



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

**TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich**

w zakresie kwalifikacji

**TKO.04. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich  
oraz podstawy kosztorysowania**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik budownictwa kolejowego 311220**

Branża: transportu kolejowego (TKO)

### **Autorzy:**

mgr inż. Lucyna Kleszcz

mgr inż. Adrian Busse

mgr Robert Fleischer

### **Recenzenci:**

**Recenzent 1– Recenzja dydaktyczna (nauczyciel konsultant w zakresie kształcenia zawodowego)** dr hab. inż. Marcin Chrzan

**Recenzent 2– Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu)** dr inż. Mirosław Żurek

### **Ekspert:**

mgr inż. Przemysław Sowała

Polska Rama Kwalifikacji – 4

**Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ): Międzyzakładowy Związek Zawodowy Pracowników Kolejowych DB Cargo Polska S.A.**

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

**Warszawa 2021**

## Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich .....	4
1. Wprowadzenie .....	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	10
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia .....	10
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	26
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	31
3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	32
4. Programy poszczególnych zajęć .....	33
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich .....	33
4.1.1 Cele ogólne przedmiotu .....	33
4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu .....	33
4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	34
4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia .....	36
4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	37
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich .....	38
4.2.1 Cele ogólne przedmiotu .....	38
4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu .....	38
4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	40
4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia .....	42
4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	43
5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	44
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	46
6.1. Wykaz literatury .....	46
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	46
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	48
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	50

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich**

### **1. Wprowadzenie**

#### **Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych**

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych – w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118. ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1148, z późn. zm.).

Program kursu umiejętności zawodowych dla jednostki efektów uczenia TKO.04.3 Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich wyodrębnionej w zawodzie technik budownictwa kolejowego przeznaczony jest dla osób dorosłych, zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy ogólnej, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, które nie ukończyły 18 lat, podlegają obowiązkowi nauki, który spełnia się przez uczęszczanie do publicznej lub niepublicznej szkoły ponadpodstawowej/ponadgimnazjalnej, albo przez realizowanie, zgodnie z odrębnymi przepisami, przygotowania zawodowego u pracodawcy. Na kurs przyjmuje się kandydatów, którzy muszą posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację i/lub orzeczenia lekarskie w zakresie kwalifikacji, dla której podstawa programowa przewiduje uzyskania konkretnych umiejętności i/lub orzeczenie psychologiczne.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.04.3 Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich może być realizowany w formie:

- **dziennej** – nauka odbywa się przez 5 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (2 miesiące - 180 godz.)
- **stacjonarnej** – nauka odbywa się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (3 miesiące - 180 godz.)
- **zaocznej**: nauka odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni (4 miesiące), a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie 6 (minimum 65% z 180 godzin = 117 godzin).

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.04.3 Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich został opracowany do realizacji w formie: stacjonarnej – nauka odbywa się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (3 miesiące - 180 godz.).

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być realizowany w formie dziennej, stacjonarnej lub zaocznej z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (on-line). Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej. Kształcenie praktyczne nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik kształcenia na odległość. Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik. Zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

1. dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;
2. materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
3. bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
4. bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Formy indywidualizacji pracy uczestników powinny uwzględniać:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości uczestnika.

### **Określenie struktury programu**

- przedmiotowy
- liniowy.

### **Charakterystyka programu**

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich w zakresie kwalifikacji TKO.04. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich oraz podstawy kosztorysowania wyodrębnionej w zawodzie technik budownictwa kolejowego 311220 opracowano do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym.

Program kursu ma strukturę przedmiotową/liniową. Struktura treści jest bardzo przydatna w procesie utrwalania wiedzy i kształtowania trwałych umiejętności i kompetencji, co ma znaczenie w systemie egzaminów zewnętrznych potwierdzających kwalifikacje zawodowe po zakończeniu kształcenia w zakresie danej kwalifikacji. Każda następna część materiału jest dalszym ciągiem poprzedniej, dlatego słuchacz/uczestnik danych treści uczy się tylko raz. Kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 180 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik budownictwa kolejowego.

### **Założenia programowe**

Głównym celem kształcenia w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich w zakresie kwalifikacji TKO.04. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich oraz podstawy kosztorysowania wyodrębnionej w zawodzie technik budownictwa kolejowego jest umożliwienie szybszego wejścia na rynek pracy oraz przygotowanie do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest budowa kolejowych obiektów inżynierskich,
- samodzielnego podnoszenie swoich umiejętności zawodowych,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole.

### **Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich dotyczących:

- a) organizowania, koordynacji i prowadzenia robót związanych z budową i utrzymaniem obiektów inżynierskich,
- b) kontrolowania stanu technicznego obiektów inżynierskich,
- c) podejmowania działań zapewniających bezpieczeństwo prowadzenia ruchu kolejowego w przypadku awarii, wypadku lub klęsk żywiołowych,
- d) prowadzenia dokumentacji dotyczącej budowy kolejowych obiektów inżynierskich.

## Charakterystyka kwalifikacji

Posiadacz certyfikatu kwalifikacji zawodowej TKO.04. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich oraz podstawy kosztorysowania, potrafi:

- przestrzegać przepisów BHP i ppoż.,
- udzielać pierwszej pomocy,
- organizować stanowisko pracy,
- dobierać narzędzia i przyrządy do wykonywania prac,
- dobierać części i podzespoły do zaplanowanych napraw,
- dokonywać napraw kolejowych obiektów inżynierskich,
- sporządzać kosztorysy budowy dróg i kolejowych obiektów inżynierskich
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w zakresie słownictwa specjalistycznego powiązanego z zwozem,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w kontaktach biznesowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym przy wydawaniu i wykonywaniu poleceń.

Technik budownictwa kolejowego to zawód wymagający samodzielności i odpowiedzialności podczas prowadzenia robót w stale zmieniających się warunkach atmosferycznych, przesuwałej się lokalizacji miejsca prowadzenia robót na szlakach kolejowych oraz zindywidualizowanych rozwiązaniach techniczno-konstrukcyjnych urządzeń odwadniających lub budowli inżynierskich. Docelowym stanowiskiem pracy absolwenta tego kierunku jest toromistrz/brygadzysta, organizator pracy i kontroler jej jakości oraz zgodności z wymaganiami. Prowadzenie prac w miejscach oddalonych od centrów decyzyjnych, zaplecza magazynowego i infrastruktury komunikacyjnej stawia przed technikiem budownictwa kolejowego ciągle nowe wyzwania, daje możliwość samorealizacji i dużej satysfakcji z wykonywanej pracy, ale jednocześnie wymaga dużej samodzielności i odpowiedzialności przy podejmowaniu decyzji. Pracodawcy oczekują absolwenta wyposażonego w wiele kluczowych umiejętności i potrafiącego szybko reagować na zmieniającą się rzeczywistość oraz pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologii. Technik budownictwa kolejowego, po odbyciu stażu zawodowego, może ubiegać się o uzyskanie uprawnień budowlanych w specjalności kolejowej.

Ponad to istnieje możliwość dalszego rozwoju absolwentów poprzez podjęcie studiów na kierunkach obejmujących budownictwo drogowo-komunikacyjne lub transport kolejowy.

Program kursu umiejętności zawodowych TKO.04.3 Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie technik budownictwa kolejowego, w której wyodrębniono dla kwalifikacji TKO.04. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich oraz podstawy kosztorysowania, następujące jednostki efektów kształcenia:

TKO.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

TKO.04.2. Podstawy budownictwa kolejowego

TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.4. Ocena stanu technicznego kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.5. Organizowanie i wykonywanie robót związanych z utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.6. Podstawy kosztorysowania

TKO.04.7. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia:

TKO.04.8. Kompetencje personalne i społeczne

TKO.04.9. Organizacja pracy małych zespołów.

