

**Raportu z postępu rzeczowo-finansowego projektu informatycznego
za II kwartał 2023 roku**

Tytuł projektu	Wirtualna platforma danych medycznych oraz nowoczesnej diagnostyki "MDB-MEDICAL DATA BANK"
Wnioskodawca	Politechnika Łódzka
Beneficjent	Politechnika Łódzka
Partnerzy	Instytut „Centrum Zdrowia Matki Polki” (ICZMP)
Źródło finansowania	Budżet Państwa: 28. Nauka Środki UE: - POPC – Oś Priorytetowa II E – Administracja i Otwarty Rząd - Działanie 2.3 Cyfrowa dostępność i użyteczność informacji sektora publicznego - Poddziałanie 2.3.1 Cyfrowe udostępnienie informacji sektora publicznego (ISP) ze źródeł administracyjnych i zasobów nauki
Całkowity koszt projektu	11 644 025,96 zł
Całkowity koszt projektu - wydatki kwalifikowalne	11 644 025,96 zł
Okres realizacji projektu	15.05.2020 r. - 31.12.2023 r. pierwotna data zakończenia (sprzed zmiany) to 14.05.2022 r. Zmiana na 12.2023 dokonana na podstawie aneksu nr 4 do UoD, podpisanego dnia 02.06.2022

1. Otoczenie prawne

Projekt wykazuje gotowość legislacyjną, niewymagane są żadne dodatkowe przepisy czy regulacje warunkujące realizację przedsięwzięcia, jak również nie istnieją żadne przeszkody prawne niepozwalające na wdrożenie produktów projektu. Obowiązujące przepisy nie stoją na przeszkodzie temu, aby udostępnić dane medyczne poddane uprzedniej anonimizacji.

Dane będące przedmiotem udostępnienia są w posiadaniu Partnerów Projektu, innymi słowy zarówno PŁ jak i ICZMP są właścicielami danych, które zostaną udostępnione do ponownego wykorzystania. Dane przed udostępnieniem zostaną poddane anonimizacji, co za tym idzie nastąpi ich trwałe i nieodwracalne przekształcenie nie pozwalające na ustalenie faktycznego pochodzenia danych.

Anonimizacja danych osobowych to trwałe i nieodwracalne przekształcenie danych osobowych, po którym nie można (w rozsądnym wymiarze czasowym) przyporządkować informacji określonej lub możliwej do zidentyfikowania osobie fizycznej za pomocą wszystkich możliwych środków, jakimi dysponuje administrator, podmiot przetwarzający lub osoba trzecia.

Główną korzyścią anonimizacji jest to, iż dane osobowe przestają być „danymi osobowymi” i tym samym przestają podlegać wymogom RODO. Takie dane mogą być dalej przetwarzane bez ograniczeń związanych z regulacjami o ochronie danych osobowych.

Ze względu na przetwarzanie danych w zakresie badań medycznych, które są objęte regulacjami wielu ustaw oraz są danymi podlegającymi szczególnej ochronie, procedura ich udostępniania w procesach badawczych, naukowych lub B+R będzie obejmować proces anonimizacji. Wszelkie dane będą udostępniane w zgodzie ze standardami etyczno-jakościowymi oraz aktami prawnymi, w tym w szczególności:

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania (Dz.U. 2015 poz. 2069);
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 maja 2012 r. w sprawie Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz.U. z 2012 r. poz. 489);
3. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27.04.2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych);
4. Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1000 ze zm.);
5. Deklaracją Helsińską Światowego Stowarzyszenia Lekarzy (WMA), Etyczne zasady prowadzenia badań medycznych z udziałem ludzi przyjęta przez 18 Zgromadzenie Ogólne Światowego Stowarzyszenia Lekarzy (WMA), Helsinki, Finlandia (czerwiec 1964 r. ze zm.);
6. Trójstronnymi Wytycznymi dla Dobrych Praktyk Klinicznych ICH – GCP E6 (R1), międzynarodowa konferencja ds. harmonizacji wymagań technicznych dla rejestracji produktów leczniczych stosowanych u ludzi;
7. Dyrektywą 2005/28/EC i późniejsze wytyczne opublikowane przez Komisję Europejską w Tomie 10 Zasad dotyczących produktów leczniczych w Unii Europejskiej;
8. Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 536/2014 z dn. 16 kwietnia 2014r. w sprawie badań klinicznych produktów leczniczych stosowanych u ludzi oraz uchylenia dyrektywy 2001/20/WE (Dz. Urz. UE L 158 z 27 maja 2014 r.)."

