

# INNOWACJA AKADEMICKA



Rozwiązania techniczne Politechniki Rzeszowskiej  
i Uniwersytetu Rzeszowskiego gotowe do komercjalizacji

Realizator projektu:



Stowarzyszenie  
HORYZONTY

Stowarzyszenie na rzecz Innowacyjności  
i Transferu Technologii „HORYZONTY”

ul. Wincentego Pola 2  
(Politechnika Rzeszowska)  
35-959 Rzeszów  
tel./fax: +48 17 865 17 07  
www.horyzonty.man.rzeszow.pl  
e-mail:horyzonty@man.rzeszow.pl

Institucje wspierające:



Politechnika Rzeszowska  
im. Ignacego Łukasiewicza  
ul. Wincentego Pola 2,  
35-959 Rzeszów



Uniwersytet Rzeszowski  
Aleja Rejtana 16c  
35-959 Rzeszów

Projekt współfinansowany przez  
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego  
w ramach programu:  
„Kreator innowacyjności  
– wsparcie innowacyjnej przedsiębiorczości  
akademickiej”.

## WYKAZ TEMATÓW WYBRANYCH DO PROMOCJI:

(w kolejności alfabetycznej)

Moduł koryta odwodnieniowego

Dr inż. Daniel Styś

Prof. dr hab. inż. Józef Dziopak

Nastawna rampa do pokonywania przeszkód poprzecznych

Dr inż. Sławomir Miechowicz

Mgr inż. Paweł Fudali

Sedymentacyjne koryto odwodnieniowe

Dr inż. Daniel Styś

Sposób dokładnego wykrawania elementów z blach i otworów  
oraz wykrojnik do realizacji tego sposobu

Dr inż. Stanisław Kut

Dr inż. Jacek Mucha

Prof. dr hab. inż. Feliks Stachowicz

Układ do utylizacji zużytego oleju roślinnego w procesie zasilania silnika o zapłonie samoczynnym

Dr inż. Grzegorz Dzieniszewski

Urządzenie do bezkłowego statycznego nagniatania powierzchni walcowych

Prof. dr hab. inż. Mieczysław Korzyński

Dr inż. Andrzej Pacana

Urządzenie do bezodpadowego cięcia rur kwadratowych

Dr inż. Edward Rejman

Urządzenie do diagnostyki stawu skokowego

Prof. dr n. med. Andrzej Kwolek

Dr Wojciech Bieniasz

Wieloczłonowy robot chirurgiczny do wspomaganie chirurgii małoinwazyjnej

Dr inż. Ryszard Leniowski - kierownik zespołu

Dr hab. inż. Lucyna Leniowska, prof. nadzw. UR

Dr hab. inż. Jacek Cieślak, prof. nadzw. AGH

Mgr inż. Rafał Pajda

Wirówka przeciążeniowa do badania i określania przydatności zespołów lub podzespołów zwłaszcza mechanicznych, elektromechanicznych lub elektronicznych w warunkach przeciążeniowych

Prof. dr hab. inż. Marek Orkisz

Dr hab. inż. Romana Śliwa, prof. PRz

Dr Wojciech Bieniasz

Wykorzystanie sztucznej inteligencji do monitorowania jakości wody w rzekach

Dr hab. inż. Tadeusz Kwater, prof. UR

Mgr Paweł Krutys



### Zespół autorski:

Dr inż. Daniel Styś  
Prof. dr hab. inż. Józef Dziopak  
Politechnika Rzeszowska

### Istota rozwiązania:

Stosowane obecnie w odwodnieniach dróg rozwiązania w postaci otwartych rynien przykrawężnikowych mogą stwarzać znaczną uciążliwość dla przechodniów, a w wielu przypadkach mogą stanowić istotne zagrożenie dla przejeżdżających samochodów, które w wyniku najechania na zakrzywioną powierzchnię mogą ulegać poślizgowi. Przedstawione niekorzystne zjawiska mogą być ograniczone poprzez zastosowanie rynien zamkniętych, które jednak są trudne w eksploatacji.

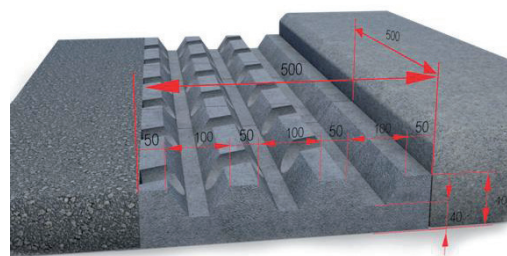
W związku z tymi problemami opracowano rozwiązanie polegające na zastosowaniu prefabrykowanej płyty odwodnieniowej do odprowadzania spływów

### Zastosowanie:

Zastosowanie do zbierania i odprowadzania wód deszczowych z powierzchni dróg i placów parkingowych oraz podobnych obiektów. Moduł koryta odwodnieniowego podlega obecnie atestacji. Współwłasność praw do patentu posiada firma BEWA Systemy Oczyszczania Ścieków.

powierzchniowych. Istota rozwiązania polega na wykonaniu prefabrykowanych elementów żelbetowych ze specjalnie wyprofilowanymi rynnami o przekroju podłużnym lub/i skośnym odprowadzającymi wodę deszczową. Płyta prefabrykowana posiada na powierzchni zewnętrznej co najmniej dwie rynny o szerokości nie większej niż 8 cm. Rynna ma przekrój trapezowy lub kołowy ze względu na możliwość jej samooczyszczania.

