



WICOMM

CENTRUM DOSKONAŁOŚCI WICOMM
INŻYNIERIA SYSTEMÓW KOMUNIKACJI BEZPRZEWODOWEJ

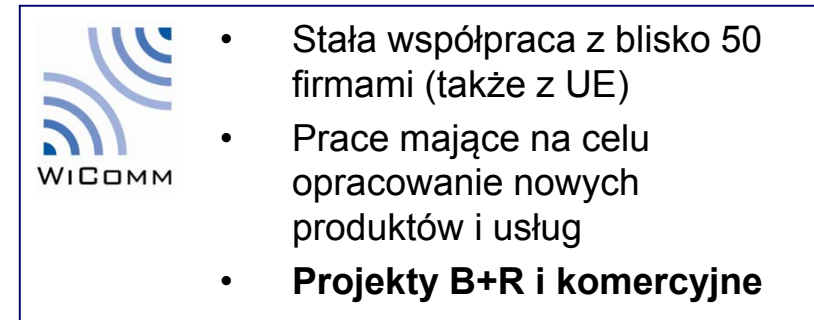
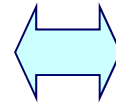
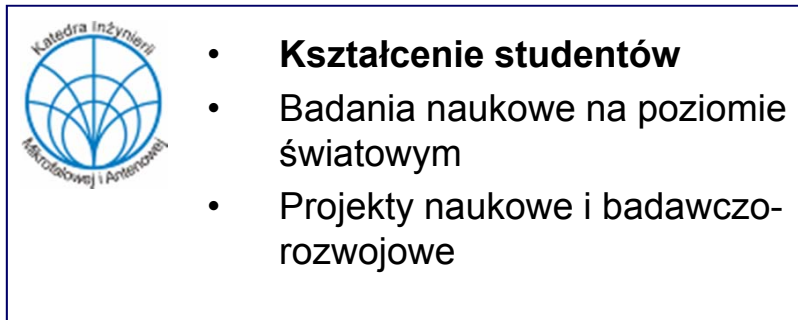


Wybór **profilu** a praktyczne aspekty projektowania urządzeń i systemów bezprzewodowych

dr inż. Łukasz Kulas,

Gdańsk, 27 kwietnia 2016 r.

Struktura organizacyjna: CD WiComm a Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej



Organizacja kształcenia w ramach profilu dyplomowania i specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

Wsparcie procesu kształcenia:

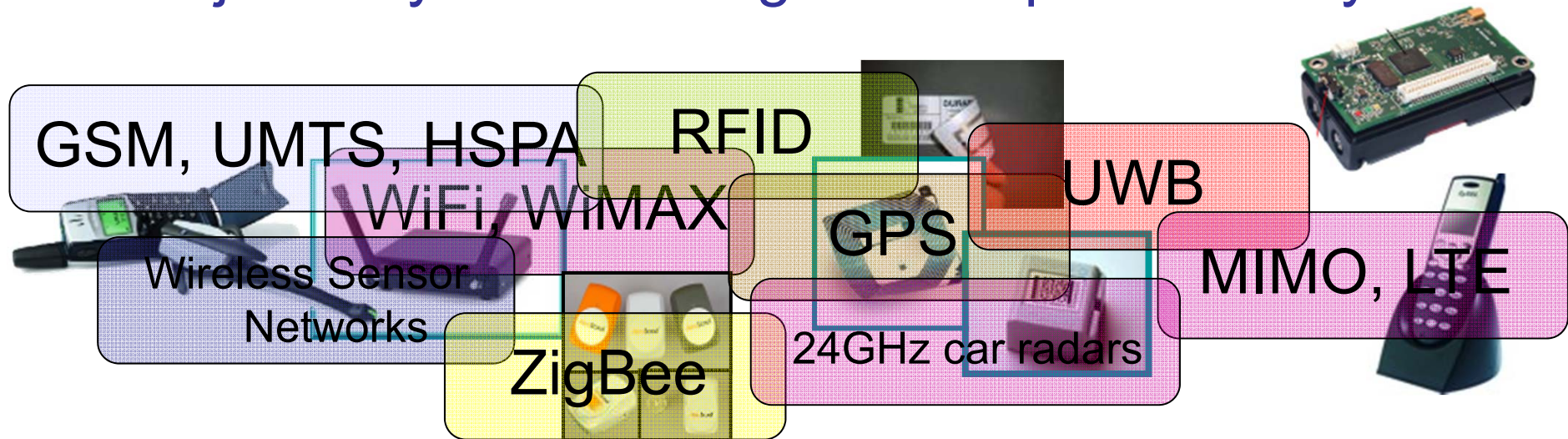
- finansowanie projektów studenckich
- wsparcie doświadczonych inżynierów

