



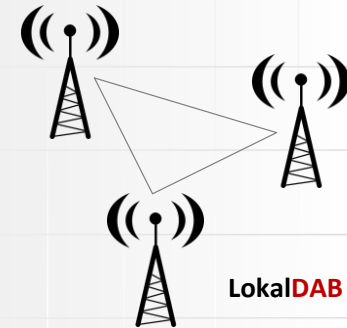
Zielone światło dla DAB+

Konferencja KRRiT

LokaIDAB:

„Sieć jednoczęstotliwościowa stosująca platformę nadawczą DAB+ na potrzeby lokalnych nadawców w Polsce”

Projekt finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, umowa o dofinansowanie nr PBS3/A3/19/2015

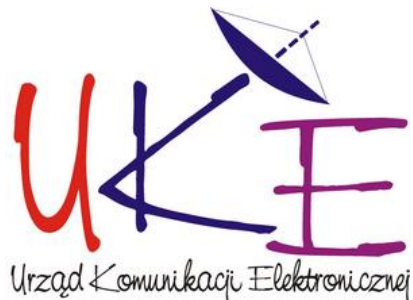
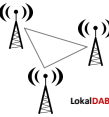


Prelegent: dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWr
E-mail: kamil.staniec@pwr.edu.pl



Cyfryzacja radia cyfrowego – fanaberia czy konieczność? Wsparcie dla projektu z kraju i ze świata

Projekt jako **inicjatywa grupy pasjonatów** – naukowców, inżynierów elektroników i nadawcy (PWr, PRW, IŁ), ale nie tylko...



KRAJOWA RADA
RADIOFONII I TELEWIZJI



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



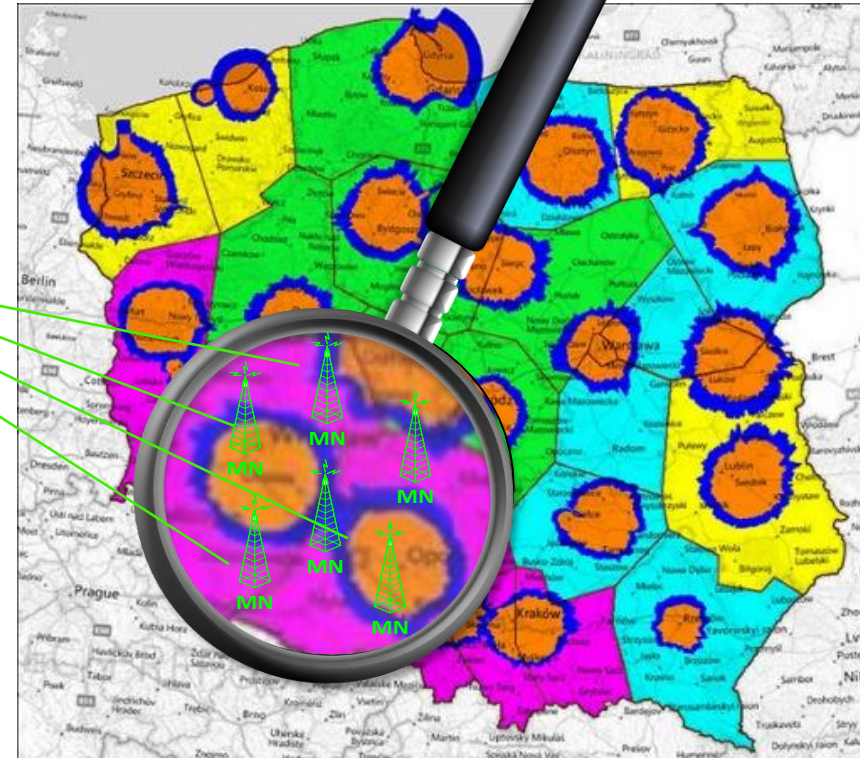
OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

Uzasadnienie konieczności pełnego finansowania grantu

Radio cyfrowe w Polsce – po co zatem LokalDAB?

- Efektywne uczestnictwo w procesie cyfryzacji wymaga nakładów finansowych
- Koszty operacji w obrębie możliwości **jedynie nadawców krajowych i regionalnych**
- Przejście na cyfrowe nadawanie poza zasięgiem **małych nadawców** (ok. **250 w Polsce**)

LokalDAB

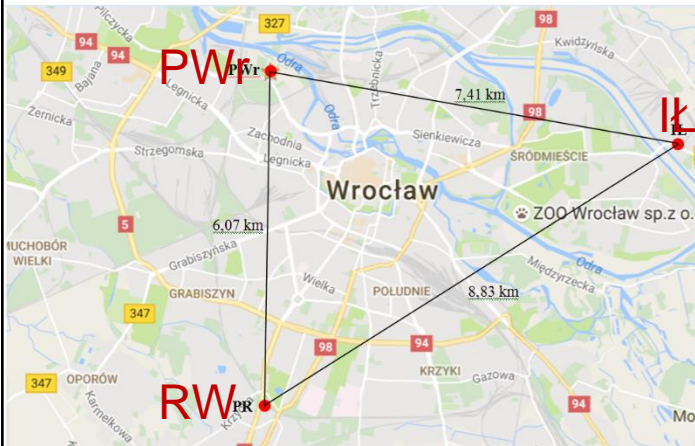


LokalDAB – rezultat i produkty



REZULTAT PROJEKTU

Sieć SFN na terenie Wrocławia

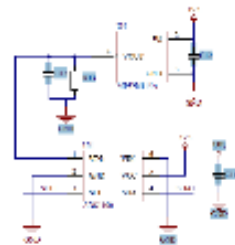


PRODUKTY PROJEKTU

1. Usługa konstruowania sieci SFN opartej o zbiór platform nadawczych w standardzie DAB+



2. Techniczna dokumentacja odtworzeniowa



```
//Modbus_RX();  
for(i=0;i<4;i++) Reg[i+8]= Reg[i];  
Reg[12]= (Addr &0xff) <<8 | ((Addr >>8) &0xff);  
Reg[13]= (Len &0xff) <<8 | ((Len >>8) &0xff);  
Reg[16]= (Addr &0xff) <<8 | ((Addr >>8) &0xff);  
Reg[17]= (Len &0xff) <<8 | ((Len >>8) &0xff);  
if (conf3) {  
printf("\r\n RECEIVED BROADCAST *****: ID =%03x", Id);  
}
```





LokalDAB

Zespół realizatorów

Skład zespołu realizatorów wynikiem **świadomej selekcji ekspertów** z trzech instytucji, o wzajemnie komplementarnych ekspertyzach:

Politechnika Wroclawska

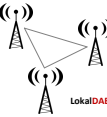
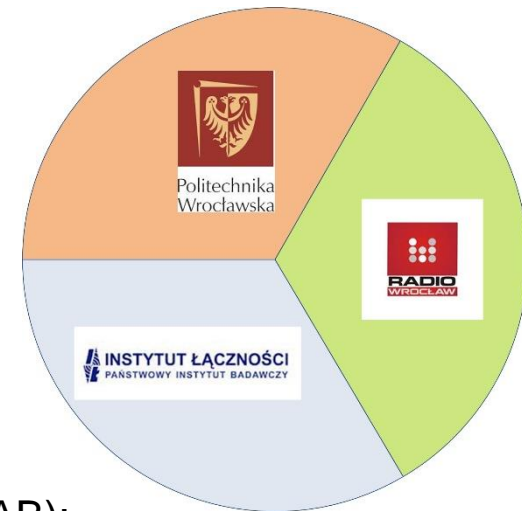
Dorobek naukowy i doświadczenie wpisane w historię rozwoju **telekomunikacji i teleinformatyki** (1. kierunek kształcenia w Polsce) – szkoła prof. J. Bema;

Instytut Łączności – PIB

Dorobek naukowy i doświadczenie z zakresu planowania i wdrażania systemów **radiokomunikacji rozsiewczej** (w tym DAB);

Polskie Radio WROCLAW

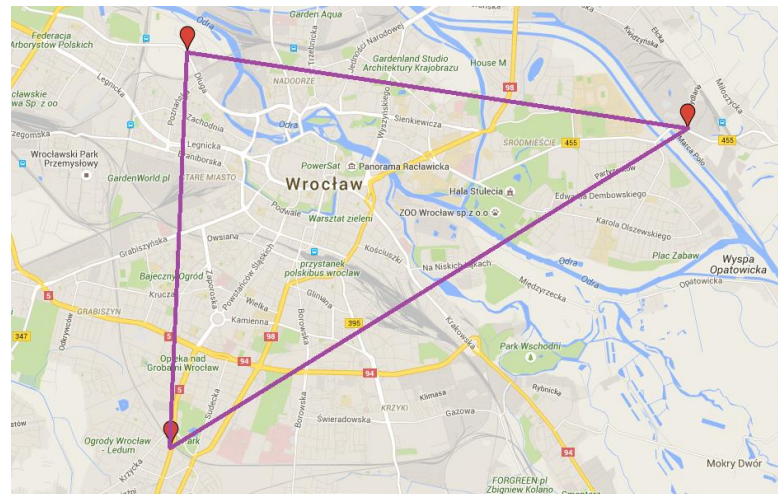
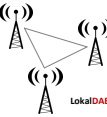
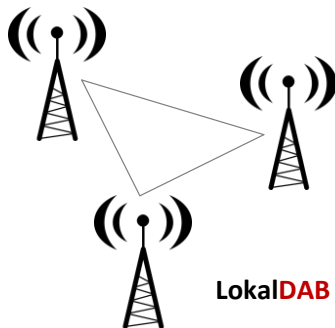
Przedstawiciel docelowej grupy odbiorców produktów projektu, **nadawca, popularyzator**, rozpoznawalny aktywista na rynku cyfryzacji radiofonii



Sieć jednoczęstotliwościowa stosująca platformę nadawczą DAB+ na potrzeby lokalnych nadawców w Polsce

CEL PROJEKTU:

Zasadniczym i najważniejszym celem projektu jest **opracowanie demonstratora sieci jednoczęstotliwościowej SFN (Single Frequency Network)** opartej na zespole trzech platform nadawczych pracujących w standardzie DAB+, na bazie **uniwersalnych układów programowalnych** oraz **oprogramowania open source**. Celem pośrednim będzie **zachęcenie i rozpropagowanie idei radia cyfrowego w środowisku lokalnych nadawców**, dzięki skonstruowaniu relatywnie niedrogiej, kompletnej platformy nadawczej, a ponadto wykazaniu wykonalności i przetestowaniu utworzonej na jej bazie sieci SFN.





LokaIDAB

Częstotliwościowy kanał pracy

Blok częstotliwości
11A (216,928 MHz)

Politechnika Wroclawska:

B=17E00'42,50" L=51N07'39,24".

Wysokość: **20 m**

ul. Długa 61

MASZT MPWIK

Radio Wrocław:

B=17E00'25,01" L=51N04'18,27'

Wysokość: **16,5 m**

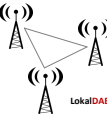
Al. Karkonoska 10

Instytut Łączności o/Wrocław:

B= 17E06'55" L= 51N06'55

Wysokość: **20 m**

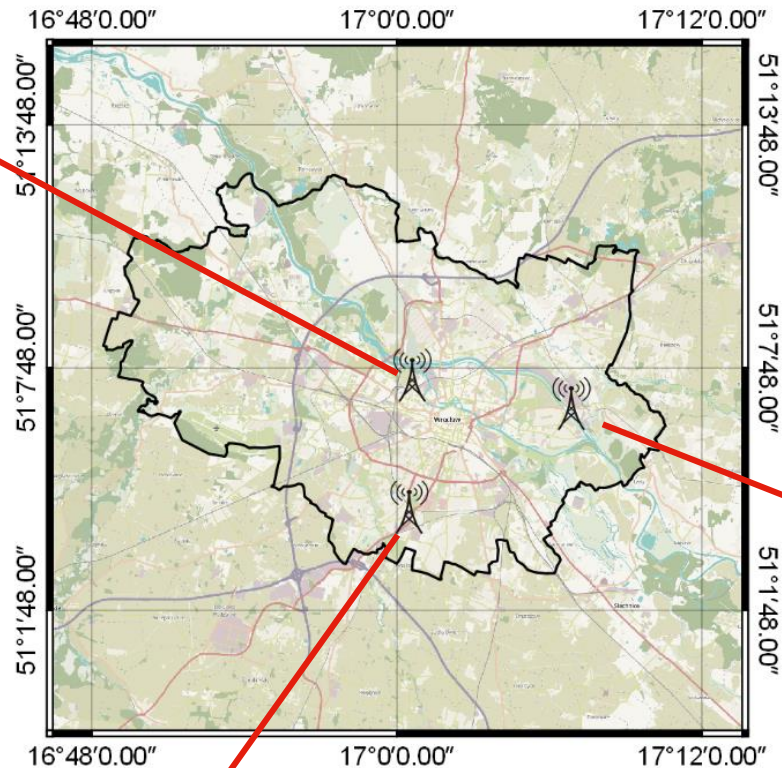
ul. Swojczycka 38



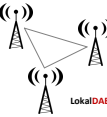


LokalDAB – lokalizacje nadajników

Politechnika Wroclawska:
B=17E00'42,50" L=51N07'39,24".
Wysokość: **36 m**
ul. Długa
MASZT MPWiK



