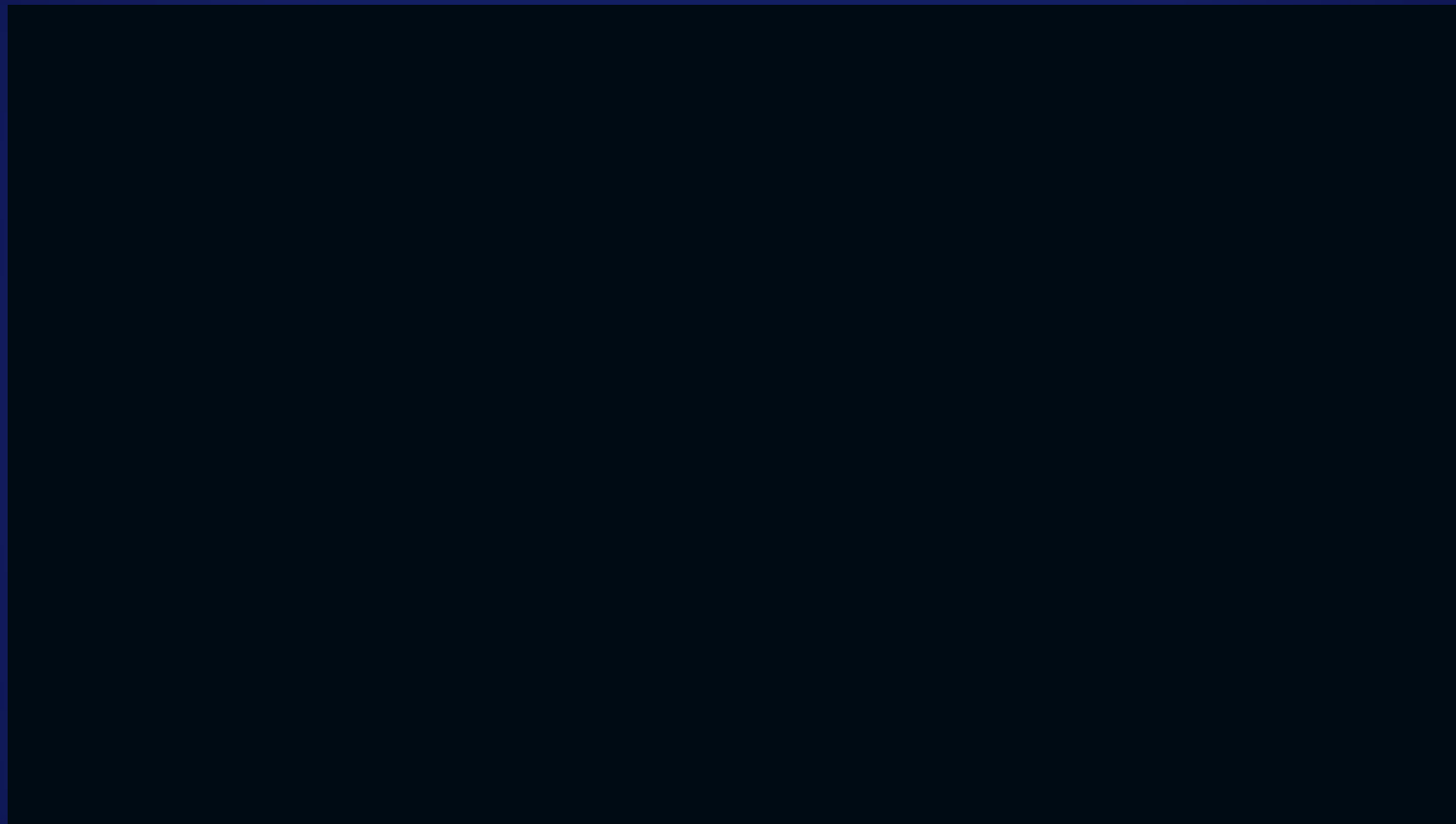


XXX Konferencja Szkoleniowo Techniczna KABEL 2025

Zastosowanie Technologii Światłowodowych
w Monitoringu Linii Kablowych WN

Fiber Sensing
Solutions



Rodzaje technologii



Raman

Włókna wielomodowe



Rayleigh

Włókna jednomodowe

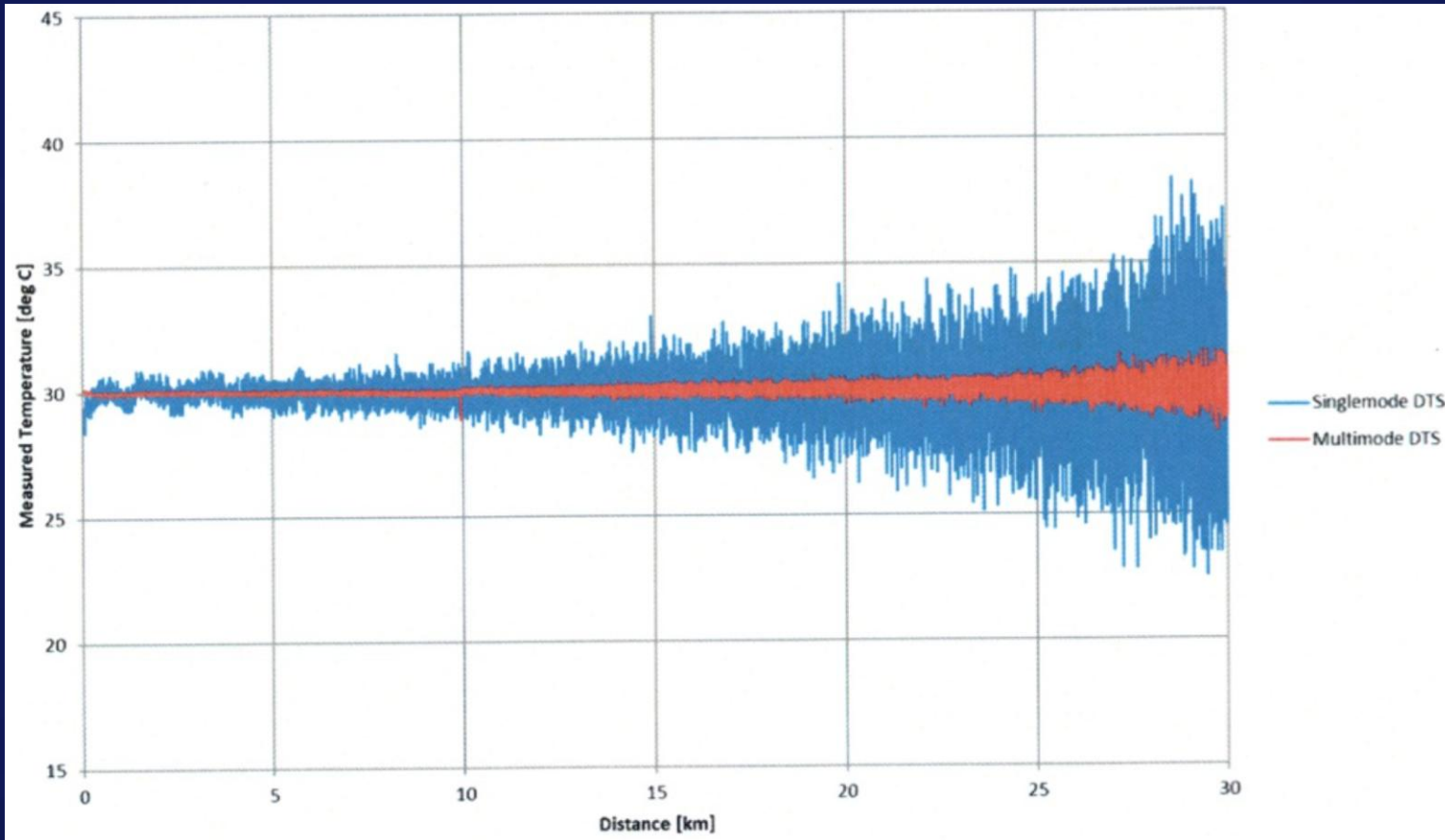


Brillouin

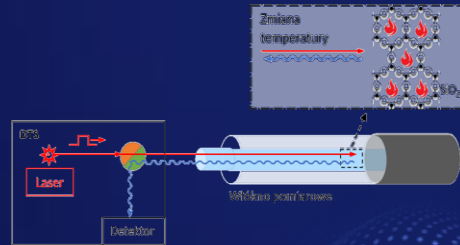
Włókna jednomodowe



Wybór technologii ma znaczenie

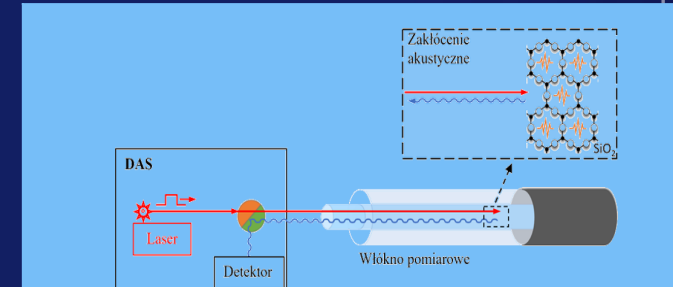


Zasada działania technologii Therra® System



Acoumo® System

Drugie urządzenie które zyskuje coraz większe zainteresowanie to jednostka pomiarowa Acoumo nazywana również akustycznym systemem liniowego pomiaru wibracji. Urządzenie to ma możliwość pomiaru zdarzeń akustycznych na duże odległości (maksymalnie 100 km) przy wykorzystaniu włókien jednomodowych. Pomiar wibracji w urządzeniu Acoumo realizowany poprzez wprowadzenie światła lasera do czujnika wibracji (światłowodu pomiarowego), który jest zintegrowany z obiektem monitorowanym lub też umieszczony w jego bezpośrednim otoczeniu. Takie umiejscowienie czujnika wibracji pozwala na odwzorowanie profilu akustycznego monitorowanego procesu technologicznego. Zasadę pomiaru przedstawia poniższy rysunek.



Monitoring temperatury przy użyciu SensoTranseł Therra® System

45 km

maksymalna długość
pojedynczego włókna
światłowodowego

16 kanałów

sekwencyjne monitorowanie od 4 do
16 niezależnych kanałów
pomiarowych o długości do 45 km
każdy (16 x 45 km)

1°C

pomiar temperatury wzdłuż całej
długości włókna o dokładności
pomiaru poniżej 1°C

Monitoring przy użyciu SensoTransel Therra® oraz Acoumo®

- 01 Indywidualne definiowanie stref pomiarowych, poziomów i kategoryzację alarmów przez użytkowników
- 02 Długoletnia archiwizacja danych pomiarowych (standardowo do 5 lat)
- 03 Wizualizacja wyników pomiarów w czasie rzeczywistym na mapie lub schemacie sytuacyjnym w formie uzgodnionej z użytkownikiem
- 04 Pomiar temperatury wzdłuż całej długości włókna o dokładności pomiaru poniżej 1°C



Zastosowanie systemów SensoTransel Therra®



Monitoring temperatury silników
napędowych, pprzekładni



Monitoring przeciwpożarowy urządzeń i
obiektów infrastruktury petrochemicznej,
rurociągów z gazem, ropą, chemikaliami i
innymi mediami



Monitorowanie np. magazyny energii,
elektrowni wiatrowych, paneli
fotowoltaicznych, instalacji wodorowych



Monitorowanie temperatury kabli
energetycznych SN, WN



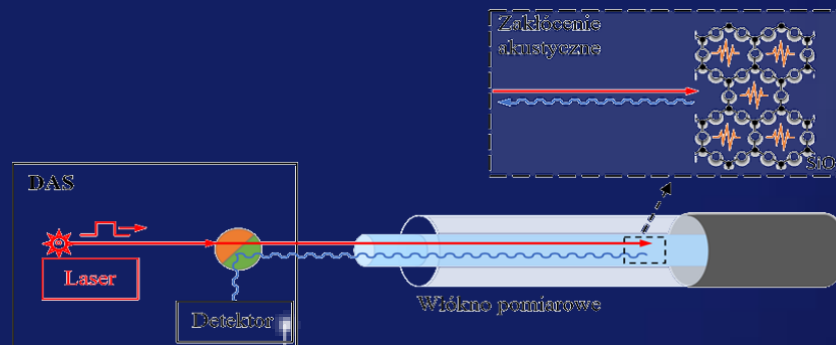
Monitorowanie transformatorów, innych
urządzeń energetycznych energetyki
zawodowej



Monitoring i wczesne alarmowanie przed
powstaniem pożarów endogenicznych w
kopalniach

Monitoring wibracji przy użyciu systemów Acoumo® System

W przypadku zdarzeń akustycznych (wibracji) w określonej lokalizacji, system Acoumo mierzy zarówno amplitudę sygnału, porównuje i określa prawdopodobną przyczynę zdarzenia, jak i jego dokładną lokalizację.



Zastosowanie systemów SensoTrasel Acoumo®



Monitoring akustyczny granicy państwa



Monitoring akustyczny urządzeń i obiektów infrastruktury petrochemicznej, rurociągów z gazem, ropą



Monitoring akustyczny terenów strategicznych
obiekty wojskowe, porty lotnicze



Monitorowanie akustyczny przenośników taśmowych



Monitoring akustyczny infrastruktury kablowej WN



Monitoring infrastruktury kolejowej

Monitoring wibracji przy użyciu systemów Acoumo® System



Szafa systemowa i oprogramowanie SensoTransel Vision



Aplikacja Webowa z możliwością wysyłania alarmów na e-mail, telefon komórkowy lub dostosowane do wymagań klienta.