W 2011 oraz w 2015 roku Centrum Doskonałości WiComm przebadalo potrzeby współpracujących firm (50 firm zatrudniających ok. 10 000 pracowników) w zakresie wymaganych kompetencji absolwentów związanych z projektowaniem urządzeń i systemów dla komunikacji bezprzewodowej

W rezultacie KIMiA gruntownie zmodernizowała program kształcenia dla profilu i specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej – dzięki temu absolwenci posiadają kompetencje pożądane przez firmy

Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

To tworzenie systemów i urządzeń opartych na najnowszych technologiach bezprzewodowych



Oczekiwania pracodawców to obecnie konkretne umiejętności praktyczne, a nie jedynie wiedza teoretyczna.

Protokoły komunikacji

Konfiguracja urządzeń w systemie bezprzewodowym

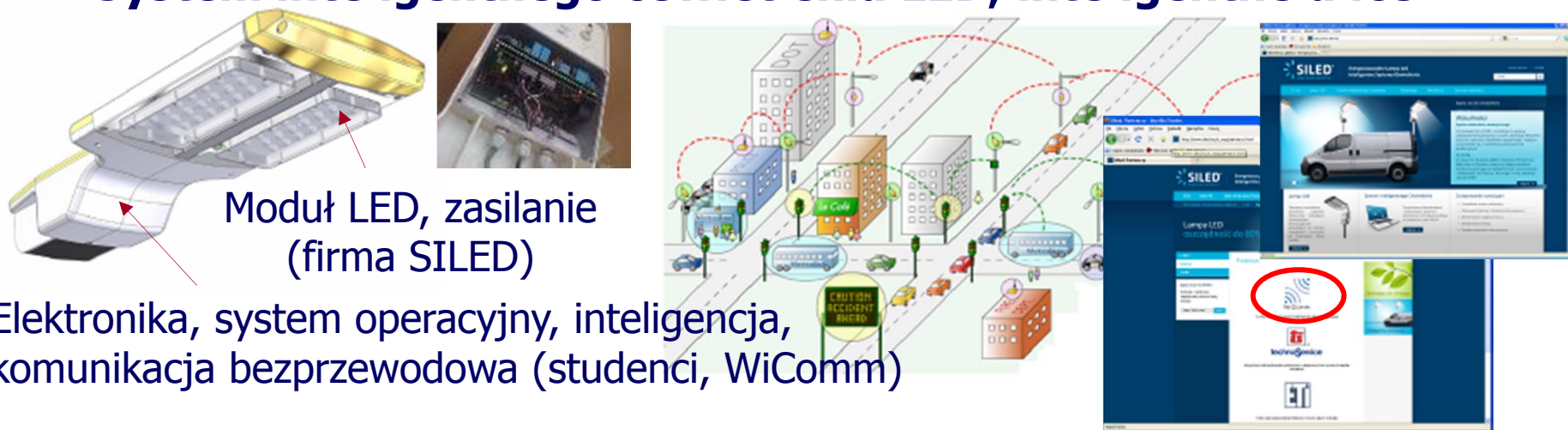
Programowanie układów

Integracja systemów

Projektowanie układów i anten

Zakres wiedzy i umiejętności dla profilu i specjalności IKB – przykładowy zaawansowany projekt WiComm

