

TEMATY PRAC DYPLOMOWYCH W ROKU AKADEMICKIM 2016/2017

Studia II stopnia

KATEDRA MECHANIKI CIAŁA STAŁEGO

Dr inż. Przemysław Golewski
e-mail: pgolewski@gmail.com

BUDOWNICTWO

1. Badania wytrzymałości połączeń przenoszących obciążenia skupione w elementach wykonanych z kompozytów włóknistych.
2. Metody zabezpieczania kompozytów polimerowych przed wpływem wysokiej temperatury. Wykonanie stanowiska do badań.
3. Porównanie wytrzymałości na ścinanie klei komercyjnych.
4. Wyznaczanie modułu G dla kompozytów włóknistych poprzez skręcanie płyty wraz z wykonaniem stanowiska.
5. Temat zaproponowany przez studenta.

Dr inż. Ewa Zarzeka-Raczkowska
e-mail: e.zarzeka-raczkowska@pollub.pl

BUDOWNICTWO

1. Ocena wpływu wysokich/niskich temperatur na parametry wytrzymałościowe wybranych typów połączeń hybrydowych klejowo-nitowych.
2. Ocena wpływu cech geometrycznych elementów połączeń poddanych działaniu wysokich/niskich temperatur na ich własności mechaniczne.
3. Analiza wytrzymałościowa wybranych typów połączeń z tworzyw sztucznych.
4. Wpływ zastosowania powierzchni przejściowych na własności mechaniczne połączeń.
5. Analiza propagacji zniszczenia poszczególnych elementów połączenia hybrydowego.
6. Badania porównawcze wytrzymałości połączeń hybrydowych pracujących w zmiennych temperaturach (szoki termiczne).
7. Analiza porównawcza wytrzymałości połączeń hybrydowych pracujących w zmiennych temperaturach (szoki termiczne) – symulacja komputerowa.
8. Własne propozycje studentów.

KATEDRA MECHANIKI BUDOWLI

Dr hab. inż. Ewa Błazik-Borowa, prof. PL

e-mail: e.blazik@pollub.pl

1. Analiza wpływu imperfekcji przy ich różnych rozkładach na nośność konstrukcji rusztowania
2. Porównanie wyężenia wybranych rusztowań budowlanych na podstawie inwentaryzacji (dwa tematy z różnymi zestawami rusztowań)
3. Analiza statyczna i dynamiczna wybranego rusztowania budowlanego (trzy tematy z różnymi rusztowaniami)
4. Analiza statystyczna odchyłek geometrycznych rusztowań
5. Analiza rozkładu naprężeń w gruncie pod podkładami rusztowań budowlanych
6. Analiza wpływu zastosowanych materiałów na elementy konstrukcyjne na wyężenie rusztowania budowlanego w zależności od wysokości konstrukcji
7. Analizy statystyczne obciążeń rusztowań budowlanych
8. Badanie możliwości stosowania rusztowań modułowych jako rusztowań elewacyjnych
9. Badanie wpływu podatności węzłów na pracę statyczną rusztowań modułowych
10. Badanie numeryczne pracy stężenia w rusztowaniu fasadowym w zależności od rozwiązań konstrukcyjnych ich mocowania

Dr inż. Tomasz Lipecki

e-mail:

1. Wpływ rzeźby terenu na odpowiedź konstrukcji inżynierskich przy oddziaływaniu wiatru.
2. Porównanie oddziaływania wiatru na kominy stalowe / żelbetowe według różnych norm.
3. Porównanie oddziaływań środowiskowych (śnieg, oblodzenie, temperatura, wiatr) w ujęciu różnych norm (PN, Eurokod, ESDU, CICND, ISO) przy różnego rodzaju konstrukcjach inżynierskich.
4. Analiza statyczna i dynamiczna napowietrznych linii energetycznych, przy przeprawie przez rzekę/ nad autostradą.
5. Określenie charakterystyk dynamicznych kładki dla pieszych na podstawie pomiarów w terenie i obliczeń MES.
6. Określenie charakterystyk dynamicznych budynku na podstawie badań w terenie i obliczeń MES
7. Określenie obciążenia parasejsmicznego pochodzącego od ruchu pojazdów drogowych/ kolejowych na podstawie badań w terenie i obliczeń MES.
8. Analiza statyczna i dynamiczna oddziaływania wiatru na budynek wysoki według różnych norm i wyników badań w tunelu aerodynamicznym.