Zastosowanie wynalazku zapewnia łatwy i szybki montaż, prostą eksploatację, a także ogranicza niebezpieczeństwo poślizgów pojazdów. Praca posiada zgłoszenie patentowe nr P-387 657.



Moduł koryta odwodnieniowego



### Zespół autorski:

Dr inż. Sławomir Miechowicz  
Mgr inż. Paweł Fudali (na zdjęciu)  
Politechnika Rzeszowska

### Istota rozwiązania:

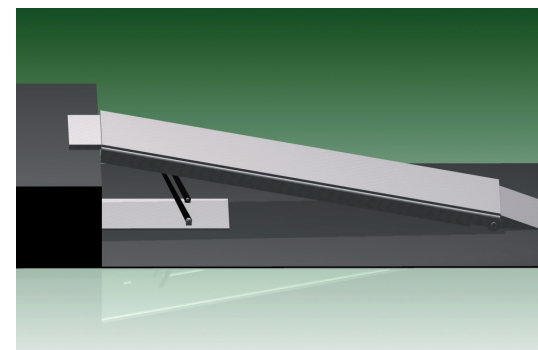
Dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich dużym problemem jest pokonanie przeszkód poprzecznych w postaci progów, krawężników, stopni podwyższających. Konieczna jest wtedy pomoc innych osób. Wynalazek ma na celu stworzenie udogodnienia do pokonywania przeszkód poprzecznych.

Głównym elementem konstrukcyjnym jest płyta

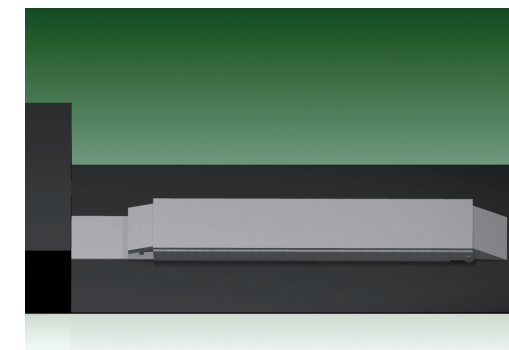
aluminiowa wzmocniana belkami profilowanymi oraz wspierającymi ją ramionami. Ramiona połączone są z płytą poprzez siłowniki bądź serwonapędy. Przy pomocy wyłącznika elektrycznego uruchamiane są napędy, które podnoszą jedną stronę rampy i opierają ją na progu. W warunkach domowych lub biurowych cała konstrukcja ma wysokość 2÷3 cm. Wymiary są tak dostosowane, by kąt nachylenia rampy nie przekraczał ustalonej wartości.

### Zastosowanie:

Urządzenie powstało głównie z myślą o umożliwieniu poruszania się osobom niepełnosprawnym. Może być stosowana w systemach magazynów, usprawnieniu transportu wewnętrznego w zakładach produkcyjnych, wszędzie tam gdzie nie można zbudować stałych podjazdów. Progi ze stałą dobudową najazdów nie mogą być stosowane bo np. drzwi muszą być zamykane (bądź też takie stałe najazdy przeszkadzają w ruchu).



Nastawna rampa rozłożona



Nastawna rampa złożona



**Autor:**  
Dr inż. Daniel Styś  
Politechnika Rzeszowska

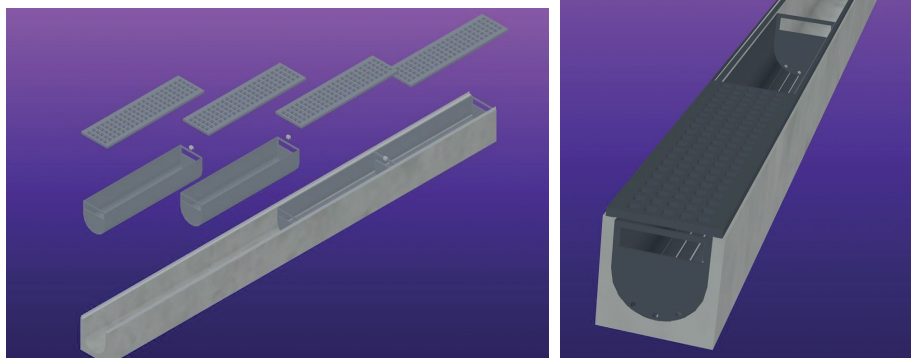
### Istota rozwiązania:

Wody opadowe niosą ze sobą zanieczyszczenia mineralne w postaci splotowanych z powierzchni terenu drobin gruntu, a zwłaszcza piasku. Ponadto akumulują one znaczne ilości zanieczyszczeń, między innymi metali ciężkich. Drobin piasku powodują przyspieszenie zużycia podziemnych instalacji odprowadzających wodę i zatykanie urządzeń infiltracyjnych.

