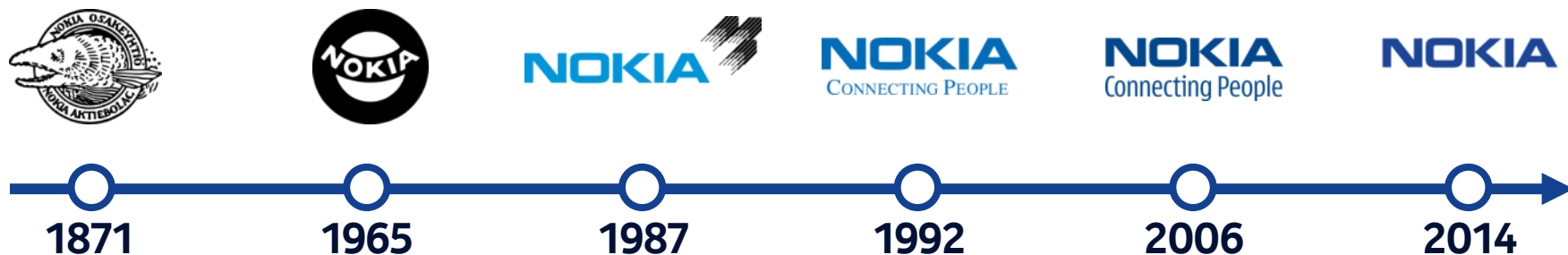


# Nokia w Polsce buduje technologie przyszłości

Piotr Kaczmarek  
Bartosz Ciepluch  
Krzysztof Persona  
Agnieszka Szufarska

Warszawa, 29 września 2015

# 150 lat Nokii – długa historia sukcesów



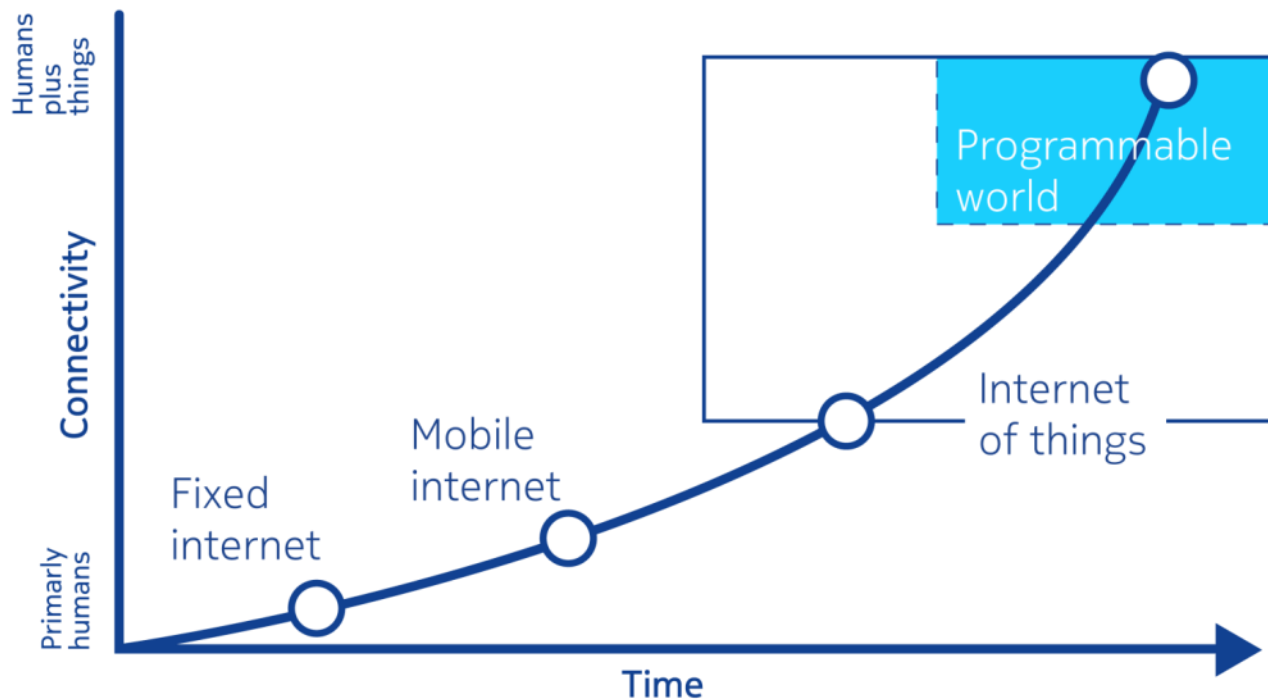
# Nokia dziś – lider innowacji łączący świat