9. Analiza numeryczna zadaszania stadionu przy oddziaływaniach środowiskowych.
10. Analiza numeryczna hali o konstrukcji ciągnowej (hala sportowo – widowiskowa Kraków Arena).
11. Określenie wpływu interferencji aerodynamicznej na obciążenie wiatrem zbiorników – analiza MES na podstawie danych z tunelu aerodynamicznego.
12. Wpływ struktury wiatru na obciążenie dachów płaskich budynków wysokich i średniej wysokości.
13. Analiza oddziaływań środowiskowych na panele słoneczne zainstalowane na dachach płaskich.
14. Oddziaływanie wiatru na ekrany drogowe.
15. Ocena komfortu wiatrowego na poziomie przechodnia na kampusie Politechniki Lubelskiej.

Dr inż. Jarosław.Bęc

e-mail: j.bec@pollub.pl

1. Porównanie normowych ujęć obliczeniowych oddziaływań środowiskowych na maszty z odciągami
2. Oblodzenie konstrukcji kratowych: analiza obciążeń i wpływu oblodzenia na opływ wiatru
3. Analiza oddziaływań wyjątkowych na maszty z odciągami – dynamiczna symulacja zerwania jednego z odciągów
4. Identyfikacja parametrów dynamicznych kładek dla pieszych na podstawie badań rzeczywistych konstrukcji i obliczeń MES
5. Analiza statycznego i dynamicznego oddziaływania wiatru na kładki pieszo-rowerowe
6. Modelowanie dynamicznego oddziaływania pojazdów i tłumu pieszych na lekkie mosty pieszo-jezdne
7. Analiza statyczna i dynamiczna zadaszania stadionu żużlowego w Lublinie
8. Ocena szkodliwości drgań pochodzących od ruchu pojazdów na budynki i ludzi w budynkach
9. Analiza statyczna konstrukcji prętowych za pomocą własnego programu komputerowego MES
10. Konstrukcje pneumatyczne: analiza statyczna i dynamiczna na podstawie tymczasowego zadaszania sztucznego lodowiska

Dr hab. inż. Jerzy Podgórski, prof. PL

e-mail: j.podgorski@pollub.pl

1. Analiza optymalizacyjna konstrukcji hali sportowej o konstrukcji z drewna klejonego
2. Analiza statyczna i dynamiczna masztu radiowo- telewizyjnego o wysokości 150 m

3. Analiza statyczna wyężenia materiału wokół otworami w ścianach trzonów żelbetowych budynków wysokich
4. Analiza statyczna i dynamiczna podwieszanej kładki pieszo-jezdnej o konstrukcji ciągnowo-prętowej
5. Analiza statyczna i dynamiczna konstrukcji wsporczej linii energetycznej wysokiego napięcia przy przejściu przez rzekę
6. Analiza statyczna i dynamiczna podwieszanej, stalowej kładki dla pieszych z pomostem zakrzywionym w planie
7. Analiza statyczna i dynamiczna kładki dla pieszych o konstrukcji z łukiem nośnym
8. Generowanie obciążenia wiatrem i oblodzeniem konstrukcji masztowych i wieżowych
9. Obliczenia statyczne i dynamiczne cienkich konstrukcji powłokowych za pomocą metody elementów skończonych
10. Analiza naprężeń w płaszcach silosów stalowych na materiały pochodzenia roślinnego
11. Analiza koncentracji naprężeń na krawędzi otworu czopucha w płaszczu komina stalowego
12. Projektowanie konstrukcji strukturalnych o dużych rozpiętościach z uwzględnieniem efektów drugiego rzędu