Przedmiotem wynalazku jest koryto dla odprowadzania i oczyszczania cieczy stosowane zwłaszcza do odwodnień powierzchni terenów z wód opadowych. Istota wynalazku polega na separowaniu zanieczyszczeń mineralnych już na etapie zbierania wód deszczowych. Przyczyni się to do poprawy jakości wód pochodzenia opadowego oraz wydłu-

### Zastosowanie:

Koryta sedymentacyjne znajdują zastosowanie w sytuacjach, gdy teren należy odwodnić oraz w miejscach gdzie jest duże nasycenie drobinami piasku, np.: bazy transportowo-przeładunkowe kruszyw budowlanych, myjnie samochodowe, parkingi itp. Dzięki zastosowaniu wynalazku możliwe jest wydłużenie działania podziemnych urządzeń do infiltracji wód poprzez ograniczenie zjawiska kolmatacji, ograniczenia zanieczyszczania odbiorników ścieków deszczowych, zmniejszenie procesów ścierania przewodów kanalizacyjnych.



Sedymentacyjne koryta odwodnieniowe

ży czas użycia urządzeń. Wewnętrzna przestrzeń koryta odwodnieniowego podzielona jest na komory przez wkłady sedymentacyjne. Wkłady te mają kształt dopasowany do kształtu koryta, a ich wysokość jest niższa od krawędzi koryta, co tworzy otwór przepływowy. W dolnej części każdego wkładu przewidziano otwory odsączające, które pozwolą na przepływ wód zawartych w osadach, a które nie przelały się przez otwór przepływowy. Zastosowanie wkładów sprzyja procesowi osadzania się cząstek mineralnych z uwagi na zmniejszenie prędkości przepływu w korycie. Koryto jest od góry przesłonięte perforowanymi pokrywami. Lokalizuje się je w kierunku spływu wód opadowych.

Praca posiada zgłoszenie patentowe nr P-391 331.



**Zespół autorski:**  
Dr inż. Stanisław Kut (na zdjęciu)  
Dr inż. Jacek Mucha  
Prof. dr hab. inż. Feliks Stachowicz  
Politechnika Rzeszowska

### Istota rozwiązania:

Produkcja elementów z blach poprzez wykrawanie metodą cięcia przy pomocy prasy jest najefektywniejsza dla produkcji masowej. Problemem występującym podczas wykrawania jest to, że powierzchnie przecięcia wykrawanych elementów nie są gładkie i nie są prostopadłe do powierzchni blachy, co w wielu przypadkach nie spełnia wymagań jakościowych. Podstawowym urządzeniem do wykrawania jest wykrojnik składający się ze stempla oraz matrycy. W trakcie cięcia powstaje od strony stempla wgniecenie i powierzchnia cięcia nie jest prostopadła do elementu. Po drugiej stronie następuje rozerwanie i krawędź jest ukośna. Wynika to z faktu, że w obszarze cięcia blachy następuje jej rozciąganie, co przyspiesza proces dekohezji (zniszczenia). Mniejsze zniekształcenia ścian oraz większą dokładność wykrawanych elementów można uzyskać poprzez kompensację naprężeń rozciągających podczas cięcia. Może ona być realizowana na różne sposoby.

### Zastosowanie:

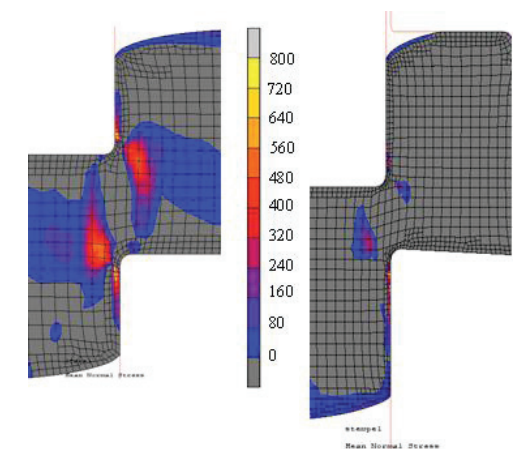
W przemyśle maszyn i urządzeń do wielkoseryjnej produkcji elementów.

Istotą rozwiązania stanowi sposób kompensacji niekorzystnych naprężeń rozciągających powstających w trakcie procesu wykrawania. W przedstawionym rozwiązaniu uzyskuje się ją dzięki temu, że blacha jest wstępnie wyginana i unieruchamiana, a pod naciskiem stempla prostuje się. W trakcie prostowania powstają siły ściskające i następuje cięcie.

Dokładne wykrawanie zgodnie z wynalazkiem polega na wstępnym wygięciu blachy w strefie wykrawania pod kątem od 2° do 15° w stosunku do płaszczyzny wykrawanego profilu. Opisana technologia nadaje się do blach o grubości ponad 2 mm.

