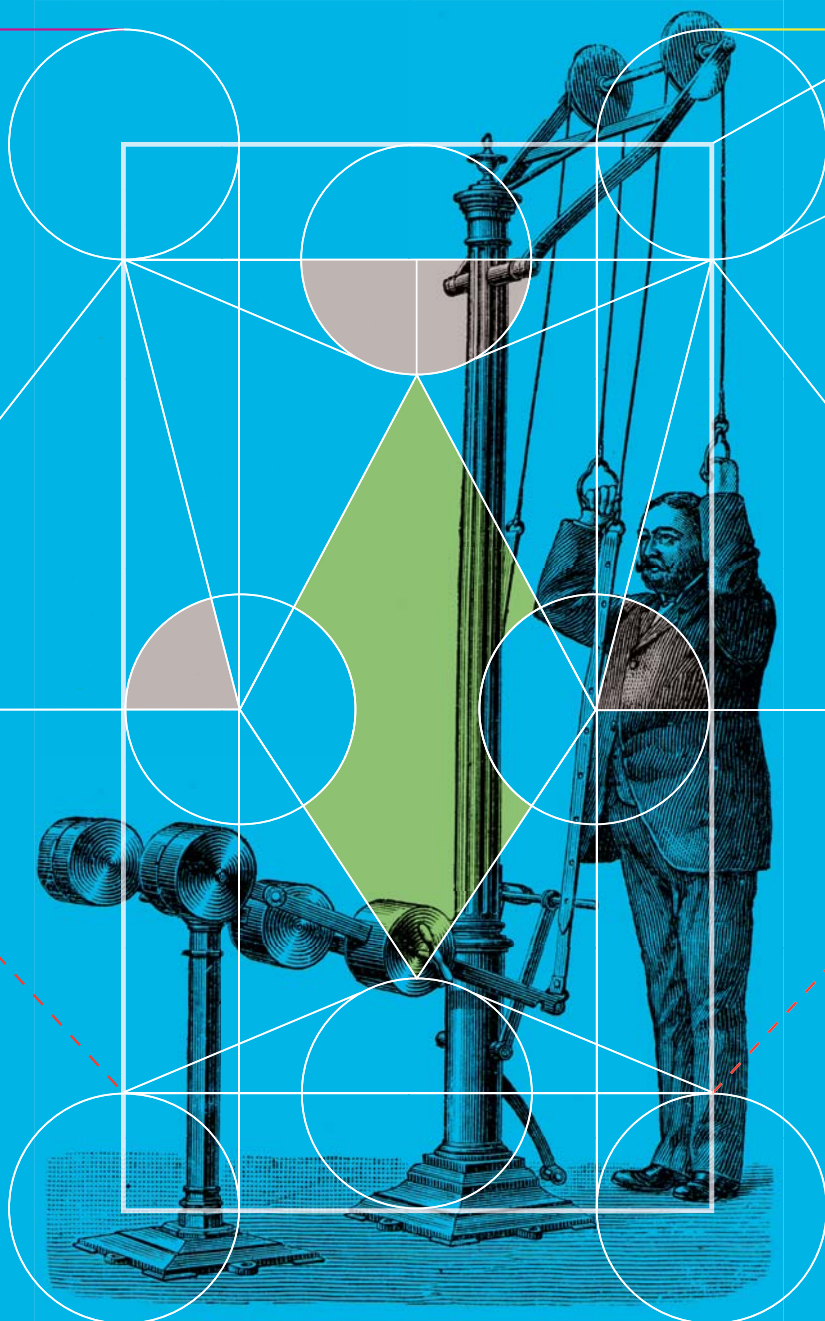


■ NOWE TECHNOLOGIE
W BRANŻY
MECHATRONICZNEJ

OPRACOWAŁ: SŁAWOMIR NOWAK



WARSZAWA 2013

ABSTRAKT

■ **C**oraz więcej uczelni wyższych w Polsce, głównie politechnik, posiada w swojej ofercie kształcenia mechatronikę. Czy warto studiować ten kierunek? Gdzie najlepiej studiować ten kierunek? Czy uczelnie przygotowują właściwie do podjęcia inżynierskiej pracy zawodowej?

Lista specjalności oferowanych obecnie przez Wydział Mechatroniki na Politechnice Warszawskiej wygląda następująco:

- Inżynieria biomedyczna
- Mechatronika specjalności:
 - Inżynieria fotoniczna
 - Inżynieria jakości
 - Inżynieria wytwarzania wyrobów mechatronicznych
 - Mikromechanika
 - Elektroniczne systemy pomiarowe
 - Techniki multimedialne
 - Urządzenia Elektromedyczne
- Automatyka i Robotyka specjalności:
 - Automatyka
 - Robotyka
 - Informatyka przemysłowa

Źródło: [www. http://www.mchtr.pw.edu.pl/](http://www.mchtr.pw.edu.pl/)

Czy te specjalności, pozwolą obecnym i przyszłym absolwentom kierunku mechatronika na znalezienie satysfakcjonującej pracy?

Niniejsza publikacja próbuje odpowiedzieć na wyżej postawione pytania z drugiej strony tzn. poprzez przegląd nowoczesnych technologii branży mechatronicznej, które w wyniku specjalistycznych programów typu foresight zostały uznane za kluczowe z punktu widzenia rozwoju przemysłu i gospodarki w najbliższych 20 latach, dając czytelnikowi szansę porównania oferty wyższych uczelni z wynikami tych programów. Wyniki badań typu foresight technologiczny to także wyzwanie dla przyszłych i obecnych studentów mechatroniki.

WSTĘP

Mechatronika jest powszechnie uważana za kierunek przyszłości, nierozzerwalnie wiążący się z innowacyjnością gospodarki. Jako dziedzina wiedzy łącząca w sobie elementy: elektroniki, informatyki, mechaniki, robotyki i automatyki oraz wielu obszarów paramechatronicznych takich jak: energoelektronika, fotonika, technika cyfrowa, technika mikroprocesorowa, techniki regulacyjne jest ona odpowiedzią na potrzeby współczesnego rynku wytwarzającego coraz więcej innowacyjnych urządzeń, mających za zadanie podniesienie jakości poziomu codziennego życia społeczeństwa.

Zdaniem wielu ekspertów, precyzyjne określenie terminu „mechatronika” jest niemożliwe, ponieważ jest to skomplikowana i interdyscyplinarna dziedzina wiedzy, wykorzystywana w wielu gałęziach przemysłu.

Z powodu ww interdyscyplinarności, rzadko mówi się o technologiach mechatronicznych, natomiast coraz częściej mówi się o branży mechatronicznej. Niniejsza publikacja dotyczy właśnie nowoczesnych technologii stosowanych w branży mechatronicznej. Jednak ze względu ich mnogość, dokonano selekcji technologii w oparciu o przeprowadzone w ostatnich latach w Polsce programy typu „Foresight technologiczny”.

Foresight technologiczny – Według definicji podanej przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji Foresight jest procesem kreowania kultury myślenia społeczeństwa o przyszłości, w którym zarówno naukowcy, inżynierowie jak i przedstawiciele przemysłu czy pracownicy administracji publicznej biorą udział w wyznaczaniu strategicznych kierunków rozwoju badań i rozwoju technologii w celu przysporzenia jak największych korzyści ekonomicznych i społecznych w gospodarce. Uczestniczący w projektowaniu Foresight ustalają priorytetowe kierunki badań wspólnie tworząc wizję przyszłych osiągnięć. Poza celami doraźnymi (zbudowanie scenariuszy) Foresight ma więc jeszcze istotne znaczenie dla zaspokajania zapotrzebowania na know-how naukowe, biznesowe i kulturowe, co ma podstawowe znaczenie na przykład dla polityki inwestycyjnej państwa w sferze badawczo-rozwojowej. Elementy foresight'u technologicznego to:

- identyfikacja kluczowych technologii w przyszłości
- ocena szans i zagrożeń dla technologii
- identyfikacja działań, które należy podjąć w celu rozwoju technologii
- budowa scenariuszy rozwoju

Źródło: www.foresight.pl/?page=showsubsection&subpage=40&subsection=64

Foresight obejmujący monitorowanie i prognozowanie rozwoju technologii należy rozumieć jako proces kreowania kultury myślenia społeczeństwa o przyszłości.

Głównym efektem foresightu jest wyznaczenie strategicznych kierunków rozwoju technologii – kierunków, w których rozwój technologiczny przysporzy maksymalnych korzyści ekonomicznych i społecznych. Foresight jest procesem bardziej kompleksowym niż analiza strategiczna.