Absolwent kursu umiejętności zawodowych TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich, po uzupełnieniu wiedzy i umiejętności w ramach innych kursów o:

TKO.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

TKO.04.2. Podstawy budownictwa kolejowego

TKO.04.4. Ocena stanu technicznego kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.5. Organizowanie i wykonywanie robót związanych z utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.6. Podstawy kosztorysowania

TKO.04.7. Język obcy zawodowy

oraz odbyciu praktyki zawodowej może, po zdaniu egzaminu zawodowego, uzyskać certyfikat kwalifikacji zawodowej TKO.04. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich oraz podstawy kosztorysowania. W przypadku zdania egzaminu zawodowego z kwalifikacji TKO.03. Organizacja robót związanych z budową i utrzymaniem dróg kolejowych i uzyskania wykształcenia średniego otrzymuje dyplom technika budownictwa kolejowego.

## **Rynek pracy**

Rynek usług kolejowych w przeszłości pozostawał w stagnacji, co spowodowało wytworzenie się tzw. luki pokoleniowej i wzrastający deficyt pracowników kolei. Obecnie w związku z intensywnym rozwojem transportu szynowego, budową nowych i modernizacją istniejących linii kolejowych trend ten się odwraca. Zapotrzebowanie na techników budownictwa kolejowego w kraju jest stabilne. W niektórych regionach kraju absolwenci zawodu są pilnie poszukiwani. Technik budownictwa kolejowego bez doświadczenia najczęściej może podjąć pracę w miejscu praktyk, odbywanych w trakcie kształcenia. Technik budownictwa kolejowego może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach świadczących usługi budowlano–remontowe na rzecz kolei, jednostkach badawczych kolejnictwa, biurach projektów dróg i mostów kolejowych.



Po zdaniu matury może kontynuować naukę na studiach wyższych na dowolnie wybranym kierunku technicznym, a zwłaszcza takim, który wiązałby się z szeroko pojętą branżą kolejową np. logistyka i technologia transportu kolejowego, transport kolejowy, inżynieria lądowa (specjalizacja: budowy na potrzeby kolejnictwa) czy bezpieczeństwo w ruchu kolejowym.

Z badania pn. „Barometr zawodów”, prognozującego zapotrzebowanie na zawody wynika, że zawód technik budownictwa kolejowego w 2021 r. został zaklasyfikowany do zawodów zrównoważonych, podaż i popyt na siłę roboczą zrównoważą się. W wielu powiatach w Polsce spodziewany jest deficyt w tej grupie zawodowej.

Osoba, która chce podjąć pracę jako technik budownictwa kolejowego w jednym z krajów Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG), powinna sprawdzić czy zawód ten jest w tym kraju regulowany tj. czy do jego wykonywania w danym państwie konieczne jest posiadanie konkretnego dyplomu otwierającego dostęp do tego zawodu czy też zdanie specjalnych egzaminów np. państwowych lub zarejestrowanie się w organizacji zawodowej, co wiąże się z oficjalnym uznaniem kwalifikacji i doświadczenia zawodowego. Jeżeli zawód technik budownictwa kolejowego jest zawodem regulowanym w kraju UE, w którym zamierza się go wykonywać, wówczas należy wystąpić o oficjalne uznanie przez ten kraj posiadanych kwalifikacji zawodowych.

## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

**Tabela 1.** Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)
			TKO.04.3. 180 h	
TKO.04.3 Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich				
1) charakteryzuje kolejowe obiekty inżynierskie (ew)*	10	1) rozpoznaje rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich	x	
		2) opisuje podstawowe parametry techniczne i użytkowe obiektów inżynierskich	x	
		3) określa podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii, hydrogeologii, hydrauliki oraz mechaniki gruntów, związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich	x	
2) posługuje się dokumentacją kolejowych obiektów inżynierskich oraz normami i przepisami prawa dotyczącymi ich budowy (ew)	20	1) określa ogólne zasady ewidencji obiektów inżynierskich w kolejowym systemie zarządzania		x
		2) określa podstawowe dokumenty niezbędne do realizacji zadań związanych z budową lub przebudową obiektów inżynierskich		x
		3) rozróżnia rodzaje dokumentacji kolejowej obiektów inżynierskich		x
		4) odczytuje informacje z dokumentów i norm technicznych dotyczących kolejowych obiektów inżynierskich		x
		5) rozróżnia dokumentację techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich		x
		6) stosuje normy, przepisy prawa i instrukcje dotyczące budowy obiektów inżynierskich		x
		7) posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich		x

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynieryjnych 80(T)</b>	<b>Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych 100(P)</b>
3) charakteryzuje materiały budowlane, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych (ew)	10	1) określa właściwości materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych		x
		2) rozpoznaje materiały budowlane stosowane w obiektach inżynieryjnych		x
		3) rozróżnia maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych		x
		4) dobiera materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych		x
		5) określa elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynieryjnych, np. chodniki służbowe i użytku publicznego, urządzenia kontrolne, urządzenia dylatacyjne		x
4) charakteryzuje elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynieryjnych (ep)*	10	1) określa rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynieryjnych	x	
		2) wskazuje zastosowanie elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynieryjnych, np. chodników służbowych i użytku publicznego, urządzeń kontrolnych, urządzeń dylatacyjnych	x	
5) wykonuje obliczenia statyczne elementów budowli kolejowych: belek, ram, kratownic (ep)	20	1) oblicza reakcje podporowe		x
		2) sporządza wykresy sił poprzecznych w belkach i ramach		x
		3) sporządza wykresy momentów gnących w belkach i ramach		x
		4) wykonuje obliczenia sił w prętach kratownic		



