



# Regionalna Strategia Innowacji

## Województwa Łódzkiego



# ANALIZA POTENCJAŁU NAUKOWO- BADAWCZEGO W REGIONIE ŁÓDZKIM

wersja robocza



*prof. dr hab. Andrzej Pomykalski*  
*dr Konstanty Owczarek*  
*dr Przemysław Pomykalski*  
*dr n. med. Jacek Michalak*  
*mgr Robert Błażlak*  
*mgr Magdalena Dzikowska*  
*mgr inż. Piotr Józwiak*  
*mgr inż. Maria Woźniak*  
*mgr Agnieszka Dawydzik*

Łódź, 2004

## *Spis treści:*

1.	Analiza potencjału naukowo-badawczego w regionie łódzkim.....	3
1.1.	Analiza potencjału naukowo-badawczego w regionie łódzkim .....	3
1.1.1.	Cele analizy.....	4
1.1.2.	Pojęcia wykorzystane w analizie.....	5
1.1.3.	Działalność badawczo-rozwojowa w Polsce.....	6
1.1.4.	Region łódzki.....	9
1.2.	Uniwersytet Łódzki .....	16
1.2.1.	Badanie i źródła danych.....	33
1.2.2.	Wnioski z badań.....	34
1.3.	Uniwersytet Medyczny w Łodzi .....	48
1.3.1.	Informacja wstępna o Uniwersytecie Medycznym.....	48
1.3.2.	Wyniki przeprowadzonych badań na Uniwersytecie Medycznym .....	50
1.3.3.	Wnioski z przeprowadzonych badań .....	61
1.3.4.	Dostępne Technologie .....	64
1.3.5.	Lista jednostek Uniwersytetu Medycznego, do których rozesłano ankietę: 67	
1.3.6.	Suplement do raportu z badań.....	69
1.4.	Politechnika Łódzka .....	78
1.4.1.	Tematyka badawcza- wykaz .....	80
1.4.2.	Realizowane prace naukowo-badawcze (badania własne, działalność statutowa, granty, zlecenia, usługi) .....	103
1.4.3.	Patenty.....	109
1.4.4.	Innowacje, zaawansowane technologie, przedsięwzięcia.....	114
1.5.	Centra Zaawansowanych Technologii .....	131
1.5.1.	Wprowadzenie .....	131
1.5.2.	Tworzenie Centrum Zaawansowanych Technologii.....	132
1.5.3.	Centrum Zaawansowanych Technologii - AGROTECH .....	136
1.5.4.	Centrum Zaawansowanych Technologii - BioTechMed .....	141
1.5.4.	Centrum Zaawansowanych Technologii – Pro Humano Tex .....	145
1.6.	Jednostki Badawczo-Rozwojowe .....	150
1.6.1.	Działanie JBR-ów .....	150
1.6.2.	Działanie Placówek Naukowych Polskiej Akademii Nauk .....	152
1.6.3.	Założenia badań .....	153
1.6.4.	Zatrudnienie w jednostkach .....	154
1.6.5.	Branżowe ukierunkowanie .....	156
1.6.6.	Typy prowadzonych badań.....	157
1.6.7.	Realizowane prace badawcze i zlecenia z przemysłu .....	159
1.6.8.	Wykorzystywana aparatura badawcza .....	160
1.6.9.	Powiązania ze sferą gospodarczą .....	162
1.6.10.	Wnioski z działalności Jednostek Badawczo Rozwojowych .....	164
2.	Metodologia Oceny Efektywności Potencjału Naukowo-Badawczego .....	165
2.2.	Źródła danych.....	166
2.2.	Produktywność w nauce i technologii.....	177
3.	Bibliografia .....	181

## *1. Analiza potencjału naukowo-badawczego w regionie łódzkim*

### **1.1. Analiza potencjału naukowo-badawczego w regionie łódzkim**

Przy analizie potencjału naukowo-badawczego i jego wpływie, na innowacyjność regionu, nie można pominąć analizy elementów składających się na rozwój innowacji. Biorąc pod uwagę czynniki ekonomiczne, ewidentne jest to, że skala innowacji jest proporcjonalna do wzrostu ekonomicznego państwa, w którym znajduje się analizowany region, do wzrostu ekonomicznego samego regionu jako takiego, do inwestycji dokonywanych w różnych sektorach przemysłu i działań poszczególnych przedsiębiorstw występujących w regionie, jak również do odpowiedniego otoczenia naukowo-badawczego, występującego w regionie lub w jego bliskim sąsiedztwie. Na rozwój innowacji składa się wiedza i wysiłek ludzki oraz kapitał niezbędny do wdrożenia nowych produktów, procesów i organizacji na rynek. Niebłahym elementem jest również prawo własności intelektualnej, które motywuje do rozwoju innowacji poprzez umożliwienie zabezpieczenia prawa do wykorzystania efektu pracy badawczo-rozwojowej; jej publikacja pozwala innym badaczom na korzystanie z wyników badania, a więc umożliwia dalszy rozwój innowacji w danej dziedzinie. Obecnie innowacja nie jest jedynie sprawą poszczególnych przedsiębiorstw czy badaczy, lecz coraz częściej staje się centrum zainteresowania dla organów władzy publicznej, zarówno państwa jak i pojedynczych regionów. Rozwój innowacji wynika głównie ze wzajemnego oddziaływania na siebie czynników otoczenia (w tym elementów polityki regionalnej) i sfery badawczo-rozwojowej. Niniejszy referat przedstawia potencjał innowacyjny za pośrednictwem analizy potencjału naukowo-badawczego w kontekście regionalnym.

Od połowy lat osiemdziesiątych, Regionalny System Innowacji (RSI) uznawany jest za efektywną formę analizy i wdrażania takiej polityki regionalnej, która sprzyja rozwojowi innowacji. Wszelkie innowacje w regionie są wynikiem wspólnego, dynamicznego procesu, w którym uczestniczy wiele różnych jednostek tworząc w regionie sieć relacji o efekcie synergetycznym. RSI wspomagają władze lokalnych w planach wdrożenia skutecznej polityki innowacyjności w regionie, budowaniu partnerstwa i współpracy pomiędzy jednostkami naukowo-badawczymi i przemysłem oraz wzmocnieniu i wykorzystaniu potencjału sektora akademickiego i naukowo-badawczego w regionie dla rozwoju przedsiębiorczości i wzmocnienia konkurencyjności. Badania wykazują, że wszyscy uczestnicy odnoszą korzyści efektów sieciowych w RSI, choć oczywiście korzyści te bywają różne i pojawiają się w

różnym stopniu. Sieci regionalne, które raz uznano za innowacyjne ze względu na kierunek ich rozwoju, nie zawsze pozostają takie wraz z dalszym rozwojem, gdyż wiele czynników stymuluje, lub przeciwnie, ogranicza działania RSI. Właściwe wykorzystanie istniejącego RSI wymaga takie stymulowanie wszelkich czynników wpływających korzystnie na całą sieć, aby relacje podmiotowo-przedmiotowe pomiędzy uczestnikami systemu sprzyjały rozwojowi innowacji. Relacje te mogą oznaczać formalną współpracę pomiędzy regionalną sferą B+R, poszczególnymi firmami produkcyjnymi i usługowymi, bankami, władzami regionalnymi, i klientami, lecz mogą także oznaczać współpracę nieformalną, taką jak nieoficjalne kontakty i spotkania celem wymiany informacji. W związku z tym ich stymulowanie musi przyjąć różne formy.

W Polsce rozwój RSI znajduje się w fazie początkowej, szczególnie w porównaniu do doświadczeń krajów Unii Europejskiej (jej piętnastu członków sprzed poszerzenia z 1 maja 2004 r.), z których wynika, że proces rozwoju RSI jest długotrwały i wymaga dojrzałej polityki regionalnej popierającej innowacje. Obecnie, RSI zostały wpisane w priorytety Narodowego Planu Rozwoju 2004-2006 dotyczącego restrukturyzacji bazy ekonomicznej regionów i tworzenia warunków jej dywersyfikacji oraz rozwoju międzynarodowej współpracy regionów. Według założeń ministerstwa nauki i informatyzacji, projekty RSI zostaną przygotowane do końca 2004 r., a projekt Narodowej Strategii Innowacji zostanie opracowany nastąpi do końca 2005 r. Regionalna polityka w zakresie innowacji jest poddawana ograniczeniom, gdyż jest osadzona w krajowej i międzynarodowej polityce naukowo-badawczej i technologicznej, a więc potencjał regionu nie może być analizowany w oderwaniu od szerszej perspektywy.

### **1.1.1. Cele analizy**

Cele przedstawianej analizy regionalnego potencjału naukowo-badawczego dla regionu łódzkiego to zbadanie:

- wielkości i zróżnicowanie potencjału naukowo-badawczego w regionie (poprzez wskazanie jednostek badawczych w regionie i ich ogólnego profilu);
- wymiernych i możliwych do zaobserwowania efektów działalności jednostek naukowo-badawczych (patenty, projekty, wdrożone rozwiązania);
- powiązań jednostek naukowo-badawczych ze sferą gospodarczą
- branżowego ukierunkowania działalności jednostek naukowo-badawczych.

Spodziewane efekty przedstawionej analizy to rozpowszechnienie informacji o potencjale naukowo-badawczym regionu łódzkiego.

### **1.1.2. Pojęcia wykorzystane w analizie**

Dla potrzeb niniejszego opracowania, przyjmuje się, za Głównym Urzędem Statystycznym, że określeniem „sfera B+R” objęte zostają organizacje i instytucje zajmujące się działalnością naukowo-badawczą, jak również przedsiębiorstwa, w których prowadzone są badania i prace rozwojowe (na użytek wewnętrzny i dla innych jednostek). Praca przyjmuje, że do sfery B+R zalicza się te jednostki organizacyjne, które z prowadzonej działalności naukowo-badawczej, osiągają praktyczne efekty takie jak: innowacje produktowi, nowe technologie i usługi, nowe rozwiązania w sferze organizacji i zarządzania, bez względu na ich przynależność do konkretnej sfery (nauki czy przedsiębiorstw).

Według GUS, następujące jednostki wchodzi w skład sfery B+R w Polsce:

- placówki naukowe Polskiej Akademii Nauk (PAN);
- jednostki badawczo rozwojowe (JBR), na które składają się:
  - instytuty naukowo-badawcze,
  - centralne laboratoria i
  - ośrodki badawczo-rozwojowe;
- szkoły wyższe: publiczne i prywatne prowadzące działalność B+R;
- jednostki obsługi nauki;
- jednostki rozwojowe (podmioty gospodarcze, zajmujące się działalnością B+R obok swojej podstawowej działalności, prowadzące przede wszystkim prace rozwojowe);
- pozostałe jednostki (m.in. szpitale i kliniki prowadzące prace badawczo-rozwojowe, inne niż uniwersytety medyczne i kliniki ujęte w kategorii szkół wyższych).

Udział typu badań poszczególnych jednostek jest zależny od rodzaju jednostki. Placówki PAN i szkoły wyższe prowadzą głównie badania podstawowe, a w ograniczonym zakresie badania rozwojowe. Jednostki badawczo-rozwojowe i jednostki rozwojowe prowadzą takie badania, z których można osiągnąć dochód.

### 1.1.3. Działalność badawczo-rozwojowa w Polsce

W roku 2002 nakłady na działalność B+R wyniosły 4582,7 mln zł i były o 5,7 % niższe niż w roku 2001. Trend spadkowy nakładów jest niepokojący, gdyż może oznaczać zmniejszanie się potencjału badawczo-rozwojowego całego państwa, co z kolei wpływa niekorzystnie na innowacyjność poszczególnych regionów. Środki z budżetu państwa, wynoszące 2800,2 mln zł stanowiły w 2002 r. 61,6 % ogólnych nakładów (wobec 64,8 % w roku 2001). Nakłady pozabudżetowe w 2002 r. były wyższe niż w roku poprzednim (wyniosły 1782,5 mln zł – wzrost o 4,2 %), mimo iż nakłady podmiotów gospodarczych na B+R okazały się niższe niż w 2001 r. (wyniosły 1038,3 mln zł – spadek o 12,1 %). Wzrost natomiast (o 84 %) nakład środków pochodzących z zagranicy, z czego ponad jedna czwarta stanowiły fundusze pochodzące z Unii Europejskiej.

W stosunku do produktu krajowego brutto wydatki budżetowe na naukę (GERD/PKB) w Polsce odnotowują systematyczny spadek od roku 1994 (Rysunek 1.1.1).

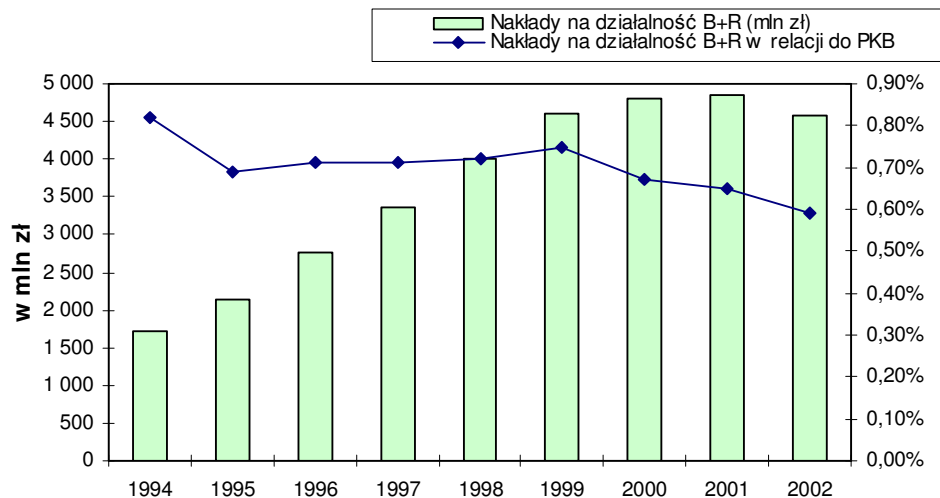
**Rysunek 1.1.1** Nakłady na działalność B+R oraz udział nakładów B+R w relacji do produktu krajowego brutto w latach 1994 - 2002 (Polska)

Rok	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Nakłady na B+R (mln zł)	1 721,0	2 132,8	2 761,4	3 361,0	4 005,1	4 590,5	4 796,1	4 858,1	4 582,7
Nakłady na B+R / PKB	0,82 %	0,69 %	0,71 %	0,71 %	0,72 %	0,75 %	0,67 %	0,65 %	0,59 %

Źródło: GUS

Rysunek 1.1.2 ilustruje powyższą tabelę:

**Rysunek 1.1.2** Nakłady na działalność B+R oraz udział nakładów B+R w relacji do produktu krajowego brutto w latach 1994-2002 (Polska) - wykres



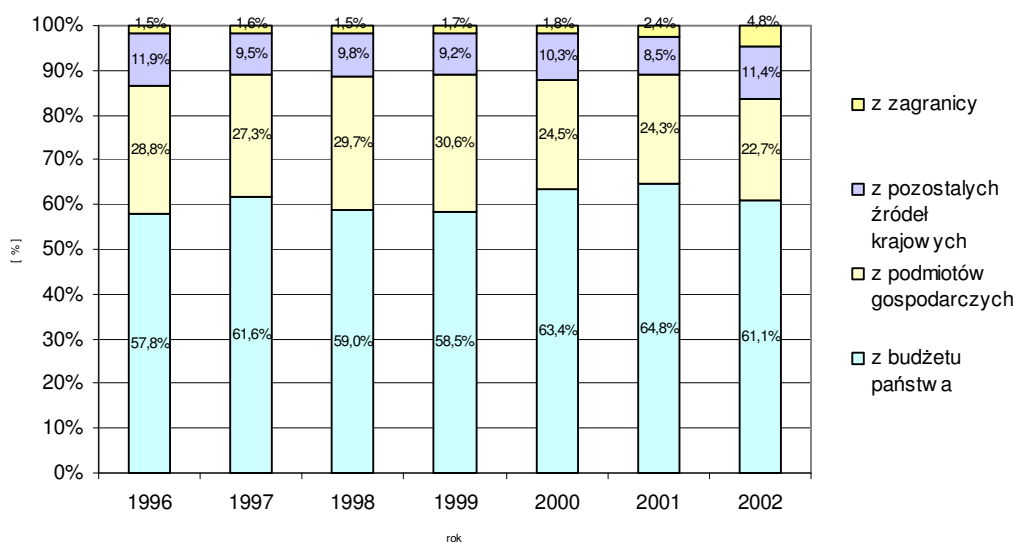
Źródło: GUS

W latach 1994-1999 wzrost nakładów na B+R związany był z rosnącym PKB, osiągając najwyższą wartość w roku 1999. Od roku 2000 zmieniono metodologia obliczania PKB, co również wpłynęło na zmianę analizowanych danych.

W roku 2002, ponad 60 % nakładów na działalność B+R pochodziła z budżetu państwa (Rysunek 1.1.3). Stanowi to pewien spadek w porównaniu z 2000 r. i 2001 r., lecz ogólnie udział środków publicznych w B+R jest niepokojąco wysoki. Wysoki udział finansowania ze środków publicznych jest typowy dla krajów słabo rozwiniętych, gdyż w krajach wysoko rozwiniętych przeważają środki niepubliczne, głównie od podmiotów gospodarczych. W krajach ODCE i UE-15 udział środków publicznych waha się w granicach 30 % (Rysunek 1.1.4).

**Rysunek 1.1.3**

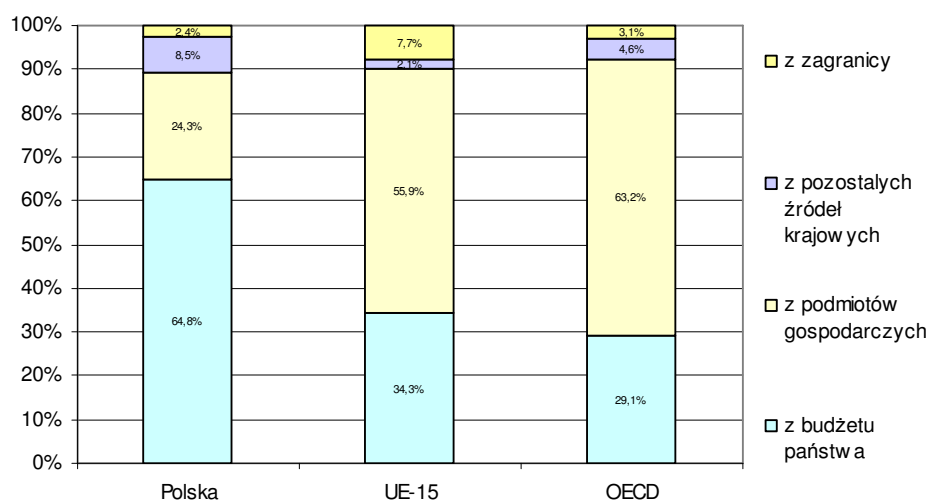
Struktura nakładów na działalność B+R według źródeł finansowania w latach 1994-2002 (Polska)



Źródło: GUS

**Rysunek 1.1.4**

Struktura nakładów na działalność B+R według źródeł finansowania w 2002

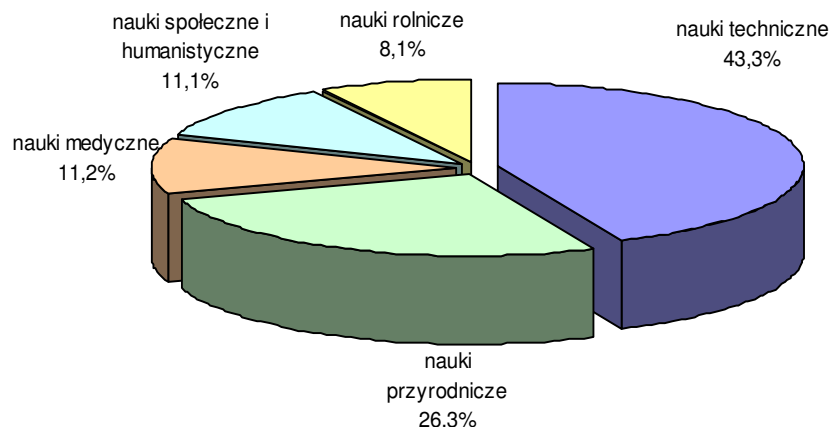


Źródło: GUS

Procentowe nakłady na działalność B+R według dziedzin nauk w 2002 r. przedstawiały się następująco (Rysunek 1.1.5):

**Rysunek 1.1.5**

Procentowe nakłady na działalność B+R według dziedzin nauk w 2002 r.



**Źródło:** GUS

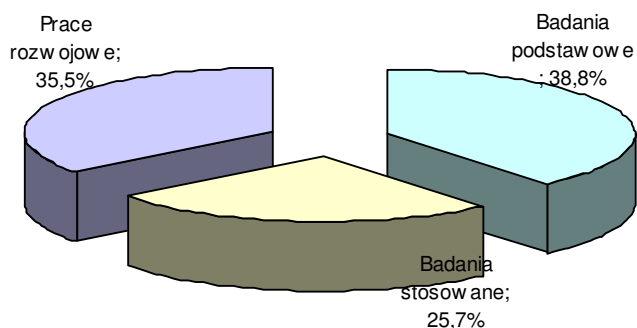
Przeważają nakłady na nauki techniczne (ok. 40 %) i nauki przyrodnicze (ok. 25 %), które w sumie angażują ok. dwóch trzecich wszystkich nakładów na B+R.

Po raz kolejny w Polsce od roku 1997 zmniejszyła się liczba zatrudniona w działalności badawczo-rozwojowej do poziomu ok. 0,12 mln osób w 2002 r. (wobec ok. 0,13 mln w 1997 r.)

W Polsce w roku 2002 ponad 38 % wydatków na działalność B+R przeznaczonych była na badania podstawowe (Rysunek 1.1.6), gdy na ogół w krajach wysoko rozwiniętych udział nakładów na badania podstawowe pozostaje poniżej progu 25 %.

**Rysunek 1.1.6**

Struktura nakładów bieżących na działalność B+R według rodzajów badań w 2002 r.



**Źródło:** GUS

Kolejnym mankamentem obecnej struktury typów badań w Polsce jest brak powiązań pomiędzy różnymi rodzajami badań (podstawowe, stosowane i prace rozwojowe). Wysoki



udział badań podstawowych w strukturze nakładów na badania charakteryzuje kraje słabiej rozwinięte, gdyż nie wszystkie prace muszą mieć bezpośredni związek z potrzebami rynku. Z kolei badania podstawowe mogą przynieść efekty dla gospodarki w dalszej perspektywie czasowej, lecz niejednokrotnie długa perspektywa czasowa może oznaczać zbyt długie oczekiwanie na wymierne korzyści wykonywanych badań.

W roku 2002 w zakresie praw związanych z ochroną intelektualną w Polsce, liczba wynalazków zgłoszonych do ochrony patentowej przez osoby mieszkające w kraju wyniosła 2 313 (z czego udzielono 834 patentów), a przez wynalazców z zagranicy wyniosła 5 732 (z czego udzielono 1 437 patentów). Liczba wynalazków polskich zgłoszonych do rejestracji zagranicą w roku 2000, wyniosła 6 327 (z czego udzielono – 123 patentów). W zakresie patentów zgłaszanych w Europejskim Urzędzie Patentowym na 1 mln ludności, wskaźnik dla Polski wynosi 0,9, podczas gdy średnia dla krajów UE-25 wynosi 107,7, a więc Polska wypada stosunkowo słabo w porównaniu z innymi państwami Unii Europejskiej.

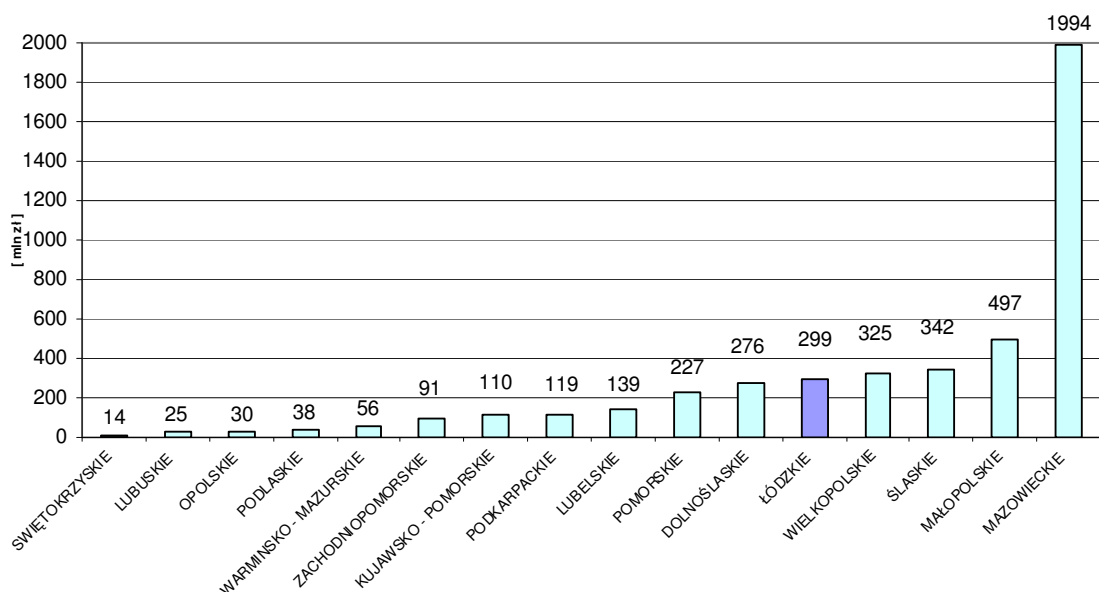
#### **1.1.4. Region łódzki**

Województwo łódzkie zajmuje obszar 18 219 000 km<sup>2</sup> (5,8 % powierzchni kraju) położony w centrum Polski. Liczba mieszkańców województwa w roku 2001 wynosiła 2,6 mln (prawie 7 % ludności kraju). Pod względem liczby mieszkańców, zajmuje szóste miejsce w Polsce.

W regionalnej strukturze działalności badawczo-rozwojowej w Polsce obserwuje się duże zróżnicowanie pomiędzy województwami. W roku 2002 nakłady wewnętrzne na działalność B+R w Polsce wyniosły ogółem 4 583 mln zł, z dużym zróżnicowaniem na poszczególne województwa (Rysunek 1.1.7). Dużą przewagą w wielkości nakładów cieszyło się województwo mazowieckie. W 2002 r. województwo łódzkie było piąte pod względem nakładów wewnętrznych na działalność B+R, co stanowiło 6,2 % ogółu nakładów wewnętrznych na działalność B+R w Polsce. Nakłady wewnętrzne na działalność B+R w regionie łódzkim są prawie siedmiokrotnie niższe niż w regionie warszawskim.

**Rysunek 1.1.7**

Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według województw w 2002 r. (w mln zł)



Źródło: GUS

W województwie łódzkim znajduje się 65 placówek badawczo-rozwojowych, w tym 21 szkół wyższych z ponad 100 tys. studentów (Rysunek 1.1.8), w których w działalności B+R jest zatrudnionych ok. 7800 osób (Rysunek 1.1.9).

**Rysunek 1.1.8**

Liczba jednostek i nakłady wewnętrzne na działalność B+R według źródeł finansowania w województwie łódzkim w 2002 r.

Obszar	Liczba jednostek	Ogółem [mln zł]	Z tego środki [ mln zł ]						
			budżetowe	placówek PAN i jednostek badawczo-rozwojowych	szkół wyższych	przedsiębiorstw	prywatnych instytucji niedochodowych	zagraniczne	własne
Polska	838	4582,7	2800,2	16,9	42,1	455,2	9,8	218,3	1040,2
Łódzkie	65	298,6	219,4	0,5	0,8	18,0	0,3	9,3	50,3
Procentowo ( obszar = 100 % )									
Polska	x	100	61,1	0,4	0,9	9,9	0,2	4,8	22,7
Łódzkie	x	100	73,5	0,2	0,3	6,0	0,1	3,1	16,9

Źródło: GUS

**Rysunek 1.1.9**

Zatrudnieni w działalności B+R według grup stanowisk w województwie łódzkim w 2002 r. (stan na dzień 31 grudnia 2002 r.)

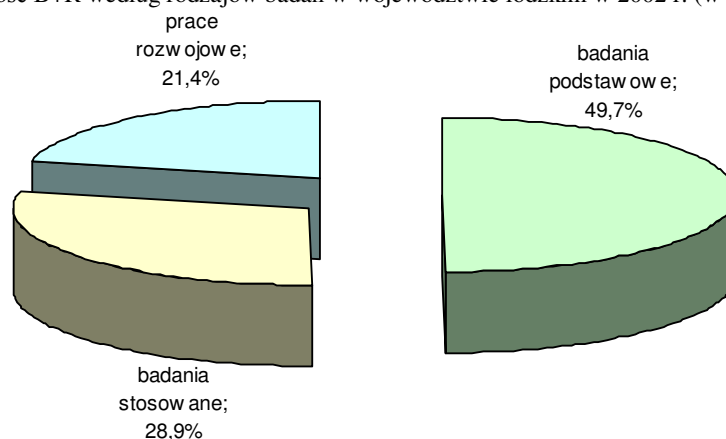
Obszar	Ogółem	Z tego środki [ mln zł ]		
		pracownicy naukowo-badawczy	technicy i pracownicy równorzędni	Pozostały personel
Polska	122 987	90 842	17 458	14 687
Łódzkie	7 801	5 556	1 117	1 128
<b>Procentowo (grupy stanowisk dla Polski = 100 %)</b>				
Łódzkie	6,3 %	6,1 %	6,4 %	7,7 %
<b>Procentowo (obszar = 100 %)</b>				
Polska	100	73,9 %	14,2 %	11,9 %
Łódzkie	100	71,2 %	14,3 %	14,5 %

**Źródło:** GUS

Struktura nakładów na działalność B+R według rodzaju badań w województwie łódzkim przedstawiała się niekorzystnie, gdyż przeważają nakłady na badania podstawowe, a badania stosowane i prace rozwojowe mają dużo mniejszy udział w nakładach poniesionych na działalność B+R (Rysunek 1.1.10).

**Rysunek 1.1.10**

Nakłady na działalność B+R według rodzajów badań w województwie łódzkim w 2002 r. (w procentach)

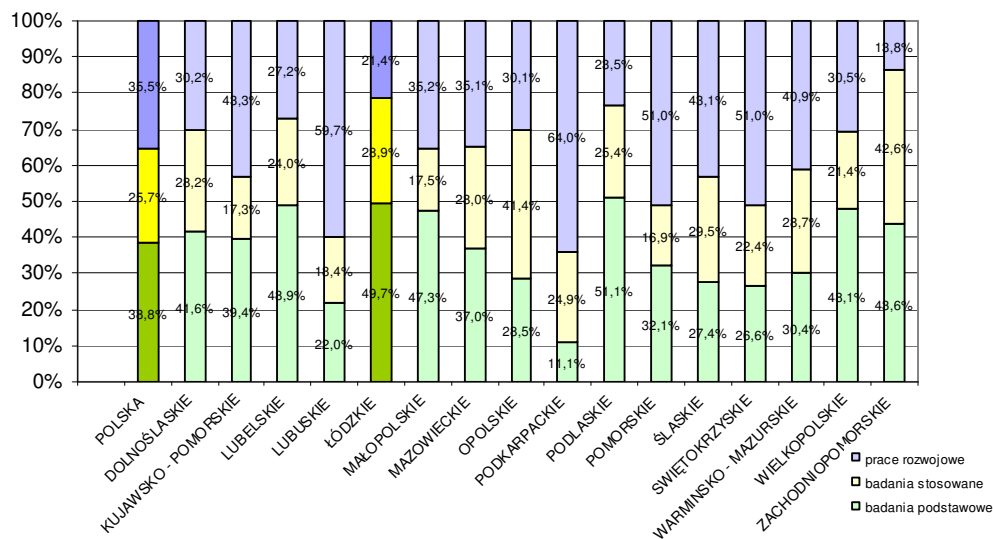


**Źródło:** GUS

Prawie 50 % z ogólnej kwoty poniesionych nakładów stanowiły nakłady poniesione na badania podstawowe, co jest przeważającym trendem w Polsce, choć w niektórych województwach gdzie ogół wydatków na działalność B+R (Rysunek 1.1.7) jest stosunkowo niższy zdarzają się takie województwa, w których przeważają badania innego typu (Rysunek 1.1.11).

**Rysunek 1.1.11**

Nakłady na działalność B+R według rodzajów badań według województw w 2002 r. (w procentach)

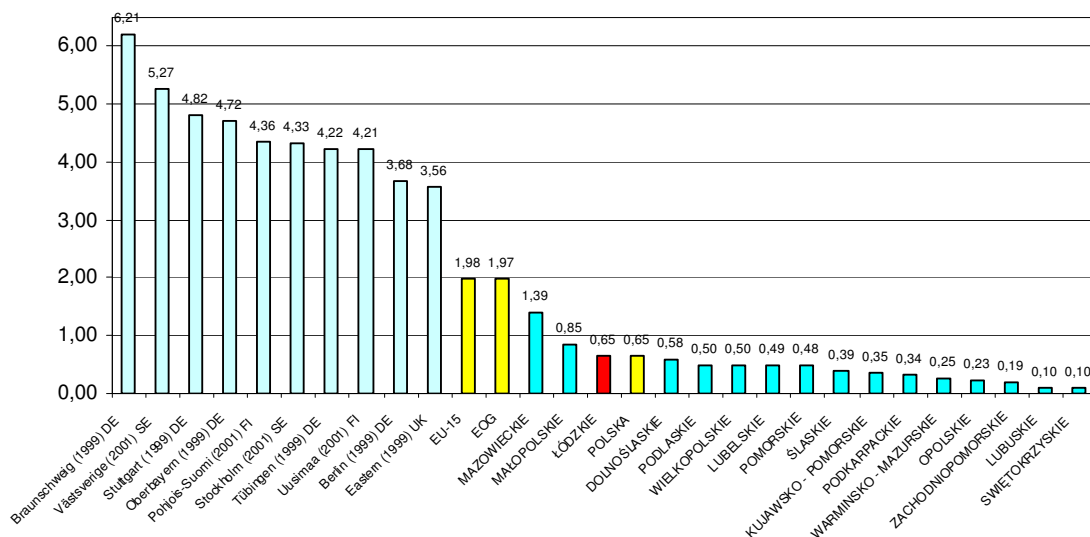


Źródło: GUS

Porównując nakłady wewnętrzne na działalność B+R w relacji do produktu krajowego brutto w województwie łódzkim do innych województw w Polsce jak również do średniej UE-15, średniej Europejskiego Obszaru Gospodarczego i kilku regionów europejskich z wysokim wskaźnikiem widzimy, że województwo łódzkie plasuje się dokładnie w średniej krajowej, lecz pozostaje daleko w tyle w skali europejskiej (Rysunek 1.1.12)

**Rysunek 1.1.12**

Nakłady na działalność B+R w relacji do PKB według regionów w 2002 r. (w procentach)



Źródło: GUS i - European Communities, *Statistics on Science and Technology in Europe: Data 1991-2002*, Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2004, s. 23.

Wartość i przychód aparatury naukowo-badawczej w województwie łódzkim jest stosunkowo niska, gdyż jej wartość nie przekracza 6 % w skali kraju (Rysunek 1.1.14) dając województwie łódzkiemu szóste miejsce wśród polskich województw. Wartość aparatury naukowo-badawczej w województwie łódzkim wynosiła w 2002 r. 203 mln zł (Rysunek 1.1.13), przynosząc jedynie 2,7 % dochodu.

#### Rysunek 1.1.13

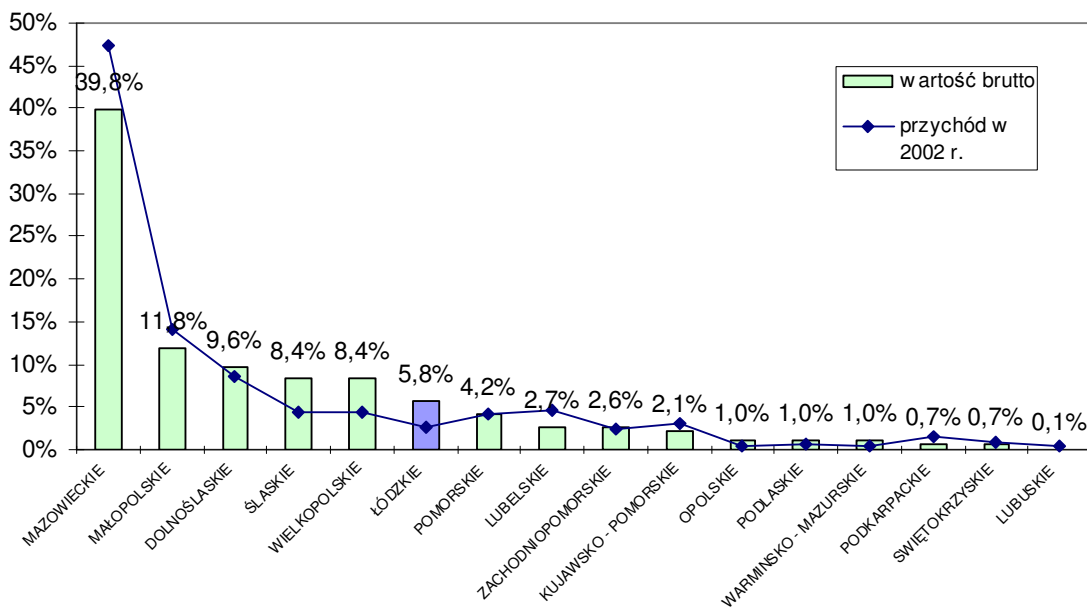
Wartość brutto i przychód aparatury naukowo-badawczej w województwie łódzkim w 2002 r. (stan na dzień 31 grudnia 2002 r.) w mln zł.

Obszar	Aparatura naukowo-badawcza zaliczona do środków trwałych		Przychód w 2002 r. [ mln zł ]
	Wartość brutto [mln zł ]	Stopień zużycia w %	
Polska	3 525,2	74,0	258,5
Łódzkie	203,2	77,0	7,0

Źródło: GUS

#### Rysunek 1.1.14

Wartość brutto i przychód aparatury naukowo-badawczej według województw (wartość brutto i przychody = 100).

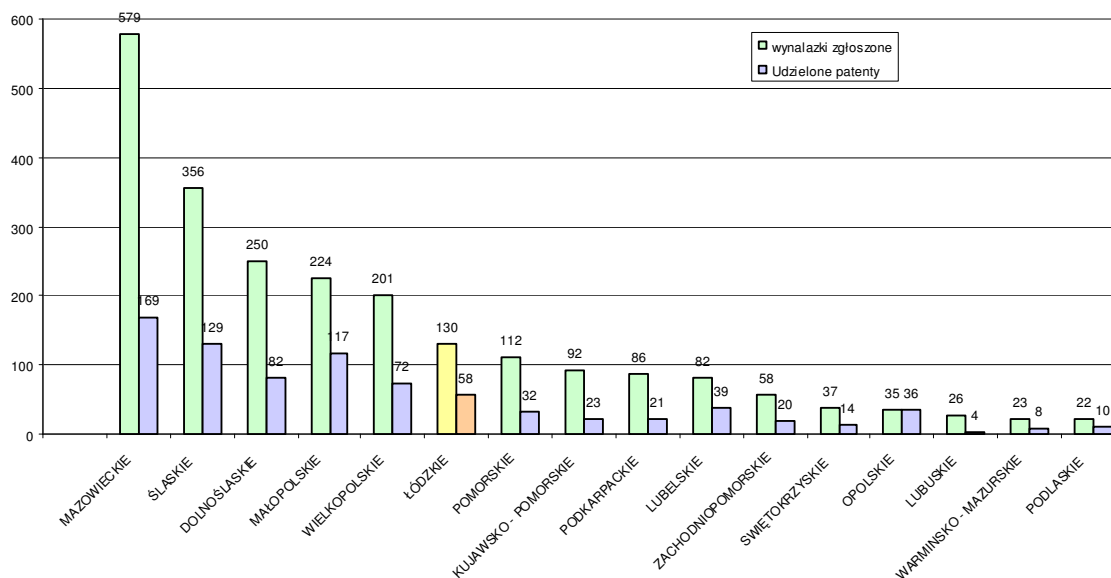


Źródło: GUS

Biorąc pod uwagę zgłoszone wynalazki krajowe oraz udzielone patenty według województwa, województwo łódzkie znajduje się na szóstym miejscu w roku 2002 (Rysunek 1.1.15) z 130 zgłoszonymi przez mieszkańców wynalazkami i 58 udzielonymi patentami.

**Rysunek 1.1.15**

Wynalazki krajowe zgłoszone oraz udzielone patenty



Źródło: GUS

Reasumując, potencjał naukowo-badawczy regionu łódzkiego nie jest w pełni wykorzystywany. Region łódzki (a głównie miasto Łódź) jest dużym ośrodkiem akademickim (21 szkoły wyższe) z silnym zapleczem naukowo-badawczym (65 jednostek badawczo-rozwojowych).

To w połączeniu z doświadczeniem i kulturą techniczno-naukową dają podstawę dla tworzenia RSI opartego na nowoczesnych technologiach i wiedzy we współpracy z uczestnikami społeczności lokalnych. W analizie potencjału regionu nie można pominąć kwestii bliskości Warszawy (całego regionu mazowieckiego), którego potencjał jest niekwestionowany i współpraca sąsiadujących ze sobą regionów może pomóc w pełniejszym wykorzystaniu potencjału regionu łódzkiego. Ta współpraca może polegać na wyeksponowaniu tych dziedzin i potencjału naukowo-badawczego, które mogą pełnić rolę komplementarną wobec silnego potencjału warszawskiego.

Nakłady na działalność B+R ogółem w województwie łódzkim są stosunkowo niskie. Mimo, iż plasują się na piątym miejscu w Polsce, to jednocześnie są prawie siedmiokrotnie niższe niż nakłady ponoszone w województwie mazowieckim. Tak duże zróżnicowanie w wielkości nakładów nie pozwala na skuteczne konkutowanie w działalności badawczo-rozwojowej z regionem mazowieckim, a jego bezpośrednie sąsiedztwo może powodować wypływanie możliwości, które byłyby dostępne przy zwiększeniu nakładów. Przy wyższych

nakładach, współpraca z regionem warszawskim, mogłaby przynieść większe korzyści dla obydwu regionów.

Porównując nakłady na działalność naukowo-rozwojową z produktem krajowym brutto, region łódzki ma wskaźnik przybliżony do średniej krajowej (0,65 %), lecz w porównaniu z innymi regionami europejskimi (UE-15), nakłady te (w stosunku do PKB) są prawie trzykrotnie niższe. Przy porównaniu z regionami czołowymi różnica jest olbrzymia – dziewięciokrotna, tym bardziej, gdy weźmie się pod uwagę fakt, iż polskie PKB jest niższe, a więc w wartościach bezwzględnych, różnica ta staje się jeszcze większa. Aby wykorzystać istniejący potencjał naukowo-badawczy skuteczniej, nakłady na działalność naukowo-badawczą w regionie łódzkim należałoby znacząco zwiększyć.

Aparatura naukowo-badawcza nie jest w pełni wykorzystana w regionie, gdyż stosunkowo średnia (w skali kraju) jej wartość pozwala na wielokrotnie mniejsze przychody niż w innych regionach. Oznacza to, że dostępny potencjał aparatury może być wyższy od jej dotychczasowych efektów.

Udział badań podstawowych w ogólnej strukturze wydatków na działalność badawczo-rozwojową według typów badań w regionie łódzkim nie odbiega znacząco od struktury wydatków na działalność B+R w kraju (38 % nakładów na działalność B+R w Polsce przeznaczonych jest na badania podstawowe), choć jest ona jeszcze mniej korzystna (50 % nakładów na działalność B+R w regionie łódzkim) od średniej krajowej. Udział nakładów na badania podstawowe w regionie jest dwukrotnie wyższy od udziału tych nakładów w wydatkach na działalność B+R w większości krajów wysoko-rozwiniętych. Taki układ zmniejsza możliwość skutecznego konkurowania regionu o istniejące lub przyszłe dofinansowania, a więc pośrednio zmniejsza jego potencjał. Punktem wyjścia dla strategii rozwoju regionu łódzkiego i rozwinięcia skutecznych RSI jest uwzględnienie światowych tendencji zmian zachodzących w podejściu do finansowania działalności B+R jak również zmodyfikowania stosunku badań podstawowych do badań stosowanych i prac rozwojowych. W regionie łódzkim konieczny jest rozwój przemysłu opartego na wysokich technologiach, aby można było zmienić strukturę badań za pośrednictwem nakładów poczynionych przez taki przemysł na badania stosowane czy prace rozwojowe.

Potencjał regionu jest stosunkowo duży w skali kraju, lecz należałoby stworzyć odpowiednie instrumenty zarządzania tym potencjałem, jak również umożliwić współpracę różnych uczestników Regionalnego Systemu Innowacji, aby potencjał ten uruchomić i dalej rozwijać, szczególnie w celu zwiększenia innowacyjności regionu.

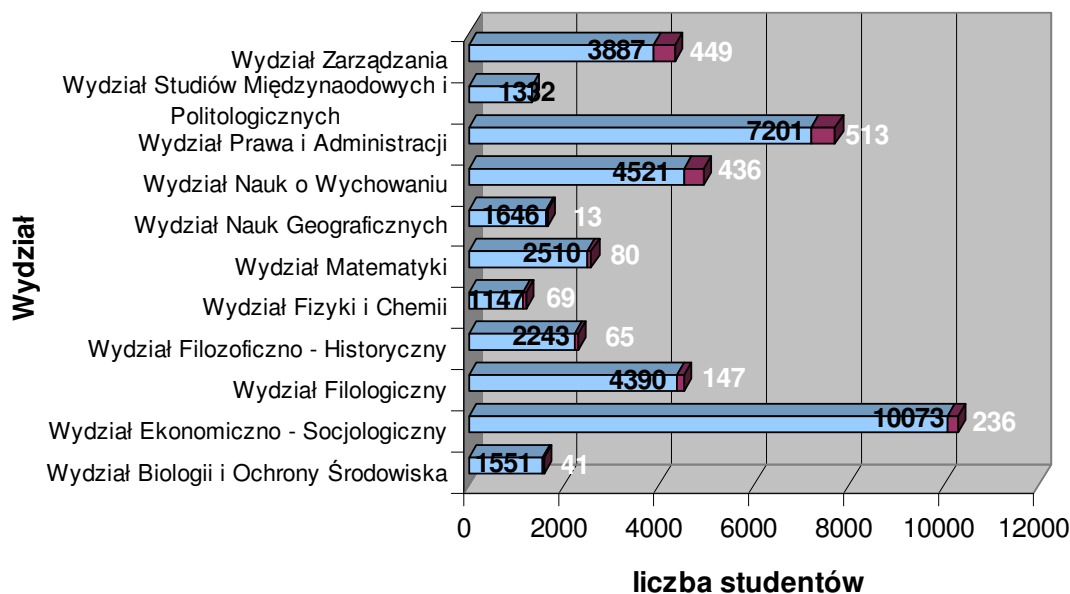
## 1.2. Uniwersytet Łódzki

Uniwersytet Łódzki powstał w 1945 roku. Obecnie Uniwersytet Łódzki jest jednym z największych polskich uniwersytetów i posiada 11 wydziałów:

- Biologii i Ochrony Środowiska,
- Ekonomiczno-Socjologiczny,
- Filologiczny,
- Filozoficzno-Historyczny,
- Fizyki i Chemii,
- Matematyki,
- Nauk Geograficznych,
- Nauk o Wychowaniu,
- Prawa i Administracji,
- Studiów Międzynarodowych i Politologicznych,
- Zarządzania

Ogółem w Uniwersytecie Łódzkim w roku akademickim 2002/2003 studiowało ponad 41 tys. osób.

**Rysunek 1.2.1 Liczba studentów i słuchaczy studiów podyplomowych**  
(na wykresie oznaczonych kolorem białym)- stan na 7.01.2004





W Uczelni tworzone są od kilku lat wyodrębnione ze struktur wydziałowych ośrodki naukowo-badawcze:

- Ośrodek Badań Europejskich,
- Ośrodek Badań i Studiów Przekładowych,
- Ośrodek Naukowo-Badawczy Europejskiej Polityki Przestrzennej i Rozwoju Lokalnego,
- Ośrodek Badawczy Myśli Chrześcijańskiej,
- Ośrodek Naukowo-Badawczy Problematyki Kobiet,
- Ośrodek Polskiego Komitetu Współpracy z Alliance Française oraz
- Regionalny Ośrodek Informacji Patentowej.

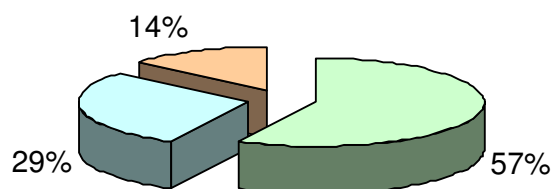
Pracownicy Uniwersytetu Łódzkiego biorą udział w wielu programach międzynarodowych m.in.: SOCRATES/ERASMUS, TEMPUS, INCO-COPERNICUS, ACE, Jean Monnet, CEEPUS. Uniwersytet Łódzki jest zbiorowym członkiem organizacji międzynarodowych: European University Association (EUA), Association of European Schools of Planning (AESOP), Alliance of Universities for Democracy, działa także w ramach sieci GRUPO COMPOSTELA DE UNIVERSIDADES.

### ***PRACOWNICY – STRUKTURA ZATRUDNIENIA***

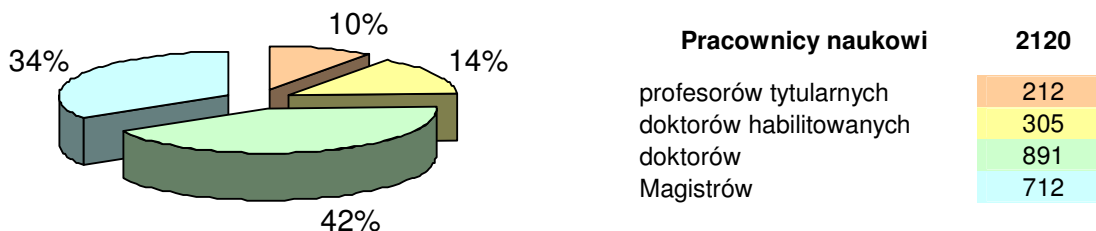
Uczelnia zatrudnia 2120 pracowników naukowych (w tym 211 profesorów tytularnych, 305 doktorów habilitowanych, 891 doktorów).

