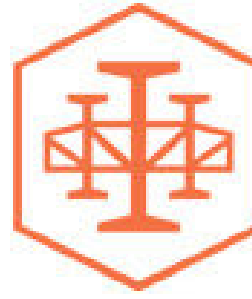




Politechnika Wrocławska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego



**Katedra Dróg,
Mostów, Kolei
i Lotnisk**

dr inż. Jacek Makuch

KOLEJE PODSTAWY

zajęcia projektowe

prezentacja nr 1

WPROWADZENIE

studia I stopnia, semestr 5
rok akademicki 2026/27, semestr zimowy

dr inż. Jacek Makuch

budynek H3, pokój 1.14

- **adres e-mail:**
jacek.makuch@pwr.edu.pl
- **moja strona internetowa:**
<https://zits.pwr.edu.pl/makuch>
- **konsultacje:**
CZ: 13.00 - 15.00

LITERATURA

PRZEPISY:

1. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać **budowle kolejowe** i ich usytuowanie - DzU RP **2026**, poz. 1225
2. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać **skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami** i ich usytuowanie - DzU RP **2025**, poz. 1105
3. Id-1 (D-1) Warunki techniczne utrzymania **nawierzchni** na liniach kolejowych - PKP PLK Warszawa **2025**
4. Id-3 (D-4) Warunki techniczne utrzymania **podtorza** kolejowego - PKP PLK Warszawa **2025**
5. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla **modernizacji lub budowy linii kolejowych** do prędkości $V_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) – PKP PLK Warszawa **2009** - ze zmianami **2017, 2018, 2021, 2023, 2025**
6. Techniczne specyfikacje interoperacyjności (**TSI**) podsystemu „**Infrastruktura**” systemu kolei w Unii Europejskiej - DzU UE L 356/1-109 z 12.12.**2014**

PODREČZNIKI:

Infrastruktura kolejowa - poradnik dla inspektorów

Urząd Transportu Kolejowego, Warszawa 2023

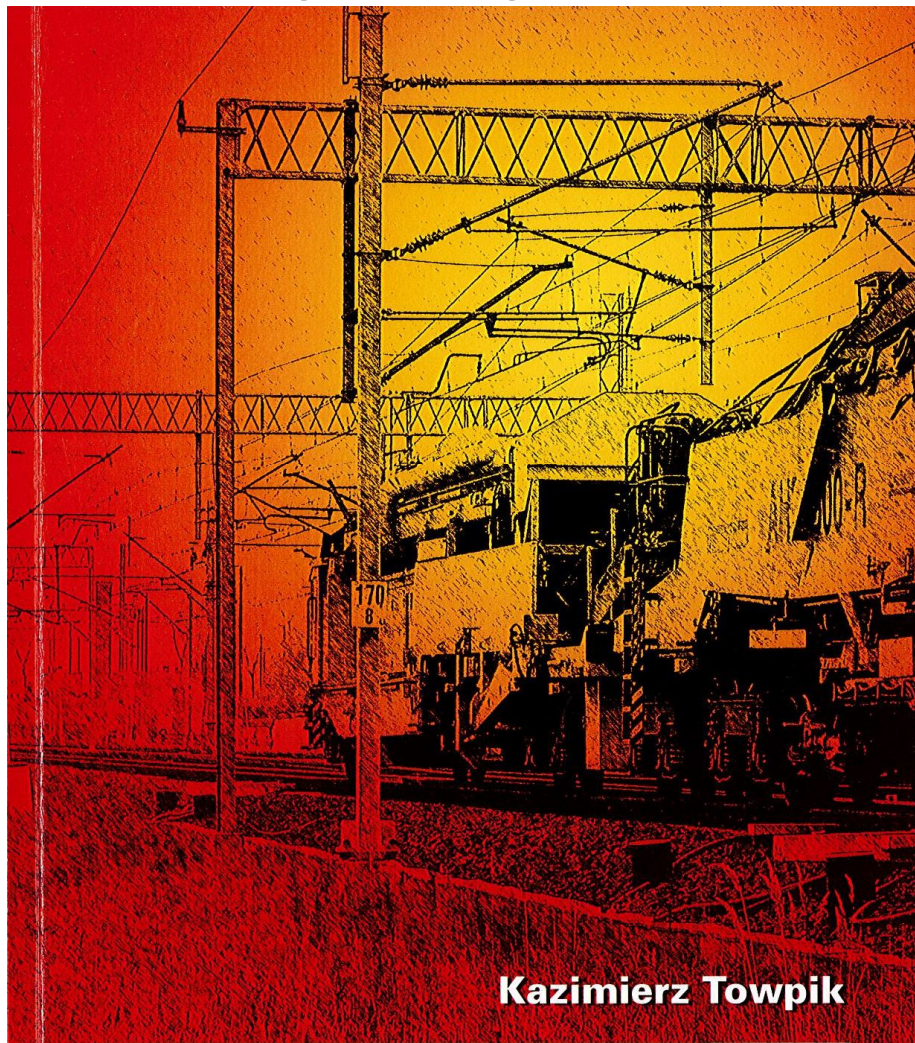


1. Budowa i eksploatacja infrastruktury kolejowej
2. Budowa i eksploatacja rozjazdów i skrzyżowań torów kolejowych
3. Układy zasilania elektroenergetyki kolejowej sieci trakcyjnej

<https://utk.gov.pl/pl/dokumenty-i-formularze/opracowania-urzedu-tran/21239,Poradnik-dla-inspektorow-TOM-II-Infrastruktura-kolejowa.html>

