



**EFŚ**

MINISTERSTWO  
EDUKACJI NARODOWEJ

**MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ**

**712[03]/ZSZ-2/MEN/2007.04.19**

**MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA**  
**MONTER BUDOWNICTWA WODNEGO 712[03]**

Zatwierdzam

**Minister Edukacji Narodowej**

*Stanisław Skowroński*  
WICEMINISTRA  
PODSZEFKARZ  
Stanisław Skowroński

**Warszawa 2007**

**Autorzy:**

mgr inż. Piotr Miłosz

mgr inż. Lucja Zegadło

mgr inż. Tomasz Pośpiech

**Recenzenci:**

mgr inż. Kacper Stępień

mgr inż. Krzysztof Piela

**Opracowanie redakcyjne:**

mgr inż. Piotr Miłosz

**Korekta merytoryczna:**

mgr inż. Krystyna Elżbieta Hejłasz

dr Grzegorz Rycharski

# Spis treści

Wprowadzenie	3
<b>I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie</b>	<b>5</b>
1. Opis pracy w zawodzie	5
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego	6
<b>II. Plany nauczania</b>	<b>13</b>
<b>III. Moduły kształcenia w zawodzie</b>	<b>14</b>
<b>1. Podstawy budownictwa wodnego</b>	<b>14</b>
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	17
Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa wodnego	21
Rozpoznawanie materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych	25
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	29
Magazynowanie, składowanie oraz transport materiałów i wyrobów budowlanych	32
<b>2. Technologia robót hydrotechnicznych</b>	<b>36</b>
Organizowanie stanowiska pracy	40
Wykonywanie pomiarów związanych z robotami hydrotechnicznymi	44
Wykonywanie robót melioracyjnych	48
Wykonywanie robót ziemnych i pogłębiarskich	52
Wykonywanie budowli regulacyjnych	56
Zabudowa potoków górskich	60
Wykonywanie budowli piętrzących	64
Wykonywanie zabezpieczeń przeciwpowodziowych	68
Wykonywanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	72
Obsługa urządzeń i obiektów hydrotechnicznych	76
Wykonywanie konserwacji i naprawy budowli wodnych	80
<b>3. Melioracje wodne</b>	<b>85</b>
Wykonywanie odwodnień siecią rowów otwartych	87
Osuszanie gruntów za pomocą drenowania	91
Nawadnianie użytków rolnych	95

## Wprowadzenie

Celem kształcenia w szkole zawodowej jest przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika gospodarki. Efektywne funkcjonowanie na rynku pracy wymaga przygotowania ogólnego, opanowania podstawowych umiejętności zawodowych oraz kształcenia ustawicznego.

Absolwent współczesnej szkoły powinien charakteryzować się otwartością, wyobraźnią, zdolnością do ciągłego kształcenia i doskonalenia oraz umiejętnością oceny własnych możliwości. Wprowadzenie do systemu szkolnego programów modułowych powinno ułatwić kształtowanie takiej sylwetki absolwenta.

Kształcenie według modułowego programu nauczania charakteryzuje się tym, że:

- cele kształcenia i materiał nauczania wynikają z przyszłych zadań zawodowych,
- przygotowanie ucznia do wykonywania zawodu odbywa się głównie poprzez realizację zadań zbliżonych do tych, które są wykonywane na stanowisku pracy,
- nie ma w nim podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne,
- występuje w nim prymat umiejętności praktycznych nad wiedzą teoretyczną,
- jednostki modułowe integrują treści kształcenia z różnych dyscyplin wiedzy,
- w szerokim zakresie wykorzystuje się zasadę transferu wiedzy i umiejętności,
- proces uczenia się dominuje nad procesem nauczania,
- programy nauczania są elastyczne, poszczególne jednostki można wymieniać, modyfikować, uzupełniać oraz dostosowywać do poziomu wymaganych umiejętności, potrzeb gospodarki oraz lokalnego rynku pracy,
- umiejętności opanowane w ramach poszczególnych modułów dają możliwość wykonywania określonego zakresu pracy.

Realizacja modułowego programu nauczania zapewnia opanowanie przez uczniów umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie oraz przygotowuje do kształcenia ustawicznego.

Modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów kształcenia w zawodzie i odpowiadających im jednostek modułowych, umożliwiających zdobywanie wiadomości oraz kształtowanie umiejętności i postaw właściwych dla zawodu.

Jednostka modułowa stanowi element modułu kształcenia w zawodzie obejmujący logiczny i możliwy do wykonania wycinek pracy, o wyraźnie określonym początku i zakończeniu, który nie podlega dalszym podziałom, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze modułowego programu nauczania wyróżniono:

- założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie,
- plany nauczania,
- programy modułów i jednostek modułowych.

Moduł kształcenia w zawodzie zawiera: cele kształcenia, wykaz jednostek modułowych, schemat układu jednostek modułowych, literaturę.

Jednostka modułowa zawiera: szczegółowe cele kształcenia, materiał nauczania, ćwiczenia, środki dydaktyczne, wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki, propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia.

Dydaktyczna mapa programu nauczania, zamieszczona w założeniach programowo-organizacyjnych, przedstawia schemat powiązań między modułami i jednostkami modułowymi oraz określa kolejność ich realizacji. Ma ona ułatwić dyrekcji szkół i nauczycielom organizowanie procesu kształcenia.

W programie został przyjęty system kodowania modułów i jednostek modułowych zawierający następujące elementy:

- symbol cyfrowy zawodu według klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego,
- symbol literowy oznaczający kategorię modułów:
  - O – dla modułu ogólnozawodowego,
  - Z – dla modułów zawodowych,
  - S – dla modułu specjalizacyjnego,
- cyfrę arabską oznaczającą kolejny moduł lub jednostkę modułową.

Przykładowy zapis kodowania modułu:

**712[03].01**

**712[03]** – symbol cyfrowy zawodu: monter budownictwa wodnego

**01** – pierwszy moduł ogólnozawodowy: Podstawy budownictwa wodnego

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej:

**712[03].Z1.01**

**712[03]** – symbol cyfrowy zawodu: monter budownictwa wodnego

**Z1** – pierwszy moduł zawodowy: Technologia robót hydrotechnicznych

**01** – pierwsza jednostka modułowa wyodrębniona w module

**Z1**: Organizowanie stanowiska pracy.

# I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie

## 1. Opis pracy w zawodzie

### Typowe stanowiska pracy

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie monter budownictwa wodnego może podejmować pracę w:

- przedsiębiorstwach wykonujących roboty hydrotechniczne,
- jednostkach administrujących obiekty budownictwa wodnego, rzeki oraz zbiorniki wodne,
- przedsiębiorstwach eksploatujących urządzenia i budowle wodne,
- przedsiębiorstwach melioracyjnych, wodociągów i kanalizacji,
- przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem elementów prefabrykowanych oraz innych wyrobów do umacniania brzegów i regulacji rzek,
- przedsiębiorstwach prowadzących roboty ziemne i odwodnieniowe.

### Zadania zawodowe

Zadania zawodowe montera budownictwa wodnego obejmują:

- wykonywanie robót regulacyjnych, konserwacyjnych i remontowych na rzekach i potokach górskich,
- wykonywanie robót ziemnych i odwodnieniowych,
- budowę systemów i urządzeń przeciwpowodziowych oraz usuwanie szkód powodziowych,
- wykonywanie robót związanych z budową obiektów budownictwa wodnego,
- wykonywanie robót związanych z budową sieci wodociagowych i kanalizacyjnych,
- dokonywanie konserwacji i naprawy obiektów budownictwa wodnego,
- wykonywanie robót związanych z rekultywacją środowiska wodnego.

### Umiejętności zawodowe

W wyniku kształcenia w zawodzie montera budownictwa wodnego absolwent szkoły powinien umieć:

- posługiwać się dokumentacją techniczną, mapami oraz instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń,
- wykonywać podstawowe pomiary sytuacyjne i realizacyjne,
- określać właściwości materiałów stosowanych do regulacji rzek oraz w budownictwie wodnym,
- dobierać materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt do wykonywania określonych robót hydrotechnicznych,

- użytkować i konserwować maszyny, narzędzia oraz sprzęt zgodnie z zasadami eksploatacji,
- wykonywać wyroby z faszyny oraz elementy prefabrykowane do umacniania brzegów rzek i skarp,
- wykonywać roboty związane z regulacją, zagospodarowaniem i utrzymaniem wymaganego stanu rzek i potoków górskich,
- wykonywać i modernizować budowle regulacyjne,
- wykonywać roboty ziemne,
- wykonywać roboty odwodnieniowe,
- wykonywać zabezpieczenia przeciwpowodziowe oraz usuwać szkody powodziowe,
- wykonywać roboty betoniarskie, zbrojarskie, ślusarskie i ciesielskie podczas budowy obiektów budownictwa wodnego,
- wykonywać roboty związane z rekultywacją środowiska wodnego,
- dokonywać konserwacji oraz naprawy wałów przeciwpowodziowych, budowli i urządzeń wodnych,
- oceniać jakość wykonanych robót,
- przewidywać zmiany w środowisku wywołane działalnością wód oraz niewłaściwym wykonywaniem robót hydrotechnicznych,
- postępować zgodnie z określonymi procedurami w przypadku wystąpienia zagrożeń podczas budowy lub uszkodzenia budowli i urządzeń wodnych,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót hydrotechnicznych,
- organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- komunikować się z uczestnikami procesu pracy,
- przestrzegać przepisów kodeksu pracy dotyczących praw i obowiązków pracownika i pracodawcy,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

## **2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego**

Proces kształcenia zawodowego według modułowego programu nauczania dla zawodu monter budownictwa wodnego, może być realizowany w szkole zawodowej dla młodzieży i dla dorosłych, w formie stacjonarnej lub zaocznej. Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe, zawodowe i specjalizacyjne.

Kształcenie ogólnozawodowe umożliwi uczniowi zdobycie umiejętności podstawowych w zawodzie monter budownictwa wodnego.

Kształcenie zawodowe ma na celu przygotowanie absolwenta do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy. Ogólne i szczegółowe cele kształcenia wynikają z podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Treści programowe zawarte są w trzech modułach: podstawy budownictwa wodnego, technologia robót hydrotechnicznych i melioracje wodne. Moduły uwzględniające zadania zawodowe są podzielone na jednostki modułowe. Każda jednostka modułowa zawiera treść stanowiącą pewną całość, której realizacja umożliwi opanowanie umiejętności, pozwalających na wykonywanie określonego zakresu pracy. Czynnikiem sprzyjającym nabywaniu umiejętności zawodowych jest wykonywanie ćwiczeń określonych w poszczególnych jednostkach modułowych.

W module 712[03].O1 – „Podstawy budownictwa wodnego” wyodrębniono pięć jednostek modułowych zawierających treści dotyczące przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, posługiwania się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa, ekologii, hydrologii i hydrauliki, rozpoznawania materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych, posługiwania się dokumentacją techniczną oraz magazynowaniem, składowaniem i transportem materiałów i wyrobów budowlanych.

Program modułu 712[03].Z1 – „Technologia robót hydrotechnicznych” zawiera jedenaście jednostek modułowych, obejmuje treści programowe umożliwiające kształtowanie umiejętności z zakresu organizacji stanowisk pracy, wykonywania pomiarów sytuacyjno-wysokościowych, hydrometrycznych i realizacyjnych, wykonywania robót melioracyjnych, ziemnych i pogłębiarskich, wykonywania budowli regulacyjnych, budowli piętrzących, zabezpieczeń przeciwpowodziowych, sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz eksploatacji budowli hydrotechnicznych.

Program modułu 712[03].S1 – „Melioracje wodne”, zawiera trzy jednostki modułowe realizacja, których umożliwi kształtowanie umiejętności specjalizacyjnych w zawodzie dotyczących wykonywania odwodnień i nawodnień użytków rolnych.

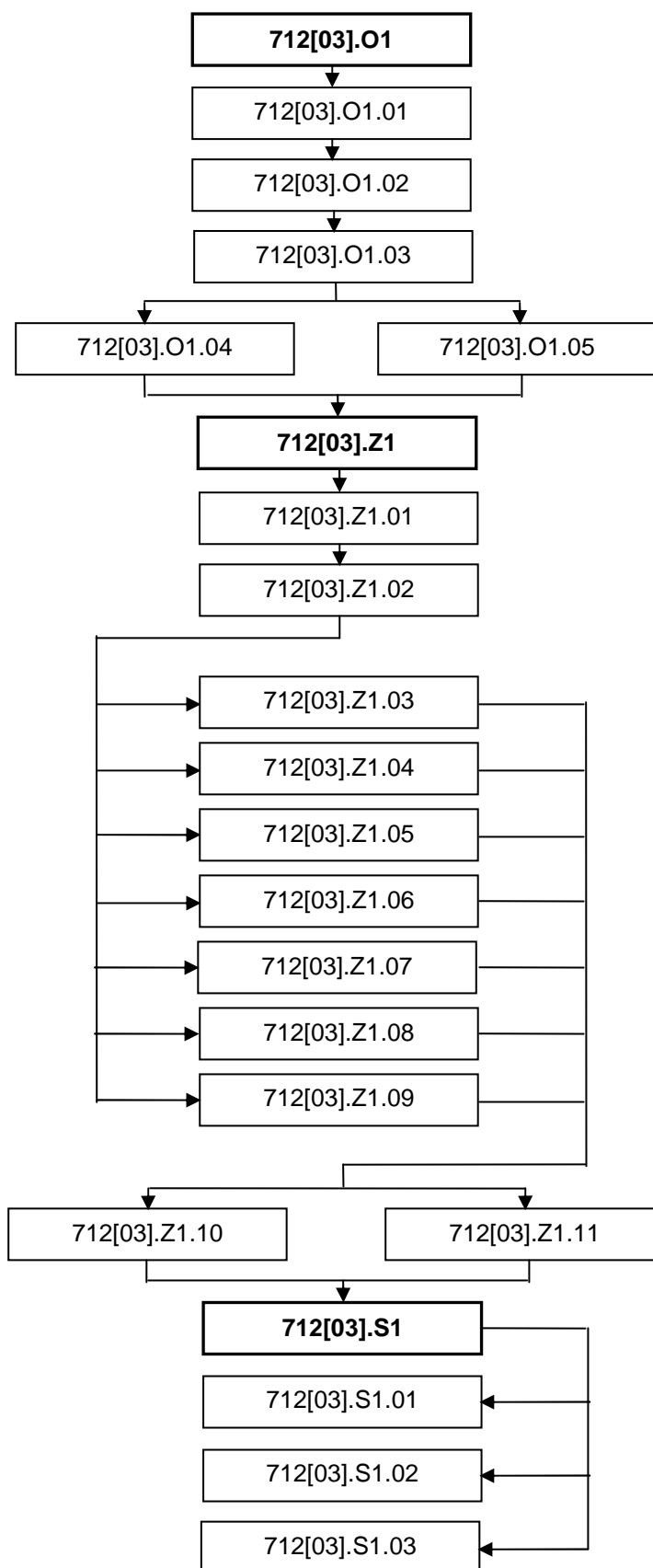


## Wykaz modułów i jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Wykaz modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację
	<b>Moduł 712[03].O1 Podstawy budownictwa wodnego</b>	<b>180</b>
712[03].O1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	20
712[03].O1.02	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa wodnego	46
712[03].O1.03	Rozpoznawanie materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych	36
712[03].O1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	58
712[03].O1.05	Magazynowanie, składowanie oraz transport materiałów i wyrobów budowlanych	20
	<b>Moduł 712[03].Z1 Technologia robót hydrotechnicznych</b>	<b>828</b>
712[03].Z1.01	Organizowanie stanowiska pracy	34
712[03].Z1.02	Wykonywanie pomiarów związanych z robotami hydrotechnicznymi	52
712[03].Z1.03	Wykonywanie robót melioracyjnych	78
712[03].Z1.04	Wykonywanie robót ziemnych i pogłębiarskich	112
712[03].Z1.05	Wykonywanie budowli regulacyjnych	96
712[03].Z1.06	Zabudowa potoków górskich	86
712[03].Z1.07	Wykonywanie budowli piętrzących	100
712[03].Z1.08	Wykonywanie zabezpieczeń przeciwpowodziowych	98
712[03].Z1.09	Wykonywanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	80
712[03].Z1.10	Obsługa urządzeń i obiektów hydrotechnicznych	52
712[03].Z1.11	Wykonywanie konserwacji i naprawy budowli wodnych	40
	<b>Moduł 712[03].S1 Melioracje wodne</b>	<b>216</b>
712[03].S1.01	Wykonywanie odwodnień siecią rowów otwartych	72
712[03].S1.02	Osuszanie gruntów za pomocą drenowania	72
712[03].S1.03	Nawadnianie użytków rolnych	72
	<b>Razem</b>	<b>1224</b>

Na podstawie wykazu modułów i jednostek modułowych sporządzono dydaktyczną mapę programu nauczania dla zawodu, uwzględniającą schematy układów jednostek modułowych w modułach.

## Dydaktyczna mapa programu nauczania



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami i określa kolejność ich realizacji. Posłuży ona nauczycielowi do planowania zajęć dydaktycznych.

Nauczyciel realizujący program nauczania powinien posiadać przygotowanie w zakresie kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania i opracowywania pakietów edukacyjnych.

Nauczyciel kierujący procesem nabywania umiejętności przez ucznia powinien udzielać pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań, sterować tempem kształtowania umiejętności zawodowych, z uwzględnieniem predyspozycji oraz doświadczeń uczniów. Ponadto, powinien rozwijać zainteresowanie zawodem, wskazywać na możliwości dalszego kształcenia, zdobywania nowych umiejętności zawodowych. Powinien również kształtować pożądane postawy uczniów jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, porządek na stanowisku pracy, poszanowanie dla pracy innych osób, dbałość o racjonalne stosowanie materiałów.

Nauczyciel powinien uczestniczyć w organizowaniu bazy techniczno-dydaktycznej oraz ewaluacji programów nauczania, szczególnie w okresie dynamicznych zmian w technikach i technologiach stosowanych w budownictwie wodnym i inżynierii lądowej.

Zaleca się, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi, jak: metoda tekstu przewodniego, metoda samokształcenia kierowanego, metoda sytuacyjna oraz metoda projektów i ćwiczeń praktycznych. Dominującą metodą nauczania są ćwiczenia praktyczne. Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych, organizowanie wycieczek dydaktycznych w miejsca realizowanych inwestycji i określonych zadań, do magazynów, sklepów z materiałami i narzędziami, na targi, wystawy materiałów i sprzętu.

W procesie kształcenia, należy uwzględniać współczesne technologie wykonywania robót hydrotechnicznych oraz stosowane materiały, narzędzia i sprzęt.

Prowadzenie zajęć metodami aktywizującymi wymaga przygotowania materiałów metodycznych, jak: teksty przewodnie, instrukcje do metody projektów, karty instrukcyjne do samokształcenia kierowanego, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, instrukcje stanowiskowe, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Istotnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest system sprawdzania i oceny osiągnięć szkolnych ucznia. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumujących.

Badania diagnostyczne mają na celu dokonanie oceny zakresu oraz poziomu wiedzy i umiejętności uczniów w początkowej fazie kształcenia.

