

IGCP

XVI Konferencja Techniczna

**DOKŁADNOŚĆ LOKALIZACJI
W SYSTEMIE IMPULSOWYM
i REZYSTANCYJNYM (Brandes)**

**! REZYSTANCYJNYM (Brandes)
W SYSTEMIE IMPULSOWYM**

DOKŁADNOŚĆ LOKALIZACJI

WARSZAWA

13 – 14 listopada 2019

Dane za 2018 r.

SIECI CIEPŁOWNICZE

399 koncesji

420 ankietowanych

21,4 tys. km sieci

50% - preizolowane

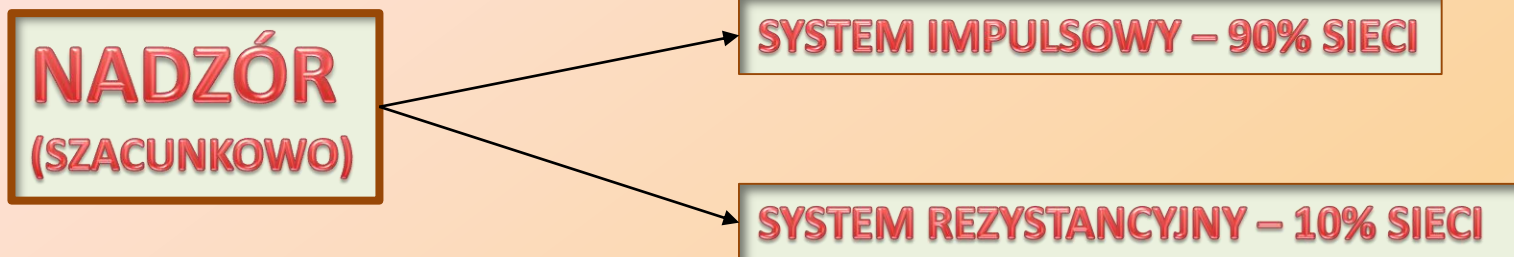
~2 mln
złączy

Tabela 129. Sieć ciepłownicza* według województw

Województwa	Liczba przedsiębiorstw, które podały informacje			Przeciętne zatrudnienie			Długość sieci ciepłowniczej		
				etat			[km]		
	2002	2017	2018	2002	2017	2018	2002	2017	2018
Polska	727	390	380	54 492	28 125	27 562	17 312,5	21 084,8	21 367,6
Dolnośląskie	45	30	30	3 785	1 687	1 735	1 469,8	1 831,2	1 858,6
Kujawsko-pomorskie	51	26	23	3 534	1 930	1 874	1 127,8	1 354,4	1 346,1
Lubelskie	36	19	18	2 493	1 979	1 919	649,1	1 045,9	1 051,4
Lubuskie	24	9	9	1 504	270	258	316,2	309,7	322,1
Łódzkie	49	29	28	4 413	1 899	2 158	1 351,0	1 595,3	1 622,5
Małopolskie	45	22	20	3 077	1 864	1 800	1 451,2	1 508,9	1 531,5
Mazowieckie	64	37	37	7 619	3 632	3 277	2 679,5	3 048,0	3 080,3
Opolskie	23	13	13	1 358	911	893	519,2	615,3	627,1
Podkarpackie	45	24	24	2 163	1 257	1 234	830,5	748,4	749,6
Podlaskie	23	16	16	1 719	996	982	479,3	655,6	685,6
Pomorskie	51	24	24	2 753	1 515	1 418	1 130,1	1 550,4	1 599,6
Śląskie	102	49	47	10 434	4 750	4 533	2 664,1	3 369,6	3 385,3
Świętokrzyskie	26	16	16	1 784	1 160	1 142	373,7	485,2	489,0
Warmińsko-mazurskie	39	22	22	1 814	1 352	1 349	528,1	693,5	687,9
Wielkopolskie	61	26	26	3 525	1 387	1 713	1 056,4	1 363,4	1 398,9
Zachodniopomorskie	43	28	27	2 519	1 536	1 278	686,6	909,9	932,2

* Długość sieci ciepłowniczej w 2017 r. i 2018 r. zawiera sieci niskoparametrowe (tzw. zewnętrzne instalacje odbiorcze).

Zródło: URE – „Energetyka Ciepła w liczbach – 2018” wyd. wrzesień 2019 r.





D

Skargi 5

Bema 22B

D

Oficjalna Leśna

Bławatków 3

SCHEMAT MONTAŻOWY

Skala 1 : 500
Technologia ZPU Międzyrzecz, mufy termokurczliwe

- OZNACZENIA**
- rurociąg zasilający, z mufą termokurczliwą
 - rurociąg powrotny z mufą termokurczliwą
 - rurociąg tradycyjny
 - węzeł cieplny
 - złącze ze zwężką stalową

UWAGA: przy przejściach przez przegrody budowlane zastosowano we wszystkich przypadkach pierścienie uszczelniające i zakończenia termokurczliwe

Osiedle POGORZELEC

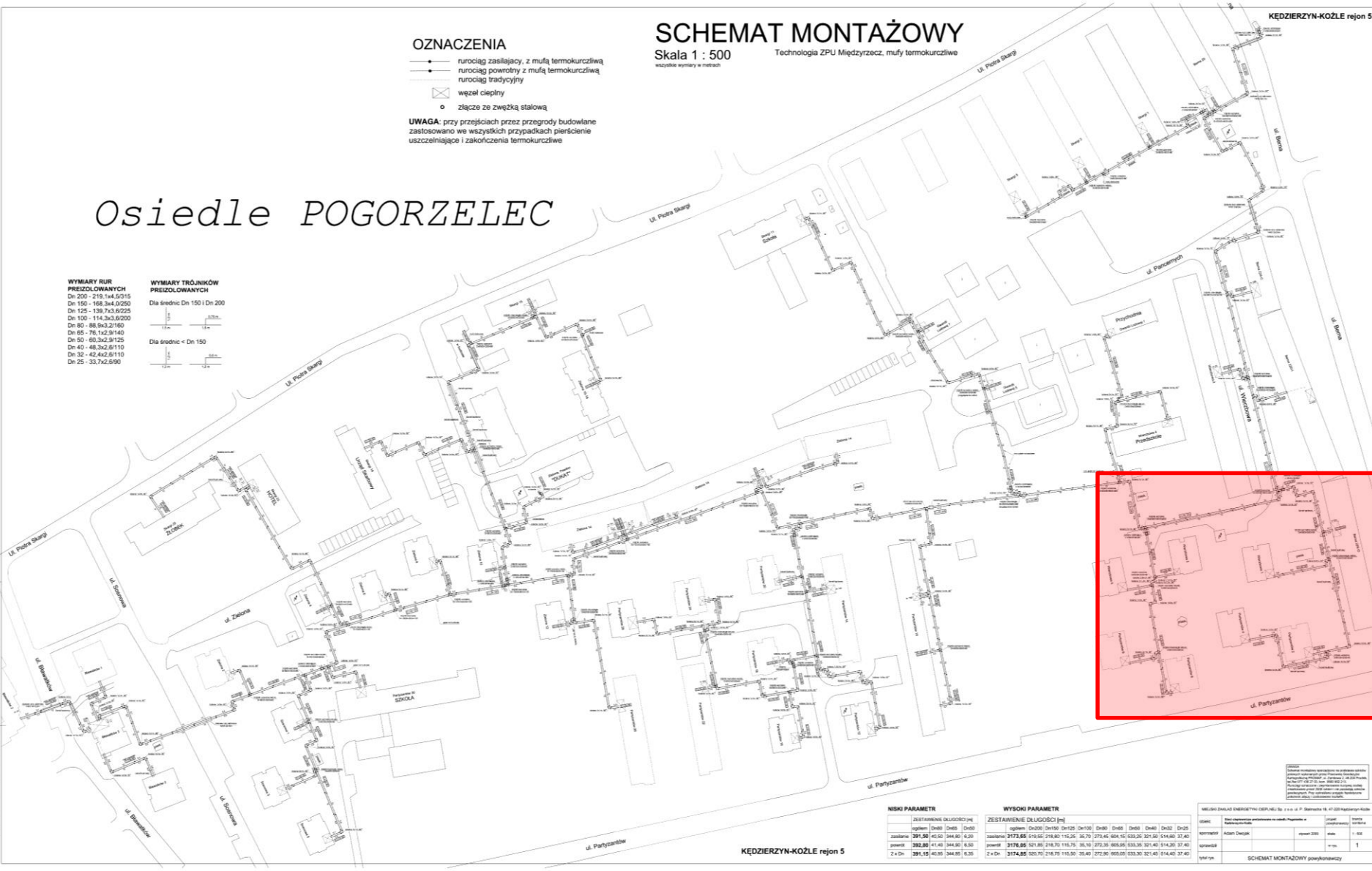
WYMIARY RUR PRZESŁOWIANYCH

Dn 200 - 219,1x4,5x15
Dn 150 - 168,3x4,0x250
Dn 125 - 139,7x3,6x225
Dn 100 - 114,3x3,0x200
Dn 80 - 88,6x2,2x160
Dn 65 - 76,1x2,0x140
Dn 50 - 60,3x2,0x125
Dn 40 - 48,3x2,0x110
Dn 32 - 42,4x2,0x110
Dn 25 - 33,7x2,0x90