Instytut Łączności o/Wrocław:
B= 17E06'55" L= 51N06'55"
Wysokość: **24 m**
ul. Swojczycka 38



Radio Wrocław:
B=17E00'25,01" L=51N04'18,27"
Wysokość: **16,5 m**
Al. Karkonoska 10



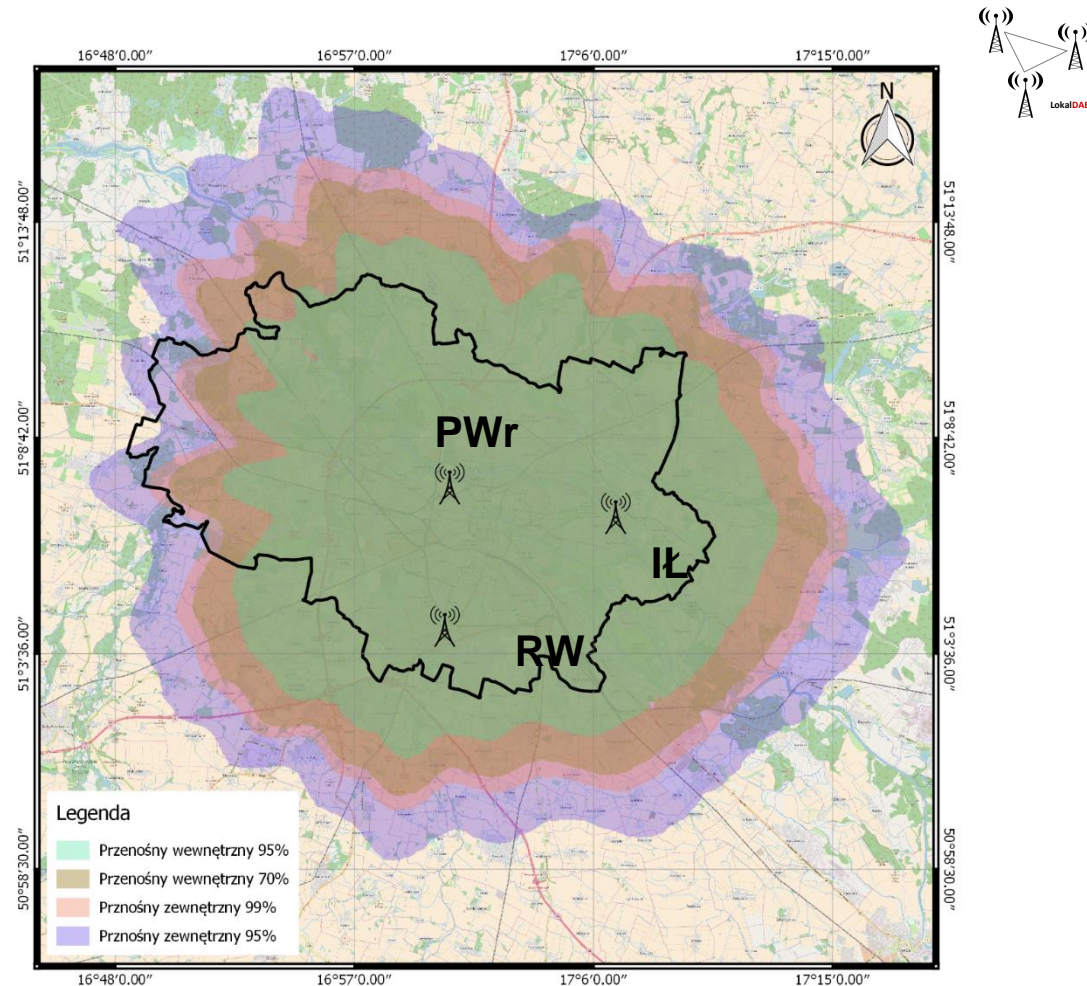
Uzyskiwane zasięgi

Dwa scenariusze zasięgowo:

1. Portable Indoor
2. Portable Outdoor

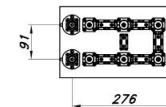
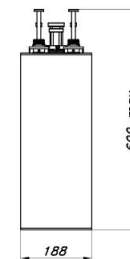
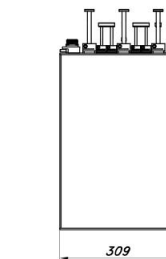
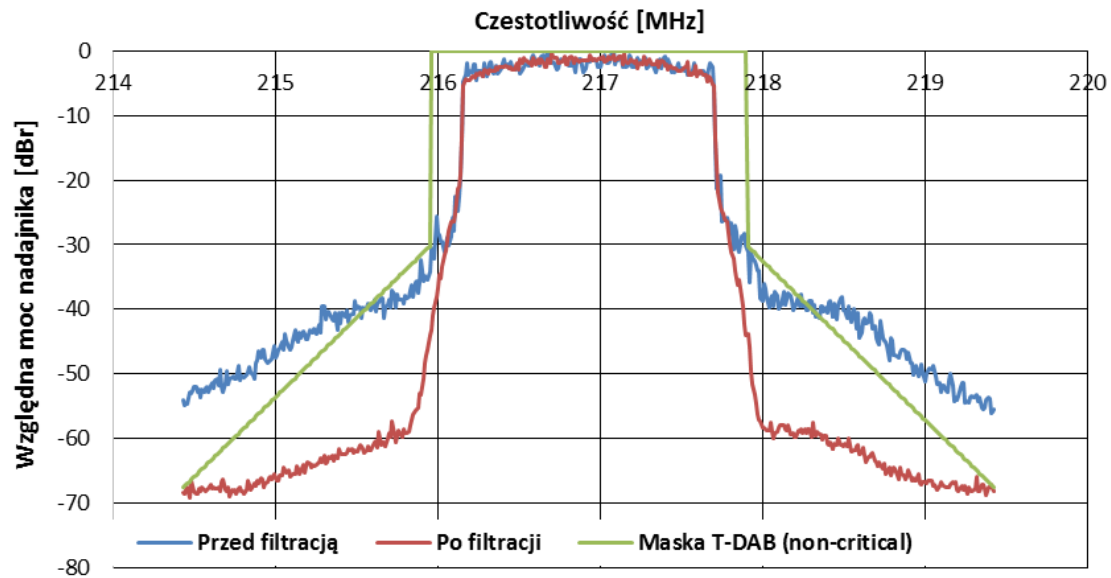
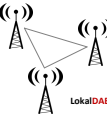
ERP na lokalizacjach:

1. Radio Wrocław: 1,17 kW
2. Politechnika Wroc.: 1,16 kW
3. Instytut Łączności: 0,85 kW



Filtracja sygnału

Propozycja zakupu kompletów: filtr + wzmacniacz od firmy **Ital-Mec**



Wzmacniacz

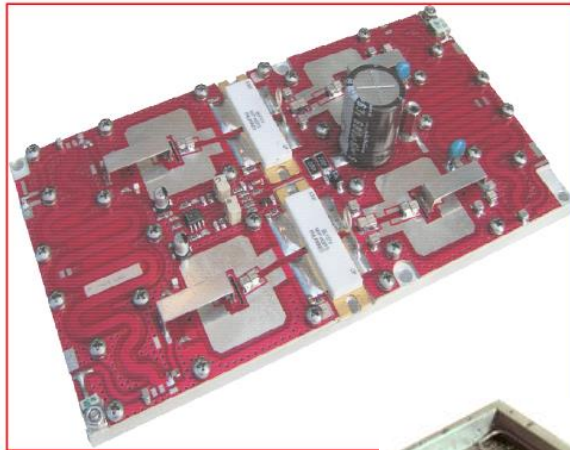
Propozycja zakupu kompletów: filtr + wzmacniacz od firmy **Ital-Mec**



Power Amplifier Section 500W VHF

Designed only for digital applications, this amplifier is suitable for DVB-T/H, DAB, T-DMB or ATSC.

- 170 - 240 MHz
- Pout : 250W_{rms} DVB-T/H
- Gain : 23 dB
- 50 Ohm in/out impedance
- Class AB operation
- Devices : 2 x NXP BLF578
- Supply : 50 Vdc nominal
- Dimensions (LxWxH): 160x85x33mm
6,3"x3,34"x1,3"



Firmowo przystosowany do montażu typu *rack* w kasie (tzw. „brick”) zawierającej:

- Układ zmiany wzmocnienia;
- Zabezpieczenia (EMC);
- Sterownik;
- Wzmacniacz właściwy;
- Sprzęgacz kierunkowy.

Modulator (karta USRP), jednostka obliczeniowa

Serwer PowerEdge R220



1. Obudowa RACK 19" 1U
2. Procesor: Intel Xeon E3-1220V3 @3,1GHz,4 rdzenie
3. Pamięć RAM: 4 GB , DDR3-1600 ECC DIMM
4. Maksymalna pojemność pamięci: 32 GB
5. Rodzaj zainstalowanej pamięci: DDR3L
6. Dyski i napędy: 2 szt. SATA 1TB
7. Karta sieciowa 2 x 10/100/1000 Mbit/s
8. Ilość slotów PCI-E 16x: 1 szt.
9. Dodatkowe informacje n/t slotów PCI: 1 x slot PCI-E 16x Gen3
10. Napędy wbudowane (zainstalowane): DVD-ROM

USRP Ettus B200



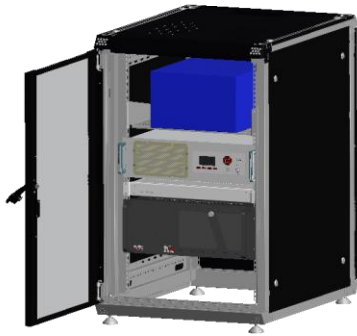
1. Zakres pracy: 50MHz-2,2GHz
2. Dokładność częst.: 2,0 ppm
3. Interfejs USB 3.0
4. Wsparcie API dla OdrDab, GNU Radio, C++, Python