Żaden z ww. aktów prawnych nie wymaga wprowadzenia zmian.

2. Postęp finansowy

Czas realizacji projektu	Wartość środków wydatkowanych	Wartość środków zaangażowanych
86,36% (38 miesięcy/44 miesiące)	Wartość środków wydatkowanych zgodnie z obowiązującym HRF wynosi 79,92% całości budżetu. Wartość środków wydatkowanych kwalifikowalnych w zatwierdzonych wnioskach wynosi 77,46% całości budżetu wydatków kwalifikowalnych.	Wartość środków zaangażowanych wynosi 88,36% całości budżetu.

3. Postęp rzeczowy

Kamienie milowe

Nazwa	Powiązane wskaźniki projektu ¹	Planowany termin osiągnięcia	Rzeczywisty termin osiągnięcia	Status realizacji kamienia milowego
1. KM- Opracowany i zatwierdzony standard gromadzenia danych		11/12-2020	11/2020	Osiągnięty
2. KM- Zakup sprzętu do digitalizacji protokołów zdawczo odbiorczy		01-2021	03/2021	Osiągnięty

¹ Sekcja dotyczy projektów realizowanych ze środków UE

Nazwa	Powiązane wskaźniki projektu ¹	Planowany termin osiągnięcia	Rzeczywisty termin osiągnięcia	Status realizacji kamienia milowego
3. KM- Integracja źródeł danych		12-2021	03/2022	Osiągnięty
4. KM- Digitalizacja 100% zasobów	Nr 6- 1 000 000	12-2022		Planowany W ICZMP nastąpił cyberatak, który uniemożliwił osiągnięcie 4. KM- Digitalizacja 100% zasobów. W związku z czasowym wyłączeniem systemów informatycznych spowodowanym ww. cyberatakiem na Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, część danych została trwale utracona i musi być na nowo digitalizowana i wprowadzana do bazy. Usprawniono działania związane ze sprawdzaniem i oczyszczaniem systemów informatycznych wykorzystywanych przez zespół zaangażowany w proces digitalizacji w ramach projektu, ale niestety w dalszym ciągu proces przesyłania danych był bardzo spowolniony. Aktualnie trwa odbudowywanie utraconych danych wskutek cyberataku. Działania mają na celu osiągnięcie zamierzonego wskaźnika tj. na digitalizację 100 % zasobów. Opóźnienie nie zagraża terminowej realizacji projektu.
4.1. KM- Digitalizacja 50% zasobów	Nr 6- 500 000	07-2022	07/2022	Osiągnięty
5. KM - Budowa interfejsów	Nr 3- 1, nr 4 - 1	01-2023	02/2023	Osiągnięty Wskaźnik osiągnięty 17.02.2023 r.
6. KM-Zakończenie testów bezpieczeństwa i audytów zgodności ze standardami WCAG 2.1.		04-2023		Planowany Nieznaczne opóźnienie wynikające z przedłużających się procedur pzp wynikających m.in. z cyberataku w ICZMP. Aktualnie, po przygotowaniu OPZ jesteśmy na etapie wyboru firm, zarówno do audytu bezpieczeństwa i audytu dostępności WCAG 2.1.

