrinne 300 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 10 kg/m			
	4: auf Kabelleiter 400 mm Abhängekonstruktion a ≤ 1200 mm bei 20 kg/m			
	5: Bündel in Sammelhalter an der Decke a ≤ 600 mm bei 2,0 kg/m			
Kabelwerk Eupen JE-H(St)H FE 180 E 90 VDE Reg. Nr. 6563	1	2 x 2 x 0,8 mm	25	(102:01)
			26	77:08
	2		27	--
			28	--
	3		29	77:57
			30	--
	4		31	(100:18)
			32	--

- 1) Kabelhersteller: Firma Kabelwerk Eupen AG, Malmedyer Str. 9, B-4700 Eupen, Belgien; Zeichnungsgenehmigungsausweis Nr.103842
- 2) Hersteller der Kabeltragekonstruktionen (Verlegearten 1 bis 5): BAKS, ul. Jagodne 5, PL-05-480 Karczew, Polen



Anlage 2: Positionierung der Thermoelemente

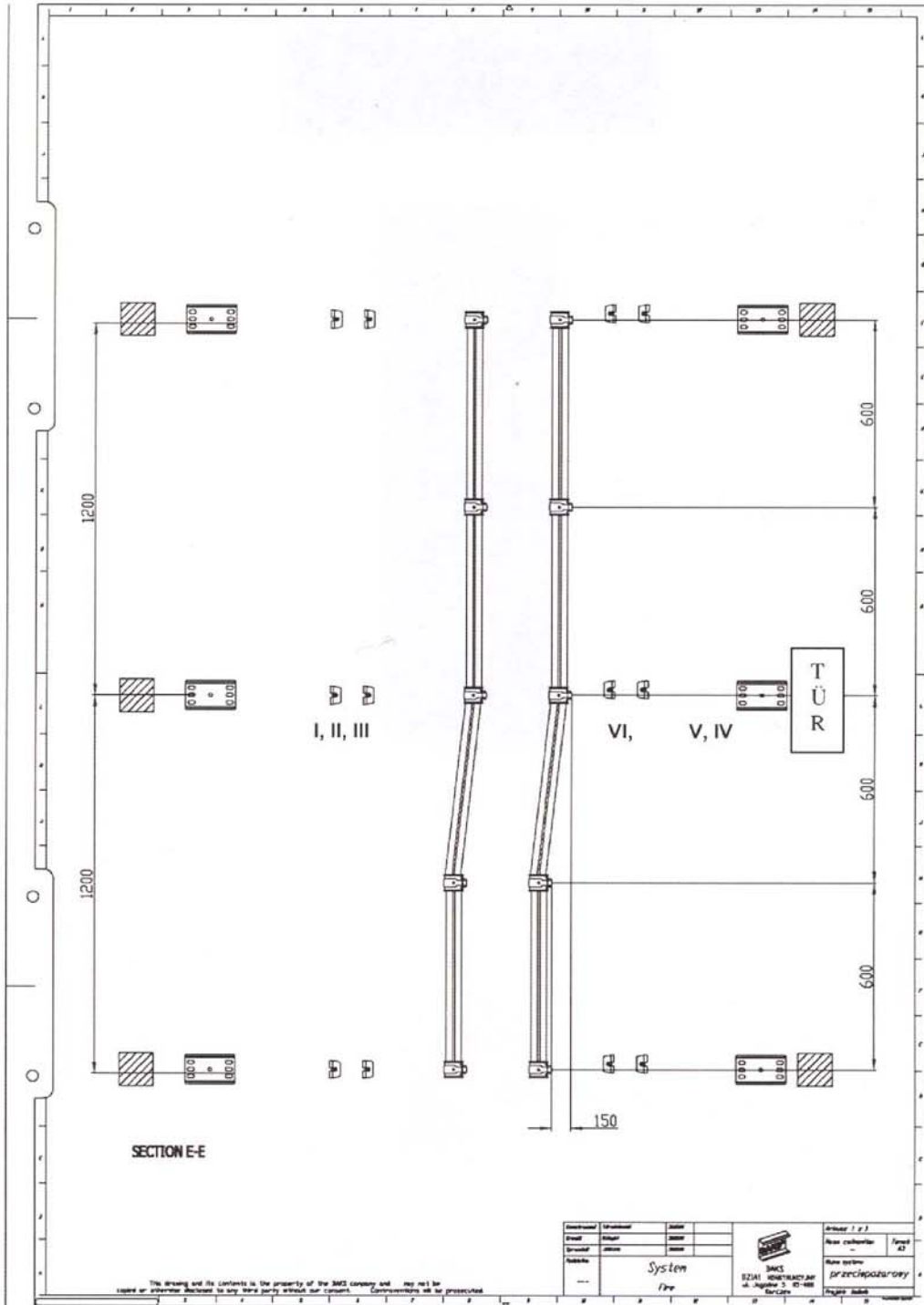


Bild A2.1: Lage der Thermoelemente im Grundriss



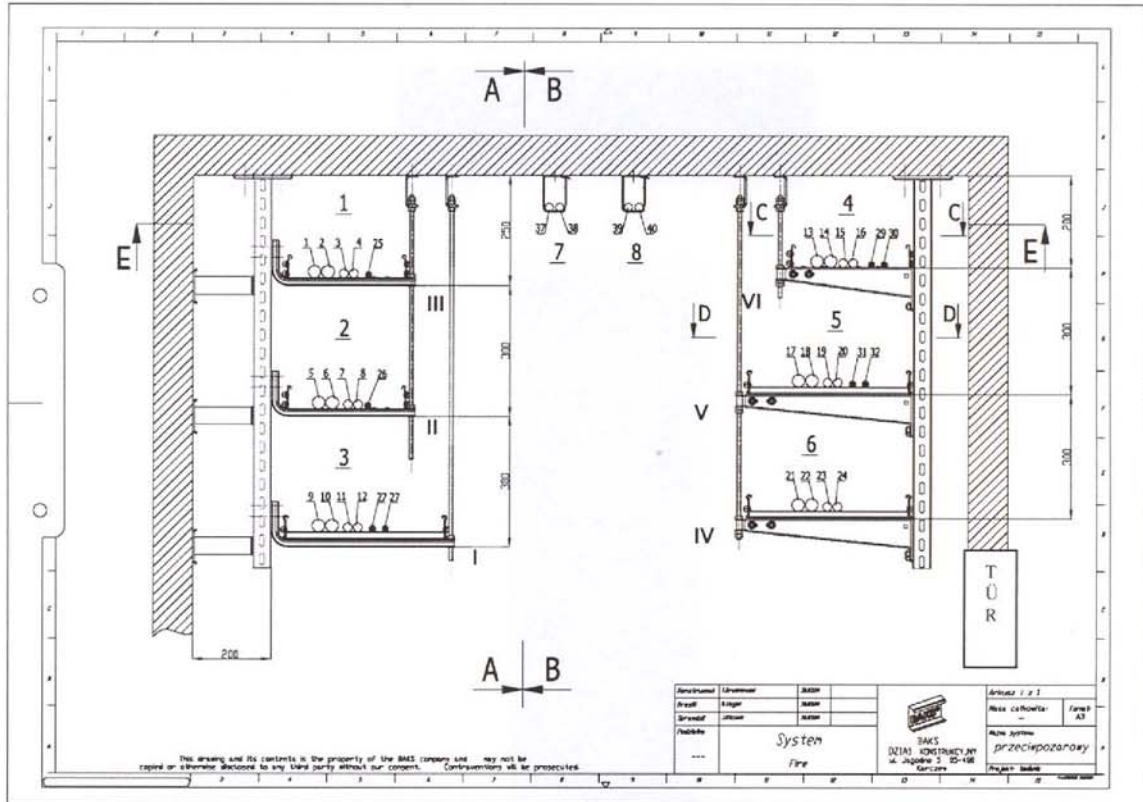


Bild A2.2: Lage der Thermoelemente im Querschnitt

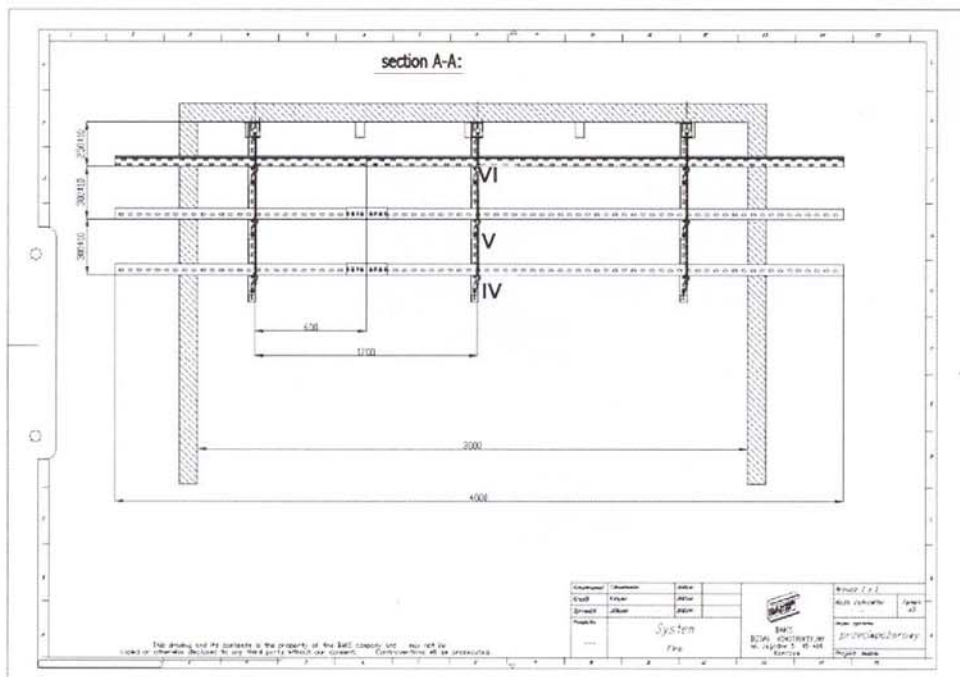


Bild A2.3: Lage der Thermoelemente IV bis VI im Längsschnitt

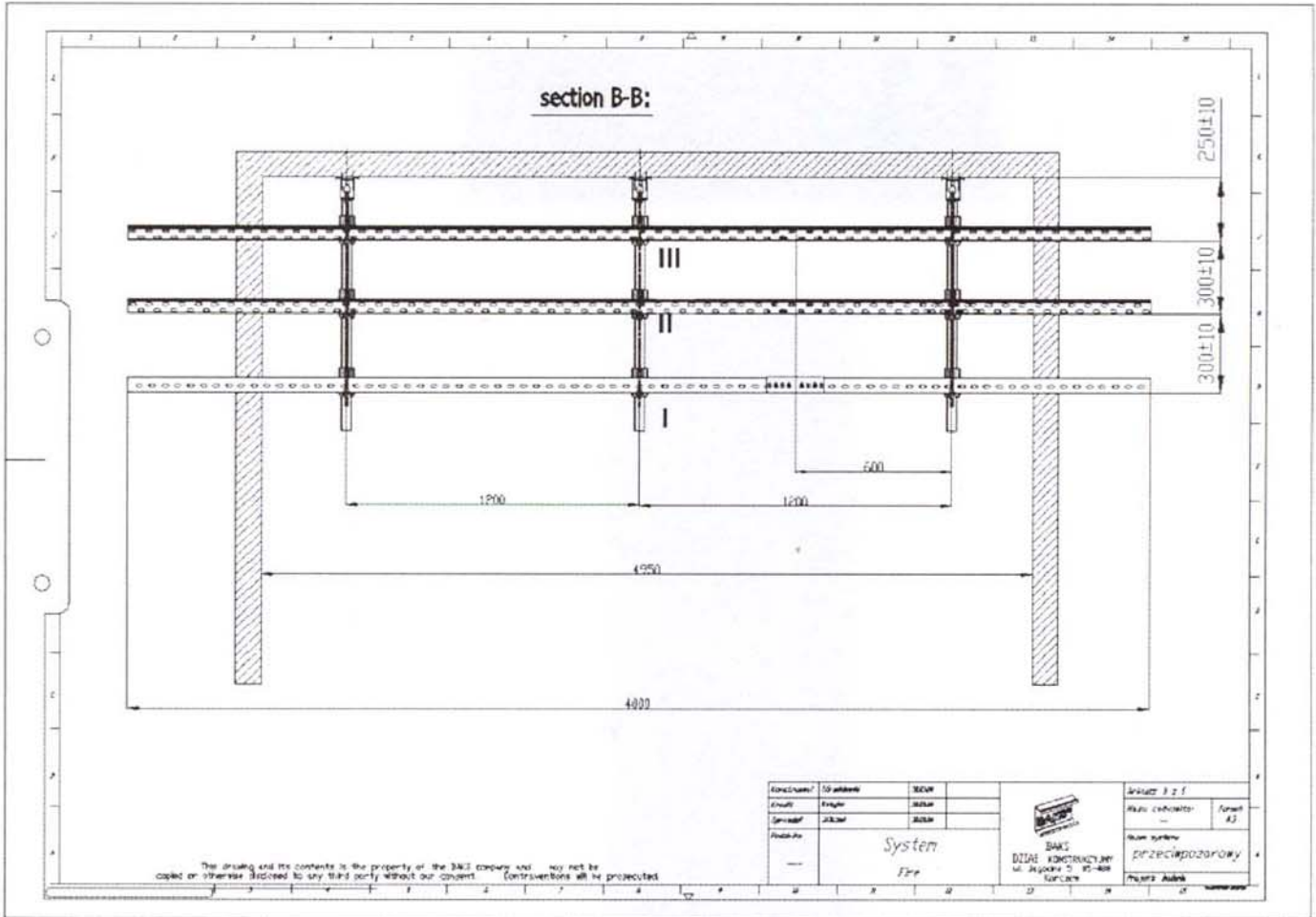


Bild A2.4: Lage der Thermoelemente I bis III im Längsschnitt



Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

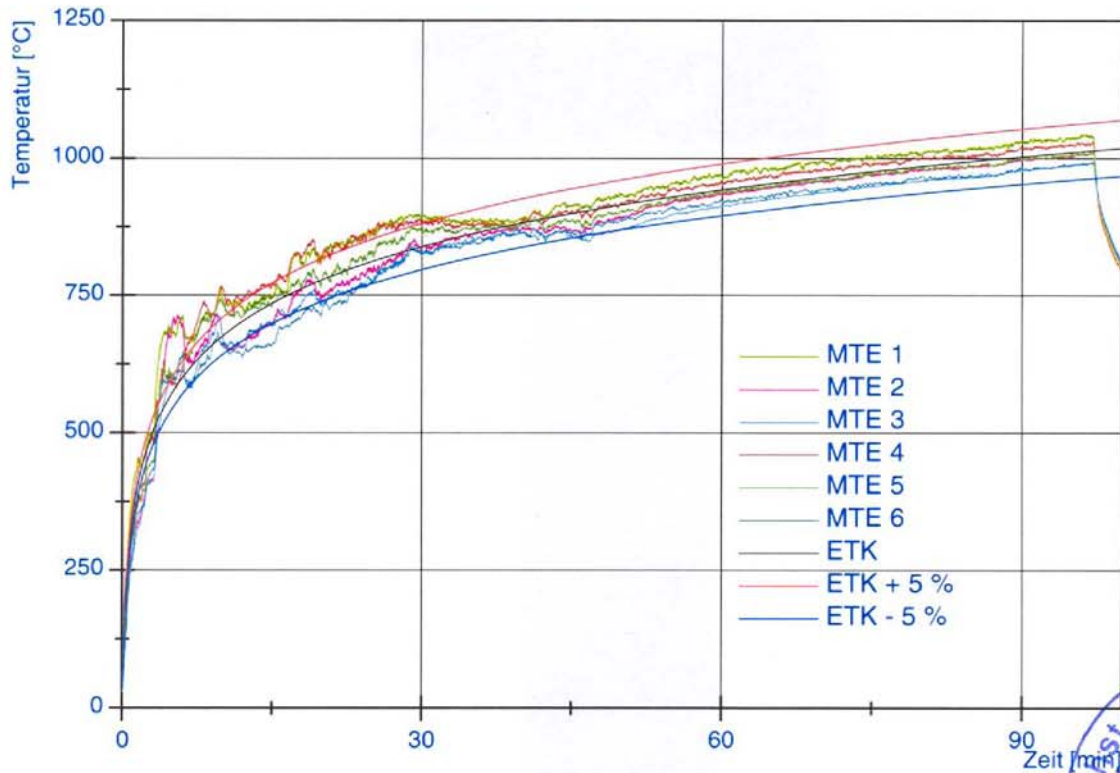


Bild A3.1: Temperaturverteilung im Brandraum, ETK und 5%-Toleranz

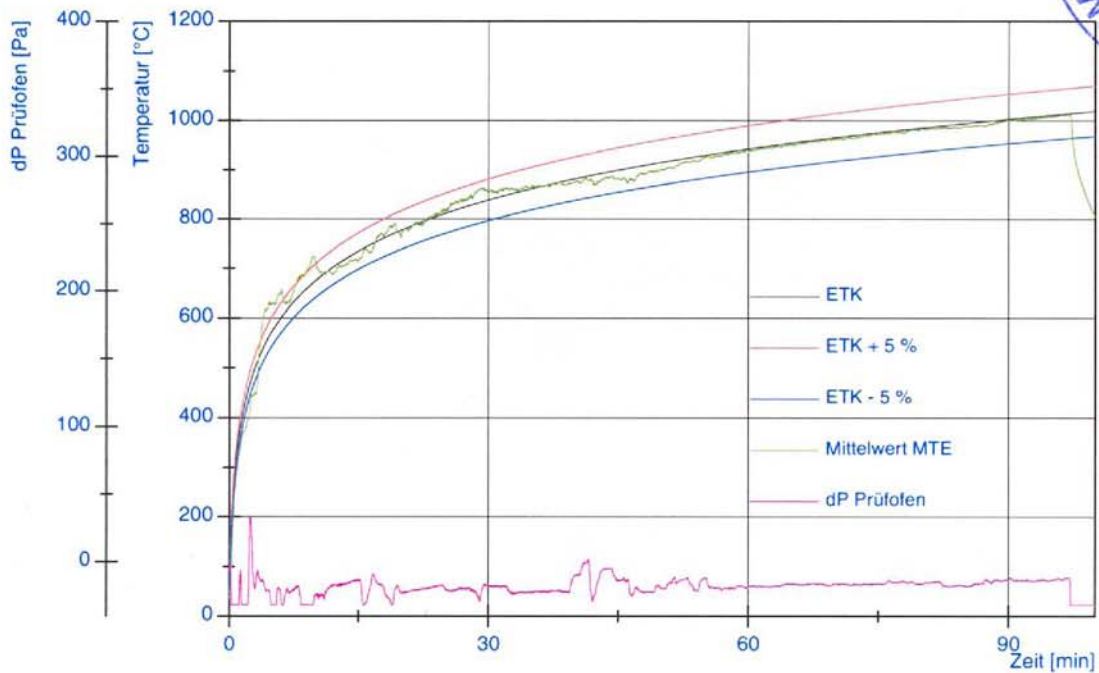


Bild A3.2: Mittlerer Temperaturverlauf mit ETK und 5%-Toleranz und Druck im Brandraum



Anlage 4: Beobachtungen während der Brandprüfung

Versuchszeit [min]	Beobachtung
1	Material fällt / tropft herunter (Trasse 3, Leiter Wand)
4	Material fällt / tropft herunter (Trasse 5 & 6, Leitern Decke)
6	Pyrolysegase brennen bei Trasse 6 (Leiter Decke, unten, Telefonika)
7	Pyrolysegase brennen bei Trasse 3 (Leiter Wand)
8	Keine Sicht aufgrund von Rauchgasen
14	Keine Sicht
35	Gute Sicht, einzelne Kabel tropfen außen, Flammen an den Kabeln im Mauerbereich
45	Geringe Durchbiegung der Kabeltrassen
55	Zink brennt an Hängestielen
70	Durchbiegung der Trassen nimmt zu
85	Durchbiegung der Trassen nimmt zu
97	Versuchsende

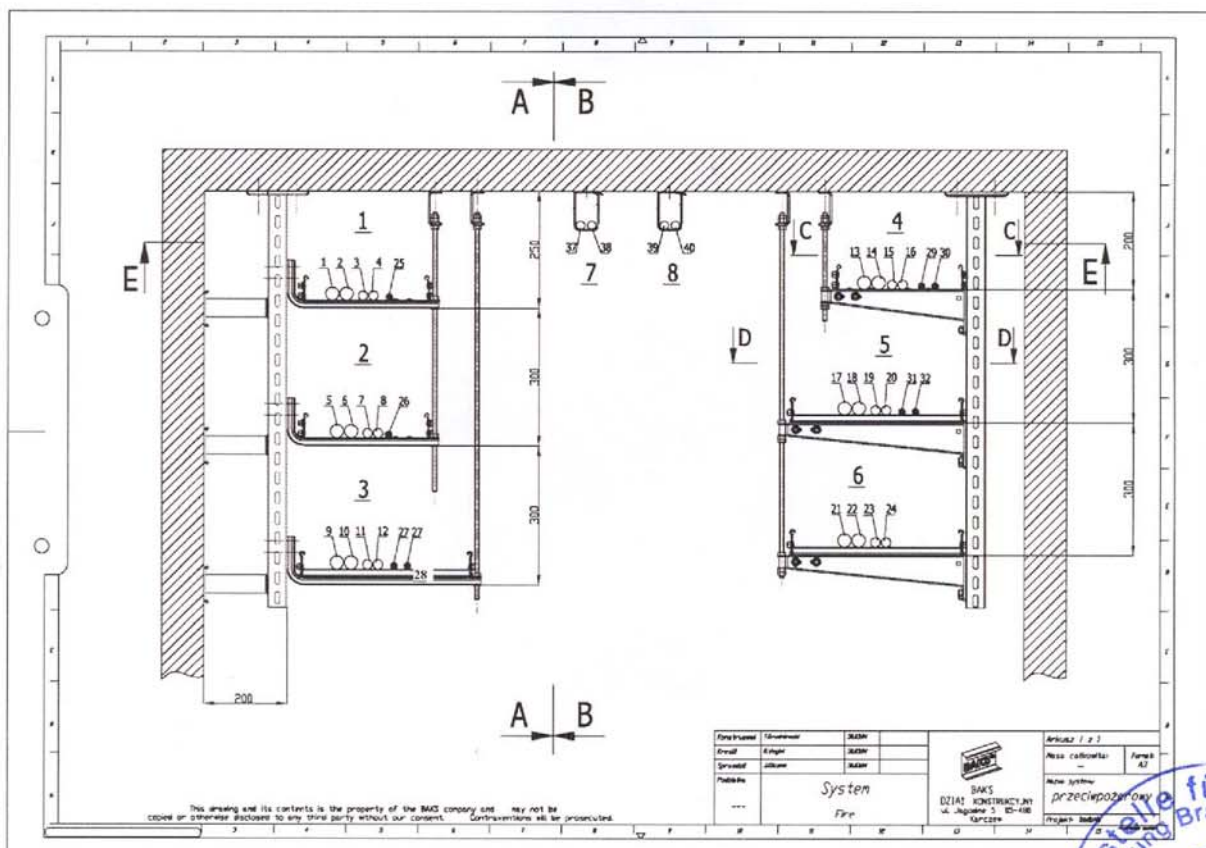


Anlage 5: Kabelbelegung der Tragsysteme

Verlegearten:

Trasse	Art	Befestigung	Verlegeabstand	Last
1	Rinne, B = 300 mm	Wandausleger	1.200 mm	10 kg / m
2	Rinne, B = 300 mm	Wandausleger	1.200 mm	10 kg / m
3	Leiter, B = 400 mm	Wandausleger	1.200 mm	20 kg / m
4	Rinne, B = 300 mm	Deckenabhängung	1.200 mm	10 kg / m
5	Leiter, B = 400 mm	Deckenabhängung	1.200 mm	20 kg / m
6	Leiter, B = 400 mm	Deckenabhängung	1.200 mm	20 kg / m
7	Bündelverlegung	Sammelhalter	600 mm	2 kg / m
8	Bündelverlegung	Sammelhalter	600 mm	2 kg / m

Befestigungsschellen: auf Leitern Bügelschellen Fa. BAKS Typ UKO 1
 auf Rinnen Schellen Fa. OBO Bettermann Typ OBO 1015



Kabelbelegung:

Kabel Nr.	Hersteller	Bauart	Querschnitt
1	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 50