**Rysunek 1.2.2 Liczba pracowników Uniwersytetu Łódzkiego na dzień 7.01.2004**

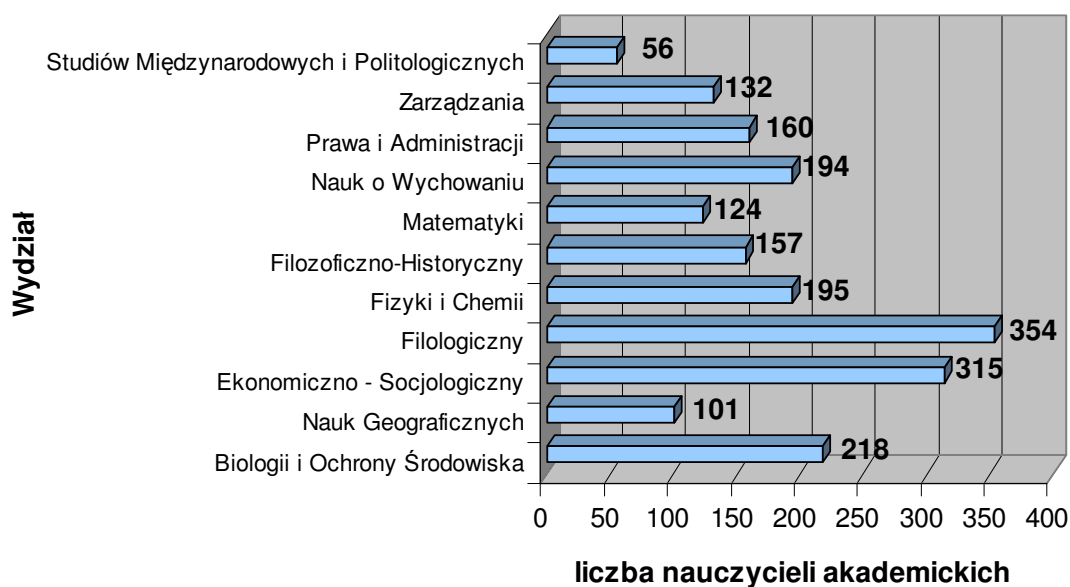
<b>Ogólna liczba pracowników</b>	<b>3827</b>
Nauczyciele akademicki	2205
Pracownicy administracyjni, naukowo-techniczni i biblioteczni	1102
Pracownicy obsługi	520



**Rysunek 1.2.3 Liczba pracowników naukowych Uniwersytetu Łódzkiego**



**Rysunek 1.2.4 Liczba nauczycieli akademickich wg Wydziałów – stan na dzień 7.01.2004**



**DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA** (wg Wydziałów)

**Wydział Biologii i Ochrony Środowiska** (dyscyplina naukowa wg KBN – 20 biologia oraz 39 inżynieria i ochrona środowiska)

**Adres:**

ul. Pilarskiego nr 14  
90-231 Łódź

tel. (48 42) 635 40 16, 635 45 05

fax. (48 42) 635 45 06

**Dziekan :** prof. dr hab. Antoni Różalski

**e-mail:** [dziekan@biol.uni.lodz.pl](mailto:dziekan@biol.uni.lodz.pl)

**www:** <http://www.biol.uni.lodz.pl/>

**Obszar badań**

- algologia,
- mikologia i lichenologia,
- antropologia,
- biochemia, biofizyka, biologia molekularna,
- biologia ewolucyjna,
- geobotanika i ekologia roślin,
- cytologia, biologia molekularna i fizjologia roślin, cytogenetyka,
- hydrobiologia i biologia polarna,
- zoologia i ekologia,
- mikrobiologia, immunologia, genetyka bakterii, biotechnologia,
- neurofizjologia i neurobiologia,
- dydaktyka biologii,
- ekohydrologia,
- ochrona środowiska.

---

**Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny** (dyscypliny naukowe wg KBN - 08 socjologia oraz 12 ekonomia)

**Adres:**

ul. P.O.W. nr 3/5

90-255 Łódź

**tel.** (48 42) 635 51 12, 635 40 25,

**fax.** (48 42) 635 50 32

**Dziekan :** prof. dr hab. Paweł Starosta

**e-mail:** [dziekes@uni.lodz.pl](mailto:dziekes@uni.lodz.pl)

**e-mail:** [naukaes@uni.lodz.pl](mailto:naukaes@uni.lodz.pl)

**www:** <http://www.eksoc.uni.lodz.pl/>

**Obszary badawcze**

- pogłębienie i rozszerzenie Unii Europejskiej, globalne zarządzanie,
- regulacje i rola Unii Europejskiej w tych procesach,
- dostosowanie polityki - wobec rynku pracy do wymogów członkostwa w UE,
- procesy demokracji,
- nowe instrumenty polityki gospodarczej,
- obywatelstwo europejskie i wielokulturowość, dialog kulturowy w ramach społeczeństwa europejskiego,
- nowe perspektywy historii integracji europejskiej.

---

**Wydział Filozoficzno-Historyczny** (dyscypliny naukowe wg KBN – 01 nauki filozoficzne oraz 07 nauki historyczne)

**Adres:**

ul. Lindleya nr 3/5  
90-131 Łódź  
**tel.** (48 42) 635 43 50  
**fax.** (48 42) 678 39 58

**Dziekan :** prof. dr hab. Stefan Pytlas

**Obszary badań**

- Archeologia,
- Etnologia,
- Filozofia,
- Historia,
- Historia Sztuki.

---

**Wydział Nauk Geograficznych** (dyscypliny naukowe wg KBN – 15 geografia, 16 geologia, 19 geodezja i kartografia)

**Adres:**

ul. Narutowicza nr 88  
90-139 Łódź  
**tel.** (48 42) 665 59 10

**Dziekan :** prof. dr hab. Kazimierz Kłysik

**e-mail:** [dziekan@geo.uni.lodz.pl](mailto:dziekan@geo.uni.lodz.pl)  
**www:** [www: www.geo.uni.lodz.pl/geo1/index.php](http://www.geo.uni.lodz.pl/geo1/index.php)

**Obszary badań**

- potencjał naturalny geokompleksów oraz rozwój ekumeny na pograniczu nizin i wyżyn Polski Środkowej,
- wpływ antropopresji na środowisko glebowe w Polsce,
- współczesne zmiany klimatu i bioklimatu Polski.
- klimat i bioklimat miast,
- wahania i zmienność klimatu w Polsce i w Europie na tle ogólnej cyrkulacji atmosfery,
- klimatologia regionalna Polski,
- bioklimatologia.
- przemiany środowiska naturalnego regionu łódzkiego pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych,

- ewolucja systemu dolinnego Warty i Pilicy,
- kształtowanie stref marginalnych zlodowacenia Wisły w południowej części Kotliny Płockiej.
- geologia regionu łódzkiego i obszarów przyległych,
- geologia a środowisko,
- stan i antropogeniczne zmiany jakości wód powierzchniowych i podziemnych.
- dynamika odpływu rzecznoego i zasobów wód powierzchniowych,
- stosunki hydrologiczne Polski Środkowej,
- monitoring zasobów i stosunków wodnych w strefie podmiejskiej Łodzi.
- rozwój rzeźby Polski Środkowej,
- geneza form glacialnych w kontekście zaniku lądolodu środkowopolskiego,
- człowiek w krajobrazie geomorfologicznym.
- geografia polityczna,
- geografia historyczna i dziedzictwo kulturowe,
- badania społeczne i regionalne.
- gospodarka przestrzenna i planowanie przestrzenne,
- geografia społeczna,
- geografia usług.
- zagospodarowanie przestrzenne (gospodarka lokalna i regionalna),
- geografia ekonomiczna (geografia przemysłu, budownictwa, transportu),
- badania przestrzenne emigracji polskiej.
- kształtowanie umiejętności w warunkach zreformowanej szkoły,
- kontrola wiedzy i umiejętności,
- standardy osiągnięć,
- więź z miejscem zamieszkania - geografia społeczna, rzut humanistyczny.

**Wydział Prawa i Administracji** (dyscyplina naukowa wg KBN – 11 nauki prawne)

**Adres:**

ul. Składowa nr 43

90-127 Łódź

**tel.** (48 42) 635 40 21, 635 40 41

**fax.** (48 42) 678 45 33

**Dziekan :** prof. dr hab. Marek Zirk-Sadowski

**e-mail:** [dziekanat@wpia.uni.lodz.pl](mailto:dziekanat@wpia.uni.lodz.pl)

**www:** [wpia.uni.lodz.pl/](http://wpia.uni.lodz.pl/)

### Obszary badań

- przygotowanie wyboru orzeczeń Międzynarodowego Trybunału Sprawiedliwości,
- problemy "dobrosąsiedztwa", jurysdykcji w prawie międzynarodowym,
- międzynarodowe prawa człowieka (wolność słowa, wolność wypowiedzi), immunitet państwa oraz doktryna aktu państwowego.
- problematyka instytucji prawa o postępowaniu administracyjnym i sądowno-administracyjnym,
- zagadnienie gwarancji ochrony interesu jednostkowego w postępowaniu administracyjnym i sądowno-administracyjnym,
- właściwości organów administracji publicznej, koncepcji niezależnego organu kontroli rozstrzygnięć podejmowanych przez organy administracji publicznej,
- zasady ogólne postępowania administracyjnego i reformy sądownictwa administracyjnego.
- zagadnienia teorii sądowej stosowania prawa, teorii wykładni, współczesnej filozofii prawa, metodologii nauk prawnych oraz metodologii integracji prawa polskiego z prawem wspólnotowym.
- postępowanie zabezpieczające, egzekucyjne, instytucje komornika sądowego i egzekucji.
- tymczasowa ochrona prawna w postępowaniu cywilnym, sposób zakończenia postępowania kasacyjnego, związanie sądu wydanym orzeczeniem, postępowanie egzekucyjne i zabezpieczające oraz czynności procesowe.
- prawo karnematerialne, prawo karne wykonawcze, prawo karne europejskie i międzynarodowe.
- odpowiedzialność karna sędziego i prokuratora za zbrodnie sądowe,
- kryminalno-polityczne uwarunkowania reformowania prawa karnego materialnego i wykonawczego,
- nadzór penitencjarny sprawowany przez sędziego penitencjarnego,
- fałszowania pieniędzy i papierów wartościowych,
- struktura przestępstwa,
- instytucje prawa karnego, kary i środki karne, poszczególne rodzaje przestępstw (łapownictwo, akt terrorystyczny, ochrona informacji niejawnych, poplecznictwo, oszustwo bankowe, wyłudzenia kredytu, nieumyślność przestępstwa), probacja, ekstradycja,

- europejskie prawo karne (kryminalizacja przepisów naruszających normy prawa wspólnotowego),
- prawo karne międzynarodowe (zasady, wartości aksjologiczne, ekstradycja).
- prawo antymonopolowe,
- pozycja prawna przedsiębiorstw realizujących usługi w ogólnym interesie gospodarczym, nadzór nad majątkiem Skarbu Państwa,
- pomoc państwa we wspólnotowym prawie Unii Europejskiej.
- cywilnoprawne zagadnienia papierów wartościowych,
- cywilna odpowiedzialność deliktowa i kontraktowa,
- prawo rodzinne,
- prawo podmiotowe,
- prawo autorskie.
- postępowanie karne, kryminalistyka, kryminologia,
- prawo wykroczeń i prawo skarbowe,
- postępowanie przygotowawcze,
- uproszczenia i przyśpieszenia postępowania karnego,
- porozumienia w postępowaniu karnym, środki odwoławcze, kasacja, wznowienie postępowania,
- sytuacja pokrzywdzonego w procesie karnym,
- funkcjonowanie kodeksu postępowania karnego w praktyce,
- dostosowanie prawa karnego do nowych rozwiązań powszechnego prawa i procesu karnego,
- nowa procedura wykroczeniowa.
- spółka jako forma organizacyjno-prawna prowadzenia działalności gospodarczej,
- upadłość,
- restrukturyzacja i likwidacja przedsiębiorców,
- stosunki umowne między przedsiębiorcami,
- zawieranie umów,
- zmiany w zakresie regulacji dóbr niematerialnych przedsiębiorców,
- prywatyzacja i reprivatyzacja.
- europejskie i polskie prawo pracy,
- europejskie prawo socjalne,
- zbiorowe prawo pracy,
- europejskie prawo gospodarcze,

- europejskie prawo instytucjonalne i prawo międzynarodowe.
- historia prawa rzymskiego w Polsce,
- rzymskie prawo zobowiązaniowe,
- związek prawa rzymskiego ze współczesnością,
- rzymskie prawo karne
- zagadnienia własności rolniczej,
- ochrona gruntów rolnych oraz regionalizacja w ustawodawstwie rolnym.
- organizacja i funkcjonowanie władzy publicznej,
- materialne prawo administracyjne,
- prawo ochrony środowiska.
- studia nad reformą finansów publicznych w Polsce,
- prawo podatkowe i prawo budżetowe (w tym zasady obowiązujące przy sporządzaniu budżetu państwa, procedura budżetowa oraz pozycja ustrojowa jednostek sektora finansów publicznych).
- europejskie prawa zabezpieczenia społecznego,
- zasady ubezpieczenia osobowego, reforma ubezpieczenia zdrowotnego.

Pracownicy **Katedry Prawa Europejskiego** wykonują zadania badawcze wspólnie z pracownikami Uniwersytetu Wrocławskiego w ramach projektu badawczego “Podstawowe problemy stosowania Konstytucji RP” - temat badań: Otwarcie Konstytucji RP na prawo międzynarodowe i prawo integracyjne.

**Katedra Prawa Europejskiego** uczestniczy w programie *European Integration in Central-Eastern European Countries*.

W Katedrze Prawa Pracy kontynuowana jest współpraca z Uniwersytetem Aix-en-Provence i Uniwersytetem Grenoble we Francji oraz Uniwersytetem Laval w Quebecu, przedmiotem której jest problematyka pływów prawa wspólnotowego na prawo wewnętrzne oraz wymiana doświadczeń dydaktycznych i dorobku naukowego.

---



---

**Wydział Zarządzania** (dyscypliny naukowe wg KBN – 10 organizacja i zarządzanie oraz 12 ekonomia)

**Adres:**

ul. Matejki nr 22/26

90-237 Łódź

**tel.** (48 42) 635 50 50, 635 51 22

**fax.** (48 42) 635 53 06

**Dziekan :** prof. dr hab. Tadeusz Markowski

**e-mail:** [wzdziek@uni.lodz.pl](mailto:wzdziek@uni.lodz.pl)

**www:** [wz.uni.lodz.pl](http://wz.uni.lodz.pl)

**Obszary badań**

- harmonizacja norm i zasad rachunkowości w Polsce z dyrektywami Unii Europejskiej i Międzynarodowymi Standardami Rachunkowości,
- analiza porównawcza modelowania oraz projektowania systemów rachunkowości zarządczej i controllingu
- międzynarodowe badania porównawcze regulacji rachunkowości w sektorze finansów publicznych i ich odniesienia do Polski,
- auditing i kontrola wewnętrzna w przedsiębiorstwie a rozwój technologii informatycznych.
- zachowania organizacyjne (uwarunkowania organizacyjne zachowań (otoczenie organizacji, struktura organizacyjna), typy zachowań (na tle: władzy organizacyjnej, zmian organizacyjnych, funkcjonowania zespołów, komunikacji społecznej), skutki zachowań (typy kultury organizacyjnej).
- zarządzanie zmianami (metody i techniki organizacji i zarządzania, metodologia zmian systemowych, metodologiczne aspekty współpracy przedsiębiorstw w skali międzynarodowej)
- kierowanie ludźmi (polityka kadrowa, jakość życia w pracy, kadra kierownicza w procesie zmian). zarządzanie operacjami i wykorzystanie nowoczesnych technik komputerowych w zarządzaniu i organizowaniu procesów pracy,
- systemy zarządzania spółkami oraz grupami kapitałowymi,
- zarządzanie strategiczne jako element procesów restrukturyzacji polskich przedsiębiorstw, budowa orientacji strategicznej w działalności polskich przedsiębiorstw, na tle procesów globalizacji działalności gospodarczej - międzynarodowe studia porównawcze nad procesami planowania strategicznego w dużych przedsiębiorstwach w USA, Niemczech i w Polsce,

- łączenie i fuzje przedsiębiorstw jako decyzje strategiczne w tym metodologia procesów łączenia i wchłaniania przedsiębiorstw oraz metody wyceny łączonych przedsiębiorstw,
- strategie inwestycyjne polskich przedsiębiorstw w okresie transformacji systemowej,
- inwestycje i finanse przedsiębiorstwa międzynarodowego,
- zarządzanie przedsiębiorstwem rodzinnym w Polsce na tle doświadczeń amerykańskich oraz zachodnioeuropejskich.
- procesy dostosowawcze podmiotów rynkowych w okresie transformacji polskiej gospodarki,
- konsument i marketing w globalnym społeczeństwie,
- marketing na wybranych rynkach,
- informacyjne podstawy,
- handel i dystrybucja we współczesnej,
- zastosowanie systemów sztucznej inteligencji (systemów z bazą wiedzy, sztucznych sieci neuronowych, systemów hybrydowych z logiką rozmytą i algorytmów ewolucyjnych) we wspomaganiu zarządzania ze szczególnym uwzględnieniem prognozowania i audytu,
- informatyczne systemy zarządzania,
- sieci komputerowe,
- zaawansowane bazy danych i ich integracja ze środowiskiem graficznym,
- przedsiębiorczość i rozwój sektora małych i średnich przedsiębiorstw w warunkach transformacji ustrojowej (Polska i pozostałe kraje Centralnej i Wschodniej Europy),
- warunki przetrwania i rozwoju sektora małych i średnich przedsiębiorstw - badania porównawcze, włączając w to kraje Europy Zachodniej,
- ekonomika MSP,
- restrukturyzacja sektorowa i regionalna w przemyśle,
- integracja Polski z Unią Europejską - ekonomiczne konsekwencje, ewaluacja wykorzystania funduszy europejskich,
- innowacje, postęp techniczno-technologiczny i organizacyjny,
- przyczyny likwidacji podmiotów gospodarczych,
- finansowanie firm innowacyjnych,
- internacjonalizacja MSP - związki kooperacyjne,

- rozwijanie teorii związanych z zarządzaniem rozwojem miast i regionów,
- poznawanie praw rządzących rozwojem miast i regionów pod wpływem procesów globalizacji gospodarki,
- badania nad nowymi technikami i metodami organizacji w sektorze komercyjnym z możliwością ich zastosowania w administracji terytorialnej,
- problematyka sprawowania władzy i wpływu systemów politycznych na zarządzanie rozwojem lokalnym i regionalnym,
- europejski kontekst rozwoju regionalnego,
- rozwój zrównoważony ekologicznie - prewencyjna polityka ochrony środowiska,
- społeczna i ekologiczna odpowiedzialność biznesu,
- zarządzanie kapitałem społecznym,
- kompleksowe zarządzanie jakością (TQM),
- zarządzanie jakością w sferze usług,
- jakość w koncepcji marketingowej,
- komunikacja w zarządzaniu jakością,
- determinanty w zarządzaniu jakością,
- zintegrowane systemy zarządzania jakością,
- zarządzanie personelem w polskiej praktyce gospodarczej,
- realizacja funkcji kierowniczych przez kobiety - rzeczywistość polska a wymagania Unii Europejskiej w odniesieniu do procesu aktywnego uczestnictwa kobiet w życiu gospodarczym.

Współpraca Katedry Rachunkowości z: Uniwersytetem w Parmie (Włochy) nt. " Tendencji rozwoju krajowych regulacji prawnych dotyczących rachunkowości, auditingu i podatku dochodowego" oraz z Uniwersytetem North Texas Denton (USA) dotyczącą porównania regulacji rachunkowości w USA i Polsce,

Dwustronna współpraca Katedry Rachunkowości UŁ z Uniwersytetem Technologicznym w Kaunas (Litwa).

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem współpracuje z Katedrą Planowania Strategicznego i Controllingu w Uniwersytecie w Giessen, Niemcy

---

**Wydział Studiów Międzynarodowych i Politologicznych** (dyscyplina naukowa wg KBN – 09 nauka o polityce)

**Adres:**

ul. Składowa nr 41/43

90-127 Łódź

**tel.** (48 42) 635 42 74, 678 52 38

**fax.** (48 42) 678 49 16

**Dziekan :** prof. dr hab. Elżbieta Oleksy

**e-mail:** [interul@uni.lodz.pl](mailto:interul@uni.lodz.pl)

**www:** [www.wsmip.uni.lodz.pl/](http://www.wsmip.uni.lodz.pl/)

**Obszary badań**

- problemy społeczne w filmie międzynarodowej;
- amerykańskie teorie feministycznej krytyki filmowej;
- mass media w USA, Kanadzie i w Polsce - analiza porównawcza aspektów językowych i politycznych;
- dywersyfikacja kulturowa, etniczna i językowa Ameryki Północnej;
- integracja północnoamerykańska;
- amerykańskie teorie przywództwa i public relations;
- procesy globalizacji we współczesnym świecie;
- komunikacja społeczna i płeć;
- reklama polityczna w USA.
- Niemcy i Austria w świecie współczesnym oraz ich stosunki z Polską;
- gospodarka, kultura Niemiec i Austrii;
- mniejszość niemiecka w Polsce, a zwłaszcza mniejszość niemiecka w Łodzi,
- ludy i kultura Wschodu;
- przemiany polityczne we współczesnej Rosji;
- idee w Rosji - historia i współczesność;
- dynamika zmian systemów politycznych i gospodarczych na Wschodzie;
- wielkie religie Wschodu;
- więzi kulturowe Europy i Azji w perspektywie historycznej.
- wielkie mocarstwa a problem bezpieczeństwa w Europie w XX w.;
- rola ONZ w kształtowaniu sytuacji międzynarodowej na świecie w drugiej połowie XX w.;
- problem wojny i pokoju w XX w.;
- historia dyplomacji polskiej od 1918 r.;
- polityczne aspekty integracji europejskiej;
- idea pokoju w cywilizacji europejskiej;

- wspólna polityka zagraniczna i bezpieczeństwa UE a Polska;
- współczesna myśl polityczna,
- proces rozwoju dużych sieci handlowych w Polsce i w Europie;
- internacjonalizacja systemu handlu detalicznego w Polsce;
- strategie inwestycyjne francuskich firm dystrybucyjnych w Polsce;
- polsko-francuska współpraca gospodarcza w regionie łódzkim;
- polityka kształtowania struktur przemysłowych w Europie zachodniej;
- analiza zachowań konsumentów na rynku usług;
- nowoczesne formy handlu,
- procesy transformacji w krajach Europy Środkowo-Wschodniej ze szczególnym uwzględnieniem Rosji;
- system polityczny Federacji Rosyjskiej;
- współczesne europejskie systemy polityczne;
- nacjonalizm i poczucie narodowe;
- drogi handlowe i szlaki pielgrzymie jako czynnik integracji;
- świadomość historyczna i tradycja w procesie transformacji narodów,
- polsko-brytyjskie zagadnienia polityczno-ekonomiczne;
- polsko-brytyjskie studia kulturowe i stosunki naukowe;
- brytyjski etnocentryzm w kontekście integracji europejskiej;
- brytyjska kontrkultura w Polsce.
- kierunki etnorozwoju w Latynoameryce;
- konflikty społeczno-etniczne i polityczne;
- studia płci.

**Wydział Filologiczny** (dyscyplina naukowa wg KBN – 03 nauki filologiczne)

**Adres:**

ul. Kościuszki nr 65

90-514 Łódź

**tel.** (48 42) 665 52 53

**fax.** (48 42) 665 52 54

**Dziekan :** prof. dr hab. Bogdan Mazan

**e-mail:** [filolog@uni.lodz.pl](mailto:filolog@uni.lodz.pl)

**www:** <http://www.filolog.uni.lodz.pl/>

**Obszary badań**

- literaturoznawstwo polonistyczne,
- literaturoznawstwo neofilologiczne,

- językoznawstwo polonistyczne,
  - językoznawstwo neofilologiczne: język angielski, języki iberoromańskie, językoznawstwo niemieckie, językoznawstwo romańskie, językoznawstwo słowiańskie, rusycystyka, międzynarodowa komunikacja językowa.
  - metodyka nauczania języka i literatury,
  - translatoryka,
  - bibliotekoznawstwo i informacja naukowa,
  - kulturoznawstwo.
- 

**Wydział Matematyki** (dyscyplina naukowa wg KBN – 24 matematyka)

**Adres:**

ul. Banacha nr 22

90-238 Łódź

**tel.** (48 42) 635 59 49

**fax.** (48 42) 635 42 66

**Dziekan :** prof. dr hab. Marcin Studniarski

**e-mail:** [facmath@imul.uni.lodz.pl](mailto:facmath@imul.uni.lodz.pl)

**www:** [www.math.uni.lodz.pl/main/polish](http://www.math.uni.lodz.pl/main/polish)

**Obszary badań**

- matematyka,
  - dydaktyka matematyki,
  - informatyka: analiza algorytmów, konstrukcja wielozadaniowego systemu operacyjnego, algorytmy genetyczne i ich zastosowania.
- 

**Wydział Nauk o Wychowaniu** (dyscyplina naukowa wg KBN – 06 pedagogika oraz 05 psychologia)

**Adres:**

ul. Kopernika nr 55

90-553 Łódź

**tel.** (48 42) 665 57 76

**fax.** (48 42) 665 57 77

**Dziekan :** prof. dr hab. Jacek Piekarski

**e-mail:** [wnow@uni.lodz.pl](mailto:wnow@uni.lodz.pl)

**Obszary badań**

- pedagogika przedszkolna i wczesnoszkolna,
- psychologia ogólna i osobowości,
- psychologia rodziny i rozwoju człowieka,
- teoria wychowania,
- psychologia kliniczna,
- wychowanie fizyczne i zdrowotne,
- edukacja artystyczna.

---

**Wydział Fizyki i Chemii** (dyscypliny naukowe wg KBN – 25 fizyka oraz 26 nauki chemiczne)

**Adres:**

ul. Pomorska nr 149/153  
90-236 Łódź  
**tel.** (48 42) 635 57 00, 635 42 61  
**fax.** (48 42) 678 70 87

**Dziekan :** prof. dr hab. Bogusław Kryczka

**e-mail:** [dziekan@fic.uni.lodz.pl](mailto:dziekan@fic.uni.lodz.pl)  
**e-mail:** [dziekanat@fic.uni.lodz.pl](mailto:dziekanat@fic.uni.lodz.pl)  
**www:** [www.fic.uni.lodz.pl/index.pl.html](http://www.fic.uni.lodz.pl/index.pl.html)

**Obszary badań**

**Katedra Fizyki Ciała Stałego**

We współpracy z licznymi ośrodkami zagranicznymi, prowadzone są teoretyczne i eksperymentalne badania własności fazy skondensowanej. Badania powierzchni prowadzone są przy użyciu unikalnej aparatury naukowej, w skład której wchodzi m.in. elektronowe mikroskopy tunelowe i elektronowy mikroskop skaningowy z sondą rentgenowską do mikroanalizy składu chemicznego. W ostatnich latach intensywnie rozwijane są badania układów nanoskopowych i samo-organizujących się układów molekularnych. Prowadzone są również prace nad zastosowaniem elektroniki i informatyki do sterowania eksperymentem fizycznym.

**Katedra Fizyki Doświadczalnej**

Prowadzone są badania doświadczalne i teoretyczne z fizyki i astrofizyki wysokich energii. Dotyczą one głównie problemów pochodzenia, przyśpieszania i oddziaływania cząstek elementarnych w przestrzeni kosmicznej (promieniowania kosmicznego).

Pracownicy Katedry biorą bezpośredni udział w budowie kosztownej aparatury służącej do pomiarów promieniowania kosmicznego – w wielonarodowych współpracach budujących lub obsługujących eksperymenty AUGER (Argentyna-USA), KASCADE (Niemcy), MAGIC (Wyspy Kanaryjskie) czy PAMIR (Kazachstan). Analizujemy wyniki obserwacji w zakresie promieniowania rentgenowskiego i gamma dokonanych z pokładów statków kosmicznych wysyłanych przez USA i Europę Zachodnią.

Prace teoretyczne prowadzone w Katedrze polegają na symulacji procesów fizycznych zachodzących w obiektach kosmicznych z wykorzystaniem komputerów. Wyniki obliczeń komputerowych są następnie porównywane z wynikami obserwacji dokonywanych przez urządzenia naziemne i umieszczone w kosmosie. Prace prowadzone są w ścisłej współpracy z naukowcami z kilkunastu krajów (USA, Niemcy, Rosja, Australia, W. Brytania, Włochy, Francja, Hiszpania, Argentyna), co związane jest z wyjazdami pracowników do tych krajów.

## **Katedra Fizyki Jądrowej i Bezpieczeństwa Radiacyjnego**

Problematyka Katedry Fizyki Jądrowej i Bezpieczeństwa Radiacyjnego koncentruje się wokół zagadnień związanych z badaniami eksperymentalnymi i ich interpretacją, dotyczącymi reakcji jądrowych wywołanych przez neutrony, właściwościami jąder atomowych w stanach wzbudzonych oraz rozpadami promieniotwórczymi, a także zagadnieniami związanymi z oceną narażenia personelu i pacjentów na promieniowanie jonizujące. Eksperymentalne badania w zakresie fizyki jądrowej wymagają złożonej i kosztownej aparatury, na którą pojedyncze ośrodki, a nawet oddzielne państwa nie zawsze mogą sobie pozwolić. Dlatego też Katedra współpracuje ze Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych w Dubnej k. Moskwy, który jako duży międzynarodowy ośrodek naukowo-badawczy jest wyposażony w unikatową aparaturę np.: impulsowe reaktory produkujące potężne strumienie neutronów dla celów badawczych. Prowadzona jest również specjalizacja z zakresu fizyki medycznej.

## **Katedra Fizyki Teoretycznej**

Badania z zakresu fizyki teoretycznej obejmują wiele współcześnie rozwijanych dziedzin fizyki: prace z zakresu mechaniki kwantowej, która jest podstawową teorią opisującą strukturę świata w mikroskali. Prace te wiążą się między innymi z szybko rozwijającą się obecnie dyscypliną wiedzy z pogranicza fizyki i informatyki, tak zwaną teorią informacji kwantowej. Prowadzone są również badania nad takim sformułowaniem teorii względności



Einsteina, które pozwoliłoby opisać tachiony – hipotetyczne cząstki poruszające się z prędkością większą od prędkości światła. Pracownicy Katedry zajmują się też teorią układów dynamicznych i związaną z nią teorią chaosu. W dziedzinie fizyki cząstek elementarnych współpracujemy z DESY w Hamburgu gdzie mieści się jeden z największych światowych ośrodków akceleratorowych. W ostatnich latach modele opracowane przez naszych pracowników testowane były w eksperymentach przeprowadzonych w Moguncji (Niemcy) i Genewie (Szwajcaria). Wszystkie prace prowadzone w Katedrze wymagają zastosowania zaawansowanych technik matematycznych. Pod tym względem najbardziej wymagająca jest pretendująca do miana „teorii ostatecznej” teoria superstrun, również mieszcząca się w zakresie badań prowadzonych w Katedrze. W Zakładzie Dydaktyki Fizyki wchodzącym w skład Katedry prowadzi się badania nad metodami i efektywnością nauczania fizyki na wszystkich poziomach.

Pracownicy Katedry współpracują z naukowcami z wielu ośrodków krajowych i zagranicznych (m.in. Warszawie, Krakowie, Wrocławiu oraz Lyonie (Francja), Rzymie (Włochy), Swansea (Wielka Brytania), Genewie (Szwajcaria), Moguncja (Niemcy) oraz wieloma ośrodkami w USA).

Łódzka fizyka teoretyczna zaliczana jest do ściślej czołówki ośrodków prowadzących badania w tym zakresie.

### **1.2.1. Badanie i źródła danych**

Opracowanie dotyczące Uniwersytetu Łódzkiego powstało na podstawie danych i informacji zebranych ze strony internetowej Uniwersytetu, dostępnych opracowań działalności poszczególnych jednostek, ich akcesów do Centrów Doskonałości oraz w przypadku Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska – z przeprowadzonego badania ankietowego.

Ankiety przeznaczono dla wydziałów: Biologii i Ochrony Środowiska oraz Fizyki i Chemii – ze względu na „technologiczny” charakter tych jednostek. Tylko Wydział Biologii i Ochrony Środowiska dostarczył wypełnione kwestionariusze. Mimo to, część istotnych informacji – między innymi o dostępnych technologiach, stanie ich zaawansowania oraz prowadzonej współpracy z przemysłem – pozostała bez odpowiedzi. W związku z powyższym zostały one uzupełnione na podstawie innych dostępnych materiałów.

### **1.2.2. Wnioski z badań**

Zebrane dane pozwoliły na określenie działalności naukowo – badawczej, a w tym:

- dziedzin (dyscyplin) i obszarów badań,
- potencjału kadrowego, potencjału technicznego (wyposażenia),
- dostępnych technologii i zamierzonych kierunków rozwoju,
- obecne i zamierzone kierunki współpracy z jednostkami gospodarczymi (przemysłem)

#### ***- REPREZENTOWANE DYSCYPLINY NAUKOWE wg KBN***

Spośród ogółu dyscyplin naukowych wg klasyfikacji KBN (62), jednostki Uniwersytetu Łódzkiego reprezentują 18 różnych dyscyplin, co stanowi 29% ogółu dyscyplin. Są to:

- 01 – nauki filozoficzne
- 03 – nauki filologiczne
- 05 – psychologia
- 06 – pedagogika
- 07 – nauki historyczne
- 08 – socjologia
- 09 – nauka o polityce
- 10 – organizacja i zarządzanie
- 11 – nauki prawne
- 12 – ekonomia
- 15 – geografia
- 16 – geologia
- 19 – geodezja i kartografia
- 20 – biologia
- 24 – matematyka
- 25 – fizyka
- 26 – nauki chemiczne
- 39 – inżynieria i ochrona środowiska

#### ***- POTENCJAŁ TECHNICZNY (WYPOSAŻENIE)***

Jednostki Uniwersytetu Łódzkiego posiadają wyposażenie techniczne, które w głównej mierze jest wyposażeniem standardowym. W jego skład wchodzi aparatura pomiarowa, ale również całe laboratoria. Tylko nieliczne jednostki posiadają bardzo nowoczesną, unikatową aparaturę – nie tylko w skali Polski, ale również w odniesieniu do Europy. Każda z badanych jednostek wskazuje na konieczność uzupełnienia bądź unowocześnienia posiadanej już aparatury. Niestety nie udzielono informacji odnośnie stopnia wykorzystania zaplecza technicznego. Można jednak sądzić, że spora część z przebadanych jednostek wykorzystuje posiadany sprzęt i laboratoria nie tylko w celach związanych z prowadzeniem własnych badań naukowych, ale również dla celów komercyjnych (prowadzenie badań zleconych lub wykonywanie ekspertyz dla podmiotów zewnętrznych).

Jednostki, których badania naukowe wymagają bardzo nowoczesnego, unikatowego sprzętu współpracują z ośrodkami zagranicznymi – nie tylko europejskimi – posiadającymi odpowiednie wyposażenie. W przypadku niektórych jednostek współpraca ta dotyczy nie tylko udziału we wspólnych projektach badawczych, ale również udziału w budowie kosztownej aparatury (Katedra Fizyki Doświadczalnej).

Najbardziej ukierunkowane na technologie Wydziały to: Wydział Biologii i Ochrony Środowiska oraz Wydział Fizyki i Chemii. Wydziały te posiadają między innymi:

- laboratorium biologiczne i chemiczne,
- podstawowe wyposażenie do wykonywania badań mikrobiologicznych i immunologicznych,
- pracownię hodowli komórkowej,
- pracownię mikrobiologiczną,
- zwierzętarnię
- pracownię kultur tkankowych,
- pracownię izotopową z systemem do autoradiografii,
- standardowe wyposażenie do prowadzenia prostych oraz skomplikowanych syntez związków organicznych,
- aparaturę do analizy struktury i właściwości syntezowanych związków,
- systemy do wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC),
- system do wysokosprawnej elektroforezy kapilarnej (HPCE),
- wyposażenie do pracy z materiałem zakaźnym,

- urządzenia do hodowli linii komórkowych,
- pracownię radiobiologiczną z generatorem promieniowania rentgenowskiego,
- komory do pracy sterylnej,
- inne

### **- GRANTY I PROJEKTY**

Dane odnośnie grantów i projektów dotyczą jedynie Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska. Na korzyść należy uznać fakt wzrostu liczby grantów i projektów zagranicznych w 2002 roku w stosunku do roku 2001. Świadczy to o wzroście aktywności jednostek naukowo-badawczych oraz wykorzystywaniu przez nie możliwości, jakie niesie ze sobą akcesja Polski do Unii Europejskiej.

<b>granty i projekty</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
własne	24	23
promotorskie	6	3
zamawiane		
celowe	1	2
celowe zamawiane		
zagraniczne	3	11
złeczone z sektora MŚP		

Należy przy tym podkreślić brak jakichkolwiek grantów czy projektów zleconych z sektora MŚP

Zestawiając ze sobą powyższe dane, można wysunąć wniosek, iż zarówno potencjał kadrowy jak i zaplecze techniczne są wystarczające do

prowadzenia prac badawczych, których wynikiem mogą być innowacyjne produkty, technologie i procesy dla przemysłu. Konieczne wydaje się przy tym stworzenie wspólnej (tematycznej) bazy technicznej, jednostek, której wspólnie korzystać mogłyby wszystkie zainteresowane jednostki (np. jednej uczelni, czy wręcz międzyuczelnianej). Zwiększyłyby to możliwości prowadzenia prac badawczych, przyspieszyłyby ten proces, ale również zapobiegłyby dublowaniu badań. Poza tym umożliwiłyby to również bardziej rozsądne jednostek efektywne finansowanie zakupu nowej aparatury jednostek urządzeń do badań – zamiast powtarzającego się, podstawowego wyposażenia jednostki miałyby dostęp do nowocześniejszych, lepiej wyposażonych, kompletnych laboratoriów.

### **- DOSTĘPNE TECHNOLOGIE ORAZ OBECNA I ZAMIERZONA WSPÓŁPRACA**

Obecnie jednostki Uniwersytetu Łódzkiego najczęściej współpracują z innymi ośrodkami akademickimi – krajowymi oraz zagranicznymi (szczegóły – patrz tabela

„Dostępne technologie oraz obecna i zamierzona współpraca”). Jeśli chodzi o współpracę z ośrodkami zagranicznymi, obejmuje ona zarówno:

ośrodki europejskie:

- Francja,
- Hiszpania (w tym Wyspy Kanaryjskie),
- Litwa,
- Niemcy,
- Rosja,
- Szwajcaria,
- Wielka Brytania,
- Włochy,

jak i kraje Ameryki Północnej:

- USA,
- Kanada,

przedstawiciela Ameryki Południowej:

- Argentyna,

przedstawiciela Azji:

- Kazachstan,

oraz

- Australię,

Obecny charakter współpracy badanych jednostek z jednostkami gospodarczymi to przede wszystkim doradztwo naukowe, konsultacje, zbieranie danych oraz badania w ramach prac zleconych. Jednostki współpracują zarówno z innymi jednostkami uczelni polskich jak i zagranicznych, Instytutami PAN oraz przedsiębiorstwami.

Ukierunkowanie branżowe wskazuje na możliwość rozwinięcia współpracy z przemysłami (szczegóły patrz tabela „Dostępne technologie oraz obecna i zamierzona współpraca”):

- farmaceutycznym

- spożywczym
- kosmetycznym
- włókienniczym
- oraz rolnictwem i ochroną środowiska

Najczęstszym sposobem nawiązywania współpracy z firmami są zdecydowanie kontakty osobiste (70% wskazań). W dalszej kolejności targi, konferencje i seminaria (około 50% wskazań) oraz bezpośrednio oferty, Internet (40%). Żadna z przebadanych jednostek nie wskazała jako źródła kontaktu instytucji wspierania biznesu, co może świadczyć o:

- braku odpowiedniej informacji o tego typu instytucjach, ich zakresie działania
- braku zaufania do tych instytucji ze strony badanych jednostek
- złej, nieefektywnej komunikacji pomiędzy stroną podażową a popytową
- zbyt ograniczonym zakresie działań instytucji wspierania biznesu

Badane jednostki głównych przeszkód we współpracy z przedsiębiorstwami upatrują w zdecydowanej większości wskazań w małym rozpoznaniu potrzeb MŚP (ponad 80%). Może to potwierdzać fakt złego funkcjonowania instytucji pośredniczących czy informujących, oraz nieefektywnych kanałów komunikacji.

W dalszej kolejności jako przeszkodę we współpracy wskazano na politykę rządu oraz niedostosowanie oferty od potrzeb MŚP – co wydaje się być konsekwencją braku odpowiedniej informacji i w efekcie małego, niewystarczającego rozpoznania potrzeb sektora MŚP.

Wśród czynników, które mogłyby ułatwić współpracę z MŚP, konsekwentnie wskazywano w znacznej większości na lepszy przepływ informacji o potrzebach technologicznych przedsiębiorstw sektora MŚP (ponad 80% wskazań). W dalszej kolejności wymieniono nawiązywanie kontaktów w ramach konsorcjów świata nauki i przemysłu oraz na dofinansowanie celowe.

#### **- SUGESTIE**

- Stworzenie **bazy danych prowadzonych prac badawczych** – dzięki temu uniknie się powielania podobnych badań przez różne jednostki oraz stworzy narzędzie
- Stworzenie **narzędzia komunikacji** w postaci **portalu internetowego** służącego wymianie informacji odnośnie prowadzonych badań, projektów zarówno pomiędzy

poszczególnymi jednostkami jednej uczelni, jak i w aspekcie międzyuczelnianym, z wydzieloną częścią do kontaktów z jednostkami gospodarczymi oraz jednostkami z zagranicy.

- Stworzenie wspólnej – uczelnianej lub nawet międzyuczelnianej – **bazy techniczno – naukowej**, ukierunkowanej na konkretne dyscypliny naukowe – dzięki takiemu rozwiązaniu wyposażenie techniczne będzie bardziej nowoczesne i kompletne, a pieniądze przeznaczone na zakup urządzeń i aparatury lepiej wykorzystane. Uniknie się bowiem niepotrzebnego powielania tych samych zakupów, dzięki czemu środki finansowe zostaną wykorzystane na uzupełnienie brakującej aparatury lub unowocześnienie już posiadanej.
- Istnieje bardzo duży potencjał możliwy do wykorzystania w usługach szkoleniowych dla przedsiębiorstw. Przykładowo mogą to być:
  - **Szkolenia i doradztwo w zakresie prawa** – w tym prawa unijnego; patentowego itp.,
  - **Szkolenia językowe dla biznesu** lub nawet usługi tłumaczeń,
  - **Szkolenia z zakresu przedsiębiorczości**,
  - **Szkolenia ukierunkowane na poszczególne funkcje przedsiębiorstwa**,

<b>Dostępne technologie oraz obecna i zamierzona współpraca</b>			
<b>Jednostka</b>	<b>Nazwa technologii/patenty/projekty</b>	<b>Uwagi</b>	<b>Współpraca obecna i/lub zamierzona</b>
<b>Katedra Biofizyki Ogólnej</b>	Badanie wpływu dendrymerów poliamidoaminowych na albuminę surowicy ołowej - badania własne UŁ	rozwiązania porównywalne z najlepszymi w Europie, stopień zaawansowania: pomysł, projekt	
<b>Zakład Cytogenetyki i Biologii Molekularnej Roślin</b>	Produkcja rekombinowanej stafilokinyzy - aktywatora plazminogenu pochodzenia bakteryjnego - przy wykorzystaniu transgenicznych roślin wyższych	rozwiązania porównywalne z najlepszymi w Europie; rozwiązania unikalne w skali kraju. Stopień zaawansowania: projekt, prototyp laboratoryjny	
<b>Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej</b>	31 patentów w grupie syntezy chemicznej i elektrochemicznej (2 wdrożone); 26 patentów w grupie konstrukcji aparatury kontrolno-pomiarowej (9 wdrożonych); oczyszczanie substancji biologicznych nisko- i wysokocząsteczkowych w skali półmakro- jako wzorców analitycznych; unieruchamianie związków biologicznie aktywnych; budowa specyficznych elektrod na bazie membran typu Nafion.		
<b>Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej</b>	Opracowania laboratoryjne syntez wielu związków organicznych o spodziewanych lub stwierdzonych ciekawych właściwościach rokujących nadzieje zastosowań w medycynie; własne opracowania syntezy na skalę półtechniczną licznych barwników.		