WYMIARY TRÓJNIKÓW PRZESŁOWIANYCH

Dla średnic Dn 150 i Dn 200
Dla średnic - Dn 150

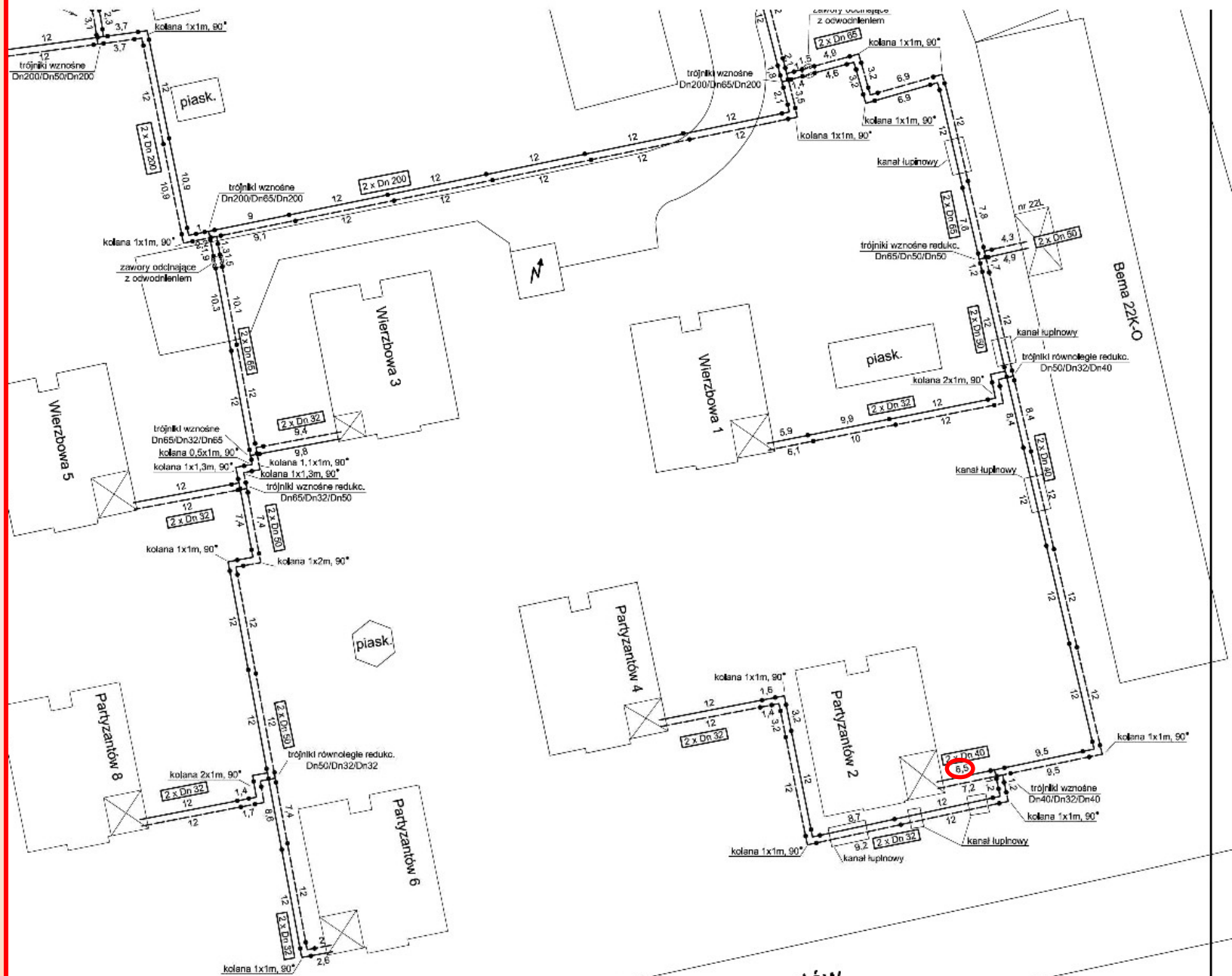
KĘDZIERZYN-KOZŁE rejon 5



NISKI PARAMETR		WYSOKI PARAMETR	
ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI [m]		ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI [m]	
ogółem	2017,00	ogółem	3173,65
zasilanie	391,30	zasilanie	3176,69
powrót	392,80	powrót	3176,69
2 x Dn	391,15	2 x Dn	3174,85

WIELKI ZWIĄZOK ENERGETYKI Ciepłota Sp. z o.o. ul. Piłsudskiego 18, 41-200 Kędzierzyn-Koźle	Wzrost	1,00
Stwierdzenie	Adrian Dępczyk	data
Wzrost	1,00	data
Wzrost	1,00	data

KĘDZIERZYN-KOZŁE rejon 5



ul. Partyzantów

SCHEMAT ALARMOWY

Skala 1 : 500
wszystkie wymiary w metrach

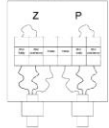
Technologia ZPU Międzyrzecz, system impulsowy

OZNACZENIA

- drut miedziany pobielany (biały)
- - - drut miedziany (czarny)
- kabel koncentryczny
- PP hermetyczna puszka przyłączeniowa
- złączka elektryczna
- ⊥ uziemnienie
- ⊠ puszka przyłączeniowa 6715
- ▼ końcówka zenująca
- ⊠ węzeł ciepły
- Z-5,6m długości kabla przyłączeniowego odpowiednio na zasilaniu i powrocie
- P-5,3m
- D** detektor

Osiedle POGORZELEC

schemat połączenia w puszce przyłączeniowej (PP)



ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI PĘTLI ALARMOWYCH [m]

nr	rodzaj	długość	liczba
9	1	10,0	1
10	2	10,0	2
11	3	10,0	3
12	4	10,0	4

ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI PĘTLI ALARMOWYCH [m]

nr	rodzaj	długość	liczba
1	1	10,0	1
2	2	10,0	2
3	3	10,0	3
4	4	10,0	4

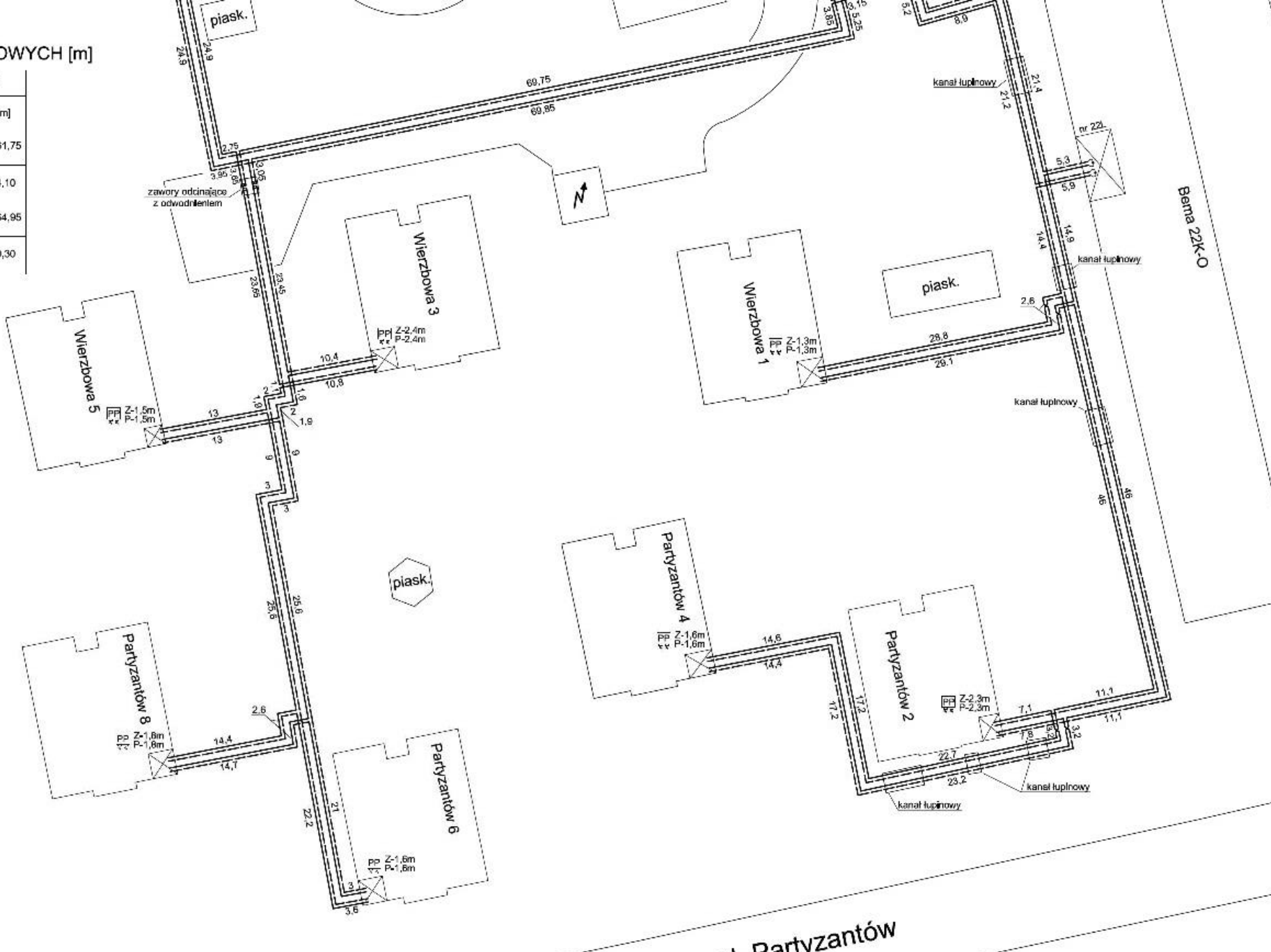
stan w styczniu 2009r.

