

Warszawa, 30 maja 2023 r.

**Prof. dr hab. inż. Piotr Woyciechowski,**  
**Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej**  
**Instytut Inżynierii Budowlanej**  
**Al. Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa**

### Recenzja

osiągnięć naukowo-badawczych

oraz dorobku dydaktycznego, inżynierskiego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

**Pana dr inż. Marcina Małka**

w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa, geodezja i  
transport

#### **1. Podstawa opracowania recenzji**

Podstawę formalną opracowania recenzji stanowi uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport z dn. 14.03.2023, na mocy której – na podstawie decyzji Rady Doskonałości Naukowej - zostałem powołany na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym Pana dr inż. Marcina Małka (pismo z dn. 27 marca 2023 r., wystosowane przez płk prof. dr hab. inż. Michała Kędzierskiego, Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Wojskowej Akademii Technicznej).

Podstawę prawną opracowania recenzji stanowią wytyczne zawarte w obowiązujących przepisach, tj. w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, 374, 695, 875, 1086, z 2021 r. poz. 159) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej.

Opracowując recenzję korzystałem także z interpretacji zawartych w publikacji „Poradnik. Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego” (wersja z sierpnia 2021), dostępnej na stronach Rady Doskonałości Naukowej.

Podstawę merytoryczną stanowi dokumentacja wniosku Habilitanta, otrzymana z RND ILGiT WAT, zawierająca:

- dane personalne i kontaktowe oraz kopie dyplomów (z. 1 i 2),

- autoreferat w języku polskim (z. 3),
- oświadczenia współautorów publikacji wchodzących w skład cyklu, stanowiącego osiągnięcie (z.4),
- wykaz osiągnięć naukowych (z.5),
- kopie publikacji składających się na cykl, stanowiący zgłoszone osiągnięcia naukowe Habilitanta oraz elektroniczne wersje pozostałych dokumentów (z.6 i 7 - elektroniczne).

## 2. Sylwetka Kandydata

Pan dr inż. Marcin Małek jest absolwentem Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, gdzie uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera inżynierii materiałowej (2011) oraz Politechniki Radomskiej, gdzie uzyskał stopień inżyniera technologii chemicznej (2011). Następnie uzyskał stopień doktora nauk technicznych w zakresie dyscypliny inżynieria materiałowa (2017), na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Opracowanie ekologicznej technologii wytwarzania form ceramicznych do odlewania precyzyjnego łopatek turbin silników lotniczych z nadstopów niklu”*. Od czasu ukończenia studiów zatrudniony był kolejno na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej (jako doktorant – wykonawca naukowych projektów badawczych od 2012), w Instytucie Techniki Budowlanej (jako specjalista inżynierijno-technicznych od 2016) oraz w Wojskowej Akademii Technicznej (jako adiunkt badawczo-dydaktyczny od października 2017, czyli po obronie doktoratu – do dziś). Dodatkowo, na WAT, od 2021 r. pełni funkcję zastępcy kierownika ds. badawczych Laboratorium badawczego WIG WILiG WAT.

Analizując dorobek naukowy Habilitanta należy zauważyć, że po doktoracie zmienił on dyscyplinę naukową z inżynierii materiałowej na inżynierię lądową i transport (ówcześnie budownictwo). Pomimo, iż są to dyscypliny pokrewne, obszary tematyczne, którymi zajmował i zajmuje się Habilitant są od siebie odległe. Dorobek z przed doktoratu, jak i sama praca doktorska dotyczą mas formierskich dla przemysłu lotniczego. Dorobek post-doktorski, w tym cykl zgłaszany jako osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym, dotyczy dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport, a konkretnie obszaru inżynierii materiałów budowlanych. Taka interdyscyplinarność sylwetki Habilitanta zasługuje na uwagę, ale jednocześnie stanowiła niewątpliwe wyzwanie na Jego ścieżce kariery. Wejście w specyfikę nowej dyscypliny naukowej w tak krótkim czasie (ok. 6 lat przed złożeniem wniosku habilitacyjnego) wiąże się z wieloma trudnościami w zakresie terminologii, procedur badawczych, biegłości w obszarze normalizacji, a przede wszystkim zgłębienia aktualnego

stanu wiedzy w podejmowanym obszarze badawczym. W mojej opinii Habilitant, jak dotąd, nie poradził sobie z tym wyzwaniem skutecznie.

### **3. Ocena osiągnięć naukowych stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

#### **3.1 Charakterystyka formalna osiągnięć**

Kandydat przedstawia swoje główne osiągnięcia naukowe pod tytułem „*Wpływ dodatków odpadowych na właściwości fizyko-mechaniczne kompozytów betonowych*”. W skład osiągnięć wchodzi formalnie 9 publikacji wymienionych w p. 4.1 autoreferatu pod numerami A1 – A9.

Zgodnie z zapisami Ustawy, a w szczególności z interpretacjami przepisów habilitacyjnych, zawartymi w Poradniku opublikowanym na stronach Rady Doskonałości Naukowej (str. 13), Kandydat powinien zgłosić co najmniej dwa osiągnięcia naukowe do oceny.

Pan Doktor Małek w swoim autoreferacie zgłosił jako osiągnięcia habilitacyjne jeden cykl artykułów, a więc nie jest to w pełni zgodne formalnie z wymaganiami Ustawy.

Artykuły ukazały się w latach 2019-2021 w czasopismach Journal of Building Engineering – lista JCR, IF=7,144 (1 artykuł), Materials – lista JCR, IF=3,636 (5 artykułów), Materiali in Tehnologije – IF =0,638 (3 artykuły).

Analizując cykl od strony formalnej stwierdzam, że można go z trudem uznać za wyczerpujący definicję cyklu w rozumieniu Ustawy: jest on co prawda dość jednolity tematycznie, gdyż dotyczy skutków wprowadzania rozmaitych odpadów jako zamienników składników kompozytów cementowych, ale modyfikacje omówione w pracach wydają się dość przypadkowe, słabo ze sobą powiązane, a skutki modyfikacji są rozpatrywane bardzo wąsko – w zasadzie tylko w kontekście cech mechanicznych kompozytów.