Badania kształtujące prowadzone w trakcie realizacji programu mają na celu dostarczanie bieżących informacji o efektywności nauczania–uczenia się. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwalają na dokonanie niezbędnych korekt w procesie nauczania.

Badania sumujące powinny być prowadzone po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej.

Ocenianie powinno uświadamiać uczniowi poziom jego osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych, wdrażać do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny. Ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą sprawdzianów ustnych, pisemnych i praktycznych, obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń oraz pomiaru dydaktycznego. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć szkolnych wymaga od nauczyciela określenia kryteriów i norm oceny, opracowania testów osiągnięć szkolnych, arkuszy obserwacji i arkuszy oceny postępów.

Środki dydaktyczne, niezbędne w procesie kształcenia modułowego, obejmują pomoce i materiały dydaktyczne, techniczne środki kształcenia, dydaktyczne środki pracy.

Orientacyjna liczba godzin na realizację podana w tabelach wykazu jednostek modułowych może ulegać zmianie, w zależności od stosowanych metod nauczania i środków dydaktycznych.

Programy modułów i wyodrębnionych w modułach jednostek modułowych można realizować w różnych formach organizacyjnych, zależnie od treści kształcenia w pracowniach dydaktycznych na stanowiskach symulacyjnych, w warsztatach szkolnych oraz w terenie. Pracownie powinny być wyposażone w środki dydaktyczne, określone w programach jednostek modułowych.

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne. Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być dostosowane do treści i metod kształcenia.

Zaleca się, aby zajęcia były prowadzone z podziałem na grupy 12–16 osobowe. Proponowane formy organizacyjne: praca w zespołach 2–4 osobowych i praca indywidualna.

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie według modułowego programu nauczania powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne.

Realizacja procesu kształcenia w zawodzie wymaga zorganizowania i wyposażenia:

- pracowni materiałoznawstwa,
- pracowni hydrologii i hydrauliki,
- pracowni budownictwa wodnego,
- pracowni komputerowej,

- warsztatów szkolnych.

Kształtowanie umiejętności praktycznych powinno odbywać się na odpowiednio wyposażonych stanowiskach ćwiczeniowych w pracowniach dydaktycznych, warsztatach oraz na rzeczywistych stanowiskach pracy.

Wszystkie pracownie dydaktyczne, powinny być wyposażone w:

- stanowiska ćwiczeń praktycznych,
- stanowiska pracy uczniów, dostosowane do różnych form organizacyjnych - pracy grupowej oraz indywidualnej,
- stanowisko pracy nauczyciela, wyposażone w sprzęt audiowizualny i multimedialny,
- bibliotekę podręczną, odpowiadającą potrzebom indywidualnego i grupowego uczenia się oraz samokształcenia,
- podręczny magazyn materiałów budowlanych i instalacyjnych.

Wskazane jest, aby uczniowie mieli możliwość zapoznania się z rzeczywistymi warunkami pracy, organizacją robót budowlanych, warunkami magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu oraz zabezpieczenia budowy pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy.

W procesie kształcenia wskazana jest ścisła współpraca szkoły z przedsiębiorstwami specjalizującymi się w wykonywaniu robót hydrotechnicznych.

## II. Plany nauczania

### PLAN NAUCZANIA

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: monter budownictwa wodnego 712[03]

Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin w dwuletnim okresie nauczania
		Klasy I–II	Semestry I–IV	
Forma stacjonarna	Forma zaoczna			
1.	Podstawy budownictwa wodnego	5	4	69
2.	Technologia robót hydrotechnicznych	23	18	317
3.	Melioracje wodne	6	4	82
Razem		34	26	468

### III. Moduły kształcenia w zawodzie

#### Moduł 712 [03].O1

#### Podstawy budownictwa wodnego

##### 1. Cele kształcenia

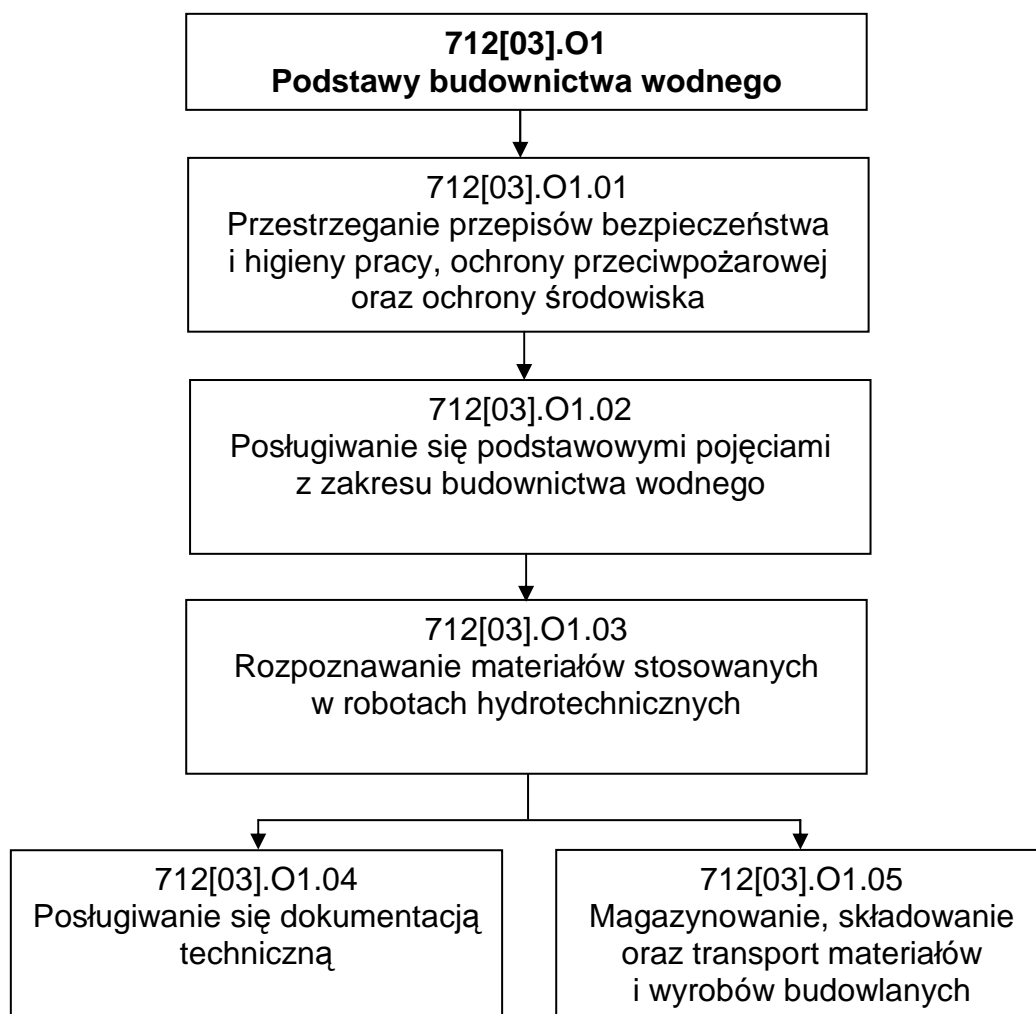
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- przewidywać i zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia podczas wykonywania robót hydrotechnicznych,
- stosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- stosować terminologię budowlaną,
- charakteryzować technologie wykonywania budowli wodnych,
- określać właściwości materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych,
- odczytywać i interpretować rysunki budowlane,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- wykonywać przedmiary i obmiary robót hydrotechnicznych,
- wykonywać pomiary i rysunki inwentaryzacyjne,
- organizować stanowiska składowania i magazynowania materiałów oraz wyrobów budowlanych,
- transportować materiały budowlane.

##### 2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
712[03].O1.01	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	20
712[03].O1.02	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa wodnego	46
712[03].O1.03	Rozpoznawanie materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych	36
712[03].O1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	58
712[03].O1.05	Magazynowanie, składowanie oraz transport materiałów i wyrobów budowlanych	20
	Razem	180

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura

Arkuszewski A., Kiciński T., Romańczyk Cz., Żbikowski A.: Budownictwo wodne cz. III, WSiP, Warszawa 1991

Brześcińska W.: Fotogrametria cz. I. WSiP, Warszawa 1998

Ciepielowski A., Kiciński T.: Budownictwo wodne cz. I, WSiP, Warszawa 1991

Czterweryński E., Szuster A.: Hydrologia i hydraulika z elementami hydrogeologii. WSiP, Warszawa 1997

Górka K., Poskrobko B., Radecki W.: Ochrona środowiska. PWE. Warszawa 2001

Jagieliński A.: Geodezja I. P.W. STABIL, Kraków 2002



Jerzak M.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie. PWN, Warszawa 1980

Kowalak A.(red.), Praca zbiorowa: Szkolny monitoring środowiska. Fundacja CEEW, Krosno 2001

Kowalewski S., Dąbrowski A., Dąbrowski M.: Zagrożenia mechaniczne. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 1997

Kuczyński A., Lenkiewicz W.: Zarys budownictwa ogólnego. WSiP, Warszawa 1999

Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i Higiena Pracy. Podręcznik dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999

Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999

Szymański E., Wrześniowski Z.: Materiały budowlane. WSiP, Warszawa 1997

Umiński T.: Ekologia, środowisko, przyroda. WSiP, Warszawa 2000

Wasilewski Z.: BHP na placu budowy. Arkady, Warszawa 1989

Wojciechowski L.: Zawodowy rysunek budowlany. WSiP, Warszawa 1999

Wojewoda K.: Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych. Zeszyt 3. Podręcznik dla ucznia. REA, Warszawa 1999

Wolski Z.: Zarys materiałoznawstwa budowlanego. WSiP, Warszawa 1994

Zawada E., Żbikowski A.: Budownictwo wodne cz. II, WSiP, Warszawa 1991

Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym. Agencja Falstaf 1993

Poradnik kierownika budowy. Praca zbiorowa. FORUM. Poznań 2000

Nowy poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 2004

Prawo budowlane.

Rozporządzenie dotyczące oznakowania wyrobów budowlanych.

Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji budowlanej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych.

Kodeks Pracy.

Czasopisma specjalistyczne: Gospodarka Wodna, Inżynieria i Budownictwo, Materiały Budowlane.

*Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.*

## **Jednostka modułowa 712[03].O1.01**

# **Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe przepisy prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy,
- określić wpływ czynników szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych na organizm człowieka,
- zadbać o stan wyposażenia oraz ład i porządek w miejscu pracy,
- określić zagrożenia dla życia i zdrowia pracownika podczas wykonywania robót hydrotechnicznych,
- zastosować zasady bezpiecznej pracy podczas użytkowania urządzeń elektrycznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania robót hydrotechnicznych,
- zareagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z instrukcją przeciwpożarową,
- dobrać i zastosować odzież ochronną oraz sprzęt ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanych robót hydrotechnicznych,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- przewidzieć następstwa niestosowania obowiązujących norm i przepisów dotyczących wymagań technologicznych oraz transportowania i składowania materiałów budowlanych,
- wskazać zagrożenia dla środowiska przyrodniczego spowodowane stosowaniem niewłaściwych materiałów,
- zapobiec skutkom wynikającym z niewłaściwego użytkowania maszyn, narzędzi i sprzętu podczas wykonywania robót budowlanych i hydrotechnicznych,
- zastosować zasady ochrony budowli wodnych przed uszkodzeniami mechanicznymi i niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.

## **2. Materiał nauczania**

Prawna ochrona pracy.

Wymagania higieniczno-sanitarne i bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego w budownictwie hydrotechnicznym.

Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń pracy.

Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy.

Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Zagrożenia pożarowe, zasady ochrony przeciwpożarowej.

Zabezpieczenie urządzeń napędowych.

Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Zasady bezpiecznego użytkowania maszyn, narzędzi i sprzętu.

Zasady bezpiecznego transportu, magazynowania i składowania materiałów i wyrobów budowlanych.

Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach przy pracy.

Zabezpieczenie miejsca wypadku.

Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.

## **3. Ćwiczenia**

- Analizowanie obowiązków pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Identyfikowanie oznakowania drogi ewakuacyjnej w szkole.
- Alarmowanie straży pożarnej, zgodnie z instrukcją przeciwpożarową (w warunkach symulowanych).
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych w zależności od rodzaju pożaru.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia zarzewia pożaru.
- Wykonywanie na fantomie sztucznego oddychania, zgodnie z obowiązującymi procedurami.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym (w warunkach symulowanych).

## **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do realizacji ćwiczeń.

Kodeks pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie hydrotechnicznym.

Polskie Normy i akty prawne dotyczące ergonomii.  
Ilustracje i fotografie - zagrożenia na stanowiskach pracy.  
Wyposażenie do nauki udzielania pomocy przedlekarskiej (fantom, niezbędne środki medyczne).  
Typowy sprzęt gaśniczy, gaśnice.  
Odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej.  
Regulaminy i instrukcje dotyczące obsługi maszyn i urządzeń.  
Foliogramy i przeźrocza przedstawiające typowe zagrożenia podczas wykonywania robót hydrotechnicznych.  
Filmy dydaktyczne dotyczące udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy.  
Filmy dydaktyczne dotyczące ochrony środowiska.  
Filmy obrazujące zagrożenia pożarowe, zachowanie pracowników w przypadku powstania pożaru i w sytuacjach awarii technologicznych.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące kształtowania umiejętności i postaw warunkujących realizację zadań zawodowych, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

W procesie nauczania-uczenia się należy zwrócić uwagę na obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz nieprawidłowości, które mogą wystąpić w procesie pracy.

Zaleca się, aby podczas realizacji programu jednostki modułowej stosować następujące metody nauczania: inscenizacji, sytuacyjną, dyskusję dydaktyczną, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej i sprzętu.

Metoda tekstu przewodniego wymaga przygotowania materiałów do wykonania ćwiczenia, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia. Zajęcia należy prowadzić w pracowni dydaktycznej wyposażonej w techniczne środki kształcenia, w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2- 4 osobowe. Wskazane jest, aby nauczyciel prowadzący zajęcia był specjalistą z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni kształtować umiejętności, wykonywania określonych czynności związanych z udzielaniem pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy. Konieczne jest również uświadomienie uczniom, że ochrona człowieka w środowisku pracy jest zagadnieniem nadrzędnym.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki na podstawie określonych kryteriów oceniania. Wiadomości i umiejętności niezbędne do realizacji ćwiczeń mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście powinny obejmować zagadnienia z zakresu podstawowych przepisów prawa dotyczących praw i obowiązków pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony pracy kobiet, osób młodocianych i niepełnosprawnych oraz wymagań ergonomii.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, należy zwracać uwagę na:

- organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- odczytywanie oznakowań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- określanie wpływu czynników szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych na organizm człowieka,
- udzielanie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym zgodnie z przyjętą procedurą,
- dobór środków ochrony osobistej.

Do sprawdzania osiągnięć uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych, pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania zadań praktycznych.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczeń należy prowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów, testów dydaktycznych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

# Jednostka modułowa 712[03].O1.02

## Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa wodnego

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić występowanie zjawisk hydrometeorologicznych w atmosferze,
- wyjaśnić mechanizmy funkcjonowania ekosystemów wodnych,
- określić zależności zachodzące pomiędzy czynnikami meteorologicznymi, a warunkami hydrologicznymi w środowisku,
- rozróżnić rodzaje wód powierzchniowych i podziemnych,
- określić zasady racjonalnej gospodarki wodą,
- rozróżnić rodzaje zanieczyszczeń wody oraz określić sposoby ochrony wód,
- określić właściwości materiałów stosowanych do regulacji rzek oraz budowy obiektów budownictwa wodnego,
- określić zasady i warunki magazynowania, składowania oraz transportu materiałów budowlanych,
- zmagazynować oraz przetransportować materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt stosowany w robotach hydrotechnicznych,
- zidentyfikować rodzaje gruntów i określić ich właściwości,
- określić cele regulacji rzek i potoków górskich,
- rozróżnić sposoby umacniania brzegów oraz rodzaje budowli regulacyjnych,
- określić zasady wykonywania robót ziemnych i odwodnieniowych,
- rozróżnić rodzaje powodzi oraz sposoby ochrony przeciwpowodziowej,
- sklasyfikować obiekty budownictwa wodnego oraz określić ich funkcje,
- określić zasady wykonywania robót podwodnych oraz fundamentowania budowli wodnych,
- określić obciążenia działające na budowle wodne,
- rozróżnić budowle piętrzące oraz określić ich funkcje,
- określić wpływ czynników meteorologicznych i hydrologicznych na bezpieczeństwo i trwałość obiektów budownictwa wodnego,
- wyjaśnić zjawiska występujące podczas przepływu wody w gruntach,
- rozróżnić rodzaje odkształceń filtracyjnych,
- określić sposoby zabezpieczenia budowli wodnych przed filtracją wody w gruntach.

## **2. Materiał nauczania**

Środowisko i jego elementy. Ochrona środowiska przyrodniczego.

Podstawy ekologii wód.

Występowanie zjawisk hydrologicznych i meteorologicznych.

Wody powierzchniowe i podziemne.

Źródła zanieczyszczenia wód.

Gospodarka wodna.

Materiały stosowane w robotach hydrotechnicznych.

Maszyny, narzędzia i sprzęt.

Rodzaje i właściwości gruntów.

Rodzaje budowli wodnych i ich funkcje.

Obciążenia budowli wodnych.

Podstawy hydrauliki.

Podstawy fundamentowania.

Roboty ziemne i odwodnieniowe.

Systemy ochrony przeciwpowodziowej.

Filtracja wody w gruntach.

Odształcenia w gruntach powodowane przez filtrację.

Sposoby zabezpieczenia budowli wodnych przed filtracją wody.

## **3. Ćwiczenia**

- Analizowanie dokumentacji technicznej budowli wodnych.
- Rozróżnianie konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych elementów obiektu budowlanego.
- Objaśnianie obiegu wody w przyrodzie.
- Analizowanie zasobów wodnych Polski na podstawie danych statystycznych.
- Rozpoznawanie rodzajów gruntów metodą organoleptyczną.
- Rozpoznawanie zjawisk zachodzących w przyrodzie pod wpływem wody.
- Analizowanie zależności zachodzących pomiędzy czynnikami meteorologicznymi a warunkami hydrologicznymi w środowisku lokalnym.

## **4. Środki dydaktyczne**

Dokumentacja techniczna budowli wodnych.

Modele budowli wodnych i ich elementów.

Plany sytuacyjne rzek.

Schematy funkcjonowania ekosystemów.

Próbki materiałów budowlanych.

Próbki gruntów budowlanych.

Normy budowlane, instrukcje, atesty, certyfikaty.

Katalogi i materiały reklamowe.

Czasopisma specjalistyczne - Gospodarka Wodna, Inżynieria i Budownictwo, Materiały budowlane.

Filmy dydaktyczne i plansze poglądowe dotyczące budownictwa wodnego.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące funkcjonowania ekosystemów wodnych, występowania wód powierzchniowych i podziemnych, zasad racjonalnego gospodarowania wodą, określania właściwości materiałów budowlanych i gruntów oraz zasad i warunków ich magazynowania, składowania i transportu.

