



INSTYTUT IMMUNOLOGII I TERAPII DOŚWIADCZALNEJ
IM. LUDWIKA HIRSZFELDA
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
Centrum Doskonałości: IMMUNE
Rudolfa Weigla 12. 53-114 Wrocław, POLSKA
Telefon (+48-71) 337 11 72. (+48-71) 370 99 30 Fax. (+48-71) 337 21 71
www.iitd.pan.wroc.pl

Wrocław, dnia 26.03.2025 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr inż. Anny Sendery

pt. „Wykorzystanie pola elektromagnetycznego o niskich częstotliwościach do prekondukcjonowania i kierowania losem mezenchymalnych komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej”

wykonanej w

Instytucie Nauk Medycznych

Kolegium Nauk Medycznych Uniwersytetu Rzeszowskiego

pod opieką

Promotora dr hab. n med. Agnieszki Banaś-Ząbczyk, prof. UR



OCENA METODOLOGICZNA I FORMALNA PRACY OCENA MERYTORYCZNA PRACY

Temat pracy, trafność podjętej problematyki badawczej i jej oryginalność

Problematyka publikacji przedłożonych do oceny w jednotematycznym cyklu publikacji będących podstawą ocenianej rozprawy doktorskiej mgr. inż. Anny Sendery zatytułowana „Wykorzystanie pola elektromagnetycznego o niskich częstotliwościach do prekondycjonowania i kierowania losem mezenchymalnych komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej” układa się w spójną całość, oscylując wokół niezwykle ważnego, zarówno klinicznie jak i społecznie, problemu jakim jest ogromny potencjał mezenchymalnych komórek macierzystych (MSC, ang. *mesencymal stem cell*) do wykorzystania w terapiach opartych na komórkach macierzystych. Rozwój produktów medycznych opartych na MSC wymaga dogłębnych badań i standaryzacji, które zmaksymalizują efekt terapeutyczny przy jednoczesnym zminimalizowaniu skutków ubocznych, a jednym z interesujących nowych podejść do osiągnięcia tego celu jest połączenie terapii MSC z polem elektromagnetycznym (EMF). I to właśnie tym zagadnieniem zajęła się w swoich badaniach Doktorantka. Punktem wyjścia w badaniach mgr Sendery były dostępne dane wskazujące wpływ EMF na właściwości regeneracyjne MSC poprzez modulowanie różnicowania, proliferacji, regulacji cyklu komórkowego, metabolizmu oraz wydzielania cytokin i czynników wzrostu. Idąc w kierunku translacji nauki do medycyny Doktorantka zaplanowała badania mające na celu ocenę EMF jako czynnika do wstępnego kondycjonowania komórek macierzystych pochodzących z tkanki tłuszczowej (ASC) do celów medycyny regeneracyjnej, przy założeniu analizy biologicznej odpowiedzi komórki na jego działanie *in vitro*.

Mocną stroną badań przeprowadzonych w ramach prezentowanej rozprawy jest dobrze zaplanowane badanie, wnikliwe zapoznanie się z dostępną wiedzą naukową w poruszanej tematyce oraz dbałość o precyzyjny warsztat naukowo-badawczy. Świadczy to o dobrym przygotowaniu Doktorantki do tematyki pracy doktorskiej, przemyślanym i krytycznym planowaniu badania, skrupulatnej analizie dostępnych danych literaturowych. Szczegółowy opis podstaw molekularnych wykorzystanych w trakcie prowadzonych badań, klarowność w formułowaniu wniosków i swoboda w ich dyskutowaniu wskazuje na dobrą orientację w zakresie metodyki badawczej, natomiast sam wybór tematyki badawczej świadczy o dobrej intuicji naukowej.

