

ENION Spółka Akcyjna  
 Oddział w Częstochowie  
 Zakład Energetyczny Częstochowa  
 Rejon Dystrybucji Częstochowa Teren  
 załącznik nr 2 do pisma ZECz/RL/25/SM/2676/2009  
 z dnia 12-03-2008

**LEGENDA:**

- - istn. linia napowietrzna nN typu AL
- - istn. linia napowietrzna nN typu AsXSn
- - proj. przewód typu: AsXSn 2\*25
- - istn. przyłącze napowietrzne niez izolowane typu AL
- - istn. przyłącze napowietrzne izolowane typu AsXSn
- ▢ - proj. ograniczniki przepięć SE 46.128
- - proj. oprawa oświetleniowa typu: SGS 103 wraz ze źródłem 70W
- ≡ - osłona SV 29.253 wraz z zaciskiem SL21.1 i bezpiecznikiem 2A
- 45- - odległości między słupami
- 7 - nr projektowy słupa napowietrznej linii oświetleniowej
- KK-10,5/10-E - funkcja słupa oraz typ żerdzi (K sposób zawieszenia proj. przewodu)

**STAROSTWO POWIATOWE  
 W CZĘSTOCHOWIE**

Wydział Administracji  
 Architektoniczno-Budowlanej  
 Nr wew. opraco 2

**UKŁAD SIECI: TN-C**

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA "WEGA"  
 mgr inż. Tomasz Soluch  
 ul. Strażacka 1 42-125 Kamyk



TEMAT:	Przebudowa linii napowietrznej nN w m. Jacków Pustkowie, gm. Kruszyna	
Inwestor:	Urząd Gminy Kruszyna; ul. Kmicica 5, 42-282 Kruszyna	
Projektant:	mgr inż. Tomasz Soluch upr. budowlane nr SLK/1079/PWOE/05	
Sprawdził:	mgr inż. Adam Panicz upr. budowlane nr SLK/0622/PWOE/05	
Skala */*	Rys. 3 Schemat ideowy	luty 2009

#### **4.1. Wstęp**

Niniejsze opracowanie obejmuje przebudowę odcinka linii napowietrznej nN w miejscowości Jacków Pustkowie przy drodze dz. nr 1749 polegającą na umożliwieniu zasilania oprawy oświetlenia ulicznego.

Obliczenia dotyczące wytrzymałości statycznej stanowisk słupowych objętych zakresem opracowania wykonano mając na uwadze docelową zabudowę oprawy oświetleniowej na słupie nr.7.

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem na obecnym etapie inwestycji oprawę oświetleniową zabudować należy na słupie nr 7, zgodnie z rys. nr 2 – Plan sytuacyjny oraz nr 3 – schemat ideowy.

Rozstaw, lokalizacja i typ stanowisk słupowych przedstawiono na rys. nr 2 – plan sytuacyjny oraz na rys nr 3 – schemat ideowy.

#### **4.2. Przebudowa linii napowietrznej nN**

Istniejąca (objęta zakresem opracowania niniejszego P.T.) linia napowietrzna nN w Miejscowości Jacków Pustkowie zasilana jest ze stacji transformatorowej JACKÓW 3[4-S637].

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia nr WR/413172/08 na odcinku linii napowietrznej j.w. od stanowiska słupowego nr 6 do stanowiska słupowego nr 7 zabudować należy dodatkowy przewód izolowany typu: AsXSn.

Dobrano przewód AsXSn2x25mm<sup>2</sup>.

Przewód linii napowietrznej nN należy zawiesić po trasie przedstawionej na rys. nr 2 – Plan sytuacyjny.

Schemat ideowy przedstawiono na rys. 3.

Na słupie nr 7 zabudować należy oprawę oświetleniową typu: SGS 103 z wysokoprężnym sodowym źródłem światła SON 70W (lub inną nie odbiegającą od niej parametrami świetlnymi lub mechanicznymi).

Projektowany obwód oświetleniowy połączyć należy z istniejącym, zasilanym z istniejącej szafki oświetlenia ulicznego zabudowanej na słupie nr 4.

Układ pomiarowo rozliczeniowy oraz zabezpieczenie przelicznikowe w istniejącej szafce oświetleniowej oraz szafce pomiarowej na słupie nr 4 pozostaje bez zmian.

Zestawienie elementów projektowanych wraz z konstrukcjami i niezbędną aparaturą przedstawiono w części tabelarycznej niniejszego P.T. – Tabela montażowa linii napowietrznej nN.

Numery projektowanych słupów przyjęto „z natury” po wykonaniu wizji w terenie.

#### **4.3. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Sieć nN pracuje w układzie „TN-C”. Podłączenia zasilania poszczególnych opraw oświetleniowych należy wykonać w sposób równoważny II klasie ochronności. Przewody DYd 2,5mm<sup>2</sup> wewnątrz wysięgnika należy prowadzić w rurce ochronnej RVKL 18 wystającej po 5 cm z obu stron wysięgnika. Stosować oprawy SGS 103 wykonane fabrycznie w II klasie izolacji.