Treści te są punktem wyjścia do dalszego kształcenia w zawodzie monter budownictwa wodnego i w zawodach pokrewnych. Zaleca się, aby w trakcie realizacji programu nauczania zwrócić szczególną uwagę na specyfikę robót hydrotechnicznych, warunki pracy w sytuacjach trudnych do przewidzenia oraz w czasie awarii urządzeń i budowli wywołanych niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi.

W pracy nauczyciela powinny znaleźć zastosowanie przede wszystkim metody aktywizujące: sytuacyjna, inscenizacji, dyskusji dydaktycznej, gier dydaktycznych oraz metoda projektów. Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści, wskazane jest prezentowanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek do przedsiębiorstw specjalizujących się w wykonywaniu robót hydrotechnicznych.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni hydrologii i hydrauliki, budownictwa wodnego oraz w terenie. Należy stosować zarówno indywidualną, jak i grupową formę pracy uczniów. Praca w grupach pozwala na zdobywanie przez uczniów umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, współpraca w zespole, prezentowanie wyników.

W procesie nauczania-uczenia się powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł informacji jak: normy, instrukcje, katalogi, poradniki, atlasy klimatyczne i hydrologiczne, atesty, materiały informacyjne producentów.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętności operowania zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność



wnioskowania. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia jak i nauczyciela.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczących się w toku realizacji treści kształcenia oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści kształcenia.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych szczegółowych celów kształcenia na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań praktycznych oraz ćwiczeń.

Kontrolę poprawności wykonania zadań praktycznych oraz ćwiczeń należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem według tego samego arkusza, kontroli dokonuje nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda–fałsz).

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

# Jednostka modułowa 712[03].O1.03

## Rozpoznawanie materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować materiały i wyroby budowlane,
- rozpoznać drewno budowlane i wyroby z drewna,
- określić możliwości stosowania wyrobów z drewna w budownictwie wodnym,
- rozpoznać naturalne i sztuczne wyroby kamienne,
- rozpoznać ceramiczne wyroby budowlane,
- rozpoznać kruszywa,
- sklasyfikować spoiwa budowlane,
- rozróżnić metale i wyroby metalowe,
- scharakteryzować materiały uszczelniające i izolacyjne,
- rozpoznać tworzywa sztuczne stosowane w budownictwie,
- określić zastosowanie mas bitumicznych w budownictwie wodnym,
- rozpoznać materiały malarskie,
- rozróżnić zaprawy budowlane,
- określić skład zapraw,
- przygotować podstawowe rodzaje zapraw,
- określić wymagania, jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do celów budowlanych,
- rozróżnić rodzaje betonów,
- określić skład betonów zwykłych,
- przygotować mieszanki betonowe zwykłe,
- określić fizyczne, chemiczne i mechaniczne właściwości materiałów stosowanych w budownictwie wodnym,
- zinterpretować informacje zamieszczone na opakowaniach i etykietach wyrobów budowlanych,
- ocenić jakość materiałów i wyrobów budowlanych,
- określić zastosowanie materiałów budowlanych w robotach hydrotechnicznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót hydrotechnicznych.

## **2. Materiał nauczania**

Klasyfikacja materiałów i wyrobów budowlanych.

Drewno budowlane i wyroby z drewna.

Naturalne materiały kamienne.

Ceramiczne materiały budowlane.

Kruszywa budowlane.

Spoiva.

Woda do celów budowlanych.

Betony.

Wyroby z zapraw i betonów.

Metale i wyroby metalowe.

Materiały uszczelniające i izolacyjne.

Masy bitumiczne.

Tworzywa sztuczne.

Materiały malarskie.

Materiały do zabezpieczania i konserwacji materiałów oraz wyrobów budowlanych.

## **3. Ćwiczenia**

- Rozpoznawanie materiałów budowlanych na podstawie próbek.
- Ocenianie jakości i przydatności materiałów budowlanych, w odniesieniu do wymagań technicznych.
- Przygotowywanie ręczne mieszanki betonowej zwykłej o konsystencji plastycznej, według określonej receptury.
- Przygotowywanie zaprawy wapienno-cementowej w proporcji 1: 2: 6 metodą objętościową, z zastosowaniem betoniarki.
- Zabezpieczanie wybranych elementów budowli regulacyjnych wykonanych z drewna, zgodnie z wymaganiami technicznymi, warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.
- Odczytywanie informacji zamieszczanych na opakowaniach i etykietach wyrobów budowlanych.

## **4. Środki dydaktyczne**

Próbki materiałów i wyrobów budowlanych.

Opakowania materiałów i wyrobów budowlanych.

Modele maszyn urządzeń stosowanych w robotach hydrotechnicznych.

Sprzęt i aparatura do badania materiałów budowlanych.

Narzędzia do ręcznego przygotowywania mieszanki betonowej.

Stożek pomiarowy do badania konsystencji zapraw.

Katalogi materiałów budowlanych.

Normy, certyfikaty, katalogi, informatory, poradniki.

Dokumentacja techniczna.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące rozpoznawania oraz określania właściwości materiałów i wyrobów budowlanych stosowanych w robotach hydrotechnicznych.

W procesie nauczania-uczenia się powinny znaleźć zastosowanie następujące metody nauczania: pokaz z objaśnieniem, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne. Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób, w pracowni materiałoznawstwa wyposażonej w próbki materiałów oraz modele maszyn i urządzeń stosowanych w robotach hydrotechnicznych, a także czasopisma zawodowe, normy, certyfikaty katalogi i informatory producentów różnych materiałów budowlanych. Podczas wykonywania ćwiczeń każdy uczeń powinien mieć możliwość identyfikacji różnych materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych.

Ze względu na dużą różnorodność stosowanych technologii na rynku budowlanym, należy kształtować umiejętność trafnego wyboru materiałów, biorąc pod uwagę ich jakość, trwałość, możliwość zastosowania oraz wpływ na środowisko przyrodnicze. Wskazane jest również korzystanie z zasobów Internetu w celu pozyskiwania informacji dotyczących materiałów budowlanych, zamieszczonych przez firmy budowlane.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy zwrócić uwagę na możliwość wykorzystania w robotach hydrotechnicznych materiałów występujących w środowisku lokalnym oraz na konieczność prowadzenia racjonalnej gospodarki surowcami i zasobami przyrody.

Zaleca się również prezentowanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek na wystawy, targi budowlane w celu poznania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi stosowanych w nowoczesnych technologiach.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia opanowania umiejętności określonych w celach kształcenia.

Wiedzę teoretyczną niezbędną do wykonania ćwiczeń należy sprawdzać za pomocą sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz testów osiągnięć szkolnych. Umiejętności praktyczne należy oceniać na podstawie obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu pracy. W ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić również aktywność, zaangażowanie oraz umiejętność rozwiązywania zadań problemowych.

Obserwując czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń szczególną uwagę należy zwracać na:

- rozpoznawanie materiałów i wyrobów budowlanych,
- określanie właściwości materiałów stosowanych w robotach hydrotechnicznych,
- określanie zastosowania materiałów i wyrobów w budownictwie wodnym,
- przygotowanie podstawowych zapraw i mieszanek betonowych,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów, testów dydaktycznych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

# **Jednostka modułowa 712[03].O1.04**

## **Posługiwanie się dokumentacją techniczną**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- określić znaczenie rysunku zawodowego w technice,
- dobrać przybory i materiały rysunkowe,
- rozróżnić rodzaje i określić zastosowanie znormalizowanych linii rysunkowych,
- posłużyć się skalą,
- zwymiarować i opisać rysunki,
- zastosować zasady odwzorowywania przedmiotów w rzutach aksonometrycznych,
- zastosować podstawowe zasady geometrii wykreślnej,
- odwzorować na rysunkach warstwicowe zróżnicowania rzeźby terenu,
- wykonać rysunki profili podłużnych i przekrojów poprzecznych rzek,
- rozróżnić elementy dokumentacji technicznej,
- wykorzystać informacje zawarte w opisie technicznym,
- odczytać oznaczenia graficzne stosowane w dokumentacji,
- odczytać rzuty poziome i przekroje pionowe,
- wykonać szkice elementów i obiektów budowlanych,
- odczytać informacje zawarte w dokumentacji technicznej,
- wykonać pomiary w terenie na podstawie dokumentacji technicznej,
- przeprowadzić pomiary oraz sporządzić rysunki inwentaryzacyjne,
- określić przydatność zdjęć lotniczych i satelitarnych w opracowywaniu dokumentacji.

### **2. Materiał nauczania**

Rola rysunku zawodowego w technice.

Przybory i materiały rysunkowe.

Opisywanie i wymiarowanie rysunków.

Rzutowanie prostokątne. Rzutowanie aksonometryczne.

Konstrukcje geometryczne.

Skale w rysunku budowlanym.

Oznaczenia na rysunkach technicznych.

Rysunek odręczny.

Zasady wykonywania rysunków konstrukcji budowlanych.

Przekroje poprzeczne i profile podłużne budowli wodnych.

Oznaczenia na rysunkach i mapach elementów regulacji rzek i potoków górskich.

Analizowanie rysunków technicznych. Elementy dokumentacji technicznej. Opis techniczny.

Podstawowe zasady przedmiarowania.

Zasady wykonania pomiarów i szkiców inwentaryzacyjnych.

Zdjęcia lotnicze i satelitarne. Fotogrametria. System nawigacji satelitarnej - GPS (ang. Global Positioning System).

### **3. Ćwiczenia**

- Dobieranie materiałów rysunkowych i przyborów kreślarskich do wykonywania szkiców i rysunków technicznych w określonej skali.
- Dobieranie linii rysunkowych do wykreślenia widocznych i niewidocznych zarysów i krawędzi przedmiotów na widokach i przekrojach.
- Wykonywanie rzutów prostokątnych prostopadłościanu na rysunku przestrzennym.
- Sporządzanie w aksonometrii szkicu profilu podłużnego rowu o przekroju trapezowym.
- Odczytywanie z dokumentacji projektowej rzędnych terenu, dna, zwierciadła wody oraz spadku i głębokości rzeki.
- Analizowanie elementów dokumentacji technicznej dotyczącej regulacji rzek i potoków górskich.
- Analizowanie zdjęć lotniczych obrazujących skutki wystąpienia wody z koryta rzeki.

### **4. Środki dydaktyczne**

Sprzęt, przybory i materiały rysunkowe.

Model rzutni prostokątnej.

Plansze poglądowe, foliogramy, fazogramy dotyczące dokumentacji technicznej.

Dokumentacja techniczna budowli hydrotechnicznych.

Normy rysunku technicznego.

Wzory oznaczeń na rysunkach technicznych, planach i mapach.

Modele budowli wodnych.

Modele brył geometrycznych.

Próbki materiałów budowlanych.

Taśma miernicza.

Zdjęcia lotnicze.

Specjalistyczne programy komputerowe.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki obejmuje treści dotyczące posługiwania się dokumentacją techniczną, wykonywania i czytania rysunków technicznych, wymiarowania i opisywania rysunków, stosowania zasad geometrii wykreślnej podczas sporządzania rysunków oraz wykonywania szkiców i rysunków inwentaryzacyjnych.

W procesie dydaktycznym należy stosować następujące metody nauczania: wykładu informacyjnego, pokaz z objaśnieniem, projektów oraz ćwiczeń praktycznych. Przed rozpoczęciem ćwiczeń nauczyciel powinien przygotować materiały niezbędne do ich wykonania oraz przeprowadzić pokaz z objaśnieniem.

Ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być rozszerzony w zależności od potrzeb edukacyjnych i możliwości szkoły.

Podczas realizacji ćwiczeń należy zwrócić uwagę na prawidłowe rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych oraz na oświetlenie i postawę uczniów podczas wykonywania rysunków. Uczniowie powinni pracować w grupach do 16 osób, na indywidualnych stanowiskach pracy, w pracowni komputerowej oraz pracowni budownictwa wodnego.

Zaleca się, aby część ćwiczeń wykonywana była z wykorzystaniem graficznych programów komputerowych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Osiągnięcia szkolne uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia powinny być oceniane na poszczególnych etapach realizacji programu jednostki modułowej. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwracać uwagę na:

- szkicowanie elementów budowli,
- opisywanie i wymiarowanie rysunków,
- stosowanie oznaczeń graficznych na rysunkach,
- sporządzanie rysunków inwentaryzacyjnych,
- czytanie dokumentacji technicznej.

Do pomiaru osiągnięć pracy ucznia powinny być wykorzystywane:

- sprawdziany ustne i pisemne,
- testy osiągnięć szkolnych,
- obserwacje czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

W końcowej ocenie osiągnięć edukacyjnych ucznia po zrealizowaniu programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.



# **Jednostka modułowa 712[03].O1.05**

## **Magazynowanie, składowanie oraz transport materiałów i wyrobów budowlanych**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowiska składowania i magazynowania materiałów i wyrobów budowlanych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów drzewnych i drewnopochodnych,
- wykonać czynności związane ze składowaniem i magazynowaniem spoiw budowlanych,
- dokonać składowania i magazynowania kruszyw budowlanych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów metalowych,
- wykonać czynności związane ze składowaniem i magazynowaniem materiałów malarskich,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów drobnowymiarowych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów prefabrykowanych,
- wykonać czynności związane ze składowaniem i magazynowaniem materiałów łatwopalnych i niebezpiecznych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów do wykonania instalacji i sieci,
- oszacować ilość składowanego materiału,
- dobrać sposób i środki transportu do rodzaju materiału,
- przetransportować materiały w poziomie i pionie,
- przetransportować materiały indywidualnie i zespołowo,
- przetransportować materiały ręcznie i mechanicznie,
- dokonać czyszczenia i konserwacji środków transportu materiałów,
- wykonać prace dotyczące magazynowania oraz składowania materiałów i wyrobów budowlanych zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **2. Materiał nauczania**

Miejsca składowania i magazynowania materiałów budowlanych.

Zasady organizowania stanowisk składowania i magazynowania.

Sposoby składowania i magazynowania materiałów budowlanych.

Warunki przechowywania i magazynowania materiałów budowlanych.

Dobór środków transportu.

Zasady transportowania materiałów budowlanych.

Szacowanie ilości składowanych i magazynowanych materiałów.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas składowania i magazynowania materiałów budowlanych.

### **3. Ćwiczenia**

- Dokonywanie podziału materiałów budowlanych ze względu na sposób przechowywania, składowania i magazynowania.
- Określanie warunków przechowywania wikliny i drewna na terenie budowy.
- Określanie warunków przechowywania stali zbrojeniowej na terenie budowy.
- Transportowanie pojemników z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi, zgodnie z obowiązującymi procedurami.
- Dobieranie sprzętu pomocniczego do transportu ręcznego cegły, kruszywa, zaprawy oraz elementów długich.
- Przygotowywanie stanowiska do ręcznego transportu cementu workowanego, układanego w magazynie w stosy, zgodnie z zasadami transportu ręcznego.
- Przygotowywanie drogi transportu taczka, po podłożu piaszczystym oraz na gruncie podmokłym, z miejsca składowania na stanowisko pracy, zgodnie z wymaganiami technicznymi.

### **4. Środki dydaktyczne**

Plansze, rysunki dotyczące zasad transportu ręcznego.

Foliogramy, przeźrocza i filmy dydaktyczne przedstawiające środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego.

Normy, certyfikaty i atesty.

Instrukcje fabryczne dotyczące zasad składowania, magazynowania i transportowania materiałów budowlanych.

Modele środków transportu.

### **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące składowania, magazynowania i transportu materiałów i wyrobów budowlanych.

W procesie kształcenia proponuje się stosowanie następujących metod nauczania: pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, samokształcenia kierowanego, tekstu przewodniego.

Podczas realizacji programu nauczania należy umożliwić uczniom korzystanie z dokumentacji, norm, katalogów oraz instrukcji postępowania z materiałami łatwopalnymi i niebezpiecznymi.

Podczas realizacji programu należy zwracać uwagę na warunki i zasady składowania, magazynowania i transportu materiałów i wyrobów budowlanych, konieczność przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Ważne jest również wyjaśnienie wpływu nieprawidłowego składowania i magazynowania materiałów budowlanych na organizację i bezpieczeństwo pracy oraz jakość wykonanych obiektów budowlanych.

Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w pracowni materiałoznawstwa w grupach do 16 osób podzielonych na zespoły 2-4 osobowe. Pracownia powinna być wyposażona w przepisy prawa, normy, informatory, katalogi, czasopisma i literaturę zawodową.

Wskazane jest również prezentowanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek do hurtowni i magazynów oraz na teren budowy, w celu zapoznania uczniów ze sposobami przechowywania i transportowania materiałów w warunkach rzeczywistych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie ustalonych kryteriów oceniania. Podczas realizacji programu jednostki należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych szczegółowych celów kształcenia.

