

# **Pełne uzasadnienie przekształcenia Instytutu Radioelektroniki w Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych**

## **1. Przesłanki historyczne**

Instytut Radioelektroniki powstał w 1970 roku w wyniku połączenia pięciu katedr o bardzo zróżnicowanych profilach merytorycznych: Katedry Urządzeń Radiotechnicznych i Telewizyjnych, Katedry Radiolokacji, Katedry Elektroakustyki, Katedry Radiologii oraz części Katedry Budowy Aparatów Elektromedycznych. Znalezienie "wspólnego mianownika" działalności akademickiej owych katedr było niezwykle trudne i dlatego instytutowi nadano nazwę bardzo ogólną, która – z jednej strony – wskazywała na przynależność uprawianej w instytucie problematyki do dziedziny elektroniki, z drugiej zaś eksponowała częstotliwościowe zróżnicowanie rozwijanych w nim technik: od drgań akustycznych, poprzez fale radiowe, aż do promieniowań jądrowych. Nazwa ta przetrwała 45 lat mimo krytyki, jaką wzbudzała: a to, że jest kalką rosyjskiego terminu "radioelektronika"; a to, że nie daje się w prosty sposób przełożyć na język angielski; a to, że sugeruje nadrzędność problematyki radiowej nad biomedyczną czy elektroakustyczną. Instytut nie zmienił więc nazwy od chwili swego powstania, podczas gdy uczynił to Wydział i uczyniły to wszystkie pozostałe instytuty Wydziału, uwzględniając ewolucję struktury swych aktywności akademickich oraz ewolucję dziedziny elektroniki i technik informacyjnych na świecie. Podobne przesłanki leżą u podstaw wniosku o zmianę nazwy Instytutu Radioelektroniki w 2015 roku: z jednej strony istotnie wzrósł udział problematyki dotyczącej technik multimedialnych w działalności akademickiej IR, z drugiej zaś – w sposób spektakularny wzrosło znaczenie tej problematyki we wszystkich dziedzinach życia współczesnych społeczeństw, a tym samym zapotrzebowanie na usługi edukacyjne i badawcze tej problematyki dotyczące.

## **2. Przesłanki techniczno-lingwistyczne**

Multimedia (od łac. *multum* + *medium*) to – według Wikipedii – media stanowiące połączenie kilku różnych form przekazu informacji (np. tekstu, dźwięku, grafiki, animacji, wideo) w celu dostarczenia odbiorcy informacji lub rozrywki. Przez techniki multimedialne rozumie się – w związku z tym – techniki służące do realizacji następujących operacji:

- pozyskiwanie danych źródłowych przy użyciu takich urządzeń jak kamery, aparaty fotograficzne, mikrofony, czujniki pomiarowe, skanery czy systemy obrazowania medycznego;
- składowanie i transmisja danych multimedialnych, nierzadko w połączeniu z melioracją tych danych polegającą, między innymi, na ich kompresji, przekodowywaniu i korekcji;
- ochrona danych multimedialnych polegająca na wykorzystaniu różnych technik kryptologicznych;
- melioracja samych multimediiów polegająca, na przykład, na poprawianiu stosunku sygnału do szumu, ekstrakcji treści ukrytej i uzupełnianiu treści, a także ocenie niepewności i wiarygodności tej treści;
- analiza treści multimedialnych polegająca, na przykład, na ich segmentacji i rozpoznawaniu;
- opis treści multimedialnych, między innymi, poprzez ekstrakcję ich deskryptorów i indeksowanie;
- prezentacja multimediiów za pomocą takich urządzeń jak wielokanałowe systemy odtwarzania dźwięku, telewizorów, systemów trójwymiarowej wizualizacji, czy systemów reklamy dynamicznej.