Problemem jest dostosowanie kąta wstępnego wygięcia do wielkości wykrawanego elementu, jakości materiału i grubości. Dla stali niskowęglowej o grubości 2,5 mm optymalny kąt wygięcia wynosi 2,5 ÷ 3°.

Praca jest opatentowana – nr patentu 200 888.



Rozkład średnich naprężeń rozciągających



### Autor:

Dr inż. Grzegorz Dzieniszewski  
Uniwersytet Rzeszowski

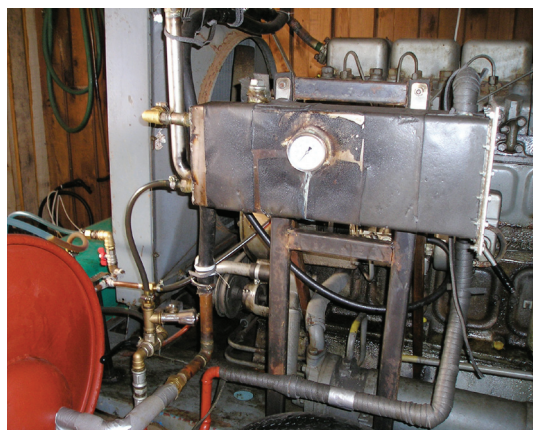
### Istota rozwiązania:

W gastronomii w procesie produkcyjnym powstają duże ilości zużytego oleju roślinnego, który jest kłopotliwym odpadem. Zużyty olej roślinny nie jest odpowiednim paliwem dla silnika Diesla. Opracowany został dodatkowo drugi (obok klasycznego) układ zasilania silnika Diesla z podgrzewaczem oleju roślinnego, który pozwala na zastosowanie zużytego oleju jako paliwa.

Klasyczny układ zasilania służy do rozruchu silnika i osiągnięcia przez silnik eksploatacyjnej temperatury pracy. Po osiągnięciu właściwej temperatury następuje przełączenie na układ zasilania użytym olejem roślinnym. Fundamentalne znaczenie ma zastosowanie dwustopniowego podgrzewacza

### Zastosowanie:

Układ zastosowany w generatorze elektrycznym zainstalowanym w obiekcie gastronomicznym, zasilany odpadem (zużytym olejem roślinnym) zapewnia darmową energię elektryczną oraz utylizuje zużyte oleje roślinne. Poziomą emisję zanieczyszczeń jest w zakresie dopuszczalnym. Istnieje możliwość stosowania układu w pojazdach samochodowych i silnikach stacjonarnych.



Dwustopniowy układ podgrzewania oleju roślinnego



Generator zasilany olejem roślinnym

oleju roślinnego. Podgrzewanie oleju zapewnia zmniejszenie lepkości oleju roślinnego.

Eliminuje to spektrum niekorzystnych zjawisk stymulowanych dużą lepkością paliwa, głównie zwiększanie średnic kropeł wtryskiwanego paliwa, co powoduje nadmierny zasięg strugi oraz osiadanie paliwa na ściankach cylindra, nieoptymalne warunki spalania, wzrost zadymienia spalin oraz przenikanie niespalonego oleju roślinnego do oleju w układzie smarowania, czego następstwem jest szybkie uszkodzenie węzłów tarciovych silnika. Układ zapewnia zadymienie spalin oraz wskaźniki pracy w zakresie typowym dla danego silnika.



### Zespół autorski:

Prof. dr hab. inż. Mieczysław Korzyński (na zdjęciu)  
Dr inż. Andrzej Pacana  
Politechnika Rzeszowska

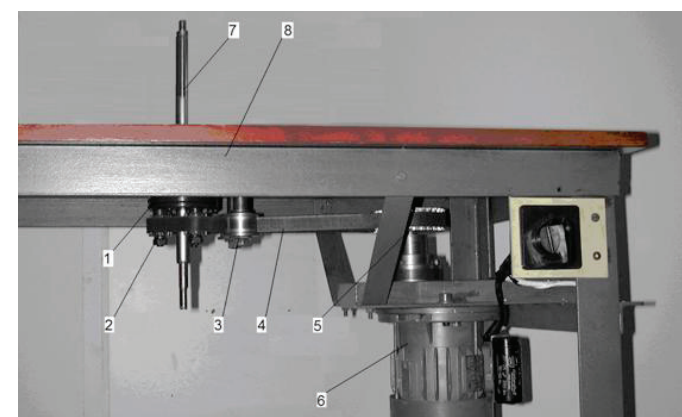
### Istota rozwiązania:

Podczas wykonywania metalowych elementów maszyn powstają nierówności powierzchni, które następnie są wygładzane w obróbce wykańczającej. Konwencjonalna obróbka wykańczająca części takich jak wałki, osie, sworznie itp. wykonywana jest metodami obróbki ścierniej – za pomocą szlifowania, dogładzania i polerowania. W jej wyniku, w warstwie przypowierzchniowej obrabianych części pozostają tzw. zanieczyszczenia ściernie, które są jedną z przyczyn uszkodzeń i szybkiego zużycia powierzchni, szczególnie tych, pracujących w warunkach tarcia ślizgowego, np. tłoczek siłowników, szpilek amortyzatorów itp. Nierówności powierzchni takich ele-

mentów można wygładzić poprzez nagniatanie. Pod kierownictwem prof. M. Korzyńskiego opracowano urządzenie do bezkłowego statycznego nagniatania powierzchni walcowych. Zastosowanie w urządzeniu trójkątkowej (własnego pomysłu) głowicy z samoposuwem zwiększa wydajność nagniatania i umożliwia jego zastosowanie np. w zautomatyzowanej linii obróbkowej. Taka obróbka w pełni może zastąpić szlifowanie, dając lepszą gładkość powierzchni a dodatkowo jej umocnienie oraz powoduje, że w warstwie przypowierzchniowej nie ma wtrąceń ściernych, co znacznie poprawia jakość i wydłuża okres użytkowania tak obrobionych elementów.

### Zastosowanie:

W przemyśle samochodowym i maszynowym przy produkcji amortyzatorów i tłoczków.



Stanowisko do bezkłowego nagniatania wałków:

1 – korpus głowicy nagniatającej, 2 – koło zębate bierne, 3 – napinacz paska, 4 – pasek zębaty, 5 – koło zębate napędzające (czynne), 6 – silnik napędowy, 7 – obrabiany wałek, 8 – stół roboczy obrabiarki.

## URZĄDZENIE DO BEZODPADOWEGO CIĘCIA RUR KWADRATOWYCH



### Autor:

Dr inż. Edward Rejman  
Politechnika Rzeszowska

### Istota rozwiązania:

Cięcie rur to jedna z podstawowych operacji technologicznych stosowanych przy ich obróbce. Procesowi temu towarzyszy wytwarzanie dużej ilości wiórów oraz znaczne straty materiału związane z narzędziem obróbkowym. W wielu przypadkach powstaje znaczny hałas, pogarszający warunki pracy. Szczególnie mało wydajne są technologie stosowane do cięcia rur nieokrągłych.

Zaprojektowane urządzenie do bezodpadowego cięcia rur kwadratowych umożliwia realizację tego zabiegu z wykorzystaniem rolek tnących. Urządzenie do bezodpadowego cięcia rur kwadratowych składa się z korpusu, w którym umieszczono mimośrodową tuleję z wrzecionem, na którym zamocowano na mimośrodkowych czopach rolki tnące. Czopy rolek sprzęgnięte są poprzez koła zębate z dodatkowym napędem zewnętrznym, wymu-

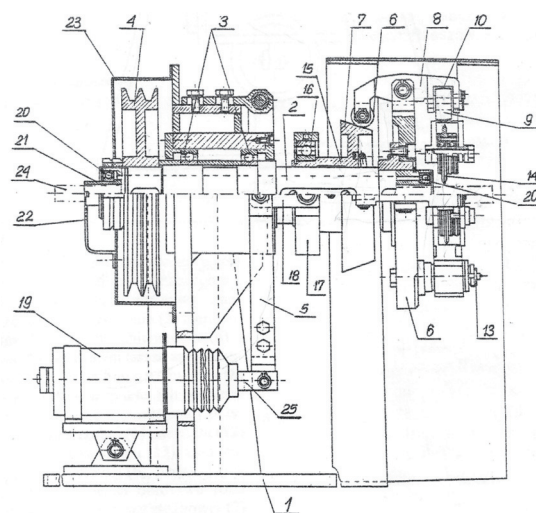
### Zastosowanie:

Zastosowanie do cięcia bezodpadowego rur nieokrągłych.

szającym obtaczanie się rolek tnących po kwadratowych trajektoriach, odpowiadających kształtowi i wymiarom przecinanej rury. Efekt cięcia uzyskano dzięki umieszczeniu zespołu tnącego w obrotowej mimośrodowej tulei, wymuszającej dosuw rolek do przecinanej rury. Najlepsze wyniki cięcia uzyskuje się dla rur o grubości ścianki od 1,2 do 2,5 mm, przy czym czas cięcia wynosi od 10 do 13 s. Urządzenie jest rozwinięciem wcześniejszego pomysłu urządzenia do bezodpadowego cięcia rur okrągłych (nr patentu 172 749).

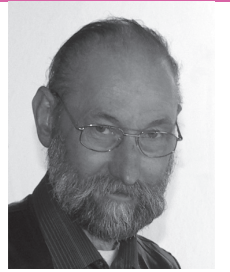
Dzięki zastosowaniu urządzenia uzyskuje się bardziej wydajną, ekonomiczną i cichszą pracę w porównaniu z innymi urządzeniami do cięcia rur nieokrągłych.