Do pomiaru osiągnięć uczniów powinny być wykorzystane:

- sprawdziany ustne,
- sprawdziany pisemne,
- testy osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń oraz zastosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Oceniając osiągnięcia uczniów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- określanie warunków magazynowania i składowania materiałów i wyrobów budowlanych,
- dobór miejsca składowania i przechowywania różnych materiałów, z uwzględnieniem terminu ważności,
- rozróżnianie środków transportu zewnętrznego i wewnętrznego,
- dobór środków transportu do rodzaju i właściwości materiałów budowlanych,

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

W końcowej ocenie osiągnięć edukacyjnych ucznia po zrealizowaniu programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

## Moduł 712[03].Z1

# Technologia robót hydrotechnicznych

### 1. Cele kształcenia

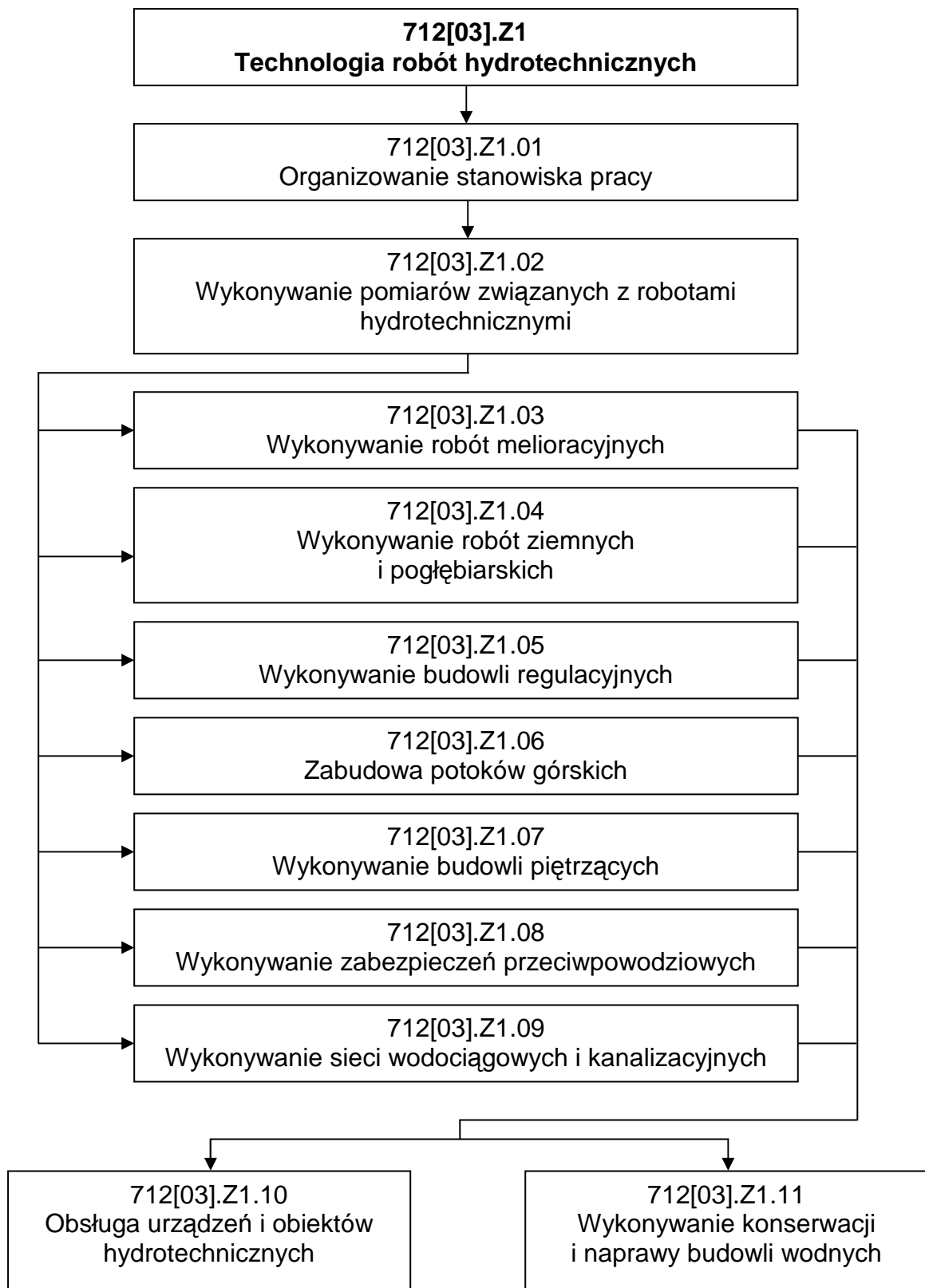
W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- organizować stanowisko pracy do wykonywania robót hydrotechnicznych zgodnie z wymaganiami procesu technologicznego,
- czytać mapy oraz rysunki techniczne,
- wykonywać podstawowe pomiary sytuacyjno-wysokościowe i realizacyjne,
- użytkować oraz konserwować narzędzia, urządzenia i sprzęt zgodnie z zasadami eksploatacji,
- wykonywać roboty ziemne,
- wykonywać roboty odwodnieniowe,
- oczyszczać koryta rzeczne i zbiorniki wodne oraz usuwać z nich przeszkody,
- wykonywać roboty pogłębiające i bagrownicze,
- umacniać brzegi rzek i potoków górskich,
- wykonywać budowle regulacyjne oraz dokonywać ich naprawy,
- wykonywać roboty związane z budową zabezpieczeń przeciwpowodziowych,
- przewidywać skutki uszkodzenia lub zniszczenia zabezpieczeń przeciwpowodziowych,
- prowadzić bieżącą konserwację wałów przeciwpowodziowych,
- lokalizować i usuwać uszkodzenia wałów przeciwpowodziowych,
- rozróżniać rodzaje budowli piętrzących oraz wyjaśniać ich działanie,
- wykonywać roboty betoniarskie, zbrojarskie, ślusarskie, kowalskie i ciesielskie związane z budową obiektów wodnych oraz regulacją rzek i potoków górskich,
- wykonywać połączenia konstrukcji betonowych i ziemnych,
- montować zamknięcia wodne,
- wyjaśniać zjawiska występujące podczas przepływu wody w gruntach,
- określać oddziaływanie zjawiska filtracji na grunt i budowle wodne,
- wykonywać ścianki szczelne oraz inne zabezpieczenia przed filtracją,
- wykonywać roboty związane z budową systemów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- stosować zasady eksploatacji urządzeń i obiektów budownictwa wodnego,
- oceniać wpływ robót hydrotechnicznych na środowisko przyrodnicze,
- wykonywać prace związane z rekultywacją środowiska wodnego,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

## 2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
712[03].Z1.01	Organizowanie stanowiska pracy	34
712[03].Z1.02	Wykonywanie pomiarów związanych z robotami hydrotechnicznymi	52
712[03].Z1.03	Wykonywanie robót melioracyjnych	78
712[03].Z1.04	Wykonywanie robót ziemnych i pogłębiarskich	112
712[03].Z1.05	Wykonywanie budowli regulacyjnych	96
712[03].Z1.06	Zabudowa potoków górskich	86
712[03].Z1.07	Wykonywanie budowli piętrzących	100
712[03].Z1.08	Wykonywanie zabezpieczeń przeciwpowodziowych	98
712[03].Z1.09	Wykonywanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	80
712[03].Z1.10	Obsługa urządzeń i obiektów hydrotechnicznych	52
712[03].Z1.11	Wykonywanie konserwacji i naprawy budowli wodnych	40
	Razem	828

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



#### 4. Literatura

- Adamiec T.: Prawne podstawy działalności w budownictwie. WSiP, Warszawa 1998
- Arkuszewski A., Kiciński T., Romańczyk Cz., Żbikowski A.: Budownictwo wodne cz. III, WSiP, Warszawa 1991
- Begemann W., Schiechl H.: Inżynieria ekologiczna w budownictwie wodnym i ziemnym. Arkady, Warszawa 1999
- Ciepielowski A., Kiciński T.: Budownictwo wodne cz. I, WSiP, Warszawa 1991
- Czetyrętyński E., Szuster A.: Hydrologia i hydraulika z elementami hydrogeologii. WSiP, Warszawa 1997
- Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Wodociągi cz. I, WSiP, Warszawa 1992
- Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Kanalizacja cz. II, WSiP, Warszawa 1999
- Maj T.: Obiekty w środowisku cz. I. Rozwój techniki budowlanej. Budynki WSiP, Warszawa 2003
- Maj T.: Obiekty w środowisku cz. II. Obiekty inżynierii lądowej i wodnej. Procesy urbanizacyjne. WSiP, Warszawa 2004
- Mirski J. : Organizacja budowy. WSiP, Warszawa 1999
- Wasilewski Z.: Rysunek zawodowy, WSiP, Warszawa 1999
- Zawada E., Żbikowski A.: Budownictwo wodne cz. II, WSiP, Warszawa 1991
- Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym. Agencja Falstaf 1993
- Akty prawne regulujące prawo budowlane.
- Nowy poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 2004
- Poradnik kierownika budowy. Praca zbiorowa. PZITB. Arkady, Warszawa 1989
- Prawo budowlane.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych MGPIB-ITB, t. 1-4. Arkady, Warszawa 1999
- Czasopisma: Gospodarka Wodna, Inżynieria i Budownictwo Murator, Atlas budowlany, Materiały budowlane.

*Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.*



# Jednostka modułowa 712[03].Z1.01

## Organizowanie stanowiska pracy

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania robót hydrotechnicznych,
- określić wyposażenie stanowiska pracy do robót hydrotechnicznych,
- dobrać odzież ochronną i sprzęt ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- przygotować miejsca składowania materiałów i elementów budowlanych przeznaczonych do wykonywania robót hydrotechnicznych,
- zabezpieczyć i oznakować wykopy, urwiska oraz lokalne zagłębienia terenu,
- zabezpieczyć i oznakować miejsca robót hydrotechnicznych,
- dobrać materiały do wykonywania robót hydrotechnicznych,
- dobrać maszyny, urządzenia, sprzęt i narzędzia do wykonywania określonych robót hydrotechnicznych,
- przygotować do pracy oraz obsłużyć maszyny, urządzenia i sprzęt,
- dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe,
- zmontować, użytkować i zdemontować rusztowania oraz pomosty robocze,
- zagospodarować odpady,
- zastosować metody komunikowania się i współpracy z zespołem,
- zastosować przepisy prawa wodnego,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### 2. Materiał nauczania

Zasady organizacji stanowiska pracy.

Odzież ochronna i sprzęt ochrony osobistej.

Zabezpieczenie i oznakowanie miejsca robót hydrotechnicznych.

Magazynowanie oraz składowanie materiałów i elementów budowlanych.

Elementy i materiały budowlane stosowane w robotach hydrotechnicznych.

Rodzaje i zasady wykonywania robót hydrotechnicznych.

Maszyny, narzędzia i sprzęt do robót hydrotechnicznych.

Obsługa maszyn i urządzeń.

Rusztowania oraz pomosty robocze.

Gospodarka odpadami.

Zasady pracy zespołowej.

Przepisy prawa wodnego.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **3. Ćwiczenia**

- Dobieranie odzieży ochronnej i sprzętu ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanych robót hydrotechnicznych.
- Przygotowywanie miejsca do składowania materiałów i elementów budowlanych.
- Organizowanie stanowiska pracy do wyrobu kieszek faszynowych.
- Planowanie zagospodarowania odpadów.
- Określanie zasad zabezpieczania i oznakowywania wykopów, urwisk oraz lokalnych zagłębień.

### **4. Środki dydaktyczne**

Dokumentacja techniczna dotycząca regulacji rzek i potoków górskich oraz obiektów budownictwa wodnego.

Modele budowli wodnych.

Profile i przekroje wałów przeciwpowodziowych.

Modele zbiorników retencyjnych.

Makiety i tablice poglądowe budowli regulacyjnych na rzekach.

Poradniki, normy, instrukcje.

Środki ochrony indywidualnej.

Materiały do wyrobu kieszek faszynowych.

Narzędzia i sprzęt do robót hydrotechnicznych.

### **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Celem realizacji programu jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności organizowania stanowiska pracy do wykonywania określonych robót hydrotechnicznych.

W procesie dydaktycznym zaleca się stosowanie następujących metod nauczania: pokazu z objaśnieniem, dyskusji dydaktycznej, przypadków oraz metody sytuacyjnej. Umiejętności praktyczne zaleca się kształtować poprzez wykonywanie ćwiczeń praktycznych. Ćwiczenia mogą być wykonywane na symulacyjnych stanowiskach pracy albo w warunkach rzeczywistych, na terenie budowy. Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w pracowni budownictwa wodnego wyposażonej w modele obiektów hydrotechnicznych, plansze, wykresy i tabele obrazujące różne rozwiązania techniczne stosowane

w budownictwie wodnym. Uczniowie powinni pracować w grupach do 16 osób podzielonych na zespoły 2-4 osobowe.

Podczas realizacji programu należy umożliwić uczniom korzystanie z różnych źródeł informacji, jak: instrukcje, normy, katalogi materiałów budowlanych, literatura zawodowa.

Z uwagi na pracę monterów budownictwa wodnego w zmiennych warunkach atmosferycznych, a także w warunkach ekstremalnych wywołanych powodziami lub innymi anomaliami pogodowymi, należy zwracać szczególną uwagę na właściwą organizację pracy, jakość wykonywanych robót, konieczność przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Proces dydaktyczny należy wzbogacić organizując wycieczki dydaktyczne oraz prezentując filmy o tematyce dotyczącej organizacji i wyposażenia stanowiska pracy do wykonywania robót hydrotechnicznych oraz realizacji procesu budowlanego.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie ustalonych kryteriów.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych szczegółowych celów kształcenia.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie sprawdzianów ustnych, pisemnych i praktycznych oraz testów osiągnięć szkolnych. Umiejętności uczniów należy sprawdzać obserwując ich pracę w czasie wykonywania ćwiczeń praktycznych.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny pracy, należy zwrócić uwagę na:

- organizację stanowiska pracy,
- wybór miejsca składowania materiałów i wyrobów budowlanych,
- dobór materiałów podstawowych i pomocniczych do wykonywania robót hydrotechnicznych,
- dobór maszyn, narzędzi i sprzętu,
- dobór odzieży ochronnej i sprzętu ochrony indywidualnej,
- określanie sposobów zabezpieczania i oznakowywania miejsca robót hydrotechnicznych,
- stosowanie przepisów prawa wodnego,
- stosowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

W końcowej ocenie osiągnięć edukacyjnych ucznia po zrealizowaniu programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów ustnych, pisemnych i praktycznych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

## **Jednostka modułowa 712[03].Z1.02**

# **Wykonywanie pomiarów związanych z robotami hydrotechnicznymi**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- określić zasady wykonywania pomiarów sytuacyjno-wysokościowych i hydrometrycznych,
- dobrać sprzęt i przyrządy pomiarowe,
- posłużyć się podstawowym sprzętem mierniczym,
- wytyczyć linie proste i prostopadłe w terenie,
- określić zasady stabilizacji punktów pomiarowych w terenie,
- określić poziom zwierciadła wody w rzece lub zbiorniku wodnym,
- odczytać wskazania wodowskazów i limnigrafów,
- wykonać pomiary przekroju poprzecznego rzeki,
- wykonać pomiary zwierciadła wody gruntowej,
- wykonać pomiary hydrometryczne,
- wykonać pomiary inwentaryzacyjne rzek, wałów przeciwpowodziowych oraz budowli wodnych,
- wykonać pomiary realizacyjne na podstawie dokumentacji projektowej,
- określić zastosowanie technik komputerowych do wykonywania pomiarów sytuacyjnych oraz gromadzenia i przetwarzania danych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas wykonywania pomiarów terenowych.

### **2. Materiał nauczania**

Rodzaje i zasady wykonywania pomiarów geodezyjnych dotyczących robót hydrotechnicznych.

Sprzęt i przyrządy pomiarowe.

Pomiary liniowe.

Pomiary kątowe.

Pomiary sytuacyjne.

Pomiary wysokościowe.

Stabilizacja punktów pomiarowych w terenie.

Pomiary poziomu zwierciadła wody.

Pomiary przekroju poprzecznego.

Pomiary poziomu wód gruntowych.

Wykonanie pomiarów hydrometrycznych.

Pomiary natężenia przepływu wody w ciekach wodnych.

Zasady inwentaryzacji rzek, wałów przeciwpowodziowych oraz budowli wodnych.

Zastosowanie technik komputerowych do wykonywania pomiarów sytuacyjnych oraz gromadzenia i przetwarzania danych.

System nawigacji satelitarnej – GPS (ang. Global Positioning System).

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania pomiarów w terenie.

### **3. Ćwiczenia**

- Tyczenie linii prostych o określonej długości, w terenie płaskim za pomocą tyczek geodezyjnych.
- Wykonywanie pomiarów odległości w terenie.
- Wytyczanie w terenie linii prostych i prostopadłych za pomocą taśmy, węgielnicy pentagonalnej i tyczek geodezyjnych.
- Określanie azymutu za pomocą busoli.
- Odczytywanie rzędnej wzniesienia terenu nad poziomem morza na podstawie stałych punktów wysokościowych.
- Określanie charakteru rzeki na podstawie pomiarów inwentaryzacyjnych profilu podłużnego koryta rzeki.
- Odczytywanie poziomów stanów wody w rzece lub zbiorniku wodnym na wodowskazie.
- Wykonywanie pomiarów prędkości przepływu wody młynkiem hydrometrycznym.
- Analizowanie dziennika pomiaru kątów w terenie.

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Mapy sytuacyjno-wysokościowe. Plansze poglądowe.

Zbiór norm i wymagań technicznych.

Busola.

Węgielnica pentagonalna.

Tyczki geodezyjne.

Stalowa taśma miernicza z kompletem szpilek.

Dziennik niwelacyjny.

Dziennik pomiaru kątów.

Młynek hydrometryczny.

Łata wodowskazowa.

Dokumentacja opracowań inwentaryzacyjnych, projektowych, geodezyjno-kartograficznych.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące wykonywania pomiarów terenowych, posługiwania się sprzętem i przyrządami mierniczymi oraz dokumentowania wyników pomiarów.

Podczas realizacji programu jednostki należy wykorzystać wiedzę uczniów dotyczącą posługiwania się dokumentacją techniczną oraz organizacji stanowiska pracy.

Realizacja programu nauczania jednostki modułowej wymaga stosowania różnych metod nauczania, a w szczególności pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego, metod problemowych oraz ćwiczeń praktycznych. Zajęcia należy prowadzić w pracowni hydrologii i hydrauliki wyposażonej w sprzęt i przyrządy pomiarowe, mapy sytuacyjno-wysokościowe, atlasy klimatyczne i hydrologiczne, normy, katalogi, instrukcje oraz dokumentację opracowań inwentaryzacyjnych, projektowych, geodezyjno-kartograficznych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń należy zapoznać uczniów z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska obowiązującymi podczas wykonywania pomiarów, zwracać uwagę na właściwy dobór sprzętu pomiarowego, zasady posługiwania się nim oraz dokładność wykonywania pomiarów. Po wykonaniu każdego ćwiczenia uczniowie powinni samodzielnie sprawdzić i ocenić prawidłowość wykonania pomiarów oraz dokonać wpisów do dziennika pomiarów.

Ćwiczenia należy prowadzić w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2–4 osobowe. Każdy uczeń powinien mieć możliwość samodzielnego wykonywania pomiarów sprzętem mierniczym. Wskazane jest, aby ćwiczenia praktyczne były wykonywane również w warunkach rzeczywistych, na terenie budowy lub na poligonie szkolnym.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji zadań praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte lub zamknięte. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- organizację stanowiska pracy do wykonywania pomiarów,
- dobór narzędzi i sprzętu do wykonywania prac pomiarowych,
- posługiwanie się sprzętem pomiarowym,
- pomiar kątów w terenie,
- dokładność i estetykę wykonania pomiarów,
- interpretację informacji zawartych w opracowaniach projektowych budowli hydrotechnicznych,
- zachowanie szczególnego bezpieczeństwa podczas pracy w obrębie koryt rzecznych, cieków i zbiorników wodnych,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania pomiarów.

Kontrolę poprawności wykonywania ćwiczeń należy prowadzić w trakcie realizacji i po ich zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów po zrealizowaniu programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów oraz poziom wykonania ćwiczeń.



# Jednostka modułowa 712[03].Z1.03

## Wykonywanie robót melioracyjnych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania robót melioracyjnych,
- rozróżnić rodzaje melioracji rolnych,
- określić czynniki warunkujące życie i rozwój roślin,
- scharakteryzować przyczyny oraz objawy nadmiaru i niedoboru wody w glebach,
- określić sposoby obniżania zwierciadła wody gruntowej,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do wykonywania określonych robót melioracyjnych,
- dobrać odzież ochronną oraz sprzęt ochrony indywidualnej,
- wykonać prace związane z odwodnieniem gruntów rowami otwartymi,
- rozróżnić rodzaje drenów oraz określić sposoby ich wykonywania,
- określić zasady osuszania użytków rolnych za pomocą drenowania,
- rozróżnić elementy systemów drenarskich,
- wykonać roboty drenarskie,
- określić zasady odwadniania terenów depresyjnych,
- wykonać budowle na rowach i kanałach wodno-melioracyjnych,
- obsłużyć pompownie melioracyjne,
- rozróżnić rodzaje nawodnień,
- określić zasady wykonywania nawodnień grawitacyjnych i mechanicznych,
- wykonać prace związane z nawadnianiem grawitacyjnym użytków rolnych,
- rozróżnić elementy deszczowni,
- obsłużyć deszczownie,
- scharakteryzować sposoby oczyszczania i rolniczego wykorzystywania ścieków,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót melioracyjnych.