Towpik K: Infrastruktura transportu szynowego

Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2017



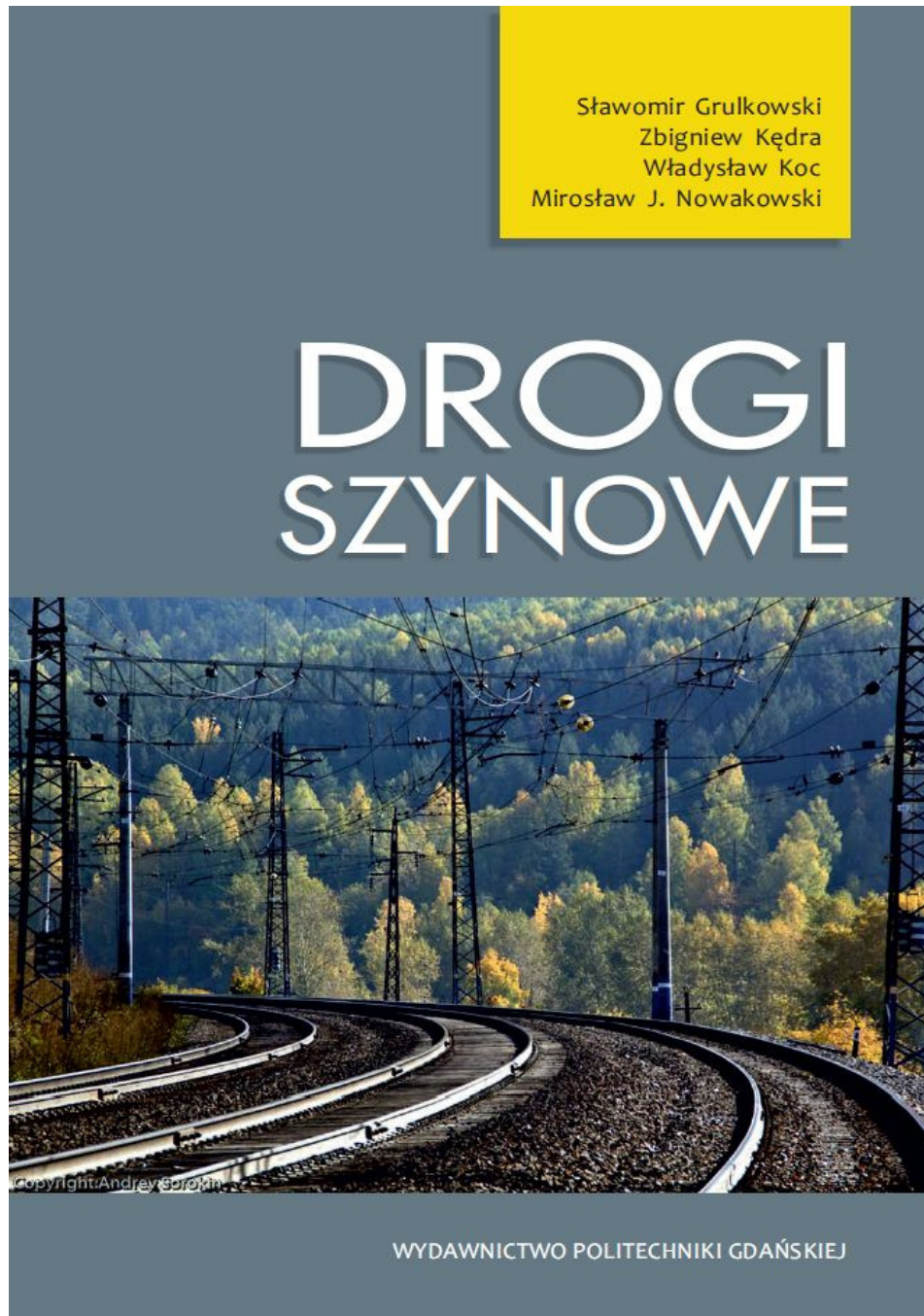
Kazimierz Towpik

Infrastruktura transportu szynowego

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

1. **Wprowadzenie**
2. **Transport szynowy i jego infrastruktura**
3. **Sieć kolejowa i jej elementy**
4. **Infrastruktura drogi kolejowej**
5. **Utrzymanie nawierzchni kolejowej i podtorza**
6. **Wibroakustyczne oddziaływanie kolei na otoczenie**
7. **Elementy projektowania układu i profilu linii kolejowej**
8. **Elementy projektowania stacji kolejowych**

Grulkowski S., Kędra Z., Koc W., Nowakowski M.: Drogi szynowe; Wyd. Politechniki Gdańskiej 2013



1. **Charakterystyka dróg szynowych**
2. **Podtorze**
3. **Kolejowa nawierzchnia podsypkowa**
4. **Kolejowe nawierzchnie bezpodsypkowe**
5. **Połączenia i skrzyżowania torów**
6. **Przejazdy i przejścia**
7. **Kształtowanie układów geometrycznych torów**
8. **Zastosowanie taboru z wychylnym nadwoziem**
9. **Koleje dużych prędkości**
10. **Utrzymanie dróg szynowych**

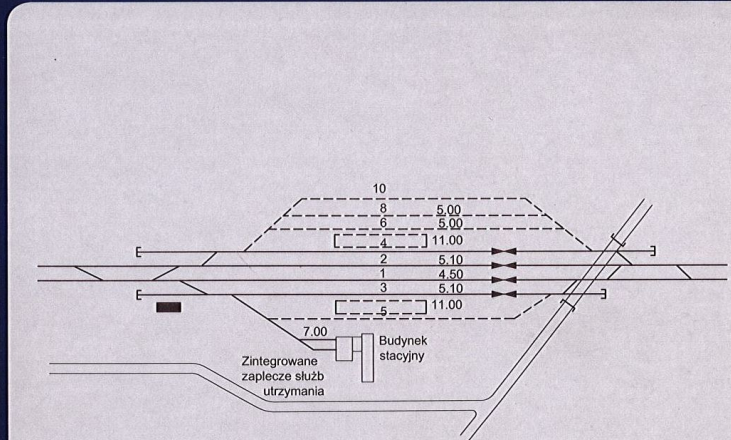
<http://pbc.gda.pl/Content/30780/koc.pdf>

Massel A.: Projektowanie linii i stacji kolejowych

KOW 2010

Andrzej Massel

PROJEKTOWANIE LINII I STACJI KOLEJOWYCH



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.



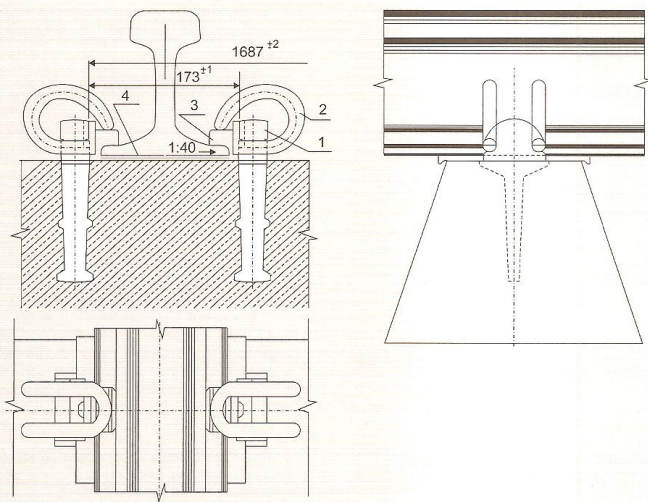
1. Wstęp
2. Przygotowanie inwestycji - studia i projektowanie
3. Ważniejsze umowy i regulacje międzynarodowe
4. Wymagania i ich klasyfikacja
5. Kolejowe budowle ziemne
6. Przebieg linii
7. Kształtowanie układów geometrycznych
8. Stacje kolejowe i ich funkcje
9. Połączenia torowe
10. Schemat funkcjonalny linii - rozmieszczenie posterunków
11. Skrzyżowania linii kolejowych z drogami kołowymi
12. Zasady projektowania urządzeń do obsługi przewozów pasażerskich
13. obiekty obsługi przewozów towarowych
14. Kolej a środowisko
15. Składniki dokumentacji projektowej i technologia ich przygotowania
16. Słowniczek pojęć
17. Literatura

