



WICOMM

CENTRUM DOSKONAŁOŚCI WICOMM  
INŻYNIERIA SYSTEMÓW KOMUNIKACJI BEZPRZEWODOWEJ



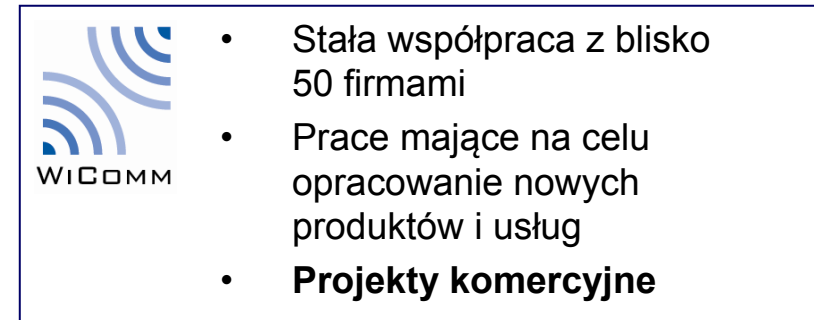
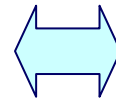
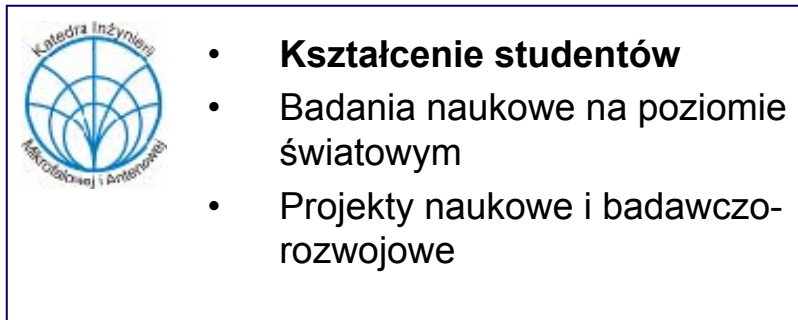
# Inżynieria komunikacji bezprzewodowej – wybór **profilu** a praktyczne aspekty projektowania urządzeń i systemów bezprzewodowych

dr inż. Łukasz Kulas,

**Katedra Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej,**  
Koordynator - Centrum Doskonałości WiComm,  
Członek Rady Klastra - Pomorski Klaster ICT

Gdańsk, 07 maja 2012 r.

# Struktura organizacyjna profilu dyplomowania Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej



*Organizacja kształcenia w ramach profilu dyplomowania i specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej*

*Wsparcie procesu kształcenia:*

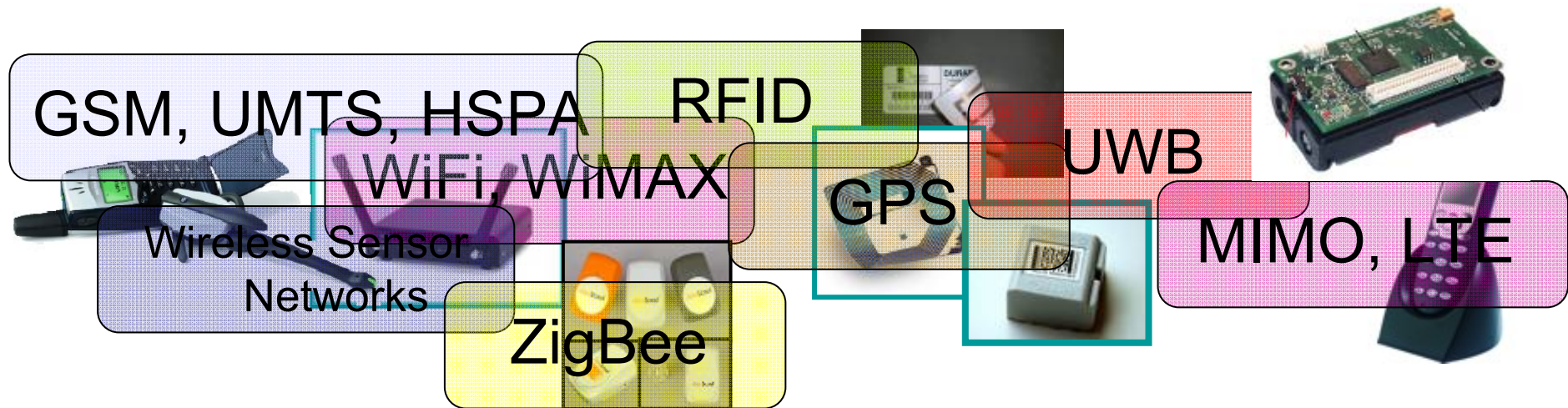
- finansowanie projektów studenckich
- wsparcie doświadczonych inżynierów