Źródło: Prezentacja dr inż. Roman Szewczyk, www.arp.pl

Listę programów typu Foresight technologiczny, zarówno krajowych jak i międzynarodowych publikuje na swej stronie internetowej Ministerstwo Gospodarki

<http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Przemysl/Foresight+technologiczny>.

Niniejsza publikacja powstała na podstawie następujących programów:

1. Foresight priorytetowych, innowacyjnych technologii na rzecz automatyki, robotyki i techniki pomiarowej (FORESIGHT ARP);
2. Foresight technologiczny Przemysłu Insight 2030;

W szczególności pierwszy z ww programów zrealizowany przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów (PIAP) oraz Ośrodek Przetwarzania Informacji (OPI) zidentyfikował szereg kluczowych technologii branży mechatronicznej, których rozwój w następnych 20 latach będzie miał kluczowe znaczenie w zakresie automatyki, robotyki i techniki pomiarowej w Polsce. Dokument podsumowujący ww program dostępny jest na stronie internetowej:

[http://www.piap.pl/DZIALALNOSC-NAUKOWA/Publikacje/Publikacje-PAR/\(offset\)/30](http://www.piap.pl/DZIALALNOSC-NAUKOWA/Publikacje/Publikacje-PAR/(offset)/30).

WYNIKI „FORESIGHTU PRIORYTETOWYCH, INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII NA RZECZ AUTOMATYKI, ROBOTYKI I TECHNIKI POMIAROWEJ (FORESIGHT ARP)”

(opracowanie autora na podstawie dokumentacji zamieszczonej na stronach internetowych:

www.arp.pl i www.piap.pl).



Foresight
Automatyka
Robotyka
Technika Pomiarowa

Logo Projektu „Foresight.ARP”

Źródło www.arp.pl

W trakcie prac nad wyłonieniem listy priorytetowych technologii, przebadano łącznie aż 399 grup technologii. Baza danych grup technologii:

OBSZAR AUTOMATYKA (174 TECHNOLOGIE)

w zakresie obszaru „Automatyka” badania obejmowały przede wszystkim: zaawansowaną automatyzację procesów przemysłowych i wytwarzania, zaawansowaną automatyzację procesów pozaprzemysłowych, systemy inteligentnego sterowania i systemy wspomaganie podejmowania decyzji (w tym systemy ekspertowe i systemy typu inteligentnych obliczeń „soft computing”), napędy i sterowanie napędami, bezpieczeństwo technologiczne, w tym bezpieczeństwo funkcjonalne oraz inne zastosowania automatyki technicznej.

LP	NAZWA GRUPY TECHNOLOGII	ILOŚĆ
1	Technologie zapewniające zaawansowaną automatyzację procesów przemysłowych	8
2	Technologie zapewniające zaawansowaną automatyzację procesów wytwarzania	10
3	Technologie zapewniające zaawansowaną automatyzację procesów pozaprzemysłowych, m.in. usługowych	8
4	Technologie wykorzystujące systemy inteligentnego sterowania i systemy wspomaganie podejmowania decyzji (systemy ekspertowe, systemy inteligentnych obliczeń)	8
5	Technologie związane z wykorzystaniem napędów i sterowania napędami Nowe inteligentne algorytmy sterowania i sterowniki	9
6	Technologie zapewniające bezpieczeństwo technologiczne (w tym bezpieczeństwo funkcjonalne)	9
7	Technologie wykorzystujące zastosowanie automatyki w domach i obiektach przemysłowych	12
8	Technologie stosowane w przemyśle wydobywczym, chemicznym, spożywczym, petrochemicznym i farmaceutycznym	10
9	Technologie stosowane w automatyzacji produkcji i linii technologicznych	13
10	Technologie stosowane w transporcie i logistyce	12
11	Technologie stosowane w łatwym i szybkim montażu oraz demontażu konstrukcji (urządzenia do transportu bliskiego, systemy paletyzujące)	10
12	Technologie stosowane w automatyce modułowej	11
13	Technologie stosowane w energetyce i ciepłownictwie oraz gospodarce wodno-ściekowej	9
14	Technologie związane z wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii	8
15	Technologie wykorzystywane w ochronie środowiska	15
16	Technologie wykorzystujące e-automatykę	13
17	Technologie zapewniające automatyzację procesów pozaprzemysłowych w obiektach przemysłowych i domach	9

OBSZAR ROBOTYKA (153 TECHNOLOGIE)

w zakresie obszaru „Robotyka” badania obejmą: robotykę inspekcyjną, przemysłową, medyczną i rehabilitacyjną, robotykę do powszechnego użytku (domową), robotykę na rzecz bezpieczeństwa, robotykę usługową oraz inne zastosowania robotyki (w tym np. edukacyjne zabawki robotyczne).

LP	NAZWA GRUPY TECHNOLOGII	ILOŚĆ
1	Technologie umożliwiające zwiększenie wydajności robotów przemysłowych (liczba osi > 6; zwiększenie szybkości ruchów; nadanie robotowi funkcji koordynatora; czujniki i funkcje inteligencji), przy jednoczesnej poprawie bezpieczeństwa użytkownika	10
2	Technologie dostosowujące roboty do efektywnej obróbki materiałów	8
3	Technologie dostosowujące roboty do efektywnego i niezawodnego wykonywania operacji łączenia części (zgrzewanie, spawanie, klejenie) o wyraźnie zwiększonej jakości i wydajności	9
4	Technologie dostosowujące robota do efektywnego i niezawodnego wykonywania obróbki powierzchniowej (obsługa wanien galwanizacyjnych, uszczelnianie, malowanie)	11
5	Technologie umożliwiające efektywne stosowanie robotów w transporcie bliskim (pakowanie, paletyzowanie, rozładunek, przenoszenie materiałów) i realizacji złożonych czynności transportowych	12
6	Technologie do wykorzystania robotów do obsługi i nadzorowania w przemyśle procesowym	11
7	Technologie umożliwiające zwiększenie zakresu stosowania robotów przy produkcji i naprawach samochodów	11
8	Technologie umożliwiające istotny rozwój zastosowania robotów w leczeniu i rehabilitacji, obsłudze i pielęgnacji chorych	12
9	Technologie umożliwiające stosowanie robotów w pracach domowych	9
10	Technologie umożliwiające stosowanie robotów w usługach	10
11	Technologie do stosowania robotów w kontroli i testowaniu produktów technicznych	8
12	Technologie budowy, sterowania i stosowania nanorobotów oraz umożliwiające stosowanie ich w mikro- i nanotechnologiach	11
13	Technologie stosowania robotów w edukacji i rozrywce	10
14	Technologie wykorzystujące autonomiczne roboty mobilne i ich systemy	9
15	Technologie stosowania robotów do inspekcji, rozbrajania ładunków i innych czynności zapewniających bezpieczeństwo publiczne	12

OBSZAR TECHNIKA POMIAROWA (72 TECHNOLOGIE)

w zakresie obszaru „Technika pomiarowa” badania obejmą sensory przetworniki pomiarowe i systemy pomiarowe do: automatycznej kontroli i badania wyrobów w układach kontroli i sterowania procesami przemysłowymi i wytwarzania, w monitorowaniu infrastruktury krytycznej (w tym pomiary bezinwazyjne i nieniszczące) oraz rozproszone systemy pomiarowe, w tym systemy monitorowania środowiska i zagrożeń naturalnych, inne zastosowania elementów i systemów techniki pomiarowej.

LP	NAZWA GRUPY TECHNOLOGII	ILOŚĆ
1	Technologie wykorzystywane do kontroli wyrobów i procesów produkcyjnych w systemach jakości	8
2	Technologie wykorzystywane w sterowaniu procesami przemysłowymi	8
3	Technologie wykorzystujące rozproszone systemy pomiarowe	8
4	Technologie wykorzystywane w monitorowaniu środowiska i zagrożeń naturalnych	8
5	Technologie stosowane na potrzeby medycyny	8
6	Technologie wykorzystywane przy ocenie jakości informacji audiowizualnej	8
7	Technologie stosowane w nanotechnologii	8
8	Technologie stosowane w monitorowaniu infrastruktury krytycznej	8
9	Technologie umożliwiające graficzną wizualizację wyników pomiarów, archiwizację wyników pomiarów oraz bezprzewodową transmisję danych z pomiarów	8

W zakresie zagadnień przekrojowych badania obejmowały: zagadnienia ekonomiczne i systemowe związane z rozwojem i zastosowaniami automatyki, robotyki i techniki pomiarowej oraz rozwojem związanych z nimi dziedzin gospodarki w Polsce, zagadnienia społeczne i psychologiczne aspekty wdrażania nowych technologii i rozwiązań z zakresu automatyki, robotyki i techniki pomiarowej.