<b>Katedra Technologii Chemicznej i Ochrony Środowiska</b>	Własne procedury do w pełni automatycznego i o dużej przepustowości oznaczania biologicznie ważnych aminotoliolów w płynach ustrojowych i tkankach człowieka oraz do analizy specyficjnej aminokwasów siarkowych w osoczu krwi.		
<b>Katedra Cytobiochemii</b>	RT-PCR, ASA-PCR, SSCP-PCR, dot-PCR; sekwencjonowanie DNA; Western blot; ELISA; ELLSA; techniki elektroforetyczne		Klinika Chirurgii Ogólnej i Kolorektalnej UM; Klinika Hematologii UM; Klinika Chirurgii Endokrynologicznej i Ogólnej UM; Klinika Chirurgii Onkologicznej UM; Katedra i Zakład Patomorfologii UM; Pracownia Patomorfologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi; II Katedra i Klinika Ginekologii Operacyjnej Akademii Medycznej w Lublinie
<b>Katedra Genetyki Molekularnej</b>	Łańcuchowa Reakcja Polimerazy (PCR: RFLP-PCR, ASO-PCR, QPCR); Elektroforeza pojedynczych komórek (comet assay); elektroforezy w polach stałych i zmiennych; hodowle komórkowe; spektrofotometryczne oznaczenie aktywności i poziomu białek (ELISA); metody badania naprawy DNA in vitro z zastosowaniem plazmidów.2		Planowana współpraca z przemysłem farmaceutycznym w dziedzinie opracowywania i wdrażania nowych leków

<p><b>Katedra Immunologii i Biologii Infekcyjnej</b></p>	<p>Ogół nowoczesnych metod bakteriologicznych, mikologicznych i parazytologicznych, z włączeniem technik molekularnych; metody serologiczne; elektroforeza dwukierunkowa z elucją rozdzielanych antygenów; hodowle lini komórkowych i świeżo izolowanych leukocytów zwierzęcych i ludzkich; ocena produkcji cytokin, proliferacji komórkowej, cytotoksyczności, ekspresji markerów i receptorów powierzchniowych; metodyka badania funkcji makrofagów i komórek dendrytycznych.</p>		<p>Opracowanie systemu kompleksowej oceny biokompatybilności protez naczyniowych produkowanych przez firmę "Tricomed S.A. Z możliwością rozszerzenia badania ogółu biomateriałów o zastosowaniu medycznym; prowadzenie badań aplikacyjnych dla: <u>przemysłu farmaceutycznego</u> w zakresie oceny sterylności leków i wyznaczania skutecznych dawek środków dezynfekcyjnych; <u>przemysłu kosmetycznego</u> - ocena zanieczyszczenia drobnoustrojami surowców, półproduktów i produktów oraz wyznaczania skutecznych dawek konserwantów; <u>przemysłu włókienniczego</u> - badanie skuteczności wykańczania włókien i tkanin substancjami przeciwdrobnoustrojowymi; <u>przemysłu spożywczego</u> - szybka ocena mikrobiologicznego skażenia żywności; <u>producentów biopreparatów diagnostyki</u> serologicznej, molekularnej i komórkowej zakażeń.</p>
<p><b>Zakład Immunologii Bakterii</b></p>	<p>Ekstrakcja; oczyszczanie i analiza chemiczna LPS; otrzymywanie króliczych surowic poliklonalnych; PCR; elektroforeza żelowa i Western bolt; ELISA, diagnostyka mikrobiologiczna; oznaczanie wrażliwości na antybiotyki</p>		<p>Forschungszentrum Borstel (Niemcy); N.D.Zelinsky Instytut of Organic Chemistry Russian Academy of Sciences (Moskwa - Rosja); Szpital im. Pirogowa w Łodzi; CMIW PAN w Łodzi; IITD PAN we Wrocławiu</p>

<b>Katedra Regulacji Wzrostu Roślin</b>	<p>Oznaczenie aktywności enzymów antyoksydacyjnych; potencjał antyoksydacyjny związków izolowanych z roślin; ekstrakcja izoflawonoidów; oznaczenie zawartości antocyjanów; testy cytologiczne, genetyczne; test TUNEL oceniający uszkodzenia DNA w komórkach apoptotycznych; test kometowy - analizowanie uszkodzeń DNA potencjalnie każdego rodzaju komórek, dzielących się i nie dzielących, zwierzęcych i roślinnych</p>		<p>Obecnie brak współpracy z jednostkami gospodarczymi; planowanie podjęcia współpracy z <u>przemysłem spożywczym, kosmetycznym oraz farmakologicznym.</u></p>
<b>Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii</b>	<p>Mikrobiologiczna produkcja w skali laboratoryjnej i półtechnicznej: - hormonów steroidowych hydrokortyzonu i testosteronu, - enzymów litycznych, - biosurfaktantu; Selektywne odzyskiwanie cynku z odpadów hutniczych - (skala laboratoryjna)</p>		<p>Współpraca z firmą "Agropharm S.A." z Tuszyna; współpraca z firmą farmaceutyczną "Argon" w Łodzi; zamiar rozszerzenia współpracy z zakładami farmaceutycznymi, chemicznymi; rozwinięcie współpracy z Hutą Metali Nieżelaznych "Szopienice" w Katowicach</p>
<b>Katedra Fizjologii i Biochemii Roślin</b>	<p>Hodowla kultur in vitro; spektrofotometria; chromatografia kolumnowa; TLC i HPLC; fluorymetria; elektroforeza</p>		<p><u>Przemysł spożywczy, farmakologiczny, kosmetyczny; przechowalnictwo roślin użytkowych, oczyszczalnie i placówki związane z ochroną przyrody</u></p>
<b>Katedra Cytologii i Cytochemii Roślin</b>	<p>Metody lokalizacji metali ciężkich na poziomie rośliny, organu i komórki; Metody cytologiczne stosowane w badaniach nad komórką</p>		<p>Obecna współpraca z <u>Instytutem Technologii Fermentacji i Mikrobiologii PŁ</u>; prowadzone badania z firmą "Jodex" z Poznania;</p>

<b>Katedra Cytofizjologii</b>	Metody cytologiczne i cytochemiczne; mikromanipulacja; techniki autoradiograficzne; techniki mikroskopowe - świetlna i elektronowa, epifluorescencja; techniki immunocytochemiczne		Aktualnie prowadzona jest współpraca z <u>Centrum Biologii Molekularnej i Makromolekularnej PAN w Łodzi</u> ; planowana współpraca z grupą badawczą "New Topics in Plant Sciences" - Niemcy a także z <u>przemysłem farmaceutycznym i placówkami rolniczymi w kraju i zagranicą.</u>
<b>Katedra Biofizyki Molekularnej</b>	Detekcja wolnych rodników/reaktywnych form tlenu; oznaczanie uszkodzenia materiału biologicznego przez wolne rodniki/reaktywne formy tlenu; oznaczanie zawartości antyoksydantów i całkowitej zdolności antyoksydacyjnej; detekcja promieniowania jonizującego/skażeń, dozymetria biologiczna; detekcja metali paramagnetycznych; badanie płynności i przepuszczalności błon komórkowych; tworzenie i badanie właściwości liposomów; toksykologia komórkowa		
<b>Katedra Biofizyki Ogólnej</b>			Możliwość nawiązania współpracy z <u>zakładami hodowli ryb</u>
<b>Zespół Genetyki Molekularnej i Biotechnologii Roślin (Zakład Cytogenetyki i Biologii Molekularnej Roślin)</b>	Cytogenetyczne, cytochemiczne i molekularne metody analizy genomów drobnoustrojów i roślin wyższych; technologia transformacji genetycznej roślin; techniki kultur in vitro roślin wyższych		Aktualna współpraca z: Instytutem Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie, Akademią Rolniczą w Warszawie, Auburn University - USA, Tuskegee University - USA, Purdue University - USA; zamierzona współpraca z <u>przemysłem farmaceutycznym, rolnictwem.</u>

<b>Katedra Biofizyki Skażeń Środowiska</b>			Obecna współpraca z: Instytutem Celulozowo-Papierniczym w Łodzi, Zakładem Farmakologii Klinicznej Instytutu Medycyny Wewnętrznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Kliniką Chirurgii Endokrynologicznej i Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Katedrą i Zakładem Biochemii Akademii Medycznej w Bydgoszczy.
<b>Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii</b>			Zamiar współpracy z <u>jednostkami gospodarki wodnej i służb ochrony środowiska</u>
<b>Katedra Prawa Pracy</b>	Problematyka pływów prawa wspólnotowego na prawo wewnętrzne oraz wymiana doświadczeń dydaktycznych i dorobku naukowego		<u>Współpraca z Uniwersytetem Aix-en-Provence i Uniwersytetem Grenoble we Francji oraz Uniwersytetem Laval w Quebecu.</u>
<b>Katedra Prawa Europejskiego</b>	Projekt badawczy "Podstawowe problemy stosowania Konstytucji RP" - temat badań: Otwarcie Konstytucji RP na prawo międzynarodowe i prawo integracyjne.		Współpraca z <u>Uniwersytetem Wrocławskim</u>
<b>Katedra Rachunkowości</b>	Projekt nt. "Tendencji rozwoju krajowych regulacji prawnych dotyczących rachunkowości, auditingu i podatku dochodowego"		Współpraca z <u>Uniwersytetem w Parmie (Włochy)</u>
	Porównanie regulacji rachunkowości w USA i Polsce		Współpraca z <u>Uniwersytetem North Texas Denton (USA)</u>
			Współpraca z <u>Uniwersytetem Technologicznym w Kaunas (Litwa)</u>
<b>Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem</b>			Współpraca z <u>Katedrą Planowania Strategicznego i Controllingu w Uniwersytecie w Giessen, Niemcy</u>

<b>Katedra Fizyki Ciała Stałego</b>	Badania własności fazy skondensowanej	teoretyczne i eksperymentalne badania przy użyciu unikalnej aparatury naukowej	Współpraca z licznymi <u>ośrodkami zagranicznymi</u>
<b>Katedra Fizyki Doświadczalnej</b>	Badania z fizyki i astrofizyki wysokich energii	badania doświadczalne i teoretyczne	
	Bezpośredni udział w budowie kosztownej aparatury służącej do pomiarów promieniowania kosmicznego		W wielonarodowych <u>współpracach budujących lub obsługujących eksperymenty AUGER (Argentyna-USA), KASCADE (Niemcy), MAGIC (Wyspy Kanaryjskie) czy PAMIR (Kazachstan)</u>
	Symulacja procesów fizycznych zachodzących w obiektach kosmicznych z wykorzystaniem komputerów.		W ścisłej <u>współpracy z naukowcami z kilkunastu krajów (USA, Niemcy, Rosja, Australia, W. Brytania, Włochy, Francja, Hiszpania, Argentyna)</u> , co związane jest z wyjazdami pracowników do tych krajów
<b>Katedra Fizyki Jądrowej i Bezpieczeństwa Radiacyjnego</b>	Badania w zakresie fizyki jądrowej	badania eksperymentalne	Katedra <u>współpracuje ze Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych w Dubnej k. Moskwy</u>
<b>Katedra Fizyki Teoretycznej</b>	Badania z zakresu fizyki teoretycznej - fizyka cząstek elementarnych	modele opracowane przez naszych pracowników <u>testowane były w eksperymentach przeprowadzonych w Moguncji (Niemcy) i Genewie (Szwajcaria)</u>	<u>Współpraca z DESY w Hamburgu</u>

			<p>Pracownicy Katedry <u>współpracują z naukowcami z wielu ośrodków krajowych i zagranicznych (m.in. Warszawie, Krakowie, Wrocławiu oraz Lyonie (Francja), Rzymie (Włochy), Swansea (Wielka Brytania), Genewie (Szwajcaria), Moguncja (Niemcy) oraz wieloma ośrodkami w USA)</u></p>
--	--	--	--

### **1.3. Uniwersytet Medyczny w Łodzi**

#### **1.3.1. Informacja wstępna o Uniwersytecie Medycznym**

Uniwersytet Medyczny w Łodzi jest najmłodszą uczelnią medyczną w Polsce, powstał z połączenia dotychczasowych jednostek Akademii Medycznej i Wojskowej Akademii Medycznej oraz utworzenia szeregu nowych jednostek. Obecnie uczelnia liczy 7 wydziałów, cztery pochodzące z AM i WAM:

- Wydział Farmaceutyczny (z AM),
- Wydział Lekarski (AM)
- Wydział Lekarsko-Dentystyczny (dawny Oddział Stomatologii AM)
- Wydział Wojskowo-Lekarski (WAM)

oraz trzy nowe:

- Wydział Nauk o Zdrowiu
- Wydział Pielęgniarstwa
- Wydział Fizjoterapii

Struktura UM nadal ulega przekształceniom, tworzone są filie i kolejne katedry, co powoduje, że i potencjał UM zmienia się. Należy przyjąć, że za kilka miesięcy oferta UM będzie szersza. Obecnie UM liczy ponad 130 jednostek (katedr, zakładów i klinik, instytutów, oddziałów) o różnej wielkości i różnych profilach. Do statutowych zadań Uniwersytetu Medycznego należy kształcenie studentów, prowadzenie badań naukowych i udzielanie świadczeń leczniczych w jednostkach klinicznych.

Uniwersytet Medyczny w Łodzi zatrudnia 1062 pracowników naukowo-dydaktycznych; w tej liczbie:: 125 profesorów tytularnych, 104 doktorów habilitowanych, 623 doktorów nauk

#### ***Osiągnięcia naukowe***

W roku akademickim 2002/2003

- 7 osób uzyskało tytuł naukowy profesora
- 24 osoby mianowano na stanowisko profesora zwyczajnego
- 5 osób mianowano na stanowisko profesora nadzwyczajnego
- 14 osób uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego
- 34 osoby uzyskały stopień naukowy doktora



W roku 2002 obroniono 73 doktoraty (w tym 14 spoza Uczelni) i przeprowadzono 14 przewodów habilitacyjnych (w tym 1 przez osobę nie zatrudnioną w Uczelni)

W roku 2002 realizowano w Uczelni 107 grantów KBN

W latach 2001-2002 Uczelnia realizowała 7 grantów Urzędu Miasta Łodzi

### ***Współpraca międzynarodowa***

W roku 2003 Uniwersytet Medyczny kontynuował lub zawarł 16 umów dotyczących współpracy w międzynarodowych programach badawczych i dydaktycznych. Ponadto liczne Instytuty, Katedry, Kliniki i Zakłady prowadzą współpracę niesformalizowaną, polegającą na wymianie osobowej (pobyty robocze, krótkie wizyty i rewizyty zapoznawcze). Jest to szczególnie owocny i dobrze funkcjonujący tryb współpracy bezpośredniej.

W roku 2002 na krótkie wyjazdy (do 3 m-cy) wyjechało 401 pracowników, na długie (powyżej 3 m-cy) wyjechało 8 pracowników; przyjechało 17 osób z zagranicy

### ***Udział w programach ramowych***

Uczelnia brała udział w 6 projektach badawczo-naukowych finansowanych przez Komisję Europejską w ramach 5 Programu Ramowego

### ***Kształcenie - studia przed- i podyplomowe***

W roku akademickim 2003/2004 studiuje 5569 studentów na 6 wydziałach.

252 osoby są słuchaczami Stacjonarnego Studium Doktoranckiego.

W 2003 r. przeprowadzono 87 kursów specjalizacyjnych w zakresie specjalności podstawowych i 9 w zakresie specjalności szczegółowych. W kursach wzięło udział ponad 2000 uczestników.

Przewiduje się, że w 2004 r. przeprowadzone zostaną 102 kursy specjalizacyjne w zakresie specjalności podstawowych i 16 w zakresie specjalności szczegółowych, a w kursach weźmie udział ponad 3000 osób.

### ***Nowe kierunki***

Od roku 2004 powstały nowe kierunki studiów:

- Wydział Pielęgniarstwa i Położnictwa
- kierunek pielęgniarstwo; studia dzienne – uzupełniające magisterskie

- kierunek pielęgniarstwo; studia zaoczne – uzupełniające magisterskie
- Wydział Nauk o Zdrowiu
- kierunek ratownictwo medyczne; studia dzienne - uzupełniające magisterskie
- kierunek ratownictwo medyczne; studia zaoczne - uzupełniające magisterskie
- Wydział Fizjoterapii
- kierunek fizjoterapia; studia wieczorowe - uzupełniające magisterskie
- kierunek fizjoterapia; studia zaoczne - uzupełniające magisterskie
- Wydział Farmaceutyczny
- kierunek medycyna laboratoryjna; studia dzienne z możliwością zakończenia po trzech latach jako studia licencjackie
- kierunek medycyna laboratoryjna; studia wieczorowe – licencjat

Źródła finansowania Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w roku 2003 przedstawia tabela nr 1.3.1

Rodzaj przychodu	Kwota (PLN)	%
dotacja na działalność statutową w 2003 r	6 581 800,00	32,16%
przychody z kształcenia w 2003 r	11 101 341,23	54,24%
przychody ze współpracy z przedsiębiorstw (wstępne dane przed zakończeniem roku)	2 782 651,91	13,60%
<b>RAZEM</b>	<b>20 465 793,14</b>	<b>100 %</b>

Tabela 1.3.1 Źródła finansowania Uniwersytetu Medycznego w 2003r

Na Uniwersytecie Medycznym współpraca z przemysłem – głównie farmaceutycznym – stanowi jedynie dodatkowy element działalności UM.

### 1.3.2. Wyniki przeprowadzonych badań na Uniwersytecie Medycznym

#### *Branżowe ukierunkowanie badań na Uniwersytecie Medycznym*

W badaniach wzięły udział jednostki, które należą do następujących dyscyplin naukowych wg KBN:

- Medycyna,
- Nauki medyczne
- Farmacja,

Do dnia 8 czerwca 2004 w ramach prowadzenia badań z zakresu potencjału naukowo-badawczego na terenie Uniwersytetu Medycznego w Łodzi rozesłano ankiety do 57 jednostek tejże uczelni (spis jednostek znajduje się w dalszej części raportu w punkcie 1.3.5), z czego na ankietę odpowiedziało zaledwie 7 jednostek – po złożeniu wizyt przez przeprowadzającego badanie:

1. Katedra Mikrobiologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego
2. Katedra Chemii Medycznej, Zakład Syntezy i Technologii Środków Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego
3. Zakład Biofarmacji Wydziału Farmaceutycznego
4. Katedra Toksykologii i Bromatologii Wydziału Farmaceutycznego
5. Katedra Chemii Medycznej Zakład Chemii Analitycznej Wydziału Farmaceutycznego
6. Zakład Medycyny Nuklearnej Instytut Radiologii –Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej Wydziału Lekarskiego
7. Katedra Chemii Farmaceutycznej i Biochemii Wydziału Farmaceutycznego.

**Podstawowe obszary badań prowadzonych w ramach analizowanych jednostek:**

**KATEDRA MIKROBIOLOGII WYDZIAŁU WOJSKOWO-LEKARSKIEGO**

- Aktywność przeciwdrobnoustrojowa nowo pozyskanych preparatów (współpraca z Politechniką Łódzką)
- Diagnostyka mikrobiologiczna w zastosowaniu do problematyki zakażeń szpitalnych
- Immunnomodulatory pochodzenia naturalnego.

**KATEDRA CHEMII MEDYCZNEJ, ZAKŁAD SYNTEZY I TECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- Poszukiwanie nowych leków antyhistaminowych. Agoniści, antagoniści receptora H1, H2 i H3 w obrębie nowych pochodnych benzimidazoli.
- Badania QSAR (Quantitative Structure – Activity Relationship) zależności między strukturą a aktywnością biologiczną wymienionych receptorów.

### **ZAKŁAD BIOFARMACJI WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- Interakcje farmakokinetyczne i farmakodynamiczne leków
- Biodostępność i biorównoważność leków
- Ocena farmakoekonomiczna leczenia chorób o dużym znaczeniu społecznym
- Opieka farmaceutyczna
- Poszukiwanie nowych metod w badaniach leków (analiza zmienności parametrów fizjologicznych)

### **KATEDRA TOKSYKOLOGII I BROMATOLOGII WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- Ocena wpływu szeregu metali toksycznych na metabolizm (poziom) pierwiastków niezbędnych i ich wpływ na powstawanie niektórych chorób nowotworowych (np. rak prostaty, jelit).
- Ocena toksyczności narządowej i losów w ustroju zwierząt doświadczalnych wybranych związków organicznych o znaczeniu przemysłowym środowiskowym.
- Ocena biodostępności szeregu leków generycznych, we współpracy z Zakładem Biofarmacji Wydziału Farmaceutycznego UM.
- Ocena wartości odżywczej i jakości produktów spożywczych.
- Izolacja i ocena aktywności biologicznej substancji występujących w grzybach uprawowych.

### **KATEDRA CHEMII MEDYCZNEJ ZAKŁAD CHEMII ANALITYCZNEJ WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- Zastosowanie metod analitycznych w ustalaniu danych użytecznych w analizie zależności działania leków od ich struktury (QSAR)
- Badanie (QSAR) wybranych grup czynników chemicznych
- Zastosowanie metod chromatograficznych do ustalenia potencjalnej aktywności biologicznej czynników chemicznych

### **ZAKŁAD MEDYCyny NUKLEARNEJ INSTYTUTU RADIOLOGII – DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ I MEDYCyny NUKLEARNEJ WYDZIAŁU LEKARSKIEGO**

- Badania nad nowymi radiofarmaceutykami.

- Badania klinicznej skuteczności nowych lub udoskonalonych metod diagnostyki opartej na scyntygrafii planarnej i tomograficznej (SPECT) przy użyciu znanych, bądź nowych radiofarmaceutyków
- Wykorzystanie ultrasonografii zwykłej i Dopplerowskiej jako metody wspomagającej
- Badania klirensowe przy użyciu związków znakowanych radionuklidami w różnych sytuacjach klinicznych

#### **KATEDRA CHEMII FARMACEUTYCZNEJ I BIOCHEMII WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- Poszukiwanie nowych leków działających na układ krążenia, ośrodkowego układu nerwowego oraz o działaniu przeciwnowotworowym
- Nowe radiofarmaceutyki i preparaty kontrastowe do tomografii magnetycznej rezonansu jądrowego
- Nowoczesna analiza leków
- Badania ekspresji i polimorfizmu wybranych genów w chorobie nowotworowej, w tym oznaczenie aktywności biologicznej związków o potencjalnych właściwościach przeciwnowotworowych oraz ocena wybranych parametrów układu hemostazy.

**W ramach badanych 7 jednostek Uniwersytetu Medycznego wyróżnia się następujący potencjał techniczny:**

#### **KATEDRA MIKROBIOLOGII WYDZIAŁU WOJSKOWO-LEKARSKIEGO**

- Aparatura do zewnętrznej kontroli zewnętrznej w obszarach mikrobiologii – Certyfikat Narodowego Instytutu Zdrowia w zakresie kontroli zewnętrznej

#### **KATEDRA CHEMII MEDYCZNEJ, ZAKŁAD SYNTEZY I TECHNOLOGII ŚRODKÓW LECZNICZYCH WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- aparat NMR 300 MHz Varian - magnetyczne oznaczanie struktur komórkowych
- wyposażenie pracowni wysokich ciśnień - unikalna aparatura do uwodornienia związków organicznych

- wyposażenie pracowni technologii formy kosmetyków - Angelica 3D+ z homogenizatorem do uzyskiwania żeli w trójwymiarze

#### **ZAKŁAD BIOFARMACJI WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- chromatograf cieczowy (HPLC)
- HSE-HA PLUGSYS MODULAR MEASURING – panel hemodynamiczny
- Spektrofotometr UV-VIS

#### **Zaplecze kliniczne**

- Oddziały szpitalne klinik Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
- Laboratoria przykliniczne oraz naukowe
- Gabinety zabiegowe

#### **KATEDRA TOKSYKOLOGII I BROMATOLOGII WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- HPLC – firmy VARIAN
- 2 spektrofotometry firmy VARIAN
- 1 spektrofotometr firmy HITACHI
- układ GC-MS firmy AGILANT
- absorpcjometr atomowy ASA firmy HITACHI
- wirówki 3K18 i 3K30
- aparaty do elektroforezy firmy BioRAD
- piec do spalań Büchi, autoklaw

#### **KATEDRA CHEMII MEDYCZNEJ ZAKŁAD CHEMII ANALITYCZNEJ WYDZIAŁU FARMACEUTYCZNEGO**

- spektrofotometr UV/IS, IR
- spektrofluometr
- fotometr ołowiany
- pekometry
- reterometr/turbidymetr
- speleore

**ZAKŁAD MEDYCYNY NUKLEARNEJ INSTYTUT RADIOLOGII –  
DIAGNOSTYKI OBRAZOWEJ I MEDYCYNY NUKLEARNEJ WYDZIAŁU  
LEKARSKIEGO**

- 4 kamery scyntylicyjne, w tym 2 do badań tomograficznych - SPECT (1 - dwugłowicowa) z odpowiednim oprogramowaniem umożliwiającym przeprowadzenie pełnego zakresu badań radioizotopowych (poza PET).
- Jeden wysokiej klasy ultrasonograf z opcją do badań przepływu krwi w naczyniach („color doppler”).
- Nowoczesny, automatyczny zmieniacz próbek do radioizotopowych oznaczeń nieobrazowych.
- Licznik całego ciała umożliwiający badanie ogólnoustrojowej retencji radionuklidów.
- Bieżnia do prób wysiłkowych.
- Pracownia Radiofarmacji, posiadająca odpowiednie wyposażenie (pomieszczenia sterylne, łoże laminarne, liofilizator i inne) oraz koncesję na wytwarzanie sterylnych form leków. W Pracowni
- wytwarzane są komercyjne zestawy do otrzymywania 5 podstawowych radiofarmaceutyków stosowanych w medycynie nuklearnej.
- W Zakładzie Medycyny Nuklearnej jest opracowywany i wdrażany system zarządzania jakością
- związany z prowadzeniem prac z wykorzystaniem promieniowania jonizującego

**KATEDRA CHEMII FARMACEUTYCZNEJ I BIOCHEMII WYDZIAŁU  
FARMACEUTYCZNEGO**

- Podstawowe wyposażenie umożliwiające analizę formy leku, substancji czynnych i pomocniczych, syntezę na zamówienie, badania technikami molekularnej.

Na dzień 31 grudnia 2003 roku w przebadanych jednostkach Uniwersytetu Medycznego zatrudnionych było odpowiednio:

- 10 osób z tytułem profesora
- 9 osób ze stopniem doktora habilitowanego.
- 5 osób ze stopniem doktora nauk medycznych.
- 29 osób ze stopniem doktora nauk farmaceutycznych.
- 29 osób ze stopniem magistra
- 2 lekarzy

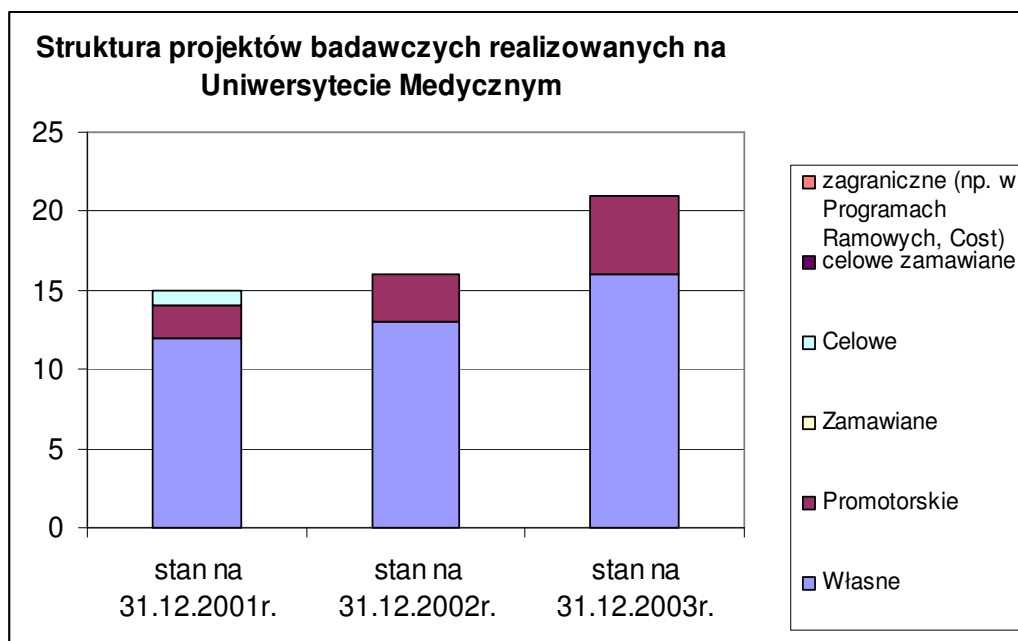
W roku 2003 – w badanych jednostkach Uniwersytetu Medycznego zatrudnionych było 27 pracowników inżynieryjno-technicznych oraz 14 pracowników administracyjnych i pozostałych w tym 1 na zatrudniony na pół etatatu.

Łącznie w 7 badanych jednostkach Uniwersytetu Medycznego realizowano na dzień 31 grudnia 2003 r. następujące projekty badawcze:

granty/projekty	stan na 31.12.2001r.	stan na 31.12.2002r.	stan na 31.12.2003r.
Własne	12	13	16
Promotorskie	2	3	5
Zamawiane			
Celowe	1		
celowe zamawiane			
zagraniczne (np. w Programach Ramowych, Cost)			

Graficzne ujęcie struktury projektów badawczych realizowanych w badanych jednostkach Uniwersytetu Medycznego przedstawia rysunek nr 1.3.2





**Rysunek 1.3.2 Struktura realizowanych projektów badawczych w badanych jednostkach Uniwersytetu Medycznego**

Poza tym badane jednostki UM realizowały:

**a. zlecenia od przedsiębiorstw (MSP):**

- produkcyjnych - 4
- usługowych - 8,

**b. wdrożenia (do MSP):**

- produkcyjnych - 4
- usługowych

**Katedra Mikrobiologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego** w ramach usługowych zleceń od przedsiębiorstw współpracuje z prof. Jerzym Gębickim z Politechniki Łódzkiej, kierownika przedsiębiorstwa Pharmena Sp. z o.o., oraz w ramach wdrożeń do MSP sprzedała licencję na produkcję nowego środka do dezynfekcji.

Warto podkreślić, że **Zakład Biofarmacji Wydziału Farmaceutycznego** w ramach zleceń od przemysłu prowadzi działalność w zakresie rejestracji leków. Jest jednym z

niewielu ośrodków w Polsce, który zapewnia całość badań dla wszystkich faz. W tym przypadku zlecenia pochodzą raczej od dużych zakładów farmaceutycznych.

**Oferta prac naukowo-badawczych badanych jednostek Uniwersytetu Medycznego obejmuje:**

- Konsultacje z zakresu szeroko rozumianych antybiotykoterapii
- Badania spektralne leków, substancji leczniczych, środków kosmetycznych, konsultacje przy rejestracji środków kosmetycznych, badania kosmeceutyków
- Opracowywanie metod znakowania i otrzymywania nowych radiofarmaceutyków przeznaczonych do celów diagnostycznych.
- Prowadzenie badań nad wdrażaniem do praktyki klinicznej nowych radioizotopowych metod diagnostycznych oraz nowych radiofarmaceutyków przeznaczonych do diagnostyki medyczno-nuklearnej
- Kompleksowa dozymetryczna ocena radiofarmaceutyków.

W ramach dotychczasowych i obecnych prac na rzecz przedsiębiorstw w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Instytutu Radiologii – Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej Wydziału Lekarskiego przeprowadzono 11 takich prac, natomiast Katedra Mikrobiologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego prowadzi szereg prac z zakresu lekowrażliwości szczepów kosmetycznych oraz Katedra Chemii Medycznej, Zakład Syntezy i Technologii Środków Leczniczych Wydziału Farmaceutycznego współpracuje z zakładami farmaceutycznymi POLFA oraz zakładami produkcji kosmetyków w kraju i za granicą.

**W ramach zakresu współpracy z przedsiębiorstwami sektora MSP, jako najczęstszą jej formę badane jednostki wskazały odpowiednio:**

- usługi badawcze, analityczne
- konsultacje, doradztwo, szkolenia
- opracowanie innowacyjnych rozwiązań
- usługi wdrożeniowe i produkcyjne
- przygotowywanie ekspertyz
- podwykonawstwo

Z kolei w ramach zamierzonych kierunków współpracy z przedsiębiorstwami w ciągu najbliższych 5 lat **Katedra Mikrobiologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego** wskazała na dalszą współpracę z Politechniką Łódzką w zakresie dotychczas prowadzonych badań przez prof. dr hab. Jerzego Gębickiego – kierownika przedsiębiorstwa Pharmena Sp. z o.o. produkującej kosmeceutyki i farmaceutyki o skuteczności potwierdzonej w badaniach klinicznych.

**Katedra Chemii Medycznej, Zakład Syntezy i Technologii Środków Lecznicznych Wydziału Farmaceutycznego** zamierza kontynuować współpracę z zakładami produkującymi kosmetyki, kosmeceutyki i środki lecznicze, głównie w zakresie badań analitycznych, oryginalnych syntez organicznych.

**Zakład Medycyny Nuklearnej Instytutu Radiologii – Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej Wydziału Lekarskiego** złożył wniosek o współpracy (w ramach Centrum Doskonałości), z P O L ATOM E M (Świerk) i Instytutem Chemii i Techniki Jądrowej w zakresie badania i tworzenia nowych radiofarmaceutyków, ich charakterystyki z klinicznego punktu widzenia oraz wprowadzenia metodologii oceny dawek efektywnych promieniowania jonizującego, będących wynikiem stosowania nowych radiofarmaceutyków (wg zaleceń Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej). Ten ostatni zakres prac będzie prowadzony we współpracy z Uniwersytetem w Lund (Szwecja), prof. S. Mattsson. Prowadzone aktualnie badania dotyczą zastosowania nowej pochodnej somatostatyny, znakowanej  $^{99m}\text{Tc}$  ( $^{99m}\text{Tc}=\text{HYNIC-EDDA-Octreotide}$ ) w różnicowaniu łagodnych i złośliwych pojedynczych guzków okrągłych w płucach, w detekcji różnych nowotworów o wzmożonej ekspresji receptorów somatostatynowych oraz w ocenie aktywności oftalmopatii w nadczynności tarczycy. Planowane są wielośrodkowe badania nad nowym, oryginalnym radiofarmaceutykiem opracowanym przez OBRI „POLATOM” w Świerku, który ma służyć do paliatywnej terapii przerzutów nowotworowych do szkieletu. Ponadto prowadzone są aktualnie badania nad alfametylojodotyrozyną, produkowaną przez „POLATOM”, dla oceny wznowy guzów mózgu (we współpracy z Zakładem Radiologii UM, obejmującej fuzję obrazu scyntygraficznego z tomograficznym MRI).

Natomiast **Katedra i Zakład Biofarmacji** prowadzi współpracę z następującymi przedsiębiorstwami:

- Pabianickie Zakłady Farmaceutyczne "POLFA";
- "Polfarmex" S.A. – Kutno

**Do najczęstszych sposobów nawiązywania współpracy pomiędzy badanymi jednostkami a przedsiębiorstwami sektora MSP zaliczono:**

- kontakty indywidualne
- targi, konferencje, seminaria
- Internet, oferty wysyłane bezpośrednio do firm
- instytucje wspierania biznesu: Centra Transferu Technologii, agencje rozwoju regionalnego, izby gospodarcze

**Największe przeszkody utrudniające współpracę z przedsiębiorstwami sektora MSP:**

- trudna komunikacja
- brak przepływu informacji między uczelnią a przedsiębiorstwem
- niekorzystna polityka fiskalna
- brak spójności między polityką rządu a warunkami lokalnymi
- niesprzyjająca polityka rządu,
- trudna sytuacja finansowa MSP

**Następujące, pozostałe, czynniki utrudniające współpracę z przedsiębiorstwami sektora MSP nie zostały wymienione przez badane jednostki.**

- słabe finansowanie badań
- niechęć do podejmowania ryzyka przez MSP
- małe rozpoznanie potrzeb technologicznych MSP
- niedostosowanie oferty n-b do potrzeb MSP
- brak skutecznej infrastruktury wspierania przedsiębiorczości i innowacji
- różnice w celach działań sektora B+R a MSP
- rozbieżność w perspektywach czasowych

**Za najważniejsze czynniki, które mogłyby ułatwić współpracę z przedsiębiorstwami sektora MSP badane jednostki uznały:**

- budowa systemu informacji o ofercie dla MSP
- rozwinięcie rynku kapitałowego finansującego wdrożenie nowych technologii
- zachęty finansowe do prowadzenia badań dla MSP
- budowa systemu informacji o potrzebach technologicznych MSP
- system refundacji kosztów wdrożeniowych w MSP

Ponadto wskazuje się również na trudności w pozyskiwaniu tematów badawczych oraz funduszy na ich realizację.

Ważną propozycją jest utworzenia metody oraz brak instytucji, która dawała by/ wystawiała/ gwarancję ukończenia badań – instytucji racjonalizującej ponoszone ryzyko badań.

### **1.3.3. Wnioski z przeprowadzonych badań**

#### **Wniosek 1**

Ponieważ tylko 7 jednostek Uniwersytetu Medycznego wzięło udział w badaniach, to wyniki tych badań nie mogą stanowić pełnego obrazu potencjału naukowo-badawczego tejże Uczelni, a jedynie, podawany szacunkowo w liczbach, wycinkowy przegląd. Niemniej jednak w badaniu ujawniły się istotne problemy i proponowane sposoby ich rozwiązywania.

#### **Wniosek 2**

Wynik badań jest bezpośrednio związany z specyficzną charakterystyką badanej Uczelni, gdzie innowacje techniczne i technologiczne, które mogą podlegać komercjalizacji, stanowią niewielki procent wszystkich prowadzonych badań naukowych.

Znakomita większość ankietowanych (57 jednostek) nie udzieliła odpowiedzi uważając, że nie mają żadnego produktu innowacyjnego (technologii), które można zaoferować przedsiębiorstwom.

### **Wniosek 3**

Należy w tym miejscu określić, że rozgraniczanie między badaniami podstawowymi i wdrożeniowymi w przypadku medycyny klinicznej jest nieco sztuczne, gdyż niemal każde badanie kliniczne jest bądź innowacją bądź weryfikacją wcześniejszych innowacji – wdrażanych niejako automatycznie.

### **Wniosek 4**

Liczba jednostek Uniwersytetu Medycznego prowadzących badania, których wynikiem są technologie mogące podlegać komercjalizacji, jest zapewne większa niż 7. Jednak z powodów wymienionych wcześniej trudno było ustalić ich prawdziwą liczbę. W czasie przeprowadzanych rozmów z kierownikami zakładów ustalono, że innowacyjność (nawet tylko produktową) można w znaczący sposób polepszyć poprzez doinwestowanie zakładów bądź przez ułatwienie dostępu badaczom do aparatury. Największym bowiem potencjałem naukowo-badawczym są wykształceni ludzie, których umiejętności nie są w pełni wykorzystywane.

### **Wniosek 5**

Po indywidualnych rozmowach z kierownikami jednostek, które wg informacji uzyskanych przez przeprowadzających badania, mają największe doświadczenie we współpracy z przedsiębiorstwami (niekoniecznie z przemysłem) okazało się, że innowacyjne działania na rzecz instytucji usługowych (przede wszystkim tzw. usług zdrowotnych, a więc szpitali i praktyk lekarskich) mogą mieć bardzo szeroki zakres i w istotny sposób wpłynąć na poziom innowacyjności regionu. Wiąże się to nie tylko z wykonywaniem (odpłatnym) procedur medycznych, ale przede wszystkim z podnoszeniem poziomu świadczeń poprzez współdziałanie w ustalaniu standardów diagnostycznych, terapeutycznych i rehabilitacyjnych. To sugeruje się, że zagadnienie to wymaga dalszego badania

Poniżej przedstawiono, jak w naturalny sposób powstają związki między zakładem teoretycznym, zakładem diagnostycznym i przedsiębiorstwem:

- Katedra Chemii Farmaceutycznej i Biochemii Wydziału Farmaceutycznego

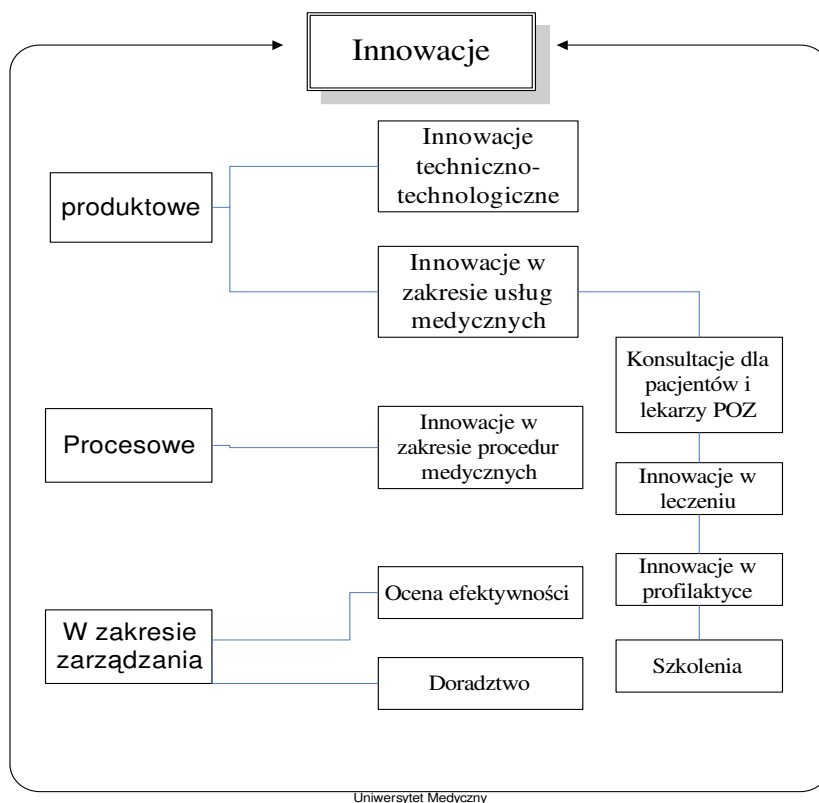
- Zakład Medycyny Nuklearnej Instytutu Radiologii – Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej Wydziału Lekarskiego
- Przedsiębiorstwo produkujące preparatu diagnostyczne

## Wniosek 6

Ponieważ w tak zaistniałej sytuacji należały przyjąć, że zakres innowacyjności oferowany przez Uniwersytet Medyczny jest znacznie szerszy niż tylko innowacje produktowe.

Stąd w dalszych badaniach sugeruje się skoncentrowanie uwagi, poza innowacjami w zakresie produktowym, również na innowację z obszarów usług, jak i innowacje procesowe i w zakresie zarządzania służbą zdrowia na Uniwersytecie Medycznym.

Poniższy rysunek nr 1.3.3 przedstawia strukturę innowacji zachodzących na Uniwersytecie Medycznym



Rysunek 1.3.3 Struktura Innowacji na Uniwersytecie Medycznym w Łodzi

Na schemacie przedstawiono możliwości innowacyjne UM w zakresie innowacji:

- produktowych (stosunkowo niewielki zakres oferowanych innowacji technicznych i technologicznych, szeroka gama konsultacji dla pacjentów – leczenie i profilaktyka oraz szkolenia),
- procesowych (przede wszystkim określanie standardów postępowania, czy standardów akredytacyjnych)
- zarządczych (doradztwo i ekspertyzy dotyczące zarządzania jednostkami opieki zdrowotnej, szeroko rozumiane zdrowie publiczne, wykorzystanie metod zarządczych w służbie zdrowia)

#### 1.3.4. Dostępne Technologie

##### Katedra Chemii Medycznej Zakład Chemii Analitycznej Wydziału Farmaceutycznego

Nazwa technologii	Nowe hepatotropowe substancje diagnostyczne
Opis technologii	Synteza nowych kompleksów gadolinu -
Porównanie z konkurencją	Związki nowe
Cechy innowacyjne	Nowe nie mające odpowiednika substancje o selektywnym powinowactwie do wątroby umożliwiające badanie przy zastosowaniu tomografii magnetycznego rezonansu jądrowego.
Ochrona własności intelektualnej	Parent Polski - zgłoszenie, Patent Europejski – zgłoszenie
Stopień zaawansowania	prototyp
Branża	Farmacja
Słowa kluczowe	gadolinu kompleksy gadolinu, diagnostyka, magnetyczny rezonans jądrowy
Zastosowanie, dziedzina przemysłu	Medycyna
Oferowana forma współpracy	współpraca produkcyjna i inna
Poszukiwana forma współpracy	wkład gotówkowy

##### Katedra Mikrobiologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego

Nazwa technologii	Diagnostyka mikrobiologiczna
Opis technologii	Unikalna procedura
Porównanie z konkurencją	Porównywalne wyniki przy niskich próbach
Cechy innowacyjne	
Ochrona własności intelektualnej	Patent międzynarodowy
Stopień zaawansowania	Wdrożenie
Branża	Mikrobiologia
Słowa kluczowe	Farmacja, dezynfekcja skażenia
Zastosowanie, dziedzina przemysłu	
Oferowana forma współpracy	Licencja, Transfer technologii, wkład rzeczowy, Joint venture, współpraca produkcyjna, kooperacja naukowo-badawcza
Poszukiwana forma współpracy	produkcja



## **Zakład Medycyny Nuklearnej**

Zakład Medycyny Nuklearnej opracował i wdrożył do produkcji w Pracowni Radiofarmacji (posiadającej autoryzację Inspekcji Farmaceutycznej) szereg radiofarmaceutyków w postaci zestawów do znakowania  $^{99m}\text{Tc}$ :

1. Zestaw do otrzymywania  $^{99m}\text{Tc}$ -HEDP
2. Zestaw do sporządzania kompleksu  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI
3. Zestaw do sporządzania kompleksu  $^{99m}\text{Tc}$ -EC
4. Zestaw do otrzymywania kompleksu  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD
5. Zestaw do otrzymywania kompleksu  $^{99m}\text{Tc}$ -IgG

Produkcja ta jest prowadzona od szeregu lat i zaspakaja potrzeby dużej części importu krajowego na te radiofarmaceutyki. Rocznie wytwarzamy ok. 5.000 zestawów diagnostycznych do znakowania  $^{99m}\text{Tc}$ . W załączeniu przedstawione są urzędowe świadectwa rejestracji tych preparatów (załączniki 2,3,4,5,6) oraz patent dotyczący zestawu etylenodwucysteiny (zał.7) do znakowania  $^{99m}\text{Tc}$ .

Planowane jest wprowadzenie w ciągu roku 2004 do badań klinicznych nowego radiofarmaceutyku do detekcji przerzutów czerniaka złośliwego (melanoma malignum)

## **Katedra i Zakład Biofarmacji**

### **Technologie wdrożone - przykłady leków badanych w ostatnim okresie**

Sulfasalazyna, Ibuprofen, Amlodypina, Furosemid, Zolpidem, Zopiklon, Sulfametoksazol + trimetoprim

## **Zakład Biofizyki Molekularnej i Medycznej**

### **Dostępne technologie**

- Hamowanie i regulacja ekspresji genów za pomocą antysensowych oligonukleotydów, DNazymów oraz rybozymów.
- Ekspresja wybranych białek w systemie bakteryjnym i drożdżowym
- Analiza proteomiczna komórek eukariotycznych
- Charakterystyka ekspresji białek komórkowych i błon komórkowych

### **Patenty:**

- **PL 164565 B1** - "Sposób konstruowania zrekombinowanego wektora do klonowania i/lub ekspresji w komórkach gospodarza bakteryjnego do wytwarzania polipeptydu zdolnego do produkcji przeciwciał reagujących specyficznie z białkiem ludzkiego tkankowego aktywatora plazminogenu"
- **PL 164338 B1** - "Sposób i test do oznaczania antygenu ludzkiego aktywatora plazminogenu".
- **PL 164144 B1** - "Sposób wytwarzania polipeptydu zdolnego do produkcji przeciwciał reagujących specyficznie z białkiem ludzkiego tkankowego aktywatora plazminogenu"
- **PL 164992 B1** - "Sposób konstruowania zrekombinowanego wektora do klonowania i/lub ekspresji w komórkach gospodarza bakteryjnego do wytwarzania polipeptydu zdolnego do produkcji przeciwciał reagujących specyficznie z białkiem ludzkiego inhibitora aktywatorów plazminogenu"
- **PL 165020 B1** - "Sposób i test do oznaczania i/lub wykrywania antygenu ludzkiego inhibitora aktywatorów plazminogenu"
- **PL 164991 B1** - "Sposób wytwarzania przeciwciał poliklonalnych reagujących specyficznie z białkiem ludzkiego inhibitora aktywatorów plazminogenu"
- **PL 167058 B1** - "Sposób wytwarzania polipeptydu stanowiącego fragment ludzkiego białka C, zdolnego do produkcji przeciwciał reagujących specyficznie z ludzkim białkiem C oraz z tym polipeptydem i/lub reagujących specyficznie z przeciwciałami dla tego polipeptydu"

### **1.3.5. Lista jednostek Uniwersytetu Medycznego, do których rozesłano ankietę:**

1. Zakład Medycyny Rodzinnej
2. Zakład Chemii Medycznej
3. Klinika Chorób Zakaźnych i Hepatologii
4. Instytut Fizjologii i Biochemii
5. Klinika Gastroenterologii i Alergologii Dziecięcej
6. Instytut Endokrynologii / Zakład Endokrynologii Dosw. I Diagnostyki Hormonalnej  
IE UM
7. Zakład Biochemii Lekarskiej
8. Zakład Biochemii Farmaceutycznej
9. Klinika Pneumonologii i Alergologii
10. Katedra Chemii Bioorganicznej i Biokoordynacyjnej
11. Klinika Psychiatrii
12. Katedra Psychiatrii
13. Zakład Andrologii i Endokrynologii Płodności, Instytut Endokrynologii
14. Klinika Ortopedii i Ortopedii Dziecięcej
15. Katedra Mikrobiologii
16. Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii
17. Klinika Neurochirurgii i Chirurgii Nerwów Obwodowych
18. Zakład Cytofizjologii, Histologii i Embriologii
19. Zakład Zaburzeń Krzepnięcia Krwi
20. Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej
21. Katedra Medycyny Sądowej
22. Zakład Endodoncji
23. Klinika Chirurgii Plastycznej
24. Instytut Chirurgii
25. Katedry Otolaryngologii
26. Klinika Perinatologii, Instytut Ginekologii i Położnictwa
27. Klinika Chorób Oczu
28. Klinika Dermatologii i Dermatologii Dziecięcej Wydziału Wojskowo-Lekarskiego
29. Klinika Hematologii, Instytut Medycyny Wewnętrznej
30. Klinika Okulistyki i Rehabilitacji Wzrokowej, Katedra

31. Zakład Angiologii, Katedra Morfologii
32. Klinika Gruźlicy i Chorób Płuc IMW
33. Zakład Układu Równowagi, Katedra Otolaryngologii
34. Katedra Biofarmacji, Zakład Farmakodynamiki
35. Klinika Kardiologii
36. Katedra Biofarmacji
37. Instytut "Centrum Zdrowia Matki Polki", Biuro ds. Nauki
38. Klinika Psychiatrii i Zaburzeń Nerwicowych
39. Katedra Immunologii
40. Klinika Gastroenterologii Chorób Wewnętrznych
41. Zakład Farmakologii i Terapii Monitorowanej z Oddziałem Chorób Wewnętrznych,  
Wdział Wojskowo-Lekarski
42. Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej
43. Klinika Chirurgii Onkologicznej
44. Katedra Patomorfologii
45. Instytut Pediatrii
46. Instytut Endokrynologii
47. Katedra Biofarmacji
48. Katedra Chemii Farmaceutycznej i Biochemii
49. Katedra Chemii Medycznej
50. Zakład Technologii Postaci Leku
51. Zakład Alergologii i Rehabilitacji Oddechowej
52. Katedra Mikrobiologii
53. Zakład Histologii i Ultrastruktury Tkanek
54. Klinika Neurochirurgii i Chirurgii Nerwów Obwodowych
55. Zakład Patologii Molekularnej i Neuropatologii
56. Katedra Patomorfologii
57. Klinika Chorób Wewnętrznych i Rehabilitacji Kardiologicznej, Szpital Kliniczny  
Nr 5

### 1.3.6. Suplement do raportu z badań

#### CENTRUM DOSKONAŁOŚCI NAUKOWEJ W DZIEDZINIE MEDYCYNY MOLEKULARNEJ (MOLMED)

[http://www.umed.lodz.pl/MolMed/mol\\_layout.htm](http://www.umed.lodz.pl/MolMed/mol_layout.htm)

##### Zarządzanie i administracja

Dyrektor

prof. dr hab. Czesław Cierniewski

prof. dr hab. Czesław Cierniewski

Wicedyrektor

dr hab. Zofia Pawłowska

prof. dr hab. Marek L. Kowalski

Administracja

mgr Aneta Andrzejczyk

prof. dr hab. Paweł P. Liberski

##### Szkolenia i informacja

prof. dr hab. Tadeusz Robak - [Szkola Medycyny Molekularnej](#)

dr hab. Jolanta Niewiarowska

prof. dr hab. Krzysztof Selma - [Warsztaty Naukowe](#)

prof. dr hab. Cezary Watała

prof. dr hab. Henryk Stępień - [Centrum Konsultacyjne](#)

dr hab. Andrzej Głabiński

dr hab. Małgorzata Czyż - [Centrum Informacji](#)

##### Zespoły badawcze

- Zakład Biofizyki Molekularnej i Medycznej
- Katedra Immunologii
- Zakład Patologii Molekularnej i Neuropatologii
- Klinika Hematologii
- Klinika Neurologii
- Instytut Endokrynologii

## **Działalność naukowa**

Działalność naukowa Centrum obejmuje sześć odrębnych Pakietów Badawczych zajmujących się molekularnym podłożem chorób człowieka, zwłaszcza znanych jako choroby cywilizacyjne. Prowadzone badania dotyczą wybranych zagadnień medycyny molekularnej:

- struktura i funkcja białek uczestniczących w procesach krzepnięcia oraz chorobach naczyniowych
- molekularne aspekty angiogenezy, jej rola w patogenezie, diagnostyce i leczeniu nowotworów
- molekularne mechanizmy nadwrażliwości na leki
- nowe strategie w leczeniu ostrych i przewlekłych białaczek i chłoniaków złośliwych
- choroby ośrodkowego układu nerwowego
- powiązania pomiędzy układem dokrewnym a immunologicznym
- genetyczne podstawy rozwoju nowotworów.

Istotna część działalności Centrum poświęcona jest profesjonalnemu szkoleniu w dziedzinie medycyny molekularnej oraz informowaniu społeczności lokalnej i międzynarodowej o postępach w tej dyscyplinie.

## **Dziedziny i obszar badań**

- Biofizyka molekularna i medyczna, biologia komórki. Badania struktury i funkcji białek biorących udział w utrzymaniu hemostazy, a także białek systemu fibrynolizy, zwłaszcza receptorów integrynowych, oraz białek kontrolujących aktywność fibrynolityczną. Ostatnie osiągnięcia naukowe:
  - wyjaśnienie mechanizmu adhezji płytek krwi i roli receptora fibrynogenu w tym procesie. Wyjaśnienie roli kationów w regulacji aktywności receptorowej integryn..
  - Wykazanie znaczenia receptorów integrynowych należących do podrodziny  $\beta 1$  i  $\beta 3$  integrins dla właściwości proangiogennych komórek śródbłonka. Zaprojektowanie i opis swoistych inhibitorów angiogenezy nowotworowej

(DNAzomy), które dzięki rozkładowi mRNA dla  $\beta$  1 i  $\beta$  3 integryn hamują angiogenezę i mogą posłużyć do opracowania nowej generacji leków przeciwnowotworowych.