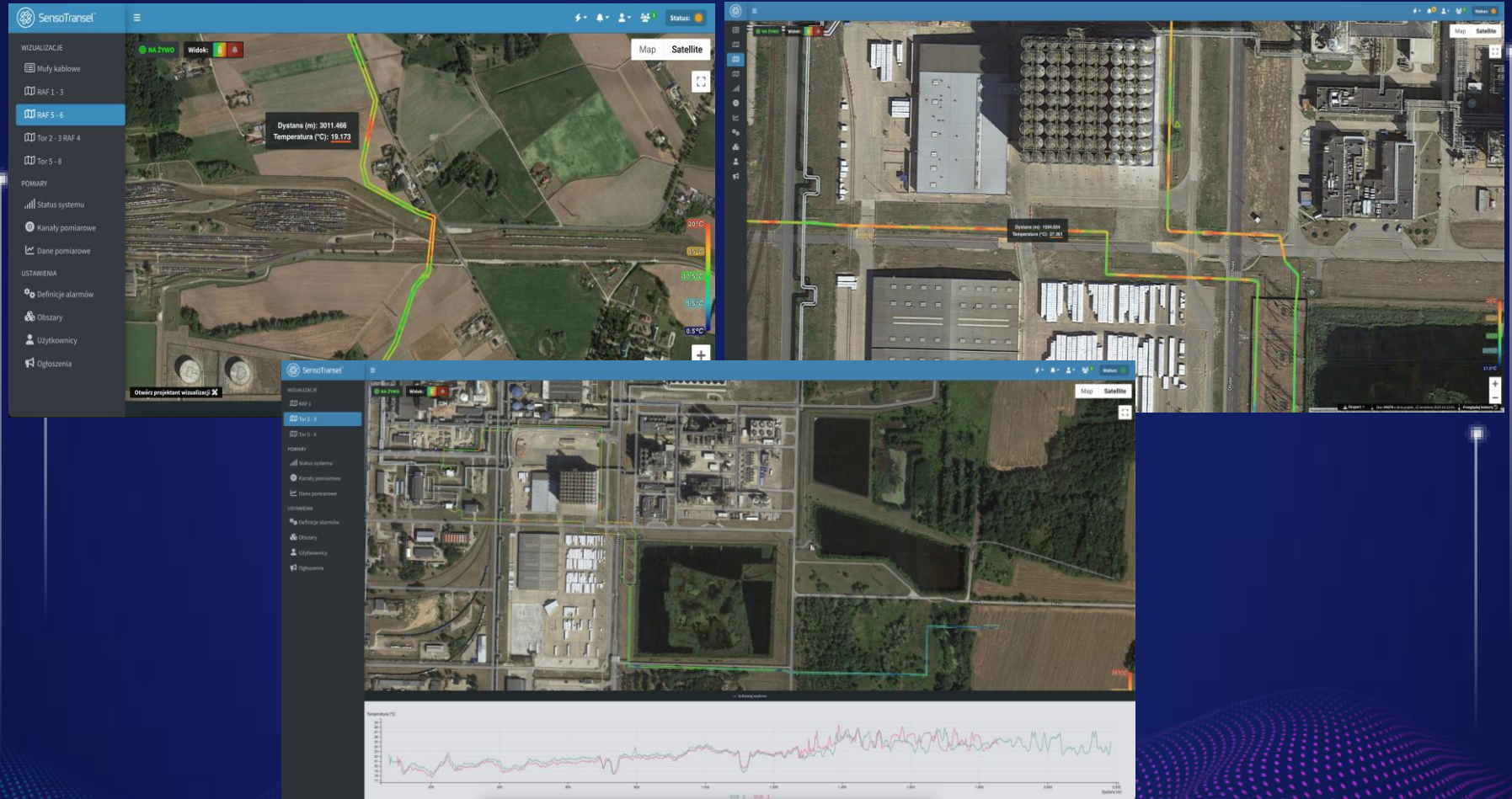
Alarmy mogą być wysyłane na zewnątrz przez **protokół SCADA** (np. MODBUS, DNP3 OPC itp.) do dyspozytora obsługującego.



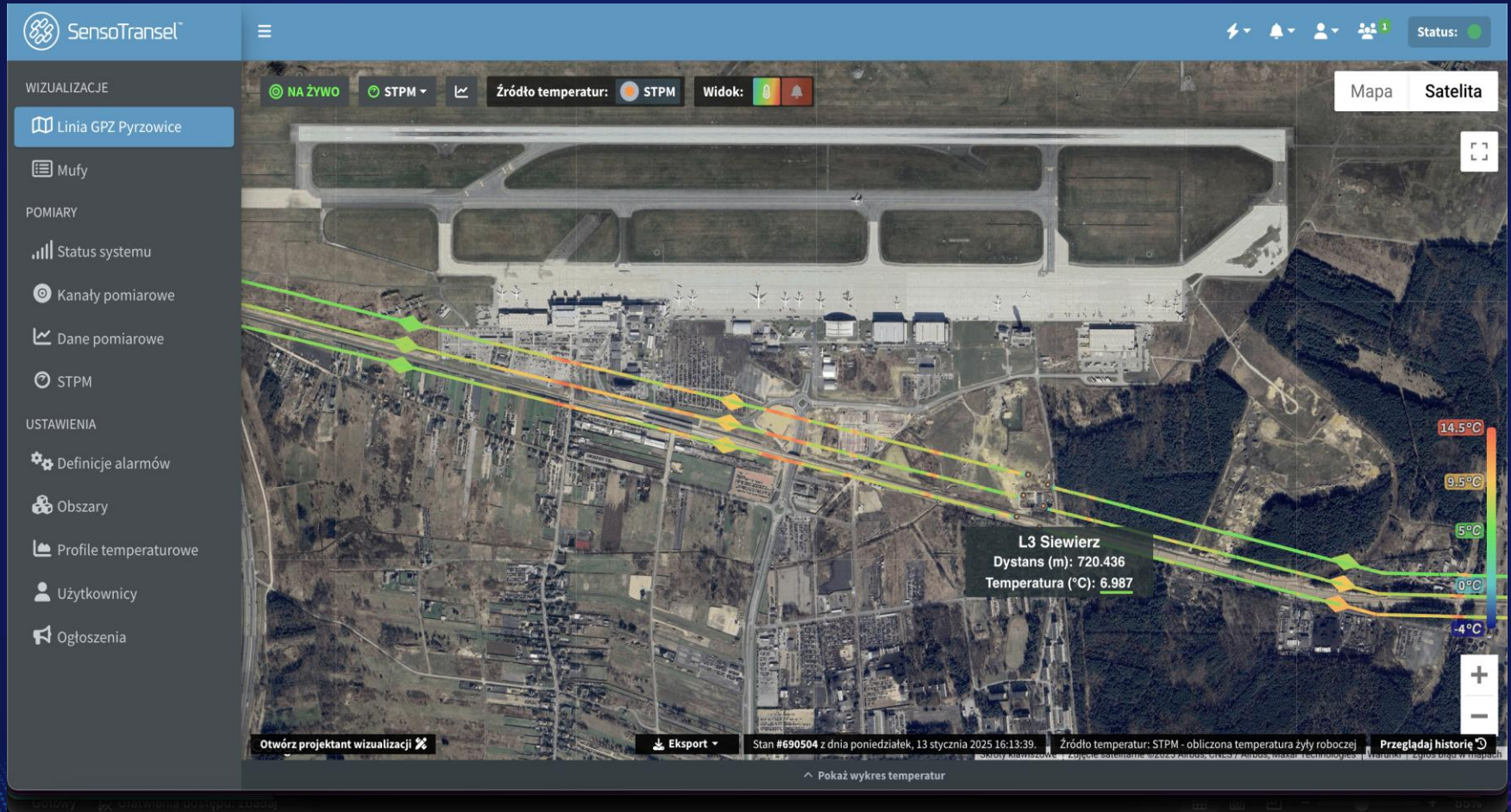
Centrum Dyspozytora



Przykładowa Instalacja monitoringu linii 110 kV



Przykładowa Instalacja monitoringu linii 110 kV dla lotniska



Obciążanie linii kablowych dzięki oprogramowaniu STPM



Oprogramowanie SensoTransel Power Manager® STPM przeprowadza obliczenia temperatury żyły roboczej kabla uwzględniając bieżącą obciążalność bazujące na normie IEC 60287 oraz IEC 60853



Oprogramowanie SensoTransel Power Manager® (STPM) przeprowadza obliczenia wielu parametrów cieplnych linii kablowej i jej otoczenia celem zoptymalizowania jej pracy w stanach ustalonych oraz przejściowych.