Dlatego też, w mojej opinii podjęcie badań podjętych przez Autorkę jest niezwykle istotne naukowo, medycznie i społecznie a ich wyniki, wskazujące na potrzebę dalszej kontynuacji, tym bardziej, iż już na obecnym etapie cechują się niezwykle wysokim potencjałem translacyjnym dla sektora biotechnologicznego i medycznego. Podjęcie tematu badawczego będącego tematem niniejszej dysertacji zaowocowało oryginalnymi i ciekawymi wynikami



naukowymi istotnie wzbogacającymi wiedzę naukową w dyscyplinie. Wyniki opisane w recenzowanej rozprawie doktorskiej stanowią znaczący wkład w dotychczasową wiedzę naukową i medyczną dotyczącą medycyny regeneracyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem ASC i są niezwykle istotne z punktu widzenia poznawczego i aplikacyjnego, gdyż otwierają perspektywy praktycznego zastosowania zarówno w sektorze biotechnologicznym i medycznym. Rozprawa wskazuje indywidualny wkład Kandydatki zarówno w tworzeniu koncepcji, wykonywaniu części badawczej, opracowaniu i interpretacji wyników ocenianej pracy.

Uzyskane rezultaty i ich znaczenie dla nauki i praktyki

Autorka w bardzo przystępnej, syntetycznej formie przedstawiła całość zagadnienia - po syntetycznym acz szczegółowym przedstawieniu celu i przebiegu badań, umiejętnie podsumowała w Rozdziale 12 wyniki badań, wskazując jednocześnie mocną wartość aplikacyjną swoich badań. Uzyskane rezultaty jasno dokumentują potencjał pola elektromagnetycznego o niskiej częstotliwości (LF-EMF) jako czynnika prekondukcjonującego komórki macierzyste i w konsekwencji pozytywnie redukując czas potrzebny na przygotowanie samego produktu leczniczego, jak i samego leczenia w wyniku wzrostu ilości komórek o właściwościach proregeneracyjnych.

Autorka odpowiadając na dobrze sformułowane i przemyślane pytanie badawcze zawarte w hipotezie, że ekspozycja ASCs na pole elektromagnetyczne (EMF) może wpływać na potencjał proregeneracyjny komórek poprzez wpływ na wydzielanie czynników wzrostu (GFs) odpowiedzialnych za właściwości regeneracyjne przy wykorzystaniu zastosowanej metodologii badawczej wykazała, że precyzyjnie dostosowane parametry oraz pole elektromagnetyczne może być efektywnie wykorzystywane do stymulowania produkcji GFs, głównie FGF-2, przez ASC, zwiększając w ten sposób właściwości proregeneracyjne. Jednocześnie wskazała metodę monitorowania efektywności terapii. Sekretom ASC po leczeniu EMF może być metodą łatwego, prostego i opłacalnego różnicowania komórek macierzystych i ułatwiania terapii. Parametry EMF zastosowane w badaniu wpłynęły również na cykl komórkowy. W komórkach wystawionych na działanie pola elektromagnetycznego liczba komórek w fazach G0/G1, S i G2/M była istotnie statystycznie zmieniona w czasie i charakteryzowała się wzrostem liczby komórek w fazie S. Uzyskane przez Doktorantkę wyniki jednocześnie inspirują ją do kolejnych badań mających na celu udzielenie odpowiedzi na pytanie w jaki sposób takie zmiany stężenia FGF-2 po ekspozycji na pole elektromagnetyczne wpływają na ekspresję markerów chondrogennych i osteogennych, a także na proces różnicowania.

Przeprowadzone badania dostarczyły jednoznacznego potwierdzenia zmian epitranskryptycznych jako ważnego czynnika w kondycjonowaniu wstępnym ASC, co wskazane zostało poprzez wzrost metylacji RNA N6-metyloadenozyny (m6A) w komórkach



ASC ekspozowanych na EMF. Co więcej, Autorka wykazała również wzrost ekspresji markerów komórek macierzystych, takich jak Nanog, Oct-4, Sox-2, CD44 i CD105 po 24 godzinach ekspozycji na EMF, zaś analiza western blot wykazała wzrost poziomu białek p21 i DNMT2/TRDMT1 w porównaniu do komórek kontrolnych, bez różnic w profilu p53. Istotną obserwacją było również wykazane zmiany w elastyczności błony komórkowej, potencjału metabolicznego komórek, jak również rozmieszczenia, morfologii i metabolizmu mitochondriów po 24 godzinach ekspozycji na EMF.