- Wyjaśnienie mechanizmu regulacji ekspresji genu kodującego podjednostkę  $\alpha$ V integryn.
  - Opisanie mechanizmu regulacji aktywności inhibitora aktywatorów plazminogenu (PAI-1) w układzie krążenia krwi. Identyfikacja roli  $\beta$  1-kwaśnej glikoproteiny w tym procesie.
  - Opracowanie swoistych inhibitorów syntezy PAI-1 i wykazanie ich roli antyzakrzepowej.
- Immunologia kliniczna i alergologia.
    - genetyczne i molekularne aspekty atopii, zwłaszcza znaczenie polimorfizmu genów i regulacji ekspresji genów (TNF $\alpha$ ,  $\beta$ 2 receptory).
    - Molekularny patomechanizm nadwrażliwości lekowej (astma indukowana aspiryną, nadwrażliwość na pyrazolony), a także znaczenie polimorfizmów genów (cyclooxygenasy-1 and -2) i regulacja Cox-2.
    - Patofizjologia komórek epitelialnych nosa, ze szczególnym uwzględnieniem roli cytokiny I czynników wzrostu dla przeżywalności komórek.
- Molekularna Biologia i genetyka.
    - Patomorfologia chorób prionowych, immunohistochemia białek prionowych, a także analiza w mikroskopie elektronowym. Poszukiwanie nowych mutacji w obrębie regionu ORF genu PRNP, analiza regionu promotorowego genu PRNP oraz genu Doppel PrP.
    - Molekularne aspekty progresji nowotworowej. Utworzenie kolekcji próbek DNA i cDNA z sarcoma, nowotworów mózgu, okrężnicy, leukemii, raka głowy i szyi, itp.
    - Poszukiwanie nowych markerów genetycznych i klinicznych.
- Hematologia kliniczna i molekularna.
    - Szlaki aktywacji kaspaz podczas spontanicznej apoptozy komórek leukemicznych i limfoma.

- Zaburzenia w ekspresji produktów białkowych onkogenów w komórkach nowotworowych – ocena potencjalnego znaczenia diagnostycznego u chorych na ostrą leukemię.
  - Ocena apoptozy indukowanej cytostatykami w komórkach leukemicznych i limfomy – poszukiwanie efektów synergistycznych i addytywnych kombinacji nowych cytostatyków.
- Neurologia molekularna i kliniczna. Stany zapalne i choroby demielinacyjne centralnego układu nerwowego, patogeneza stwardnienia rozsianego (multiple sclerosis).
    - Rola białek Hsp w inicjacji stanu zapalnego o podłożu autoimmunizacyjnym.
    - Wewnątrzkomórkowa sygnalizacja w komórkach glialowych prowadząca do apoptozy indukowanej immunologicznymi cząsteczkami efektorowymi.
    - Rola chemokin oraz ich receptorów podczas inicjacji akumulacji komórek zapalnych w centralnym układzie nerwowym.
- Endokrynologia molekularna.
    - Rola angiogenezy w patogenezie oraz leczeniu nowotworów gruczołów endokrynych (przysadka, nadnercze, tarczyca). Badanie i poszukiwanie inhibitorów angiogenezy na rozrost i unaczynienie nowotworów.
    - Neurohormony i ich analogi jako potencjalne leki przeciwnowotworowe.
    - Związek między systemem endokrynym i immunologicznym, markery prognostyczne nowotworów gruczołów endokrynych

## **Wyposażenie**

Unikatowa aparatura umożliwiająca wykonywanie prawie wszystkich analiz z zakresu:

- biologii molekularnej
- biologii komórki,
  - w tym sekwenatory DNA, mikroskopy elektronowe, hybrydyzatory, termocyklery, systemy TGGE, HPLC, FPLC, Ettan DALT, Fast Gel System, pracownie kultur komórkowych, laboratoria klasy P1, czytniki fluorescencyjne płytek, BIAcore™, cytometry przepływowe, itp. Bank komórek normalnych i nowotworowych, bank DNA oraz cDNA (około 2000 próbek DNA).

## **Współpraca międzynarodowa**



- BIOMED Project (ERBBMH1CT931685) - "The role of adhesion receptors in regulation of thrombosis"
- Aspirin-Induced Asthma European network (AIANE)
- 4th FP: Concerted Actions on "T cell Autoimmunity in Multiple Sclerosis"
- "GAMES - Genetic Analysis of Multiple Sclerosis Patients"-

### **Dostępne technologie**

Różne rozwiązania technologiczne z zakresu klonowania białek, a także rozwiązania kliniczne chronione są 14 patentami. W przeszłości współpracowano z firmami biotechnologicznymi w zakresie produkcji testów diagnostycznych (Polclone) lub z przemysłem farmaceutycznym testując nowe leki, np. 2-deoxychloroadenosinę (Cladribine, BIOTON, Poland).

## **OPIS JEDNOSTEK**

### **ZAKŁAD BIOFIZYKI MOLEKULARNEJ I MEDYCZNEJ**

#### **Dziedziny i obszary badań**

Badania zespołu naukowego skupione są na poznaniu struktury i funkcji białek uczestniczących w procesach prowadzących do powstawania zakrzepów, jak i fibrynolizy. Przedmiotem badań są zwłaszcza receptory integrynowe występujące w płytkach krwi i komórkach śródbłonna oraz inhibitor aktywatora plazminogenu typu 1 (PAI-1). Jedne z najważniejszych osiągnięć pracowników Zakładu to:

- Opisanie mechanizmu oddziaływania cząsteczek białek adhezyjnych z ligandami białkowymi i peptydowymi, a zwłaszcza zidentyfikowanie roli kationów dwuwartościowych w tej reakcji.
- Charakterystyka znaczenia integryn zawierających podjednostki beta1 i beta3 w procesie tworzenia nowych naczyń przez komórki śródbłonna oraz opracowanie swoistych DNazymów, które rozkładają mRNA tych podjednostek i w ten sposób blokują proces angiogenezy.
- Określenie udziału poszczególnych elementów DNA oraz czynników transkrypcyjnych w regulacji promotora genu alfaV w komórkach śródbłonna.
- Identyfikacja aktywatorów i inhibitorów syntezy PAI-1 w komórkach śródbłonna, a także charakterystyka mechanizmu ich działania.

- Analiza dróg przekazywania sygnału prowadzącego do aktywacji genu PAI-1 w komórkach śródbłonna przez czynnik martwicy nowotworów, TNF $\alpha$ . Opisanie roli tlenu azotu i aktywnych form tlenu w tym procesie.
- Przedstawienie różnych aspektów aktywacji płytek krwi u pacjentów: analiza ekspresji glikoprotein na powierzchni płytek oraz dróg przekazywania sygnału prowadzących do ich aktywacji.
- Zbadanie wpływu wybranych antagonistów płytkowych receptorów na aktywację płytek i przekazywanie sygnału w warunkach modelowych i klinicznych.

Odkrycia w różnych dziedzinach badań biomedycznych objęte zostały 10 krajowymi patentami i były wielokrotnie wyróżniane indywidualnymi i zespołowymi nagrodami Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej.

Głównym celem prowadzonych badań w Zakładzie Biofizyki jest wyjaśnienie mechanizmów molekularnych oddziaływań pomiędzy cząsteczkami receptorów integrynowych i ich ligandami, białkami adhezyjnymi oraz modulowanie ich ekspresji podczas procesów adhezji i migracji komórek. Ze względu na powiązanie inhibitora aktywatorów plazminogenu typu 1 (PAI-1) z receptorami integrynowymi podczas tych procesów wiele badań dotyczy również tego białka. Poznanie powyższych mechanizmów pozwala na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy, i np. może posłużyć do opracowania struktury, a następnie syntezy nowych substancji peptydowych czy oligonukleotydowych selektywnie hamujących niepożądane procesy. Wymiernymi efektami tej działalności są otrzymane patenty, których istotą jest najczęściej zastosowanie oligonukleotydów antysensowych do regulacji ekspresji PAI-1 i receptorów integrynowych *in vitro* i *in vivo*.

#### **Potencjał techniczny :**

Pracownia biochemiczna wyposażona w nowoczesny sprzęt laboratoryjny:

- wysokiej klasy chromatograf HPLC (Milton Roy)
- cytometr przepływowy (Becton Dickinson)
- zestaw do chromatografii kolumnowej (kolektory, pompy perystaltyczne - Pharmacia-LKB)
- zestawy do elektroforezy w żelu poliakryloamidowym i immunoblottingu (Bio-Rad, Pharmacia-LKB)
- FAST-system (Pharmacia-LKB)

- spektrofotometr (Beckman, spektrofluorymetr (Perkin-Elmer)
- BIAcore
- wagi analityczne (Sartorius)
- wytrząsarki (Hoefer, Bioblock)
- pH-metr (Beckman)
- zamrażarki do -80 stopni Celsjusza
- zestaw do zagęszczania i liofilizacji (Savant)
- wirówki
- czytnik do ELISA (BioTek Instruments)
- agregometr (Appat)
- sonikator (Bioblock)
- system Milli-Q do filtracji wody (Millipore)
- zestaw do suszenia żeli poliakryloamidowych (Hoeffler)
- termocykler do PCR

Pracownia hodowli komórek wyposażona w:

- wyciągi z laminarnym przepływem powietrza
- inkubatory do hodowli komórek
- pojemnik do przechowywania komórek w ciekłym azocie
- mikroskop z odwróconą fazą (Nikon)

Pracownia izotopowa klasy III przystosowana do badań typu "ligand-receptor":

- sprzęt do oznaczeń radioimmunologicznych i autoradiografii

Pracownia biologii molekularnej w pełni wyposażona do uzyskiwania konstruktów DNA.

W tym samym budynku znajduje się zwierzętarnia Zakładu Fizjologii spełniająca wszystkie wymogi stawiane pomieszczeniom do hodowli myszy transgenicznych (klimatyzacja, wentylacja, kontrolowane oświetlenie). W Zakładzie jest również zaplecze komputerowe (6 komputerów wysokiej klasy) z dostępem do Internetu i oprogramowaniem służącym do opracowywania danych eksperymentalnych.

### **Współpraca z jednostkami gospodarczymi**

- Ustawienie i przygotowanie składników do testu diagnostycznego na oznaczenie zawartości fibrynogenu w osoczu ludzkim (sprzedaż przez firmę Polclone)

- Ustawienie i przygotowanie składników do testu diagnostycznego na oznaczenie zawartości produktów rozpadu włókniaka w osoczu ludzkim (sprzedaż przez firmę Polclone)

## **ZAKŁAD PATOLOGII MOLEKULARNEJ I NEUROPATHOLOGII**

### **Dziedziny i obszary badań**

Prace badawcze prowadzone w Zakładzie Patologii Molekularnej i Neuropatologii dotyczą dwóch niezwykle istotnych obszarów współczesnej medycyny: chorób neurozwyrodnieniowych mózgu oraz biologii molekularnej nowotworów. Duże zainteresowanie, szczególnie w ostatnich latach, budzą choroby wywołane przez priony, w których czynnikiem zakaźnym jest nie wirus ani bakteria, ale białko, a właściwie jego patologiczna postać. W Zakładzie Patologii Molekularnej i Neuropatologii prowadzone są badania dotyczące biologii molekularnej i patomorfologii tych schorzeń. Wykonujemy badania pomocne w diagnostyce chorób prionowych, takie jak:

- identyfikacja białka prionu w tkance mózgowej (po autopsji) lub w materiale z biopsji migdałków podniebiennych (u osób z podejrzeniem wariantu choroby Creutzfeldta-Jakoba)
- wykrywanie białka 14-3-3 w płynie mózgowo-rdzeniowym, które jest wskaźnikiem degradacji neuronów
- w przypadku podejrzenia o dziedziczne postacie chorób prionowych: wykrywanie mutacji w genie PRNP

Prowadzimy również prace nad regionem promotorowym genu PRNP, mające na celu poszerzenie wiedzy na temat funkcjonowania genu, na matrycy którego powstaje białko prionu. Poszukujemy ponadto genetycznych czynników ryzyka mających wpływ na podatność na chorobę Alzheimera.

Drugi obszar działań naukowych Zakładu stanowi biologia molekularna nowotworów. Prowadzone są badania mające na celu wykrycie zmian genetycznych związanych z różnymi chorobami nowotworowymi, takimi jak:

- nowotwory mózgu u dzieci
- nowotwory piersi
- nowotwory przewodu pokarmowego

- nowotwory tarczycy i krtani
- guzy mózgu u dorosłych
- choroby rozrostowe układu krwiotwórczego

Badane są także zespoły chorobowe związane z rodzinnym występowaniem nowotworów (zespół MEN2a, MEN2b, FMTC, Li-Fraumeni).

### **Dotychczasowa współpraca z przedsiębiorstwami**

Program wdrożeniowy wyników zakończonego projektu celowego zamawianego PC2/005/18 „Pasażowalne encefalopatie gąbczaste człowieka: neuropatologia – odmiany fenotypowe, nadzór epidemiologiczny”,

nr 17-PCZ/2003/1207/1471/KBN/85195/4300 z 11.12.2003 r. Decyzją Senatu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi powołany został Krajowy Ośrodek Referencyjny Chorób Wywołanych Przez Priony

#### 1.4. Politechnika Łódzka

**Politechnika Łódzka** jest jedyną uczelnią techniczną w regionie i jedną z największych w kraju. Jest autonomiczną szkołą wyższą. Obecnie w uczelni kształcą się około 20 000 studentów na 9 wydziałach:

1. Mechanicznym,
2. Elektrotechniki i Elektroniki,
3. Chemicznym,
4. Inżynierii i Marketingu Tekstyliów,
5. Biotechnologii i Nauk o Żywności,
6. Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,
7. Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej,
8. Organizacji i Zarządzania
9. Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska.

Od 1969 r. Politechnika miała filię w Bielsku-Białej, która w 2001 r. przekształciła się w samodzielną uczelnię. Politechnika Łódzka stwarza szerokie możliwości studiowania i podnoszenia kwalifikacji. Do wyboru są 22 kierunki studiów i ponad 100 specjalności, studia doktoranckie oraz podyplomowe. Unikatową jednostką jest Centrum Kształcenia Międzynarodowego, w którym studia prowadzone są w języku angielskim i francuskim. Sprzyja to umiędzynarodowieniu kształcenia i prowadzeniu wymiany studenckiej z uczelniami zagranicznymi. Programy studiów w Politechnice są cały czas aktualizowane zgodnie z rozwojem współczesnej wiedzy oraz zmieniającym się otoczeniem. W Politechnice Łódzkiej pracuje blisko 1600 nauczycieli akademickich, a prowadzone przez nich badania w wielu dziedzinach nauki i technologii należą do czołowych w kraju i zagranicą.

Politechnika Łódzka działa jak każda uczelnia państwowa w oparciu o dwie ustawy: o finansowaniu nauki (KBN/MNiI) i szkolnictwie wyższym (MENiS).

Finansowanie budżetowe na badania/naukę (research and science) otrzymuje w postaci:

- Dotacji na **działalność statutową**, która obejmuje koszty prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych, w tym utrzymanie jednostki, z wyłączeniem kosztów związanych z jej działalnością inną niż badania naukowe lub prace rozwojowe, współpracę naukową i

naukowo-techniczną z zagranicą w zakresie badań naukowych lub prac rozwojowych, działalność wspomagającą badania, utrzymanie specjalnego urządzenia badawczego, udział w specjalnym programie badawczym lub w działalności sieci naukowej.

- Dotacji na badania własne, która obejmuje koszty prowadzenia badań naukowych lub prac rozwojowych służących rozwojowi młodej kadry naukowej, kształtowaniu specjalizacji naukowych jednostek organizacyjnych uczelni, doskonaleniu metod dydaktycznych, rozwojowi nowych kierunków kształcenia.

**1. Dyscypliny wg KBN**

**2. Tematyka badawcza-wykaz**

**3. Realizowane prace naukowo-badawcze (granty, usługi, zlecenia)**

**4. Patenty**

**5. Innowacje, zaawansowane technologie, przedsięwzięcia**

**Dyscypliny naukowe (wg KBN):**

01 - nauki filozoficzne

05 - psychologia

07 - nauki historyczne

08 - socjologia

09 - nauka o polityce

10 - organizacja i zarządzanie

11 - nauki prawne

12 - ekonomia

20 - biologia

24 - matematyka

25 - fizyka

26 - nauki chemiczne

28 - informatyka

29 - architektura i urbanistyka

30 - budownictwo

31 - automatyka i robotyka

32 - elektronika

33 - biocybernetyka i inżynieria biomedyczna

34 - elektrotechnika

35 - telekomunikacja

37 - inżynieria materiałowa

39 - inżynieria i ochrona środowiska

40 - inżynieria chemiczna

41 - technologia chemiczna

42 - włókiennictwo

43 - mechanika

44 - budowa i eksploatacja maszyn

45 - transport

46 - technologia drewna

53 - technologia żywności

61 - energetyka

Ponadto prowadzi się badania i kształcenie w dziedzinie / dyscyplinie: Biotechnologia

### **1.4.1. Tematyka badawcza- wykaz**

#### **WYDZIAŁ MECHANICZNY**

Dyscypliny naukowe: **31 automatyka i robotyka, 33 biocybernetyka i inżynieria biomedyczna**, 37 inżynieria materiałowa, 43 mechanika, 44 budowa i eksploatacja maszyn, 45 transport, 61 energetyka

#### **W Instytucie Inżynierii Materiałowej:**

- modelowanie metodami numerycznymi i weryfikacja doświadczalna procesów cieplnych, przepływowych i dyfuzyjnych dla próżniowych metod nawęglania,
- badania nad wyznaczeniem katalogu zależności parametrów procesu na własności warstwy w procesach próżniowego nawęglania i azotowania,
- badania nad zastosowaniem metod inżynierii powierzchni dla regeneracji części maszyn i urządzeń,
- badania nad zastosowaniem i rozwojem metod badawczych inżynierii materiałowej do badań interdyscyplinarnych, w szczególności medycznych,



- próżniowe metody wytwarzania Technicznej Warstwy Wierzchniej,
- metody regeneracji powierzchni funkcjonalnej części maszyn narzędzi,
- rozwój metod badawczych Inżynierii Materiałowej,

#### **W Instytucie Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn:**

- elastyczna automatyzacja wytwarzania oparta o zintegrowane systemy Cax,
- komputerowo wspomagane projektowanie i wytwarzanie,
- konstrukcja, programowanie i sterowanie robotami- w tym robotami kardiochirurgicznymi i robotami mobilnymi,
- łożyskowanie hydro- i aerostaticzne obrabiarek,
- napęd i sterowanie hydrauliczno pneumatyczne obrabiarek,
- projektowanie i badania narzędzi skrawających,
- badania i analiza drgań obrabiarek,
- badania procesów obróbki ubytkowej,
- modelowanie i monitorowanie procesów szlifowania,
- zastosowanie metod sztucznej inteligencji w modelowaniu, monitorowaniu i sterowaniu procesów obróbkowych,
- świadome kształtowanie właściwości warstwy wierzchniej w procesach obróbkowych,
- projektowanie, optymalizacja, wykonanie i badania przekładni zębatych – w tym przekładni ślimakowych,

#### **W Instytucie Maszyn Przepływowych:**

- mechanika płynów - numeryczne i eksperymentalne metody badań przepływów (w tym trójwymiarowych oraz niestacjonarnych) przez kanały maszyn i urządzeń przepływowych, badania wtryskiwaczy,
- metrologia wielkości energetycznych w przepływie oraz automatyzacji procesów badawczych – pomiary prędkości ciśnień, automatyzacja wzorcowania sond do przepływów stacjonarnych i niestacjonarnych (sondy termooanemometryczne), metrologia fotooptyczna, systemy automatyzacji pomiarów i przetwarzania wyników,
- badania teoretyczne i eksperymentalne doskonalące maszyny i urządzenia przepływowe – badania stopni turbinowych i sprężarkowych pomp odśrodkowych, łożysk gazowych i magnetycznych, samowentylujących wymienników,

- technologie przetwarzania i praktycznego wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych, zwłaszcza energii geotermicznej,
- konwersja energii - silnik ze spalaniem zewnętrznym,
- aparatura medyczna oraz badania nad przetwarzaniem sygnałów biomedycznych,
- automatyki i sterowania,

#### **W Instytucie Pojazdów:**

- urządzenia kontroli ruchu pojazdu ( ABS, ASR, ESP),
- układy napędowe pojazdów, sztywne i nieszttywne, kinematycznie sterowane mikroprocesorowo,

#### **W Katedrze Mechaniki Ogólnej:**

- mechanika analityczna,
- zastosowanie metod mechaniki analitycznej do badań maszyn roboczych,
- teoria stateczności ruchu,
- badanie ruchu z uwzględnieniem tarcia i uderzeń,
- mechanika pękania,

#### **W Katedrze Wytrzymałości Materiałów I Konstrukcji:**

- stateczność i nośność konstrukcji cienkościennych,
- na obciążenia dynamiczne konstrukcji z materiałów kompozytowych (orotropowych),
- optymalizacja konstrukcji cienkościennych z uwzględnieniem stateczności,

#### **W Katedrze Dynamiki Maszyn:**

- w zakresie teorii robotyki,
- w zakresie dynamiki nieliniowej,

#### **W Katedrze Technologii Maszyn:**

- doskonalenie narzędzi i metod obróbki ścierniej,
- hybrydowe systemy obróbki ścierniej i erozyjnej,

#### **W Katedrze Techniki Ciepłej I Chłodnictwa:**

- określania pól prędkości w elementach maszyn ciepłno-przepływowych ( głównie przy pomocy tzw. Metody PIV – particle image velocimetry ),
- symulacji komputerowej zagadnień ciepłno- przepływowych ( przy użyciu posiadanego kodu ANSYS\_CFX),

#### **W KATEDRA AUTOMATYKI I BIOMECHANIKI:**

- drgań nieliniowych układów ciągłych,
- układów dyskretnych z tarciem i uderzeniami,
- zużycia w połączeniach kontaktowych z uwzględnieniem zjawisk tarcia i procesów wymiany ciepła,

#### **W Katedrze Systemów Produkcji:**

- opracowywanie nowych stopów,
- ocena jakości żeliwa sferoidalnego z dodatkami Ni, Cu, i Mo oraz staliwa z wykorzystaniem metody analizy termicznej i derywacyjnej ( ATD),
- stabilizacja wymiarów siluminów stosowanych na częściach maszyn ,
- metody oceny jakości rozwiązań numerycznych w badaniu dynamicznych modeli maszyn wirnikowych,
- optymalizacja systemów produkcyjnych,

#### **W Katedrze Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn:**

- badanie trwałości zmęczeniowej węzłów tocznych,
- eksploatacja i diagnostyka urządzeń technicznych, łożyska ślizgowe wielopowierzchniowe,
- model obliczeniowy układu: jednocyldrowy silnik spalinowy - odbiornik mocy, z uwzględnieniem smarowania i tarcia w ustalonych i nieustalonych warunkach pracy,
- badania doświadczalne łożysk ślizgowych pracujących w warunkach tarcia mieszanego,
- hydrodynamiczna teoria smarowania,

#### **W Katedrze Maszyn Roboczych Napędów i Sterowania:**

- dynamika maszyn dźwigowych i automatyzacja sterowania pracą tych maszyn,
- dynamika i automatyzacja napędów hydrostatycznych i ich sterowania.

## WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I ELEKTRONIKI:

Dyscypliny naukowe- **28 informatyka, 31 automatyka i robotyka, 32 elektronika, 33 biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, 34 elektrotechnika, 35 telekomunikacja**

### W Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej, Metrologii i Materiałoznawstwa:

- teoria, analiza i diagnostyka nieliniowych układów elektronicznych,
- analiza i budowa inteligentnych przetworników pomiarowych,
- oddziaływanie promieniowania laserowego z materiałą,
- nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe i jego zastosowanie w urządzeniach elektrycznych,
- zjawiska w dielektrykach w polach elektrycznych,

### W Instytucie Automatyki:

- teoria sterowania ze szczególnym uwzględnieniem sterowania nieliniowego, adaptacyjnego, optymalnego, odpornego,
- napęd elektryczny,
- automatyka przemysłowa,
- sterowanie robotów,
- przetwarzanie sygnałów i technika mikroprocesorowa,
- metody i algorytmy sztucznej inteligencji w sterowaniu, optymalizacji i podejmowaniu decyzji,

### W Instytucie Mechatroniki i Systemów Informatycznych:

- budowa i projektowanie przetworników elektromechanicznych, transformatorów energetycznych i specjalnych,
- projektowanie elementów układów mechatronicznych oraz modelowanie występujących w nich zjawisk elektromagnetycznych i elektromechanicznych,
- współpraca urządzeń elektrycznych z układami energoelektroniki,
- systemy CAD/CAE w mechatronice,
- wibroakustyka urządzeń elektrycznych,
- bazy danych i systemy ekspertowe,

### **W Instytucie Elektroenergetyki:**

- eksploatacja elektrowni ciepłych z blokami energetycznymi dużej mocy,
- funkcjonowanie rynku energii elektrycznej,
- problemy jakości energii elektrycznej,
- stany przejściowe w sieciach elektroenergetycznych,
- nowoczesne rozwiązania sieci oświetleniowych,
- symulacja procesów trakcyjnych,
- oddziaływanie infrastruktury elektroenergetycznej na środowisko naturalne,

### **W Instytucie Elektroniki:**

- systemy komputerowe do rekonstrukcji statycznych i ruchomych obrazów trójwymiarowych,
- systemy i metody analizy sygnałów elektrofizjologicznych (EEG – interfejsy człowiek-komputer, EKG – wspomaganie diagnostyki elektrokardiograficznej),
- systemy wspomagania diagnozy medycznej obrazów tomograficznych MRI,
- badania propagacji fal radiowych we współczesnych bezprzewodowych sieciach teleinformatycznych,
- przetwarzanie, kompresja oraz kodowanie sygnałów i obrazów w czasie rzeczywistym w telekomunikacyjnych systemach multimedialnych,
- zastosowania metod inteligencji obliczeniowej do zarządzania ruchem w sieciach teleinformatycznych,
- fotonika – stanowisko do połączeń pomiędzy modułami fonicznymi,
- projektowanie przetwornic DC/DC z transformatorem piezoelektrycznym,
- rozproszone systemy termograficzne do zastosowań medycznych,
- wzmacniacze i optyczne układy logiczne,

### **W Instytucie Aparatów Elektrycznych:**

- budowa i badania nowoczesnych superszybkich wyłączników hybrydowych,
- komputerowe wspomaganie projektowania aparatów elektrycznych,
- technologie plazmowego przetwarzania niebezpiecznych odpadów,

**W Katedrze Elektrotermii:**

- wykorzystanie metod komputerowych w procesach elektrotermicznych,

**W Katedrze Elektrotechniki Ogólnej i Przekładników:**

- teorię i konstrukcję przekładników,
- kompatybilność elektromagnetyczna,

**W Katedrze Informatyki Stosowanej:**

- tomografia procesowa,
- rozpoznawanie obrazów,
- przetwarzanie i analiza obrazów w zastosowaniach medycznych,
- pomiary wielkości fizyko-chemicznych wybranych materiałów w wysokich temperaturach,

**W Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych:**

- mikroelektronika,
- informatyka,
- układy VLSI i mikrosystemy scalone,
- przyrządy półprzewodnikowe mocy i inteligentne układy mocy,
- modelowanie termiczne i elektrotermiczne przyrządów półprzewodnikowych,
- sieci neuronowe,
- odnawialne źródła energii,
- technologie Internetowe,
- technologie bezprzewodowe.

**WYDZIAŁ CHEMICZNY**

Dyscypliny naukowe: **26 nauki chemiczne, 41 technologia chemiczna**

Na **WYDZIALE CHEMICZNYM** obserwuje się dalszą koncentrację badań z pogranicza nauk chemicznych, biologicznych i medycznych w szczególności w dziedzinach:

- projektowaniu i syntezy nowych katalizatorów i adsorbentów,
- nowych technologii uzdatniania wody i spalania odpadów,
- modyfikacji nukleozydów występujących w strukturach cząsteczek tRNA,

- poszukiwania i syntezy nowych związków o działaniu biologicznym, w szczególności immunosupresantów peptydowych,
- modelowaniu komputerowym procesów katalitycznych,
- badania reaktywności produktów przejściowych reakcji chemicznych,
- spektroskopii optycznej i ramanowskiej związków o charakterze przeciwnowotworowym jak również polimerów,

Dynamicznie rozwija się specjalność naukowa: analiza chemiczna z uwzględnieniem nowoczesnych metod spektroskopowych (SIMS) i skaningowej mikroskopii elektronowej.

#### **W Instytucie Chemii Ogólnej I Ekologicznej:**

- właściwości fizykochemicznych i katalitycznych naniesionych katalizatorów,
- modelowanie procesów cząsteczkowych zachodzących na powierzchni katalizatorów,
- termokatalityczne metody oczyszczania ścieków przemysłowych,
- synteza i właściwości nowych związków kompleksowych o znaczeniu biologicznym,
- molekularna i krystaliczna struktura związków biologicznie ważnych,
- analiza śladowa pierwiastków chemicznych i toksyn organicznych,

#### **W Instytucie Chemii Organicznej:**

- synteza i chemia związków fosforoorganicznych zawierających bezpośrednie wiązanie fosfor-azot,
- synteza, stereochemia i własności biologiczne analogów związków naturalnych,
- synteza modeli do badań reakcji struktura-funkcja biologiczna DNA i tRNA,
- badanie mechanizmów reakcji i cech konformacyjnych cząstek biologicznie aktywnych metodami spektroskopowymi,
- synteza stereoselektywna z użyciem chiralnych katalizatorów,
- aplikacje technologiczne peptydów zawierających aminokwasy wielofunkcyjne,
- chemia kombinatoryczna,
- poszukiwanie nowych analogów naturalnych peptydów o potencjalnym działaniu immunosupresyjnym,
- rozwijanie nowych metod syntetycznych w zakresie mimetyków peptydowych,
- rozwijanie metod syntezy aminokwasów niebiałkowych,

#### **W Instytucie Techniki Radiacyjnej:**

- przegrupowania molekularne indukowane radiacyjnie i fotochemicznie,

- procesy przeniesienia elektronów w układach modelowych,
- pierwotne procesy radiacyjne i fotochemiczne w roztworach wodnych i modelowych układach biologicznych i polimerowych,
- piko i femtosekundowa spektroskopia Ramana,
- efekty izotopowe reakcji enzymatycznych,
- symulacja komputerowa oddziaływań w wodno-alkoholowych roztworach elektrolitów,
- radiekologia (badanie migracji radionuklidów w środowisku naturalnym),
- produkty przejściowe reakcji chemicznych i ich reaktywność,
- procesy radiolizy polimerów hydrofilowych w roztworach wodnych,
- inżynieria biomedyczna i radiacyjna,
- radiacyjne oczyszczanie ścieków technologicznych,

**W Instytucie Polimerów:**

- relacje między budową chemiczną a strukturą fizyczną elastomerów,
- modyfikacja napelnaczy stosowanych do elastomerów,
- synteza, reaktywność i struktura polimerów krzemoorganicznych,
- modyfikacja własności polimerów i elastomerów,

**W Katedrze Barwników:**

- struktura a podatność na procesy fotodestrukcji azowych barwników zawieszinowych,
- synteza nowych – proekologicznych barwników reaktywnych,
- otrzymywanie nowych barwników do włókien naturalnych i sztucznych,

**W Katedrze Fizyki Molekularnej:**

- fizyka molekularna,
- fizyka polimerów,
- fizykochemia polimerów,
- chemia submolekularna.



## WYDZIAŁ INŻYNIERII I MARKETINGU TEKSTYLIÓW

Dyscyplina naukowa – 42 włókiennictwo

### **W Katedrze Włókien Sztucznych:**

- nanotechnologie i nanokompozyty,

### **W Katedrze Chemii Fizycznej Polimerów:**

- chemia i chemia fizyczna polimerów,

### **W Katedrze Architektury Tekstyliów:**

- przestrzenne i wieloosiowe struktury tekstyliów,
- wzornictwo tkanin,

### **W Katedrze Technologii i Budowy Przędz:**

- nowe techniki przędzenia,

### **W Katedrze Odzieżownictwa:**

- projektowanie materiałowe odzieży,
- badania procesów szycia i obróbki cieplnej tekstyliów,

### **W Katedrze Technologii i Budowy Wyrobów Dziewiarskich:**

- analiza procesów dziania i konfekcjonowania wyrobów dziewiarskich
- optymalizacja struktury i własności dzianin,

### **W Katedrze Automatyzacji Procesów Włókienniczych:**

- tekstronika jako połączenie tekstyliów z elektroniką i informatyką,
- komputerowe systemy pomiarowe i sterujące,

### **W Katedrze Metrologii Włókienniczej:**

- towaroznawstwo i marketing tekstyliów,

### **W Katedrze Fizyki Włókna:**

- badania struktury włókien i innych obiektów polimerowych,

**W Katedrze Chemicznej Obróbki Wyrobów Włókienniczych:**

- nowe technologie procesu barwienia, drukowania, wykończania i konserwacji tekstyliów,
- biomateriały na nośnikach włókienniczych,

**W Katedrze Mechaniki Technicznej:**

- mechanika tekstyliów i optymalne projektowanie konstrukcji włókienniczych i mechanicznych,

**W Katedrze Mechaniki Maszyn Włókienniczych:**

- matematyczne modelowanie maszyn włókienniczych,

**W Katedrze Gospodarki Światowej I Marketingu Tekstyliów:**

- badania marketingowe zagranicznych rynków tekstyliów i wyrobów odzieżowych.

**WYDZIAŁ BIOTECHNOLOGII I NAUK O ŻYWNOŚCI**

Dyscyplina naukowa – 20 biologia, **26 nauki chemiczne**, **39 inżynieria i ochrona środowiska**, 41 technologia chemiczna, 53 technologia żywności

**W Instytucie Podstaw Chemii Żywności** rozwijane są badania nad

- **syntezą analogów naturalnych związków zapachowych i biologicznie aktywnych** (w szczególności furylo- i tetrahydrofuryloanalogów acyklicznych terenów i seskwiterpenów (linalolu, geraniolu, cytronellolu, farnezołu i kilku innych) oraz ich heteroazotowych odpowiedników, wyznaczania względnej lotności i stężenia progowego prowadzone będą biotesty aktywności w stosunku do patogennej mikroflory oraz aktywności allelopatycznej,
- **wykorzystywaniem metod enzymatycznych i chemoenzymatycznych** do otrzymywania nowych związków aktywnie optycznych służących do rekonstrukcji produktów naturalnych lub ich analogów, o właściwościach leczniczych (Taxal) i enencjosensorycznych,
- **składem chemicznym, zmienności ontogenetycznej i właściwości biologicznych olejków eterycznych**

(z wykorzystaniem różnych metod chromatograficznych i chromatograficzno-spektralnych w szczególności będą otrzymane olejki eteryczne z wybranych roślin dziko rosnących i uprawnych których skład chemiczny nie został jeszcze dokładnie poznany),

- **doskonaleniem technik fluorescencyjnych w biopolimerach i ich oddziaływaniem z ligandami**

( w szczególności badania zmian konformacyjnych oligopeptydów z wykorzystaniem rezonansowego przekazywania energii (FRET) pomiędzy donorem a akceptorem a otrzymane tą metodą rozkłady odległości zostaną porównane z rozkładami otrzymanymi metodą dynamiki molekularnej (MD), wykorzystania znaczników fluorescencyjnych w badaniach zmian konformacyjnych hormonów, określenia wpływu stanów wzbudzonych na wyznaczone wartości pK tyrozyny w oligopeptydach metodą miareczkowania fluorescencyjnego, zastosowania metod analizy globalnej do opisu modelu oddziaływania ligand – DNA),

- **opracowaniem nowych metod analizy żywności, środków spożywczych, dodatków do żywności oraz produktów związanych z przechowywaniem i konserwacją żywności** w tym również związków toksycznych, a także w drugiej części tego tematu będą realizowane badania związane z ochroną środowiska ze szczególnym uwzględnieniem analizy substancji toksycznych występujących środowisku naturalnym,

## **W Instytucie Biochemii Technicznej :**

### **biokataliza stosowana**

- *enzymy mikrobiologiczne*  
biosynteza, oczyszczanie i charakterystyka molekularno-kinetyczna wybranych enzymów o znaczeniu gospodarczym (lipazy, proteinyazy, glikozydazy, glikozylotransferazy i inne),
- *racjonalny skrining i ulepszanie drobnoustrojów – producentów enzymów*
- *opracowanie technologii produkcji enzymów mikrobiologicznych i ich aplikacja biokataliza w środowiskach rozpuszczalników organicznych (niewodnych),*
- *enzymy adaptowane do niskich temperatur*  
pochodzące z drobnoustrojów bytujących w antarktycznych środowiskach morskich i lądowych,
- *immobilizowane biokatalizatory i ich wykorzystanie w procesach biotransformacji.*  
(prowadzi się badania metod i warunków immobilizacji enzymów *in situ* w komórce

producenta, unieruchamiania całych komórek drobnoustrojów i izolowanych z nich enzymów na różnego typu nośnikach),

- molekularne modelowanie struktury przestrzennej białek enzymatycznych,

### **biotechnologia molekularna**

- *inżynieria genetyczna*,
- izolacja plazmidów z wybranych szczepów drobnoustrojów, konstrukcja rekombinowanych szczepów *E. coli* syntetyzujących wybrane enzymy drobnoustrojowe, w tym szczepów rodzaju *Pseudomonas* zdolnych do biodegradacji węglowodorów ropy naftowej,
- *immunotechnologia*  
badania z zakresu immunotechnologii obejmują otrzymywanie wysokospecyficznych przeciwciał (monoklonalnych, poliklonalnych i rekombinowanych) i ich wykorzystanie w charakterystyce enzymów,

### **rentgenograficzna analiza strukturalna** (białka, peptydy, inhibitory enzymów, oligosacharydy)

- określanie struktury molekularnej białek i innych substancji biologicznie aktywnych,
- w tym terapeutyków (np. weryfikacja struktur nienukleozydowych inhibitorów odwrotnej transkryptazy wirusa ludzkiego niedoboru immunologicznego (HIV)), zaprojektowanych jako potencjalne leki przeciwko AIDS;
- określanie struktury oligosacharydów, ich pochodnych oraz innych związków otrzymanych w Instytucie na drodze enzymatycznej syntezy *in vitro*.

### **biotechnologia środowiska**

- *skrining drobnoustrojów degradujących polulanty*
  - *mikrobiologiczna degradacja substancji ropopochodnych*, obejmująca
- *opracowanie procedur kompozycji biopreparatów* degradujących różnorodne odpady przemysłowe (np. tłuszczowe, lignocelulozowe) do produktów ulegających biokonwersji,
- *opracowywanie biopreparatów degradujących odpady przemysłowe*, np. tłuszczowe i lignocelulozowe
- *monitoring skażeń*, badanie dynamiki i efektywności ich biodegradacji przy użyciu wybranych biopreparatów,

### **inżynieria węglowodorów:**

- *biosynteza i modyfikacja mikrobiologicznych polisacharydów* (m.in. celuloza, pululan, skleroglukan, dekstran),
- *enzymatyczna synteza in vitro prozdrowotnych oligosacharydów* i innych pochodnych cukrów,

### **biochemia żywności**

- otrzymywanie, charakterystyka i właściwości naturalnych barwników roślinnych jako produktów zastępujących sztuczne środki barwiące, stosowane w przemyśle spożywczym,
- charakterystyka związków polifenolowych (antocyjanów i katechin), ze szczególnym uwzględnieniem ich właściwości antyoksydacyjnych.
- otrzymywanie preparatów związków polifenolowych do wzbogacania żywności funkcjonalnej,
- badanie bioaktywności wybranych składników żywności (polifenole, karotenoidy, fitohormony, nukleotydy) w kulturach tkankowych,
- otrzymywanie immobilizacja komórek drobnoustrojów dla wykorzystania w biosyntezie witamin i aminokwasów,
- enzymatycznych hydrolizatów białek specjalnego przeznaczenia,

### **społeczno-prawne aspekty biotechnologii: własność intelektualna w biotechnologii i biobezpieczeństwo**

kierunek badawczy jest unikatowy w skali kraju obejmujący analizę stanu prawnego wspomnianych zagadnień w Polsce na tle Europy i Świata w świetle wymagań Unii Europejskiej i konwencji międzynarodowych.

### **Instytut Chemicznej Technologii Żywności badania dotyczą m.in.:**

#### **w zakresie cukrownictwa**

- wykorzystania sztucznych sieci neuronowych do analizy, oceny, kontroli i sterowania przebiegiem procesów w przemyśle,
- oceny wartości technologicznej surowców roślinnych i jakości uzyskanych produktów,
- kinetyki termicznej inaktywacji przetrwalników *Bacillus stearotherophilus* w roztworach i zawiesinach

#### **w zakresie technologii skrobi i cukiernictwa**

- otrzymywania enzymatycznych hydrolizatów glukozy z skrobi różnych odmian pszenicy,
- optymalizacji procesów otrzymywania mas czekoladowych dla diabetyków oraz o cechach funkcjonalnych,
- wpływu sposobu i warunków prażenia ziarna kawy i kakao na ich właściwości fizykochemiczne,
- pieczywa bezglutenowego o właściwościach prebiotycznych,
- modyfikacji skrobi w celu wykorzystania jej do otrzymywania preparatu dla celów farmaceutycznych.

#### w zakresie **technologii chłodnictwa żywności**

- kinetyki zmian zachodzących w mrożonym mięsie wołowym przechowywanym w różnych temperaturach,
- aktywności fizjologicznej warzyw przechowywanych w kontrolowanej atmosferze,
- oddziaływania dodatku krioprotektantów na właściwości mrożonego mięsa wieprzowego,
- stabilności przechowalniczej wędlin trwałych.

#### w zakresie **analizy i oceny żywności**

- analizy i oceny żywności tradycyjnej i funkcjonalnej
- optymalizacji procesów biokonwersji sacharozy i laktozy do soli kwasów aldonowych oraz oligosacharydów wraz z udoskonalaniem technologii prebiotyków i ich aplikacją.
- nowych technologii wyodrębniania wtórnych metabolitów w postaci odpowiednich koncentratów.

**W INSTYTUCIE TECHNOLOGII FERMENTACJI I MIKROBIOLOGII** specjalizacje naukowe obejmują:

- fizjologię, metabolizm oraz przechowalność drobnoustrojów przemysłowych.
- doskonalenie technologii produkcji napojów fermentowanych i pieczywa na zakwasach.
- doskonalenie technologii drożdźnictwa i produkcji etanolu oraz wykorzystanie odpadów przemysłowych, ciekłych i gazowych.
- modyfikację genomów oraz charakterystyka mikroorganizmów o znaczeniu biotechnologicznym.
- doskonalenie procesów technologicznych w przemyśle drożdżowym i spirytusowym.

- substancje biologicznie czynne w żywności otrzymywanej na drodze kierowanej fermentacji.
- zastosowanie procesów fizyko-chemicznych i biotechnologicznych do rozkładu zanieczyszczeń zawartych w odpadach przemysłowych.
- immobilizacja drożdży na nośnikach własnych.
- probiotyczne preparaty selenowe.
- wykorzystanie produktów i odpadów powstających podczas przetwarzania surowców roślinnych do otrzymywania środków spożywczych o cechach prozdrowotnych oraz drożdży paszowych.

## WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Dyscypliny naukowe: 29 architektura i budownictwo, 30 budownictwo, **39 inżynieria i ochrona środowiska**

specjalizuje się w następujących zagadnieniach naukowych:

### W Instytucie Architektury I Urbanistyki:

- rewitalizacji zabytków,
- kształtowania przestrzeni publicznej łodzi i ładu przestrzennego w związkach z planowaniem miejscowym,
- ochrony krajobrazu przed degradacją,
- układów architektoniczno - urbanistycznych przestrzeni śródmieścia,
- kierunków rozwoju architektury muzealnej.

### W Katedrze Mechaniki Materiałów:

- metody obliczeniowe mechaniki liniowej i nieliniowej -metoda elementów skończonych, metoda punktów materialnych, metoda elementów brzegowych, oszacowanie błędu rozwiązania przybliżonego,
- mechanika materiałów niejednorodnych w ujęciu deterministycznym i stochastycznym,
- zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w zagadnieniach mechaniki,
- zagadnienia mechaniki pękania, kontaktu i inkluzji,
- modelowanie przepływów materiałów sypkich.

**W Katedrze Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych:**

- fizyka materiałów i konstrukcji budowlanych,
- laserowa inżynieria materiałów budowlanych,
- aerodynamika terenów zabudowanych,
- akustyka środowiska i wnętrz,
- komfort cieplny człowieka.

**W Katedrze Mechaniki Konstrukcji:**

- analiza i modelowanie ciał niejednorodnych,
- teoria konstrukcji kompozytowych.

**W Katedrze Konstrukcji Stalowych:**

- strukturalna optymalizacja różnych typów płyt warstwowych,
- stany pokrytyczne konstrukcji cienkościennych,
- stateczność przestrzenna konstrukcji hal stalowych.

**W Katedrze Budownictwa Betonowego:**

- nieliniowa analiza konstrukcji z betonu (żelbetowych, sprężonych),
- renowacja i wzmocnianie konstrukcji z betonu,
- nowe rozwiązania materiałowe i technologiczne konstrukcji betonowych,
- racjonalizacja gospodarki remontowej w budynkach mieszkalnych.

**w katedrze geotechniki i budowli inżynierskich:**

- modele teoretyczne zagadnień inżynierskich w geotechnice,
- problemy techniczne i funkcjonalne układów komunikacyjnych.

**W Katedrze Geodezji, Kartografii Środowiska I Geometrii Wykreślnej:**

- metrologia budowli,
- geometria inżynierska.

**W Katedrze Ogrzewnictwa i Wentylacji:**

- wytrzymałościowe aspekty instalacji budowlanych wykonywanych z tworzyw sztucznych,
- badania przepływu strug i wydatku powietrza w kanałach wentylacyjnych.



#### **W Katedrze Inżynierii Środowiska:**

- przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów z przetwórstwa zwierzęcego oraz osadów, ściekowych na nawozy organiczne,
- badania nad optymalizacją systemów zaopatrzenia w wodę i unieszkodliwianie ścieków z uwzględnieniem przyjmowania ścieków opadowych,
- rekultywacja i stabilizacja terenów zabudowanych.

#### **W Katedrze Wodociągów i Kanalizacji:**

- technologia separowania substancji tłuszczowych i ropo- pochodnych na ciągach kanalizacyjnych,
- analiza standardowych ładunków zanieczyszczeń wprowadzanych do systemów kanalizacyjnych.

#### **WYDZIAŁ FIZYKI TECHNICZNEJ, INFORMATYKI**

Dyscypliny naukowe: **28 informatyka, 31 automatyka i robotyka, 33 biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, 24 matematyka, 25 fizyka, 35 telekomunikacja**

#### **W Instytucie Informatyki:**

- sztuczna inteligencja i inżynieria oprogramowania,
- systemy informatyczne w zarządzaniu i handlu elektronicznym,
- grafika komputerowa i multimedia,
- teleinformatyka,

#### **W Instytucie Matematyki:**

- instrumenty finansowe,
- zarządzanie ryzykiem finansowym,
- równania różniczkowo-całkowe w teorii kinetycznej,
- foliacje K-przestrzeni,
- reprezentacje algebr i ideałów zbiorów,
- teoria iterowanych układów odwzorowań,
- teoria całki typu Henstocka,
- informatyka matematyczna i teoria falek

- optymalizacja wielokryterialna,
- geometria algebr Lie'go,
- metryczna i porządkowa teoria punktów stałych,
- równania funkcyjne w analizie nieliniowej i zespolonej,
- równania różniczkowe w geometrii różniczkowej,
- klasyczne równania różniczkowe,
- analiza zespolona,
- metody statystyczne w matematyce ubezpieczeniowej,
- teoriomnogościowa analiza rzeczywista,
- teoria sterowania.

#### **W Instytucie Fizyki:**

- fizyka monokryształów,
- fizyka materiałów molekularnych i dielektryków,
- fizyka półprzewodników i izolatorów,
- fizyka teoretyczna,
- elektronika kwantowa i optyka nieliniowa,
- fizyka komputerowa.

#### **W Samodzielnym Zakładzie Sieci Komputerowych:**

- sieci komputerowe i telekomunikacyjne systemy informatyczne systemy informatyczne,
- zastosowanie sieci komputerowych w układach sterowania,
- systoliczne przetwarzanie sygnałów cyfrowych.

#### **WYDZIAŁ ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIA**

Dyscypliny naukowe: 01 nauki filozoficzne, 05 psychologia, 07 nauki historyczne, 08 socjologia, 09 nauki o polityce, 10 organizacja i zarządzanie, 11 nauki **prawne**, **12 ekonomika**, **24 matematyka**, **28 informatyka**, **39 inżynieria i ochrona środowiska**, **40 inżynieria chemiczna**, **43 mechanika**, **44 budowa i eksploatacja maszyn**

#### **W Katedrze Nauk Humanistycznych:**

psychologii zarządzania,

socjologii organizacji,  
zarządzania personelem,  
filozofii – wybrane zagadnienia,  
filozoficznych interpretacji współczesności – globalizacja wpływ techniki i technologii,  
komunikowania na kształtowanie współczesnego modelu życia,  
etyki – wybrane zagadnienia,  
historii – wybrane zagadnienia.

**W Katedrze Zarządzania Produkcją:**

- organizacja i zarządzanie produkcją,
- zarządzanie przez jakość (TQM),
- zarządzanie logistyczne, a w szczególności transport intermodalny,
- systemy i technologie informacyjne.

**W Katedrze Integracji Europejskiej I Marketingu Międzynarodowego:**

- marketing międzynarodowy,
- marketingowe strategie zatrzymania klienta,
- zarządzanie i planowanie marketingowe w przedsiębiorstwie,
- zarządzanie relacjami z klientem,
- polityka rozwoju regionalnego i fundusze strukturalne Unii Europejskiej,
- polityka badawczo-rozwojowa w Unii Europejskiej,
- funkcjonowanie Jednolitego Rynku Wewnętrznego,
- małe i średnie przedsiębiorstwa w unii Europejskiej.

**W Katedrze Ekonomii I Marketingu:**

- ekonomii stosowanej a w tym: analizy rynku regionalnego, problemy zatrudnienia, analizy przedsiębiorstwa rynku konkurencyjnym, rola państwa i regionu w gospodarce,
- innowacji i przedsiębiorczości a w tym: procesy i zachowania innowacyjne w przedsiębiorstwie, parki technologiczne, uwarunkowania stymulujące i ograniczające rozwój innowacji, zarządzanie i strategie nowego produktu,
- zarządzania i strategii marketingowych a w tym: projektowanie zarządzania marketingowego dla potrzeb przedsiębiorstw, formułowania i wdrażania strategii marketingowej,

- technologii informacyjnej a w tym: systemy zarządzania relacjami z klientem, marketing usług finansowych, e-commerce,
- finansów a w tym: tworzenie wartości dodanej w przedsiębiorstwach, struktury kapitału, finansowanie przedsiębiorczości i innowacji, specyfiki funkcjonowania funduszy venture capital i private equity.