Sancewicz S.: Nawierzchnia kolejowa

KOW 2010

Stanisław Sancewicz

NAWIERZCHNIA KOLEJOWA



1. Wstęp
2. Znaczenie nawierzchni w systemie przewozów kolejowych
3. Elementy nawierzchni kolejowej
4. Standardy konstrukcji nawierzchni kolejowej
5. Obliczenia konstrukcji nawierzchni
6. Niezawodność nawierzchni kolejowej
7. Procesy degradacji nawierzchni kolejowej
8. Diagnostyka nawierzchni kolejowej
9. Systemy wspomagania decyzji w zakresie nawierzchni kolejowej
10. Świadectwa dopuszczenia wyrobów



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.



Bałuch M.: Podstawy dróg kolejowych

Politechnika Radomska 2001

Maria Bałuch

PODSTAWY DRÓG KOLEJOWYCH



50-lecie
Politechniki Radomskiej

1. Wstęp
2. Rozwój linii kolejowych w XX i XXI wieku
3. Droga kolejowa i jej podstawowe elementy
4. Układ geometryczny toru
5. Diagnostyka dróg kolejowych
6. Utrzymanie nawierzchni i podtorza
7. Systemy wspomagania decyzji w drogach kolejowych
8. Problematyka ekologiczna w drogach kolejowych

ZASADY OBOWIĄZUJĄCE NA ZAJĘCIACH

Studenci z niepełnosprawnością lub ze szczególnymi potrzebami

wyciąg z Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej obowiązującego od 1.10.2026

Rozdział IV - Realizacja przedmiotów

§ 16. Realizacja zajęć

12. Student z niepełnosprawnością lub ze szczególnymi potrzebami ma prawo do uczestniczenia w zajęciach w sposób inny niż pozostali studenci, jeśli jest to konieczne ze względu na jego szczególne potrzeby. Sposób realizacji zajęć określa prowadzący zajęcia na wniosek studenta złożony w terminie do końca czwartego tygodnia zajęć lub niezwłocznie po zaistnieniu przyczyny. W uzasadnionych przypadkach DZD może, na wniosek studenta, wydać opinię w zakresie potrzeby zapewnienia dostępności lub potrzeb wynikających z niepełnosprawności.

(DZD - DZiał Dostępności)

§ 17. Zaliczanie przedmiotu

21. Student z niepełnosprawnością lub ze szczególnymi potrzebami ma prawo do weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w trybie indywidualnym, zależnie od rodzaju i zakresu niepełnosprawności lub charakteru szczególnych potrzeb. Student składa wniosek bezpośrednio prowadzącemu zajęcia, w terminie do końca czwartego tygodnia zajęć lub niezwłocznie po zaistnieniu przyczyny. Zakres indywidualizacji określa prowadzący zajęcia. Na wniosek studenta, DZD może wydać opinię w zakresie potrzeby zindywidualizowania weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia w zakresie realizacji potrzeb dostępności lub potrzeb wynikających z niepełnosprawności.

