



NARODOWE CENTRUM NAUKI

# MINIATURA-9

WNIOSEK O PRYZNANIE ŚRODKÓW FINANSOWYCH NA REALIZACJĘ DZIAŁANIA NAUKOWEGO

[wydruk roboczy]

Badania zmian właściwości mechanicznych struktur  
wytwarzanych metodą druku 3D z  
polieteroeteroketonu pod wpływem powierzchniowej  
funkcjonalizacji chemicznej do zastosowań  
biomedycznych

dr hab. inż. Agnieszka Maria Sabik

Politechnika Gdańska

## PYTANIA FORMALNE

Czy osoba wskazana w tym wniosku jako <i>Osoba realizująca działanie naukowe</i> realizowała działanie naukowe w ramach wcześniejszych edycji konkursu MINIATURA?	NIE
Czy osoba wskazana w tym wniosku jako <i>Osoba realizująca działanie naukowe</i> była już wskazana w innym wniosku złożonym w tej edycji konkursu MINIATURA?	NIE
Czy osoba wskazana w tym wniosku jako <i>Osoba realizująca działanie naukowe</i> jest wnioskodawcą, osobą wskazaną jako kierownik projektu lub kandydatem na staż w innym wniosku złożonym w ramach konkursu NCN, dla którego decyzja dotycząca finansowania nie stała się ostateczna?	NIE

## INFORMACJE PODSTAWOWE

Tytuł w języku polskim	Badania zmian właściwości mechanicznych struktur wytwarzanych metodą druku 3D z polieteroeteroketonu pod wpływem powierzchniowej funkcjonalizacji chemicznej do zastosowań biomedycznych
Tytuł w języku angielskim	Studies on the changes of mechanical properties of polyetheretherketone structures manufactured by 3D printing under the influence of surface chemical functionalization for biomedical applications
Słowa kluczowe w języku polskim	PEEK, Druk 3D, Rusztowania kostne, Sulfonowanie
Słowa kluczowe w języku angielskim	PEEK, 3D printing, Bone scaffolds, Sulfonation
Obszar badawczy	ST - Nauki ścisłe i techniczne
Panel dyscyplin	ST8 - Inżynieria procesów i produkcji (t.j. procesy i modele chemiczne, lądowe, środowiskowe, mechaniczne, biomechaniczne, energetyczne, transportowe, biologiczne)
Pomocnicze określenia identyfikujące	ST8_08 - Mechanika ciała stałego, biomechanika ST5_03 - Modyfikacja powierzchni materiałów ST8_16 - Inne zagadnienia pokrewne
Forma działania naukowego planowanego do realizacji	- badania wstępne

## WNIOSKODAWCA

Status wnioskodawcy	1. Uczelnia
---------------------	-------------

Politechnika Gdańska	
Adres siedziby	ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, pomorskie, Polska
Adres kontaktowy	ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, pomorskie, Polska
Informacje kontaktowe	Telefon: (58) 347-14-74 Adres e-mail: <a href="mailto:proren@pg.edu.pl">proren@pg.edu.pl</a> Adres strony internetowej: <a href="http://pg.edu.pl">http://pg.edu.pl</a>
Elektroniczna skrzynka podawcza ESP (ePUAP)	/politechnikagdanska/projekty
Adres do doręczeń elektronicznych (ADE)	AE:PL-96874-63482-HDEBH-16
Kierownik podmiotu / Osoba uprawniona do reprezentacji	Dariusz Mikielwicz, Prorektor ds. nauki
NIP	5840203593
REGON	000001620
KRS	-
Numer rachunku bankowego	36 1090 1098 0000 0001 3069 4787
Nazwa banku	Santander Bank Polska

## POMOC PUBLICZNA

Czy finansowanie będzie stanowiło pomoc publiczną?	NIE
Osoba realizująca działanie naukowe i osoby reprezentujące podmiot zapoznały się z zasadami występowania pomocy publicznej	TAK

## Opis działania naukowego

oraz

opis związku planowanego działania naukowego  
z projektem badawczym planowanym do złożenia  
w przyszłych konkursach NCN,  
innych konkursach ogólnokrajowych lub międzynarodowych  
wraz z uzasadnieniem konieczności jego realizacji  
w kontekście potencjalnego wpływu  
na poziom naukowy przyszłego projektu badawczego

## MOTYWACJA

Polieteroeteroketon (PEEK) jest szeroko stosowany w inżynierii biomedycznej do wytwarzania m.in. implantów czy rusztowań kostnych. W niektórych zastosowaniach PEEK jest obecnie jedyną alternatywą dla metali i ich stopów. Takim przykładem są tzw. klatki międzykręgowe. Struktura klatki to często tzw. sandwich, a więc dwie okładki, których dystans zapewniony jest przez porowaty rdzeń (rusztowanie kostne) o różnej architekturze wewnętrznej. Struktury typu sandwich mogą być również implantowane w innych miejscach, np. kościach długich. W przypadku rusztowań z PEEK, w odróżnieniu od tytanowych, istotnym problemem jest ich niska osteointegracja. Stąd stosowane są różne metody funkcjonalizacji powierzchni tego materiału zapewniającej wyższą zdolność rusztowania do stymulacji procesów kostnienia. Jedną z takich metod jest sulfonowanie, powodujące wytworzenie sieci mikroporów ułatwiających zagnieżdżanie się komórek. Z mechanicznego punktu widzenia proces ten można rozpatrywać jako rodzaj korozji chemicznej, wpływającej na sztywność i wytrzymałość elementu. Wpływ tego osłabienia wzrasta w przypadku struktur cienkościennych. Wyniki badań wpływu sulfonowania na właściwości mechaniczne implantów są w literaturze dość ograniczone. Często badane są próbki krępe (walce), w przypadku których sulfonowanie, jako oddziaływanie powierzchniowe, w małym stopniu osłabia przekrój czynny próbki krępej i wpływ sulfonowania na jej właściwości mechaniczne jest nieistotny. W innych źródłach badane są rusztowania i w tych przypadkach obserwuje się wpływ sulfonowania na właściwości mechaniczne. Badania te stanowią jednak zwykle jedno z wielu w protokole badań danego rusztowania, obok innych testów takich, jak właściwości osteointegracyjne, antybakteryjne, adhezyjne, itp. Nie przeprowadza się tu oceny istotności wpływu sulfonowania ze względu na np. grubość ścianek implantu. Badania wpływu sulfonowania na elementy pełne cienkościenne (płytki) są najmniej liczne i także nie dyskutuje się w nich znaczenia grubości elementu czy wpływu samej metody wytworzenia, jak np. kierunku drukowania próbki.

