

Prüfbericht

DMT-31/58

Dokumentennummer:	DMT-DO-31/58
Auftragsnummer:	20632017
Auftraggeber:	BAKS Kazimierz Sielski ul. Jagodne 5 05-480 KARCZEW Polen
Auftrag vom:	20.08.2012
Inhalt des Auftrags:	Brandtechnische Prüfung einer Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt (E 30 – E 90). nach DIN 4102-12: 1998-11
Prüfungsgrundlage:	DIN 4102-12 : 1998-11
Probeneingang:	29.08.2012
Prüftermin:	07.09.2012
Geltungsdauer bis:	07.08.2018



Dieser Prüfbericht umfasst 50 Seiten inkl. Deckblatt und Anlagen. Er darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der DMT GmbH & Co. KG. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der DMT GmbH & Co. KG, Dortmund versehen. Übersetzungen des Prüfberichtes müssen den Hinweis „Von der DMT GmbH & Co. KG, Prüfstelle für Brandschutz, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Probenmaterial ist verbraucht.

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

BESCHREIBUNG DER GEPRÜFTEN KABELANLAGEN	3
1.1 KABELTRAGEKONSTRUKTION.....	3
1.1.1 Allgemeines.....	3
1.1.2 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelrinnen an Hängestielen (System 1, 3, 7 und 8); Verlegeart 1	3
1.1.3 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelleitern an Hängestielen (System 2 und System 4); Verlegeart 2	4
1.1.4 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelrinnen abgehängt an Gewindestangen (System 5); Verlegeart 3	5
1.1.5 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelleitern, abgehängt an Gewindestangen (System 6); Verlegeart 4	5
1.1.6 Einzelverlegung an der Decke mit „UKO1“ + „RO2“ + „SDOP“ (System 9); Verlegeart 5.6	6
1.1.7 Einzelverlegung an der Decke mit Einzelschelle „KSA“ (System 10); Verlegeart 6	6
1.2 KABELBELEGUNG	7
1.2.1 Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen und Kabelleitern, Verlegeart 1-4	7
1.2.2 Einzelverlegung an der Decke mit Einzelschelle „UKO1“ + „RO2“ + „SDOP“ und „KSA“, Verlegeart 5+6.....	7
2 PRÜFANORDNUNG UND -DURCHFÜHRUNG	8
3 PRÜFERGEBNISSE UND BEOBACHTUNGEN	9
4 ZUSAMMENFASSUNG DER PRÜFERGEBNISSE	9
ANLAGE 1: ZUSAMMENSTELLUNG DER PRÜFERGEBNISSE	10
ANLAGE 2: POSITIONIERUNG DER THERMOELEMENTE I-VIII.....	15
ANLAGE 4: BEOBACHTUNGEN WÄHREND DER BRANDPRÜFUNG.....	18
ANLAGE 5: VERLEGEARTEN UND KABELBELEGUNG DER TRAGSYSTEME.....	19
ANLAGE 6: BILDTEIL – ÜBERSICHT EINBAU	20
ANLAGE 7: BILDTEIL ABHÄNGEKONSTRUKTION.....	28
FORTSETZUNG ANL. 8: ZEICHNUNGSTEIL – HÄNGESTIEL	37

*+

!

Beschreibung der geprüften Kabelanlagen

1.1 Kabeltragekonstruktion

1.1.1 Allgemeines

Der Auftraggeber BAKS Kazimierz Sielski, ul. Jagodne 5, 05-480 KARCZEW, Polen,

ließ Versuche in folgenden Verlegearten mit Leitungen der Firma ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków, Polen durchführen, um den Funktionserhalt der Systeme nachzuweisen:

- Verlegung auf Kabelrinnen der Breite 300 (System 1 + 3 + 7 + 8) und -Leitern der Breite 400 (System 2 + 4), als Abhängekonstruktion an Hängestielen mit Gewindestangen an der Auslegerspitze
- Verlegung auf Kabelrinnen (System 5) und -Leitern (System 6) der Breite 400, als Abhängekonstruktion mit Gewindestangen
- Einzelverlegung (Bügelschelle mit Langwanne) an der Decke mit dem System „UKO1“ + „RO2“ + „SDOP 700“
- Einzelverlegung (Einzelschelle) an der Decke mit dem System „KSA“

Die konstruktiven Beschreibungen zu den einzelnen Kabeltragkonstruktionen sind den nachfolgenden Abschnitten 1.1.2 - 1.1.7 bzw. der Anlage 8 zu entnehmen. Die Belegung mit Leitungen der einzelnen Systeme sind der Anlage 1 zu entnehmen.

1.1.2 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelrinnen an Hängestielen (System 1, 3, 7 und 8); Verlegeart 1

Die Abhängekonstruktion mit Auslegern und Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew, war wie nachfolgend beschrieben erstellt.

Die Ausleger „WMCO400“ wurden mit den an der Decke befestigten Hängestiele „WPCO700“ mittels zweier Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) verschraubt. Eine weitere Befestigung der Ausleger erfolgte an den Auslegerspitzen durch eine zusätzliche Abhängung mittels Gewindestangen M10 in Verbindung mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze erfolgte mit Haltern „UPWO“. Der Abstand der Gewindestangen und der Hängestiele betrug $a = 1200 \pm 10$ mm.

Die Befestigung der Hängestiele erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit zwei Gewindestangen M 10. Die Befestigung der Deckenhalter außerhalb des Prüfstandes erfolgte mit einer Gewindestangen M 10.

Als Kabelauflage wurden 300 mm breite Kabelrinnen „KCOP300H60/3N“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Blechdicke $t = 1,5$ und mit einem Lochanteil von 20 % verwendet.

An den Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils zwei Stoßstellenverbinder „LPOPH60N“ verschraubt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit den Verbindungsblech „BLO300N“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal vier Schrauben M6 mit Rundkopf an jedem Rinnenende befestigt. Die Befestigung der Stoßstellenverbinder erfolgte mit je zweimal vier Schrauben M8.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen sind der Anlage 8 zu entnehmen.

1.1.3 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelleitern an Hängestielen (System 2 und System 4); Verlegeart 2

Die Abhängekonstruktion mit Auslegern und Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew, war wie nachfolgend beschrieben erstellt.

Die Ausleger „WMCO400“ wurden mit den an der Decke befestigten Hängestielen „WPCO700“ mittels zweier Schrauben M 10 (Festigkeitsklasse 5.6) verschraubt. Eine weitere Befestigung der Ausleger erfolgte an den Auslegerspitzen durch eine zusätzliche Abhängung mittels Gewindestangen M10 in Verbindung mit Deckenhaltern „USOV“. Die Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze erfolgte mit Haltern „UPWO“. Der Abstand der Gewindestangen und der Hängestiele betrug $a = 1200 \pm 10$ mm.

Die Befestigung der Hängestiele erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes mit zwei Gewindestangen M 10. Die Befestigung der Deckenhalter außerhalb des Prüfstandes erfolgte mit einer Gewindestangen M 10.

Als Kabelauflage wurden 400 mm breite Kabelleitern „DGOP400H60/3N“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Blechdicke $t = 1,5$ verwendet.

An den Stoßstellen der Kabelleitern wurden jeweils zwei Stoßstellenverbinder „LDOCH60N“ verschraubt. Jeder Stoßstellenverbinder wurde mit insgesamt vier Schrauben M 8 mit Rundkopf an den Leiterenden befestigt.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelleitern sind der Anlage 8 zu entnehmen.

1.1.4 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelrinnen abgehängt an Gewindestangen (System 5); Verlegeart 3

Die Abhängekonstruktion mit Auflagern und Kabelrinnen der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew, war wie nachfolgend beschrieben erstellt.

Die Auflager „CWOP40H40/04“ wurden an beiden Enden durch an der Decke befestigte Gewindestangen M10 abgehängt. Der Abstand der Gewindestangen betrug $a = 1200 \pm 10$ mm.

Die Befestigung der Gewindestangen M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.

Als Kabelauflage wurden 400 mm breite Kabelrinnen „KCOP400H60/3N“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Blechdicke $t = 1,5$ und mit einem Lochanteil von 20 %.

An den Stoßstellen der Kabelrinnen wurden jeweils zwei Stoßstellenverbinder „LPOPH60N“ verschraubt. Die Schnittkanten der Rinnen wurden mit dem Verbindungsblech „BLO400N“ abgedeckt. Das Verbindungsblech wurde mit zweimal vier Schrauben M6 mit Rundkopf an jedem Rinnenende befestigt. Die Befestigung der Stoßstellenverbinder erfolgte mit zweimal vier Schrauben M8.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen sind der Anlage 8 zu entnehmen.

1.1.5 Abhängekonstruktion mit verzinkten Kabelleitern, abgehängt an Gewindestangen (System 6); Verlegeart 4

Die Abhängekonstruktion mit Auflagern und Kabelleitern der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew, war wie nachfolgend beschrieben erstellt.

Die Auflager „CWOP40H40/04“ wurden an beiden Enden durch an der Decke befestigte Gewindestangen M10 abgehängt. Der Abstand der Gewindestangen betrug $a = 1200 \pm 10$ mm.

Die Befestigung der Gewindestangen M 10 erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes.

Als Kabelaufgabe wurden 400 mm breite Kabelleitern „DGOP400H60/3N“ mit einer Holmhöhe $h = 60$ mm, einer Blechdicke $t = 1,5$ verwendet.

An den Stoßstellen der Kabelleitern wurden jeweils zwei Stoßstellenverbinder „LDOCH60N“ verschraubt. Jeder Stoßstellenverbinder wurde mit insgesamt vier Schrauben M 8 mit Rundkopf an den Leiterenden befestigt.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Abhängekonstruktion mit Kabelleitern sind der Anlage 8 zu entnehmen.

1.1.6 Einzelverlegung an der Decke mit „UKO1“ + „RO2“ + „SDOP“ (System 9); Verlegeart 5

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mittels C-Profilen „SZCZEBEL SDOP“ aus verzinktem Stahl der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew. Die Länge der C-Profile betrug ca. 500 mm. Der Abstand betrug $a = 600 \pm 10$ mm. Die Befestigung erfolgte mit drei Gewindestangen M 6 je C-Profil. Der Abstand der Gewindestangen in dem C-Profil betrug 250 mm. Die Kabel wurden mit Bügelschellen „UKO1“ in den Langwannen „RO2“ an den C-Profilen befestigt.

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

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Einzelverlegung unter der Decke sind der Anlage 8 zu entnehmen.

1.1.7 Einzelverlegung an der Decke mit Einzelschelle „KSA“ (System 10); Verlegeart 6

Die Einzelverlegung unter der Decke erfolgte mit Kabelschellen „KSA“ aus verzinktem Stahl der Stärke 1,2 mm der Firma BAKS, PL-05-480 Karczew. Der Abstand betrug $a = 300 \pm 10$ mm. Die Befestigung erfolgte aus prüftechnischen Gründen außerhalb des Prüfstandes, mit Gewindestangen M 6.

Weitere konstruktive Einzelheiten zur Ausbildung der Einzelverlegung unter der Decke mit Kabelschellen „KSA“ sind der Anlage 8 zu entnehmen.

1.2 Kabelbelegung

1.2.1 Abhängekonstruktion mit Kabelrinnen und Kabelleitern, Verlegeart 1-4

Die Kabelbelegung, bei den in der Anlage 5 genannten Verlegearten, erfolgte mit Energieversorgungskabeln der Firma ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern bei den Systemen 1 bis 6. Bei den Energieversorgungskabeln wurden jeweils zwei vieradrige Kabel mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörper eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (Details zur Kabelbelegung siehe Anlagen 1 und 5) verwendet.

Die Kabelbelegung mit Fernmeldekabeln bei den in der Anlage 5 genannten Verlegearten, erfolgte mit Kabeln der Firma ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern gleicher Bauart mit der kleinsten vom Auftraggeber angegebenen zulässigen Ader- bzw. Paarzahl (Details zur Kabelbelegung siehe Anlagen 1 und 5) bei den Systemen 1 - 6.

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

Die Systeme 1, 3, 5, 7 und 8 wurden nach Angaben des Auftraggebers so belastet, dass eine maximale Belastung pro Kabelrinne infolge Kabelgewicht und Ersatzlast von 10 kg/m vorhanden war. Die Systeme 2, 4, und 6 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 Rinnen und Leitern erfolgte nach DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 mit Metallschellen unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeadien.

1.2.2 Einzelverlegung an der Decke mit Einzelschelle „UKO1“ + „RO2“ + „SDOP“ und „KSA“, Verlegeart 5+6

Die Kabelbelegung, bei Einzelverlegung an der Decke, erfolgte mit Energieversorgungs- und Fernmeldekabeln der Firma ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörpern. Bei den Energieversorgungskabeln wurden jeweils zwei vieradrige Kabel mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörper eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (Details zur Kabelbelegung siehe Anlagen 1 und 5) verwendet.

In den Schellen „KSA“ erfolgte außerdem eine Verlegung mit Energieversorgungs- und Fernmeldekabeln der Firma Kabelwerk Eupen AG, Malmedyer Str. 9, B-4700 Eupen, Belgien nach DIN 4102 Teil 12, Abschnitt 7.3.3.1, Ausgabe 11/1998, mit je zwei Probekörper. Bei den Energieversorgungskabeln wurden jeweils zwei vieradrige Kabel mit dem kleinsten vom Auftraggeber angegebenen Leiternennquerschnitt und je zwei Probekörpern eines vieradrigen Kabels mit einem Leiterquerschnitt von 50 mm² (Details zur Kabelbelegung siehe Anlagen 1 und 5) verwendet.

Der Probekörper, BITNER PGI-H FE 180/E 90 (Kabel.-Nr. 75) in dem Systemen 10 war zur orientierenden Prüfung nur einfach vorhanden und mit einem Verbindungsmittel (Klemmenkasten) bestückt. Weitere Verbindungselemente wie Muffen, Abzweige u.ä. gem. DIN 4102 - 12, Abschnitt 7.3.3.5, Ausgabe 11/1998, wurden nicht mitgeprüft.

Die Befestigung der Kabel mit der Kabelschelle „UKO1“ + „RO2“ + „SDOP“ und „KSA“ an der Decke erfolgte gemäß DIN 4102 Teil 12, Ausgabe 11/1998 unter Berücksichtigung der zulässigen Biegeradien.