METODYKA REALIZACJI PROJEKTU

Niniejszy projekt realizowany był zgodnie z opracowaną w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów metodyką dostosowaną do warunków polskich.

Schemat blokowy głównych zadań projektu Foresightu ARP (na podstawie www.arp.pl)



Analiza stanu obecnego rozwoju poszczególnych technologii oraz zewnętrznych uwarunkowań ekonomiczno społecznych obejmowała:

- analizę danych statystycznych GUS;
- analizy trendów oraz potrzeb;
- analizy SWOT dla każdego z obszarów badawczych;
- analizę sytuacji gospodarczej wiodących krajowych firm (producentów i integratorów).

Badania metodą Delphi (tzw. metoda Delficka) to ściśle zdefiniowany proces gromadzenia i syntezy wiedzy dla każdego z obszarów badawczych, od grupy ekspertów (kwestionariusze) potoczony z kontrolnym zbieraniem opinii zwrotnych.

Krzyżowa analiza wpływów (analiza wzajemnych oddziaływań) to ocena prawdopodobieństwa zajścia oraz termin realizacji każdego ze zdarzeń z uwzględnieniem różnych kolejności. Realizacja z udziałem szerokiego grona ekspertów.

Konsultacje społeczne – proces opiniowany przez przedsiębiorców i naukowców umożliwiający opracowanie scenariuszy rozwoju automatyki, robotyki i technik pomiarowych oraz wybór priorytetowych technologii.

Z kolei FORESIGHT TECHNOLOGICZNY PRZEMYSŁU Insight 2030 – (opracowanie autora na podstawie dokumentu pn. „Streszczenie analizy końcowej” Warszawa 2011) postawił sobie za cel wskazanie kluczowych technologii rozwoju polskiego przemysłu i powiązanych z nim usług.

Metodyka przeprowadzenia tego projektu była zbieżna z metodyką Foresightu priorytetowych, innowacyjnych technologii na rzecz automatyki, robotyki i techniki pomiarowej (FORESIGHT ARP) opisaną wyżej.

Podstawowym celem prac projektu InSight 2030 była identyfikacja obszarów przemysłowych o największej wartości dodanej dla dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego kraju oraz kluczowych technologii warunkujących rozwój i konkurencyjność polskiego przemysłu, w tym technologii, w których Polska mogłaby odnosić sukcesy komercyjne na rynku globalnym.

Przyjęto, że ich wybór musi wynikać z „wyzwań jutra”, przed którymi stoi Polska i Europa, a wśród których do najważniejszych należą:

- konieczność zwiększenia konkurencyjności gospodarki,
- aspekty socjalno-ekonomiczne rozwoju gospodarczego, w tym przede wszystkim konieczność zapewnienia miejsc pracy,
- optymalne i zrównoważone wykorzystanie posiadanych zasobów naturalnych, w tym surowców mineralnych,
- racjonalizacja zużycia energii, konieczność zwiększanie udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym i zapewnienia większego bezpieczeństwa energetycznego,
- zapewnienie bezpieczeństwa cywilnego, obrotu gospodarczego i militarnego.

Dokonanie rzetelnych studiów foresightowych setek, jeśli nie tysięcy, technologii stosowanych w całym współczesnym przemyśle przetwórczym jest rzeczą niewykonalną. Z tych względów w wyniku przeprowadzonych w pierwszej fazie analiz wytypowano sześć kluczowych grup technologii, których rozwój ma podstawowe znaczenie dla całego przemysłu przetwórczego, wręcz warunkując jego nowoczesność i konkurencyjność. Są to:

- Zaawansowane systemy wytwarzania,
- Technologie informacyjne i telekomunikacyjne,
- Biotechnologie przemysłowe,
- Nanotechnologie,
- Technologie mikroelektroniczne,
- Fotoniczne.

Wybór tych technologii jako kluczowych dla dalszego rozwoju polskiego przemysłu i jego konkurencyjności jest spójny z polityką gospodarczą i naukowo-techniczną Unii Europejskiej. W 2009 roku Unia Europejska zidentyfikowała te właśnie technologie jako najważniejsze dla gospodarki europejskiej z racji ich wpływu na innowacyjność i konkurencyjność współczesnego przemysłu, określając je wręcz jako technologie umożliwiające dalszy jego rozwój (key enabling technologies).

W tak określonych polach badawczych, stosując techniki analityczne opisane w rozdziale 2, dokonano wyboru technologii o największym potencjale rozwojowym i konkurencyjnym z polskiego punktu widzenia, kierując się następującymi kryteriami:

- wpływ danej technologii na poziom technologiczny przemysłu,
- spójność z kierunkami prac badawczo-rozwojowych w świecie, w szczególności w UE, i trendami rozwojowymi techniki światowej,
- potencjał badawczo-rozwojowy i przemysłowy Polski w obszarze danej technologii,
- dotychczasowe wyniki prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w Polsce, struktura rynku światowego, w tym europejskiego, w zakresie wyrobów i usług, które w przyszłości będą korzystać z analizowanej innowacyjnej technologii, w tym istnienie nisz rynkowych.

Wyniki analizy zostały przedstawione w „Zestawieniu priorytetowych, konkurencyjnych technologii w analizowanych polach badawczych”. Za technologie priorytetowe dla polskiego przemysłu i powiązanych z nim usług, o dużym potencjale na konkurencyjnym na przyszłym europejskim i globalnym, eksperci uczestniczący w realizacji projektu InSight 2030 uznali następujące technologie mechatroniczne lub powiązane z mechatroniką:

NR W ZESTAWIENIU PRIORYTETOWYCH TECHNOLOGII	NAZWA TECHNOLOGII
8	Elastyczna automatyzacja i robotyzacja centrów obróbkowych
9	Robotyzacja stanowisk montażowo-wytwórczych w przemyśle maszynowym
10	Systemy wytwarzania uwzględniające optymalizację zużycia energii i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
13	Inteligentne sieci sensorów
20	Technologie mikro- i nanostrukturalnych specjalnych światłowodów fotonicznych oraz struktur kompozytowych
21	Technologie kryształów stałych i ciekłych dla zastosowań fotonicznych
22	Technologie superczułych fotodetektorów nowej generacji dla obszarów podczerwieni i częstotliwości terahercowych

Wyniki „Foresightu technologicznego przemysłu insight 2030” potwierdzają (dla branży mechatronicznej) wysokie znaczenie technologii z obszarów automatyki i robotyki oraz dodatkowo wskazują technologie z obszaru **Fotoniki** (m.in. światłowody fotoniczne, technologie kryształów, fotodetektory) jako kluczowe dla rozwoju przemysłu w Polsce.

NOWE (PRIORYTETOWE) TECHNOLOGIE W BRANŻY MECHATRONIKI

WSPÓŁCZESNE PRIORYTETOWE TECHNOLOGIE W BRANŻY.
ISTOTA, CECHY I ZNACZENIE TECHNOLOGII W BRANŻY.

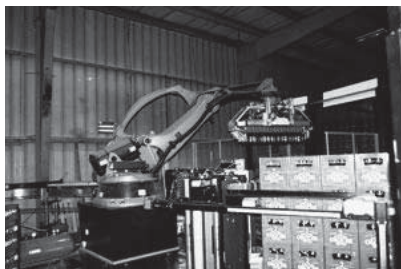
WYNIK FORESIGHTU ARP

Źródło: www.arp.pl

OBSZAR	PRIORYTETOWA TECHNOLOGIA
Automatyka	Nowoczesne metody i algorytmy modelowania, sterowania oraz diagnostyki procesów przemysłowych
Automatyka	Technologie automatyki wspomagające wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
Automatyka	Technologie inżynierii wiedzy, systemów eksperckich wspomagania podejmowania decyzji do zintegrowanego sterowania i zarządzania
Automatyka	Technologie zaawansowanych oraz zrobotyzowanych gniazd i linii wytwórczych
Robotyka	Zaawansowane metody i algorytmy modelowania, symulacji oraz optymalizacji robotyzacji procesów łączenia części
Robotyka	Technologie robotów rehabilitacyjnych
Robotyka	Technologie zastosowania autonomicznych robotów mobilnych do transportu wewnętrznego
Technika pomiarowa	Nieinwazyjne techniki pomiarowe i diagnostyczne
Technika pomiarowa	Sensory w rozproszonych systemach monitorowania zanieczyszczeń oraz ostrzegania o zagrożeniach naturalnych
Technika pomiarowa	Systemy pomiarowe zintegrowane z procesami technologicznymi

Poniżej prezentacja wybranych zastosowań mechatroniki w przemyśle.