Wartym podkreślenia są uzupełniające wyniki przedstawione przez Doktorantkę będące uzupełnieniem i rozwinięciem wyników prezentowanych w publikacjach i będących podstawą rozprawy doktorskiej, które wskazały 2 ważne czynniki (*SOX9* i *TUJ-1*) kierujące różnicowaniem komórek w kierunku osteogennym bądź neurogennym, które w połączeniu z wykorzystanym czynnikiem prekondycjonującym w postaci LF-EMF stanowi gotowe rozwiązanie technologiczne/metodyczne wprost mające przełożenie w sektorze biomedycznym.

Podsumowując, badania przeprowadzone przez mgr inż. Annę Senderę mają zatem istotne implikacje poznawcze i kliniczne. Autorka w pełni uzyskała odpowiedzi na założony cel badawczy będący podstawą badań objętych tematem niniejszego doktoratu, a przeprowadzone badania stanowią **element nowości, stanowiący oryginalne osiągnięcie Doktorantki**. Dane doświadczalne są starannie udokumentowane i opisane. Prezentowane w ocenianej dysertacji oryginalne osiągnięcie naukowe mgr inż. Anny Sendery stanowi istotny wkład w dotychczasową wiedzę naukową dotyczącą, a w kontekście opisanej strategii stanowią znaczący wkład w dotychczasową wiedzę naukową i medyczną dotyczącą kluczowej w medycynie regeneracyjnej oraz transplantacyjnej i są niezwykle istotne z punktu widzenia poznawczego i translacyjnego (aplikacyjnego), gdyż otwierają perspektywy praktycznego zastosowania w medycynie regeneracyjnej i transplantacji. Mają też wysoki potencjał aplikacyjny w sektorze biotechnologicznym, szczególnie w rynku biomedycznym. **Dostrzegalną, praktyczną implikacją kliniczną osiągnięć naukowych Doktorantki opisanych w recenzowanej dysertacji jest możliwość optymalizacji procesu otrzymywania odpowiednio zdefiniowanych i spersonalizowanych preparatów komórkowych wykorzystujących prekondycjonowanie mezenchymalnych komórek macierzystych (MSC) z wykorzystaniem pola elektromagnetycznego o niskiej częstotliwości (LF-EMF).**

Ocena formalno-redakcyjna

Przedstawiona do recenzji dysertacja mgr. inż. Anny Sendery zatytułowana „Wykorzystanie pola elektromagnetycznego o niskich częstotliwościach do prekondycjonowania i kierowania losem mezenchymalnych komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej” ma postać cyklu publikacji powiązanych tematycznie. Cykl stanowią 2 publikacje



oryginalne oraz 2 publikacje będąca pracami przeglądowymi, przedstawione zostały przez Autorkę w dysertacji zgodnie z chronologią opublikowania:

1. **Sendera A**, Adamczyk-Grochala J, Piękała B, Cholewa M, Banaś-Ząbczyk A. Electromagnetic field (50 Hz) enhance metabolic potential and induce adaptive/reprogramming response mediated by the increase of N6-methyladenosine RNA methylation in adipose-derived mesenchymal stem cell in vitro. *Toxicol In Vitro* 2024; 95:105743.
doi: 10.1016/j.tiv.2023.105743.
IF: 2,6 **pkt MEiN 100**
2. **Sendera A**, Piękała B, Banaś-Ząbczyk A. Preconditioning of Mesenchymal Stem Cells with Electromagnetic Fields and Its Impact on Biological Responses and “Fate”—Potential Use in Therapeutic Applications. *Front. Biosci. (Landmark Ed)* 2023; 28(11): 285.
<https://doi.org/10.31083/j.fbl2811285>
IF: 3,3 **pkt MEiN 70**
3. **Trzyna A**, Banaś-Ząbczyk A. Adipose-Derived Stem Cells Secretome and Its Potential Application in “Stem Cell-Free Therapy. *Biomolecules* 2021; 11:878.
<https://doi.org/10.3390/biom11060878>
IF: 6,064 **pkt MEiN 100**
4. **Trzyna A**, Piękała B, Ludwin A, Kocan B, Banaś-Ząbczyk A. The influence of an electromagnetic field on adipose-derived stem/stromal cells’ growth factor secretion: modulation of FGF-2 production by in vitro exposure. *Arch Biol Sci.* 2020; 72(3):339-47.
<https://doi.org/10.2298/ABS200321028T>.
IF: 0,956 **pkt MEiN 20**