- osoby w takiej sytuacji - proszę o informację do mnie na maila w tej sprawie**

Obecność

- dla zajęć w wymiarze 15 godzin w semestrze - student ma prawo do jednej losowej nieobecności w trakcie semestru
- większa liczba nieobecności będzie powodowała obniżenie oceny zaliczenia
- nieobecności spowodowane chorobą lub inną siłą wyższą będą traktowane jako obecność - pod warunkiem, że zostaną usprawiedliwione
- zwolnienie lekarskie albo inny dokument potwierdzający brak możliwości obecności na zajęciach - w postaci zeskanowanej należy przesłać mailem prowadzącemu zajęcia
- w przypadku nieobecności na zajęciach - należy samodzielnie zapoznać się z materiałem, jaki został na nich przedstawiony
- konieczność udziału w innych zajęciach (na przykład powtórkowych), kolokwiah, zaliczeniach, czy konsultacjach z innych przedmiotów - nie stanowi podstawy do usprawiedliwienia nieobecności
- studenci, którzy podczas zajęć nie słuchają podawanych na nich informacji, tylko robią coś innego - nie będą uzyskiwali obecności z tych zajęć
- w przypadku sal, w których jest więcej niż 5 rzędów siedzeń, studenci którzy będą siadali w ostatnich rzędach, podczas gdy z przodu sali są miejsca wolne - również nie będą uzyskiwali obecności

- **na zajęciach pod koniec semestru, kiedy nie będzie już nic tłumaczone przez prowadzącego - nie jest wymagana obecność (są to zajęcia dla studentów, którzy chcą coś skonsultować albo oddać projekt do zaliczenia)**
- **podobnie jeżeli student zaliczy swój projekt w trakcie semestru - również nie musi już przychodzić na zajęcia**

Uwagi ogólne

- **na skrzynki mailowe studentów, którzy są zapisani na przedmiot oraz będą obecni na pierwszych (najpóźniej na drugich) zajęciach zostaną wysyłane materiały wyjściowe do projektu (karty tematów wraz z załącznikami) w formie elektronicznej**
- **na zajęcia projektowe należy przynosić kartę tematu oraz mapę do swojego projektu - najlepiej w formie elektronicznej (na przykład poprzez wgranie ich do swojego telefonu)**
- **projekty do konsultowania oraz do zaliczenia należy przygotowywać w formie elektronicznej – w postaci plików pdf:**
 - **część opisowo-obliczeniowa powinna mieć postać jednego pliku pdf w formacie A4 w orientacji pionowej**
 - **poszczególne rysunki projektu powinny mieć postać osobnych plików pdf (w formatach odpowiednich do ich skali i wielkości)**
- **proszę nie wysyłać do mnie wiadomości, jak również nie przysyłać mi żadnych plików przez: MS Teams, USOS, ani przez e-Portal, a jedynie przez używany obecnie na PWr system poczty mailowej (gmail)**

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych

- **warunkiem zaliczenia ćwiczeń projektowych, jest przekazanie w wymaganym terminie prowadzącemu zajęcia wykonanego przez siebie kompletnego projektu, który w wyniku sprawdzenia przez prowadzącego zajęcia uzyska ocenę pozytywną (każdą inną poza 2.0)**
- **zaliczany projekt musi zawierać:**
 - **stronę tytułową**
 - **kartę tematu projektu - z datą wydania karty i podpisem prowadzącego zajęcia**
 - **oraz wszystkie elementy projektu wymienione w tej karcie**
- **poszczególne elementy projektu powinny być opisane: zatytułowane, z podaniem nazwy przedmiotu, imienia i nazwiska autora projektu oraz sprawdzającego, roku akademickiego i semestru (zimowy czy letni); dla części opisowo-obliczeniowych należy to zrobić na pierwszej stronie tytułowej, a dla poszczególnych rysunków - w tabelce umieszczonej w prawym dolnym obszarze rysunku o wielkości A4 w orientacji pionowej**
- **rysunki powinny mieć podaną skalę oraz powinny być ponumerowane**
- **opisy tekstowe na rysunkach powinny mieć wysokość nie mniejszą niż 2 mm (po przeliczeniu uwzględniającym skalę tych rysunków)**

- na ocenę projektu składają się następujące elementy:
 - poprawność merytoryczna (liczba błędów)
 - styl wykonania (poziom estetyczny)
 - systematyczność (dotrzymywanie terminów przejściowych)
 - przestrzeganie zasad konsultowania i nazewnictwa plików
 - obecność na zajęciach
- każdy element projektu wymieniony w jego karcie - powinien przynajmniej raz zostać przekonsultowany
- projekt musi być wykonany samodzielnie przez studenta:
 - w trakcie konsultowania oraz zaliczania projektu mogą być zadawane studentowi pytania dotyczące sposobu projektowania;
w przypadku stwierdzenia nieznajomości projektu przez studenta odmawiane będzie konsultowanie i w efekcie zaliczenie
 - zaliczane projekty mogą być porównywane z projektami innych studentów oraz z projektami z poprzednich lat;
kopiowanie części lub całości tych projektów będzie skutkowało odmową zaliczenia
- termin przekazania projektu do zaliczenia to ostatni dzień semestru (3.02.2027) - do północy