#### **4.4. Ochrona przeciwprzebieciowa.**

W celu ochrony projektowanej linii oświetleniowej przed przepięciami atmosferycznymi należy na stanowisku słupowym nr: 6 i 7 zabudować po jednym komplecie ograniczników wraz z zaciskiem przebijającymi izolację. Projektuje się ograniczniki typu: SE 46.128 z rozłącznikiem i wskaźnikiem uszkodzenia o parametrach 0,28kV/5kA – lub równoważnym zgodnie ze schematem ideowym – rys. nr 3.

Jako uziemienie należy na stanowisku nr 7 wykonać uziom typu: TP 2x10 (uziom pionowy złożony z dwóch prętów  $\phi$  18mm o długości 10m każdy połączonych z bednarką FeZn 30x4mm pograżone w odległości 20m od siebie). Tak wykonany uziom przy założonej rezystywności gruntu 300  $\Omega$  pozwoli na uzyskanie rezystancji uziemienia mniejszej od 10 $\Omega$ .

W przypadku gdyby rezystywność gruntu była większa od założonej i rezystancja uziemienia przekroczyłaby wartość 10 $\Omega$  uziom należy rozbudować.

Na stanowisku nr 6 należy wykorzystać istniejący uziom, po wcześniejszym sprawdzeniu jego rezystancji i ewentualnej rozbudowie.

## 5. Obliczenia

Moc zainstalowana dla 3 opraw  
Istniejące zabezpieczenie obwodu  
Dobrano przewód AsXSn 2\*25 – obciążenie długotrwałe

$$P_z = 0,24\text{kW} \quad \Rightarrow I_{\text{obc}} = 1.72\text{A}$$

$$I_b = 16\text{A}$$

$$I_{\text{dd}} = 112\text{A}$$

### Ochrona przeciwporażeniowa

#### Tor oświetleniowy:

1-2xAL25 l=42m  
2-2xYAKY35 l=70m  
3-2xAL25 l=180m  
4-2xAsXSn l=46m

#### Impedancja transformatora

$$X_T = 0,275$$

$$R_T = 0,158$$

#### Impedancja toru oświetleniowego przewodów linii napow. nN

$$R_{T1 \text{ ośw}} \rightarrow 0,0987 \Omega$$

$$X_{T1 \text{ ośw}} \rightarrow 0,03024 \Omega$$

$$R_{T2 \text{ ośw}} \rightarrow 0,1236 \Omega$$

$$X_{T2 \text{ ośw}} \rightarrow 0,0122 \Omega$$

$$R_{T3 \text{ ośw}} \rightarrow 0,4227 \Omega$$

$$X_{T3 \text{ ośw}} \rightarrow 0,1296 \Omega$$

$$R_{T4 \text{ ośw}} \rightarrow 0,1104 \Omega$$

$$X_{T4 \text{ ośw}} \rightarrow 0,00828 \Omega$$

$$R_{\text{ośw}} \rightarrow 0,9134 \Omega$$

$$X_{\text{ośw}} \rightarrow 0,52984 \Omega$$

#### Impedancja pętli zwarcia

$$Z = 1,0559 \Omega$$

#### Początkowy prąd zwarcia

$$I_{z1f} = 174,26 \text{ A}$$

SOU (słup nr 4) – zab. przelicznikowe  $I_B = 16\text{A}$

$$I_{\text{max dla } 5s} = 63\text{A}$$

Warunek spełniony

Spadek procentowy napięcia							
Nr słupa	Odległość od pkt zas. [m]	Przekrój	$\gamma$	Obciążenie [W]	Suma obciążenia [W]	Spadek na danej odległości	Suma spadków
4	0	25	35	80	240	0	
5	45	25	35		240	0,023332433	
6	27	25	35	80	160	0,009332973	
7	46	25	35	80	80	0,007950311	
							0,04061572

Obliczenia statyczne dla projektowanych słupów:

Dla słupa nr 7

$$P_{UW} = \sqrt{P_U^2 + P_z^2}$$

$$P_U = 663$$

$$P_z = 67$$

$$P_{UW} = 667 \text{ daN}$$

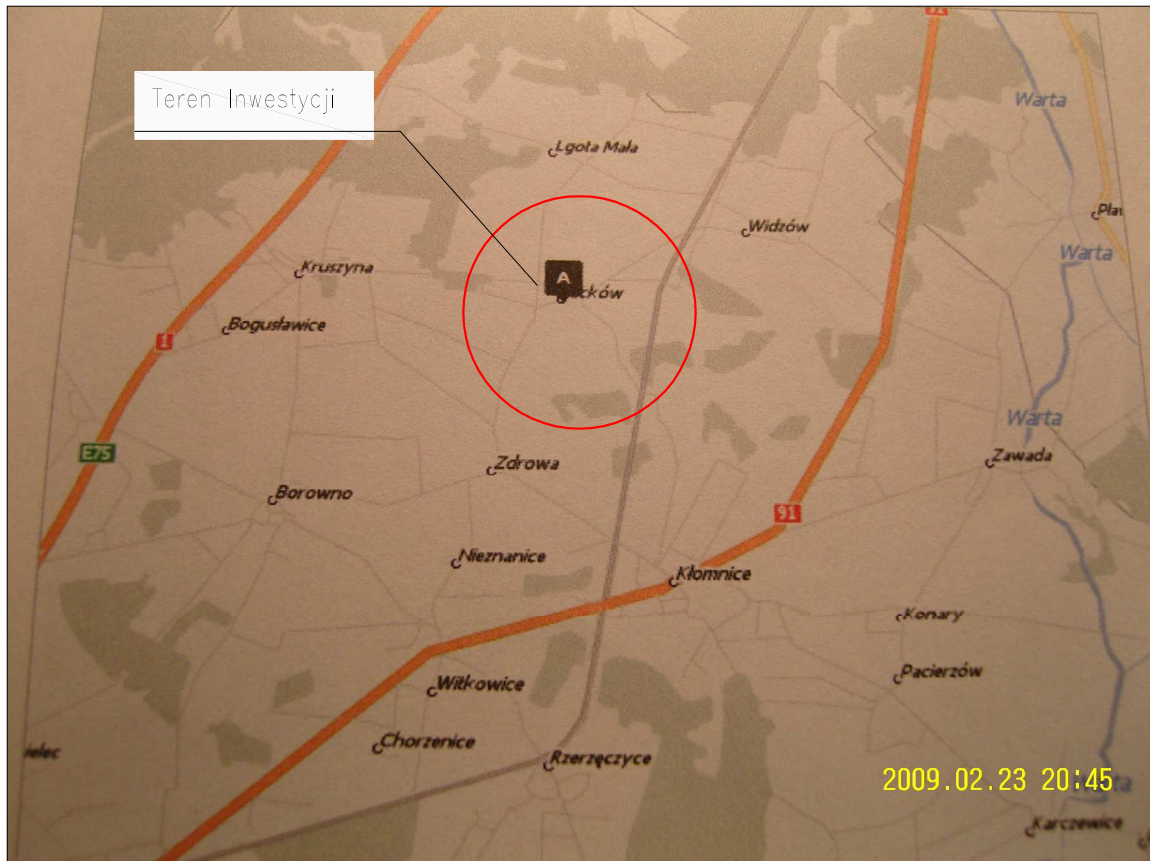
Z powyższych obliczeń wynika, iż  $P_{UW}$  wynosi 667 daN, przy dopuszczalnym obciążeniu słupa 1000 [daN], zatem warunek jest spełniony.

Dla słupa nr 6 obliczenia przedstawiono w sposób graficzny na rys. nr 3 – Schemat ideowy.

Z otrzymanych obliczeń wynika, że  $F_X=32$  daN.  $F_Y=297$  daN, wartości dopuszczalne to  $F_X=1472$  daN.  $F_Y=454$  daN, warunek spełniony.

## 6. Uwagi końcowe

1. Całość prac winna być zgodna z obowiązującymi przepisami i normami.
2. Wykonawcą prac może być jedynie osoba lub przedsiębiorstwo posiadające wymagane uprawnienie do wykonywania tego rodzaju prac.
3. Numery stanowisk słupowych odpowiadają numerom słupów w terenie.
4. *Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne produktów służą jedynie oddaniu intencji projektanta, co do ich właściwości fizycznych oraz parametrów technicznych i jakościowych. Dopuszcza się zastosowanie wyrobów równoważnych innych producentów pod warunkiem zachowania jednakowych parametrów technicznych i jakościowych w stosunku do produktów wymienionych w tej dokumentacji.*
5. Wszelkie zmiany dopuszczalne są po uzyskaniu pisemnej opinii projektanta.