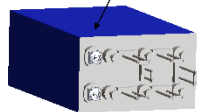


CO ZROBILIŚMY

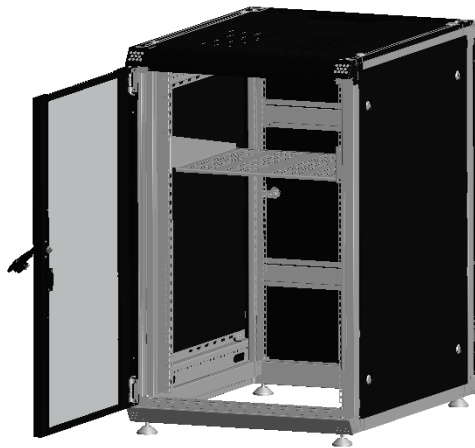
3 sztuki kompletnych nadajników



Filtr



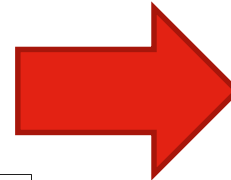
Komputer przemysłowy



Wzmacniacz



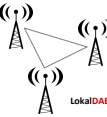
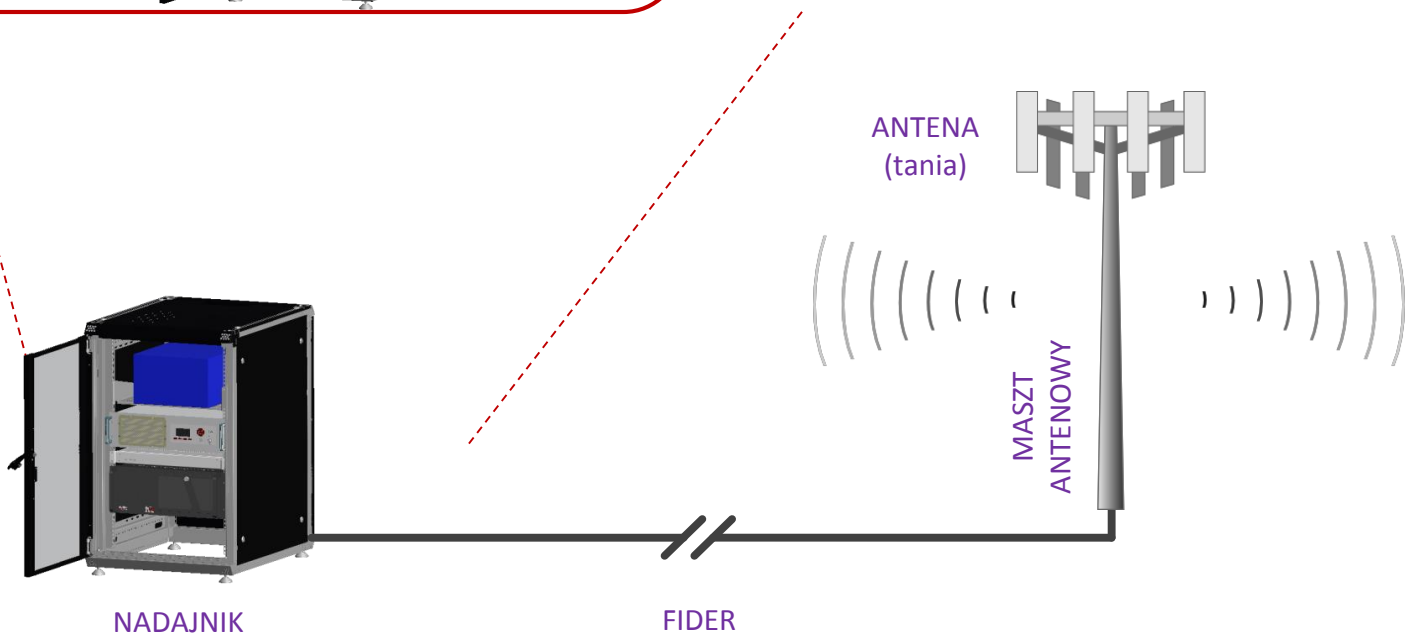
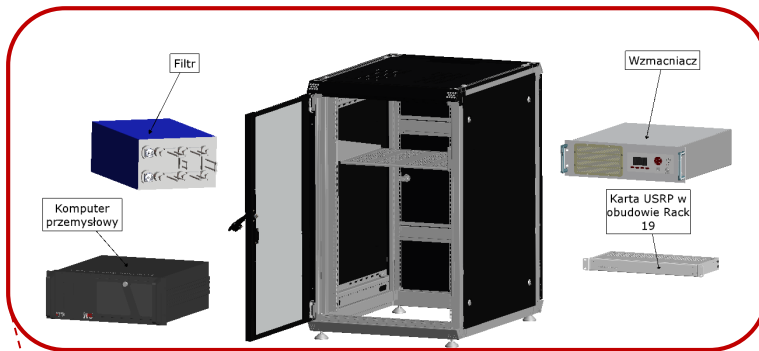
Karta USRP w obudowie Rack 19





CO ZROBILIŚMY

Anteny, tory nadawcze, maszty





CO ZROBILIŚMY

Anteny, ekrany

– projekt i wykonanie: Politechnika Wroclawska





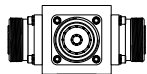
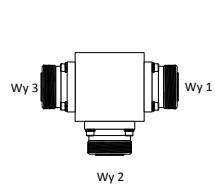
CO ZROBILIŚMY

Rozgałęźniki mocy

– projekt i wykonanie: Politechnika Wroclawska

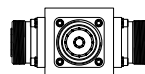
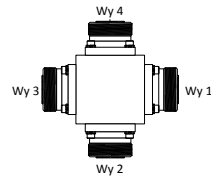
Rozgałęźniki mocy:

3-wyjściowy:

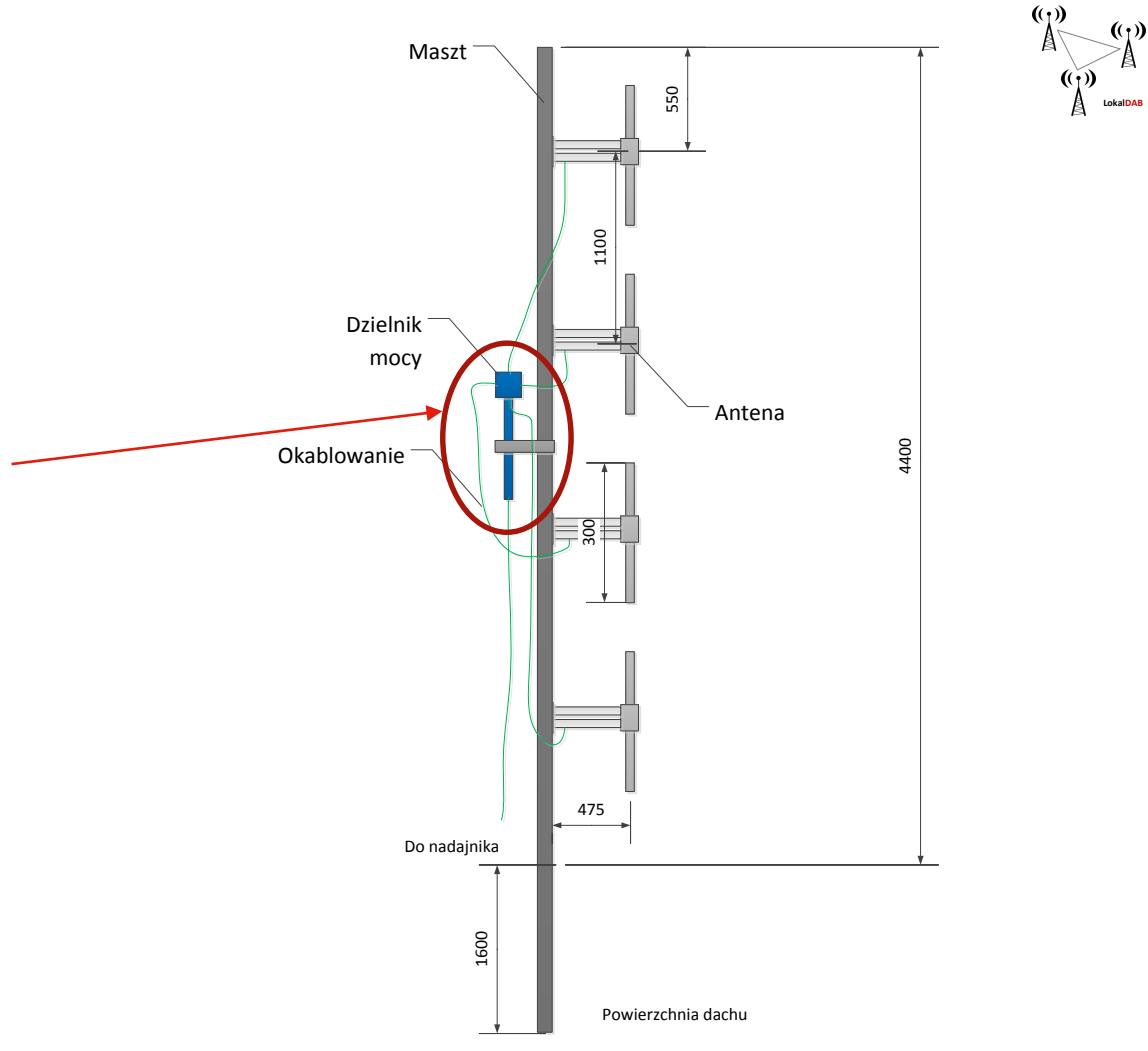


We

4-wyjściowy:



We

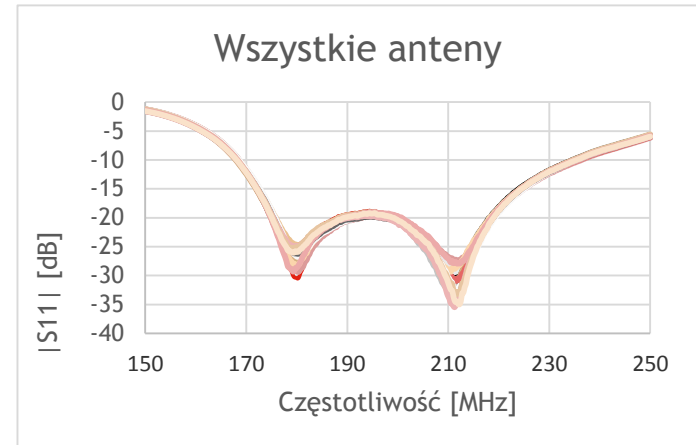
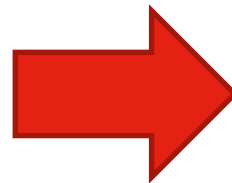
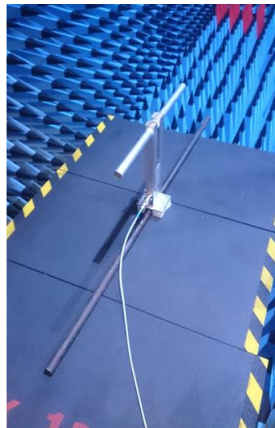


CO ZROBILIŚMY

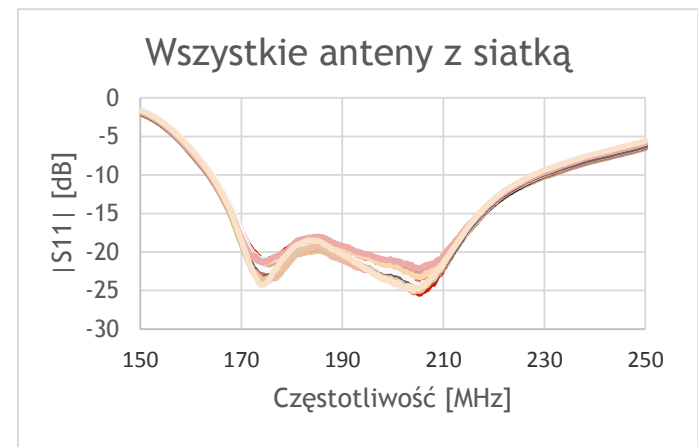
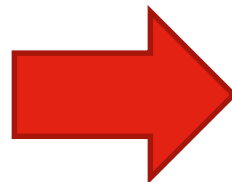
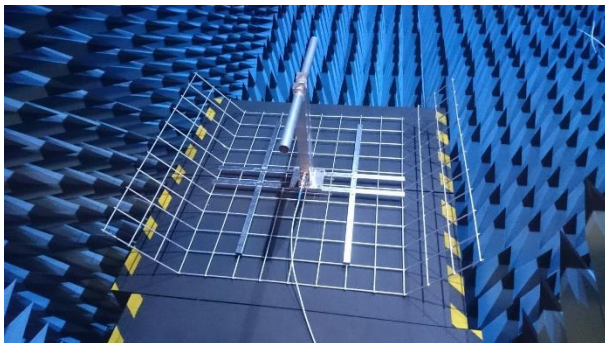
Anteny i ekrany – pomiary pojedynczych dipoli

Pomiary $|S_{11}|$ (w PWR)

bez ekranu →



z ekranem ↓

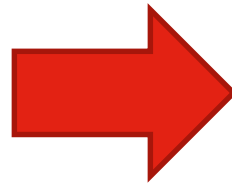
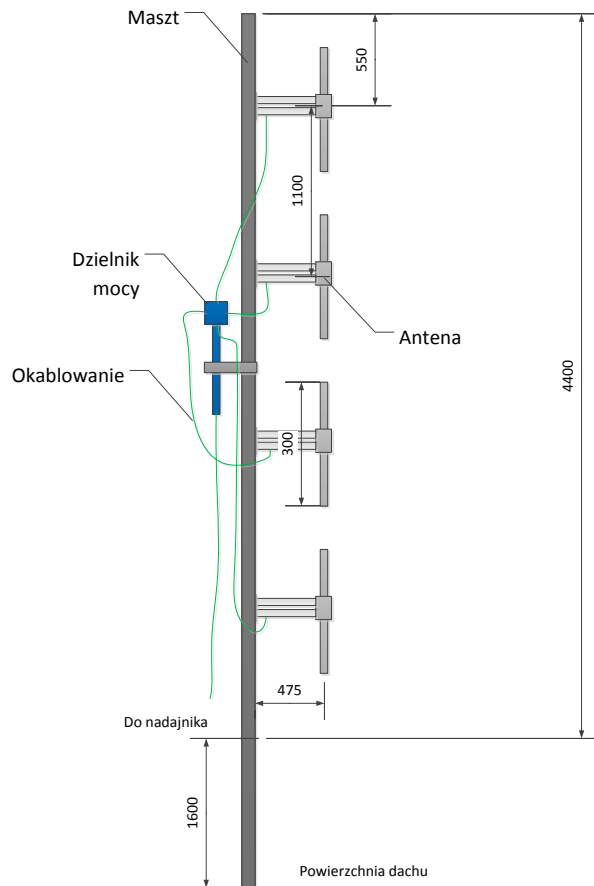