## 2. Materiał nauczania

Podział melioracji rolnych.

Czynniki warunkujące prawidłowy rozwój roślin.

Przyczyny i objawy nadmiaru i niedoboru wody w glebach.

Sposoby obniżania poziomu wód gruntowych.

Odwadnianie siecią rowów otwartych.

Osuszanie gruntów za pomocą drenowania.

Odwadnianie terenów depresyjnych.

Nawadnianie użytków rolnych.

Rolnicze wykorzystanie ścieków.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania robót melioracyjnych.

## 3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie przyczyn i objawów nadmiaru i niedoboru wody w glebie.
- Rysowanie schematów systemów drenarskich na planach sytuacyjno-wysokościowych.
- Planowanie odwodnienia terenów podmokłych za pomocą systemów drenarskich z uwzględnieniem ukształtowania terenu, właściwości gleby oraz przyczyn i charakteru zawilgocenia gruntu.
- Wykonywanie elementów systemów drenarskich z różnych materiałów.
- Rozpoznawanie budowli na rowach oraz kanałów wodno-melioracyjnych na podstawie dokumentacji.
- Montowanie elementów deszczowni.
- Lokalizowanie obiektów budownictwa wodnego w terenie.

## 4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Modele budowli, umocnień, połączeń drenów i studzienek zbiorczych.

Podstawowe rodzaje drenów.

Wyloty drenarskie.

Studzienki drenarskie.

Modele deszczowni.

Zestawy zraszaczy.

Próbki materiałów stosowanych jako obsypki filtracyjne.

Schematy i typowe projekty urządzeń wodno-melioracyjnych.

Maszyny i urządzenia do wykonywania odwodnień.

Przekroje, modele i katalogi maszyn i urządzeń do robót ziemnych i melioracyjnych.

Projekty techniczne i realizacyjne dotyczące robót melioracyjnych.  
Mapy i opracowania inwentaryzacyjne terenów zabagnionych.  
Filmy dydaktyczne obrazujące sposoby odwadniania i nawadniania użytków rolnych.  
Poradniki, normy, instrukcje, katalogi, prospekty, literatura i czasopisma zawodowe.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu kształtowanie umiejętności wykonywania różnego rodzaju zabiegów melioracyjnych mających na celu poprawę rolniczych zdolności produkcyjnych gleb.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy wyjaśnić wpływ melioracji na poprawę warunków powietrzno-wodnych w glebie, sposoby odprowadzenia nadmiaru wody z gruntów nadmiernie zawilgoconych, metody nawadniania użytków rolnych oraz możliwości rolniczego wykorzystania ścieków. W celu zapewnienia sprawnego działania systemów odwadniających i nawadniających należy uzasadnić konieczność prowadzenia bieżących i okresowych przeglądów, konserwacji oraz naprawy systemów melioracyjnych.

W procesie kształcenia zaleca się stosować następujące metody nauczania: pokaz z objaśnieniem, metodę przypadków, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z dokumentacji technicznej, norm, katalogów, danych z obserwacji, pomiarów hydrologicznych i meteorologicznych oraz map fizycznych i hydrograficznych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni hydrologii i hydrauliki, budownictwa wodnego oraz bezpośrednio w terenie. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z rodzajem i zakresem wykonywanych prac oraz przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy. Ćwiczenia praktyczne prowadzone w terenie mają na celu zapoznanie uczniów z warunkami rzeczywistymi, w jakich wykonywane są roboty melioracyjne, stosowanymi maszynami i urządzeniami oraz przyjętymi rozwiązaniami technologicznymi.

Wskazane jest, aby podczas realizacji programu zwrócić uwagę na specyfikę lokalnych warunków klimatycznych oraz układy i działanie systemów melioracyjnych w regionie.

W procesie dydaktycznym należy wykorzystać fotografie i przeźrocza obiektów budownictwa wodnego, plansze, modele, opracowania techniczne oraz filmy dydaktyczne dotyczące wykonywania robót

melioracyjnych. Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób, z podziałem na 3-4 osobowe zespoły.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- sprawdzianów praktycznych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń należy sprawdzić i ocenić poziom opanowania wiedzy przez uczniów. Warunkiem przystąpienia do wykonywania ćwiczeń powinny być pozytywne wyniki sprawdzianu.

Umiejętności praktyczne mogą być sprawdzane za pomocą obserwacji czynności uczniów wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- posługiwanie się dokumentacją projektową,
- organizację stanowiska pracy,
- dobór metod i sposobów osuszania gruntów,
- dobór materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania robót melioracyjnych,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów, po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki testów dydaktycznych, sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

# **Jednostka modułowa 712[03].Z1.04**

## **Wykonywanie robót ziemnych i pogłębiarskich**

### **Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zabezpieczyć i oznakować miejsca wykonywania robót ziemnych i pogłębiarskich oraz robót związanych z oczyszczaniem koryt rzecznych i zbiorników wodnych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną do wykonania robót pogłębiarskich i przekopów,
- określić cel i zakres robót ziemnych,
- sklasyfikować maszyny, narzędzia i sprzęt do robót ziemnych,
- scharakteryzować maszyny i sprzęt do robót ziemnych,
- dobrać maszyny i narzędzia do wykonywania robót ziemnych w zależności od rodzaju gruntów oraz rodzaju i zakresu robót,
- rozróżnić rodzaje pogłębiarek oraz scharakteryzować zasady ich działania,
- określić zakres stosowania pogłębiarek i warunki ich pracy,
- określić zasady wykonywania przekopów,
- dobrać pogłębiarki do podwodnych robót ziemnych w zależności od rodzaju i właściwości gruntu oraz kształtu formowanego przekopu,
- skontrolować głębokość wykopów i przekopów oraz ukształtowanie skarp,
- zastosować zasady eksploatacji maszyn, urządzeń i sprzętu podczas wykonywania robót ziemnych oraz pogłębiarskich,
- dobrać sprzęt do czyszczenia i usuwania przeszkód z koryt rzecznych oraz zbiorników wodnych,
- oczyścić koryto rzeczne oraz zbiorniki wodne z roślinności,
- usunąć przeszkody z koryt rzecznych oraz zbiorników wodnych,
- dokonać konserwacji narzędzi i sprzętu do robót ziemnych i pogłębiarskich,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **2. Materiał nauczania**

Cel i zakres wykonywania robót ziemnych.

Klasyfikacja maszyn, urządzeń i sprzętu do robót ziemnych.

Koparki.

Spycharki, równiarki i zgarniarki.

Cel i zasady wykonywania robót ziemnych podwodnych i pogłębiarskich.

Pogłębiarki ssące.  
Pogłębiarki wieloczerpakowe.  
Pogłębiarki jednoczerpakowe.  
Sposoby pracy pogłębiarek.  
Zakres stosowania pogłębiarek i warunki ich pracy.  
Wymagania techniczne dotyczące wykonywania robót pogłębiarskich.  
Urządzenia do odprowadzania wydobytego gruntu.  
Wyrzutnie krótkie do odprowadzania urobku.  
Wyrzutnie długie i przenośniki taśmowe.  
Rurociągi refulujące.  
Szalandy.  
Zasady wykonywania i umacniania przekopów.  
Sprzęt stosowany do czyszczenia i usuwania przeszkód z koryt rzecznych i zbiorników wodnych.  
Zasady eksploatacji maszyn, urządzeń i sprzętu.  
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej obowiązujące podczas wykonywania robót ziemnych i pogłębiarskich.

### **3. Ćwiczenia**

- Dobieranie osprzętu koparek do wykonywania wykopów oraz kształtowania nasypów.
- Dobieranie maszyn i narzędzi do wykonywania robót ziemnych powierzchniowych.
- Wykonywanie czynności związanych z obsługą i konserwacją maszyn i narzędzi stosowanych do robót ziemnych i pogłębiarskich.
- Dobieranie sposobu wykonania wykopu oraz pogłębiania jego dna w zależności od rodzaju i właściwości gruntu oraz wymiarów i kształtu formowanego wykopu.
- Analizowanie dokumentacji projektowej dotyczącej regulacji rzek i potoków górskich pod kątem rodzaju i zakresu wykonywanych robót ziemnych.
- Wykonywanie pomiarów głębokości rzeki, przed i po regulacji.
- Sporządzanie przekroju poprzecznego rzeki na podstawie wyników pomiarów głębokości.

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna dotycząca regulacji rzek oraz wykonywania obiektów budownictwa wodnego.

Modele budowli wodnych.

Profile i przekroje poprzeczne rzek nizinnych i górskich.

Plansze poglądowe przedstawiające sprzęt do robót ziemnych i pogłębiarskich.

Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

Modele maszyn i urządzeń do robót ziemnych.

Katalogi sprzętu stosowanego w robotach ziemnych i pogłębiarskich.

Plany sytuacyjne przekopów.

Modele o różnych przekrojach koryt rzecznych.

Filmy instruktażowe i programy komputerowe dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.

Opracowania inwentaryzacyjne koryt rzecznych.

Protokoły odbioru robót.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu kształtowanie umiejętności organizowania stanowiska pracy oraz przestrzegania zasad prawidłowej eksploatacji maszyn, narzędzi i sprzętu podczas wykonywania robót ziemnych i pogłębiarskich oraz oczyszczania koryt rzecznych i zbiorników wodnych.

Podczas realizacji programu należy zwrócić szczególną uwagę na potrzebę prowadzenia okresowych przeglądów, konserwacji oraz naprawy maszyn i urządzeń, a także wyjaśnienie zależności zachodzącej między prawidłową ich eksploatacją a bezawaryjną pracą.

W procesie dydaktycznym zaleca się stosowanie następujących metod nauczania: wykładu informacyjnego, pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego, metody sytuacyjnej oraz ćwiczeń praktycznych. Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2–4 osobowe, w pracowni budownictwa wodnego wyposażonej w modele maszyn i urządzeń, instrukcje obsługi sprzętu mechanicznego, katalogi i czasopisma specjalistyczne oraz dokumentację eksploatacyjną maszyn i urządzeń.

Ze względu na postęp techniczno-technologiczny w budownictwie wskazane jest również prezentowanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek do przedsiębiorstw budownictwa wodnego.

Zapisane w programie ćwiczenia należy traktować jako propozycje, nauczyciel może zaplanować szereg innych ćwiczeń o zróżnicowanym stopniu trudności, dostosowanych do możliwości ucznia i szkoły.

## 6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się w przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie określonych kryteriów. Podczas realizacji programu jednostki należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych szczegółowych celów kształcenia.

Proces oceniania powinien obejmować: diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia, identyfikowanie postępów w trakcie realizacji programu jednostki modułowej, rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia oraz sprawdzanie wiadomości i umiejętności po zrealizowaniu programu. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia, jak i nauczyciela. Osiągnięcia uczniów można oceniać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Dokonując kontroli i oceny w formie ustnej oraz pisemnej, należy zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie terminologii zawodowej, poprawność wnioskowania, twórcze myślenie oraz stopień zaangażowania w wykonywaną pracę.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- organizację stanowiska pracy,
- interpretację informacji zawartych w dokumentacji technicznej,
- dobór maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania robót ziemnych i pogłębiarskich,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów, po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania zastosowanych przez nauczyciela.



# **Jednostka modułowa 712[03].Z1.05**

## **Wykonywanie budowli regulacyjnych**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić cele regulacji rzek i potoków górskich,
- określić cechy charakterystyczne rzek,
- scharakteryzować rodzaje budowli regulacyjnych,
- scharakteryzować właściwości materiałów stosowanych do regulacji rzek,
- posłużyć się przepisami prawa wodnego,
- zinterpretować informacje zawarte w opisie technicznym oraz odczytać rysunki budowli regulacyjnych,
- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania robót regulacyjnych, zgodnie z wymaganiami technologicznymi,
- zaplanować etapy wykonywania budowli regulacyjnych,
- wykonać podstawowe pomiary związane z regulacją rzek,
- dobrać sposoby umacniania brzegów w zależności od charakteru i wielkości rzeki,
- dobrać materiały, maszyny, urządzenia i sprzęt do wykonania robót regulacyjnych,
- wykonać roboty betoniarskie, zbrojarskie, ślusarskie, kowalskie i ciesielskie związane z wykonywaniem robót regulacyjnych,
- wykonać prace związane z umacnianiem brzegów różnymi technikami,
- rozróżnić rodzaje i elementy ostróg,
- wykonać prace związane z budową ostróg,
- wykonać prace związane z budową tam podłużnych i poprzecznych,
- rozróżnić rodzaje i elementy przetamowań,
- zaplanować czynności związane wykonywaniem przetamowań,
- określić zadania oraz rodzaje lekkich budowli regulacyjnych,
- wykonać lekkie budowle regulacyjne,
- sprawdzić dokładność wykonania robót regulacyjnych,
- wykonać roboty konserwacyjne i remontowe,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **2. Materiał nauczania**

Cele regulacji rzek i potoków górskich.

Cechy charakterystyczne rzek.

Rodzaje budowli regulacyjnych.  
Umocnienia brzegów koryt rzecznych.  
Regulacyjne budowle poprzeczne w korytach rzek.  
Tamy podłużne i poprzeczne.  
Przetamowania.  
Lekkie budowle regulacyjne.  
Warunki wykonania i odbioru robót regulacyjnych.  
Konserwacja i remonty budowli regulacyjnych.  
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania robót regulacyjnych.

### **3. Ćwiczenia**

- Określanie typu rzeki na podstawie jej cech charakterystycznych oraz położenia na planie sytuacyjno-wysokościowym.
- Dobieranie sposobów umacniania brzegów rzeki w zależności od jej charakteru, stopnia napełnienia koryta rzeki oraz wzniesienia skarpy.
- Obsadzanie skarpy rzeki wikliną.
- Umacnianie powierzchni skarpy poprzez darniowanie.
- Wykonywanie umocnienia określonego odcinka brzegu rzeki płotkiem faszynowym.
- Wykonywanie trawersu płotkowego na określonym odcinku rzeki.
- Dobieranie materiałów do wykonania ostróg, tam i przetamowań.
- Wykonywanie zasłony wiszącej Wolfa.
- Wykonywanie obmiaru robót regulacyjnych.

### **4. Środki dydaktyczne**

Rysunki budowli regulacyjnych.  
Plansze, modele, rysunki i mapy.  
Poradniki, normy, instrukcje.  
Filmy dydaktyczne dotyczące wykonywania robót regulacyjnych.  
Przyrządy pomiarowe.  
Materiały do wyrobu kieszek faszynowych.  
Wiklina, płyty darniny.  
Próbki piasku, żwiru, pospółki.  
Paliki drewniane, żerdzie, krawędziaki.  
Sprzęt i materiały do wykonywania robót regulacyjnych.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Celem realizacji programu jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną, organizacji stanowiska pracy, doboru materiałów, narzędzi i sprzętu do wykonywania prac związanych z regulacją rzek.

Kształtowanie umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia wymaga stosowania różnych metod i form pracy z uczniami oraz właściwego doboru środków dydaktycznych. Wskazane jest, aby program nauczania realizować metodami: wykładu informacyjnego, pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktążem, dyskusji dydaktycznej, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych.

Regulacja rzek wiąże się z ogromnymi kosztami, w związku z tym wszystkie prace muszą być wykonywane, zgodnie z przepisami prawa wodnego, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Ważne jest również właściwe użytkowanie rzek oraz utrzymywanie ich w ciągłej sprawności eksploatacyjnej, w związku z tym konieczne jest prowadzenie bieżących i okresowych przeglądów stanu koryta rzeki i budowli regulacyjnych oraz dokonywanie ich konserwacji i naprawy.

Ćwiczenia należy wykonywać na symulacyjnych stanowiskach pracy z wykorzystaniem modeli budowli regulacyjnych, norm, katalogów, dokumentacji technicznej oraz w wyznaczonym terenie wykorzystując lokalne zagłębienia. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń należy udzielić instruktążu dotyczącego zasad wykonywania robót regulacyjnych oraz przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska ze względu na zagrożenia wynikające z podmycia skarp, zmiany położenia zwierciadła wody, okresowe wezbrania, zmienne prędkości przepływu wody oraz zjawiska lodowe.

Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2–4 osobowe w pracowni budownictwa wodnego. Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwracać uwagę na właściwą organizację pracy oraz współdziałanie w zespole wykonującym roboty regulacyjne. Wskazane jest, aby podczas realizacji programu zwracać uwagę na specyfikę lokalnych warunków oraz zamierzenia inwestycyjne w regionie dotyczące regulacji rzek. Podczas realizacji programu zaleca się wykorzystywać fotografie obiektów budownictwa wodnego, przeźrocza oraz filmy dydaktyczne dotyczące zasad wykonywania i eksploatacji budowli regulacyjnych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej.

Wiedzę teoretyczną niezbędną do realizacji ćwiczeń można sprawdzać za pomocą sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz testów osiągnięć szkolnych. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Dokonując kontroli i oceny w formie ustnej oraz pisemnej, należy zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie terminologii zawodowej, poprawność wnioskowania oraz twórcze myślenie.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót regulacyjnych,
- planowanie naprawy elementów budowli regulacyjnej uszkodzonej podczas powodzi lub przepływu kry lodowej,
- dobór materiałów, narzędzi i sprzętu,
- organizowanie stanowiska pracy,
- zabezpieczanie i oznakowywanie miejsca robót regulacyjnych na rzekach i potokach górskich,
- określanie kolejności wykonywanych prac,
- wykonywanie robót regulacyjnych,
- współdziałanie w zespole.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów, testów dydaktycznych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

# Jednostka modułowa 712[03].Z1.06

## Zabudowa potoków górskich

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować ciekę wodną,
- scharakteryzować elementy potoków górskich,
- określić skutki gwałtownych zmian stanów wody i przepływów w potokach górskich,
- określić rodzaje zabudowy potoków górskich,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- określić rodzaj i zakres robót związanych z zabudową potoków górskich,
- wyznaczyć i zabezpieczyć miejsca zabudowy potoków górskich,
- dobrać materiał do umocnienia skarpy oraz dna potoków górskich,
- wykonać roboty związane z zabudową stożka usypowego,
- wykonać prace związane z budową stopni i progów,
- wyznaczyć i utrwalić linię trasy regulacyjnej stosując opaski brzegowe,
- wykonać prace związane z budową żłobów,
- zaplanować wykonanie poprzeczek,
- określić pojemność zbiornika rumoszu,
- określić zasady lokalizacji zapór przeciwrumowiskowych,
- wykonać prace związane z budową zapór przeciwrumowiskowych,
- dokonać kontroli i odbioru robót,
- dobrać i zastosować przyrządy pomiarowe,
- wykonać przedmiar i obmiar w zakresie wykonywanych robót,
- wykonać prace związane z konserwacją i naprawą uszkodzonej zabudowy,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### 2. Materiał nauczania

Charakterystyka potoków górskich.

Zabudowa obszarów zbiorczych.

Umocnienia skarp i dna potoków na odcinku szyi.

Roboty w obszarze stożka usypowego.

Budowle poprzeczne ograniczające dno potoków.

Opaski brzegowe.

Żłoby. Poprzeczki.

Zapory przeciwrumowiskowe.

Kontrola i odbiór robót.

