

EGZEMPLARZ NR

1

FAZA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

ZADANIE: **Aktualizacja dokumentacji projektowej:**

Mikrokanalizacja i kable światłowodowe relacji:

- Politechnika Częstochowska al. A. K. 19 - Politechnika Częstochowska ul. Dąbrowskiego 73
- Politechnika Częstochowska ul. Dąbrowskiego 73 - II LO im. R. Traugutta
- II LO im. R. Traugutta – SM „Nasza Praca”

Kable światłowodowe relacji: Centrala Telefoniczna P.Cz. al. Armii Krajowej 19 - CzeSTMAN PIONIER2 ul. Dąbrowskiego 71 wraz z przyłączami do II LO im. R. Traugutta, AJD al. Armii Krajowej 13/15 i Wydz. Elektrycznego P.Cz. al. Armii Krajowej 17 w Częstochowie.

OBIEKT: **MIEJSKA SIEĆ KOMPUTEROWA CzeSTMAN**

BRANŻA: **telekomunikacyjna**

INWESTOR: **Politechnika Częstochowska MSK CzeSTMAN
42-200 Częstochowa
ul. Dąbrowskiego 73**

PROJEKTOWAŁ: **mgr inż. Tadeusz Kitala
upr. nr 0677/97/U**

OPRACOWAŁ: **mgr inż. Ryszard Weber**

ROZDZIELNIK

lp	Komórka	Nr egzemplarza
1.	Biuro Projektowe	0 (archiwalny)
2.	Inwestor	1, 2, 3

Wrzesień 2014

2. SPIS TREŚCI I SPIS RYSUNKÓW

Spis treści:

	Str:
1. STRONA TYTUŁOWA.....	1
2. SPIS TREŚCI I SPIS RYSUNKÓW	2
3. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTU	3
3.1. Inwestor	3
3.2. Podstawa opracowania	3
3.3. Zakres opracowania	3
3.4. Zakres rzeczowy	3
4. CZĘŚĆ TECHNICZNA.....	4
4.1. Opis projektowanego układu	4
4.2. Typ i profil kabla	4
4.3. Zapasy kabli	5
4.4. Wprowadzenie kabla do budynków i zakończenia linii	5
4.5. Pomiary kabla światłowodowego	6
4.6. Obliczenia tłumienności linii światłowodowej	7
4.7. Zalecenia dla Wykonawcy	8
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	9

Spis rysunków:

	Nr rys:
1. Orientacja	1
2. Projekt zagospodarowania terenu	2
3. Schemat rozwinięty kanalizacji	3
4. Schemat optyczny kabli	4
5. Wprowadzenie kabla do budynku Politechniki Częstochowskiej ul. Dąbrowskiego 71	5
6. Wprowadzenie kabla do pomieszczenia serwerowni II LO im. R. Traugutta	6
7. Wprowadzenie kabla do pomieszczenia serwerowni AJD al. AK 19	7
8. Wprowadzenie kabla do budynku WE PCz al. A.K. 17	8
9. Wprowadzenie kabla do budynku CT Politechniki Częstochowskiej al. A.K. 19	9
10. Widok projektowanych modułów kasetowych w szafie teletechnicznej	10

3. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTU

3.1. Inwestor

Inwestorem jest Politechnika Częstochowska MSK CzystMAN,
Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 73.

3.2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem na wykonanie prac projektowych,
- ustalenia dokonane z Politechniką Częstochowską,
- inwentaryzacja przeprowadzona przez projektanta w terenie,
- inwentaryzacja budowlana obiektów przyłączanych do sieci CzystMAN,
- obowiązujące przepisy i normy prawne.

3.3. Zakres opracowania

W zakres projektu wchodzi opracowanie:

1. budowy kabla światłowodowego typu 48J w kanalizacji teletechnicznej PCz relacji: węzeł „CzystMAN/PIONIER2” ul. Dąbrowskiego 71 - węzeł MSK CzystMAN „Centrala Telefoniczna PCz al. A.K. 19”;
2. budowy kabla światłowodowego typu 48J w kanalizacji teletechnicznej PCz relacji: węzeł „CzystMAN/PIONIER2” ul. Dąbrowskiego 71 - węzeł MSK CzystMAN „Centrala Telefoniczna PCz al. A.K. 19” z wejściem do pomieszczenia serwerowni w II LO im. R. Traugutta ul. Kilińskiego, następnie do pomieszczenia serwerowni AJD al. AK 13/15, dalej do studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17;
3. budowy kabla światłowodowego typu 24J ułożonego od miejsca spawania w studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17 do pomieszczenia serwerowni Wydziału Elektrycznego al. AK 17;

3.4. Zakres rzeczowy

- | | |
|--|----------------|
| 1. budowa kabla światłowodowego - 48J | 1,680+1,365 km |
| 2. budowa kabla światłowodowego - 24J | 0,012 km |
| 3. montaż przełącznicy światłowodowej | 2 szt |
| 4. montaż skrzynkowej zakończeniowej przełącznicy światłowodowej | 1 szt |
| 5. montaż półek modułów kasetowych | 2 szt |
| 6. montaż modułów kasetowych | 7 kpl |

4. CZĘŚĆ TECHNICZNA

4.1. Opis projektowanego układu

Projekt niniejszy obejmuje budowę trzech kabli światłowodowych relacji:

- 1) węzeł „CzestMAN/PIONIER2” ul. Dąbrowskiego 71 - węzeł MSK CzestMAN „Centrala Telefoniczna PCz al. A.K. 19”;
- 2) węzeł „CzestMAN/PIONIER2” ul. Dąbrowskiego 71 - węzeł MSK CzestMAN „Centrala Telefoniczna PCz al. A.K. 19” z wejściem do pomieszczenia serwerowni w II LO im. R. Traugutta ul. Kilińskiego, następnie do pomieszczenia serwerowni AJD al. AK 13/15, dalej do studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17;
- 3) od studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17 do pomieszczenia serwerowni Wydziału Elektrycznego al. AK 17;

Do ułożenia kabla światłowodowego opisanego w punkcie 1) i 2) wykorzystana będzie istniejąca kanalizacja własności Politechniki Częstochowskiej.