Biorąc pod uwagę, że obecnie w inżynierii tkankowej rozwijane są struktury typu sandwich wytworzone metodą druku 3D z PEEK zasadne wydaje się przeprowadzenie systematycznej analizy wpływu sulfonowania powierzchni implantu na właściwości mechaniczne okładek (płytek) sandwicha, jak i wewnętrznego rdzenia porowatego, z uwzględnieniem wpływu grubości elementów jak i metody wytwarzania.

## CEL BADAŃ

Ocena wpływu sulfonowania płytek i rusztowań wytworzonych metodą druku 3D z PEEK na właściwości mechaniczne z uwzględnieniem wpływu grubości elementów i ortotropii wynikającej z metody wytwarzania.

## ZAKRES BADAŃ

Zakres planowanego działania naukowego obejmuje 2 zadania:

1. Badania wpływu sulfonowania na właściwości mechaniczne płytek z PEEK wytwarzanych metodą druku 3D, z uwzględnieniem wpływu ich grubości i kierunku druku.
2. Badania wpływu sulfonowania na właściwości mechaniczne rusztowań z PEEK wytwarzanych metodą druku 3D, z uwzględnieniem wpływu grubości ich ścianek i wewnętrznej architektury.

## METODOLOGIA

**Zadanie 1:** Wstępnie wydrukowane zostaną płytki o dwóch różnych grubościach. Część z nich zostanie poddana sulfonowaniu, przy założeniu trzech czasów ekspozycji, a część będzie stanowiła grupę kontrolną. Morfologia powierzchni próbek zostanie zbadana przy użyciu skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM). Próbki poddane zostaną testowi osiowego rozciągania. Do dalszych badań wybrane zostaną grubość próbki i czas sulfonowania, dla których wpływ działania kwasu na sztywność i wytrzymałość okaże się istotniejszy. We właściwym badaniu wydrukowane zostaną próbki pod różnymi kątami względem kierunku obciążania w testach jednoosiowych ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $22.5^\circ$ ,  $67.5^\circ$ ), a dalszy przebieg badania będzie zgodny z przebiegiem badania wstępnego, przy czym oprócz testów rozciągania wykonane będą również badania na ściskanie. Oceniony zostanie wpływ sulfonowania na sztywność i wytrzymałość płaskowników o różnej ortotropii w dwóch kierunkach obciążenia. Morfologia przełomów wybranych próbek zostanie zbadana techniką SEM.

**Zadanie 2:** W badaniu wstępnym wydrukowane zostaną próbki ażurowe o wybranej architekturze i trzech różnych grubościach ścianek. Część próbek zostanie poddana sulfonowaniu, pozostałe będą grupą kontrolną. Próbki zostaną poddane ściskaniu. Do dalszych badań zostaną wybrane dwie grubości ścianek, dla których wpływ działania kwasu na odpowiedź mechaniczną próbki będzie bardziej znaczący, przy czym wykluczona zostanie grubość, przy której próbki po ekspozycji na kwas ulegną zbyt dużej degradacji do przenoszenia obciążeń. We właściwym badaniu, dla dwóch wybranych grubości ścianek, zostaną wydrukowane próbki o trzech różnych architekturach wewnętrznych, a dalszy przebieg badania będzie zgodny z przebiegiem badania wstępnego. Na podstawie uzyskanych wyników oceniony zostanie wpływ sulfonowania na sztywność rusztowań, schemat zniszczenia, zależnie od grubości ścianek i wewnętrznego schematu wykratowania.

**Metoda sulfonowania:** Próbki zostaną oczyszczone w acetonie, etanolu i wodzie dejonizowanej w myjce ultradźwiękowej i poddane działaniu kwasu siarkowego (95-98%) na mieszkadle magnetycznym. Po sulfonowaniu próbki zostaną wypłukane w wodzie dejonizowanej i wysuszone w temperaturze pokojowej.

**OPIS ZWIĄZKU DZIAŁANIA Z PLANOWANYM PROJEKTEM BADAWCZYM WRAZ Z UZASADNIENIEM KONIECZNOŚCI JEGO REALIZACJI**

Wyniki uzyskane w działaniu naukowym mogą być przydatne dla planowanego przez osobę realizującą działanie naukowe projektu badawczego dotyczącego analizy wpływu wewnętrznej architektury klatek międzykręgowych wytwarzanych metodą druku 3D z polieteroeteroketonu na właściwości mechanoregulacyjne implantu oraz warunki biomechaniczne zespalanego stawu międzykręgowego.

Tego typu klatki są obecnie wykonywane z tytanu albo z PEEK. Mogą mieć różny kształt, rozmiar, być pełne lub ażurowe. Temat optymalizacji geometrii tych implantów jest ciągle aktualny. Wraz z rozwojem technologii druku 3D coraz częściej w rozwiązaniach proponowanych w tym zakresie w literaturze spotyka się konstrukcje typu sandwich z lekkim, ażurowym rdzeniem o różnych schematach wykratowania. Stosowane kryteria doboru geometrii implantu dotyczą zwykle jego globalnej sztywności i jej wpływu na biomechanikę zespalanego stawu.

Osoba planowana do realizacji działania naukowego przewiduje rozszerzenie tego typu analiz o uwzględnienie wpływu wewnętrznego wykratowania klatki na jej właściwości mechanoregulacyjne, tj. jego wpływu na lokalne środowisko mechaniczne wewnątrz porów, które odgrywa ważną rolę w procesach proliferacji i różnicowania komórek podczas zrostu kostnego. Ponadto poszukiwane będą rozwiązania, które będą zapewniać stateczność implantu na poślizg w przestrzeni międzykręgowej oraz odporność na osiadanie (ang. *subsidence*).