Termin "techniki multimedialne" lub terminy zbliżone do niego znaczeniowo pojawiają się w nazwach jednostek organizacyjnych (katedr, zakładów, pracowni i laboratoriów) wielu polskich uczelni technicznych. Istnieją, w szczególności, następujące katedry:

- Katedra Systemów Multimedialnych (Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, Politechnika Gdańska);
- Katedra Akustyki i Multimediów (Wydział Elektroniki, Politechnika Wrocławska);
- Katedra Komunikacji Multimedialnej i Mikroelektroniki (Wydział Elektroniki i Telekomunikacji, Politechnika Poznańska);
- Katedra Multimediów (Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych w Warszawie).
- Katedra Przetwarzania Sygnałów i Inżynierii Multimedialnej (Wydział Elektryczny Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie);
- Katedra Multimediów i Grafiki Komputerowej (Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie);
- Katedra Systemów Multimedialnych i Sztucznej Inteligencji (Wydział Elektroniki i Informatyki, Politechnika Koszalińska);

Termin "techniki multimedialne" lub terminy zbliżone do niego znaczeniowo pojawiają się w nazwach studiów podyplomowych; oto przykłady:

- Systemy mobilne i techniki multimedialne (Politechnika Łódzka);
- Systemy multimedialne i mobilne (Politechnika Wrocławska);
- Techniki multimedialne (Politechnika Radomska);
- Techniki multimedialne i grafika komputerowa (Prywatna Wyższa Szkoła Nauk Społecznych, Komputerowych i Medycznych).
- Marketing w sieci i techniki multimedialne (Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie);
- Grafika komputerowa i techniki multimedialne (Wyższa Szkoła Kultury Społecznej i Medialnej w Toruniu);
- Grafika Komputerowa i Techniki Multimedialne (Politechnika Łódzka);
- Grafika komputerowa i multimedia (Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej);

Podobne terminy pojawiają się w nazwach specjalności oferowanych na studiach pierwszego i drugiego stopnia; oto przykłady:

- *Techniki multimedialne* (Wydział Mechatroniki PW, Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych PW, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Ciechanowie);
- *Techniki multimedialne i grafika komputerowa* (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Prywatna Wyższa Szkoła Biznesu, Administracji i Technik Komputerowych w Warszawie);
- *Technologie multimedialne i internetowe* (Politechnika Gdańska);
- *Technologie internetowe i techniki multimedialne* (Politechnika Częstochowska);
- *Systemy mobilne i techniki multimedialne* (Politechnika Lubelska);
- *Systemy informatyczne zarządzania i techniki multimedialne* (Wyższa Szkoła Ekonomii, Prawa i Nauk Medycznych w Kielcach);
- *Multimedia i grafika komputerowa* (Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku);
- *Multimedia* (Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych);
- *Grafika komputerowa i techniki multimedialne* (Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży);
- *Grafika Komputerowa i Multimedia* (Uniwersytet w Białymstoku);
- *Fotografia i techniki multimedialne* (Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy).

### 3. Techniki multimedialne w działalności edukacyjnej IR

Od co najmniej dwóch dekad nauczyciele akademicki IR prowadzą zajęcia dydaktyczne dotyczące rozwoju i zastosowań technik multimedialnych, przeznaczone dla studentów studiów pierwszego i drugiego stopnia, zarówno stacjonarnych jak i niestacjonarnych. Studentom studiów stacjonarnych pierwszego stopnia IR oferuje obecnie 11 przedmiotów tej kategorii:

- *Akustyka muzyczna (AM)*,
- *Architektury sprzętu w multimediach i radiokomunikacji (ASMR)*,
- *Dźwiękowa technika studyjna (DTS)*,
- *Java – obiektowe programowanie aplikacji multimedialnych (OPA)*,
- *Konstrukcja urządzeń audio wysokiej jakości (KUA)*,
- *Podstawy techniki dźwiękowej (PTD)*,
- *Podstawy techniki obrazowej (PTO)*,
- *Procesory sygnałowe w technice audio (PTSA)*,
- *Systemy telewizyjne (SYTE)*,
- *Wizualizacja i modelowanie w multimediach (WIM)*,
- *Wybrane zagadnienia współczesnej telewizji (WZWT)*.