Kabel opisany w p. 1) jest to kabel światłowodowy typu 48J układany w kanalizacji teletechnicznej PCz relacji: węzeł „CzestMAN/PIONIER2” ul. Dąbrowskiego 71 - węzeł MSK CzestMAN „Centrala Telefoniczna PCz al. A.K. 19”.

Kabel opisany w p. 2) jest to kabel światłowodowy typu 48J układany w kanalizacji teletechnicznej PCz relacji: węzeł „CzestMAN/PIONIER2” ul. Dąbrowskiego 71 - węzeł MSK CzestMAN „Centrala Telefoniczna PCz al. A.K. 19”. Projektuje się wejście w.w. kablem do pomieszczenia serwerowni w II LO im. R. Traugutta ul. Kilińskiego i pozostawienie tam 30m zapasu kabla, rozszycie jednej tuby z kabla, rozcięcie jej i wprowadzenie na przełącznicę naścienną gdzie należy zakończyć pigtailami cztery włókna światłowodowe z jednej tuby, pozostałe tuby pozostawiamy bez przecinania. Następnie kabel poprowadzić dalej w kanalizacji w kierunku pomieszczenia serwerowni AJD al. AK 13/15, gdzie nastąpi rozszycie jednej tuby z kabla, rozcięcie jej i wprowadzenie na przełącznicę, pozostałe tuby pozostawiamy bez przecinania. Kabel należy prowadzić dalej do studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17, gdzie nastąpi rozszycie kolejnej tuby z kabla, rozcięcie jej i połączenie obustronnie przez spawanie z kablem 24J (opisanym w p.3). Dalej kabel zostanie poprowadzony do Centrali Telefonicznej PCz al. A.K. 19.

Kabel opisany w p. 3) jest to kabel światłowodowy typu 24J ułożony od miejsca spawania w studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17 do pomieszczenia serwerowni Wydziału Elektrycznego al. AK 17. Kabel ten należy wyprowadzić ze studni przy WE i wprowadzić do budynku WE, odcinek ten w przypadku braku kanalizacji wchodzącej do budynku WE należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną.

Trasę projektowanej kanalizacji przedstawiono na załączonym rysunku nr 2.

4.2. Typ i profil kabla

Dla relacji 1) i 2) zaprojektowano kabel światłowodowy z włóknami: jednomodowymi z nieprzesuniętą dyspersją (J).

Jest to kabel typu:

- Z-XOTKtsd 48J

Jest to kabel zewnętrzny, z powłoką polietylenową, optotelekomunikacyjny, tubowy, z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektryczny.

Dla relacji 3) zaprojektowano kabel światłowodowy z włóknami: jednomodowymi z nieprzesuniętą dyspersją (J).

Jest to kabel typu:

- Z-XOTKtsd 24J

Jest to kabel zewnętrzny, z powłoką polietylenową, optotelekomunikacyjny, tubowy, z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektryczny.

4.3. Zapasy kabli

Na trasie kabli optotelekomunikacyjnych przewidziano następujące zapasy kabla:

1. dla kabla relacji: od węzła „CzestMAN/PIONIER2” przy ul. Dąbrowskiego 71 do węzła MSK CzestMAN „Centrala Telefoniczna PCz” al. A.K. 19 cztery zapasy kabla (dwa na końcach linii oraz dwa na trasie - w studniach nr 21/SKO-2g i 30/SKO-2g); od strony budynku Politechniki przy al. A.K. 19 zapas umieszczony będzie na ścianie piwnicy centrali P.Cz. w skrzyni zapasu, a z drugiej strony (w budynku Politechniki przy ul. Dąbrowskiego 71) zapas zostanie umieszczony pod podłogą techniczną w pomieszczeniu serwerowni w skrzyni zapasu.
2. dla kabla relacji od węzła „CzestMAN/PIONIER2” przy ul. Dąbrowskiego 71 do węzła MSK CzestMAN „Centrala Telefoniczna PCz” al. A.K. 19 z wprowadzeniami do pomieszczeń II LO, AJD i WE, przewidziano sześć zapasów: dwa na końcach linii, jeden w pomieszczeniu serwerowni II LO w skrzyni zapasu, jeden w studni 18/SKO-2g na stelażu zapasu, jeden w pomieszczeniu serwerowni AJD al. AK 13/15 w skrzyni zapasu i jeden w studni przy WE na stelażu zapasu. W budynku Politechniki ul. Dąbrowskiego 71 zapas zostanie umieszczony pod podłogą techniczną w pomieszczeniu serwerowni w skrzyni zapasu, a w pomieszczeniu Centrali Telefonicznej PCz” al. A.K. 19 zapas umieszczony będzie na ścianie piwnicy centrali P.Cz. w skrzyni zapasu.
3. dla kabla relacji od studni przy Wydziale Elektrycznym al. AK 17 do pomieszczenia serwerowni Wydziału Elektrycznego al. AK, przewidziano dwa zapasy na końcach linii: jeden w studni przy WE na stelażu zapasu i jeden w serwerowni WE w skrzyni zapasu. Zapasy kabli przewidziano na stelażach zapasu i skrzyniach zapasu. Lokalizację zapasów pokazano na załączonych schematach.