Nazwa	Powiązane wskaźniki projektu ¹	Planowany termin osiągnięcia	Rzeczywisty termin osiągnięcia	Status realizacji kamienia milowego
				Opóźnienie nie zagraża terminowej realizacji projektu.
7. KM- Pilotażowe uruchomienie systemu	Nr 7 - 1	01-2023	02/2023	Osiągnięty Wskaźnik osiągnięty 17.02.2023 r.
8. KM- Udostępnienie Zasobów Nauki	Nr 5 -1000400; Nr 8-976 TB	09-2023		Planowany
9.KM- Zakończenie działań promocyjnych (konferencja promująca wdrożenie produktów i rezultatów projektu)	Nr 1- 2	12-2023		Planowany

Wskaźniki efektywności projektu (KPI)

Nazwa	Jedn. miary	Wartość docelowa	Planowany termin osiągnięcia	Wartość osiągnięta od początku realizacji projektu (narastająco)
1. Liczba podmiotów, które udostępniły on-line informacje sektora publicznego	szt.	2	12-2023	0
2. Liczba pobrań/odtworzeń dokumentów zawierających informacje sektora publicznego.	Szt./rok.	200 000	04.2024	0
3. Liczba utworzonych API	szt.	1	01.2023	1
4. Liczba wygenerowanych kluczy API.	szt.	1	01.2023	1
5. Liczba udostępnionych on-line dokumentów zawierających informacje sektora publicznego	szt.	1 000 400	09-2023	0
6. Liczba zdigitalizowanych dokumentów zawierających informacje sektora publicznego	szt.	1 000 000	12.2022	771 076
7. Liczba baz danych udostępnionych on-line poprzez API	szt.	1	01.2023	1
8.Rozmiar udostępnionych on-line informacji sektora publicznego	TB	976	03.2023	458,80

4. E-usługi A2A, A2B, A2C

Nazwa	Planowana data wdrożenia	Rzeczywista data wdrożenia	Opis zmian
Nie dotyczy			

5. Udostępnione informacje sektora publicznego i zdigitalizowane zasoby

Nazwa	Planowana data wdrożenia	Rzeczywista data wdrożenia	Opis zmian
<p>Nazwa zasobów: Zasoby Medyczne. Celem projektu jest utworzenie systemu do przechowywania i udostępnienia w postaci cyfrowej danych Partnerów: ICZMP oraz PŁ. Dane zostaną poddane normalizacji oraz standaryzacji oraz (w zależności od typu danych) anonimizacji w celu udostępnienia ich za pomocą strony WWW i dedykowanych API. W ramach projektu, konsorcjum zdigitalizuje i udostępni bazę danych histopatologicznych oraz wyników badań proteomiczno-metabolicznych.</p> <p>Dane źródłowe w projekcie deklarowane do digitalizacji i udostępnienia, stanowią:</p> <p>1) zbiór danych histopatologicznych Partnera (ICZMP), obecnie przechowywanych w postaci szkiełek (100% niezdigitalizowanych) oraz opisów (ok. 80% niezdigitalizowanych i ok. 20% w postaci cyfrowej)</p> <p>2) oraz zbiór danych proteomiczno-metabolicznych PŁ, przechowywanych obecnie w postaci elektronicznej. Finalne widma dostępne są w formacie plików pdf.</p>	31-03-2023		<p>Liczba zasobów, jakie zostaną udostępnione: 1 000 400,00 szt. 1 baza danych Udział sieciowy: 976 TB</p>