CO ZROBILIŚMY

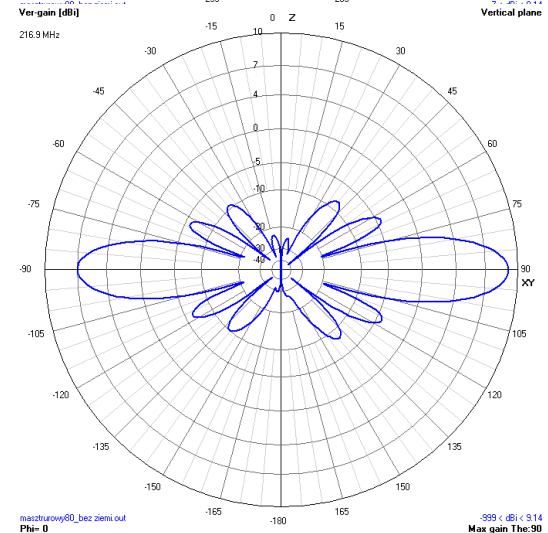
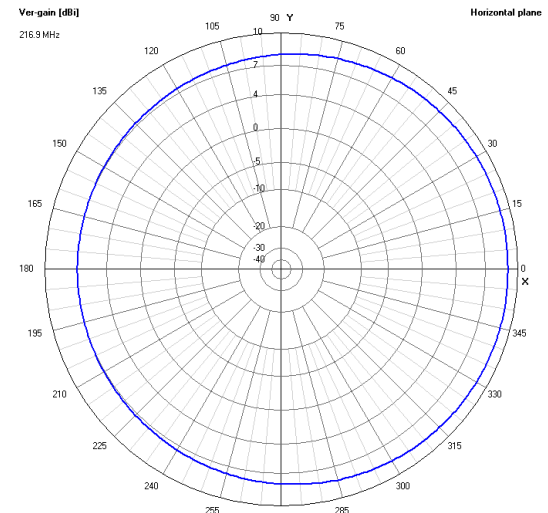
Anteny i ekrany – symulacje

Symulacje ch-k promieniowania
– zestaw nieekranowany (IŁ, RW)



H

V

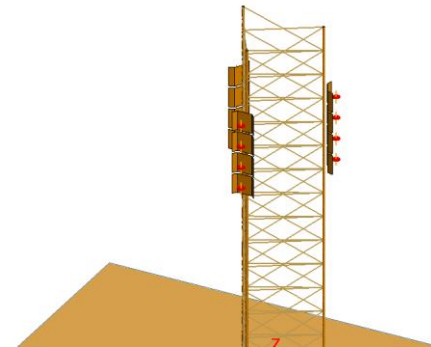
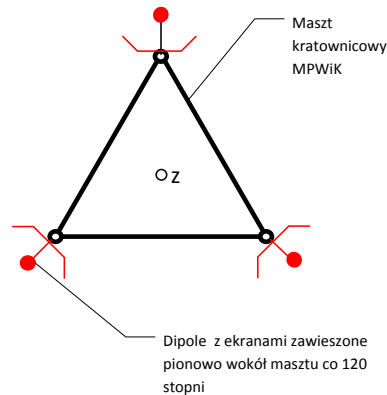
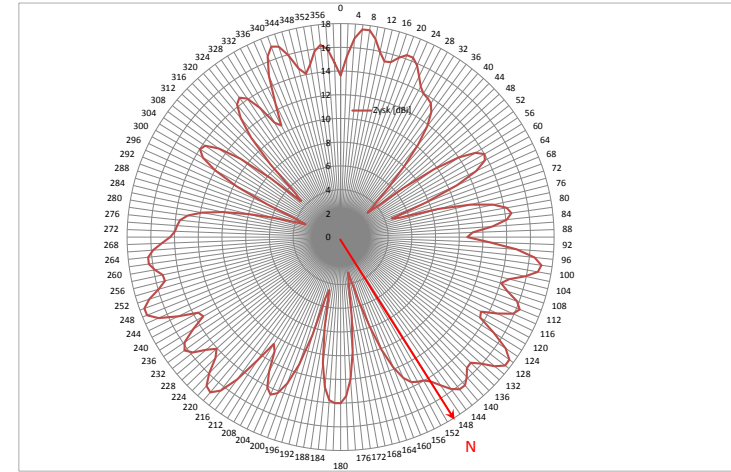
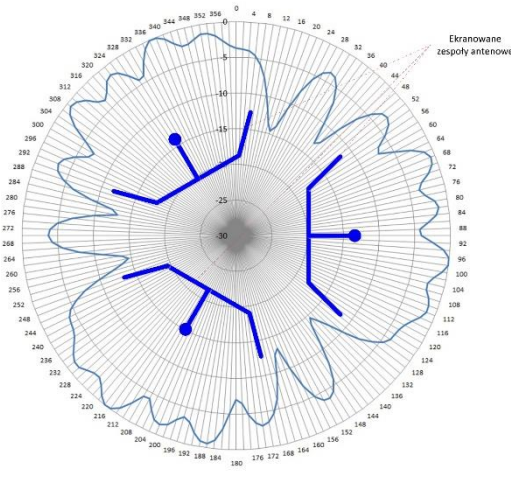
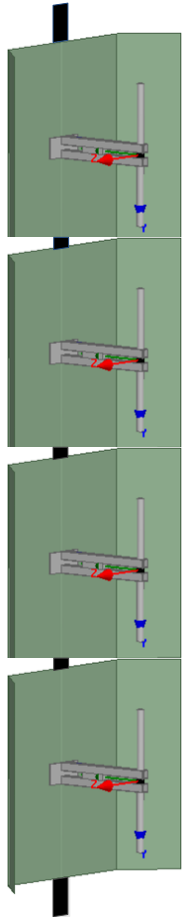




CO ZROBILIŚMY

Anteny i ekrany – symulacje

Symulacje ch-k promieniowania – zestaw ekranowany (PWr)



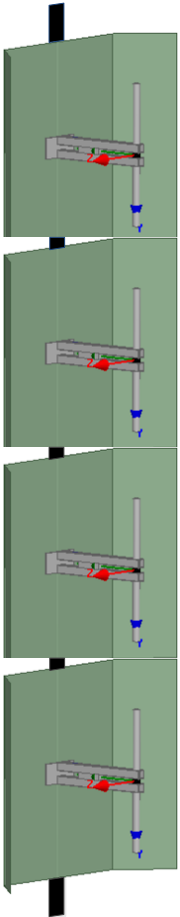
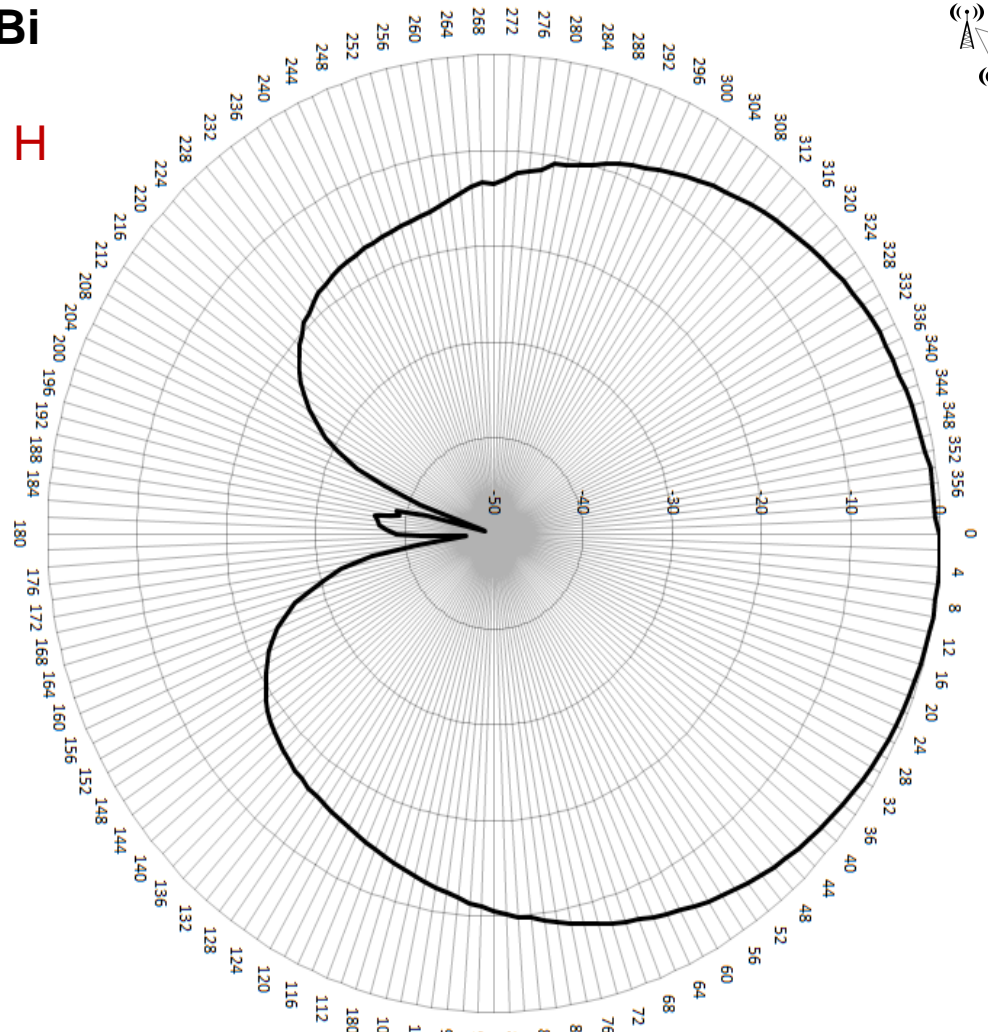


CO ZROBILIŚMY

Pomiary zespołów antenowych (zespół z ekranami):

–wykonanie: Instytut Łączności

Zmierzony zysk energ. **G=17,90 dBi**

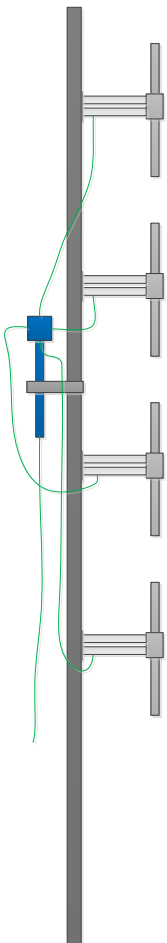
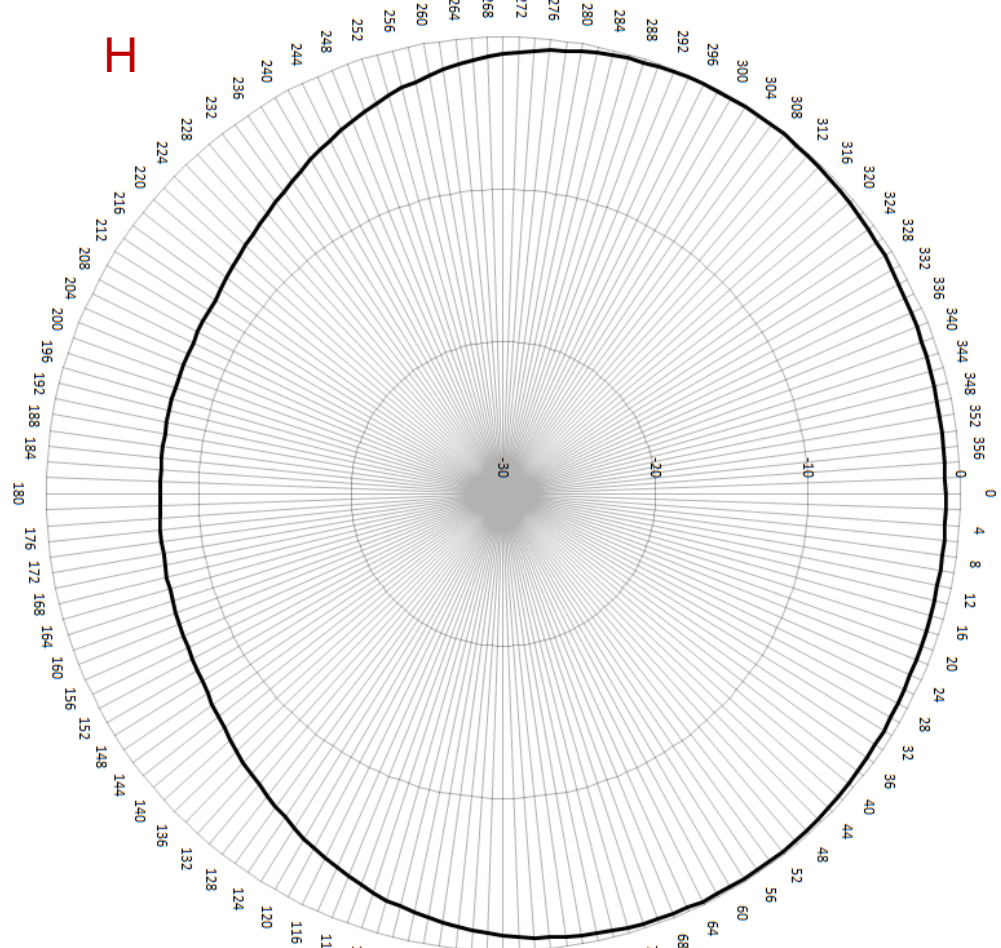
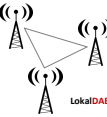