2 Prüfanordnung und -durchführung

Fachkräfte des Auftraggebers bauten die in Abschnitt 1 beschriebenen Kabelanlagen in die Brandkammer mit einer Grundfläche Länge x Breite von 4,0 m x 3,0 m und einer lichten Höhe von 2,5 m ein. Die Lage der einzelnen Probekörper zeigt Anlage 2 und 5.

Die Brandprüfung wurde am 07.09.2012 durchgeführt.

An die Kabel wurde entsprechend DIN VDE 0472 Teil 814 1991-01 Spannungen von 400 V (Starkstromkabel), bzw. 110 V (Fernmeldekabel) angelegt. Die Überwachung während der Brandprüfung erfolgte auf Kurzschluss gemäß DIN 4102 - 12, Ausgabe 11/1998.

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) der Kabel erfolgte alle 30 Minuten mit Hilfe eines Handmessgerätes.

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

Die schematische Darstellung des Prüfofens sowie die Lage der Temperaturmessstellen im Brandraum 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 der Anlage 7 dargestellt.

4 Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Am 07.09.2012 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, dem Zeitpunkt des Funktionsverlustes gemäß DIN 4102 - 12, Ausgabe 11/1998 zusammengefasst.

Dortmund, 07.08.2013



(Schillegger)





(Klemme)

Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers	Verlegeart 1. Kabelrinne „KCOP300“ an Hängestiel 2. Kabelleiter „DGOP400“ an Hängestiel 3. Kabelrinne „KCOP400“ an Gewindestange 4. Kabelleiter „DGOP400“ an Gewindestange 5. Einzelverlegung „UKO1 + RO2 + SDOP“ 6. Einzelverlegung „KSA“	Dimension	Kabelnummer	Sicherungs- nummer	Ausfallzeit [min:sec]
BITNER JE-H(S)H RE FE 180/E 90 (MIKA)	5	2x2x0,8	55	37	
			56	38	
	6		67	39	
			68	40	
	1		1	25	86:34
			2	26	70:25
BITNER JE-H(S)H RE FE 180/E90 (ceramic)	3		23	29	62:10
			24	30	52:40
	2		7	27	48:57
			8	28	51:25
	1		35	33	55:01
			36	34	67:10

Kabelhersteller: ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków, Polen, (VDE Zeichnungsgenehmigungsausweisnummer: 40017869 für NHXH und NHXCH FE 180 / E 90)
Hersteller der Kabeltragekonstruktion (Verlegeart 1-6): BAKS Kazimierz Sielski, ul. Jagodne 5, 05-480 KARCZEW, Polen
Hinweis: Für die Kabel des Typs „ceramic“, PGI-H sowie für die Bitner-Fernmeldekabel liegt kein Nachweis des VDE vor.

Fortsetzung Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers	Verlegeart 1. Kabelrinne „KCOP300“ an Hängestiel 2. Kabelleiter „DGOP400“ an Hängestiel 3. Kabelrinne „KCOP400“ an Gewindestange 4. Kabelleiter „DGOP400“ an Gewindestange 5. Einzelverlegung „UKO1 + RQ2 + SDOP“ 6. Einzelverlegung „KSA“	Dimension	Kabelnummer	Sicherungs- nummer	Ausfallzeit [min:sec]
BITNER NHXH FE 180/E 90 (MIKA)	1	4x1,5	3	1	
			4		
	5		49	20	
			50		
	6		61	41	
			62		
	1	4x50	5	2	
			6		
	5		45	18	
			46		
	6		57	23	
			58		

Kabelhersteller: ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków, Polen, (VDE Zeichnungsgenehmigungsausweisnummer: 40017869 für NHXH und NHXCH FE 180 / E 90)

Hersteller der Kabeltragekonstruktion (Verlegeart 1-6): BAKS Kazimierz Sielski, ul. Jagodne 5, 05-480 KARCZEW, Polen

Hinweis: Für die Kabel des Typs „ceramic“, PGI-H sowie für die Bittner-Fernmeldekabel liegt kein Nachweis des VDE vor.

Fortsetzung Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers	Verlegeart 1. Kabelrinne „KCOP300“ an Hängestiel 2. Kabelleiter „DGOP400“ an Hängestiel 3. Kabelrinne „KCOP400“ an Gewindestange 4. Kabelleiter „DGOP400“ an Gewindestange 5. Einzelverlegung „UKO1 + RO2 + SDOP“ 6. Einzelverlegung „KSA“	Dimension	Kabelnummer	Sicherungs- nummer	Ausfallzeit [min:sec]
BITNER (N)HXCH FE 180/E90 (ceramic)	1	4x1,5x1,5	41	16	77:25
			42		
	1	4x50/25	43	17	63:48
			44		
BITNER PGLH FE180/E30	1	2x1,5	13	5	
			14		
	5		53	22	
			54		
	6		65	43	
			66		

Kabelhersteller: ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków, Polen, (VDE Zeichnungsgenehmigungsausweisnummer: 40017869 für NHXH und NHXCH FE 180 / E 90)

Hersteller der Kabeltragekonstruktion (Verlegeart 1-6): BAKS Kazimierz Sielski, ul. Jagodne 5, 05-480 KARCZEW, Polen

Hinweis: Für die Kabel des Typs „ceramic“, PGL-H sowie für die Bittner-Fernmeldekabel liegt kein Nachweis des VDE vor.

Fortsetzung Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers	Verlegeart 1. Kabelfrinne „KCOP300“ an Hängestiel 2. Kabelleiter „DGOP400“ an Hängestiel 3. Kabelfrinne „KCOP400“ an Gewindestange 4. Kabelleiter „DGOP400“ an Gewindestange 5. Einzelverlegung „UKO1 + RO2 + SDOP“ 6. Einzelverlegung „KSA“	Dimension	Kabelnummer	Sicherungs- nummer	Ausfallzeit [min:sec]
BITNER NHXCH FE 180/E 90 (MIKA)	1	4x50/25	17	7	
			18		
	5		47	19	
			48		
	6		59	24	
			60		
	1	4x1,5x1,5	15	6	
			16		
	5		51	21	
			52		
	6		63	42	
			64		
EUPEN JE-H(S)H FE 180/E 90	1	2x2x0,8	73	35	
			74	36	
EUPEN (N)HXH-J FE 180/E 90	6	4x50	69	44	
			70	45	
EUPEN Eucosafe (N)HXH FE 180/E 90	6	4x1,5	71	46	
			72	47	
BITNER PGLH FE 180/E 90	6	2x1,5	75	48	

Kabelhersteller: ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków, Polen, (VDE Zeichnungsgenehmigungs-
ausweisnummer: 40017869 für NHXH und NHXCH FE 180 / E 90)

Eupen, Malmedyer Straße 9, 4700 Eupen, Belgien; VDE Reg. Nr. 8513 und 8566

Hersteller der Kabeltragekonstruktion (Verlegeart 1-6): BAKS Kazimierz Sielski, ul. Jagodne 5, 05-480 KARCZEW, Polen

Hinweis: Für die Kabel des Typs „ceramic“, PGI-H sowie für die Bittner-Fermeldekabel liegt kein Nachweis des VDE vor.

Fortsetzung Anlage 1: Zusammenstellung der Prüfergebnisse

Kabelbauart / Bezeichnung lt. Angaben des Herstellers	Verlegeart 1. Kabelrinne „KCOP300“ an Hängestiel 2. Kabelleiter „DGOP400“ an Hängestiel 3. Kabelrinne „KCOP400“ an Gewindestange 4. Kabelleiter „DGOP400“ an Gewindestange 5. Einzelverlegung „UKO1 + RO2 + SDOP“ 6. Einzelverlegung „KSA“	Dimension	Kabelnummer	Sicherungs- nummer	Ausfallzeit [min:sec]
BITNER (N)HXCH FE 180/E 90 (ceramic)	2	4x1,5x1,5	19	8	
			20		
	2	4x50/25	21	9	
			22		
BITNER (N)HXH FE 180/E 90 (ceramic)	1	4x1,5	37	14	67:22
			38		
	2		9	3	80:42
			10		
	3		25	10	59:06
			26		
	4		31	12	66:59
			32		
	1		39	15	
			40		
	2		11	4	
			12		
	3		27	11	(96:00)
			28		
	4		33	13	
			34		

Kabelhersteller: ZAKŁADY KABLOWE BITNER, ul. Friedleina 3/3, 30-009 Kraków, Polen, (VDE Zeichnungsgenehmigungsausweisnummer: 40017869 für NHXH und NHXCH FE 180 / E 90)

Hersteller der Kabeltragekonstruktion (Verlegeart 1-6): BAKS Kazimierz Sielski, ul. Jagodne 5, 05-480 KARCZEW, Polen

Hinweis: Für die Kabel des Typs „ceramic“, PGI-H sowie für die Bittner-Fernmeldekabel liegt kein Nachweis des VDE vor.

Anlage 2: Positionierung der Thermoelemente I-VIII

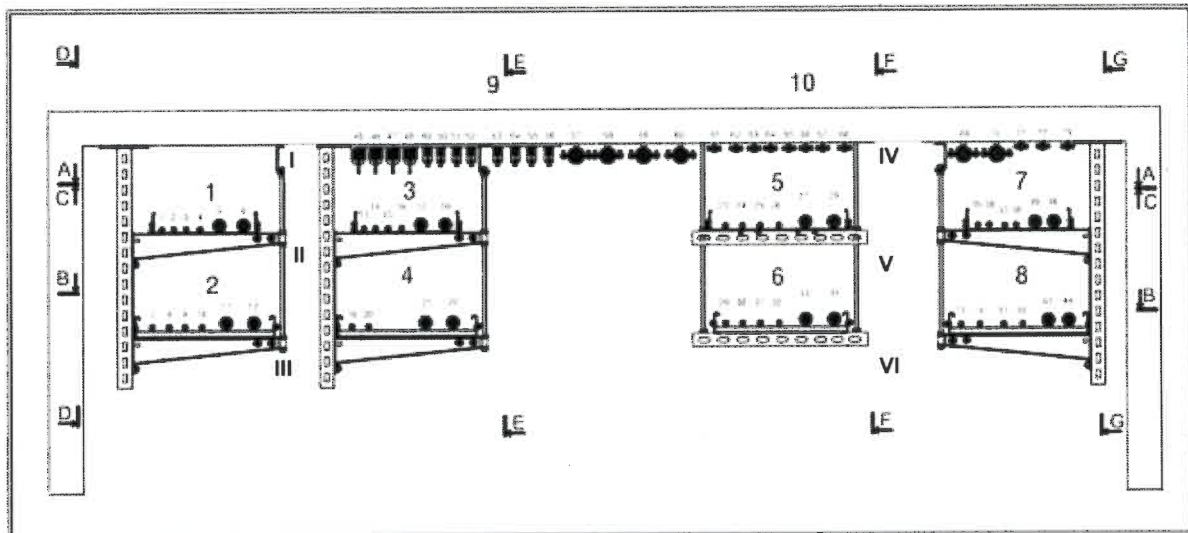


Bild A2.1 Positionierung der Thermoelemente I-VI im Querschnitt; Anmerkung: Abweichend von dem Bild waren die Kabel 29 und 30 nicht vorhanden. Das System 8 verfügte entgegen der Abbildung über eine 300 mm breite Kabelrinne.

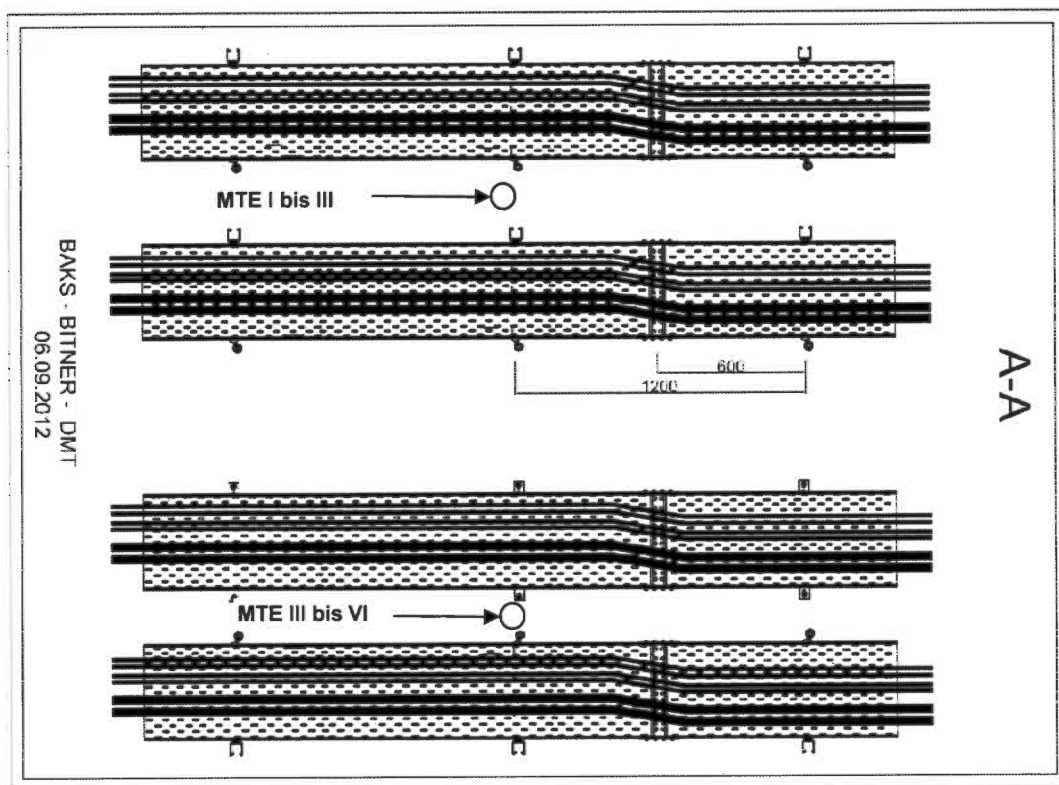


Bild A2.2 Lage der Thermoelemente in der Draufsicht.

Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

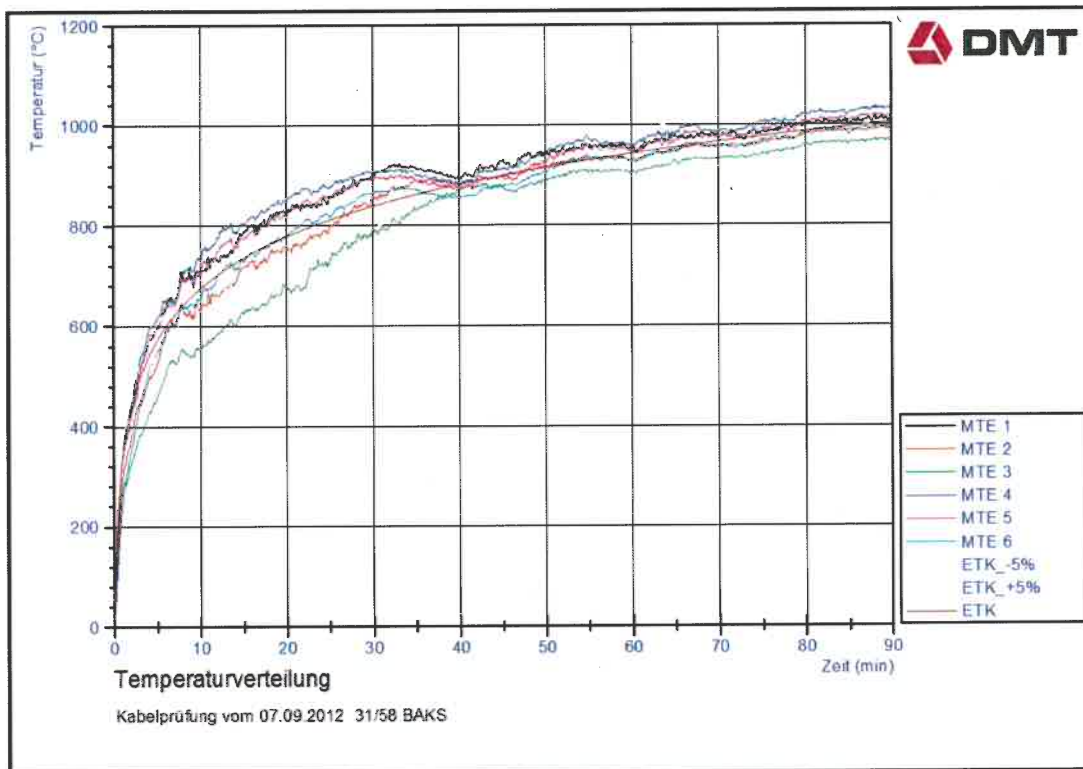


Bild A3.1: Temperaturverteilung im Brandraum, ETK und 5%-Toleranz

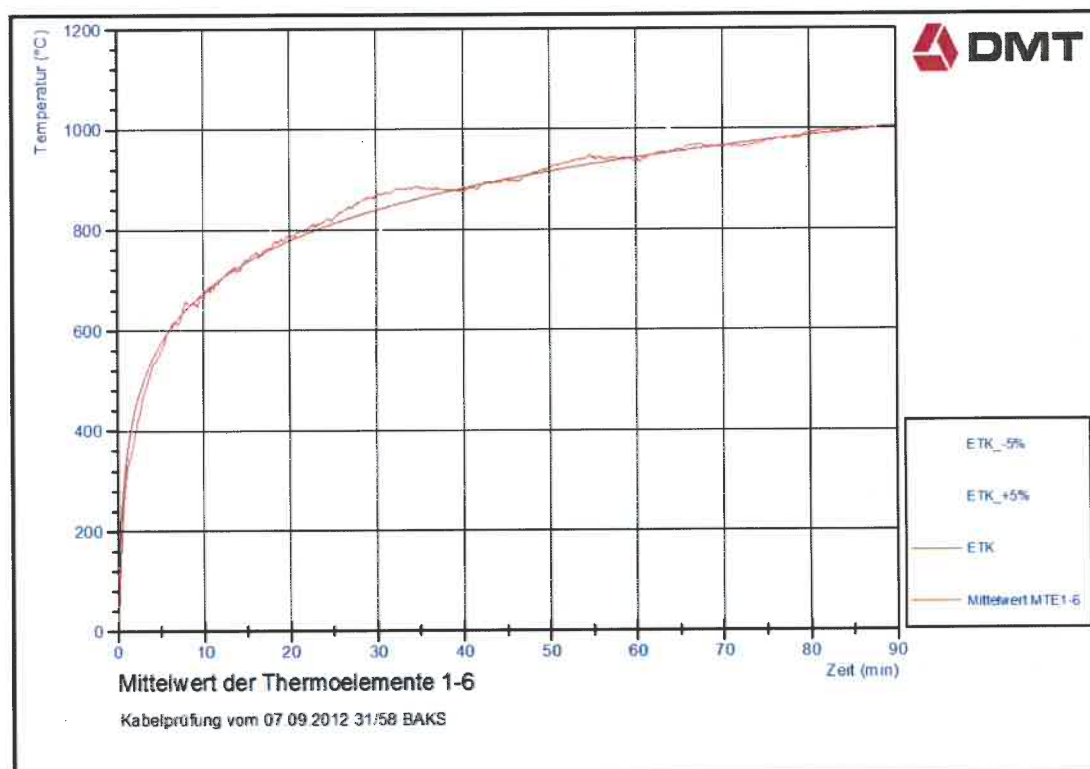


Bild A3.2: Mittlerer Temperaturverlauf mit ETK und 5%-Toleranz im Brandraum

Fortsetzung Anlage 3: Temperaturverteilung und Druckverlauf im Brandraum

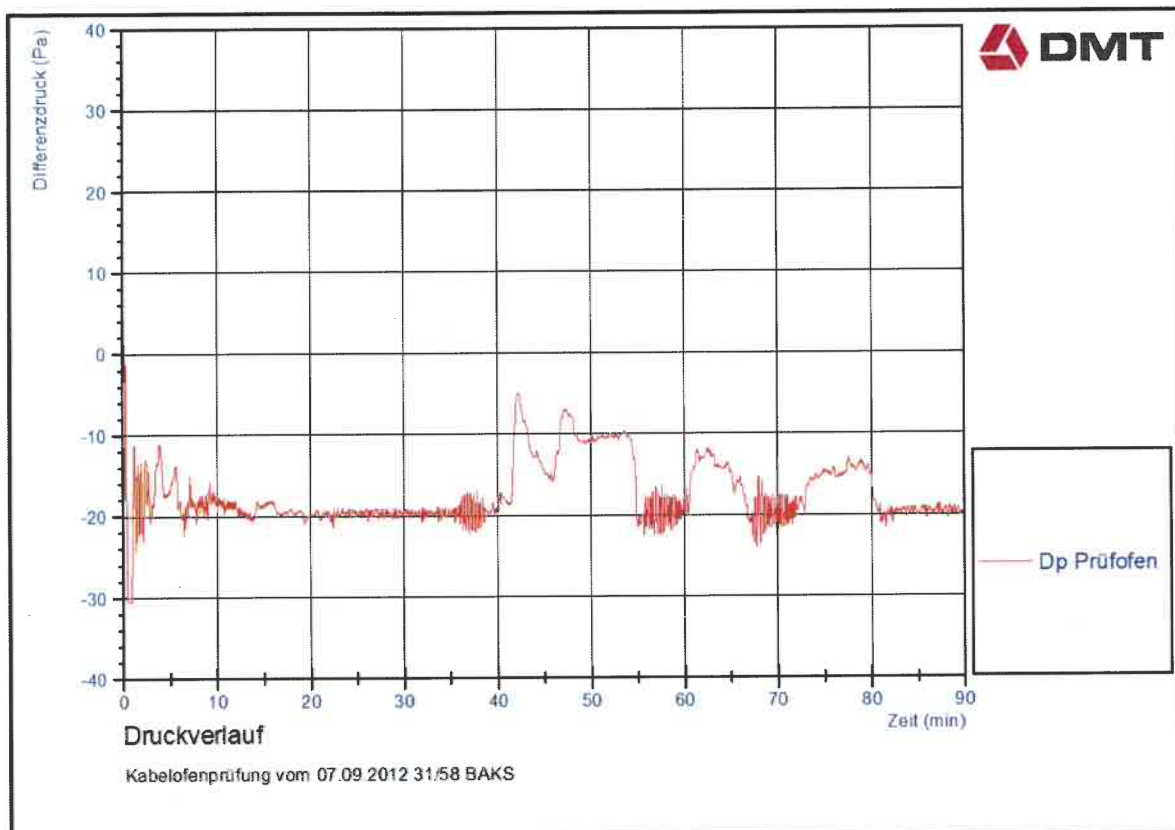
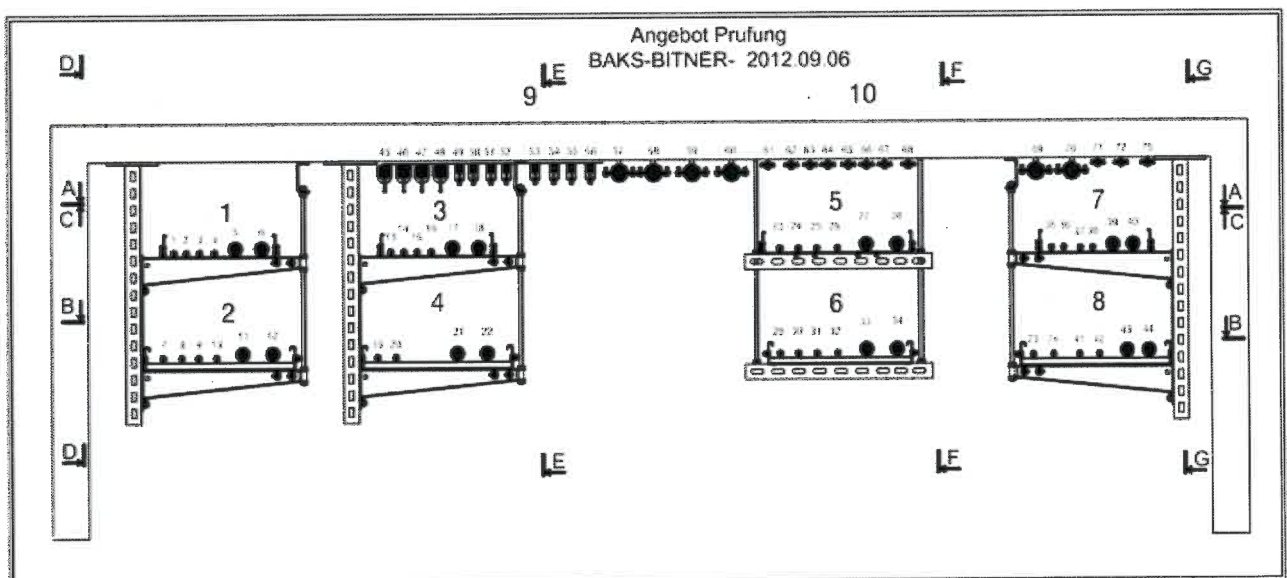


Bild A3.3: Druck im Brandraum

Anlage 4: Beobachtungen während der Brandprüfung

Versuchszeit [min]	Beobachtungen
0.	Start
1.	Vereinzelt löst sich die Isolierung der Kabel
9.	Die orangefarbene Ummantelung fällt teilweise herab und brennt
12.	Aufgrund von Rußbildung wenig bis keine Sicht im Ofen
34.	Die Sicht verbessert sich langsam, das Zink brennt
40.	Die Sicht ist wieder frei, Systeme beginnen sich durchzubiegen
56.	Zink brennt noch immer
97.	Brenner aus

System gem. Zeich- nung	Verlegeart gem. Anlage 1	Art	Befestigung	Verlege- abstand	Last
1 + 3	1	Rinne, B = 300 mm	Abhängekonstruktion verzinkt	1200 ± 10 mm	10 kg / m
2 + 4	2	Leiter, B = 400 mm	Abhängekonstruktion verzinkt	1200 ± 10 mm	20 kg / m
5	3	Rinne, B = 300 mm	Gewindestangen verzinkt	1200 ± 10 mm	10 kg / m
6	4	Leiter, B = 400 mm	Gewindestangen verzinkt	1200 ± 10 mm	20 kg / m
7 + 8	1	Rinne, B = 300 mm	Abhängekonstruktion verzinkt	1200 ± 10 mm	10 kg / m
9	5	Einzelverlegung	UKO1 + SDOP 700 + RO2	600 ± 10 mm	--
10	6	Einzelverlegung	KSA	300 ± 10 mm	--