4.4. Wprowadzenie kabla do budynków i zakończenia linii

Zakończenia wszystkich linii: z każdego końca kabla wyprowadzić należy na przełącznice tylko po 12 włókien światłowodowych (1 tuba kabla).

Do pomieszczenia węzła „CzestMAN/PIONIER2” w budynku PCz przy ul. Dąbrowskiego 71, kable wprowadzone będą ze studni Nr 39. Jedna tuba (12 włókien) z każdego kabla zakończona będzie na projektowanym module kasetowym LISA KMK-MCM-12-E2A premium ≤ 0.1 dB w półce LISA NGR-PMK-8-4U prod. FCA.

Do pomieszczenia Politechniki przy al. A.K. 19 kabel światłowodowy zostanie wyprowadzony ze studni nr 1. Kabel światłowodowy należy układać na drabinkach kablowych. W stropie pomieszczenia należy wykonać przewiertem przepusty kablowe Ø110, które po wprowadzeniu kabla, uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą np. CP611 (HILTI). Tuba (12J) z każdego kabla zakończona będzie na projektowanym module

kasetowym LISA KMK-MCM-12-E2A premium $\leq 0.1\text{dB}$ w półce LISA NGR-PMK-8-4U prod. FCA. Zapas kabla zostanie umieszczony na ścianie w skrzyni zapasu w piwnicy centrali PCz.

Do pomieszczenia budynku II LO projektowane kable wprowadzone będą ze studni 22/2/SKO-2g. W pomieszczeniu serwera jedna tuba po przecięciu zostanie pospawana od strony CzestMAN P2 jednostronnie z czterema pigtajlami, pozostałe włókna nie spawać, całość rozszycia i spawy umieścić w projektowanej przełącznicy naściennej (skrzynkowa zakończeniowa przełącznica światłowodowa). Zapas kabla zostanie umieszczony na ścianie w skrzyni zapasu.

W pomieszczeniu Akademi im. Jana Długosza w Częstochowie przy al. Armii Krajowej 13/15 (pomieszczenie serwerowni) kable zakończone będą w szafie 19", na projektowanej przełącznicy panelowej 19" 24-polowej PS-19/24/E2000-SC prod. „Optomer”. Kable wprowadzone będą do budynku ze studni Nr 13/SKO-2g.

Do pomieszczenia budynku WE PCz projektowany kabel wprowadzony będzie ze studni przy WE. Zakończenie kabli należy wykonać w pomieszczeniu serwera na piętrze budynku. Kable zakończone będą w szafie 19" na projektowanej przełącznicy panelowej 19" 24-polowej PS-19/24/E2000-SC prod. „Optomer”.

Kable w budynkach prowadzić należy w rurze instalacyjnej wykonanej z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia, bezhalogenowych. Końce rur powinny być uszczelnione materiałem niepalnym zabezpieczającym przed wciekaniem do wnętrza rur palącego się polietylenu.

Uwaga: Na przełącznicach zakończyć należy tylko po 12 włókien jednomodowych, resztę pozostawić jako rezerwę.

Rozszycie światłowodów na przełącznicach wykonać w.g. standardów firmy Telefonika. Standard wszystkich zakończeń E2000/APC.

Złącza i pigtajle wykonać w klasie premium $\leq 0.1\text{dB}$.

Po wykonaniu zakończeń kabli światłowodowych na przełącznicach, nadmiar kabla należy zwinąć i pozostawić na stelażu zapasów.

Otwory (przewierty) w stropach i ścianach wykonywać za pomocą otwornicy koronkowej do wiercenia w betonie, betonie zbrojonym, kamieniu, murze, marmurze, klinkierze.

Standardowy zakres średnic to: 25 mm do 800 mm. Prace te należy wykonywać w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników obiektu, metodami bezpyłowymi. Przepusty pomiędzy strefami wydzielonymi pożarowo należy uszczelnić materiałem ogniochronnym np. masą CP 611 (HILTI).

4.5. Pomiary kabla światłowodowego

Przed przystąpieniem do budowy linii światłowodowej należy dokonać pomiarów wstępnych włókien pozwalających stwierdzić jednorodność włókna oraz tłumienność jednostkową kabla na bębnie.

Pomiar kolejny powinien być dokonany po zaciągnięciu kabla przed montażem przy długości fali 1310nm i 1550nm.

Po zamontowaniu linii należy wykonać pomiary reflektometrem z obu stron odcinka na wszystkich włóknach. Należy także wykonać pomiary optycznej tłumienności dla fal 1310 i 1550nm za pomocą mierników mocy optycznej.