Uwagi dotyczące konsultowania projektów

- **każdy ze studentów jest zobowiązany samodzielnie konsultować swój projekt (nie ma możliwości konsultowania dla koleżanki lub kolegi)**
- **na konsultacje należy przynosić rysunki w formie elektronicznej:**
 - **ale nie w swoim laptopie, tablecie, czy telefonie**
 - **lecz na nośniku (pendrajwie lub przenośnym twardym dysku)**
 - **albo należy je przed konsultacjami przesłać do prowadzącego zajęcia pocztą mailową**
- **poszczególne pliki projektu powinny być nazywane w sposób zgodny z kartą tematu projektu**
- **w nazwach tych plików nie należy umieszczać swojego imienia i nazwiska, nr albumu (dane wrażliwe) czy nazwy przedmiotu, należy natomiast dla kolejnych zmodyfikowanych wersji tych plików w zakończeniach ich nazw dodawać: _v1, _v2, ... (v – od ang. „version”)**
- **jeżeli rysunków do skonsultowania jest więcej niż jeden, to należy je przysyłać w osobnych plikach pdf**
- **istnieje możliwość konsultowania projektów poza wyznaczonymi terminami konsultacji - poprzez wymianę maili oraz załączonych do nich plików i nagrań**

TEMAT PROJEKTU

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO
KATEDRA DRÓG, MOSTÓW, KOLEI I LOTNISK

Temat ćwiczenia projektowego z przedmiotu
KOLEJE - PODSTAWY
dla studiów inżynierskich specjalności ILB

Student

Temat nr

I. Treść tematu:

**Opracować koncepcję programowo-przestrzenną (KPP) odcinka nowej linii kolejowej normalnotorowej od istniejącej stacji (albo przystanku)
poprzez miejscowość
(gdzie należy przewidzieć lokalizację przystanku kolejowego)
do miejscowości
(gdzie należy przewidzieć lokalizację stacji małej, pośredniej, przechodniej).**

II. Dane do projektowania:

- 1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 25 000**
- 2. Kategoria linii kolejowej: 1 2 3**
- 3. Liczba torów: 1**
- 4. Rodzaj trakcji: spalinowa elektryczna**
- 5. Rodzaj ruchu: mieszany (pasażerski i towarowy)**
- 6. Prędkość maksymalna pociągów pasażerskich / towarowych [km/h]:**
- 7. Obciążenie przewozami (natężenie przewozów) [Tg/rok]:**

III. Zawartość projektu:

- 1. Plan sytuacyjny w skali 1 : 25 000 [plan]**
- 2. Profil podłużny w skali 1 : 25 000 / 500 [profil]**
- 3. Przekroje normalne (na prostej i w łuku) w skali 1:50 [przekr]**
- 4. Część opisowo-obliczeniowa [opis]:**
 - założenia projektowe**
 - obliczenia geometrii trasy**
 - opis techniczny**

UWAGA: do potrzeb konsultowania i zaliczenia projektu - proszę używać nazw plików podanych w nawiasach kwadratowych w punkcie III tematu, natomiast dla kolejnych zmodyfikowanych wersji tych plików - proszę w zakończeniach ich nazw dodawać: _v1, _v2, ...