CO ZROBILIŚMY

Pomiary zespołów antenowych (zespół bez ekranów): –wykonanie: Instytut Łączności

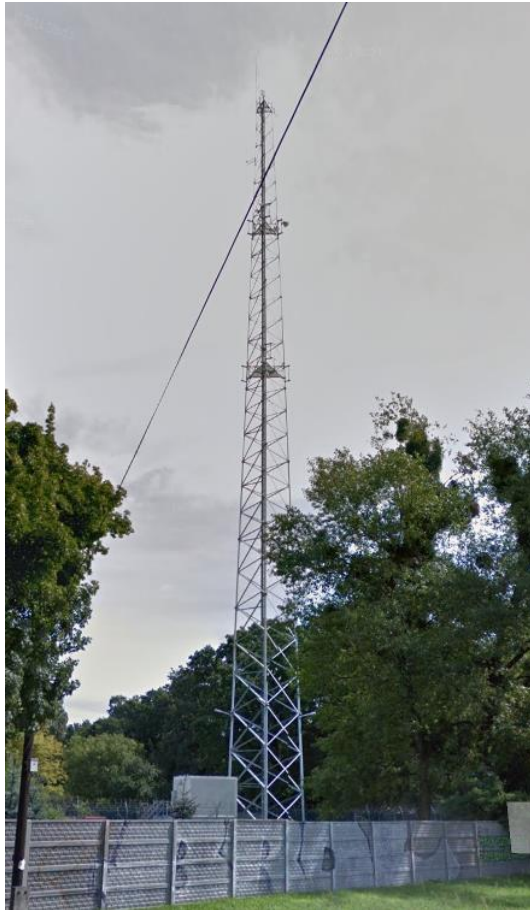
Zmierzony zysk energ. **G=14,79 dBi**



CO ZROBILIŚMY

Montaż anten na masztach – maszt MPWiK (ul. Długa)

BYŁO



JEST



CO ZROBILIŚMY

Montaż anten na masztach – IŁ (ul. Swojczycka)

BYŁO



JEST



CO ZROBILIŚMY

Montaż anten na masztach – RW (Al. Karkonoska)

BYŁO

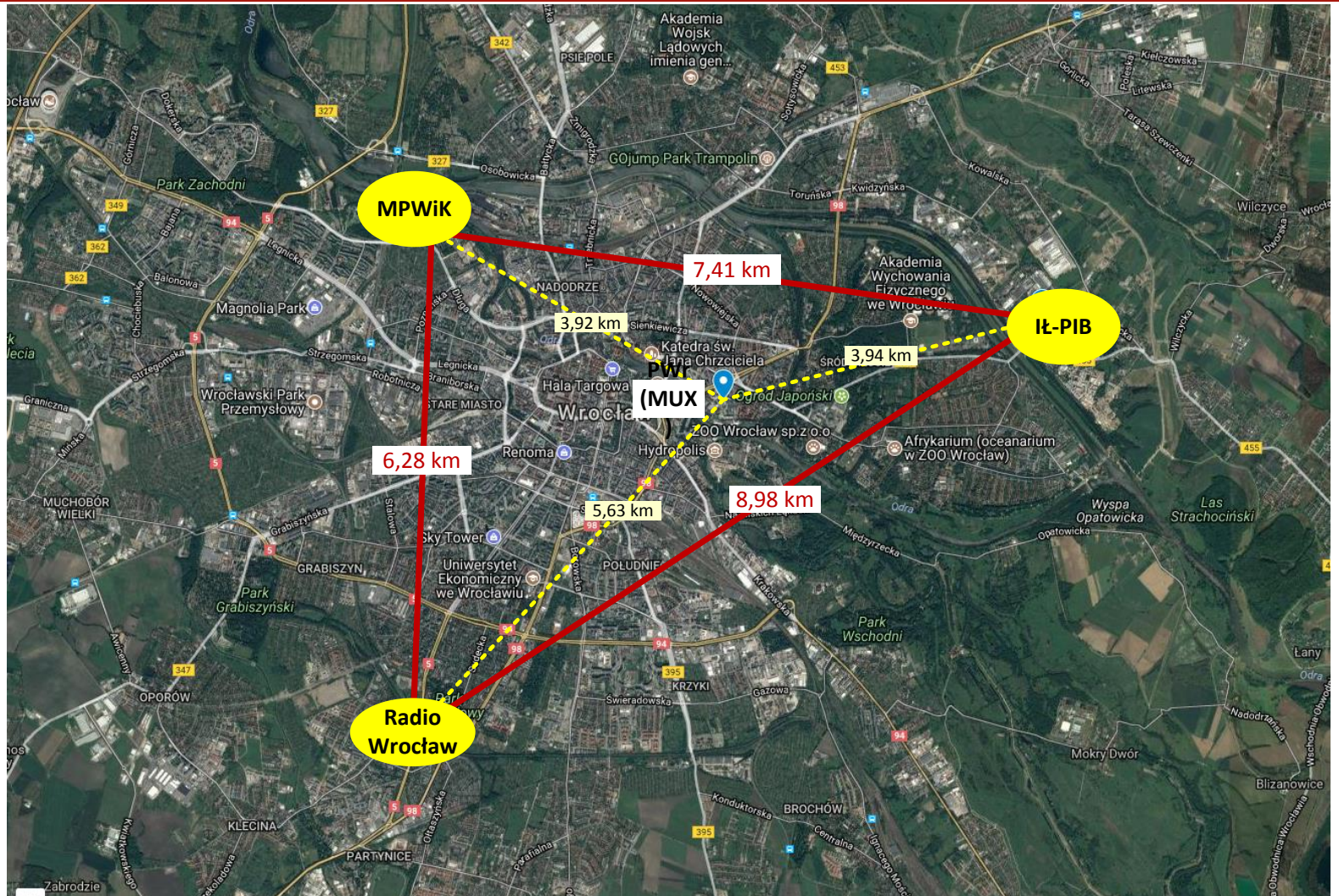


JEST





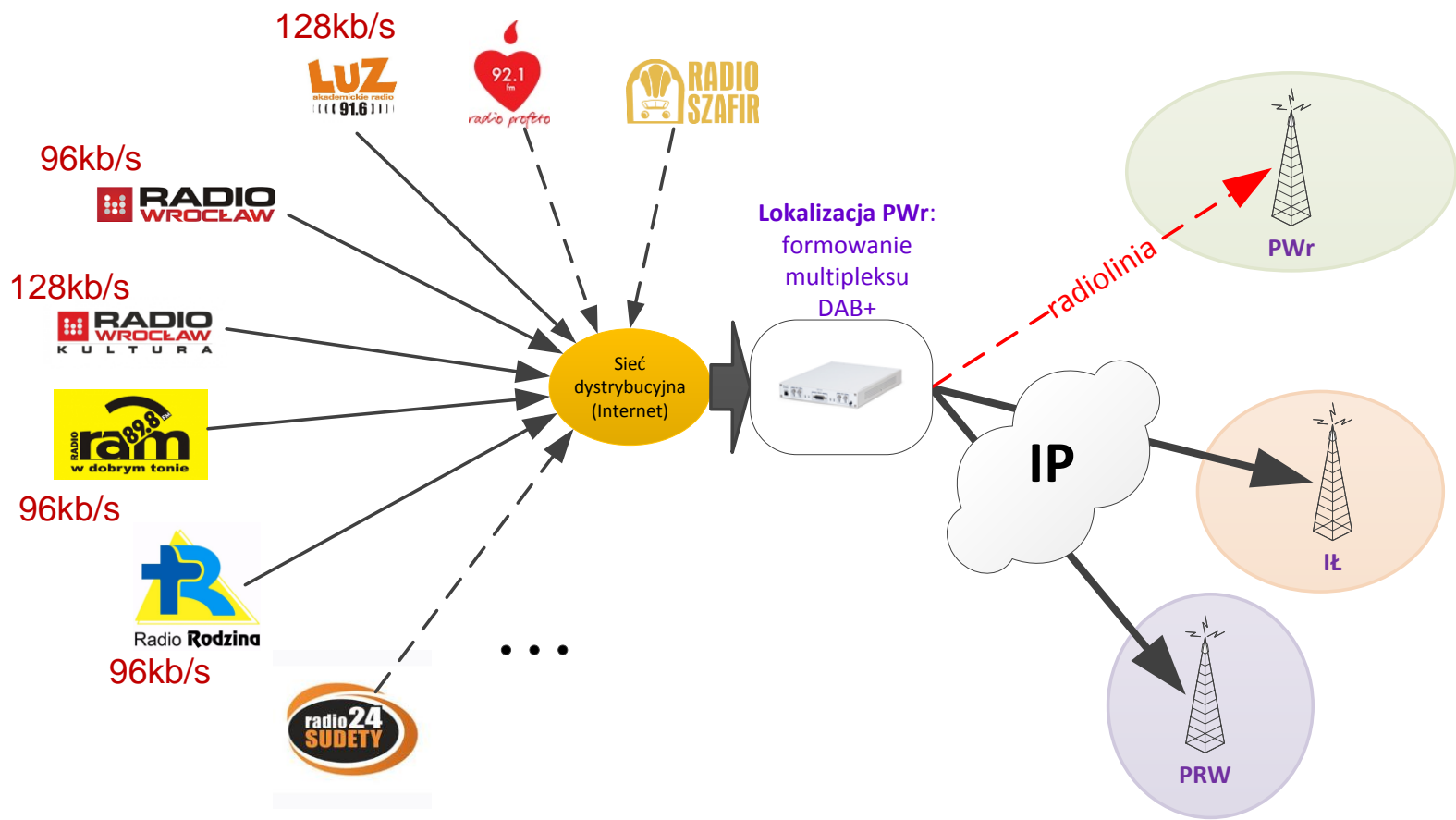
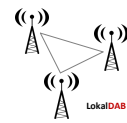
LokaIDAB SFN – kształt i wymiary na planie Wrocławia





LokaIDAB

Stan multipleksu (PL=1A)





CO ZROBILIŚMY

Problemy inżynierskie – dosył sygnału przez LTE



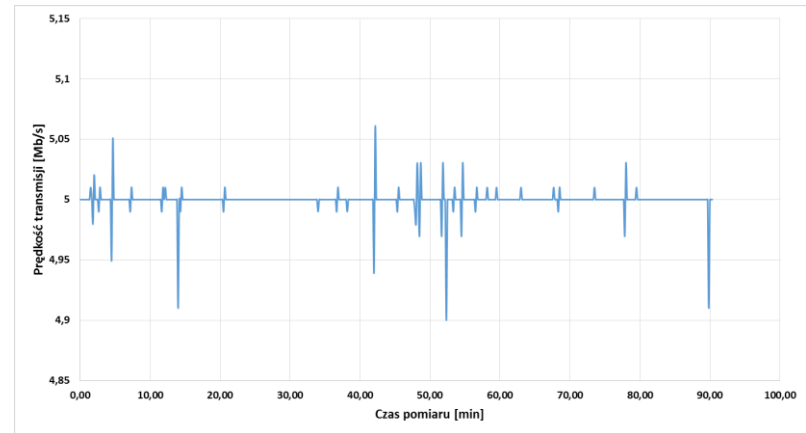
CO ZROBILIŚMY

Problemy inżynierskie – dosył sygnału przez LTE

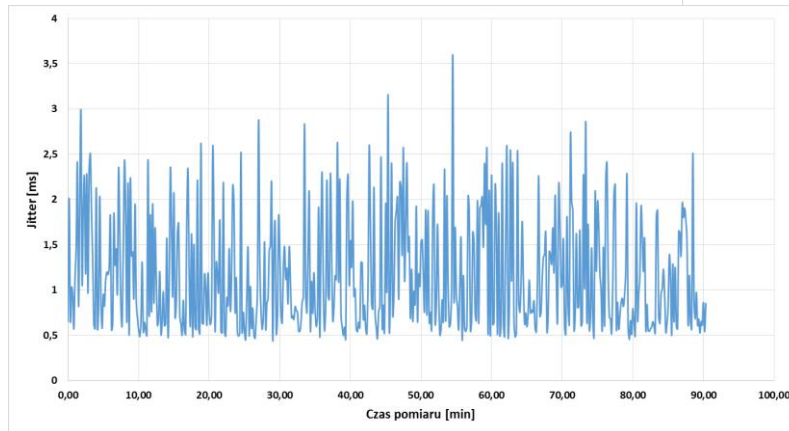
Pomiar przy użyciu aplikacji *Iperf* – strumień UDP o przepływności 5Mb/s