System inteligentnego oświetlenia LED, inteligentne ulice

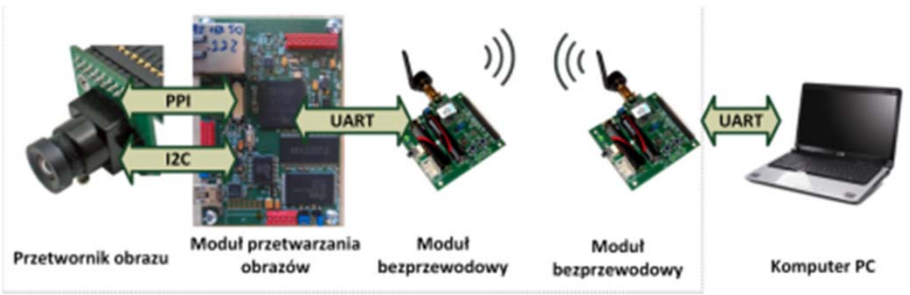
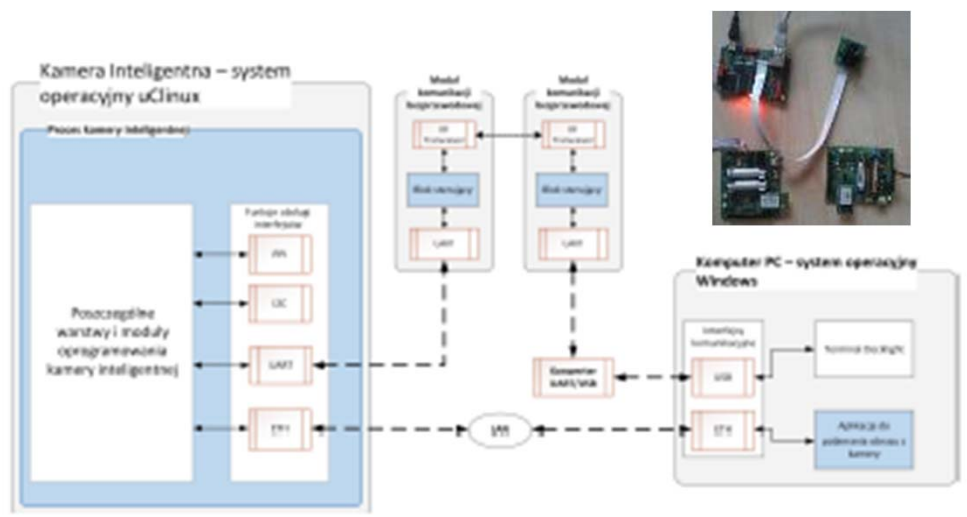
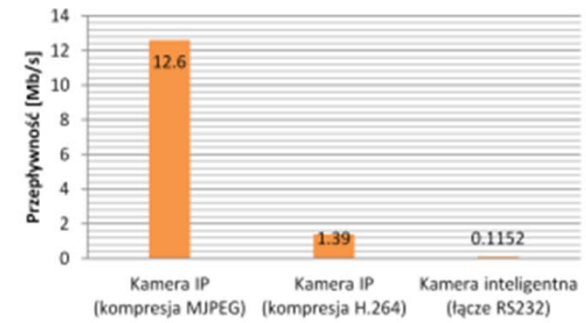


Elektronika, system operacyjny, inteligencja, komunikacja bezprzewodowa (studenci, WiComm)

- Opracowywanie kompletnej architektury systemu
- Projektowanie\konstruowanie\wykonywanie urządzeń wbudowanych wykorzystujących „moduły i elementy RF”
- Tworzenie i implementacja oprogramowania wspierającego działanie systemów wbudowanych
- Zarządzanie systemem (m.in. w oparciu o urządzenia mobilne)

Zakres wiedzy i umiejętności dla profilu i specjalności IKB – przykładowy projekt magisterski

Programowalna bezprzewodowa kamera inteligentna do zastosowań w systemach lokalizacji wewnątrz budynków



Podstawowy wyróżnik absolwentów KIMiA

Czy projektowanie wbudowanego układu bezprzewodowego wymaga od inżyniera specjalnej wiedzy lub „wyczucia RF” od projektanta?



Projekt zrealizowany przez inżyniera – studenta specjalności IKB

Rezultat: Prototyp działa prawidłowo



Projekt zrealizowany przez inżyniera nie posiadającego odpowiedniej wiedzy i „wyczucia RF”