Praca jest opatentowana – nr patentu 202 43



Schemat urządzenia do cięcia rur

## URZĄDZENIE DO DIAGNOSTYKI STAWU SKOKOWEGO



### Zespół autorski:

Prof. dr n. med. Andrzej Kwolek  
Uniwersytet Rzeszowski  
Dr Wojciech Bieniasz (na zdjęciu)  
Politechnika Rzeszowska

### Istota rozwiązania:

Ortopedia dysponuje standardowymi metodami badania testowego, które oceniają zaburzenia funkcjonowania narządów ruchu. Testy te jednak nie zawsze odzwierciedlają rzeczywisty stan narządu ruchu, w dużej mierze wyniki badań zależą od doświadczenia osoby przeprowadzającej badania.

Zakres ruchu stawu skokowego, zgięcie podszwowe, grzbietowe i siła mięśni stanowią podstawy prawidłowego funkcjonowania człowieka. Ograniczenie tych funkcji stwarza duże problemy dla prawidłowego poruszania się. Czas oczekiwania na specjalistyczne badania ortopedyczne jest długi. Bardzo często są urazy i dysfunkcje stawu skoko-

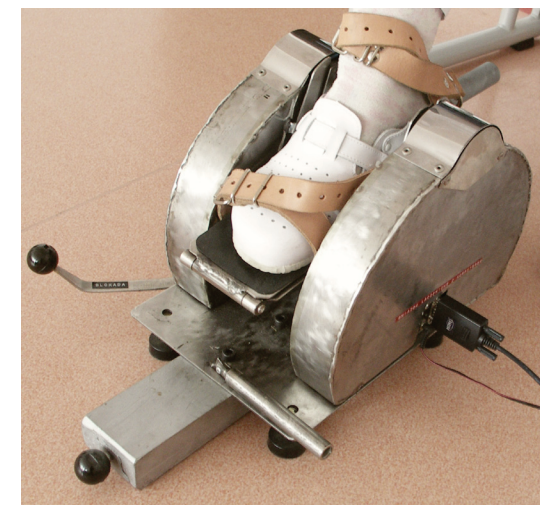
### Zastosowanie:

Urządzenie ma zastosowanie do rozpoznania chorób/defektów narządu ruchu i oceny stopnia dysfunkcji. W trakcie rehabilitacji pozwala na ocenę postępów w leczeniu. Urządzenie wykorzystywane jest w Szpitalu Wojewódzkim Nr 2 w Rzeszowie na oddziale rehabilitacyjnym.

wego. W związku z tym opracowano urządzenie do diagnostyki stawu skokowego.

Zestaw posiada dwa układy pomiarowe, zakres ruchu stawu skokowego w kierunku podszwowym i grzbietowym oraz siły mięśni poruszających stawem. Urządzenie współpracuje z mikroprocesorowym systemem pomiaru oraz programem rejestrującymi archiwizującym wyniki w systemie WINDOWS. Rejestracja wyników obejmuje charakterystykę zakresu ruchu w czasie oraz siły mięśni stawu skokowego w czasie. Badanie daje pełny obraz dysfunkcji stawu skokowego.

Praca posiada zgłoszenie patentowe nr P-389 804.



Urządzenie do diagnostyki stawu skokowego

## WIELOCZŁONOWY ROBOT CHIRURGICZNY DO WSPOMAGANIA CHIRURGII MAŁOINWAZYJNEJ



### Zespół autorski:

Dr inż. Ryszard Leniowski - kierownik zespołu  
Politechnika Rzeszowska  
Dr hab. inż. Lucyna Leniowska  
prof. nadzw. Uniwersytetu Rzeszowskiego

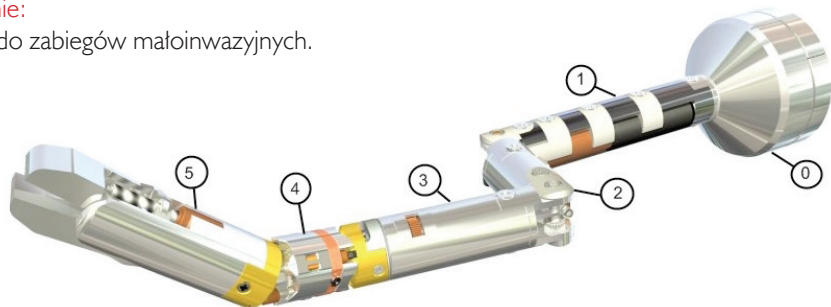
### Istota rozwiązania:

Roboty chirurgiczne są wysoko zaawansowanymi technicznie mechatronicznymi urządzeniami, wykorzystywanymi podczas przeprowadzania operacji małoinwazyjnych jako 'inteligentne' narzędzia pomocnicze. Obecnie znanych jest kilka rozwiązań konstrukcyjnych lecz większość z nich wykazuje duże podobieństwo do narzędzi laparoskopowych tzn. wyposażona jest w ramiona, które oprócz obrotu chwytaka i możliwości zgięcia ostatniego członu nie oferują dodatkowych ruchów sterowanych, co w rezultacie bardzo ogranicza możliwe manewry. Ponadto, ich istotnym niedomaganiem jest konstrukcja oparta na mechanizmach cięgien, nie poddających się jak dotychczas skutecznej sterylizacji. Z tego powodu narzędzia te nie nadają się do wielokrotnych zastosowań, co bardzo podraża koszty pojedynczego zabiegu.