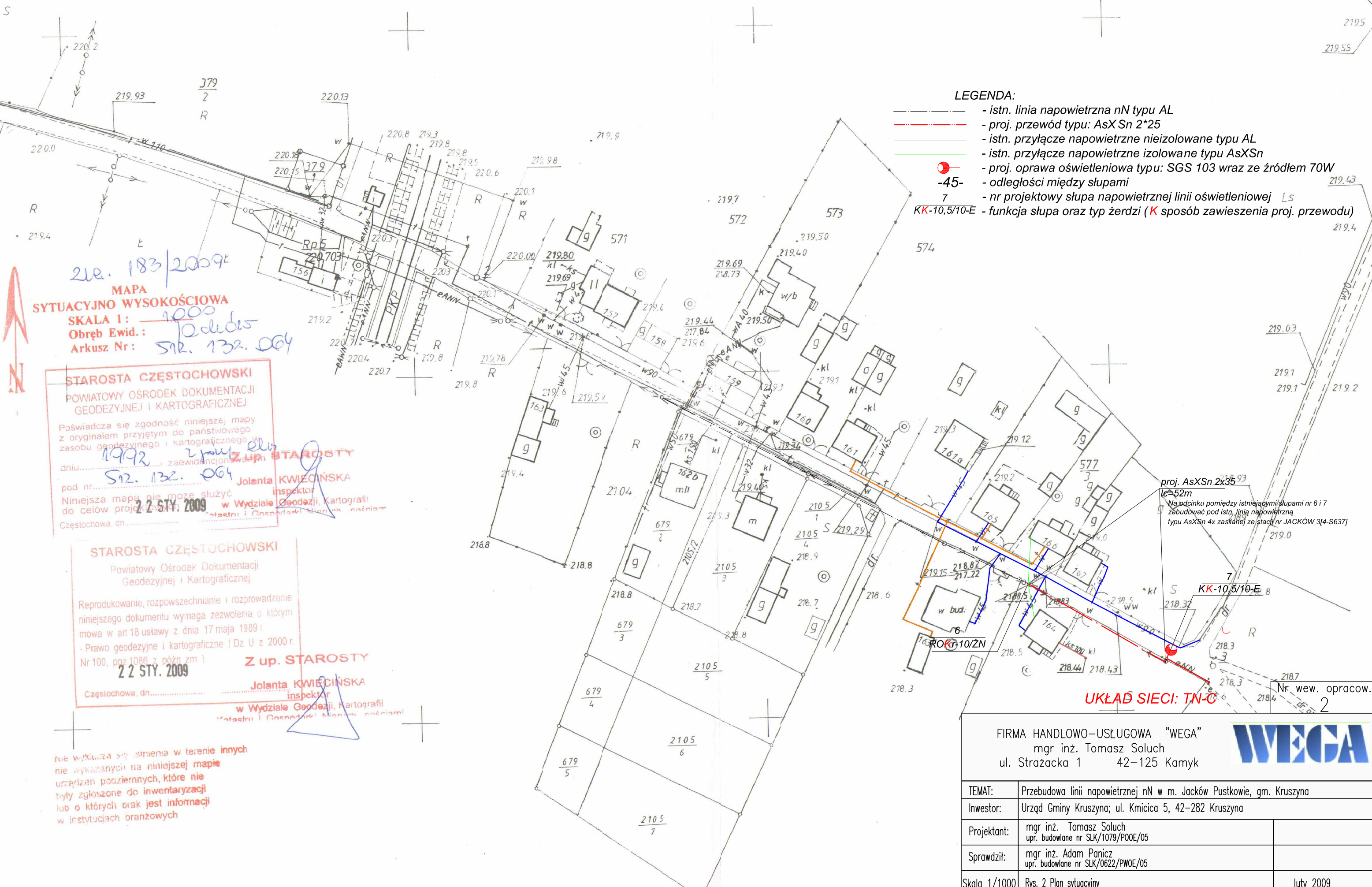


Nr wew. opracow.  
2

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA "WEGA"  
mgr inż. Tomasz Soluch  
ul. Strażacka 1 42-125 Kamyk

**WEGA**

TEMAT:	Przebudowa linii napowietrznej nN w m. Jacków Pustkowie, gm. Kruszyňa	
Inwestor:	Urząd Gminy Kruszyňa; ul. Kmicica 5, 42-282 Kruszyňa	
Projektant:	mgr inż. Tomasz Soluch upr. budowlane nr SLK/1079/PWOE/05	
Sprawdził:	mgr inż. Adam Panicz upr. budowlane nr SLK/0622/PWOE/05	
Skala */*	Rys. 1 Orientacja	luty 2009



**LEGENDA:**

- - istn. linia napowietrzna nN typu AL
- - proj. przewód typu: AsX Sn 2\*25
- - istn. przyłącze napowietrzne niez izolowane typu AL
- - istn. przyłącze napowietrzne izolowane typu AsXSn
- - proj. oprawa oświetleniowa typu: SGS 103 wraz ze źródłem 70W
- 45- - odległości między słupami
- 7 - nr projektowy słupa napowietrznej linii oświetleniowej Ls
- KK-10,5/10-E - funkcja słupa oraz typ żerdzi (K sposób zawieszenia proj. przewodu)

21e. 183/2009k  
**MAPA**  
**SYTUACYJNO WYSOKOŚCIOWA**  
**SKALA 1: 1000**  
**Obręb Ewid.:** 1000  
**Arkusz Nr:** 512. 132. 004

**STAROSTA CZĘSTOCHOWSKI**  
 POWIATOWY OŚRODEK DOKUMENTACJI  
 GEODEZYJNEJ I KARTOGRAFICZNEJ

Poświadczam zgodność niniejszej mapy z oryginałem przyjętym do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

dn. 19.09.2009 zaawidencjon. **Z up. STAROSTY**  
 pod nr. 512. 132. 004 **Jolanta KWIECIŃSKA**  
 inspektor

Niniejsza mapa nie może służyć do celów projektowych w Wydziale Geodezji, Kartografii i Katastru i Gospodarki Nieruch. nościami Częstochowa, dn. 22 STY. 2009

**STAROSTA CZĘSTOCHOWSKI**  
 Powiatowy Ośrodek Dokumentacji  
 Geodezyjnej i Kartograficznej

Reprodukowanie, rozpowszechnianie i rozprowadzanie niniejszego dokumentu wymaga zezwolenia o którym mowa w art 18 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2000 r. Nr 100, poz 1086 z późn. zm.)