Podkreślić należy, że wszystkie prace składające się na cykl zostały opublikowane w renomowanych czasopismach z listy JCR o wysokich współczynnikach wpływu oraz liczbie punktów MEiN o sumarycznej wartości IF wynoszącym **12,92** oraz sumarycznej Punktacji Ministerialnej (pkt MEiN) wynoszącej **290**. Prace będące publikacjami przeglądowymi opublikowane zostały w 2023 oraz 2021 roku w czasopiśmie *Frontiers in Bioscience-Landmark* (IF=3,3; 70 pkt MEiN) oraz *Biomolecules* (IF=6,064; 100 pkt MEiN), natomiast dwie prace oryginalne ukazały w 2024 roku *Toxicology in Vitro* (IF=2,6; 100 pkt MEiN) oraz w 2021 roku w *Archives of Biological Sciences* (IF=0,956; 20 pkt MEiN).

We wszystkich publikacjach składających się na cykl będący podstawą rozprawy, Doktorantka jest **pierwszym Autorem**, co wskazuje na znaczący i wiodący udział Doktorantki zarówno w projektowaniu i wykonaniu badań jak i przygotowywaniu manuskryptów wskazanych publikacji. Jednocześnie skład autorski tych publikacji wskazuje na duże wsparcie i współdziałanie zespołu badawczego w realizacji badań.

Dla klarowności i sprawnego przedstawienia tematu rozprawy doktorskiej Autorka w dysertacji omówiła analizowane zagadnienia przedstawiając w pierwszej kolejności usystematyzowany aktualny stan wiedzy sprawnie i wyczerpująco przedstawiony w 2 pracach



INSTYTUT IMMUNOLOGII I TERAPII DOŚWIADCZALNEJ

IM. LUDWIKA HIRSZFELDA

POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Centrum Doskonałości: IMMUNI

Rudolfa Weigla 12, 53-114 Wrocław, POLSKA

Telefon: (+48-71) 337 11 72 (+48-71) 370 99 30 Fax: (+48-71) 337 21 71

www.iitd.pan.wroc.pl

poglądowych: dotyczący mezenchymalnych komórek macierzystych (MSC), szczególnie nacisk kładąc na opisanie komórek izolowanych z tkanki tłuszczowej skupiając się na ich właściwościach proregeneracyjnych i ich potencjale terapeutycznym w kontekście *stem cell-based therapy* jak i *stem cel-free therapy*. Natomiast w drugiej poglądowej pracy Doktorantka skupiła się na nowym podejściu terapeutycznym opartym na prekondycjonowaniu komórek z wykorzystaniem pola elektromagnetycznego o niskiej częstotliwości (LF-EMF). W tym celu Doktorantka dokonała przeszukania 4 dużych baz danych naukowych wg. ściśle zdefiniowanych kryteriów, co ostatecznie pozwoliło uzyskać satysfakcjonującą bazę literaturową doskonale dokumentującą dane naukowe prezentowane w obu pracach. Jednocześnie dokumentuje to dobre zaznajomienie Autorki z warsztatem „naukowca” - naukowymi bazami danych.

Natomiast bazą dokumentującą badania własne Autorki są 2 prace oryginalne, gdzie Doktorantka opisała badania własne dotyczące komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej (ang. *Adipose-derived stem cells*) i dokonała oceny potencjału i możliwości wykorzystania prekondycjonowania tych komórek przy użyciu pola elektromagnetycznego o niskiej częstotliwości (LF-EMF) do przeprogramowywania i modulowania właściwości proregeneracyjnych - strategii o istotnym potencjale translacyjnym w medycynie regeneracyjnej. W obu badaniach opisanych w pracach oryginalnych Autorka zaprezentowała wyniki uzyskane przy wykorzystaniu zarówno podstawowych jak i zaawansowanych metod biologii molekularnej odpowiednio dobranych do uzyskania założonego celu.