Nokia  
Networks

Nokia  
Technologies

HERE

# Tworzymy Programowalny Świat



# Z myślą o ludziach - poszerzamy możliwości technologii mobilnych



# Nokia Networks – codziennie łączymy ponad 4 miliardy ludzi na świecie

- Obsługujemy 90+ spośród 100 głównych operatorów komórkowych świata
- 10 największych używa naszych rozwiązań OSS
- Nokia liderem w dziedzinie wirtualizacji i chmury

Technologie radiowe – klienci

Ponad **400**  
w 150 krajach

Uruchamiamy  
jedną stację  
bazową co:

**90**  
sekund

Rejestry  
abonenckie  
Nokii  
obsługują

**3.8**  
miliarda osób

LTE liczba komercyjnych  
referencji dla wszystkich  
głównych pasm radiowych

**180**

Packet Core  
– klienci

**300+**

HD Voice lider  
rynku

**No.1**



# Globalna firma – z silną bazą w Polsce

## Nokia Networks w Polsce:

3750 osób – 3,5-krotny wzrost zatrudnienia od 2007

- Drugi największy oddział firmy w Europie
- Inwestycje w rozwój technologii: polskie centra R&D Nokii we Wrocławiu i Krakowie filarem strategii rozwoju mobilnych sieci
- Największa instytucja badawczo-rozwojowa w Polsce w sektorze ICT
- Stworzyliśmy ponad 2600 nowych miejsc pracy w R&D



Warszawa



Wrocław



Kraków

# Czym się zajmujemy?

## Najważniejsze projekty i przedsięwzięcia

Czołowy dostawca technologii mobilnych i usług dla operatorów komórkowych w Polsce.

Dostawca sieci GSM-R dla PKP PLK – główne linie kolejowe w Polsce.

Warszawa – główna siedziba firmy w Polsce. To również silna organizacja serwisowa (Global Delivery Center) obsługująca klientów na całym świecie.

Współpracujemy z 9 wyższymi uczelniami.

**NOKIA**



# Budujemy technologie przyszłości

## - nasze centra badawczo-rozwojowe we Wrocławiu i Krakowie

LTE, LTE-Advanced  
5G  
Small cells

# Nasze centra badawczo-rozwojowe – Wrocław i Kraków



# Europejskie Centrum Oprogramowania i Inżynierii Nokia Networks we Wrocławiu

Bartosz Ciepluch, Dyrektor Centrum R&D Nokii we Wrocławiu





# Czym się zajmujemy?

Najważniejsze projekty i przedsięwzięcia

9 linii biznesowych pracujących nad dostępem szerokopasmowym o globalnym zasięgu

Zapewnienie stabilności i niezawodności oprogramowania u klientów oraz eliminacja awarii

Ponad 50 inżynierów działu Technologii i Innowacji pracujących nad rozwiązaniami przyszłości

Rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa sieci telekomunikacyjnych

Odpowiedź na obawy klientów i operatorów sieci komórkowych o bezpieczeństwo danych

Nowa generacja i architektura mobilnej sieci telekomunikacyjnej, wirtualizacja rozwiązań oraz Cloud

Wyjście naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu na konsumpcję danych pakietowych, spełnienie oczekiwań klientów na nowe funkcjonalności oprogramowania oraz innowacyjność

**NOKIA**

# Wyznaczanie trendów w telekomunikacji

## Standardy HSPA oraz LTE

Inżynierowie z Wrocławia biorą czynny udział w tworzeniu standardów HSPA (3G) oraz LTE (4G).