W 2011 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 zmodernizowało program kształcenia dla profilu i specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej**

# 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

# Ścieżka edukacji absolwenta specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

Wybór strumienia elektronika

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

Wybór profilu Inżynieria  
Mikrofalowa i Antenowa

INŻ

*podstawowe umiejętności pozwalające na pracę z systemami bezprzewodowymi*

Wybór specjalności Inżynieria  
Komunikacji Bezprzewodowej

MGR

*zaawansowane umiejętności praktyczne pozwalające na **samodzielne tworzenie złożonych 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 specjalności Inżynieria Mikrofalowa i Antenowa sem 7.

Anteny w komunikacji bezprzewodowej

*Praktyczne umiejętności projektowania anten dla systemów bezprzewodowych*

Projektowanie urządzeń bezprzewodowych

*Praktyczne umiejętności projektowania układów oraz konfiguracji urządzeń (RFID, ZigBee, moduły GSM, ... ) dla systemów bezprzewodowych*

POZIOM INŻ.



*Projektowanie urządzeń, aby poprawnie działały w systemie bezprzewodowym, konfiguracja systemów bezprzewodowych*

Systemy komunikacji bezprzewodowej

*Ograniczanie zakłóceń emitowanych przez urządzenia (spełnienie normy CE)*

Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń zintegrowanych

# 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*



Programowanie mikroukładów komunikacyjnych

*Praktyczne umiejętności programowania  
mikrokontrolerów i układów komunikacyjnych  
dla systemów bezprzewodowych*



Przestrzenie inteligentne

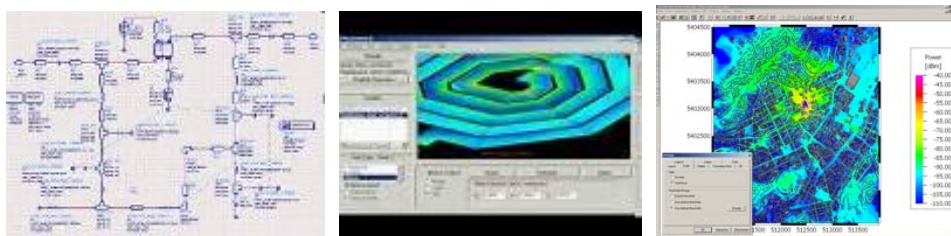
*Tworzenie architektury  
zaawansowanych systemów (np.  
domu inteligentnego) oraz  
protokołów komunikacyjnych dla  
systemów bezprzewodowych  
(m.in. RFID, GSM, ZigBee, ...)*

# 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*



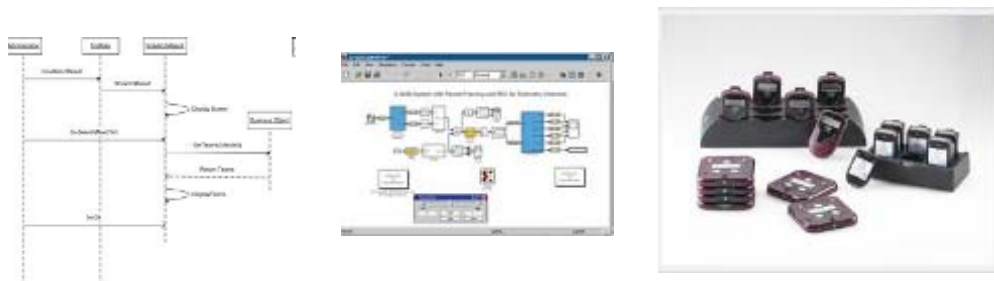
Technologie mobilne

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



Zastosowania technologii bezprzewodowych

*Metody tworzenia systemów bezprzewodowych – od wymagań klienta do praktycznej realizacji*