Część badań będzie realizowana eksperymentalnie, a część numerycznie. Ocena globalnej sztywności, test osiadania będą badane eksperymentalnie w maszynach wytrzymałościowych, natomiast zjawisko stateczności implantu, jego wpływ na biomechanikę stawu będą badane na fragmentach kręgosłupów pozyskanych ze zwłok. Analizy numeryczne zostaną przeprowadzone w środowisku metody elementów skończonych (MES). Opracowany zostanie model numeryczny fragmentu kręgosłupa, który zostanie zwalidowany względem wyników eksperymentalnych przeprowadzonych na próbkach ze zwłok. Model ten posłuży do realizacji symulacji zrostu kostnego, w którym zastosowana zostanie teoria mechanoregulacji Prendergasta. Projekt będzie realizowany wraz ze współpracownikami z katedry, w której zatrudniona jest osoba planowana do realizacji działania naukowego oraz pracownikami z Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego. Zespoły te mają już doświadczenie we wspólnych badaniach biomechanicznych kręgosłupa i jego tkanek pozyskanych ze zwłok. Osoba przewidziana do realizacji działania naukowego posiada opracowany model numeryczny zrostu kości bazujący na teorii mechanoregulacji Prendergasta.

W badaniach rozpatrywane będą klatki wykonane z PEEK, którego zaletami w porównaniu z tytanem jest radioprzezierność oraz znacznie mniejsza od metali sztywność, dzięki czemu stosowanie implantów wykonanych z PEEK wiąże się z mniejszym ryzykiem osteopenii kości w miejscu implantacji. Istotną wadą PEEK jest natomiast jego, wcześniej wymieniona, gorsza osteointegracja niż ta, którą wykazuje tytan. Stąd implanty wykonane z PEEK są funkcjonalizowane, często poprzez samo sulfonowanie lub sulfonowanie i dodatkowe wzbogacenia.

Wyniki uzyskane w działaniu naukowym pozwolą ustalić, czy wpływ funkcjonalizacji poprzez sulfonowanie powierzchni implantu wykonanego z PEEK ma istotny wpływ na jego sztywność i wytrzymałość i w jaki sposób wpływ ten jest zależny od grubości ścianek implantu. Dadzą odpowiedź na pytanie, czy w kształtowaniu wewnętrznej architektury rusztowań o często cienkich ściankach, prętach, należy uwzględniać degradację właściwości materiałowych PEEK wynikającą z badanej funkcjonalizacji.

Jeśli wpływ ten okaże się znaczący, to kolejno na podstawie uzyskanych wyników w Zadaniu 1, podjęta zostanie próba zaproponowania prawa materiałowego dla PEEK z uwzględnieniem chemicznej degradacji i jego implementacja do środowiska metody elementów skończonych MES. Takie prawo będzie wymagało dodatkowych testów walidacyjnych, jednak, jeśli zostanie opracowane, pozwoli zastąpić szereg dodatkowych badań eksperymentalnych. Warto również zauważyć, że nawet jeśli ostatecznie wpływ sulfonowania w badaniach płytek okaże się nieistotny, to mimo wszystko planowane działanie naukowe dostarczy wartościowych wyników badań nad samym PEEK. Zaplanowany zakres badań pozwoli bowiem na opracowanie prawa konstytutywnego dla tego materiału, uwzględniającego ortotropię wynikającą z metody drukowania, jak i zniszczenie, przy rozciąganiu i ściskaniu.

Wyniki dla rusztowań (Zadanie 2), ze względu na złożoność wewnętrznej struktury próbek, nie dadzą podstaw do matematycznego opisu wpływu sulfonowania na zachowanie mechaniczne implantów, jednakże umożliwią ocenę jakościową istotności takiego wpływu, chociażby ze względu na grubość ścianek rusztowania. Taka informacja będzie ważna w procesach kształtowania wewnętrznej architektury klatek i symulacjach zrostu kostnego, w których sztywność rusztowania ma bardzo duże znaczenie.

Realizacja działania naukowego przyczyni się do podniesienia kompetencji osoby realizującej działanie naukowe w zakresie prowadzenia eksperymentów i kierowania projektem badawczym. Wyniki uzyskane w badaniach dadzą podstawę do rozszerzenia jej dorobku publikacyjnego oraz będą pomocne w opracowaniu wniosku planowanego projektu badawczego.

## OSOBA REALIZUJĄCA DZIAŁANIE NAUKOWE

**dr hab. inż. Agnieszka Sabik**

Stopień doktora

Czy osoba realizująca działanie naukowe posiada stopień doktora?

TAK

Rok nadania stopnia

2012

Informacje o przerwach - warunki konkursu

Dzieci urodzone/przysposobione

1

Młody naukowiec

Dzienna data nadania stopnia

2012-01-18

Dyscypliny naukowe (zgodnie z Klasyfikacją dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych)

1 2.7 - inżynieria lądowa, geodezja i transport

Główna dyscyplina naukowa

2 2.5 - inżynieria biomedyczna

Dane osobowe

Imię Agnieszka

Drugie imię Maria

Nazwisko Sabik

Nazwisko poprzednie

PESEL 80082703505

Data urodzenia 1980-08-27

Płeć Kobieta

Obywatelstwo Polska

Informacje kontaktowe

Telefon 609 746 234

E-mail agnieszka.sabik@pg.edu.pl

Elektroniczna skrzynka podawcza  
ESP (ePUAP)Adres do doręczeń  
elektronicznych (ADE)

Adres zamieszkania

Kraj Polska



Województwo	pomorskie
Kod pocztowy	80-180
Miejscowość	Gdańsk
Ulica, numer domu, numer lokalu	Łyżwiarska, 9

Adres korespondencyjny	
Kraj	Polska
Województwo	pomorskie
Kod pocztowy	80-180
Miejscowość	Gdańsk
Ulica, numer domu, numer lokalu	Łyżwiarska, 9

Elektroniczny identyfikator naukowca	
Elektroniczny identyfikator naukowca	0000-0002-8732-8695
Rodzaj identyfikatora	ORCID

Zatrudnienie		
Lp.	Nazwa podmiotu w języku polskim	Stanowisko w języku polskim
1	Politechnika Gdańska; Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska; Katedra Wytrzymałości Materiałów	profesor uczelni

## OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

Najważniejsza publikacja naukowa	
Autorzy	Sabik Agnieszka, Rucka Magdalena, Andrzejewska Angela, Wojtczak Erwin
Tytuł w języku oryginalnym [oraz tłumaczenie tytułu na język angielski]	Tensile failure study of 3D printed PLA using DIC technique and FEM analysis
Artykuł/książka/rozdział	artykuł
Czasopismo	Mechanics of Materials
Informacje dodatkowe, np.: tytuł monografii w języku oryginalnym, wydawca, miejsce wydania, numer tomu/zeszytu, strony, ISBN/ISSN, redaktorzy i inne.	175 (2022) 104506
Rok publikacji	2022
Otwarty dostęp	TAK
Liczba cytowań bez autocytowań	21
DOI	<a href="https://doi.org/10.1016/j.mechmat.2022.104506">https://doi.org/10.1016/j.mechmat.2022.104506</a>
PDF publikacji	Plik z publikacją dostępny w sekcji: Wniosek / Zespół badawczy / Osoba realizująca działanie naukowe / Ankieta dorobku / Wybrana publikacja naukowa / 2022_Sabik.pdf

## Uzasadnienie wyboru wskazanej publikacji

W pracy przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych i symulacji numerycznych zniszczenia przy rozciąganiu płaskowników wytworzonych metodą druku 3D z polilaktydu (PLA). Rozpatrywano próbki drukowane pod kątami 0, 45, i 90st. względem kierunku obciążenia. Materiał traktowano jako ośrodek poprzecznie izotropowy. Na podstawie przeprowadzonych eksperymentów zidentyfikowano potrzebne dane materiałowe. W symulacji wykorzystano dostępny w programie Abaqus model zniszczenia materiału poprzecznie izotropowego, w którym zniszczenie identyfikowane jest na podstawie kryterium Hashina, a jego ewolucja modelowana jest jako stopniowa degradacja odpowiednich parametrów sztywościowych, zależnie od występującego mechanizmu zniszczenia. Model jest formalnie przeznaczony do symulacji zniszczenia kompozytów włóknistych. W pracy wykazano, że dobrze opisuje zniszczenie próbek drukowanych w kierunkach ortotropii. Nieco gorzej odzwierciedla zachowanie próbek rozciąganych pod kątem 45 st.

W planowanym działaniu naukowym przewidziane są podobne badania dla płytek wykonanych z PEEK. Zakres planowanych badań będzie jednak szerszy, gdyż uwzględniony będzie wpływ sulfonowania, a także badane będzie zachowanie materiału przy ściskaniu. Rozpatrzonych będzie więcej kątów drukowania próbek względem kierunku obciążenia. W dalszej perspektywie część wyników będzie mogła służyć do identyfikacji, a pozostałe do walidacji prawa materiałowego.

## PRZEBIEG KARIERY NAUKOWEJ ORAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ LUB ARTYSTYCZNEJ LUB ARTYSTYCZNO-NAUKOWEJ

**Najważniejsze informacje dotyczące przebiegu kariery oraz aktywności naukowej lub artystycznej lub artystyczno-naukowej (działalność publikacyjna, udział w projektach badawczych, doświadczenie naukowe, wykłady i referaty, wyróżnienia i nagrody, pozostałe istotne osiągnięcia).**

## Edukacja

- 2000-2006 studia magisterskie, Budownictwo, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

- 2006-2011 studium doktoranckie, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

### Tytuł zawodowy

- 21.09.2006 Magister inżynier, Budownictwo, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

### Stopnie naukowe

- 18.01.2012 Doktor nauk technicznych, Budownictwo, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
- 25.05.2022 Doktor habilitowany nauk inżynieryjno-technicznych, Dyscyplina Inżynieria Lądowa i Transport, Politechnika Gdańska

### Ważniejsze publikacje

1. **Sabik A.**, Kreja I.: Large thermo-elastic displacement and stability FEM analysis of multilayered plates and shells. THIN-WALLED STRUCTURES. -Vol. 71, (2013), s.119-133, 10.1016/j.tws.2013.05.002
2. **Sabik A.**, Kreja I.: Thermo-elastic non-linear analysis of multilayered plates and shells. COMPOSITE STRUCTURES. - Vol. 130, (2015), s.37-43, 10.1016/j.compstruct.2015.04.024
3. **Sabik A.**: Progressive failure analysis of laminates in the framework of 6-field nonlinear shell theory. COMPOSITE STRUCTURES. -, iss. 200 (2018), s.195-203, 10.1016/j.compstruct.2018.05.069
4. **Sabik A.**: Direct shear stress vs strain relation for fiber reinforced composites. COMPOSITES PART B ENGINEERING. -Vol. 139, (2018), s.24-30, 10.1016/j.compositesb.2017.11.057
5. **Sabik A.**: In-plane shear nonlinearity in failure behavior of angle-ply laminated shells. COMPOSITE STRUCTURES.- Vol. 225, (2019), s.1-12, 10.1016/j.compstruct.2019.111164
6. Kreja I., **Sabik A.**: Equivalent single-layer models in deformation analysis of laminated multilayered plates. ACTA MECHANICA. -Vol. 230, iss. 8 (2019), s.2827-2851, 10.1007/s00707-019-02434-7
7. Burzyński S., **Sabik A.**, Witkowski W., Łuczkiwicz P.: Influence of the femoral offset on the muscles passive resistance in total hip arthroplasty. PLOS ONE -Vol. 16,iss. 5 (2021), s.e0250397, 10.1371/journal.pone.0250397
8. Chróścielewski J., **Sabik A.**, Sobczyk B., Witkowski W.: Examination of selected failure criteria with asymmetric shear stresses in the collapse analysis of laminated shells. COMPOSITE STRUCTURES -Vol. 261, (2021), s.1-15, 10.1016/j.compstruct.2020.113537
9. **Sabik A.**, Rucka M., Andrzejewska A., Wojtczak E.: Tensile failure study of 3D printed PLA using DIC technique and FEM analysis. MECHANICS OF MATERIALS -Vol. 175, (2022), s.104506, 10.1016/j.mechmat.2022.104506
10. **Sabik A.**, Witkowski W.: On implementation of fibrous connective tissues' damage in Abaqus software. JOURNAL OF BIOMECHANICS -Vol. 157, (2023), s.111736, 10.1016/j.jbiomech.2023.111736
11. Pyrzowski Ł., **Sabik A.**, Kluska J., Zembrzusi J.: Stiffness assessment of the laminate recovered from end-of-life wind turbine blade. COMPOSITE STRUCTURES, 348, (2024), 118439. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2024.118439>
12. **Sabik A.**, Daszkiewicz K., Witkowski W., Łuczkiwicz P.: Comparative analysis of mechanical conditions in bone union following first metatarsophalangeal joint arthrodesis with varied locking plate positions: A finite element analysis. PLOS ONE, 19, (2024),1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303752>
13. **Sabik A.** : Comment on permeability conditions in finite element simulation of bone fracture healing. COMPUTER METHODS IN BIOMECHANICS AND BIOMEDICAL ENGINEERING, (2024), 1-12. <https://doi.org/10.1080/10255842.2024.2402878>
14. **Sabik A.** : Bone healing under different lay-up configuration of carbon fiber-reinforced PEEK composite plates. JOURNAL OF BIOMEDICAL MATERIALS RESEARCH PART B-APPLIED BIOMATERIALS, 112, (2024), e35463. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.35463>
15. Pyrzowski Ł., Rucka M., **Sabik A.**: Identification and modeling of sandwich composite for possible structural reuse after over 20 years working as aerodynamic shell. COMPOSITE STRUCTURES, 360, (2025), 119039. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2025.119039>
16. Chróścielewski J., **Sabik A.**, Witkowski W.: Nonlinear theory and finite element analysis of cylindrical deformation of hyperelastic thick rods. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCE, 212, (2025),104269. <https://doi.org/10.1016/j.ijengsci.2025.104269>