Zdjęcie 1: Zrobotyzowane stanowisko paletyzowania w browarze Bosman Szczecin



Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 2: Roboty przemysłowe FANUC



Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 3: Automatyzacja transportu wewnętrznego



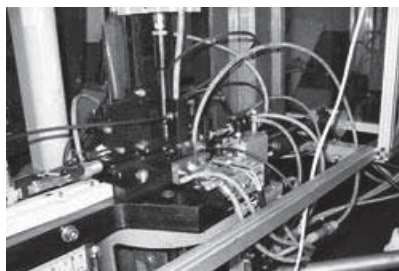
Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 4: Linia automatycznego odważania i dozowania surowców szklarskich w Hucie Szkła Okiennego „KARA” S.A. w Piotrkowie Trybunalskim



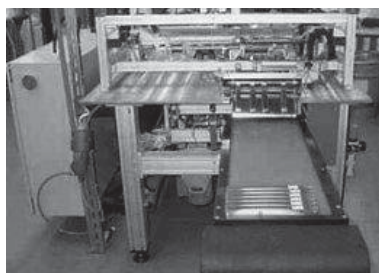
Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 5: Urządzenie do przenoszenia świetlówek z linii produkcyjnej na stanowisko kontroli jakości Philips Lighting Poland S.A. – Piła



Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 6: Automatyzacja pakowania



Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 7: Robot przemysłowy firmy ABB



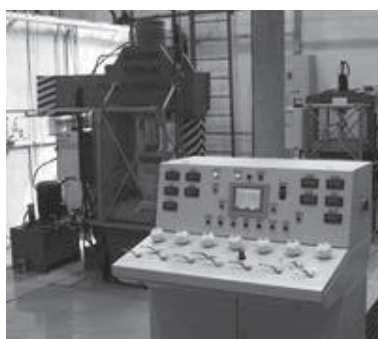
Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 8: Zrobotyzowane ukosowanie blach



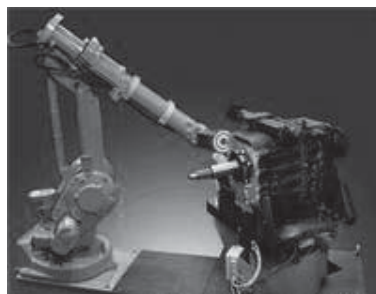
Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 9: Stanowisko do badania kurków kulowych



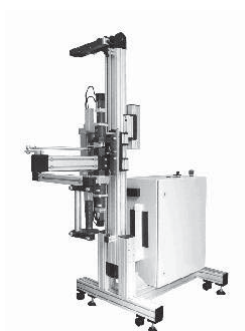
Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 10: Wizyjne stanowisko kontroli skrzyń biegów EATON TRUCK S.A. Tczew



Źródło: www.piap.pl

Zdjęcie 11: RENUS-1 - Mechatroniczny system wspomagania rehabilitacji ruchowej osób po udarach mózgu lub schorzeniach ortopedycznych (Robot do rehabilitacji)



Źródło: www.piap.pl

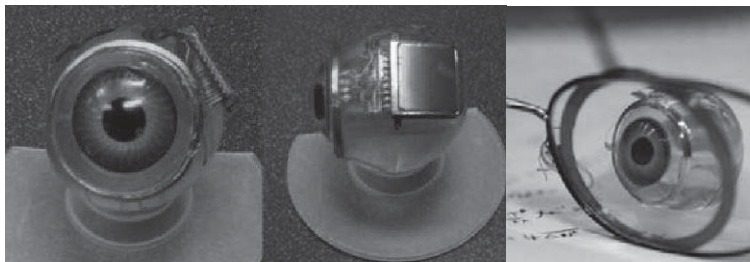
PRZEZNACZENIE – Przywracanie sprawności ruchowej pacjentów po udarach mózgu lub schorzeniach ortopedycznych jest procesem długotrwałym, wymagającym systematycznego wykonywania żmudnych ćwiczeń przez pacjenta pod nadzorem rehabilitanta, a w pierwszej fazie rehabilitacji również z jego udziałem.

System RENUS-1 umożliwia podczas ćwiczeń wykonywanie złożonych, przestrzennych ruchów kończyny górnej pacjenta dotkniętego niedowładem po udarze mózgu lub schorzeniu ortopedycznym. System jest narzędziem wspomagającym rehabilitanta, odciążającym go od żmudnej pracy wymagającej często znacznego wysiłku fizycznego podczas wielokrotnego powtarzania ćwiczenia.

SKŁAD SYSTEMU

1. robot umożliwiający realizację ruchu przestrzennego,
2. system sterowania,
3. skomputeryzowany system programowania oraz nadzoru ćwiczeń.

Zdjęcie 14 i 15: Protezy powstałe z wykorzystaniem technologii mechatronicznych – Eyeborg

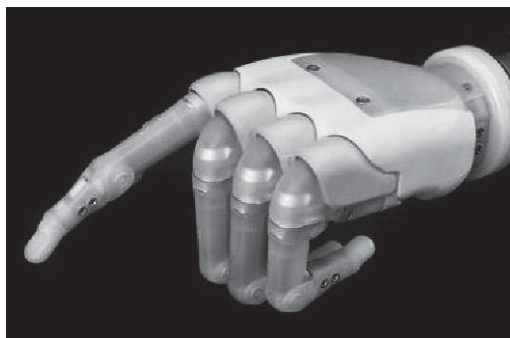


Mechatronika to dziedzina inżynierii, która pozwala na budowanie bardzo zaawansowanych protez – nie tylko kończyn, ale i takich organów jak oczy. Błyskawiczny rozwój technologii sprawił, że człowiek jest w stanie odtwarzać nawet części własnego ciała. Uczeni opracowali specjalny system budowy sztucznego oka, który składa się z kilku etapów. Na początku z elastycznego tworzywa sztucznego tworzona jest półkula. Następnie, uformowana sfera zostaje rozciągnięta, aż stanie się całkiem płaska. Trzeci krok stanowi naniesienie na rozciągniętą powierzchnię monokryształów krzemu połączonych metalowymi mikrodrucikami (rozciągnięty materiał zostaje uwolniony, żeby wrócił do formy sferycznej). Ważnym aspektem tego zabiegu jest to, że uginają się jedynie druciki, a nie monokryształy krzemu.

Potem należy przenieść wygięte monokryształy krzemu na kulistą, szklaną powierzchnię. Ostatni krok stanowi dotknięcie prostej soczewki i podłączenie do przewodów elektrycznych. W ten sposób otrzymano bardzo efektywną kamerę o średnicy dwóch centymetrów, która swoją budową przypomina ludzkie oko. Ponadto, tego rodzaju urządzenie może znaleźć zastosowanie nie tylko jako proteza dla niewidomych lub narząd wzroku dla współczesnych robotów. Taka minikamera może postużyć jako czujnik (znajdujący się w ciele człowieka) informujący o ilości tlenu w krwiobiegu.

Źródło: PC World, 30.07.2012

Zdjęcie 16: Bioniczna ręka



Na świecie żyje wielu ludzi, którym los w różny sposób odbiera sprawność.

Ręka zbudowana przez Touch Bionics jest sprawna do tego stopnia, że chłopiec może pisać, rysować i grać w krykieta (jego ulubioną grę).

Każdy z palców napędzany jest przez osobny silniczek. Rękę zbudowano z plastiku najwyższej jakości, a z ramieniem łączy się za pośrednictwem silikonowego rękawa.

Jak działa proteza? W silikonowym rękawie umieszczone są dwie elektrody, które wykrywają impulsy elektromagnetyczne płynące z mięśni przedramienia. Potem impulsy transmitowane są do minikomputera umieszczonego w dłoni, co pozwala zamienić je na ruchy. Ręka posiada także Bluetooth, co umożliwi na podłączenie jej do komputera i monitorowanie siły i szybkości wykonywanych ruchów. Ręka nie pozwala niestety na odczuwanie czyjgoś dotyku, ale przekazuje użytkownikowi niewielkie wibracje.