#### **3.2 Ocena tytułu i tematyki ogólnej osiągnięć**

Główne osiągnięcie naukowe Kandydata zatytułowane jest *Wpływ dodatków odpadowych na właściwości fizyko-mechaniczne kompozytów betonowych* (str. 5 autoreferatu). Tytuł ten sformułowany jest zbyt ogólnie, w proponowanym brzmieniu wydaje się trywialny, a ponadto zawiera pojęcia terminologiczne nietrafne. W literaturze przedmiotu nie używa się pojęcia „dodatki odpadowe” – odpady i produkty uboczne (pojęcia ustawowe) mogą stanowić pełnowartościowe dodatki do kompozytów cementowych, które można określić potocznie mianem „dodatków pochodzenia odpadowego”. Zastrzeżenia budzi także pojęcie „kompozytu

betonowego” – w literaturze spotykane są terminy *kompozyty betonopodobne* lub *kompozyty cementowe, mineralne, polimerowo-cementowe*. W proponowanym brzmieniu tytułu osiągnięcia nie wskazano jakimi dodatkami zajmuje się Habilitant, gdy tymczasem lektura artykułów wchodzących w skład osiągnięcia wskazuje, że jest to zbiór kilku rodzajów dodatków pochodzenia odpadowego, obejmujący miał, granulaty i włókna szklane, włókna polipropylenowe, polimerowe ścierniwo, mielone kolby kukurydzy i przetopiony PET ukształtowany w ciągly szkielet przestrzenny. Jest to zbiór, który wydaje się dość przypadkowy, pomimo deklaracji Habilitanta, że jego idea jest jak największe zastąpienie składników z surowców naturalnych – składnikami pochodzenia odpadowego. Wątpliwości budzi także fakt, czy Habilitant faktycznie zajmuje się badaniami betonu, ponieważ przedmiotem Jego dociekań są wyłącznie kompozyty droбноziarniste, o uziarnieniu do 2 lub 4 mm, które można raczej zaliczyć do zapraw. Sam Habilitant zresztą konsekwentnie – przedstawiając artykuły cyklu, mówi o badaniach zapraw a nie betonów. Niezależnie od tego, badania wpływu proponowanych modyfikacji są ograniczone do podstawowych cech mechanicznych (wytrzymałości i moduł sprężystości) oraz cech związanych z izolacyjnością cieplną, z całkowitym pominięciem np. zagadnień trwałościowych – co czyni zakres osiągnięcia bardzo niepełnym.

### **3.3. Analiza wartości naukowej osiągnięć wskazanych przez Kandydata w autoreferacie**

W Autoreferacie sformułowano „tezę osiągnięcia naukowego” (str. 8 autoreferatu), która przypomina tezę rozprawy doktorskiej i brzmi: *„Możliwe jest dozowanie do struktury betonu składników pochodzenia odpadowego, w celu uzyskania możliwie najlepszych właściwości fizyko-mechaniczne kompozytów betonowych używanych w budownictwie”*. Trudno jest pominąć w rozważaniach błędne sformułowanie tego celu – *„dozowanie do struktury betonu”* oznacza bowiem wprowadzenie składnika do betonu, który tę strukturę (czy też mikrostrukturę) już posiada – a zatem materiału stwardniałego, a przynajmniej finalnie zagęszczonego. Nie można tego działania w żaden sposób rozumieć jako dodanie składnika w procesie mieszania mieszanki betonowej. Tego rodzaju działań Habilitant nie podjął w swoich pracach, byłoby to zresztą dość trudne i możliwe tylko na drodze impregnacji lub iniekcji. Pomijając ten oczywisty lapsus, trzeba zauważyć, że trend wykorzystania odpadów i produktów ubocznych jako zamienników tradycyjnych składników betonu, jest jednym z ważnych wyzwań zrównoważonego rozwoju technologii betonu i nie stanowi odkrycia Habilitanta. Od lat prowadzone są badania w tym zakresie na całym świecie i sugerowana w tezie *„możliwość”*, odniesiona do fazy mieszania składników, jest przebadana i potwierdzona

dla bardzo wielu niekonwencjonalnych komponentów betonu, w tym odpadów szklanych, włókien polimerowych i innych badanych przez Habilitanta składników.

Cele szczegółowe, zamieszczone na stronie 9 autoreferatu – de facto niczego nie uszczegóławiają, ponieważ nadal nie jest wiadome o jakie odpady chodzi w badaniach habilitanta. Określone jest tylko, że docelowy kompozyt ma się składać w 70% z odpadów – bez podania czy chodzi o procent masowy czy objętościowy – co stanowi fundamentalną różnicę. W dalszym toku autoreferatu pojawia się doprecyzowanie, że chodzi o 70% masowych, co – w kontekście rozważanych rodzajów odpadów - ma sens jedynie w kompozytach drobnoziarnistych. Cele cząstkowe prowadzą do sformułowania „*celu głównego osiągnięcia naukowego*”, który brzmi: „*Określenie wpływu różnych dodatków odpadowych na właściwości fizyko-mechaniczne kompozytów betonowych*”. Znamienne i kluczowe jest tu, w moim przekonaniu, słowo „*różne*” – termin ten dobrze oddaje odczucie przypadkowości zestawienia artykułów tworzących cykl. Artykuły te w zasadzie nie mają zbyt wielu wspólnych mianowników, gdyż są nimi: mały rozmiar maksymalnego ziarna kruszywa (do 1, 2 lub 4 mm), ograniczenie badań do cech mechanicznych i charakterystyk termicznych.