Roboty remontowe.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie szkicu sytuacyjnego potoku górskiego na podstawie ortofotomapy.
- Identyfikowanie na szkicach sytuacyjnych elementów potoków górskich.
- Wykonywanie płotka faszynowego o długości 3 m i wysokości 20-40 cm.
- Planowanie wykonania zabudowy potoków górskich na obszarach zbiorczych.
- Analizowanie konstrukcji opasek brzegowych wykonanych z różnych materiałów.
- Określanie stopnia zniszczenia budowli regulacyjnej po przejściu fali powodziowej.

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Ortofotomapy rzek oraz dorzeczy i terenów zalewowych.

Opracowania projektowe oraz projekty realizacyjne.

Modele budowli stosowanych do zabudowy obszarów zbiorczych.

Makiety i tablice poglądowe budowli regulacyjnych na rzekach.

Poradniki, normy.

Filmy, przeźrocza, foliogramy, fazogramy, programy komputerowe.

Środki ochrony indywidualnej.

Materiały do wykonywania płotków i kieszek faszynowych.

Przyrządy do pomiaru rumowiska.

### **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej zawiera treści dotyczące charakterystyki potoków górskich, rodzajów zabudowy, zasad doboru materiałów, narzędzi i sprzętu do zabudowy poszczególnych elementów potoków górskich.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy kształtować umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz stosowania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

W procesie dydaktycznym zaleca się stosowanie następujących metod nauczania: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, przypadków, sytuacyjnej oraz ćwiczeń praktycznych. W trakcie wykonywania ćwiczeń należy umożliwić uczniom korzystanie z dokumentacji technicznej, poradników, katalogów oraz literatury zawodowej.

Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w pracowni materiałoznawstwa oraz budownictwa wodnego w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2–4 osobowe.

Zajęcia prowadzone w terenie powinny być poprzedzone informacją dotyczącą tematyki prowadzonych zajęć, sposobu ich realizacji, zakresu wykonywanych prac oraz przestrzegania przepisów bezpieczeństwa podczas wykonywania robót hydrotechnicznych. Zaleca się, aby ćwiczenia praktyczne odbywały się w terenie, w wyznaczonych miejscach, gdzie wykonuje się regulacje cieków wodnych, umocnienia brzegów oraz budowle regulacyjne. Realizacja ćwiczeń w terenie umożliwi uczniom poznanie rzeczywistych warunków pracy, etapów wykonywania poszczególnych robót, organizacji pracy oraz stosowanych technologii. Podczas realizacji programu nauczania niezwykle ważne jest również kształtowanie umiejętności korzystania z instrukcji obsługi maszyn i urządzeń oraz zwrócenie uwagi na zagrożenia wynikające z niewłaściwej ich eksploatacji.

Zaleca się, aby podczas realizacji programu jednostki modułowej zwrócić uwagę na specyfikę lokalnych warunków wodnych, występowanie w regionie naturalnych materiałów budowlanych przydatnych w robotach regulacyjnych. W procesie dydaktycznym należy wykorzystać fotografie, przeźrocza, mapy, plansze, opracowania techniczne oraz filmy dydaktyczne przedstawiające różne rozwiązania dotyczące kompleksowej zabudowy potoków górskich.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie określonych kryteriów.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych.

Dokonując kontroli i oceny w formie ustnej oraz pisemnej, należy zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe

stosowanie terminologii zawodowej, poprawność wnioskowania oraz twórcze myślenie.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy. zadania praktyczne powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- organizację stanowiska pracy,
- interpretację informacji zawartych w opisie technicznym dokumentacji projektowej,
- dobór maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania prac związanych z zabudową określonych elementów potoków górskich,
- określanie skutków gwałtownych zmian stanów i przepływów wody oraz wzmożonej siły unoszenia rumowiska rzecznoego,
- wykonywanie elementów zabudowy potoków górskich,
- współdziałanie w zespołach roboczych.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów, po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania zastosowanych przez nauczyciela.



# Jednostka modułowa 712[03].Z1.07

## Wykonywanie budowli piętrzących

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania robót zgodnie z wymaganiami technologicznymi,
- określić cele wykonywania budowli piętrzących,
- dokonać klasyfikacji budowli piętrzących,
- wyjaśnić działanie budowli piętrzących,
- określić zmiany w środowisku spowodowane przez budowle piętrzące,
- odczytać rysunki budowli piętrzących,
- rozróżnić elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budowli,
- rozróżnić elementy jazu z zamknięciami i bez zamknięć,
- określić zasady wykonywania robót podwodnych oraz fundamentowania budowli wodnych,
- określić zasady posadowienia budowli wodnych na palach, ściankach szczelnych, studniach oraz kesonach,
- wyjaśnić występowanie filtracji wody pod budowlami piętrzącymi,
- określić zmiany w gruncie wywołane filtracją wody,
- dobrać materiał, maszyny, narzędzia i sprzęt do wykonania budowli piętrzących,
- wykonać roboty betoniarskie, zbrojarskie, ślusarskie, kowalskie i ciesielskie,
- zamontować zamknięcia budowli piętrzących,
- zamontować zasuwy,
- dobrać materiał na ścianki szczelne,
- wykonać dylatację,
- wykonać elementy umocnień wokół budowli piętrzących,
- zamontować aparaturę kontrolno-pomiarową,
- określić zasady wykonywania budowli pomocniczych,
- posłużyć się instrukcją eksploatacyjną budowli piętrzących,
- sprawdzić jakość wykonania robót,
- wykonać obmiar i przedmiar w zakresie wykonywanych robót,
- określić zasady odbioru robót,
- wykonać prace związane z konserwacją i naprawą elementów budowli wodnych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

## **2. Materiał nauczania**

Rodzaje budowli piętrzących.

Przyrodnicze i gospodarcze skutki budowli piętrzących.

Budowle do spiętrzania i magazynowania wody – zapory, jazy.

Budowle do okresowego utrzymywania różnic poziomów wody.

Bezpieczeństwo i niezawodność budowli piętrzących.

Elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budowli piętrzących.

Zasady wykonywania robót podwodnych.

Posadowienie budowli na ściankach szczelnych, palach, studniach oraz kesonach.

Materiały, maszyny, narzędzia i sprzęt stosowane podczas wykonywania budowli piętrzących.

Zasady wykonywania robót betoniarskich, zbrojarskich, ślusarskich, kowalskich i ciesielskich.

Wyposażenie budowli piętrzących.

Filtracja wody pod budowlami piętrzącymi.

Odształcenia w gruncie powodowane przez filtrację.

Ścianki szczelne.

Dylatacje.

Zasady wykonywania umocnień wokół budowli piętrzących.

Zasady wykonywania budowli pomocniczych.

Przedmiar i obmiar robót.

Odbiór robót.

Zasady eksploatacji budowli piętrzących.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

## **3. Ćwiczenia**

- Analizowanie wpływu budowli piętrzących na środowisko przyrodnicze.
- Wykonywanie elementu ścianki szczelnej, zgodnie z dokumentacją techniczną.
- Analizowanie zmian w gruncie wywołanych filtracją wody.
- Określanie warunków przejścia statku ze stanowiska górnego do dolnego i odwrotnie w śluzie żeglugowej.
- Dokonywanie obmiaru robót dla zastawki na małym cieku wodnym.

## **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Modele budowli piętrzących.

Projekty techniczne i realizacyjne budowli piętrzących.

Mapy i opracowania inwentaryzacyjne terenów z istniejącymi budowlami piętrzącymi.

Plansze poglądowe oraz filmy dydaktyczne dotyczące wykonywania budowli piętrzących.

Materiały, narzędzia i sprzęt.

Poradniki, instrukcje eksploatacyjne.

Normy i wymagania techniczne.

Elementy zasuw.

Taśma pomiarowa.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące klasyfikowania budowli piętrzących, określania zasad wykonywania poszczególnych elementów budowli piętrzących, zabezpieczania budowli wodnych przed działaniem filtracji oraz stosowania zasad eksploatacji budowli piętrzących.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej należy zapoznać uczniów z celami wykonywania budowli piętrzących, wskazać korzyści oraz zmiany w środowisku przyrodniczym powstałe w wyniku przegrodzenia koryta rzeki budowlą piętrzącą. W procesie dydaktycznym ważne jest kształtowanie umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania robót zgodnie z warunkami ich wykonania i odbioru.

Do osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia zaleca się stosowanie metod i technik pracy wyzwalających aktywność uczniów, takich jak: pokaz z objaśnieniem, metoda sytuacyjna, metoda przewodniego tekstu oraz ćwiczenia praktyczne. Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2–4 osobowe, w pracowni budownictwa wodnego.

W procesie nauczania-uczenia się należy wykorzystać dokumentację techniczną, przeźrocza, mapy, plansze, modele budowli piętrzących oraz opracowania techniczne.

W celu lepszego zrozumienia treści programowych zaleca się organizowanie wycieczek dydaktycznych na teren budowy w celu poznania zasad wykonywania i eksploatacji budowli piętrzących w warunkach rzeczywistych, zwracając uwagę na stosowane materiały, narzędzia i sprzęt oraz przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- rozróżnianie rodzajów budowli piętrowych i ich elementów,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- organizację stanowiska pracy,
- dobór materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- wykonywanie prac związanych z budową i eksploatacją budowli piętrowych.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić w trakcie realizacji i po jego zakończeniu.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej wskazane jest stosowanie testu osiągnięć szkolnych oraz sprawdzianu praktycznego z zadaniami typu próba pracy. Zadania praktyczne powinny być zaopatrzone w kryteria oceniania i system punktowania.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

# Jednostka modułowa 712[03].Z1.08

## Wykonywanie zabezpieczeń przeciwpowodziowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wyjaśnić przyczyny powstawania wezbrań oraz ich rodzaje,
- scharakteryzować środki ochrony przed powodzią,
- określić klasy i rodzaje wałów przeciwpowodziowych,
- określić sposoby wykonywania wałów przeciwpowodziowych,
- rozróżnić i wykonać budowle pomocnicze,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- ustalić trasę wałów,
- określić wymiary wałów przeciwpowodziowych,
- wykonać roboty przygotowawcze,
- określić zasady doboru gruntów do budowy wałów przeciwpowodziowych,
- określić sposoby zagęszczania kolejnych warstw gruntu podczas wykonywania wałów przeciwpowodziowych,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do wykonywania zabezpieczeń przeciwpowodziowych,
- określić zasady zalesiania dorzeczy,
- wykonać prace związane z umacnianiem skarpy wału,
- skontrolować jakość robót w czasie budowy wałów,
- określić zasady eksploatacji wałów,
- zapobiec przeciekom korpusu wału,
- wykonać prace związane zabezpieczeniem wałów przed przerwaniem,
- wykonać prace związane z zabezpieczeniem skarpy przed falowaniem oraz niszczącym działaniem płynącej kry,
- wykonać prace związane z konserwacją wałów,
- wykonać prace związane odbudową przerwanych wałów,
- rozróżnić sposoby retencjonowania wody na terenie zlewni,
- określić sposoby ograniczenia spływu powierzchniowego,
- określić rodzaje i przeznaczenie zbiorników retencyjnych,
- określić zasady gospodarowania wodą zgromadzoną w zbiornikach retencyjnych,
- określić zasady łamania lodu na rzece,
- wykonać przedmiar i obmiar z zakresie wykonywanych robót,

- określić zasady współpracy z przełożonymi oraz instytucjami zajmującymi się gospodarką wodną w przypadku zagrożenia powodziowego,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas wykonywania prac związanych z budową zabezpieczeń przeciwpowodziowych.

## **2. Materiał nauczania**

Wezbrania i powódzie.

Straty powodziowe.

Środki ochrony przed powodzią.

Obwałowania.

Klasy i rodzaje wałów.

Wyznaczanie trasy wałów.

Budowle pomocnicze.

Zasady usypywania wałów.

Zagęszczanie poszczególnych warstw gruntów.

Umacnianie skarp wału.

Kontrola jakości i odbiór robót.

Utrzymanie, zabezpieczanie i naprawa wałów.

Zalesianie dorzeczy.

Rodzaje retencji.

Zbiorniki retencyjne.

Gospodarowanie wodą ze zbiorników retencyjnych.

Zasady gospodarowania wodą w czasie powodzi.

Złodowacenia rzek.

Zagrożenia powodziowe.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

## **3. Ćwiczenia**

- Analizowanie przyczyn wezbrań i powodzi występujących na terenie Polski.
- Określanie rodzajów i klas ważności wałów przeciwpowodziowych.
- Dobieranie materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania wałów przeciwpowodziowych.
- Umacnianie odcinka skarpy wału przeciwpowodziowego przez obsiewanie trawą i darniowanie.
- Dobieranie sposobów naprawy wałów przeciwpowodziowych.
- Obliczanie powierzchni zalewu zbiornika retencyjnego.
- Lokalizowanie na mapie Polski istniejących i projektowanych zbiorników wodnych.

#### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Ortofotomapy rzek, dorzeczy i terenów zalewowych.

Profile i przekroje wałów przeciwpowodziowych.

Modele zbiorników retencyjnych.

Makiety i tablice poglądowe budowli regulacyjnych na rzekach.

Poradniki, normy.

Filmy, przeźrocza, foliogramy, fazogramy, programy komputerowe dotyczące ochrony przed powodzią.

Planimetr.

Podstawowe przyrządy i sprzęt do wykonywania pomiarów bezpośrednich.

Płaty darniny, nasiona trawy do obsiewu.

Narzędzia i sprzęt do robót związanych z wykonywaniem zabezpieczeń przeciwpowodziowych.

Zagęszczarka ręczna spalinowa.

Plansze poglądowe przedstawiające sprzęt do robót ziemnych.

Instrukcje obsługi maszyn i urządzeń.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

#### **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Realizacja treści jednostki modułowej ma na celu zapoznanie uczniów z przyczynami wezbrań wody w rzekach, sposobami zwalczania powodzi oraz łagodzenia jej skutków poprzez stosowanie różnego rodzaju środków ochrony przed powodzią. W procesie dydaktycznym ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności organizacji stanowiska pracy, wykonywania robót związanych z budową wałów przeciwpowodziowych oraz prawidłowym ich użytkowaniem.

Podczas realizacji programu nauczania szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaje retencji, potrzebę zatrzymywania nadmiaru wód opadowych oraz prowadzenie racjonalnej gospodarki wodnej poprzez zalesianie stoków górskich, budowę sztucznych zbiorników wodnych oraz stosowanie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych zmniejszających odpływ wody pochodzącej z opadów i roztopów wiosennych.

Zaleca się, aby podczas realizacji programu nauczania stosować następujące metody nauczania: tekstu przewodniego, sytuacyjną, przypadków, dyskusji dydaktycznej oraz ćwiczeń praktycznych.

Metoda tekstu przewodniego wymaga przygotowania materiałów do wykonania ćwiczeń, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia. Zajęcia należy prowadzić w pracowni budownictwa wodnego

wyposażonej w odpowiednie środki dydaktyczne, w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2–4 osobowe. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Ze względu na gwałtowne zmiany stanów wody i przepływów w rzekach, zagrożenie powodzią oraz specyfikę robót związanych z usuwaniem szkód spowodowanych przejściem fali powodziowej ćwiczenia o tej tematyce należy wykonywać w warunkach symulacyjnych. Natomiast pozostałe ćwiczenia wynikające z programu jednostki modułowej należy realizować w warsztatach szkolnych oraz na wyznaczonym i oznakowanym terenie lub na poligonie szkolnym.

Zaleca się, aby w procesie dydaktycznym wykorzystać ortofotomapy rzek, dorzeczy i terenów zalewowych, modele zbiorników retencyjnych, profile i przekroje wałów przeciwpowodziowych, makiety i poglądowe tablice budowli regulacyjnych na rzekach, poradniki, normy, fotografie, przeźrocza oraz filmy dydaktyczne.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie określonych kryteriów.

Wiedzę teoretyczną niezbędną do wykonywania ćwiczeń można sprawdzać za pomocą sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz testów osiągnięć szkolnych. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót hydrotechnicznych,
- dobór maszyn, narzędzi i sprzętu,
- organizację stanowiska pracy,
- interpretację informacji zawartych w dokumentacji technicznej,
- określanie zasad współpracy w przypadku zagrożenia powodzią,

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczeń należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów, po zrealizowaniu programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.



# **Jednostka modułowa 712[03].Z1.09**

## **Wykonywanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko do wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych zgodnie z wymaganiami procesu technologicznego,
- rozróżnić elementy i urządzenia sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
- określić wymagania dotyczące jakości wody,
- obsłużyć urządzenia stosowane do uzdatniania wody,
- wyjaśnić zasady działania osadników i filtrów,
- zamontować elementy wyposażenia zbiorników wodociągowych,
- podłączyć urządzenia hydroforowe,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci wodociągowej,
- wykonać i zabezpieczyć wykopy,
- ułożyć w wykopie i zmontować przewody sieci wodociągowej w określonej technologii,
- zamontować uzbrojenie na przewodach sieci wodociągowej,
- rozróżnić systemy kanalizacji,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci kanalizacyjnej,
- układać i montować przewody sieci kanalizacyjnej w określonej technologii,
- zamontować uzbrojenie sieci kanalizacyjnej,
- zdezynfekować oraz przepłukać kanały,
- obsłużyć urządzenia przepompowni ścieków,
- scharakteryzować metody oczyszczania ścieków,
- wykonać przedmiar i obmiar w zakresie wykonywanych robót,
- zastosować zasady eksploatacji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

### **2. Materiał nauczania**

Sieć wodociągowa.

Zasady wykonywania sieci wodociągowej.

Techniki połączeń rur wykonanych z różnych materiałów.

Urządzenia wodociągowe.

Wymagania dotyczące jakości wody.  
Zapotrzebowanie na wodę.  
Urządzenia do uzdatniania wody.  
Zbiorniki wodociągowe.  
Hydrofornie.  
Systemy kanalizacji.  
Budowa kanałów.  
Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej.  
Dezynfekcja i płukanie kanałów.  
Przepompownie ścieków.  
Metody oczyszczania ścieków.  
Zasady eksploatacji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.  
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

### **3. Ćwiczenia**

- Analizowanie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda przeznaczona do celów pitnych.
- Wykonywanie połączenia gwintowanego rur stalowych ocynkowanych.
- Wykonywanie połączenia zgrzewanego czołowego rur polietylenowych.
- Wykonywanie połączenia kielichowego rur z PVC ciśnieniowych.
- Układanie przewodów sieci wodociągowej w wykopie na określonej głębokości.
- Układanie przewodów sieci kanalizacyjnej w wykopie ze spadkiem 2‰.
- Dobieranie metod oczyszczania ścieków w zależności od ich pochodzenia, składu oraz stężenia.
- Analizowanie dokumentacji technicznej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.  
Filmy dydaktyczne dotyczące wykonywania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych w różnych technologiach.  
Plansze poglądowe, poradniki.  
Rury i kształtki stalowe.  
Rury i kształtki żeliwne.  
Rury i kształtki z tworzyw sztucznych.

Narzędzia i sprzęt: imadło, gwintownica, piłka do metalu, przymiar składany, komplet kluczy płaskich.

Zgrzewarka.

Narzędzia i przyrządy pomiarowe.