temat wydano

podpis prowadzącego

PRZYKŁAD PROJEKTU

na mojej stronie internetowej

<https://zits.pwr.edu.pl/makuch>

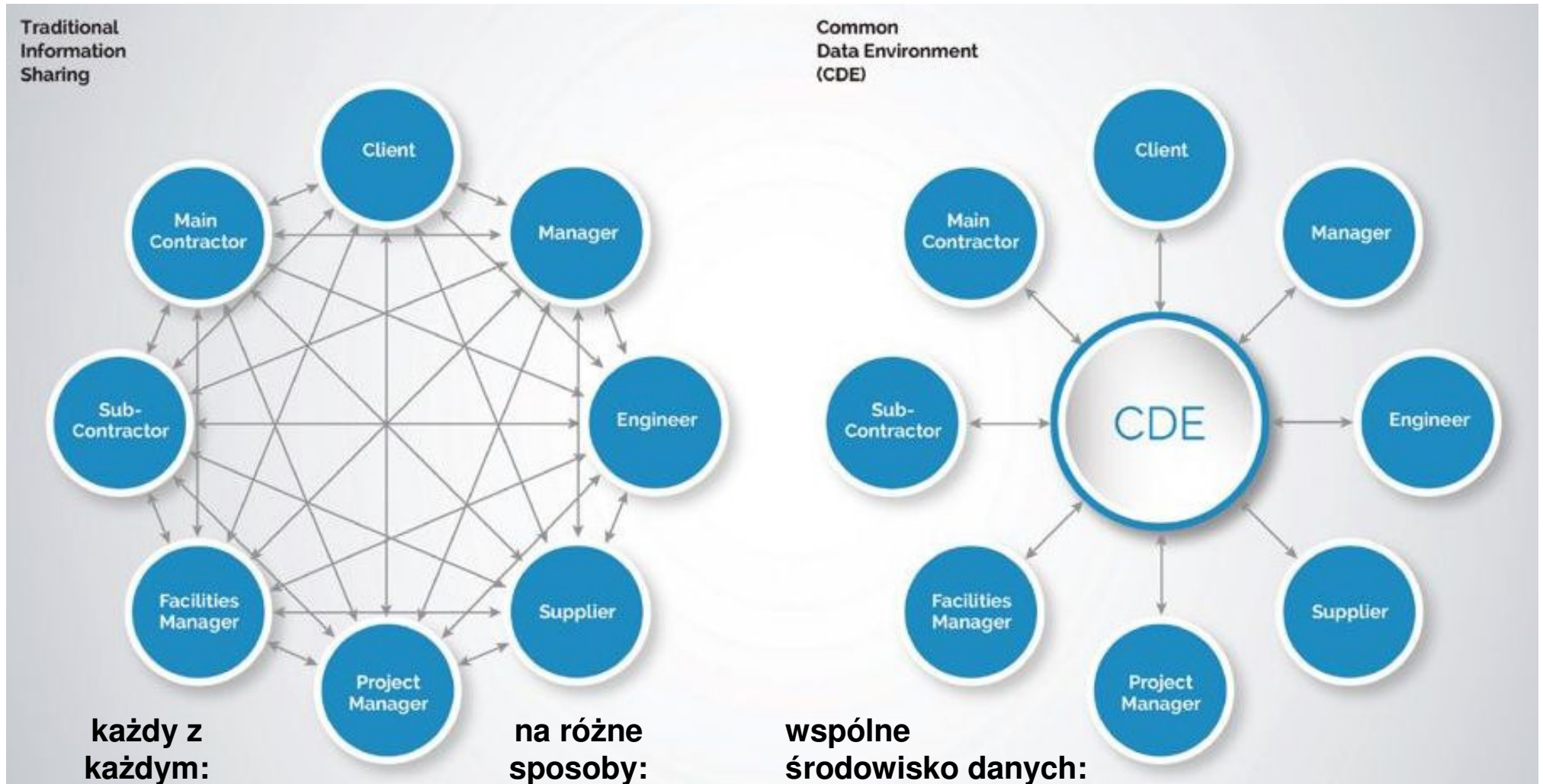
MATERIAŁY POMOCNICZE DO ZAJĘĆ

moja strona internetowa:



Pomoce dydaktyczne do zajęć > Koleje - podstawy > ...

PROJEKTOWANIE z wykorzystaniem metodyki IM (dawniej BIM)



inwestor / zamawiający
biuro projektów / projektanci
branżowi
instytucje uzgadniające
generalny wykonawca /
podwykonawcy
nadzór inwestorski / autorski