2	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 50
3	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 1,5
4	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 1,5
5	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
6	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
7	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
8	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
9	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
10	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
11	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
12	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
13	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 50
14	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 50
15	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 1,5
16	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 1,5
17	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
18	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
19	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
20	Eupen	NHXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
21	Telefonika	(N)HXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
22	Telefonika	(N)HXCH FE 180 E 90	4 x 50/25
23	Telefonika	(N)HXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
24	Telefonika	(N)HXCH FE 180 E 90	4 x 1,5/1,5
25	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
26	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
27	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
28	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
29	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
30	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
31	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
32	Eupen	JE-H(St)H Bd FE 180 E90	2 x 2 x 0,8
37	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 16
38	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 16
39	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 1,5
40	Eupen	NHXH-J FE 180 E 90	4 x 1,5



Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

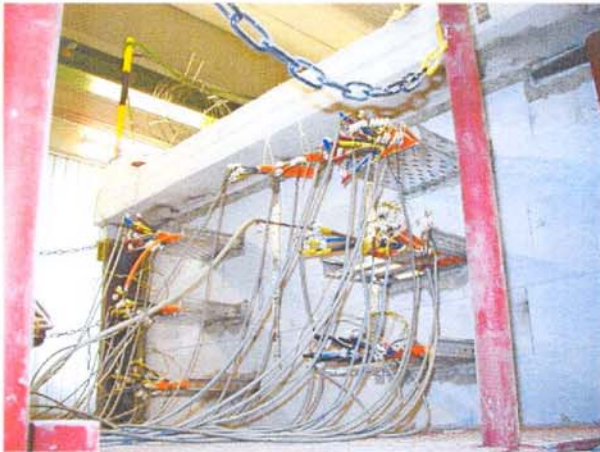


Bild A6.1: linke Ofenwand



Bild A6.2: rechte Ofenwand



Bild A6.3: unverschlossener Ofen links



Bild A6.4: unverschlossener Ofen rechts



Bild A6.5: linke Ofenwand von innen



Bild A6.6: rechte Ofenwand von innen

Anlage 7: Bildteil – Wandausleger Kabelrinnen 300 mm und Kabelleiter 400 mm

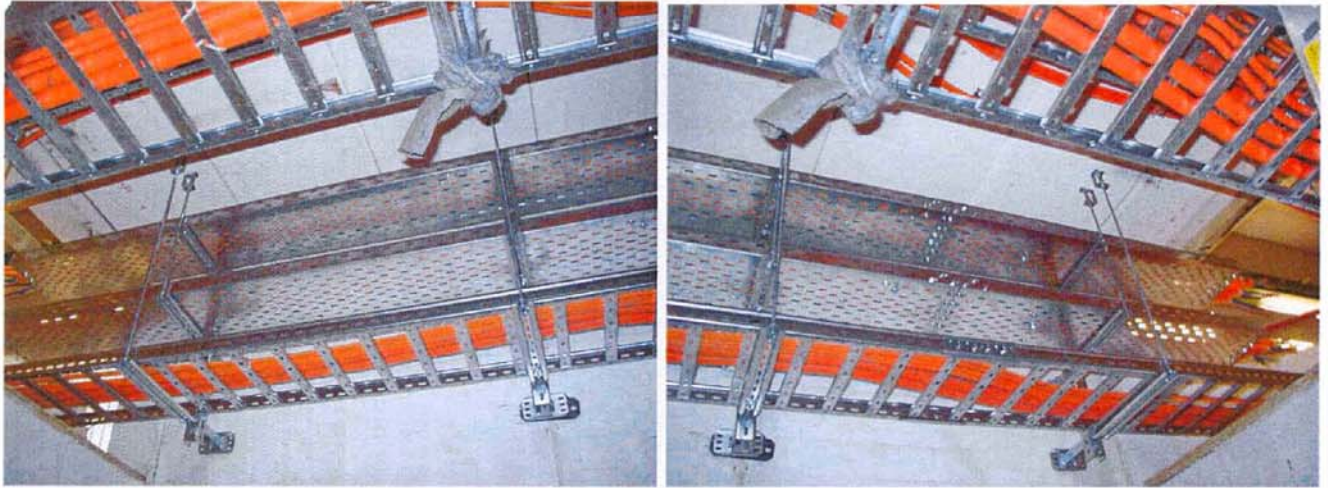


Bild A7.1 und A7.2: Wandauslegerverlegung vor dem Versuch, Blick nach links und rechts

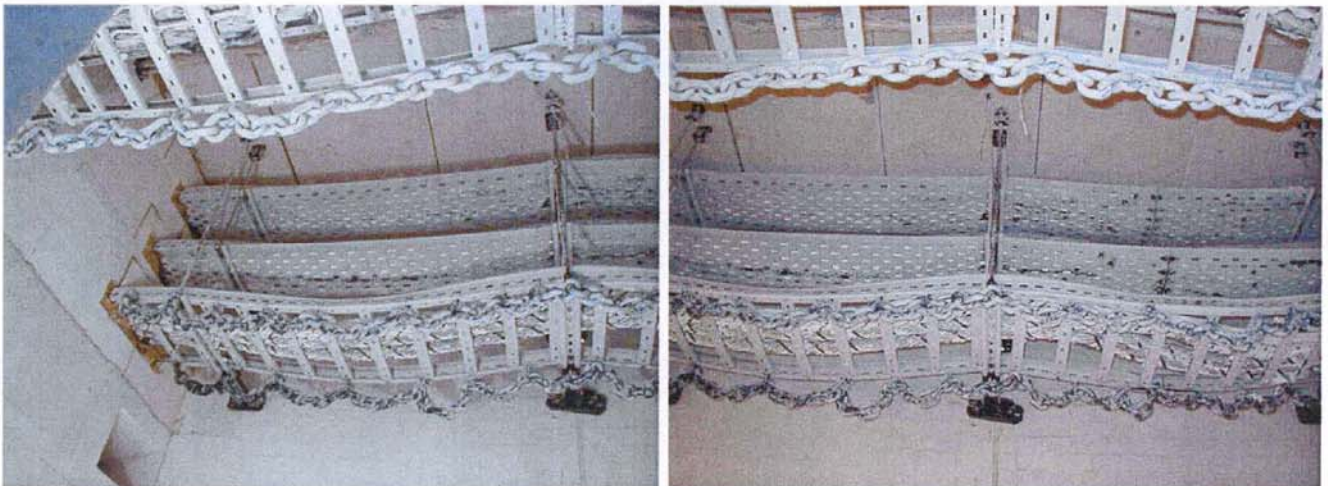


Bild A7.3 und A7.4: Wandauslegerverlegung nach dem Versuch, Blick nach links und mittig

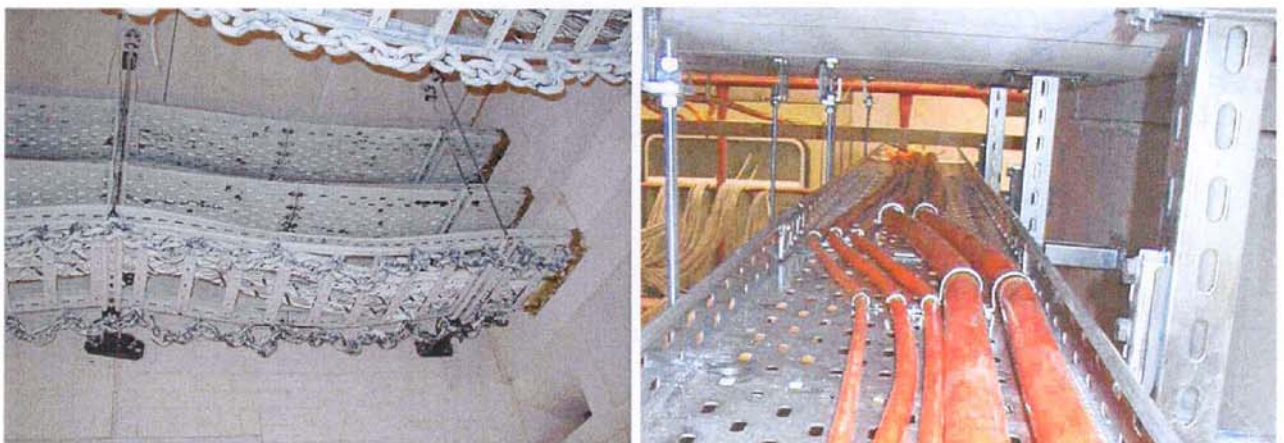


Bild A7.5 Blick nach rechts

Bild A7.6: Versatz der Kabel, obere Rinne (300)