## Innowacyjne projekty ze studentami

Aktywna współpraca z środowiskiem akademickim na całym świecie, projekty badawcze, staże dla studentów i doktorantów.

## Ambitni stażyści

Stanowią aż **6% wszystkich pracowników** we Wrocławiu

Pomagają nam przewidywać trendy nowego pokolenia

## Wizja telekomunikacji

Wspólnie z partnerami biznesowymi innych branż pracujemy nad tworzeniem wizji komunikacji przyszłości (car-to-car communications, Internet of Things).

## Technologie 5G

Jesteśmy jednym z wiodących graczy w tworzeniu przyszłego 5G (udział w projektach typu METIS, 5G PPP, publikacje, patenty).

## Rosnąca liczba patentów

Średnio 15 patentów każdego roku o szerokim spektrum tematycznym



# Nowe projekty we wrocławskim centrum R&D

## Partner Business Unit

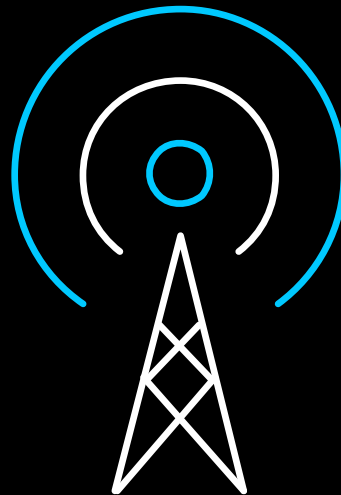
Uzupełnienie portfolio Nokii o produkty zewnętrznych dostawców

## Security

Koncepcje bezpieczeństwa, tworzenie systemów zarządzania zabezpieczeniami w sieci oraz jej monitoringu

## 5G od koncepcji do realizacji

Scenariusze wdrożenia 5G po ich realizację zgodnie z wymaganiami klientów



Nokia  
wyznacza  
trendy nie  
tylko  
w biznesie



#### Edukacja

Dzielimy się naszą wiedzą organizując sympodia, publikując książki, organizując konferencje Code::Dive dla młodzieży i specjalistów



#### Wolontariat pracowniczy

10% pracowników to aktywni wolontariusze wspierający Hospicjum Dziecięce, schroniska dla zwierząt oraz inne organizacje NGOs