KĘDZIERZYN-KOZŁE rejon 5

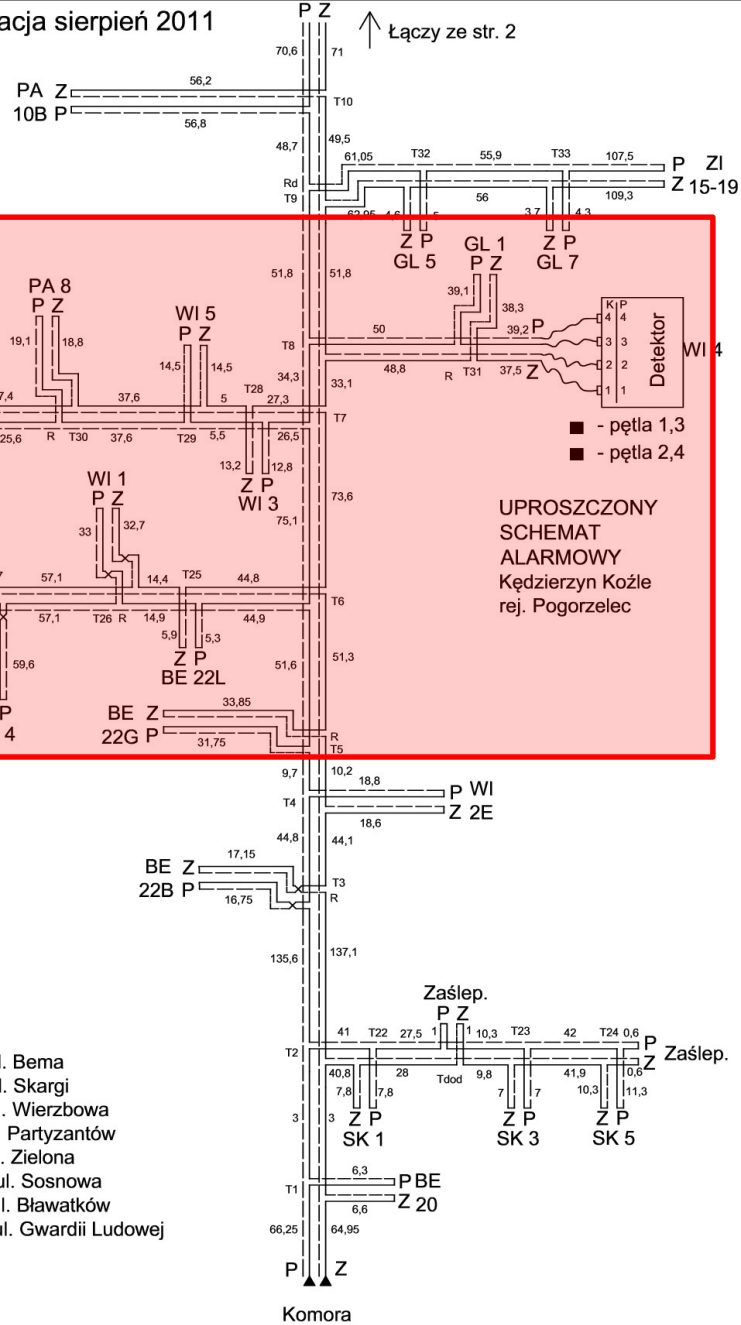
MIEJSKI ZAKŁAD ENERGETYKI Ciepłej Sp. z o.o. ul. Białostocka 18, 41-200 Kędzierzyn-Koźle					
opis	rodzaj dokumentu	stanowisko	data	autor	wersja
10000000	Plan Projektu	10000000	10.01.2009	10000000	1.000
10000000	Allen Design	10000000	10.01.2009	10000000	2
Tytuł: SCHEMAT ALARMOWY powyższości					

FORMOWYCH [m]