### Staże

- Wizyta naukowa w ramach programu Erasmus+ w University of L'Aquila, L'Aquila, Włochy, 2020. 2 tygodnie

### Projekty

- Projekt badawczy MNiSW „Nieliniowa teoria i analiza deformacji i stateczności warstwowych powłok kompozytowych metodą elementów skończonych”, N N506 254237, 2009-2012, Politechnika Gdańska. Wykonawca
- Projekt badawczy NCN „Badanie właściwości kompozytów”, UMO–2011/03/B/ST8/06500. Realizacja w latach 2012-2014. Wykonawca
- Projekt badawczy NCBiR: „Opracowanie kompozytowych przęseł mostów dla pieszych do zastosowania nad drogami GP”, PBS1/B2/6/2013. Realizacja w latach 2013-2015. Wykonawca
- Projekt badawczy NCN: „Sformułowanie i numeryczna implementacja równań konstytutywnych opisujących deformacje nieodwracalne w ramach nieliniowej 6-parametrowej teorii powłok”, nr 2015/17/B/ST8/02190. Realizacja w latach 2016-2017. Wykonawca
- Projekt badawczy NCN OPUS: „Modelowanie uszkodzeń odcinka szyjnego kręgosłupa ludzkiego w trakcie zderzenia pojazdu z barierą drogową”, nr 2020/37/B/ST8/03231. Realizacja w latach 2021-2023. Wykonawca
- Projekt badawczy NCN OPUS: „Badania eksperymentalne i modelowanie procesów transformacji zanieczyszczeń w filtrach biowęglowo-piaskowych”, nr 2023/51/B/ST8/00907. Realizacja w latach 2024-2028, Wykonawca

### Nagrody i wyróżnienia

- Wyróżnienie Ministra Budownictwa za magisterską pracę dyplomową (2007)
- I Nagroda PTMTS oddział Gdańsk za magisterską pracę dyplomową (2007)
- Nagroda Gdańskiego Towarzystwa Naukowego za szczególne osiągnięcia badawcze w roku 2012
- Medal Prof. J. Szmeltera za dokonania młodego pracownika nauki przyznany przez Wojskową Akademię Techniczną (2014)
- Nagrody Zespołowe Rektora Politechniki Gdańskiej za działalność dydaktyczną (2019, 2020)
- Nagrody Zespołowe Rektora Politechniki Gdańskiej za działalność organizacyjną (2010, 2014, 2016)
- Srebrna Odznaka Zasłużony dla Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (2018)

## KOSZTY

Inne koszty bezpośrednie		
1.	Nazwa / opis	Materiały i drobny sprzęt laboratoryjny
	Kategoria	Materiały i drobny sprzęt
	Podmiot	Politechnika Gdańska
	Koszty łącznie [PLN]	29 900
	Uzasadnienie i kalkulacja	
	Filament PEEK do wytworzenia badanych próbek (cena jednostkowa 1 op. 0.5 kg 3000 PLN, 6 op.*3000 = 18000 PLN); Materiał podporowy do drukowania próbek (cena jednostkowa 1 op. 0.75 kg 900 PLN, 2 op.* 900 = 1800 PLN); Tensometry do pomiaru odkształceń (cena jednostkowa 1 op. 10 sztuk 800 PLN, 7 op. * 800 = 5600 PLN); Myjka ultradźwiękowa (1 szt. 1300 PLN); Mieszadło magnetyczne (1 szt. 1400 PLN); Mieszadełka teflonowe (cena jednostkowa 1 szt. 20 PLN, 5 szt.* 20 = 100 PLN); Kwas siarkowy (cena jednostkowa 1L 50 PLN, 3L*50 = 150 PLN); Aceton (cena jednostkowa 1L 50 PLN, 3L*50 = 150 PLN); Etanol (cena jednostkowa 1L 200 PLN, 3L*200 = 600 PLN); Szkło laboratoryjne - zlewki (cena jednostkowa 1 szt. 50 PLN, 6 szt.* 50 = 300 PLN); Szczypce ze stali nierdzewnej (cena jednostkowa 1 szt. 100 PLN, 2 szt.* 100 = 200 PLN); Odzież ochronna - fartuch+okulary (cena jednostkowa zestaw 100 PLN, 2 zestawy*100 = 200 PLN); Rękawiczki jednorazowe (cena jednostkowa 1 op. 20 PLN, 5 szt.* 20 =100 PLN)	
2.	Nazwa / opis	Usługa skaningowej mikroskopii elektronowej SEM
	Kategoria	Usługi obce
	Podmiot	Politechnika Gdańska
	Koszty łącznie [PLN]	9 000
	Uzasadnienie i kalkulacja	
	Ocena morfologii powierzchni i przełomów wybranych próbek (cena jednostkowa - koszt zdjęć pojedynczej próbki 750 PLN, 12 próbek * 750 = 9000 PLN)	