Sztuczna inteligencja wskazuje defekty w przypadku błędnie wykonanych połączeń w mufach kablowych oraz pod głowicami kablowymi



Obciążanie linii kablowych dzięki oprogramowaniu STPM


SensoTranseł






Źródło temperatur:

Widok:



Status: 

Mapa
Satelita

WIZUALIZACJE


Linia GPZ Pyrzowice


Mufy

POMIARY


Status systemu


Kanały pomiarowe


Dane pomiarowe


STPM

USTAWIENIA


Definicje alarmów


Obszary


Profile temperaturowe


Użytkownicy


Ogłoszenia

Linia kablowa GPZ Pyrzowice - GPZ Miasteczko Śląskie

L2 Miasteczko

Faza	Środkowa
Natężenie prądu (średnia dla ostatniego pomiaru temperatury)	74.72 A
Natężenie prądu (bieżące)	77.00 A
Temperatura najcieplejszego miejsca	14.407 °C
Temperatura żyły roboczej	14.51°C

L1 Miasteczko

Faza	Wyprzedzająca
Natężenie prądu (średnia dla ostatniego pomiaru temperatury)	67.30 A
Natężenie prądu (bieżące)	69.00 A
Temperatura najcieplejszego miejsca	14.366 °C
Temperatura żyły roboczej	14.46°C

L3 Miasteczko

Faza	Opóźniająca
Natężenie prądu (średnia dla ostatniego pomiaru temperatury)	62.13 A
Natężenie prądu (bieżące)	71.00 A
Temperatura najcieplejszego miejsca	13.696 °C
Temperatura żyły roboczej	13.79°C

Linia kablowa GPZ Pyrzowice - GPZ Siewierz

L2 Siewierz

Faza	Środkowa
Natężenie prądu (średnia dla ostatniego pomiaru temperatury)	74.72 A
Natężenie prądu	

L1 Siewierz

Faza	Wyprzedzająca
Natężenie prądu (średnia dla ostatniego pomiaru temperatury)	74.38 A
Natężenie prądu	

L3 Siewierz

Faza	Opóźniająca
Natężenie prądu (średnia dla ostatniego pomiaru temperatury)	72.17 A
Natężenie prądu	





Otwórz projektant v

Pokaż wykres temperatur

Statusy linii kablowej 110 kV



1

Status: ●

WIZUALIZACJE

Linia GPZ Pyrzowice

Mufy

POMIARY

Status systemu

Kanały pomiarowe

Dane pomiarowe

STPM

USTAWIENIA

Definicje alarmów

Obszary

Profile temperaturowe

Użytkownicy

Ogłoszenia

Status systemu



Infrastruktura systemu

- Połączenie z serwerem aplikacji - **połączono**
- Połączenie z SensoTransel Core - **połączono**
- Wersja SensoTransel Core - **2.20.0**
- Połączenie z bazą danych - **połączono**



Pomiary temperatury

- Stan temperatur - **Prawidłowe**
- Włókna pomiarowe - **Prawidłowe**
- Stan pomiarów - **Aktywne.**
- L1 Siewierz - **Aktualne.**
Data ostatniego pomiaru:
poniedziałek, 20 stycznia 2025
06:23:39
- L2 Miasteczko - **Aktualne.**
Data ostatniego pomiaru:
poniedziałek, 20 stycznia 2025
06:38:39
- L3 Miasteczko - **Aktualne.**
Data ostatniego pomiaru:
poniedziałek, 20 stycznia 2025
06:33:39
- L2 Siewierz - **Aktualne.**
Data ostatniego pomiaru:
poniedziałek, 20 stycznia 2025



STPM

- Połączenie z silnikiem obliczeniowym - **połączono**
- Stan temperatur - **Prawidłowe**
- Obliczenia - **Obliczenia są aktualne**
- Natężenia prądu - **Natężenia prądu poprawnie odczytywane**



Szafa serwerowa

- Zasilanie - **Podłączony do źródła zasilania**
- Stan baterii - **Prawidłowa**

MultiDTS Therra



2

Status: 

WIZUALIZACJE

 GPZ Poddebiec

 GPZ Tomaszów 1

 RPZ Brz - RPZ Rad

 RPZ Ruda

POMIARY

 Status systemu

 Kanały pomiarowe

 Dane pomiarowe

 STPM

USTAWIENIA

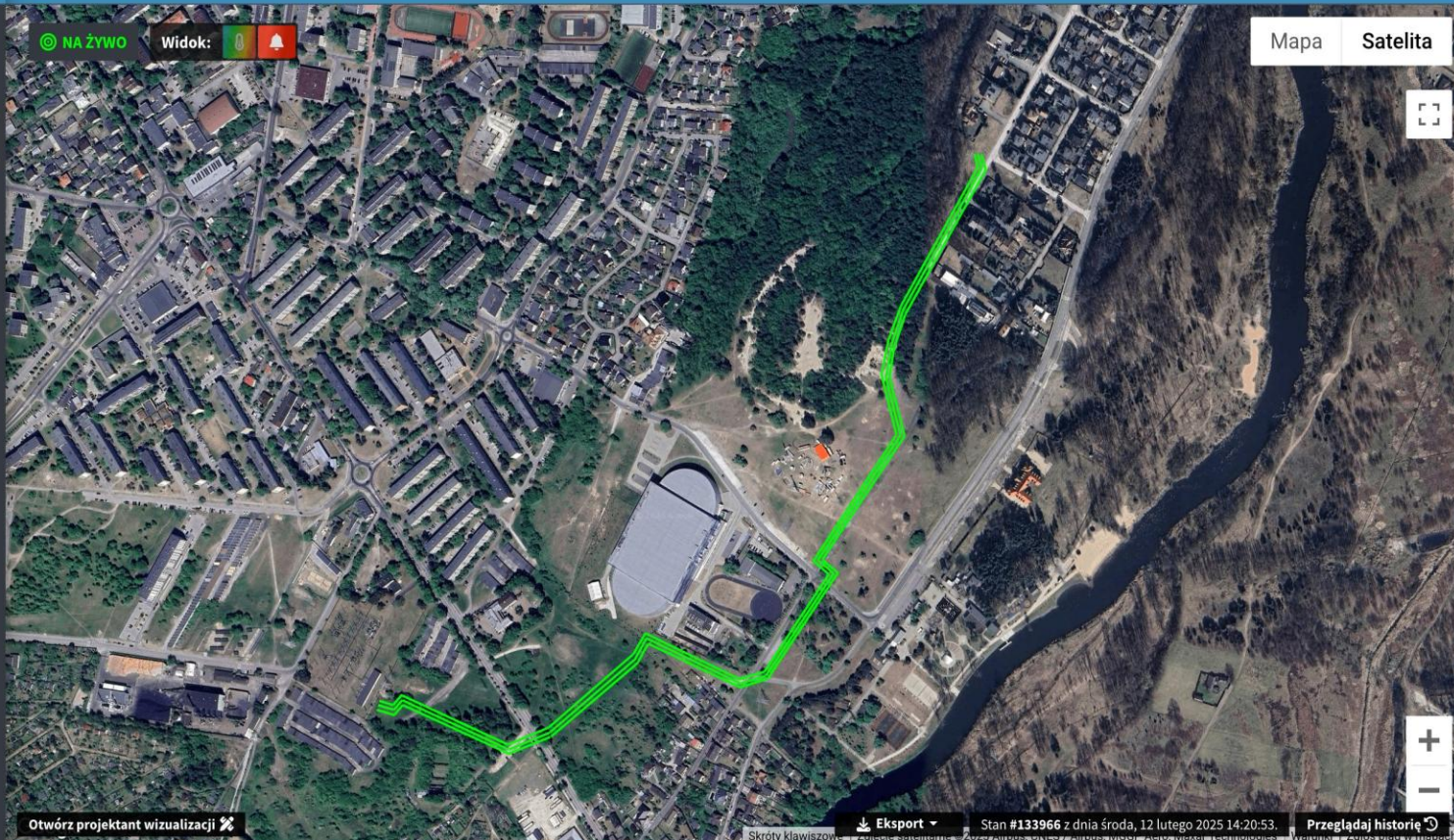
 Definicje alarmów

 Obszary

 Profile temperaturowe

 Użytkownicy

 Ogłoszenia



MultiDTS Therra



Status: 