Seite 19 von 50

Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau



Bild A6.1 Blick auf Ofenwand links



Bild A6.2 Blick auf Ofenwand rechts



Bild A6.3 Blick in Ofen, Stirnwand links



Bild A6.4 Blick in Ofen, Stirnwand rechts

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

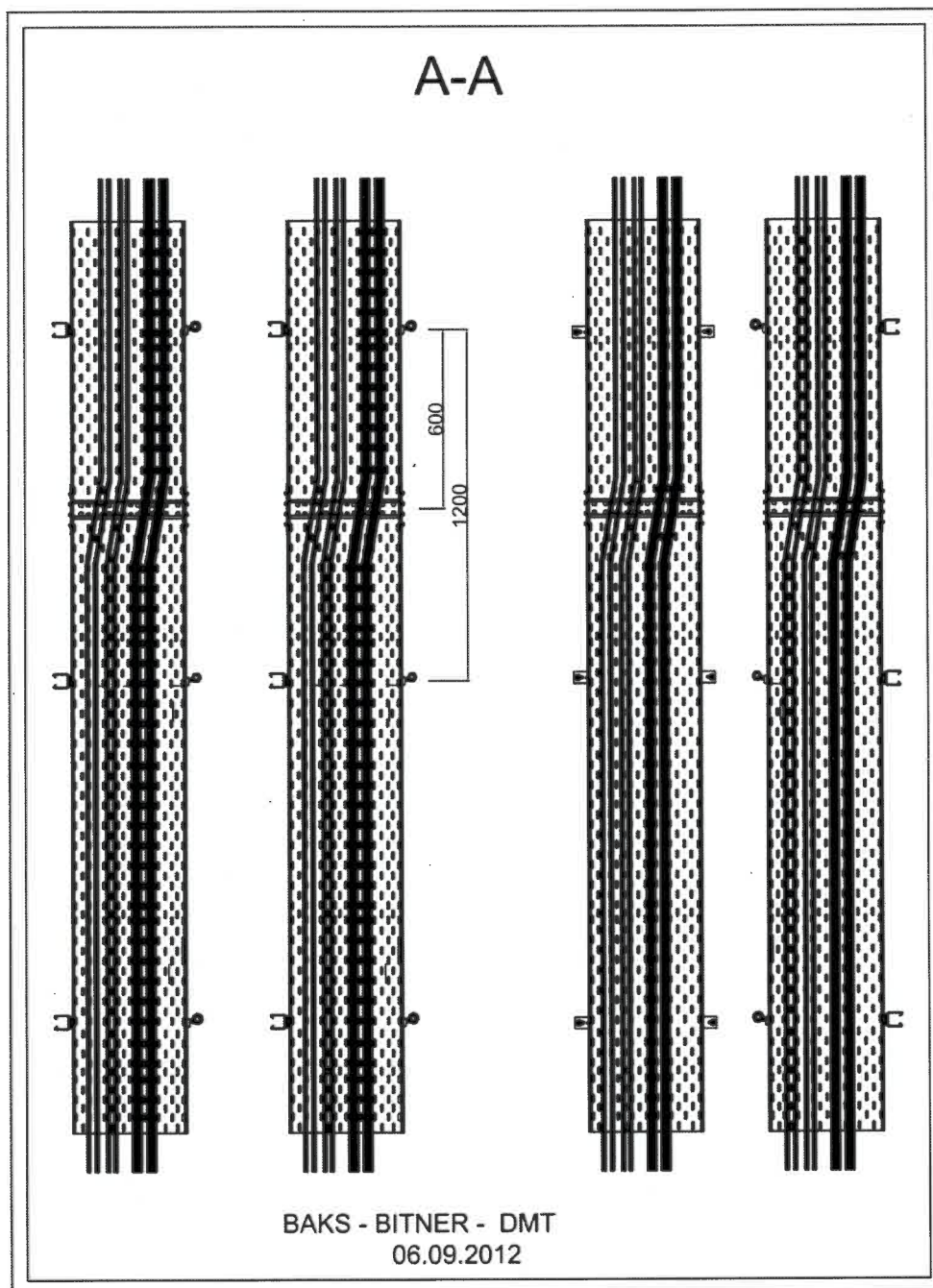


Bild A6.5 Schnitt A-A, Kabelbelegung

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

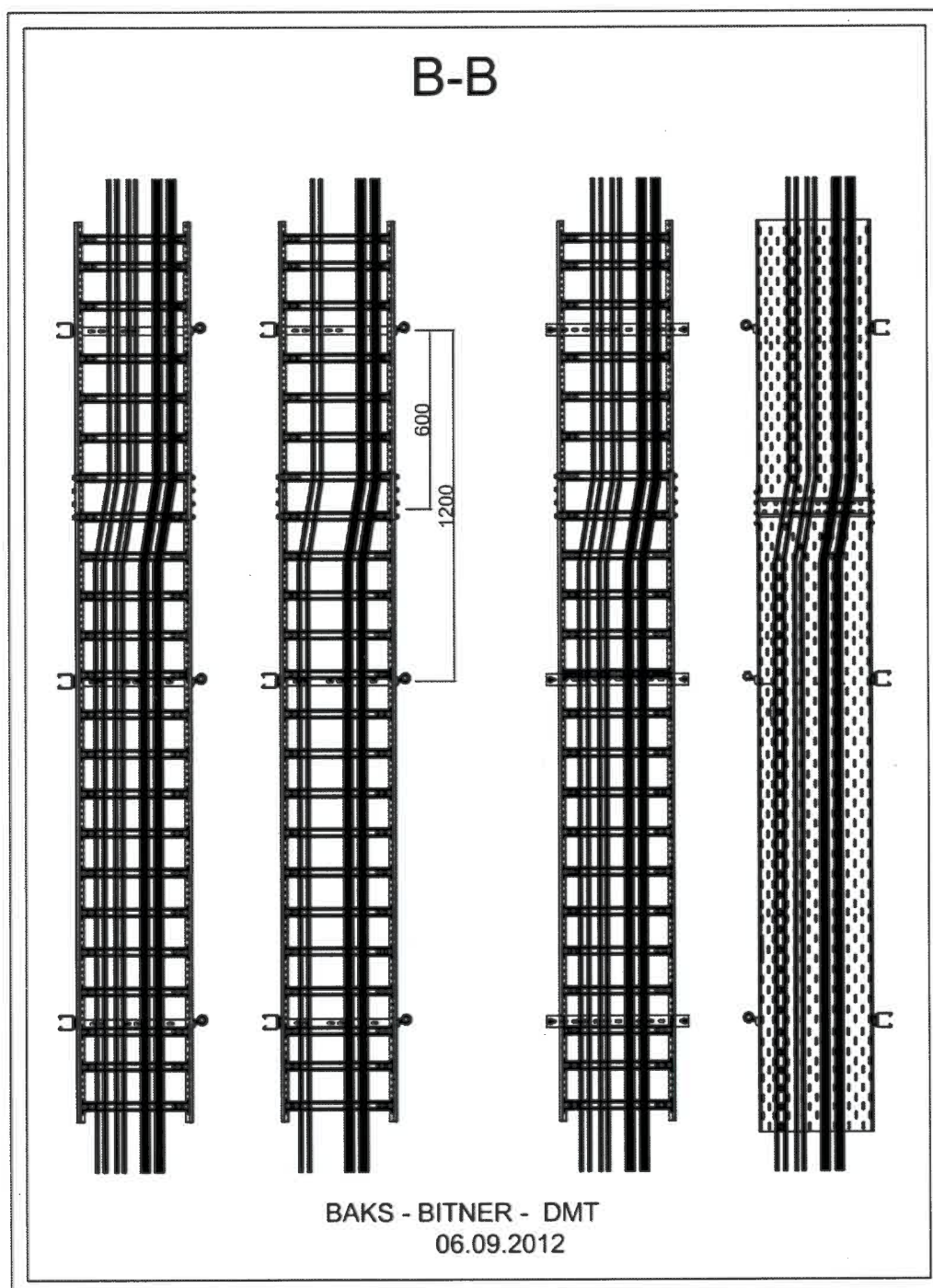


Bild A6.6 Schnitt B-B, Kabelbelegung

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

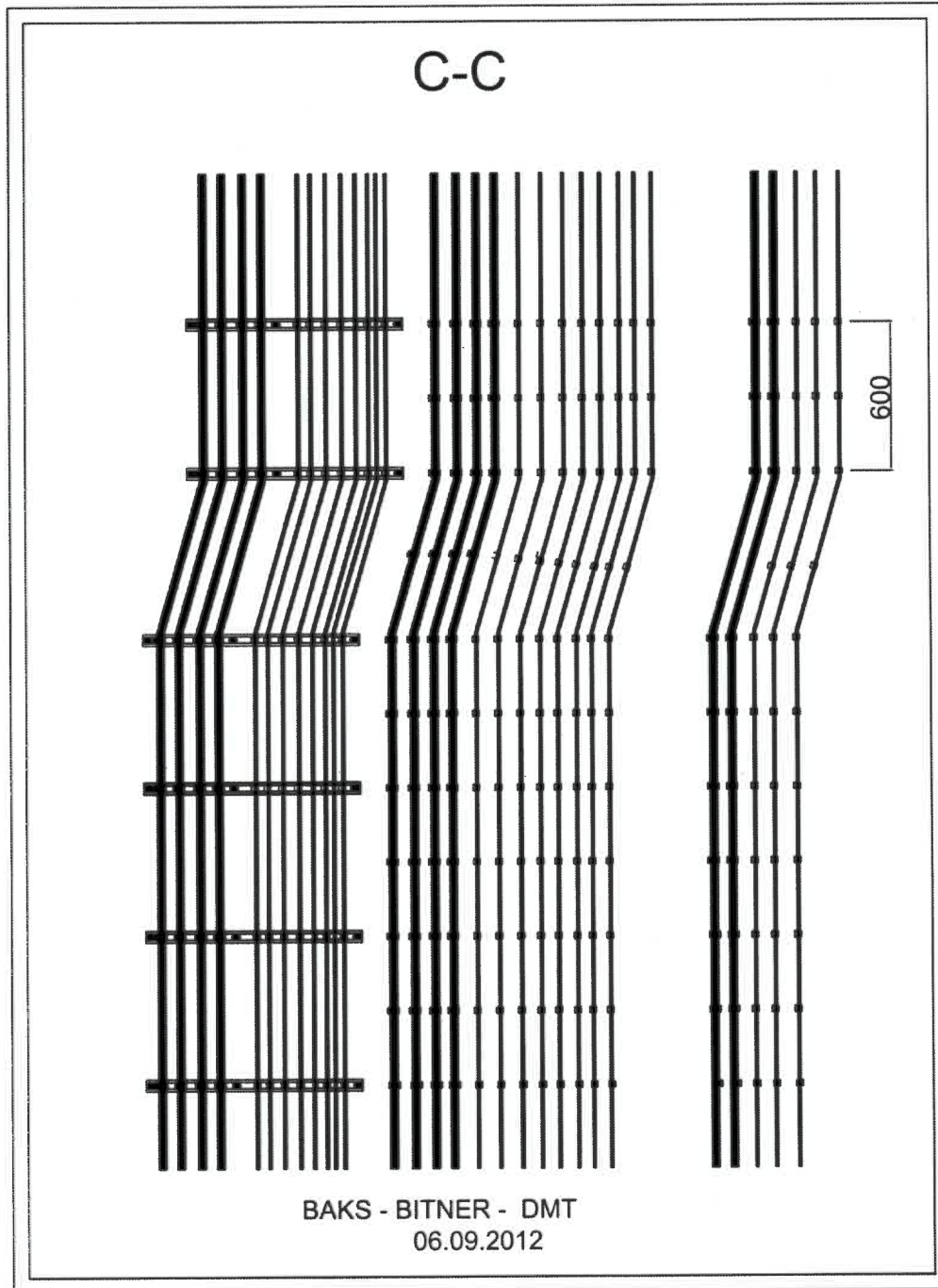


Bild A6.7 Schnitt C-C, Kabelbelegung

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

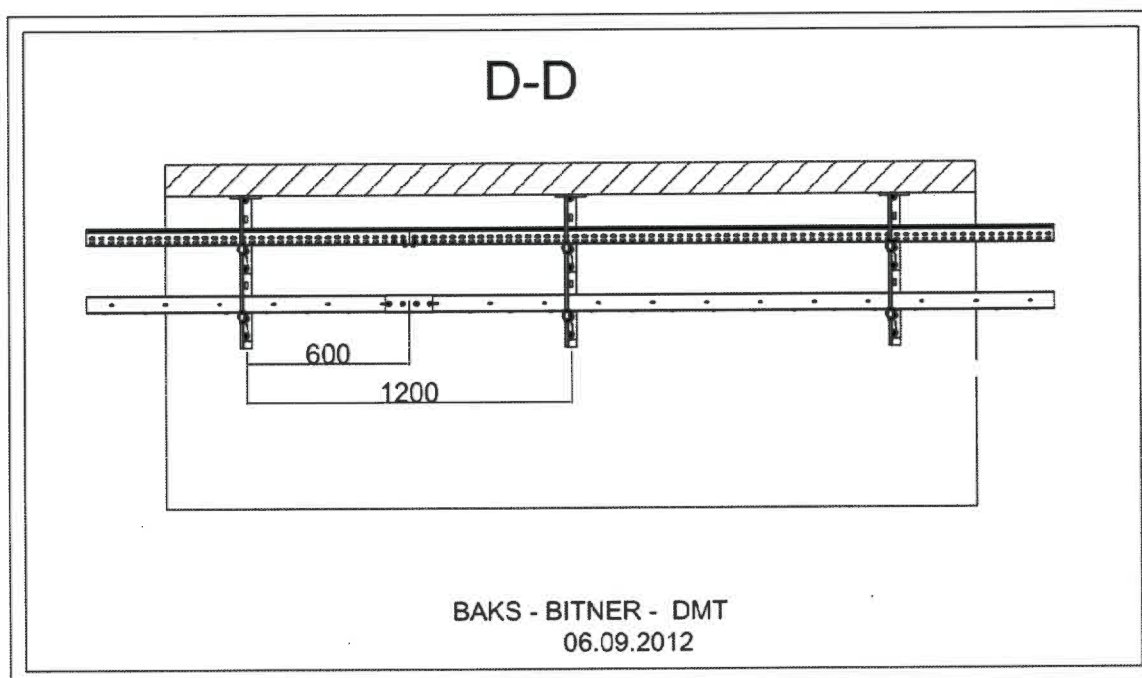


Bild A6.8 Schnitt D-D, Abstand der Halter und Pritschenenden

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

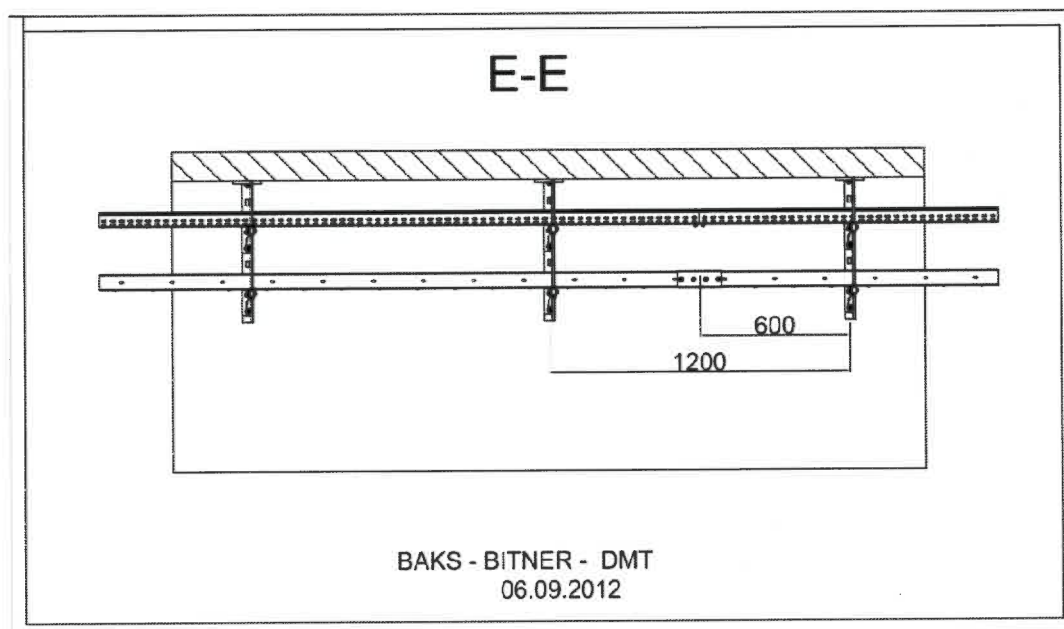


Bild A6.9 Schnitt E-E, Abstand der Halter und Pritschenenden