4.6. Obliczenia tłumienności linii światłowodowej

Lp	Wyszczególniony parametr	Symbol	Relacja					
			CzP2 Dąbrowskiego 71 - CT PCz A.K. 19	CzP2 Dąbrowskiego 71 - II LO Traugutta	CzP2 Dąbrowskiego 71 - AJD A.K. 13/15	CzP2 Dąbrowskiego 71 - WE A.K. 17	CT PCz A.K. 19 - WE A.K. 17	CT PCz A.K. 19 - AJD A.K. 13/15
1.	Tłumienność pólzłączki przy nadawaniu i odbiorze	a_{pr}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2.	Tłumienność kabli stacyjnych	a_s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3.	Tłumienność złączy rozłącznych	a_z	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4.	Tłumienność jednostkowa włókien dla fali 1310nm	a_{k1310}	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
5.	Tłumienność jednostkowa włókien dla fali 1550nm	a_{k1550}	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
6.	Długość optyczna odcinka	l	1,605	0,770	1,500	1,960	0,180	0,540
7.	Tłumienność złącza spawanego	a_w	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
8.	Ilość złączy spawanych	n	2	2	2	3	3	2
9.	Rezerwa na starzenie się włókien	a_{s1}	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
10.	Tłumienność dla 1310nm	$A_{1=1310}$	1,45	1,12	1,41	1,70	0,98	1,03
11.	Tłumienność dla 1550nm	$A_{1=1550}$	1,21	1,00	1,19	1,40	0,96	0,95

gdzie:

$$\text{Tłumienność } A_1 = 2(a_{pr} + a_s + a_z) + a_k * l + a_w * n + a_{s1}$$

4.7. Zalecenia dla Wykonawcy

Wykonawcą robót powinno być przedsiębiorstwo wyspecjalizowane w dziedzinie budowy kablowych sieci telekomunikacyjnych i instalacji urządzeń telekomunikacyjnych.

Po zakończeniu budowy Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia dokumentacji powykonawczej.

Prace ujęte w niniejszym opracowaniu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i instrukcjami branżowymi. W czasie robót należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż.

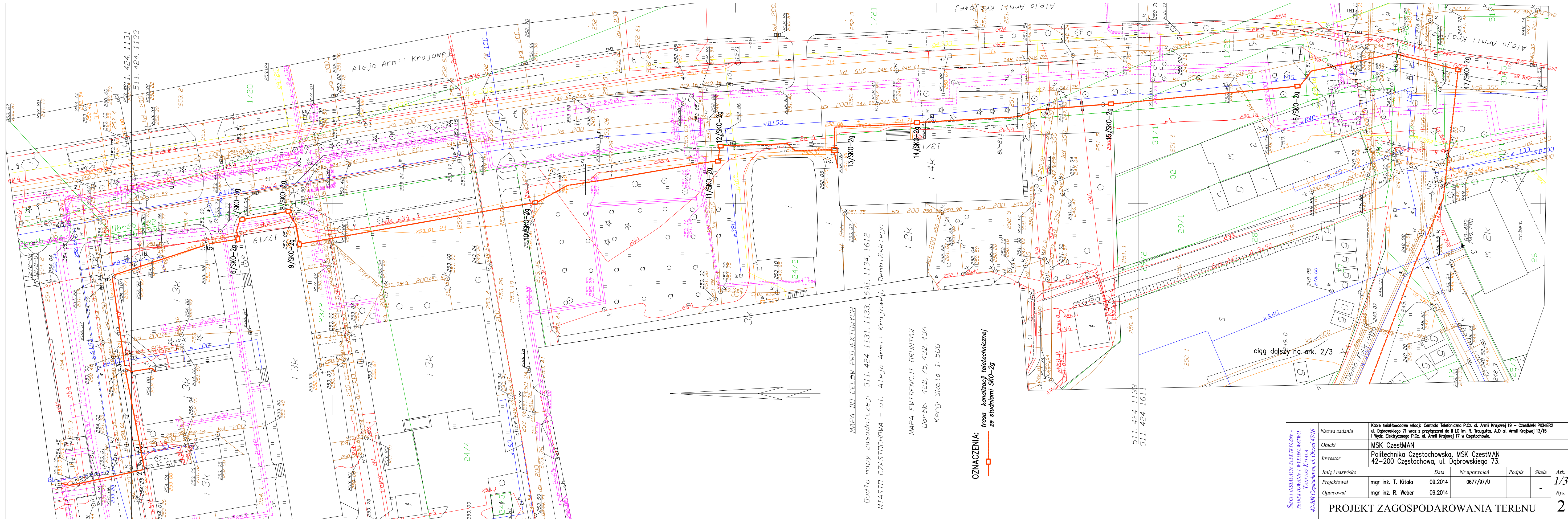
5. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