KATEDRA INŻYNIERII PROCESÓW BUDOWLANYCH

Dr inż. Sławomir Biruk

e-mail: s.biruk@pollub.pl

1. Projekt organizacji budowy w układzie wariantowym.

Dr inż. Robert Bucon

e-mail: r.bucon@pollub.pl

1. Wspomaganie decyzji zakupu mieszkania z rynku wtórnego (wymagane jest zebranie informacji dotyczących sprzedaży mieszkań na rynku wtórnym, np. z biur nieruchomości).
2. Analiza doboru rozwiązań materiałowo-technologicznych budynków mieszkalnych (wymagane jest zebranie szczegółowych informacji o analizowanych materiałach i technologiach budowlanych).
3. Wspomaganie utrzymania wielorodzinnych budynków mieszkalnych (wymagane jest zebranie informacji o sposobie utrzymania budynków mieszkalnych, np. ze spółdzielni mieszkaniowych).
4. Wspomaganie decyzji deweloperskich w przygotowaniu inwestycji mieszkaniowych (wymagane jest zebranie informacji o wymaganiach osób poszukujących mieszkań, np. w formie ankiet).

Dr inż. Agata Czarnigowska

e-mail: a.czarnigowska@pollub.pl

1. Budownictwo tradycyjne czy prefabrykacja – konsekwencje wyboru na przykładzie budowy...
Część studialna: potencjalne korzyści z prefabrykacji, prefabrykacja w historii budownictwa, współczesny polski rynek prefabrykacji.
Część projektowa: wariantowy projekt organizacji robót wybranego obiektu (z doбором rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych i obliczeniami konstrukcji w obu wariantach: „tradycyjnym” i prefabrykowanym).
2. Metoda wartości uzyskanej w monitorowaniu postępów realizacji przedsięwzięcia.
Część studialna: klasyczna metoda Earned Value – przeznaczenie, zasady stosowania, mankamenty; rozszerzenia metody, podobne techniki w kontroli przebiegu rzeczowego i finansowego przedsięwzięcia.
Część projektowa: system monitorowania postępów wybranego przedsięwzięcia – zakres i dostępność danych wejściowych, plan odniesienia, system aktualizowania planu bazowego, zestaw mierników, zastosowanie (studium przypadku/symulacja).
3. Klasyfikacja elementów obiektów i robót budowlanych w planowaniu przedsięwzięć budowlanych.
Część studialna: potrzeba klasyfikacji, możliwość jednolitej klasyfikacji na potrzeby wszystkich uczestników przedsięwzięcia, istniejące systemy klasyfikacji: normy i wzorce krajowe i zagraniczne; klasyfikacja a BIM.
Część projektowa: klasyfikacja elementów i robót w kolejnych etapach planowania kosztów wybranego przedsięwzięcia.

Dr hab. inż. Piotr Jaśkowski

e-mail: p.jaskowski@pollub.pl

1. Projekt organizacji robót budowlanych w układzie wariantowym.

KATEDRA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

Dr inż. Wiesława Banachewicz

e-mail: w.banachewicz@pollub.pl

1. Konstrukcja stalowej hali przemysłowej z alternatywnym rozwiązaniem transportu (podwieszony elektrowciąg lub oparta suwnica).
2. Koncepcja konstrukcji stalowego, szkieletowego budynku biurowego.
3. Konstrukcja zadaszanej stalowej estakady.
4. Dwunawowa estakada z belką podsuwnicową w trzech wariantach konstrukcyjnych.

Dr inż. Marcin Górecki

e-mail: m.gorecki@pollub.pl

1. Projekt konstrukcji hali stalowej z dźwigarem kratownicowym z profili rurowych.
2. Projekt konstrukcji hali stalowej z dźwigarem kratownicowym z profili rurowych i dwuteowych.
3. Projekt konstrukcji hali stalowej z suwnicą opartą na słupach głównej konstrukcji hali.
4. Projekt konstrukcji hali stalowej z suwnicą opartą na niezależnej konstrukcji.
5. Temat wolny do uzgodnienia ze studentem.