Interesującym i kontrowersyjnym elementem opisu osiągnięcia naukowego Habilitanta jest zbiór założeń (kryteriów), które postawił on sobie aby zrealizować postawiony cel główny (str. 9-10 autoreferatu). Warto je przeanalizować szczegółowo, ponieważ niektóre z nich są merytorycznie nietrafne, a niektóre zawierają błędne sformułowania. Pierwsze z założeń dotyczy maksymalnego wieku betonu w chwili badania, który zdaniem Habilitanta powinien wynosić 28 dni. O ile w przypadku dodatku włókien jest to akceptowalne, o tyle tam – gdzie mowa o drobno mielonym szkłe i innych składnikach mineralnych – termin ten wydaje się zbyt krótki, nie uwzględniający np. efektu pucolanowego itp. Drugie założenie dotyczy możliwości dozowania każdego rodzaju odpadu i jest to założenie kompletnie niezrozumiałe – na czym polega możliwość lub brak możliwości dozowania? Trzecie kryterium stanowi, że modyfikacja ma poprawić choć jeden ważny parametr fizyko-mechaniczny. To nietrafne założenie jest jednym z powodów krytycznej oceny etapu planowania badań przez Habilitanta – zabrakło tu spojrzenia holistycznego, uwzględniającego optymalizację i uogólnioną użyteczność projektowanych kompozytów, do czego jeszcze nawiążę w dalszej części recenzji.

Czwarte kryterium dotyczy możliwości użycia (ponownie błędne sformułowanie „implementacji do struktury betonu”) odpadów bez dodatkowych procesów obróbki odpadów. To – w świetle opisu badań – założenie nieprawdziwe. Składniki, które stosuje Habilitant, w znakomitej większości powstają jako odpad w innej postaci, niż są potem użyte

przez Habilitanta, co oznacza, że przeszły „obróbkę” – w tym mechaniczną, termiczną, chemiczną itp. Kolejne założenie dotyczy „wagowej” zawartości odpadu w kompozycie, która ma być nie mniejsza niż 70%. Ten wariant udaje się osiągnąć w artykule 9, całkowicie odmiennym od reszty cyklu, który dotyczy swego rodzaju „cegielek” o przestrzennym szkieletcie polimerowym drukowanym techniką 3D, wypełnionych zaprawą o wysokiej zawartości odpadów. Dość trudno ten artykuł powiązać z resztą cyklu, jakkolwiek trzeba docenić niekonwencjonalny pomysł w nim opisany. Ostatnie założenie dotyczy całkowitego zastąpienia odpadem kruszywa i również odnosi się tylko do artykułu 9, gdzie użyto wyłącznie kruszywa szklanego.

Zbiór tych założeń jest dalece niewystarczający aby można było rozważać uzyskane wyniki i ich analizę, jako znaczący wkład w stan wiedzy z zakresu dyscypliny. Przede wszystkim fundamentalne zastrzeżenia budzi brak najmniejszych rozważań o trwałości proponowanych kompozytów – jakkolwiek aplikacyjna przyszłość proponowanych rozwiązań musi uwzględniać kwestie środowiskowe, a przede wszystkim kwestie ewentualnej negatywnej interakcji składników betonu. Dotyczy to zwłaszcza szkła odpadowego, które – jako surowiec – nie gwarantuje uzyskania dodatku alkalioodpornego. Ryzyko korozji szkła w silnie alkalicznym środowisku cementu stanowi istotne ograniczenie stosowania różnych rodzajów odpadów szklanych w betonie. Brak jest także jakichkolwiek analiz dotyczących ekologicznej celowości modyfikacji proponowanych przez Habilitanta – np. analizy śladu węglowego czy innych wskaźników z tego zakresu. Habilitant rozważa kompozyty wysokocementowe, wykonywane z udziałem cementu portlandzkiego wysokiej klasy, bez odniesienia się do przeznaczenia takich kompozytów, a zatem i bez zdefiniowania kryteriów ich użyteczności związanych z funkcją i warunkami użytkowania, technologią wytwarzania i wbudowania itp. Sposób formułowania programów poszczególnych eksperymentów jest bardzo prymitywny, nie jest oparty o zasady statystycznego planowania doświadczeń, a analizy wyników są przyczynkowe i ograniczone głównie do porównywania wyników, nie sięgając głębiej do ustalenia przyczyn w sposób bardziej naukowy niż przez domniemanie.

W rozdz. 4.4 autoreferatu Habilitant próbuje podsumować swoje osiągnięcie, formułując: „*istotne cechy osiągnięcia naukowego*” oraz „*oryginalne rezultaty w dyscyplinie ILiT*”. Ta część autoreferatu jest szczególnie rażąca i wskazuje, że Habilitant nie radzi sobie merytorycznie z zagadnieniami, które stanowią istotę jego badań. Wymaga to szczegółowej analizy, konfrontującej stwierdzenia z autoreferatu z zawartością artykułów z cyklu.

W zakresie cech osiągnięcia naukowego (str. 22 autoreferatu) znajdują się następujące stwierdzenia:

- Habilitant twierdzi, że „współczesne metodyki projektowania składu betonu przy użyciu obecnych kalkulacji nie uwzględniają właściwości współczesnych materiałów stosowanych w technologii betonu [...] miałość cementu, korelacja pomiędzy dodatkami a innymi składnikami betonu, szczelność stosu okruszowego [...] zastosowanie nowoczesnych upłynniaczy i chemii do betonu, zastosowanie substytutów cementu czy zbrojenia rozproszonego...” – pomijając sens logiczny i gramatyczny tego zdania, nie sposób się zgodzić z zawartą w nim myślą,

- Habilitant wskazuje, że udowodnił iż: *dodatek odpadów w postaci kruszyw jak i w postaci włókien znacząco poprawia właściwości mechaniczne i urabialność zapraw* – tymczasem wyniki podane w art. A1-A3 przywołanych w tym miejscu wskazują – zgodnie z logiką - na niekorzystny wpływ włókien na urabialność; ponadto w pracy [A3] Habilitant stosuje „polymer shots” (śrut polimerowy wykorzystywany jako ścierniwo) jako zamiennik cementu (!) a nie kruszywa ([A3]: *Also, to three recipes polymer shots (shortcut PS) instead of the same amount of cement were added (5, 10 and 15) w/%*) i uzyskuje pogorszenie cech mechanicznych – zastanawia także sens merytoryczny pomysłu aby zastępować cement drobkami utwardzonego polimeru, co wydaje się koncepcją zupełnie błędną,