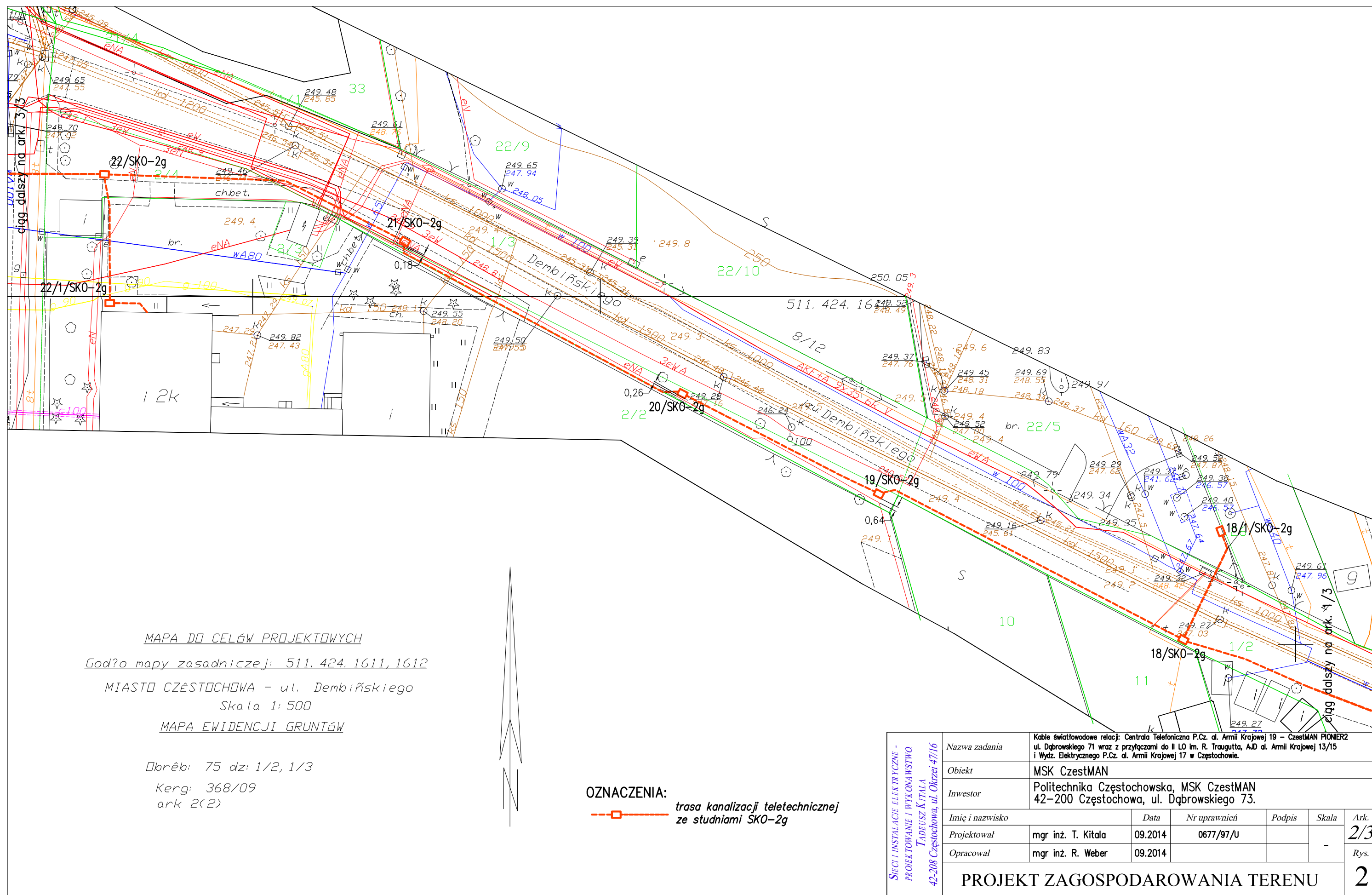
1. Kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 48J	3630 m
2. Kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 24J	50,0 m
3. Stelaż zapasu kabla w studni	4 szt
4. Skrzynia zapasu kabla	7 szt
5. Półka LISA NGR-PMK-8-4U (HUBER&SUHNER)	2 szt
6. Moduł kasetowy LISA KMK-MCM-12-E2A (HUBER&SUHNER)	7 szt
7. Przełącznica panelowa 19'' PS-19/24/E2000-SC	2 szt
8. Skrzynkowa zakończeniowa przełącznica światłowodowa	1 kpl
9. Ogniochronna masa uszczelniająca np. CP611 (HILTI)	6,0 kg
10. Rura instalacyjna niepalna	350 m
11. Złączki rur HDPE	170 szt.
12. Pigtajle 1-modowe 1,5m E-2000/APC	52 szt
13. Patchcord	134 szt