Zaprojektowany robot przeznaczony do wspomaganie chirurgii małoinwazyjnej zbudowany jest

### Zastosowanie:

W chirurgii do zabiegów małoinwazyjnych.



Konstrukcja robota z oznaczonymi członami

Dr hab. inż. Jacek Cieślak  
prof. nadzw. Akademii Górniczo-Hutniczej  
Mgr inż. Rafał Pajda  
Uniwersytet Rzeszowski

z sześciu członów połączonych przegubami. Człony wyposażone są w standardowy mechaniczny interfejs, zapewniający modułowość konstrukcji oraz posiadają własny napęd. Takie rozwiązanie daje możliwość łatwego przekonfigurowania urządzenia i dopasowania go do typu operacji i do położenia pola operacyjnego wewnątrz ciała pacjenta. Jako napędy przegubów zastosowano silniki bezszczotkowe o średnicy 3 mm oraz pieznapędy, które poruszają kiścią chwytaka. Aby zmniejszyć ryzyko zakażenia pacjenta, robot pokryto wymienną, nieprzepuszczalną i elastyczną powłoką antyseptyczną. Dzięki separacji układu mechanicznego od ludzkiego ciała, możliwe jest wielokrotne użycie urządzenia.

Konstrukcja zaprojektowana została w ramach grantu MNiSzW 2376/B/T02/2010/38 i chroniona jest zgłoszeniem patentowym nr P-391263.

## WIRÓWKA PRZECIĄŻENIOWA DO BADANIA I OKREŚLANIA PRZYDATNOŚCI ZESPOŁÓW LUB PODZESPOŁÓW ZWŁASZCZA MECHANICZNYCH, ELEKTROMECHANICZNYCH LUB ELEKTRONICZNYCH W WARUNKACH PRZECIĄŻENIOWYCH



### Zespół autorski:

Prof. dr hab. inż. Marek Orkisz  
Dr hab. inż. Romana Śliwa, prof. PRz.  
Dr Wojciech Bieniasz (na zdjęciu)  
Politechnika Rzeszowska

### Istota rozwiązania:

Jednym z istotnych czynników decydujących o niezawodności aparatów latających jest niezawodność elektroniki. Prezentowany wynalazek służy do badania niezawodności układów elektronicznych pracujących w warunkach dużych przeciążeń. Do tego celu opracowano wirówkę przeciążeniową.

Podstawowym elementem wirówki przeciążeniowej jest wirująca tarcza. Badany zespół mocowany jest na unieruchomionej tarczy montażowej. Na odwrotnej stronie tarczy od dołu umieszczone są ścieżki prądowe w postaci pierścieni umożliwiające przekaz sygnałów elektrycznych do kolektora zbiorczego. Pod tarczą zamontowany jest kolektor zbierający dane z układów elektronicznych, które poddaje się różnym przeciążeniom. Kolektor posiada po cztery

szczotki i pierścienie, dzięki czemu można przesłać cztery sygnały równocześnie. Szczotki ślizgają się po pierścieniach i przesyłają informacje o zakłóceniach dając odpowiedź na pytanie przy jakim przeciążeniu układ elektroniczny przestaje „trzymać parametry”, jakie są graniczne przeciążenia, przy których układ ulega destrukcji. Wirówka posiada system zabezpieczeń. Silnik wirówki może być włączony gdy pokrywa bezpieczeństwa zamyka komorę badawczą. Kłapa bezpieczeństwa wykonana jest z poliwęglanu wytrzymałego na uderzenia elementów ulegających destrukcji. Zespół napędowy sterowany jest mikroprocesorem posiadającym możliwość wprowadzenia dowolnych danych przeciążeniowych.

Praca posiada zgłoszenie patentowe nr P-388 473.

### Zastosowanie:

Prototyp wirówki jest wykorzystywany do badań zespołów elektrycznych aparatów latających w Katedrze Samolotów i Silników Lotniczych Politechniki Rzeszowskiej. Prototyp wirówki jest wykorzystywany do badania zespołów i podzespołów wykorzystywanych w lotnictwie, w tym do badania miniaturowych elementów obiektów latających. Ponadto wirówka może być wykorzystana do badań wszystkich innych zespołów elektrycznych pracujących w warunkach przeciążeniowych.