Studentom studiów stacjonarnych drugiego stopnia IR oferuje 7 takich przedmiotów:

- *Analiza semantyczna obrazu i dźwięku (ASOD)*,
- *Architektura multimedialnych systemów cyfrowych (AMSC)*,
- *Badania urządzeń audio (BUA)*,
- *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów fonicznych (CPSF)*,
- *Kodowanie i transmisja multimedii (KTM)*,
- *Matematyka w multimediach (MATMU)*,
- *Słyszenie i percepcja dźwięku (SPD)*;

a studentom różnych form studiów niestacjonarnych – 6:

- *Aplikacje multimedialne (AMRM)*,
- *Multimedialne systemy komputerowe (MSKM)*,
- *Podstawy techniki dźwiękowej (PTD)*,
- *Techniki dźwiękowe (TDRM)*,
- *Techniki multimedialne (TMM)*,
- *Urządzenia i systemy techniki dźwiękowej*.

IR jest głównym animatorem i realizatorem specjalności *Radiokomunikacja i techniki multimedialne* na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia. Z inicjatywy i pod auspicjami IR powstały studia podyplomowe, w których programach znalazły się istotne treści dotyczące technik multimedialnych: działające do 2009 roku Studia Podyplomowe Techniki Audiologicznej, działające do 2012 roku Studia Podyplomowe Ochrony przed Hałasem oraz działające do dziś Studia Podyplomowe Systemów Transmisji Radiowej i Technik Multimedialnych. W programie tego ostatniego znalazły się, w szczególności, następujące przedmioty poświęcone technikom multimedialnym:

- *Percepcja oraz kodowanie dźwięków i obrazów (S-PKDO)*,
- *Techniki multimedialne (S-TMUL)*,
- *Telewizja i radiofonia cyfrowa (S-TIRC)*.

Tylko w latach 2005–2014 w IR powstało ponad 300 prac dyplomowych poświęconych rozwojowi i/ lub zastosowaniom technik multimedialnych (204 prace inżynierskie i 122 prace magisterskie), a 11 przewodów doktorskich zakończyło się nadaniem stopnia naukowego za rozprawy poświęcone tej problematyce.

#### 4. Techniki multimedialne w działalności badawczej IR

Działalność badawcza trzech z pięciu zakładów IR dotyczy technik multimedialnych: Dwa zakłady, Zakład Telewizji i Zakładu Elektroakustyki, zajmują się rozwojem tych technik i ich zastosowaniami, a Zakład Elektroniki Jądrowej i Medycznej – ich zastosowaniami w medycynie i diagnostyce przemysłowej.

Działalność badawcza Zakładu Telewizji dotyczy telewizji oraz innych technik multimedialnych w aspekcie podstawowym (cyfrowe przetwarzania obrazu wraz z metodami kompresji danych i rozpoznawania obiektów) oraz aplikacyjnym (telewizja wysokiej rozdzielczości, telewizja kablowa i telewizja przemysłowa). Problematyką technik multimedialnych zajmuje się obecnie ośmiu nauczycieli akademickich (w tym jeden profesor) i dziesięciu doktorantów. Według Repozytorium PW dorobek naukowy Zakładu Telewizji w zakresie technik multimedialnych obejmuje, między innymi, 239 publikacji z lat 2000–2014 oraz 17 projektów badawczych zrealizowanych w latach 2007–2014. W ubiegłym roku prowadzone były w tym zakładzie następujące projekty badawcze poświęcone tej problematyce:

- *Architektury sprzętowe dla wieloźródłowego audiowizualnego kodowania czasu rzeczywistego* (2011–2014);
- *Audiowizualne sieciowe systemy hybrydowe* (2013–2014);
- *Face Detection and Frontalization* (2014);
- *Komputerowe rozumienie obrazów medycznych przez integrację akwizycji sygnałów, reprezentacji informacji i modeli wiedzy* (2012–2014);
- *Opracowanie algorytmów i stanowiska do budowania 3W niesztynnych modeli kształtu i tekstury twarzy* (2014–2015).