Dr inż. Jerzy Szaferafin

e-mail: j.szaferafin@pollub.pl

1. Badania doświadczalne drewnianych belek złożonych (złącze typu A)
2. Badania doświadczalne drewnianych belek złożonych (złącze typu B)
3. Badania doświadczalne drewnianych belek złożonych (złącze typu C)
4. Badania doświadczalne drewnianych słupów dwugałęziowych (typ A)
5. Badania doświadczalne drewnianych słupów dwugałęziowych (typ B)
6. Badania doświadczalne drewnianych słupów dwugałęziowych (typ C)
7. Badania doświadczalne złączy gwoźdźkowych w elementach drewnianych (typ A)
8. Badania doświadczalne złączy gwoźdźkowych w elementach drewnianych (typ B)
9. Projekt konstrukcji nietypowego domu mieszkalnego (konieczna znajomość programu ROBOT)

KATEDRA KONSERWACJI ZABYTKÓW

Dr hab. inż. Bogusław Szmygin, prof. PL

e-mail: szmygin@poczta.onet.pl

1. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych w dawnym pałacu w Surhowie.
2. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych w Zespole Szkół w Radoryżu Smolanym.
3. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych w Wielkopolu obok Krasnegostawu.
4. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych w Dworku Lipczyńskiego w Karniowie.
5. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych w plebanii w Michowie.

Dr hab. inż. Bogusław Szmygin, prof. PL

e-mail: szmygin@poczta.onet.pl

Mgr Beata Klimek

e-mail: b.klimek@pollub.pl

Prace laboratoryjne

1. Badanie zapraw Atlas Złoty Wiek przeznaczonych do uzupełnienia ubytków i prac ciągnionych profili sztukatorskich ZMP-R.
2. Ocena przydatności gotowych zapraw do uzupełniania ubytków w cegle i kamieniu naturalnym.
3. Badania nad możliwością zastosowania uelastycznionych preparatów Stenfestiger OH do strukturalnego wzmacniania cegły.

Dr inż. Anna Życzyńska

e-mail: a.zyczynska@pollub.pl

1. Charakterystyka energetyczna wybranego budynku użyteczności publicznej.
2. Wpływ termomodernizacji na charakterystykę energetyczną wybranego budynku użyteczności publicznej.

Dr inż. Maciej Trochonowicz

e-mail: m.trochonowicz@pollub.pl

1. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych w dawnej rządówce w Stawkach.
2. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych drewnianego dworu w Żelechowie przy ul. Al. Wojska Polskiego 7a.
3. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych klasztoru pobernardyńskiego przy Kościele Podwyższenia Krzyża Świętego w Łukowie.
4. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych budynku spichlerza w miejscowości Podzamcze k. Łęcznej.
5. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych dawnego szpitala w Końskowoli.
6. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych Stacji Kolejki Cukrowni Garbów w Zagrodach.
7. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych budynku oficyny przy Zespole Willowym „Willa Uciecha” w Nałęczowie.
8. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych dawnej karczmy w Dorohuczycy.
9. Inwentaryzacja, ocena stanu technicznego i koncepcja prac remontowych Pałacu Kleniewskich w Kluczkowiczach.
10. Wpływ techniki poboru próbki na zniekształcenie wyniku pomiaru wilgotności.

KATEDRA DRÓG I MOSTÓW

Studia niestacjonarne

Dr inż. Janusz Bohatkiewicz

e-mail: j.bohatkiewicz@pollub.pl

1. Wpływ ekranów akustycznych oraz pasów zieleni na ograniczanie emisji hałasu na terenie Lublina^{*)}
2. Cele podróży, czas parkowania, motywacje i oczekiwania kierowców korzystających ze strefy płatnego parkowania na przykładzie Lublina^{*)}
3. Systemy Informacji Miejskiej w Polsce^{*)}
4. Różnice pomiędzy liczbą użytkowników a ilością miejsca na ulicy na przykładzie wybranych ulic Lublina^{*)}
5. Możliwości poprawy dostępności rowerowej na przykładzie wybranych obszarów Lublina^{*)}

^{*)}Tematy prac dyplomowych, które zostały zaproponowane przez Urząd Miasta Lublina.