Źródło: PC World, 30.07.2012

Zdjęcie 17: Bioniczna noga – protezy z Vanderbilt University (USA)



Proteza nogi najnowszej generacji. Każdy z nas dobrze wie o tym, że jeszcze kilka lat temu przed człowiekiem, który utracił jedną z kończyn dolnych, rysowała się nieciekawa perspektywa chodzenia o kulach do końca życia lub wyposażenia się w statyczną protezę (pozbawiona jakiegokolwiek zasilania).

Użytkownicy „tradycyjnych” protez mogli jedynie opierać się na nich i próbować utrzymać równowagę. Oznaczało to znaczne ograniczenie w wykonywaniu wielu ruchów, czy chociażby wykluczało możliwość swobodnego poruszania się.

Dla wszystkich użytkowników tego typu protez, najważniejszy jest fakt, że będzie ona umożliwiała chodzenie w naturalny sposób. Bardzo dobre akumulatory są w stanie zapewnić zasilanie przez trzy dni od ostatniego ładowania.

Bioniczna noga sprawi, że człowiek niepełnosprawny, podczas poruszania się nie będzie zwracał na siebie uwagi innych ludzi. Proteza zbudowana w Centrum Mechatroniki Inteligentnej na Uniwersytecie w Vanderbilt ma za zadanie współpracować z użytkownikiem i wspomóc proces chodzenia. Maszyna wyposażona jest w zasilane elektrycznie kolano i kostkę, które w szczególności wspomagają

ROBOTY MOBILNE ANTYTERRORYSTYCZNE

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów – PIAP jest jedynym w Polsce producentem najwyższej jakości mobilnych robotów do zastosowań antyterrorystycznych. Wyzwania przed jakimi stoją służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo publiczne i obronę kraju w XXI wieku wymagają stosowania innowacyjnych rozwiązań integrujących najnowsze dostępne technologie.

Przykłady:

Zdjęcie 19: Robot Inspector



Robot może holować lub przepychać pojazdy samochodowe o masie do 1500 kg pozostawione na dowolnym biegu. INSPECTOR w swojej klasie wyróżnia się bardzo dużą siłą udźwigu i uciążu oraz zdolnością jazdy po trudnym terenie, a także pokonywania wysokich przeszkód.

Źródło www.antyterroryzm.com

Zdjęcie 20: Robot EXPERT



EXPERT jako pierwszy na świecie wykonuje wszystkie zadania w środkach transportu: samolotach, autobusach, wagonach kolejowych, okrętach oraz małych i ciasnych pomieszczeniach. Może nie tylko do nich wjechać, lecz również wszędzie sięgnąć.

Źródło www.antyterroryzm.com

Automatyka – Analiza SWOT Automatyki w Polsce (Opracowanie: Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk)

Źródło www.arp.pl

MOCNE STRONY

1. Znakomite tradycje polskiej automatyki, która od wielu lat odgrywała wielką rolę na arenie międzynarodowej,
2. Silne zespoły w dziedzinie automatyki istniały i istnieją do dziś na wszystkich praktycznie czołowych uczelniach i w instytutach naukowo-badawczych (głównie IBS PAN i PIAP, a także niektórych instytutach specjalizowanych),
3. Wysoki poziom kształcenia w dziedzinie automatyki na wszystkich praktycznie czołowych uczelniach technicznych,
4. Obecność na rynku praktycznie wszystkich liczących się producentów urządzeń na potrzeby automatyki,
5. Pojawiające się w ostatnich latach braki siły roboczej, związane np. z wyjazdami pracowników do różnych krajów UE, powodujące presję na podnoszenie wynagrodzeń, co w konsekwencji musi doprowadzić do większej skłonności do stosowania automatyzacji w działalności produkcyjnej.

SZANSE

1. Pojawienie się na rynku pracy zapotrzebowania na inżynierów, nie tylko informatyków jak dotychczas, ale także automatyków,
2. Pojawienie się krajowych producentów wyspecjalizowanych urządzeń automatyki, którzy zaczynają rywalizować w niektórych dziedzinach z uznanymi producentami,
3. Coraz większa możliwość uruchomienia innowacyjnej działalności produkcyjnej w ramach powstających parków technologicznych i inkubatorów przedsiębiorczości,
4. Pojawienie się inicjatyw na szczeblu centralnym nastawionych na zwiększenie innowacyjności gospodarki,
5. Zapowiedź zwiększenia nakładów z budżetu na badania i rozwój.

SŁABE STRONY

1. Brak zainteresowania placówek naukowobadawczych i naukowo-dydaktycznych tematyką mniej skomplikowanej i mniej kosztownej automatyzacji,
2. Utrzymująca się, aż do ostatnich lat, tendencja przekształcania się jednostek naukowo-dydaktycznych zajmujących się dotąd kształceniem i badaniami w dziedzinie automatyki na profil informatyczny, co związane było z koniecznością przyciągnięcia większej liczby studentów,
3. Wysoki koszt zarówno sprzętu do automatyzacji jak i wdrożenia automatyzacji procesów, często przekraczający możliwości finansowe i organizacyjne małych zazwyczaj polskich firm,
4. Brak świadomości wśród dużych producentów sprzętu do automatyki konieczności oferowania sprzętu w cenie i łatwości implementacji dostosowanych do małych firm,
5. Utrzymujące się trudności w uruchamianiu innowacyjnych mniejszych firm krajowych, które mogłyby zaoferować efektywne rozwiązania w zakresie automatyki, dostępne w sensie finansowym dla mniejszych producentów krajowych.

ZAGROŻENIA

1. Bardzo małe zaangażowanie małych i średnich firm krajowych w pozyskiwanie wsparcia z funduszy krajowych i unijnych na rozwój wysokiej technologii,
2. Mała, niedostateczna dynamika wzrostu liczby studentów na kierunkach technicznych, w tym związanych z automatyką,
3. Brak zaufania do krajowych rozwiązań w zakresie wysokich technologii, w tym w dziedzinie automatyki i związana z tym tendencja do importowania wszelkiego rodzaju urządzeń, nawet jeśli istnieją nie gorsze odpowiedniki krajowe,
4. Przedłużanie się ogólnoswiatowego spowolnienia gospodarczego, właściwie recesji, co może doprowadzić do nieprzetrvania wielu dobrze dotąd rozwijających się małych i średnich firm krajowych,
5. Trudności, na jakie napotykają małe i średnie firmy w zakresie uzyskania wsparcia finansowego z banków i innych instytucji w przypadku inicjatyw innowacyjnych, zwłaszcza obciążonych ryzykiem.

Technika pomiarowa – Analiza SWOT Techniki Pomiarowej w Polsce (Opracowanie: Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej Politechniki Warszawskiej)

Źródło www.arp.pl

MOCNE STRONY

1. Dobre zaplecze teoretyczne i badawcze w zakresie technik pomiarowych (uczelnie techniczne – Politechniki, ośrodki badawcze),
2. Duża liczba specjalistów wykształconych m.in. w ww. ośrodkach uczelnianych,
3. Dobre zaplecze laboratoryjne w wyżej wymienionych jednostkach, dobrze wyposażone laboratoria związane z przemysłem samochodowym, łożyskowym, obrabiarkowym, lotniczym, akredytowane laboratoria w zakresie pomiarów długości i kąta, przepływu, ciśnienia, temperatury itp. ułatwiają wprowadzanie nowych wyrobów i nowych technologii,
4. Filie firm zagranicznych silnie wspierane przez centrale technicznie i finansowo promują najnowocześniejsze rozwiązania,

SZANSE

1. Rozwój nanotechnologii i miniaturyzacja sprzętu pomiarowego związana z rozwojem potrzeb dla nowych technologii wytwarzania,
2. Automatyzacja procesów wymaga coraz lepszej aparatury, zwiększy się więc popyt na nowoczesne przetworniki oraz przyrządy i systemy pomiarowe o najwyższej dokładności,
3. Wspieranie innowacyjności MSP przez rząd RP poprzez projekty PARP (programy: Innowacyjna Gospodarka, Inteligentny Rozwój),
4. Rozwój i ciągła modernizacja przemysłu samochodowego, łożyskowego, obrabiarkowego, przetwórczego, rozwój sieci przesyłowych ropy i gazu, zastępowanie przyrządów analogowych cyfrowymi (magistrale procesowe),
5. Zapowiedź zwiększania nakładów budżetowych na B+R,
6. Programy badawcze UE nastawione na praktyczne zastosowanie wyników badań.