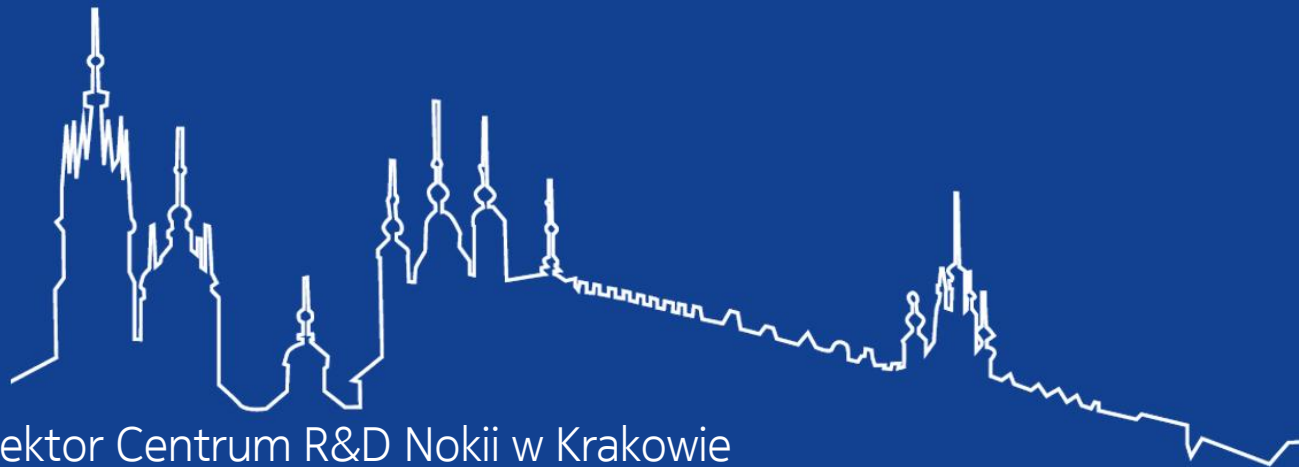


#### Uznanie środowiska

Najlepszy pracodawca roku 2015, wyróżnienie naszych kampanii rekrutacyjnych i wizerunkowych w konkursach ogólnopolskich

NOKIA

# Centrum R&D Kraków



Krzysztof Persona, Dyrektor Centrum R&D Nokii w Krakowie

# Centrum R&D Kraków – Kluczowe Projekty

Ponad 90% inżynierów pracuje nad rozwojem technologii LTE/LTE-A

Budujemy centrum kompetencji dla Public Safety

Projekty badawcze 5G oraz IoT

Tworzymy i rozwijamy oprogramowanie stacji bazowych makro/micro/pico produkowanych przez Nokię

Zastosowanie technologii LTE w służbach publicznych: policja, ratownictwo medyczne itp..

Badania dla następnych generacji technologii rozwijanych w Nokii.

# Centrum R&D Kraków – Rozwój technologii

## Wizja telekomunikacji

Opracowujemy oprogramowanie stacji bazowych przyszłych sieci telekomunikacyjnych z użyciem stacji typu mikro, makro i pico.

## Współpraca zagraniczna

Pierwsze projekty IoT we współpracy z kolegami z Doliny Krzemowej, badania dla nowych technologii 5G.

## Eksperci poza Nokią

Otworzyliśmy pierwsze w Polsce laboratorium LTE dla studentów.

Prowadzimy przedmiot „Nowoczesne technologie telekomunikacyjne – LTE” dla studentów teleinformatyki AGH.

Ponad 250 godzin wykładowych dla studentów/praktykantów uczelni współpracujących.

## Technologie przyszłości

Nasi inżynierowie pracują nad najnowszymi technologiami mobilnymi dla sieci przyszłości 5G oraz IoT

## Współpraca z uczelniami

Aktywna współpraca z najlepszymi uczelniami technicznymi regionu. Pionierski projekt z Akademią Sztuk Pięknych.



# Centrum R&D Kraków – Small Cell

Miniaturowa stacja  
bazowa

Funkcjonalność dużej  
stacji bazowej

Elastyczne planowanie  
sieci przyszłości

Główny element  
technologii 5G i IoT

Kraków głównym centrum R&D Nokii

## Cenrum R&D Kraków

wyznacza  
trendy nie  
tylko  
w biznesie

Udział w sympozjach i kongresach branżowych - IEEE 2014, MWC 2015.

Dzień Dziecka, Open Day, Przegląd Kapel Rockowych.

Uczestnictwo w wydarzeniach sportowo-charytatywnych.

Bieg Niepodległości  
Kraków Business Run  
Triathlon w Tyńcu  
Szlachetna Paczka