arty
stem [m]
)=1761,75
-1694,10
1764,95
1690,30

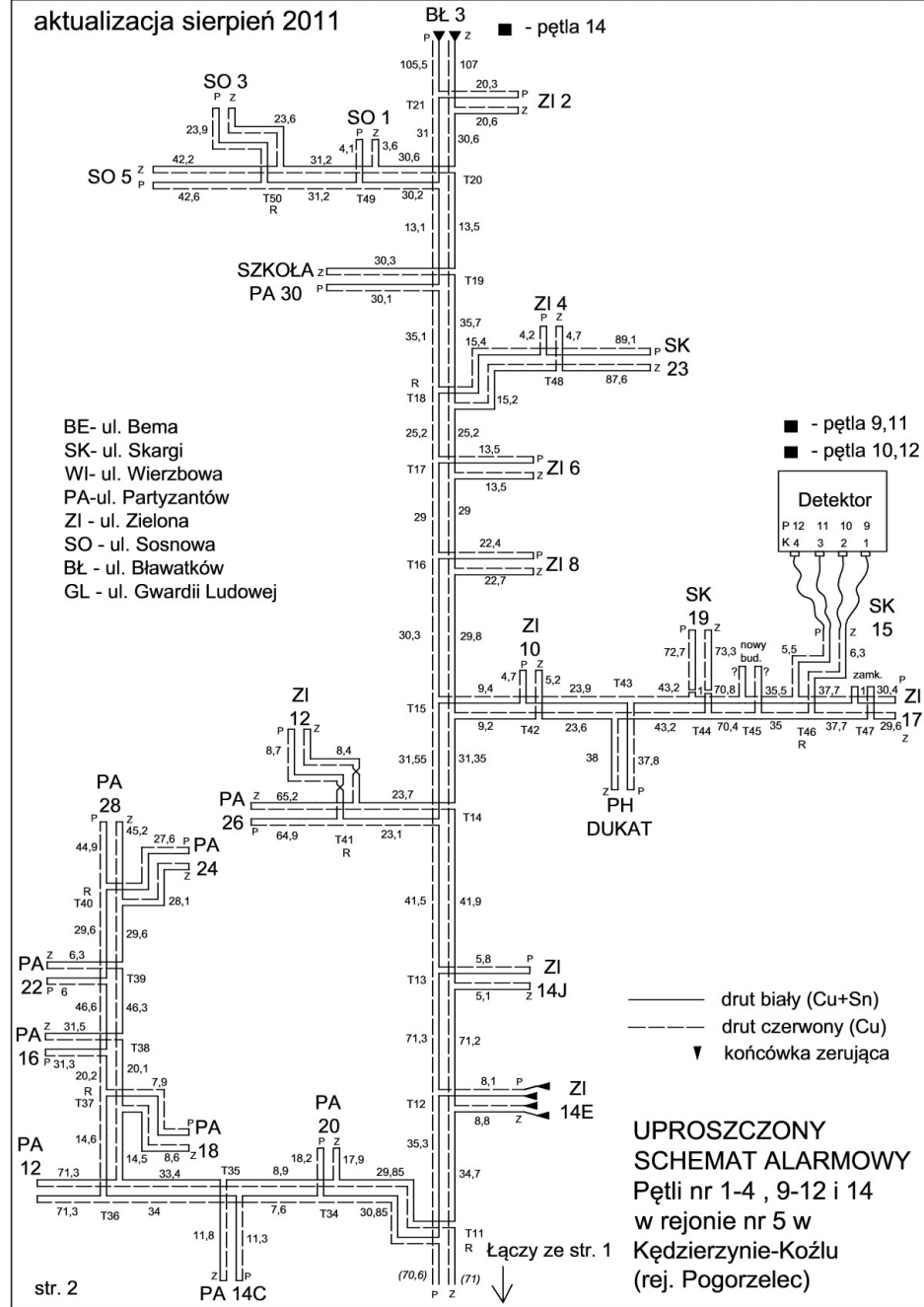


aktualizacja sierpień 2011

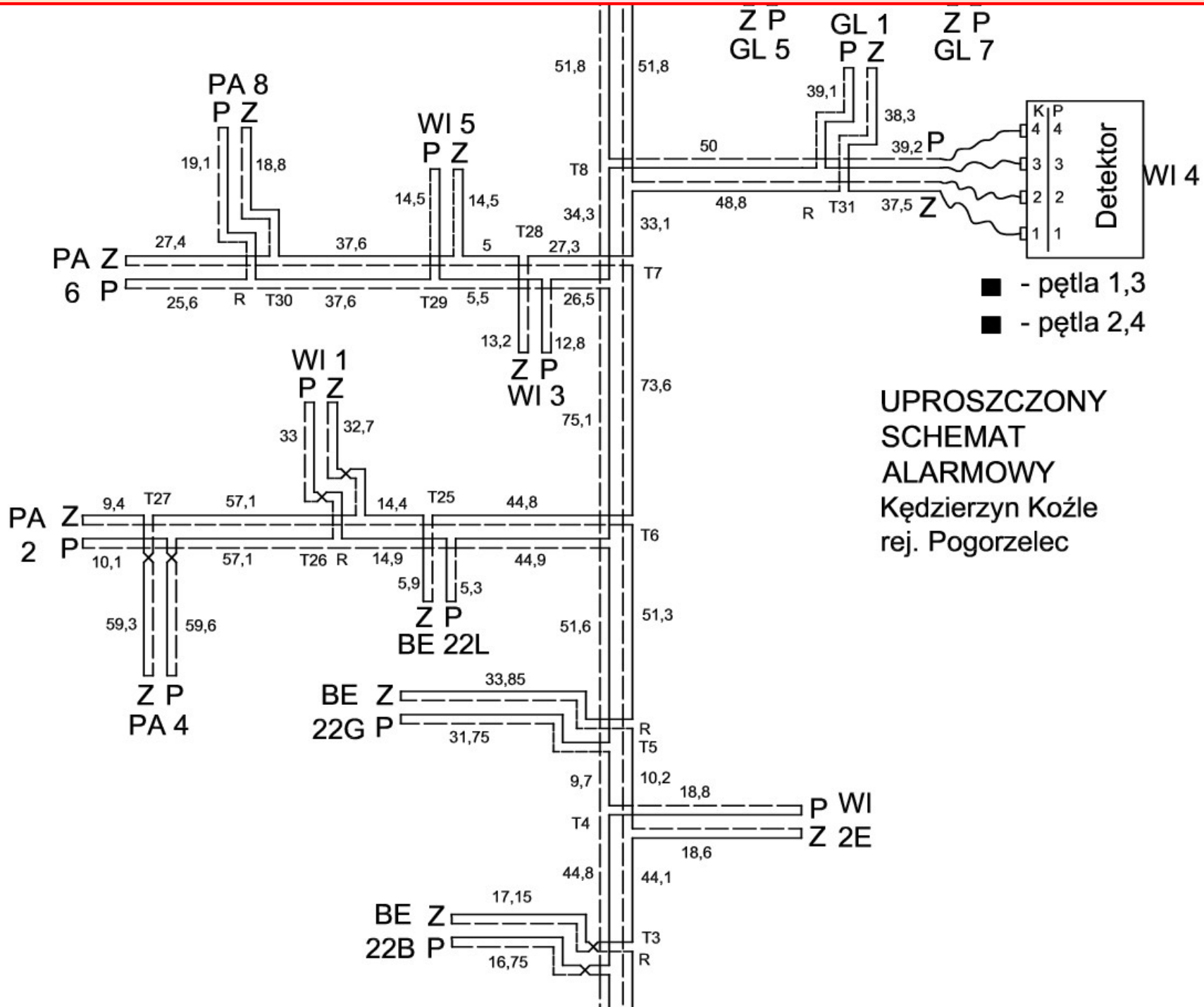


str. 1

aktualizacja sierpień 2011

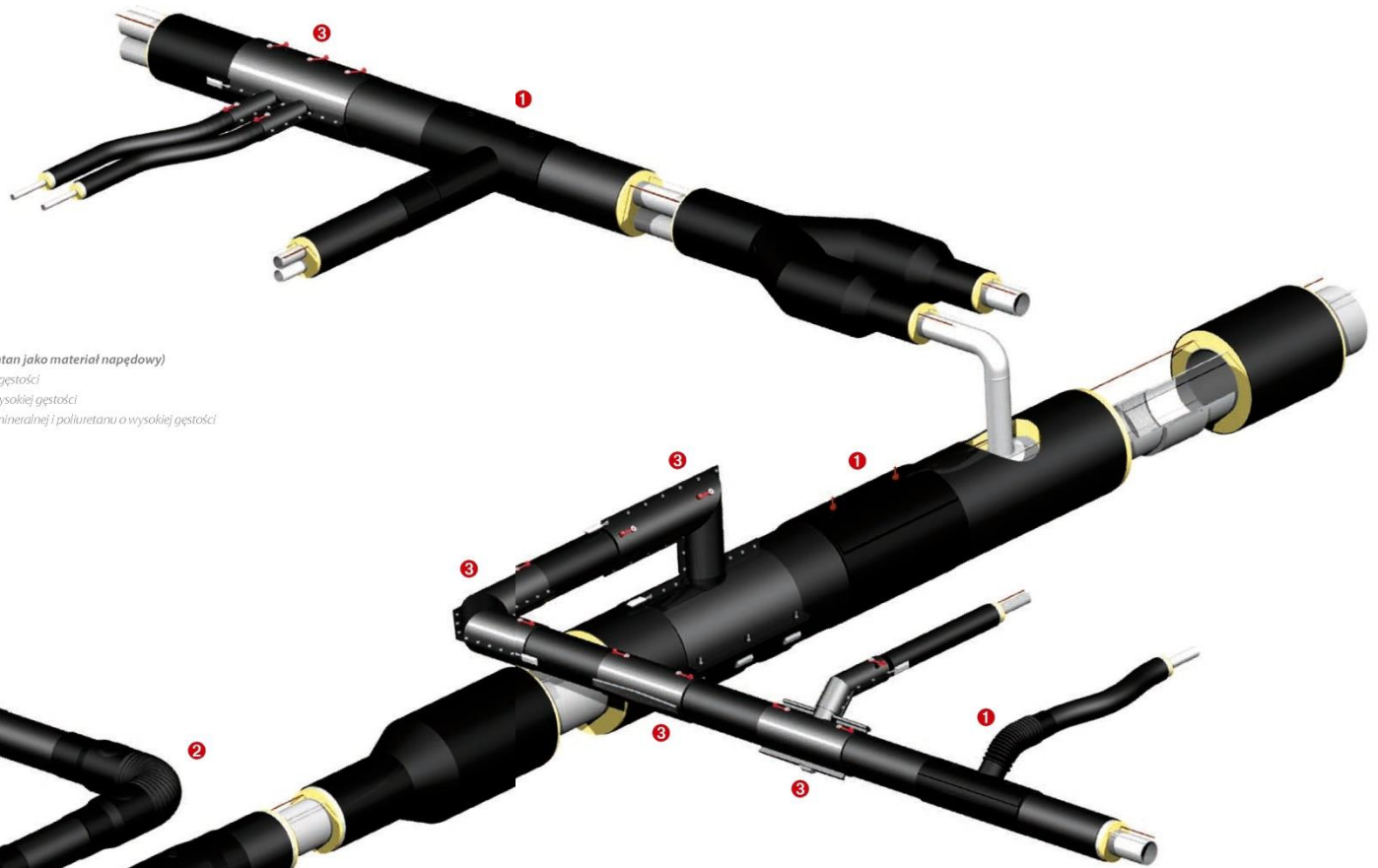


str. 2



Zakres temperatur
 Od -200°C do 65°C
 Od -60°C do 140°C
 Od 140°C do 250°C

System izolacyjny (wykorzystujący cyklopentan jako materiał napędowy)
 Niskotemperaturowy (LT), poliuretan o wysokiej gęstości
 Do temperatur normalnych (NT), poliuretan o wysokiej gęstości
 Wysokotemperaturowy (HT), połączenie wełny mineralnej i poliuretanu o wysokiej gęstości



Systemy monitorowania

W izolacji preizolowanych rurociągów LOGSTOR bieżą miedziane druty. Czujniki można podłączyć do elektronicznego systemu monitorującego, który zidentyfikuje dokładne położenie jeżeli rura doprowadzająca, izolacja lub osłona zostaną uszkodzone.

Systemy złączy

W potężnym asortymencie złączy izolacyjnych LOGSTOR zawsze wybieramy właściwe rozwiązanie gwarantujące bezpieczeństwo i niezawodność.

Systemy te pozwalają na zmniejszenie ilości elementów prefabrykowanych oraz złączy mufowych. Zapewniają szybki i bezpieczny montaż przy możliwie najniższych kosztach.

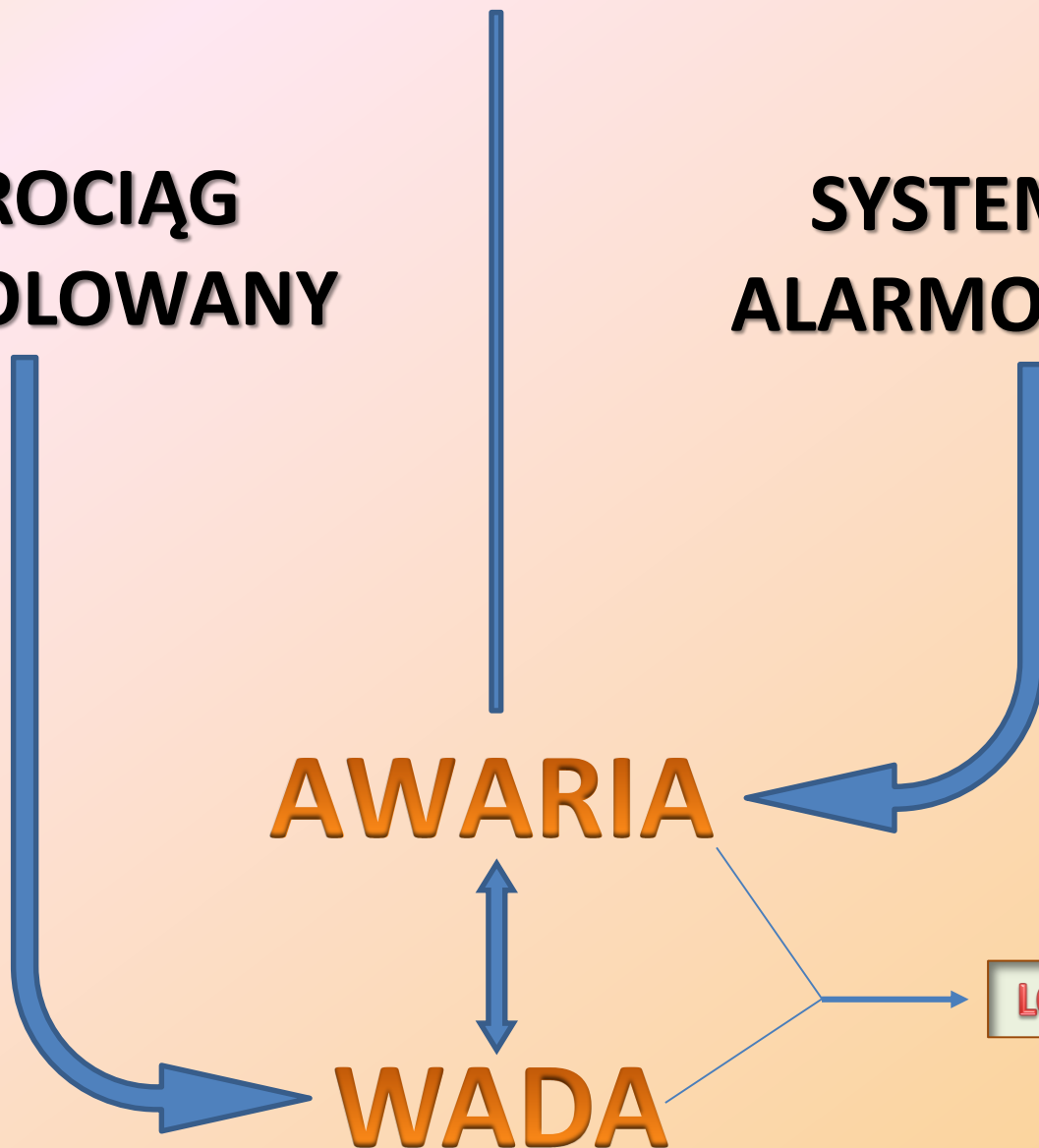
Dostępny jest pełen wachlarz rozwiązań LOGSTOR, który zapewni optymalność i bezpieczeństwo dla wszystkich praktycznych wymogów.

- 1** System złączy zgrzewanych – komputerowo kontrolowany proces zgrzewania spaja razem złącze elektrycznie osłony tworząc jedną nieprzepuszczalną i szczelną całość.
- 2** System złączy termokurczliwych – złącze (zakładane przed zesparaniem rur) jest obkurczone płomieniem płaszcza osłonowego rury. Dzięki temu lub trójnika możliwe jest zmontowanie jednego złącza i jednej operacji.