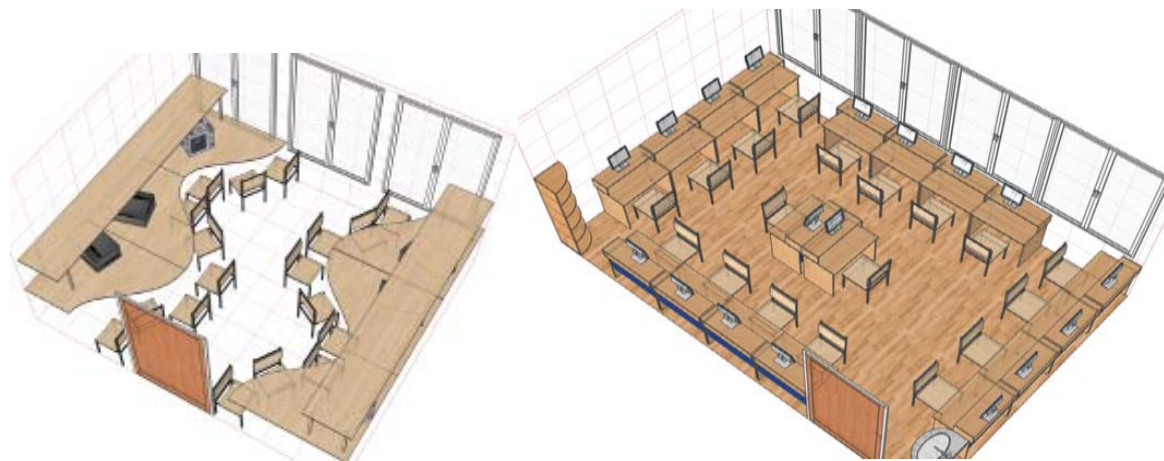


Wykład monograficzny

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



# Wyposażenie laboratoriów studenckich



*Kompleksowy remont laboratoriów dla przedmiotów specjalnościowych przeprowadzony w 2010 roku*

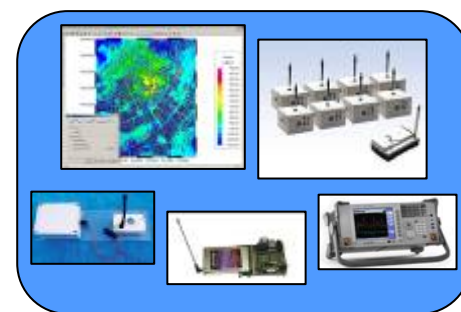
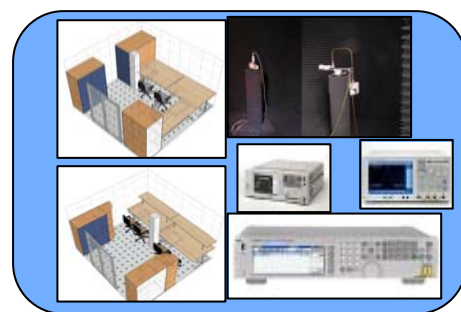
**Wyposażenie o wartości ok. 3,4 mln zł**

*Pracownia technologii układów wielkich częstotliwości*

*Pracownia pomiarowo-konstrukcyjna pól elektromagnetycznych*

*Pracownia pomiarowa układów wielkich częstotliwości*

*Pracownia bezprzewodowych systemów identyfikacji radiowej oraz sieci sensorowych*