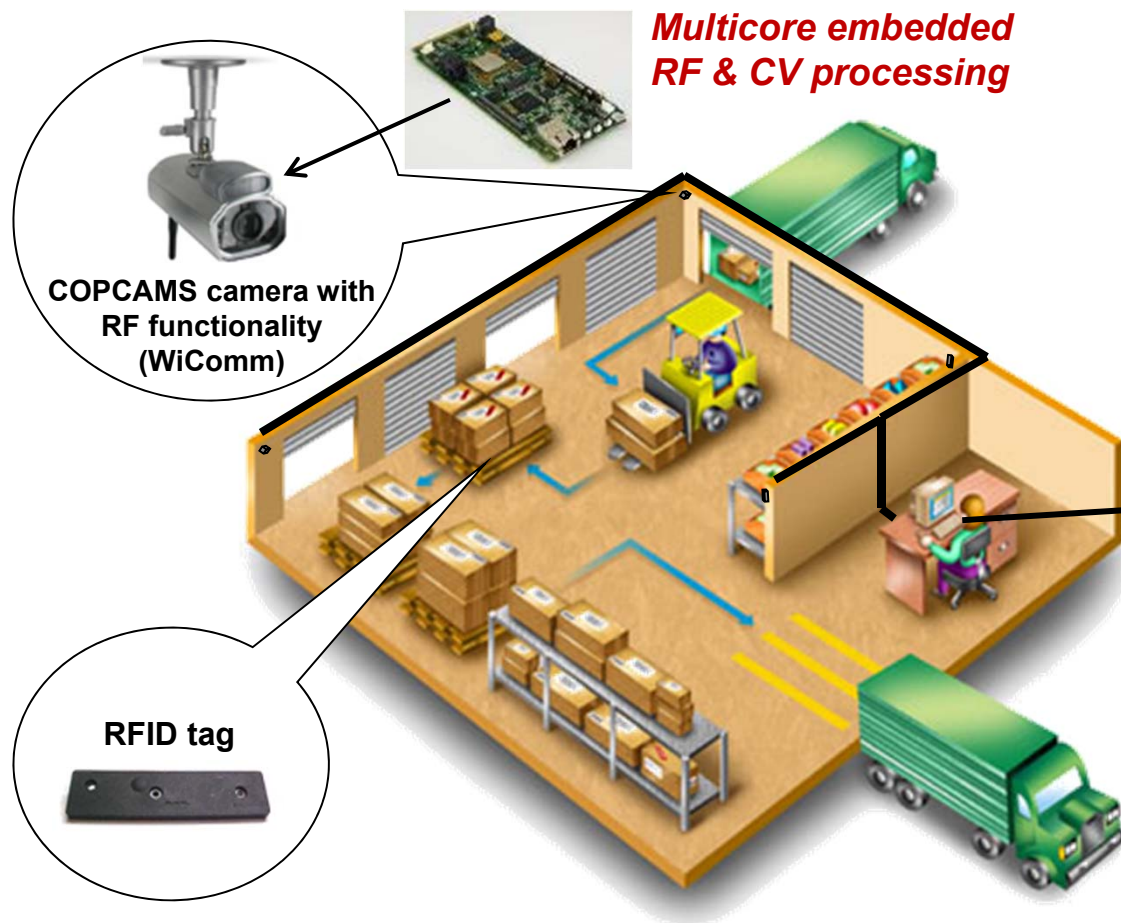
Rezultat: moc wyjściowa o 10dB niższa niż powinna, prototypu nie da się poprawić, 180 szt. prototypu do wyrzucenia + dodatkowe koszty przeprojektowania układu...

Zakres wiedzy i umiejętności dla profilu i specjalności IKB a innowacyjne projekty ICT

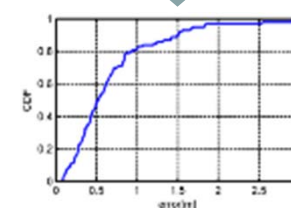
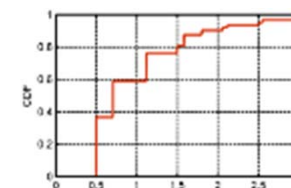
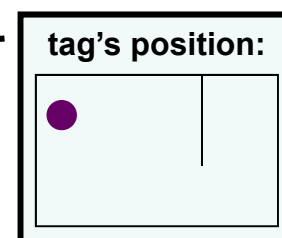
- Dzięki kształceniu w ramach profilu i specjalności IKB studenci pozyskują rozległą wiedzę i kompetencje w zakresie ICT
- Szerokie kompetencje ICT obejmują m.in.:
 - projektowanie architektury systemów oraz protokołów komunikacyjnych,
 - programowanie urządzeń wbudowanych (np. mikroukłady)
 - tworzenie aplikacji mobilnych,
 - wytwarzanie kompletnych bezprzewodowych systemów wbudowanych,
 - ...
- Studenci IKB mają możliwości uczestnictwa w realizacji złożonych, interdyscyplinarnych i innowacyjnych projektów ICT
- Bardzo często rekrutacja do tego typu projektów odbywa się wśród studentów specjalności IKB jeszcze w trakcie studiów