ZESTAWIENIE KOSZTÓW

Politechnika Gdańska	
Koszty pośrednie (%)	10
	Razem [PLN]
Koszty bezpośrednie	38 900
Koszty pośrednie	3 890
Koszty ogółem	42 790

## KWESTIE ETYCZNE

<b>1. Badania na ludzkich zarodkach oraz materiale pozyskanym z ludzkich zarodków i płodów</b>	
Czy w planowanych badaniach będą wykorzystywane ludzkie zarodki?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystane będą tkanki lub komórki pochodzące z ludzkich zarodków lub płodów?	NIE
Czy w planowanych badaniach będą wykorzystywane ludzkie embrionalne komórki macierzyste (hESCs)?	NIE
<b>2. Badania z udziałem ludzi</b>	
Czy planowane badania odbywają się z udziałem ludzi?	NIE
Czy planowane badania polegają na aktywnej interwencji fizycznej lub psychologicznej dotyczącej uczestników badania?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywany będzie ludzki materiał genetyczny?	NIE
Czy planowane badania są eksperymentem medycznym zgodnie z ustawą z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodzie lekarza i lekarza dentysty (Dz. U. z 2018 r. poz. 617 ze zm.)?	NIE
Czy planowane badania stanowią niekomercyjne badanie kliniczne, które wymaga rejestracji w Centralnej Ewidencji Badań Klinicznych ( <a href="https://www.clinicaltrialsregister.eu/">https://www.clinicaltrialsregister.eu/</a> ) zgodnie z ustawą z dnia 6 września 2001 r. Prawo Farmaceutyczne (Dz. U. z 2017 r. poz. 2211 ze zm.) oraz ustawą z dnia 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 211 ze zm.)?	NIE
<b>3. Ludzkie komórki/tkanki</b>	
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą ludzkie komórki lub tkanki dostępne komercyjnie, inne niż wskazane w punkcie 1?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą ludzkie próbki biologiczne pozyskane w projekcie lub pochodzące ze źródeł niekomercyjnych?	NIE
<b>4. Dane osobowe</b>	
Czy planowane badania wiążą się z przetwarzaniem danych osobowych?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą dane osobowe pochodzące z innych źródeł, spoza podmiotu realizującego badania?	NIE
<b>5. Zwierzęta</b>	
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą zwierzęta kręgowie lub głowonogi?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywany będzie materiał biologiczny pochodzący od zwierząt (np. krew, mocz lub inne)?	NIE
Czy w planowanych badaniach wykorzystywane będą zwierzęce tkanki, komórki lub linie komórkowe dostępne komercyjnie?	NIE
<b>6. Współpraca naukowa z krajami spoza Unii Europejskiej</b>	
Czy działania związane z badaniami podejmowanymi w krajach spoza UE stanowić mogą ryzyko pojawienia się wątpliwości natury etycznej?	NIE
Czy w badaniach planowane jest użycie lokalnych zasobów ludzkich, kulturowych lub naturalnych, np. udziału ludzi, zwierząt, roślin, materiału genetycznego ludzi lub zwierząt, szczątków ludzkich, materiału o wartości historycznej, roślin lub zwierząt chronionych itp.?	NIE
Czy w ramach badań planowany jest import lub eksport materiału badawczego z krajów spoza UE?	NIE

Jeśli zaplanowane badania obejmują kraje o niskim lub średnim dochodzie, czy przewiduje się podział korzyści wynikających z realizacji projektu?	NIE
Czy sytuacja w tym kraju mogłaby narazić osoby biorące udział w badaniach na ryzyko?	NIE
<b>7. Środowisko, zdrowie i bezpieczeństwo (w tym badania na materiale genetycznie zmodyfikowanym)</b>	
Czy planowane badania obejmują wykorzystanie mikroorganizmów, organizmów, tkanek lub komórek genetycznie modyfikowanych (GMO, GMM)?	NIE
Czy planowane badania dotyczą gatunków zwierząt lub roślin chronionych lub obszarów chronionych?	NIE
Czy planowane badania wymagają użycia czynników lub warunków, które mogą być szkodliwe dla ludzi, w tym personelu badawczego?	NIE
<b>8. Dziedzictwo kulturowe</b>	
Czy w badaniach planowane jest użycie zasobów dziedzictwa kulturowego, w tym ludzi, flory i fauny, ich materialnych pozostałości, materialnych i niematerialnych wytworów kultury oraz obszarów chronionych ze względu na ich wartość kulturową?	NIE
<b>9. Nadużycia i podwójne zastosowanie</b>	
Czy w badaniach planowane jest wykorzystanie lub wytworzenie produktu podwójnego zastosowania (np. patogeny, oprogramowanie, technologie), które wymagają autoryzacji eksportowej zgodnie z Rozporządzeniem UE 428/2009?	NIE
Czy planowane badania mogą potencjalnie być źródłem nadużyć, przestępstw, ataków terrorystycznych?	NIE

Opis działań podjętych w celu zapewnienia wykonywania badań zgodnie z zasadami dobrej praktyki w danej dziedzinie/dyscyplinie naukowej oraz informacja, czy jakieś zgody zostały już wydane, bądź informacje, jak te warunki zostaną spełnione [w języku polskim lub angielskim]

### Oświadczenie

Oświadczam, że

- w przypadku planowania badań wymagających pozyskania zgód, opinii, zezwoleń lub pozwoleń właściwych organów/komisji zobowiązuję się do ich uzyskania przed rozpoczęciem realizacji badań, których dotyczą;
- jestem świadoma/y wymogu przekazania do NCN w raporcie końcowym wszystkich uzyskanych zgód, opinii, zezwoleń lub pozwoleń niezbędnych do realizacji projektu;
- jestem również świadoma/y, że prowadzenie badań bez wymaganych zgód, opinii, zezwoleń lub pozwoleń stanowić może podstawę do nierozliczenia projektu z koniecznością zwrotu części lub całości środków.