- Habilitant dowodzi, że w pracy [A4] wykazał, że substytucja cementu zeolitem, mikrokaolinitem, mikrometakaolinitem prowadzi do poprawy cech betonu – tymczasem w treści tej pracy nie podano czy dodatki te zastępowały część cementu czy kruszywa (*Concrete mixtures were fabricated using aggregates of Portland cement (42.5 MPa), water and quartz sand (0.125–0.250 mm; 0.250–0.500 mm and 0.500–1.000 mm), a deflocculant based on polycarboxylate and an admixture addition in amounts of (5, 10 and 15) w/%*). Termin admixture Habilitant odnosi do stosowanych dodatków. Artykuł [4] zawiera w treści szereg absurdalnych błędów i niezrozumiałych sformułowań – czemu poświęcę osobne miejsce w dalszej części recenzji,

- Habilitant, w odniesieniu do publikacji [A4] twierdzi, że „redukcja masy cementu nastąpiła zgodnie z PN-EN 206+A2 2021, jednak zastosowano spoiwa pucolanowe, będące odpadami. Wymiana składników nastąpiła na dużo większą skalę niż przewiduje to norma, tj 5, 10 oraz 15% masy cementu oraz przy zachowaniu normowego okresu dojrzewania wynoszącego 28 dni” – tymczasem: użyte dodatki (zeolit, mikrometakaolinit) nie są spoiwami, pojęcie „spoiw pucolanowych” nie jest stosowane ani poprawne, norma PN EN 206 nie mówi nic o skali stosowania tych dodatków w betonie (zaprawie?), a ilości 5-15% masy cementu są zupełnie typowe dla innych pucolan stosowanych w betonach i mieszczą się raczej w dolnych lub średnich zakresach ich stosowania, czas normowy dojrzewania 28 dni nie jest nienaruszalnym

fundamentem normy, a nawet łatwo znaleźć pojęcie tzw. wieku równoważnego (np. 56 dni) – wartego rozważenia w badaniach nad nienormowymi dodatkami do betonu, z uwagi na przebieg reakcji pucolanowej....

- Habilitant twierdzi, że udowodnił znaczącą poprawę parametrów cieplnych betonu w wyniku dodatku włókien [A6-A8] - tymczasem kluczowy wpływ na zmiany cech cieplnych ma w tym wypadku fakt znacznego wzrostu porowatości próbek z zapraw z włóknami względem zaprawy referencyjnej bez włókien (np. w [A6] wzrost od 2 do 3 razy) – być może spowodowany problemami z urabialnością, którą Habilitant ocenia w tej pracy przy pomocy pomiaru lepkości w wiskozymetrze rotacyjnym, wyciągając nieprawdziwy wniosek o braku wpływu włókien na urabialność,

- Habilitant twierdzi, że kolejne badania doprowadziły go do opracowania kompozytu cementowo-szklanego, który *„spełnia wszystkie wymogi normowe i charakteryzują go dużo korzystniejsze parametry fizyko-mechaniczne niż zwykły beton klasy C40/50, na bazie którego był projektowany kompozyt [A8]”* – trudno wywnioskować z autoreferatu i treści [A8] o jakie wymogi normowe chodzi, ale skład betonu (zaprawy?) o uziarnieniu kruszywa szklanego do 2 mm i  $w/c = 0,29$ , zawierający 480kg cementu w  $1m^3$  trudno porównywać w jakikolwiek sposób ze zwykłym betonem C40/50; trudno także wyobrazić sobie jak i do czego zaprojektowany kompozyt użyć w praktyce budowlanej. Tę wątpliwość próbuje rozwiązać Habilitant w pracy [A9], w której zaprawę z pracy [A8] użyto do wytworzenia modelowej „mini-cegiełki” składającej się z przestrzennego szkieletu polimerowego (wydrukowanego na drukarce 3D) i wypełnienia z zaprawy. Jest to interesujący koncept ale stanowi zaledwie przyczynek do kompleksowych badań i nie może być w obecnej postaci traktowany jako istotny wkład w stan wiedzy.

W dalszej części autoreferatu Habilitant podjął próbę syntetycznego (w 6 punktach) zdefiniowania własnego wkładu w dyscyplinę naukową. Niestety ta próba jest nieudana. Sformułowania są bardzo ogólnikowe i w związku z tym nie mają pokrycia w faktach przedstawionych w cyklu artykułów. Przypisywanie sobie „opracowania technologii wytwarzania”, „technologii dozowania”, „szczegółowych wytycznych dozowania dodatków odpadowych” itp. zdecydowanie nie odpowiada przyczynkowemu charakterowi badań przedstawionych w cyklu artykułów.

Pełna ocena dorobku naukowego zgłaszanego jako osiągnięcie habilitacyjne, wymaga w tym przypadku szczegółowego wniknięcia w zawartość i jakość artykułów, stanowiących cykl habilitacyjny.



### **3.4. Ocena artykułów stanowiących cykl powiązany tematycznie, stanowiący osiągnięcie naukowe Kandydata**

Artykuły składające się na cykl przedstawiony jako osiągnięcie stanowiące znaczący wkład w stan wiedzy w dyscyplinie naukowej ukazały się w czasopiśmie Materials MDPI (5 prac), czasopiśmie Materiali in Tehnologije (3 prace) i w Journal of Building Engineering (1 praca). Warto zauważyć, że czasopismo Materiali in Tehnologije ISSN 1580-2949 nie jest przypisane do dyscypliny ILiT (obecnie ILGiT), a profil tego periodyku jest dość odległy od zagadnień budowlanych.

Pomimo, iż artykuły ukazały się w czasopismach z IF i punktowanych wg MEiN – budzą bardzo wiele, w tym fundamentalnych zastrzeżeń. Niestety jakość procesu recenzyjnego w przypadku wielu z tych publikacji pozostawia wiele do życzenia. Poniżej przedstawiono wybrane uwagi pokazujące ewidentne błędy merytoryczne w poszczególnych artykułach. Są to jedynie przykłady, pokazujące jakość naukową materiału, który został przedstawiony do oceny w postępowaniu habilitacyjnym.