**Z up. STAROSTY**  
**Jolanta KWIECIŃSKA**  
 inspektor

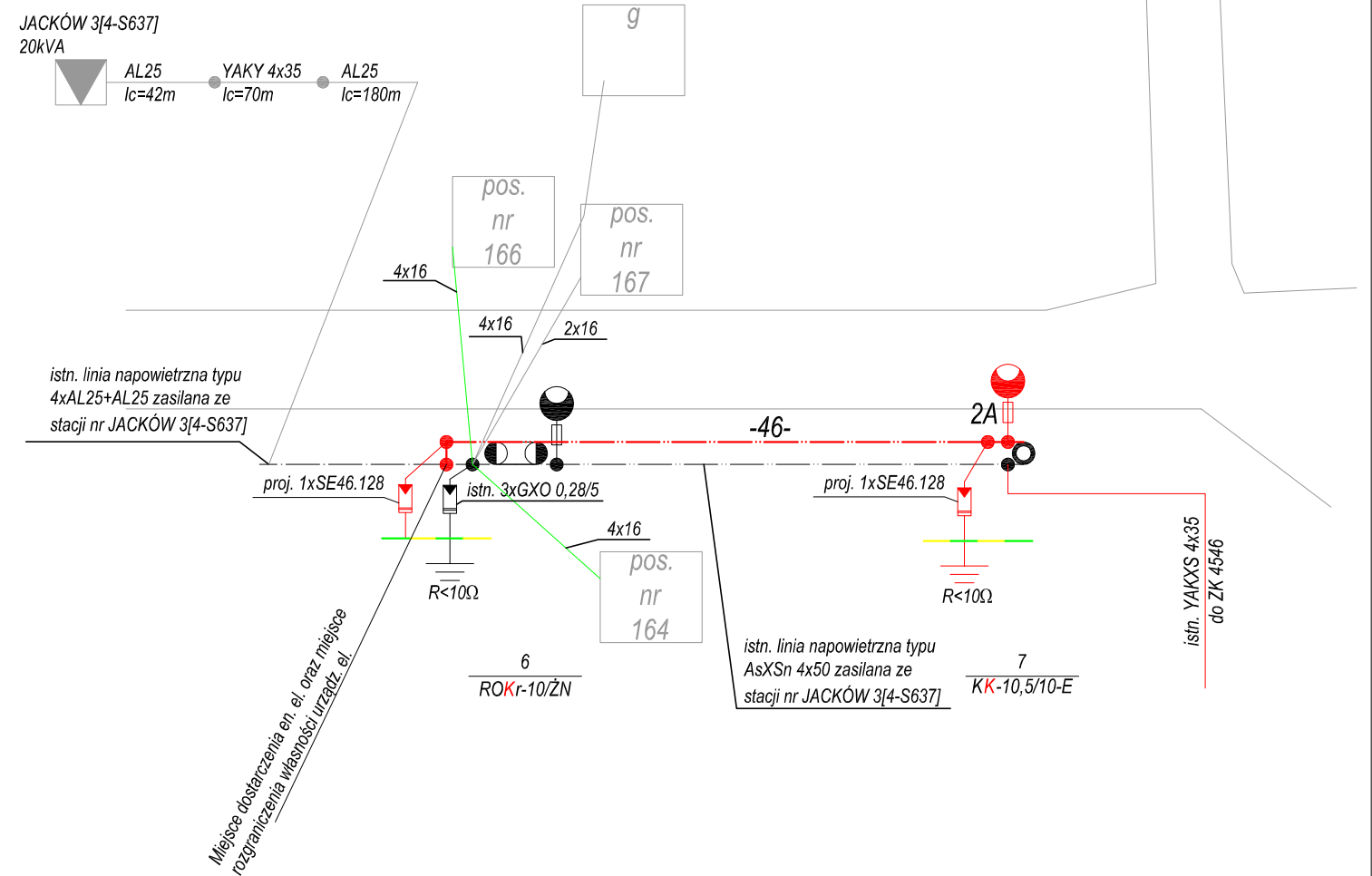
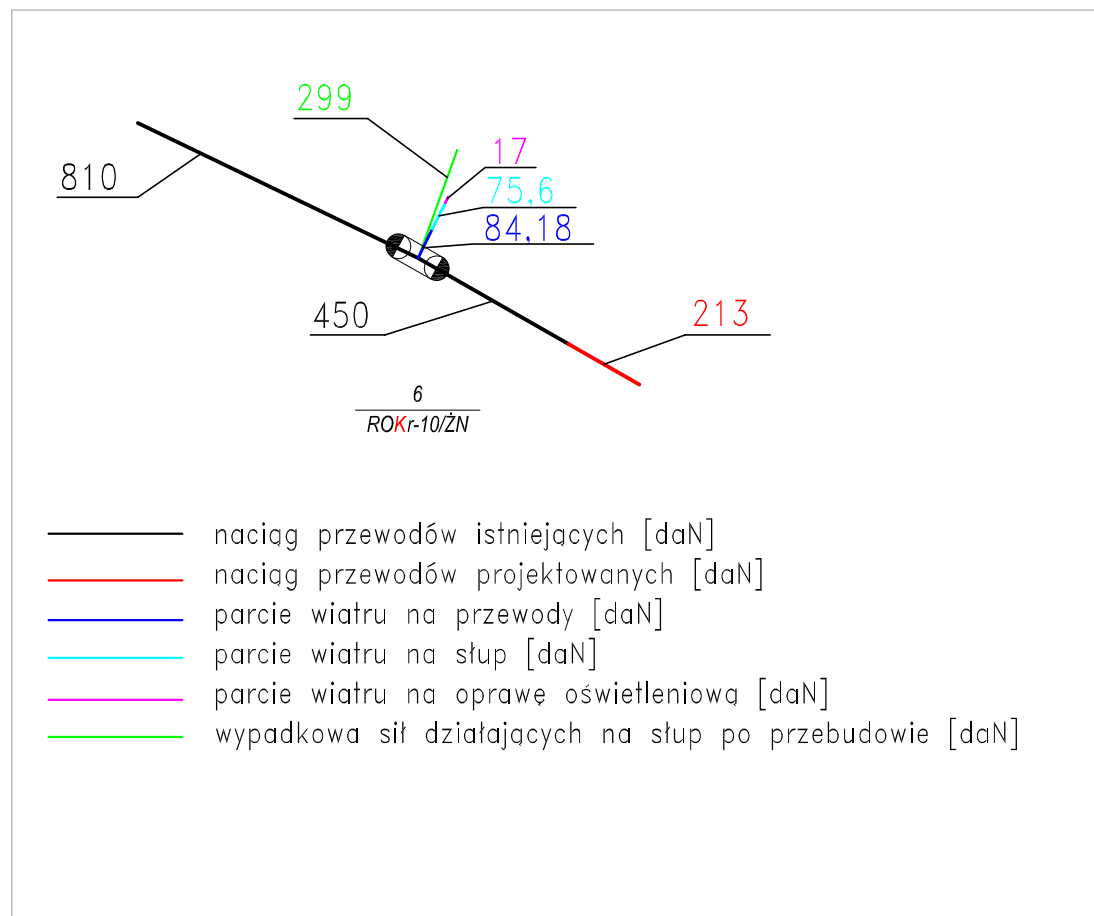
w Wydziale Geodezji, Kartografii i Katastru i Gospodarki Nieruch. nościami

nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych

proj. AsXSn 2x35  
 l=52m  
 Na odcinku pomiędzy istniejącymi słupami nr 617 zbudować pod istn. linią napowietrzną typu AsXSn 4x zasilanej ze stacji nr JACKÓW 3[4-S637]

**UKŁAD SIECI: TN-C**  
 Nr wew. opracow. 2

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA "WEGA" mgr inż. Tomasz Soluch ul. Strażacka 1 42-125 Kamyk		
TEMAT:	Przebudowa linii napowietrznej nN w m. Jacków Pustkowie, gm. Kruszyna	
Inwestor:	Urząd Gminy Kruszyna; ul. Kmicica 5, 42-282 Kruszyna	
Projektant:	mgr inż. Tomasz Soluch upr. budowlane nr SLK/1079/PWOE/05	
Sprawdził:	mgr inż. Adam Panicz upr. budowlane nr SLK/0622/PWOE/05	
Skala 1/1000	Rys. 2 Plan sytuacyjny	luty 2009



LEGENDA:

- istn. linia napowietrzna nN typu AL
- istn. linia napowietrzna nN typu AsXSn
- proj. przewód typu: AsXSn 2\*25
- istn. przyłącze napowietrzne nieizolowane typu AL
- istn. przyłącze napowietrzne izolowane typu AsXSn
- ▢ - proj. ograniczniki przepięć SE 46.128
- - proj. oprawa oświetleniowa typu: SGS 103 wraz ze źródłem 70W
- ⊕ - osłona SV 29.253 wraz z zaciskiem SL21.1 i bezpiecznikiem 2A
- 45- - odległości między słupami
- 7 - nr projektowy słupa napowietrznej linii oświetleniowej
- KK-10,5/10-E - funkcja słupa oraz typ żerdzi (K sposób zawieszenia proj. przewodu)

UKŁAD SIECI: TN-C

Nr wew. opracow.  
2

FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA "WEGA"  
mgr inż. Tomasz Soluch  
ul. Strażacka 1 42-125 Kamyk

**WEGA**

TEMAT:	Przebudowa linii napowietrznej nN w m. Jacków Pustkowie, gm. Kruszyna	
Inwestor:	Urząd Gminy Kruszyna; ul. Kmicica 5, 42-282 Kruszyna	
Projektant:	mgr inż. Tomasz Soluch upr. budowlane nr SLK/1079/PWOE/05	
Sprawdził:	mgr inż. Adam Panicz upr. budowlane nr SLK/0622/PWOE/05	
Skala */*	Rys. 3 Schemat ideowy	luty 2009



2009. 183 / 2009

STAROSTA CZĘSTOCHOWSKI

Powiatowy Ośrodek Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej

Przyjato do zgłoszenia niniejszego dokumentu  
z oryginalnym projektem do państwowego zasobu  
geodezyjnego i kartograficznego PDRGK