NOKIA

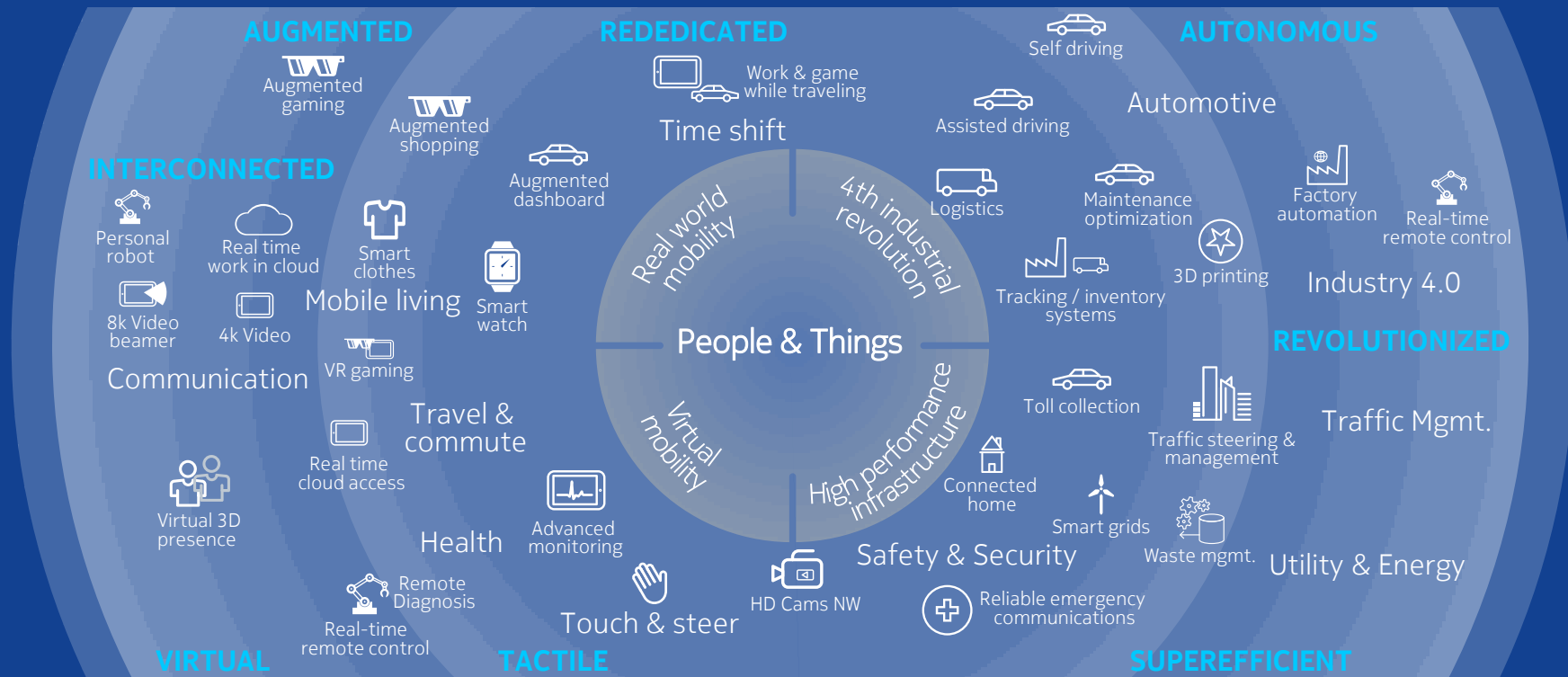
# 5G – dla użytkowników oraz Internetu Rzeczy (IoT) Klucz do Programowalnego Świata

An aerial photograph of numerous skydivers in various poses, arranged to form the large, semi-transparent Nokia logo in the center of the frame. The skydivers are spread across a vast, light-colored sky, with their shadows cast onto the ground below. The logo is a light blue-grey color, allowing the skydivers and the landscape to be seen through it.