**SZYBKOŚĆ
TRANSMISJI**



JITTER



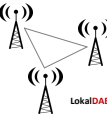
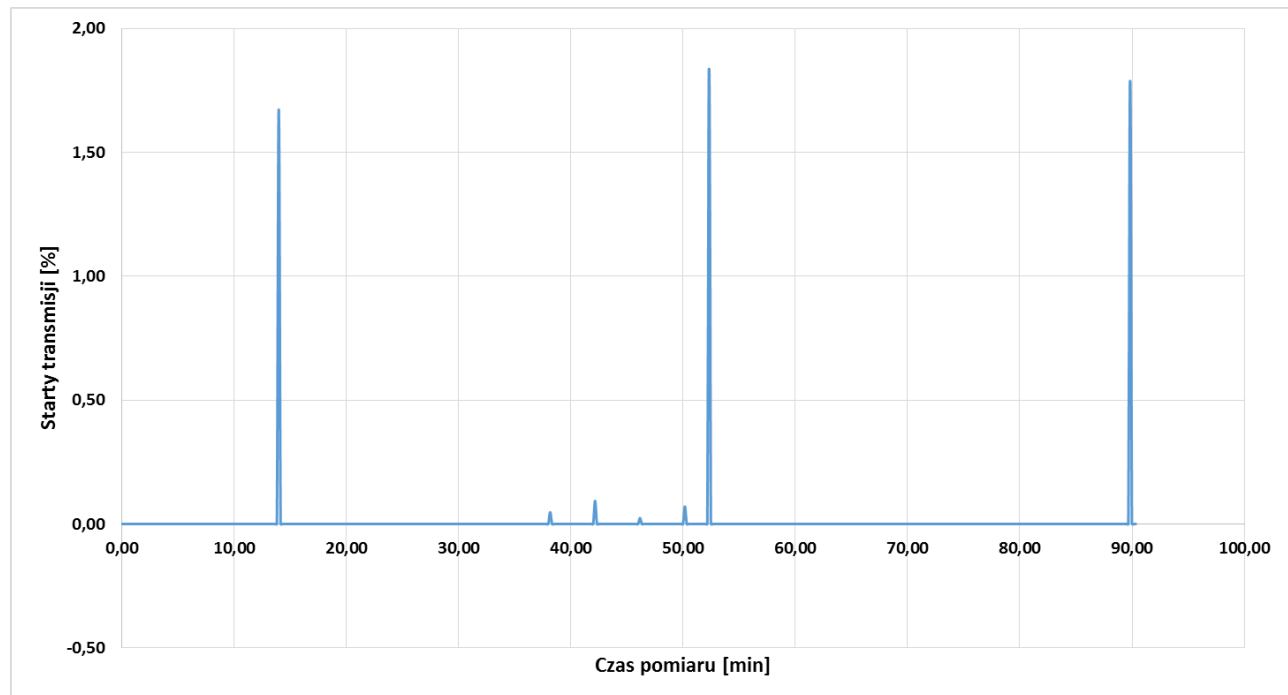
CO ZROBILIŚMY

Problemy inżynierskie – dosył sygnału przez LTE



Pomiar przy użyciu aplikacji *Iperf* – strumień UDP o przepływności 5Mb/s

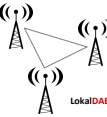
STRATY PAKIETÓW



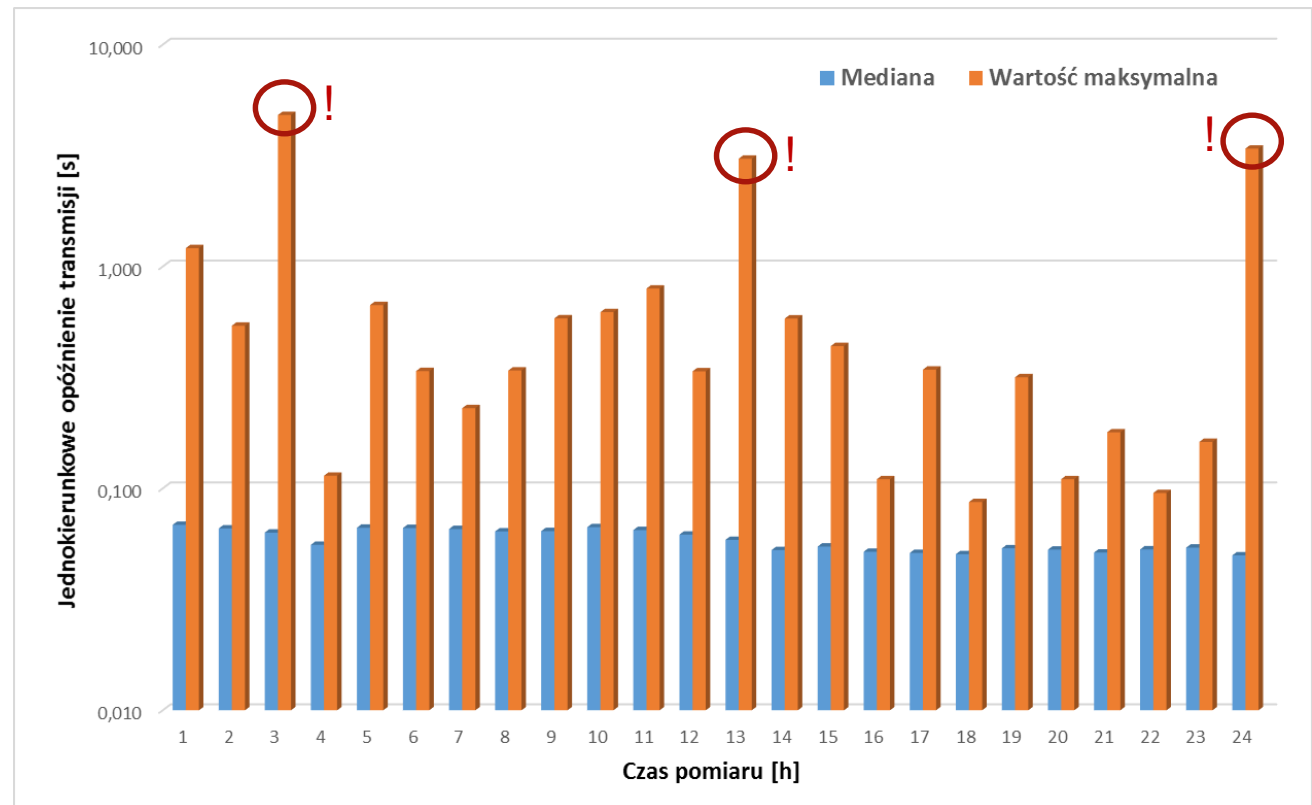
CO ZROBILIŚMY

Problemy inżynierskie – dosył sygnału przez LTE

Pomiar przy użyciu aplikacji *One-Way Ping (OWAMP)*
– jednokierunkowe opóźnienie transmisji w łączu