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)
6) rozpoznaje technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich (ew)*	20	1) określa technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęsła stalowych, murów oporowych	x	
		2) rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału	x	
		3) określa technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych	x	
		4) rozróżnia elementy i technologie wykonania przepustów	x	
		5) wskazuje zastosowanie murów oporowych	x	
		6) podaje kolejność czynności podczas stosowania różnych technologii wykonania kolejowych obiektów inżynierskich	x	
7) charakteryzuje metody wykonywania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą (ew)*	20	1) określa metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą	x	
		2) określa sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych	x	
		3) rozróżnia sposoby zabezpieczania wykopów fundamentowych w zależności od poziomu wody gruntowej	x	
		4) opisuje rodzaje ścianek szczelnych	x	
		5) określa sposoby obniżania poziomu wody w wykopie	x	
		6) określa roboty ziemne w wykopie fundamentowym	x	
		7) wskazuje sposoby betonowania podwodnego	x	
		8) stosuje technologie wykonania elementów obiektu inżynierskiego w zależności od jego konstrukcji i rodzaju przeszkody	x	
		9) określa rodzaje fundamentów mostowych	x	
		10) określa warunki wykonywania prac przy budowie obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą	x	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)
8) organizuje prace związane z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	10	1) określa roboty związane z zagospodarowaniem terenu budowy		x
		2) określa niezbędne wyposażenie terenu budowy obiektu inżynierskiego		x
		3) określa harmonogram prac związanych z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich		x
		4) rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy		x
		5) stosuje środki ochrony indywidualnej na terenie budowy		x
		6) wskazuje usytuowanie maszyn i urządzeń oraz punktów technologicznych na terenie budowy		x
		7) określa zagrożenia występujące na terenie budowy obiektu inżynierskiego		x
9) organizuje transport oraz magazynowanie materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	1) rozpoznaje rodzaje transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich		x
		2) dobiera rodzaje transportu w zależności od przeznaczenia		x
		3) wyjaśnia zasady magazynowania materiałów i wyrobów na terenie budowy		x
		4) monitoruje transport materiałów na budowie kolejowych obiektów inżynierskich		x
		5) monitoruje sposób magazynowania materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich		x
		6) charakteryzuje środki transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich		x
		7) określa zasady magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich		x
		8) wyznacza miejsce magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy obiektów inżynierskich		x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)</b>	<b>Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)</b>
10) koordynuje wykonanie mieszanki betonowej (ek)*	10	1) określa sposoby sporządzania mieszanki betonowej	x	
		2) określa klasy i skład mieszanek betonowych	x	
		3) stosuje zasady doboru składników mieszanki betonowej	x	
		4) określa czynności niezbędne do wykonania mieszanki betonowej	x	
		5) określa sposób i czas trwania mieszania składników betonu, sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej, sposób pielęgnacji betonu	x	
		6) opisuje właściwości i badanie cech betonu	x	
11) organizuje i kontroluje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)*	10	1) określa etapy budowy kolejowych obiektów inżynierskich	x	
		2) organizuje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich	x	
		3) określa sposoby sprawowania nadzoru na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich	x	
		4) koordynuje wykonanie robót	x	
12) kontroluje jakość wykonania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	1) określa sposób kontroli jakości robót wykonywanych podczas budowy		x
		2) odczytuje z dokumentacji wymagania dotyczące stosowanych materiałów		x
		3) kontroluje parametry materiału stosowanego do budowy obiektu inżynierskiego		x
		4) wskazuje parametry materiałów stosowanych do budowy obiektu inżynierskiego		x
		5) ocenia poprawność wykonywanych prac		x



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)</b>	<b>Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)</b>
13) charakteryzuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	1) rozróżnia rodzaje odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich		x
		2) wskazuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich		x
		3) określa dokumentację niezbędną do odbioru robót		x
		4) stosuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich		x
14) charakteryzuje badania pod próbnym obciążeniem statycznym oraz dynamicznym (ew)	10	1) określa metody wykonania próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich		x
		2) opisuje próbne obciążenie statyczne i dynamiczne obiektu inżynierskiego		x
		3) dobiera narzędzia i sprzęt niezbędne do pomiaru przy próbnym obciążeniu kolejowych obiektów inżynierskich		x
		4) określa sposoby badań naprężeń konstrukcji w trakcie próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich		x
		5) wnioskuje na podstawie wyników badań o jakości konstrukcji		x
<b>RAZEM</b>	<b>180</b>			



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x
		2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x
		3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy	x	x
		4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x
		5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x
2) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x
		2) określa czas realizacji zadań	x	x
		3) realizuje działania w wyznaczonym czasie	x	x
		4) monitoruje realizację zaplanowanych działań	x	x
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	x	x
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	x	x
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	x	x
		2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonaną pracę	x	x
		3) ocenia podejmowane działania	x	x
		4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwanie się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwą eksploatacją maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x





<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)</b>	<b>Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)</b>
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego	x	x
		2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x
		3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x
5) doskonalili umiejętności zawodowe		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x
		2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x
		3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x
		4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	x	x
		5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych, osobistych i społecznych	x	x
6) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x
		2) stosuje aktywne metody słuchania	x	x
		3) prowadzi dyskusje	x	x
		4) udziela informacji zwrotnej	x	x
7) negocjuje warunki porozumień		1) charakteryzuje pożądaną postawę człowieka podczas prowadzenia negocjacji	x	x
		2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	x	x
8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)
9) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	x	x
		2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	x	x
		3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	x	x
		4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	x	x
10) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		1) określa strukturę grupy	x	x
		2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji	x	x
		3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	x	x
		4) oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania	x	x
		5) komunikuje się ze współpracownikami	x	x
		6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie	x	x
		7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac	x	x
11) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania	x	x
		2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	x	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 80(T)	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich 100(P)
12) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		1) ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac	X	X
		2) formułuje zasady wzajemnej pomocy	X	X
		3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	X	X
		4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania	X	X
		5) monitoruje proces wykonywania zadań	X	X
		6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów	X	X
13) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań		1) kontroluje efekty pracy zespołu	X	X
		2) ocenia pracę poszczególnych członków zespołu w zakresie zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac	X	X
		3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	X	X
14) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy	X	X
		2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	X	X

\* efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

**Tabela 2.** Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	1) charakteryzuje kolejowe obiekty inżynierskie (ew)	10	1) rozpoznaje rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich 2) opisuje podstawowe parametry techniczne i użytkowe obiektów inżynierskich 3) określa podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii, hydrogeologii, hydrauliki oraz mechaniki gruntów, związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich	Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	Pierwszy i drugi miesiąc
	2) charakteryzuje elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich (ep)	10	1) określa rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich 2) wskazuje zastosowanie elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodników służbowych i użytku publicznego, urządzeń kontrolnych, urządzeń dylatacyjnych		
	3) rozpoznaje technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	20	1) określa technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęseł stalowych, murów oporowych 2) rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału 3) określa technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych 4) rozróżnia elementy i technologie wykonania przepustów 5) wskazuje zastosowanie murów oporowych 6) podaje kolejność czynności podczas stosowania różnych technologii wykonania kolejowych obiektów inżynierskich		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
	4) charakteryzuje metody wykonywania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą (ew)	20	1) określa metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą 2) określa sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych 3) rozróżnia sposoby zabezpieczania wykopów fundamentowych w zależności od poziomu wody gruntowej 4) opisuje rodzaje ścianek szczelnych 5) określa sposoby obniżania poziomu wody w wykopie 6) określa roboty ziemne w wykopie fundamentowym 7) wskazuje sposoby betonowania podwodnego 8) stosuje technologię wykonania elementów obiektu inżynierskiego w zależności od jego konstrukcji i rodzaju przeszkody 9) określa rodzaje fundamentów mostowych 10) określa warunki wykonywania prac przy budowie obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą		
	5) koordynuje wykonanie mieszanki betonowej (ek)	10	1) określa sposoby sporządzania mieszanki betonowej 2) określa klasy i skład mieszanek betonowych 3) stosuje zasady doboru składników mieszanki betonowej 4) określa czynności niezbędne do wykonania mieszanki betonowej 5) określa sposób i czas trwania mieszania składników betonu, sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej, sposób pielęgnacji betonu 6) opisuje właściwości i badanie cech betonu		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach	Okres realizacji
	6) organizuje i kontroluje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	10	1) określa etapy budowy kolejowych obiektów inżynierskich 2) organizuje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich 3) określa sposoby sprawowania nadzoru na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich 4) koordynuje wykonanie robót		
	7) posługuje się dokumentacją kolejowych obiektów inżynierskich oraz normami i przepisami prawa dotyczącymi ich budowy (ew)	20	1) określa ogólne zasady ewidencji obiektów inżynierskich w kolejowym systemie zarządzania 2) określa podstawowe dokumenty niezbędne do realizacji zadań związanych z budową lub przebudową obiektów inżynierskich 3) rozróżnia rodzaje dokumentacji kolejowej obiektów inżynierskich 4) odczytuje informacje z dokumentów i norm technicznych dotyczących kolejowych obiektów inżynierskich 5) rozróżnia dokumentację techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich 6) stosuje normy, przepisy prawa i instrukcje dotyczące budowy obiektów inżynierskich 7) posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich	Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Drugi i trzeci miesiąc