#### **W Instytucie Zarządzania:**

- nośność konstrukcji cienkościennych,
- zarządzanie w procesie integracji,
- doskonalenie metod analizy strategicznej,
- problemy zarządzania strategicznego,
- zasady rozwoju zrównoważonego w działalności przedsiębiorstwa,
- zastosowanie wybranych metod statystycznych do rozwiązywania,
- ubezpieczenia,
- metody ilościowe,
- zastosowanie informatyki w finansach i rachunkowości,
- system podatkowy,
- rachunkowość i rachunek kosztów,
- analiza finansowa przedsiębiorstwa,
- venture capital,
- bankowość,
- analiza finansowa,
- współczesne uwarunkowania zarządzania kadrami,
- restrukturyzacja zatrudnienia.

#### **WYDZIAŁ INŻYNIERII PROCESOWEJ I OCHRONY ŚRODOWISKA**

**Dyscyplina naukowa: 39 inżynieria i ochrona środowiska, 40 inżynieria chemiczna.**

w obszarze **inżynierii chemicznej i procesowej:**

- mikromielenie,
- granulacja proszków i pyłów,
- przepływy wielofazowe,
- reometria i reologia techniczna,

- filtracja zawiesin,
- projektowanie i doskonalenie procesów oraz aparatury biotechnologicznej,
- analiza termiczna i kalorymetryczna,
- inżynieria plazmowych procesów wytwarzania cienkich warstw,
- suszenie,
- badania procesów w stanie około- i nadkrytycznym,
- modelowanie procesów za pomocą nowoczesnych metod matematycznych: elementów skończonych, sztucznych sieci neuronowych, algorytmów genetycznych etc.,
- membranowe procesy rozdzielania,
- zarządzanie ryzykiem procesowym,

w obszarze **inżynierii środowiska:**

- rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu i wodzie,
- biologiczne i termiczne metody utylizacji odpadów stałych i osadów ściekowych,
- rekultywacja zdegradowanych obszarów, w tym wysypisk,
- badania toksyczności wody i ścieków,
- procesy i operacje jednostkowe w inżynierii środowiska,
- zarządzanie środowiskiem i bezpieczeństwem procesowym,
- materiały biodegradowalne,

**W INSTYTUCIE PAPIERNICTWA I POLIGRAFII**

Dyscypliny naukowe: **41 technologia chemiczna, 44 budowa i eksploatacja maszyn, 46 technologia drewna**

prowadzone są następujące badania naukowe:

- niekonwencjonalne i proekologiczne metody wytwarzania i bielenie mas włóknistych w tym makulaturowych,
- technologia wytwarzania różnego rodzaju papieru, w tym z użyciem mas wtórnych,
- problemy technologii przetwórstwa papierniczego i wytwarzania tektury,
- aktualne problemy poligrafii, nowe technologie drukowania, drukowność różnych rodzajów papieru,

- proekologiczne i energooszczędne rozwiązania w konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń papierniczych,
- wpływ operacji suszenia i wykańczania papieru na jego jakość.

#### 1.4.2 Realizowane prace naukowo-badawcze (badania własne, działalność statutowa, granty, zlecenia, usługi)

2001 rok

W klasyfikacji KBN najwyżej uplasowały się wydziały: **Mechaniczny, Chemiczny oraz Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska.**

##### Kategorie Wydziałów

1. Mechaniczny	1
2. Elektrotechniki i Elektroniki	2
3. Chemiczny	1
4. Inżynierii i Marketingu Tekstyliów	2
5. Biotechnologii i Nauk o Żywności	3
6. Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	3
7. Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej *	
8. Organizacji i Zarządzania	5
9. Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska	1
10. Instytut Papiernictwa i Poligrafii	2

\*Instytut Fizyki kat 4, Instytut Informatyki kat.5, Instytut Matematyki kat. 3, Samodzielny Zakład Sieci Komputerowych kat 5.

Na działalność statutową uczelnia otrzymała dotację w wysokości 16185,3 tys. zł (o **4,5%** więcej niż w roku 2000). Dotacja na badania własne otrzymana w roku 2001 stanowiła **49%** kwoty wnioskowanej i była o **11,7%** większa od przyznanej w 2000r.

##### • **Projekty badawcze złożone do KBN w 2001 roku i przeznaczone do realizacji**

W Komitecie Badań Naukowych złożono **183** wnioski o dofinansowanie projektów badawczych, w tym **44** promotorskie.

Do realizacji przyjęto **104** wnioski, w tym **34** promotorskie ( w tej liczbie są także wnioski składane w roku ubiegłym).

Najwięcej wniosków złożyły wydziały:

- Mechaniczny **46** (w tym **8** promotorskich)

- Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska **36** (w tym **7** promotorskich)

Najwięcej wniosków przyjętych/realizowanych:

- Mechaniczny **31** (w tym **5** promotorskich)
- Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska **18** (w tym **5** promotorskich)

- **Wszystkie projekty badawcze realizowane w 2001 roku**

Na podstawie umów zawartych z KBN realizowano **266** projektów badawczych o wartości kosztorysowej **12210,37 tys. zł** , w tym **87** promotorskich o wartości **1641,83 tys. zł**

<b>Projekty badawcze zamawiane</b>	<b>14</b>
- Chemia Spożywcza i Biotechnologia	8
- Chemia Ogólna	3
- Inżynieria Procesowa i Ochrona Środowiska	2
- Centrum Diagnostyki i Terapii Laserowej	1
 <b>Projekty celowe</b>	 <b>13</b>
- Instytut Papiernictwa i Poligrafii	4
- Mechaniczny	3
- Inżynieria i Marketing Tekstyliów	3
- Elektrotechnika i Elektronika	3

**Zlecenia, usługi**

Na bezpośrednie zlecenie różnych podmiotów gospodarczych wykonywano **432** prace mające charakter badawczy, naukowo-usługowy bądź ekspertyzy.

2002 rok

W klasyfikacji KBN najwyżej uplasowały się Wydziały: **Mechaniczny i Chemiczny**.

Wyższą kategorię niż w roku poprzednim otrzymał Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, zaś niższą Wydziały: Inżynierii i Marketingu Tekstyliów, Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska oraz Instytut Papiernictwa i Poligrafii.

Po raz pierwszy Wydziałowi Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej przypisano kategorię( poprzednio były kategoryzowane instytuty tego wydziału).



### Kategorie Wydziałów

10. Mechaniczny	1
11. Elektrotechniki i Elektroniki	2
12. Chemiczny	1
13. Inżynierii i Marketingu Tekstyliów	2
14. Biotechnologii i Nauk o Żywności	3
15. Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	2
16. Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej	4
17. Organizacji i Zarządzania	5
18. Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska	1
19. Instytut Papiernictwa i Poligrafii	2

Uczelnia na działalność statutową w 2002 roku otrzymała dotację o **16,2%** mniejszą od przyznanej w roku ubiegłym i tylko **33,6 %** kwoty wnioskowanej.

Dotacja na badania własne była o **2 %** większa niż w roku 2001 i wynosiła **48,6%** wnioskowanej kwoty.

Najwięcej środków budżetowych z KBN łącznie na badania własne i działalność statutową otrzymały Wydziały: **Chemiczny i Mechaniczny**.

W porównaniu z rokiem poprzednim zyskały: Instytut Papiernictwa i Poligrafii oraz Wydziały: Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska, Organizacji i Zarządzania, Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej.

#### • **Projekty badawcze złożone do KBN w 2002 roku i przeznaczone do realizacji**

W KBN złożono **196** wniosków o przyznanie środków budżetowych na realizację projektów badawczych w tym **131** własnych, **52** promotorskie, **10** zamawianych i **3** celowe.

Przyjęto do realizacji **75** wniosków w tym **38** własnych, **27** promotorskich, **6** zamawianych i **4** celowe.

Najwięcej wniosków o przyznanie projektów własnych złożyły Wydziały:

- Mechaniczny **38**
- Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska **19**

Najwięcej projektów własnych przyznano:

- Mechanicznemu               **8**
- Chemicznemu               **8**

Najwięcej wniosków o projekty promotorskie złożyły Wydziały:

- Chemiczny                               **14**
- Biotechnologii i Nauk o Żywności       **12**

Najwięcej projektów promotorskich rzyznano Wydziałom:

- Chemicznemu                               **7**
- Mechanicznemu                               **5**
- Biotechnologii i Nauk o Żywności       **5**

• **Wszystkie projekty badawcze realizowane w 2002roku**

Na podstawie umów zawartych z KBN realizowano: **297** projektów badawczych o wartości kosztorysowej **15929 tys. zł** ( 2001 – 293 o wartości 16169 tys. zł ), w tym:

- **174** własne o wartości **10924 tys. zł** ( 2001 - 179 o wartości 10568 tys. zł),
- **96** promotorskich o wartości **1617 tys. zł** ( 2001 – 87 o wartości 1642 tys. zł),
- **17** projektów zamawianych o wartości **1808 tys. zł** ( 2001 - 14 o wartości 1940 tys. zł),
- **10** celowych **1580 tys. zł** ( 2001 - 13 o wartości 2018 tys. zł )

Na trzech Wydziałach: Chemicznym, Biotechnologii i Nauk o Żywności oraz Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska - realizowano projekty badawcze we wszystkich instytutach i katedrach.

**Zlecenia, usługi**

Na bezpośrednie zlecenia różnych podmiotów gospodarczych wykonywano przeszło **400** prac mających charakter badawczy, naukowo usługowy, ekspertyz, w tym m. in.:

- **240** na zlecenie przedsiębiorstw,
- **70** dla placówek naukowych PAN, jednostek badawczych i szkół wyższych.

Tylko na Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności wszystkie jednostki organizacyjne realizowały prace bezpośrednio zleczone przez różne podmioty gospodarcze.

W wielu jednostkach organizacyjnych realizowano jedynie badania statutowe i własne finansowane ze środków budżetowych.

### **Projekty międzynarodowe**

W roku 2002 podpisano **12** kontraktów z Komisją Europejską w ramach realizacji 5 Programu Ramowego Unii Europejskiej. Kolejne **2** kontrakty negocjowane w 2002 roku podpisane zostały na początku 2003 roku.

Kontrakty realizowane są na Wydziałach:

- Elektrotechniki i Elektroniki	<b>6</b>
- Biotechnologii i Nauk o Żywności	<b>3</b>
- Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej	<b>2</b>
- Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	<b>1</b>
- Mechanicznym	<b>1</b>
- Inżynierii i Marketingu Tekstyliów	<b>1</b>

W sumie Politechnika realizuje 14 kontraktów w ramach 5 Programu Ramowego, który zakończył się w 2002 roku.

Jednocześnie rozpoczął się kolejny 6 Program Ramowy, do którego Politechnika Łódzka zgłosiła w ramach „Expression of Interest” blisko **30** tematów.

2003 rok

W 2003 roku kategoryzacja KBN wydziałów nie uległa zmianie w porównaniu do 2002 roku.

### Kategorie Wydziałów

20. Mechaniczny	1
21. Elektrotechniki i Elektroniki	2
22. Chemiczny	1
23. Inżynierii i Marketingu Tekstyliów	2
24. Biotechnologii i Nauk o Żywności	3
25. Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska	2
26. Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej	4
27. Organizacji i Zarządzania	5
28. Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska	1

Na podstawie złożonych w KBN wniosków Uczelnia otrzymała dotacje na działalność statutową o **13,7%** większą od przyznanej w roku ubiegłym, co stanowiło **37,7%** kwoty wnioskowanej.

Drastycznie spadła dotacja na badania własne. Była ona o **45,6%** niższa od dotacji roku ubiegłego - wyniosła tylko **25,1%** kwoty wnioskowanej.

Najwięcej środków budżetowych z KBN na badania własne i działalność statutową łącznie otrzymały Wydziały: **Chemiczny, Mechaniczny, Elektrotechniki i Elektroniki**, a w porównaniu z rokiem poprzednim, wyższą dotację uzyskał tylko Wydział Chemiczny( o 8,9%).

- **Projekty badawcze złożone do KBN w 2003 roku i przeznaczone do realizacji**

W KBN złożono **354** wnioski o przyznanie środków budżetowych na realizację projektów badawczych, w tym:

- **228** własnych,
- **106** promotorskich,
- **11** zamawianych
- **9** celowych.

- **Wszystkie projekty badawcze realizowane w 2003 roku**

Na podstawie umów zawartych z KBN realizowano: 308 projektów badawczych, w tym:

- **173** własne,
- **99** promotorskich,
- **23** projektów zamawianych,
- **13** celowych.

Podobnie jak w roku ubiegłym na Wydziałach: Chemicznym, Biotechnologii i Nauk o Żywności oraz Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska realizowano projekty badawcze we wszystkich jednostkach organizacyjnych.

### **Zlecenia, usługi**

Na bezpośrednie zlecenia różnych podmiotów gospodarczych wykonywano, podobnie jak w roku 2002, przeszło **400** prac mających charakter badawczy, naukowo usługowy lub ekspertyz.

Zwiększyła się do **309** liczba prac realizowanych na zlecenie przedsiębiorstw( w 2002 r. – 240), a zmniejszyła się do **42**( 70) liczba prac wykonywanych dla placówek naukowych PAN, jednostek badawczych i szkół wyższych.

Tylko na Wydziale Chemicznym oraz Wydziale Biotechnologii i Nauk o Żywności wszystkie jednostki organizacyjne realizowały prace bezpośrednio zlecone przez różne podmioty gospodarcze.

Nadal wiele jednostek organizacyjnych Uczelni realizowało jedynie badania własne i statutowe finansowane ze środków budżetowych.

### **1.4.3. Patenty**

2001 rok

#### ***udzielone***

W 2001 roku Urząd Patentowy udzielił na rzecz Politechniki Łódzkiej **12** patentów (2000r.– 7, 1999r.- 22, 1998r.-29, 1997r.-8, 1996r.-20) i **1** rejestracji na znak towarowy.

#### ***zgłoszone***

Uczelnia zgłosiła do Urzędu Patentowego RP **20** projektów wynalazczych w celu uzyskania na nie patentów. Prowadziła postępowanie związane z utrzymaniem w mocy zgłoszeń projektów wynalazczych i opatentowanych wynalazków PŁ w Urzędzie Patentowym RP oraz zgłoszeń zagranicznych.

#### ***w toku rozpatrywania***

- przed Urzędem Patentowym RP: **114** projekty wynalazcze, **3** zgłoszenia znaków towarowych,
- za granicą: **5** projektów wynalazczych (w tym **3** zgłoszone do **33 krajów**, **1** do **103 krajów**, **1** do **25 krajów**).

***utrzymane w mocy***

- przed Urzędem Patentowym RP: **189** praw wyłącznych
- za granicą: **2** prawa wyłączne w **4 krajach**.

***w toku realizacji***

- **25** umów o wspólności praw do patentów na wynalazki PŁ i innych podmiotów gospodarczych,
- **9** umów licencyjnych upoważniających inne podmioty gospodarcze do korzystania z **8** wynalazków uczelni.

Z umów o wspólności praw do patentu oraz z umów licencyjnych PŁ uzyskała wpływy w łącznej wysokości **47,92 tys. zł**. Twórcom wykorzystywanych projektów wynalazczych wypłacono wynagrodzenie w wysokości **41,08 tys. zł**.

2002 rok

***udzielone***

W roku 2002 Urząd Patentowy RP udzielił na rzecz Politechniki Łódzkiej **14** patentów.

***zgłoszone***

Uczelnia zgłosiła do Urzędu Patentowego RP **16** projektów wynalazczych w celu uzyskania patentów i **2** znaki towarowe w celu uzyskania praw ochronnych

***w toku rozpatrywania***

- na koniec 2002 roku w toku rozpatrywania przed **Urzędem Patentowym RP** znajdowały się **123** projekty wynalazcze oraz **7** zgłoszeń znaków towarowych,
- zaś w toku rozpatrywania przed **zagranicznymi urzędami patentowymi** znajdowały się **4** wynalazki, w tym **3** zgłoszone do **33 krajów** i **1** – do **103 krajów**.

***utrzymane w mocy***

- do końca 2002 roku utrzymywano w mocy przed Urzędem Patentowym RP **185** praw wyłącznych,
- zaś przed zagranicznymi urzędami patentowymi – **1** prawo wyłączne w **1** kraju.

***w toku realizacji***

Na koniec 2002 roku w toku realizacji znajdowało się: **21** umów o wspólności praw do patentów na wynalazki Uczelni i innych podmiotów gospodarczych, **5** umów licencyjnych upoważniających inne podmioty gospodarcze do korzystania z **5** wynalazków Uczelni.

Twórcom wynalazków wypłacono wynagrodzenia w łącznej wysokości **32,33 tys. zł.**

2003 rok

***udzielone***

W roku 2003 Urząd Patentowy RP udzielił na rzecz Politechniki Łódzkiej **17** patentów i praw ochronnych.

***w toku rozpatrywania***

- na koniec 2003 roku w toku prowadzonych przed **Urzędem Patentowym RP** znajdowały się **143** projekty wynalazcze
- zaś w toku rozpatrywania **przed zagranicznymi urzędami patentowymi** znajdowały się **4** wynalazki, w tym **3** zgłoszone do **33 krajów** i **1** – do **26 krajów**

***utrzymane w mocy***

Do końca 2003 roku utrzymywano w mocy przed Urzędem Patentowym RP **190** praw wyłącznych





## PATENTY

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Udzielenie patentów na rzecz PŁ		20	8	29	22	17	12	14	17
Rejestracja znaku towarowego		-	-	-	-	1		2	-
Zgłoszenia przez PŁ projektów wynalazczych w celu uzyskania patentów		-	-	-	-	-	20	16	-
Postępowania w toku	projektów wynalazczych	-	-	-	-	-	114	123	143
	zgłoszenia znaków towarowych	-	-	-	-	-	3	7	-
	zgłoszenia zagraniczne	-	-	-	-	-	5	4	4
Utrzymanie w mocy praw wyłącznych	przed Urzędem Patentowym	-	-	-	-	-	189	185	190
	przed zagranicznymi urzędami	-	-	-	-	-	2	1	-
Umowy o wspólność praw do patentów na wynalazki PŁ		-	-	-	-	-	25	21	-
Umowy licencyjne do korzystania z wynalazków PŁ		-	-	-	-	-	9	5	-
Wpływy z umów o wspólność praw do patentu oraz umów licencyjnych w tys. zł		-	-	-	-	-	47,92	-	-
Wynagrodzenia wypłacone twórcom projektów wynalazczych w tys. zł		-	-	-	-	-	41,08	32,33	-

#### 1.4.4 Innowacje, zaawansowane technologie, przedsięwzięcia

#### ZESTAWIENIE TYTUŁÓW INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII W RÓŻNYM STOPNIU ZAAWANSOWANIA

L.p.	Nazwa technologii Autorzy	Możliwość wdrożenia i oczekiwane efekty gospodarcze
1	<b>Nowoczesne technologie laserowe w chemii, biologii i medycynie</b> Prof. Halina Abramczyk	Z ekonomicznego punktu widzenia, czujniki ILS oparte na laserach światłowodowych mają zastosowanie na szerokim rynku jako względnie niedrogie czujniki odpowiednie do monitorowania w wielu różnych miejscach w fabryce. W przemyśle półprzewodnikowym mogą potencjalnie być czujnikami pracującymi w reaktywnych komorach używanych do wytwarzania i wytrawiania płytek półprzewodnikowych i urządzeń jako integralny komponent nowej generacji fotolitografii UV do produkcji urządzeń mniejszych niż 100 nm.
2	<b>Zastosowanie modeli Markowa do optymalizacji decyzji remontowych</b> prof. Jerzy Anders	Rezultatem tego projektu będzie seria programów komputerowych do wyboru optymalnego czasu inspekcji urządzeń podlegających procesom starzenia. Programy znajdą zastosowanie w przemyśle samochodowym, lotniczym i energetycznym.
3	Zaawansowane metody obliczania obciążalności cieplnej kabli energetycznych prof. Jerzy Anders	Rezultatem tego projektu będzie program komputerowy rozprowadzany po świecie. Obecnie nie ma programu zajmującego się tym ważnym problemem. Przez obliczanie zagrożenia uniknie się bardzo kosztownych w skutkach awarii.
4	<b>Data mining z zastosowaniem do rozpoznawania prawidłowości-zastosowanie do wykrywania uszkodzeń elementów systemu elektroenergetycznego</b> prof. Jerzy Anders	Rezultatem projektu będą metody przewidywania okresu użyteczności urządzeń. Jeśli okres taki da się przewidzieć to, z jednej strony pozwoli to uniknąć bardzo kosztownych awarii, a z drugiej uniknie się przedwczesnej wymiany całkiem dobrych elementów.
5	<b>Zastosowanie sztucznej inteligencji do wykrywania wycieków z urządzeń pracujących pod wysokim ciśnieniem</b> prof. Jerzy Anders	Wykonawcą projektu będzie Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Łódzkiej po kierownictwem p. prof. Jerzego Andersa. Czterech pracowników Katedry będzie zaangażowanych w realizację tego projektu. Projekt realizowany będzie przy współpracy z Consolidated Edison Company of New York. Jest to jedno z najważniejszych przedsiębiorstw energetycznych w Stanach Zjednoczonych.

6	<b>Polityka Remontowa, Wymiana Urządzeń i Niezawodność Systemów – Nowe podejście do podejmowania decyzji w zarządzaniu majątkiem trwałym.</b> prof. Jerzy Anders	Unikalne narzędzia komputerowe będą sprzedawane na wolnym rynku i będą konkurowały z innymi narzędziami do zarządzania majątkiem trwałym. Będą to narzędzia unikalne bo oparte na koncepcji „krzywej życia” reprezentującej starzenie się urządzenia w miarę eksploatacji. Krzywa życia budowana będzie przy pomocy złożonych modeli probabilistycznych.
7	<b>Optymalizacja ułożenia kabli energetycznych</b> prof. Jerzy Anders	Rezultatem tego projektu będzie program komputerowy rozprowadzany po świecie. Obecnie nie ma programu zajmującego się tym ważnym problemem.
8	Optymalizacja ułożenia kabli energetycznych prof. Jerzy Anders	Rezultatem tego projektu będzie program komputerowy rozprowadzany po świecie. Obecnie nie ma programu zajmującego się tym ważnym problemem. Oczekuje się, że program ten przyniesie znaczne oszczędności przedsiębiorstwom energetycznym bo pozwoli zrationalizować politykę wyłączeń.
9	Obliczanie obciążenia urządzeń energetycznych w czasie rzeczywistym prof. Jerzy Anders	Rezultatem tego projektu będzie wdrożenie do eksploatacji systemów do obliczania w czasie rzeczywistym obciążalności kabli i transformatorów w Polsce i Ameryce Północnej. Wstępne prace w tej dziedzinie zostały już rozpoczęte przy współpracy Consolidated Edison Company of New York i Hydro One Networks of Toronto.
10	<b>Metody Oceny Niezawodności i Ryzyka w Przedsiębiorstwach i w Bussinesie – Poradnik</b> prof. Jerzy Anders	Rezultatem tego projektu będzie poradnik wydany w postaci książki. Adresowane do szerokiej gamy przedsiębiorstw. Ponieważ nie ma książki adresowanej do analizy ryzyka związanego z działalnością przedsiębiorstw, będzie to przedsięwzięcie unikalne w skali światowej.
11	<b>Enzymatyczna hydroliza tłuszczu odpadowych</b> dr hab. Tadeusz Antczak	Odpadowe osady tłuszczowe z oczyszczalni ścieków stanowią bardzo uciążliwe zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Obecnie są one składowane na hałdach i praktycznie nie poddawane utylizacji. Po hydrolizie enzymatycznej osady te można przeprowadzić w emulsję i zawrócić do procesu tlenowego oczyszczania ścieków.
12	<b>Enzymatyczna synteza niejonowych środków powierzchniowo czynnych.</b> dr hab. Tadeusz Antczak	Estry kwasów tłuszczowych i sacharydów, są grupą niejonowych związków powierzchniowo czynnych, o potencjalnym zastosowaniu w kosmetyce, farmaceutyce, przemyśle spożywczym, petrochemicznym i środków piorących. Stosowanie estrów sacharydów przyczyni się do zmniejszenia obciążenia ścieków.
13	<b>Tłuszcze mikrobiologiczne o wysokiej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych</b> dr hab. Tadeusz Antczak	Opracowana metoda otrzymywania drobnoustrojowych substancji lipidowych pozwala uzyskiwać tłuszcze o różnym składzie ilościowym. Otrzymywane substancje będą wykorzystane do modyfikacji i wzbogacania tłuszczu naturalnych w WNKT (cenne nutraceutyki) oraz wykorzystane w przemyśle kosmetycznym do produkcji kremów, mydeł i środków kąpielowych nowej generacji.
14	<b>Technologia wytwarzania celulozy bakteryjnej</b> prof. Stanisław Bielecki	Projekt gotowy do wdrożenia. Technologia wytwarzania bakteryjnej celulozy daje możliwość rozwoju nowych, ulepszonych produktów medycznych, farmaceutycznych, tekstylnych czy spożywczych na bazie takiego nowoczesnego biomateriału.

15	<b>Badania akustyczne i diagnostyka elementów silników lotniczych</b> dr inż. Jarosław R. Błaszczak, dr inż. Tomasz Lech	Diagnostyka i optymalizacja wybranych elementów konstrukcji silników lotniczych na podstawie badań wibroakustycznych, zmniejszenie hałasu i drgań silników lotniczych.
16	<b>Numeryczne i eksperymentalne badania struktury przepływu w wirujących i nieruchomych elementach pomp przepływowych</b> dr Andrzej Błaszczak	Metodyka badań może być wykorzystywana do projektowania i oceny nowych typów szeregów pomp przepływowych oraz modernizacji pomp obecnie eksploatowanych o zbyt niskich sprawnościach.
17	<b>Wysokosprawne układy hydrauliczne wielostopniowych pomp przepływowych</b> dr Andrzej Błaszczak	Istniejące układy mogą być wykorzystane przez przemysł krajowy do produkcji wysokosprawnych pomp wielostopniowych o dużej mocy. Mamy możliwość opracowania, wykonania i zbadania wysokosprawnych układów hydraulicznych do modernizacji pomp obecnie eksploatowanych.
18	<b>Eksperymentalno-demonstracyjny system energetyczny z turbiną parogazową z wtryskiem pary wodnej i obniżonym ciśnieniem wylotowym</b> Ryszard Chodkiewicz	Zastosowana technologia obiecuje bardzo wysokie sprawności nowego typu siłowni przy znacząco niższych emisjach i przy wykorzystaniu prócz gazu ziemnego paliwa węglowego o przewidywanych stabilnych cenach w całym XXI wieku. Technologia nadaje się doskonale do zastosowania zarówno w siłowniach dużych i małych z zastosowaniem nie tylko węgla ale i np. biomasy. Jako zewnętrzne źródło ciepła może być również zastosowane ciepło odpadowe z przemysłu, a zintegrowanie siłowni z różnego rodzaju procesami przemysłowymi pozwala na znaczące zwiększenie efektywności instalacji i produkcję energii elektrycznej ze sprawnością paliwową nieosiągalną w energetyce zawodowej.
19	<b>Kontrola przebiegu bioprocessów metodami reometrycznymi</b> prof. Marek Dziubiński	Metoda może być zastosowana w zakładach przemysłu spożywczego i farmaceutycznego.
20	<b>Technologia transportu jedno i wielofazowego osadów sedymentacyjnych</b> prof. Marek Dziubiński	Technologia ta została pozytywnie sprawdzona w cukrowni "Pruszcz".
21	<b>Zapobieganie rozprzestrzenianiu finansowych i gospodarczych skutków działań terrorystycznych</b> prof. Lesław Gajek,; dr hab. Dariusz Zagrodny, dr Marek Kałuszka	Najbardziej zaawansowane badania w tym zakresie prowadzone są w USA, gdzie wdrożono mocą ustawy "Terrorism Risk Insurance Act of 2002" (H.R. 3210) w 2002 r. odpowiednie narzędzia reasekuracyjne, które zaproponowane i zbadane zostały kilka lat wcześniej przez zespół prof. L. Gajka. Wyniki tych badań były opublikowane w następujących pracach: L. Gajek, D. Zagrodny (2000): Insurer's optimal reinsurance strategies. Insurance: Mathematics and Economics 27, 105-112 i M. Kałuszka (2001): Optimal reinsurance under mean- variance premium principles. Insurance: Mathematics and Economics 28, 61-67. Oczekuje się, że powyższa ustawa ustabilizuje sytuację finansową ubezpieczycieli i wpłynie na powstrzymanie gospodarczych skutków terroryzmu w USA. Wprowadzenie podobnych narzędzi, dostosowanych do sytuacji w Polsce, powinno odnieść analogiczne skutki dla stabilności gospodarki polskiej.
22	Technologia azotowania plazmowego Prof. Z. Haś	Natychmiastowa Wymagane próby aplikacyjne i dostosowanie urządzeń i oprzyrządowania

23	<b>Technologia azotowania próżniowego dla potrzeb przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego, obrabiarkowego i robotyki oraz energetyki oraz produkcji narzędzi skrawających, narzędzi do obróbki plastycznej, form do tworzyw sztucznych i metali</b> Prof. Zdzisław Haś z zespołem (6 osób) A. Rzepkowski	Natychmiastowa. Najbardziej ekonomiczna metoda wytwarzania TWW. Do realizacji technologii mogą być wykorzystywane typowe urządzenia do azotowania po modyfikacji.
24	<b>Technologia azotonasiarczania gazowego dla potrzeb przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego, obrabiarkowego i robotyki oraz energetyki, hydrauliki siłowej oraz produkcji narzędzi skrawających, narzędzi do obróbki plastycznej, form do tworzyw sztucznych i metali</b> Prof. Zdzisław Haś z zespołem (6 osób) A. Rzepkowski	Natychmiastowa. Najbardziej ekonomiczna metoda wytwarzania TWW. Do realizacji technologii mogą być wykorzystywane typowe urządzenia do azotowania po modyfikacji
25	<b>Metoda obróbki luf do broni strzeleckiej i sprzętu artyleryjskiego</b> Prof. Zdzisław Haś z zespołem (6 osób) A. Rzepkowski	Natychmiastowa Eliminacja drogiego i nieekologicznego chromowania.
26	<b>Technologia wytwarzania wiertel</b> Prof. Zdzisław Haś z zespołem (6 osób) A. Rzepkowski	Natychmiastowa Wymagane próby aplikacyjne i dostosowanie urządzeń i oprzyrządowania.
27	<b>Mechaniczna Zastawka Serca z Warstwą Nanokrystalicznego Diamentu</b> dr inż.Krzysztof Józwik	Kształt pierścienia zastawki oraz aparatura konieczna do nanoszenia warstw są gotowe do wdrożenia , natomiast dobór parametrów samego procesu może być realizowany równoległe z przygotowaniem produkcji oraz badaniami klinicznymi zastawki. Optymalizacja kształtu dysku zastawki nie ogranicza możliwości rozpoczęcia procesu wdrożenia. Wdrożenie nowej zastawki do praktyki klinicznej pozwoli na przywrócenie normalnego życia pacjentom bez konieczności ciągłej kontroli ich stanu zdrowia poprzez zażywanie leków (przeciwzakrzepowych i immunosupresyjnych). Koszt wytwarzania nowej generacji zastawek nie jest znacząco większy ze względu warstwę NCD, a efekty zastosowania tych zastawek mogą przynieść nie tylko wymierne korzyści.
28	<b>System małoinwazyjnego zwalczania ogniskowanych nowotworów tarczycy</b> dr inż.Krzysztof Józwik	Zweryfikowanie metod pozwoli na zaprojektowanie lub przystosowanie istniejących urządzeń do prowadzenia zabiegów krioterapii i hipertermii do leczenia nowotworów tarczycy. Ten typ leczenia może być wykonany w ambulatorium, bez konieczności hospitalizacji pacjenta. Pacjent nie wymaga ciągłej opieki i jest w pełni sił kilka godzin po zabiegu. Po zabiegu nie pozostaje blizna, a proces całkowitego powrotu do zdrowia trwa około dwóch tygodni.

29	<p><b>Efektywne systemy przetwarzania obrazów w czasie rzeczywistym do zastosowań w zaawansowanych technologiach telekomunikacyjnych i informatycznych</b></p> <p>prof. Tomasz Kacprzak</p>	<p>Wdrożenie technologii wymaga dokończenia badań prototypów, wykonania testów w warunkach rzeczywistych zastosowań oraz marketingu produktów.</p> <p>Obszary niektórych potencjalnych zastosowań rynkowych: telewizja publiczna i rynek magnetowidów, komputerowe systemy kontroli i diagnozy, rozpoznawanie obiektów przez systemy zautomatyzowane, zastosowanie w medycynie, zwłaszcza diagnostyka obrazowa, systemy poszerzonej rzeczywistości w operacjach chirurgicznych i treningów specjalistów (medycznych, służb ratowniczych, pilotów wojskowych i cywilnych, itp.), internet, telekonferencje, handel elektroniczny, komunikacja ruchoma, szybkie przetwarzanie i rozpoznawanie mikrotablic DNA.</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: wzrost cywilnych i wojskowych zastosowań produktów, nowych powiązań kooperacyjnych, tworzenie firm odpryskowych nowoczesnych technologii, wzrost konkurencyjności firm, wkład do ogólnego wzrostu gospodarczego.</p>
30	<p><b>Inteligencja obliczeniowa do sterowania w systemach czasu rzeczywistego</b></p> <p>prof. Tomasz Kacprzak</p>	<p>Obszary niektórych potencjalnych zastosowań rynkowych: motoryzacja, kierowanie pojazdem bez wypadków, technika kosmiczna, urządzenia medyczne, roboty chirurgiczne, telekomunikacja, dostęp bezpołączeniowy, wszechobecny dostęp do obliczeń komputerowych.</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: wzrost cywilnych i wojskowych zastosowań produktów, nowych powiązań kooperacyjnych, tworzenie firm odpryskowych nowoczesnych technologii, wzrost konkurencyjności firm, wkład do ogólnego wzrostu gospodarczego.</p>
31	<p><b>Komputerowe modelowanie propagacji fal radiowych i projektowanie anten, w tym dla przemysłu samolotowego</b></p> <p>dr Sławomir Hausman</p>	<p>Wdrożenie technologii wymaga dokończenia badań prototypów, wykonania testów w warunkach rzeczywistych zastosowań oraz marketingu produktów.</p> <p>Obszary niektórych potencjalnych zastosowań rynkowych: systemy telekomunikacji bezprzewodowej we wnętrzach budynków, na zewnątrz budynków i satelitarne, systemy anten inteligentnych dla bezprzewodowych sieci komputerowych, kompatybilność elektromagnetyczna.</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: wzrost cywilnych i wojskowych zastosowań produktów, nowych powiązań kooperacyjnych, tworzenie firm odpryskowych nowoczesnych technologii, wzrost konkurencyjności firm, wkład do ogólnego wzrostu gospodarczego.</p>
32	<p><b>Powierzchniowe zabezpieczenie prętów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych przed korozją</b></p> <p>prof. dr hab. inż. Maria Kamińska z zespołem</p>	<p>Według danych Concrete Reinforcing Steel Institute taka ochrona zbrojenia powoduje wzrost kosztów inwestycji o zaledwie kilka procent, a korzyści związane z wydłużeniem okresu eksploatacji znacznie przewyższają te dodatkowe wydatki. Zakres możliwych zastosowań jest bardzo duży, np. mosty, wiadukty, wielopiętrowe garaże, drogi i autostrady, budowle morskie, fundamenty, ściany szczelinowe, ściany oporowe.</p>
33	<p><b>Nowa konstrukcja maszyn do wytwarzania papierów oleofobowych</b></p> <p>Prof. Włodzimierz Kawka, prof. Tadeusz Zieliński, dr inż. .Roliśław</p> <p>Rogut, mgr inż. Arkadiusz. Szymański, mgr inż. Piotr Kuchciński,</p> <p>mgr inż. Marian Kowalski i inni</p>	<p>Pierwsze wdrożenie będzie realizowane w Głucholaskich Zakładach Papierniczych, następnie w Zakładzie Papieru w Dąbrowicy i kilku innych zakładach. Uruchomienie w kraju bardzo opłacalnej produkcji nowoczesnych wyrobów papierniczych, które będą mogły być eksportowane. Proces produkcyjny będzie proekologiczny i energooszczędny. Przewidywany okres zwrotu nakładów na wdrożenie - 5 lat.</p>

34	<b>Powietrzny Silnik Tłokowy z zewnętrznym nagrzewem</b> Prof Zbyszko Kazimierski z zespołem 6 osób.	Zastosowania: różne gałęzie przemysłu i energetyki. W zastosowaniach wojskowych: małe okręty podwodne.
35	<b>Badania EMC urządzeń elektrycznych, elektronicznych i informatycznych oraz prace nad komputerowym wspomaganie tych badań</b> prof. dr hab. inż Andrzej Koszmider	Laboratorium EMC będzie mogło wykonywać niezbędne badania zgodności europejskiej w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej, które muszą być wykonane na każdym urządzeniu elektrycznym, elektronicznym i informatycznym lub każdym innym które posiada zasilanie elektryczne lub/i układy sterowania elektronicznego, aby wyrób mógł być dopuszczony do rynku lub eksploatacji. Jest to warunek uzyskania znaku zgodności europejskiej CE. Praktycznie badania te dotyczą wszystkich wyrobów technicznych. Badania takie przy braku tego laboratorium będą musiały być wykonywane po przetransportowaniu do laboratoriów najczęściej zagranicznych lub nielicznych krajowych co w sposób istotny podroży koszt urządzeń zmniejszając ich konkurencyjność. Usytuowanie laboratorium EMC w Łodzi ze względu na planowane, połączenia komunikacyjne (przecięcie dwóch głównych autostrad) spowoduje że także urządzenia opracowane w innych regionach Polski mogą być badane w tym laboratorium co spowoduje że efekty ekonomiczne nie będą ograniczone wyłącznie do regionu łódzkiego. Reasumując można stwierdzić że ulokowanie Laboratorium EMC w Łodzi w istotny sposób wpłynie na zwiększenie konkurencyjności wszystkich wyrobów o charakterze technicznym produkowanych przede wszystkim w regionie łódzkim a także w całej Polsce.

36	<b>Opracowanie konstrukcji i technologii przekładników transmisyjnych średniego i wysokiego napięcia</b> prof. dr hab. inż. Andrzej Koszmider	<p>Opracowanie konstrukcji przekładników transmisyjnych średniego i wysokiego napięcia, doprowadzi do istotnych zmian w metodyce pomiarów w stacjach rozdzielczych średniego i wysokiego napięcia. Efekty ekonomiczne zależą od szybkości wprowadzania nowych rozwiązań do praktyki a więc niezależnie od strony technicznej i stopnia doskonałości opracowanych konstrukcji także od popularyzacji nowych rozwiązań oraz od zainteresowania takimi rozwiązaniami decydentów w kręgach energetyki krajowych i międzynarodowych. Z całą pewnością proponowane rozwiązanie jest rozwiązaniem przyszłości a powszechne stosowanie przekładników transmisyjnych jest jedynie kwestią czasu. Biorąc pod uwagę że koszt średniej konstrukcji przekładnika wysokonapięciowego wykonanego w oparciu o konstrukcje tradycyjne wynosi obecnie ok. 10000 USD a koszt przekładnika transmisyjnego opracowanego w ramach tego projektu nie przekroczy (przy produkcji seryjnej) 1000 USD, można z jednej strony spodziewać się dużego zainteresowania użytkowników, oraz bardzo zdecydowanego antylobbingu ze strony największych koncernów produkujących przekładniki tradycyjne.</p>
37	<b>Gazowe łożyska dynamiczne w mikrosilnikach turbinowych do napędu mikromaszyn.</b> dr hab. inż. Zbigniew Kozanecki	<p>Powodzenie przedsięwzięcia ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju mikromaszyn, dla których napędu niezbędne jest stworzenie wydajnych i wysokosprawnych silników. Rozwój mikromaszyn i ich potencjalne możliwości to przedsięwzięcie, które prawdopodobnie zdominuje myśl inżynierską w najbliższych latach.</p>
38	<b>Aktywne łożyska magnetyczne jako system kontroli i sterowania drganiami wirujących wałów maszyn.</b> dr hab. inż. Zbigniew Kozanecki	<p>Maszyny z wirującymi wałami a w szczególności przemysłowe wirnikowe maszyny przepływowe posiadają nadkrytyczne wirniki, co implikuje konieczność przechodzenia częstości krytycznych w czasie rozruchu i wybiegu wraz z towarzyszącym temu zjawisku niebezpiecznym wzrostem amplitudy drgań. Wdrożenie zaproponowanej koncepcji do maszyn wirnikowych z wiotkimi nadkrytycznymi wirnikami pozwoli na uniknięcie tych niebezpiecznych wzrostów drgań wału maszyn oraz na budowę wielostopniowych tańszych maszyn (pomp, sprężarek i turbin), dla których długi wiotki wał nie będzie stanowił znaczącego ograniczenia konstrukcyjnego.</p>
39	<b>Bioaktywne włókninowe materiały opatrunkowe nowej generacji z chityny i jej pochodnej</b> profesor dr hab. Izabella Krucińska	<p><i>Wdrożeniem bioaktywnych materiałów chitynowych nowej generacji są zainteresowane Toruńskie Zakłady Materiałów Opatrunkowych (TZMO) (list intencyjny) po uzyskaniu zgody na dopuszczenie ich do obrotu. Wymiernym efektem ich zastosowania będzie przyspieszenie cyklu leczenia ran oraz poprawa komfortu ich stosowania.</i></p>
40	<b>Zastosowanie technologii Minimum Quantity Lubrication (MQL) w obróbce wiórowej i ściernej</b> Prof. dr hab. inż. Bogdan Kruszyński	<p>Możliwość wdrożenia technologii w każdym zakładzie stosującym obróbkę skrawaniem. W efekcie możliwość obniżenia kosztów chłodzenia stanowiących, w tradycyjnej technologii, nawet do 15-20% kosztów obróbki.</p>



41	<b>Otrzymywanie prebiotycznych oligosacharydów</b> dr inż. Celina Kubik	Oligosacharydy o udowodnionym prebiotycznym działaniu (stymulują wzrost i aktywność korzystnej flory jelitowej) znajdują szerokie zastosowanie jako prozdrowotne dodatki do żywności. Opracowanie wysokowydajnych technologii ich otrzymywania pozwoliłoby na zwiększenie ich podaży na rynku europejskim.
42	<b>Oprogramowanie do wspomaganie konstrukcji i technologii formy do ciśnieniowego odlewania aluminium</b> prof. Piotr. Kula	Wymagane próby aplikacyjne i dostosowanie urządzeń i oprzyrządowania.
43	<b>Oprogramowanie do projektowania procesów hartowania indukcyjnego, indukcyjnego szczególności żeliw</b> prof. Piotr. Kula	Wymagane próby aplikacyjne i dostosowanie urządzeń i oprzyrządowania
44	<b>Technologia otrzymywania barwnych warstw przeciwzuzyciowych dla potrzeb przemysłu narzędziowego, motoryzacyjnego i lotniczego, narzędzi do obróbki plastycznej, form do tworzyw sztucznych i metali</b> prof. Piotr Kula; B. Januszewicz	Natychmiastowa Urządzenia do osadzania cienkich warstw metodą łuku katodowego. Wymagane próby aplikacyjne i dostosowanie urządzeń.
45	<b>Badania struktury, składu chemicznego i stanu technologicznego materiałów dla opracowania technologii odtworzeniowych i zastępczych elementów maszyn i narzędzi</b> Prof. P. Kula, L. Klimek	Natychmiastowa
46	<b>Piec do nawęglania z hartowaniem w atmosferze podwyższonym ciśnieniu</b> Prof. Piotr Kula z zespołem, A. Rzepkowski	Natychmiastowa. Urządzenie produkowane przez polsko-amerykańską spółkę „Seco-Warwick” w Świebodzinie.
47	<b>Technologia nawęglania próżniowego hartowaniem w gazie o wysokim ciśnieniu dla potrzeb przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego, obrabiarkowego i robotyki oraz energetyki</b> Prof. Piotr Kula z zespołem, A. Rzepkowski	Natychmiastowa. Oszczędności 30% do 50% w stosunku do metod tradycyjnych, ekologiczna, łatwość automatyzacji. Urządzenie do realizacji oferuje polsko-amerykańska spółka „Seco-Warwick”
48	<b>Program do modelowania parametrów procesu nawęglania próżniowego</b> Prof. Piotr Kula z zespołem, A. Rzepkowski	Natychmiastowa.  Oferowany w formie tzw. pomocy technicznej przy zakupie urządzenia lub jako licencja.
49	<b>Komputerowe systemy kontroli jakości</b> prof. dr hab. inż. Zygmunt Kuśmierk	Opracowane systemy kontroli jakości produkowanych wyrobów mogą być wykorzystane w istniejących zakładach produkcyjnych lub nowobudowanych. W wyniku wprowadzenia kontroli jakości będzie mniej braków, mniejsze straty.

50	<b>Wykorzystanie polipropylenowych wkładów włókninowych do koalescencyjnego usuwania substancji ropopochodnych z nawierzchni drogowych</b> Marek Lebedowski	Zastosowanie rozwiązania konstrukcyjnego separatorów podniesie skuteczność zapobiegania skażenia środowiska naturalnego substancjami olejo – ropopochodnymi wywoływanego środkami transportu drogowego – ważne w związku z budową autostrad w Polsce.
51	<b>Rozwój technologii nadprzewodników wysokotemperaturowych</b> prof. dr inż. Jan Leszczyński	Możliwość rozwinięcia produkcji wysokotemperaturowych nadprzewodników masywnych dla celów edukacyjnych (szkolnictwo średnie, wyższe) i badawczych. Istnieją potencjalni odbiorcy krajowi i zagraniczni ( głównie kraje europejskie). Możliwość utworzenia laboratorium badawczego ukierunkowanego na testowanie wysokotemperaturowych materiałów nadprzewodnikowych (odbiorcy: krajowi i zagraniczni), Budowa prototypowych doświadczalnych urządzeń z wysokotemperaturowymi nadprzewodnikami w tym: nadprzewodzących ograniczników prądu zwarciowego oraz czujników pomiarowych temperatury, prądu, napięcia i pól magnetycznych
52	<b>Organizacja stanowisk pracy</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Od wielu lat prowadzone są badania nad zbudowaniem narzędzia, które w efektywny sposób mogłoby być wykorzystane w zakładach produkcyjnych a w szczególności, które by uwzględniały możliwość pracy osób niepełnosprawnych. Wykorzystanie narzędzi modelujących organizację stanowisk pracy w przedsiębiorstwach produkcyjnych.
53	<b>Systemy zarządzania jakością.</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Metody umożliwiające wdrażanie systemów zarządzania jakością na bieżąco są weryfikowane w zakładach produkcyjnych. Opracowana metoda wdrażania może być z powodzeniem wykorzystana w praktyce przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych i usługowych.
54	<b>Systemy i technologie informacyjne zarządzania przedsiębiorstwem</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Rozwiązania dotyczące systemów informacyjnych na bieżąco są weryfikowane w przedsiębiorstwach produkcyjnych.. W przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych i usługowych oraz jednostkach non profit.
55	<b>Ergonomiczność produktu</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Wielu lat prowadzone są prace dotyczące oceny ergonomiczności produktów już istniejących, możliwości ich usprawnień, opracowano także metodę projektowania produktu w aspekcie jego ergonomiczności. Szerokie zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu produkujących wyrobu na rynek.
56	<b>Organizacja i zarządzanie produkcją</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Rozwiązania problemów organizacji i zarządzania produkcją na bieżąco weryfikowane w zakładach produkcyjnych z którymi Katedra współpracuje od wielu lat. Rozwiązania problemów organizacji i zarządzania mogą być z powodzeniem wykorzystane w przedsiębiorstwach produkcyjnych dążących do minimalizacji kosztów działalności.
57	<b>Ergonomiczność stanowisk i zakładów pracy</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Metoda oceny i projektowania jest na bieżąco weryfikowana w zakładach produkcyjnych. Szerokie zastosowanie w aspekcie stanowisk i zakładów pracy z uwzględnieniem zasad ergonomii.
58	<b>Systemy gospodarki naprawczej obiektów technicznych</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Opracowano model gospodarki naprawczej obiektów technicznych. Model ten podlega weryfikacji metodami symulacyjnymi. Szerokie zastosowanie w biznesie, w którym użytkowane są obiekty techniczne.
59	<b>Komputerowo zintegrowane wytwarzanie</b> prof.dr hab.Jerzy Lewandowski	Opracowano metodę oceny oraz przepracowano badania na określonej próbie przedsiębiorstw zaliczanych do MSP. W przedsiębiorstwach produkcyjnych małego i średniego biznesu.