Przygotowana przez Doktorantkę Dysertacja posiada tradycyjny układ dla tego typu rozpraw doktorskich zgodny z normami przyjętymi dla tego typu opracowań. Na prowadzone badania Autorka uzyskała opinię Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim jednoznacznie wskazującą o niepodleganiu opiniowaniu przez Komisję Bioetyczną, tym samym dopełniając standardów naukowych w Ustawie z dnia 5 grudnia 1996 r. o Zawodach Lekarza i Lekarza Dentysty (Dz.U. 1997 nr 28 poz. 152 z późn. zm.), oraz Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 26 stycznia 2023 r. w sprawie komisji bioetycznej oraz Odwoławczej Komisji Bioetycznej (Dz.U. z 2023 r. poz. 218).

Rozprawa jednoznacznie wykazuje indywidualny wkład Kandydatki przy tworzeniu koncepcji, wykonywaniu części badawczej, opracowaniu i interpretacji wyników publikacji naukowych składających się na cykl publikacji powiązanych tematycznie. Złożone przez Współautorów oświadczenia dołączone przez Autorkę jednoznacznie wskazują na Jej wiodącą rolę w prowadzonych badaniach i przygotowaniu publikacji naukowych będących podstawą recenzowanej Dysertacji. Rozprawa spełnia kryteria formalne (art.187) Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020 poz. 85 z późn. zm.).

Ponadto mgr inż. Anna Sendera jest współautorem 11 publikacji naukowych o sumarycznym współczynniku wpływu (IF) wynoszącym 46,414 oraz 1 390 pkt MEiN oraz 4 doniesień konferencyjnych. Index Hirscha (wg. WOS) wynosi 6.



Poprawność formułowania problemów, hipotez, założeń badawczych

Doktorantka przejrzyście i rzeczowo precyzuje w Autoreferacie założenia i cel pracy, którym jest analiza wpływu pola elektromagnetycznego o niskiej częstotliwości (LF-EMF) jako innowacyjnego czynnika prekondycjonującego w procedurach przeprogramowywania tych komórek i modulowania ich właściwości proregeneracyjnych do translacyjnego wykorzystania tej strategii w medycynie regeneracyjnej. Realizację wskazanego celu badawczego Autorka oparła stawiając hipotezę badawczą wskazującą iż pole elektromagnetyczne o niskiej częstotliwości (LF-EMF) podnosi potencjał translacyjny komórek ASC w medycynie regeneracyjnej poprzez podniesienie ich właściwości regeneracyjnych. Jednocześnie Autorka stawia również hipotezę, iż wykorzystana strategia ze względu na swoją innowacyjność, otwiera nowe perspektywy aplikacyjne nie tylko w sferze medycyny regeneracyjnej, ale także w sektorze biotechnologicznym, szczególnie w rynku biomedycznym.

Cel został sformułowany poprawnie, jest ścisły, konkretny, wyznacza ramy obszaru badawczego oraz określa istotę podjętego problemu, metodę badań oraz przewidywane rezultaty. Zarówno cel główny jak i cele szczegółowe mają zakresy uzasadniające przygotowanie rozprawy awansowej.

Doktorantka w pełni zrealizowała założony cel swojej rozprawy, prezentując opracowanie o właściwych walorach merytorycznych i poznawczych, w pełni odpowiadających wymogom rozprawy doktorskiej.

Trafność doboru metod i narzędzi badawczych, umiejętność ich zastosowania

Założenia i metody pracy, dobór technik badawczych i analiza uzyskanych wyników nie budzą zastrzeżeń. Warsztat technik jest wyważony, zapewnia uzyskanie jednoznacznych wyników przy przyjętych metodach walidacji i weryfikacji. Świadczy o dużej wiedzy Doktorantki oraz odpowiedzialności naukowej. Dane biologiczno-doświadczalne są starannie udokumentowane i opisane.

Warsztat metod statystycznych wykorzystany przez Doktorantkę jest adekwatny, umiejętnie i prawidłowo dobrany zapewniając jednocześnie prawidłową analizę uzyskanych wyników.