WIZUALIZACJE

 GPZ Poddebice

 GPZ Tomaszów 1

 **RPZ Brz - RPZ Rad**

 RPZ Ruda

POMIARY

 Status systemu

 Kanały pomiarowe

 Dane pomiarowe

 STPM

USTAWIENIA

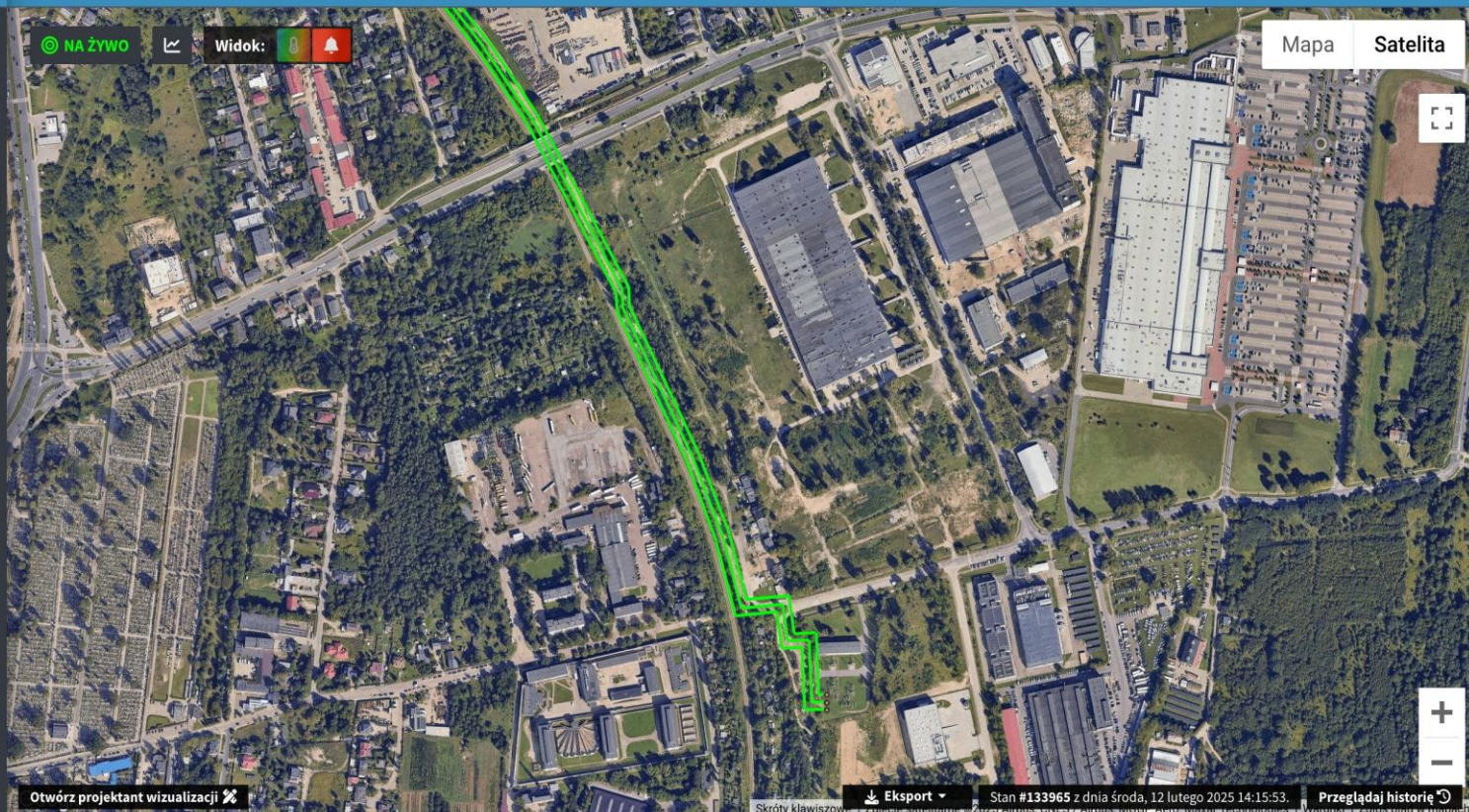
 Definicje alarmów

 Obszary

 Profile temperaturowe

 Użytkownicy

 Ogłoszenia



 Pokaż wykres temperatur

Centralny MultiDTS Therra



Użytkownicy Systemu

 Sensotransel™



 7  20   1 Status: 

WIZUALIZACJE

 L1

 Mufy kablowe

POMIARY

 Status systemu

 Kanały pomiarowe

 Dane pomiarowe

 RTTR

USTAWIENIA

 Definicje

 Obszary

 Profile temperaturowe

 Użytkownicy

 Ogłoszenia

Użytkownicy

Dodaj nowego użytkownika

Szukaj

Imię i nazwisko	E-mail	Telefon	Rola	
Jan Kowalski	jan.kowalski@sensotransel.com	+48500746180	Super administrator	  
Kamil Orzechowski	kamil.orzechowski@test.pl	+48505739180	Administrator	  
Bartłomiej Sosnowski	bartlomiej.sosnowski@test.pl	+48507858174	Nadzorca	  
Jakub Bąk	jakub.bak@test.pl	+48508714208	Operator	  
Paweł Wiśniewski	pawel.wisniewski@test.pl	+48502610936	Operator	  
Łukasz Śliwa	lukasz.sliwa@test.pl	+48505637238	Operator	  
Michał Nowak	michal.nowak@test.pl	+48123456789	Operator	  
Adam Wojciechowski	adam.wojciechowski@test.pl	+48554433221	Nadzorca	  

Copyright © 2023 Sensotransel by Drut-Plast Cables.

Wersja 2.3.0

System zgłoszeń SLA 24/7



Dashboard

Przeglądaj poglądowe statystyki

Dashboard

Lista zgłoszeń

Wdrożenia

Użytkownicy (1 online)