#### **Artykuł A1:**

- w tab. 2 podano „specific gravity” (gęstość względną) dla cementu i wynosi ona 3090-3190 kg/m<sup>3</sup> – właściwość ta jest cechą bezwymiarową i ma zupełnie inną wartość dla cementu;
- w tab. 3 podano składy mieszanek, z których wynika, że kruszywo granitowe o gęstości (nie podanej w pracy) ok. 2,7kg/dm<sup>3</sup> zastępowano masowo w proporcji 1:1 kruszywem szklanym o podanej gęstości 1,6 kg/dm<sup>3</sup>, nie wprowadzając żadnej dalszej korekty proporcji składników – co silnie rzutuje na wnioski z badań. Ponadto podana wartość gęstości odpadu szklanego z opakowań (1,6 kg/dm<sup>3</sup>) budzi wątpliwości, wobec informacji, że obróbka odpadu była jedynie mechaniczna (gęstość szkła jest zdecydowanie wyższa);
- zaskakujące i zupełnie nie przedyskutowane w pracy jest zastosowanie w badaniach metod badawczych adresowanych do badań mieszanki betonowej (np. opadu stożka), nie w pełni stosownych do droбноziarnistych zapraw, które de facto poddano badaniom;
- brak rozważań (nie mówiąc o badaniach) w zakresie trwałości – stosowanie szkła nie wykazującego alkalioodporności, prowadzić może do niepożądanych reakcji korozyjnych, zwłaszcza groźnych w przypadku większych rozmiarów cząstek szklanych w matrycy cementowej;
- analiza wyników ma charakter głównie objawowy, nie poświęcono żadnej uwagi kwestii strefy kontaktowej zaczyn – kruszywo szklane, kluczowej w tego rodzaju kompozytach;

### Artykuł A2:

- bardzo niejasna jest charakterystyka użytych włókien szklanych. Opis ich genezy (Glass fibers from waste materials were used. Fibers were made from the same type of product-glass packaging (bottles) and they are chemically identical) jest bardzo zdawkowy. Skąd takie włókna pochodzą? Kto je produkuje? Skąd wiadomo, że powstają z odpadów opakowaniowych? W artykule nie ma mowy o tym, że autorzy wytworzyli je samodzielnie – należy sądzić, że jest to produkt dostępny handlowo do innych zastosowań niż w kompozycie cementowym. Jeśli tak – poważne wątpliwości budzi ich trwałość w środowisku silnie alkalicznym – brak jest tego wątku w badaniach i dyskusjach w artykule;
- w tab. 2 podano skład chemiczny pierwiastkowy domieszki, wyrażony w... procentach objętościowych! Domieszka ta (kontekstowo należy domniemywać, że superplastyfikator) zawiera 77,7% tlenu, 14,9% sodu, 4,8% krzemu i 2,6% potasu, w ujęciu objętościowym (tab. 2 w art. A2). Nie jest możliwe określenie objętościowego składu pierwiastkowego substancji, trudno zrozumieć naturę chemiczną tej substancji, nie sposób także pogodzić podanego składu z zawartą w tekście informacją, że jest to domieszka polikarboksylowa (a zatem organiczna);
- w tekście podano, że wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu badano na próbkach walcowych, podczas gdy na fotografii na rysunku 3b widoczne jest badanie próbki o przekroju kwadratowym;
- w tekście jest szereg niezrozumiałych sformułowań, np. „*In addition the polymer setting of cement paste was delaying and the phenomenon of bleeding limited*” – trudno ustalić, czy problemem jest tu niewystarczająca znajomość angielskiego czy technologii betonu;
- w tabl. 8 podano wartości współczynnika Poissona wyrażone w... GPa (!);
- efekt dużego wzrostu porowatości w wyniku użycia włókien (prawie dwukrotny w przypadku dozowania  $1800\text{g/m}^3$ ) jest potraktowany zdawkowo i uznany za naturalną właściwość kompozytu – gdy tymczasem jest to zapewne wynik problemów z urabialnością, co powinno być zapewne przedmiotem optymalizacji składu w kontekście wielu cech użytkowych, w tym także w odniesieniu do urabialności.

### Artykuł A3:

- jak już wcześniej wspomniano w badaniach wykorzystano drobiny śrutu z tworzywa sztucznego, stosując je jako zamiennik 5-15% masy cementu – praca nie zawiera jakiegokolwiek uzasadnienia takiej koncepcji modyfikacji ani nawet szczegółów jej

zrealizowania (brak składów). Stawia to pod znakiem zapytania sens merytoryczny podjętego badania.

#### **Artykuł A4:**

- artykuł zupełnie nie pasuje do cyklu, ponieważ nie dotyczy stosowania odpadów – do takiej kategorii nie można zaliczyć ani zeolitu ani metakaolinu;

- autorzy nie rozróżniają ani terminologicznie ani funkcjonalnie pojęć normowych domieszka (admixture) i dodatek (additive), co prowadzi do szeregu nieporozumień w części studialnej i w programie badań;

- artykuł zawiera cały szereg błędnych i nonsensownych stwierdzeń, wynikających z głębokiego niezrozumienia pojęć technicznych i – zapewne – z problemów językowych.

Najbardziej jaskrawe przykłady zacytowano poniżej:

- *“The compressive strength is the ability of a material or structure to carry loads on its surface without getting any cracks or deflection”* – fundamentalne niezrozumienie pojęcia wytrzymałości i sensu jego badania,
- *“After the mixing process, the concrete mixture was transformed into steel and compacted with the vibration method in 45 sec.”* – przekształcenie mieszanki w stal w wyniku mieszania jest osiągnięciem bez mała noblowskim, ale traktowanym przez autorów bardzo serio, ponieważ dwa akapity dalej pojawia się informacja o badaniu wytrzymałości na zginanie: *„For this research, 10 steel samples were prepared”*.

Artykuł zawiera całe mnóstwo kolejnych podobnych błędów, których przytaczanie tutaj nie ma sensu;

- Na str. 401 zamieszczony jest bulwersujący wzór (1), który – wg Habilitanta - służy do **obliczenia siły zginającej F w teście trójpunktowego zginania. Wzór ma postać:**

**$F = f_c \cdot A_c$  gdzie  $f_c$  to wytrzymałość na zginanie (!) zaś  $A_c$  to pole przekroju próbki.** Jest to wykazanie przez autorów pracy kompletnej nieznajomości podstaw wytrzymałości materiałów, na poziomie uniemożliwiającym studia inżynierskie na kierunku budownictwo.