DEFINICJA

**RUROCIĄG
PREIZOLOWANY**

**SYSTEM
ALARMOWY**



AWARIA

WADA

LOKALIZACJA

ZAŁOŻENIA (pewniki)

Rurociąg preizolowany jest elementem sieci ciepłowniczej

Na rurociągach preizolowanych występują wady

PODSTAWOWYM SPOSOBEM LOKALIZACJI MIEJSCA WADY JEST:

Metoda reflektometryczna – w systemie impulsowym

Metoda mostka elektrycznego – w systemie rezystancyjnym

DOKŁADNOŚĆ (TEORETYCZNIE)

RedDetect® -System X4

Produktdatenblatt

RedDetect X4 wurde zur Überwachung von isolierten Rohrleitungen und zur Erkennung sowie Lokalisierung von Fehlern entwickelt. Dank des eingebauten Impulsechomessgeräts stellt dieses System eine flexible und effektiv Alarmeinheit dar.

Einsatzbereich

RedDetect X4 entspricht dem neuesten Stand der Technologie – alles kompakt in einer Einheit. Die moderne Konstruktion stellt sicher, dass X4 auch den Anforderungen und Bedürfnissen der Zukunft gewachsen ist.

RedDetect X4 verfügt über vier Kanäle zum Anschluss von Alarmleitungen und kann zur Fehlersuche mit Alarmleitungslängen von bis zu 5.000 Metern (Kabeltypen bis zu 100 M



Eigenschaften

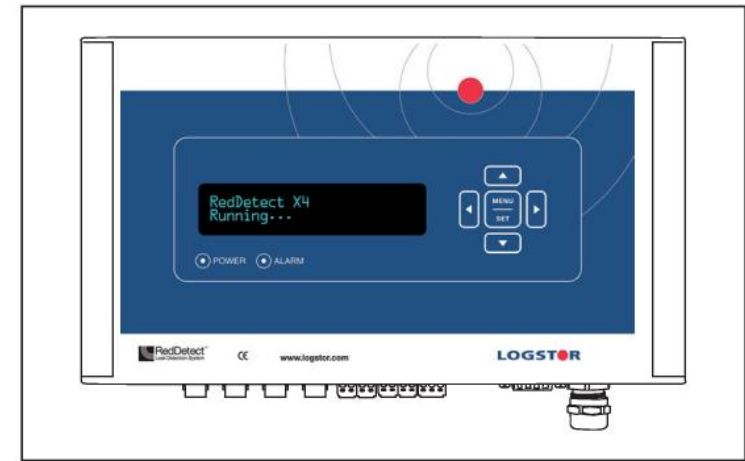
RedDetect X4 wird in der Standardversion mit Netzwerkanschluss, LCD-Display mit Menüsystem, Arbeitsspeicher und leistungsstarkem, integriertem Impulsechomessgerät (TDR) mit einer Genauigkeit von 30 cm geliefert.

Lokalizator X4 opis

Lokalizator X4 stosowany do wykrywania i lokalizacji awarii w systemach impulsowych z pomiarem oporności falowej - impedancji.

Nr katalogowy 8000 0000 007 024

Montowany może być wewnątrz pomieszczeń suchych, bez kondensacji wilgoci lub wodoodpornych szafkach z termostatycznym ogrzewaniem dla potrzeb warunków zimowych.



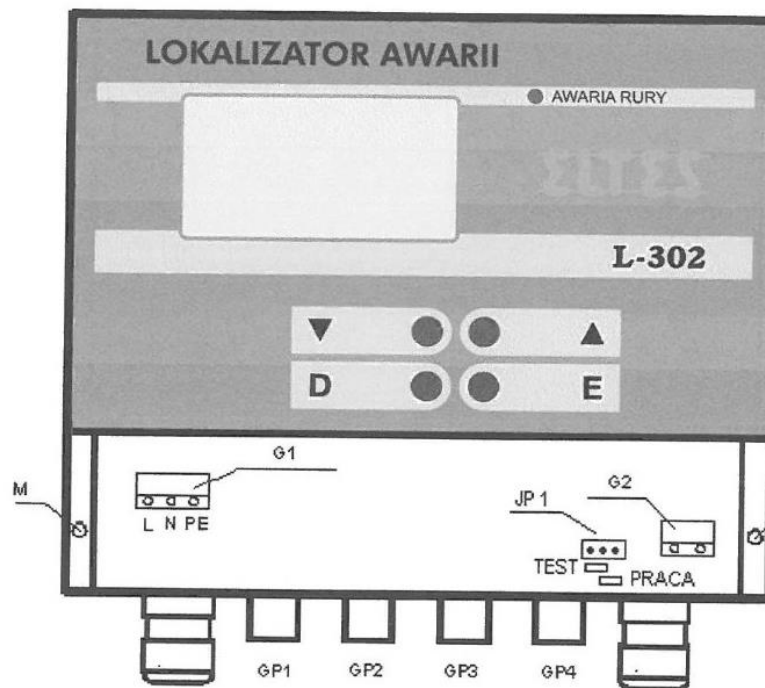
Dane techniczne lokalizatora X4:

- Zabudowany zasilacz 110/230 V
- 4 kanały pomiarowe o długości ~~5000 m przewodu każdy~~, co odpowiada:
 - w przypadku obwodów otwartych 4 x 5000 m rurociągu na każdym kanale
 - w przypadku zamkniętych pętli 2 x 2500 m rurociągupatrz str. 23.2.3.2
- Wyjścia kanałów z lokalizatora - gniazda BCN do łączenia z kablami koncentrycznymi RG62A 93Ω.
- Pomiary i lokalizacja uszkodzeń wykonywana jest poprzez wewnętrzny "radar kablowy" (TDR)
- Dokładność pomiaru odległości < 1 m
- Klasa szczelności obudowy lokalizatora IP53
- Zakres pomiarowy oporności izolacji od 1 kΩ do 50 MΩ
- Dane pomiarowe przechowywane w wewnętrznej pamięci
- W przypadku wykrycia awarii na wyświetlaczu pojawia się informacja o alarmie z podaniem nr

temperatury, elementów grzejnych itp.
Lokalizator X4 dostarczany jest standardowo w szafce.
Klasa szczelności: IP67
Nr katalogowy 8000 0000 007 028



impulsowy



RYS.1

IV. PARAMETRY LOKALIZATORA

- Zasilanie	230V 50Hz
- Maksymalny pobór mocy	20 VA
- Rodzaj pracy	praca ciągła
- Temperatura pracy	5...+50°C
- Maksymalna długość odcinka sieci (dla każdego kanału)	1000m
- Minimalna długość odcinka sieci (dla każdego kanału)	30m
- Dokładność pomiaru	+/- 1% +/- 3m
- Ilość dozorowanych odcinków	4
- Próg zadziałania wykrycia przecieku gdzie	Zp/Zl – 2,5%
a) Zp impedancja progowa	
b) Zl impedancja falowa rurociągu	



1.2 Zalety reflektometru Tracker Pro

- zastosowanie najnowszej technologii reflektometrii kablowej
- możliwość lokalizowania uszkodzeń we wszystkich typach kabli metalowych o
- doskonale urządzenie diagnostyczne zarówno dla kabli koncentrycznych jak i :
- doskonale narzędzie do lokalizacji usterek oraz monitorowania systemów alarmowych s
- lokalizacja uszkodzenia już na krótkim odcinku sieci poniżej 1m (przy impulsie 5ns!)
- duży kolorowy wyświetlacz LCD z ekranem dotykowym o dużej wytrzymałości mechanicznej
- trzy niezależne kursory ułatwiające precyzyjne określenie odległości do miejsca uszkodzenia
- unikalny system zapisu danych pomiarowych do pamięci Tracker-Store (pełen skan impulsów pomiarowych w jednym pliku danych)
- wyjście USB do PC oraz oprogramowanie TrackerView w standardzie dostawy
- moduł komunikacyjny Bluetooth do łączności z tabletem lub smartfonem
- funkcja Auto-Pomiar do szybkiej analizy sytuacji lub automatycznej lokalizacji miejsca uszkodzenia
- możliwość pogłębionych analiz obrazu na ekranie urządzenia lub na ekranie PC po dokonaniu transferu danych
- wyjatkowa precyzja i rozdzielczość pomiarowa
- pamięć wewnętrzna z wyjściem USB do oprogramowania archiwizującego na PC
- oprogramowanie komputerowe Tracker View w standardzie dostawy
- lekkie, zasilane wewnętrznym akumulatorem urządzenie pomiarowe o kompaktowej budowie
- wytrzymała obudowa urządzenia umożliwiająca dokonywanie pomiarów w trudnych warunkach zewnętrznych

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

BRANDES entwickelt und produziert seit über 25 Jahren Systeme zur Rohrnetzüberwachung. Mit der BRANDES-Systemphilosophie zur Schadensfrüherkennung und Beurteilung wurden während dieser Zeit neue Maßstäbe sowohl für die Überwachungstechnik, als auch für die Verarbeitungsqualität wärmegeämmter Rohre gesetzt.

Das BRANDES-System basiert auf dem patentierten

Widerstands-Vergleichs-Meßverfahren

das optimal für die Belange der Rohrnetzüberwachung zugeschnitten ist.

Wesentliches Merkmal ist die Ganzrohrüberwachung, die eine lückenlose Überwachung des gesamten Rohres - und nicht nur einiger Punkte - gewährleistet. Dies ist durch den Einsatz eines speziellen Fühlers ermöglicht, der in die Wärmeisolation des Rohres einsteckt.

Eine integrierte Hochpräzisions-Meßbrücke erlaubt eine Ortung der Fehlerstellen mit hoher Genauigkeit. Ist die Verbindung zwischen Meßgerät und der Fühlerschleife / Rohr hergestellt, erfolgt ein manueller Abgleich und die interne Gerätekalibrierung. Bei der anschließenden Messung lassen sich Ortungsgenauigkeiten von bis zu 0,2% bei 1000m Fühleraderlänge erreichen.

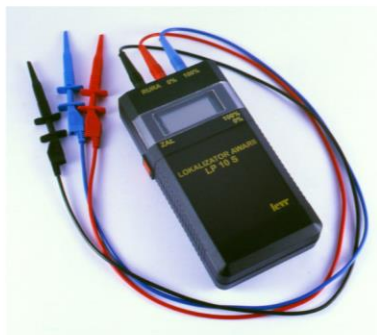
Kurzschlüsse zwischen Fühlerschleife und Rohr. Es ist für Messungen auf Baustellen und bei Anlagen ausgelegt, bei denen keine automatisch ortenden Geräte installiert sind. Zur Fehleraufklärung wird BS-POK im allgemeinen zusammen mit dem Montageprüfgerät BS-MH eingesetzt.