Twoje skróty

wszystkie

krytyczne

KGHM

Orlen

SLA > Dashboard

Dashboard

Przegląd

Aktywność

Raporty

Zakres dat

1 sty 2025 – 31 sty 2025



Łącznie Zgłoszeń



45

+20.1% poprzedniego miesiąca

Łącznie Wdrożeń



35

+10.1% poprzedniego miesiąca

Łączny czas



36h 15min

-10.4% poprzedniego miesiąca

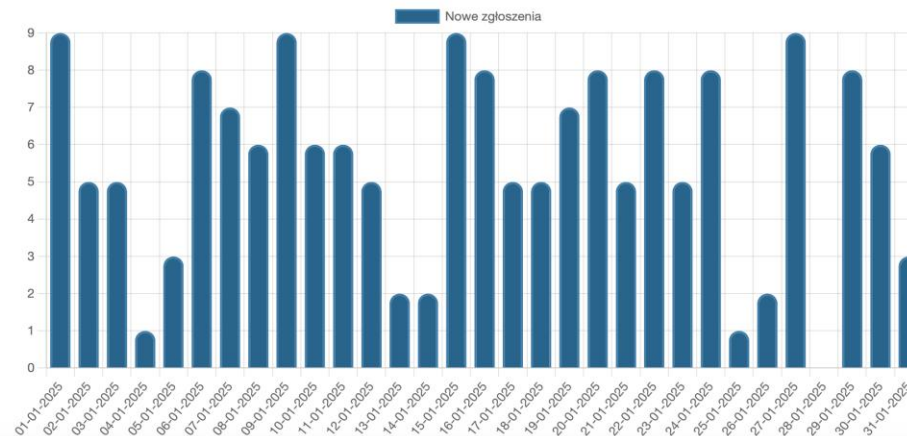
Aktywne Zgłoszenia



45

+20 poprzedniego miesiąca

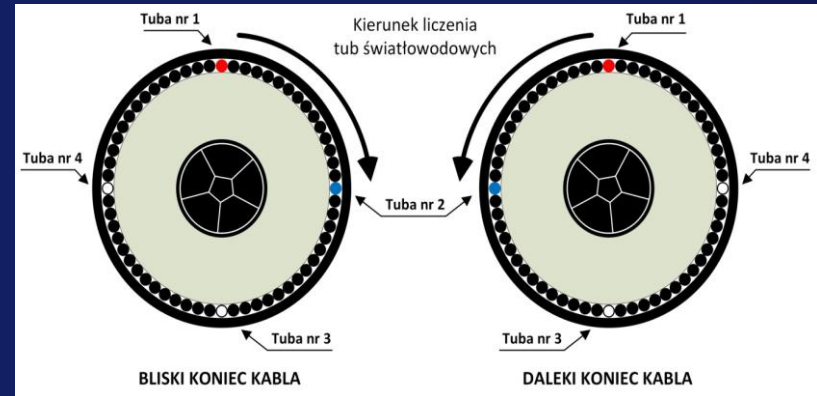
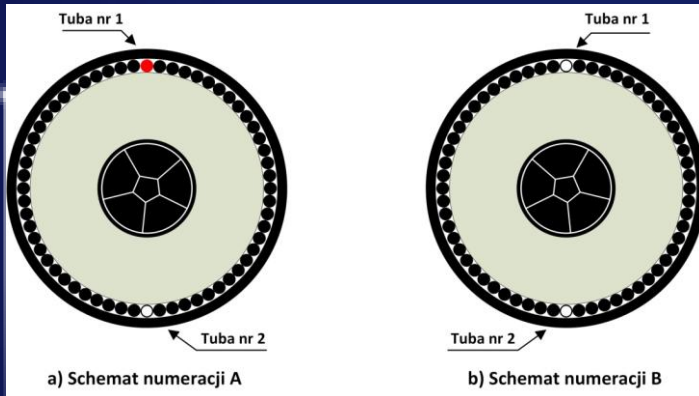
Zgłoszenia