60	<b>Inteligentne Systemy Wytwarzania</b> dr inż. Paweł Leżański	Już obecnie, pewne elementy tego zestawu w postaci gotowych torów pomiarowych lub serwonapędów oraz programów komputerowych służących realizacji poszczególnych funkcji systemu mogą znaleźć bezpośrednie zastosowanie w rozwiązaniach przemysłowych. Wdrożenie kompletnych systemów inteligentnych pozwoli przejść do produkcji opartej na wiedzy.
61	<b>Rozwój nowej technologii inteligentnych systemów w jednomodułowych (System In Package - SIP)</b> prof. Zbigniew Lisik	Systemy SIP stanowią nową jakość w realizacji modułów elektronicznych w wielu zastosowaniach przemysłowych. Ze względu na ich dużą niezawodność oraz odporność na trudne warunki pracy, wynikające m.in. z wbudowanych systemów samokontroli, będą one szczególnie przydatne w aplikacjach lotniczych i samochodowych. Opracowane podczas realizacji projektu szczegółowe technologie ich realizacji m.in. specjalizowane układy ASIC zawierające część inteligentną SIP, będą mogły być stosowane u każdego producenta, np. bezpośrednio w LMA.
62	<b>Nowe przyrządy półprzewodnikowe mocy ze złączem Schottky'ego</b> prof. Zbigniew Lisik	Efektom projektu będzie gotowa do wdrożenia technologia realizacji nowych przyrządów półprzewodnikowych. Będzie ona możliwa do wdrożenia bez wielkich nakładów inwestycyjnych w Polsce w Zakładach LAMINA S.A. w Piasecznie, które posiadają wszystkie niezbędne podstawowe urządzenia technologiczne. Nowe przyrządy będą konkurencyjne np. w stosunku do dominujących obecnie na rynku światowym tranzystorów IGBT. LAMINA S.A. współpracuje obecnie z amerykańskim koncernem POWEREX.
63	<b>Pomiary dynamiczne temperatury</b> dr inż. L. Jackowska-Strumiło	Wdrożenie opracowanych algorytmów pozwoli na precyzyjny pomiar temperatury. Dynamiczne pomiary temperatury mają istotne znaczenie w wielu dziedzinach nauki i przemysłu, np. w przemyśle chemicznym, lotnictwie, elektronice.
64	<b>Wdrożenie technologii włókien celulozowych nowej generacji i budowa wytwórni z lokalizacją w Pionkach k/Radomia.</b> prof. B. Łaszkiwicz	Władze administracji lokalnej powiatu Radom i Woj. Mazowieckiego oczekują na wdrożenie polegające na budowie wytwórni włókien celulozowych w Pionkach, dając teren i infrastrukturę. Poszukiwany jest inwestor strategiczny.
65	<b>Termoodporne, niepalne włókna poliimidoamidowe o podwyższonych właściwościach sorpcyjnych przeznaczone na kombinezony lotnicze</b> Dr hab. inż. Teresa Mikołajczyk	Projekt zaawansowany do wdrożenia w: <b>JELCHEM – KMC</b> Spółka z oo 58-500 Jelenia Góra ul. K. Miarki 42 Przewidywany zwrot kosztów nakładów w okresie 5 lat.
66	<b>Projektowanie struktur laserów złączowych</b> Profesor dr hab. Włodzimierz Nakwaski	Ewentualna możliwość wdrożenia wymaga udziału ośrodka technologicznego o odpowiednio wysokim standardzie.
67	<b>Modelowanie i projektowanie półprzewodnikowych przyrządów mocy i układów technologii Smart Power.</b> prof. A. Napieralski	Opracowana metodologia projektowania umożliwi zmniejszenie czasu pomiędzy fazą projektu a produkcji więc zwiększy konkurencyjność realizacji oraz redukuje koszty konkretnych opracowań.
68	<b>Rozwój Systemów Telekomunikacyjnych 4-tej generacji.</b> prof. A. Napieralski	Progresywna wymiana wcześniejszych systemów na systemy 4-tej generacji. Nowy system zwiększy przepustowość łączy, poprawi jakość połączeń. Wprowadzenie nowej funkcjonalności, w pełni multimedialne połączenia i szybki transfer danych, spowoduje znaczące zainteresowanie i napływ klientów. Zdecydowanie większe możliwości dopasowania do potrzeb indywidualnego klienta. Doskonalsze możliwości lokalizacji posiadacza telefonu komórkowego pozwolą na wdrożenie dodatkowych serwisów ułatwiających codzienne życie. Wprowadzenie w życie nowych algorytmów kompresji danych oraz nowych protokołów transmisji.

69	<p><b>System identyfikacji osób na podstawie tęczówki oka</b> prof. A. Napieralski <b>System kontroli dostępu do pomieszczeń lub danych</b></p> <p><b>Podpis elektroniczny tworzony na podstawie wzoru tęczówki.</b></p> <p><b>Kontrola dostępu do podpisu elektronicznego.</b></p> <p><b>4. Tęczówka jako klucz do bazy danych</b></p>	<p><u>Możliwe wdrożenia:</u> Urząd Miasta Łodzi, Urząd Wojewódzki, Komisariaty Policji, sądy, banki, uczelnie (dostęp do laboratoriów, dostęp do ocen lub danych laboratoryjnych przez Internet), szpitale (dostęp do danych medycznych, kontrola dostępu do bloku operacyjnego).</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: Zmniejszenie kosztów zarządzania hasłami; zwiększenie wiarygodności urzędów użyteczności publicznej oraz przedsiębiorstw poprzez zwiększenie poziomu bezpieczeństwa</p> <p><u>Możliwe wdrożenia:</u> Urząd Miasta, Urząd Wojewódzki (składanie wniosków przez Internet), banki (udzielanie informacji o stanie konta, przeprowadzanie operacji na koncie), transakcje finansowe przez Internet</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: Łatwość wykrycia podrobienia kodu tęczówki eliminuje konieczność wymiany podpisów redukując koszty zarządzania podpisami.</p> <p><u>Możliwe wdrożenia:</u> Urząd Miasta, Urząd Wojewódzki (składanie wniosków przez Internet), banki (udzielanie informacji o stanie konta, przeprowadzanie operacji na koncie), transakcje finansowe przez Internet</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: Zmniejszenie kosztów zarządzania hasłami; sporadyczna konieczność wymiany podpisu elektronicznego pozwoli na zmniejszenie kosztów zarządzania podpisami elektronicznymi.</p> <p><u>Możliwe wdrożenia:</u> Urząd Miasta, Urząd Wojewódzki (dostęp do danych osobowych), Policja (szybkie uzyskiwanie danych osobowych w terenie, ułatwienie ścigania przestępców), banki (dostęp do konta przez Internet, eliminacja kart bankomatowych lub eliminacja możliwości ich użycia przez niepowołane osoby), uczelnie (dostęp do ocen, wyników laboratoryjnych przez Internet), szpitale (dostęp do danych medycznych).</p> <p>Oczekiwane efekty gospodarcze: Zmniejszenie kosztów zarządzania hasłami; zwiększenie wiarygodności urzędów użyteczności publicznej oraz przedsiębiorstw poprzez zwiększenie poziomu bezpieczeństwa</p>
70	<p><b>Układy Hybrydowe Jako Elementy Przyjaznego Samochodu</b> prof. Zbigniew Pawelski</p>	<p>Układ ten sterowany mikroprocesorowo pozwoli zmniejszyć zużycie paliwa w ruchu miejskim do 25-35% oraz 1.5-2-krotnie zmniejszyć toksyczność spalin przy prawie 2-krotnym zwiększeniu przyspieszeń pojazdu. Zgłaszany projekt zrealizowano dla autobusu miejskiego, jako głównego środka transportu. Może być on również wdrożony w innych pojazdach, charakteryzujących się wysoką dynamiką ruchu np. maszyny budowlane.</p>
71	<p><b>Rozwój technologii laserowych dla przemysłu elektronicznego i inżynierii materiałowej</b> dr inż. Ryszard Pawlak</p>	<p>Opracowane technologie laserowego kształtowania właściwości materiałów mogą być wdrażane poprzez firmy high-tech produkujące nowe materiały stykowe oraz elementy pasywne elektroniki, jak mikrorezystory i mikrogrzejniki. Mogą być wykorzystane w konstruowaniu nowych, szybkich bezpieczników topikowych o krótszym czasie reakcji i większej niezawodności (zabezpieczanie drogich przyrządów półprzewodnikowych).</p> <p>Technologie wytwarzania mikropołączeń nadają się do wykorzystania w montażu modułów tranzystorów mocy. Technologie spawania laserowego są niezawodnym sposobem łączenia elementów w różnych działach mikrotechnologii.</p>

72	<b>Konstrukcja i wdrożenia mechatronicznych laparoskopowych narzędzi chirurgicznych</b> dr hab. inż. Leszek Podsekdowski	Zostanie utworzona mała firma zajmująca się produkcją. Z uwagi na gwałtowny rozwój technik laparoskopowych, produkowane narzędzia po uzyskaniu odpowiednich certyfikatów będą miały szeroki zbył.
73	<b>Laserowa modyfikacja struktury domen magnetycznych</b> dr Kazimierz Rożniakowski	Możliwość wdrożenia w: Zakładzie Przetwórstwa Hutniczego "Stalprodukt" S.A., Bochnia i Fabryce Aparatury Pomiarowej "PAFAL" S.A., Świdnica Oczekiwane efekty gospodarcze to przede wszystkim oszczędności energii równoważne kilkuset milionom USD.
74	<b>Metoda uzyskiwania stabilności wymiarowej elementów silników tłokowych</b> prof. dr hab. inż. Zdzisław Poniewierski, mgr inż. Adam Ryłski	Technologia jest opatentowana (dwa patenty) i gotowa do wdrożenia w produkcji silników tłokowych (szczególnie przemysł motoryzacyjny i lotniczy). Oczekiwane efekty gospodarcze wynikające z zastosowania technologii polegające na: zmniejszeniu zużycia paliwa (efekty ekologiczne), poprawie warunków współpracy tłok – tuleja cylindrowa (przedłużenie trwałości silnika, wzrost jego mocy), zmniejszenie hałaśliwości pracy silnika, mogą w Polsce wynieść rocznie ok. 60-80 mln zł tj. 15-20 mln USD!
75	<b>Wdrożenie i promocja w Polsce i krajach Unii Europejskiej zaawansowanych technologii informatycznych PAACT</b> prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski	Korzyści z projektu: 1. Wdrożenie amerykańskich rozwiązań z zakresu technologii informatycznych w Polsce i krajach UE. 2. Dostęp do bazy danych dobrze przeszkolonych informatyków. 3. Zmniejszenie skali bezrobocia w Polsce i pozytywny oddźwięk społeczny. 4. Rozwój polskiego przemysłu poprzez wdrażanie nowych technologii informatycznych do przedsiębiorstw wraz z odpowiednio przeszkoloną kadrami. 5. Stworzenie jednolitego systemu wymiany usług typu B2B (business-to-business) poprzez uruchomienie rejestru UDDI.
76	<b>Automatyczna analiza ilościowa mikroskopowych obrazów cytologicznych</b> prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski	Opracowanie automatycznego systemu analizy obrazów mikroskopowych na potrzeby m. in. diagnozowania schorzeń nowotworowych, wspomaganie badań zespołu patomorfologów i lekarzy w terapii onkologicznej.
77	<b>Statystyczne metody rozpoznawania obrazów w zastosowaniach przemysłowych i medycznych</b> dr hab. inż. Dominik Sankowski, dr inż. Adam Jóźwik	Wspomaganie kontroli jakości w zakładach produkcyjnych. Pomiary wielkości fizykochemicznych w procesach wysokotemperaturowych. Wspomaganie diagnostyki medycznej.
78	<b>Rekonstrukcja i analiza obrazów dla potrzeb tomografii procesowej</b> prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski	Opracowane algorytmy znajdują zastosowanie analizy różnych typów procesów w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, a szczególnie w przemyśle spożywczym tak ważnym dla większości przedsiębiorstw w Polsce. Oczekiwany efektem gospodarczym będzie możliwość kontroli i monitorowania procesów przemysłowych w oparciu o tomografię procesową.
79	<b>Zastosowanie bezprzewodowej transmisji danych w przemyśle</b> prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski	Wyniki pracy mogą zostać zastosowane w większości gałęzi przemysłu do celów monitoringu i nadzoru procesów.
80	<b>Pomiary wysokotemperaturowe</b> prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski	Wyniki pracy mogą zostać zastosowane w niemalże każdym procesie przemysłowym. Pozwolą one na poprawienie jakości kontroli temperatury.

81	<b>Systemy ilościowej analizy obrazów dla potrzeb przemysłowych aplikacji pomiarowych</b> prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski	<p>Opracowane nowe metody przetwarzania i analizy obrazów będą mogły być zastosowane w szerokiej gamie przemysłowych aplikacji ilościowej analizy obrazów.</p> <p>Nowe, skuteczne, o wysokiej jakości przetwarzania algorytmy analizy obrazów pozwolą na opracowanie nowych metod pomiarowych opartych na algorytmach przetwarzania i analizy obrazów, dla potrzeb przemysłowych, technologicznych, badawczych oraz w medycynie.</p> <p>Przeładowe aplikacje to: systemy pomiarowe własności fizykochemicznych wybranych materiałów w wysokich temperaturach (np. ką t zwilżania, napięcie powierzchniowe, lutowność), systemy oceny jakości przędzy w przemyśle włókienniczym poprzez pomiar jej włochatości.</p> <p>Oczekiwanym efektem gospodarczym będzie możliwość budowy nowych systemów pomiarowych, umożliwiających otrzymywanie wyników pomiarów, o wyższej dokładności i powtarzalności niż uzyskiwane za pomocą obecnie stosowanych metod pomiarowych, a w konsekwencji modernizację procesów produkcyjnych i technologicznych w wielu gałęziach przemysłu.</p>
82	<b>Technologia pomiaru masy przepływu materiału sypkiego w transporcie pneumatycznym.</b> prof. dr hab. inż. Dominik Sankowski	<p>Opracowana technologia będzie zastosowana do pomiaru parametrów różnych typów przepływów występujących w transporcie pneumatycznym, który jest ważnym elementem w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, a szczególnie przy produkcji plastikowych opakowań stosowanych w większości przedsiębiorstw w Polsce.</p> <p>Oczekiwanym efektem gospodarczym będzie możliwość kontroli i monitorowania przepływającego materiału oraz ograniczenie zużycia energii przez system transportu.</p>
83	<b>Identyfikacja Osób Na Podstawie Analizy Obrazu Twarzy i Głosu w Systemach Zdalnej Kontroli Dostępu</b> dr hab. inż. Krzysztof Ślot	<p>Moduł biometrycznej identyfikacji osób o dużej wiarygodności podejmowanych decyzji i zdalnie realizowanej akwizycji cech jest niezbędnym elementem systemów, zapewniających zdalny dostęp do poufnych informacji.</p>
84	<b>Wielomodalna, Biometryczna Identyfikacja Stopnia Koncentracji i Stanów Emocjonalnych</b> dr hab. inż. Krzysztof Ślot	<p>Wdrożenie systemu pozwoli zwiększyć efektywność pracy i zminimalizować liczbę błędnych decyzji.</p>
86	<b>Inteligentne Interfejsy do Komunikacji Człowieka z Komputerem</b> dr hab. inż. Krzysztof Ślot,, dr inż. Paweł Strumiłło	<p>Technologia sterowania systemami bazująca na naturalnych mechanizmach psychofizycznych człowieka.</p>
87	<b>Badania numeryczne i eksperymentalne stopni turbinowych dla silników lotniczych</b> Antoni Smolny	<p>Wyniki badań i prac projektowych mogą być wykorzystane w przemyśle lotniczym (WSK-PZL Rzeszów, inne zakłady) dla doskonalenia konstrukcji silników lotniczych.</p>
88	<b>Regionalne Centrum Usług Informatycznych w Łodzi</b> dr inż. Stanisław Starzak	<p>Formuła prawna przedsięwzięcia do ustalenia z inwestorem. Istnieje możliwość wniesienia aportu rzeczowego przez Politechnikę Łódzką w postaci infrastruktury MSK LODMAN (wartość księgową około 2 mln USD).</p> <p>Tryb realizacji: inwestycja prowadzona przez CK PŁ.</p> <p>Klienci: szkolnictwo wyższe i średnie, instytuty naukowo-badawcze, administracja rządowa i samorządowa, instytucje użyteczności publicznej (sądy, policja).</p>

89	<b>Termokatalityczny rozkład odpadowych tworzyw sztucznych oraz zużytych opon samochodowych do syntetycznych paliw płynnych</b> dr inż. Marek Stelmachowski	Projekt będzie realizowany we współpracy z 2 małymi firmami z terenu województwa łódzkiego będącymi właścicielami patentów związanych z metodą utylizacji poliolefin (technologia ta jest już powoli wdrażana przez te firmy). Zgłoszone są patenty dotyczące utylizacji podobną metodą zużytych opon samochodowych – instalacja pilotowa może być w szybkim terminie wybudowana. Efekty gospodarcze oraz ekologiczne są bardzo istotne. Np. instalacja o wydajności 200 kg/h produktu, zapewnia utylizację poliolefin z terenu zamieszkiwanego przez ok. 200 000 osób oraz zapewnia pracę kilkunastu osobom a także umożliwia odzysk energii i surowca z odpadowych tworzyw, bezpowrotnie traconych w przypadku ich składowania na wysypiskach
90	<b>Inteligentny System Dostępu do Baz Danych</b> dr inż. Paweł Strumiłło	Ułatwienie obsługi komputerowych baz danych, bez pełnego angażowania koncentracji operatora, np. w warunkach klinicznych i w wojskowości.
91	<b>Ocena Poziomu Koncentracji Człowieka na Podstawie Analizy Danych Psychofizjologicznych</b> dr inż. Paweł Strumiłło	Wdrożenie systemu pozwoli zredukować liczbę błędnych decyzji i/lub wypadków spowodowanych zmęczeniem, stresem, lub zmniejszoną koncentracją operatora systemu.
92	<b>Silniki spalinowe o zmniejszonej emisji</b> dr hab. inż. Jerzy Sygniewicz	Proces optymalizacji w oparciu o charakterystyki uniwersalne przeprowadzono by przede wszystkim dla biopaliw oraz paliw gazowych zarówno dla zimowych, jak i letnich warunków eksploatacji. W wyniku przeprowadzonych prac stworzony zostałby także adaptacyjny układ zasilania, który automatycznie rozpoznawałby rodzaj użytego paliwa na podstawie jego właściwości fizyko-chemicznych i dobierałby właściwy algorytm sterujący.
93	<b>Systemy automatycznego sterowania układami ruchu samochodu</b> prof. dr hab. A. Szosland	Zastosowanie: Pojazdy użytkowe z pneumatycznymi układami hamulcowymi, takie jak autobusy, samochody ciężarowe, ciągniki siodłowe, przyczepy i naczepy. Istotną poprawą bezpieczeństwa jest przesłanką do zastosowań urządzeń w transporcie ładunków niebezpiecznych oraz w trudnych warunkach drogowych. Wymagania ich stosowania zapisane są w szeregu przepisów międzynarodowych. Wieloletnie prace prowadzone w Instytucie Pojazdów PŁ pozwalają na badania rozwojowe i eksploatacyjne dowolnych urządzeń ABS i ASR. Możliwe jest to w oparciu o posiadaną bazę laboratoryjną (specjalizowane stanowiska pomiarowe) jak również pojazdy doświadczalne. Kolejne, dotychczasowo skonstruowane wersje urządzeń były testowane na specjalnych stanowiskach badawczych jak również w warunkach rzeczywistych ruchu. Urządzenia spełniają wszystkie przepisy międzynarodowe.
94	<b>Komputerowa Analiza i Diagnostyka Układów Elektronicznych. Metody Obliczeniowe i Algorytmy</b> prof. dr hab. Michał Tadeusiewicz	Wartość aplikacyjna projektu polega na opracowaniu efektywnych narzędzi analizy, diagnostyki i projektowania nowoczesnych układów elektronicznych. W ten sposób stworzone zostaną podstawy do uzyskania poprawy jakości urządzeń elektronicznych, co jest szczególnie istotne w procesach sterowania, układach pomiarowych, serwisie i systemach telekomunikacyjnych
95	<b>Immobilizowana antarktyczna β-galaktozydaza</b> dr hab. Marianna Turkiewicz	Ścieki z przemysłu mleczarskiego poważnie obciążają środowisko ze względu na wysoką zawartość laktozy (4 ÷ 5%). Obecnie w enzymatycznej degradacji tego cukru wykorzystuje się mezofilną βgalaktozydazę, którą w 10 ÷ 20°C (średnia temperatura ścieków) cechuje niska aktywność, przez co proces się przedłuża. Enzym ten jest także stosowany w usuwaniu laktozy z produktów mlecznych w temperaturze 40 ÷ 50°C, co może prowadzić do tworzenia ubocznych produktów, pogarszających jakość wyrobu. Zastosowanie antarktycznej β-galaktozydazy usunęłoby te niedogodności. Precyzyjne oszacowanie efektów gospodarczych będzie możliwe po dopracowaniu technologii procesu, jednak już dziś można przewidzieć, że będą one liczone w setkach tysięcy złotych.

96	<b>Membrany separacyjne nowej generacji do budowy nowoczesnych akumulatorów elektrochemicznych</b> prof. dr hab. Jacek Tyczkowski	Konwencjonalne membrany modyfikowane naszą technologią wytwarzane są przez amerykańską firmę Celgard Inc. (Charlotte, North Carolina). Należy sądzić, że firma ta (jak również jej siostrzana firma Daramic Inc.) powinny być zainteresowane nową technologią stwarzającą szerokie możliwości postępu w produkcji akumulatorów elektrochemicznych. W chwili obecnej jest jednak trudno dokładnie oszacować efekt ekonomiczny
97	<b>Jednoczesna obróbka powierzchniowa i objętościowa stali narzędziowych i szybko tnących</b> dr hab. Bogdan Wendler	Niskie koszty aparaturowe oraz prostota metody umożliwiają jej zastosowanie w niewielkich zakładach przemysłowych i dla krótkich serii. Metoda przyjazna dla środowiska naturalnego.
98	<b>Projektowanie i weryfikacja eksperymentalna maszyn elektrycznych o niskiej emisji zakłóceń wibroakustycznych i elektromagnetycznych</b> dr hab. Paweł Witczak	Istnieje szereg potencjalnych odbiorców w kraju, USA i Unii Europejskiej. Tematyka ta jest rozwijana w wielu krajach i istnieje rynek na tego typu maszyny należące do segmentu zaawansowanych technologii. Oczekiwane efekty są związane z unowocześnieniem bazy laboratoryjnej i zwiększeniem zatrudnienia.
99	<b>Grafika komputerowa w nauce, sztuce i multimediami.</b> dr hab. Paweł Witczak	Segmentem rynku intensywnie rozwijanym jest Zdalne Nauczanie (e-learning) gdzie istnieje szeroka możliwość wprowadzania interaktywnych systemów graficznych. Wszystkie uczelnie biorące udział w tym projekcie są zainteresowane zastosowaniem tego typu. Efekty ekonomiczne są związane z unowocześnieniem warsztatu naukowego i dydaktycznego a także ze zwiększeniem zatrudnienia.
100	<b>Biologiczna metoda produkcji pieczywa z wykorzystaniem kultur starterowych</b> dr hab. inż. Magdalena Włodarczyk	
101	<b>Przesiewacze swobodnie drgające</b> prof. Piotr Wodziński	Gotowe do wdrożenia. zastosowanie nieograniczone, min. przemysł spożywczy, farmaceutyczny, górnictwo, rolnictwo, materiały ściernie i in.
102	<b>Przesiewacze liniowo – eliptyczne (wibracyjne)</b> prof. Piotr Wodziński	Prototyp. Nieograniczone, uniwersalne zastosowanie, min. przemysł spożywczy, farmaceutyczny, górnictwo, rolnictwo, materiały ściernie i in
103	<b>Przesiewacze z sitami drgającymi</b> prof. Piotr Wodziński	Gotowe do wdrożenia Nieograniczone, uniwersalne zastosowanie, min. przemysł spożywczy, farmaceutyczny, górnictwo, rolnictwo, materiały ściernie i in.
104	<b>Analityczna baza danych o regionie</b> dr inż. Danuta Zakrzewska	Z powstałej bazy danych będzie można czerpać informacje dotyczące ludności i zabudowy, oraz warunków klimatycznych i geograficznych. Pozwoli to na dokonywanie różnego rodzaju analiz, które mogą stanowić podstawę dla wyznaczania kierunków rozwoju regionu. System może zostać wdrożony zarówno na poziomie makro jak i mikro regionu.
105	<b>Hurtownia danych dla potrzeb prognozowania pogody</b> dr inż. Danuta Zakrzewska	Wdrożenie projektu pozwoli na wykorzystanie dotychczasowych danych pogodowych dla prognoz długo i krótkoterminowych. Da to widoczne efekty oszczędnościowe związane przede wszystkim ze zużyciem energii. Powodzenie przedsięwzięcia zależy od możliwości dostępu do bieżących danych pogodowych.
106	<b>Chitozanowe formy porowate w inżynierii biomedycznej – kontrolowane uwalnianie, opatrunki.</b> prof. Roman Zarzycki	Obecnie prowadzone są badania in vitro. Wdrożenie może nastąpić po badaniach in vivo
107	<b>Technologia suszenia w układzie dyspersyjnym z wykorzystaniem palników pulsacyjnych jako źródła nośnika ciepła.</b> prof. Ireneusz Zbiciński	Potencjalne możliwości zastąpienia każdej klasycznej technologii suszenia w układzie dyspersyjnym w przemysłach przemysł spożywcym, farmaceutycznym, drzewnym. Niskie koszty inwestycyjne i operacyjne.



108	<b>Nowa Konstrukcja Bębna Korującego</b> prof. Tadeusz Zieliński	Wdrożenie może być dokonane w dowolnym zakładzie celulozowo-papierniczym. Korzyści w zakresie ochrony środowiska przed hałasem.
109	<b>Wyroby bakteriobójcze i stymulujące proces gojenia się ran.</b> Prof. Jadwiga Bucheńska	Projekt ma charakter technologiczny. Jest przewidziany do wdrożenia. Efektem działania otrzymanych wyrobów będzie: skrócenie czasu leczenia chorych, zmniejszenie ich cierpienia, znacznego zmniejszenia nakładów finansowych na leczenie chorych cierpiących na pooperacyjne i pourazowe infekcje. Nakłady finansowe na wdrożenie tej technologii powinny zwrócić się w ciągu ok. 5-ciu lat.



## 1.5. Centra Zaawansowanych Technologii

### 1.5.1 Wprowadzenie

Począwszy od 1 maja 2004 r., jednostki samorządu terytorialnego i inne podmioty mogą zostać beneficjentami środków z funduszy strukturalnych przeznaczonych na wsparcie rozwoju najslabiej rozwiniętych regionów Unii Europejskiej. Polska w całości została zakwalifikowana do regionów Celu 1, w których PKB nie przekracza 75% średniej unijnej.

Wykorzystanie środków z funduszy strukturalnych odbywa się zgodnie z zasadą programowania i wymaga przygotowania przez państwa członkowskie szeregu strategicznych, średniookresowych dokumentów planistycznych. Dokumentem, który będzie stanowił punkt wyjścia do negocjowania z Komisją Europejską kierunków i celów polityki regionalnej w Polsce oraz wysokości wsparcia ze strony Unii Europejskiej jest Narodowy Plan Rozwoju na lata 2004 – 2006 (NPR). W oparciu o Narodowy Plan Rozwoju Polska uzgodni z Komisją Europejską Podstawy Wsparcia Wspólnoty (*Community Support Framework – CSF*), który to dokument określi zakres interwencji i wysokość środków z funduszy strukturalnych przyznanych Polsce przez Unię Europejską na realizację celów wytyczonych w Narodowym Planie Rozwoju oraz wielkość środków krajowych przeznaczonych na współfinansowanie działań strukturalnych.

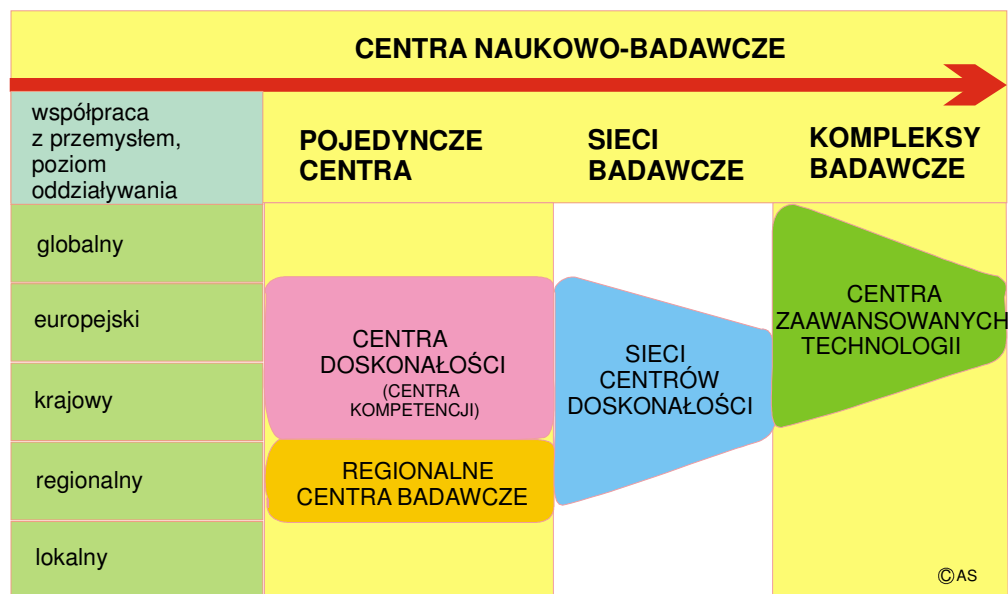
Wdrażanie Podstaw Wsparcia Wspólnoty odbywać się będzie poprzez realizację 5 Sektorowych Programów Operacyjnych oraz Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego i Programu Operacyjnego Pomocy Technicznej.

1. SPO Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw – Ministerstwo Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej (MGPiPS),
2. SPO Rozwój Zasobów Ludzkich – MGPiPS,
3. SPO Transport – Ministerstwo Infrastruktury,
4. SPO Restrukturyzacja i Modernizacja Sektora Żywnościowego i Rozwój Obszarów Wiejskich – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
5. SPO Rybołówstwo i Przetwórstwo Ryb - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
6. Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego - MGPiPS,
7. PO Pomoc Techniczna – MGPiPS.

Pomimo braku sektorowego programu adresowanego wyłącznie dla obszaru badań i rozwoju technologii, fundusze strukturalne stwarzają odpowiednią platformę do realizacji projektów w tym zakresie. Do finansowania mogą być skierowane jedynie te projekty, które są ściśle związane z kierunkami i celami polityki regionalnej w Polsce określonymi w Narodowym Planie Rozwoju na lata 2004 - 2006 oraz priorytetami Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego lub Sektorowych Programów Operacyjnych i są zdefiniowane w odpowiednich działaniach.

Zróżnicowana formuła i rozproszenie poszczególnych działań powoduje, że centra naukowo-badawcze powinny wystartować w kilkunastu konkursach oferujących dotacje do infrastruktury badawczej, projektów badawczych, prowadzenia szkoleń i doradztwa. Modelowe schematy postępowania (mapy drogowe) dla Centrów Doskonałości, sieci Centrów Doskonałości i Centrów Zaawansowanych Technologii przedstawia rysunek 1.5.1

**Rysunek 1.5.1. Modele działania dla centrów naukowo-badawczych.**



Źródło: Siemaszko A, Snarska-Świdarska M., Bąkowski A., Przewodnik – Tworzenie Centrum Zaawansowanych Technologii, <http://www.kpk.gov.pl/fs/czt/CZT.doc>

### 1.5.2 Tworzenie Centrum Zaawansowanych Technologii

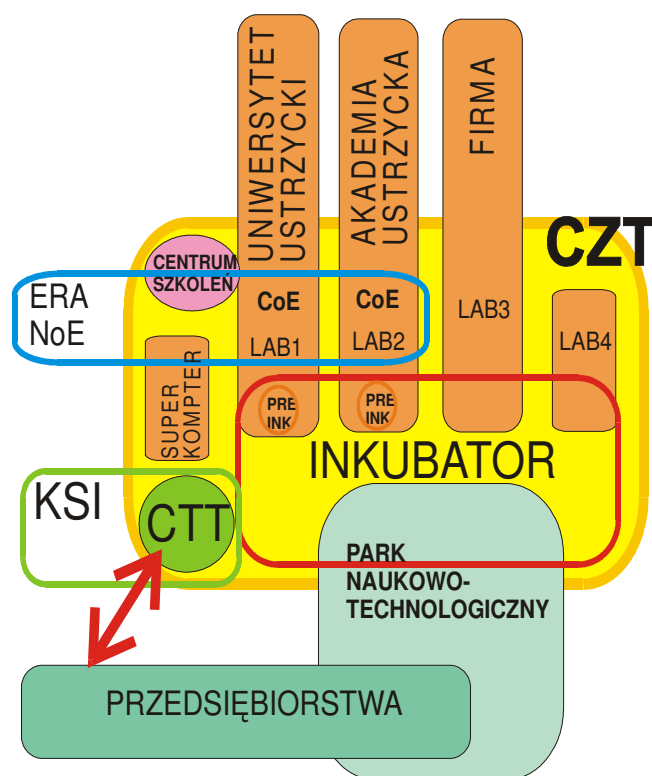
Ministerstwa Nauki i Informatyzacji Centrum Zaawansowanych Technologii (CZT) to „konsorcjum naukowe składające się z jednostek naukowych prowadzących badania naukowe o uznanym poziomie światowym oraz innych podmiotów działających na rzecz badań naukowych i prac rozwojowych, innowacji i wdrożeń. Prowadzące ponadto, na

podstawie umowy, działalność o charakterze interdyscyplinarnym, służącą opracowaniu, wdrażaniu i komercjalizacji nowych technologii związanych z dziedzinami nauki uznanymi za szczególnie ważne dla gospodarki w założeniach polityki naukowej i innowacyjnej państwa.”

Zatem celem CZT jest prowadzenie badań, wdrażanie i komercjalizacja nowych technologii związanych z dziedzinami uznanymi za szczególnie ważne dla gospodarki w założeniach polityki naukowej i innowacyjnej państwa.

Schematyczny zarys działań CZT jest przedstawiony na rysunku 1.5.2.

**Rysunek 1.5.2. Schemat działania CZT.**



Źródło: Siemaszko A, Snarska-Świdowska M., Bąkowski A., Przewodnik – Tworzenie Centrum Zaawansowanych Technologii, <http://www.kpk.gov.pl/fs/czt/CZT.doc>

Z powyższego rysunku wynika, że CZT powinno współpracować z inkubatorem technologii i parkiem naukowo-technologicznym (odrębnymi podmiotami prawnymi). CZT powinno mieć w swej strukturze Centrum Transferu Technologii (CTT) w celu wspierania i pomocy przy tworzeniu innowacyjnych przedsiębiorstw oraz wspomaganie transferu technologii, a także oferować usługi związane z technologiami oraz prowadzić szeroki program szkoleniowy. Inkubator firm technologicznych powinien stanowić

niezależny podmiot funkcjonujący w ramach CZT. Centrum Transferu Technologii (CTT) powinno funkcjonować w ramach Krajowej Sieci Innowacji (KSI) tworzonej przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości.

Tworzenie Centrum Zaawansowanych Technologii powinno przebiegać według następujących etapów:

1. Określenie zarysu Centrum Zaawansowanych Technologii przy wykorzystaniu odpowiedzi na następujące pytania:
  - a. Jaka jest wizja działania i misja utworzenia CZT? (Przedsięwzięcie powinno być duże, zintegrowane i długofalowe o silnym oddziaływaniu krajowym i europejskim).
  - b. Jaki jest cel utworzenia CZT? (Cele przedsięwzięcia powinny być przede wszystkim realistyczne i weryfikowalne i przedstawione w przejrzysty sposób).
  - c. Dlaczego i dla kogo (grupy docelowe) osiągnięcie celu jest ważne? (Cele należy podzielić na strategiczne i szczegółowe, które muszą bezpośrednio prowadzić do wzrostu konkurencyjności gospodarki).
  - d. Co będzie wynikiem przedsięwzięcia? (Aspekty biznesowe przedsięwzięcia. W jaki sposób Centrum będzie finansowane? Jaka będzie stopa zwrotu ze sprzedaży technologii i usług? Ile powstanie przedsiębiorstw start-up? Z jakim przemysłem krajowym i europejskim Centrum będzie współpracować? Czy rzeczywiście CZT może stać się silnym ośrodkiem wspierającym polską gospodarkę?).
  - e. Co należy zrobić, aby osiągnąć wytyczone cele? (Wstępny plan pracy dla CZT.)
  - f. Kim będą partnerzy przedsięwzięcia i jakie będą ich role? Czy CZT zintegruje działania kluczowych partnerów w regionie? (Współpraca z Centrami Doskonałości, przedsiębiorstwami i branżowymi izbami gospodarczymi lub stowarzyszeniami przedsiębiorców. Jest to bardzo ważne ponieważ, partnerstwo to jedna z najważniejszych zasad przy korzystaniu z funduszy strukturalnych)
2. Analiza potrzeb, inwentaryzacja potencjału badawczego i technologii dla „CENTRUM ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII”, zawierająca następujące elementy:

- a. mapę potencjału badawczego (lista zespołów i komplementarnych specjalności, brakujące specjalności, prowadzone badania),
  - b. portfolio (katalog) technologii (rozwijane i potencjalne technologie, możliwości komercjalizacji),
  - c. istniejące i przewidywane zapotrzebowanie na usługi badawcze, technologiczne i laboratoryjne ze strony przedsiębiorstw (zwłaszcza małych i średnich),
  - d. współpraca z partnerami przemysłowymi,
  - e. oferowane usługi,
  - f. listę posiadanych patentów i możliwości ich eksploatacji,
  - g. istniejącą infrastrukturę badawczą,,
  - h. konieczne inwestycje w zakresie infrastruktury,
  - i. obecną działalność szkoleniową (szkolenia, studia podyplomowe, doktoranckie, staże) i jej powiązanie z potrzebami rynku pracy w regionie i kraju,
  - j. realizowane projekty 5.PR i 6.PR (w tym Centra Doskonałości).
3. Utworzenie konsorcjum „CENTRUM ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII”, którego umowa powinna określić:
- a. strukturę organizacyjną i sposób zarządzania CZT,
  - b. sposób powoływania organów zarządzających oraz ich uprawnienia,
  - c. relacje pomiędzy administracją Jednostki Wiodącej a CZT,
  - d. jednostki organizacyjne instytucji tworzących konsorcjum, które wchodzi w skład CZT,
  - e. zobowiązanie poszczególnych partnerów konsorcjum do utrzymania finansowania jednostek wchodzących w skład CZT na dotychczasowym poziomie.
4. Opracowanie strategii działania „CENTRUM ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII”, która powinna zawierać:
- a. analizę stanu obecnego,
  - b. misję CZT,
  - c. strategiczne osie działania,
  - d. cele główne,
  - e. etapy,
  - f. cele szczegółowe,

- g. główne zadania,
- h. spodziewane efekty.

### 1.5.3 Centrum Zaawansowanych Technologii - AGROTECH

Przemysł spożywczy jest nierozzerwalnie związany z **rolnictwem**. Bez dobrej jakości surowca wyprodukowanego przez rolnictwo nie można uzyskać wysokiej jakości przetworów. Jakość produktu finalnego, jakim są przetworzone produkty spożywcze, uwarunkowana jest technologią produkcji rolnej i zależy m.in. od jakości i zdrowotności materiału nasadzeniowego, siedliska, zabiegów uprawowych, stosowanych nawozów i środków ochrony roślin, terminu zbioru i warunków przechowywania. Dlatego nie można rozpatrywać przemysłu spożywczego w oderwaniu od jego zaplecza surowcowego, lecz należy obydwie te sektory traktować jak całość.

Rolnictwo Polski, w porównaniu z rolnictwem Unii Europejskiej, jest słabo rozwinięte. Niższa jest kultura rolna, niższe zużycie nawozów i środków ochrony roślin, a w związku z tym także i niższe plony. Bardzo niska jest wydajność pracy – tylko około 25% średniej dla przemysłu. Wskazuje to na potrzebę zmian strukturalnych, a także rozwój i wdrażanie nowych technologii produkcji, które pozwolą obniżyć koszty i poprawić jakość, a przez to poprawić konkurencyjność polskich produktów żywnościowych na zintegrowanym rynku europejskim. Do realizacji tych zadań niezbędne będzie współdziałanie zaplecza badawczo-wdrożeniowego.

Symulacje ekonomiczne przeprowadzone przez Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa wykazały, że w najbliższym czasie spośród produkowanych w Polsce produktów żywnościowych największą szansę na rynku europejskim będą miały **owoce i warzywa oraz ich przetwory**.

Roczna produkcja owoców i warzyw w Polsce wynosi 8-9 mln ton, co wartościowo stanowi ok. 12,6% wartości produkcji roślinnej ogółem i powyżej 22% roślinnej produkcji rynkowej. Sytuuje nas to na czwartym, po Włoszech, Hiszpanii i Francji, miejscu w Europie.

Ogrodnictwo jest też jedną z nielicznych gałęzi produkcji rolnej w Polsce, w której od lat utrzymuje się dodatnie saldo handlu zagranicznego, co rokuje dobrze dla dalszego rozwoju tej branży po zjednoczeniu. Jest to jednocześnie najbardziej zaawansowany technologicznie dział produkcji rolnej, w którym wdrożenie nowych, opartych na wiedzy technologii przynosi największe efekty. Naszym atutem jest długa tradycja produkcji,



stosunkowo dobrze rozwinięta infrastruktura, tania siła robocza oraz niska cena i duża dostępność ziemi dla rolniczego użytkowania. Paradoksalnie, naszym atutem jest także stosunkowo niski rozwój rolnictwa, gdyż zamiast podążać zgodnie z „krzywą psa”, możemy rozwijać nasze rolnictwo korzystając z doświadczeń, ale także unikając błędów poczynionych przez bardziej zaawansowane w tej dziedzinie kraje Europy Zachodniej i USA.

Warunkiem skutecznej konkurencji na rynkach europejskich jest spełnienie surowych **norm jakościowych** oraz dostosowania oferty do wymagań. Analiza rynku wskazuje, że należy położyć duży nacisk na rozwój produkcji ekologicznej (produkcja integrowana i organiczna), jako że popyt na produkty tak wytwarzane zwiększa się o kilka procent rocznie. Nie bez znaczenia jest też fakt, że produkcja ekologiczna jest bardziej pracochłonna od tradycyjnej i jej wdrożenie na szeroką skalę może przyczynić się do zmniejszenia bezrobocia, które trapi szczególnie obszary wiejskie.

Warzywa i owoce są niezastąpionym i niekiedy jedynym źródłem cennych dla zdrowia substancji biogenych, takich jak witaminy, flawonoidy, sterole i saponiny czy błonnik, które m.in. wiążą wolne rodniki, zmniejszają poziom cholesterolu we krwi i ułatwiają trawienie. Są one zalecane jest w profilaktyce wielu chorób, w tym także nowotworowych, ponieważ ich naturalne pochodzenie zapewnia lepszą przyswajalność i nie powoduje negatywnych skutków ubocznych. Na rynku europejskim o **własności prozdrowotnych** produktów żywnościowych przywiązuje się duże znaczenie i produkty zawierające wysokie, udokumentowane ilości związków biogenych uzyskują wyższą cenę. Dlatego należy rozwijać technologie produkcji zwiększające zawartość związków biogenych a także technologie przetwórstwa pozwalające zachować je w produkcie finalnym.

Duże znaczenie ekonomiczne i zdrowotne ma także pozyskiwanie związków pochodzenia roślinnego o **właściwościach leczniczych** (fitofarmaceutyki) lub prozdrowotnych (nutraceutyki) z takich gatunków owoców jak rokitnik, dzika róża, czeremcha amerykańska, bez czarny oraz na gatunki uprawiane dotychczas na niewielką skalę, jak aronia czarnoowocowa czy żurawina wielkoowocowa. Na preparaty prozdrowotne pochodzenia naturalnego istnieje znaczne zapotrzebowanie na rynku Unii Europejskiej, a także w kraju.

Rynkową produkcją owoców i warzyw zajmuje się w Polsce ok. 350-400 tys. gospodarstw a przetwórstwem ok. 1500-2000 zakładów. Są to w większości przedsiębiorstwa małe lub średnie, nie mające własnego zaplecza ani też środków

finansowych niezbędnych do prowadzenia we własnym zakresie prac badawczo-rozwojowych i wymagające w tym zakresie pomocy strukturalnej.

### **1.5.3.1 Współpraca z przemysłem – ocena możliwości wdrożeniowych**

Bezpośrednie wdrażanie nowych technologii opracowanych w CZT AgroTech w dużej liczbie małych i średnich przedsiębiorstw, typowych dla sektora żywnościowego, jest mało realne. Dlatego przy wdrażaniu wykorzystana będzie współpraca stowarzyszonych z CZT AgroTech organizacji zrzeszających ogrodników i przetwórców, takich jak Stowarzyszenie Sadowników Polskich, Stowarzyszenie Sadowników Rzeczypospolitej Polskiej, Krajowa Unia Producentów Soków i Napojów Owocowych i Warzywnych, zrzeszenia producentów etc. W porozumieniu z tymi organizacjami przeprowadzone będą wdrożenia pilotażowe w wybranych zakładach, a następnie technologie te będą upowszechniane poprzez szkolenia i pokazy oraz za pośrednictwem materiałów instruktażowych wydawanych przez CZT. Czuwać nad prawidłowym przebiegiem wdrożeń będą partnerzy przemysłowi CZT AgroTech, którzy mają rozeznanie w potrzebach producentów i jednocześnie duże doświadczenie we współpracy ze sferą naukowo-badawczą.

### **1.5.3.2 Schemat Organizacyjny Konsorcjum Centrum Zaawansowanych Technologii AGROTECH**

W skład AGROTECH wchodzić będą następujące jednostki organizacyjne:

4. Centrum Badawcze
5. Centrum dydaktyczno – szkoleniowe
6. Laboratoria certyfikujące i certyfikowane

**Centrum Badawcze** - specjalistyczne laboratoria, w których realizowany będzie Wspólny Program Badawczy, obejmujący skoordynowane działania wszystkich partnerów Konsorcjum, w celu osiągnięcia konkretnych wyników badawczych, zwłaszcza o istotnym znaczeniu gospodarczym. Realizowany Wspólny Program Badawczy zawiera poza harmonogramem poszczególnych przedsięwzięć i projektów badawczych i badawczo-wdrożeniowych, szczegółowy plan wykorzystania osiągniętych wyników w praktyce gospodarczej i spodziewanych efektów finansowych.

**Centrum dydaktyczno-szkoleniowe** ma za zadanie opracowanie i realizację szkoleń, seminariów i studiów podyplomowych dostosowanych do potrzeb poszczególnych grup

użytkowników (klientów) głównie z małych i średnich przedsiębiorstw. Szkolenia będą dotyczyć głównie: Np. ekologiczna produkcja, produkcja i bezpieczeństwo żywności, dostosowanie się do norm unijnych

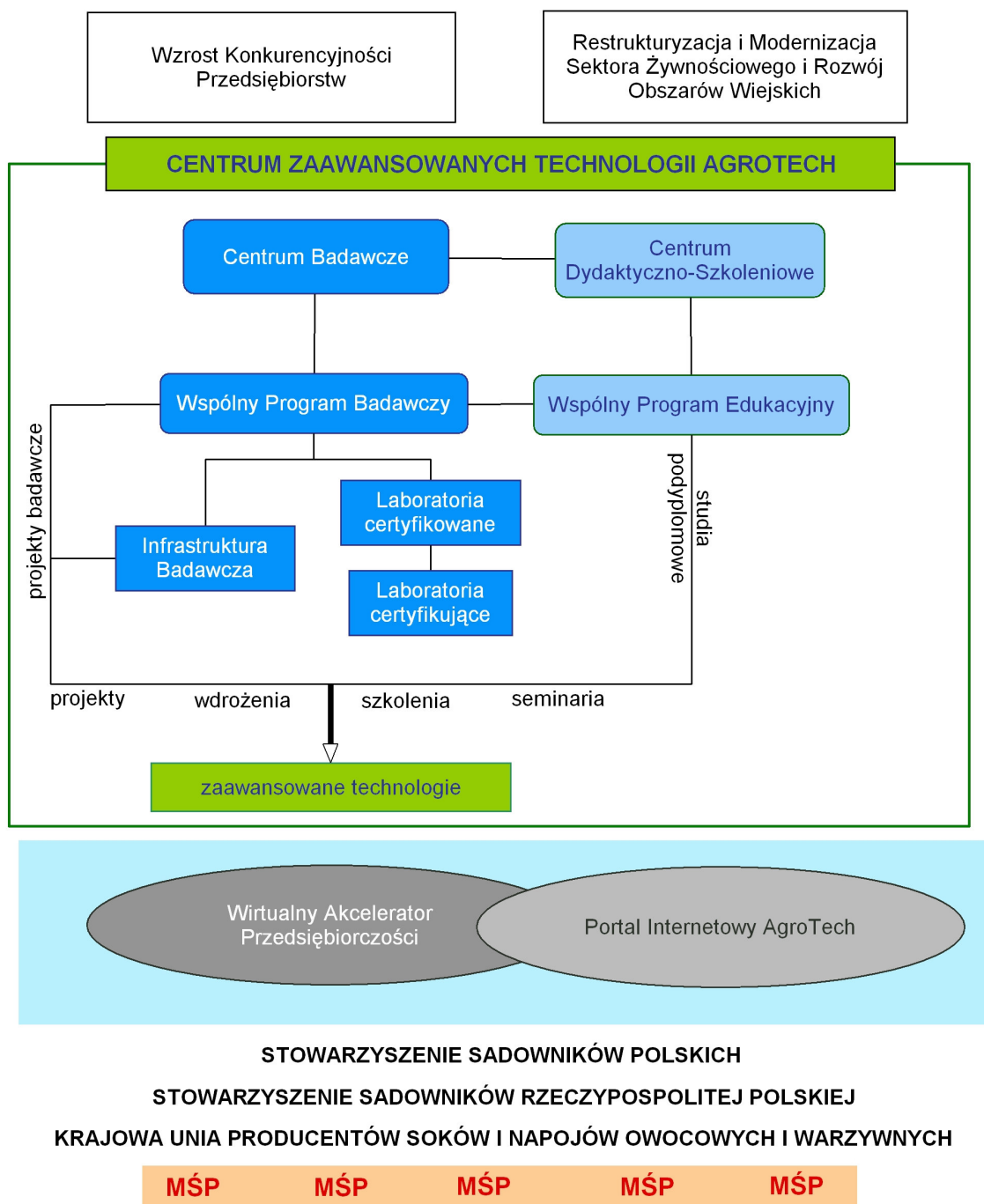
W **Laboratoriach Certyfikowanych i Certyfikujących** prowadzone będą badania substancji i preparatów chemicznych i pochodzenia roślinnego wykonywane zgodnie z międzynarodowymi wymogami jakościowymi dotyczącymi:

**Wirtualny Inkubator Przedsiębiorczości** wraz z Internetowym portalem AGROTECH będzie wirtualnym ośrodkiem doradczym dla przedsiębiorstw (wyszukującym technologie, doradzającym, pomagającym w przygotowaniu projektów, promującym i transferującym własne technologie AGROTECH oraz komercjalizującym technologie na zlecenie instytucji zewnętrznych. Inkubacja technologii odbywać się będzie u poszczególnych partnerów, liderów konkretnego przedsięwzięcia badawczego. Inkubatory te będą wspierać rozwój technologii w fazie komercjalizacji.

**Internetowy Portal AGROTECH** będzie zawierał informacje o działaniach AGROTECH, przedstawiał ofertę Centrum, będzie także pełnił funkcję doradczą dla osób pragnących rozpocząć działalność gospodarczą opartą na generowanych w AGROTECH technologiach. Portal będzie oferował dostęp do bazy konsultantów i ekspertów mogących wesprzeć rozwój technologiczny przedsiębiorstw.

Schemat Organizacyjny Konsorcjum Centrum Zaawansowanych Technologii AGROTECH przedstawia rysunek 1.5.3.