Z up. STAROSTY

2-2 STY. 2009

Jolanta KWIECINSKA  
inspektor

WydZIAŁ Geodezji i Kartografii

STAROSTA CZĘSTOCHOWSKI

Powiatowy Ośrodek Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej

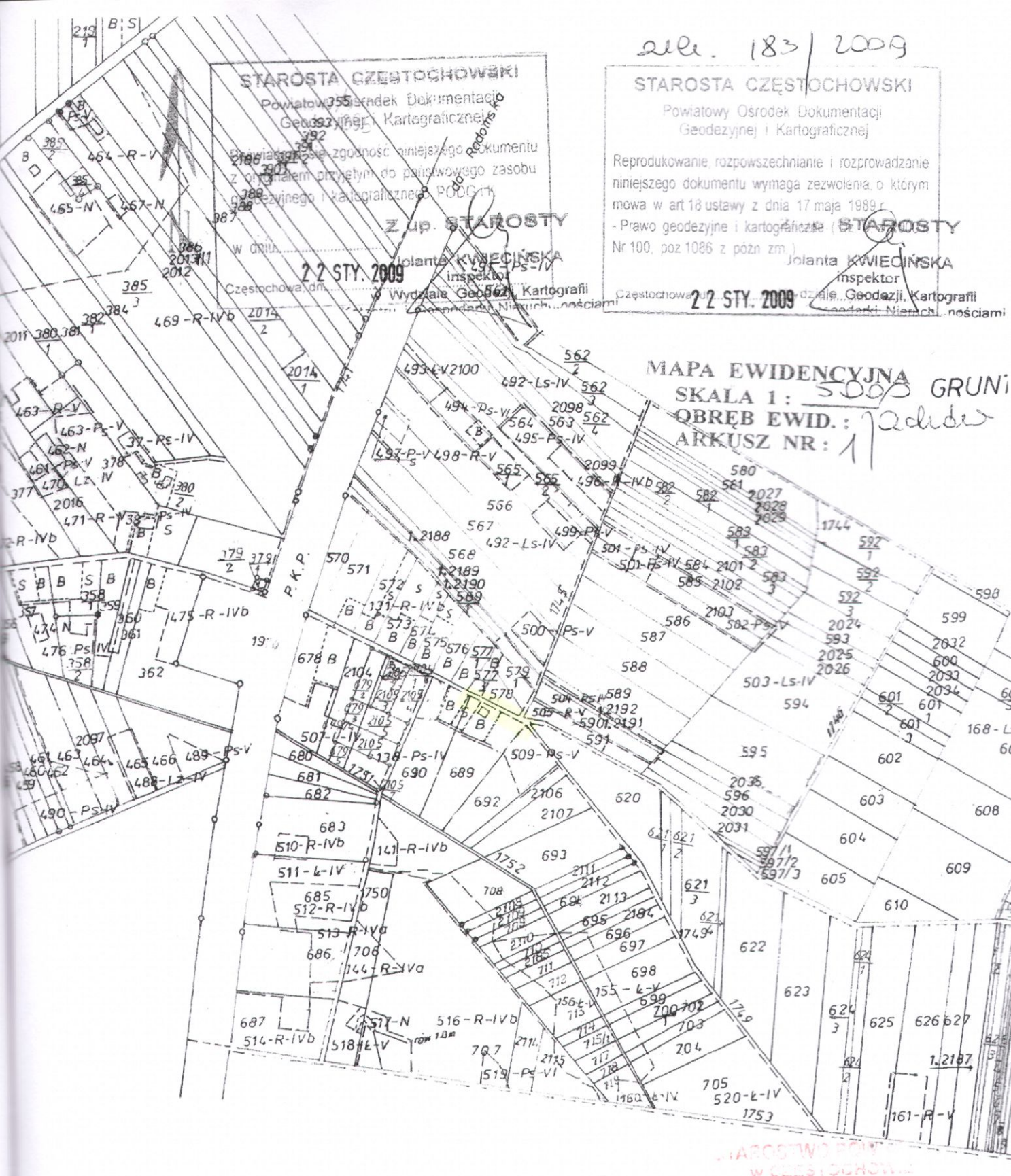
Reprodukowanie, rozpowszechnianie i rozprowadzanie  
niniejszego dokumentu wymaga zezwolenia, o którym  
mowa w art 18 ustawy z dnia 17 maja 1989 r.

- Prawo geodezyjne i kartograficzne (Z. 11/01/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100)

Z up. STAROSTY  
Jolanta KWIECINSKA  
inspektor

2-2 STY. 2009

WydZIAŁ Geodezji i Kartografii



MAPA EWIDENCYJNA GRUNI  
SKALA 1: 5000  
OBREB EWID.: *adidex*  
ARKUSZ NR: 1

KSZ NR, 2

STAROSTWO POWIATOWE  
W CZĘSTOCHOWIE  
Wydział Administracji  
Architektoniczno-Budowlanej