Konsekwencją tej niewiedzy jest analizowanie jako wyniku badania - siły zginającej, która rzekomo została obliczona na podstawie wielkości wytrzymałości na zginanie – nie wiadomo skąd wziętej.

### Artykuł 5:

- przedmiotem badań jest dodatek rozdrobnionych kolb kukurydzy do zaprawy cementowej, niestety nie podano żadnych charakterystyk tego dodatku, nie podano także składów mieszanek, informując jedynie o 3, 5, i 10 %-owym dodatku masowym granulatu z kukurydzy, nie precyzując o procent masy czego chodzi. Czyni to artykuł kompletnie bezwartościowym. Dodatkowo zdumienie budzi fakt, że: *“From the mixtures, one sample was used, at a time, for the tensile and bending tests and two for the compression test.”* – wyciąganie wniosków na podstawie wyniku badania jednej próbki jest zasadniczym błędem metodyki badań naukowych;
- ważnym aspektem pracy jest wpływ zastosowanych modyfikacji na porowatość kompozytu. Zdziwienie budzi informacja, że *„The air content in the mixtures was also checked. The reference mixture exhibited a value of 2 w/%. Moreover, with the increasing amount of corncob, the mixture had (3, 4 and 4.6) w/% of air”* – procent masowy (w/%) w tym przypadku jest trudny do ustalenia, a podane wartości – absurdalne.

### Artykuł 6:

- w tab. 5 podano składy mieszanek na  $1\text{ m}^3$  – niestety składy te wg wzoru absolutnych objętości, nie są składami na  $1\text{ m}^3$  a jedynie na niespełna  $0,9\text{ m}^3$ , zawartość włókien wyrażona jest jako % masy cementu – bez podania powodu takiego, nietypowego podejścia;
- przedmiotem badań jest między innymi lepkość w wiskozymetrze i wpływ na tę cechę różnych rodzajów włókien, prowadząc do konkluzji, że włókna nie pogorszyły urabialności (! str. 15 artykułu 6) co wydaje się wnioskiem nieprawdziwym;
- w tab. 3 pojawia się niepoprawny skład domieszki – ten sam, co omówiony w pracy A2
- w tab. 4 podano cechy geometryczne włókien – w każdym przypadku cecha nazwana „thickness” (grubość) ma wartość ok. 2-krotnie większą niż cech nazwana „circumference” (obwód) co jest fizycznie niemożliwe przy zachowaniu zasad geometrii euklidesowej;
- komentarz do wykresu pokazującego krzywe uziarnienia kruszywa (str. 3 art. A6) granitowego wskazuje, iż z tego wykresu widać, że *„filler is heterogenous [...] and well compacted”* – żadna z tych cech nie może wynikać z krzywej uziarnienia;
- istotą pracy jest wpływ włókien na cechy cieplne, natomiast autorzy praktycznie pomijają fakt, że na cechy te (zwłaszcza na  $\lambda$ ) ma dominujący wpływ porowatość, która wzrasta silnie wraz z dodatkiem włókien – istotą analizy powinna być zatem przyczyna wzrostu porowatości i dopiero dowód, że ten wzrost jest stały, stabilny i kontrolowany mógłby stanowić podstawę rozważań o wpływie włókien na cechy cieplne.

### **Artykuł 7:**

- szokujące są wnioski dotyczące wpływu włókien na szybkość procesu pielęgnacji kompozytu (str. 10 art. A7). Trudno zrozumieć jaką ideę autorzy próbują przekazać czytelnikowi w poniższym fragmencie:

It can be observed that the nature of the recycled fiber-reinforced concrete curing process is faster than for the reference concrete (without fibers). This allows it to be used in places where high strength is required fast. The faster stabilization in curing time with the addition of polymer was observed by Albano et al. [70]. They replaced sand with polyethylene terephthalate (PET) in concrete.

- w treści założeń do badań jest mowa o badaniu konsystencji metodą opadu stożka, na rys. 10 pojawia się skala wyników w mm odpowiadająca pomiarom opadu stożka, ale na osi znajduje się informacja, że jest to „*slump flow*” (a więc rozpliw swobodny oznaczany dla mieszanek SCC), wyniki badania pokazane na wykresie wykluczają aby mógł to być wynik rozpliwu, w rozdziale *Conclusions* autorzy twierdzą, że wszystkie mieszanki wykazały konsystencję w klasie SF1 – na co nie ma dowodów w pracy;

- w artykule przedstawiono wyniki badań wytrzymałości na zginanie zaprojektowanych betonów o wytrzymałości na ściskanie składu referencyjnego (bez włókien) = 50MPa i jednocześnie wytrzymałości na zginanie 15MPa. Taka relacja wytrzymałości w kompozycie bez zbrojenia nie jest możliwa do uzyskania. Potwierdza to fakt, że wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu tego betonu wynosi 2 MPa. Modyfikacja betonu przy pomocy włókien PP prowadzi wg autorów pracy do uzyskania wytrzymałości na zginanie od 40 do 60 MPa (!) przy wytrzymałościach na ściskanie ok. 70-85 MPa i na rozciąganie przy rozłupywaniu ok. 7-13 MPa. Taka wartość wytrzymałości na zginanie betonu jest nieosiągalna nawet w przypadku HSC/HPC – ten rząd wielkości wytrzymałości na zginanie być może jest osiągalny w tzw. betonach z proszków reaktywnych (RPC), przy wytrzymałości na ściskanie powyżej 200 MPa. W dyskusji wyników autorzy traktują wprawdzie uzyskane wartości wytrzymałości na zginanie jako niespodziewane ale nie próbują wyjaśnić przyczyn

### **Artykuł A8:**

- w badaniach wystąpiła duża rozbieżność pomiędzy wpływem włókien na wytrzymałość na zginanie i wytrzymałość na rozciąganie. Ta pierwsza wzrosła max o 20% względem składu referencyjnego, a ta druga ponad 3-krotnie. Jest to efekt zaskakujący ale Autorzy nie podjęli próby wyjaśnienia tego fenomenu. Co więcej – w tekście artykułu wartości procentowe przyrostów po 14 dniach i po 28 dniach są ze sobą zamienione.