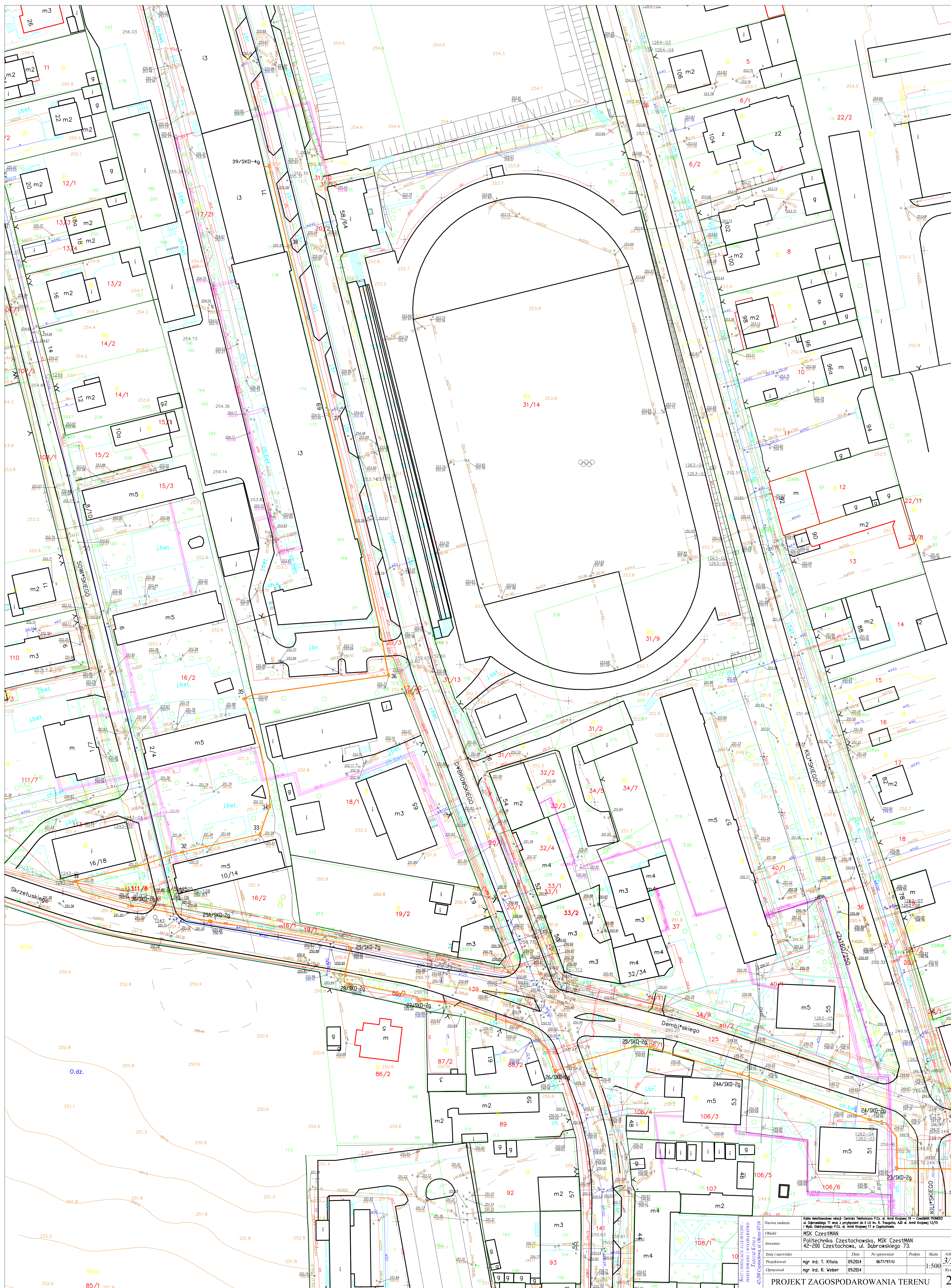


SIECI I INSTALACJE ELEKTRYCZNE -
 PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO
 TADEUSZ KITALA
 42-208 Częstochowa, ul. Okrzei 47/16

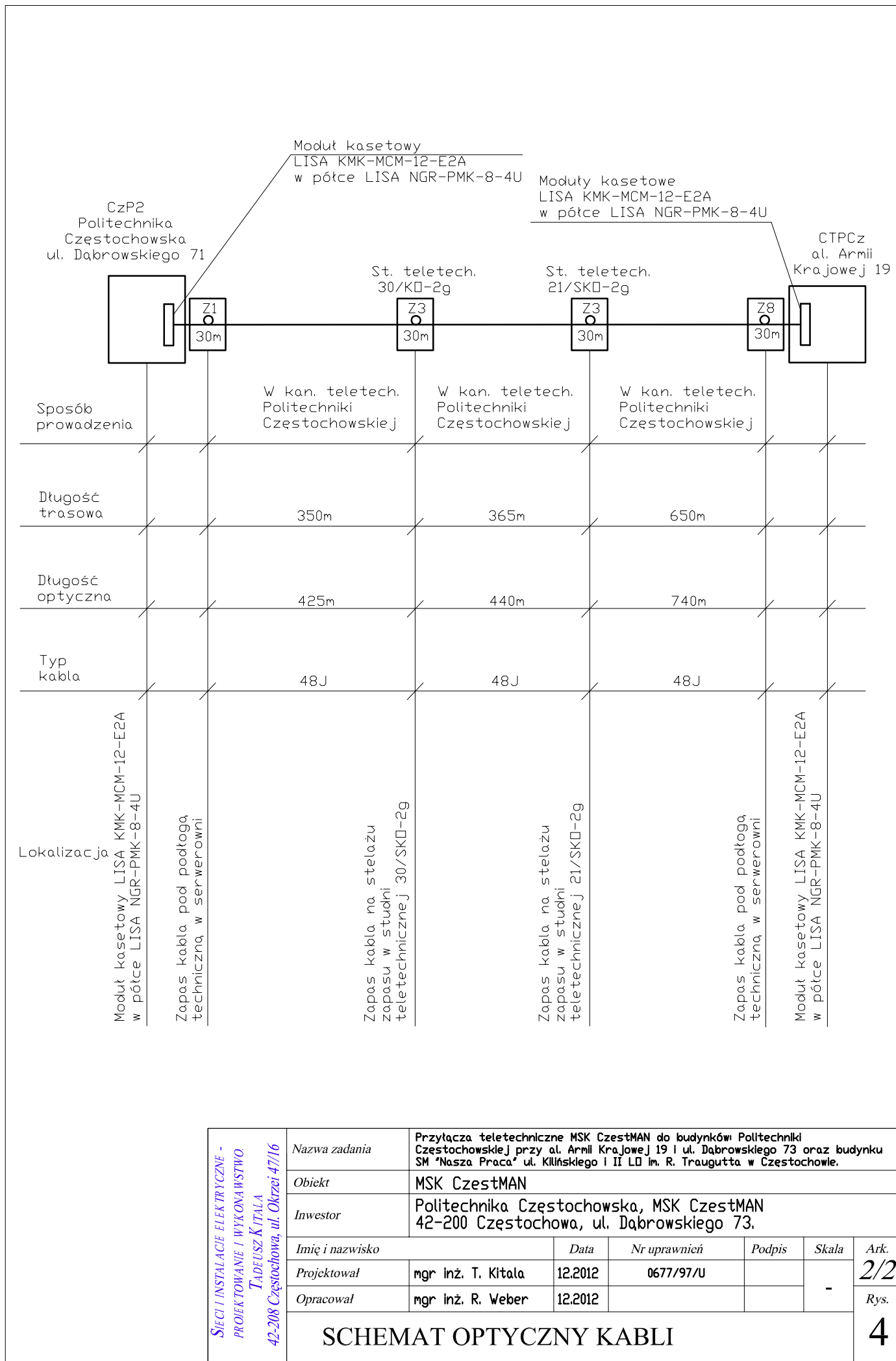
Nazwa zadania		Kable światłowodowe relacji: Centrala Telefoniczna P.Cz. al. Armii Krajowej 19 – CzęstMAN PIONIER2 ul. Dąbrowskiego 71 wraz z przyłączami do II LO im. R. Traugutta, AJD al. Armii Krajowej 13/15 i Wydż. Elektrycznego P.Cz. al. Armii Krajowej 17 w Częstochowie.				
Obiekt		MSK CzęstMAN				
Inwestor		Politechnika Częstochowska, MSK CzęstMAN 42–200 Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 73.				
Imię i nazwisko	Data	Nr uprawnień	Podpis	Skala	Ark.	
Projektował	mgr inż. T. Kitala	09.2014	0677/97/U		1/1	
Opracował	mgr inż. R. Weber	09.2014			Rys.	
ORIENTACJA					1	