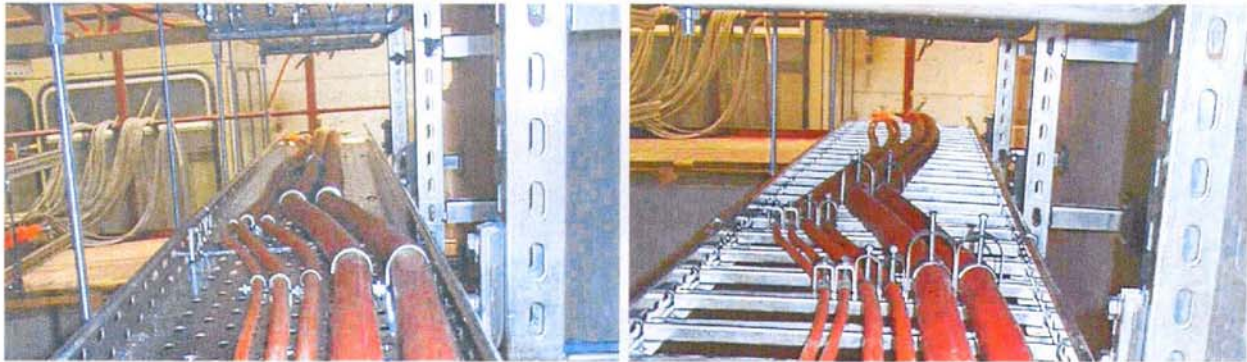


Bild A7.7 u. A7.8: Versatz auf mittleren Rinne (links) und unteren Leiter (rechts)



Bild A7.9 und A7.10: Blick auf die obere Kabelrinne (300 mm) nach links und rechts

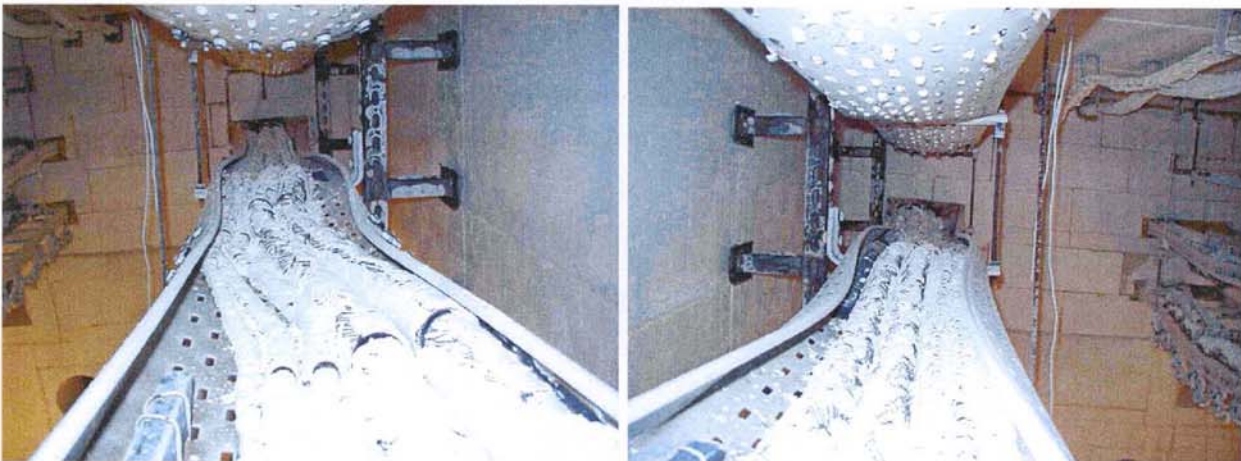


Bild A7.11 und A7.12: Blick auf die mittlere Kabelrinne (300 mm) nach links und rechts



Bild A7.13 und A7.14: Blick auf die Kabeleiter (400 mm) nach links und rechts



Bild A7.15: Stoßstelle Rinne außen

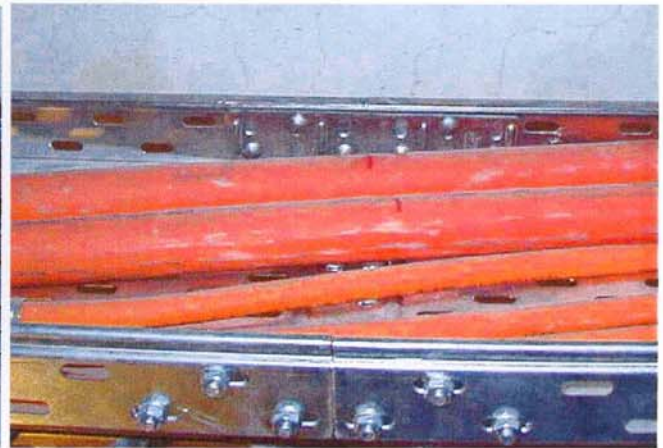


Bild A7.16: Stoßstelle Rinne von innen



Bild A7.17: Stoßstelle Leiter außen



Bild A7.18: Stoßstelle Leiter von innen



Bild A7.19 und A7.20: Stoßstellen der oberen Rinne und der Leiter nach dem Versuch

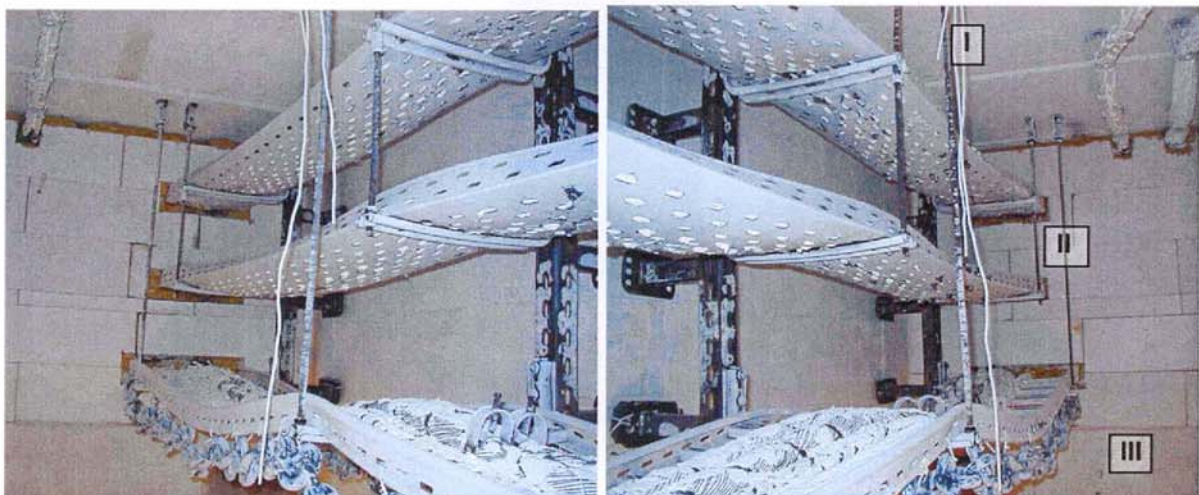


Bild A7.21, A7.22: Verformungen am linken, mittleren und rechten Wandausleger sowie Positionen der Thermoelemente I bis III



Anlage 8: Bildteil – Abhängekonstruktion Kabelrinne 300 mm und Kabelleiter 400 mm



Bild A8.1 und A8.2: Abhängekonstruktion vor dem Versuch, Blick nach links und rechts

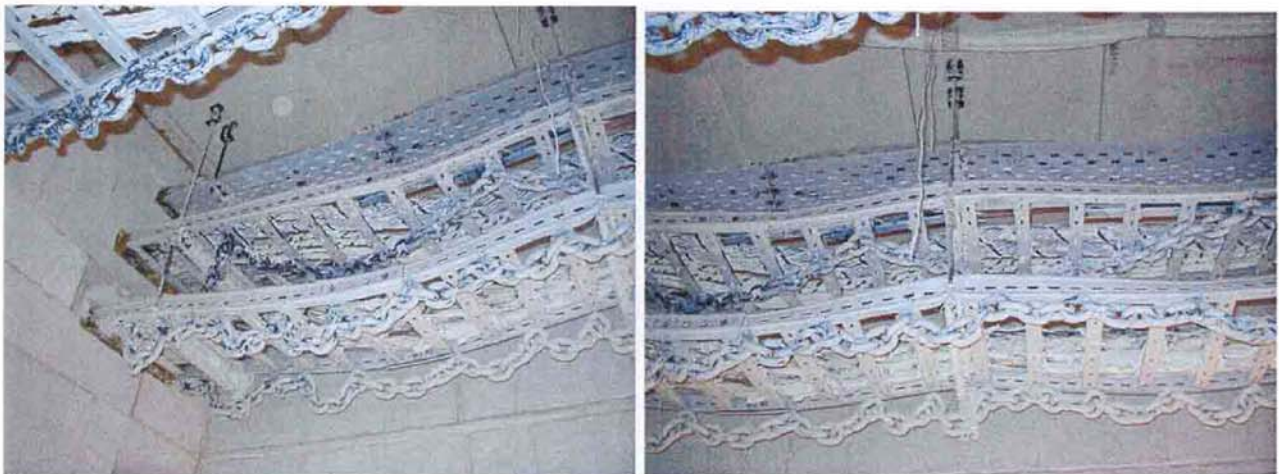


Bild A8.3 und A8.4: Abhängekonstruktion nach dem Versuch, Blick nach links und Mitte



Bild A8.5: Abhängekonstruktion nach dem Versuch, Blick nach rechts



Bild A8.6 und A8.7: Versatz der Kabel auf der oberen Rinne und der mittleren Leiter



Bild A8.8: Versatz der Kabel auf der unteren Leiter





Bild A8.9 und A8.10: Blick auf die obere Kabelrinne und die mittlere Leiter nach dem Versuch



Bild A8.11 und A8.12: Blick auf die untere Leiter sowie Versatz der Kabel nach dem Versuch