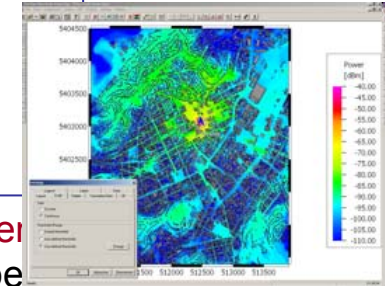




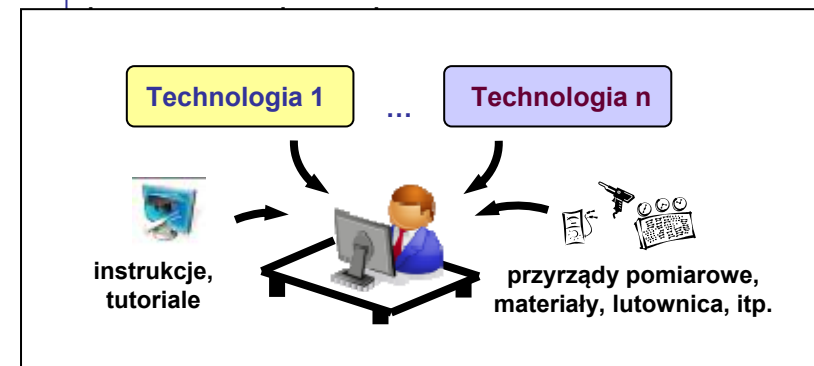
# Zaplecze dla realizacji dyplomów dla specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

- Oprogramowanie CAD wspomagające projektowanie układów elektronicznych:
- Oprogramowanie wspomagające projektowanie komponentów i urządzeń oraz architektury dla systemów bezprzewodowych
- Doświadczeni inżynierowie pracujący w WiComm 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 bezprzewodowych  
**Momentum, EMDS, SONNET, QuickWave**  
– symulatory pełnofalowe układów b.w.cz.  
**AWR Design Environment** – symulator  
obwodowy i elektromagnetyczny  
**FEKO, Super nec** – symulatory do  
projektowania anten  
**WinProp** – symulatory propagacji wewnątrz  
i na zewnątrz budynków dla systemów



# Gdzie do pracy - lista współpracujących firm (1)

ADVA Optical Networking Sp.z o.o.

Avena Technologie

Bilander IT

BMT ARGOSS Sp. z o.o.

Business Angel Seedfund Sp. z o.o.

Cama-Soft sp. z o.o.

COMBIDATA Poland sp. z o.o.

Darekon Sp. z o.o.

DATERA S.A.

DC Edukacja Sp z o.o.

DDS Poland sp. z o.o.

Deepwater Container Terminal Gdańsk S.A. (DCT Gdańsk S.A.)

Det Norske Veritas Business Assurance Poland sp.z o.o.

EDoradca sp. z o.o.

ELAN IT Resource sp. z o.o.

Ergosoft Tomasz Janisiewicz

FancyFon Sp. z o.o.

Fido Intelligence Sp. z o.o.

Flextronics International Poland Sp. z o.o.

FreecoNet Tlenofon S.A.

Gdańskie Zakłady Teleelektronczne Telkom-Telmor Sp. z o.o.

Gratka Technologie sp. z o.o.

Grupa Konsultingowa RID Anna i Robert Olewniczak s.c.

Hardware Software Outsourcing Sp. z o.o.

HolonGlobe Sp. z o.o.

Innovative Solutions Sławomir Pietrzyk

Instytut Rozwoju

ISKRA - Konsultacje i Projekty Techniczne

Jeppesen Poland Sp. z o.o.

Kainos Software Limited Sp.z o.o.

KOMPUTRONIK S.A.

LC Elektronik Leszek Czabak

Luna-art s.c. Mirosław Friedberg, Paweł Gajdus

M Interactive Michał Szostak

MASTER TELECOM Jacek Tomaszewski i Marcin Prochera Spółka Jawna

MpicoSys - Embedded Pico Systems Sp. z o.o.

Nethos Sp. z o.o.

NFC VISION Marek Jędrzejczyk

NORIO Bartłomiej Polkowski

OKE Poland sp. z o.o.

# Gdzie do pracy - lista współpracujących firm (2)

Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne OPEGIEKA Sp. z o.o.

Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Centrum Techniki Morskiej

Perun Sylwia Reiss

PMkonsulting Usługi Informatyczne i Doradcze Piotr Kaszubowski

Pomorskie Centrum Przetwarzania Danych Sp. z o.o.