- w badaniach użyto superplastyfiaktora, opisanego na str 6 art. A8 jako „*modified polycarboxylate ethers (melamine and silane/siloxane)*” – określenie to jest niezrozumiałe. Dalej Autorzy informują, że na rys 4 przedstawiono „*The particle shape and texture of admixture*” – analiza zdjęć SEM wskazuje jednak, że na zdjęciu widoczne są hydraty wiążącego cementu. Trudno także zrozumieć co mogła by oznaczać „tekstura domieszki” w odniesieniu do substancji będącej dyspersją wodną.

#### **Artykuł A9:**

- Artykuł zawiera relację z badań nad wykorzystaniem zaprawy z kruszywem szklanym (CGM) do wykonania „cegielek” z wcześniej wydrukowanym z tworzywa sztucznego szkieletem przestrzennym, wypełnianym tą zaprawą (CGCB). W rozdz. 2.3 przedstawiono wyniki „*tests on fresh CGM i CGCB*”. Podano wartości opadu stożka i zawartości powietrza w mieszance. Powstaje pytanie jak określono te cechy dla CGCB – przestrzennego elementu ze sztywnym szkieletem z plastiku. CGCB nie jest mieszanką tylko wyrobem o ukształtowanej geometrii (prostopadłościan) i nie można dla tego wyrobu określać konsystencji (żadną metodą) ani zawartości powietrza metodą ciśnieniową.

#### **Podsumowanie oceny merytorycznej osiągnięć naukowych Kandydata**

Przedstawione uwagi pokazują, że warsztat badawczy i naukowy Habilitanta (którego deklarowany udział w powstaniu publikacji wynosi 55-60%) jest na niskim poziomie a Jego wiedza w zakresie dyscypliny naukowej (czy też subdyscypliny inżynieria materiałów budowlanych) zawiera podstawowe luki dotyczące terminologii, znaczenia podstawowych pojęć, doboru metod badawczych, zasad kształtowania użyteczności materiałowej i badań optymalizacyjnych oraz wzajemnych relacji różnych cech kompozytów.

Omawiane w artykułach zamierzenia badawcze, sposób prowadzenia badań i analizy wyników są przyczynkowe, chaotyczne i często błędne, nie tworząc cyklu, który prowadził by do sformułowania wartościowych osiągnięć stanowiących wkład w stan wiedzy w dyscyplinie naukowej. Habilitant pomija w swoich badaniach kluczowe aspekty związane ze stosowaniem odpadów jako zamienników tradycyjnych składników kompozytów cementowych:

- kwestia trwałości w różnych warunkach eksploatacji,
- kwestia interakcji składników, w tym w kontekście korozji wewnętrznej, stałości objętości itp.,
- kwestia uzasadnienia ekologicznego podejmowanych modyfikacji (śląd węglowy, energochłonność wytwarzania), zwłaszcza wobec faktu, że stosowane w badaniach składniki

są odpadami o wysokim stopniu przetworzenia mechanicznego i termicznego a większość badań prowadzona jest na cemencie portlandzkim klasy 52,5.

Wskazane na str. 23-24 autoreferatu osiągnięcia Habilitanta nie mogą zostać uznane za oryginalne i znaczące ani w świetle ich udokumentowania zawartego w przywołanych publikacjach Habilitanta ani w świetle wyводу przedstawionego w autoreferacie. Obszar badawczy, który eksploruje Habilitant jest mocno eksploatowany od dawna i stanowi przedmiot bardzo wielu publikacji, a badania Habilitanta praktycznie nie wnoszą nic nowego do istniejącego stanu wiedzy w tym zakresie.

W mojej opinii wniosek habilitacyjny dr inż. Marcina Małka jest nieuzasadniony także z uwagi na podstawowe braki wiedzy Habilitanta w zakresie badań materiałowych w obszarze inżynierii lądowej, wynikające prawdopodobnie w pewnym stopniu ze stosunkowo niedawnej zmiany dyscypliny naukowej. Kilkanaście przykładów błędów i niejasności w badaniach, obliczeniach wyników i ich analizach omówiono we wcześniejszej części recenzji.

Podsumowując tę część recenzji, stwierdzam, że zgłaszane we wniosku habilitacyjnym osiągnięcie nie spełnia wymogów formalnych Ustawy, gdyż – w moje ocenie – nie stanowi wystarczającego wkładu w dyscyplinę naukową inżynieria lądowa, geodezja i transport, w tym w szczególności w zakresie inżynierii materiałów budowlanych.

#### **4. Ocena aktywności naukowo-badawczej Kandydata**

##### **4.1 Dorobek publikacyjny**

Kandydat ma w dorobku ponad 70 publikacji w czasopismach naukowych, w tym 41 opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Publikacje z Impact Factorem stanowią znaczącą część dorobku i jest ich 36, przy czym 21 z nich to publikacje w czasopismach MDPI (głównie Materials) a 8 – publikacje w słoweńskim periodyku Materiali in Tehnologije.

Kandydat uczestniczył w dużej liczbie międzynarodowych konferencji naukowych, zarówno w Polsce jak i w Słowenii, na Litwie, w Czechach, Portugalii, Turcji. Uczestniczył także w licznych konferencjach krajowych.

Dorobek publikacyjny Kandydata w sensie ilościowym jest duży i zauważalny w skali międzynarodowej, o czym świadczą wskaźniki naukometryczne i łączna liczba cytowań (WoS = 238, Scopus = 272 – stan na dzień złożenia wniosku), przy czym ok. 1/4 cytowań są to autocytowania Kandydata.

Spora część dorobku publikacyjnego kandydata nie ma merytorycznego związku z dyscypliną naukową ILGiT – dotyczy badań z zakresu dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa.

#### **4.2 Charakterystyka i ocena aktywności naukowej oraz międzynarodowej i krajowej współpracy naukowo-badawczej**

Kandydat w swojej karierze naukowej związany był badawczo i dydaktycznie z kilkoma instytucjami naukowymi, w tym z Wojskową Akademią Techniczną, Politechniką Warszawską i Instytutem Techniki Budowlanej. We wszystkich tych ośrodkach prowadził działalność badawczą udokumentowaną udziałem w grantach i publikacjami.