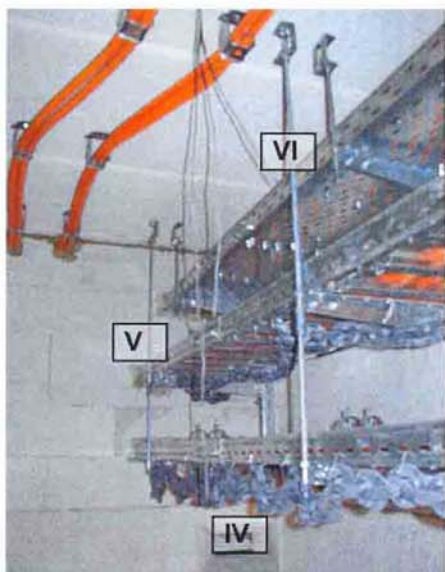


Bild A8.13: Positionen der Thermoelemente IV bis VI



Anlage 9: Bildteil – Sammelhalter Decke



Bild A9.1 und A9.2: Deckenverlegung mit Sammelhaltern, linke und rechte Ofenwand



Bild A9.3 und A9.4: Versatz der Sammelhalterung vor und nach dem Versuch



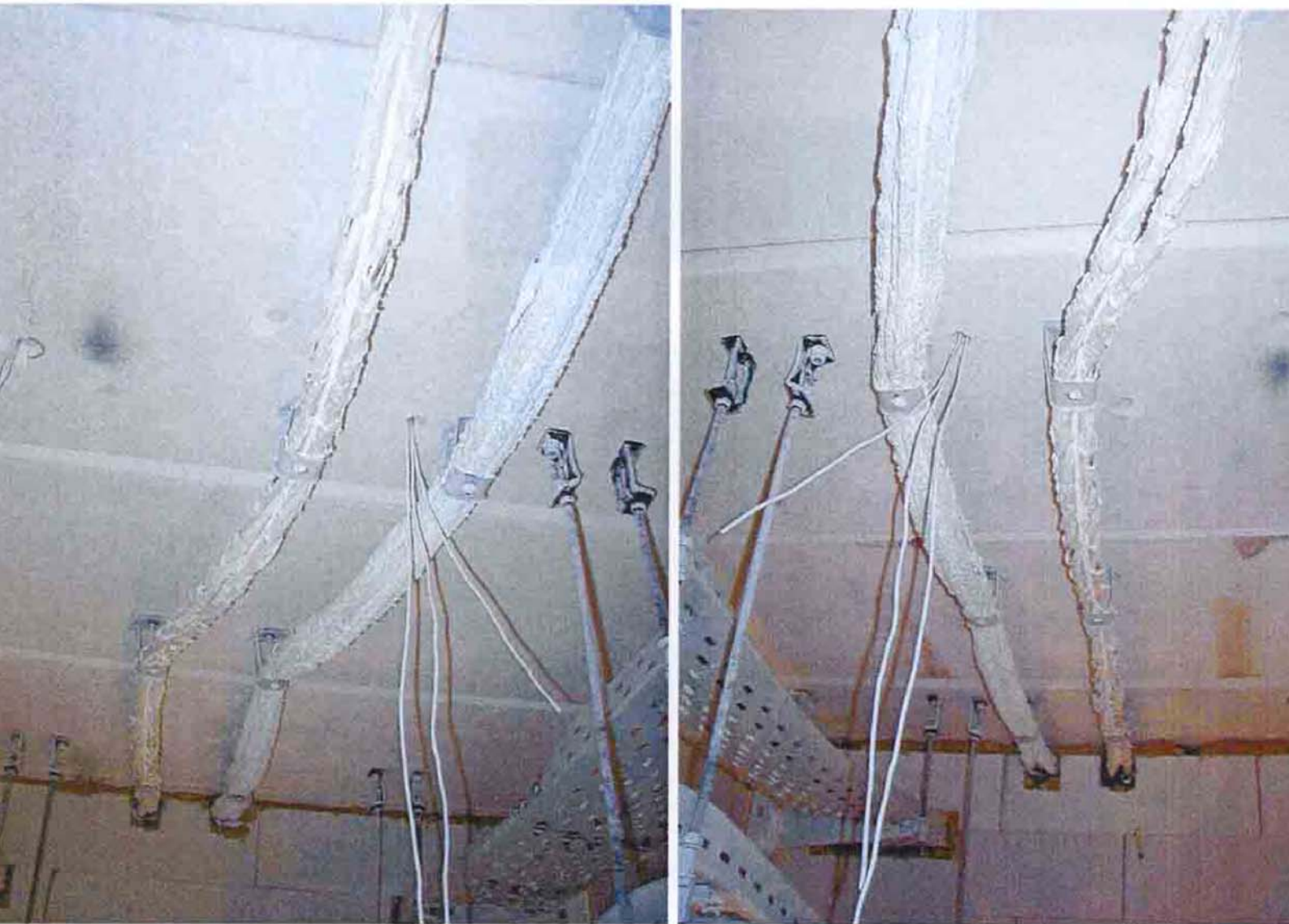


Bild A9.5 und A9.6: Zustand nach dem Versuch



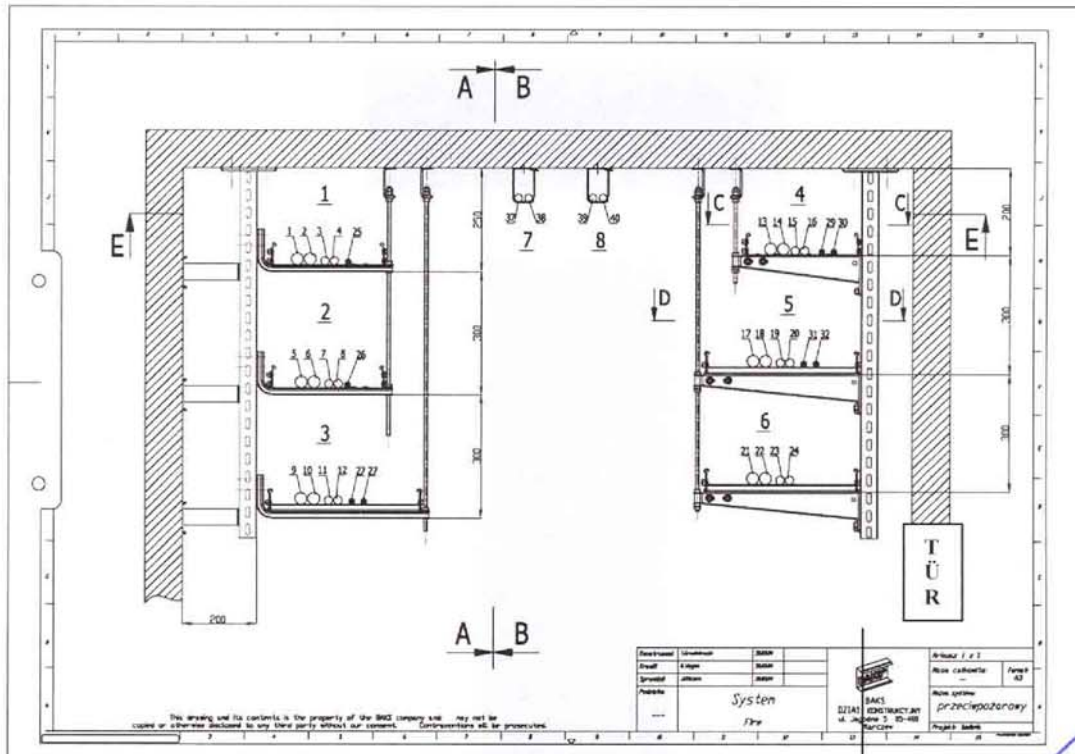


Bild A10.2: Querschnitt durch die Anordnung

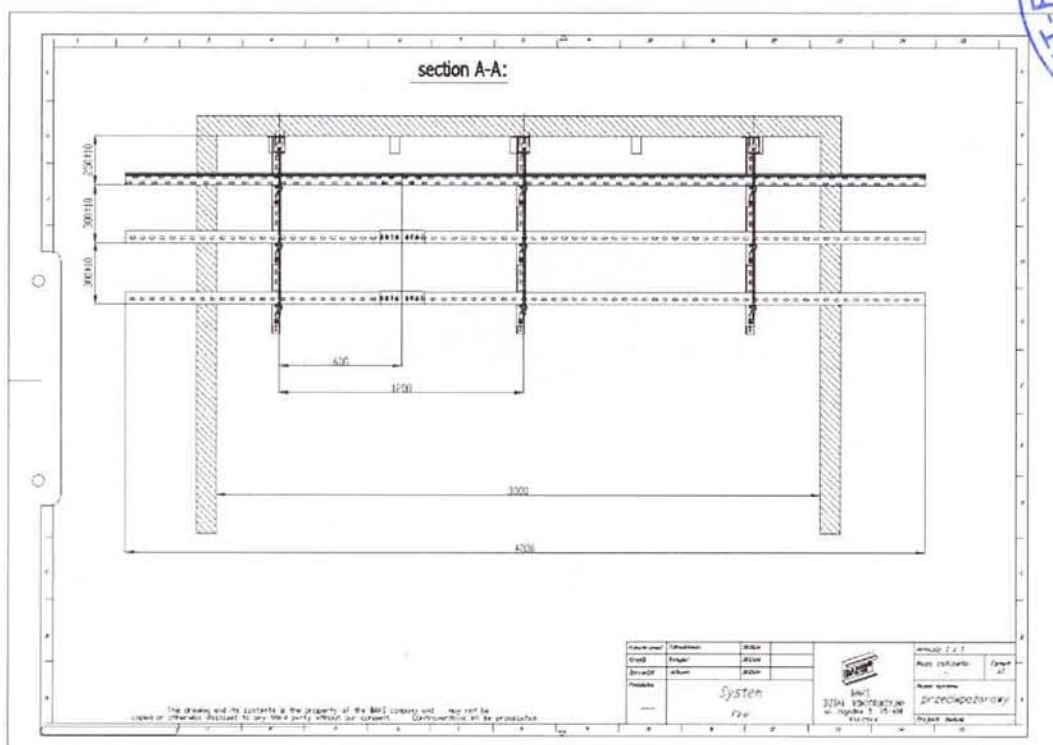


Bild A10.3: Längsschnitt mit Blick auf die Deckenbefestigung der Trassen

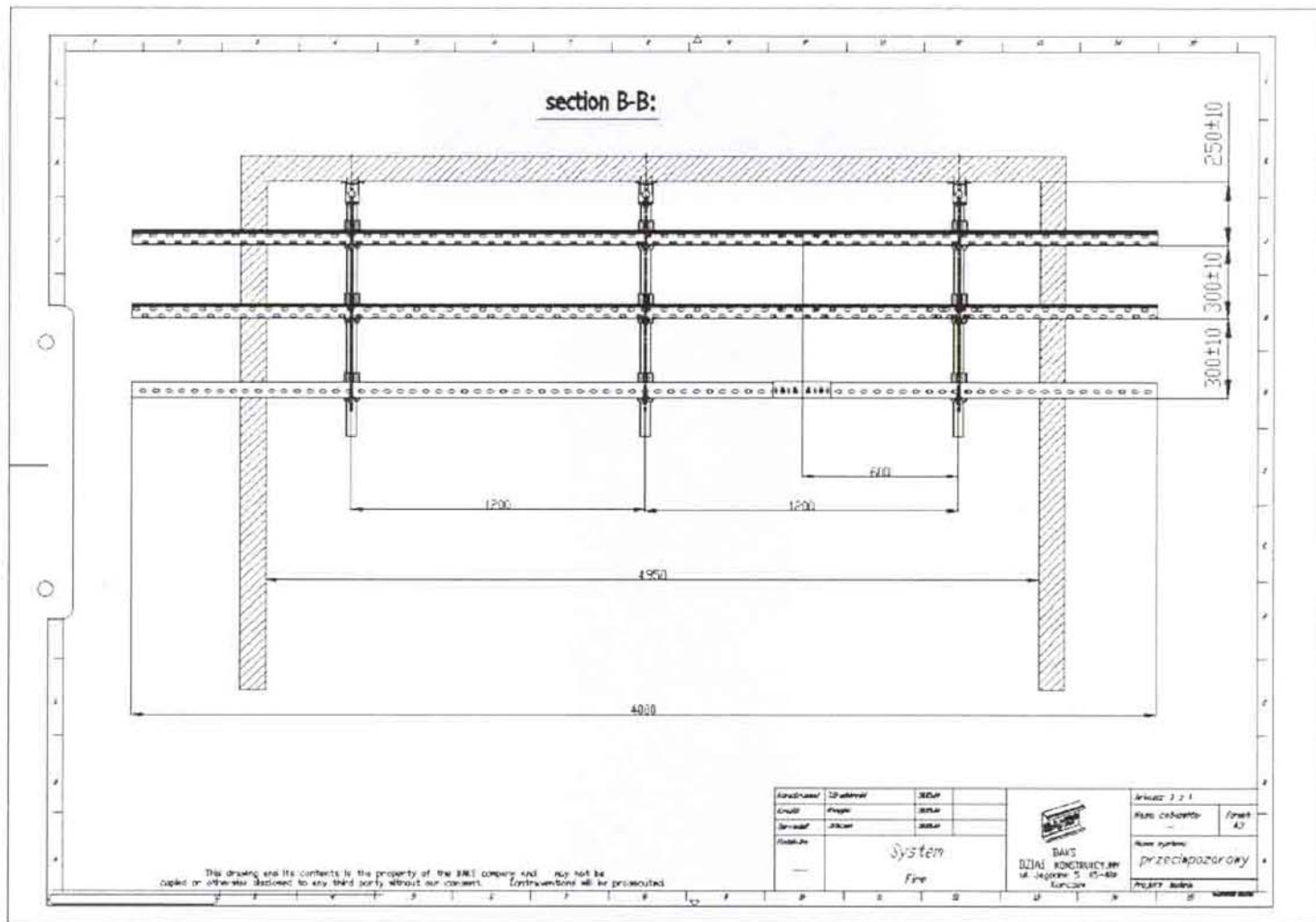


Bild A10.4: Längsschnitt mit Blick auf die Simulation der Wandbefestigung der Trassen



Stückliste:

Material zur Erstellung einer Wandkonstruktion für die Rinne mit 300 mm Breite und ein
Rinnenstoßes:

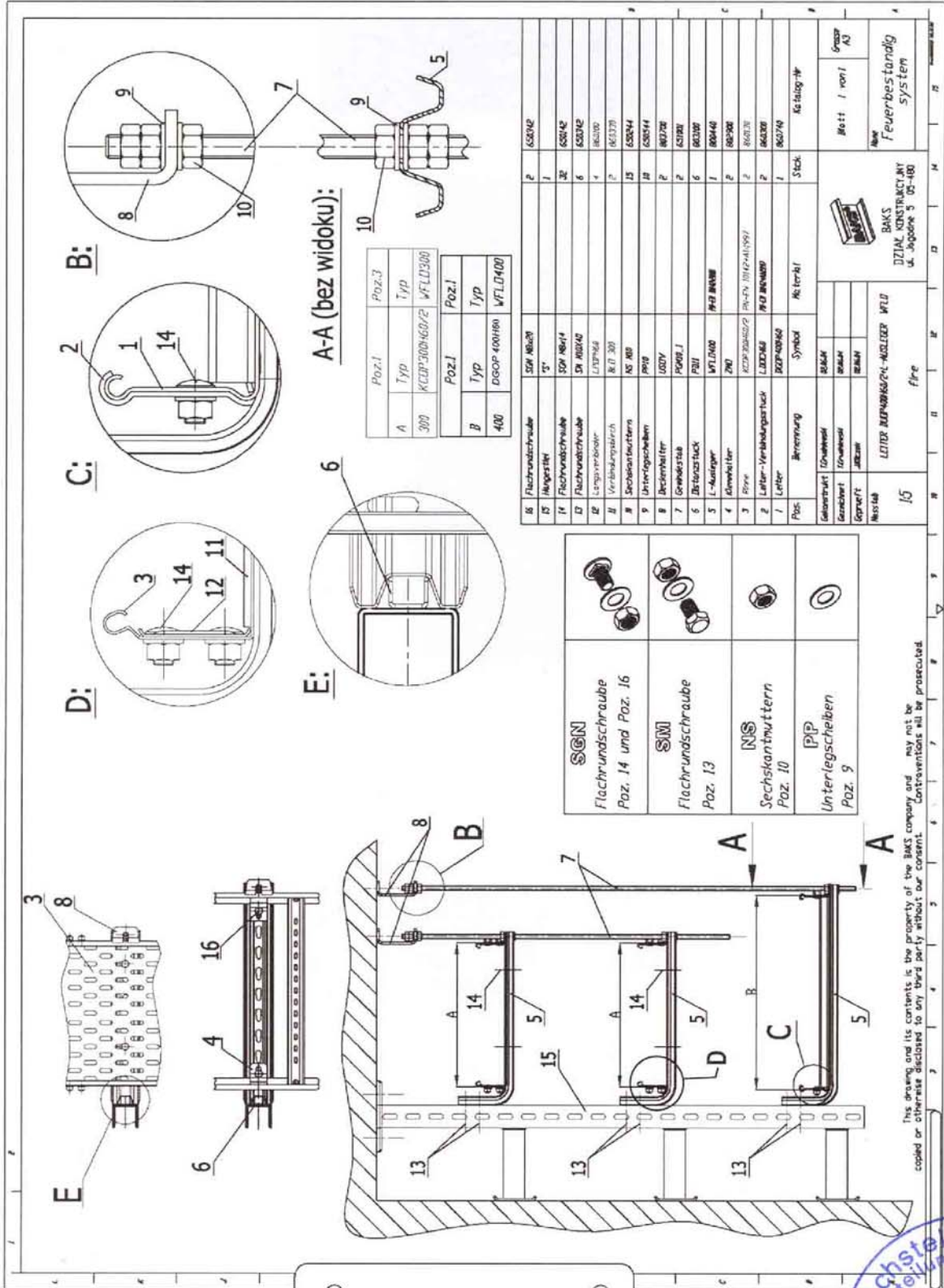
Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Hängestiel	S	15
Flachrundschraube	SGN M 8 x 14	14
Flachrundschraube	SM M 10 x 40	13
Längsverbinder	LPOPH 60	12
Verbindungsblech	BLO 300	11
Sechskantmuttern	NS M 10	10
Unterlegscheiben	PP 10	9
Deckenhalter	USOV	8
Gewindestab	PG M10_1	7
Distanzstück	PD11	6
L-Ausleger	WFLO300	5
Rinne	KCOP300H60	3



Material zur Erstellung einer Wandkonstruktion für die Leiter mit 400 mm Breite und e
Leiterstoßes:

Teil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Nachschraube	SGN M 8 x 20	16
Längestiel	S	15
Nachschraube	SGN M 8 x 14	14
Nachschraube	SM M 10 x 40	13
Sechskantmuttern	NS M 10	10
Unterlegscheiben	PP 10	9
Deckenhalter	USOV	8
Gewindestab	PG M10_1	7
Abstandstück	PD11	6
Leiter-Ausleger	WFLO400	5
Leiterhalter	ZMO	4
Leiterverbindungsstück	LDOCH60	2
Leiter	DGOP400H60	1





Material zur Erstellung einer Deckenabhängekonstruktion für die Rinne mit 300 mm Breite und eines Rinnenstoßes:

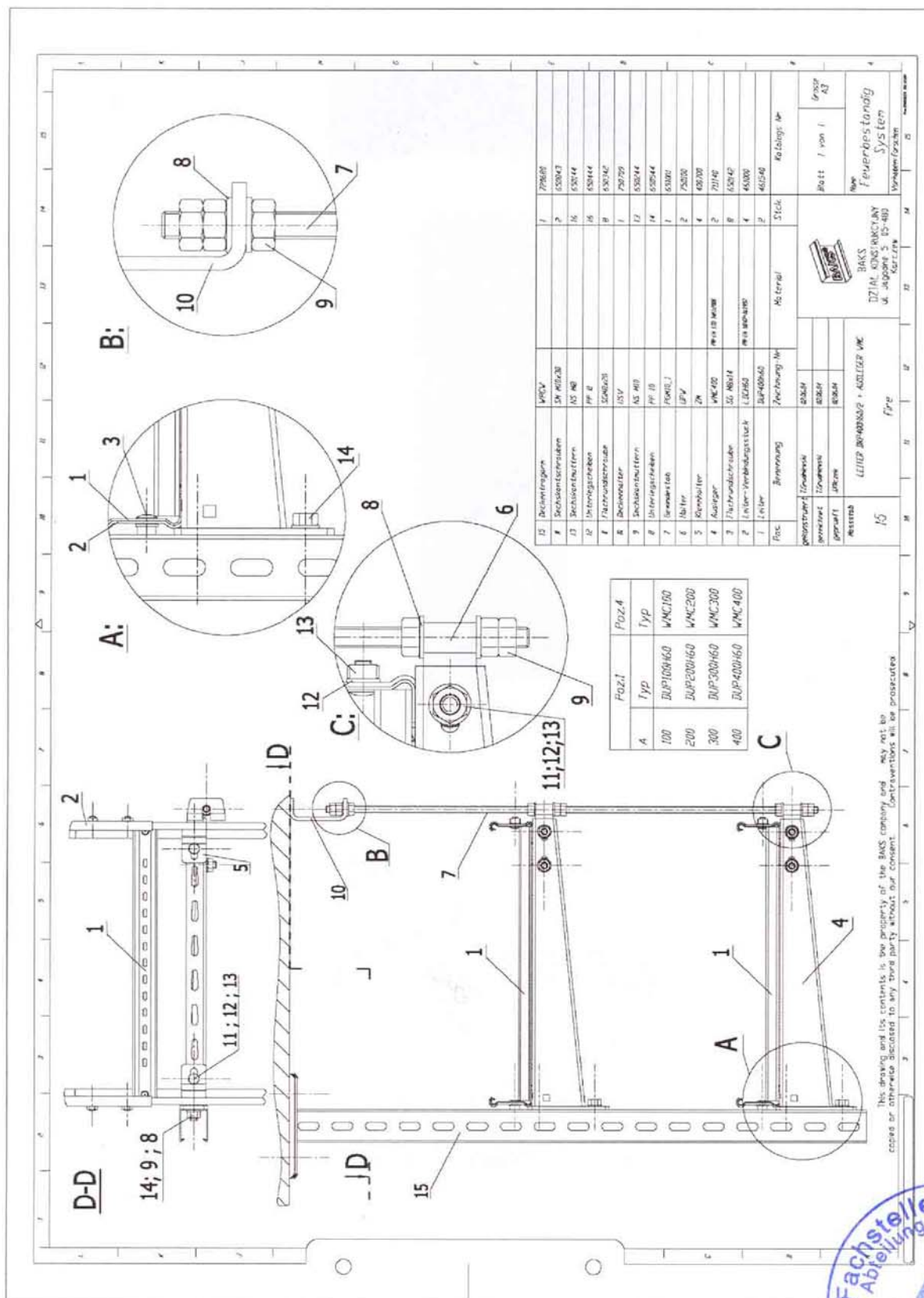
Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Verbindungsblech	BLO 300	15
Deckentragarm (Hängestiel)	WPCO	14
Sechskantschrauben	SM M 10x30	13
Sechskantmuttern	NS M 8	12
Unterlegscheiben	PP 8	11
Flachrundschraube	SG M 8 x 20	10
Deckenhalter	USOV	9
Sechskantmuttern	NS M 10	8
Unterlegscheiben	PP 10	7
Gewindestab	PG M10_1	6
Halter (Auslegerspitze)	UPWO	5
Ausleger	WMCO300	4
Flachrundschraube	SG M 8 x 14	3
Längsverbinder	LPOPH 60	2
Rinne	KCOP300H60	1



Material zur Erstellung einer Deckenabhängekonstruktion für die Leiter mit 400 mm Breite und eines Leiterstoßes:

Bauteil	Bezeichnung	Position lt. Zeichnung
Deckentragarm (Hängestiel)	WPCO	15
Sechskantschrauben	SM M 10x30	14
Sechskantmuttern	NS M 8	13
Unterlegscheiben	PP 8	12
Flachrundschraube	SG M 8 x 20	11
Deckenhalter	USOV	10
Sechskantmuttern	NS M 10	9
Unterlegscheiben	PP 10	8
Gewindestab	PG M10_1	7
Halter (Auslegerspitze)	UPWO	6
Klemmhalter	ZMO	5
Ausleger	WMCO400	4
Flachrundschraube	SG M 8 x 14	3
Leiterverbindungsstück	LDOCH60	2
Leiter	DGOP400H60	1





This drawing and its contents is the property of the BACS company and may not be copied or otherwise disclosed to any third party without our consent. (Contraventions will be prosecuted)



Anlage 11: Zeichnungsteil – Gemeinsame Teile für Decken- und Wandmontage von
 Rinnen und Leitern

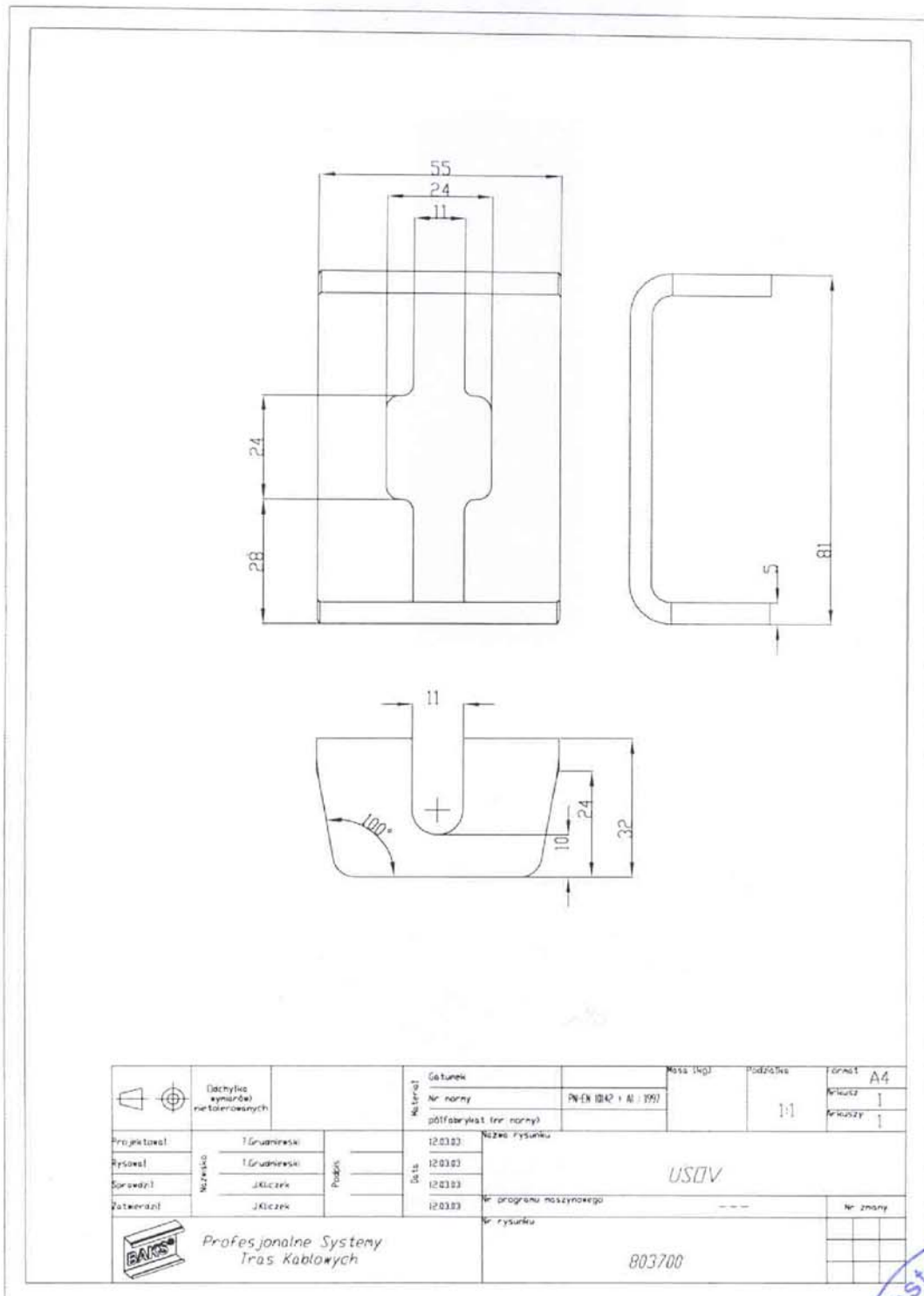


Bild A11.1: Deckenhalter USOV



Anlage 12: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Leitern

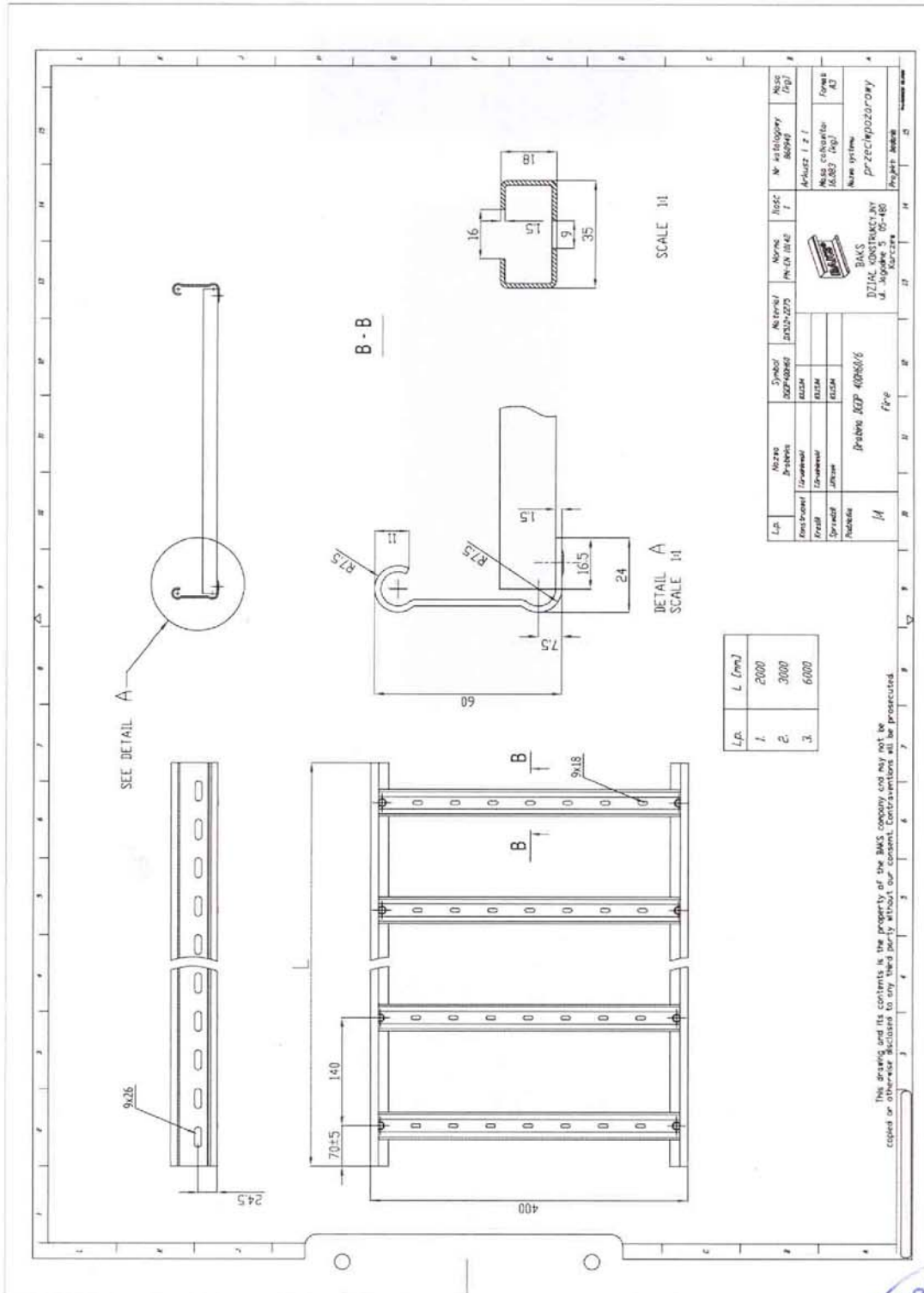


Bild A12.1: Leiter DGOP400H60



This drawing and its contents is the property of the DMT company and may not be copied or otherwise disclosed to any third party without our consent. Contributions will be prosecuted.

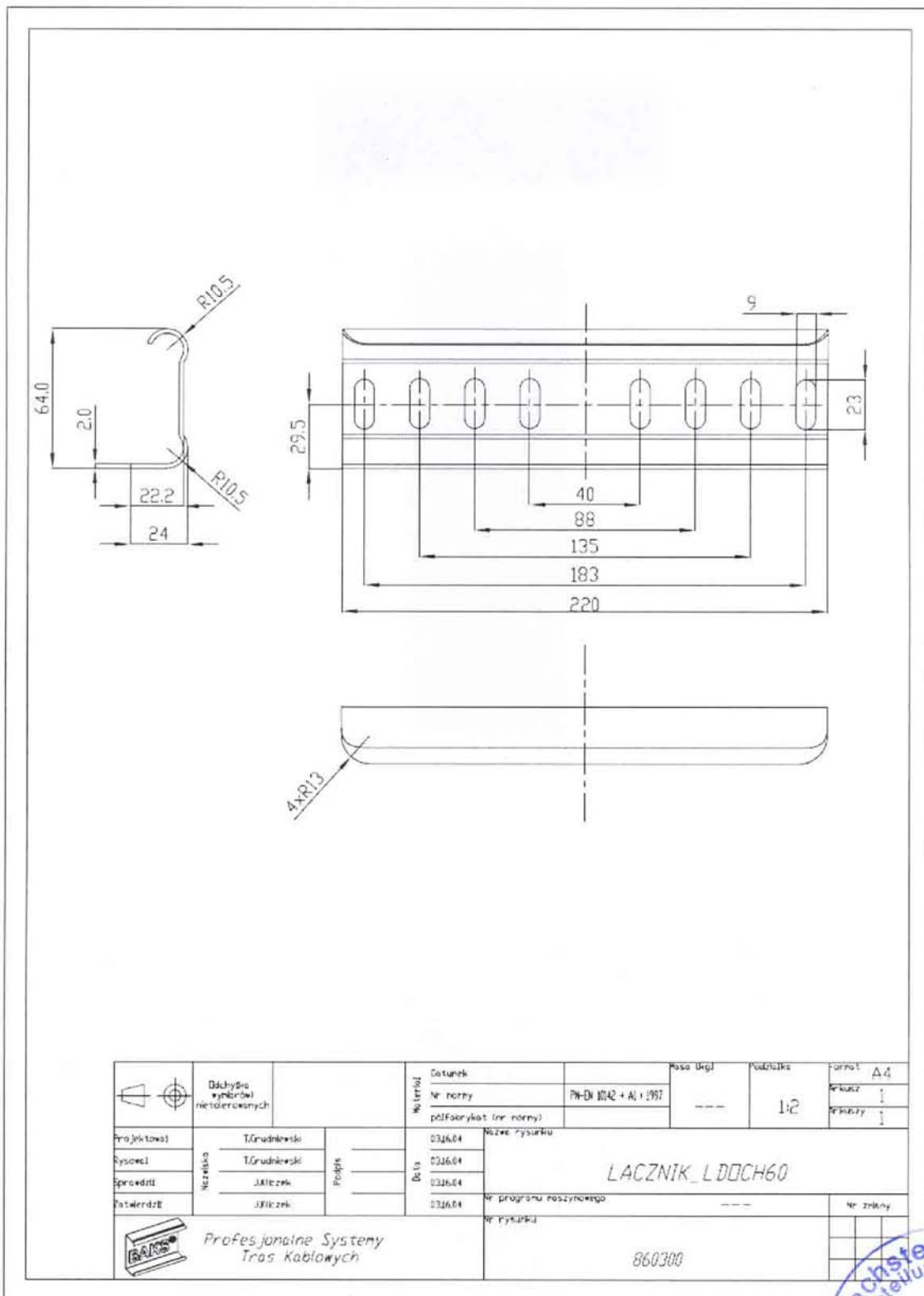
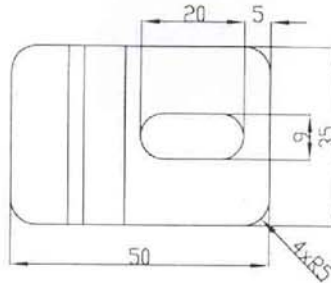
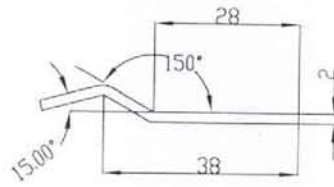


Bild A12.3: Leiterverbindungsstück LDOCH60/6







 Dächylka wymiarów nie tolerowanych			Materiał Gatunek Nr normy PN-EN 1042 + A1:1997 półfabrykat (nr normy)		Masa [kg] 0.025	Skala 1:1	Format A4 Kłosaż 1 Kłosaż 1
	Projektant	1 Grudniński	Projekt _____ _____ _____	0316.04	Nazwa rysunku		
Rysował	1 Grudniński	0316.04		ZMO			
Sprawdził	JKiczek	0316.04					
Zatwierdził	JKiczek	0316.04		Nr programu maszynowego			
 Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			Nr rysunku 802900		Nr zmiany _____		

Bild A12.4: Klemmhalter ZMO



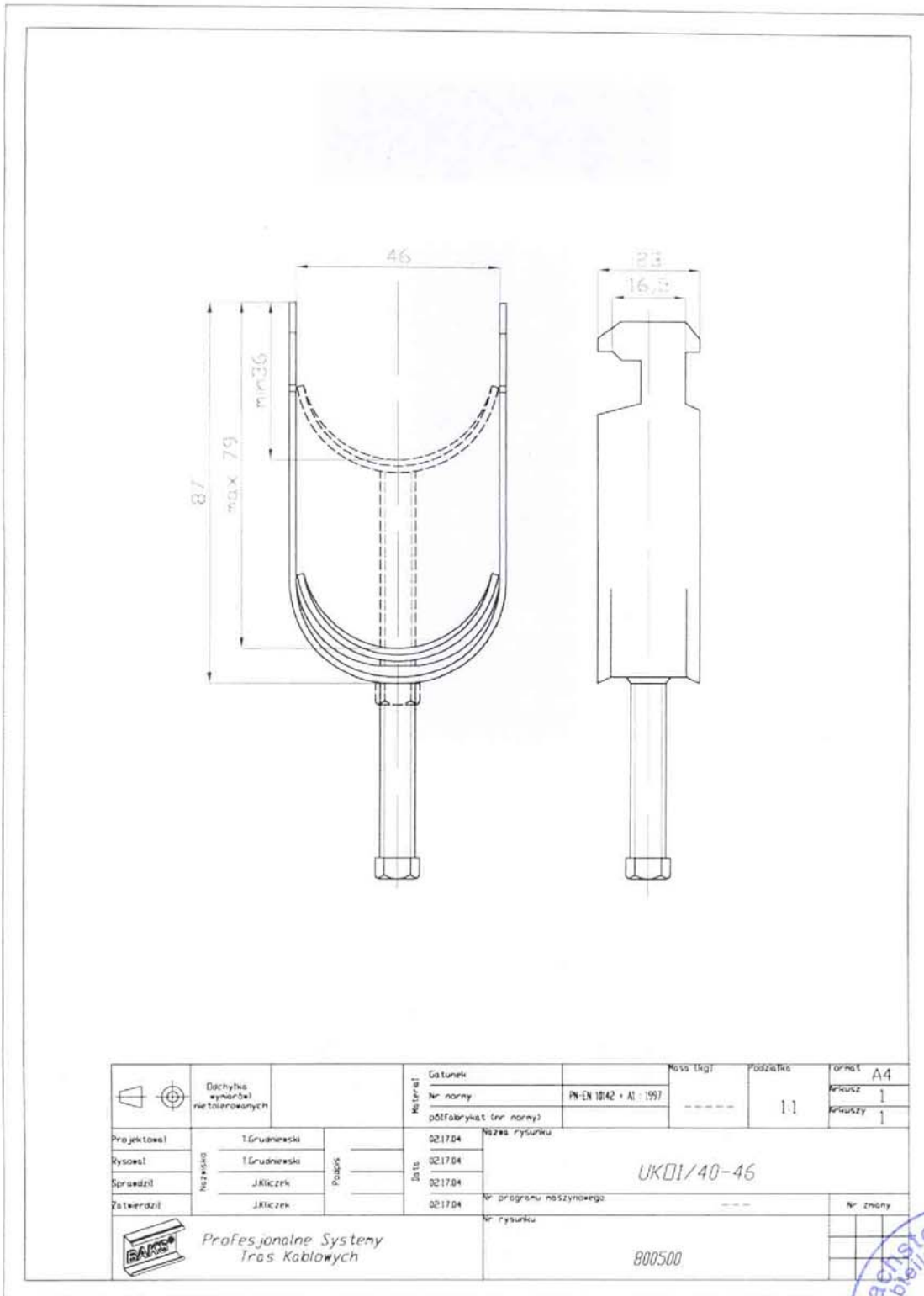
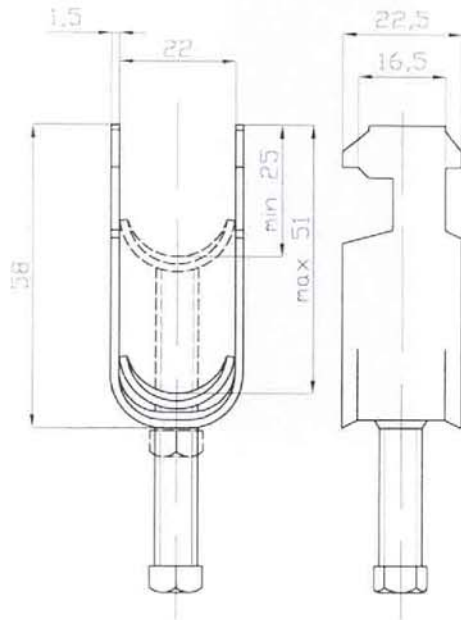