SŁABE STRONY

1. Brak krajowych (mała liczba) producentów aparatury pomiarowej o najwyższym poziomie dokładności w szczególności z zakresu długości i kąta,
2. Brak zaplecza technicznego w kraju filii firm zagranicznych (są głównie biura) – trudności z serwisem, długie oczekiwanie na naprawy,
3. Konkurencja między filiami firm zagranicznych a polskimi, silne firmy zagraniczne mogą stosować dumping,
4. Brak zrozumienia związku między dokładnością pomiarów a jakością produktu finalnego u odbiorców aparatury oraz potrzeby monitorowania i analizy procesów produkcyjnych,
5. Wysokie koszty nowoczesnej aparatury oraz niskie nakłady na działalność naukową,
6. Niedostateczna współpraca sfery firm i produkcji z nauką.

ZAGROŻENIA

1. Znikome zaangażowanie producentów (MSP) w programy unijne,
2. Import przyrządów i systemów pomiarowych, całkowity brak zaufania użytkowników aparatury pomiarowej do krajowych producentów,
3. Ograniczenie inwestycji w kraju spowodowane złą sytuacją na rynkach światowych,
4. Niska aktywność MSP w pozyskiwaniu środków z projektów celowych i projektów PARP,
5. Niewłaściwa alokacja potencjału intelektualnego (specjaliści pracujący w roli sprzedawców z braku alternatywy)

Analiza trendów

Zjawiska wpływające na funkcjonowanie dużej części świata są określane trendami globalnymi lub megatrendami. Obecnie pojęcia megatrendów używa się w odniesieniu do podstawowych tendencji rozwoju oraz wielkich zmian społeczno-gospodarczych o zasięgu globalnym. Zjawisko globalizacji we współczesnym świecie przejawia się głównie poprzez:

- umiędzynarodowienie rynków, rozwój międzynarodowej integracji gospodarczej,
- umiędzynarodowienie firm (rozwoj korporacji ponadnarodowych),
- dynamiczny rozwój sfery usług,
- ogólnodostępność krajowych czynników produkcji (kapitał, technologia, siła robocza, zasoby naturalne),
- ujednoczenie metod organizacji i zarządzania,
- standaryzacja produktów (napoje, kosmetyki, szybkie dania itp.).

Analiza czynników wpływających na rozwój współczesnego świata prowadzi do wskazania jednego wiodącego trendu, który wpływa na inne globalne trendy. Jest nim rozwój społeczeństwa informacyjnego, który implikuje przemiany w życiu i środowisku współczesnego człowieka. Podstawą społeczeństwa informacyjnego jest tworzenie i rozpowszechnianie informacji, głównie za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT).

Megatrendy gospodarcze:

- integracja gospodarcza oraz walutowa,
- rozwój wielkich korporacji międzynarodowych,
- dynamiczny rozwój sfery usług,
- spadek zatrudnienia w przemyśle,
- niskie tempo rozwoju przemysłu.

Megatrendy w nauce i technice:

- rozwój informatyzacji,
- rozwój telekomunikacji,
- rozwój biotechnologii (genetyka),
- nowe materiały, nowe źródła energii, nowe technologie,
- szybka dynamika zmian w technologii przyczyniająca się, w coraz większym stopniu, do zastępowania pracy ludzkich rąk, pracą maszyn, urządzeń i komputerów, co zwiększa satysfakcję z pracy, a ponadto wpływa jakościowo na czas wolny od pracy.

Należy podkreślić, że **podstawowym megatrendem automatyki, robotyki i techniki pomiarowej jest zacieranie się granic między tymi dziedzinami**. Wszystkie one, bowiem są częścią technologii informacyjnych.

Poniżej przedstawiono megatrendy poszczególnych obszarów badawczych opracowane przez partnerów projektu Foresight ARP.

Automatyka

1. Przeniesienie **punktu ciężkości** z automatyzacji sektora wytwórczego na sektor usług i sektora wiedzy, ochrony zdrowia, medycyny itp.
2. Coraz większa rola rozwiązań opartych na rozwiązaniach zdecentralizowanych, obliczeniach wszechobecnym, technologiach sieciowych itp. – powstanie automatyzacji?
3. Coraz większa rola rozwiązań opartych na **wiedzy**.
4. Automatyzacja prac związanych z tzw. inteligentnymi domami i opieką nad ludźmi starszymi, co jest związane z coraz szybszym starzeniem się społeczeństw rozwiniętych.
5. Zwrócenie większej uwagi na tańsze i prostsze rozwiązania automatyzacji, dostępne dla krajów biedniejszych, aby można było złagodzić skutki tzw. podziału cyfrowego świata, mogącego doprowadzić do konfliktów społecznych na wielką skalę.
6. Zwrócenie uwagi na **bezpieczeństwo, prostotę** obsługi, jakość, niezawodność i łatwość użycia.
7. Zwrócenie uwagi na skalowalność rozwiązań w zakresie automatyzacji.
8. Nieuchronne pojawienie się innych typów komputerów, ponieważ tradycyjne komputery oparte na krzemowych obwodach scalonych i architekturze typu vonNeumanna szybko zbliżają się do granic swoich możliwości, jak np. komputery biologiczne czy nanokomputery, zniknięcie obecnych barier obliczeniowych i pojawienie się możliwości zastosowania w czasie rzeczywistym w stosunkowo niedrogich urządzeniach zaawansowanych metod sterowania, np. sterowania odpornego, sterowania optymalnego itp.
9. Jeśli chodzi o bardziej techniczne sprawy, to przyszłością są tzw. APC (ang. advanced process control), czyli zaawansowana kontrola procesu, który można określić jako wachlarz nowoczesnych technik sterowania wykorzystujących wiedzę procesową, często pozyskiwaną z danych za pomocą zaawansowanych metod uczenia maszynowego czy inteligentnej analizy danych.

Robotyka

1. Zwiększanie **bezpieczeństwa** konstrukcji robotów oraz instalacji zrobotyzowanych,
2. Zwiększanie możliwości **manipulacyjnych i ruchowych robotów** oraz ich **układów sterowania** w celu umożliwienia wykonywania złożonych prac w przemyśle, obsłudze ludzi i medycynie,
3. Zwiększone stosowanie układów **wieloobrotowych**,
4. Zwiększanie udziału robotów przy wykonywaniu prac rutynowych, monotonych, ciężkich i niebezpiecznych we wszystkich dziedzinach wytwórczości i usług oraz podnoszenie wydajności pracy poprzez robotyzację.
5. Szybki rozwój mikro- i nanorobotyki i ich zastosowań w medycynie i inspekcji trudno dostępnych instalacji przemysłowych.
6. Systematyczny wzrost wykorzystania robotów w działaniach specjalnych.

- wzrost innowacyjności oraz świadomości proinnowacyjnej wśród przedsiębiorców,
- likwidacja barier hamujących rozwój gospodarki i przedsiębiorczości w zakresie infrastruktury, edukacji, reformy rynku pracy, zmniejszenie kosztów pracy, obniżenia stawek podatków bezpośrednich, ograniczenia zakresu i uciążliwości regulacji prawnych i biurokracji zwłaszcza w pozyskiwaniu zewnętrznych środków finansowych),
- wpływ na zmniejszenie emigracji zarobkowej najbardziej wykwalifikowanych specjalistów (brain drain) poprzez zwiększenie atrakcyjności zarobkowej wykonywanych przez nich zawodów,
- utrzymanie liczby studentów kierunków technicznych na niezmiennym poziomie,
- regulacje prawne zachęcające inwestorów zagranicznych do tworzenia w Polsce ośrodków rozwojowych,
- uproszczenie procedur przetargowych,
- wzrost bezpośrednich inwestycji zagranicznych w obszarze nowych technologii,
- przyspieszenie budowy gospodarki opartej na wiedzy poprzez rozwój społeczeństwa Informacyjnego (rozwój infrastruktury, komputeryzacji, dostępu do szerokopasmowego Internetu),
- właściwe wykorzystanie i budowa kapitału ludzkiego; dopasowanie kształcenia i dyspozycji do potrzeb rynkowych,
- rozwój, parków technologicznych, badawczych oraz inkubatorów przedsiębiorczości na potrzeby przemysłu i firm spin-off, firmy tworzone we współpracy z uczelnią, stąd nazywane spółkami odpryskowymi. Typowa spółka spin-off to taka, której produkty stworzono na bazie innowacyjnej technologii lub wynalazku.