TAK



## PLAN ZARZĄDZANIA DANYMI

<b>1. Opis danych oraz pozyskiwanie lub ponowne wykorzystanie dostępnych danych</b>
1.1. Sposób pozyskiwania i opracowywania nowych danych i/lub ponownego wykorzystania dostępnych danych
Dane będą pozyskiwane z urządzeń pomiarowych (maszyny wytrzymałościowe Zwick/Roell - Z10 i Z100). Uzyskane dane będą przetwarzane przy użyciu oprogramowania Excel i Matlab®. Uzyskane dane zostaną zapisane i będą weryfikowane przez osobę realizującą działanie naukowe.
1.2. Pozyskiwane lub opracowywane dane (np. rodzaj, format, ilość)
Dane pomiarowe będą zapisywane w plikach ASCII (w formatach TXT, TRA lub RPT). Szacowana objętość danych uzyskanych w trakcie badań eksperymentalnych to około 1TB.
<b>2. Dokumentacja i jakość danych</b>
2.1. Metadane i dokumenty (np. metodologia lub pozyskiwanie danych oraz sposób porządkowania danych) towarzyszące danym
Dane zostaną uporządkowane i opisane w dokumentacji przygotowanej przez osobę realizującą działanie naukowe. Nazewnictwo plików i folderów zostanie ujednolicone. Wybrane dane zostaną udostępnione w repozytorium Politechniki Gdańskiej – MOST Wiedzy Katalog Otwartych Danych Badawczych (potocznie MOST Danych), które stosuje metadane kompatybilne z powszechnie stosowanymi standardami i schematami opisu (np. DataCite) i udostępnia je w formacie JSON-LD. Autor będzie identyfikowany i autoryzowany poprzez numer ORCID.
2.2. Stosowane środki kontroli jakości danych
Osoba realizująca działanie naukowe będzie nadzorowała jakość danych pomiarowych. Dostęp do dysków z danymi będzie ograniczony, aby uniknąć nieautoryzowanej modyfikacji danych.
<b>3. Przechowywanie i tworzenie kopii zapasowych podczas badań</b>
3.1. Przechowywanie i tworzenie kopii zapasowych danych i metadanych podczas badań
Zebrane dane pomiarowe z urządzeń będą zapisywane na dysku twardym komputera osoby realizującej działanie naukowe. Kopie zapasowe danych na dysk zewnętrzny będą wykonywane nie rzadziej niż raz na miesiąc.
3.2. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa danych oraz ochrony danych wrażliwych podczas badań
Dane generowane w ramach projektu nie będą miały charakteru danych osobowych, zatem nie ma potrzeby stosowania specjalnych środków ochrony. Niemniej jednak, do czasu udostępnienia danych w otwartym repozytorium danych badawczych, tj. Most Danych Politechniki Gdańskiej, dostęp do danych będzie ograniczony wyłącznie do osoby realizującej działanie naukowe.
<b>4. Wymogi prawne, kodeks postępowania</b>
4.1. Sposób zapewnienia zgodności z przepisami dotyczącymi danych osobowych i bezpieczeństwa danych w przypadku przetwarzania danych osobowych
Dane generowane w ramach projektu nie będą miały charakteru danych osobowych.
4.2. Sposób zarządzania innymi kwestiami prawnymi, np. prawami własności intelektualnej lub własnością. Obowiązujące przepisy
Własność i zarządzanie wszelką własnością intelektualną powstałą w ramach działania badawczego pozostaje po stronie Politechniki Gdańskiej zgodnie z regulacjami instytucji (m.in. Regulamin zarządzania i komercjalizacji własności intelektualnej na Politechnice Gdańskiej <a href="https://link.pg.edu.pl/reg.wlasn.intel.PG">https://link.pg.edu.pl/reg.wlasn.intel.PG</a> ). Dane udostępniane w otwartym repozytorium danych badawczych, tj. Most Danych Politechniki Gdańskiej będą posiadały licencję CCBY lub CC0 tam gdzie to możliwe. Metadane opisujące te datasety będą zawsze dostępne bez żadnych ograniczeń.
<b>5. Udostępnianie i długotrwałe przechowywanie danych</b>

5.1. Sposób i termin udostępnienia danych. Ewentualne ograniczenia w udostępnianiu danych lub przyczyny embarga
Wybrane dane (np. dane wykorzystane w opublikowanych pracach) będą udostępniane w momencie publikacji. Dane przeznaczone do udostępniania będą przechowywane w otwartym repozytorium danych badawczych - Most Danych Politechniki Gdańskiej.
5.2. Sposób wyboru danych przeznaczonych do przechowania oraz miejsce długotrwałego przechowywania danych (np. repozytorium lub archiwum danych)
Datasety przeznaczone do udostępnienia zostaną zdeponowane w MOŚCIE Danych, gdzie przechowywane będą bezterminowo. Dodatkowo, repozytorium to posiada certyfikat CoreTrustSeal, który potwierdza jakość stosowanych przez repozytorium metod zabezpieczenia danych przed uszkodzeniem bądź utratą. Długoterminowa strategia archiwizacji danych nieudostępnionych w repozytorium zakłada zdeponowanie ich w magazynie danych CI TASK (Centrum Informatyczne Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej)
5.3. Metody lub narzędzia programowe umożliwiające dostęp do danych i korzystanie z danych
Dane przechowywane w otwartym repozytorium "Most Danych Politechniki Gdańskiej" będą w otwartych formatach np. txt lub csv.
5.4. Sposób zapewniający stosowanie unikalnego i trwałego identyfikatora (np. cyfrowego identyfikatora obiektu (DOI)) dla każdego zestawu danych
Zbiory danych udostępniane w repozytorium będą miały nadany identyfikator DOI.
<b>6. Zadania związane z zarządzaniem danymi oraz zasoby</b>
6.1. Osoba (np. funkcja, stanowisko i instytucja) odpowiedzialna za zarządzanie danymi (np. data steward)
Osoba realizująca działanie naukowe będzie odpowiedzialna za zarządzanie danymi na wszystkich etapach realizacji projektu, jak również po jego zakończeniu.
6.2. Środki (np. finansowe i czasowe) przeznaczone do zarządzania danymi i zapewnienia możliwości odnalezienia, dostępu, interoperacyjności i ponownego wykorzystania danych
Do przechowywania danych nie będą potrzebne żadne dodatkowe zasoby sprzętowe.