Bild A12.5: Bügelshelle UKO1/40-46
 (nur zur Fixierung der Kabel auf der Leiter im Brandraum eingesetzt)





	Dachylka wymiarów nie tolerowanych		Materiał	Gatunek	Masa [kg]	Podzbiór	Format
				Nr normy	PN-EN 12142 + A1 : 1997	-----	1:1
Projektował	T.Grudniński		02.17.04	Nazwa rysunku			
Rysował	T.Grudniński		02.17.04	UKO1/16-22			
Sprawił	J.Kliczek		02.17.04				
Zatwierdził	J.Kliczek		02.17.04	Nr programu nastynowego	---	Nr zmiany	
 Profesjonalne Systemy Tras Kablowych			Nr rysunku		800100		



Bild A12.6: Bügelschelle UKO1/16-22
 (nur zur Fixierung der Kabel auf der Leiter im Brandraum eingesetzt)

Anlage 13: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Rinnen

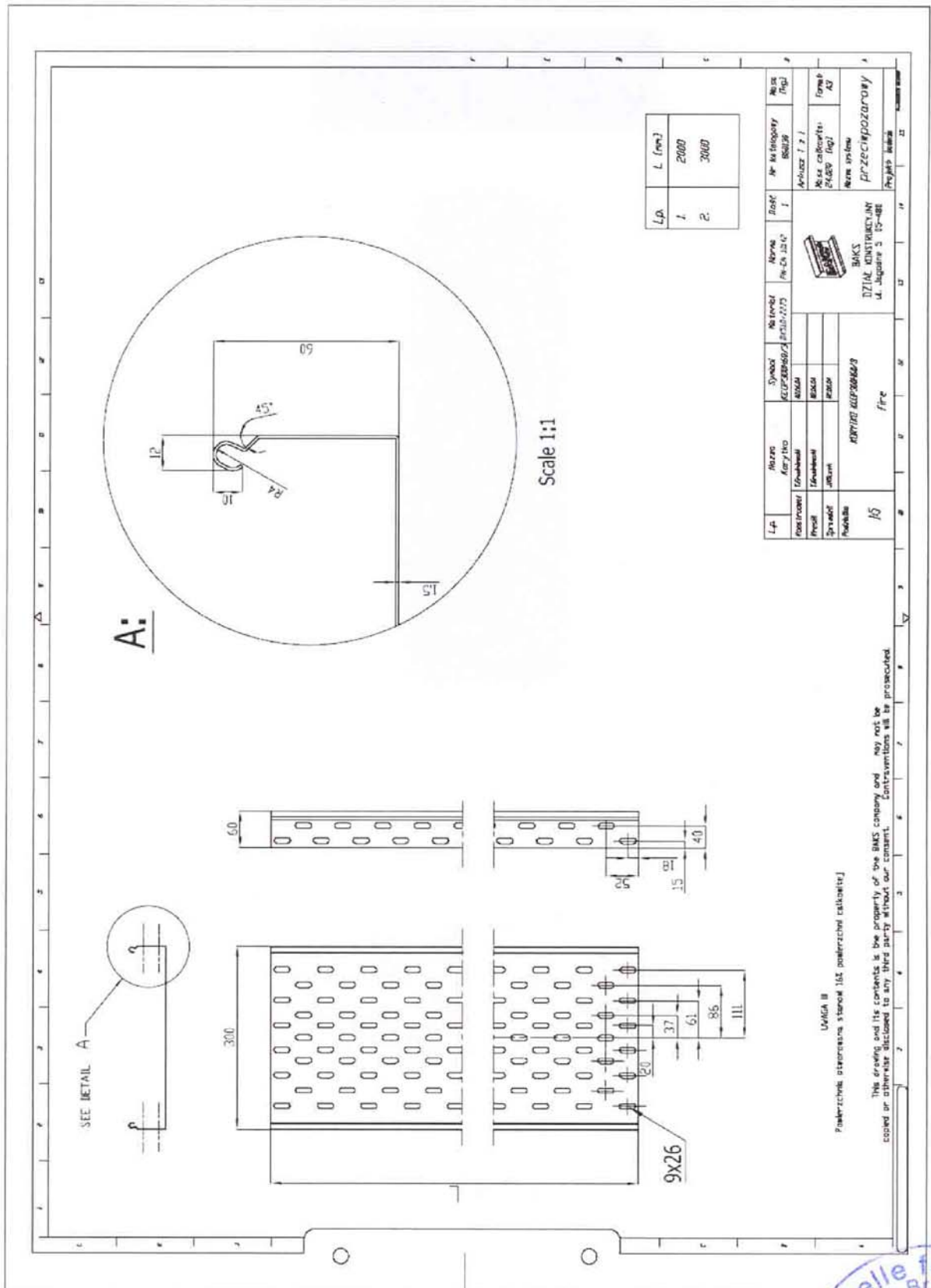


Bild A13.1: Rinne KCOP300/H60



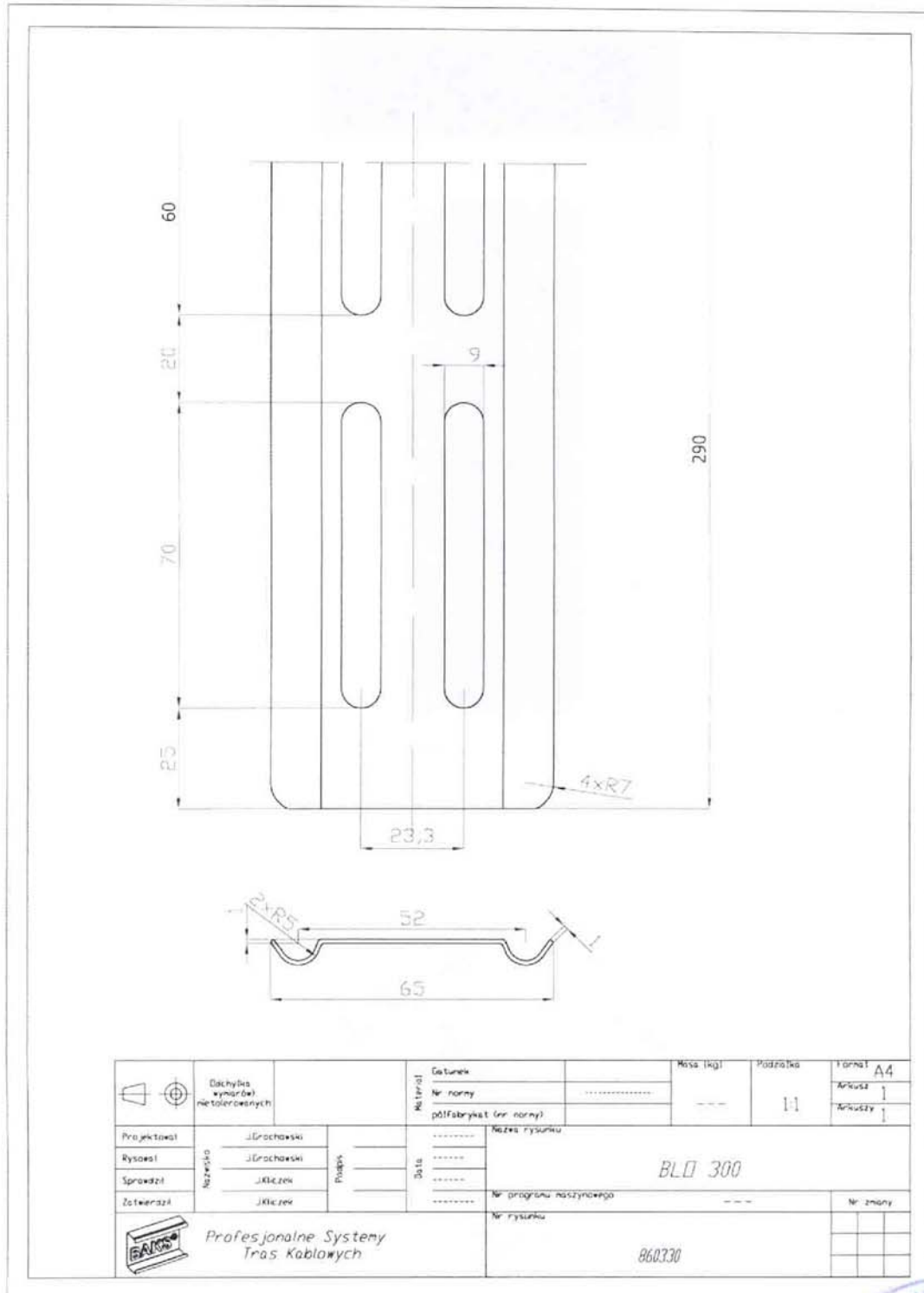


Bild A13.3: Verbindungsblech BLO 300



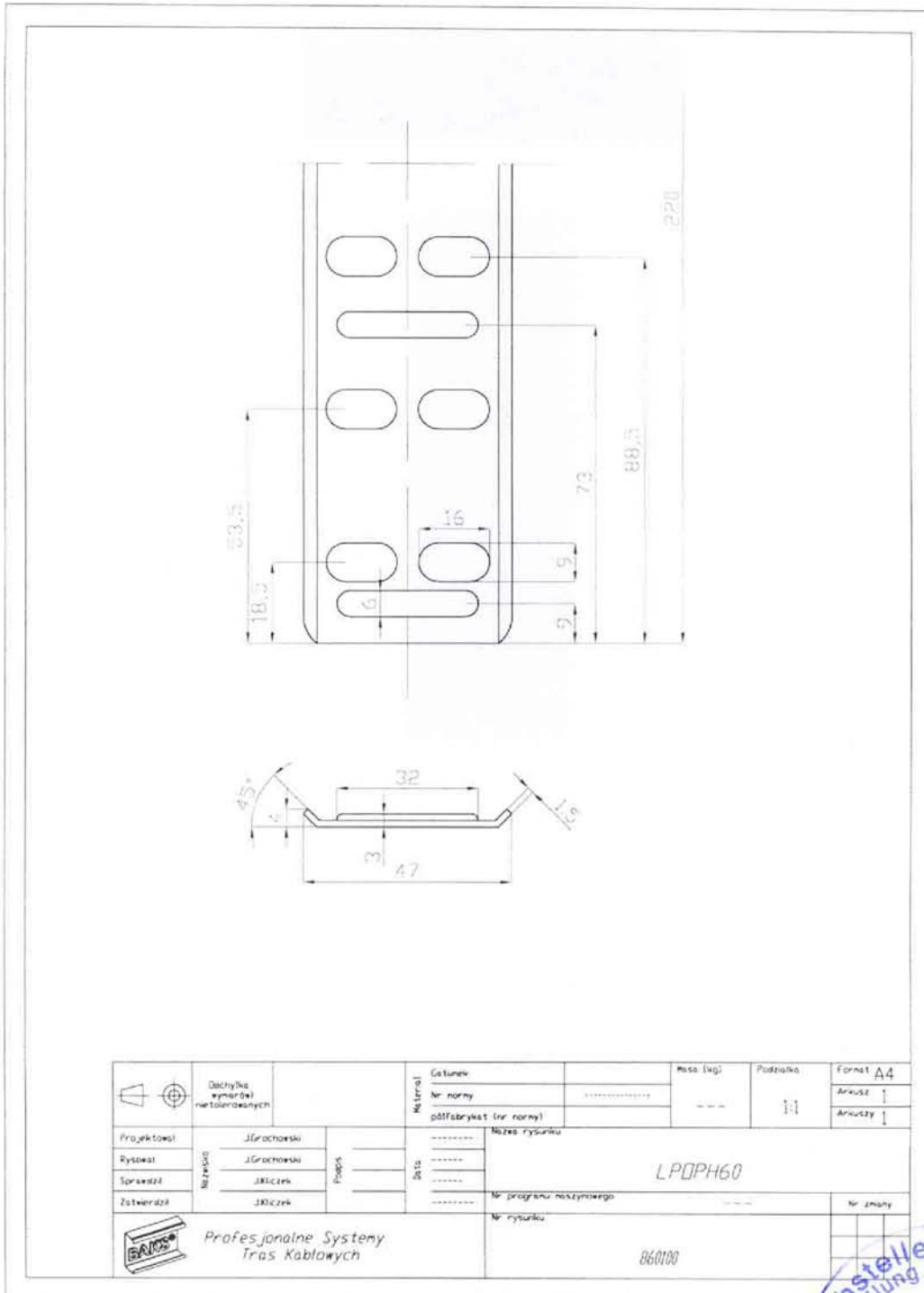


Bild A13.4: Längsverbinder LPOPH60



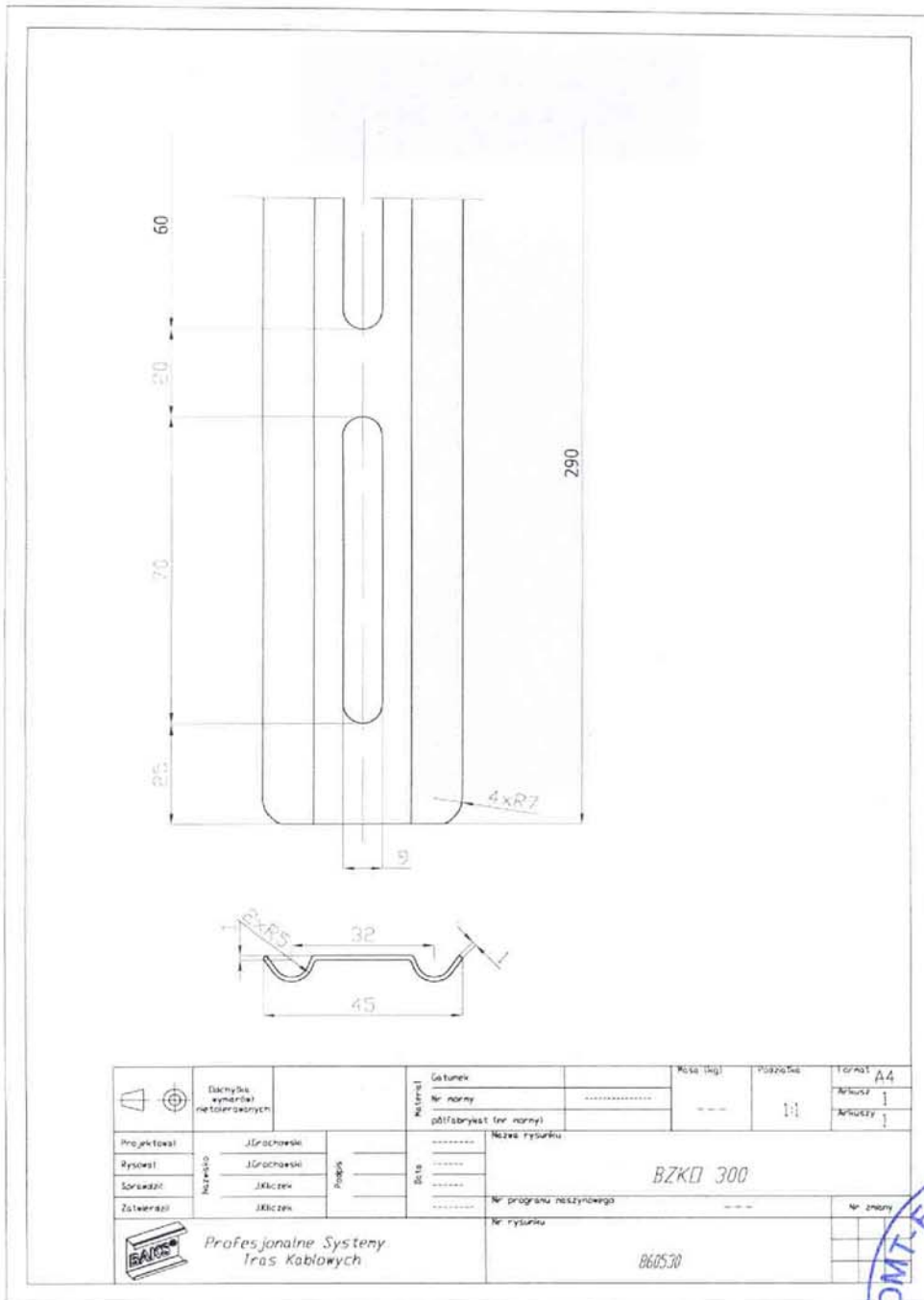


Bild A13.5: Endblech BZKO 300
 (nur zum Schutz der Kabel außerhalb des Brandraumes eingesetzt)