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

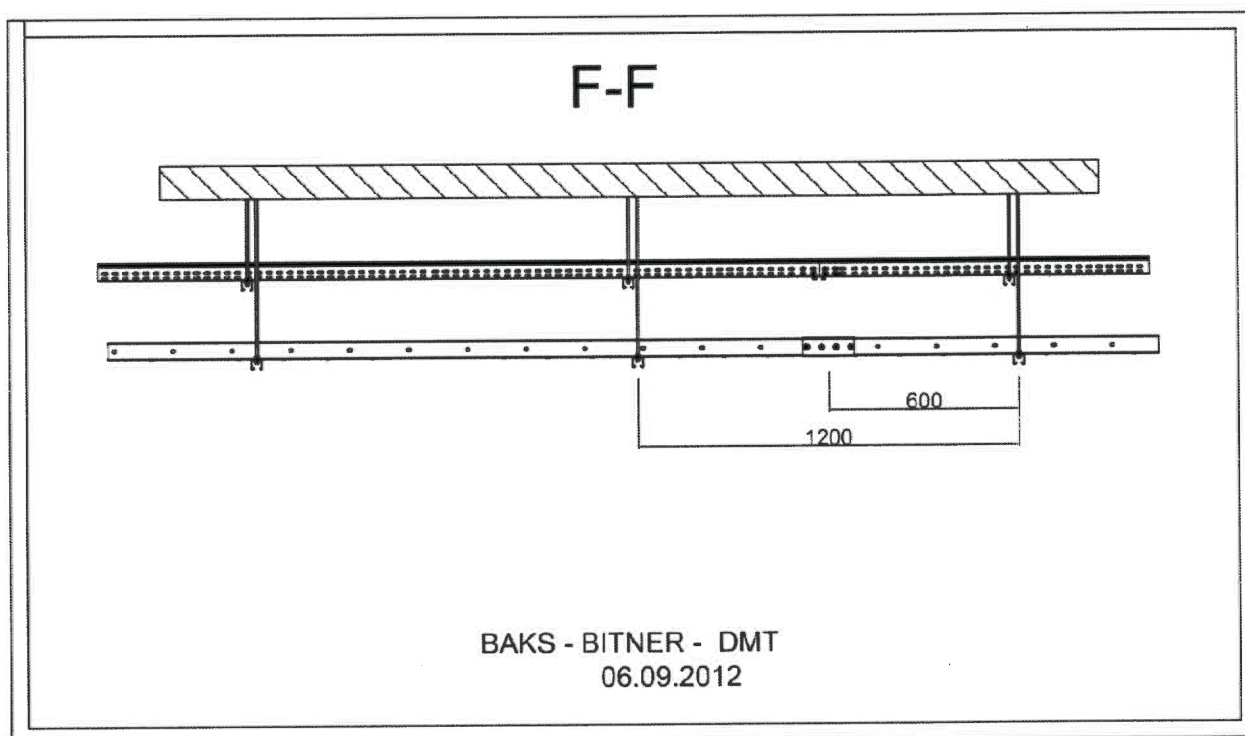


Bild A6.10 Schnitt F-F, Abstand der Halter und Pritschenenden

Fortsetzung Anlage 6: Bildteil – Übersicht Einbau

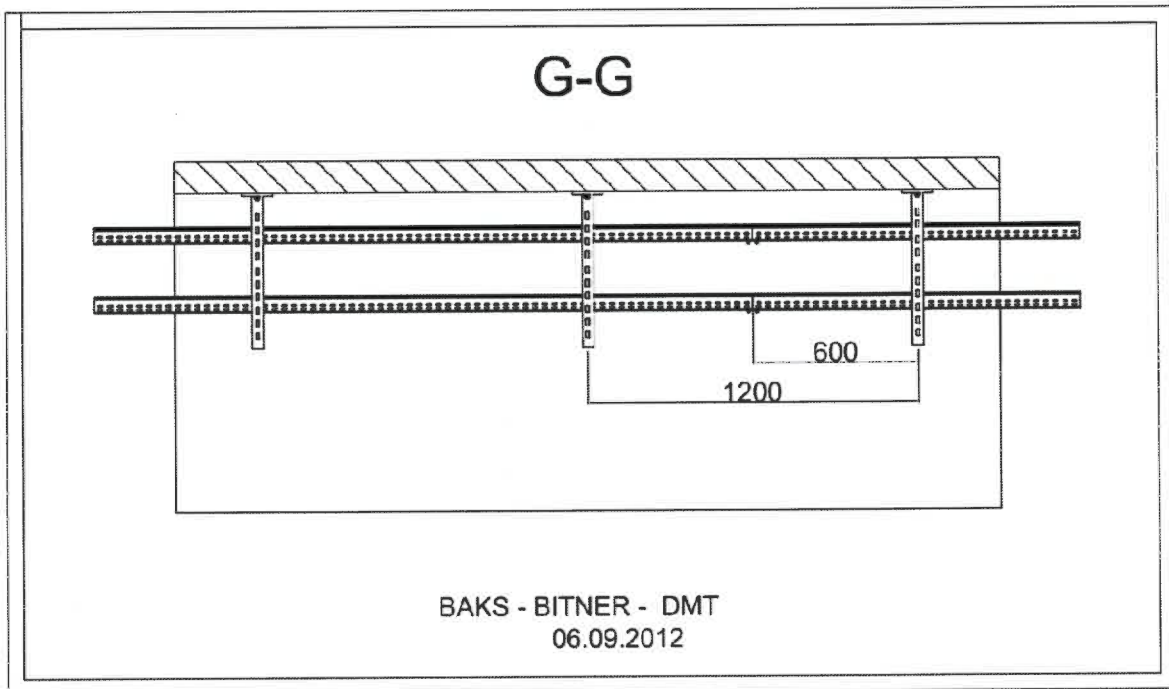


Bild A6.11 Schnitt G-G, Abstand der Halter und Pritschenenden

Anlage 7: Bildteil Abhängekonstruktion

Kabelrinne (Verlegeart 1) 300 mm Abhängestiel mit Gewindestange an der Auslegerspitze



Bild A7.1 Kabelrinne 300, System 1 vorher



Bild A7.2 Kabelrinne 300, System 1 nachher



Bild A7.3 Kabelrinne 300, System 3 vorher



Bild A7.4 Kabelrinne 300, System 3 nachher

Fortsetzung Anlage 7: Bildteil



Bild A7. 5 Kabelrinne 300, System 7 vorher



Bild A7. 6 Kabelrinne 300, System 7 nachher



Bild A7. 7 Kabelrinne 300, System 8 vorher



Bild A7. 8 Kabelrinne 300, System 8 nachher

Fortsetzung Anlage 7: Bildteil

Kabelleiter (Verlegeart 2) 400 mm Abhängestiel mit Gewindestange an der Auslegerspitze