Przykłady innowacyjnych projektów ICT realizowanych przez CD WiComm (1)

COPCAMS - Cognitive and Perceptive Camera Systems budżet ok. 15 mln euro, 21 partnerów z 7 krajów UE (głównie firmy)



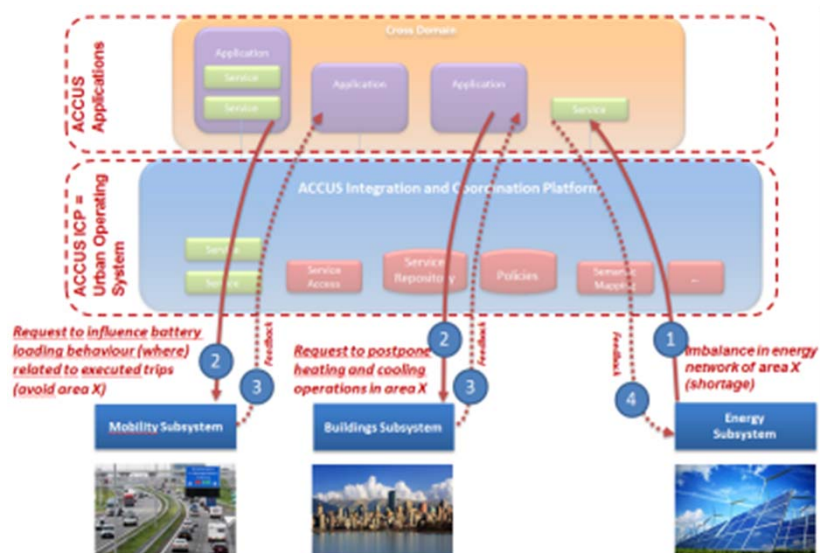
- Real time indoor positioning of assets using RF subsystems
- Computer Vision algorithms will increase the overall system's accuracy and reliability
- Video surveillance if necessary



Przykłady innowacyjnych projektów ICT realizowanych przez CD WiComm (2)

ACCUS - Adaptive Cooperative Control in Urbanized Systems

budżet 14,2 mln euro, 28 partnerów z 8 krajów UE (głównie firmy)



- ACCUS = Smart City/Building SoS (ang. System of Systems)
- The only installation of ACCUS in UE will be in Tricity/Gdansk
- **WiComm's role:**
 - Development of intelligent street traffic sensors (RF & Computer Vision & data fusion)
 - Intelligent streetlighting system based on LED streetlamps & wireless comm.
 - Interfaces for city subsystems (TriStar, public transportation, etc.)
 - Coordination of system deployment in Gdansk

Przykłady innowacyjnych projektów ICT realizowanych przez CD WiComm (3)

DEWI - Dependable Embedded Wireless Infrastructure budżet 45,8 mln euro, 58 partnerów z 11 krajów UE (głównie firmy)

AUTOMOTIVE BUILDING AERONAUTICS RAIL



- Key solutions for wireless seamless connectivity and interoperability in smart cities and infrastructures
- For professional users in airplanes, cars, trains as well as buildings
- Business oriented demonstrations
- **WiComm's role:**
 - Precise 3D Wireless Sensors positioning for **Automotive** production process applications
 - 3D radar based positioning of flyable test rockets for **Aeronautics** test flights
 - Multi-building indoor positioning system for intelligent assets managements in **Buildings**

Praktyczne informacje dotyczące specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

- Już studenci 4 roku włączani są w projekty komercyjne (zlecone przez firmy współpracujące z CD WiComm)
- Wartość projektów komercyjnych realizowanych w 2010-2015 to ok. 9,8 mln zł (sprzedaż licencji to dodatkowe 0,7 mln zł)
- W roku akademickim 2013/2014 uruchomiony został **program stypendiów dla studentów specjalności IKB finansowanych przez współpracujące firmy oraz CD WiComm**
- **Od 2015 r. możliwe jest pisanie tematu dyplomu pod potrzeby jednej z firm** współpracujących z WiComm/KIMiA – pracownicy KIMiA pełnią wtedy jedyni rolę konsultantów pracy
- Studenci 3, 4 i 5 roku mają możliwość odbycia praktyk w firmach współpracujących z WiComm lub w WiComm