Wnioski są wyważone i wynikają z przeprowadzonych badań, wyników i ich analizy.

Dobór piśmiennictwa, umiejętność wykorzystywania źródeł

Piśmiennictwo wskazane w Autoreferacie obejmuje 57 pozycji bezpośrednio związanych z tematyką pracy - są właściwie dobrane i odpowiednio cytowane. Piśmiennictwo wskazane w poszczególnych publikacjach składających się na cykl obejmuje odpowiednio 183,



93, 96 oraz 59 pozycji. Dokumentuje to swobodę w korzystaniu z dostępnych baz naukowych i dużą wiedzę naukową Autorki w badanej dyscyplinie.

Poprawność językowa, stylistyczna i interpunkcyjna

Rozprawa doktorska napisana jest poprawnym językiem z użyciem prawidłowej stylistyki i terminologii. Edycja pracy jest prawidłowa.

UWAGI I PROPOZYCJE

Przedstawiona do recenzji Rozprawa Doktorska mgr inż. Anny Sendery jest przygotowana starannie i przejrzysto. Poparta jest dobrze udokumentowanymi badaniami własnymi Autorki spełniającymi wszystkie wymagania stawiane pracom naukowym.

Po **wnikliwej lekturze dysertacji zatytułowanej „Wykorzystanie pola elektromagnetycznego o niskich częstotliwościach do prekondukcjonowania i kierowania losem mezenchymalnych komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej”** oceniam ją bardzo wysoko. Jest to obszerne i samodzielne opracowanie i rozwiązanie oryginalnego zagadnienia naukowego przy użyciu nowoczesnych metod i jest dowodem umiejętności **samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**. Ponadto, wyniki prowadzonych badań jak i manuskrypt znalazły uznanie w gronie Recenzentów uznanych czasopism naukowych, gdzie zostały opublikowane.

Wartym podkreślenia jest fakt, ewidentnej użyteczności zarówno klinicznej jak i technologicznej/przemysłowej w obszarze medycyny i biotechnologii.

PODSUMOWANIE

Zdaniem Recenzenta, oceniana dysertacja doktorska mgr inż. Anny Sendery pt. *„Wykorzystanie pola elektromagnetycznego o niskich częstotliwościach do prekondukcjonowania i kierowania losem mezenchymalnych komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej”* wykonana w pod opieką promotora dr hab. n med. Agnieszki Banaś-Ząbczyk, prof. UR spełnia kryteria przypisane rozprawom na stopień naukowy doktora zdefiniowane w art.187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2020 poz. 85 z późn. zm.). **Recenzowana przez mnie rozprawa doktorska autorstwa mgr inż. Anny Sendery prezentuje adekwatną ogólną wiedzę teoretyczną Kandydatki w dyscyplinie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej potwierdzonej publikacją wyników będących podstawą rozprawy doktorskiej w renomowanych czasopismach naukowych o znaczącym współczynniku wpływu. Przedmiotem rozprawy jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego a indywidualny wkład Kandydatki w powstanie tej pracy jest wystarczający i udokumentowany.**



INSTYTUT IMMUNOLOGII I TERAPII DOŚWIADCZALNEJ
IM. LUDWIKA HIRSZFELDA
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Centrum Doskonałości: IMMUNE

Rudolfa Weigla 12, 53-114 Wrocław, POLSKA

Telefon: (+48-71) 337 11 72 (48-71) 370 99 30 Fax: (+48-71) 337 21 71

www.iitd.pan.wroc.pl

Dlatego zwracam się do Wysokiej Rady Nauk Medycznych Instytutu Nauk Medycznych Kolegium Nauk Medycznych Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie mgr inż. Anny Sendery do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę bardzo wysoki poziom recenzowanej rozprawy, wartość naukową przeprowadzonych badań oraz dorobek naukowy Autorki wnoszę do Wysokiej Rady Nauk Medycznych Instytutu Nauk Medycznych Kolegium Nauk Medycznych Uniwersytetu Rzeszowskiego o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Sendery.

EDYTA
PAWLAK