PRODAR Dariusz Jankowski

P-SYSTEM Sp. z o.o. Sp. komandytowa

Radmor S.A.

Reivencon Błażej Bernard Reiss

RENEX ELECTRONICS EDUCATION CENTER

Reuters Polska S.A.

RoboNET Sp. z o.o.

Serum Software Sp. z o.o.

SESCOM S.A.

Sevenet S.A.

SiGarden Sp. z o.o.

Sii sp. z o.o.

SILED Sp. z o.o.

SIMEX Sp. z o.o.

SmartMedia Sp. z o.o.

SolDevelo sp. z o.o.

SONET Krzysztof Kokosza

SPEEDNET Sp. z o.o.

SPRINT Sp. Z o.o.

TA Group Sp. z o.o.

TechnoBoard Sp. z o.o.

Telecom-Service Grzegorz Zawadzki

TeleMobile Electronics Sp. z o.o.

TM-Automation sp. z o.o.

UTC Fire&Security Polska Sp. z o.o.

VCC Systems Dariusz Latecki Sp. J.

Vector Sp. z o.o.

Vemco Sp. z o.o.

Vision Mobile Bartosz Leoszewski

WiRan Sp. z o.o.

Young Digital Planet Sp.z o.o.

Zakład Inżynierii Elektronicznej Andrzej Mączyński

ZENSAR Technologies Limited Oddział w Polsce

# Główni partnerzy KIMiA



- Tematy prac studenckich
- Płatne praktyki w Szwecji



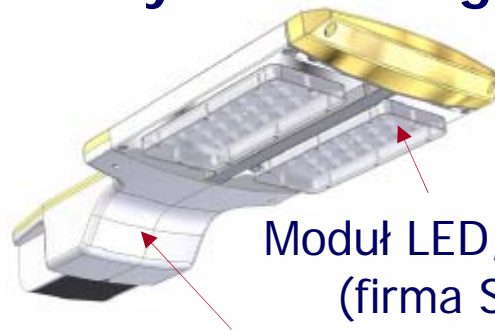
TeleMobile Electronics

- Tematy prac studenckich
- Stypendia dla studentów



# Zakres wiedzy i umiejętności dla profilu IKB – przykładowy zaawansowany projekt

## System inteligentnego oświetlenia LED, inteligentne ulice



Moduł LED, zasilanie  
(firma SILED)

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



- Projektowanie\konstruowanie\wykonywanie urządzeń, układów i systemów stosowanych w komunikacji bezprzewodowej
- Tworzenie i implementacja oprogramowania wspierającego działanie systemów komunikacji bezprzewodowej
- Oprogramowanie wbudowane dla systemów bezprzewodowych
- Zarządzanie systemem w sieci GSM/UMTS/HSPA

# Praktyczne informacje dotyczące specjalności Inżynieria Komunikacji Bezprzewodowej

- Studenci już 4 roku włączani są w projekty komercyjne (zlecone przez firmy współpracujące z CD WiComm)
- Wartość projektów komercyjnych realizowanych w 2010-2012 to ok. 2,3 mln zł (sprzedaż licencji to dodatkowe 0,7 mln zł)
- W roku akademickim 2011/2012 uruchomiony został program stypendiów dla studentów specjalności IKB finansowanych przez współpracujące firmy
- Studenci 3, 4 i 5 roku mają możliwość odbycia praktyk w firmach współpracujących z WiComm
- Możliwe jest stworzenie tematu dyplomu przy współpracy z jedną z firm współpracujących z WiComm/KIMiA

# Ciekawostka

Czy projektowanie 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...**

Niniejsza prezentacja dostępna będzie  
na stronie [mwave.eti.pg.gda.pl](http://mwave.eti.pg.gda.pl)

**Dziękuję za uwagę!**

W przypadku pytań proszę o kontakt:

dr inż. Łukasz Kulas,

tel. 1659, e-mail:

[lukasz.kulas@eti.pg.gda.pl](mailto:lukasz.kulas@eti.pg.gda.pl)