Przykładowy temat w rzeczywistości



System lokalizowania/śledzenia obiektów w przestrzeni 3D

Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej mwave.eti.pg.gda.pl

Program stypendialny KIMiA – najważniejsze elementy

- Program ma na celu wyłonienie utalentowanych studentów i umożliwienie im:
 - realizacji pracy magisterskiej prowadzonej pod kierunkiem specjalistów z firm (i pod opieką konsultanta z KIMiA)
 - zdobycia unikalnych kompetencji istotnych na rynku pracy
 - pobieranie dodatkowego stypendium 😊
- Do programu zapraszane są dynamiczne firmy branży ICT:



- Program jest alternatywą dla „pracy w trakcie studiów”
- Ze względu na preferencje firm od 2016 r. w programie biorą udział **wyłącznie studenci związani z KIMiA**

Spójna ścieżka edukacji absolwenta specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

Wybór strumienia elektronika



Wybór profilu Inżynieria
Mikrofalowa i Antenowa*
INŻ



Wybór specjalności Inżynieria
Komunikacji Bezprzewodowej
MGR

unikalne umiejętności, które są przeważnie niemożliwe do zdobycia z książek, internetu

podstawowe umiejętności pozwalające na pracę z systemami bezprzewodowymi

**nazwa profilu jest historycznie związana z nazwą Katedry, w 2016 r. nazwa zostanie zmieniona na Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej*

*zaawansowane umiejętności praktyczne pozwalające na **samodzielne tworzenie złożonych wbudowanych systemów bezprzewodowych***

Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej to specjalność dająca kompleksowe wykształcenie oraz **unikalne umiejętności praktyczne** w zakresie projektowania urządzeń i **systemów** dla komunikacji bezprzewodowej

Wykłady, ćwiczenia i laboratoria na profilu Inżynieria Mikrofalowa i Antenowa sem 7.

Anteny w komunikacji bezprzewodowej

Programowanie mikroukładów komunikacyjnych

Praktyczne umiejętności projektowania anten dla systemów bezprzewodowych

Praktyczne umiejętności programowania mikrokontrolerów i układów komunikacyjnych dla systemów bezprzewodowych

POZIOM INŻ.



Wymagania projektowe dla urządzeń, pod kątem ich pracy w nowoczesnych systemach komunikacyjnych

Praktyczne umiejętności projektowania układów oraz urządzeń dla systemów bezprzewodowych (RFID, ZigBee, WiFi, ...)

Systemy komunikacji bezprzewodowej

Projektowanie urządzeń bezprzewodowych

Wykłady, ćwiczenia i laboratoria na specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

POZIOM MGR

Zintegrowane układy pasywne/aktywne
w komunikacji bezprzewodowej

*Metody tworzenia nowoczesnych systemów
bezprzewodowych z wykorzystaniem
narzędzi CAD oraz gotowych układów w.cz.*



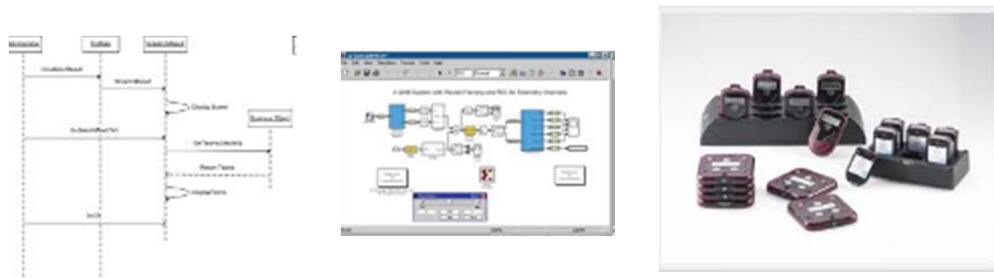
Automatyzacja miernictwa

*Zaawansowane pomiary systemów
bezprzewodowych z wykorzystaniem
najnowszej sprzętu RF*



Zastosowania technologii bezprzewodowych

*Metody tworzenia wbudowanych systemów
bezprzewodowych – do praktycznej realizacji*