Lorem ipsum

WIP | Placeholder

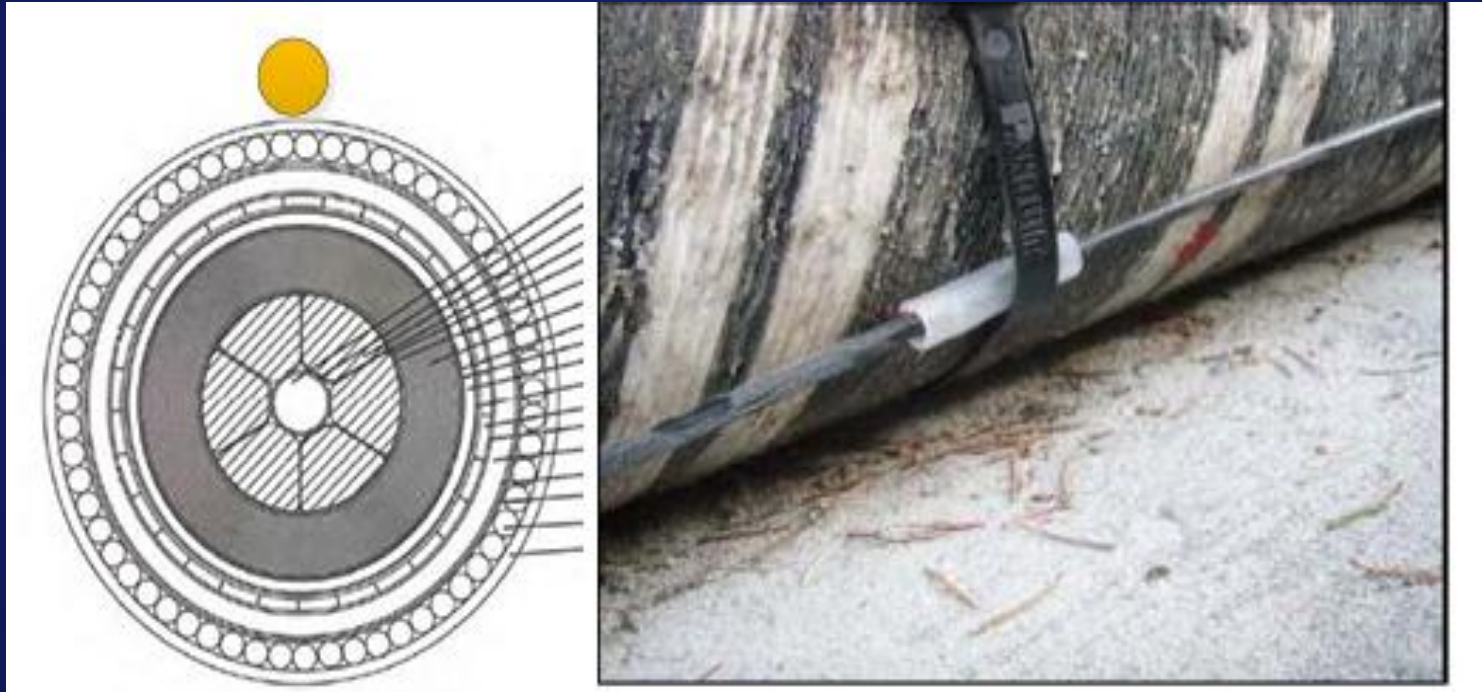
Włókna światłowodowe w kablu WN,SN

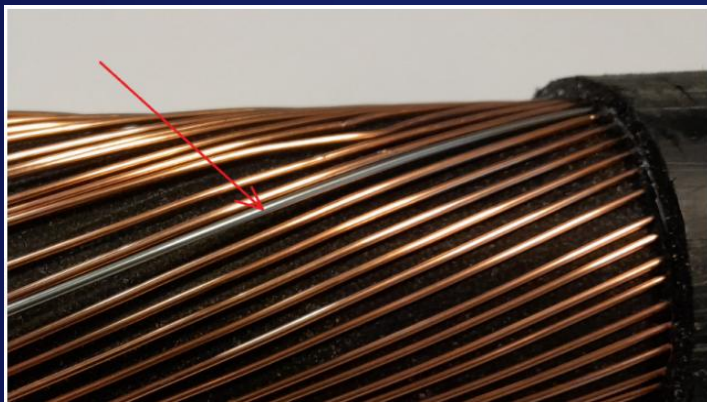


Włókna światłowodowe w kablu WN,SN



Włókna światłowodowe w kablu WN,SN na zewnątrz kabla

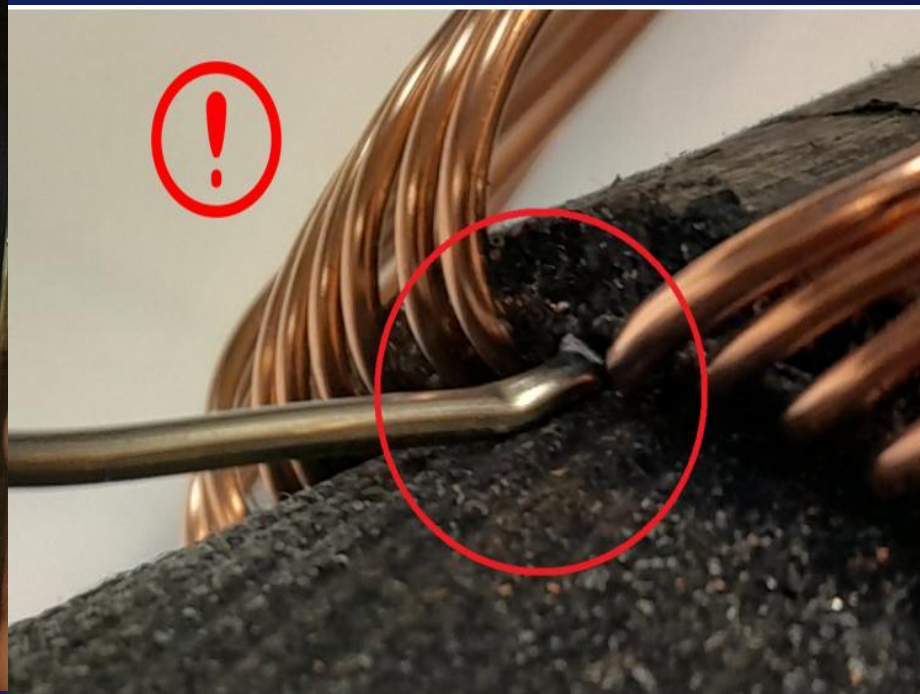
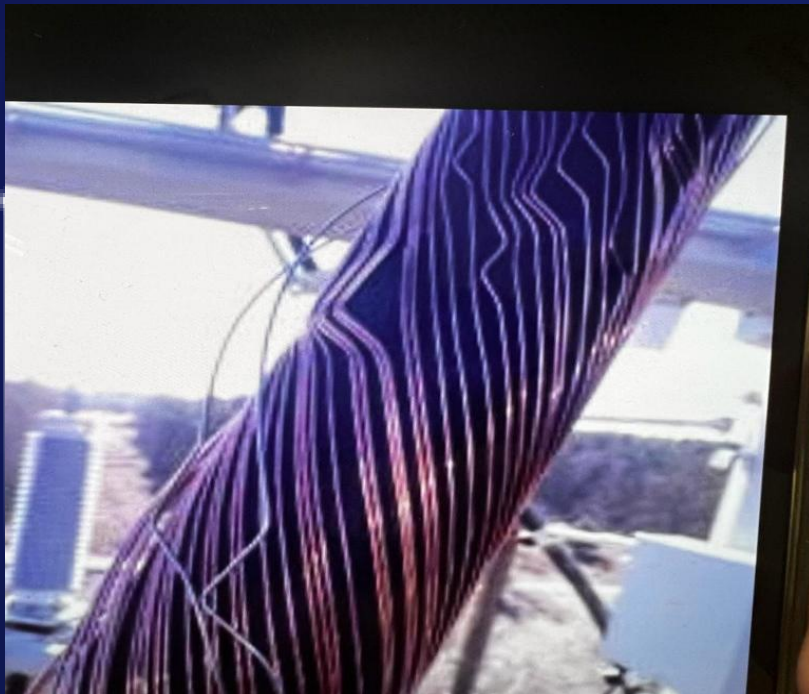




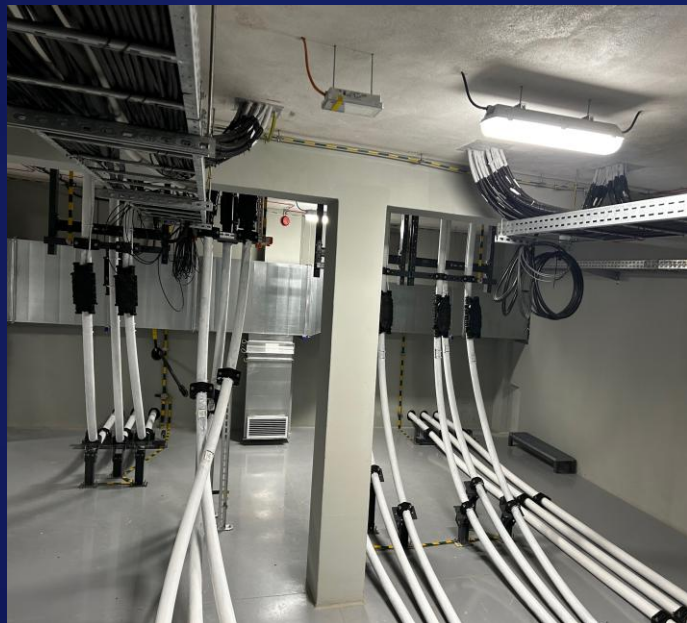
Należy pamiętać iż odpowiednie wyprowadzenie tuby światłowodowej z ekranu kabla WN/SN może mieć duże znaczenie na wzrost tłumienności poprzez wystąpienie efektu makro zgięciowego włókna.



Uszkodzona tuba światłowodowa



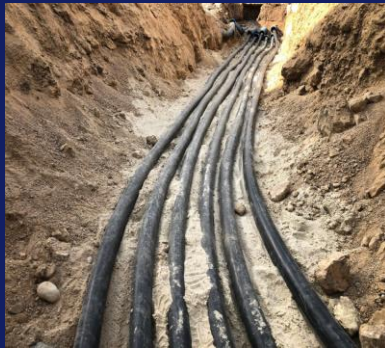
Wprowadzenie kabla światłowodowego do skrzynki kalibracyjnej