Anlage 14: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Deckenabhängkonstruktion:

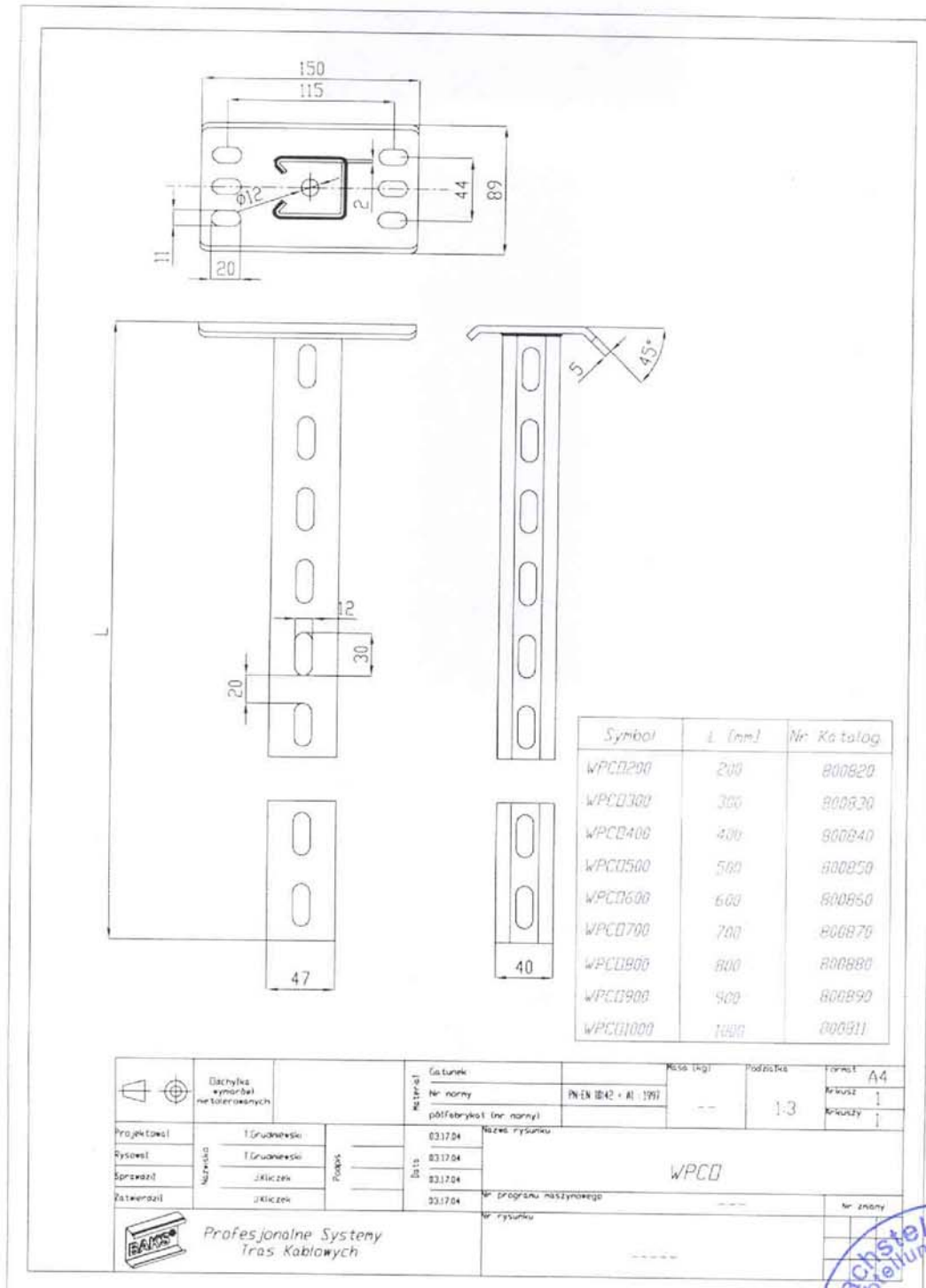


Bild A14.1: Deckentragarm (Hängestiel) WPCO



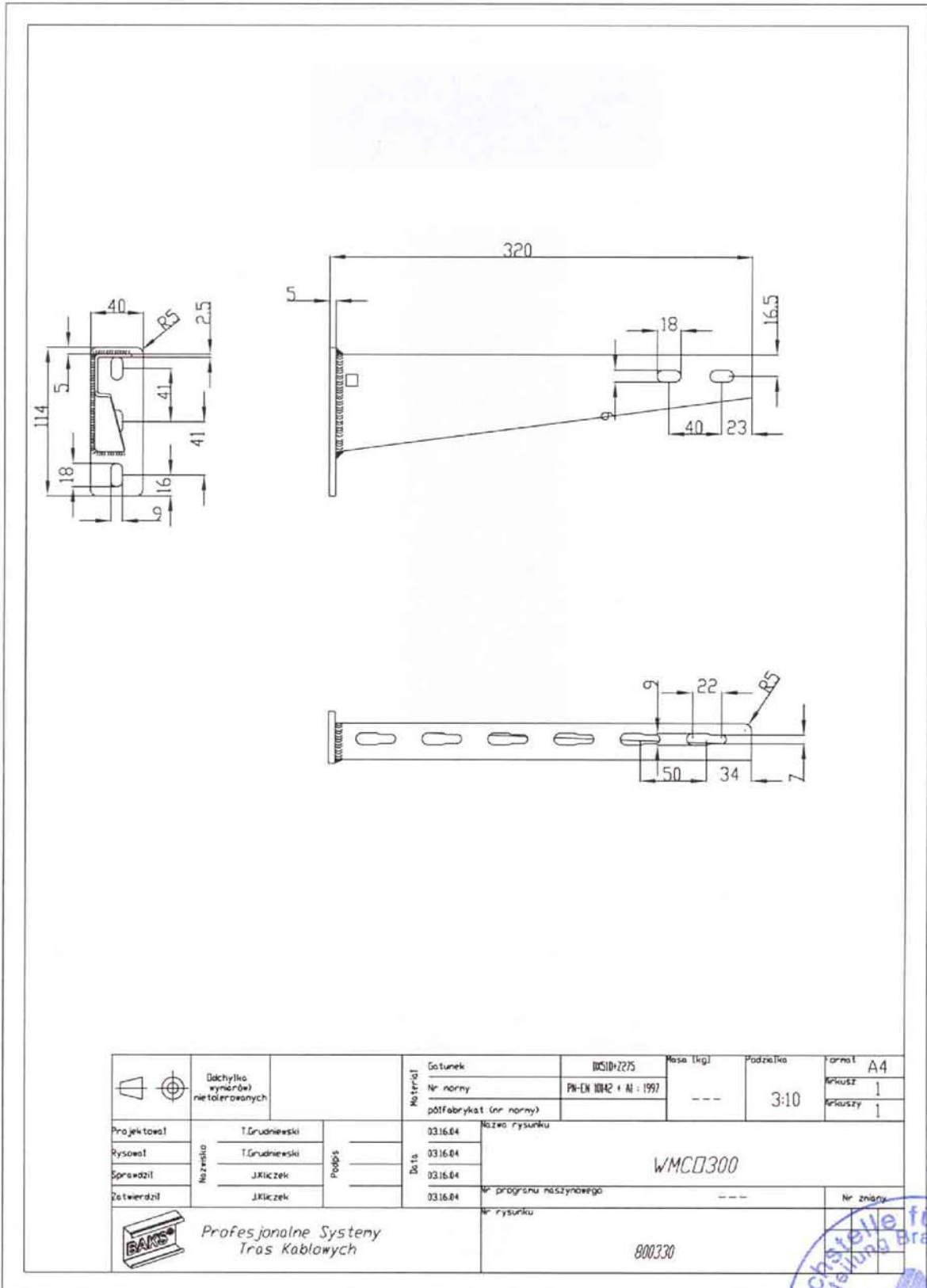


Bild A14.2: Ausleger WMCO300



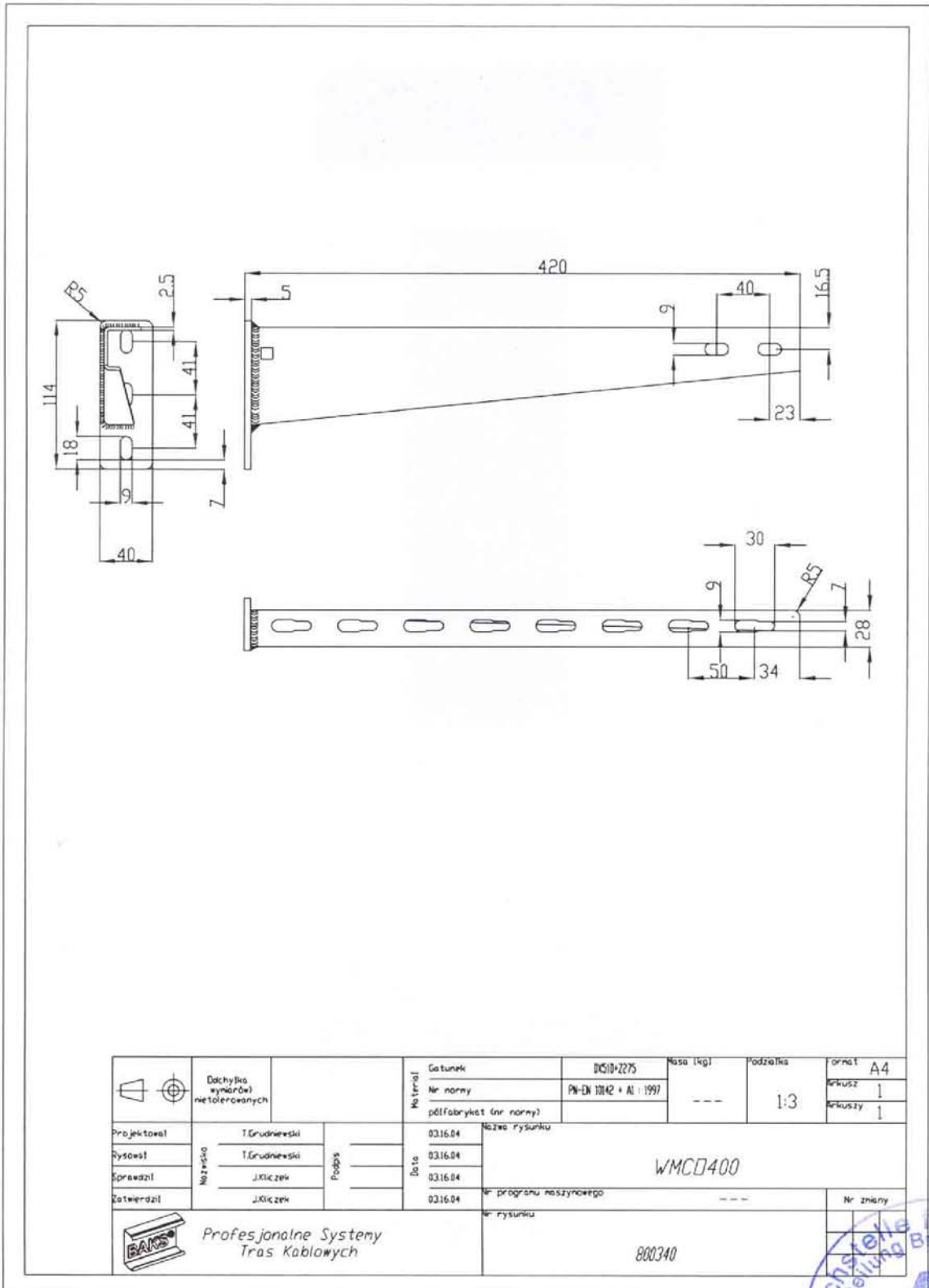


Bild A14.3: Ausleger WMCO400



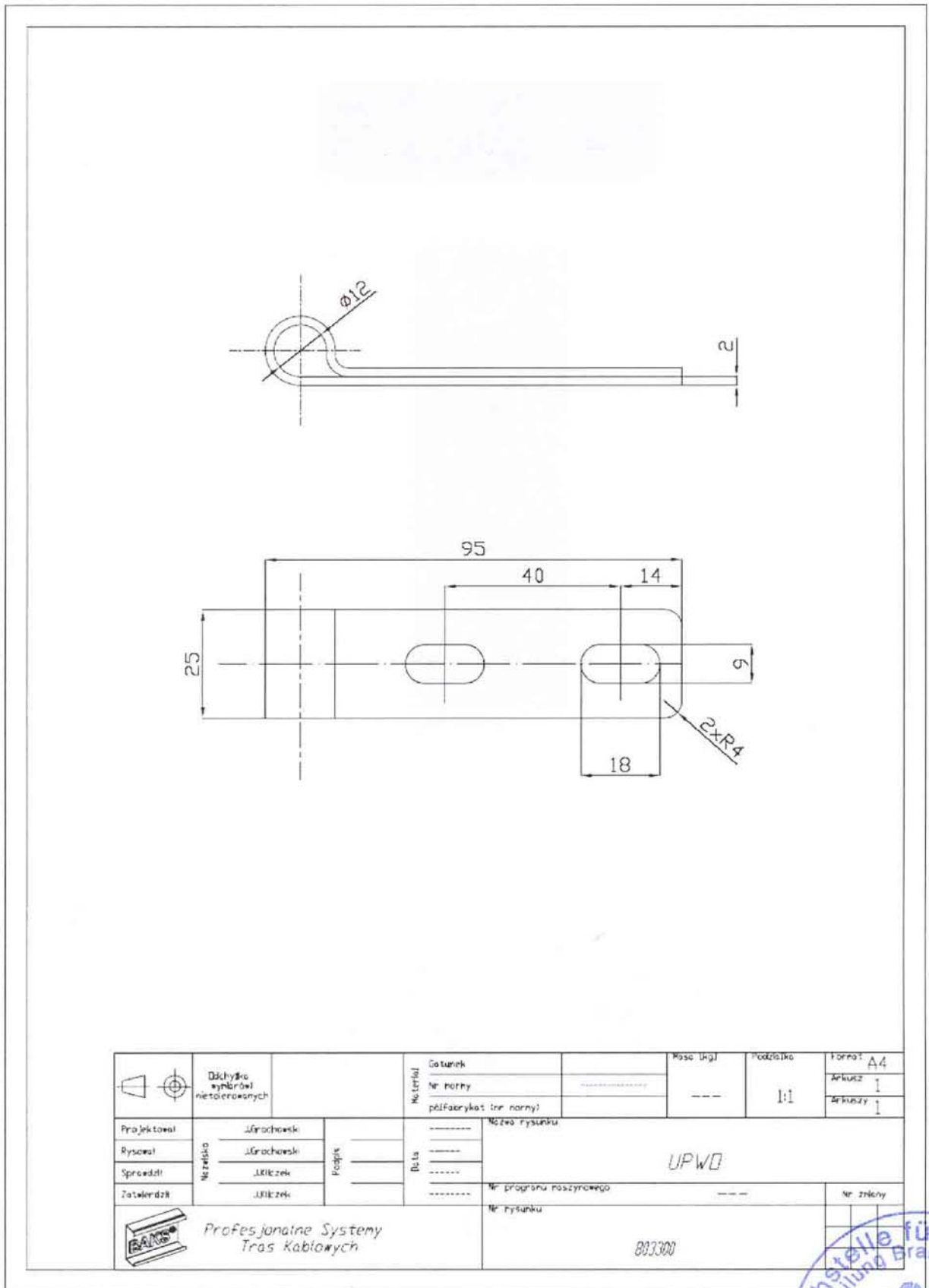


Bild A14.4: Halter (Auslegerspitze) UPWO



Anlage 15: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Wand-
 konstruktion:

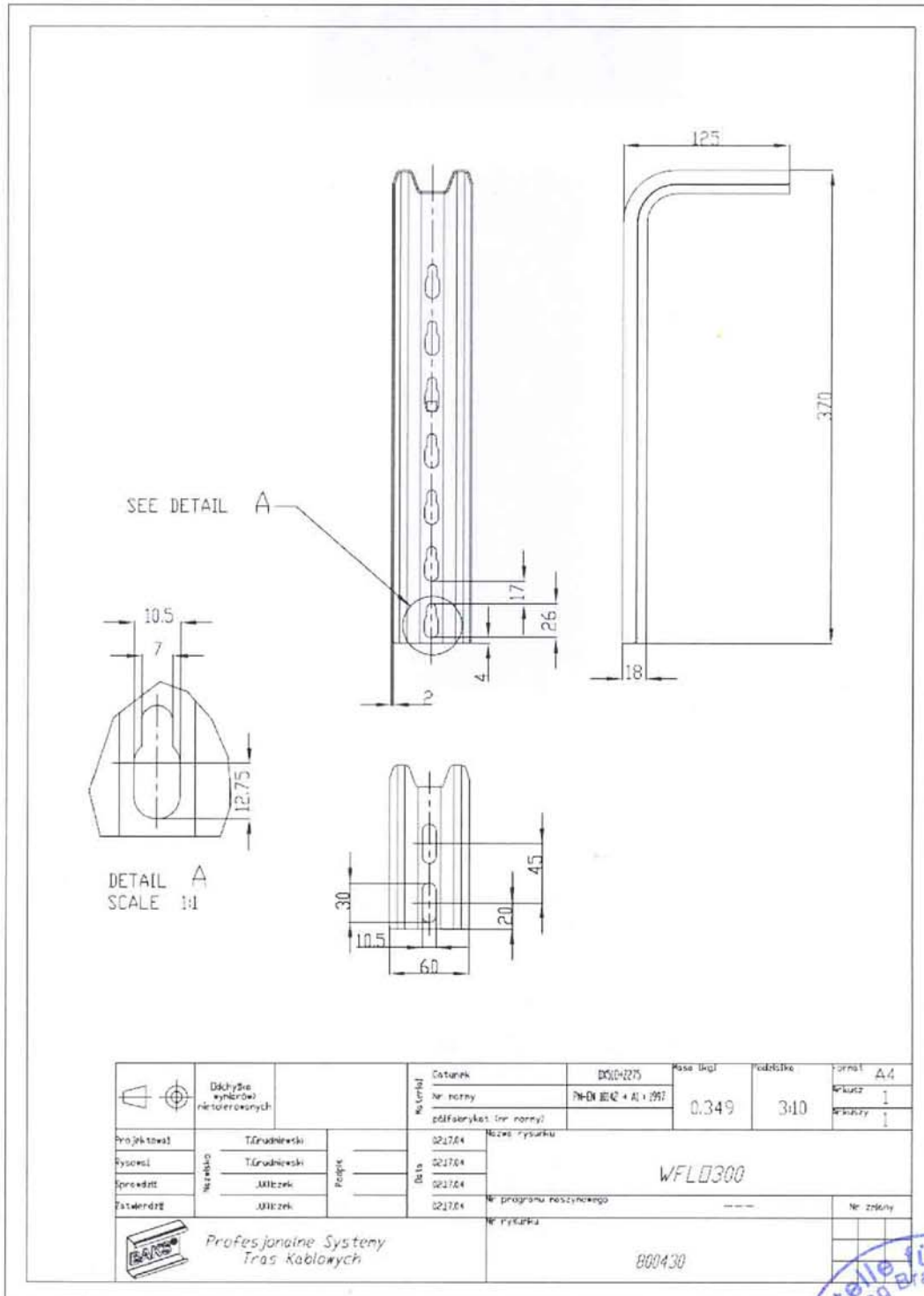


Bild 15.1: L-Wandausleger WFLO300



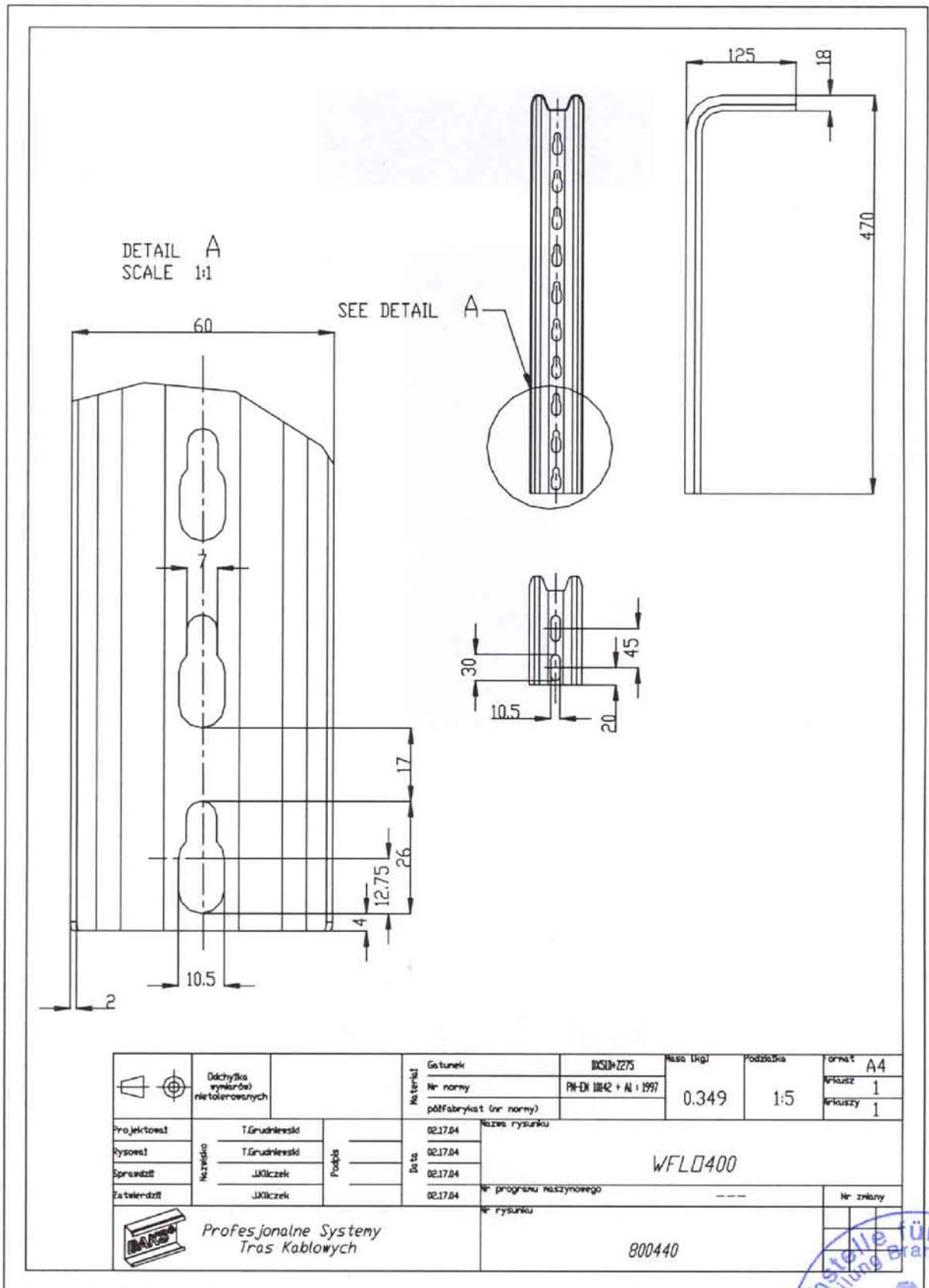
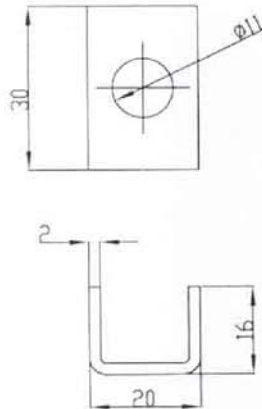


Bild 15.2: L-Wandausleger WFLO400







	Dachylka wymiarów nietolerancyjnych		Materiał	Getunek		Masa (kg)	Podziczka	Format	A4	
				Nr normy	PN-EN 10142 + A1 : 1997				2.580	1:1
				półfabrykat (nr normy)				Arkuszy		1
Projektował	T.Grudniecki		Rozpis	Data		Nazwa rysunku		PD11		
Rysował	T.Grudniecki			02.17.04						
Oprowadził	J.Kliczek			02.17.04						
Zatwierdził	J.Kliczek			02.17.04						
				Nr programu maszynowego		---		Nr zmiany		
				Nr rysunku						
 Profesjonalne Systemy Tras Kablowych						803100				

Bild A15.3: Distanzstück PD11



Anlage 16: Zeichnungsteil – Teile mit ausschließlicher Verwendung bei Bündelverlegung mit Sammelhaltern:

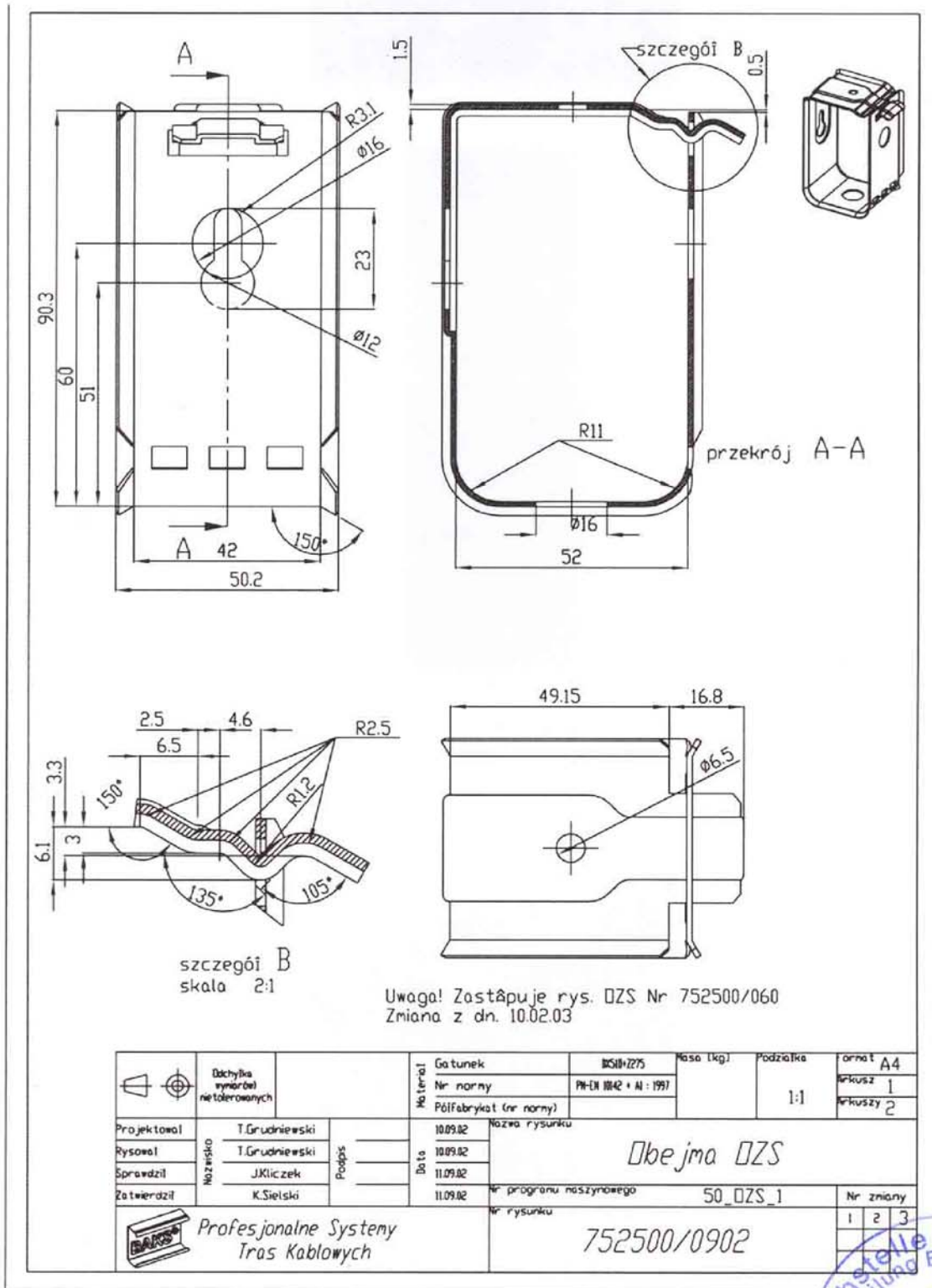


Bild A16.1: Sammelhalterung OZS



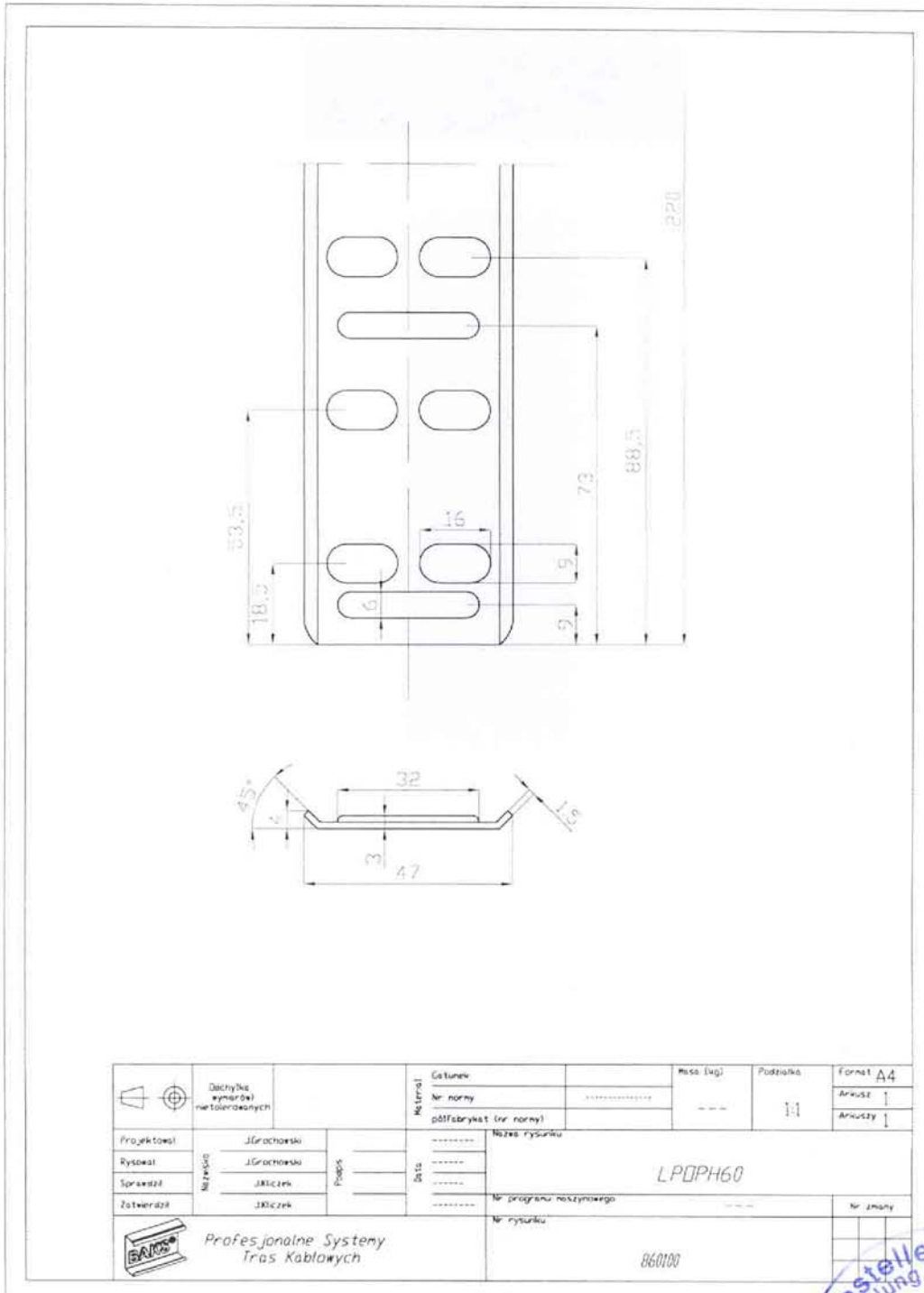


Bild A13.4: Längsverbinder LPOPH60