Przestrzenie inteligentne

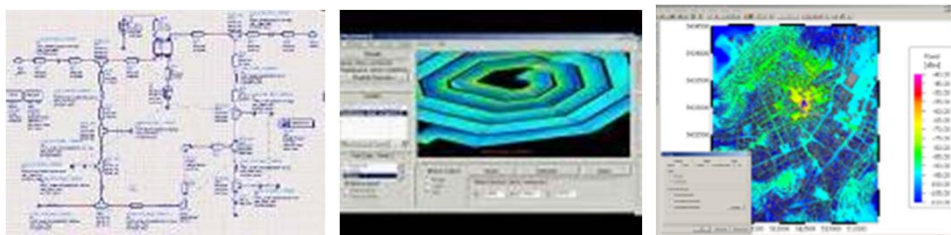
*Tworzenie architektury
zaawansowanych systemów (np.
domu inteligentnego) oraz
protokołów komunikacyjnych dla
złożonych wieloskładnikowych
systemów bezprzewodowych*

Wykłady, ćwiczenia i laboratoria na specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

POZIOM MGR

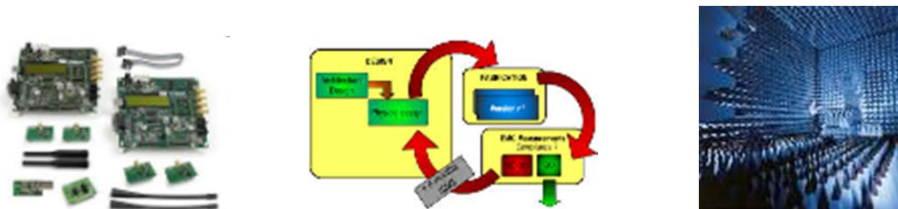
CAD w projektowaniu układów i systemów
bardzo wielkich częstotliwości

*Zaawansowane wykorzystanie narzędzi
CAD w projektowaniu systemów i urządzeń*



Kompatybilność elektromagnetyczna
urządzeń zintegrowanych

*Metody analizy i redukcji zakłóceń
emitowanych przez urządzenia*



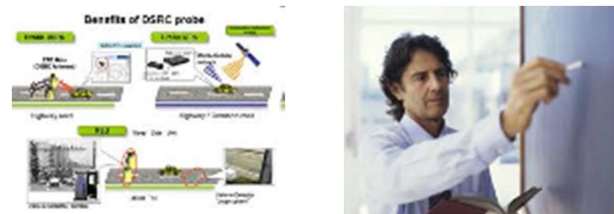
Technologie mobilne

*Programowanie i wykorzystanie
platform mobilnych (Windows
Mobile, Android, ...)*

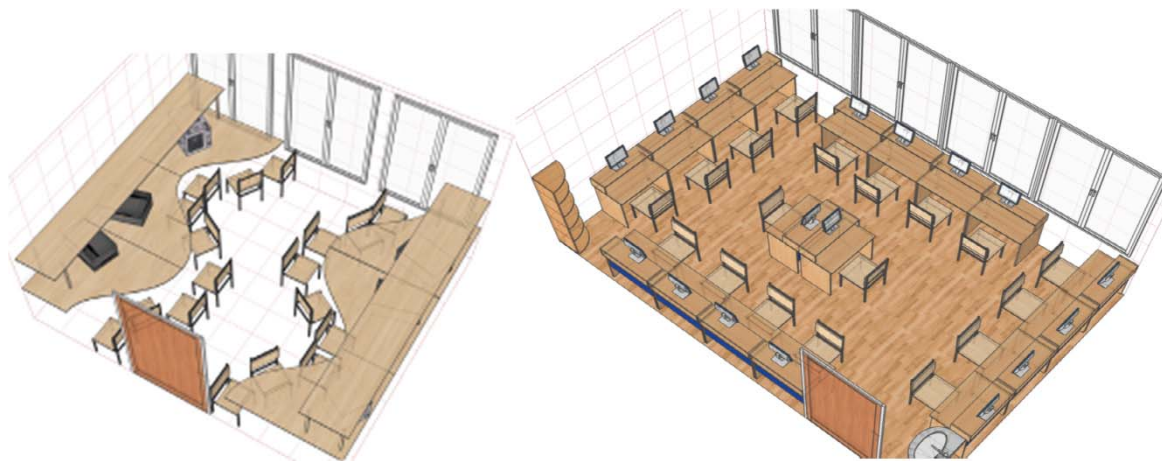


Wykład monograficzny

*Wykład prowadzony przez praktyka
realizującego urządzenia/ systemy
dla komunikacji bezprzewodowej*



Wyposażenie laboratoriów studenckich



Kompleksowy remont laboratoriów dla przedmiotów specjalnościowych przeprowadzony w 2010 roku