6. Produkty końcowe projektu (inne niż wskazane w pkt 4 i 5)

Nazwa produktu	Planowana data wdrożenia	Rzeczywista data wdrożenia	Komplementarność względem produktów innych projektów
Baza Danych – serwer baz danych + serwer plików pod obrazy pozwalający na zarządzanie danymi: backup, magazynowanie, archiwizacja itp.	05.2021	07.2021 (Rozproszony system plików (RSP) do realizacji odbierania danych z ICZMP stanowi środowisko (również serwer bazy metadanych) do utrzymania (magazynowania), zabezpieczenia (multiplikacji) i archiwizacji (w kontekście utrzymania danych w przestrzeni dedykowanej, archiwalnej) danych. Proces gromadzenia danych z ICZMP w RSP został uruchomiony 30.07.2021.)	
System przetwarzania ETL – aplikacja/narzędzie do przetwarzania danych i ładowania do baz danych.	02.2022	05.2022 System uruchomiony	
Aplikacja zarządzająca CMS/API.	01.2023	02/2023 Aplikacja uruchomiona	
API oraz serwis WWW pozwalający użytkownikom na przeglądanie i pobieranie materiałów.	01.2023	02/2023 API oraz serwis WWW uruchomione	

INFORMACJE DODATKOWE:

Dane są udostępnione za pomocą strony www, adres: <https://app.mdb.test.p.lodz.pl/images>

Z głównej strony projektu <https://www.mdb.p.lodz.pl/> wybieramy PLATFORMA MDB i przechodzimy do aplikacji <https://app.mdb.test.p.lodz.pl/> po wybraniu listy obrazów przechodzimy do aplikacji, z poziomu której możemy wyszukiwać, pobierać i przeglądać dane. W samej aplikacji, gdy dane są ze sobą powiązane - tak informacja też jest wyświetlana, przykład: <https://app.mdb.p.lodz.pl/image/642d37cd425b244c9f0c51e0>

W ramach utrzymania i udostępnienia danych na potrzeby projektu MDB wykorzystano następujące systemy:

Utrzymanie danych - Rozproszony system plików realizowany jest w dwóch technologiach

1. Moosefs - otwarte oprogramowania pozwalające gromadzić duże zbiory danych, oparte o rozproszone środowisko.
Strona producenta: <https://moosefs.com/>
2. Ceph (wytworzony i utrzymywany w ramach projektu PRACE-LAB) otwarte oprogramowania pozwalające gromadzić duże zbiory danych, oparte o rozproszone środowisko. Charakteryzuje się dużą wydajnością, gromadzeniem i udostępnianiem danych na różne sposoby tj obiektowo, blokowo, plikowo
Strona producenta: <https://ceph.io>

Środowisko udostępniania danych:

1. System wirtualizacji: Proxmox. Otwarte środowisko do wirtualizacji zasobów wykorzystanych w projekcie MDB
Strona producenta: <https://www.proxmox.com>
2. System chmurowy: Kubernetes. Otwarte środowisko do zarządzania i utrzymania aplikacji dostępu do danych.
Strona producenta: <https://kubernetes.io>

Wszystkie ww. systemy/technologie stanowią jedną wspólną zależną wewnętrzną strukturę służącą do utrzymania i udostępnienia danych w projekcie MDB.

7. Ryzyka

Ryzyka wpływające na realizację projektu

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
Komplikacje związane z dostawcą sprzętu jak i z wyborem dostawców usług do projektu.	duża	Niskie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>1) Precyzyjnie przygotowana zawartość merytoryczna SIWZ jak i wzory umów z wykonawcami uwzględniające klauzule zabezpieczające prawidłowe wykonywanie przedmiotu zamówienia. 2) Monitorowanie postępu prac i jakości wytwarzanych i dostarczanych produktów. Omawianie statusu wykonania umów na cyklicznych spotkaniach.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Czas na realizację projektu (max. 44 miesiące zgodnie z aneksem nr 4).	średnia	średnie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>1) Zakupiony w ramach projektu zaawansowany sprzęt do digitalizacji zapewni digitalizację i udostępnienie wszystkich zasobów w okresie realizacji prac projektowych. 2) Zapewnienie wymaganych zasobów kadrowych. Nowy, 44 miesięczny okres realizacji projektu zatwierdzony aneksem nr 4 jest niezagrożony. Zasoby kadrowe są odpowiednio zabezpieczane. W przypadku zmian osobowych rekrutacja pracowników o stosownych kwalifikacjach odbywa się na bieżąco. Dokonano stosownych przesunięć budżetowych. Zabezpieczono środki na realizację projektu przez 44 miesiące (zgodnie z aneksem nr 4).</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Koszty zbudowania systemu przekroczą zakładany budżet o 20%	duża	średnie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>Na etapie przygotowania: Budżet projektu oszacowany na podstawie: Konsultacji z zespołem merytorycznym (Eksperti IT z bogatym</p>