ANALIZA SYTUACJI W DANEJ BRANŻY POD KĄTEM STOSOWANIA NOWYCH TECHNOLOGII (FOTONIKA) ORAZ DISKUSJA DOTYCZĄCA STOSOWANIA NOWYCH TECHNOLOGII

FOTONIKA

(opracowano na podstawie dokumentu pn. FORESIGHT TECHNOLOGICZNY PRZEMYSŁU Insight 2030 – „Streszczenie analizy końcowej Warszawa 2011”)

Fotonika – kluczowa technologia rozwoju nowoczesnego przemysłu. Fotonika należy do najbardziej obiecujących i najszybciej rozwijających się innowacyjnych technologii, które będą miały w najbliższych dekadach decydujący wpływ na rozwój większości obszarów techniki doprowadzając do prawdziwej rewolucji społecznej i przemysłowej. Obszary te obejmują takie zagadnienia jak: optyczne przetwarzanie informacji, telekomunikacja optyczna, obrazowanie, oświetlenie, wyświetlacze (wskaźniki) fotoniczne, kontrola procesów produkcyjnych, ochrona zdrowia i środowiska naturalnego, fotoniczne systemy bezpieczeństwa i zabezpieczeń.

Pomimo ostatniego kryzysu ekonomicznego sektor fotoniczny w Europie rozwija się bardzo dynamicznie – skala rocznego przyrostu jest powyżej 10 proc., co stanowi 2–3 krotnie szybszy wzrost od średniego europejskiego wskaźnika GDP (PKB). W latach 2005–2008, a więc już w okresie narastającego kryzysu ekonomicznego, w Europie utworzono ponad 40 tys. nowych miejsc pracy w sektorze fotonicznym.

Przewiduje się, że wzrost miejsc pracy w tym sektorze jeszcze bardziej przyspieszy w nadchodzących latach, pod warunkiem wprowadzenia odpowiednio skoordynowanych strategii rozwoju fotoniki. Jest to tym pilniejsze, że wiele krajów UE prowadzi w tym zakresie własne bardzo intensywne działania.

W tym kontekście wydaje się wysoce pożądane opracowanie strategii rozwoju fotoniki w Polsce. Strategia ta przyczyniłaby się do integracji i koordynacji zarówno prac badawczo-rozwojowych jak i wdrożeniowych w wybranych obszarach fotoniki, w których polskie firmy typu MŚP mogłyby z powodzeniem konkurować na rynku globalnym.

Analiza programów rozwojowych poszczególnych przodujących pod tym względem krajów świata pozwala stwierdzić, że działalność badawcza i produkcyjna w zakresie fotoniki została skoncentrowana w następujących obszarach zastosowań:

- Informatyka i telekomunikacja (ICT),
- Wysokiej jakości produkcja przemysłowa,
- Fotonika w medycynie i w ochronie zdrowia,
- Oświetlenie i wyświetlacze (displeje),
- Fotonika w systemach bezpieczeństwa i zabezpieczeniach,
- Nowe materiały,
- Technologie foniczne „dnia codziennego”.

Rynek fonicznych systemów bezpieczeństwa i zabezpieczeń wykazuje wielką dynamikę (22 mld euro; 15 proc. roczna stopa wzrostu). Są to systemy i układy czujników wielkości fizycznych, chemicznych, biologicznych, radiologicznych zapobiegające potencjalnym atakom terrorystycznym, kamery monitoringu, systemy biometryczne identyfikacji, czujniki foniczne oraz obrazowanie terahercowe, czujniki i systemy badania zanieczyszczeń i skażenia środowiska etc.

Fotonika wkracza również w systemy czujnikowe i kontrolne **nowoczesnych samochodów** w formie np. wyświetlaczy przeziernych (head-up displays), wbudowanych alkomatów, czujników bezpieczeństwa kierowcy i pasażera, monitorów podcierwieni do nocnej jazdy i wielu innych elementów wyposażenia samochodu. W zakresie nowych materiałów przewiduje się, że głównym obszarem badań w nadchodzących latach będą metamateriały (o ujemnym współczynniku załamania, materiały foniczne na krzemie, germanie i cynie; nanorurki węglowe i grafen, materiały dla światłowodów UV i IR, polimery i pokrycia polimerowe szczególnie ważne w optofluidyce.

pasa ruchu na autostradzie spadła za sprawą asystenta toru jazdy o całe 49 procent. Te imponujące rezultaty ukazują, w jak ogromnym stopniu elektroniczne systemy asystujące kierowcę przyczyniły się w ostatnich latach do poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

Źródło: PC Word, 23.08.2013

Zdjęcie 24: System automatycznego dostosowywania prędkości i odstępu w pojazdach



BMW wykorzystuje czujniki radarowe, aby samodzielnie wykonywać manewry przyspieszania i hamowania w zatorach drogowych i przy dużym natężeniu ruchu. W razie potrzeby zatrzymuje pojazd. (źródło: BMW) Skomplikowane rozwiązania technologiczne Zwiększenie bezpieczeństwa kierowcy, pasażerów i pozostałych uczestników ruchu drogowego wymaga stosowania sprytnych, bo długo opracowywanych, za to bardzo drogiej układów elektronicznych. Mierniki i czujniki nieustannie monitorują stan silnika i układu jezdnego. Kamery reagujące na pasmo światła widzialnego i podczerwień wykrywają wszystko, co znajduje się na jezdni – od pieszych, przez inne pojazdy, po pionowe znaki drogowe i poziome oznakowanie jezdni. Za pomocą fal ultradźwiękowych asystent nadzoruje przebieg parkowania, podczas gdy takie urządzenia jak radar i lidar (działa na podobnej zasadzie jak radar, lecz z wykorzystaniem promieni laserowych) są stosowane na większym dystansie – chociażby w celu mierzenia odległości do poprzedzającego pojazdu i odpowiedniego regulowania prędkości jazdy.

Źródło: PC Word, 23.08.2013

Zdjęcie 25:



Układy asystujące kierowcę muszą poradzić sobie z bardzo skomplikowanym zadaniem, które wymaga komunikowania się w czasie rzeczywistym z licznymi procesorami i urządzeniami sterującymi poprzez takie linie wymiany danych jak np. magistrala CAN (Controller Area Network) i analizowania otrzymanych wyników. Niekiedy decydują ułamki sekund, a wszystko odbywa się po części przy

światłowodami fonicznymi, są unikalne w skali światowej i stanowią przedmiot badań aplikacyjnych w laboratoriach fonicznych przede wszystkim Politechniki Warszawskiej i Wrocławskiej oraz Wojskowej Akademii Technicznej, ale także na zasadzie współpracy naukowej w laboratoriach Kanady, Belgii, Francji, Singapuru i Hongkongu. Próby wdrożenia i produkcji w Polsce na skalę komercyjną tego typu unikalnych światłowodów nie przyniosły jak dotąd sukcesu.

Warto zaznaczyć, że jedną z polskich specjalności zapoczątkowanych na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej stało się połączenie unikalnych właściwości ciekłych kryształów w mikrokanalikach światłowodów specjalnych dające istotny wkład w rozwój nowej dziedziny fotoniki czujnikowej, jaką jest optofluidika pozwalająca mieć nadzieję na kompleksową mikroanalizę składu gazów i cieczy, niezbędną ze względów bezpieczeństwa, a przydatną też w medycynie i ochronie środowiska.

Przedstawione osiągnięcia badawcze nie są jedynymi, które odniosły sukces naukowy i w skali lokalnej komercyjny.

Konkurencyjne obszary technologiczne

Biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia badawcze krajowych ośrodków naukowych oraz potencjał firm produkcyjnych, można założyć, że polski przemysł foniczny mógłby skutecznie konkurować na rynku światowym w następujących obszarach:

- technologia mikro- i nanostrukturalnych specjalnych światłowodów fonicznych oraz światłowodowych struktur kompozytowych,
 - technologia kryształów stałych i ciekłych dla fotoniki,
 - technologia superczułych fotodetektorów nowej generacji dla obszaru pod-czerwieni i częstotliwości terahercowych,
 - technologia superczułych fotodetektorów nowej generacji dla obszaru pod-czerwieni i częstotliwości terahercowych
- Technologia światłowodów fonicznych rozwija się od momentu wytworzenia pierwszego włókna tego typu w roku 1996 ze szkła kwarcowego. Później pojawiły się światłowody z innych rodzajów szkieł. Ze względu na najwyższą jakość tego typu włókien ze szkła kwarcowego, największe zaawansowanie technologii ich wytwarzania oraz kompatybilność z najlepszymi światłowodami o klasycznej konstrukcji, włókna te, choć produkowane na niewielką skalę znalazły już zastosowanie w wielu gałęziach gospodarki.