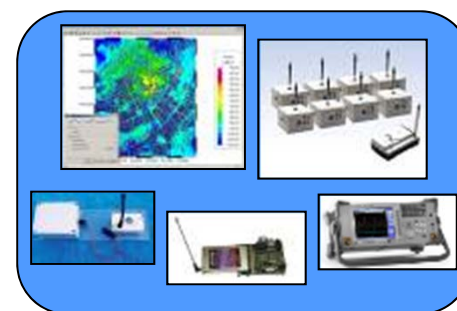
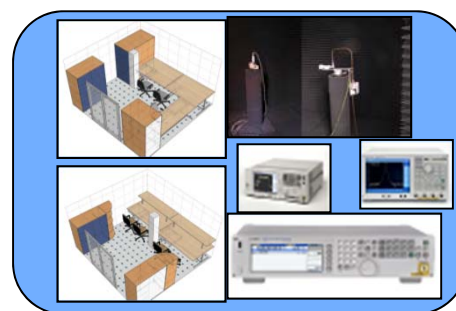
Wyposażenie o wartości ponad 4 mln zł

Pracownia technologii układów wielkich częstotliwości

Pracownia pomiarowo-konstrukcyjna pól elektromagnetycznych

Pracownia pomiarowa układów wielkich częstotliwości

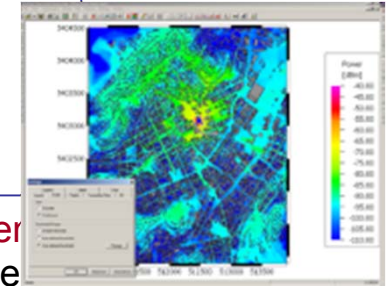
Pracownia bezprzewodowych systemów identyfikacji radiowej oraz sieci sensorowych



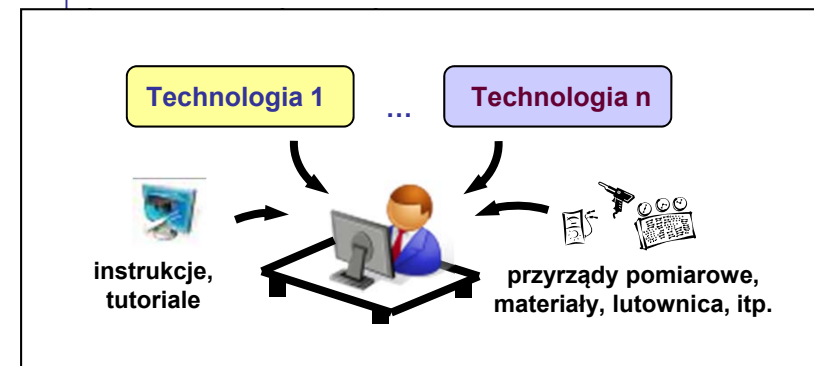
Zaplecze dla realizacji dyplomów dla specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

- Oprogramowanie CAD wspomagające projektowanie układów elektronicznych:
- Oprogramowanie wspomagające projektowanie komponentów i urządzeń oraz architektury dla systemów bezprzewodowych
- Doświadczeni inżynierowie pracujący w projektach WiComm (aktualnie 15 osób!) są konsultantami w większości prac dyplomowych – wspierają też rozwój dyplomantów
- W trakcie realizacji dyplomu istnieje możliwość zdobycia unikalnej wiedzy dzięki wykorzystaniu układów demonstracyjnych oraz tutoriali (udostępniane bezpłatnie jedynie dla pracowników WiComm i studentów IKB)

Altium Designer
Summer 09
IAR 7.50a, 7.51a dla
8051,
IAR dla MSP430



Advanced Design System
obwodów i systemów be
Momentum, EMDS, SONNET, QuickWave –
symulatory pełnofalowe układów b.w.cz.
AWR Design Environment – symulator
obwodowy i elektromagnetyczny
FEKO, Superpec – symulatory do
projektowania anten
WinProp – symulatory propagacji wewnątrz i
na zewnątrz budynków dla systemów



Gdzie do pracy – w Polsce współpracują z nami

Tu znajdują prace nasi absolwenci:



Europejskie firmy współpracujące (projekty B+R oraz wdrożeniowe) z WiComm/KIMiA



Zapraszam do współpracy!

W przypadku pytań proszę o kontakt:

dr inż. Łukasz Kulas,

tel. 1659, e-mail:

lukasz.kulas@eti.pg.gda.pl