## ZBLIŻONE DZIAŁANIA NAUKOWE

**Politechnika Gdańska**

Czy podmiot ubiega się o finansowanie wskazanego we wniosku działania naukowego również z innych źródeł?

NIE

**dr hab. inż. Agnieszka Maria Sabik**

Czy osoba wskazana jako realizująca działanie naukowe ubiega się o finansowanie wskazanego we wniosku działania naukowego również z innych źródeł?

NIE

Czy osoba wskazana jako realizująca działanie naukowe realizuje/realizowała działania zbliżone do działania naukowego objętego tym wnioskiem?

NIE

Osoba realizująca działanie naukowe jest

AUTOREM OPISU DZIAŁANIA

## OŚWIADCZENIA KIEROWNIKA PODMIOTU / OSOBY UPRAWNIONEJ DO REPREZENTACJI

**Działając w imieniu podmiotu, który reprezentuję, oświadczam, że:**

1. działanie naukowe objęte niniejszym wnioskiem nie jest i nie było finansowane z NCN ani z innego źródła;
2. w przypadku ubiegania się lub uzyskania finansowania na realizację działania naukowego objętego tym wnioskiem z innego źródła niż NCN:
  - a) w razie uzyskania finansowania z NCN, podmiot, który reprezentuję:
    - zrezygnuje z ubiegania się o finansowanie z innego źródła
  - albo
  - zrezygnuje ze środków przyznanych na realizację działania naukowego przez Dyrektora NCN
  - b) w razie uzyskania finansowania z innego źródła, podmiot, który reprezentuję:
    - zrezygnuje z ubiegania się o finansowanie w tym konkursie NCN
  - albo
  - zrezygnuje z przyjęcia finansowania z innego źródła;
3. osoba przewidziana do realizacji działania naukowego jest zatrudniona w podmiocie, który reprezentuję;
4. osoba przewidziana do realizacji działania naukowego spełnia wszystkie wymagania zawarte w warunkach konkursu;
5. osoba przewidziana do realizacji działania naukowego zapoznała się z treścią wniosku i w przypadku zakwalifikowania do finansowania zgadza się na jego realizację;
6. w przypadku uzyskania finansowania działania naukowego zobowiązuję się do:
  - a) włączenia go do planu zadaniowo-finansowego podmiotu;
  - b) zatrudniania wykonawców zbiorowych niezbędnych do realizacji działania naukowego na podstawie uzgodnionej z wykonawcami formy zatrudnienia (umowa o pracę, umowa o dzieło, umowa zlecenie);
  - c) zapewnienia warunków do realizacji działania naukowego, w tym udostępnienia przestrzeni biurowej/laboratoryjnej oraz aparatury naukowo-badawczej niezbędnej do jego realizacji;
  - d) zapewnienie obsługi administracyjno-finansowej realizacji działania naukowego;
  - e) sprawowania nadzoru nad realizacją działania naukowego i prawidłowością wydatkowanych na ten cel środków finansowych;
7. zapoznałem/am się z zasadami doręczania decyzji Dyrektora NCN;
8. wyrażam zgodę na dokonanie weryfikacji wniosku przy pomocy oprogramowania antyplagiatowego oraz umieszczenie treści wniosku w bazie danych oprogramowania;
9. zapoznałem/am się z treścią Kodeksu Narodowego Centrum Nauki dotyczącego rzetelności badań naukowych i starania o fundusze na badania i zobowiązuję się do jego stosowania;
10. świadomy/a odpowiedzialności prawnej wynikającej z przekazania nieprawdziwych informacji zapewniam, że informacje zawarte we niniejszym wniosku o finansowanie działania naukowego oraz dokumentach do niego dołączonych złożonym za pośrednictwem systemu OSF (Obsługa Strumieni Finansowania), są zgodne ze stanem faktycznym i prawnym;
11. akceptuję ogólne warunki umowy na finansowanie i realizację działania naukowego (treść ogólnych warunków umowy);
12. jestem świadomy/a, że – w przypadku zakwalifikowania wniosku do finansowania – dniem rozpoczęcia realizacji działania naukowego jest dzień, w którym decyzja Dyrektora Narodowego Centrum Nauki przyznająca finansowanie stała się ostateczna;
13. podmiot, który reprezentuję, nie pozostaje pod zarządem komisarycznym ani nie znajduje się w toku likwidacji lub postępowania upadłościowego.

**Akceptacja oświadczenia: tak**

## OCHRONA DANYCH OSOBOWYCH

### INFORMACJA O ZASADACH PRZETWARZANIA DANYCH OSOBOWYCH

Administratorem Pani/Pana danych osobowych jest Narodowe Centrum Nauki z siedzibą w Krakowie przy ul. Twardowskiego 16, 30-312 Kraków.

Kontakt do Inspektora Ochrony Danych: [iod@ncn.gov.pl](mailto:iod@ncn.gov.pl). Pani/Pana dane będą przetwarzane w celach:

- a. dokonania oceny wniosku o finansowanie działania naukowego,
- b. nadzoru, obsługi finansowo-księgowej, kontroli w trakcie jak i po zakończeniu działania naukowego, oceny jego realizacji i rozliczenia umów o finansowanie,
- c. przeprowadzania ewaluacji realizacji zadań Centrum, sprawozdawczości, upowszechniania w środowisku naukowym informacji o ogłaszanych przez Centrum konkursach, realizacji innych czynności regulowanych przepisami prawa powszechnie obowiązującego oraz w celach archiwalnych.

Pełna treść klauzuli informacyjnej odnośnie przetwarzania Pani/Pana danych znajduje się na stronie internetowej: <https://www.ncn.gov.pl/dane-osobowe>.