			<p>doświadczeniem), analizie empirycznej z innych projektów, analizie portali branżowych (wydatki na wynagrodzenia).</p> <p>Na etapie realizacji: Stać kontrola wykonania budżetu przez powołany do tego personel. Regularne raportowanie postępu rzeczowo-finansowego. Szybka reakcja na odchylenia.</p> <p>W razie zwiększenia się prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka - konieczność zabezpieczenia dodatkowych źródeł finansowania ze środków Partnerów, tj. z budżetu Państwa lub własnych.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Opóźnienie we wdrożeniu	średnia	średnie	<p>ZAPOBIEGANIE: 1)Ustanowienie struktury i zasad zarządzania projektem zgodnie z najlepszymi metodologiami (IPMA), w celu stworzenia właściwych ram kontrolnych i decyzyjnych w trakcie realizacji projektu, mianowanie Kierownika projektu w strukturach Lidera oraz Koordynatora po stronie Partnera oraz stworzenie Komitetu Sterującego, wraz z mechanizmem eskalacji i raportowania o postępach i ryzykach. 2)Precyzyjnie zaprojektowanie Struktury Podziału Prac jak i właściwy dobór zasobów osobowych do realizacji poszczególnych zadań. 3) Dodatkowo uwzględnienie odpowiednich klauzul dyscyplinujących Wykonawców do terminowego wykonywania przedmiotu zamówienia. Zapewnienie doraźnego wsparcia prawnego w sytuacjach spornych.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Opóźnienia w realizacji etapów/osiągnięcia założonych terminów osiągnięcia kamieni milowych /przekroczenie punktów krytycznych	duża	średnie	<p>ZAPOBIEGANIE: 1)Właściwie zaprojektowany harmonogram wykonania projektu, przemyślane umiejscowienie w czasie zakładanych do osiągnięcia kamieni milowych. 2)Dokładne i jednoznaczne opisanie warunków, które musi spełnić wykonawca/dostawca,</p>

			<p>aby zrealizować przedmiot zamówienia.</p> <p>3)Regularne monitorowanie postępu rzeczowego oraz bieżące reagowanie i podejmowanie decyzji w przypadkach występujących odchyłach czasowych, zapewnienie w umowach z wykonawcami stosownych klauzul dyscyplinujących Wykonawców do przestrzegania terminów umownych.</p> <p>W ICZMP nastąpił cyberatak, który uniemożliwił osiągnięcie 4. KM- Digitalizacja 100% zasobów. Planowane jest osiągnięcie 4.KM po punkcie ostatecznym, ale w całkowicie zaplanowanej wysokości.</p> <p>W związku z czasowym wyłączeniem systemów informatycznych spowodowanym ww. cyberatakiem na Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki, część danych została trwale utracona i musi być na nowo digitalizowana i wprowadzana do bazy. Usprawniono działania związane ze sprawdzaniem i oczyszczaniem systemów informatycznych wykorzystywanych przez zespół zaangażowany w proces digitalizacji w ramach projektu, ale niestety w dalszym ciągu proces przesyłania danych był bardzo spowolniony.</p> <p>Nastąpiła zmiana w szacunkach siły i prawdopodobieństwa ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu. Wystąpi opóźnienie w osiągnięciu 4.KM.</p>
Brak zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w systemie	duża	niskie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>1)Identyfikacja przydzielonych uprawnień w bazie danych.</p> <p>2)Monitoring dostępu.</p> <p>3)Testy bezpieczeństwa systemu (penetracyjne)</p> <p>4)Dodatkowo zlecenie wykonania audytów zewnętrznych bezpieczeństwa systemu lub oprogramowania.</p> <p>W dalszym ciągu trwają prace informatyczne polegające na zabezpieczeniu systemu oraz danych na</p>