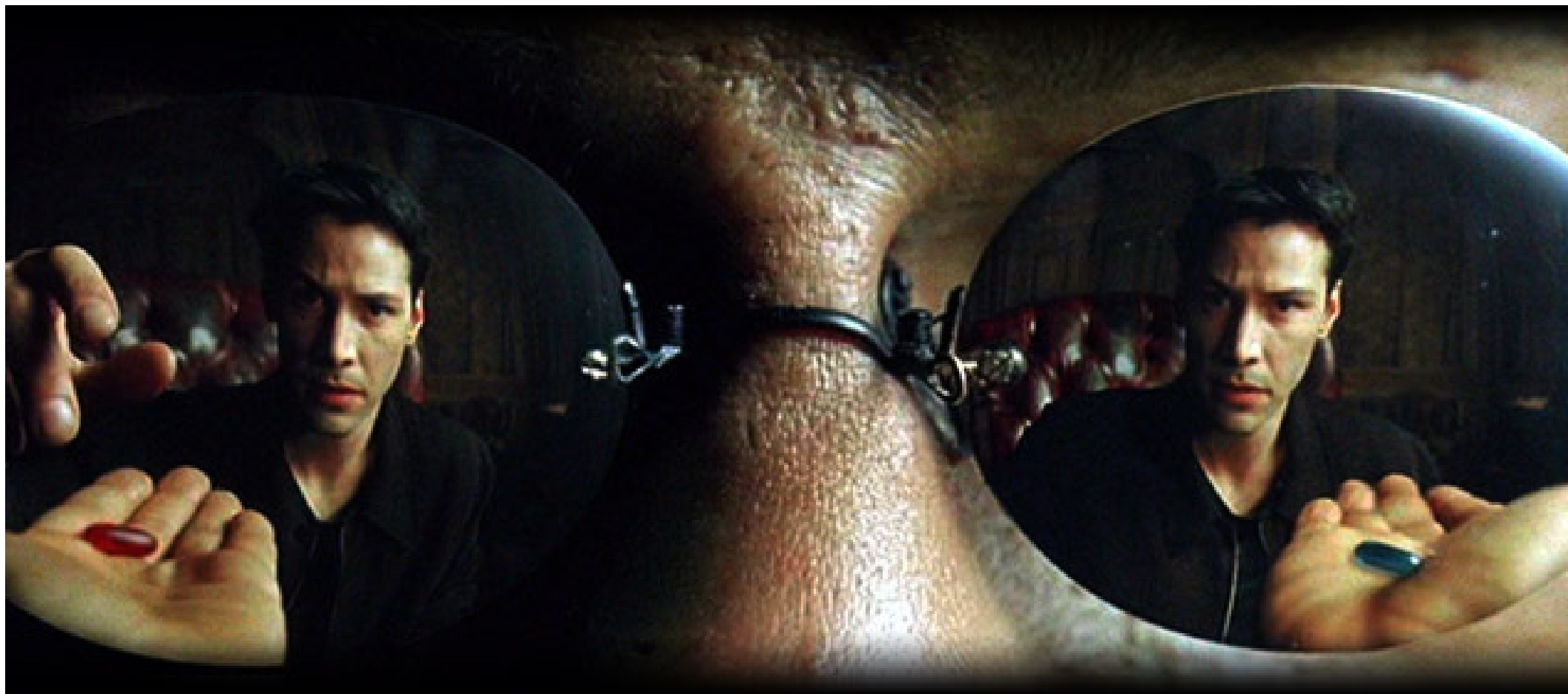
telefon
mail
spotkanie - rozmowa
rada techniczna
pismo oficjalne
notatka służbowa

Autodesk: BIM 360 → ACC (Autodesk
Construction Cloud) → Forma
Bentley Systems: ProjectWise oraz Bentley CDE
Trimble: Trimble Connect oraz Trimble Quadri
(dla infrastruktury)

elementy IM (BIM) w naszym projekcie

- **rezygnujemy z dokumentacji papierowej**
- **elementy projektu - tylko jako pliki elektroniczne**
- **stosujemy ustandaryzowane nazewnictwo plików**
- **pliki do konsultowania - tylko w formacie pdf**
- **przekazywanie plików – przez pendrajwy / przenośne dyski albo pocztą gmail**
- **konsultowanie - tylko na laptopie prowadzącego zajęcia**
- **na zajęcia proszę przynosić telefony i proszę mieć w nich wgrane materiały wyjściowe do swojego projektu (kartę tematu i pdf mapy)**
- **materiały dydaktyczne (prezentacje z zajęć, przykłady) – dostępne są w formie elektronicznej na mojej stronie internetowej**
- **gotowe szablony plików dwg – są do pobrania z mojej strony internetowej**

możliwości wykonania projektu



**jedynie z wykorzystaniem edytorów
grafiki inżynierskiej:**

**AutoCAD, MicroStation,
SketchUp, inne**

**z wykorzystaniem specjalistycznych
aplikacji do projektowania
infrastruktury liniowej:**

**Civil3D, OpenRail,
Ferrovia, Novapoint Railway**