Działalność badawcza Zakładu Elektroakustyki dotyczy następujących zagadnień: akustyka, przetworniki elektroakustyczne, akustyczne i elektroakustyczne systemy pomiarowe, systemy zapisu i odtwarzania dźwięku, cyfrowa technika dźwiękowa, ochrona przed hałasem, technika audiologiczna. Zakład wyposażony jest w komorę bezchłową oraz studio nagrań dźwiękowych, składające się z sali nagraniowo-odsluchowej oraz dwóch reżyserni. Istotne rozszerzenie jego potencjału badawczego zapewnia długofalowa współpraca z Polskim Radiem i Telewizją, Uniwersytetem Muzycznym oraz Centralnym Instytutem Ochrony Pracy. Problematyką technik multimedialnych zajmuje się obecnie siedmiu nauczycieli akademickich (w tym jeden profesor i jeden doktor habilitowany bez tytułu profesora) oraz dwóch doktorantów. Według Repozytorium PW dorobek naukowy Zakładu Telewizji w zakresie technik multimedialnych obejmuje, między innymi, 53 publikacje z lat 2000–2014 oraz pięć projektów badawczych zrealizowanych w latach 2007–2014. Aktualna tematyka badań dotyczy:

- metodyki projektowania systemów elektroakustycznych oraz systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów fonicznych;
- oceny tłumienia ochronników słuchu;
- metodyki projektowania cyfrowych wzmacniaczy mocy;
- zastosowania metod elektroakustycznych do detekcji, rejestracji i analizy sygnałów dźwiękowych wytwarzanych przez larwy owadów niszczących drewno;
- zastosowania metody *click modulation* w konstrukcji cyfrowych wzmacniaczy fonicznych.

Działalność badawcza Zakładu Elektroniki Jądrowej i Medycznej dotyczy następujących zagadnień: ogólna metodyka przetwarzania obrazów medycznych, przetwarzanie danych tomograficznych dla zastosowań medycznych (w szczególności – w tomografii rezonansu magnetycznego), przemysłowe zastosowania tomografii procesowej, radiografia analogowa i cyfrowa, metody i techniki EEG, EMG, EKG i EKG wysokiej rozdzielczości, medyczne zastosowania technik izotopowych, akceleratory biomedyczne. Problematyką technik multimedialnych zajmuje się obecnie dziewięciu nauczycieli akademickich (w tym dwóch

doktorów habilitowanych bez tytułu profesora) oraz pięciu doktorantów. Według Repozytorium PW dorobek naukowy Zakładu Elektroniki Jądrowej i Medycznej w zakresie technik multimedialnych obejmuje, między innymi, 126 publikacji z lat 2000–2014 oraz 14 projektów badawczych zrealizowanych w latach 2007–2014. W ubiegłym roku prowadzone były w tym zakładzie następujące projekty badawcze poświęcone tej problematyce:

- *Badania obrazowe z wykorzystaniem techniki MRI w morfometrii mózgu małych zwierząt* (2014–2015);
- *Elektryczny tomograf pojemnościowy ET(V4) do trójwymiarowego obrazowania procesów dynamicznych* (2010–2014);
- *Badania ruchu mięśnia sercowego przy użyciu technik rezonansu magnetycznego* (2014–2015);
- *Specjalistyczny sprzęt komputerowy z oprogramowaniem dla Centrum Technologii Informatycznych Politechniki Łódzkiej* (2014).