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
	8) charakteryzuje materiały budowlane, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	1) określa właściwości materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 2) rozpoznaje materiały budowlane stosowane w obiektach inżynierskich 3) rozróżnia maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 4) dobiera materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 5) określa elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodniki służbowe i użytku publicznego, urządzenia kontrolne, urządzenia dylatacyjne		
	9) wykonuje obliczenia statyczne elementów budowli kolejowych: belek, ram, kratownic (ep)	20	1) oblicza reakcje podporowe 2) sporządza wykresy sił poprzecznych w belkach i ramach 3) sporządza wykresy momentów gnących w belkach i ramach 4) wykonuje obliczenia sił w prętach kratownic		
	10) organizuje prace związane z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	10	1) określa roboty związane z zagospodarowaniem terenu budowy 2) określa niezbędne wyposażenie terenu budowy obiektu inżynierskiego 3) określa harmonogram prac związanych z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich 4) rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy 5) stosuje środki ochrony indywidualnej na terenie budowy 6) wskazuje usytuowanie maszyn i urządzeń oraz punktów technologicznych na terenie budowy 7) określa zagrożenia występujące na terenie budowy obiektu inżynierskiego		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
	11) organizuje transport oraz magazynowanie materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoznaje rodzaje transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>2) dobiera rodzaje transportu w zależności od przeznaczenia</li> <li>3) wyjaśnia zasady magazynowania materiałów i wyrobów na terenie budowy</li> <li>4) monitoruje transport materiałów na budowie kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>5) monitoruje sposób magazynowania materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>6) charakteryzuje środki transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>7) określa zasady magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>8) wyznacza miejsce magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy obiektów inżynierskich</li> </ol>		
	12) kontroluje jakość wykonania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) określa sposób kontroli jakości robót wykonywanych podczas budowy</li> <li>2) odczytuje z dokumentacji wymagania dotyczące stosowanych materiałów</li> <li>3) kontroluje parametry materiału stosowanego do budowy obiektu inżynierskiego</li> <li>4) wskazuje parametry materiałów stosowanych do budowy obiektu inżynierskiego</li> <li>5) ocenia poprawność wykonywanych prac</li> </ol>		



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Okres realizacji
	13) charakteryzuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	10	1) rozróżnia rodzaje odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 2) wskazuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 3) określa dokumentację niezbędną do odbioru robót 4) stosuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich		
	14) charakteryzuje badania pod próbnym obciążeniem statycznym oraz dynamicznym (ew)	10	1) określa metody wykonania próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich 2) opisuje próbne obciążenie statyczne i dynamiczne obiektu inżynierskiego 3) dobiera narzędzia i sprzęt niezbędne do pomiaru przy próbnym obciążeniu kolejowych obiektów inżynierskich 4) określa sposoby badań naprężeń konstrukcji w trakcie próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich 5) wnioskuje na podstawie wyników badań o jakości konstrukcji		

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	80		1) charakteryzuje kolejowe obiekty inżynierskie (ew)	1) rozpoznaje rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich i 2) opisuje podstawowe parametry techniczne i użytkowe obiektów inżynierskich 3) określa podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii, hydrogeologii, hydrauliki oraz mechaniki gruntów, związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich
			2) charakteryzuje elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich (ep)	1) określa rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich 2) wskazuje zastosowanie elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodników służbowych i użytku publicznego, urządzeń kontrolnych, urządzeń dylatacyjnych
			3) rozpoznaje technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) określa technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęseł stalowych, murów oporowych 2) rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału 3) określa technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych 4) rozróżnia elementy i technologie wykonania przepustów 5) wskazuje zastosowanie murów oporowych 6) podaje kolejność czynności podczas stosowania różnych technologii wykonania kolejowych obiektów inżynierskich



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			4) charakteryzuje metody wykonywania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą (ew)	1) określa metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą 2) określa sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych 3) rozróżnia sposoby zabezpieczania wykopów fundamentowych w zależności od poziomu wody gruntowej 4) opisuje rodzaje ścianek szczelnych 5) określa sposoby obniżania poziomu wody w wykopie 6) określa roboty ziemne w wykopie fundamentowym 7) wskazuje sposoby betonowania podwodnego 8) stosuje technologię wykonania elementów obiektu inżynierskiego w zależności od jego konstrukcji i rodzaju przeszkody 9) określa rodzaje fundamentów mostowych 10) określa warunki wykonywania prac przy budowie obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą
			5) koordynuje wykonanie mieszanki betonowej (ek)	1) określa sposoby sporządzania mieszanki betonowej 2) określa klasy i skład mieszanek betonowych 3) stosuje zasady doboru składników mieszanki betonowej 4) określa czynności niezbędne do wykonania mieszanki betonowej 5) określa sposób i czas trwania mieszania składników betonu, sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej, sposób pielęgnacji betonu 6) opisuje właściwości i badanie cech betonu



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			6) organizuje i kontroluje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych (ek)	1) określa etapy budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych 2) organizuje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych 3) określa sposoby sprawowania nadzoru na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych 4) koordynuje wykonanie robót
Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych		100	1) posługuje się dokumentacją kolejowych obiektów inżynieryjnych oraz normami i przepisami prawa dotyczącymi ich budowy (ew)	1) określa ogólne zasady ewidencji obiektów inżynieryjnych w kolejowym systemie zarządzania 2) określa podstawowe dokumenty niezbędne do realizacji zadań związanych z budową lub przebudową obiektów inżynieryjnych 3) rozróżnia rodzaje dokumentacji kolejowej obiektów inżynieryjnych 4) odczytuje informacje z dokumentów i norm technicznych dotyczących kolejowych obiektów inżynieryjnych 5) rozróżnia dokumentację techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynieryjnych 6) stosuje normy, przepisy prawa i instrukcje dotyczące budowy obiektów inżynieryjnych 7) posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynieryjnych
			2) charakteryzuje materiały budowlane, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych (ew)	1) określa właściwości materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych 2) rozpoznaje materiały budowlane stosowane w obiektach inżynieryjnych 3) odczytuje rysunki dróg kolejowych rozróżnia maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych 4) dobiera materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynieryjnych dobiera parametry z norm 5) określa elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynieryjnych, np. chodniki służbowe i użytku publicznego, urządzenia kontrolne, urządzenia dylatacyjne



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			3) wykonuje obliczenia statyczne elementów budowli kolejowych: belek, ram, kratownic (ep)	1) oblicza reakcje podporowe 2) sporządza wykresy sił poprzecznych w belkach i ramach 3) sporządza wykresy momentów gnących w belkach i ramach 4) wykonuje obliczenia sił w prętach kratownic
			4) organizuje prace związane z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	1) określa roboty związane z zagospodarowaniem terenu budowy 2) określa niezbędne wyposażenie terenu budowy obiektu inżynierskiego 3) określa harmonogram prac związanych z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich 4) rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy 5) stosuje środki ochrony indywidualnej na terenie budowy 6) wskazuje usytuowanie maszyn i urządzeń oraz punktów technologicznych na terenie budowy 7) określa zagrożenia występujące na terenie budowy obiektu inżynierskiego