Eine integrierte Hochpräzisions-Meßbrücke erlaubt eine Ortung der Fehlerstellen mit hoher Genauigkeit. Ist die Verbindung zwischen Meßgerät und der Fühlerschleife / Rohr hergestellt, erfolgt ein manueller Abgleich und die interne Gerätekalibrierung. Bei der anschließenden Messung lassen sich Ortungsgenauigkeiten von bis zu 0,2% bei 1000m Fühleraderlänge erreichen.

LOKALIZATOR AWARII

LP10S

(SYSTEM ALARMOWY REZYSTANCYJNY)



INSTRUKCJA OBSŁUGI

Elektroniczny Zakład Usługowo-Produkcyjny
„LEVR”

LP-10S

(system alarmowy rezystancyjny)

4. DANE TECHNICZNE:

- Charakterystyka warunków pomiaru:
 - Długość kontrolowanej pętli alarmowej $3 \pm 2000\text{m}$
 - Rezystancja kontrolowanej pętli alarmowej $16 \pm 12000\Omega$
 - Rezystancja izolacji poliuretanowej $<10\text{M}\Omega$ (MH \leq 11)
- Sposób prezentacji wyniku pomiaru 3,5 cyfrowy wyświetlacz LCD
- Zakres pomiarowy $0 \pm 100\%$ długości kontrolowanej pętli alarmowej
- Rozdzielczość pomiarowa 0,1%
- Błąd wyznaczenia miejsca przecieku:
 - W pętli pomiarowej do 500m $<1\text{m} \pm 0,1\%$ długości kontrolowanej pętli
 - W pętli pomiarowej od 500m do 2000m $<2\text{m} \pm 0,1\%$ długości kontrolowanej pętli
- Komunikaty tekstowe:
 - Wyładowana „lewa” bateria , wymenić **LOBAT L**
 - Wyładowana „prawa” bateria , wymenić **LOBAT P**
- Zasilanie $2 \times 6\text{F}22$
- Zakres zmian temperatury pracy i przechowywania $5 \pm 50^\circ\text{C}$
- Klasa szczelności obudowy IP40
- Wymiary miernika $196 \times 100 \times 40\text{mm}$
- Masa z bateriami 425g

5. Błąd wyznaczenia miejsca przecieku:

- W pętli pomiarowej do 500m $<1\text{m} \pm 0,1\%$ długości kontrolowanej pętli
- W pętli pomiarowej od 500m do 2000m $<2\text{m} \pm 0,1\%$ długości kontrolowanej pętli

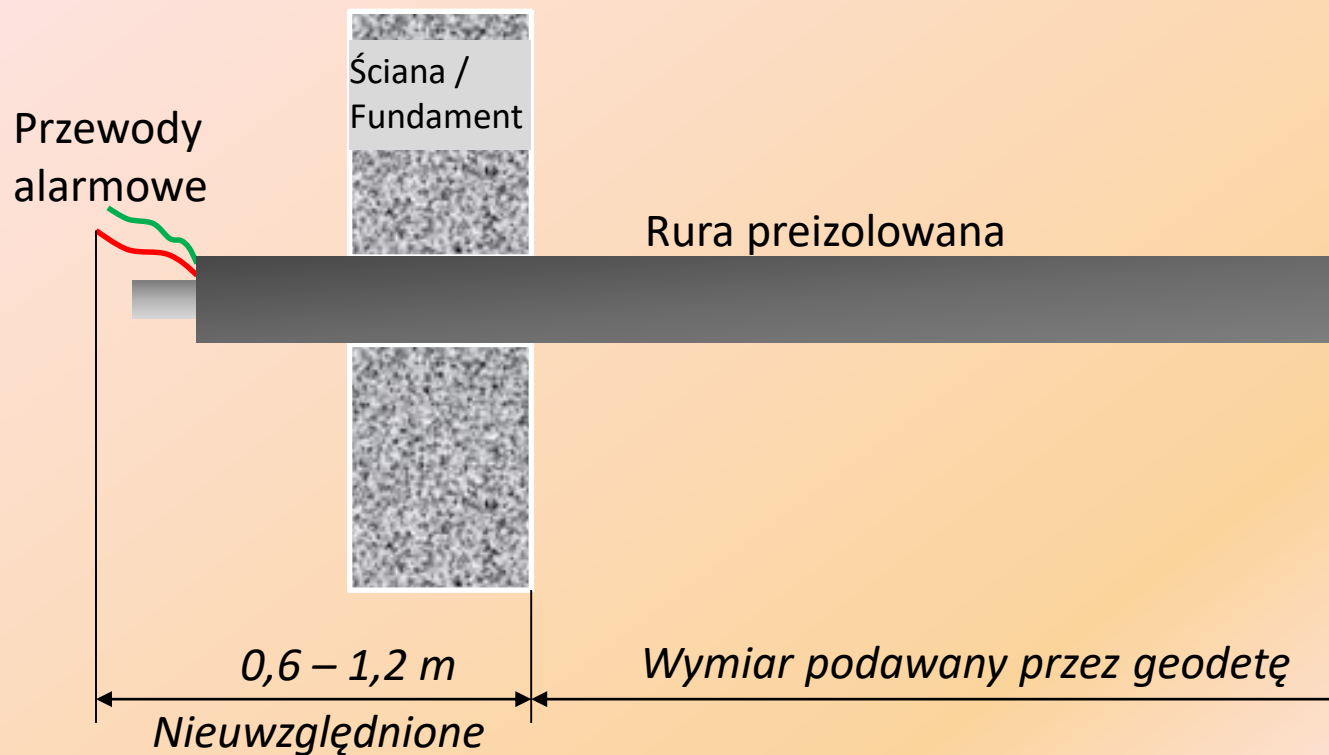
PRAKTYKA

impulsowy

GEODEZJA

rezystancyjny

WYMIARY DŁUGOŚCI SIECI WYKONANE PRZEZ GEODETĘ NIE WSPÓŁGRAJĄ Z DŁUGOŚCIAMI SCHEMATÓW ALARMOWYCH



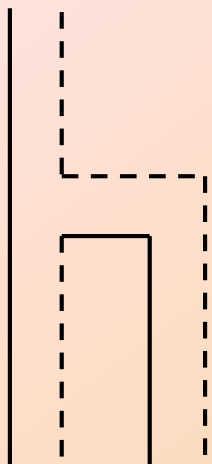
impulsowy

WIERNOŚĆ SCHEMATU ALARMOWEGO

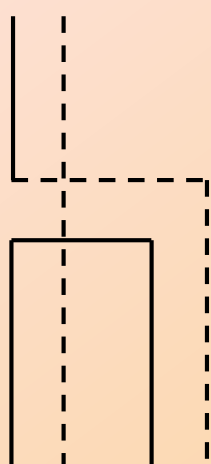
rezystancyjny

*RZECZYWISTY PRZEBIEG DRUTÓW
(PRZEWODÓW) ALARMOWYCH RÓŻNI SIĘ OD
TEGO PRZEDSTAWIONEGO NA SCHEMACIE
KTÓRY SŁUŻY DO LOKALIZACJI MIEJSCA WAD*

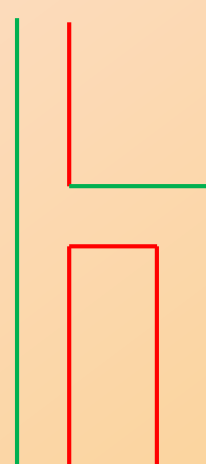
Projekt



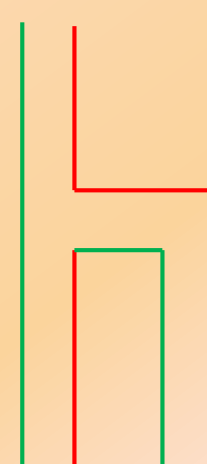
Realizacja

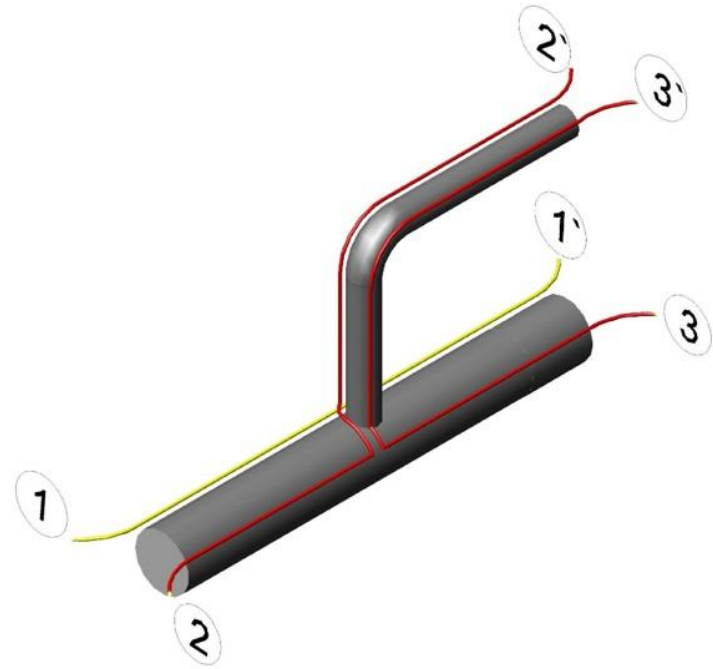
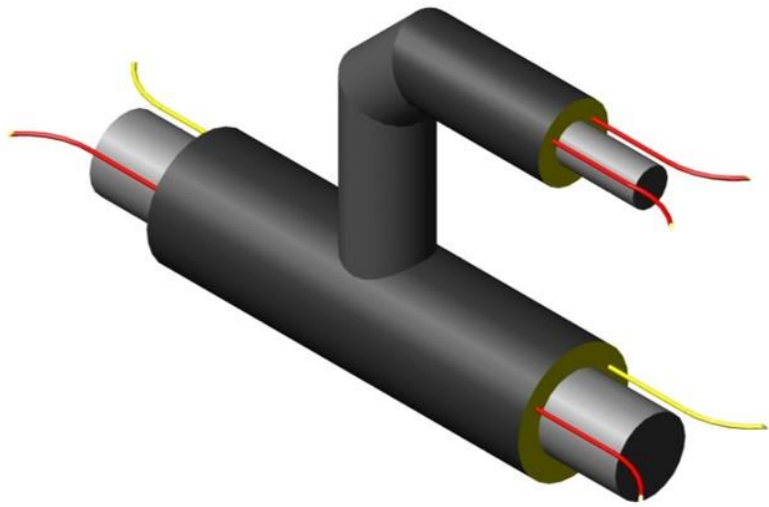