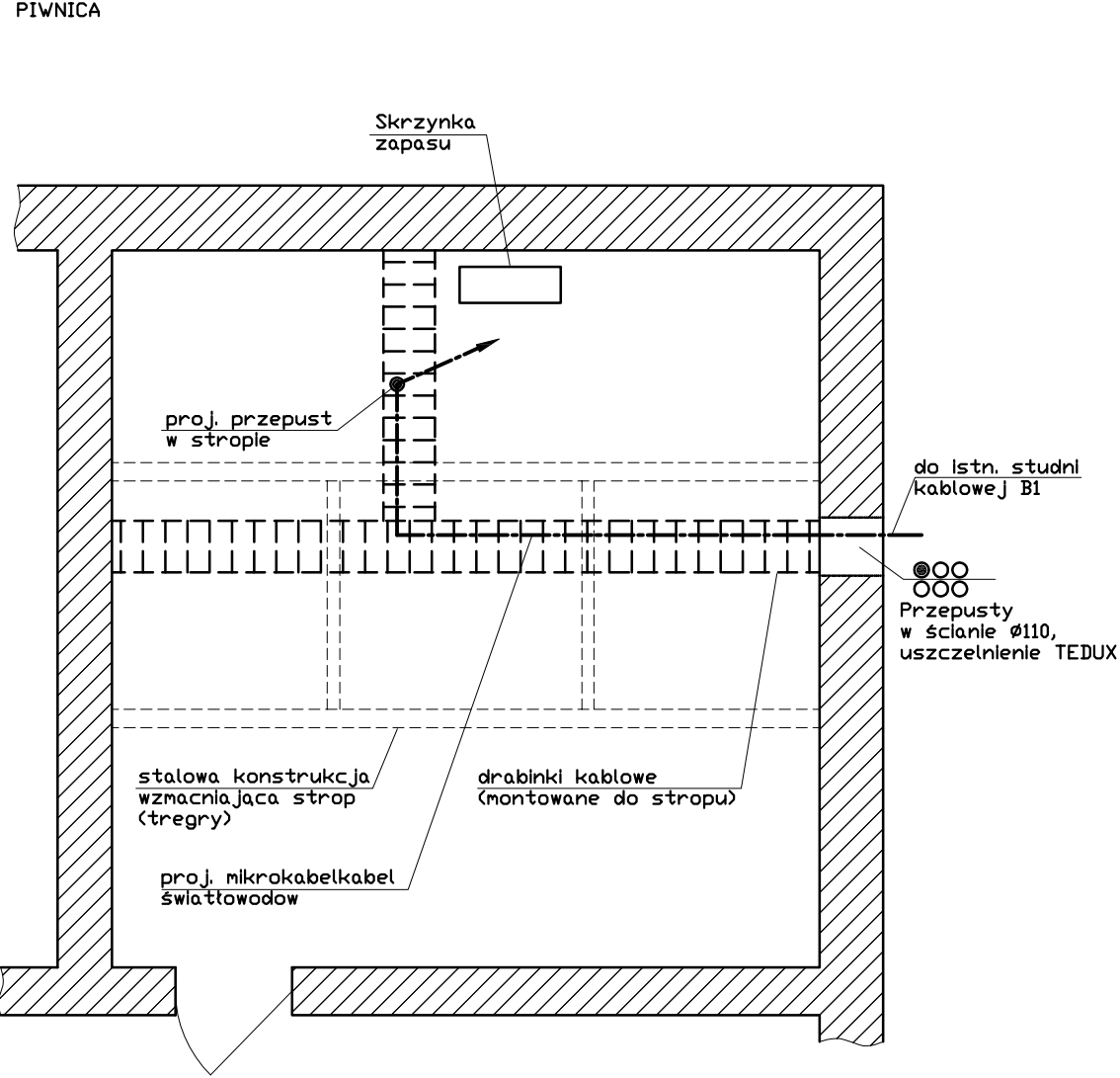
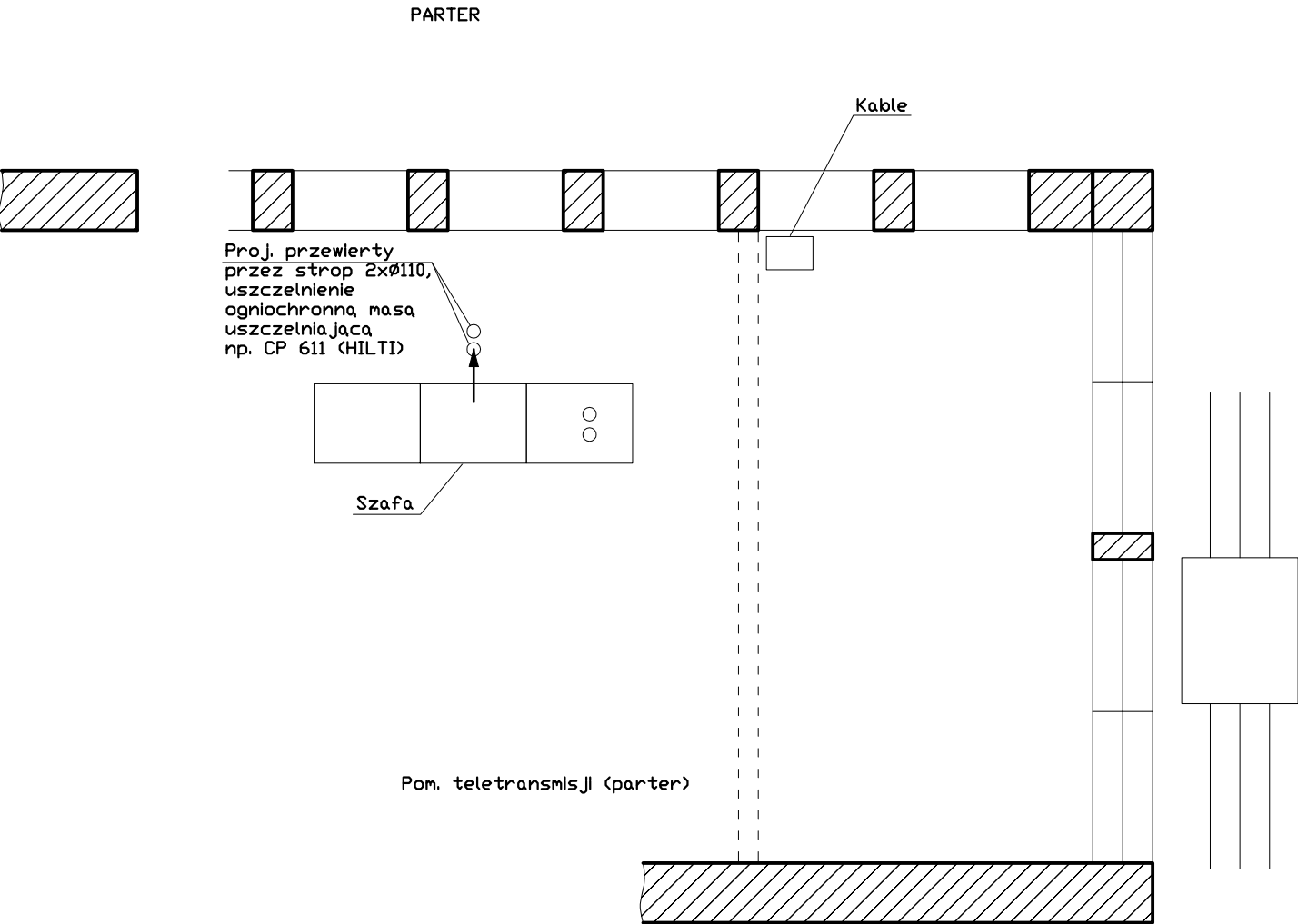