Wyprowadzenie włókien światłowodowych



Zastosowanie włókien światłowodowych multimodowych (MM) oraz jednomodowych (SM) – hybrydowych monitoring linii energetycznych



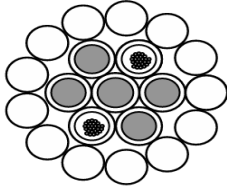
Skablowanie rynku EU 75%



Skablowanie rynku PL 25%

Cable Type: OPGW - 2S 2 / 26 (M90 / R53 - 76)

Cross Section:



Design:			
	Name	No	Material Dia.
Center	20%ACSwire	1	2.80 mm
	20%ACSwire	4	2.70 mm
Layer1	AA(LHA2)wire	0	2.60 mm
	SUS Tube	2 / 26	2.45 mm
Layer2	20%ACSwire	0	
	AA(LHA2)wire	13	

Fiber type: 48xG.652D+4xG.651.A1a.2(OM3)

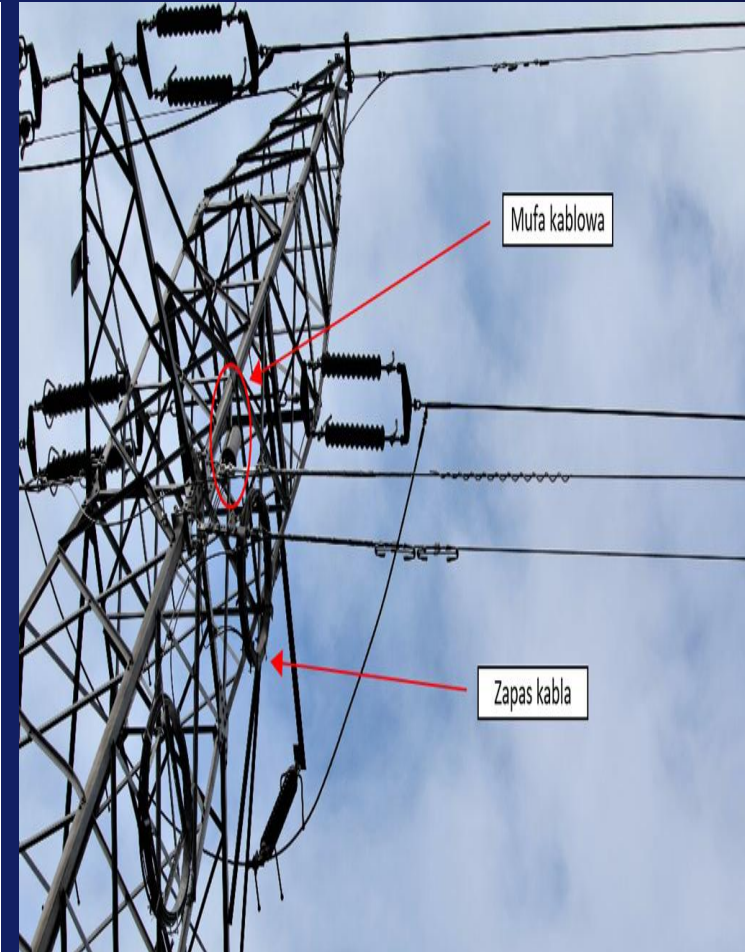
Stranded:core and layer1 greased

stranding direction of outer layer is "right" hand(Z-stranding)