Należy zaznaczyć, że znaczna część dorobku badawczego i publikacyjnego kandydata związana jest z dyscypliną naukową inżynieria materiałowa i lokuje się w obszarze odległym od zagadnień dyscypliny ILGiT. W obszarze dyscypliny ILGiT, spośród projektów, które uzyskały finansowanie w ramach konkursów krajowych mieszczą się projekty POIR (3) i PBS (2) oraz ponad połowa publikacji naukowych.

Kandydat odbył dwa staże zagraniczne w Czechach, w tym 1-tygodniowy na University of Defence w Brnie oraz 6- miesięczny w firmie Oxford Instruments nanoAnalysis w Pradze.

Na macierzystej uczelni Kandydat sprawuje funkcję promotora pomocniczego w trzech przewodach doktorskich (mgr. W. Łasica, mgr M. Jackowski, mgr M. Łuniewski).

Kandydat ma relatywnie wysokie wskaźniki naukometryczne (hWoS i hScopus równe 10 – stan na maj 2023).

Aktywność naukową Kandydata oceniam jako dobrą na obecnym etapie postępowania awansowego.

#### **5. Ocena dorobku zawodowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego Kandydata**

Działalność zawodowa Kandydata udokumentowana jest kilkoma patentami (6) i zgłoszeniem patentowym (1). Habilitant uczestniczył także w wielu pracach o charakterze eksperckim na zlecenie podmiotów przemysłowych (ponad 30 opracowań).

Kandydat jest członkiem Polskiego Towarzystwa Ceramicznego. Uczestniczył w komitetach naukowych dwóch międzynarodowych konferencji – w Polsce i na Litwie.

Habilitant pełni szereg funkcji w redakcjach kilku czasopism MDPI (topic editor, guest editor, reviewer board member), ma w dorobku także liczne recenzje artykułów dla czasopism – łącznie 89, w tym 78 w periodykach MDPI.



Od roku 2019 Kandydat jest ekspertem merytorycznym NCBiR w konkursach M-ERA.NET, Szybka Ścieżka, Techmastrateg i innych, w roku 2021 był także ekspertem merytorycznym w konkursie NCN i NCBiR Tango.

Habilitant jest stypendystą MNiSW (2018-21) w programie stypendialnym dla wybitnych młodych naukowców oraz stypendystą w wewnętrznych programach WAT.

Dorobek dydaktyczny Kandydata związany jest z macierzystą uczelnią, na której pracuje jako nauczyciel akademicki, prowadząc zajęcia w zakresie przedmiotów Budownictwo Mieszkaniowe i Użyteczności Publicznej, Fizyka Budowli, Podstawy Budownictwa i Planowania Przestrzennego na kierunku Budownictwo I i II stopnia. Prowadzi także wykład w ramach Szkoły Doktorskiej na WAT z przedmiotu Inżynieria Materiałów Budowlanych. Jest promotorem 38 prac dyplomowych na WAT (w tym nagradzanych), angażuje się w działania pro-studenckie (koło naukowe Budownictwo – zawody betonowych canoe). Od 2021 roku pełni funkcję Zastępcy Kierownika Laboratorium Badawczego WIG.

Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny Habilitanta oceniam w pełni pozytywnie, zaś w dorobku zawodowym za szczególnie wyróżniający uważam dorobek w zakresie wynalazczości (jakkolwiek jest on związany przede wszystkim z inną dyscypliną naukową).

## 6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę przedstawioną w recenzji szczegółową ocenę osiągnięć naukowych zgłaszanych jako podstawa postępowania habilitacyjnego dr inż. Marcina Małka, stwierdzam, że:

- przedstawiane do oceny osiągnięcie w postaci 9 publikacji powiązanych tematycznie pod względem merytorycznym **nie spełnia warunku znaczącego wkładu w stan wiedzy w zakresie wnioskowanej dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport**. W recenzji przedstawiono krytyczną analizę opisu osiągnięć zamieszczoną w autoreferacie oraz – wobec wynikającej z tej analizy negatywnej oceny – odniesiono się bezpośrednio do zawartości publikacji stanowiących cykl zgłaszany jako osiągnięcie. Wykazano niezwykle niski poziom naukowy tych publikacji, wskazano na pominięcie kluczowych aspektów w badaniach (trwałość środowiskowa, niekorzystna interakcja składników, wskaźniki ekologiczne), przytoczono przykłady podstawowych błędów, poczynając od poważnych uchybień merytorycznych i fundamentalnej niewiedzy Autora, a kończąc na redakcji angielskojęzycznych tekstów, prowadzącej do absurdalnego sensu stwierdzeń zawartych w pracach. Opublikowanie tej jakości prac było możliwe jedynie w wydawnictwach nie

spełniających standardów naukowej rzetelności procesu recenzyjnego. Reasumując – warsztat naukowy i badawczy Habilitanta jest niedostateczny a badania i analizy mają charakter przyczynkowy, nie prowadząc do sformułowania znaczących osiągnięć naukowych. Wniosek Habilitanta uważam za nieuzasadniony.

- aktywność naukową Habilitanta oceniam na poziomie dobrym, mając na uwadze dorobek publikacyjny, udział w projektach naukowo-badawczych oraz prowadzenie działalności naukowej w jednostkach innych niż macierzysta, a także parametry naukometryczne;

- działalność dydaktyczną, organizacyjną, zawodową i popularyzatorską Kandydata, oceniam jako odpowiednie dla danego etapu postępowania awansowego.

Reasumując powyższe, przedłożonego we wniosku habilitacyjnym osiągnięcia nie mogę uznać za spełniające ustawowe wymagania o znaczącym wkładzie w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport zgodnie z Ustawą z dn. 20 lipca 2018 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późn. zm. (Dz.U. z 2020 r. poz. 85, 374, 695, 875, 1086 oraz z 2021 r. poz. 159).

W świetle przedstawionej analizy opiniuję negatywnie wniosek o nadanie dr inż. Marcinowi Małkowi stopnia naukowego doktora habilitowanego, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.