**Rysunek 1.5.3. Schemat Organizacyjny Konsorcjum Centrum Zaawansowanych Technologii AGROTECH**



Źródło: Materiały AGROTECH

#### 1.5.4. Centrum Zaawansowanych Technologii - BioTechMed

Centrum Zaawansowanych Technologii tworzone jest w celu zbudowania nowoczesnego centrum badawczo-wdrożeniowego generującego zaawansowane technologie i bardzo specjalistyczne usługi o zastosowaniu dla ochrony i poprawy zdrowia ludzi i ochrony środowiska. Tak silna integracja potencjału naukowego naszego regionu musi zaowocować opracowaniem i wdrożeniem przyjaznych środowisku technologii i usług, mających zastosowanie przy diagnozowaniu, leczeniu, profilaktyce chorób, a także w ochronie środowiska, produkcji bezpiecznej żywności i produktów konsumenckich.

W skład BioTechMed wchodzić będą następujące jednostki organizacyjne:

1. **Centrum Naukowo-Badawcze** tworzą specjalistyczne laboratoria stron konsorcjum np. laboratorium Diagnostyki Molekularnej, Laboratorium Biokatalizy, laboratorium Inżynierii Biomedycznej, w których realizowany będzie Wspólny Program Badawczy, obejmujący skoordynowane działania wszystkich partnerów Konsorcjum, w celu osiągnięcia konkretnych wyników badawczych, zwłaszcza o istotnym znaczeniu gospodarczym. Realizowany Wspólny Program Badawczy zawiera poza harmonogramem poszczególnych przedsięwzięć i projektów badawczych i badawczo-wdrożeniowych, szczegółowy plan wykorzystania osiągniętych wyników w praktyce gospodarczej i spodziewanych efektów finansowych. W Centrum Naukowo-Badawczym w ramach Wspólnego Programu Badań prowadzone będą wspólne projekty zespołów konsorcjum, w szczególności w zakresie opracowywania i wdrażania:
  - a. nowych związków biologicznie czynnych i biologicznie ważnych stosowanych w ochronie zdrowia i środowiska i do wytwarzania produktów konsumenckich,
  - b. nowych biomateriałów,
  - c. radiofarmaceutyków, kosmeceutyków
  - d. technik informatycznych dla zastosowań medycznych,
  - e. robotyki dla zastosowań medycznych,
  - f. diagnostyki molekularnej.

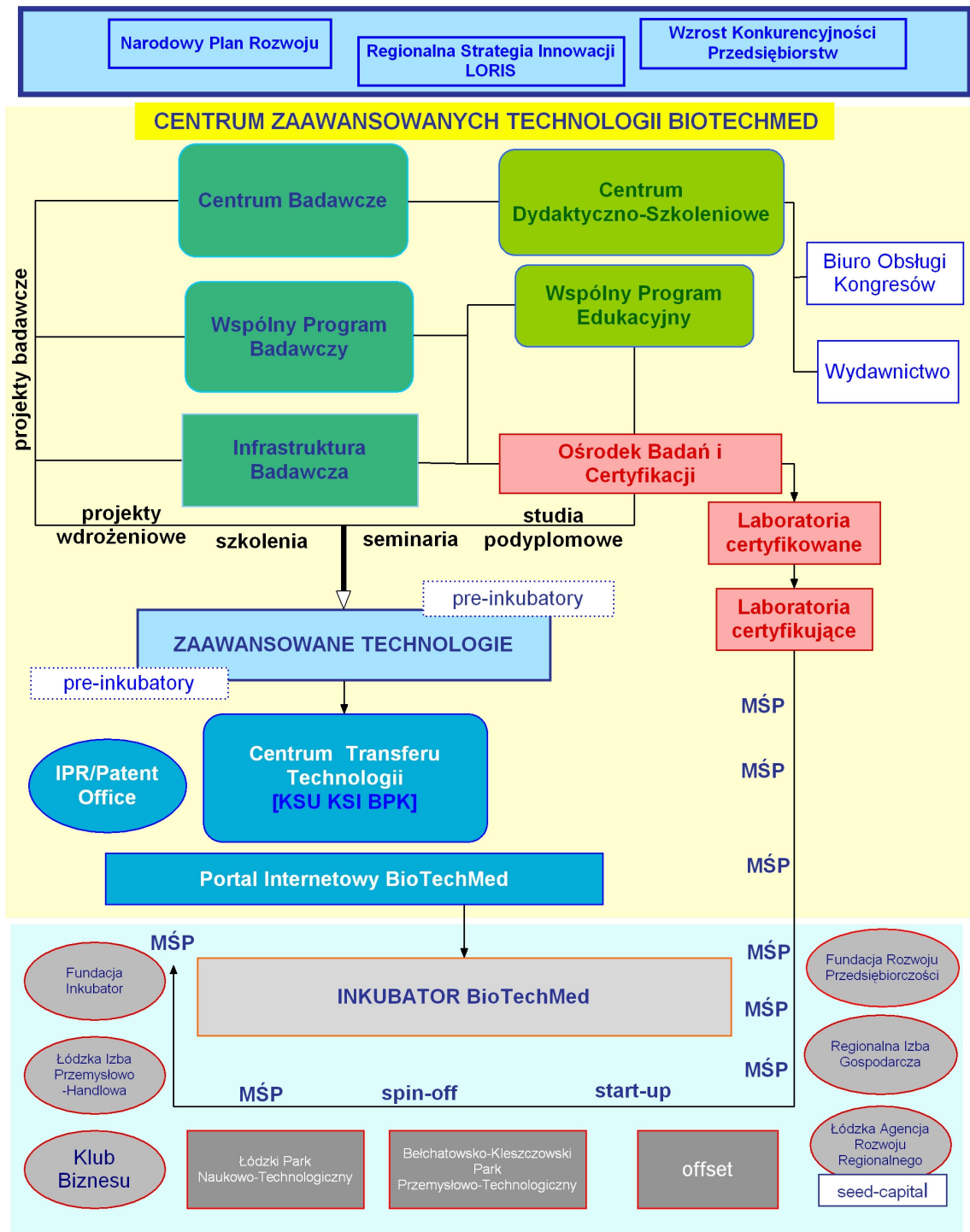
2. **Ośrodek Badań i Certyfikacji** prowadzone będą badania substancji i preparatów chemicznych oraz biomateriałów wykonywane zgodnie z międzynarodowymi wymogami jakościowymi, dotyczącymi:
  - a. rejestracji leków, w tym badań przedklinicznych i klinicznych,
  - b. wprowadzeniem na rynek środków kosmetycznych (kosmeceutyków, nutraceutyków, itp.)
  - c. materiałów biomedycznych,
  - d. nowych metod diagnostycznych i leczniczych, zwłaszcza zaawansowanych technologii.
3. **Centrum Dydaktyczno-Szkoleniowe** z Ośrodkiem Multimedialnym i Centrum Kongresowym ma za zadanie opracowanie i realizację szkoleń, seminariów i studiów podyplomowych dostosowanych do potrzeb poszczególnych grup użytkowników (klientów) głównie z małych i średnich przedsiębiorstw. Szkolenia będą dotyczyły nie tylko zagadnień naukowych wynikających z realizowanych projektów we wspólnym Programie Badań, a także:
  - a. Prawa obowiązującego w Unii Europejskiej w obszarze wdrażania zaawansowanych technologii do produkcji i usług,
  - b. Ochrony patentowej, IPR,
  - c. Marketingu produkcji i usług,
  - d. Ochrony zdrowia konsumentów,
  - e. Bezpieczeństwa żywności,
  - f. Ochrony środowiska,
  - g. Bezpieczeństwa procesowego
4. **Centrum Transferu Technologii** pełnić będzie rolę Ośrodka Doradczego, którego zadaniem jest m.in. organizacja seminariów w zakresie modeli rozwoju technologii, nawiązywanie kontaktów z partnerami biznesu, zarządzanie projektami innowacyjnymi, programowanie sieciowe, marketing i sprzedaż licencji, tworzenie baz popytu i podaży technologii i usług generowanych w CZT BioTechMed, audyt technologiczny firm działających w regionie i upowszechnianie wiedzy o potrzebach MŚP, badania nad możliwością komercjalizacji nowych technologii i kojarzenie partnerów, nawiązywanie bezpośredniej współpracy międzyregionalnej, w tym instytucjami Unii Europejskiej w zakresie przedsiębiorczości i innowacji. Centrum Transferu Technologii powinno włączyć się do Krajowego Systemu Usług i starać się o

akredytację do Krajowej Sieci Innowacji (PARP). CTT powinno pełnić też funkcję Branżowego Punktu Kontaktowego i być członkiem SOOIPP. Personel CTT musi być przygotowany do udzielania porad związanych z rozpoczynaniem i rozwijaniem działalności produkcyjnej i usługowej, oceną ryzyka związanego ze stosowaniem nowych technologii. Centrum Transferu Technologii na stałe współpracuje z Ośrodkiem Patentowym (IPR/Patent Office).

5. **Internetowy Portal BioTechMed** jest administrowany przez Centrum transferu Technologii. Znajdą się tam wszystkie informacje na temat bieżącej działalności Centrum Zaawansowanych Technologii BioTechMed, oferta technologiczna i usługowa CZT BioTechMed.
6. **Inkubator Technologiczny-Akcelerator Przedsiębiorczości** jest ośrodkiem wspierającym rozwój technologii w fazie komercjalizacji. Inkubator przedsiębiorstw innowacyjnych, wspomagający rozwój małych nowo tworzonych firm typu start-up lub spin-of (inkubator uczelniany). Wsparcie finansowe dla Inkubatora Technologicznego może pochodzić z SPO Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw, Działanie 1.3.3 i 1.3.4

Schemat organizacyjny i zarządzanie Centrum Zaawansowanych Technologii BioTechMed przedstawia rysunek 1.5.4.

Rysunek 1.5.4. Schemat Organizacyjny Centrum Zaawansowanych Technologii BioTechMed



Źródło: Materiały BioTechMed



#### **1.5.4. Centrum Zaawansowanych Technologii – Pro Humano Tex**

##### ***1.5.5.1 Cele strategiczne Centrum Zaawansowanych Technologii PRO HUMANO TEX***

1. przekształcenie tradycyjnego przemysłu włókienniczego w nowoczesny przemysł wysokich technologii,
2. stworzenie szerokiej platformy współdziałania jednostek naukowych, naukowo-badawczych i przedsiębiorstw przemysłowych dającej możliwość sprawnego transferu myśli naukowo-technicznej poprzez wdrożenia wyników badań do praktyki przemysłowej,
3. zapewnienie stałego wdrażania wyników badań do gospodarki poprzez świadczenie usług i wytwarzanie nowych produktów z zastosowaniem tekstyliów przyjaznych dla człowieka i lokowanie ich na rynku przy założeniu uzyskiwania zysku,
4. zintegrowanie działań związanych z projektowaniem, badaniem, wytwarzaniem i promocją tekstyliów przyjaznych dla człowieka w celu zwiększenia innowacyjności i konkurencyjności małych i średnich przedsiębiorstw regionu łódzkiego,
5. rozwój i promocja nowych technologii i wyrobów z zakresu wytwarzania tekstyliów przyjaznych dla człowieka,
6. rozwój usług z zakresu prowadzenia badań i certyfikacji w obszarach wskazanych przez dyrektywy Unii Europejskiej,
7. prowadzenia szerokiej działalności edukacyjnej w postaci kształcenia ustawicznego także z wykorzystaniem technik informatycznych dla wspierania rozwoju konkurencyjnej gospodarki opartej na wiedzy i przedsiębiorczości,
8. współdziałanie z władzami miasta i województwa w zakresie realizacji strategii regionalnych LORIS, Międzynarodowego Centrum Mody i Łódzkiego Regionalnego Parku Naukowo-Technologicznego.

### **1.5.5.2 Efekty działania Centrum Zaawansowanych Technologii PRO HUMANO TEX**

1. wprowadzenie radykalnych innowacji i osiągnięcie przełomu technologicznego w łódzkim i polskim, szeroko pojętym, przemyśle włókienniczym,
2. przekształcenie przemysłu włókienniczego z działu gospodarki opartego na surowcach w nowoczesny przemysł oparty na wiedzy,
3. przejście od produkcji ilościowej do pojedynczych produktów wielofunkcyjnych, nie skazitelnych jakościowo, przyjaznych dla człowieka i podatnych na utylizację,
4. doprowadzenie do sytuacji, w której wiedza, a nie koszty siły roboczej będą decydowały o powodzeniu ekonomicznym małych i średnich przedsiębiorstw.

Oczekuje się, że w wyniku osiągniętych efektów nastąpi też:

- wzmocnienie współpracy pomiędzy sektorem naukowo-badawczym i gospodarką,
- polepszenie jakości *tycia.*, zdrowia i bezpieczeństwa człowieka,
- wzrost liczby nowych miejsc pracy w przemyśle opartym na wiedzy,
- zwiększenie eksportu i kooperacji międzynarodowej przedsiębiorstw regionu łódzkiego,
- dostosowanie przedsiębiorstw regionu łódzkiego do wymogów dyrektyw Unii Europejskiej i ich adaptacja do działania w warunkach gospodarki opartej na wiedzy,
- wzmocnienie instytucji działających na rzecz przedsiębiorstw, szczególnie placówek naukowych i naukowo-badawczych.

W obszarze zatrudnienia działanie CZT PRO HUMANO TEX spowoduje wzrost liczby osób bezrobotnych uzyskujących zatrudnienie oraz wzrost zatrudnienia wśród absolwentów i osób młodych. Wpłynie także na zwiększenie liczby osób rozpoczynających działalność gospodarczą! ograniczenie zjawiska procesów marginalizacji społecznej będących konsekwencją bezrobocia.

W obszarze bezpośrednio produkcyjnym należy oczekiwać wzrostu innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstw regionu łódzkiego oraz poprawy ich produktywności. Nastąpi też wzrost udziału produkcji wyrobów nowych i zmodernizowanych w produkcji sprzedanej wyrobów włókienniczych oraz poprawa

oferty produktowej i technologicznej przedsiębiorstw. Wprowadzenie nowych przełomowych technologii spowoduje zwiększenie liczby przedsiębiorstw innowacyjnych i jednocześnie wzrost nakładów na produkcję innowacyjną w tych przedsiębiorstwach. Nastąpi też zwiększenie stopnia dostosowania przedsiębiorstw branży włókienniczej do wymogów ochrony środowiska.

### ***1.5.5.3 Główny kierunki działalności naukowej Centrum Zaawansowanych Technologii PRO HUMANO TEX***

Dążenie do poprawy jakości życia obserwowane na przestrzeni ostatnich lat stawia coraz to nowe wyzwania nauce. Szczególne znaczenie należy przypisać tym dziedzinom nauki, których nadrzędnym celem jest zapewnienie poczucia komfortu i bezpieczeństwa tak w aspekcie odczuć fizycznych jak i psychicznych. Jedną z podstawowych nauk w tym zakresie jest inżynieria materiałów włóknistych przeznaczonych na odzież, wyposażenie mieszkań i obiektów użyteczności publicznej, wyposażenie środków transportu jak również materiałów specjalistycznych, które mogą być stosowane w odzieży ochronnej stwarzającej barierę pomiędzy człowiekiem a czynnikami szkodliwymi i niebezpiecznymi występującymi w środowisku życia codziennego oraz w środowisku pracy. Rozwój materiałów przyjaznych dla człowieka, które będą go chroniły w każdej sytuacji życiowej a jednocześnie będą przyjazne dla środowiska naturalnego przyczyni się do transformacji klasycznego przemysłu włókienniczego i odzieżowego w przemysł wysokich technologii. W związku z tym CZT PRO HUMANO TEX za priorytet swojej działalności uważa:

1. **Tekstronikę**, która jest jedną z form działania wielofunkcyjnych tekstyliów aktywnych. W programie planuje się prowadzenie prac podstawowych z zakresu tekstroniki, zmierzających do ugruntowania podstaw tego obszaru wiedzy na wzór mechatroniki i utworzenia w przyszłości nowej dyscypliny naukowej. Wyniki tych prac planuje się wykorzystać do opracowania nowych zaawansowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych takich jak m.in: FS (Fiber Sensors) - czujniki włókniste wybranych wielkości mierzonych, F A (Fibrę Actuators) - siłowniki włókniste z wejściem elektrycznym, FFCS (Fibrę Feedback Control Systems) - wielowymiarowe systemy automatycznej regulacji temperatury, wilgotności i innych czynników komfortu fizjologicznego, wykorzystujące włókniste czujniki i siłowniki i przez to przyjaźnie oddziałujące na człowieka będącego obiektem regulacji, SMCS (Safety Monitoring and Control Systems) - złożone, wielowymiarowe systemy

monitoringu i sterowania wykonane technikami włókienniczymi do monitorowania i zapobiegania zagrożeniom zewnętrznym człowieka, CCS (Comfort Control Systems) - złożone, wielowymiarowe systemy sterowania do poprawy poczucia komfortu fizjologicznego i estetycznego człowieka, FPS (Fibrous Power Supply) - źródła energii elektrycznej wykorzystujące włókna i struktury włókniste do zasilania obwodów tekstronicznych, itp.

2. **Nanotechnologię** w inżynierii materiałów włóknistych, które stwarzają możliwość zwiększenia funkcyjności włókien i włókniń (wytwarzanych bezpośrednio z polimerów) oraz nadania im specyficznych cech barierowości przed działaniem czynników zewnętrznych.
3. **Wyroby włókniste z polimerów biodegradowalnych** - ulegających rozpadowi w warunkach naturalnych, tj. pod wpływem warunków atmosferycznych, działania bakterii i grzybów. Odpady z takich włókien mogłyby być kompostowane razem z odpadami z włókien naturalnych.
4. **Utylizacji odpadów produkcyjnych i zużytków włókienniczych** za pomocą recyklingu materiałowym energetycznym lub surowcowym.

#### ***1.5.5.4 Struktura organizacyjna Centrum Zaawansowanych Technologii PRO HUMANO TEX***

Obecnie z skład CZT *PRO HUMANO TEX* wchodzi cztery Zespoły Zadaniowe o akronimach : **TEXBAD, TEXLAB, TEXEDU, TEXINK**.

Jednostka **TEXBAD** stanowić będzie Centrum Naukowo-Badawcze, w którym prowadzone będą wspólne projekty jednostek Konsorcjum w zakresie następujących kierunków:

1. Tekstronika,
2. Nanotechnologie w inżynierii materiałów włóknistych,
3. Wyroby włókniste z polimerów biodegradowalnych,
4. Utylizacji odpadów produkcyjnych i zużytków włókienniczych.

Laboratorium Technologiczne **TEXLAB** stanowić będzie ośrodek, w którym realizowane będą podstawowe cele Centrum Naukowo-Badawczego. Załączkiem tego laboratorium obecnie jest aparatura badawcza skupiona w jednostkach wchodzących w skład Konsorcjum. Laboratorium Technologiczne skupiać będzie działanie na rzecz rozwoju wysokich technologii w przemyśle tekstylnym poprzez zabezpieczenie obszaru badań naukowych w aparaturę i urządzenia naukowo- badawcze. Laboratorium będzie składać się z dwóch podstawowych członów tzw. laboratoriów kierunkowych o nazwie:

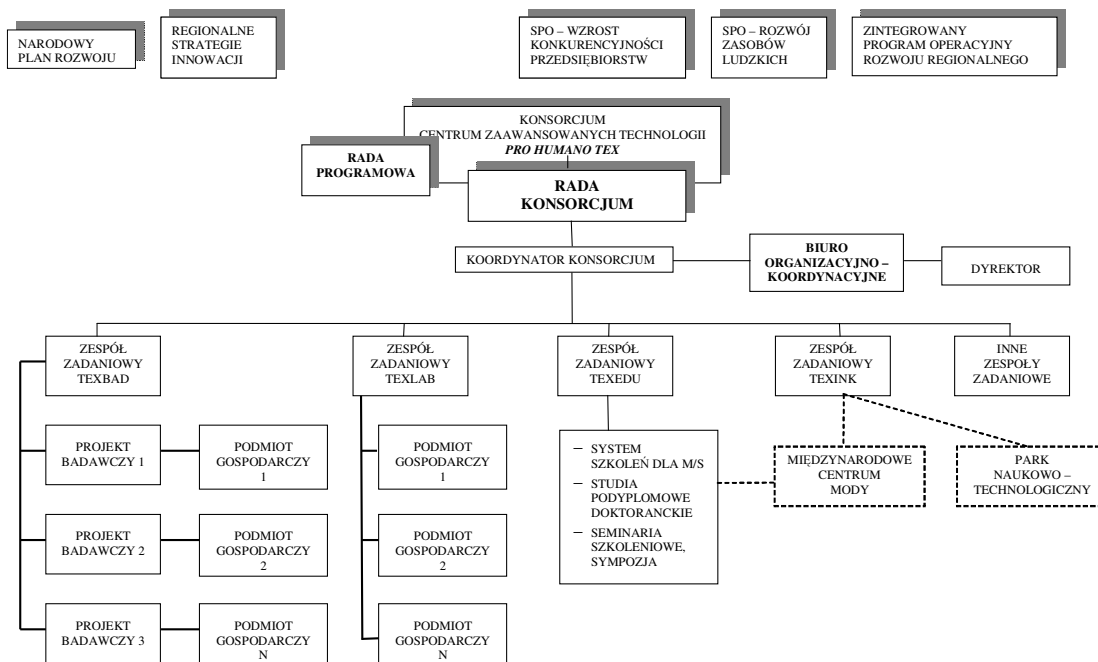
1. Laboratorium Badań Podstawowych Materiałów Aktywnych (LBP),
2. Laboratorium Badań Eksperymentalnych Procesów Wytwórczych (LBE).

Zespół Zadaniowy **TEXEDU** ma powołać do życia Centrum Edukacji z ośrodkiem multimedialnym i centrum kongresowym, którego zadaniem jest opracowanie i realizacja szkoleń dostosowanych głównie do potrzeb małych i średnich przedsiębiorstw. W centrum kongresowym organizowane będą krajowe i międzynarodowe konferencje, sympozja i seminaria. Strukturę organizacyjną Centrum Edukacyjnego, opis szczegółowych zadań i priorytetów przedstawiono w podrozdziale pt. 'TEXEDU-Centrum Edukacji'.

Zespół zadaniowy **TEXINK** ma przygotować formy organizacyjno-prawne pozwalające na powołanie Inkubatora Technologicznego, którego zadaniem będzie wspieranie rozwoju technologii we wczesnych stadiach, świadczącym pomoc osobom pragnącym rozpocząć działalność gospodarczą w sprawdzeniu wartości rynkowej technologii, wspierającym powstawanie nowych przedsiębiorstw.

Schemat Organizacyjny Centrum Zaawansowanych Technologii Pro Humano Tex przedstawia rysunek 1.5.5.

**Rysunek 1.5.5. Schemat Organizacyjny Centrum Zaawansowanych Technologii Pro Humano Tex**



Źródło: Materiały Pro Humano Tex

## **1.6. Jednostki Badawczo-Rozwojowe**

Jednostki naukowe i badawczo rozwojowe stanowią element w analizie potencjału naukowo-badawczo zarówno ze względu na zgromadzony w nich potencjał intelektualny jak i wiedzę związaną z prowadzonymi przez nie badaniami. Ich sprawne funkcjonowanie ma, zatem wpływ na rozwój innowacji w regionie jak i na potencjał badawczy.

W ramach analizy zostały uwzględnione placówki naukowe Polskiej Akademii Nauk, jednostki badawczo rozwojowe (JBR), tj. jednostki, których podstawowym celem rodzajem działalności jest prowadzenie prac badawczo rozwojowych, oraz jednostki obsługi nauki tj. biblioteki naukowe, archiwa naukowe, stowarzyszenia naukowe i inne jednostki obsługi nauki.

### **1.6.1. Działanie JBR-ów**

Funkcjonowanie Jednostek Badawczo Rozwojowych regulowane jest ustawą z 25 lipca 1985 roku. Wg tej ustawy instytucje te zostały powołane w celu prowadzenia badań naukowych i prac badawczo rozwojowych, których wyniki powinny znaleźć zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki i życia społecznego. Po zmianach ustrojowych w latach 90 podejmowano różnorodne próby restrukturyzacji tego typu jednostek, wynikiem tego była nowelizacja ustawy o jednostkach badawczo rozwojowych z 26 października 2000 roku.

Zmiana ustawy rozszerzyła szereg możliwych przemian JBR-ów (łączenie, podział, przekształcenie w przedsiębiorstwo państwowe, reorganizacja, likwidacja) o możliwość przekształcenia w Państwowy Instytut Badawczy, przekształcenia w Instytut PAN lub włączenia do niego, włączenia do państwowej szkoły wyższej, a przede wszystkim komercjalizację i prywatyzację.<sup>1</sup> Głównym celem tej ustawy było dostosowanie sfery B+R do warunków gospodarki rynkowej i międzynarodowej konkurencji.

Aktualnie prowadzone są działania mające na celu wprowadzenia dalszych zmian w zasadach funkcjonowania JBR-ów ramach Międzyresortowego Zespołu do Spraw Przekształceń Własnościowych jednostek badawczo - rozwojowych. Działania tego zespołu mają na celu niwelowanie problemów występujących w JBR-ach takich jak

1. duża liczba jednostek,
2. struktury organizacyjne i własnościowe,

3. sposób wykonywania nadzoru,
4. źródła finansowania.

Dla poprawy sytuacji w tych jednostkach planowane jest podjęcie następujących działań:

1. ograniczenie liczby państwowych jednostek badawczo-rozwojowych,
2. zmniejszenie rozdrobnienia i zwiększenie potencjału badawczego jbr poprzez różne formy ich konsolidacji,
3. zmiana struktury organizacyjnej i własnościowej JBR-ów stosownie do celów i zadań, które powinni wykonywać,
4. umożliwić zespołom pracowniczym jbr w partycypację we własności prywatnej.<sup>ii</sup>

Zmniejszenie w ostatnich 10 latach środków budżetowych na badania dotyczyło szczególnie JBR-ów i aktualnie zasilanie budżetowe wynosi 20-30% a 70% pozyskiwane jest z rynku zleceń. Jest to, więc poziom zasilania ze środków budżetowych nawet niższy niż w krajach Unii Europejskiej. Zmniejszenie środków na badania spowodowało zmniejszenie zatrudnienia w JBR z 70 000 do 30 000 pracowników w ostatnich latach.<sup>iii</sup>

### **1.6.2. Działanie Placówek Naukowych Polskiej Akademii Nauk**

Polska Akademia Nauk została utworzona w 1951 roku, aktualnie działa w oparciu o ustawę z dnia 25 kwietnia 1997 r. O Polskiej Akademii Nauk (Dz.U. JNr 75, poz. 469 z późn. Zm.).

Podstawową jednostką organizacyjną PAN jest instytut posiadający osobowość prawną. Instytut jest tworzony na mocy uchwały prezydium na wniosek Prezesa PAN, po zasięgnięciu opinii właściwego wydziału. Utworzenie Instytutu wymaga zgody prezesa rady ministrów. Tryb tworzenia i likwidacji instytutów określa rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 września 1998 r. w sprawie trybu tworzenia i likwidacji instytutów Polskiej Akademii Nauk.

Instytuty są jednostkami niezależnymi posiadającymi własne mienie i działającymi na własny rachunek. PAN nie odpowiada za zobowiązania instytutu ani instytuty nie odpowiadają za zobowiązania PAN.

Do głównych zadań instytutów należą:

1. prowadzenie badań,
2. kształcenie pracowników naukowych i specjalistów;
3. mogą prowadzić studia doktoranckie i podyplomowe.

Placówkami naukowymi akademii są również zakłady, centra badawcze, ogrody botaniczne i inne jednostki naukowe prowadzące badania naukowe lub prace badawczo rozwojowe. Placówki te są tworzone i likwidowane przez Prezydium Akademii na wniosek Prezesa Akademii, po zasięgnięciu opinii właściwego wydziału oraz po porozumieniu z przewodniczącym Komitetu Badań Naukowych. Placówki te nie posiadają osobowości prawnej, korzystają z mienia Akademii, a ich organy (rada naukowa i dyrektor) dokonują czynności prawnych w imieniu PAN i w granicach udzielonych im umocowań.<sup>iv</sup> Jednostki te nie dostają funduszy na działalność od prezesa PAN, ale z KBN.



### 1.6.3. Założenia badań

Celem przeprowadzonych badań była analiza potencjału badawczo rozwojowego w jednostkach naukowych i badawczo rozwojowych. W badaniach wykorzystano badania kwestionariuszowe oraz przeanalizowano źródła wtórne w postaci raportów dotyczących badanych jednostek, materiałów prasowych i zasobów internetowych.

Badania kwestionariuszowe zostały poprzedzone pisemnym zapytaniem przesłanym do 18 jednostek z regionu łódzkiego:

1. badawczo rozwojowych
  - 1.1 instytuty naukowo badawcze,
  - 1.2 centralne laboratoria,
  - 1.3 ośrodki badawczo rozwojowe,
2. placówek naukowych PAN

Zamiar i chęć udziału w badaniach potwierdziło 11 jednostek, przy czym otrzymano odpowiedz z 8 jednostek, z których otrzymano wypełnione ankiety. Lista jednostek, które udzieliły odpowiedzi znajduje się w tabeli 1.6.1.

Przygotowany kwestionariusz składał się z następujących części:

1. zatrudnienie,
2. dyscypliny naukowe,
3. wyposażenie laboratoriów,
4. prowadzone prace badawcze i zlecenia z przemysłu,
5. współpraca z przemysłem.

Badania zostały przeprowadzone pod koniec 2003 i obejmują działalność placówek PAN i JBR-ów z 2001 i 2002 roku.

Spis jednostek z informacją o wypełnionej ankiecie umieszczono w tabeli 1.6.1.

**Tabela 1.6.1 Spis jednostek objętych badaniem**

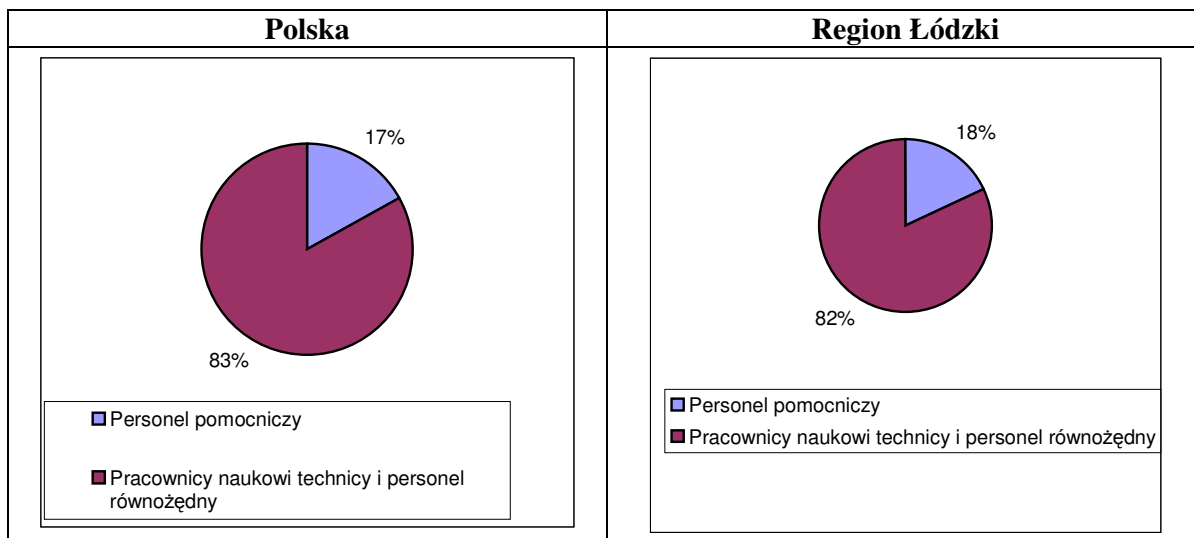
<b>Lp.</b>	<b>Nazwa Jednostki</b>	<b>Miejsce</b>	<b>Ankieta</b>	<b>Zwrot</b>
1.	Instytut Problemów Jądrowych im. A Sołtana	Łódź	Tak	Tak
2.	Instytut Przemysłu skórzanego	Łódź	<b>Tak</b>	Nie
3.	Instytut Włókiennictwa	Łódź	Tak	Tak
4.	Centralne Laboratorium Chłodnictwa	Łódź	Tak	Nie
5.	Instytut Techniki Ciepłej	Łódź	Tak	Tak
6.	Instytut Celulozowo Papierniczy	Łódź	Tak	Tak
7.	Instytut Włókien Chemicznych	Łódź	Tak	Tak
8.	Instytut Medycyny Pracy im dr J. Nofera	Łódź	Tak	Tak
9.	Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN	Łódź	Tak	Nie
10.	Centrum Biologii Medycznej i Mikrobiologii (dawny Zakład Wirusologii...)	Łódź	Tak	Tak
11.	Instytut Sadownictwa i Kwaciarnictwa	Skierniewice	Tak	Tak

*Źródło: Opracowanie własne*

Działalność jednostek skupiona jest w mieście Łodzi poza tym działalność jednostek naukowych i badawczo rozwojowych w regionie prowadzona jest jeszcze w Skierniewicach w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarnictwa oraz w Instytucie Warzywnictwa. Rozszerzona lista jednostek została umieszczona w załączniku 1.

#### **1.6.4. Zatrudnienie w jednostkach**

Badane jednostki w 2002 miały większe zatrudnienie niż wynosiła średnia krajowa w tego typu instytucjach. Średnia wielkość zatrudniania w badanych jednostkach wynosiła 134 osoby przy średniej dla kraju wynoszącej 78<sup>v</sup> osób. W dalszej części została przedstawiona struktura zatrudnienia w badanych instytucjach.

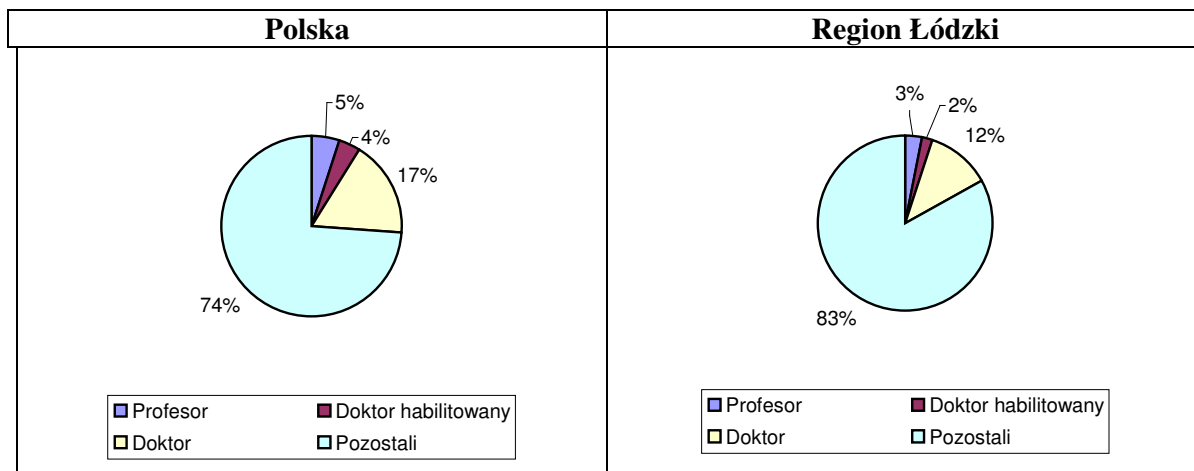


**Wykres 1.6.1** Udział poszczególnych grup pracowników w Polsce i Regionie Łódzkim

Źródło: Opracowanie własne

Zarówno w przebadanych jednostkach jak i na podstawie danych pochodzących z rocznika statystycznego otrzymano podobną relację zatrudnienia pracowników naukowo-technicznych do personelu pomocniczego (zostało to przedstawione na wykresie 1.6.1). Pracownicy naukowo-techniczni i wspomagający proces badań stanowili około 80 procent ogółu zatrudnionych osób w badanych instytucjach.

Na wykresie 1.6.2 przedstawiono udziały zatrudnionych osób wg poziomu wykształcenia.



**Wykres 1.6.2** Udział zatrudnionych w badanych instytucjach według poziomu wykształcenia w Polsce i Regionie Łódzkim

Źródło: Opracowanie własne

W przypadku badania struktury zatrudnienia ze względu na poziom wykształcenia dostrzegalna jest mniejsza ilość pracowników posiadających stopnie naukowe w przebadanych instytucjach znajdujących się w Regionie Łódzkim. Największe różnice dotyczą pracowników posiadających samodzielne stopnie naukowe profesora i doktora habilitowanego.

#### **1.6.5. Branżowe ukierunkowanie**

Najczęściej wskazywane dyscypliny badań (wg KBN<sup>vi</sup>) prowadzane przez badane instytucje to:

1. 37 inżynieria materiałowa, 39 inżynieria i ochrona środowiska, 41 technologia chemiczna (po 3 wskazania)
2. 42 włókiennictwo, 57 biologia medyczna (po 2 wskazania)
3. 20 biologia, 25 fizyka, 26 nauki chemiczne, 32 elektronika, 43 mechanika, 44 budowa i eksploatacja maszyn, 46 technologia drewna, 47 towaroznawstwo, 49 technika rolnicza, 51 ogrodnictwo, 56 medycyna, 61 energetyka (po 1 wskazaniu)

Dokonując podziału instytucji ze względu na podobieństwa w dyscyplinach wg KBN możemy je następująco pogrupować:

1. Instytut, Instytut Włókien Chemicznych, Instytut Włókiennictwa,
2. Instytut Celulozowo Papierniczy, Instytut Techniki Ciepłej.
3. Centrum Mikrobiologii i Wirusologii, Instytut Medycyny Pracy
4. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Instytut Problemów Jądrowych im. A. Sołtana.

Najsilniejsze powiązania występują w pierwszej grupie, gdyż występujące tam dyscypliny wykorzystywane w wielu instytucjach. W drugiej grupie znalazły się instytucje związane z medycyną, mogą zostać tam również umieszczone instytucje zajmujące się włókiennictwem. W trzeciej grupie znalazł się instytut prowadzący badania odmienne od wymienionych wcześniej organizacji.

### 1.6.6. Typy prowadzonych badań

Działalność badawcza i rozwojowa (B+R) obejmuje:

1. **badania podstawowe**, tj. prace teoretyczne i eksperymentalne podejmowane przede wszystkim w celu zdobycia lub poszerzenia wiedzy na temat przyczyn zjawisk i faktów, nieukierunkowane na uzyskanie żadnych konkretnych zastosowań w praktyce;
2. **badania stosowane**, tj. prace badawcze podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy mającej konkretne zastosowania praktyczne. Polegają one bądź na poszukiwaniu możliwych zastosowań praktycznych dla wyników badań podstawowych, bądź na poszukiwaniu nowych rozwiązań pozwalających na osiągnięcie z góry założonych celów praktycznych. Wynikami badań stosowanych są modele próbne wyrobów, procesów czy metod;
3. **badania rozwojowe**, tj. prace w szczególności konstrukcyjne, technologiczno projektowe oraz doświadczalne polegające na zastosowaniu istniejącej już wiedzy, uzyskanej dzięki pracom badawczym lub jako wynik doświadczenia praktycznego do opracowania nowych lub istotnego ulepszenia istniejących materiałów, urządzeń wyrobów, procesów, systemów czy usług, łącznie z przygotowaniem prototypów oraz instalacji pilotowych<sup>vii</sup>.

Instytuty w swej działalności prowadzą głównie badania stosowane i eksperymentalne prace rozwojowe, badania podstawowe mają mniejsze znaczenie jednakże są wykonywane w wielu badanych jednostkach. Krótka charakterystyka poszczególnych jednostek w zakresie prowadzonych przez nie badań została przedstawiona w tabeli 1.6.2. W wyjątkowej sytuacji jest Instytut Problemów Jądrowych, w którym przeprowadzane są jedynie badania podstawowe w zakresie fizyki i astrofizyki promieniowania kosmicznego.

**Tabela 1.6.2 Przykładowe obszary prowadzonych badań**

Lp	Nazwa Jednostki	Opis podstawowych typów badań
1.	Instytut Problemów Jądrowych im. A Sułtana	<b>Badania podstawowe</b> z zakresu fizyki i astrofizyki promieniowania kosmicznego, inne typy badań nie są prowadzone w instytucie
2.	Instytut Włókiennictwa	Prowadzone są <b>głównie badania stosowane i eksperymentalne prace rozwojowe</b> w zakresie proekologicznej optymalizacji procesów wykańczalniczych, technologii wytwarzania specjalistycznych wyrobów włókienniczych, w tym o właściwościach barierowych przed promieniowaniem UV, innymi zagrożeniami fizycznymi czy właściwościami antybakteryjnych.
3.	Instytut Techniki Ciepłej	Prace instytutu dotyczą działalności usługowej związanej z budową systemów ciepłych oraz ich atestacją czy utrzymaniem, <b>prowadzone eksperymentalne prace rozwojowe</b> dotyczą np. doskonalenia i budowy parowych zdmuchiaczy popiołu, oraz doskonalenie zaworów redukcyjnych i regulacyjnych turbin.
4.	Instytut Celulozowo Papierniczy	<b>Badania stosowane i prace rozwojowe</b> przeprowadzane są dla przygotowania nowych technologii wytwarzania mas włóknistych, wytwarzania papierów o specjalnym przeznaczeniu, opracowania technologii wyrobu materiałów specjalnych. Ponadto oferowane są usługi związane z oceną jakości wyrobów papierowych i ochroną środowiska w przemyśle papierniczym.
5.	Instytut Włókien Chemicznych	Prowadzone są <b>badania podstawowe i stosowane</b> dotyczące polimerów naturalnych i syntetycznych oraz biomateriałów i ich zastosowań w medycynie, weterynarii i rolnictwie. Dostarczane są również specjalistyczne usługi z zakresu metrologii włókien, mikrobiologii i fizyko chemii polimerów i włókien.
6.	Instytut Medycyny Pracy im dr J. Nofera	W instytucie prowadzone są głównie prace związane z medycyną pracy, toksykologią, epidemiologią i promocją zdrowia w miejscu pracy. Prace instytutu dla przemysłu dotyczą głównie oceny natężenia czynników szkodliwych w miejscu pracy.
7.	Centrum Biologii Medycznej i Mikrobiologii (dawny Zakład Wirusologii...)	W ramach <b>badń podstawowych</b> przeprowadzane są na przykład analizy molekularnych podstaw zjawisk odporności drobnoustrojów. Prowadzone są również <b>badania stosowane</b> nad nowymi tarczami dla leków przeciwpadkowych jak i <b>prace rozwojowe</b> dotyczące między innymi opracowani metody analizy czynnej i formy gotowej za pomocą wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej.
8.	Instytut Sadownictwa i Kwaciarnictwa	<b>Badania stosowane</b> prowadzone w instytucie wykorzystanie metod biotechnologii dla opracowania konkurencyjnych technologii produkcji ogrodnictwa. Wynikiem prowadzonych <b>eksperymentalnych prac rozwojowych</b> jest opracowanie wielu specjalistycznych konstrukcji urządzeń dla ogrodnictwa jak i doskonalenia już produkowanych maszyn.
9.	Instytut Warzywnictwa	<b>Badania stosowane i eksperymentalne prace rozwojowe</b> produkcji rozsad In vitro, ochrony roślin przed szkodnikami, przechowywania warzyw i owoców, technologie nawadniania kroplowego i nawożenia płynnego, integrowane metody zwalczania szkodników. <sup>viii</sup>

*Źródło: Opracowanie własne*

Przebadane jednostki zajmują się głównie badaniami stosowanymi oraz eksperymentalnymi pracami rozwojowymi. W prowadzonych badaniach w większości przypadków była wykorzystywana unikatowa aparatura przygotowana dla potrzeb poszczególnych jednostek.

### 1.6.7. Realizowane prace badawcze i zlecenia z przemysłu

Badane jednostki prowadziły prace badawcze ze środków pochodzących z grantów jak i na podstawie zleceń z przemysłu. Również w tym przypadku wyjątkiem jest Instytut problemów jądrowych, który nie współpracuje z przemysłem a tym bardziej z firmami z sektora Małych i Średnich Przedsiębiorstw (MŚP). Szczegółowe informacje o ilości prowadzonych badań znajdują się w tabeli 1.6.3

Tabela 1.6.3 Granty i zlecenia z przemysłu

L p.	Nazwa Jednostki	Granty (w tym zagraniczne)		Zlecenia i wdrożenia z przemysłu (w tym MSP)	
		2001	2002	2001	2002
1.	Instytut Problemów Jądrowych im. A Sołtana	1	1	<i>Brak współpracy</i>	Brak współpracy
2.	Instytut Włókiennictwa	11 (1)	13 (3)	7 (2)	12 (6)
3.	Instytut Techniki Ciepłej	5	1	Brak danych	339
4.	Instytut Celulozowo Papierniczy	5 (1)	5 (1)	25(16)	33(23) oraz dodatkowo usługi
5.	Instytut Włókien Chemicznych	42 (20)	29 (13)	9	8
6.	Instytut Medycyny Pracy im dr J. Nofera	52 (30)	43 (23)	197 oraz działalność szkoleniowa i umowy z MZ i GIS	179 oraz działalność szkoleniowa i umowy z MZ i GIS
7.	Centrum Biologii Medycznej i Mikrobiologii (dawny Zakład Wirusologii...)	12(4)	6	Dla różnych firm za pośrednictwem Centralnego Instytutu Ochrony Pracy w Warszawie	Dla różnych firm za pośrednictwem Centralnego Instytutu Ochrony Pracy w Warszawie
8.	Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa	35 (14)	39 (20)	Brak danych	80

Źródło: Opracowanie własne

Liczba grantów na w roku 2002 w porównaniu do roku 2001 uległa na ogół zmniejszeniu, w 4 instytucjach zarówno pod względem grantów krajowych i zagranicznych, w 2 nie uległa zmianie a w 2 jednostkach nieznacznie się zwiększyła.

W badanych jednostkach występuje silna korelacja pomiędzy ilością pracowników naukowych a ilością prowadzonych grantów, natomiast nie ma podobnej zależności pomiędzy ilością pracowników a zleceniami czy wdrożeniami. Zatem możemy spróbować stwierdzić, że zlecenia takie wynikają z charakteru prowadzonych prac w poszczególnych instytucjach.

Niektóre z instytutów prowadzą znaczną ilość grantów zagranicznych, w trzech przypadkach stanowią one około połowy z prowadzonych projektów.

### 1.6.8. Wykorzystywana aparatura badawcza

Przeprowadzone badania miały na celu również wskazanie zasobów sprzętowych instytucji badawczych w regionie obejmujących unikatową aparaturę, najważniejsze wyposażenie laboratoriów, akredytacje i posiadane systemy jakości. Informacje o aparaturze została umieszczona w tabeli 1.6.4.

**Tabela 1.6.4 Aparatura wykorzystywana w badaniach**

Lp	Nazwa Jednostki	Aparatura (główne)
1.	Instytut Problemów Jądrowych im. A Sułtana	Hodoskop rejestrujący WPA
2.	Instytut Włókiennictwa	Chromatograf gazowy ze spektrometrią gazową, chromatograf gazowy i oprogramowanie Maestro, Linitest, Finitest, Perspirometr, Crockmeter, Xenotest, spektrofotometr,
3.	Instytut Techniki Ciepłej	Komora bezdechowa, Komory pogłosowe, stanowisko pomiarowe I.T.C.- Therm.-AquA, stanowisko do określania poziomu mocy akustycznej hałasu emitowanego przez wentylatory
4.	Instytut Celulozowo Papierniczy	Mikrokulometryczny analizator AOX/EOX/TS (Euroglas) Aparat do badania sztywności tektur, Chromatograf gazowy sprężony ze spektrometrem (HP), Laboratoryjna maszyna papiernicza (Schurfeld Co.) System kontroli filtracji (Grimm)
5.	Instytut Włókien Chemicznych	Bioreaktor, Spektrofotometr FTIR Spectro Lab z przystawką do określania budowy chemicznej polimerów, chromatograf żelowy (HP), reaktor do polikondensacji.
6.	Instytut Medycyny Pracy im dr J. Nofera	Chromatograf cieczowy z detekcją masową (HPLC-MSD), Chromatograf gazowy z detekcją masową (GC-MSD), czytnik dozymetrów, aparat rentgenowski PANTAK HS-320C, Spektrofotometr UV-VIS
7.	Centrum Biologii Medycznej i Mikrobiologii (dawny	Ultrazamrażarki, Fermentor, Chromatograf gazowy, Mikroskop fluorescencyjny, Mikroskop Jenaval gf-ba, Liofizatol ,ALFA-4, Zestaw HPLC, Spektrofotometr 2000, syntetyzer DNA



	Zakład Wirusologii...)	
8.	Instytut Sadownictwa i Kwaciarnictwa	Spektrofotometr emisyjny, fotometr, pH-metr, chromatograf gazowy z detektorem ECD, chromatograf ciekłowy UV, jędrnościomierz, analizator gazów.

Źródło: Opracowanie własne.

Wykorzystywana aparatura związana jest ściśle z profilem prowadzonych badań, każda z jednostek wykorzystuje różną aparaturę, choć niektóre z rozwiązań są nieodzownym wyposażeniem badanych instytutów. Dla lepszego wykorzystania dostępnej aparatury można zastanowić się nad przygotowaniem rozwiązań udostępniających taką aparaturę innym jednostkom zarówno instytutom jak i przedsiębiorstwom, mogło by to stanowić dodatkowe źródło przychodów dla instytutów jak i w wielu przypadkach umożliwiło by prowadzenie badań osobom nie mającym odpowiedniego sprzętu.

Poza wykorzystywaną aparaturą w pracy badanych jednostek bardzo ważne znaczenie mają systemy jakości oraz akredytowane laboratoria ich charakterystyka została przedstawiona w tabeli 1.6.5

**Tabela 1.6.5 Akredytowane Laboratoria i Systemy Jakości**

Lp	Nazwa Jednostki	Akredytowane laboratoria (główne)	Systemy jakości (główne)
1.	Instytut Włókiennictwa	Laboratorium Badania Surowców i Wyrobów Włókienniczych (PN-EC ISO/IEC 17025:2001) Laboratorium Ekologicznych i Chemicznych Badań Wyrobów i Procesów Wykończalniczych (PN-EC ISO/IEC 17025:2001) Zakład certyfikacji (PCA) <sup>ix</sup>	Dla produkcji doświadczalnej PN-EN ISO 9001-2001 obejmująca projektowanie, prace rozwojowe, produkcja i sprzedaż
2.	Instytut Techniki Ciepłej	Laboratorium Badań Urządzeń Ciepłych Opalanych Paliwami Ciekłymi i Gazowymi (PCA) Laboratorium Badania Kotłów i Turbin (PCA) Laboratorium Aeroakustyki (PCA)	-
3.	Instytut Celulozowo Papierniczy	Laboratorium Jakości Papieru (PCBiC) <sup>x</sup>	PN-EN ISO/IEC 17025:2001 : ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących, PN-EN 45011 wymagania ogólne dotyczące jednostek prowadzących system certyfikacji wyrobów.
4.	Instytut Włókien Chemicznych	Laboratorium Fizykochemiczne (SNAS) <sup>xi</sup> Laboratorium Metrologiczne (PCA) Laboratorium Mikrobiologiczne (PCA)	Akredytacja laboratoriów badawczych na zgodność z ISO/IEC 17025 (system jakości

		Zespół Biomateriałów (SNAS) Zespół Biotechnologii Polimerów i Włókien (SNAS)	zgodny z iso 9000) Akredytacja zespołów – system jakości zgodny z GLP i Commission Directive 1999/12/EC
5.	Instytut Medycyny Pracy im dr J. Nofera	Zakład Zagrożeń Chemicznych i pyłowych (PCA) Zakład Ochrony Radiologicznej (PCA) Zakład Zagrożeń Fizycznych (PCA)	Udział w międzynarodowych porównaniach międzylaboratoryjnych np.: German External Quality Assessment Scheme, External Quality Assurance Scheme itd...