Zasada



Rys. powykonawczy





***BRAK ODPOWIEDNIEJ LICZBY MIEJSC
DOSTĘPU DO PĘTLI ALARMOWEJ
UNIEMOŻLIWIA SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI
SCHEMATU ALARMOWEGO ZE STANEM
FAKTYCZNYM***

impulsowy

ZAWILGOCENIE WIELOKROTNE

rezystancyjny

*PODSTAWOWYM WARUNKIEM UDANEJ
LOKALIZACJI W SYSTEMIE REZYSTANCYJNYM
JEST WYSTĘPOWANIE TYLKO JEDNEGO
MIEJSCA ZAWILGOCENIA
W SYSTEMIE IMPULSOWYM TO PROBLEM DO
OPANOWANIA*

REGUŁA POPRAWNEJ LOKALIZACJI $100^{\pm 0,2} \%$
NIE SPRAWDZA SIĘ

ZAWILGOCENIE NA PRZEWODZIE ZIELONYM (POWROTNYM)

rezystancyjny

*OBNIŻONA REZYSTANCJA IZOLACJI
POMIĘDZY ZIELONYM PRZEWODEM
ALARMOWYM A RURĄ PRZEWODOWĄ
UNIEMOŻLIWIA LOKALIZACJĘ*

Wg firmy LEVR

Na zakończenie prowadzonych rozważań należy zdecydowanie podkreślić, że istnienie wilgoci między przewodem miedzianym a rurą stalową całkowicie uniemożliwia lokalizację przecieku. Oczywiście wtedy, gdy nie podejmie się opisanych powyżej działań. Jako podsumowanie niniejszego punktu instrukcji zostanie podana ogólna rada. Otóż, jeżeli po oddaniu do eksploatacji poprawnie wykonanego odcinka preizolowanej sieci ciepłej wystąpią jakies z opisanych powyżej usterek, to należy:

REZYSTANCJA PRZEWODU ZIELONEGO

rezystancyjny

RÓŻNICA W PODEJŚCIU DO TEGO ZAGADNIENIA POMIĘDZY FIRMAŃ LEVR a BRANDES

LP10S Instrukcja obsługi

$$L_1 = l_1 \cdot k = 447m \cdot 1,0063 = 449,8 \approx 450m$$

L_1 - skorygowana, dokładna odległość miejsca przecieku od stanowiska pomiarowego.

l_1 - odległość miejsca przecieku od stanowiska pomiarowego obarczona błędem układu pomiarowego (wpływ przewodu miedzianego na wartość wyniku pomiaru).

k - współczynnik korekcji wyniku $k=1,0063$.

$$\Delta = L_1 - l_1 = 450 - 447 = 3m$$

Δ - błąd bezwzględny wynikający z wpływu przewodu miedzianego na wynik pomiaru.

impulsowy

PRZERWANIE PĘTLI ALARMOWEJ

rezystancyjny

*W SYSTEMIE IMPULSOWYM NIE PRZYSPARZA
WIĘKSZEGO PROBLEMU.*

*W SYSTEMIE REZYSTANCYJNYM MOŻE BYĆ
PROBLEMEM W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA
WYSTĄPIENIA WADY*

impulsowy

WSPÓŁCZYNNIK PROPAGACJI (VOP)

*ISTOTNE ZAGADNIENIE MAJĄCE WPŁYW NA
DOKŁADNOŚĆ LOKALIZACJI DOTYCZĄCE
SYSTEMU IMPULSOWEGO*

W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANEGO VOP
odległość miejsca wady może różnić się o
kilka-, kilkanaście metrów

WYKRESY REFLEKTOMETRYCZNE



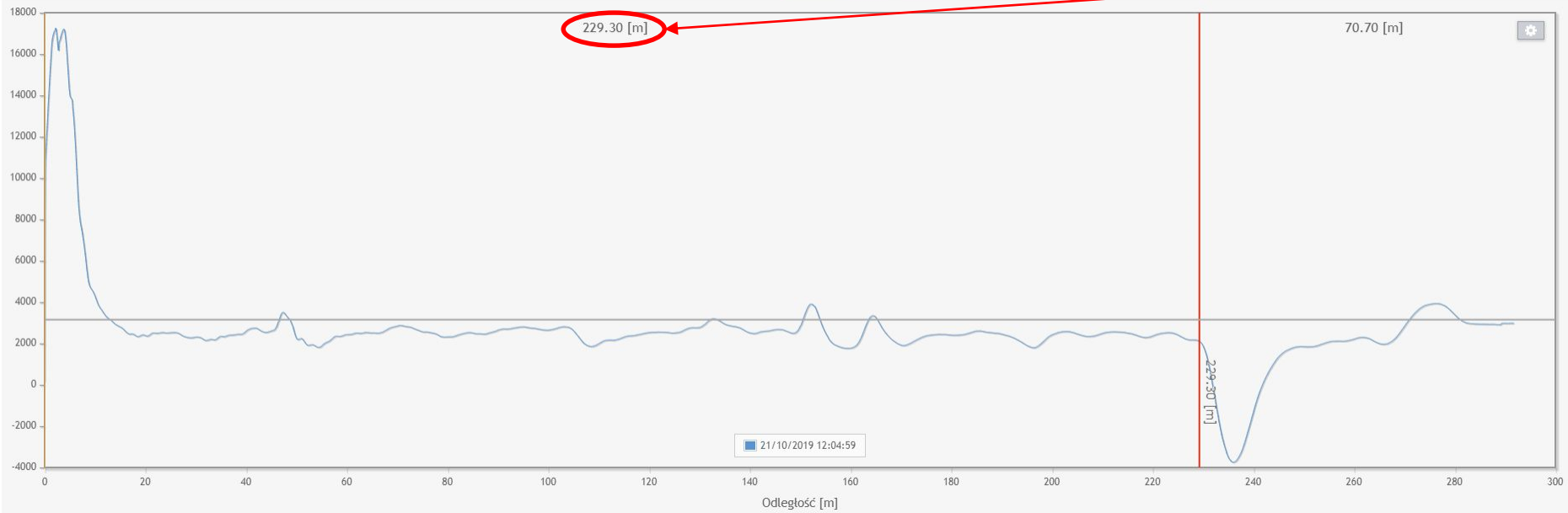
POMNIEJSZ

Wyglądanie: 20

ZATWIERDŹ

VOP [%]: 91

ZATWIERDŹ



WYKRESY REFLEKTOMETRYCZNE



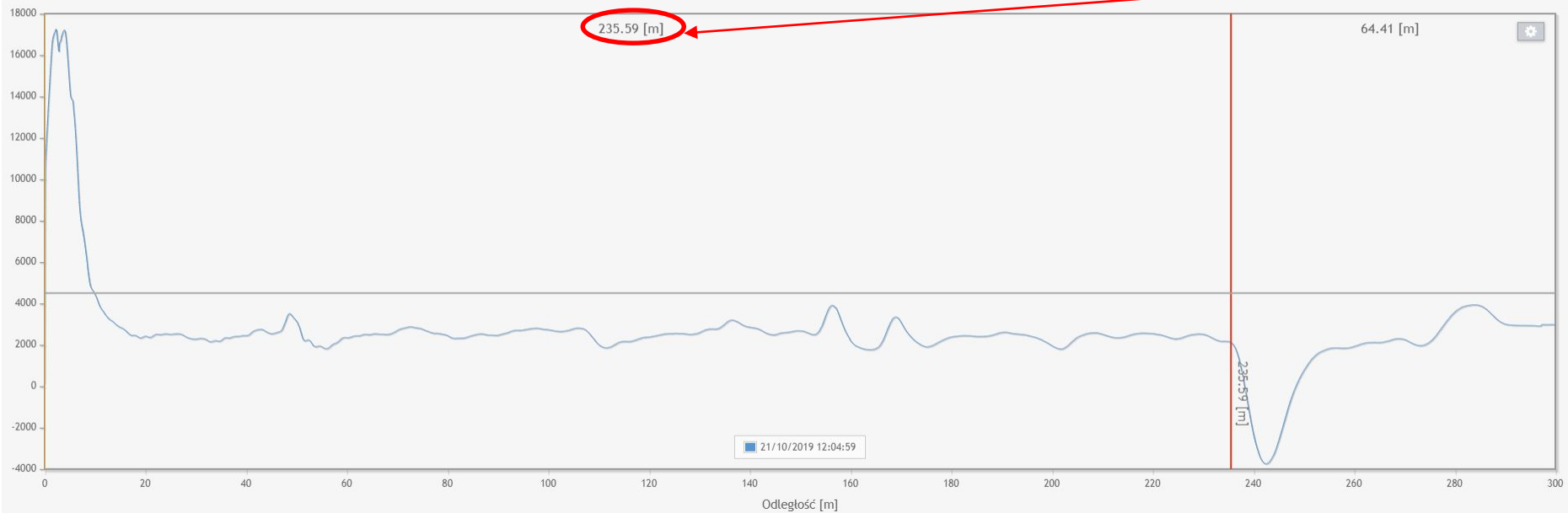
POMNIEJSZ

Wyglądanie: 20

ZATWIERDŹ

VOP [%]: 93,5

ZATWIERDŹ



*WYKRESY REFLEKTOMETRYCZNE
ODWZOROWUJĄ PRZEBIEG ZMIAN
IMPEDANCJI FALOWEJ. W OKREŚLONYCH
SYTUACJACH ZDARZA SIĘ, ŻE WYSTĘPUJĄCA
W IZOLACJI WILGOĆ NIE WYWOŁUJE
SKOKOWEJ ZMIANY IMPEDANCJI*