Bild A7. 9 Kabelleiter 400, System 2 vorher



Bild A7. 10 Kabelleiter 400, System 2 nachher



Bild A7. 11 Kabelleiter 400, System 4 vorher



Bild A7. 12 Kabelleiter 400, System 4 nachher

Fortsetzung Anlage 7: Bildteil

Kabelrinne (Verlegeart 3) 400 mm mit Gewindestange an beiden Seiten



Bild A7. 13 Kabelrinne 400, System 5 vorher



Bild A7. 14 Kabelrinne 400, System 5 nachher

Kabelleiter (Verlegeart 4) 400 mm mit Gewindestange an beiden Seiten



Bild A7. 15 Kabelleiter 400, System 6 vorher



Bild A7. 16 Kabelleiter 400, System 6 nachher

Fortsetzung Anlage 7: Bildteil

Einzelverlegung (Verlegeart 5) mit UKO1 + SDOP 700 + RO2



Bild A7. 17 Einzelverlegung UKO1 + SDPO 700 +RO2, vorher



Bild A7. 18 Einzelverlegung UKO1 + SDPO 700 +RO2, nachher

Einzelverlegung (Verlegeart 6) mit KSA



Bild A7. 19 Deckenverlegung KSA, vorher



Bild A7. 20 Deckenverlegung KSA, nachher

Fortsetzung Anlage 7: Bildteil

Brandraum insgesamt



Bild A7. 21 Brandraum, linke Wand vorher

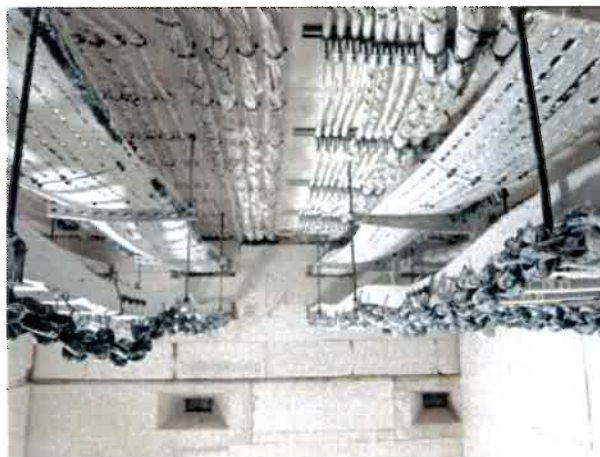


Bild A7. 22 Brandraum, linke Wand nachher



Bild A7. 23 Brandraum, rechte Wand vorher



Bild A7. 24 Brandraum, rechte Wand nachher

Anlage 8: Zeichnungsteil – Konstruktionszeichnungen

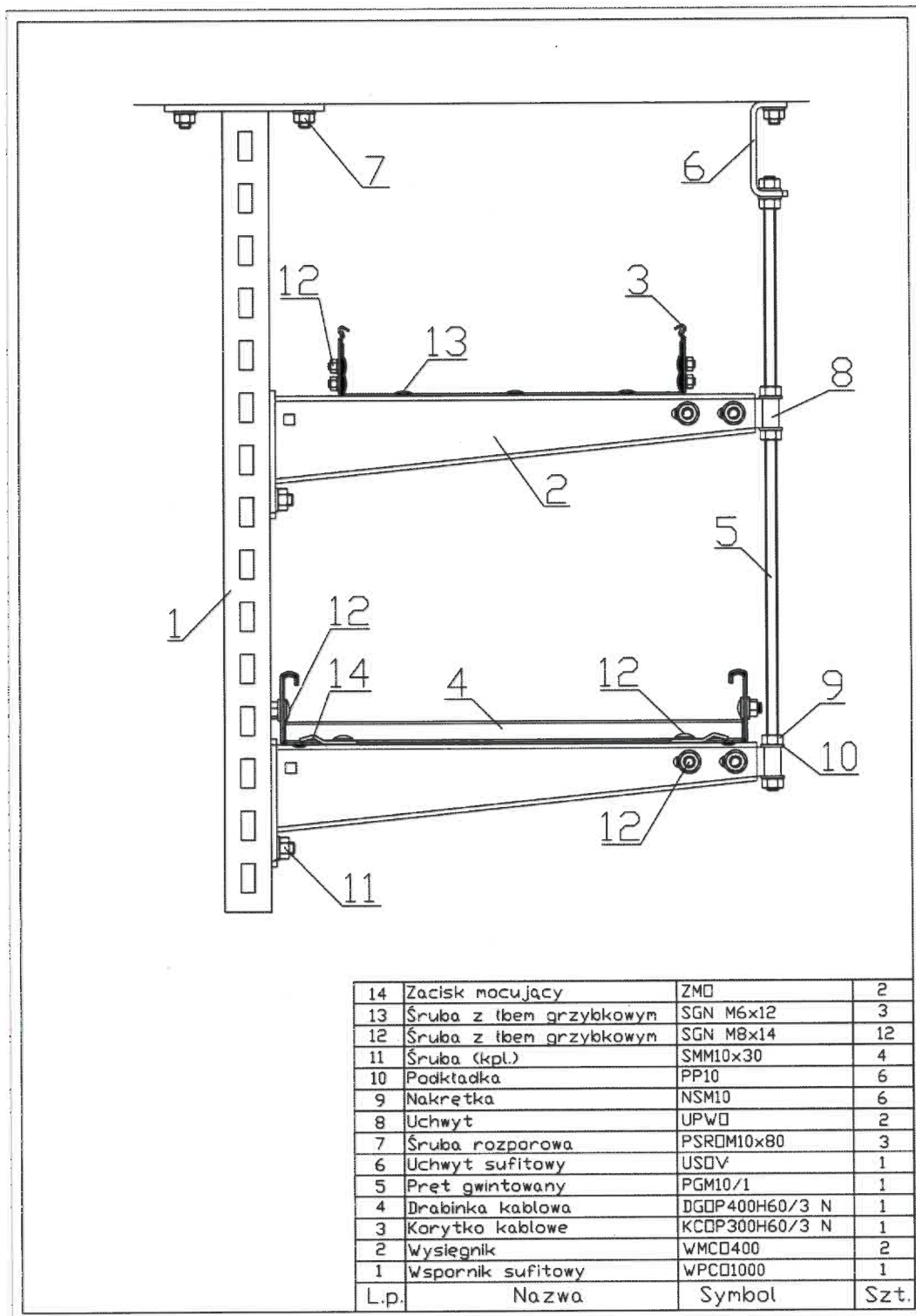


Bild A8. 1 Übersicht der Befestigung am Hängestiel

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Hängestiel

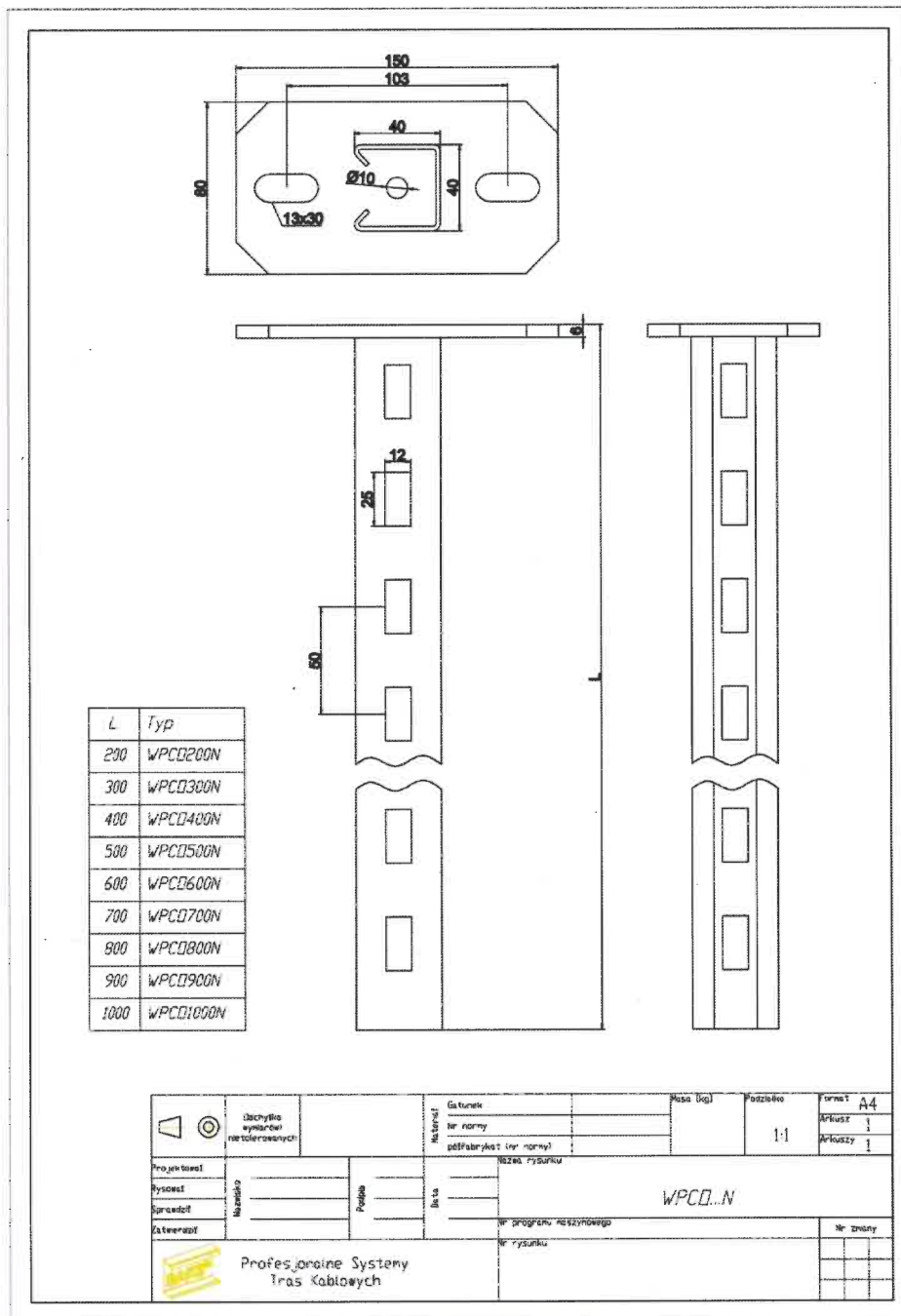
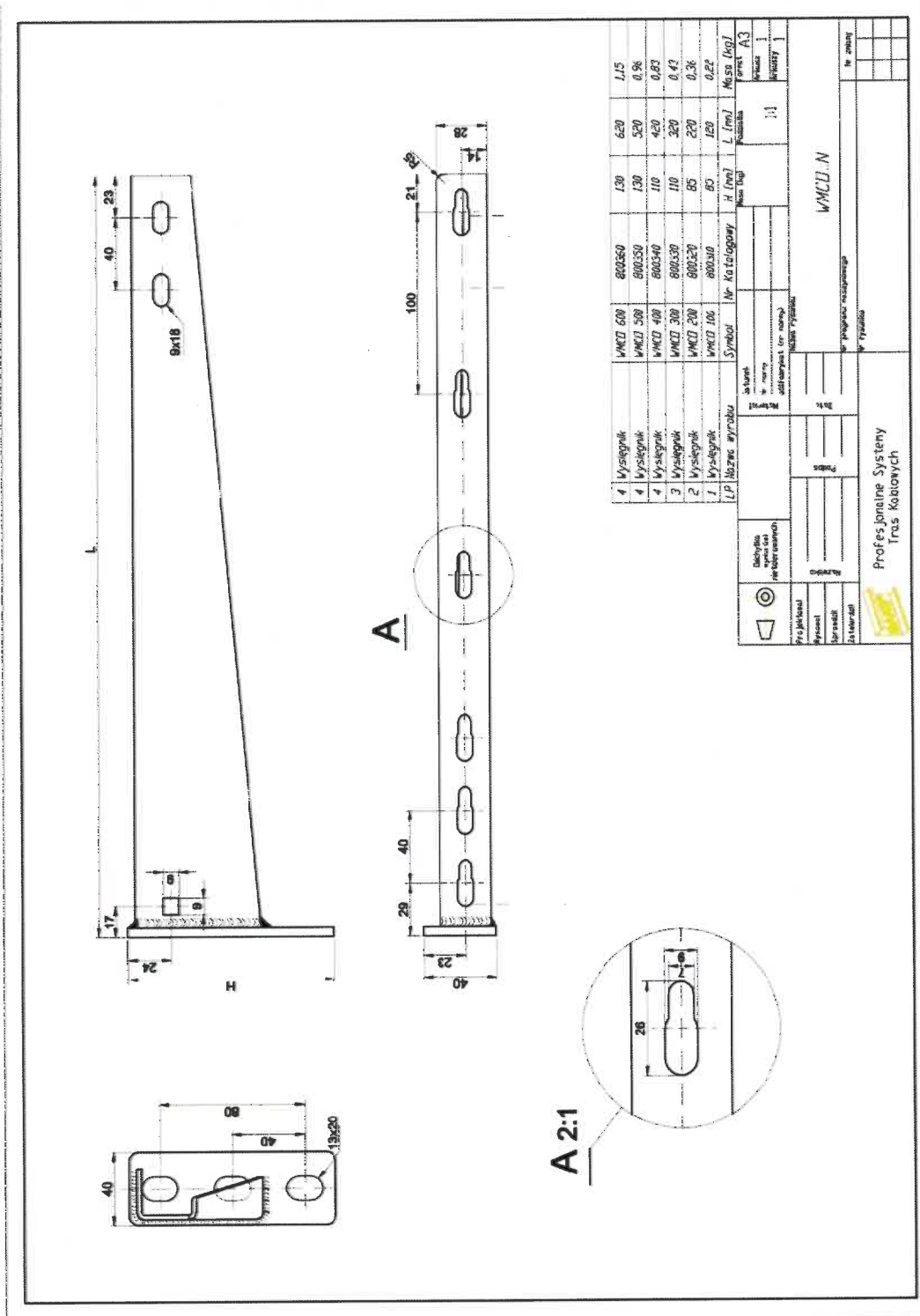


Bild A8. 2 Hängestiel WPCO

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Hängestiel



Fortsetzung Anl. 8: Zeichnungsteil – Hängestiel

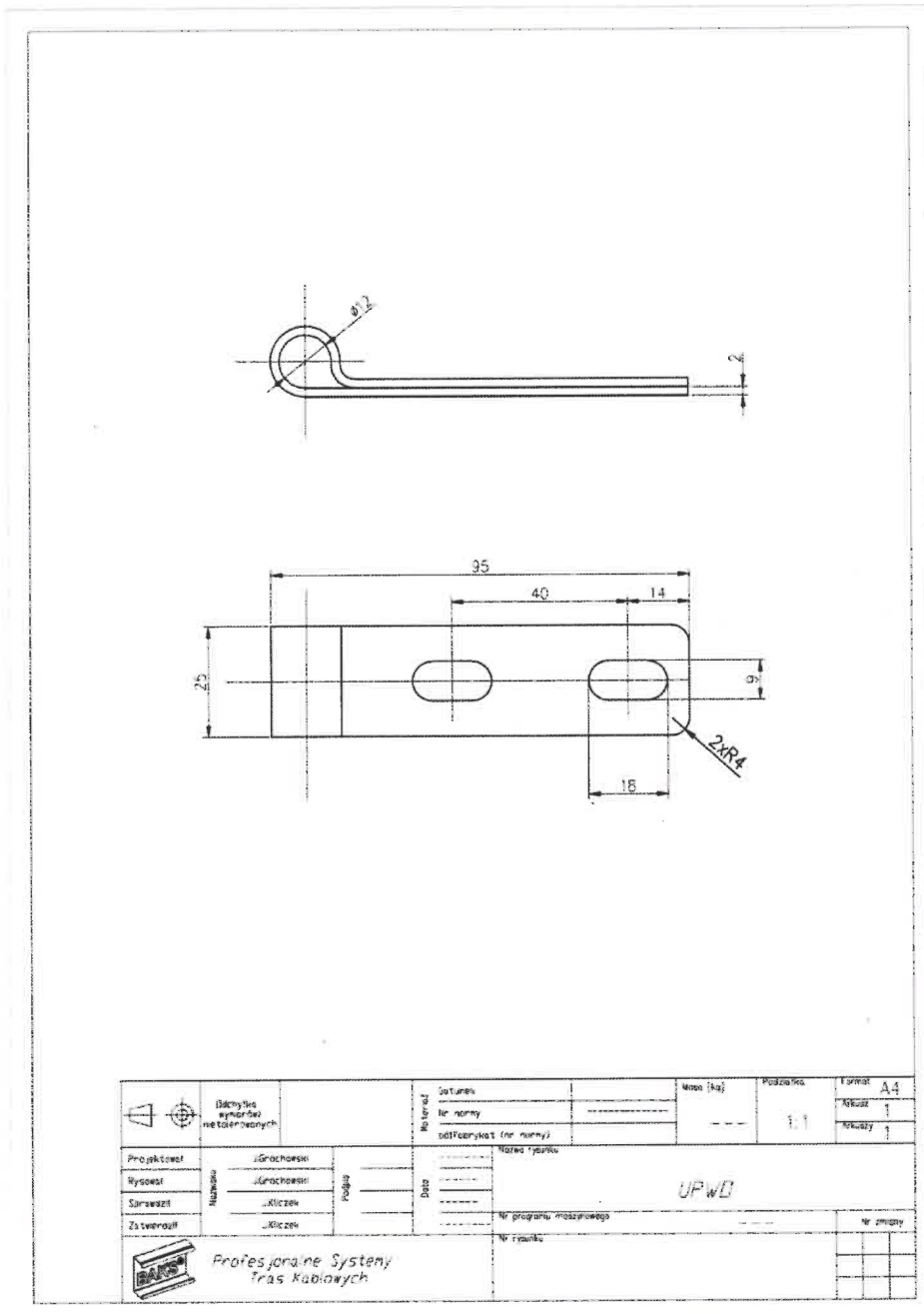


Bild A8. 4 Lasche zur Befestigung der Gewindestange an der Auslegerspitze

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Deckenbefestigung der Gewindestange