OPÓŹNIENIE



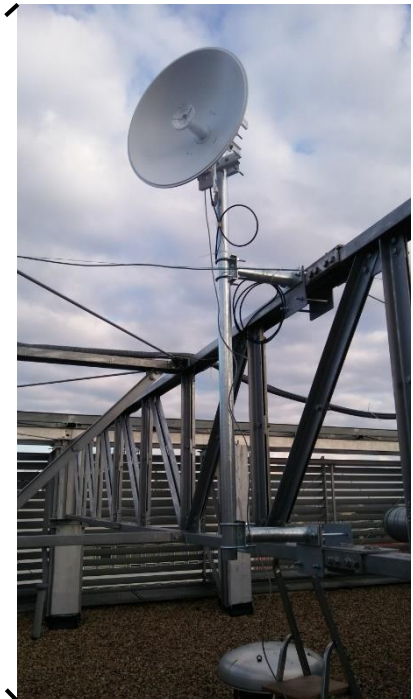


CO ZROBILIŚMY

Problemy inżynierskie – dosył sygnału przez radiolinię

- LOS pomiędzy **C-7 PWr** a **masztem MPWiK**
- odległość 3,97 km

Radiolinia 5GHz
AF-5G30-S45





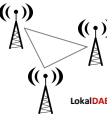
CO ZROBILIŚMY

Problemy inżynierskie – dosył sygnału przez radiolinie

Radiolinia 5GHz
AF-5G30-S45



- LOS pomiędzy C-7 PWr a masztem MPWiK
- odległość 3,97 km

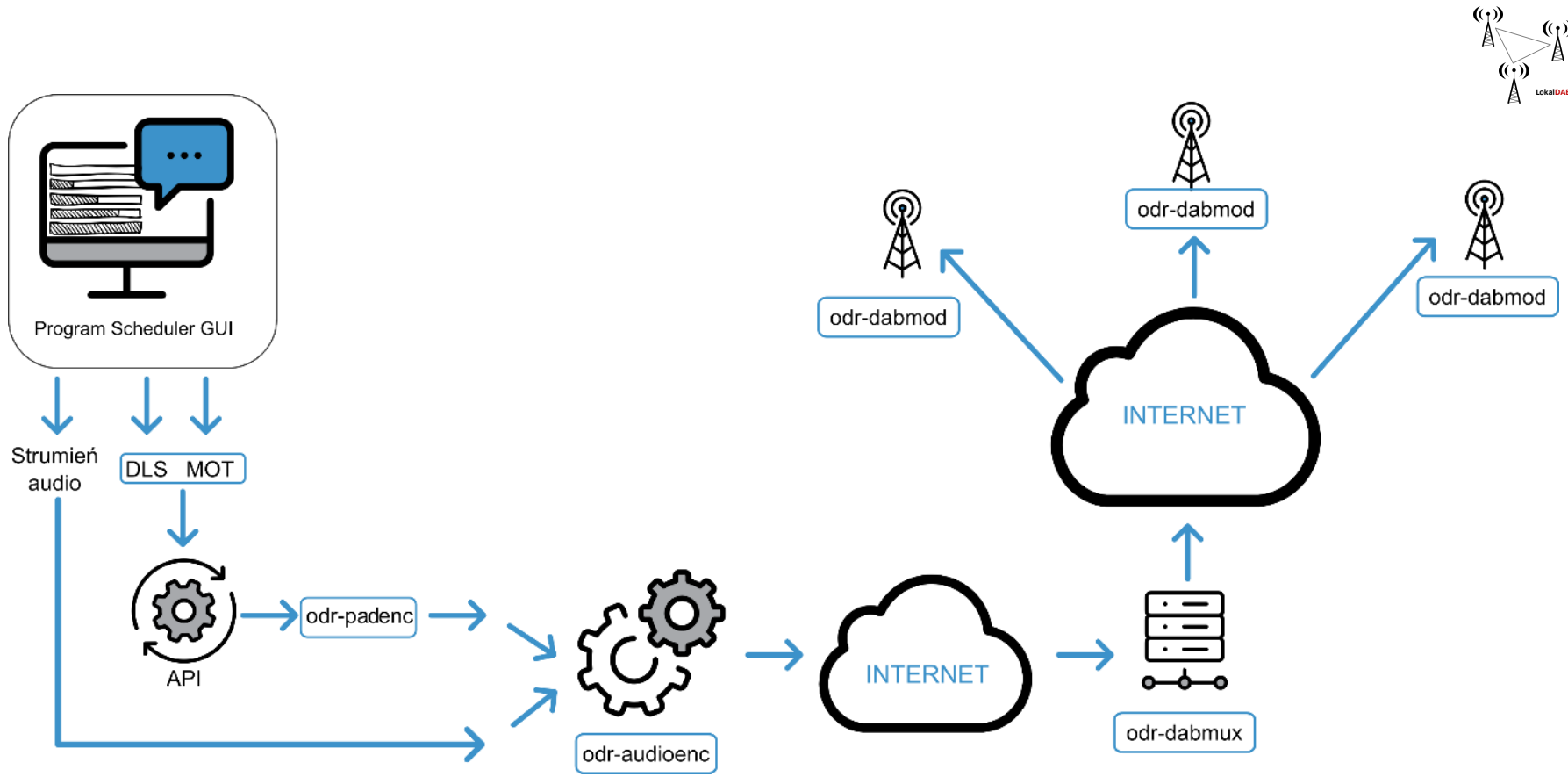


LokalDAB





Struktura toru transmisyjnego DAB+ STRUKTURA OGÓLNA



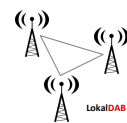
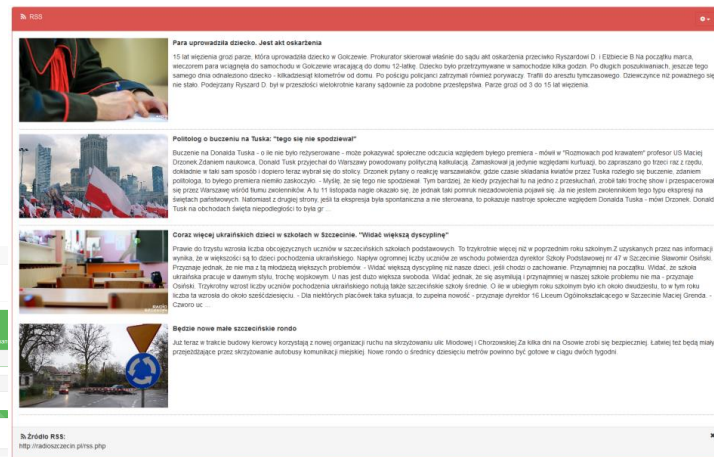
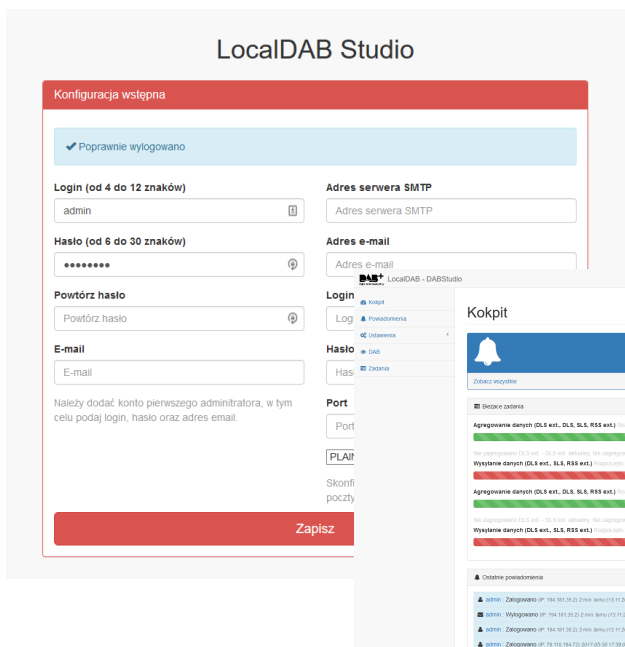


CO ZROBILIŚMY

Wykonawca: Radio Wrocław

Graficzny Interfejs Użytkownika (GUI)

Na podstawie: Mateusz Lipiński – Radio Wrocław, 2017





GUI (Radio Wrocław): konfiguracja, logowanie

Konfiguracja

LocalDAB Studio

Konfiguracja wstępna

Poprawnie wylogowano

Login (od 4 do 12 znaków) <input type="text" value="admin"/>	Adres serwera SMTP <input type="text" value="Adres serwera SMTP"/>
Hasło (od 6 do 30 znaków) <input type="password" value="*****"/>	Adres e-mail <input type="text" value="Adres e-mail"/>
Powtórz hasło <input type="password" value="Powtórz hasło"/>	Login <input type="text" value="Login"/>
E-mail <input type="text" value="E-mail"/>	Hasło <input type="password" value="Hasło"/>

Należy dodać konto pierwszego administratora, w tym celu podaj login, hasło oraz adres email.

Port

PLAIN/LOGIN ▾

Skonfiguruj serwer SMTP, aby umożliwić wysyłkę poczty.

Logowanie

LocalDAB Studio

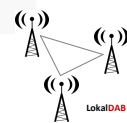
Zaloguj się do panelu sterowania

Login

Hasło

Zapamiętaj mnie

[Zapomniałem loginu/hasła](#)





GUI (Radio Wrocław): kokpit

LocalDAB - DABStudio

- Kokpit
- Powiadomienia
- Ustawienia
- DAB
- Zadania

Kokpit

3 Powiadomień w ostatniej godzinie

Zobacz wszystkie

7 Niepoprawnie wykonanych zadań w ostatniej godzinie

Zobacz wszystkie

Bieżące zadania

Agregowanie danych (DLS ext., DLS, SLS, RSS ext.) Rozpoczęto: 13.11.2017, 10:18 - Zakończono: 13.11.2017, 10:18	100% Zakończono
Nie zagregowano DLS ext. - DLS ext. aktualny, Nie zagregowano DLS - DLS aktualny, Nie zagregowano SLS - SLS aktualny, Nie zagregowano RSS ext. - RSS aktualny	
Wysyłanie danych (DLS ext., SLS, RSS ext.) Rozpoczęto: 13.11.2017, 10:18	68% Zakończono
Agregowanie danych (DLS ext., DLS, SLS, RSS ext.) Rozpoczęto: 13.11.2017, 10:18 - Zakończono: 13.11.2017, 10:18	
Nie zagregowano DLS ext. - DLS ext. aktualny, Nie zagregowano DLS - DLS aktualny, Nie zagregowano SLS - SLS aktualny, Nie zagregowano RSS ext. - RSS aktualny	
Wysyłanie danych (DLS ext., SLS, RSS ext.) Rozpoczęto: 13.11.2017, 10:18	68% Zakończono

Ostatnie powiadomienia

- admin : Zalogowano (IP: 194.181.35.2) 2 min. temu (13.11.2017, 10:15)
- admin : Wylogowano (IP: 194.181.35.2) 2 min. temu (13.11.2017, 10:15)
- admin : Zalogowano (IP: 194.181.35.2) 3 min. temu (13.11.2017, 10:14)
- admin : Zalogowano (IP: 79.110.194.73) 2017-05-30 17:39:00 temu (30.05.2017, 17:39)





GUI (Radio Wrocław): Źródła treści

Rodzaje zestawów

Zestaw domyślny

Zestaw w układzie tygodniowym

Zestaw w układzie czasowym

Elementy składowe

DLS - dynamiczne etykiety

SLS - pokaz slajdów





GUI (Radio Wrocław): Źródła treści - elementy składowe

RSS/ATOM:

RSS (Really Simple Syndication) - rodzina formatów sieciowych, opartych na języku XML służących do publikacji często zmieniających się treści, takich jak wpisy blogów, wiadomości. Dokument RSS, często zwany „kanałem”, zazwyczaj zawiera streszczoną formę wiadomości ze skojarzonej strony WWW lub jej pełny tekst. RSS umożliwia użytkownikom automatyczne bycie na bieżąco z treścią ulubionych serwisów sieciowych