Normy i wymagania techniczne.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej zawiera treści dotyczące rozpoznawania systemów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, wykonywania i zabezpieczania ścian wykopów, układania przewodów sieci w wykopach, wykonywania połączeń różnymi technikami oraz montowania uzbrojenia i urządzeń na przewodach sieci wodociągowych i kanalizacyjnych.

Podczas realizacji programu nauczania szczególną uwagę należy zwracać na wyznaczenie i oznakowanie miejsca robót, organizację stanowiska pracy, dobór materiałów, narzędzi i sprzętu oraz dokładność wykonywania połączeń.

W procesie nauczania uczenia się należy stosować następujące metody nauczania: pokazu z objaśnieniem, tekstu przewodniego, przypadków, dyskusji dydaktycznej oraz ćwiczeń praktycznych. Ponadto zaleca się organizowanie wycieczek oraz prezentacje filmów dydaktycznych dotyczących wyposażenia i eksploatacji stacji uzdatniania wody, hydroforni, przepompowni i oczyszczalni ścieków oraz działania urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń należy zapoznać uczniów z rodzajem i zakresem wykonywanych prac, przepisami bezpieczeństwa, higieny pracy i ochrony środowiska obowiązującymi na danym stanowisku pracy oraz udzielić instruktażu dotyczącego zasad wykonywania połączeń z różnych materiałów.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni materiałoznawstwa oraz budownictwa wodnego, w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2–4 osobowe.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z norm, prospektów, katalogów oraz opracowań technicznych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie określonych kryteriów.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
  - testów osiągnięć szkolnych,
  - obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.
- Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
  - posługiwanie się dokumentacją techniczną sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
  - korzystanie z instrukcji użytkowania maszyn, urządzeń, narzędzi i sprzętu,
  - organizację stanowiska pracy,
  - kolejność i staranność wykonywanych robót.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

# Jednostka modułowa 712[03].Z1.10

## Obsługa urządzeń i obiektów hydrotechnicznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami technologicznymi,
- odczytać stany wody górnej i dolnej na wodowskazie,
- obsłużyć urządzenia automatycznego sterowania przepływami i stanami wody,
- odczytać i zarejestrować poziomy wody w piezometrach kontrolnych,
- dokonać okresowego przeglądu umocnień skarp oraz kontroli stanu brzegów naturalnych rzek i zbiorników wodnych,
- określić zasady eksploatacji urządzeń na kanałach, rzekach i wałach przeciwpowodziowych,
- określić warunki pracy i zasady eksploatacji zamknięć jazowych,
- obsłużyć urządzenia stanowiące wyposażenie budowli hydrotechnicznych zgodnie z instrukcją eksploatacji,
- określić prawidłowość pracy mechanizmów i urządzeń technicznych stosowanych w obiektach hydrotechnicznych,
- określić czynności związane z bezpiecznym przepływem wody wielkiej,
- obsłużyć urządzenia umożliwiające utrzymanie określonego poziomu wody w rzekach i zbiornikach wodnych,
- określić zasady eksploatacji budowli piętrzących,
- posłużyć się instrukcją eksploatacyjną budowli wodnych,
- wykonać czynności niezbędne do zapewnienia sprawnej i bezpiecznej pracy budowli,
- obsłużyć urządzenia regulujące przepływ wody w kanałach i rurociągach,
- wykonać prace związane z konserwacją kanałów i rurociągów,
- określić zasady eksploatacji ujęć wód powierzchniowych i podziemnych,
- wykonać prace związane z obsługą pompowni,
- wykonać prace związane z obsługą urządzeń melioracyjnych,
- dokonać przeglądu stanu technicznego sieci drenarskiej,
- obsłużyć urządzenia stosowane do mechanicznego nawadniania użytków rolnych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas obsługi urządzeń i obiektów hydrotechnicznych.

## **2. Materiał nauczania**

Przyrządy do pomiaru poziomu i prędkości wody w rzekach.

Zasady wykonywania pomiarów hydrometrycznych.

Przeglądy, konserwacja i naprawa umocnień skarp oraz brzegów rzek i zbiorników wodnych.

Zasady użytkowania budowli regulacyjnych.

Utrzymanie, zabezpieczenie i naprawa wałów.

Eksploatacja budowli na wałach przeciwpowodziowych.

Eksploatacja urządzeń na zbiornikach wodnych.

Eksploatacja urządzeń na rzekach.

Eksploatacja budowli piętrzących.

Instrukcje eksploatacji budowli wodnych.

Eksploatacja kanałów i śluz żeglugowych.

Eksploatacja ujęć wód powierzchniowych i gruntowych.

Pompownie wody.

Obsługa urządzeń rozprowadzających wodę.

Eksploatacja systemów i urządzeń melioracyjnych.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas obsługi urządzeń i obiektów hydrotechnicznych.

## **3. Ćwiczenia**

- Odczytywanie z dokumentacji technicznej informacji dotyczących rodzaju i wymiarów jazu, rzędnych zwierciadła wody, charakterystyki urządzeń mechanicznych i elektrycznych.
- Analizowanie instrukcji eksploatacyjnej jazu.
- Opracowywanie procedur postępowania w razie wystąpienia awarii, zagrożenia lub katastrofy budowli wodnej.
- Odczytywanie stanów wody na wodowskazie i w piezometrach kontrolnych.
- Analizowanie warunków pracy urządzeń melioracyjnych.
- Obsługiwanie budowli wodnych według instrukcji eksploatacji.
- Wypełnianie dokumentacji eksploatacyjnej obiektu: dziennika stanów wody, harmonogramu rozrządu wód w administrowanych systemach wodno-melioracyjnych, dziennika pracy deszczowni według określonych parametrów, obowiązujących przepisów i zasad ustalonych dla danego obiektu.

## **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Plansze poglądowe dotyczące eksploatacji obiektów budownictwa wodnego.

Poradniki, instrukcje eksploatacyjne.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony przeciwpożarowej.  
Projekt techniczny jazu.  
Katalog wyposażenia jazów.  
Modele budowli wodnych.  
Łata wodowskazowa.  
Piezometry kontrolne.  
Zbiornik z wodą.  
Syrena alarmowa.  
Lista telefonów alarmowych.  
Instrukcje dotyczące postępowania w przypadku zagrożenia powodziowego.  
Normy i wymagania techniczne.  
Dziennik stanów wody.  
Druki protokołów z jesiennego i wiosennego przeglądu stanu urządzeń melioracyjnych.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Celem realizacji programu jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności w zakresie prowadzenia racjonalnej gospodarki wodnej, wykonywania różnych prac związanych z obsługą oraz konserwacją budowli i urządzeń wodnych, systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, urządzeń melioracyjnych, kanałów oraz pompowni.

Podczas realizacji programu należy zwrócić uwagę na konieczność oznakowania i zabezpieczenia terenu budowy w czasie wykonywania robót konserwacyjnych, czyszczenia kanałów oraz usuwania awarii, przestrzegania przepisów prawa wodnego oraz przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz podczas wykonywania tych prac.

Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób, z podziałem na 3–4 osobowe zespoły w pracowni budownictwa wodnego wyposażonej w modele budowli wodnych, instrukcje eksploatacyjne, katalogi oraz literaturę zawodową.

Program jednostki zaleca się realizować następującymi metodami nauczania: wykładu informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z objaśnieniem oraz ćwiczeń praktycznych. Ćwiczenia można realizować metodą tekstu przewodniego. Uczeń wówczas samodzielnie wykonuje zadania za pomocą przygotowanych przez nauczyciela tekstów przewodnich oraz planuje wykonanie zadania korzystając z materiałów źródłowych. Na rozwiązanie naprowadzają uczniów przygotowane przez nauczyciela pytania, które powinny mieć charakter pytań prowadzących.

Ćwiczenia terenowe należy realizować w wyznaczonych miejscach przestrzegając przepisów prawa wodnego, zasad prowadzenia pomiarów oraz warunków eksploatacji obiektów budownictwa wodnego.

Ćwiczenia, których nie można zrealizować w rzeczywistych warunkach, należy wykonywać w pracowni budownictwa wodnego w warunkach symulacyjnych.

Proponuje się również organizowanie wycieczek dydaktycznych do przedsiębiorstw zajmujących się obsługą i konserwacją urządzeń i obiektów hydrotechnicznych, systemów wodociągowych i kanalizacyjnych oraz osuszaniem i nawadnianiem użytków rolnych, aby uczniowie mogli zapoznać się z zakresem i rodzajem prowadzonych prac eksploatacyjnych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń należy sprawdzić poziom wiedzy i umiejętności uczniów, niezbędnych do realizacji określonych zadań.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- organizację stanowiska pracy,
- dobór maszyn, narzędzi i sprzętu do prowadzenia robót związanych z obsługą i konserwacją urządzeń i obiektów hydrotechnicznych,
- wykonywanie pomiarów stanów wody,
- korzystanie z instrukcji obsługi urządzeń i systemów wodociągowych oraz kanalizacyjnych,
- wypełnianie dokumentacji obsługi obiektu.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić w trakcie realizacji i po jego zakończeniu.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów, po zrealizowaniu programu jednostki modułowej, należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania.



# **Jednostka modułowa 712[03].Z1.11**

## **Wykonywanie konserwacji i naprawy budowli wodnych**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- określić zasady eksploatacji budowli wodnych,
- rozróżnić rodzaje i elementy instrukcji eksploatacyjnej budowli wodnych,
- określić zasady wykonywania przeglądów bieżących i okresowych,
- określić zakres i terminy wykonania robót konserwacyjnych,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do konserwacji i naprawy budowli wodnych,
- wykonać czynności związane z konserwacją obiektów budownictwa wodnego,
- określić przyczyny uszkodzenia budowli wodnych,
- rozpoznać rodzaj i określić stopień uszkodzenia budowli wodnych,
- zdemontować uszkodzony element lub konstrukcję,
- wykonać czynności związane z czyszczeniem elementów budowli,
- dokonać konserwacji ruchomych części zamknięć i mechanizmów budowli wodnych,
- uzupełnić umocnienia wokół budowli lub je wymienić,
- dokonać naprawy części konstrukcji drewnianych i metalowych oraz mechanizmów wyciągowych,
- rozpoznać przyczyny oraz rodzaj i stopień uszkodzenia konstrukcji żelbetowych,
- dokonać naprawy uszkodzonych powierzchni betonowych budowli wodnych,
- wykonać prace związane z naprawą elementów budowli ziemnych,
- dokonać naprawy budowli regulacyjnych,
- usunąć namuły i zanieczyszczenia z rowów przyzaporowych, rurociągów filtracyjnych i studzienek kontrolnych,
- dokonać naprawy umocnienia dna i skarp wykopów,
- usunąć roślinność i zanieczyszczenia z rowów melioracyjnych,
- zastosować chemiczne metody niszczenia roślinności,
- dokonać konserwacji sieci drenarskiej,
- dokonać konserwacji sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- oczyścić kraty ochronne na wlotach do urządzeń spustowych,
- przepłukać rurociągi ciśnieniowe,
- zabezpieczyć rurociągi przed korozją,

- wykonać przedmiar i obmiar w zakresie wykonywanych robót,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

## **2. Materiał nauczania**

Zasady eksploatacji budowli wodnych.

Instrukcje eksploatacyjne obiektów budownictwa wodnego.

Wymagania i zalecenia dotyczące prowadzenia przeglądów, konserwacji i remontów budowli wodnych.

Konserwacja urządzeń technicznych stosowanych w melioracjach wodnych.

Mechanizacja prac konserwacyjnych.

Metody czyszczenia konstrukcji.

Przyczyny powstawania oraz rodzaje uszkodzeń konstrukcji budowli wodnych.

Czynniki powodujące korozję elementów betonowych i żelbetowych.

Zasady demontażu konstrukcji budowlanych.

Zabezpieczenia antykorozyjne.

Naprawa betonowych, żelbetowych i ziemnych elementów budowli wodnych. Naprawa złączy.

Metody wymiany i łączenia uszkodzonych elementów budowli.

Metody wzmacniania gruntów.

Zapobieganie filtracji w gruncie.

Zasady postępowania podczas usuwania skutków awarii budowli hydrotechnicznych.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska dotyczące konserwacji i naprawy budowli wodnych.

## **3. Ćwiczenia**

- Analizowanie przyczyn uszkodzenia budowli wodnej na podstawie opisu sytuacji oraz dokumentacji technicznej.
- Oczyszczanie sposobem ręcznym i mechanicznym zdemontowanego elementu budowli wodnej.
- Zabezpieczanie przed korozją elementu budowli wodnej, zgodnie z wymaganiami technicznymi.
- Przygotowywanie do spawania pękniętej blachy stalowej o określonej grubości i długości.
- Wykonywanie naprawy uszkodzonego powierzchniowo elementu betonowego, zgodnie z wymaganiami technicznymi.
- Oczyszczenie wylotu drenarskiego lub kraty ochronnej na wlocie do urządzenia spustowego zgodnie z wymaganiami technicznymi.

- Wypełnianie protokołów po wykonaniu sezonowych przeglądów stanu technicznego urządzeń melioracyjnych.

#### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Plansze poglądowe i filmy dydaktyczne dotyczące konserwacji i naprawy budowli wodnych.

Poradniki, instrukcje eksploatacyjne.

Instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

Normy i wymagania techniczne.

Wyroby stalowe - kształtowniki walcowane, blacha.

Elementy deskowania.

Elementy prefabrykatów betonowych i żelbetowych.

Narzędzia i sprzęt murarski.

Narzędzia do czyszczenia metali.

Chemiczne środki do odrdzewiania.

Narzędzia do cięcia metali.

Sprzęt do spawania metali.

Narzędzia i sprzęt do wykonywania powłok antykorozyjnych.

#### **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Program jednostki modułowej obejmuje treści dotyczące zasad eksploatacji urządzeń i obiektów budownictwa wodnego, wykonywania prac związanych z bieżącą i okresową konserwacją budowli wodnych oraz naprawą uszkodzonych elementów w celu zapewnienia niezawodności funkcjonowania budowli, bezpieczeństwa obiektu oraz terenów położonych w zasięgu zagrożenia.

Do najważniejszych zagadnień w programie tej jednostki modułowej należą planowanie i organizacja robót związanych z utrzymaniem urządzeń i obiektów wodnych w wymaganym stanie technicznym.

Podczas realizacji programu jednostki modułowej zaleca się stosowanie następujących metod nauczania: wykładu informacyjnego, metody przypadków, pokazu z instruktązem oraz ćwiczeń praktycznych. Ponadto wskazane jest prezentowanie filmów dydaktycznych dotyczących wykonywania i eksploatacji budowli wodnych oraz obiektów ochrony przeciwpowodziowej.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni budownictwa wodnego, w grupach do 16 osób, natomiast ćwiczenia praktyczne powinny być prowadzone w zespołach 6–7 osobowych.

Ćwiczenia można realizować metodą przewodniego tekstu. Uczeń wówczas samodzielnie wykonuje zadania za pomocą przygotowanych

przez nauczyciela tekstów przewodnich oraz planuje wykonanie zadania korzystając z materiałów źródłowych. Na rozwiązanie naprowadzają uczniów przygotowane przez nauczyciela pytania, które powinny mieć charakter pytań prowadzących. W czasie wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z instrukcji, katalogów, poradników, przykładowej dokumentacji projektowej oraz materiałów źródłowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń w terenie należy zapoznać uczniów z tematyką prowadzonych zajęć, sposobem ich realizacji, zakresem wykonywanych prac oraz przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas realizacji zajęć terenowych. Zaleca się, aby ćwiczenia praktyczne w terenie, odbywały się w miejscach, gdzie wykonuje się prace związane z konserwacją i naprawą budowli wodnych, regulacyjnych i przeciwpowodziowych oraz umacnianiem brzegów rzek i skarp.

Niektóre ćwiczenia ze względu na specyfikę robót i brak możliwości realizacji ćwiczeń w rzeczywistych warunkach, należy przeprowadzić w pracowni budownictwa wodnego w warunkach symulacyjnych.

W procesie nauczania-uczenia się należy wykorzystać fotografie obiektów budownictwa wodnego, przeźrocza, mapy, plansze, modele, opracowania techniczne oraz filmy dydaktyczne dotyczące konserwacji i naprawy budowli wodnych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie postępów uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej. Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętności operowania zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych oraz poprawność wnioskowania. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia jak i nauczyciela.

Osiągnięcia uczniów proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwracać na:

- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- dobór materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu,
- organizację stanowiska pracy,
- odczytywanie informacji zawartych w dokumentacji technicznej oraz instrukcjach eksploatacji obiektów hydrotechnicznych,
- rozpoznawanie stopnia uszkodzenia budowli,
- prowadzenie przeglądów, prac konserwacyjnych i naprawczych zgodnie z instrukcją.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

# Moduł 712[03].S1

## Melioracje wodne

### 1. Cele kształcenia

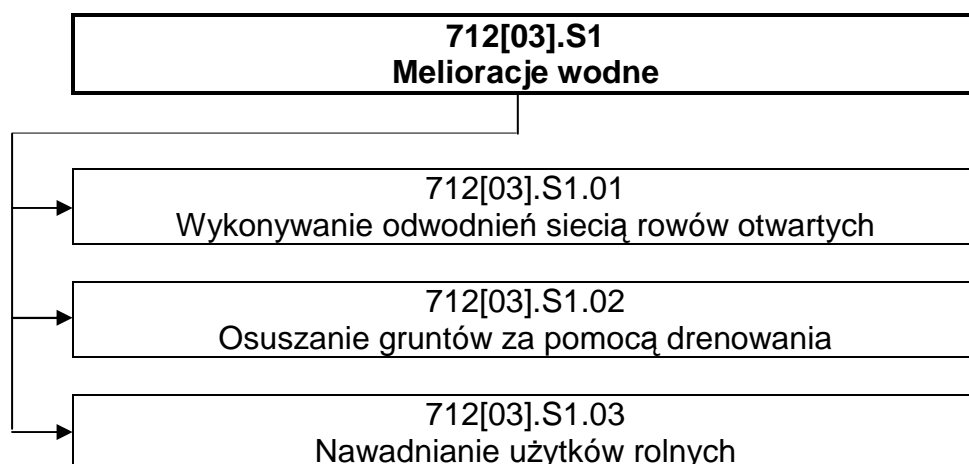
W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- charakteryzować rodzaje melioracji wodnych,
- czytać mapy oraz dokumentację techniczną,
- wykonywać podstawowe pomiary sytuacyjne i realizacyjne,
- oceniać stan cieków wodnych i stosunków powietrzno-wodnych w glebie,
- określać sposoby usuwania nadmiaru wody z terenów bagiennych,
- określać zasady wykonywania robót ziemnych i odwodnieniowych,
- rozróżniać rodzaje budowli na rowach i kanałach wodno-melioracyjnych,
- określać sposoby umacniania rowów melioracyjnych,
- określać sposoby nawadniania użytków rolnych,
- dobierać materiały, narzędzia i sprzęt do wykonywania robót melioracyjnych,
- użytkować oraz dokonywać konserwacji narzędzi, urządzeń i sprzętu,
- użytkować i konserwować systemy wodno-melioracyjne,
- oceniać wpływ robót melioracyjnych na środowisko przyrodnicze,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót melioracyjnych oraz eksploatacji obiektów i urządzeń budownictwa wodnego.