W takich przypadkach osoba obsługująca reflektometr ma problem z umiejscowieniem kursora, co wpływa na odległość do miejsca awaryjnego

impulsowy

rezystancyjny

WNIOSEK

**ŻADNA METODA NIE DAJE
100% GWARANCJI
UDANEJ PUNKTOWEJ
LOKALIZACJI**

**LOKALIZACJA MIEJSCA (WADY) AWARII TO
WSKAZANIE PUNKTU W TERENIE,
EWENTUALNIE ZAZNACZENIE NA
WYSKALOWANEJ MAPIE, A NIE PODANIE
WARTOŚCI LICZBOWEJ W METRACH LUB
PROCENTACH**

30.15

159.9

160.05

158.94

160.28

k

gk

1

0.14

160.0

7.18

W01/BOI

2.13

160.13

160.18

160.13

159.9

26

160.10

11.5

3.8

gD25

ct

159.99

k 158.04

ks-443/15

160.04

91

158.05

ks200

160.21

158.04

w

160.18

158.24

k 158.24

160.24

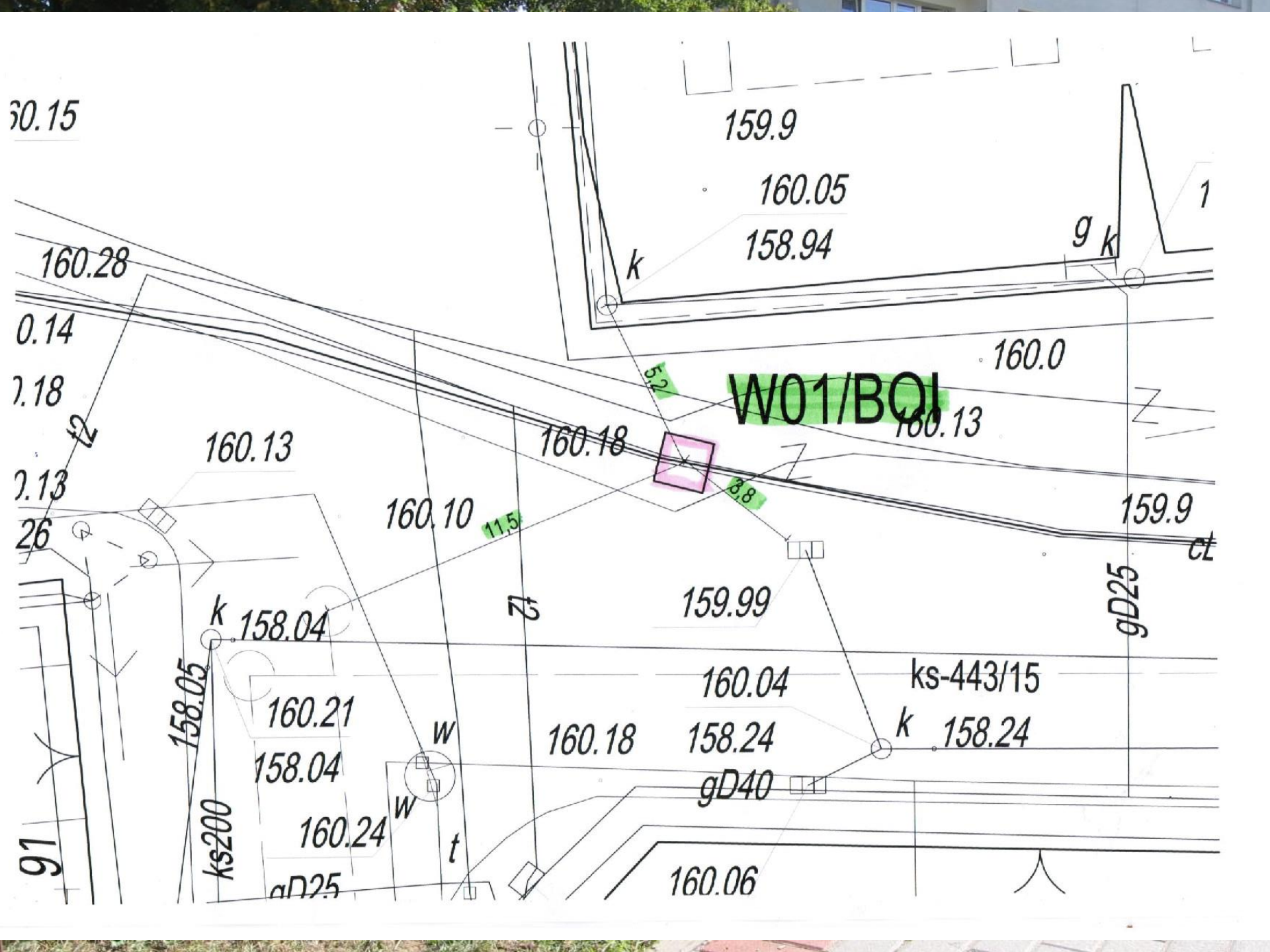
w

t

gD40

gD25

160.06



ZARÓWNO W SYSTEMIE IMPULSOWYM JAK I
REZYSTANCYJNYM WYSTĘPUJĄ WZJEMNIE
ODDZIAŁUJĄCE CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA
DOKŁADNOŚĆ LOKALIZACJI

LOKALIZACJĘ, POZA PROSTYMI I
OCZYWISTYMI PRZYPADKAMI, POWINNY
WYKONYWAĆ OSOBY Z DOŚWIADCZENIEM

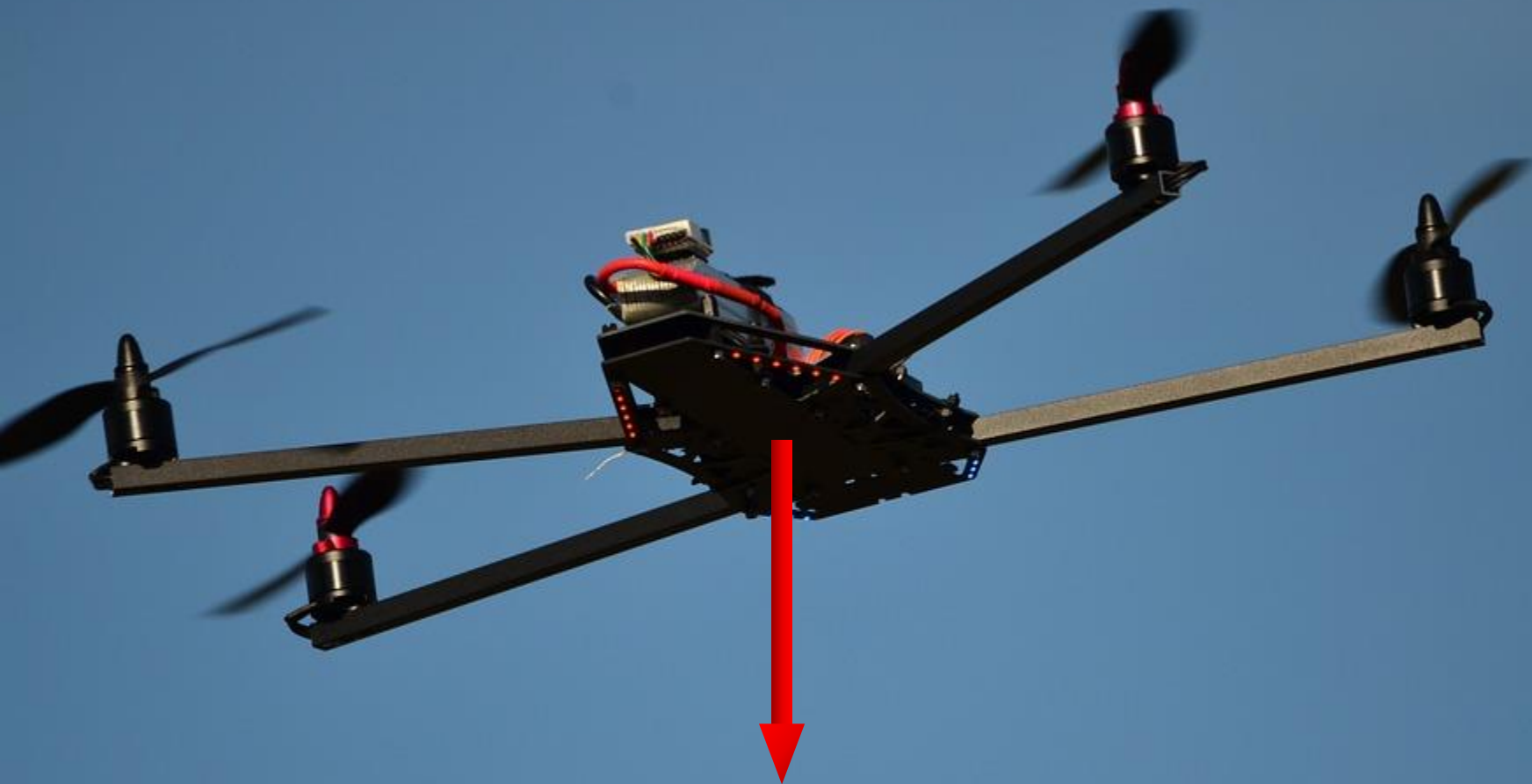
W UKŁADACH BARDZIEJ
SKOMPLIKOWANYCH LOKALIZATORY
STACJONARNE MAJĄ OGRANICZONE
ZASTOSOWANIE

*JEŻELI PRODUCENCI LOKALIZATORÓW
STACJONARNYCH SĄ PRZEKONANI, ŻE ICH
PRZYRZĄDY WYSTARCZĄ, TO*

TEORETYCZNIE MOŻNA WYKORZYSTAĆ



KTÓRY ZWOLNI NA ODPOWIEDNIM METRZE STRZAŁĘ i....





Tu w
zielonym

ZAZNACZY MIĘJSCE WYKOPU



A tu w terenie
bardziej
urozmaiconym

Dziękuję za uwagę

Adam Dwojak