Dr inż. Maciej Kowal

e-mail: m.kowal@pollub.pl

1. Koncepcja rozwiązania skrzyżowania Raławickie - Sowińskiego
2. Koncepcja rozwiązania skrzyżowania Sowińskiego - Głęboka - Filaretów
3. Porównanie kosztów rozwiązania pośredniego posadowienia obiektu mostowego (pale wiercone a prefabrykowane wbijane)
4. Porównanie kosztów rozwiązań ustrojów niosących obiektu mostowego (belki prefabrykowane a przekrój zespolony)
5. Porównanie kosztów rozwiązań ustrojów niosących obiektu mostowego (ustrój sprężony, a przekrój zespolony)
6. Koncepcja przebudowy wybranego obiektu mostowego (3 warianty z wyborem ostatecznym do PAB)
7. Analiza zmian kolorystyki elementów obiektów mostowych na ich odbiór przez społeczeństwo na podstawie wybranej grupy obiektów
8. Analiza wpływu rozwiązań projektowych na koszty budowy i utrzymania obiektów inżynierskich
9. Projekt wzmocnienia wybranego obiektu mostowego
10. Koncepcja mostu drogowego/kładki przez jedną z wybranych rzek Lubelszczyzny
11. Projekt toru wyścigowego z odcinkiem prostym o długości 1/4 mili

Dr inż. Stefan Firlej

e-mail: s.firlej@pollub.pl

1. Analiza wpływu połączenia warstw na trwałość nawierzchni
2. Ocena kolejności warstw w trwałości nawierzchni
3. Optymalizacja warstwy kruszywa łamanego w nawierzchni drogowej
4. Optymalizacja czasu robót ziemnych
5. Projektowanie niwelety drogi przy bilansowaniu robót ziemnych bezpośrednio
6. Frezowanie warstwy ścieralnej a trwałość nawierzchni w przebudowie
7. Ocena terminu przebudowy drogi istniejącej
8. Wariantowe rozwiązania konstrukcji nawierzchni drogowej
9. Ocena konstrukcji nawierzchni w zatoce komunikacji miejskiej
10. Ocena zmienności siły dośrodkowej w kolejowym łuku poziomym

Dr inż. Sławomir Karaś

e-mail: s.karas@pollub.pl

1. Drogowy most zespolony
2. Przegląd szczegółowy wybranego obiektu mostowego
3. Nieniszczące metody badania mostów betonowych
4. Utrzymanie stalowych mostów kolejowych
5. Uderzenia poziome w konstrukcje mostowe

Dr inż. Jerzy Kukielka

e-mail: jerzy.kukielka@pollub.pl

1. Trwałość zmęczeniowa mieszanek mineralno-asfaltowych
2. Miał gumowy z recyklingu opon samochodowych i jego wykorzystanie w nawierzchniach asfaltowych
3. Katalogi typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych krajowe i zagraniczne
4. Katalogi typowych nawierzchni sztywnych krajowe i zagraniczne
5. Trwałość nawierzchni o podbudowach z mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych

Dr inż. Krzysztof Śledziwski

e-mail: k.sledziwski@pollub.pl

1. Technologia budowy mostu i jej wpływ na koszt inwestycji
2. Analiza technologii montażu mostu zespolonego metodą nasuwania podłużnego
3. Wpływ aspektów ekologicznych na rozwiązania projektowe obiektów inżynierskich
4. Projekt mostu z elementami estetycznymi

5. Trwałość i niezawodność obiektu mostowego

Dr inż. Agnieszka Wozuk

e-mail: a.wozuk@pollub.pl

1. Analiza wpływu rodzaju i ilości dodatku adhezyjnego na mrozoodporność mieszanek mineralno-asfaltowych
2. Projektowanie i badania wpływu rodzaju i zawartości asfaltu na sztywność mieszanek mineralno-asfaltowych.
3. Analiza wpływu zmian w strukturze rodzajowej pojazdów na wybranej sieci drogowej (powiat, województwo, kraj) na stan nawierzchni.
4. Temat własny studenta

KATEDRA GEOTECHNIKI

Dr hab. Justyna Jaroszyńska-Wolińska, prof. PL

e-mail: j.wolinska@gmail.com

1. Badanie wpływu spoiw bitumicznych jako dodatku do betonów o różnym stopniu uziarnienia. (badania wodoszczelności)
2. Badania uwzględniające rolę i działanie polimerów jako wypełniaczy w mieszankach magnezowych.
3. Studia badawcze z zastosowaniem metody plazmowej w modyfikacji własności powierzchni.
4. Badania wpływu działania wybranych inhibitorów aminowych i ich pochodnych w ochronie anodowej stali konstrukcyjnej w środowisku agresywnym.
5. Plazma w hydrofobizacji modyfikowanych materiałów z dodatkiem żywic polimerowych.