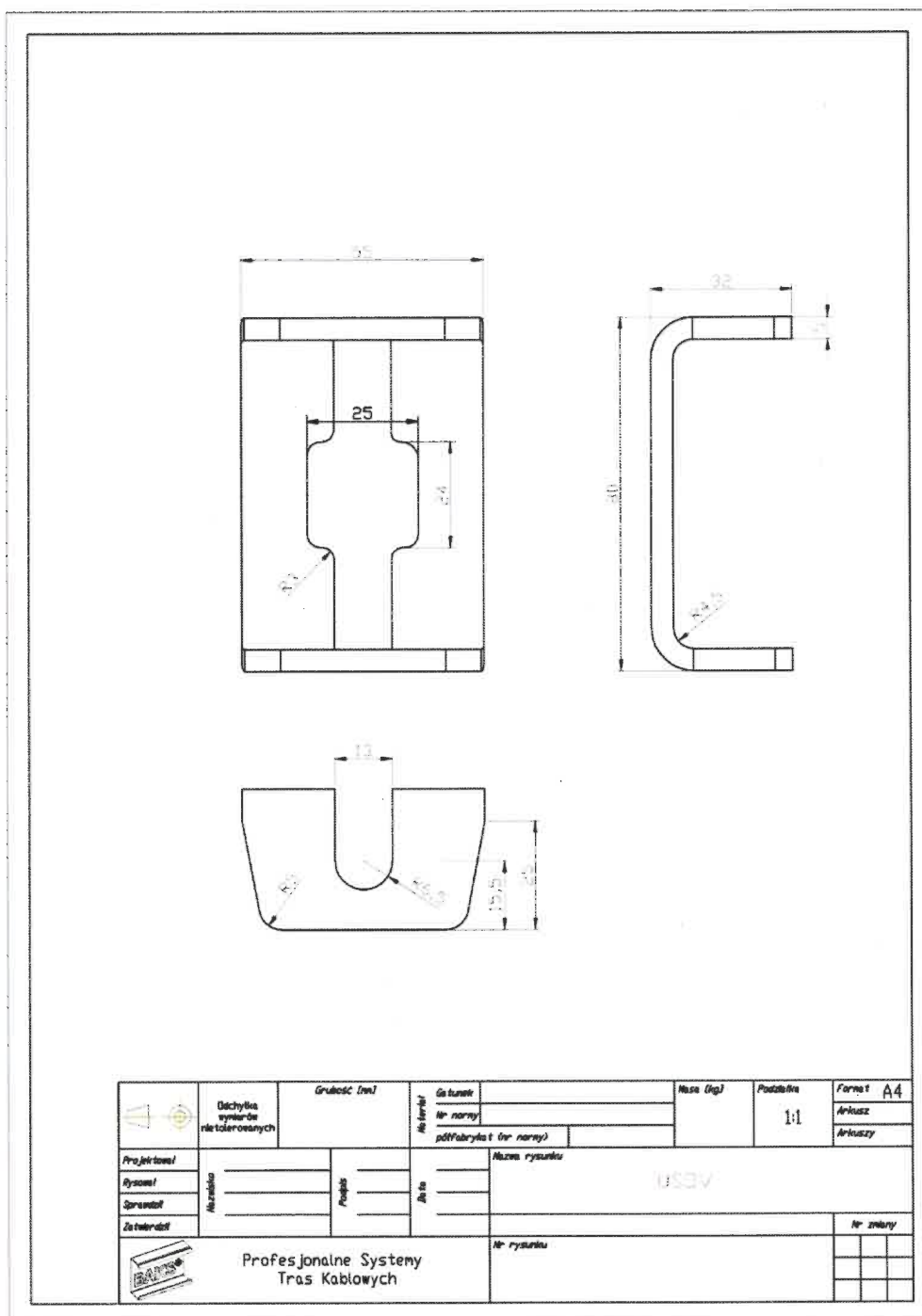


Bild A8. 5 Deckenbefestigung der Gewindestange USOV

B	Typ
215	CWDP40H40/02
315	CWDP40H40/03
415	CWDP40H40/04
515	CWDP40H40/05

Seite 39 von 50

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Kabelrinne

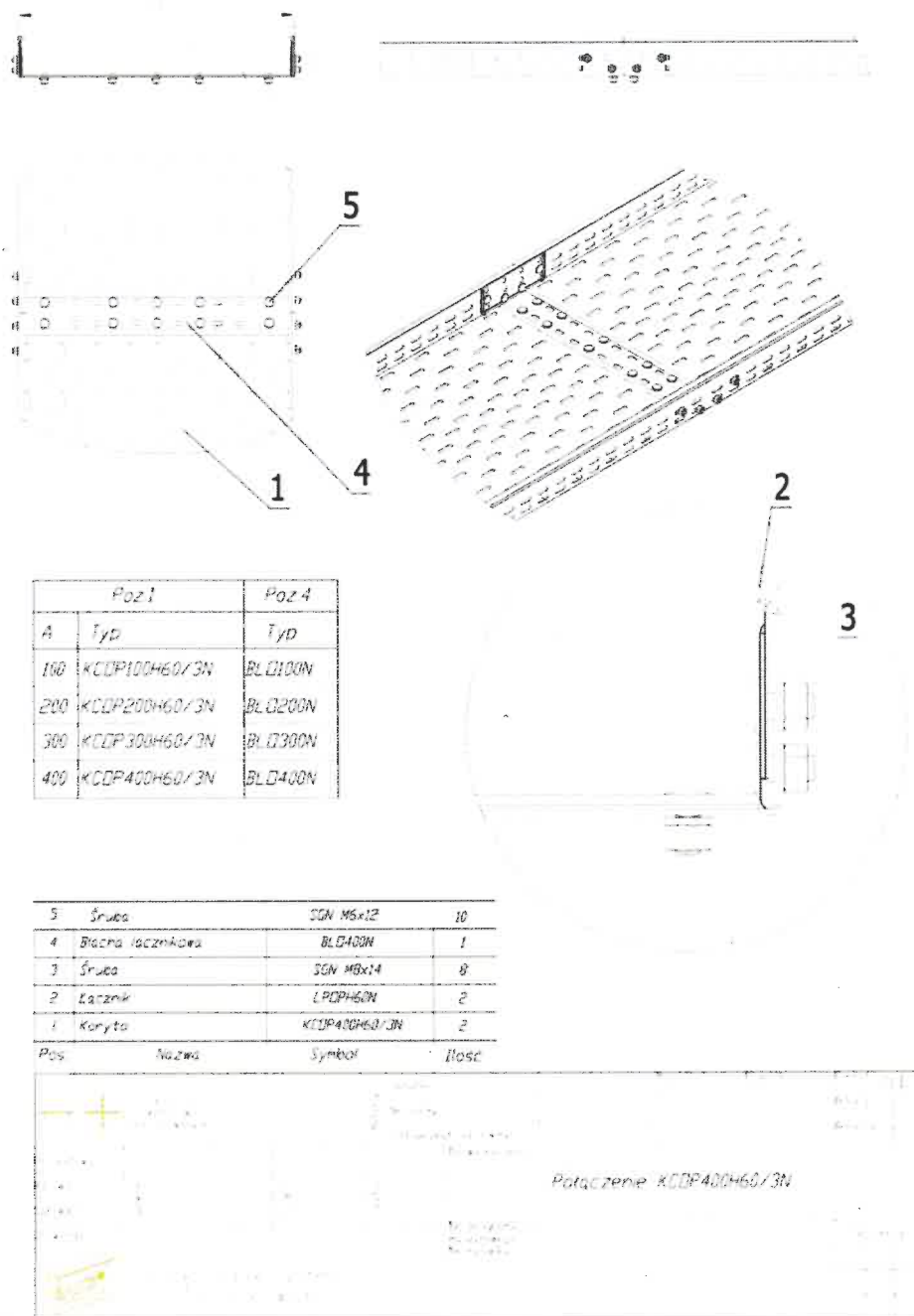


Bild A8. 7 Stoß KCOP

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Kabelrinne

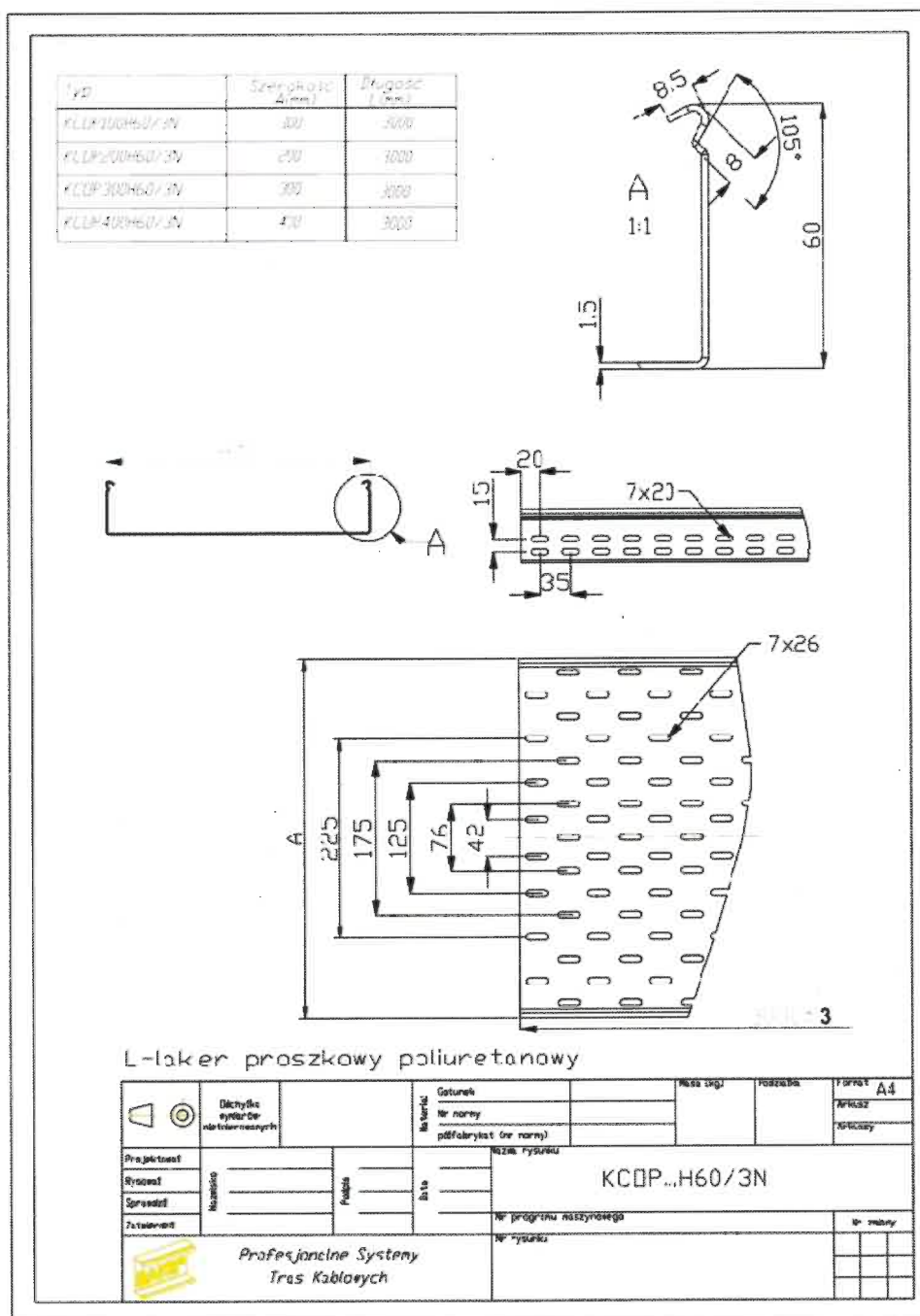


Bild A8. 8 Detail Kabelrinne

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil –Kabelrinne

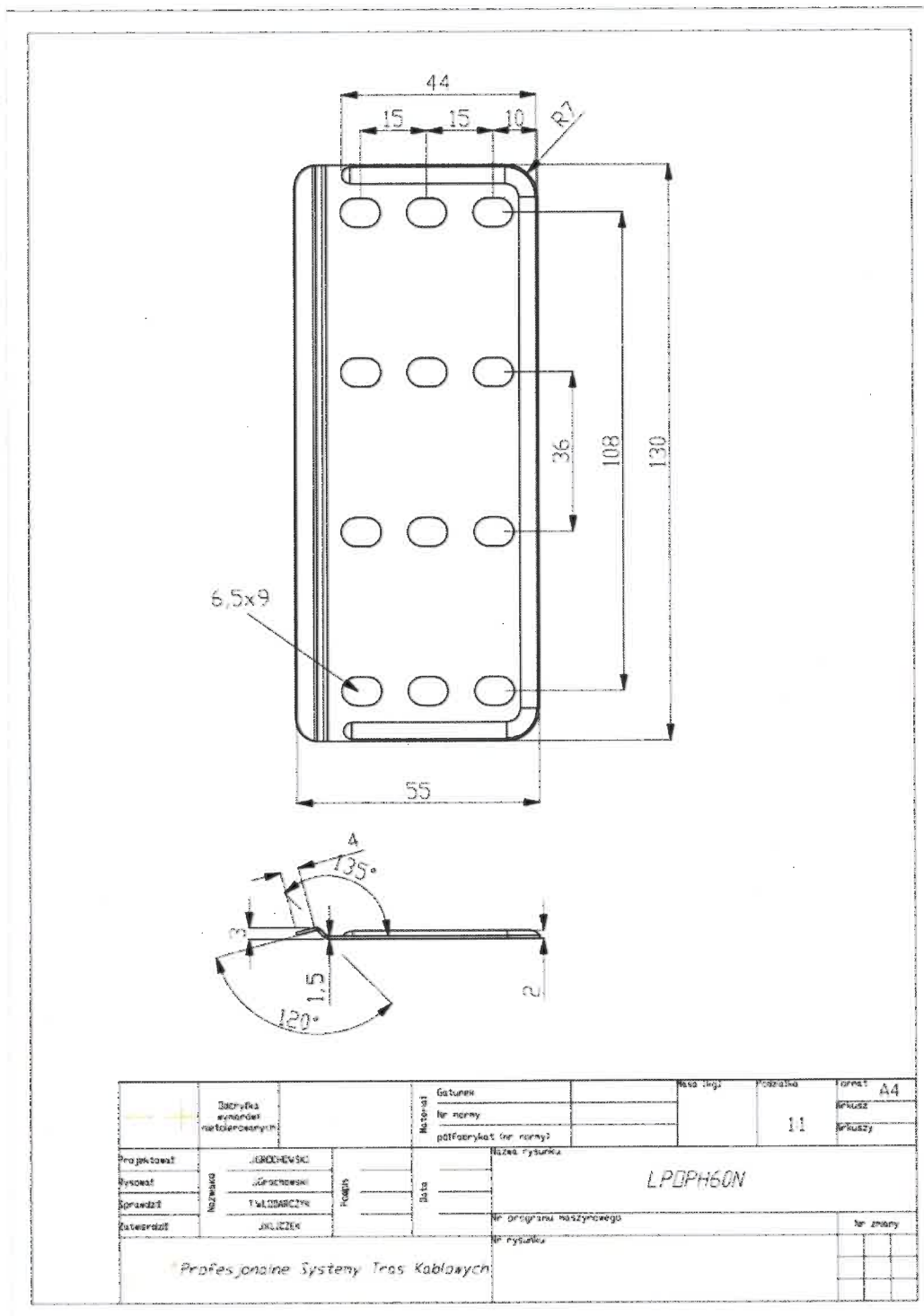


Bild A8. 9 LPOPH

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil –Kabelrinne