*Po zdekodowaniu
w odbiorniku:*

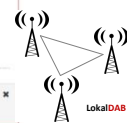
Kod źródłowy:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rss version="2.0">
  <channel>
    <title>Wiadomości</title>
    <link>http://przykladowy_adres.pl/</link>
    <description>Informacje o nowościach naszej firmy</description>
    <item>
      <title>Nowa myszka w sprzedaży!</title>
      <pubDate>Sun, 19 May 2007 16:41:43 GMT</pubDate>
      <link>http://przykladowy_adres.pl/rss/info001.html</link>
      <description>Nowa myszka optyczna firmy Mouse Ltd. wchodzi na rynek. W ramach promocji przewidziana jest bardzo atrakcyjna cena.</description>
      <enclosure url="http://przykladowy_adres.pl/nazwa_pliku.mp3" size="rozmiar_w_bajtach" type="audio/mpeg"/>
    </item>
  </channel>
</rss>
```

The screenshot shows a web browser window displaying an RSS feed. The feed contains three news items, each with a small image and a text snippet:

- Para uprowadziła dziecko. Jest akt oskarżenia**
15 lat więzienia grozi parze, która uprowadziła dziecko w Gólczewie. Prokurator skierował właśnie do sądu akt oskarżenia przeciwko Ryszardowi D. i Elżbiecie B. Na początku marca, wieczorem para wciągnęła do samochodu w Gólczewie wracającą do domu 12-latkę. Dziecko było przetrzymywane w samochodzie kilka godzin. Po długich poszukiwaniach, jeszcze tego samego dnia odnaleziono dziecko - kilkadziesiąt kilometrów od domu. Po policju policjanci zatrzymali również porwanyca. Trafił do aresztu tymczasowego. Odezwywnie niż poważnego się nie stało. Podejrzany Ryszard D. był w przeszłości wielokrotnie karany sądownie za podobne przestępstwa. Parze grozi od 3 do 15 lat więzienia.
- Politolog o buczeniu na Tuska: "tego się nie spodziewał"**
Buczanie na Donalda Tuska - o je nie było rozyszerwane - może pokazywał społeczne odczucia względem byłego premiera - mówi w "Rozmowach pod krawatem" profesor US Maciej Drzonek. Zdaniem naukowca, Donald Tusk przyjechał do Warszawy powodowany polityczną kalkulacją. Zamaskował ją jedynie szczerą kurioznością, bo zapraszano go przez nie z rzędu, dokładnie w taki sam sposób i dopiero teraz wybrał się do stolicy. Drzonek pytany o reakcję warszawiaków, gdzie czasie składania kwiatów przez Tuska niedołą się buczanie, zdaniem politologa, to byłego premiera niemilo zaskoczyło. - Myślę, że się tego nie spodziewał. Tym bardziej, że kiedy przyjechał tu na jedno z przesłuchań, zrobił taki trochę show i przepaczerował się przez Warszawę wśród tłumów zwolenników. A tu 11 listopada nagle okazało się, że jednak taki pomruk niezadowolonia pojawił się. Ja nie jestem zwolennikiem tego typu ekspresji na wiecach parteiowych. Natomiast z drugiej strony, jeśli ta ekspresja była spontaniczna a nie sterowana, to pokazuje nastroje społeczne względem Donalda Tuska - mówi Drzonek. Donald Tusk na obchodach święta niepodległości to tyła gr...
- Coraz więcej ukraińskich dzieci w szkołach w Szczecinie. "Widać większą dyscyplinę"**
Prawie do trzynastu wzrosła liczba obywateli uczniów w szczecińskich szkołach podstawowych. To trzykrotnie więcej niż w poprzednim roku szkolnym. Z uzyskanych przez nas informacji wynika, że w większości są to dzieci pochodzenia ukraińskiego. Napiły ogromnej liczby uczniów ze wschodu potwierdza dyrektor Szkoły Podstawowej nr 47 w Szczecinie Sławomir Ostfiki. Przynajmniej jednak, że nie ma z tą młodzieżą większych problemów - Widać większą dyscyplinę niż nasze dzieci, jeśli chodzi o zachowanie. Przynajmniej na początku. Widać, że szkoła ukraińska pracuje w ciekawym stylu, trochę wspólnym. U nas jest dużo większa swoboda. Widać, jednak, że się asynują i przynajmniej w naszej szkole problemu nie ma - przyznaje Ostfiki. Trzykrotnie wzrosł także udział uczniów ukraińskiego reżimu także szczecińskie szkoły średnie. O je w ubiegłym roku szkolnym było ich około dwadzieścia, to w tym roku liczba ta wzrosła do około sześćdziesięciu. - Dla niektórych placówek taka sytuacja, to zupełnie nowość - przyznaje dyrektor 16 Liceum Ogólnokształcącego w Szczecinie Maciej Grenda. - Czworo uc...
- Będzie nowe małe szczecińskie rondo**
Już teraz w trakcie budowy kierowcy korzystają z nowej organizacji ruchu na skrzyżowaniu ulic Modowej i Chorzowskiej. Za kilka dni na Osowie zrobi się bezpiecznie. Łatwiej też będą miały przebieżające przez skrzyżowanie autobusy komunikacji miejskiej. Nowe rondo o średnicy czterdziestu metrów powinno być gotowe w ciągu dwóch tygodni.

Źródło RSS:
http://radioszczecin.pl/rss.php



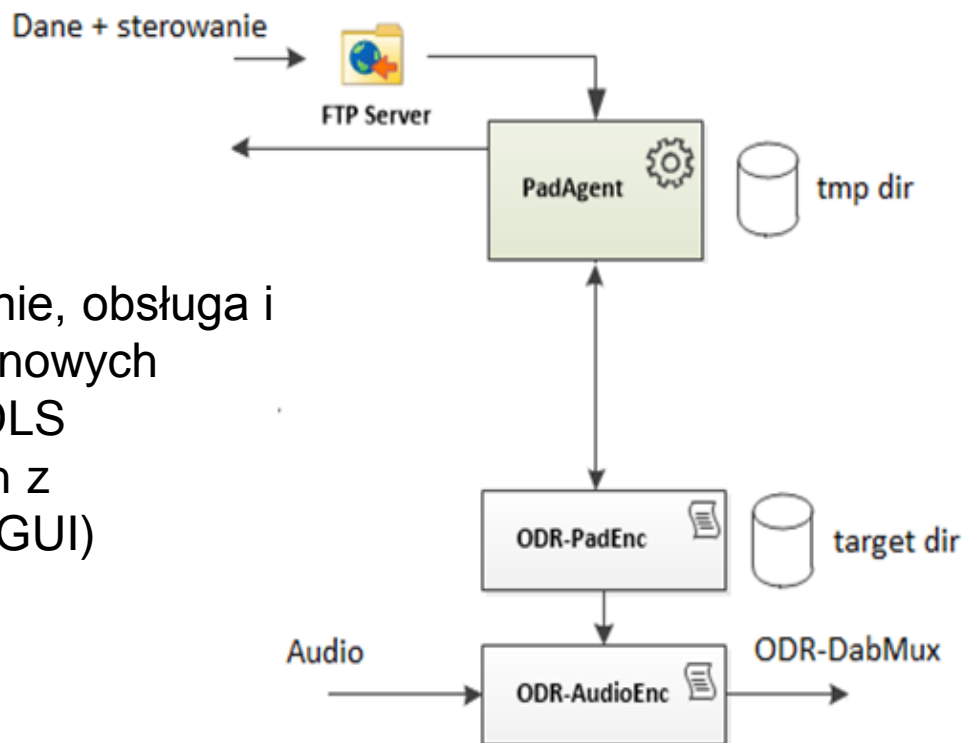


CO ZROBILIŚMY

Wykonawca: Instytut Łączności - PIB



Interfejs programistyczny aplikacji API



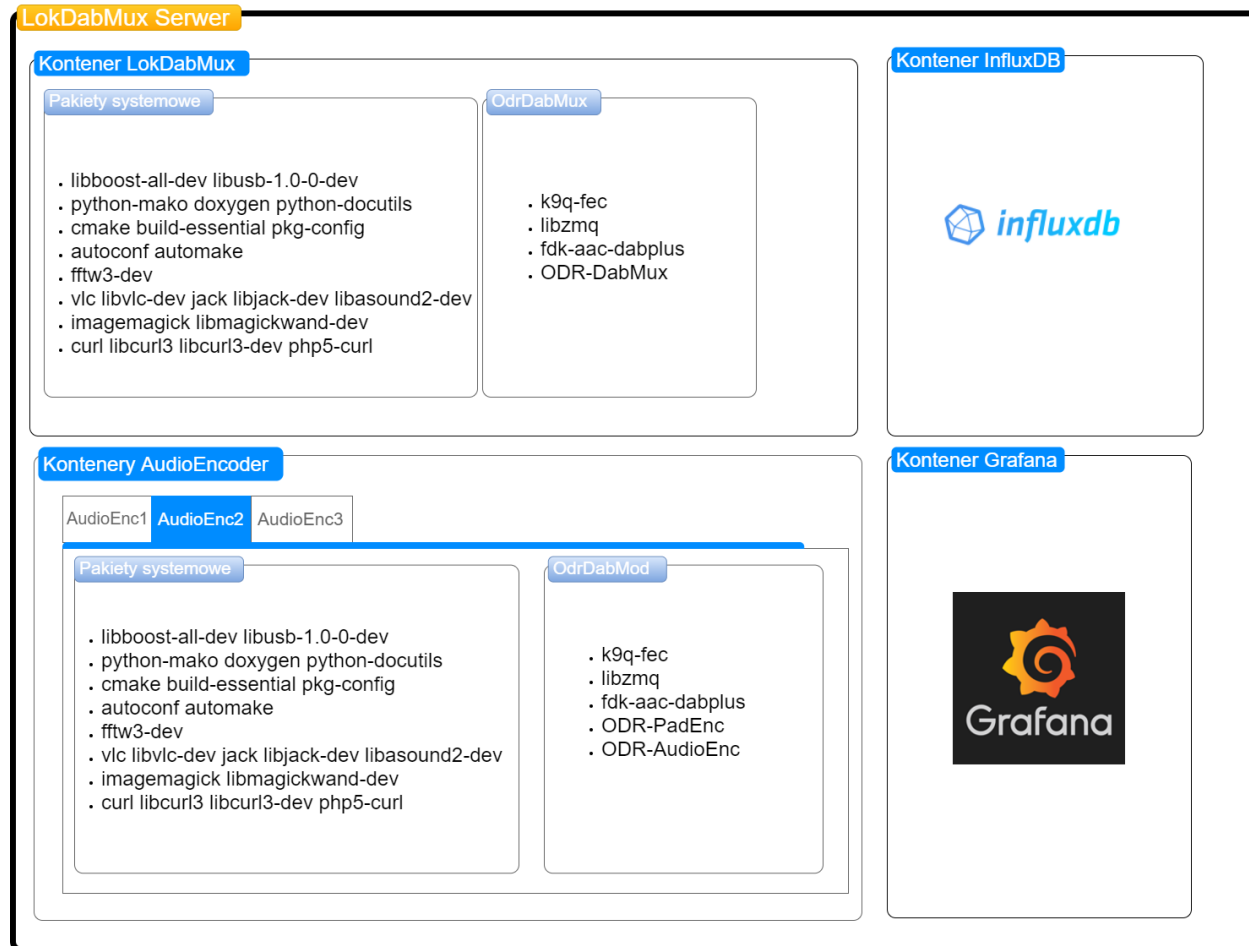
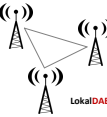
Przygotowanie, obsługa i dystrybucja nowych treści SLS/DLS otrzymanych z DabStudio (GUI)

Przetworzenie, aktualizacja i emisja slajdów, tekstów, dynamiczne etykiety (SLS/DLS)



Struktura toru transmisyjnego DAB+ Struktura oprogramowania multipleksera DAB

Elementy oprogramowania – LokDabMux:





Struktura toru transmisyjnego DAB+ Struktura oprogramowania nadajnika DAB

Elementy oprogramowania – LokDabMod:



LokDabMod

Kontener LokDabMod

Pakiety systemowe

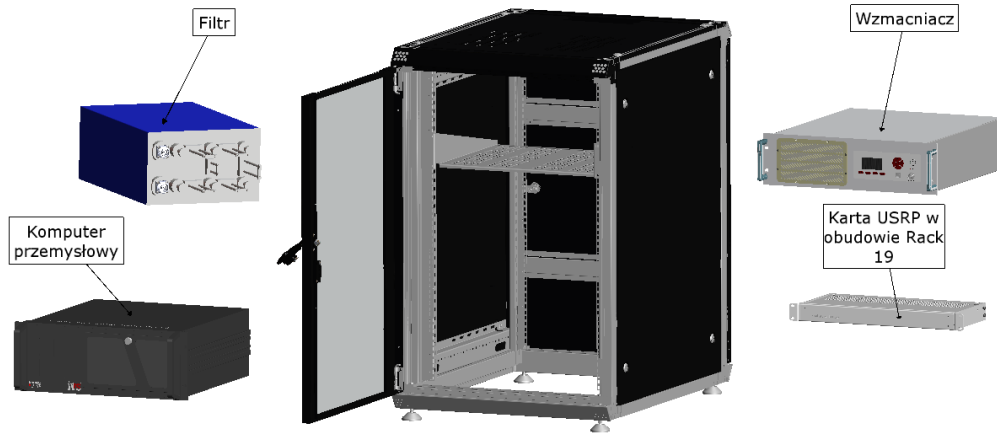
- . libboost-all-dev libusb-1.0-0-dev
- . python-mako doxygen python-docutils
- . cmake build-essential pkg-config
- . autoconf automake
- . fftw3-dev
- . vlc libvlc-dev jack libjack-dev libasound2-dev
- . imagemagick libmagickwand-dev
- . curl libcurl3 libcurl3-dev php5-curl

OdrDabMod

- . k9q-fec
- . libzmq
- . uhd
- . ODR-DabMod



System monitorowania nadajnika

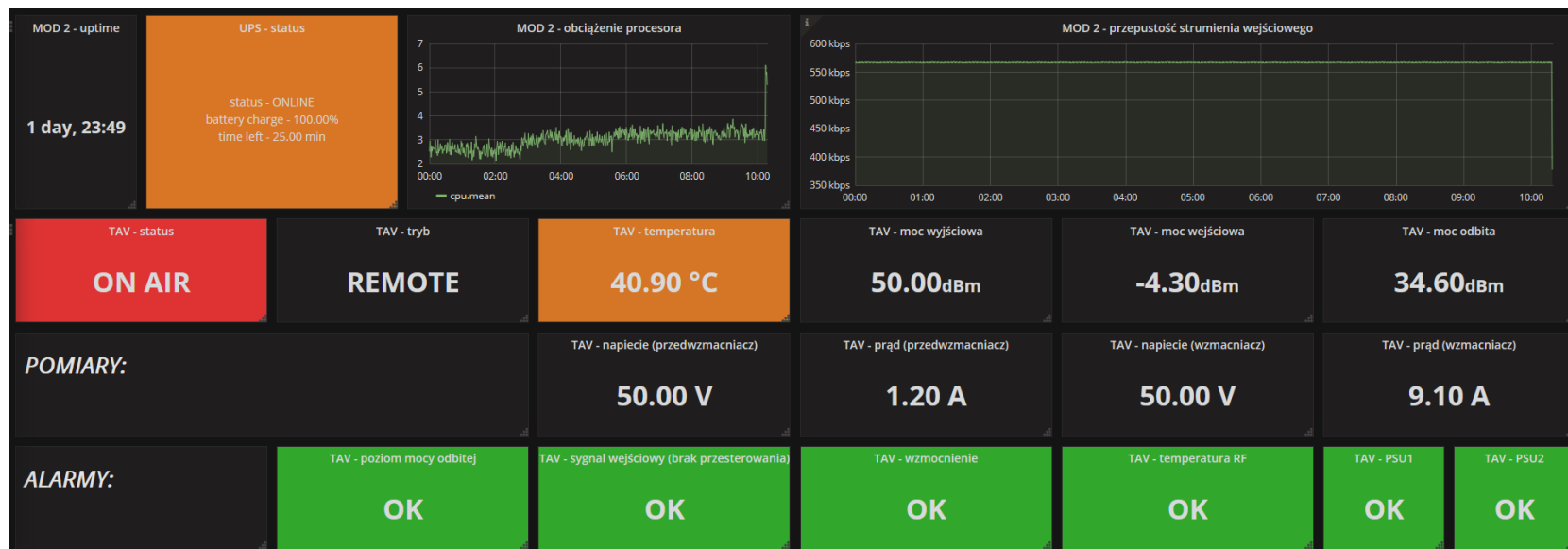
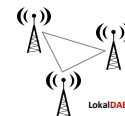




System monitorowania nadajnika

Wykonawca: Politechnika Wroclawska

Modulator

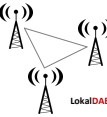




System monitorowania nadajnika

Wykonawca: Politechnika Wroclawska

NTP i GPS



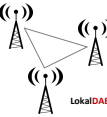
Device	NTP - delay	NTP - offset	NTP - jitter
MOD 1	25 ms	0.13 ms	1.0 ms
MOD 2	24 ms	0.11 ms	0.7 ms
MOD 3	2 ms	0 ms	1.1 ms

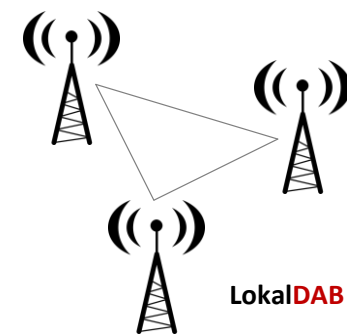


System monitorowania nadajnika

Wykonawca: Politechnika Wroclawska

Multiplexer





DZIĘKUJĘ