## 5. Techniki multimedialne w działalności IR związanej z "trzecią misją" Uczelni

Istotną platformą współpracy IR z instytucjami i organizacjami pozaakademickimi jest, działająca od 2000 roku, Fundacja Wspierania Rozwoju Radiokomunikacji i Technik Multimedialnych, afiliowana przy Politechnice Warszawskiej. Statutowe cele Fundacji – to:

- wspomaganie rozwoju myśli naukowej w dziedzinie radiokomunikacji i technik multimedialnych (technik radiokomunikacyjnych, telewizyjnych, radiofonicznych, radiolokacyjnych, elektroakustycznych, biomedycznych);
- wspomaganie rozwoju kadry naukowej specjalizującej się w tej dziedzinie;
- wspomaganie rozwoju naukowego szczególnie uzdolnionych studentów, specjalizujących się w tej dziedzinie;
- modernizacja laboratoriów badawczych i dydaktycznych z tą dziedziną związanych.

Fundację wspiera grupa znanych firm polskich, których przedstawiciele tworzą Radę Fundacji. Działania Fundacji koordynuje trzyosobowy zarząd, a funkcję prezesa sprawuje dyrektor IR. Fundacja nie prowadzi działalności gospodarczej, a źródłem jej dochodów są wpłaty wnoszone przez osoby prawne – fundatorów i sponsorów, wśród których są: Polskie Radio S.A., Benning Power Electronic, AM Technologies Sp. z o. o., Nokia Solutions and Networks Sp. z o. o., Systemics PAB, Telewizja Polska S.A., Arris International, Patpol Sp. z o. o., Cybercom Poland, Alcatel-Lucent Polska Sp. z o.o., Orange Polska, Ericsson Sp. z o.o., Exatel S.A., NEC Eastern Europe Sp. z o.o., EmiTel Sp. z o.o., UPC Polska Sp. z o.o., Ericpol Sp. z o.o., MAW Telecom S.A. i Rohde & Schwarz Sp. z o. o.

W ciągu 15 lat swojej działalności Fundacja przyznała już ponad 240 stypendiów (w tym: 10 stypendiów na realizację prac habilitacyjnych, 49 – na realizację prac doktorskich, 15 – na opracowanie podręczników, 162 – na cele studenckie). Dzięki działalności Fundacji swoją bazę aparaturową wzbogaciły laboratoria radiokomunikacji, technik multimedialnych i techniki antenowej.

## 6. Konkluzja

Sumując przesłanki zmiany nazwy IR, przedstawione w punktach 1–5, stwierdzić można, że:

- Istotny wzrost wagi i znaczenia problematyki technik multimedialnych w działalności akademickiej IR, który dokonał się w ciągu ostatnich dwóch dekad, uzasadnia proponowaną zmianę nazwy tego instytutu.
- Nowa nazwa IR zapewnia ciągłość identyfikacji tego instytutu w życiu publicznym. Lepiej niż obecna nazwa reprezentuje ona strukturę aktywności akademickiej IR; na aktywność każdego z pięciu zakładów IR składają się bowiem (w różnych proporcjach) elementy radioelektroniki



(w historycznym znaczeniu tego terminu, wyjaśnionym w punkcie 1) oraz elementy technik multimedialnych.

- Uzupełnienie terminu "techniki multimedialne" w krajowej nomenklaturze akademickiej pozwala przewidywać, że nowa nazwa IR będzie nie mniej trwała niż dotychczasowa.
- Nowa nazwa dobrze koresponduje z nazwą Wydziału, jako że jest jej logicznym zawężeniem: w pierwszym członie "elektroniki" do "radioelektroniki", w drugim – "technik informacyjnych" do "technik multimedialnych".
- Ze względu na ciągłość identyfikacji IR na forum międzynarodowym anglojęzyczna wersja nowej nazwy IR mogłaby przybrać postać "Institute of Radioelectronics and Multimedia Technology". Można by jednak rozważyć również wersję "Institute of Radio-frequency Engineering and Multimedia Technology", która lepiej wpisywałaby się we współczesną nomenklaturę anglosaską.