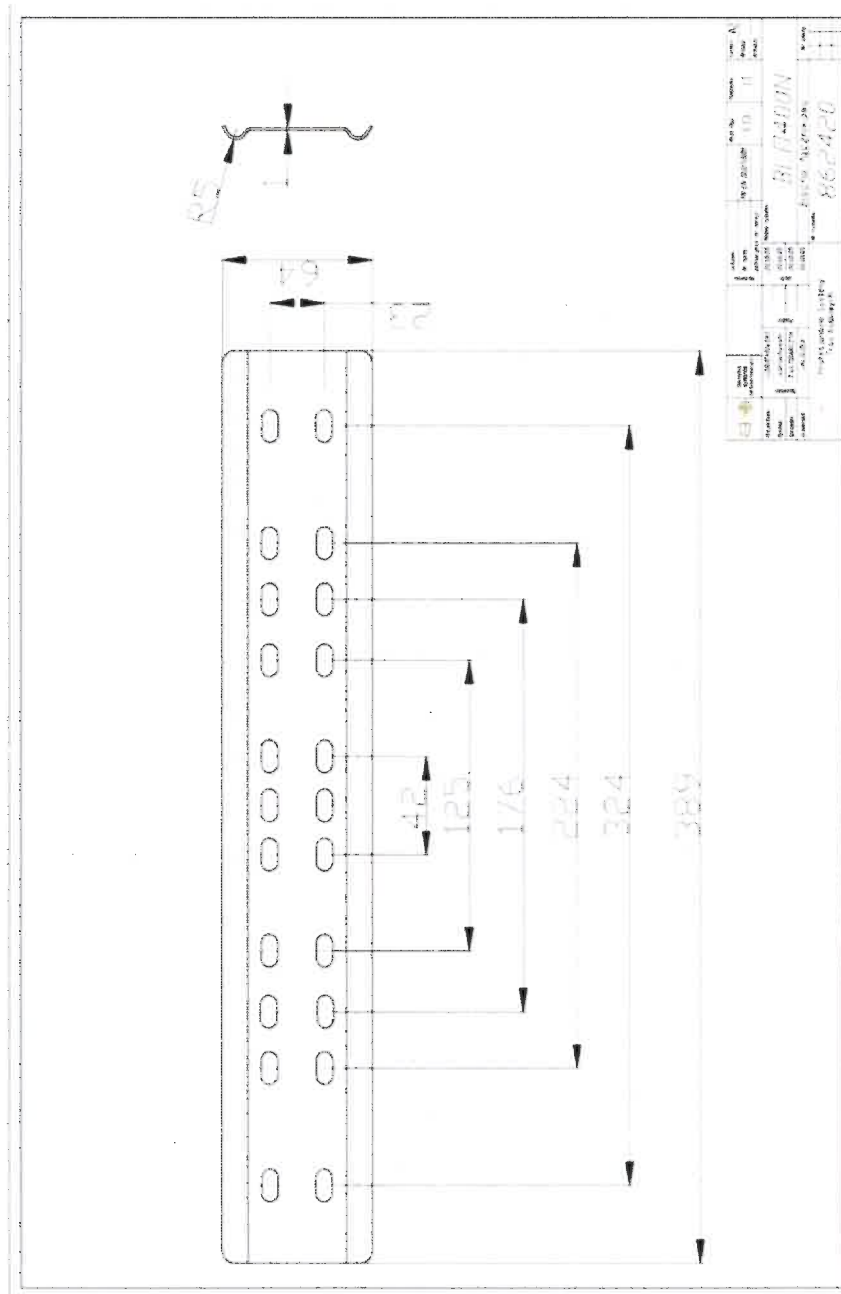


Bild A8. 10 BLO400N

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Kabelleiter

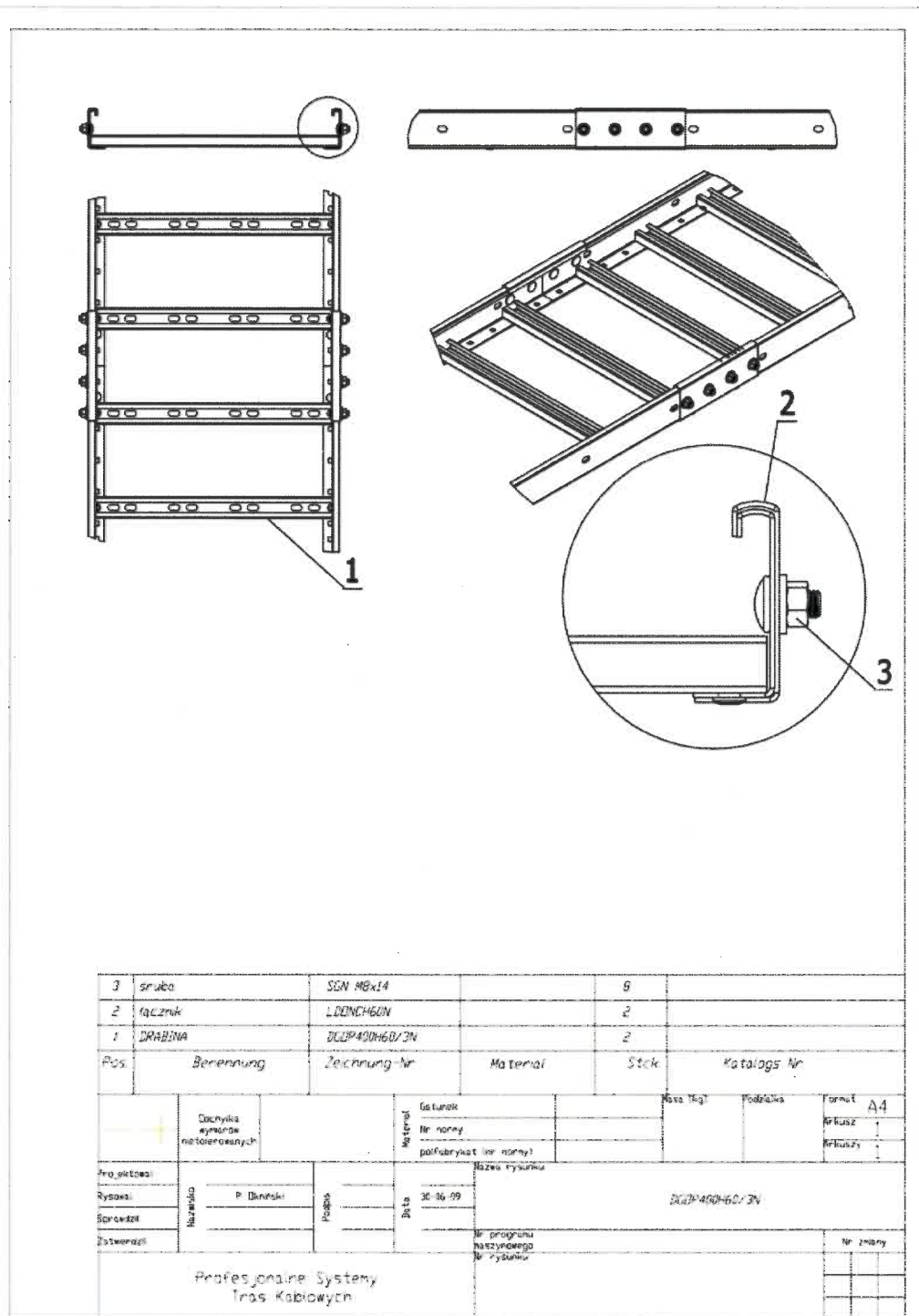


Bild A8. 11 Stoß DGOP

[illegible]

Seite 45 von 50

Seite 46 von 50

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Einzelaufhängung

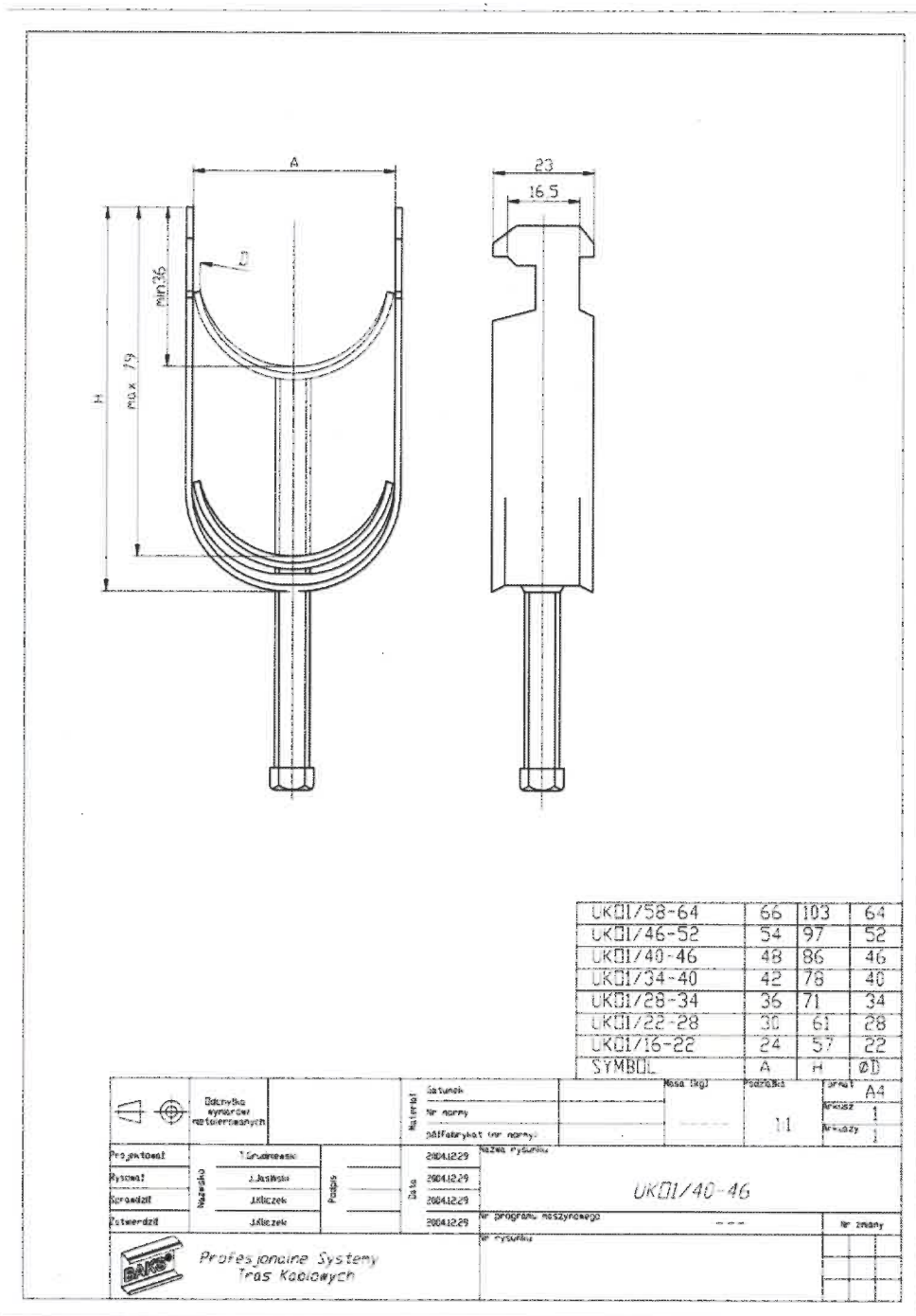


Bild A8. 14 Einzelaufhängung Bügelschelle

Fortsetzung Anlage 8: Zeichnungsteil – Einzelaufhängung

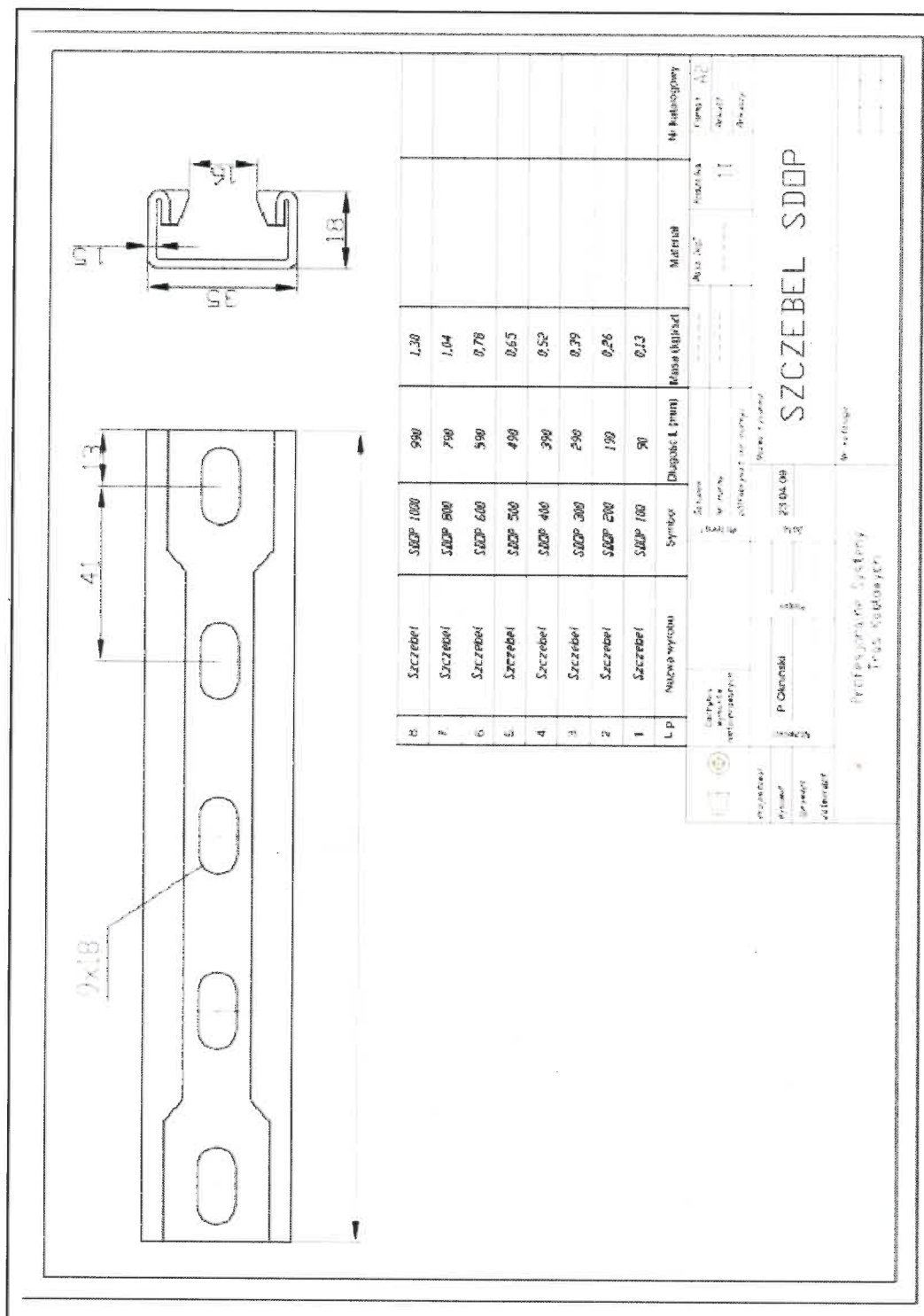


Bild A8. 15 C-Profil für die Verlegung mit Bügelschelle

[illegible]

Seite 49 von 50