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			5) organizuje transport oraz magazynowanie materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) rozpoznaje rodzaje transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 2) dobiera rodzaje transportu w zależności od przeznaczenia 3) wyjaśnia zasady magazynowania materiałów i wyrobów na terenie budowy 4) monitoruje transport materiałów na budowie kolejowych obiektów inżynierskich 5) monitoruje sposób magazynowania materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 6) charakteryzuje środki transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 7) charakteryzuje środki transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich 8) wyznacza miejsce magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy obiektów inżynierskich
			6) kontroluje jakość wykonania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) określa sposób kontroli jakości robót wykonywanych podczas budowy 2) odczytuje z dokumentacji wymagania dotyczące stosowanych materiałów 3) kontroluje parametry materiału stosowanego do budowy obiektu inżynierskiego 4) wskazuje parametry materiałów stosowanych do budowy obiektu inżynierskiego 5) ocenia poprawność wykonywanych prac
			7) charakteryzuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) rozróżnia rodzaje odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 2) wskazuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich 3) określa dokumentację niezbędną do odbioru robót 4) stosuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			8) charakteryzuje badania pod próbnym obciążeniem statycznym oraz dynamicznym (ew)	1) określa metody wykonania próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich 2) opisuje próbne obciążenie statyczne i dynamiczne obiektu inżynierskiego 3) dobiera narzędzia i sprzęt niezbędne do pomiaru przy próbnym obciążeniu kolejowych obiektów inżynierskich 4) określa sposoby badań naprężeń konstrukcji w trakcie próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich 5) wnioskuje na podstawie wyników badań o jakości konstrukcji
RAZEM	80	100		
RAZEM	180			

### 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	80	Kształcenie teoretyczne
Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich	100	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	180	
Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.		
Planowany termin egzaminu: po zakończeniu kursu w terminie i formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.		
Program kursu umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich opracowano dla formy:- stacjonarnej – 4 miesiące (180 godzin) – zajęcia odbywają się 3 w tygodniu po min. 6 godzin dziennie.		
Kurs może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.		

### **3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- organizowania, koordynacji i prowadzenia robót związanych z budową i utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich,
- kontrolowania stanu technicznego kolejowych obiektów inżynierskich,
- podejmowania działań zapewniających bezpieczeństwo prowadzenia ruchu kolejowego w przypadku awarii, wypadku lub klęsk żywiołowych,
- prowadzenia dokumentacji dotyczącej utrzymania kolejowych obiektów inżynierskich.



## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich**

#### **4.1.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie sposobów zabezpieczenia miejsca robót związanych z utrzymaniem obiektu inżynierskiego,
- poznawanie technologii prowadzenia robót budowlanych,
- poznanie materiałów stosowanych przy naprawach kolejowych obiektów inżynierskich,
- poznanie technologii stosowanych podczas bieżących napraw obiektów inżynierskich,
- poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć z dziedziny hydrologii, hydrogeologii, hydrauliki związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich,
- poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć z dziedziny mechaniki gruntów związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich,
- posługiwanie się przepisami regulującymi prowadzenie kolejowych robót budowlanych.

#### **4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- rozpoznać dokumentację techniczną budowy,
- określać sposób zabezpieczenia miejsca robót związanych z utrzymaniem obiektu inżynierskiego,
- dobierać tarcze i wskaźniki w celu osygnalizowania miejsca robót związanych z utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich,
- dobierać technologie do rodzaju wykonywanych napraw obiektów inżynierskich,
- dobierać materiały niezbędne do wykonywania robót związanych z naprawą kolejowych obiektów inżynierskich,
- określać sposoby sporządzania mieszanki betonowej,
- rozróżnić materiały stosowane do budowy,
- dobierać maszyny i urządzenia do wykonywania robót związanych z naprawą kolejowych obiektów inżynierskich,

- określić wymagania dotyczące zagospodarowania terenu budowy,
- organizować prace związane z naprawą określonych elementów kolejowego obiektu inżynierskiego,
- scharakteryzować zakresy i metody wykonania odbiorów robót,
- określać metody wykonania próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich.

#### 4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 5** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- opisuje podstawowe parametry techniczne obiektów inżynierskich</li> </ul>
2. Zjawisko parcia hydrostatycznego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
3. Pojęcia dotyczące ruchu cieczy	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa podstawowe pojęcia z zakresu hydrogeologii, hydrauliki związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
4. Podstawowe zagadnienia mechaniki gruntów	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki gruntów związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
5. Rodzaje dokumentacji	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa ogólne zasady ewidencji obiektów inżynierskich w kolejowym systemie zarządzania</li> <li>- określa podstawowe dokumenty niezbędne do realizacji zadań związanych z budową lub przebudową obiektów inżynierskich</li> <li>- rozróżnia rodzaje dokumentacji kolejowej obiektów inżynierskich</li> <li>- odczytuje informacje z dokumentów i norm technicznych dotyczących kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- rozróżnia dokumentację techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich</li> <li>- stosuje normy, przepisy prawa i instrukcje dotyczące budowy obiektów inżynierskich</li> <li>- posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich</li> </ul>
6. Materiały budowlane do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa właściwości materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- określa elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodniki służbowe i użytku publicznego, urządzenia kontrolne, urządzenia dylatacyjne</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
7. Wyposażenie kolejowych obiektów inżynierskich	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- wskazuje zastosowanie elementów wyposażenia kolejowych obiektów i inżynierskich, np. chodników służbowych i użytku publicznego</li> <li>- wskazuje zastosowanie urządzeń kontrolnych oraz urządzeń dylatacyjnych</li> </ul>
8. Siły w prętach kratownicy	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje obliczenia sił w prętach kratownic</li> </ul>
9. Technologie wykonywania obiektów inżynierskich	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęseł stalowych, murów oporowych</li> <li>- rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału</li> <li>- określa technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych</li> <li>- rozróżnia elementy i technologie wykonania przepustów</li> <li>- wskazuje zastosowanie murów oporowych</li> <li>- podaje kolejność czynności podczas stosowania różnych technologii wykonywania kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
10. Roboty fundamentowe	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą</li> <li>- określa sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych</li> <li>- opisuje rodzaje ścianek szczelnych</li> <li>- określa roboty ziemne w wykopie fundamentowym</li> <li>- wskazuje sposoby betonowania podwodnego określa rodzaje fundamentów mostowych</li> </ul>
11. Wykonywanie mieszanki betonowej	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa sposoby sporządzania mieszanki betonowej</li> <li>- określa klasy i skład mieszanek betonowych</li> <li>- określa sposób i czas trwania mieszania składników betonu, sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej, sposób pielęgnacji betonu</li> <li>- opisuje właściwości i badanie cech betonu</li> </ul>
12. Kontrola robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa sposób kontroli jakości robót wykonywanych podczas budowy</li> <li>- odczytuje z dokumentacji wymagania dotyczące stosowanych materiałów</li> <li>- wskazuje parametry materiałów stosowanych do budowy obiektu inżynierskiego</li> </ul>
13. Odbiory robót	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia rodzaje odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- wskazuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
14. Próbne obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa metody wykonania próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- opisuje próbne obciążenie statyczne i dynamiczne obiektu inżynierskiego</li> </ul>
Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### **4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

##### **Propozycje metod nauczania:**

- metoda sytuacyjna,
- wykład informacyjny
- ćwiczenia przedmiotowe
- burza mózgów,
- próby pracy,
- praca w grupie
- film dydaktyczny,
- metoda inscenizacyjna,
- dyskusja dydaktyczna,
- pokaz z objaśnieniem,
- metoda tekstu przewodniego.

##### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne zaleca się prowadzić w pracowni kolejowych obiektów inżynierskich wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w: urządzenie wielofunkcyjne, ploter, projektor multimedialny,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) z komputerami podłączonymi do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażonymi w: pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, wyposażone w: pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładową dokumentację projektową dróg kolejowych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, zestaw przepisów prawa budowlanego.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy, np. praca w grupach. Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nie przekraczającej 15 osób z wykorzystaniem pracy indywidualnej i grupowej uczących się (w zespołach do 3 osób).

W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

### **4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Prowadzenie robót podczas budowy kolejowych obiektów inżynierskich**

### **4.2.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- nabycie umiejętności analizowania dokumentacji projektowej,
- poznanie sposobów zabezpieczenia miejsca robót związanych z utrzymaniem obiektu inżynierskiego,
- nabycie umiejętności obliczania i wykonywania wykresów sił wewnętrznych,
- poznanie materiałów stosowanych przy naprawach kolejowych obiektów inżynierskich,
- poznanie technologii stosowanych podczas bieżących napraw obiektów inżynierskich,
- nabycie umiejętności sporządzania przekrojów i wymiarowania rysunków,
- poznanie symboli stosowanych w rysunku technicznym,
- stosowanie programów CAD do wykonywania rysunków technicznych.

### **4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- określić rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich,
- określić technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęseł stalowych, murów oporowych,
- rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału,
- określić technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych,
- określić metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą,
- określić sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych,
- określić sposób zabezpieczenia miejsca robót związanych z utrzymaniem obiektu inżynierskiego,
- dobierać tarcze i wskaźniki w celu osygnalizowania miejsca robót związanych z utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich,
- dobierać technologie do rodzaju wykonywanych napraw obiektów inżynierskich,

- dobierać materiały niezbędne do wykonywania robót związanych z naprawą kolejowych obiektów inżynierskich,
- dobierać maszyny i urządzenia do wykonywania robót związanych z naprawą kolejowych obiektów inżynierskich,
- organizować prace związane z naprawą określonych elementów kolejowego obiektu inżynierskiego,
- dobierać narzędzia i sprzęt niezbędne do pomiaru przy próbnym obciążeniu kolejowych obiektów inżynierskich,
- przeprowadzić kontrolę wykonywanych robót.

### 4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 6** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Materiały do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa właściwości materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- rozpoznaje materiały budowlane stosowane w obiektach inżynierskich</li> <li>- dobiera materiały do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
2. Maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- dobiera maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
3. Dokumentacja kolejowych obiektów inżynierskich	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa podstawowe dokumenty niezbędne do realizacji zadań związanych z budową lub przebudową obiektów inżynierskich</li> <li>- odczytuje informacje z dokumentów i norm technicznych dotyczących kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich</li> </ul>
4. Elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodniki służbowe i użytku publicznego, urządzenia kontrolne, urządzenia dylatacyjne</li> <li>- określa rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- wskazuje zastosowanie elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodników służbowych i użytku publicznego, urządzeń kontrolnych, urządzeń dylatacyjnych</li> </ul>
5. Obliczanie reakcji podporowych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza reakcje podporowe</li> </ul>
6. Sporządzanie wykresów sił poprzecznych w belkach i ramach	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządza wykresy sił poprzecznych w belkach i ramach</li> </ul>
7. Sporządzanie wykresów momentów gnących w belkach i ramach	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządza wykresy momentów gnących w belkach i ramach</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
8. Technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęseł stalowych, murów oporowych</li> <li>- rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału</li> <li>- określa technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych</li> <li>- rozróżnia elementy i technologie wykonania przepustów</li> <li>- podaje kolejność czynności podczas stosowania różnych technologii wykonania kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
9. Roboty fundamentowe	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą</li> <li>- określa sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych</li> <li>- rozróżnia sposoby zabezpieczania wykopów fundamentowych w zależności od poziomu wody gruntowej</li> <li>- opisuje rodzaje ścianek szczelnych</li> <li>- określa sposoby obniżania poziomu wody w wykopie</li> <li>- stosuje technologię wykonania elementów obiektu inżynierskiego w zależności od jego konstrukcji i rodzaju przeszkody</li> <li>- określa warunki wykonywania prac przy budowie obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą</li> </ul>
10. Zagospodarowanie terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa roboty związane z zagospodarowaniem terenu budowy</li> <li>- określa niezbędne wyposażenie terenu budowy obiektu inżynierskiego</li> <li>- określa harmonogram prac związanych z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy</li> <li>- wskazuje usytuowanie maszyn i urządzeń oraz punktów technologicznych na terenie budowy</li> <li>- określa zagrożenia występujące na terenie budowy obiektu inżynierskiego</li> </ul>
11. Transport materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje rodzaje transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- dobiera rodzaje transportu w zależności od przeznaczenia</li> <li>- monitoruje transport materiałów na budowie kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- charakteryzuje środki transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
12. Magazynowanie materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia zasady magazynowania materiałów i wyrobów na terenie budowy</li> <li>- monitoruje sposób magazynowania materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- określa zasady magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- wyznacza miejsce magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy obiektów inżynierskich</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
13. Roboty betoniarskie	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje zasady doboru składników mieszanki betonowej</li> <li>- określa czynności niezbędne do wykonania mieszanki betonowej</li> <li>- opisuje właściwości i badanie cech betonu</li> </ul>
14. Kontrola jakości wykonania robót na poszczególnych etapach budowy	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- określa sposoby sprawowania nadzoru na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- koordynuje wykonanie robót</li> </ul>
15. Kontrola jakości wykonania robót budowy kolejowych obiektów inżynierskich	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kontroluje parametry materiału stosowanego do budowy obiektu inżynierskiego</li> <li>- ocenia poprawność wykonywanych prac</li> </ul>
16. Odbiór robót przy budowie kolejowych obiektów inżynierskich	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- określa dokumentację niezbędną do odbioru robót</li> <li>- stosuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich</li> </ul>
17. Próbné obciążenie obiektów inżynierskich	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera narzędzia i sprzęt niezbędne do pomiaru przy próbnym obciążeniu kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- określa sposoby badań naprężeń konstrukcji w trakcie próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich</li> <li>- wnioskuje na podstawie wyników badań o jakości konstrukcji</li> </ul>

#### 4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania:

- metoda sytuacyjna,
- wykład informacyjny
- ćwiczenia przedmiotowe
- burza mózgów,
- próby pracy,
- praca w grupie
- film dydaktyczny,

- metoda inscenizacyjna,
- dyskusja dydaktyczna,
- pokaz z objaśnieniem,
- metoda tekstu przewodniego.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne zaleca się prowadzić w pracowni kolejowych obiektów inżynierskich wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w: urządzenie wielofunkcyjne, ploter, projektor multimedialny,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) z komputerami podłączonymi do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażonymi w: pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, wyposażone w: pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładową dokumentację projektową kolejowych obiektów inżynierskich, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, zestaw przepisów prawa budowlanego.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy, np. praca w grupach. Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nie przekraczającej 15 osób z wykorzystaniem pracy indywidualnej i grupowej uczących się (w zespołach do 3 osób).