Wirówka przeciążeniowa wraz z aparaturą pomiarową



Wirówka przeciążeniowa

# WYKORZYSTANIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI DO MONITOROWANIA JAKOŚCI WODY W RZEKACH



## Zespół autorski:

Dr hab. inż. Tadeusz Kwater, prof. UR  
Mgr Paweł Krutys  
Uniwersytet Rzeszowski

## Istota rozwiązania:

Zanieczyszczenia w zbiornikach wodnych można zidentyfikować obserwując negatywne efekty. W projektowanym systemie efekty takie można ocenić na podstawie pomiaru rozpuszczonego tlenu w wodzie. Zadaniem systemu w tym przypadku jest identyfikacja jakości wody określonej przez wskaźniki Biochemicznego Zapotrzebowania Tlenu (BZT) oraz poziomu Rozpuszczonego Tlenu (RT). W wyniku odpowiednich obliczeń komputerowych otrzymuje się przestrzenno-czasowy rozkład tych wskaźników, w którym można wyodrębnić obszary o największych zanieczyszczeniach, a tym samym oszacować lokalizację źródeł zanieczyszczeń. Docelowo przewiduje się także uzyskanie obrazu tych wskaźników w trójwymiarowej przestrzeni koryta rzeki.

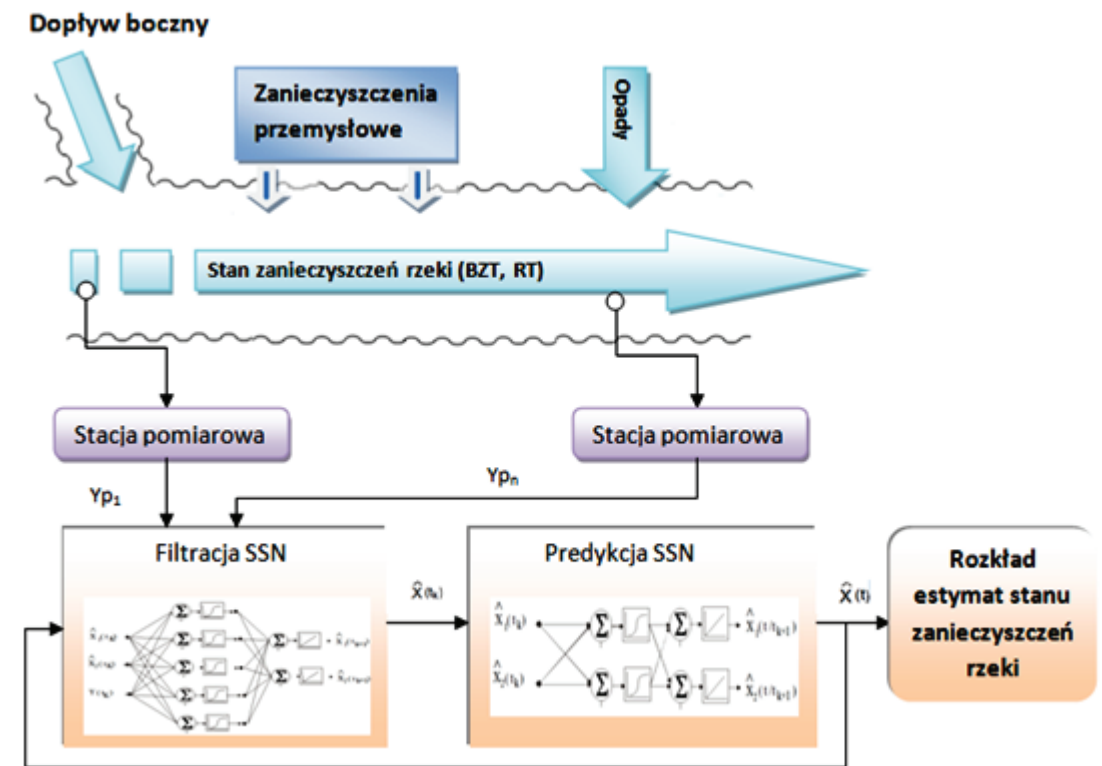
Projektowany system bazuje na pomiarach wskaźnika RT przez sondy mierzące, zlokalizowane w wybranych punktach rzeki, a wyniki przesyłane telemetrycznie.

## Zastosowanie:

System służył będzie do czasowo-przestrzennego przewidywania rozkładu zanieczyszczeń, identyfikacji zanieczyszczeń w systemie telemetrycznym. Na tej podstawie można wykryć wstępną lokalizację źródła i wielkości zanieczyszczeń.

Zjawisko rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w czasie i wzdłuż długości rzeki jest modelowane przy pomocy równań różniczkowych. Dysponując tylko pomiarami RT obliczenia prowadzą do uzyskania oszacowania, czyli estymaty wskaźnika BZT, który jest przyczyną niskich stanów RT. Realizacja systemu monitorującego - sterującego uwzględniająca estymaty tych wskaźników jak i ich predykcję pozwala na uzyskanie dokładnego stanu jakości wody w rzece.

Zmieniające się warunki środowiska wodnego spowodowane czynnikami zewnętrznymi wymagają ciągłej korekty estymat. Jakość rozwiązania, a zatem trafność rozkładu czasowo-przestrzennego zanieczyszczeń zależy od wartości estymat. Innowacyjnym elementem przedstawianego rozwiązania jest zastosowanie sztucznej inteligencji w postaci dwóch sieci neuronowych wzajemnie współpracujących. Układ sztucznej inteligencji służył będzie do filtracji i predykcji estymat.



Schemat systemu monitorującego-sterującego