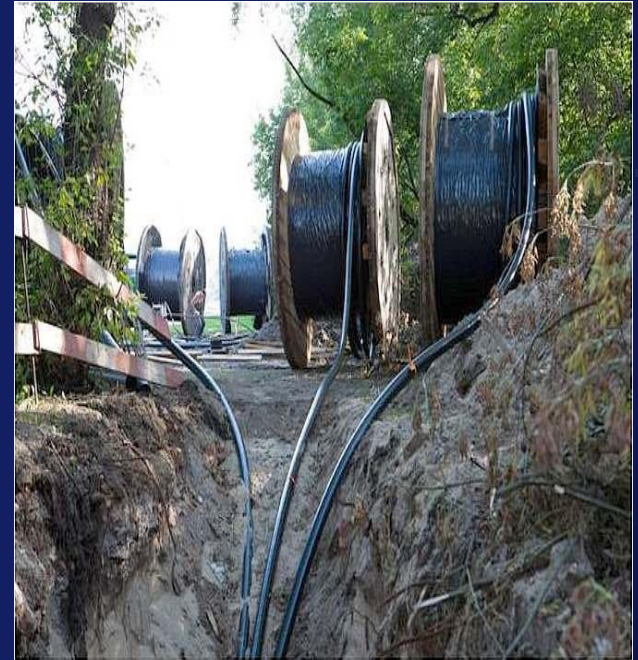
Cable Diameter 13.10 mm

Cable Weight 403 kg/km

Technical Data:	According to:	IEC 60794 standards
	Supporting Cross Section	90.35 mm ²
	Section of ACS Wire / AA Wire	29.06 / 61.29 mm ²
	Rate Tensile Strength (RTS)	53.1 kN
	Modulus of Elasticity (E-Modulus)	96.2 kN/mm ²
	Thermal Elongation Coefficient	17.6 10 ⁻⁶ /°C
	Permissible Maximum Working Stress(MAT) (40%RTS)	235.2 N/mm ²
	Everyday Stress (EDS) (16%-25%RTS)	94.1 ~ 147.0 N/mm ²
	Strain Margin Stress (60%RTS)	352.8 N/mm ²
	DC Resistance (20 °C)	0.457 Ω / km
	Short Circuit Current (1s, 20 °C -200 °C)	8.69 kA
	Short Circuit Current Capacity (20 °C -200 °C) (I ² t)	75.50 kA ² s
	Minimum Bending Radius (installation)	≥ 328 mm
	Installation Tensile Strength (≤20%RTS)	≤10.6 kN
Temperature Range:	Installation	-10 °C ~ +50 °C
	Transportation and Operation	-40 °C ~ +80 °C



Skablowanie rynku EU 75%
Skablowanie rynku PL 25%



Instalacje referencyjne

Tauron Dystrybucja , PGE Dystrybucja, ORLEN, Lewandpol, Stoen, Goldbeck Solar, Elektropaks,
TF Kable, JSW, Grupa PGG



Linia 110 kV Miastko Śląskie -Pyrzowice- Siewierz dla Tauron Dystrybucja



Przykładowa realizacja linii kablowa 110 kV– Olefiny III



Przykładowa realizacja Zwartowo

Największa farma PV
w Europie Środkowo-
Wschodniej 204 MWp.
Obiekt zajmuje teren
o powierzchni 300 ha.



Linia kablowa 110 kV Brzezińska Radogoszcz Łódź



Linia 110 kV Łomianki-Czosnów-Mościska - PGE



Linia kablowa 110 kV Ruda Łódź - PGE



Linia kablowa 110 kV Grójec Ferrero - PGE



Linia kablowa 110 kV– Olefiny III

Pomiary DTS-em

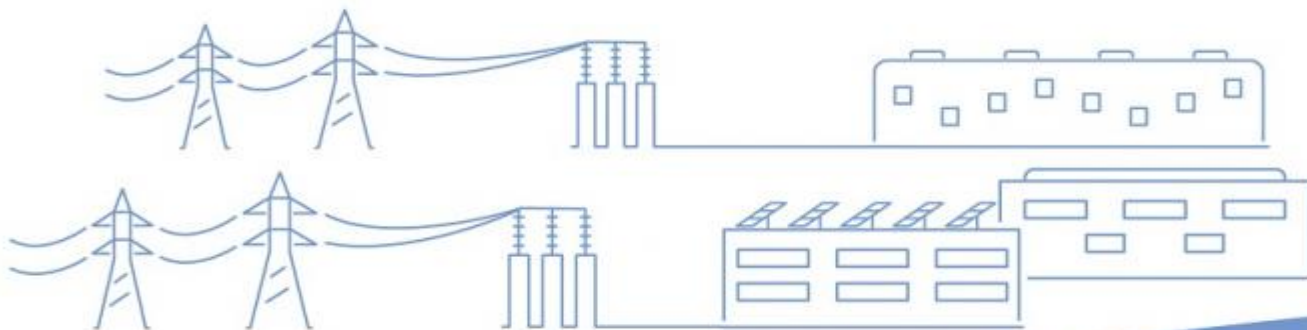
Linia RAF 5 - RAF 6

Światłowody w kablach
badamy reflektometrem
długością fali 1300nm,
a DTSem długością fali
1550nm.



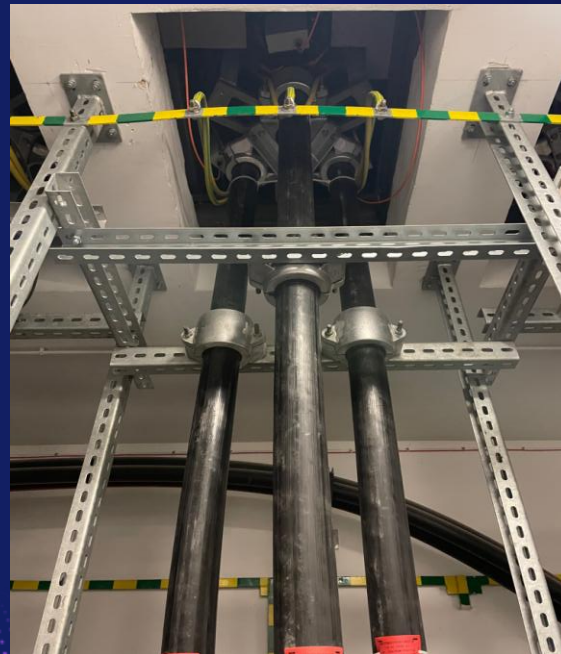
PGE Dystrybucja rozpoczyna inwestycje w Strategicznym Parku Inwestycyjnym Euro-Park Stalowa Wola

Moc przyłączeniowa w pierwszym etapie inwestycji wyniesie 240 MW, a docelowo może osiągnąć 1500 MW w 2030 r. Efektem inwestycji będą dwa nowe GPZ-ty oraz linie napowietrzno-kablowe 110 kV.



Weryfikacja linii kablowych WN

GPZ Towarowa - GPZ Mory
RPZ Wschodnia - Grochów
RPZ Wschodnia - Olszynka Grochowska
RPZ Wiktoryn - RPZ Południowa
RPZ Utrata - RPZ Targówek
RPZ Utrata - RPZ Wschodnia
RPZ Krakowska - RPZ Wiktoryn
RPZ Krakowska - RPZ Cybernetyki
RPZ Cybernetyki - RPZ Stegny
RPZ Stegny - EC Siekierki
RPZ Cybernetyki - RPZ Wiktoryn
RPZ Stegny-EC Siekierki







SensoTranselTM
by **DRUTPLAST CABLES**[®]

Dziękuję Państwu za uwagę
i zapraszamy do współpracy

Grzegorz Gałek

SensoTransel Sp. z o.o. Sp. K.

ul. Gen. T. Kutrzeby 16G/137, 61-719 Poznań

NIP: 783 181 00 53

tel. +48 888 240 515

SensoTransel.com

**Fiber Sensing
Solutions**