W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

### **4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

## 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 7** Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykład informacyjny</li> <li>dyskusja dydaktyczna,</li> <li>burza mózgów,</li> <li>gry dydaktyczne,</li> <li>ćwiczenia praktyczne,</li> <li>próby pracy,</li> <li>testy zamknięte</li> <li>praca w grupie</li> <li>film dydaktyczny,</li> <li>metoda tekstu przewodniego</li> </ul>	w czasie realizacji zajęć KUZ
1) organizuje prace związane z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	1) określa roboty związane z zagospodarowaniem terenu budowy 2) określa niezbędne wyposażenie terenu budowy obiektu inżynierskiego 3) określa harmonogram prac związanych z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich 4) rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy 5) stosuje środki ochrony indywidualnej na terenie budowy 6) wskazuje usytuowanie maszyn i urządzeń oraz punktów technologicznych na terenie budowy 7) określa zagrożenia występujące na terenie budowy obiektu inżynierskiego		
2) koordynuje wykonanie mieszanki betonowej (ek)	1) określa sposoby sporządzania mieszanki betonowej 2) określa klasy i skład mieszanek betonowych 3) stosuje zasady doboru składników mieszanki betonowej 4) określa czynności niezbędne do wykonania mieszanki betonowej 5) określa sposób i czas trwania mieszania składników betonu, sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej, sposób pielęgnacji betonu 6) opisuje właściwości i badanie cech betonu		



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
3) organizuje i kontroluje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	1) określa etapy budowy kolejowych obiektów inżynierskich 2) organizuje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich 3) określa sposoby sprawowania nadzoru na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich 4) koordynuje wykonanie robót		

## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1. Wykaz literatury

- 1) Maj T., Rysunek techniczny budowlany, WSiP, Warszawa 2019
- 2) Myślińska E., Laboratoryjne badania gruntów i gleb, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2016
- 3) Pisarczyk S., Gruntoznawstwo inżynierskie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021
- 4) Towpik K., Infrastruktura transportu szynowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej OWPW, Warszawa 2017
- 5) Zalewski P., Siedlecki P., Drewnowski A., Technologia transportu kolejowego, Wydawnictwo Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2013
- 6) Przepisy i instrukcje kolejowe

### 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Pracownia dróg kolejowych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w: urządzenie wielofunkcyjne, ploter, projektor multimedialny,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) z komputerami podłączonymi do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażonymi w: pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, wyposażone w: pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładową dokumentację projektową dróg kolejowych, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, zestaw przepisów prawa budowlanego.

Pracownia miernictwa wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w: urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, pakiet programów biurowych,
- stanowiska dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla czterech słuchaczy), wyposażone w: sprzęt do pomiarów terenowych, taki jak: teodolit, niwelator, łąty i żabki niwelacyjne, libelle, tyczki geodezyjne, stojaki, węgielnice, taśmy geodezyjne, szpilki, ruletki geodezyjne, piony sznurkowe, paliki, szkicowniki, busole, przyrządy do oceny stanu nawierzchni kolejowej, instrukcje obsługi sprzętu pomiarowego i geodezyjnego.

#### Pracownia kolejowych obiektów inżynierskich:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne, ploter, projektor multimedialny,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) z komputerami podłączonymi do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażonymi w: pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych oraz kosztorysowania elementów kolejowych obiektów inżynierskich,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, wyposażone w pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładową dokumentację projektową i kosztorysy kolejowych obiektów inżynierskich, katalogi nakładów rzeczowych dotyczące kolejowych dróg i obiektów inżynierskich, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, zestaw przepisów prawa budowlanego.

#### Warsztaty wyposażone w:

- stanowiska do obróbki metali (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) wyposażone w: stół warsztatowy z imadłem, przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych, narzędzia do obróbki metali umożliwiające wykonywanie operacji: cięcia, wycinania, prostowania, gięcia, wiercenia, rozwiercania, pogłębiania, gwintowania, piłowania,
- stanowiska do obróbki drewna (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) wyposażone w: stół stolarski, przyrządy pomiarowe i narzędzia do ręcznej obróbki drewna,
- stanowiska spawania elektrycznego (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w: odciągi miejscowe i urządzenia do spawania elektrycznego,
- stanowiska spawania gazowego (jedno stanowisko dla trzech słuchaczy), wyposażone w: odciągi miejscowe i w sprzęt do spawania gazowego,
- stanowisko robót torowych (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w: narzędzia oraz urządzenia o napędzie spalinowym, elektrycznym, hydraulicznym i na sprężone powietrze, takie jak: urządzenie do nasuwania szyn, wiertarki do podkładów i szyn, podbijaki, zakrętkarki, piły, szlifierki, urządzenia do transportu pionowego i poziomego.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów.

Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności słuchacza podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez słuchacza. Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez słuchacza w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych,
- umiejętność pracy w zespole.

Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Słuchacz/uczestnik uzyskuje zaświadczenie o ukończeniu kursu, jeżeli zaliczył zajęcia objęte programem. Osoba, która ukończy również kursy umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

TKO.04.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

TKO.04.2. Podstawy budownictwa kolejowego

TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.4. Ocena stanu technicznego kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.5. Organizowanie i wykonywanie robót związanych z utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich

TKO.04.6. Podstawy kosztorysowania

TKO.04.7. Język obcy zawodowy



i otrzyma zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację TKO.04. Organizacja robót związanych z budową utrzymaniem kolejowych obiektów inżynierskich oraz podstawy kosztorysowania.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 8.** Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (Tak-T/Nie-N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

**Tabela 9.** Weryfikacja programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
<b>TKO.04.3. Organizowanie i koordynowanie robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich</b>		
1) charakteryzuje kolejowe obiekty inżynierskie (ew)	1) rozpoznaje rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich	Rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich
	2) opisuje podstawowe parametry techniczne i użytkowe obiektów inżynierskich	Rodzaje kolejowych obiektów inżynierskich
	3) określa podstawowe pojęcia z zakresu hydrologii, hydrogeologii, hydrauliki oraz mechaniki gruntów, związane z budową kolejowych obiektów inżynierskich	Zjawisko parcia hydrostatycznego Pojęcia dotyczące ruchu cieczy Podstawowe zagadnienia mechaniki gruntów
2) posługuje się dokumentacją kolejowych obiektów inżynierskich oraz normami i przepisami prawa dotyczącymi ich budowy (ew)	1) określa ogólne zasady ewidencji obiektów inżynierskich w kolejowym systemie zarządzania	Rodzaje dokumentacji
	2) określa podstawowe dokumenty niezbędne do realizacji zadań związanych z budową lub przebudową obiektów inżynierskich	Rodzaje dokumentacji
	3) rozróżnia rodzaje dokumentacji kolejowej obiektów inżynierskich	Rodzaje dokumentacji
	4) odczytuje informacje z dokumentów i norm technicznych dotyczących kolejowych obiektów inżynierskich	Rodzaje dokumentacji
	5) rozróżnia dokumentację techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich	Rodzaje dokumentacji
	6) stosuje normy, przepisy prawa i instrukcje dotyczące budowy obiektów inżynierskich	Rodzaje dokumentacji



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
	7) posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich	Rodzaje dokumentacji
3) charakteryzuje materiały budowlane, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) określa właściwości materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Materiały budowlane do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	2) rozpoznaje materiały budowlane stosowane w obiektach inżynierskich	Materiały budowlane do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	3) rozróżnia maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	4) dobiera materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Maszyny, narzędzia i sprzęt do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	5) określa elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodniki służbowe i użytku publicznego, urządzenia kontrolne, urządzenia dylatacyjne	Wyposażenie kolejowych obiektów inżynierskich
4) charakteryzuje elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich (ep)	1) określa rodzaje elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich	Wyposażenie kolejowych obiektów inżynierskich
	2) wskazuje zastosowanie elementów wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich, np. chodników służbowych i użytku publicznego, urządzeń kontrolnych, urządzeń dylatacyjnych	Elementy wyposażenia kolejowych obiektów inżynierskich
5) wykonuje obliczenia statyczne elementów budowli kolejowych: belek, ram, kratownic (ep)	1) oblicza reakcje podporowe	Obliczanie reakcji podporowych
	2) sporządza wykresy sił poprzecznych w belkach i ramach	Sporządzanie wykresów sił poprzecznych w belkach i ramach
	3) sporządza wykresy momentów gnących w belkach i ramach	Sporządzanie wykresów momentów gnących w belkach i ramach
	4) wykonuje obliczenia sił w prętach kratownic	Siły w prętach kratownicy



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
6) rozpoznaje technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) określa technologie wykonania kolejowych obiektów inżynierskich: przęseł stalowych, murów oporowych	Technologie wykonywania obiektów inżynierskich
	2) rozróżnia technologie wykonania podpór w zależności od zastosowanego materiału	Technologie wykonywania obiektów inżynierskich
	3) określa technologie wykonania elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych	Technologie wykonywania obiektów inżynierskich
	4) rozróżnia elementy i technologie wykonania przepustów	Technologie wykonywania obiektów inżynierskich
	5) wskazuje zastosowanie murów oporowych	Technologie wykonywania obiektów inżynierskich
	6) podaje kolejność czynności podczas stosowania różnych technologii wykonania kolejowych obiektów inżynierskich	Technologie wykonywania obiektów inżynierskich
7) charakteryzuje metody wykonywania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą (ew)	1) określa metody wykonywania prac podczas budowy elementów obiektów inżynierskich w wykopie i pod wodą	Roboty fundamentowe
	2) określa sposoby zabezpieczania wykopów podczas wykonywania prac fundamentowych	Roboty fundamentowe
	3) rozróżnia sposoby zabezpieczania wykopów fundamentowych w zależności od poziomu wody gruntowej	Roboty fundamentowe
	4) opisuje rodzaje ścianek szczelnych	Roboty fundamentowe
	5) określa sposoby obniżania poziomu wody w wykopie	Roboty fundamentowe
	6) określa roboty ziemne w wykopie fundamentowym	Roboty fundamentowe
	7) wskazuje sposoby betonowania podwodnego	Roboty fundamentowe
	8) stosuje technologię wykonania elementów obiektu inżynierskiego w zależności od jego konstrukcji i rodzaju przeszkody	Roboty fundamentowe
	9) określa rodzaje fundamentów mostowych	Roboty fundamentowe



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
8) organizuje prace związane z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	1) określa roboty związane z zagospodarowaniem terenu budowy	Zagospodarowanie terenu budowy
	2) określa niezbędne wyposażenie terenu budowy obiektu inżynierskiego	Zagospodarowanie terenu budowy
	3) określa harmonogram prac związanych z zagospodarowaniem terenu budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Zagospodarowanie terenu budowy
	4) rozpoznaje elementy zagospodarowania terenu budowy	Zagospodarowanie terenu budowy
	5) stosuje środki ochrony indywidualnej na terenie budowy	Zagospodarowanie terenu budowy
	6) wskazuje usytuowanie maszyn i urządzeń oraz punktów technologicznych na terenie budowy	Zagospodarowanie terenu budowy
	7) określa zagrożenia występujące na terenie budowy obiektu inżynierskiego	Zagospodarowanie terenu budowy
9) organizuje transport oraz magazynowanie materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) rozpoznaje rodzaje transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Transport materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	2) dobiera rodzaje transportu w zależności od przeznaczenia	Transport materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	3) wyjaśnia zasady magazynowania materiałów i wyrobów na terenie budowy	Magazynowanie materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	4) monitoruje transport materiałów na budowie kolejowych obiektów inżynierskich	Transport materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	5) monitoruje sposób magazynowania materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Magazynowanie materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	6) charakteryzuje środki transportu materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Transport materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	7) określa zasady magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Magazynowanie materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich
	8) wyznacza miejsce magazynowania materiałów przeznaczonych do budowy obiektów inżynierskich	Magazynowanie materiałów do budowy kolejowych obiektów inżynierskich



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
10) koordynuje wykonanie mieszanki betonowej (ek)	1) określa sposoby sporządzania mieszanki betonowej	Wykonywanie mieszanki betonowej
	2) określa klasy i skład mieszanek betonowych	Wykonywanie mieszanki betonowej
	3) stosuje zasady doboru składników mieszanki betonowej	Wykonywanie mieszanki betonowej
	4) określa czynności niezbędne do wykonania mieszanki betonowej	Wykonywanie mieszanki betonowej
	5) określa sposób i czas trwania mieszania składników betonu, sposób układania i zagęszczania mieszanki betonowej, sposób pielęgnacji betonu	Wykonywanie mieszanki betonowej
	6) opisuje właściwości i badanie cech betonu	Wykonywanie mieszanki betonowej
11) organizuje i kontroluje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich (ek)	1) określa etapy budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Kontrola jakości wykonania robót na poszczególnych etapach budowy
	2) organizuje wykonanie robót na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Kontrola jakości wykonania robót na poszczególnych etapach budowy
	3) określa sposoby sprawowania nadzoru na poszczególnych etapach budowy kolejowych obiektów inżynierskich	Kontrola jakości wykonania robót na poszczególnych etapach budowy
	4) koordynuje wykonanie robót	Kontrola jakości wykonania robót na poszczególnych etapach budowy
12) kontroluje jakość wykonania robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) określa sposób kontroli jakości robót wykonywanych podczas budowy	Kontrola robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich
	2) odczytuje z dokumentacji wymagania dotyczące stosowanych materiałów	Kontrola robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich
	3) kontroluje parametry materiału stosowanego do budowy obiektu inżynierskiego	Kontrola robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich
	4) wskazuje parametry materiałów stosowanych do budowy obiektu inżynierskiego	Kontrola robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich
	5) ocenia poprawność wykonywanych prac	Kontrola robót związanych z budową kolejowych obiektów



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
13) charakteryzuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich (ew)	1) rozróżnia rodzaje odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	Odbiory robót
	2) wskazuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	Odbiory robót
	3) określa dokumentację niezbędną do odbioru robót	Odbiory robót
	4) stosuje zasady odbioru robót związanych z budową kolejowych obiektów inżynierskich	Odbiory robót
14) charakteryzuje badania pod próbnym obciążeniem statycznym oraz dynamicznym (ew)	1) określa metody wykonania próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich	Próbne obciążenia
	2) opisuje próbne obciążenie statyczne i dynamiczne obiektu inżynierskiego	Próbne obciążenia
	3) dobiera narzędzia i sprzęt niezbędne do pomiaru przy próbnym obciążeniu kolejowych obiektów inżynierskich	Próbne obciążenia
	4) określa sposoby badań naprężeń konstrukcji w trakcie próbnego obciążenia kolejowych obiektów inżynierskich	Próbne obciążenia
	5) wnioskuje na podstawie wyników badań o jakości konstrukcji	Próbne obciążenia