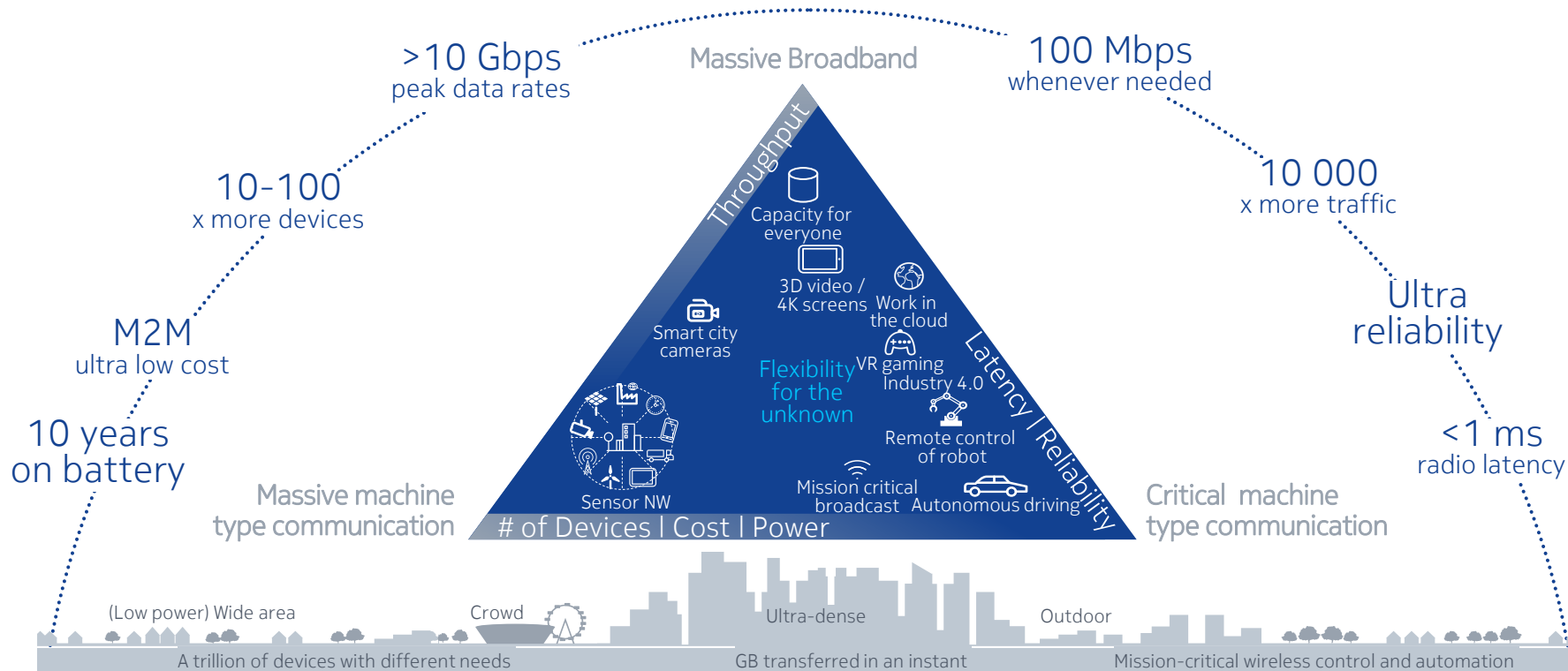
NOKIA

Agnieszka Szufarska, Radio Research Manager

# Eksploracja nowych możliwości dla ludzi i urządzeń



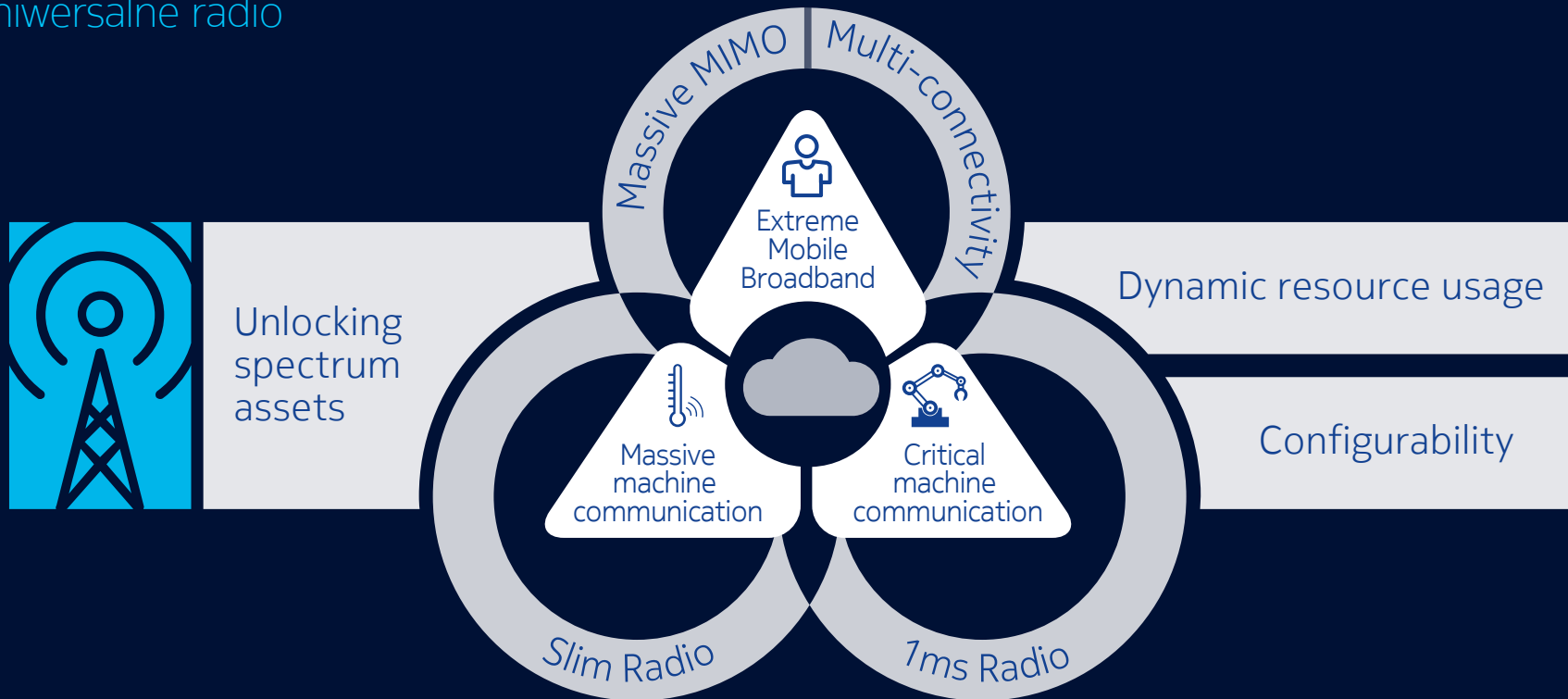
# 5G: zróżnicowane zastosowania możliwe dzięki wymaganiom stawianym w wielu obszarach





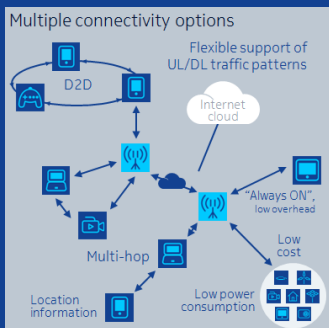
# 5G dla ludzi i urządzeń | Klucz do Programowalnego Świata

Uniwersalne radio



# Przykłady obszarów 5G nad którymi pracujemy

- RRM in dense deployments, D2D, context awareness
- Multi-connectivity, mobility
- Self-backhauling
- Overall 5G RAN design



**5G General  
MAC/  
RRM/RRC  
Multi-RAT**



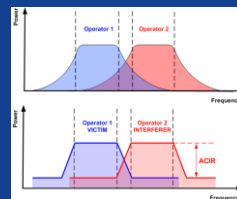
- Network evolution
- Energy efficiency, TCO analysis
- Wireless backhaul

**5G Deployment**



**Standards,  
regulatory**

How to pack many systems in limited frequency resources?  
How to avoid inter-system interference?



**Spectrum Coexistence**

- HW architecture evolution
- 5G HW prototyping



**HW Research**



- 5G design for latency and reliability-critical communications (e.g. vehicular safety),
- Multitude of devices

**5G for  
Internet  
of Things**



**Lead roles in EU projects,  
university collaboration**