Źródło: Opracowanie własne

Wśród przebadanych jednostek głównie instytuty wskazały na posiadanie akredytowanych laboratoriów i wdrożenia systemów jakości związanych z prowadzonymi badaniami. Posiadanie akredytacji umożliwia im świadczenie usług związanych z oceną wyrobów czy procesów jak i wydawanie certyfikatów jakości czy bezpieczeństwa. Ich posiadanie umożliwia tym jednostkom niejednokrotnie na zwiększenie swoich przychodów.

### 1.6.9. Powiązania ze sferą gospodarczą

W zakresie współpracy z przedsiębiorstwami z sektora MSP (Małe i Średnie Przedsiębiorstwa), jako najczęstszą formę współpracy instytuty wskazywały opracowywanie innowacyjnych rozwiązań, na dalszym miejscu znalazły się usługi wdrożeniowe i produkcyjne oraz przygotowanie ekspertyz. Na samym końcu znalazły się usługi badawcze i analityczne oraz konsultacje usługi doradcze oraz szkolenia.

Dla nawiązania współpracy instytuty najczęściej wykorzystują indywidualne kontakty oraz Internet pozwalający na bezpośrednie wysyłanie ofert dla firm. Targi znalazły się na dalszym miejscu natomiast żaden z instytutów nie wskazał instytucji wspierania biznesu w postaci izb gospodarczych, agencji rozwoju przemysłu, Centrów Transferu Technologii jako instytucji pomagających instytutom nawiązać współpracę z firmami.

Do głównych przeszkód utrudniających nawiązanie współpracy z firmami zaliczono takie czynniki jak:

1. słabe finansowanie badań,

2. trudna sytuacja finansowa MŚP
3. niechęć do podejmowania ryzyka przez MŚP,
4. brak skutecznej infrastruktury wspierania przedsiębiorczości i innowacji.

Natomiast wszystkie badane instytuty nie wskazały znaczącej roli problemów komunikacyjnych z firmami oraz konieczności dostosowanie ich oferty dla potrzeb firm MŚP jako czynniki utrudniające nawiązywanie współpracy. Wskazywane problemy wynikające z finansowania wynikają z aktualnej koniunktury gospodarczej oraz niskiej innowacyjności polskich firm.

Dla ułatwienia współpracy z małym i średniej wielkości firmami instytuty wskazały jako najważniejsze następujące czynniki mogące pomóc we współpracy z MŚP:

1. budowa systemu informacji o potrzebach technologicznych MŚP,
2. rozwinięcie rynku kapitałowego finansującego wdrożenie nowych technologii,
3. wprowadzenie zachęt finansowych dla prowadzenie badań przez MŚP
4. przygotowanie systemu refundacji kosztów wdrożeniowych

Przygotowanie systemu informacji o ofercie dla MŚP nie zostało uznane za istotne w porównaniu z wcześniej wymienionymi czynnikami mogącymi ułatwić współpracę z tymi firmami.

W żadnym z przebadanych instytutów nie są prowadzone zachęcające działania dla pracowników w celu tworzenia przez nich nowych firm, w większości przypadków same instytuty wyrażały brak takiej potrzeby. Jedynie w jednym przypadku jako czynniki utrudniające podjęcie własnej działalności podano:

- a. brak systemu dofinansowania kosztów patentowania za granicą, i w związku z tym brak ochrony własności intelektualnej mogącej leżeć u podstaw nowotworzonych firm,
- b. mała dostępność kapitału zewnętrznego szczególnie finansującego inwestycje „wysokiego ryzyka”
- c. niedoceniana dotychczas przez pracowników i kierowników placówek badawczych potrzeby łączenia badań naukowych oraz ich wdrażania do użytecznej społecznie praktyki.

#### **1.6.10. Wnioski z działalności Jednostek Badawczo Rozwojowych**

Jednostki naukowe i badawczo rozwojowe stanowią jeden z najważniejszych elementów Krajowego Systemu Innowacji, w Łódzkiej Regionalnej Strategii Innowacji powinny zajmować podobne miejsce. Wynika to ze zgromadzonego w nich potencjału kadrowego i technologicznego (przebadane jednostki w regionie łódzkim były ponad 1,5 razy większe niż średnia w kraju, przy podobnym udziale pracowników naukowych do personelu pomocniczego).

Głównymi dyscyplinami prowadzonych badań są: inżynieria materiałowa, inżynieria i ochrona środowiska, technologia chemiczna, włókiennictwo, biologia medyczna, również bardzo duże znaczenie ma ogrodnictwo i technika rolnicza pomimo występowania tylko w jednym instytucie, jednakże dzięki dużej ilości prowadzonych badań i wdrożeń dziedziny te mają duże znaczenie.

Prace pozostałych jednostek można zgrupować w ramach takich dziedzinach jak włókiennictwo 2 jednostki i medycyna 2 jednostki. Na dalszych miejscach znajdowałyby się jednostki związane z przemysłem celulozowym i spożywczym.

Instytuty w prowadzonych badaniach wykorzystywały unikatową aparaturę przygotowaną dla ich własnych potrzeb, w wielu przypadkach posiadały również przyrządy pozwalające na certyfikowanie produktów i urządzeń.

Badane jednostki miały różnorodny zakres współpracy z przedsiębiorstwami, prowadziły zarówno prace wdrożeniowe. Jako czynniki utrudniające współpracę z firmami z sektora MŚP zostały wskazane czynniki finansowe w postaci słabego finansowania badań i słabej kondycji firm, które w dodatku obawiają się ryzyka związanego z wdrażaniem nowych produktów.

Pomocne w ukierunkowaniu działalności badanych jednostek byłoby przygotowanie systemu informacji o potrzebach firm z sektora MŚP, oraz rozwinięcie systemu zachęt do prowadzenia takiej działalności w firmach. Ponadto pomocne mogłoby się stać przygotowanie instytucji wspierających biznes do promowania prac badawczo rozwojowych i wspierania relacji firma instytut badawczy gdyż taka forma współpracy w świetle wyników badań aktualnie nie ma miejsca.

Instytuty nie prowadziły działalności zachęcającej swoich własnych pracowników do otwierania nowych małych firm i w większości przypadków nie były zainteresowane taką działalnością.

## **2. Metodologia Oceny Efektywności Potencjału Naukowo-Badawczego**

Czasy geniusza, oryginalnego innowatora zastępuje się zdolnością czerpania korzyści z sukcesu pojedynczych innowatorów. To właśnie korporacje tworzą u siebie tę zdolność, którą opierają na bezpośredniej relacji z klientem. Dzisiaj, gdy rozmawiamy o innowacjach, słyszymy najczęściej o przedsięwzięciach IBM, Hewlett-Packard, Caterpillar, Samsung, Siemens, BASF etc. Globalne korporacje ustalają nowe „reguły gry”. Oznacza to, że globalny biznes przejmuje kontrolę nad innowacjami i prawo do czerpania korzyści z nich. Badania pokazują, że korporacje dostarczają 80-90 proc. całości 1,5 miliona nowości na rynek każdego roku. Korporacje wsparte dużymi budżetami wykorzystują rosnącą liczbę nowych form komunikacji ze swoimi klientami poprzez Internet, telefon i bezpośrednią pocztę, które powoli wypierają „klasyczne” metody komunikacji z klientem. Technologia informacyjna stała się zasobem komplementarnym w procesie innowacji i stworzyła szansę realizacji biznesu w globalnych przedsiębiorstwach. Na tej podstawie możemy powiedzieć, że innowacje stanowią o efektywności i konkurencyjności przedsiębiorstwa.

Jednocześnie należy zauważyć, że przedsiębiorstwa proporcjonalnie do inwestycji realizowanych w innowacje ciągle niedostatecznie angażują się w budowanie komunikacji z klientem. Relacje te powinny być tworzone odpowiednio do wprowadzanego modelu procesu biznesu.

Proces biznesu stanowi o kreacji zbioru danych, które powinny prowadzić z sukcesem system do użytkownika końcowego. Sukces można wyrazić w korzyściach, które przejmie tworzący rynkową wartość dodaną.

Korporacje tworzą w tym celu rynek wewnętrzny, na którym odbywa się 60 proc transakcji. Natomiast na rynku zewnętrznym są budowane sieci, które pozwolą odpowiednio zarządzać zarówno wejściami jak i wyjściami systemu strategicznego. Mechanizm rynku podaży i popytu podawany jest perforacji, która pozwoli korporacją przejąć korzyści.

Podobnie strategiczny element procesu biznesu powinien określić wejścia do systemu oceny efektywności systemu innowacji w regionie. W warunkach rynku globalnego przedsiębiorstwo jako organizacja regionalna powinno wykorzystywać adekwatny zbiór aktywności (działalności), aby generować wyniki (wyjścia) porównywalne w skali globalnej. Chociaż proces pomiaru wydaje się trudny koncepcyjnie i praktycznie, to

jednak z podglądu odpowiednich zbiorów danych nie można zrezygnować, ponieważ to właśnie on będzie decydował o efektywności systemu. Sukces lub porażkę innowacji określa efektywność i konkurencyjność przyjętych rozwiązań.

Tradycyjnie organizacje wykorzystują wskaźniki jednego działu przedsiębiorstwa (marketingu, finansów, B+R ...), które są związane daną działalnością. Często interpretuje się te wskaźniki w oderwaniu od całościowych wyników danego przedsiębiorstwa i bez odniesienia do bazy porównań oceniających. Oceny mogą prowadzić do optymalizacji, racjonalności, efektywności podejmowanych decyzji.

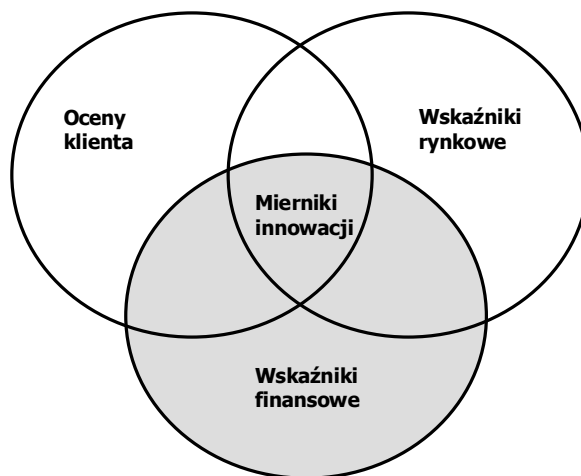
## 2.1. Źródła danych

Mierniki generowane przez system będą wykorzystywać wiele źródeł (rys. 2.1.1). Szczególnie istotne są dane generowane przez klienta, rynek i finanse przedsiębiorstwa. Oznacza to, że mierniki te obejmują dane oraz wskaźniki charakteryzujące takie jak:

- Oceny klienta
- Wskaźniki rynkowe
- Wskaźniki finansowe

System innowacji oparty jest na miarach, które kreowane są przez te podstawowe obszary.

**Rysunek 2.1.1. Mierniki systemu innowacji.**



Źródło: opracowanie własne

Wskaźniki oceny systemu innowacji będą obejmować cały system zarządzania procesem innowacji. Celem takiego podejścia jest umożliwienie klientowi (ostatecznemu użytkownikowi) interpretację takich czynników jak:

- Cykl życia innowacji.
- Wydatki na innowacje.
- Średni czas potrzebny do zakończenia danej fazy innowacji.
- Zasoby lokowane w projekty.
- Opinie klientów.

Rynek dostarcza danych dotyczących:

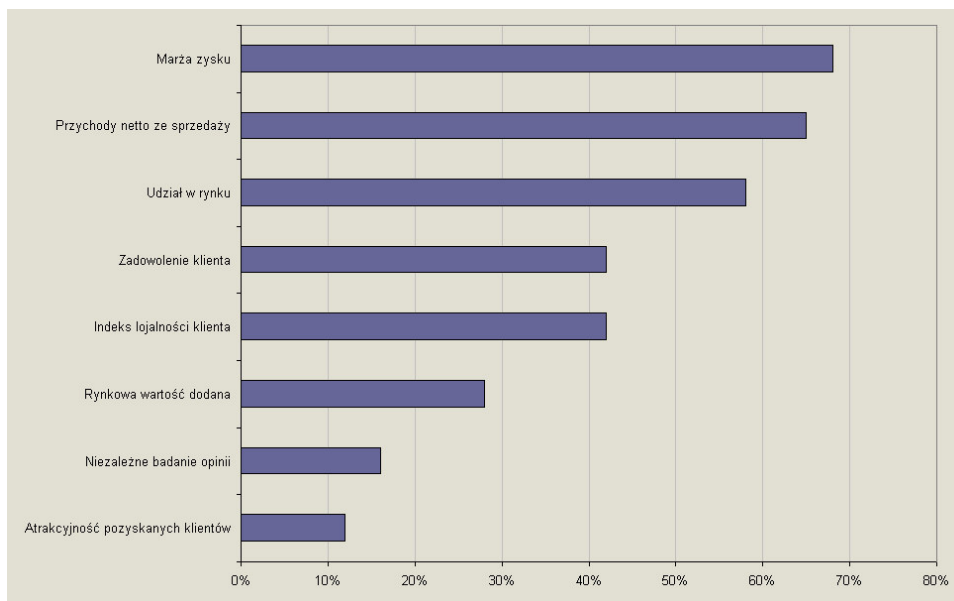
- Wzrostu przychodów po wprowadzeniu innowacyjnych rozwiązań
- Udziału innowacji w rynku
- Redukcji kosztów w relacjach z klientem
- Poprawy wizerunku produktu i przedsiębiorstwa (rating)

Uważa się, że w grupie wskaźników finansowych najistotniejsze znaczenie mają:

- Wartość aktywów trwałych i obrotowych.
- Wartość kapitału pracującego (różnica pomiędzy aktywami bieżącymi i zobowiązaniami bieżącymi).
- Marża zysku netto.
- Marża zysku brutto.
- Wartość przychodów netto ze sprzedaży.
- Wartość przepływów pieniężnych.

Zwykle za podstawowe uważa się najprostsze mierniki – wartość przychodów netto ze sprzedaży oraz marżę zysku netto.

### Rysunek 2.1.2. Wskaźniki oceny systemu innowacji



Źródło: R.S. Jonash, T.Sommerlatte, The Innovation Premium – How Next Generation Companies are achieving preak performance and profitability, Arthur D. Little, Inc. Cambridge, 1999, str. 74

### Teoretyczne podstawy oceny efektywności przedsięwzięć

Finansowa ocena efektywności projektów zwykle bazuje na kalkulacji zdyskontowanych przepływów pieniężnych z projektu. W myśl tego kryterium za efektywny uznaje się projekt, który zakłada dodatnią wartość sumy zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Specyfika projektów związanych z wysoką technologią powoduje jednak znaczne trudności w gromadzeniu danych do tego typu analiz. Analiza taka wymaga bowiem identyfikacji wydatków związanych z opracowaniem określonej technologii oraz wpływów związanych z jej komercyjnym wykorzystaniem. Trudności mogą pojawić się przy próbie określenia kwot przepływów pieniężnych i ich rozkładu czasowego.

Wartości przepływów pieniężnych należałoby określić, tak by odzwierciedlały one korzyści osiągnane przez podmioty bezpośrednio lub pośrednio korzystające z wdrożonej technologii, a zatem np. producentów wykorzystujących daną technologię jak również ich dostawców i odbiorców. O ile podział korzyści wynikających z wdrożenia technologii może mieć drugorzędne znaczenie dla akcjonariuszy, zainteresowanych głównie częścią



im przypadającą, to nabiera ona znaczenia z punktu widzenia społeczności, regionu lub kraju a nawet w ujęciu międzynarodowym<sup>1</sup>. Dyfuzja korzyści z wykorzystania wyników działalności badawczo-rozwojowej nie musi być odzwierciedlona w istniejących umowach rynkowych. Beugelsdijck i Cornet definiują podział na dyfuzje korzyści bazujące na umowach rynkowych (tzw. rent spillovers) i dyfuzje nie uwzględniające umów rynkowych (tzw. knowledge spillovers)<sup>2</sup>. Takie ujęcie w praktyce uniemożliwia identyfikację korzyści z badań na poziomie przepływów pieniężnych.

Jeśli zakłada się, że maksymalizacja wartości dla właściciela nie jest jedynym celem przedsięwzięcia, to zastosowanie tego kryterium oceny wydaje się być dyskusyjne. Potwierdzają to liczne badania wskazujące na szereg korzyści, jakie odnosi społeczność finansująca i prowadząca badania naukowe<sup>3</sup>.

Jednym z podstawowych problemów związanych z badaniami nad zaawansowaną technologią są koszty. Nie istnieją obiektywne (ujednolicone) metody pozwalające wycenić większość aktywów niematerialnych. Brak ujednoczenia powoduje niemożność ujęcia tych wartości w sprawozdaniach finansowych. Oznacza to, że badanie innowacyjności jednostek gospodarczych wymaga gromadzenia dodatkowych danych i analiz.

### **Metody oceny efektywności w świetle celu projektu LORIS**

Celem projektu LORIS jest opracowanie strategii ukierunkowanych na wzrost udziału nauki i zaawansowanych technologii w regionalnych programach rozwoju oraz zwiększenie możliwości pozyskania środków z unijnych funduszy strukturalnych.

---

<sup>1</sup> O. Lumenga-Neso, M. Olarreaga, and M. Schiff, On "Indirect" Trade-Related Research and Development Spillovers, Working paper no. 2580, World Bank, kwiecień 2001

<sup>2</sup> S.Beugelsdijck, M.Cornet, How far do they reach? The localization of industrial and academic spillovers in The Netherlands", CentER discussion paper 2001-47, sierpień 2001, str. 3

<sup>3</sup> Patrz: S.Roper, N. Hewitt-Dundas, J.H. Love, An ex ante evaluation framework for the regional benefits of publicly supported R&D projects, Research Policy 33 (2004), str. 487-509

## **Cel ogólny**

W takim ujęciu miernikiem sukcesu jest wzrost wydatków na naukę oraz zaawansowane technologie w regionalnych programach rozwoju oraz dynamika środków pozyskanych z unijnych funduszy strukturalnych w skali regionu.

Na tym etapie pojawia się pewien problem. Środki można pozyskiwać w celach badawczych, wykorzystując fundusze na rozwój określonych technologii lub środki ukierunkowane na wyrównanie poziomu.

W opracowaniu zakłada się, że długoterminowym celem programu LORIS jest stworzenie strategii pozyskiwania środków ukierunkowanych na finansowanie konkurencyjnych ośrodków badawczych. Założenie to odpowiada celom określonym w Strategii Lizbońskiej, a co za tym idzie jest zbieżne z celami unijnych funduszy strukturalnych.

## **Cele cząstkowe**

Realizacji celu ogólnego programu LORIS ma sprzyjać tworzona strategia, w ramach której należy określić cele cząstkowe, ich mierniki odpowiadające kluczowym elementom strategii. Kompleksowa metodologia statystyki nauki i techniki, stanowiąca ogólnie przyjęty, międzynarodowy standard, opracowana pod egidą OECD została opublikowana w serii podręczników metodologicznych zwanych Frascati Family Manuals<sup>4</sup>.

## **Metody oceny działalności B+R krajów członkowskich UE.**

Strategię Unii określono w dokumencie „Strategii Lizbońskiej” oraz kolejnych publikacjach Komisji Europejskiej. Bieżąca sytuacja i realizacja zadań jest monitorowana w ramach Europejskiego Obszaru Badań (ERA – European Research Area)<sup>5</sup> z wykorzystaniem danych statystycznych Eurostatu bazujących na metodologii określonej w podręczniku Frascati.

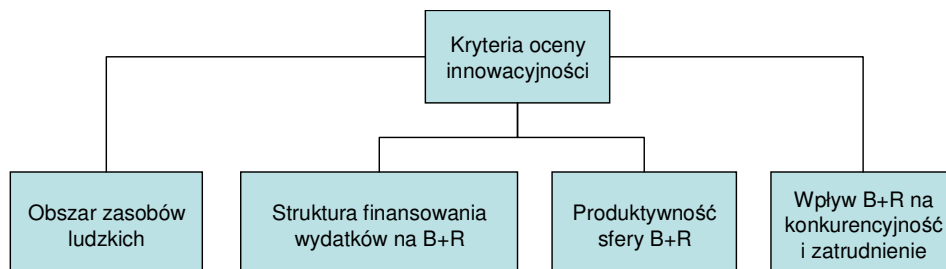
---

<sup>4</sup> Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, OECD, 2002.

<sup>5</sup> [http://europa.eu.int/comm/research/era/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/era/index_en.html), z dnia 18.06.2004

W ramach Europejskiego Obszaru Badań (ERA) stosowane są wskaźniki usystematyzowane w czterech grupach (Rysunek 2.1.3).

**Rysunek 2.1.3. Kryteria oceny innowacyjności krajów członkowskich UE**



Źródło: opracowanie własne na podstawie założeń STI-ERA

W ramach poszczególnych grup wskaźników wyróżnia się 20 wskaźników określających potencjał kraju<sup>6</sup>:

#### **Zasoby ludzkie dla nauki i techniki.**

1. Liczba pracowników naukowych na 1000 osób aktywnych zawodowo
2. Liczba doktoratów z nauk ścisłych na 1000 mieszkańców w wieku (25-34 lat)

#### **Wydatki budżetowe i prywatne na badania i rozwój.**

3. Suma wydatków na badania i rozwój jako procent PKB
4. Wydatki przemysłu na badania i rozwój jako procent PKB.
5. Udział wydatków budżetowych na badania i rozwój (GBAORD)
6. Udział sektora MSP w działalności badawczo rozwojowej przemysłu finansowanej ze środków publicznych (%)
7. Inwestycje funduszy venture capital na 1000 PKB

Działalność B+R jest jednym z elementów całego procesu innowacyjnego<sup>7</sup>. Poza działalnością B+R w procesie innowacyjnym wyróżnia się jeszcze inne kategorie czynności innowacyjnych:

<sup>6</sup> Wskaźniki opracowane przez jednostkę wchodzącą w skład DG Research. [http://europa.eu.int/comm/research/era/sti\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/era/sti_en.html), z dnia 1.06.2004

<sup>7</sup> A. Pomykalski, Zarządzanie innowacjami, PWN, Warszawa 2003, str. 240

- oprzyrządowanie oraz prace inżynieryjno-przemysłowe;
- uruchomienie produkcji;
- przedprodukcyjne prace rozwojowe;
- marketing nowych produktów;
- zakup technologii w postaci niematerialnej (nabywanie obcych technologii w formie patentów, wynalazków nie opatentowanych, licencji, know-how, znaków towarowych, projektów, wzorów i usług o treści technicznej lub technologicznej);
- zakup technologii w postaci materialnej (nabywanie maszyn i urządzeń) oraz prace projektowo-konstrukcyjne (plany i szkice, których celem jest określenie procedur)<sup>8</sup>.

Spośród wszystkich wymienionych wyżej rodzajów działań jedynie działalność B+R oraz zakup maszyn ucieleśniających nowe technologie należą z definicji do działalności innowacyjnej, a więc stanowią o wysokości nakładów inwestycyjnych finansowanych własnymi lub obcymi kapitałami. Pozostałe z czynności stanowiące bieżącą działalność innowacyjną zwykle zaliczane są do kosztów lub stanowią o trudnościach w kontrolowaniu kosztów innowacji.

Istotną przesłanką pozytywnej oceny zdolności przedsiębiorstw do realizacji i wdrażania innowacji są ich nakłady na B+R, co przedstawiono w tabeli 2.1.1.

**Tabela 2.1.1. Nakłady na działalność innowacyjną w przemyśle (ceny bieżące) według rodzajów działalności innowacyjnej.**

	W 1998r. (w mln. zł.)	Struktura (w %)	W 1999r. (w mln. zł.)	Struktura (w %)	Dynamika w% (ceny bieżące, rok poprzedni = 100) 1999/1998	W 2000r. (w mln. zł.)	Struktu ra (w %)	Dynamika w% (ceny bieżące, rok poprzedni = 100) 2000/1999
Na działalność badawczą i rozwojową	1418,8	11,84	2828,7	18,55	199	1570,00	12,83	55,5
Na zakup gotowej technologii w postaci dokumentacji i prawa	421,3	3,51	349,0	2,23	83	296,9	2,43	85,07
Inwestycje na maszyny urządzenia techniczne i urządzenia oraz środki transportu	6264,2	52,26	7654,7	50,19	102	6601,8	53,96	86,2
Na marketing dotyczący nowych i zmodyfikowanych wyrobów	769,2	6,41	493,6	3,24	64	392,7	3,21	79,5
?	8873,5	74,03	11326	74,27	128	8861,4	72,43	78,24
Ogółem	11985,6	100	15250,1	100	127	12234,7	100	80,23

Źródło: A.Pomykański „Zarządzanie innowacjami”, PWN, Warszawa 2003, str. 242

<sup>8</sup> Podręcznik Frascati, op. cit., str. 18-19.

Ogólnie ujmując należy stwierdzić, iż nakłady na innowacyjną działalność w przemyśle rosły do roku 1999, natomiast w roku 2000 wystąpił spadek dynamiki, aż do 55,5% roku poprzedniego i spadek ten odnotowano w każdym rodzaju działalności innowacyjnej.

W nakładach na innowacje w przemyśle wyodrębniono:

- nakłady na działalność badawczą i rozwój, które w strukturze zwiększyły swój udział z 11,84% w roku 1998 do 18,55% w roku 1999 i spadły do 12,83% w roku 2000,
- nakłady na zakup gotowej technologii, które ciągle mają znikomy udział w strukturze,
- nakłady inwestycyjne na maszyny, urządzenia techniczne i narzędzia oraz środki transportu, które stanowią 50,19% nakładów poniesionych w roku 1999 i 53,96% nakładów poniesionych w roku 2000,
- nakłady na marketing dotyczący nowych i zmodyfikowanych wyrobów, których udział w strukturze nakładów zmniejszył się z 6,4% w roku 1998 do 3,24% nakładów na innowacje w przemyśle w 1999 r. i 3,21% nakładów na innowacje w przemyśle w 2000 roku.

Wskaźnik zmian w strukturze i dynamice nakładów na innowacje w przemyśle to niedoskonałe miary całkowitej działalności innowacyjnej, chociaż służą do badań tendencji w działalności innowacyjnej. Na ich podstawie można stwierdzić (patrz tab. 40), że w nakładach dominują wydatki związane z bazą techniczną. Można jednocześnie oczekiwać, że wysoka dynamika nakładów na działalność badawczą i rozwojową pozwoli zwiększyć ich udział w strukturze do 30-50% rosnących nakładów na innowacje w przemyśle.

### **Produktywność w nauce i technologii**

8. Liczba publikacji naukowych na milion mieszkańców.
9. Udział publikacji cytowanych na milion mieszkańców.
10. Liczba patentów europejskich na milion mieszkańców
11. Liczba patentów uzyskanych w Stanach Zjednoczonych na milion mieszkańców.

### **Wpływ badań i rozwoju na konkurencyjność i zatrudnienie**

12. Produktywność (PKB na ilość roboczogodzin) w PPS
13. Roczny przyrost produktywności w procentach.
14. Wartość dodana w przemyśle wysokiej technologii jako procent PKB.
15. Zatrudnienie w przedsiębiorstwach wysokiej technologii jako procent zatrudnienia ogółem.
16. Wartość dodana w usługach opartych na wiedzy jako procent PKB.
17. Zatrudnienie w usługach opartych na wiedzy jako procent zatrudnienia ogółem.
18. Bilans płatniczy w dziedzinie techniki jako procent PKB
19. Handel zagraniczny w zakresie wyrobów i dziedzin tzw. wysokiej technologii (eksport-import) jako procent PKB
20. Eksport produktów wysokiej technologii jako procent eksportu w skali światowej.

Ogólną miarą intensywności działalności B+R oraz poziomu wydatków na prace badawcze i rozwojowe w rozumieniu statystyki OECD jest wielkość GERD<sup>9</sup>. GERD (gross domestic expenditure on R&D – krajowe wydatki na B+R ogółem) to całkowite wydatki wewnętrzne na prace B+R realizowane na terytorium kraju w danym okresie sprawozdawczym. GERD zawiera więc wydatki na B+R realizowane w danym kraju, ale również finansowane z zagranicy, ale nie obejmuje opłat przekazywanych na B+R za granicę<sup>10</sup>.

GERD przedstawiany jest często jako z jednej strony suma wydatków sektorów prowadzących badania, a z drugiej strony jako suma wydatków sektorów finansujących prace B+R. Wartość GERD i macierz GERD (macierz składowych wydatków według podziału na sektory, na regiony itp.) stanowią wyjściową podstawę dla porównań międzynarodowych wydatków na B+R.

GERD powstaje z sum wewnętrznych nakładów pięciu sektorów realizujących prace B+R a mianowicie:

- **sektora przedsiębiorstw**, do którego zalicza się komórki badawcze i rozwojowe przedsiębiorstw, a także wyodrębnione jednostki badawcze prowadzące działalność badawczą i rozwojową na rzecz przedsiębiorstw;

---

<sup>9</sup> *Podręcznik Frascati* 1993. Tłum. D. Przepiórkowska, OECD-KBN, Warszawa 1999, s. 23. Podano za: Stan nauki i techniki w Polsce, pod red.: M. Wanke-Jakubowskiej i M. Wanke-Jerie, Komitet Badań Naukowych, Warszawa 1999, s. 56.

<sup>10</sup> A. Pomykański, Zarządzanie innowacjami, PWN, Warszawa 2003, str. 231-233

- **sektora rządowego**, do którego zalicza się jednostki badawczo-rozwojowe finansowane w głównej mierze ze środków budżetu państwa;
- **sektora szkolnictwa wyższego**, obejmującego pracownie badawcze i rozwojowe wszystkich szkół, kształcących na poziomie wyższym oraz wszystkie instytuty naukowe, stacje doświadczalne i kliniki działające w ramach szkół wyższych;
- **sektora instytucji prywatnych niekomercyjnych**, obejmującego stowarzyszenia naukowe i fundacje, które w ramach swych działań statutowych prowadzą działalność badawczo-rozwojową;
- **sektora zagranicznego** składającego się z osób i instytucji znajdujących się poza granicami kraju oraz organizacji międzynarodowych.

Ten podział sektorów, wprowadzony w Polsce w 1994 roku zgodnie z klasyfikacją OECD, nie pokrywa się ze stosowanym dla celów statystycznych przed 1994 podziałem na pioniry nauki, a także z podziałem placówek według sektorów własnościowych. O zaliczeniu do sektorów OECD decyduje struktura nabywców (odbiorców) prac badawczych i rozwojowych w danym roku. Sektor przedsiębiorstw obejmuje te jednostki wyodrębnionego zaplecza badawczo-rozwojowego (zwane resortowymi, ponieważ pozostają pod nadzorem ministrów), w których większość przychodów pochodzi ze sprzedaży prac podmiotom gospodarczym.

W latach 90 nastąpił spadek wydatków budżetu państw w krajach OECD z 37,8% GERD w roku 1990 do 34,5% GERD w roku 1995. Analogicznie spadł on w krajach Unii Europejskiej z 40,9% GERD tych krajów w roku 1990 do 39,2% GERD w roku 1994. Jednocześnie przyjmuje się, że udział finansowania rynkowego ustabilizował się w całym zbiorze krajów OECD, lecz wzrósł m.in. we Francji, Irlandii i USA. Pojawił się spadek w Austrii, Niemczech, na Węgrzech i w Hiszpanii (w tej ostatniej z 47,4% GERD w roku 1990 do 40,3% w roku 1994). Podaje się, że ogólnie w okresie między 1990 i 1994 zmniejszyła się intensywność wydatków na B+R w krajach OECD. Od roku 1994 wydatki nieco wzrosły, chociaż natężenie działalności B+R na obszarze OECD nie osiągnęło poziomu z roku 1989.

W roku 1995 gospodarki państw OECD wydały około 400 miliardów dolarów USA na działalność B+R, co stanowi 2,2% PKB w skali całej OECD. Główny wkład wniosły Stany Zjednoczone (44%), Japonia (18%), Niemcy (9%), Francja (7%) i Wielka Brytania (5%)<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> *Nauka, Technika, Przemysł-Przegląd 1998*, OECD, KBN 1999, s. 53.

Wskaźnik udziału wydatków na B+R w PKB kształtuje się na bardzo niskim poziomie i w latach 1991-1998 wykazuje tendencję malejącą, a przede wszystkim znacznie odbiegającą od poziomu krajów rozwiniętych. W roku 1999 udział wydatków na B+R w PKB wzrósł do 0,75%, ale niestety już w roku 2000 spadł drastycznie do 0,70% i kształtuje się na bardzo niskim poziomie, podobnie jak w roku 1995.

**Obecne nakłady na naukę w Polsce są zbyt niskie i odpowiadają potencjałowi gospodarek słabo rozwiniętych. Można przyjąć, że zaniżone są w stosunku do potencjału sfery nauki oraz potrzeb kraju, którego wyjście z recesji może być uwarunkowane szybkim wzrostem innowacyjności gospodarki.**

Część z wcześniej wymienionych wskaźników charakteryzuje potencjał kraju i określa się je mianem tzw. statystyki wkładu (input indicators). Wskaźniki umożliwiające pomiar efektów działalności B+R (output indicators) oraz wpływu na gospodarkę (impact indicators) zalicza się do drugiej grupy wskaźników, których metodologia jest wciąż w stadium badań<sup>12</sup>. Do najczęściej stosowanych wskaźników umożliwiających pomiar efektów działań należą wskaźniki z zakresu statystyki patentów oraz handlu zagranicznego w obszarze tzw. wysokiej technologii<sup>13</sup>.

Szersze ujęcie metodologiczne zostało zaprezentowane w „Trzecim Europejskim Raporcie na temat wskaźników naukowo – badawczych”<sup>14</sup>. Najnowsze wyniki badań zestawiono w raporcie dotyczącym „Nauki i technologii w Europie”<sup>15</sup>.

#### Potencjał Polski

Potencjał kraju i regionu określa się na podstawie benchmarku (porównania do średniej). Polska nie osiąga średniej europejskiej w żadnym z wymienionych 20 wskaźników. Z danych GUS za 2001 rok wynika, że województwo łódzkie znajduje się na 6 miejscu w Polsce pod względem nakładów, zatrudnienia w działalności B+R oraz wartości aparatury badawczej.

---

<sup>12</sup> G. Niedbalska, Nauka i technika w 2001 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2003, str. 25

<sup>13</sup> Tamże, str. 25

<sup>14</sup> European Commission, Directorate General for Research, Third European Report on Science and Technology Indicators, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003

<sup>15</sup> European Commission, Eurostat, Statistics on Science and technology in Europe, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003



Zasoby ludzkie.

Szczególnie krytyczne są wskaźniki dotyczące zasobów ludzkich, które wprawdzie odzwierciedlają również sytuację w innych obszarach jednak w przeciwieństwie do nich mogą okazać się trudne do poprawienia.

W zakresie liczby pracowników naukowych na 1000 osób aktywnych zawodowo Polska wyprzedza tylko Cypr i Litwę.

Biorąc pod uwagę zaangażowanie przedsiębiorstw w działalność badawczo rozwojową, które jest bardzo istotne w świetle badań, należy stwierdzić, że zatrudnienie pracowników naukowych na 1000 osób aktywnych zawodowo jest w tym sektorze niższe jedynie na Litwie.

Perspektywy w tym zakresie również nie są specjalnie obiecujące. O ile liczba studentów jest stosunkowo wysoka 30,5% populacji w wieku 20-29 lat (średnia 15 krajów UE przed poszerzeniem wynosiła 26%), to udział studiujących nauki ścisłe należy do najniższych w Europie – 5,5% studentów (średnia 15 krajów wynosiła 11,8%). W Czechach wskaźnik ten wynosi 14,6%.

Wprawdzie Polska jest liderem wśród nowych krajów członkowskich w statystyce nadanych tytułów doktorskich (w 2001 roku nadano 4.400 tytułów), to ich udział w populacji obejmującej wiek 25-29 (1,6%) stanowi niewiele ponad połowę średniej krajów piętnastki. Polska charakteryzuje się również jednym z najniższych wskaźników udziału doktoratów z nauk ścisłych w ogólnej liczbie doktoratów.

## **2.2. Produktywność w nauce i technologii**

Liczba publikacji zależy w dużym stopniu od bazy danych wykorzystywanej do ich liczenia. Raporty Unii Europejskiej powstają na bazie danych Science Citation Index® prowadzonej przez prywatną firmę ISI Thompson Scientific. Wadą tej bazy jest to, że zawiera ona głównie publikacje w języku angielskim i zawiera nieproporcjonalnie wysoki udział publikacji medycznych.

W dziedzinie produktywności w nauce i technologii pozostajemy daleko w tyle za średnią Unii Europejskiej. W latach 1996-1999 wskaźnik liczby publikacji w stosunku do liczby zatrudnionych w działalności badawczo rozwojowej wynosiła w Polsce 0,37. Wartości te dla krajów piętnastki mieściły się w przedziale od 0,5 do 0,97. Warto również podkreślić,

że wartość tego wskaźnika dla Węgier i Czech była prawie dwukrotnie wyższa niż w Polsce (odpowiednio 0,68 i 0,62)<sup>16</sup>.

Liczba publikacji jest jednym z kryteriów wyznaczających 20 najważniejszych i najaktywniej publikujących instytucji badawczych w dużych krajach członkowskich<sup>17</sup>. Udział w tej liście wpływa na możliwości uczestniczenia i prowadzenia programów badawczych w ramach programów strukturalnych Unii Europejskiej.

### **Metody oceny innowacyjności w krajach członkowskich.**

Efekty działalności badawczo rozwojowej są także rozpatrywane przez pryzmat innowacyjności przedsiębiorstw. Najnowsze wyniki zawierające również wybrane dane z krajów członkowskich zawarto w raporcie „Innowacje w Europie. Rezultaty z Unii Europejskiej, Islandii i Norwegii”<sup>18</sup>. Raport bazuje na badaniach trzeciej edycji badań Community Innovation Survey (CIS 3) przeprowadzonych w 2000/2001 na próbie 60.000 przedsiębiorstw Unii Europejskiej. Metodologia Badań bazuje na podręczniku Oslo (Oslo Manual).

Podstawowe wskaźniki określające innowacyjność:

1. Liczba przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną.
  - a. ogółem
  - b. w podziale na przemysł i usługi
2. Liczba przedsiębiorstw, które wprowadziły innowacje w podziale na innowacje produktowe i procesowe.

W ramach CIS 3 zebrano również dane dotyczące zmian w obszarach: strategii, zarządzaniu, organizacji, marketingu. Stwierdzono, że innowacyjne przedsiębiorstwa są również bardziej skłonne do przeprowadzania zmian w wymienionych obszarach<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> European Commission, Directorate General for Research, Third European Report on Science and Technology Indicators, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003, str. 283

<sup>17</sup> Tamże str. 310-314.

<sup>18</sup> Innovation in Europe. Results for the EU, Iceland and Norway, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2004

<sup>19</sup> Tamże, str. 22

3. Przychody netto ze sprzedaży przedsiębiorstw prowadzących działalność innowacyjną.
4. Zatrudnienie w przedsiębiorstwach prowadzących działalność innowacyjną.
5. Źródła innowacji (wewnętrzne i zewnętrzne).
6. Wzrost wartości przychodów netto ze sprzedaży (w ujęciu procentowym).
  - a. ogółem
  - b. w podziale na przemysł i usługi
7. Inne efekty innowacji (portfel produktów, udział w rynku, jakość, elastyczność produkcji, zdolności produkcyjne, koszt jednostkowy, ochrona środowiska, standardy).
8. Metody zabezpieczenia praw do innowacji (patenty)
9. Ograniczenia w działalności innowacyjnej

Kryteria i kierunki programów strukturalnych – implikacje wstępnych założeń 7 programu ramowego.

Duże zaangażowanie Unii w realizację Strategii Lizbońskiej, szczególnie w zakresie zmian budżetowych (podwojenie wydatków na działalność badawczo-rozwojową w budżecie Unii Europejskiej) spowodowało rozpoczęcie dyskusji nad planowanymi zmianami w polityce wspierania badań<sup>20</sup>.

Wzmocnienie wysiłków badawczych zakłada:

- Ustanowienie „masy krytycznej” w zasobach, w szczególności w kluczowych obszarach takich jak mikroelektronika, telekomunikacja, biotechnologia i aeronautyka.
- Poprawę poziomu poprzez konkurencyjność na poziomie europejskim i międzynarodową współpracę, na przykład sieć NeuroPrions skupiającą 52 ośrodki badawcze.

---

<sup>20</sup> Science and technology, the key to Europe's future – Guidelines for future European Union policy to support research., Commission of the European Communities, COM(2004) 353 final z dnia 16.06.2004.

- Ujednolicenie wysiłków narodowych i poprawa koordynacji działań krajów członkowskich w obszarach zainteresowań wybranych krajów (takich jak zagrożenia naturalne) jak i wszystkich krajów (takich jak zmiany klimatyczne).

O ile wymienione punkty mogą prowadzić do pewnych wątpliwości, na przykład w interpretacji „masy krytycznej” to dalsze rozwinięcie zasad funkcjonowania zdaje się je eliminować.

Finansowanie będzie przydzielane na podstawie 3 zasad równowagi<sup>21</sup>:

- pomiędzy bieżącymi i przyszłymi działaniami,
- pomiędzy badaniami podstawowymi oraz stosowanymi,
- pomiędzy zasobami ludzkimi i materialnymi.

Absolutną preferencję w finansowaniu będą zatem posiadały ośrodki: już prowadzące badania (1 zasada), prowadzące zarówno badania podstawowe jak i stosowane (zasada 2) i posiadające infrastrukturę oraz odpowiednie zasoby ludzkie (zasad 3).

Taka zasada przydziału środków oznacza promowanie silnych ośrodków badawczych.

Działania związane z poszerzeniem Unii Europejskiej również znalazły odzwierciedlenie w planach. Dają one możliwość uczestniczenia w projektach badawczych „o ograniczonej wielkości” z doskonałymi ośrodkami badawczymi w innych krajach, które umożliwią międzynarodową współpracę młodym zespołom ze słabszych instytucji badawczych. Planowane jest dalsze wsparcie centrów doskonałości stworzonych w byłych krajach kandydujących poprzez określone inicjatywy w regionie, zabezpieczenie działań związanych z zasobami ludzkimi.

---

<sup>21</sup> Science and technology, the key to Europe's future – Guidelines for future European Union policy to support research., Commission of the European Communities, COM(2004) 353 final z dnia 16.06.2004., punkt 16,

### 3. Bibliografia

1. H. Braczyk, P. Cooke, M. Heidenreich (red.), *Regional Innovation Systems*, UCL Press, Londyn 1998
2. S. Beugelsdijck, M. Cornet, How far do they reach? The localization of industrial and academic spillovers in The Netherlands”, CentER discussion paper 2001-47, sierpień 2001
3. P. Cooke, *Regional innovation systems: comparative regulation in the New Europe*, Geoforum 23, 1992
4. P. Cooke, S. Roper, P. Wylie, ‘*The Golden Thread of Innovation*’ and Northern Ireland’s Evolving Regional Innovation System, *Regional Studies*, Vol. 37.4, 2003
5. R. Coombs, P. Saviotti, V. Walsh, *Economics and Technological Change*, Macmillan Education Ltd., Houndmills, Basingstoke, Hampshire, 1987
6. J. De La Mothe, G. Paquet, *Local and Regional Systems of Innovation*, Kluwer, Dordrecht 1998
7. European Commission, Directorate General for Research, Third European Report on Science and Technology Indicators, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003
8. European Commission, Eurostat, Statistics on Science and technology in Europe, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003
9. European Commission, Innovation in Europe. Results for the EU, Iceland and Norway, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2004
10. Science and technology, the key to Europe’s future – Guidelines for future European Union policy to support research., Commission of the European Communities, COM(2004) 353 final z dnia 16.06.2004.
11. Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, OECD, 2002.
12. Główny Urząd Statystyczny, *Nauka i technika w 2002 r.*, Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2004
13. K. Gulda, *Koncepcja restrukturyzacji jednostek badawczo rozwojowych...*, Innowacyjność polskiej gospodarki, Zeszyty Innowacyjne 2. CASE, Warszawa 2004

14. R.S. Jonash, T.Sommerlatte, *The Innovation Premium – How Next Generation Companies are achieving preak performance and profitability*, Arthur D. Little, Inc. Cambridge, 1999
15. O. Lumenga-Neso, M. Olarreaga, and M. Schiff, *On “Indirect” Trade-Related Research and Development Spillovers*, Working paper no. 2580, World Bank, kwiecień 2001
16. Ministerstwo Nauki i Informatyzacji, *Strategia zwiększenia nakładów na działalność B+R w celu osiągnięcia założeń Strategii Lizbońskiej*, Warszawa, marzec 2004 r.
17. Nauka, Technika, Przemysł-Przegląd 1998, OECD, KBN 1999
18. G. Niedbalska, *Nauka i technika w 2001 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2003
19. A. Pomykański, *Zarządzanie innowacjami*, PWN, Warszawa 2001
20. A. Pomykański, *Zarządzanie innowacjami*, PWN, Warszawa 2003
21. Podręcznik Frascati 1993. Tłum. D. Przepiórkowska, OECD-KBN, Warszawa 1999, s. 23. Podano za: Stan nauki i techniki w Polsce, pod red.: M. Wanke-Jakubowskiej i M. Wanke-Jerie, Komitet Badań Naukowych, Warszawa 1999
22. Rocznik Statystyczny 2003, Dział XIV, Nauka i Technika
23. S. Roper, N. Hewit-Dundas, J. H. Love, *An ex ante evaluation framework for the regional benefits of publicly supported R&D projects*, Research Policy 33, 2004
24. *Strategia zwiększania nakładów na działalność B+R w celu osiągnięcia założeń Strategii Lizbońskiej*, Biuletyn Informacyjny Rady Głównej JBR, Nr 3-4, 2004
25. R. Sternberg, *Innovation Networks and Regional Development – Evidence from the European Regional Innovation Survey (ERIS): Theoretical Concepts, Methodological Approach, Empirical Basis and Introduction to the Theme Issue*, European Planning Studies, Vol. 8, No. 4, 2000
26. Zbigniew Śmieszek, *Model infrastruktury badawczo-rozwojowej w Polsce*, [www.case.com.pl/pliki--223652.pdf?nlang=19](http://www.case.com.pl/pliki--223652.pdf?nlang=19)
27. A. West, *Innovation Strategy*, Prentice Hall International (UK) Ltd, Hemel Hempstead, 1992
28. Wspólnoty Europejskie, *Statistics on Science and Technology in Europe: Data 1991-2002*, Official Publications of the European Communities, Luxembourg 2004
29. [http://europa.eu.int/comm/research/era/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/era/index_en.html), z dnia 18.06.2004

30. [http://europa.eu.int/comm/research/era/sti\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/era/sti_en.html), z dnia 1.06.2004

31. [maczekbr.w.interia.pl/szkoly\\_wyzsze\\_w\\_polsce/polska\\_akademia\\_nauk.htm](http://maczekbr.w.interia.pl/szkoly_wyzsze_w_polsce/polska_akademia_nauk.htm)

32. [kbn.icm.edu.pl/pub/kbn/docs/dyscypliny.html](http://kbn.icm.edu.pl/pub/kbn/docs/dyscypliny.html)

Dane z Instytutu warzywnictwa na podstawie ankiety dla potrzeb Centrum Zaawansowanych Technologii AGROTECH

PCA Polskie Centrum Akredytacji

PCBiC Polskie Centrum Badania i Certyfikacji

SNAS Slovak National Accreditation Service

---

<sup>i</sup> K. Gulda, Koncepcja restrukturyzacji jednostek badawczo rozwojowych..., Innowacyjność polskiej gospodarki, Zeszyty Innowacyjne 2. CASE, Warszawa 2004, s.11

<sup>ii</sup> Strategia zwiększania nakładów na działalność B+R w celu osiągnięcia założeń Strategii Lizbońskiej, Biuletyn Informacyjny Rady Głównej JBR, Nr 3-4, 2004, s 29

<sup>iii</sup> Zbigniew Śmieszek, Model infrastruktury badawczo-rozwojowej w Polsce, [www.case.com.pl/pliki--223652.pdf?nlang=19](http://www.case.com.pl/pliki--223652.pdf?nlang=19)

<sup>iv</sup> [maczekbr.w.interia.pl/szkoly\\_wyzsze\\_w\\_polsce/polska\\_akademia\\_nauk.htm](http://maczekbr.w.interia.pl/szkoly_wyzsze_w_polsce/polska_akademia_nauk.htm)

<sup>v</sup> Rocznik Statystyczny 2003, Dział XIV, Nauka i Technika

<sup>vi</sup> Wykaz dyscyplin naukowych według klasyfikacji KBN, [kbn.icm.edu.pl/pub/kbn/docs/dyscypliny.html](http://kbn.icm.edu.pl/pub/kbn/docs/dyscypliny.html)

<sup>vii</sup> Rocznik statystyczny 2003, Dział XIV Nauka i Technika, s 325, podobne usystematyzowanie badań znajdziemy w Główne definicje i konwencje pomiaru badań i eksperymentalnych prac rozwojowych (B+R), OECD Paryż 1994

<sup>viii</sup> Dane z Instytutu warzywnictwa na podstawie ankiety dla potrzeb Centrum Zaawansowanych Technologii AGROTECH

<sup>ix</sup> PCA Polskie Centrum Akredytacji

<sup>x</sup> PCBiC Polskie Centrum Badania i Certyfikacji

<sup>xi</sup> SNAS Slovak National Accreditation Service