Dr inż. Małgorzata Franus

e-mail: m.franus@pollub.pl

1. Parametry geotechniczne skały płonnej LZW stabilizowanej dodatkiem wapna
2. Parametry geotechniczne skały płonnej LZW stabilizowanej dodatkiem cementu
3. Parametry geotechniczne skały płonnej LZW stabilizowanej dodatkiem popiołu lotnego klasy C
4. Parametry geotechniczne skały płonnej LZW stabilizowanej dodatkiem popiołu lotnego klasy F
5. Kruszywa modyfikowane skałą płoną.
6. Wpływ temperatury wypalania na właściwości kruszyw modyfikowanych organo-zeolitami
7. Właściwości kruszyw otrzymywanych z odpadowych kruszyw perlitowych.

Dr inż. Jolanta Słoma

e-mail: j.sloma@pollub.pl

1. Analiza stanów awaryjnych budowli związanych z realizacją głębokich wykopów w ich sąsiedztwie
2. Projekt wzmocnienia podłoża budowlanego z wykorzystaniem kolumn formowanych w gruncie
3. Optymalizacja posadowienia budynku na ławach i płycie fundamentowej na słabym podłożu gruntowym
4. Wariantowy projekt zabezpieczenia nadmiernie osiadającego budynku.

5. Analiza warunków geotechnicznych i środowiskowych posadowień na obszarach przemysłowych

Dr Lucjan Gazda

e-mail: gazda@pollub.pl

1. Ocena surowcowa i techniczna kamieniarki w obiektach sakralnych Lubelszczyzny projektowanych przez P. Dziekońskiego.
2. Analiza porównawcza kamieniarki budownictwa z opoki rejonu Kazimierza Dolnego oraz Piask Luterskich.
3. Geotechniczna ocena możliwości eksponowania i zabezpieczenia XII-wiecznego zespołu sakralno-pałacowego na Wysokiej Górze w Chełmie.

KATEDRA BUDOWNICTWA OGÓLNEGO

Dr inż. Jacek Góra

e-mail: j.gora@pollub.pl

1. Zależność pomiędzy wytrzymałością walcową a kostkową w betonach zwykłych I wysokiej wytrzymałości.
2. Wpływ długości bazy pomiarowej (czujnika tensometrycznego) na wartość odkształceń poprzecznych i podłużnych w betonie.
3. Wpływ rodzaju kruszywa grubego na ścieralność betonu.
4. Wpływ warunków dojrzewania na właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów na bazie spoiw cementowych – 2 tematy.
5. Wpływ warunków dojrzewania na skurcz zapraw cementowych.
6. Wpływ dodatku pyłów dymnicowych na właściwości wytrzymałościowe betonów z różnymi kruszywami.
7. Wpływ dodatku pyłów dymnicowych na odkształcalność doraźną betonów z różnymi kruszywami.
8. Parametry fizyczne betonu w zależności od wartości w/c oraz czasu i warunków dojrzewania betonu.
9. okres dojrzewania betonu a mrozoodporność w zależności od rodzaju i klasy cementu.
10. Właściwości zaczynów, zapraw oraz betonów z różną zawartością pyłów krzemionkowych.

Dr inż. Danuta Barnat-Hunek

e-mail: d.barnathunek@pollub.pl

1. Badania i analiza cech fizycznych betonów z domieszką tworzyw polimerowych.
2. Badania i analiza cech fizycznych zapraw lekkich zawierających odpady z recyklingu płyt meblarskich
3. Wpływ klinoptilolitu na cechy fizyko-mechaniczne tynków mających zastosowanie w systemie ETICS.