			<p>wyższym poziomie. W obecnej sytuacji dane przesyłane są w krótszych cyklach, co może w pewnym stopniu zmniejszyć ryzyko ich utraty, przy ewentualnej próbie kolejnego ataku. Usprawniony został proces przesyłania danych do Lidera.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w szacunkach siły i prawdopodobieństwa ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Problem z przepustowością sieci, przesyłaniem danych będących przedmiotem udostępnienia	duża	niskie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>Wykonywane są na bieżąco testy diagnostyczne po stornie PŁ i ICZMP z udziałem dostawcy oprogramowania do skanowania celem optymalizacji.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>

Ryzyka wpływające na utrzymanie efektów projektu

Nazwa ryzyka	Siła oddziaływania	Prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka	Sposób zarządzania ryzykiem
Udostępnione zasoby nie spotkają się z należyтым zainteresowaniem ze strony potencjalnych Interesariuszy. W takiej sytuacji uzyskanie wskaźników realizacji projektu (KPI) może być zagrożone.	Duża	niskie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Odpowiednio zaplanowane działania promocyjno-informacyjne mające na celu dotarcie do możliwie szerokiej grupy Odbiorców (social media, wykorzystanie sieci kontaktów Partnerów). 2) Działania promocyjne powierzone profesjonalnemu podmiotowi zewnętrznemu, np. agencja marketingowa. 3) Odpowiednia dystrybucja informacji nt. projektu, jego funkcjonalności, korzyści płynących z użytkowania. 4) Zaplanowanie działań polegających na monitorowaniu cyfrowego udostępniania zasobów nauki pod kątem dostępności i użyteczności graficznych interfejsów dla wszystkich grup docelowych, ciągłości działania i powszechności wykorzystania oraz satysfakcji użytkowników.

			<p>5) Zaplanowanie skutecznych i mierzalnych mechanizmów monitorowania potrzeb Interesariuszy (regularne badanie stopnia zadowolenia odbiorców, możliwość zgłaszania uwag, sugestii za pomocą narzędzi dostępnych na stronie www projektu, np. formularz kontaktowy, cykliczne ankiety, sondaże).</p> <p>5) Monitoring korzystania z zasobów.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Brak środków finansowych na utrzymanie infrastruktury	duża	niskie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>Właściwie oszacowanie kosztów utrzymania infrastruktury w okresie realizacji i trwałości projektu. Zaplanowanie ich w budżetach własnych Partnerów.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>
Nieoczekiwany wzrost kosztów operacyjnych	duża	średnie	<p>ZAPOBIEGANIE:</p> <p>1) Bieżące monitorowanie kosztów operacyjnych we wczesnych stadiach projektu, by odpowiednio wcześniej zidentyfikować sposoby ich ograniczania w kolejnych etapach projektu, jak i w trakcie trwałości.</p> <p>2) Właściwe zaplanowanie szacowanych kosztów utrzymania infrastruktury tym samym zabezpieczenie w budżetach Partnerów.</p> <p>3) Monitoring cen usług na rynku, w tym dostaw energii.</p> <p>Nie nastąpiła zmiana w zakresie niniejszego ryzyka w stosunku do poprzedniego okresu.</p>

8. Wymiarowanie systemu informatycznego

Nie dotyczy

9. Dane kontaktowe:

dr hab. inż. Łukasz Szymański, prof. PŁ
 Politechnika Łódzka- Instytut Mechatroniki i Systemów Informatycznych
lukasz.szymanski@p.lodz.pl
 tel. (0-42) 631-25-69/ kom. 609-737-893