**TABELA MONTAŻOWA NAPOWIETRZNEJ LINII OŚWIETLENIOWEJ W M. JACKÓW PUSTKOWIE GM. KRUSZYNA, STACJA S-637**

Stanowisko		Przęsło				Konstrukcje i osprzęt																			
Nr stupa	Rodzaj		Rozpiętość [m]	Naprężenie [Mpa]	Dopuszczalne obciążenie stupa [daN]	Hak wieszakowy SOT 21 [szt.]	Hak wieszakowy SOT 29 [szt.]	Uchwyt odciążowy SO 117.225s [szt.]		Wysięgnik oprawy ośw. ul. l=1,5m, kąt 5stop.	Obejmka OB do konstrukcji KW [szt.]	Konstrukcja mocująca wysięgnik do stupa KW [szt.]	Oprawa oświetleniowa SGS 103 wraz ze źródłem SON 70W	Bednarka FeZn 30*4 [m] Uziom typu TP 2x10	Pręt stalowy ocynkowany fi 18mm [m]	Ogranicznik przepięć SE46.128 0,28/5 [kpl.]		Uchwyt dystansowy SO 79,6 [szt]	Uchwyt dwumetalowy Galmar	Rurka elektroinstalacyjna giętka, karbowana fi18 [m]	Przewód izolowany YDY 2,5 mm2	Taśma stalowa COT 37 + klamerka COT 36 [kpl.]	Oślonka końca przewodu PK 99.025	Oślonka bezpiecznikowa SV 29.253 wraz z SL22.1 i bezpieczn. 2A	Zacisk odgałęźny SLIP 22.12 [szt.]
6	ROK-10/ŻN	proj. AsXSn 2x25	46	42,5	1472 / 454	1	1									1		1				2	2		2
7	KK-10,,5/10-E				1000						1	2	2	1	33	20	1		1	2	2	5	4	2	1
<b>ŁĄCZNIE</b>						<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**UWAGI:**

- Oprawy oświetleniowe montować pod napowietrzną linią zasilającą

Zestawienie kabli, przewodów i innych elementów			
1.	AsXSn 2*25	52 m	

## **7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

**INWESTOR :**     **Urząd Gminy Kruszyna;  
ul. Kmicica 5  
42-282 Kruszyna**

**Obiekt:**         Linia napowietrzna nN  
Droga, dz. nr 1749,  
Jacków Pustkowie

**Adres:**         Jacków Pustkowie  
Kruszyna

Projektant sporządzający informację :  
mgr inż. Tomasz Soluch  
upr. bud. nr SLK/1079/POOE/05

## **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

Całe zamierzenie budowlane obejmuje :

- zabudowa przewodu linii oświetlenia ulicznego
- montaż oprawy oświetlenia ulicznego na słupie linii napowietrznej
- budowa uziomu dla instalacji ochrony przeciwprzepięciowej

Poszczególne elementy inwestycji będą realizowane przez wykonawcę w następującej kolejności :

- budowa napowietrznego obwodu oświetleniowego,
- montaż wysięgników i opraw oświetleniowych

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Na terenie, na którym przewidziana jest inwestycja znajdują się: napowietrzna linia nN, droga publiczna.

## **3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Na terenie, na którym przewidziana jest inwestycja elementem, który może stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia i życia jest będąca pod napięciem linia napowietrzna nN.

## **4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych – skala i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

Podczas realizacji robót wystąpią zagrożenia przy następujących robotach stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r.(Dz.U. Nr.120, poz.1126) :

1. roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m
2. roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych będących pod napięciem.

Ad.1. Roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m będą to roboty związane z montażem i podłączeniem napowietrznego obwodu oświetleniowego z podnośnika samochodowego.

Ad.2. Roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych będących pod napięciem należy ograniczyć do minimum.

## **5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót kierownik robót winien przeprowadzić właściwy instruktaż kierowanym przez niego pracownikom i zwrócić im uwagę na następujące zagrożenia:

- w zakresie robót związanych z montażem opraw z podnośnika samochodowego na zagrożenie wynikające z możliwości upadku pracownika z wysokości,
- w zakresie robót wykonywanych podczas montażu osprzętu na słupie linii nN pod lub w pobliżu przewodów istniejących linii napowietrznych niskiego napięcia o możliwości pojawienia się napięcia na przebudowywanych elementach linii napowietrznych i wystąpienia porażenia prądem elektrycznym pracujących na urządzeniach pracowników. Prace montażowe związane z zainstalowaniem przewodu, wysięgników i opraw na słupach należy przeprowadzić w technologii prac pod napięciem zgodnie z zapisem zawartym w warunkach przyłączenia znak WR/413172/08 z dnia 12.02.2008.

**6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

W celu zapobieżenia niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania podanych powyżej robót budowlanych należy przedsięwziąć następujące środki techniczne i organizacyjne :

- podczas prowadzenia robót ziemnych przestrzegać właściwej technologii wykonywania wykopu oraz zabezpieczenia ścian wykopu przed osuwaniem się ziemi, szczególnie w czasie ulewnych deszczy, wykopy winny być wykonane z nachyleniem skarp nie większym niż  $45^{\circ}$
- podczas wykonywania prac z podnośnika samochodowego bądź ze słupolazów należy stosować przez pracowników sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości,
- przy pracach z użyciem dźwigu brygadzysta podczas montażu poszczególnych elementów winien być wyłączony z pracy brygady w celu pełnienia nadzoru nad jej pracą i operatora dźwigu.