Włókna foniczne z innych materiałów nie są produkowane ze względu na ich rozliczne wady. Światłowody foniczne ze szkła kwarcowego i ze szkieł high silica wytwarzanych z lotnych substratów oprócz wielu bezspornych zalet w stosunku do włókien z innych materiałów mają jednak wady wynikające z właściwości materiałów konstrukcyjnych. Są to słabe właściwości nieliniowe i ograniczony zakres spektralny transmisji.

Światłowody zarówno klasyczne jak też foniczne są obecnie wytwarzane z czterech podstawowych grup szkieł. Znaczenie gospodarcze światłowodów z innych materiałów jest mniejsze i maleje. Przyczyną tego stanu są wady tych światłowodów jak duża tłumienność, mniejsza wytrzymałość mechaniczna, gorsza odporność na czynniki środowiskowe, często wyższa lub znacznie wyższa cena. Jednak mają one zalety: niektóre światłowody pracują w szerszym zakresie spektralnym, mogą być domieszkowane pierwiastkami ziem rzadkich w większych stężeniach, istnieje większa możliwość modyfikacji ich składu chemicznego, można łatwo wytwarzać światłowody o dużym stosunku

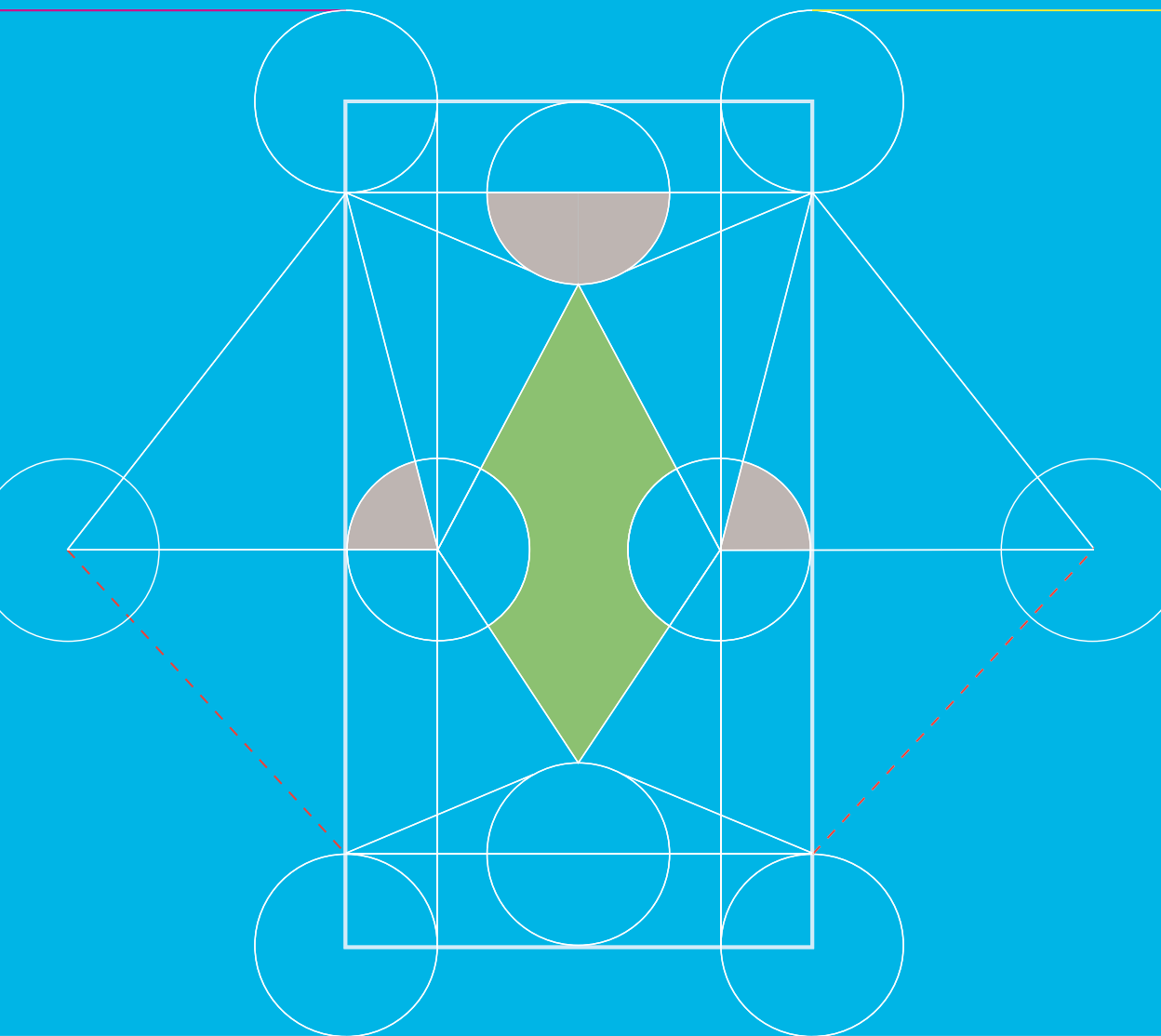
W wyniku przeprowadzonych przez panele tematyczne analiz w obszarze „Fotoniki” technologiami kluczowymi dla polskiego przemysłu i związanych z nim usług, mającymi istotny wpływ na rozwój gospodarczo-społeczny kraju, zostały uznane następujące technologie:

1. Technologie wytwarzania detektorów promieniowania,
2. Technologie otrzymywania i zastosowań laserów półprzewodnikowych,
3. Sensory fotoniczne sprzężone z technologią MEMS,
4. Podzespoły pasywne wykonane w oparciu o światłowody plastikowe,
5. Technologie mikro- i nanostrukturalnych specjalnych światłowodów fonicznych oraz struktur kompozytowych,
6. Polimerowe ogniwa słoneczne,
7. Technologie kryształów stałych i ciekłych dla zastosowań fonicznych,
8. Technologie holograficzne i plazmoneczne,
9. Technologie superczułych fotodetektorów nowej generacji dla obszarów podczerwieni i częstotliwości terahercowych,
10. Technologie wykorzystujące organiczne diody elektroluminescencyjne (OLED)
11. Techniki obrazowania wielospektralnego i wielowymiarowego,
12. Nieinwazyjne metody fonicznej diagnostyki i terapii chorób cywilizacyjnych.

Spośród wymienionych technologii kluczowych, uwzględniając czynniki podażowe (stan prac badawczo-rozwojowych i uwarunkowania wdrożeniowe) oraz popytowe (zapotrzebowanie społeczne, chłonność rynków wiodących i niszowych, możliwość uzyskania przewagi konkurencyjnej w handlu międzynarodowym), za technologie priorytetowe, stanowiące potencjalne konkurencyjne specjalności przemysłowe, uznano następujące technologie:

1. Technologie specjalizowanych mikrosystemów,
2. Technologie wytwarzania specjalizowanych układów scalonych analogowych i mixed signal o bardzo niskim poziomie mocy realizowane w technice FD-SOI oraz VESTIC,
3. Technologie wytwarzania detektorów promieniowania.

12. Andrzej W. Domański, Zdzisław Jankiewicz, Tomasz R. Woliński, Wiesław L. Woliński – „Analiza stanu i kierunki rozwoju krajowych ośrodków naukowych i firm produkcyjnych w dziedzinie optoelektroniki i fotoniki” – dokument przygotowany dla Sekcji Optoelektroniki KEiT PAN, 2009;
13. Foresight Technologiczny przemysłu. Streszczenie analizy Końcowej. Wydawnictwo IZTECH Warszawa 2011;
14. Kacprzyk J., Malinowski K., Marecki J., Pohorecki R., Sobczyk K., Weryński A., Włosiński W., Woliński W.: Strategia nauk technicznych do roku 2020 - propozycje. NAUKA, vol. 2, 2005, ss. 129–162, 6 poz. bibl.;
15. Podstawa Programowa Kształcenia w Zawodzie Technik Mechatronik.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Opracowanie zrealizowane w ramach projektu: „Portal Koordynacja 3.0 – stabilny mechanizm powiązania kształcenia zawodowego z potrzebami mazowieckiego rynku pracy” realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

Człowiek – najlepsza inwestycja