SIECI I INSTALACJE ELEKTRYCZNE - PROJEKTOWANIE I WYKONANSTWO Tadeusz Kitala 42-208 Częstochowa, ul. Okrzei 47/16	Nazwa zadania		Kable światłowodowe relacji: Centrala Telefoniczna P.Cz. al. Armii Krajowej 19 – CzęstMAN PIONIER2 ul. Dąbrowskiego 71 wraz z przyłączami do II LO im. R. Traugutta, AJD al. Armii Krajowej 13/15 i Wydz. Elektrycznego P.Cz. al. Armii Krajowej 17 w Częstochowie.				
	Obiekt		MSK CzęstMAN				
	Inwestor		Politechnika Częstochowska, MSK CzęstMAN 42-200 Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 73.				
	Imię i nazwisko		Data	Nr uprawnień	Podpis	Skala	Ark. 1/1 Rys. 5
	Projektował	mgr inż. T. Kitala	09.2014	0677/97/U		-	
	Opracował	mgr inż. R. Weber	09.2014				
WPROWADZENIE KABLA DO POMIESZCZEŃ CzęstMAN/P2							



SIECI I INSTALACJE ELEKTRYCZNE - PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO TADEUSZ KITALA 42-208 Częstochowa, ul. Okrzei 47/16	Nazwa zadania	Kable światłowodowe relacji: Centrala Telefoniczna P.Cz. al. Armii Krajowej 19 – CzęstMAN PIONIER2 ul. Dąbrowskiego 71 wraz z przyłączami do II LO im. R. Traugutta, AJO al. Armii Krajowej 13/15 i Wydz. Elektrycznego P.Cz. al. Armii Krajowej 17 w Częstochowie.					
	Obiekt	MSK CzęstMAN					
	Inwestor	Politechnika Częstochowska, MSK CzęstMAN 42-200 Częstochowa, ul. Dąbrowskiego 73.					
	Imię i nazwisko		Data	Nr uprawnień	Podpis	Skala	Ark.
	Projektował	mgr inż. T. Kitala	09.2014	0677/97/U		-	1/1
	Opracował	mgr inż. R. Weber	09.2014				Rys.
	WPROWEDZENIE KABLA DO CTPCz AL. ARMII KRAJOWEJ 19						9