### 2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
712[03].S1.01	Wykonywanie odwodnień siecią rowów otwartych	72
712[03].S1.02	Osuszanie gruntów za pomocą drenowania	72
712[03].S1.03	Nawadnianie użytków rolnych	72
	Razem:	216

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura

Arkuszewski A., Kiciński T., Romańczyk Cz., Żbikowski A.: Budownictwo wodne cz. III, WSiP, Warszawa 1991

Begemann W., Schiechl H.: Inżynieria ekologiczna w budownictwie wodnym i ziemnym. Arkady, Warszawa 1999

Ciepielowski A., Kiciński T.: Budownictwo wodne cz. I, WSiP, Warszawa 1991

Czterweryński E., Szuster A.: Hydrologia i hydraulika z elementami hydrogeologii. WSiP, Warszawa 1997

Nowy poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 2004

Pałys F., Smoręda Z.: Poradnik technika melioranta PWRiL, Warszawa 1982

Zawada E., Żbikowski A.: Budownictwo wodne cz. II, WSiP, Warszawa 1991

Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym. Agencja Falstaf 1993

Czasopisma: Gospodarka Wodna, Inżynieria i Budownictwo (na bieżąco)

*Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.*

# Jednostka modułowa 712[03].S1.01

## Wykonywanie odwodnień siecią rowów otwartych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami technologicznymi,
- wyjaśnić przyczyny i skutki nadmiernej wilgotności gleb,
- określić warunki terenowe i glebowe, w których najczęściej wykonywane są odwodnienia rowami otwartymi,
- określić przeciwwskazania dotyczące odwadniania użytków rolnych rowami otwartymi,
- scharakteryzować metody odprowadzania nadmiaru wód z terenów bagiennych,
- rozróżnić rodzaje odbiorników melioracyjnych,
- scharakteryzować elementy sieci odwadniającej,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- określić zasady wyznaczania trasy rowów odwadniających,
- przygotować miejsca składowania materiałów i urządzeń stosowanych do wykonywania rowów i kanałów wodno-melioracyjnych,
- dobrać narzędzia i sprzęt do wykonywania robót odwadniających,
- wykonać określone zabiegi melioracyjne w celu przywrócenia sprawności technicznej istniejącym odbiornikom wodnych,
- wykonać rowy główne, zbiorcze, osuszające, opaskowe i ulgowe,
- wykonać uzupełniającą sieć drenarską,
- zabezpieczyć skarpy i dno rowów odwadniających przed erozją i uszkodzeniem,
- wykonać budowle i umocnienia na sieci rowów odwadniających i kanałach wodno-melioracyjnych,
- określić przyczyny uszkodzenia rowów i budowli wodno-melioracyjnych,
- wykonać prace związane z konserwacją i naprawą rowów melioracyjnych,
- wykonać przedmiar i obmiar robót w zakresie wykonywanych robót,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót melioracyjnych.



## **2. Materiał nauczania**

Zasady organizacji stanowiska pracy.

Bilans wody w glebie.

Zalecenia i przeciwwskazania odwadniania terenów podmokłych rowami otwartymi.

Zasady odprowadzania nadmiaru wód rowami otwartymi.

Przywracanie sprawności technicznej istniejącym w terenie ciekom wodnym.

Elementy sieci odwadniającej.

Rowy główne, zbiorcze, osuszające, opaskowe i ulgowe.

Zasady wykonywania rowów melioracyjnych.

Wykonywanie rowów sprzętem mechanicznym.

Zasady eksploatacji koparek, spycharek, równiarek, zgarniarek.

Maszyny do zagęszczania mas ziemnych i hydromechanizacji.

Budowle wodne na rowach melioracyjnych i kanałach.

Umocnienia skarp rowów i kanałów.

Konserwacja i naprawa uszkodzonych elementów rowów odwadniających.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania robót melioracyjnych.

## **3. Ćwiczenia**

- Dobieranie materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania rowów odwadniających.
- Odczytywanie z dokumentacji technicznej informacji dotyczących: rodzaju projektowanych rowów, odległości między nimi, głębokości i spadków, wymiarów przekroju poprzecznego oraz poziomu napełnienia rowów wodą.
- Wyznaczanie trasy rowów odwadniających na planie sytuacyjno-wysokościowym.
- Umacnianie fragmentu skarpy rowu melioracyjnego za pomocą darniowania.
- Wykonywanie określonych zabiegów melioracyjnych mających na celu przywrócenie lokalnym ciekom wodnym sprawności technicznej.
- Wykonywanie obmiaru robót melioracyjnych na rowach: głównym, zbiorczym, osuszającym i ulgowym.

## **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Poradniki, katalogi, normy, instrukcje.

Filmy, przeźrocza, foliogramy.

Środki ochrony indywidualnej.  
Rysunki robocze budowli melioracyjnych.  
Podstawowe przybory rysunkowe.  
Projekty techniczne i realizacyjne z zakresu robót melioracyjnych.  
Plansze, modele systemów melioracyjnych.  
Stalowa taśma miernicza z kompletem szpilek.  
Tyczki geodezyjne.  
Węgielnica pentagonalna.  
Busola.  
Trawa do obsiewu skarp.  
Płaty darniny.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Celem realizacji programu jednostki modułowej jest kształtowanie umiejętności wykonywania robót związanych z odwadnianiem terenów podmokłych za pomocą sieci rowów otwartych, umacnianiem skarp rowów oraz konserwacją i naprawą uszkodzonych rowów odwadniających.

Osiągnięcie zaplanowanych celów wymaga stosowania następujących metod nauczania: metody przewodniego tekstu, pokazu z objaśnieniem, przypadków oraz ćwiczeń.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni budownictwa wodnego wyposażonej w odpowiednie środki audiowizualne oraz modele i schematy sieci odwadniających, przekroje rowów melioracyjnych, normy, instrukcje, przykładowe dokumentacje techniczne.

Zadania należy prowadzić w grupach do 16 osób, z podziałem na 2–4 osobowe zespoły. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zakresem i rodzajem wykonywanych prac, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska obowiązującymi na danym stanowisku pracy. Niektóre ćwiczenia ze względu na specyfikę robót i brak możliwości realizacji ćwiczeń w rzeczywistych warunkach, należy wykonać w pracowni budownictwa wodnego w warunkach symulacyjnych.

Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z programów komputerowych, dokumentacji technicznej, literatury zawodowej, rysunków oraz innych źródeł informacji.

Zamieszczone w programie ćwiczenia stanowią propozycję do wykorzystania. Nauczyciel może opracować inne ćwiczenia możliwe do zrealizowania w warunkach swojej szkoły.

W procesie nauczania-uczenia się wskazane jest również organizowanie wycieczek dydaktycznym w celu zapoznania uczniów

z rzeczywistymi warunkami pracy, zasadami wykonywania, konserwacji i naprawy rowów odwadniających, stosowanymi maszynami oraz sposobami umacniania skarp i dna rowów.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie i ocenianie postępów uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Systematyczna kontrola i ocena postępów ucznia umożliwi nauczycielowi dostosowanie metod nauczania, organizacyjnych form pracy oraz środków dydaktycznych do predyspozycji ucznia.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do wykonywania ćwiczeń praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych.

W ocenie wypowiedzi ustnych należy zwrócić uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, stosowanie terminologii zawodowej oraz posługiwanie się zdobytą wiedzą. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów praktycznych.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- organizację stanowiska pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- dobór materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania robót melioracyjnych,
- wykonywanie robót melioracyjnych, konserwacyjnych i naprawczych.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów ustnych, pisemnych, praktycznych, testów osiągnięć szkolnych oraz poziom wykonania ćwiczeń.

# Jednostka modułowa 712[03].S1.02

## Osuszanie gruntów za pomocą drenowania

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania robót drenarskich zgodnie z wymaganiami technologicznymi,
- określić wpływ drenowania na glebę i uprawę roślin,
- określić właściwości materiałów stosowanych do wykonywania drenów,
- scharakteryzować rodzaje drenów,
- rozróżnić elementy i układy sieci drenarskich,
- wyjaśnić zasady wykonania systemów drenarskich z różnych materiałów,
- scharakteryzować czynniki wpływające na głębokość drenowania,
- określić rozstaw drenów dla różnych rodzajów gleby,
- wyjaśnić zasadę wykonywania drenowania kreciego,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- dobrać materiały, narzędzia i sprzęt do wykonywania systemów drenarskich,
- przygotować, zabezpieczyć i oznakować miejsca składowania materiałów, maszyn i narzędzi stosowanych podczas wykonywania robót drenarskich,
- zastosować odpowiedni rodzaj drenowania w zależności od warunków lokalnych oraz sposobu użytkowania gruntów,
- przygotować i ułożyć sączki drenarskie na określonej głębokości, w odpowiednich odstępach, z zachowaniem właściwych spadków,
- zabezpieczyć styki zbieraczy i sączków drenarskich przed zarastaniem,
- wykonać drenaż opaskowy wokół budynku,
- wykonać budowle i umocnienia na sieci rowów i kanałów wodno-melioracyjnych,
- wykonać prace związane z konserwacją i naprawą systemów drenarskich,
- wykonać przedmiar i obmiar w zakresie wykonywanych robót,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas wykonywania robót drenarskich.

## **2. Materiał nauczania**

Zasady organizacji stanowiska pracy.

Zmiany w glebie wywołane obniżeniem zwierciadła wody gruntowej.

Rodzaje drenów.

Sposoby wykonania drenowania.

Maszyny i sprzęt do robót drenarskich.

Elementy drenowania.

Głębokość drenowania, rozstawa drenów, dopuszczalne spadki.

Drenowanie krecie.

Odprowadzanie wody z drenów.

Zasady eksploatacji systemów drenarskich.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy. Ochrona środowiska przyrodniczego.

## **3. Ćwiczenia**

- Rysowanie schematów systemów drenarskich na planie sytuacyjnym.
- Analizowanie zalecanych głębokości drenowania dla różnych rodzajów gleb.
- Układanie drenów z rurek ceramicznych w wykopie na głębokości 80 cm ze spadkiem 5‰.
- Zabezpieczanie styków zbieraczy i sączków drenarskich przed zarastaniem.
- Łączenie wylotów drenarskich ze zbieraczami.
- Montowanie studzienki zbiorczej na rurociągach zbieraczy.

## **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Poradniki, katalogi, normy, instrukcje.

Plansze, modele.

Filmy, przezrocza, foliogramy.

Środki ochrony indywidualnej.

Rysunki robocze budowli melioracyjnych.

Projekty techniczne i realizacyjne z zakresu robót melioracyjnych.

Narzędzia i materiały drenarskie.

Przyrządy pomiarowe.

Różne typy wylotów drenarskich.

Końcówki różnych rodzajów zbieraczy.

Sączki drenarskie.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu zapoznanie uczniów z rodzajami drenów i sposobami ich wykonywania, układami i schematami systemów drenarskich, zasadami wykonywania drenowania kreciego oraz konserwacją i naprawą systemów drenarskich.

W procesie kształcenia zaleca się stosować następujące metody nauczania: wykładu informacyjnego, pokazu z objaśnieniem, tekstu przewodniego, przypadków oraz ćwiczeń praktycznych.

Realizując program nauczania należy zwrócić uwagę na korzyści wynikające z obniżenia poziomu wód gruntowych na terenach podmokłych, koszty wykonywania systemów drenarskich, potrzebę konserwacji i naprawy uszkodzonych elementów drenowania oraz skutki niewłaściwej eksploatacji systemów drenarskich.

Zajęcia dydaktyczne należy prowadzić w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2–4 osobowe w pracowni materiałoznawstwa, budownictwa wodnego oraz w warsztatach szkolnych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Ważne jest również opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy, wykonywania robót zgodnie z dokumentacją techniczną oraz warunkami lokalnymi, stosowania narzędzi i sprzętu zgodnie z zasadami ich użytkowania.

Ze względu na specyfikę robót wykonywanych na terenach nadmiernie zawilgoconych, należy pamiętać o stosowaniu odpowiedniej odzieży ochronnej oraz środków ochrony indywidualnej.

W procesie dydaktycznym zaleca się również organizowanie wycieczek mających na celu zapoznanie uczniów z rzeczywistymi warunkami pracy, stosowanymi maszynami i urządzeniami oraz przyjętymi rozwiązaniami technologicznymi, a także prezentowanie filmów dydaktycznych ilustrujących przebieg prac związanych z wykonywaniem systemów drenarskich w różnych warunkach terenowych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie określonych kryteriów. Kryteria oceny powinny dotyczyć stopnia i zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających z zaplanowanych celów kształcenia.

Systematyczne sprawdzanie i ocenianie dostarcza nauczycielowi informacji o efektach jego pracy, o postępach ucznia w nauce oraz ułatwia zaplanowanie procesu kształcenia.

Sprawdzanie osiągnięć poznawczych ucznia może odbywać się na podstawie:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów dydaktycznych,
- obserwacji bezpośredniej pracy uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- rozróżnianie materiałów stosowanych do wykonywania systemów drenarskich,
- określanie zasad wykonywania systemów drenarskich,
- korzystanie z dokumentacji technicznej oraz innych źródeł informacji,
- organizację stanowiska pracy,
- dobór materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania robót drenarskich,
- układanie sączków drenarskich, zabezpieczanie styków zbieraczy i sączków drenarskich przed zarastaniem,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- współpracę w zespołach roboczych,
- dokładność i staranność wykonania robót drenarskich.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas realizacji i po jego zakończeniu.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania zastosowanych przez nauczyciela.

# **Jednostka modułowa 712[03].S1.03**

## **Nawadnianie użytków rolnych**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami technologicznymi,
- określić zapotrzebowanie roślin na wodę w różnych fazach ich rozwoju,
- scharakteryzować rodzaje wód stosowanych do nawodnień,
- scharakteryzować rodzaje nawodnień,
- wyjaśnić działanie nawodnienia grawitacyjnego podsiąkowego, zalewowego, stokowego oraz bruzdowego,
- posłużyć się dokumentacją techniczną,
- przygotować miejsca składowania materiałów i urządzeń stosowanych do budowy systemów nawadniających,
- dobrać narzędzia i sprzęt do realizacji zadań,
- scharakteryzować terminy i okresy nawadniania,
- wykonać rowy do nawodnień o określonych przekrojach,
- wykonać budowle i umocnienia na rowach i kanałach wodno-melioracyjnych,
- określić rodzaje nawodnienia stokowego,
- wydzielić kwatery do nawodnienia stokowego,
- spiętrzyć wodę za pomocą zastawek,
- wykonać zalewanie naturalne i sztuczne,
- wykonać prace konserwacyjne i naprawcze na rowach doprowadzających wodę do nawodnień,
- rozróżnić rodzaje nawodnienia mechanicznego,
- scharakteryzować elementy deszczowni,
- rozróżnić rodzaje zraszaczy,
- obsłużyć deszczownie,
- wykonać przedmiar i obmiar w zakresie wykonywanych robót,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **2. Materiał nauczania**

Zasady organizacji stanowiska pracy.

Zapotrzebowanie roślin na wodę w różnych okresach rozwoju.

Cel nawadniania użytków rolnych.

Obliczanie zapotrzebowanie na wodę do nawodnień.



Rodzaje i właściwości wód stosowanych do nawadniania.

Rodzaje nawodnień.

Nawadnianie grawitacyjne - podsiąkowe, zalewowe, stokowe, bruzdowe.

Zasady wykonywania systemów nawadniających.

Maszyny do wykonywania rowów, zagęszczania mas ziemnych i hydromechanizacji.

Umocnienia skarp rowów i kanałów.

Deszczownie stałe, półstałe i przenośne.

Rodzaje zraszaczy.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

### **3. Ćwiczenia**

- Dobieranie materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania sieci rowów do nawodnień grawitacyjnych.
- Rysowanie profilu podłużnego rowu nawadniającego.
- Sprawdzanie głębokości rowu i nachylenia skarp.
- Wydzielanie kwater do nawodnienia stokowego na planie sytuacyjno-wysokościowym.
- Porównywanie budowy i zasady działania różnych rodzajów zraszaczy.

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Poradniki, katalogi, normy, instrukcje.

Plansze i modele urządzeń od nawadniania.

Filmy, przezrocza, foliogramy.

Środki ochrony indywidualnej.

Rysunki robocze budowli melioracyjnych.

Projekty techniczne i realizacyjne z zakresu robót melioracyjnych.

Materiały i narzędzia stosowane do wykonywania systemów nawadniających.

Stalowa taśma miernicza z kompletem szpilek.

Tyczki geodezyjne.

Szablon do sprawdzania nachylenia skarp, trójkąt skarpiarski, poziomica, miara składana.

### **5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki**

Realizacja programu jednostki modułowej ma na celu kształtowanie umiejętności związanych z nawadnianiem użytków rolnych.

W procesie nauczania–uczenia się należy odwoływać się do wiedzy uczniów zdobytej podczas realizacji programu jednostki modułowej 712[03].Z1.03 *Wykonywanie robót melioracyjnych*.

W procesie kształcenia proponuje się stosowanie następujących metod nauczania: wykładu problemowego, dyskusji dydaktycznej, metody sytuacyjnej, przypadków oraz ćwiczeń praktycznych.

Podczas realizacji programu nauczania należy zwrócić uwagę na korzyści wynikające z nawadniania użytków rolnych, sposoby regulowania stosunków wodnych w glebie oraz konieczność przestrzegania terminów i czasu nawadniania.

Ze względu na specyfikę i sezonowość wykonywania robót melioracyjnych związanych z nawadnianiem użytków rolnych, ćwiczenia należy wykonywać na wyznaczonym terenie w otoczeniu szkoły oraz w pracowni budownictwa wodnego. Realizując proces kształcenia należy korzystać z pomocy dydaktycznych, a w szczególności: filmów dydaktycznych, prezentacji komputerowych, modeli, schematów, plansz i foliogramów.

Ćwiczenia powinny być wykonywane w grupach do 16 osób, z podziałem na 2-4 osobowe zespoły. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję do wykorzystania. Wskazane jest przygotowanie przez nauczyciela innych ćwiczeń z zakresu programu jednostki modułowej, możliwych do zrealizowania w warunkach szkoły.

W procesie nauczania-uczenia się wskazane jest organizowanie wycieczek dydaktycznych do przedsiębiorstw melioracyjnych oraz na targi i wystawy sprzętu stosowanego do mechanicznego nawadniania użytków rolnych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej według określonych kryteriów. Z kryteriami oceny uczeń powinien być zapoznany na początku realizacji programu jednostki modułowej.

Sprawdzanie osiągnięć uczniów może odbywać się za pomocą:

- sprawdzianów ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych.

Umiejętności praktyczne powinny być sprawdzane na podstawie obserwacji czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz sprawdzianów praktycznych.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- organizację stanowiska pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- dobór materiałów, maszyn, narzędzi i sprzętu do wykonywania określonego rodzaju nawodnień,
- współdziałanie zespołów roboczych,
- dokładność wykonania robót.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej zaleca się jest stosowanie testu osiągnięć szkolnych oraz sprawdzianu praktycznego typu próba pracy. Zadania praktyczne powinny być zaopatrzone w kryteria oceniania i system punktowania.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania.