



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

INNOWACYJNA TECHNIKA

Programy zajęć technicznych dla gimnazjów

Przewodnik metodyczny dla nauczyciela zajęć technicznych w gimnazjum

(wyłącznie do użytku wewnętrznego w szkole)

WODA

Budownictwo wodne. Urządzenia i instalacje hydrauliczne

Woda w technice



Autorzy:

Magdalena Arendt
Monika Dunajczan
Anna Izydorczyk-Tworek
Kazimierz Okraszewski
Dorota Rumas

Łódź 2014

Tylko do użytku wewnętrznego w szkołach.

Załącznik do programu opracowanego w ramach realizacji Projektu „INNOWACYJNA TECHNIKA – Programy Zajęć Technicznych dla Gimnazjów”, finansowanego ze środków Unii Europejskiej i środków budżetu Państwa w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia, poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe.

Realizator Projektu: FSNT-NOT ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa

Numer Projektu: POKL.03.03.04-00-290/12

Numer Umowy: UDA-POKL.03.03.04-00-290/12 zawartej z Ośrodkiem Rozwoju Edukacji

Okres realizacji Projektu: 19.11.2012 – 30.11.2014

Program nauczania zgodny z podstawą programową obowiązującą od 1 września 2009 r.

Autorzy przewodnika:

Magdalena Arendt, mgr inż. elektryk. Ukończyła Studia Podyplomowe na kierunku Informatyka. Dyplomowany nauczyciel w Publicznym Gimnazjum nr 22 w Łodzi. Uczy informatyki i zajęć technicznych, ma ponadto uprawnienia do nauki j. angielskiego.

Monika Dunajczan, mgr chemii. Ukończyła Studia Podyplomowe w zakresie przedmiotu „Technika” dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjalnych. Dyplomowany nauczyciel w Publicznym Gimnazjum nr 7 w Łodzi. Uczy zajęć technicznych.

Anna Izydorczyk-Tworek, mgr historii sztuki. Ukończyła studia podyplomowe z plastyki i techniki. Posiada kwalifikacje egzaminatora maturalnego z historii sztuki. Jest nauczycielem mianowanym w Publicznym Gimnazjum Nr 26. Prowadzi zajęcia z następujących przedmiotów: zajęcia techniczne, plastyka, zajęcia artystyczne – plastyczne i taneczne (taniec towarzyski).

Dorota Rumas, mgr inż. włókiennik. Dyplomowany nauczyciel w Publicznym Gimnazjum nr 18 w Łodzi. Prowadzi zajęcia techniczne (wcześniej technika), realizowane moduły: zajęcia żywieniowe, zajęcia mechaniczno – motoryzacyjne, zajęcia krawieckie, plastyka, zajęcia artystyczne.

Kazimierz Okraszewski, mgr inż., specjalista technolog budowy maszyn. Nauczyciel przedmiotów technicznych w Technikum Mechanicznym w Warszawie.

Spis treści

Od autorów	5
------------------	---

Moduł I. Budownictwo wodne. Urządzenia i instalacje hydrauliczne

Temat 2: Budownictwo wodne – sposoby budowania tuneli podwodnych.....	8
Temat 3: Rodzaje mostów – mosty wiszące, pontonowe, drewniane i kamienne.....	12
Temat 4: Budowa mostów – rodzaje konstrukcji.....	15
Temat 5: Informacja techniczna – rzutowanie prostokątne brył.....	19
Temat 6: Zasady wymiarowania – ćwiczenia.....	23
Temat 7: Przekroje w rysunku technicznym.....	29
Temat 8: Opisywanie dokumentacji technicznej – pismo techniczne.....	31
Temat 9: Projektowanie techniczne – projekt modelu mostu wraz z dokumentacją techniczną i wykonaniem makiety.....	33
Temat 10: Kanały i śluzy.....	34
Temat 11: Instalacje wodne. Akwedukty i wieże ciśnień	41
Temat 12: Domowa instalacja wodna. Budowa i wymagania.....	45
Temat 13: Budowa i działanie wodomierza.....	49
Temat 14: Wpływ korozji instalacji wodnej na jakość wody. Sposoby zapobiegania.....	51
Temat 15: Kanalizacja sanitarna i deszczowa. Zastosowanie wybranych elementów kanalizacji....	56
Temat 16: Domowa instalacja centralnego ogrzewania. Techniczne rozwiązania problemu podgrzewania wody.....	61
Temat 17: Łazienka – tradycja i nowoczesność. Projekt łazienki.....	67

Moduł II. Woda w technice

Temat 18: Środki transportu wodnego, zaprojektowanie i wykonanie urządzenia pływającego - tratwy.....	70
Temat 19: Wykonanie modelu urządzenia pływającego tratwy.....	70
Temat 20: Woda w gospodarce i jej zastosowanie w technice.....	78
Temat 21: Techniczne metody zapobiegania powodziom i pozyskiwania wody. Zaprojektowanie urządzenia do pozyskiwania /odsalania wody.....	82
Temat 22: Projekt urządzenia technicznego do badania wporu przedmiotów w zależności od gęstości cieczy.....	89
Temat 23: Domowe wodne urządzenia techniczne.....	93
Temat 24: Metody oszczędzania wody – działania proekologiczne.....	95

Temat 25: Prawo własności intelektualnej.....	97
Temat 26: Techniki badania jakości sanitarnej wody.....	102
Temat 27: Procesy uzdatniania wody.....	107
Temat 28: Zaprojektowanie i wykonanie urządzenia technicznego – filtr wodny.....	112
Temat 29: Zagrożenia cywilizacyjne wynikające z zanieczyszczenia wody.....	115
Temat 30: Przemysłowe oczyszczanie ścieków.....	120
Temat 31: Zasada działania oczyszczalni ścieków – projektowanie i wykonanie urządzenia technicznego (model oczyszczalni).....	124
Temat 32: Wycieczka do oczyszczalni ścieków dla miasta Łodzi.....	127
Temat 33: Wykonanie reportażu z pobytu w oczyszczalni ścieków.....	130
Temat 34: Prezentacje, podsumowanie osi tematycznej.....	132

Od autorów

Informacje i wskazówki pomocne dla nauczyciela do przeprowadzenia lekcji

Pierwsza część **Modułu I „Budownictwo wodne. Urządzenia i instalacje hydrauliczne”**, została poświęcona tunelom i mostom. Oczywiście nie sposób omówić tych bardzo trudnych obszarów zagadnień w ujęciu historycznym i technologicznym w ciągu 4 godzin lekcyjnych. Nie chodzi tu jednak o to, aby uczeń „został wyspecjalizowany” w tym zakresie, ale o to, aby wiedział, iż sztuka projektowania i budowania tuneli i mostów jest jedną z najkosztowniejszych i najtrudniejszych do realizacji. Jednocześnie te pierwsze lekcje doskonale wprowadzą gimnazjalistów w tematykę wyobraźni przestrzennej, a co za tym idzie, w zagadnienia poświęcone informacji technicznej (rysunek techniczny – rzutowanie prostokątne, wymiarowanie i przekroje brył). To wszystko ma służyć zaprojektowaniu prostego modelu - makiety mostu, do którego uczniowie stworzą dokumentację techniczną, wraz z realizacją tego projektu.

Zagadnienia związane ze sposobem budowania tuneli podwodnych, rodzajów mostów i ich konstrukcji najlepiej przedstawić uczniom w formie prezentacji multimedialnej, zasobów przeglądarki internetowej czy filmów poświęconych sposobom budowania mostów.

W „Przewodniku metodycznym...” do obszaru tematów poświęconych budownictwu wodnemu i informacji technicznej zostały dołączone przykładowe scenariusze lekcji, rozwiązania niektórych zadań z zeszytu ćwiczeń i dodatkowe informacje przydatne do przeprowadzenia zajęć.

Jeśli chodzi o Temat I – *Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na lekcjach zajęć technicznych*, w zeszycie ćwiczeń dla ucznia został umieszczony przykładowy *Regulamin Pracowni Technicznej*, w kanonach typowych dla większości szkół. W ramach osi tematycznej *Woda* na lekcji tej również należy wprowadzić uczniów w zakres wiadomości, które będą realizowane przez cały rok na zajęciach.

W module I, w jego drugiej połowie zapoznano uczniów z budową i działaniem najbardziej znanych w kraju i na świecie kanałów i śluz, akweduktów i wież ciśnień. Kilka tematów poświęcono budowie i działaniu domowych instalacji wodnych. Zwłaszcza ich elementom składowym. Zwrócono szczególną uwagę na wpływ korozji na jakość wody w instalacji i wymieniono sposoby jej zapobiegania. Uczniowie dowiadują się, że na wyeliminowanie negatywnych skutków korozji mają wpływ wszyscy uczestnicy powstawania i eksploatacji instalacji wodnej – od projektanta, poprzez wytwórcę aż do użytkownika, którym zapewne jest też uczeń. Dużo miejsca poświęcono instalacji kanalizacji sanitarnej oraz instalacji centralnego ogrzewania działającej w domu.

Założono, że większość zadań uczniowie będą wykonywać w zespołach. W ten sposób zajęcia techniczne będą bardziej atrakcyjne. Uczniowie będą dzielić zadania pomiędzy siebie, według swoich zainteresowań oraz wiedzy. Praca w zespołach będzie sprzyjać lepszemu poznaniu dość trudnych tematów, o których wcześniej w szkole się nie mówiło.

Moduł II – „Woda w technice” poświęcony jest wodzie jako medium w technice. Informacje zawarte tutaj mają uświadomić uczniom, jak ważnym elementem gospodarki i życia człowieka w ogóle jest woda. Ćwiczenia są tak skonstruowane, że obok zadań teoretycznych są również praktyczne, a więc uczniowie mogą przez chwilę stać się młodymi konstruktorami – innowatorami. Jedna z lekcji poświęcona jest też zagadnieniom związanym z ochroną własności intelektualnej.

W pierwszej części modułu są informacje o zawodach związanych z wodą, oraz o szkołach

i uczelniach, których ukończenie jest niezbędne, aby w przyszłości móc realizować się zawodowo w tej właśnie dziedzinie.

Młody człowiek powinien być osobą świadomą zagrożeń wynikających z nieprawidłowego i często bardzo rozrzutnego korzystania z wody – naturalnego bogactwa wszystkich ludzi. Rady i ostrzeżenia w tej kwestii są podane w skali globalnej i w skali mikro – gospodarstwa domowego. Do realizacji tematów z tego modułu dołączono w przewodniku przykładowe scenariusze lekcji, rozwiązania niektórych zadań z zeszytu ćwiczeń oraz dodatkowe informacje przydatne nauczycielowi do przeprowadzenia zajęć.

W ramach drugiej części modułu „Woda w technice” uczniowie będą badać wodę pod względem jej przydatności do spożycia i zastosowania w gospodarce, poznają metody uzdatniania wody oraz sposoby oczyszczania ścieków. Tematy objęte tą częścią wiążą etap projektowania z praktycznym wykonaniem urządzenia i dokumentowaniem swojej pracy, przewidują różne formy pracy, jak projekt, doświadczenie uczniowskie, reportaż itp. Uczniowie budują m.in. model filtra wodnego w ziemi, model małej oczyszczalni ścieków. Większość zadań uczniowie wykonują w grupach. Ważnym punktem tej części modułu jest wycieczka do oczyszczalni ścieków, do której uczniowie muszą się odpowiednio przygotować, gdyż na jej podstawie wykonują reportaż, który później przedstawiają społeczności szkolnej. Część zagadnień, jak np.: metody uzdatniania wody, należy zrealizować przy pomocy technologii IT. Uczniowie sami szukają informacji na ten temat, korzystając z przeglądarki internetowej, ale również z czasopism popularno – naukowych i innych źródeł. Efekty swojej pracy prezentują na forum klasy, co przygotowuje uczniów do publicznych wystąpień, uczy samodzielności i odpowiedzialności. W trakcie realizacji zagadnień związanych z tą częścią modułu II wykorzystane zostaną nie tylko umiejętności stosowania technologii komputerowych, informatycznych, ale także, a może przede wszystkim zdolności manualne uczniów.

Bardzo ważna w nauczaniu zajęć technicznych jest kreatywna postawa nauczyciela, która wyzwala aktywność uczniów, motywuje do pracy i daje efekt w postaci zainteresowania zagadnieniami technicznymi. Nauczyciele zajęć technicznych w gimnazjum, w celu kształcenia samodzielnego myślenia oraz rozwijania aktywności innowacyjnej powinni stwarzać uczniom odpowiednie warunki do nabywania następujących umiejętności:

- samodzielnego planowania i organizowania własnej nauki,
- skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, prezentacji własnego punktu widzenia i uwzględniania poglądów innych ludzi,
- poprawnego posługiwania się językiem technicznym, przygotowania do publicznych wystąpień,
- efektywnego współdziałania w zespole, budowania więzi międzyludzkich, podejmowania indywidualnych i grupowych decyzji, działania w zgodzie z obowiązującymi normami społecznymi,
- rozwiązywania problemów w sposób twórczy,
- poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł,
- posługiwania się technologiami IT,
- wykorzystywania zdobytej wiedzy w praktyce,
- rozwijania zdolności intelektualnych, zwłaszcza inteligencji emocjonalnej,
- rozwijania indywidualnych i grupowych zainteresowań,
- poznawania technik twórczego rozwiązywania problemów (np. burzy mózgów).

Innowacyjny i pilotażowy charakter całego projektu wymaga przetestowania. Sposoby realizacji przyjętych celów będą modyfikowane w trakcie i po przeprowadzeniu całego cyklu zajęć. Realia szkolne są zróżnicowane w poszczególnych gimnazjach, dlatego wymiana doświadczeń między szkołami będzie miała wpływ na ostateczną formę przyszłych scenariuszy zajęć, materiałów dydaktycznych dla nauczycieli, podręczników dla uczniów itp. Przedstawiony materiał pomocniczy oraz scenariusze lekcji nie powinny wyręczać nauczycieli z przygotowania się do swoich lekcji, a jedynie zachęcić do wcześniejszego przemyślenia przebiegu lekcji i optymalnego doboru metod nauczania.

Moduł I – Budownictwo wodne. Urządzenia i instalacje hydrauliczne

Temat 2: Budownictwo wodne – sposoby budowania tuneli podwodnych

Wstęp



Historia tuneli

Budowniczowie dróg początkowo nie mogli uporać się z naturalnymi przeszkodami, takimi jak góry, pagórki czy uskoki, dlatego musieli je z konieczności omijać. Oznaczało to wydłużenie czasu przewozu i znacznie podwyższało koszty transportu. Dość szybko więc narodził się pomysł drążenia tuneli w skałach, przebijania ich w gruntach mniej spoiстых lub budowania korytarzy pod wodą. Pierwszy tunel był wykutym w skale rurociągiem, który miał zaopatrywać w wodę

Jerozolimę. Powstał około 700 roku p.n.e. wg pomysłu króla Ezechiasza, który chciał ulżyć mieszkańcom miasta, zmuszonym do codziennych wędrówek z wiadrami pełnymi wody. Żydowscy budowniczowie brązowymi świdrami i dłutami wydrążyli w wapiennej skale esowaty tunel, długi na ponad 500 m., łączący źródła Gihon z miejską sadzawką Siloah.

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Z czym kojarzą się następujące daty?

1666 – francuski budowniczy François Andreossy łączy tunelem Malpas odcinki Kanału Południowego w Langwedocji (Ocean Atlantycki z Morzem Śródziemnym); używa do rozsadzenia skały czarnego prochu. Zanim powstała ta droga wodna, niewielkie statki śródlądowe musiały być transportowane lądem, co znacznie podrażało rejsy i wydłużało czas ich trwania.

1802 – Albert Mathieu opracowuje projekt pierwszego tunelu pod kanałem La Manche.

1825 – 1843 – Brunel buduje tunel pod Tamizą.

1985 – Japończycy kończą budowę najdłuższego tunelu na świecie – Seikan – łączącego Hokkaido z Honsiu.

1993 – zakończenie budowy Eurotunelu między Francją a Wielką Brytanią¹.

¹ Informacje za: *Encyklopedia Edukacyjna. Budownictwo. Technika a natura*. Tom 45, Educational Books Oxford 2009.

2. Rozpoznaj na zdjęciach przedstawione tunele.



Tunel Seikan



Tunel pod Tamizą



Eurotunel

Ciekawostki do wykorzystania na lekcji

W wielu miastach nie buduje się mostów, ale tunele komunikacyjne pod rzekami. Dzięki temu do portów sięgających często w głąb miasta mogą wpływać nawet największe statki. Tak jest np. w **Rotterdamie**, w **największym porcie miasta**.²



EUROTUNEL – budowa wieku

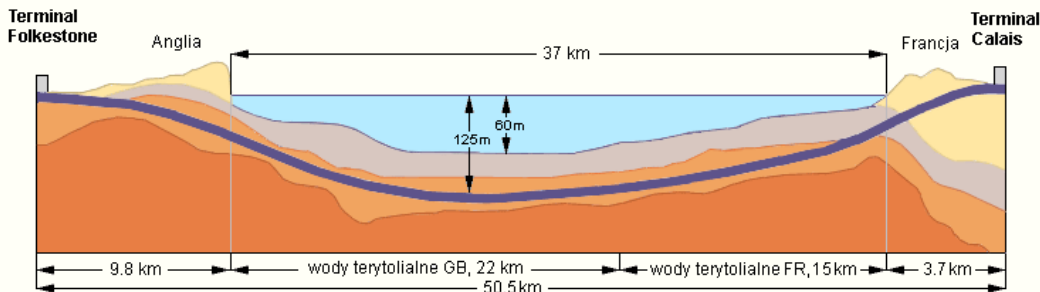
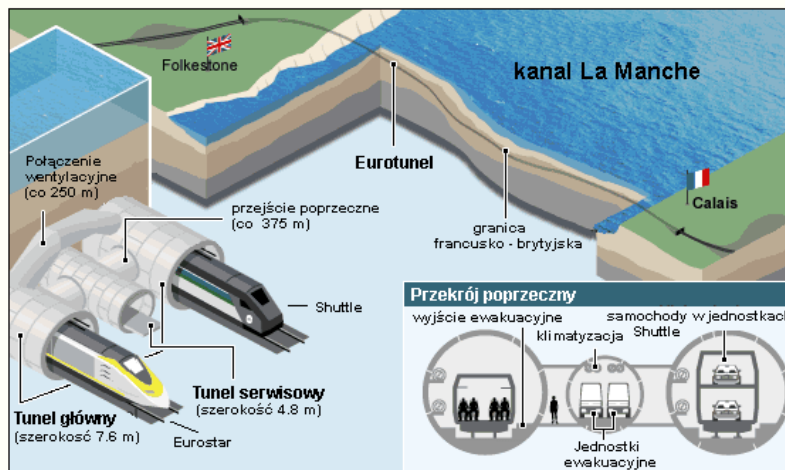
Liczy 50 km, z czego 30 km biegnie pod dnem morskim. W rzeczywistości składa się nie z jednego, ale z trzech tuneli: dwóch wielkich tuneli przewozowych, którymi jeżdżą pociągi i tunelu technicznego, znajdującego się między nimi, którym kursują pojazdy utrzymujące porządek i zapewniające bezpieczeństwo. Tunele biegną na głębokości 40 m pod dnem morskim, w warstwie miękkiej skały wapiennej – kredy.

Prace rozpoczęto od wydrążenia tunelu technicznego. Brytyjczycy rozpoczęli wiercenia w grudniu 1987 roku, a Francuzi trzy miesiące później. Posuwaniem się tarcz sterował satelita. Obie ekipy spotkały się 1 grudnia 1990 roku.

Pierwsze pociągi przejechały tunelem 1 stycznia 1994 roku. Lokomotywy pędziły z szybkością 160 km/h, przejazd trwał 35 minut, wliczając w to załadowanie i wyładowanie pojazdów. W 2005 roku tunelem pod kanałem La Manche przejechało 15,5 miliona pasażerów, dwa miliony samochodów osobowych i półtora miliona ciężarówek oraz autobusów.³

² *Encyklopedia Edukacyjna. Budownictwo. Technika a natura*. Tom 45, Educational Books Oxford 2009

³ Informacje za *Odkrywanie świata. Cuda świata*. Wyd. Oleksiejuk



Szczególnie skomplikowane jest **drążenie tuneli pod wodą**. Najbardziej typowy problem to przeciekanie wody przez porowate skały, wzmocnione dodatkowo wysokim ciśnieniem. Przebicie tzw. formacji wodonośnej (zbiornika wody w skale) może spowodować błyskawiczne zalanie tunelu. Na przykład budowa 16-kilometrowego tunelu w Libanie wydłużyła się z czterech do ośmiu lat, gdy mieszanina wody i piasku wypełniła 3 km przekopu. Można sobie z tym poradzić, jeśli zastosuje się pompy usuwające wodę oraz podniesie się ciśnienie wewnątrz przekopu, aby zrównoważyć jego poziom z ciśnieniem typowym dla danej głębokości.⁴

⁴ Encyklopedia Edukacyjna. Budownictwo. Technika a natura. Tom 45, Educational Books Oxford 2009

Temat 3: Rodzaje mostów – mosty wiszące, pontonowe, drewniane i kamienne

Wstęp



Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Żaden typ budowli nie wzbudza tylu emocji i skojarzeń, co most. Dzięki mostom możemy przekraczać rzeki, przesmyki i przepaściste kaniony, a także poruszać się nad ciasno zabudowanymi rejonami wielkich miast. Od początku cywilizacji człowiek musiał przeprowadzać się przez naturalne przeszkody wodne bądź lądowe. Jak można przypuszczać, pierwszymi mostami

były przerzucone przez owe przeszkody pnie drzew lub pokrywające bród bezładne wysypiska kamieni. Nieco później pojawiła się kładka – świadomie obrobiona kłoda drewniana, pierwowzór mostu belkowego, zwanego także leżajowym.⁵

Najsłynniejszym mostem wiszącym był pochodzący z czasów Inków, wykonany z włókna agawy amerykańskiej most nad rzeką Apurimac w Andach, zawieszony na wysokości 1 tys. m nad dnem rozpadliny skalnej. Jak na obiekt tego typu był imponująco długi – miał prawie 90 m.

Pierwsze mosty pontonowe budowane przez Persów opisuje Herodot, grecki historyk z V wieku p.n.e. Najdłuższy z nich, złożony z dwóch rzędów trier (okrętów trójrzędowców), liczył 900 m długości i łączył obydwa brzegi cieśniny Bosfor. Z pism Herodota znamy również nazwisko pierwszego budowniczego mostów. Był nim Mandrokles z Samos.⁶

Prawie wszystkie zachowane mosty świata antycznego pochodzą z czasów rzymskich i znajdują się na obszarze dawnego *Imperium Romanum*. Dwie wielkie innowacje dokonane przez Rzymian to: zastosowanie cementu, jako spoiwa i wprowadzenie do konstrukcji przęsła pełnego łuku architektonicznego. Zaokrąglony łuk został wynaleziony najprawdopodobniej w Mezopotamii. Dzięki zaokrąglonemu sklepieniu łuk może wytrzymać o wiele większe obciążenie niż nadproże. Dwa wieki p.n.e. Rzymianie odkryli ten sposób budowania łuków przy użyciu kamienia ciosanego. Dzięki zastosowaniu wynalezionych przez Greków dźwigów, mogli wznosić wielkie budowle. Budowę zaczynano od wznoszenia drewnianych rusztowań w formie więźby. Elementy kamienne przycinano bardzo precyzyjnie, aby można było je wpasować w kształt łuku. Gdy umieszczono już pośrodku ostatni kamień (zwornik sklepienia), rozbierano rusztowanie.⁷

Ufortyfikowane miasta średniowieczne miały natomiast niejednokrotnie mosty zwodzone o konstrukcji podnoszonej bądź wahadłowej. Od XIII wieku pojawiały się budowle zaopatrzone

⁵ Encyklopedia Edukacyjna. Budownictwo. Technika a natura. Tom 45, Educational Books Oxford 2009

⁶ J.w.

⁷ Informacje za Odkrywanie świata. Cuda świata. Wyd. Oleksiejuk

w pomost przesuwany na rolkach, który w razie potrzeby mógł być prędko wsunięty w obręb umocnień miejskich.

- **1776 - 1779** – W Anglii wzniesiono pierwszy żeliwny most łukowy wg projektu Thomasa Pritcharda.
- **1875** – Po raz pierwszy zastosowano żelbet.
- **1928** – Pierwszy na świecie stalowy most spawany zbudowano na rzece Słudwi pod Łowiczem.

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Rozpoznaj na zdjęciach rodzaj mostu.



most wiszący



akwedukt rzymski (trzy mosty jeden na drugim)



most zwodzony



most żeliwny



most stalowy spawany

2. Wyjaśnij pojęcia:

- **tuf wulkaniczny** - rodzaj lekkiej, zwężłej, zazwyczaj porowatej skały osadowej, należącej do skał piroklastycznych. Wykorzystywany w budownictwie rzymskim jako składnik spoiwa.⁸
- **żeliwo** - stop odlewniczy żelaza z węglem, krzemem, manganem, fosforem, siarką i innymi składnikami. Charakteryzuje się niewielkim skurczem odlewniczym, łatwością wypełnienia form, niską temperaturą topnienia oraz niskim kosztem produkcji, a po zastygnięciu cechuje się dużą obrabialnością, co sprawia, że żeliwo zalicza się do najpowszechniej stosowanych materiałów odlewniczych w budowie maszyn.⁹
- **żelbet** - beton wzmocniany prętami stalowymi; żelbeton, żelazobeton¹⁰

⁸ za Wikipedia

⁹ za Ściąga pl.

¹⁰ Słownik SJP pl.

Temat 4: Budowa mostów – rodzaje konstrukcji

Wstęp



Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Każdy most stały, niezależnie od typu, składa się z *podpór* i *przęseł*. Przęsła muszą mieć pomosty i wzmocnienia (tzw. stężenia), natomiast role podpór odgrywają *filary* i *przyczółki*. Działają one jako siła przeciwna do siły naciskającej, jaką wytwarza osoba lub przedmiot znajdujące się na moście. Siła nacisku może sprawić, że most się odkształci lub nawet załamie.

Czy wiesz, że....

Ławka w parku jest dobrym przykładem przedmiotu, którego wytrzymałość jest odpowiednio obliczona, by wytrzymać siłę nacisku, z jaką oddziałują na nią siedzący ludzie. Jeśli na ławce usiądzie ogromny, ciężki słoń, powstała siła naciskająca będzie zbyt duża dla ławki. Ławka się odkształci, a co bardziej prawdopodobne – złamie.

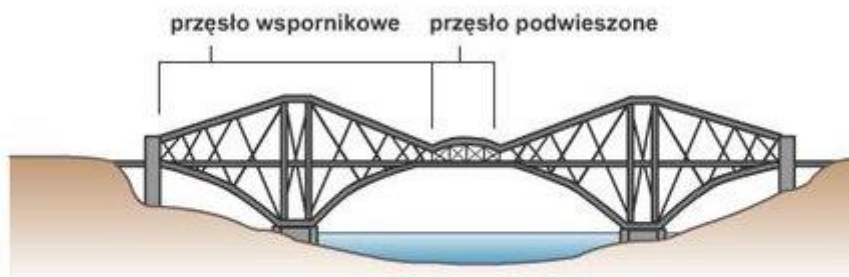
Napięcie i naprężenie występują razem. Naprężenie określa, jak bardzo dany przedmiot się odkształcił pod wpływem napięcia, bądź jak bardzo się wygina. Im większe napięcie, tym większe naprężenie i tym bardziej przedmiot się odkształci. Guma, która z łatwością się wygina, bardziej się napręży niż twardy materiał, taki jak stal.¹¹

W zależności od sposobu rozkładu sił obciążających mosty dzielimy na:

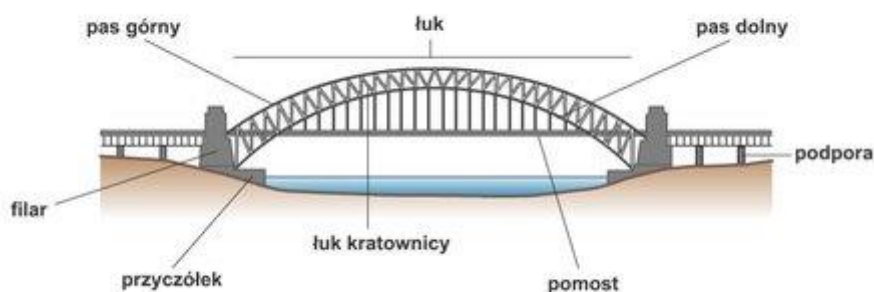
- **wspornikowe**
- **łukowe**
- **wiszące**
- **belkowe (dźwigarowe)**

¹¹ Wynalazki, które zmieniły świat. Dawno, dawno temu. Wydawnictwo Jedność, Kielce 2009.

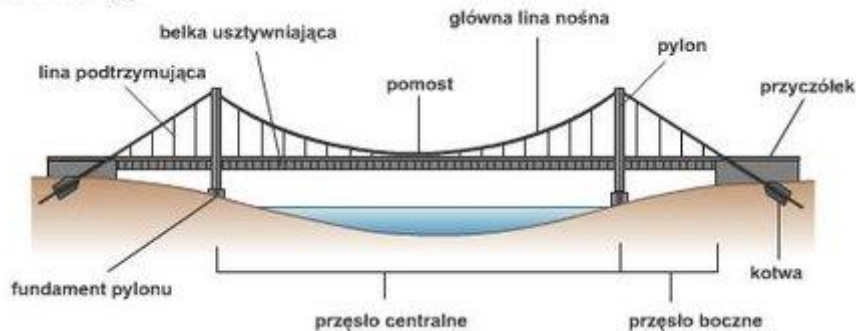
most wspornikowy



most łukowy



most wiszący



Obecnie stosuje się **konstrukcje belkowe z kratownicami**, czyli stalowymi dźwigarami, które znacznie zwiększają wytrzymałość mostu, a jednocześnie nie podnoszą jego masy własnej. Pozwala to budować dłuższe przęsła i rzadziej stawiać filary, a dzięki temu zmniejszać koszty budowy.

Mosty łukowe powstają tam, gdzie budowanie filarów nastęczyłoby wielu trudności. Łuk z betonu lub stali ma dużą wytrzymałość, ponieważ siła nacisku powoduje, że jest ściskany, a nie rozciągany. Ciężar przejeżdżających pojazdów rozkłada się na siły boczne, przenoszone na końcowe oparcia łuku.

Mosty wspornikowe powstają nad głębokimi wodami, gdzie filary można wznosić jedynie na płycznach w pobliżu brzegu. Muszą one być solidnie umocowane do stałego lądu. Długość ich przęsła zależy niemal wyłącznie od rodzaju użytego materiału i może osiągać 700 m.

Największe długości przęseł można uzyskać w **mostach wiszących**. Pomosty są zawieszane na stalowych linach, które zwisają z grubszych lin podczepionych na pylonach z betonu.¹²

Czy wiesz, że...

Mosty kamienne sprawdzają się na płytkich rzekach. **Mosty wiszące** wymagają zastosowania mocnych punktów zaczepienia po obu stronach, natomiast **mosty dźwigarowe** opierają się na solidnych podporach.

W zależności od przeznaczenia mosty można podzielić na:

- **drogowe**
- **kolejowe**
- **kładki (dla pieszych)**

Mosty nad suchymi dolinami noszą nazwę **wiaduktów**, a zespół wiaduktów tworzących drogę ponad powierzchnią ziemi nazywa się **estakadą**.

Mosty można także podzielić na:

- **stałe**, po których ruch odbywa się bez przerwy
- **zwodzone** – przepuszczające pojazdy i ludzi przez jakiś czas, a potem zamykane wskutek uniesienia przęsła, najczęściej po to, aby nie utrudniać żeglugi.

Ważniejsze pojęcia

Dźwigar – poziomy element konstrukcyjny przenoszący obciążenie mostu na podpory.

Kratownica – metalowa, żelbetowa lub drewniana konstrukcja kratowa, używana jako dźwigar do przenoszenia sił obciążających.

Podpora – element mostu, na który częściowo jest przenoszone obciążenie; inaczej filar.

Pomost – nieruchoma lub przenośna platforma łącząca ze sobą dwa punkty.

Przęsło – nośna część konstrukcji umieszczona pomiędzy dwiema podporami.

Przyczółek – budowla umacniająca brzeg i wspierająca konstrukcję mostu.

Pylon – masywny filar podtrzymujący konstrukcję mostu wiszącego; do pylonu są przymocowane liny.

¹² Encyklopedia Edukacyjna. Budownictwo. Technika a natura. Tom 45, Educational Books Oxford 2009

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Rozpoznaj na zdjęciach konstrukcje mostów.



most łukowy



most wiszący



most wspornikowy



most belkowy z kratownicą

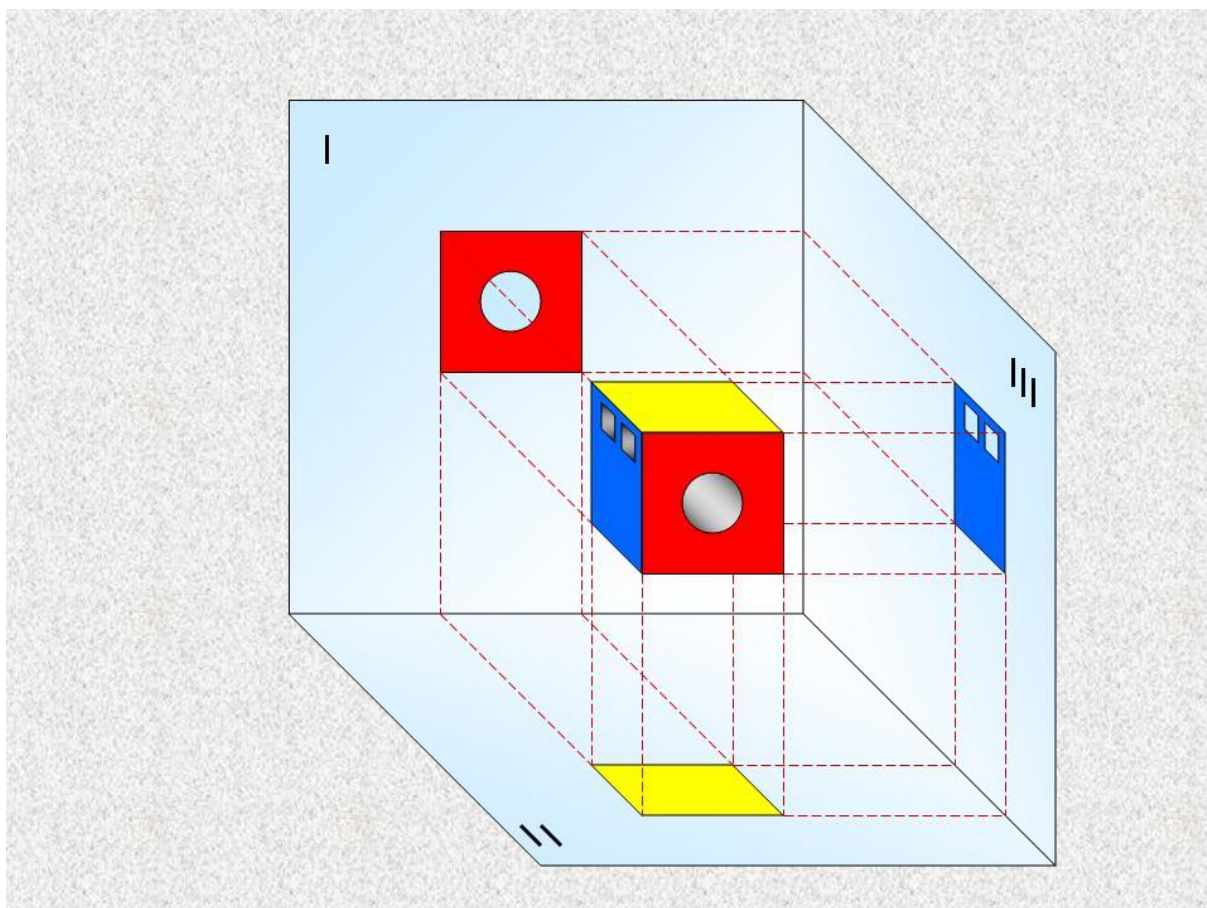
Wstęp



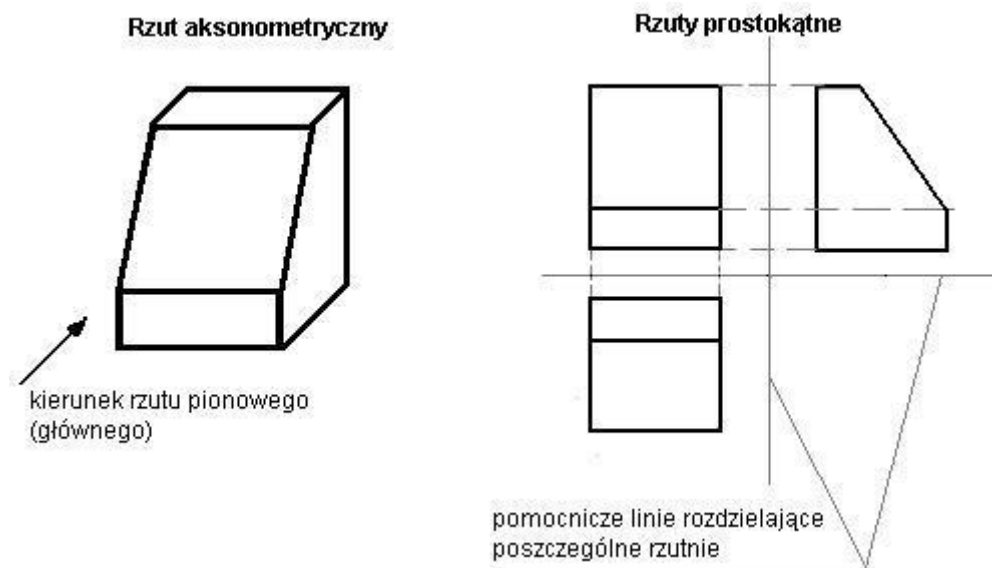
Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Zasady rzutowania prostokątnego

Rzutowanie prostokątne umożliwia przedstawienie przedmiotu na płaszczyźnie rysunku za pomocą rzutów, które są figurami płaskimi. Każdy punkt rysowanego przedmiotu jest przenoszony na rzutnię, którą jest płaszczyzna rysunku, za pomocą prostych rzutujących prostopadłych do rzutni. Obraz przedmiotu powstały na rzutni nazywamy jego rzutem prostokątnym.¹³



¹³ Paprocki Krzysztof: *Rysunek techniczny*, WSiP, Warszawa 1976.



Rzut z przodu i rzut z góry mają jednakową długość i leżą dokładnie jeden nad drugim. **Rzut z przodu i rzut z boku** leżą dokładnie obok siebie i mają jednakową wysokość. **Rzuty z góry i z boku** mają jednakową szerokość.

Ważne...

Po wzajemnym ułożeniu rzutów względem siebie można rozpoznać, który z nich jest rzutem głównym, bocznym, z góry. Ważne są zatem miejsca rysowania kolejnych rzutów.¹⁴

¹⁴ Białka Urszula: *Zajęcia techniczne*. Podręcznik dla gimnazjum, Operon 2009

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa III

Temat lekcji: *Informacja techniczna – rzutowanie prostokątne brył.*

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Planowanie pracy przy różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyborami.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

- rozbudzenie zainteresowań techniką,
- kształtowanie umiejętności rysowania bryły w trzech rzutach prostokątnych,
- kształtowanie wyobraźni przestrzennej.

Cele operacyjne:

a) Wiadomości

Uczeń:

- wyjaśnia termin normalizacji rysunku technicznego,
- wyjaśnia, na czym polegają zasady rzutowania prostokątnego brył,
- wymienia nazwy trzech rzutni na osi układu współrzędnych.

b) umiejętności

Uczeń:

- stosuje zasady rzutowania prostokątnego w rysunkach,
- potrafi odczytać rysunek rzutów prostokątnych brył i nazwać poszczególne rzutnie,
- potrafi wyobrazić sobie na podstawie rzutów kształt bryły,
- rysuje bryłę w trzech rzutach prostokątnych,
- organizuje stanowisko pracy,
- planuje kolejność wykonywania czynności,
- dobiera odpowiednie narzędzia i przybory do operacji technologicznych,
- prawidłowo posługuje się narzędziami i przyborami,
- przestrzega regulaminu pracowni i przepisów bhp,
- utrzymuje ład i porządek miejscu pracy.

Środki dydaktyczne:

- zeszyt ćwiczeń,
- pogadanka, prezentacja nauczyciela na dany temat.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca indywidualna.

Materiały i narzędzia uczniów:

- zeszyt ćwiczeń,
- blok milimetrowy,
- ołówek HB,
- ekierka, linijka, cyrkiel.

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna

- czynności organizacyjne nauczyciela,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji.

2. Część właściwa – rozwinięcie

- omówienie przez nauczyciela podstawowych wiadomości na temat rysunku technicznego – jego normalizacji,
- omówienie przez nauczyciela zasad rzutowania prostokątnego,
- praca uczniów w zeszycie ćwiczeń,
- praca indywidualna uczniów – narysowanie na papierze milimetrowym rysunku rzutowania prostokątnego bryły zaproponowanej przez nauczyciela.

3. Część podsumowująca

- ocena pracy uczniów na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie,

Rozwiązania przykładowych zadań

1. Wstaw podane wyrazy w zdania z lukami (zwróć uwagę, że pojęć jest więcej niż luk w zdaniach):

normy, rozwiązania techniczne, linii, techników i inżynierów, znormalizowany, wymiarowania, czytelny, rzutnia.

Rysunek techniczny służy do porozumiewania się *techników i inżynierów* na całym świecie. Jest czytelnym językiem, za pomocą którego zapisuje się *rozwiązania techniczne*.

Rysunek techniczny jest *znormalizowany*. Oznacza to, że istnieją *normy*, czyli przepisy, dokładnie określające zasady jego wykonania. Dzięki nim rysunek techniczny jest zrozumiały i *czytelny*. Stosuje się również dlatego powszechnie znane rodzaje *linii*, symbole i zasady *wymiarowania* .

Temat 6: Zasady wymiarowania - ćwiczenia

Wstęp



Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Wymiarowanie figur płaskich. Linie i znaki wymiarowe stosuje się do *wymiarowania przedmiotu*, czyli podania jego wymiarów: wysokości, grubości, długości, średnic różnego rodzaju otworów, wcięć itp.

Linia konturowa przedmiotu jest najważniejsza i najlepiej widoczna, jest linią ciągłą grubą (przykład 1 na rysunku).

Linia wymiarowa jest ciągła, cienka, zakończona strzałkami (przykład 1 na rysunku).

Pomocnicze linie wymiarowe to linie ciągłe, cienkie, ograniczające linię wymiarową. Służą do wynoszenia wymiarów przedmiotu poza obręb rzutu, co w większości przypadków znacznie zwiększa czytelność rysunku (przykład 1 na rysunku).

Liczba wymiarowa określa wartość danego wymiaru w odpowiednich jednostkach. Wszystkie wymiary długościowe podaje się na rysunkach w milimetrach, przy czym oznaczenie mm pomija się (przykład 1 i 3 na rysunku).

Znaki wymiarowe służą do dodatkowego oznaczania kształtu przedmiotu (przykład 2 na rysunku).

Obowiązują cztery podstawowe zasady wymiarowania:

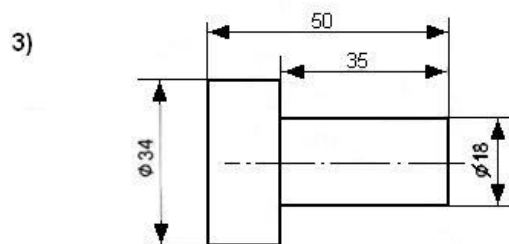
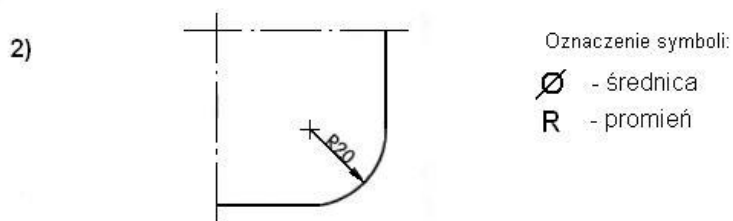
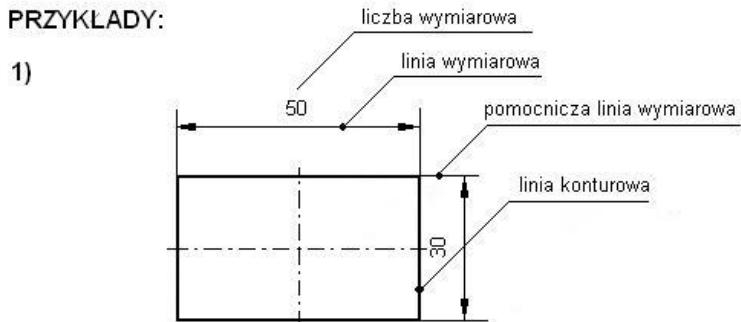
- wymiarów koniecznych,
- pomijania wymiarów oczywistych,
- niepowtarzania wymiarów,
- niezamykania łańcucha wymiarowego.

PRZEDMIOTY MOŻNA WYMIAROWAĆ

Wymiarowanie należy do bardzo ważnych czynności przy wykonywaniu rysunku technicznego

Wymiary: długości, szerokości, średnice i inne - określa się w milimetrach (mm), lecz oznaczenie to pomija się na rysunku.

PRZYKŁADY:



PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa III

Temat lekcji: *Zasady wymiarowania – ćwiczenia.*

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
- Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych
- Planowanie pracy przy różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

- rozbudzenie zainteresowań techniką i postępem cywilizacyjnym,
- kształtowanie umiejętności rysowania i wymiarowania figury płaskiej.

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń:

- wyjaśnia elementy wymiarowania – linie wymiarowe, pomocnicze linie wymiarowe, liczby wymiarowe, znaki wymiarowe,
- wyjaśnia, na czym polegają zasady wymiarowania,
- wymienia podstawowe znaki wymiarowe, np. średnicy, promienia.

b) umiejętności

Uczeń:

- stosuje zasady wymiarowania na rzutowaniu prostokątnym w rysunkach,
- potrafi odczytać rysunek rzutów prostokątnych brył wraz z wymiarowaniem,
- rysuje bryłę w trzech rzutach prostokątnych nanosząc wymiary,
- organizuje stanowisko pracy,
- planuje kolejność wykonywania czynności,
- dobiera odpowiednie narzędzia i przybory do operacji technologicznych,
- prawidłowo posługuje się narzędziami i przyborami,
- przestrzega regulaminu pracowni i przepisów bhp,
- utrzymuje ład i porządek miejscu pracy.

Środki dydaktyczne:

- karta pracy ucznia opracowana przez nauczyciela,
- pogadanka, prezentacja nauczyciela na dany temat.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca indywidualna

Materiały i narzędzia uczniów:

- zeszyt ćwiczeń,
- blok milimetrowy,
- ołówek HB,
- ekierka, linijka, cyrkiel.

Przebieg lekcji:**1. Część wstępna**

- czynności organizacyjne nauczyciela,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji.

2. Część właściwa – rozwinięcie

- omówienie przez nauczyciela podstawowych wiadomości na temat rysunku technicznego – zasad wymiarowania,
- praca uczniów w zeszycie ćwiczeń, w którym uczniowie zapisują kolejne czynności wykonywane w czasie lekcji,
- praca indywidualna uczniów – narysowanie na papierze milimetrowym rysunku płaskiej figury zaproponowanej przez nauczyciela wraz z wymiarowaniem.

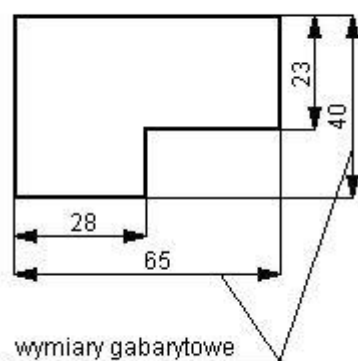
3. Część podsumowująca

- ocena pracy uczniów na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

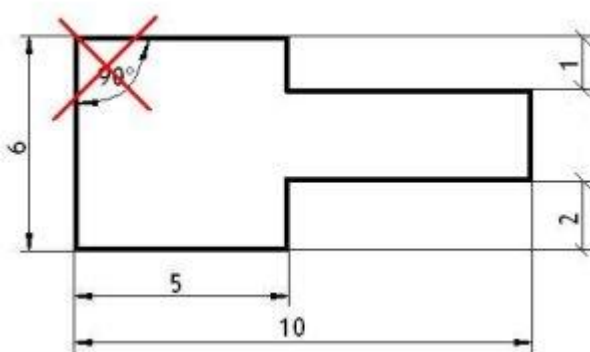
Rozwiązania przykładowych zadań

1. Zdefiniuj poszczególne zasady wymiarowania:

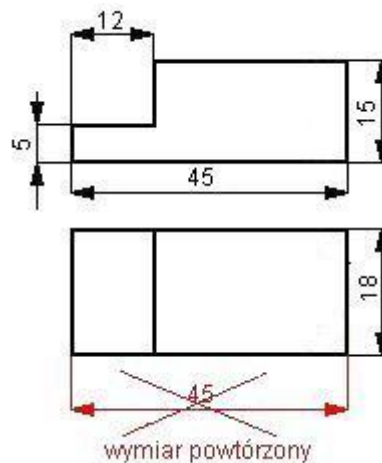
Zasada wymiarów koniecznych – należy podać wszystkie wymiary niezbędne do wykonania przedmiotu, a przede wszystkim tzw. wymiary gabarytowe, tzn. największe wymiary określające jego wielkość.



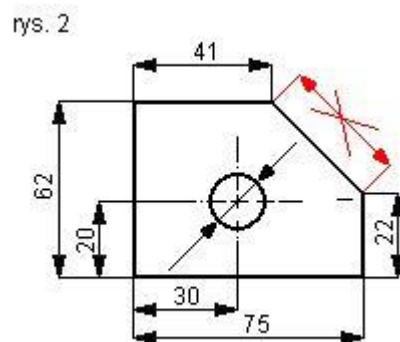
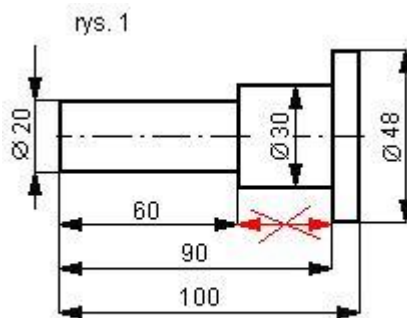
Zasada pomijania wymiarów oczywistych – nie podaje się wymiarów wynikających z równoległości i prostokątności powierzchni przedmiotu lub jego symetrii (np. wartości kątów prostych lub odległości osi symetrii przedmiotu od krawędzi).



Zasada niepowtarzania wymiarów - nie należy powtarzać wymiarów na żadnym z rzutów.



Zasada niezamykania łańcucha wymiarowego – łańcuch wymiarowy składa się z kilku kolejnych wymiarów. Łańcuch wymiarowy powinien zawierać wszystkie wymiary (a zwłaszcza gabarytowe) z wyjątkiem jednego, najmniej ważnego (podanie wymiarów przekreślonych zamyka dwa łańcuchy wymiarowe).¹⁶



17

¹⁶ definicje za: Paprocki Krzysztof: *Rysunek techniczny*, WSiP, Warszawa 1976.

¹⁷ rysunki za: <http://czajek3.republika.pl/wymiar.html>

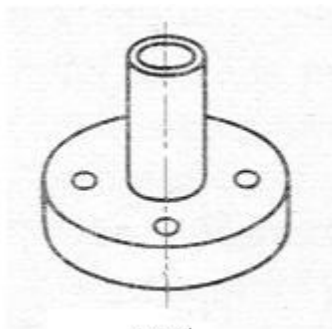
Temat 7: Przekroje w rysunku technicznym

Wstęp

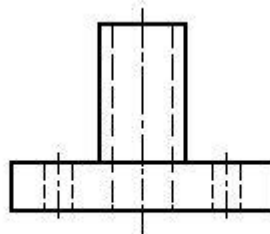


Rzuty przedmiotu w postaci widoków często nie dają pełnego wyobrażenia o jego kształcie, zwłaszcza gdy ma złożoną budowę wewnętrzną. W celu przejrzystego przedstawiania kształtu wewnętrznego przedmiotu stosuje się przekroje. Przekrój powstaje przez przecięcie przedmiotu wyobraźną płaszczyzną tnącą i odrzucenie części przedmiotu znajdującej się przed tą płaszczyzną. To, co pozostaje, należy przedstawić w rzucie prostokątnym, uwzględniając wewnętrzny kształt. Miejsce, w

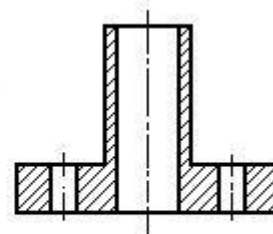
którym dokonano przekroju, kreskuje się równoległymi liniami ciągłymi cienkimi, pod kątem 45° . Wyróżnia się następujące rodzaje przekrojów: jednopłaszczyznowy prosty (pionowy oraz poziomy), wielopłaszczyznowy (złożony, schodkowy, łamany, poziomy i pionowy) oraz półprzekrój.



rys. 1



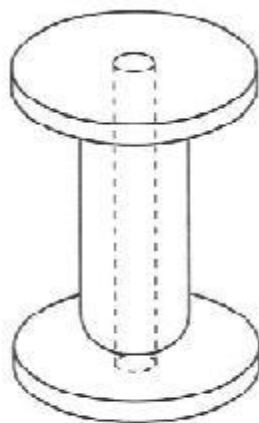
rys. 2



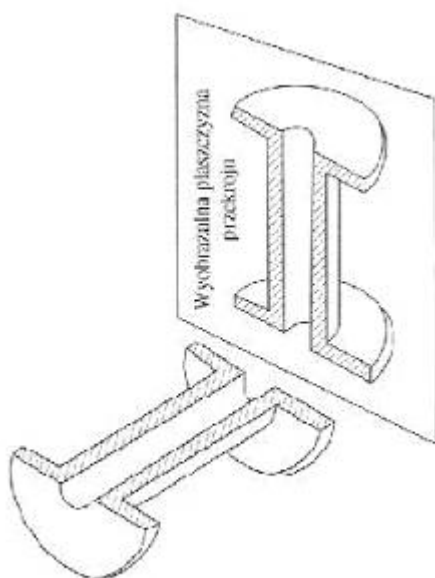
rys. 3

Rozwiązania przykładowych zadań

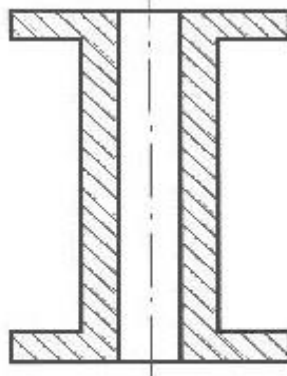
1. Narysuj przekrój pionowy i poziomy podanej poniżej bryły.



rys. 1 Szpula w rzucie aksonometrycznym



rys. 2 Szpula przecięta płaszczyzną



rys. 3 Szpula narysowana w przekroju

18

¹⁸ rysunki za: <http://czajek3.republika.pl/przekroj.html>

Temat 8: Opisywanie dokumentacji technicznej – pismo techniczne

Wstęp

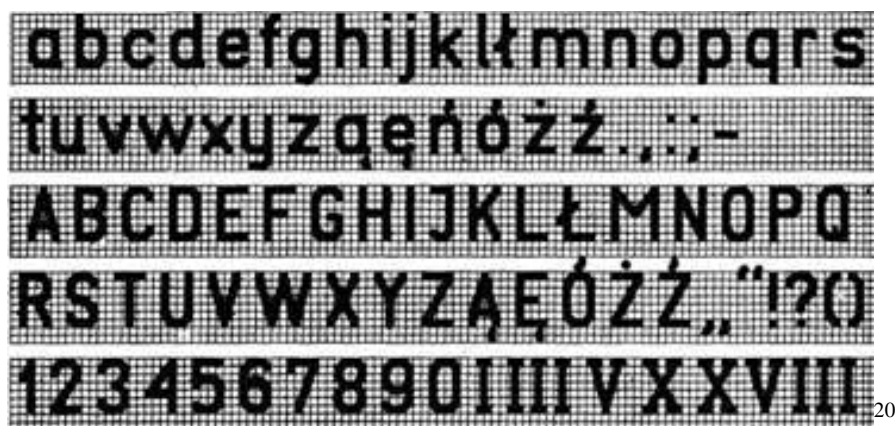


Do opisywania rysunków technicznych najczęściej stosowane jest *pismo techniczne proste lub pochyle typu A i B*. Pismo techniczne stosuje się dla ujednoczenia opisu dokumentacji technicznej. Dzięki temu jest ono czytelne dla wszystkich. Wzór pisma, cyfr i znaków jest określony przez normę. Wysokość pisma jest zależna od formatu opisywanego arkusza.

Dla formatów A3 i A4 zaleca się następujące wysokości pisma:

- napisy główne $h = 8$ i 6 mm; - napisy pomocnicze $h = 4$ i 3 mm;

- wymiarowanie i uwagi $h = 3$ mm¹⁹.



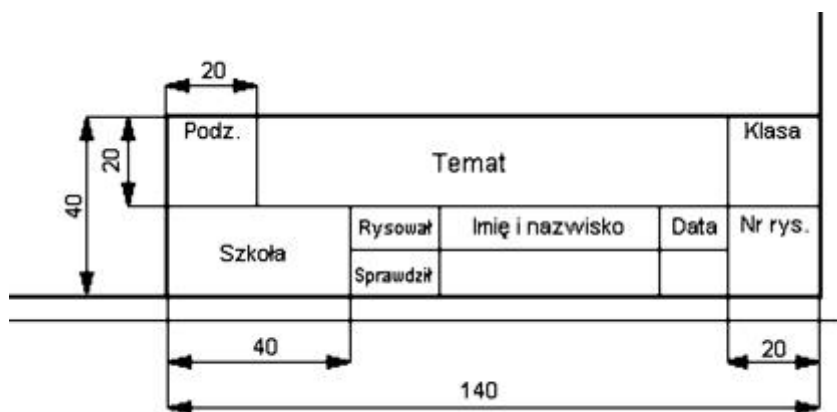
20

¹⁹ Paprocki Krzysztof: *Rysunek techniczny*, WSiP, Warszawa 1976.

²⁰ http://www.gimnazjumbiala.friko.pl/index_pliki/Page325.htm

Wzór pisma technicznego

Każdy rysunek techniczny musi być zaopatrzony w tabliczkę rysunkową. Umieszcza się w niej uzupełniające informacje o rysunku, jak nazwa rysunku, materiał rysowanej części, numer rysunku itd. Do użytku szkolnego powstał uproszczony wzór tabliczki:



21

Ciekawostki do wykorzystania na lekcji

Ten temat jest dobrym momentem, aby wspomnieć słów parę na **temat historii pisma i związanych z nim wynalazków**. Warto powiedzieć, że 3000 lat p.n.e. pisano palcem zanurzonym w soku roślinnym, później patykiem, piórem trzcinowym czy rylcem. Tak pisali starożytni Egipcjanie, czy Grecy i Rzymianie.

Od około 600 r. p.n.e. pisano piórami z ptasich skrzydeł. Najlepsze były **gęsie pióra**. Wygoda i lekkość tego narzędzia spowodowały jego stosowanie aż do połowy XIX wieku.

W 1884 roku wynaleziono **pióro wieczne**. Jego projekt opatentował Lewis Waterman. Było to pióro zawierające mały zbiorniczek z atramentem, który wystarczał na jakiś czas.

W czasie II wojny światowej piloci alianccy zauważyli, że z pióra pod wpływem zmieniającego się ciśnienia atmosferycznego zaczyna wylewać się atrament, brudząc dokumenty i ubranie. Zrodziła się więc potrzeba wynalezienia przyrządu do pisania na różnych wysokościach i dzięki temu wykorzystano projekt wynalazku z 1938 r. węgierskiego artysty i dziennikarza Laszlo Biro. Wynalazkiem tym był **długopis**.

Warto pokazać uczniom różne rodzaje pisma kaligraficznego – m.in. **Kancelareskę, pismo gotyckie, czy Pisanekę Angielską**.

Na koniec można zaprezentować stronę internetową **Kaligrafia.info**, gdzie można poćwiczyć sztukę kaligrafowania.

²¹ http://nalekcje.pl/komputerowe_wspomaganie_projektowania_kwp/arkusz-rysunkowy/

Temat 9: Projektowanie techniczne – projekt modelu mostu wraz z dokumentacją techniczną

Wstęp



Na lekcji poprzedzającej ten temat nauczyciel wyjaśnia uczniom, co będzie tematem następnej lekcji i wymienia materiały, które mogą być potrzebne do wykonania makiety mostu. Oczywiście uczniowie mogą wykazać się własną inicjatywą i nawet wskazane jest, aby mieli własne pomysły.

Przykładowe materiały potrzebne do wykonania makiety mostu:

- gazeta,
- klej,
- kawałek tektury lub grubego papieru,
- farby i pędzelek,
- kilka różnej wielkości kamyków (niektóre płaskie) – przykład mostu kamiennego,
- arkusz cienkiej tektury,
- drewniane wykałaczki lub szpikulce, zapalki,
- kawałek cienkiego sznurka,
- nożyczki.

Zadaniem ucznia jest zaprojektowanie, wykonanie szkicu i zbudowanie makiety mostu. Swoją pracę uczeń dokumentuje wykonując na koniec zdjęcie makiety i umieszcza je w odpowiednim miejscu w zeszytach ćwiczeń. Nauczyciel decyduje, czy uczniowie wykonają to zadanie w zespołach, czy samodzielnie. Wszystko zależy od warunków lokalowych, liczebności zespołu klasowego, możliwości przygotowania się przez uczniów do zajęć.

Poniżej przedstawiono przykładowe, proste sposoby wykonania trzech mostów – mostu dźwigarowego, wiszącego i kamiennego.

1. Najpierw **zrób krajobraz**, zgniatając gazetę i naklejając ją na kawałku grubej tektury. Uformuj ją w pagórki i doliny. Pomiędzy pagórkami naklej gładki pasek papieru. To będzie rzeka. Pomaluj farbami krajobraz w odpowiednich kolorach.
2. **Most dźwigarowy** – złóż wąski pasek cienkiej tektury na całej jego długości, a następnie naklej kilka małych prostokątów wyciętych z tektury. Ułóż most na „rzece”, opierając go o dwa „pagórki” i przymocuj go klejem.
3. **Most wiszący** – potnij wykałaczki lub szpikulce, by powstały patyczki o długości 5 cm. Ułóż patyczki w rzędzie i zamocuj sznurkiem. Na końcu zawiąż supeł dla wzmocnienia konstrukcji. Przywiąż wolne kawałki sznurka do dużych kamyków po obu stronach „rzeeki”.
4. **Most kamienny** – umieść małe kamyczki w „rzece”, w równym rzędzie. Na wierzchu ułóż kilka płaskich kamyków, które będą pełniły funkcję kładki.²²
- 5.

²² Wynalazki, które zmieniły świat. Dawno, dawno temu. Wydawnictwo Jedność, Kielce 2009.

Temat 10: Kanaly i śluzy

Ważniejsze pojęcia



Inżynieria wodna - dziedzina nauki i techniki zajmująca się badaniami, projektowaniem, budową i użytkowaniem budowli hydrotechnicznych śródlądowych i morskich. Z uwagi na zagadnienia konstrukcyjne *inżynieria wodna* jest związana z budownictwem, ale ze względu na wpływ budowli hydrotechnicznych na środowisko przyrodnicze traktowana jest jako gałąź inżynierii środowiska. Dzieli się na *inżynierię morską* i *inżynierię śródlądową*.

Śródlądowe budowle hydrotechniczne, takie jak zapory i kanały, budowano już ponad 5 tysięcy lat temu w Egipcie. Rozwój inżynierii morskiej rozpoczął się wraz z rozwojem żeglugi morskiej. Najstarsze budowle morskie powstały w portach budowanych ok. 300 p.n.e. przez Kreteńczyków.

Inżynieria śródlądowa obejmuje:

- regulację rzek;
- zabudowę rzek nizinnych stopniami wodnymi tworzącymi zbiorniki wodne o stałych poziomach piętrzenia (jaz), umożliwiające żeglugę śródlądową, pracę elektrowni wodnych i funkcjonowanie ujęć wody;
- zabudowę rzek górskich zaporami tworzącymi zbiorniki wodne retencyjne, wykorzystywane w czynnej ochronie przeciwpowodziowej i do magazynowania wody oraz umożliwiające pracę elektrowni wodnych szczytowych i szczytowo-pompowych;
- budowę i eksploatację ujęć wody, kanałów śródlądowych, sztolni hydrotechnicznych, rurociągów hydrotechnicznych;
- pogłębiarstwo rzeczne;
- roboty podwodne.

Budowle hydrotechniczne mają na celu przynoszenie korzyści ekonomicznych i społecznych. Wywołują zmiany w korytach rzek i ich dolinach, m.in. podniesienie zwierciadła wód gruntowych w otoczeniu, czasem zabagnienie.

Przedmiotem **inżynierii morskiej** są budowle (i związane z nimi prace inżynierskie) wznoszone na pełnym morzu, na morzu w pobliżu brzegów lub na brzegu, i mające ścisły związek z morzem (np. nabrzeża), a także budowle morskie służące nawigacji, eksploatacji zasobów mineralnych zalegających pod dnem oraz wykorzystaniu energii falowania, prądów i pływów morskich.

Inżynieria morska dzieli się na: budownictwo morskie, pogłębiarstwo morskie i roboty podwodne.

Budownictwo morskie zajmuje się głównie: budowlami portowymi (falochrony, nabrzeża, pomosty, mola, dalby), budowlami stoczniowymi (pochylnie, wyciągi, podnośniki, suche doki), umocnieniami brzegów morskich (falochrony brzegowe, progi podwodne, opaski i okładziny brzegowe), budowlami pełnomorskimi (np. platformy morskie, rurociągi podmorskie) i specjalnymi (np. śluzy morskie, kanały morskie, tunele podmorskie) oraz elektrowniami maretermicznymi i maremotorycznymi.

Zadaniem pogłębiarstwa morskiego jest wykonanie robót ziemnych w obrębie akwenów morskich i pasa przybrzeżnego.

W robotach podwodnych główną rolę odgrywają prace nurkowe związane z badaniem stanu podłoża przed wykonaniem budowli morskich oraz stanu podwodnych elementów budowli.

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa III

Temat lekcji: Kanały i śluzy

Wymiar czasu: 1 jednostka lekcyjna

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyborami.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

- rozbudzenie zainteresowań techniką,
- poznanie roli kanałów i ich rodzajów,
- poznanie zasady działania śluz na kanałach na podstawie wykonanego doświadczenia.

Cele operacyjne

a) wiadomości

Uczeń:

- wyjaśnia rolę kanałów, wymienia i charakteryzuje ich rodzaje, ocenia wpływ ich powstania na gospodarkę oraz środowisko naturalne,
- wyjaśnia oraz demonstruje działanie śluzy.

b) umiejętności

Uczeń:

- posługuje się wyszukiwarkami internetowymi,
- ocenia i wartościuje wyszukane informacje,
- organizuje stanowisko pracy,
- planuje kolejność wykonywania czynności,
- wykonuje doświadczenie demonstrujące działanie śluzy,
- prawidłowo posługuje się narzędziami i przyborami,
- przestrzega regulaminu pracowni i przepisów BHP,
- utrzymuje ład i porządek w miejscu pracy,
- prezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- komputery z dostępem do Internetu,
- mapa świata oraz mapa Polski,
- karta pracy ucznia opracowana przez nauczyciela,
- model śluzy do wykonania doświadczenia.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach,
- praca indywidualna.

Materiały i narzędzia uczniów:

- karta pracy ucznia,
- model statku/lódki do wykonania doświadczenia, woda w pojemniku, łyżka wazowa.

Przebieg lekcji**Część wstępna:**

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji. Uczniowie zostają podzieleni na grupy, każda z grup ma za zadanie wyszukanie informacji o kanałach, zaprezentowanie pozyskanych informacji innym, wykonanie doświadczenia.

Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- wyjaśnienie pojęcia kanału i przedstawienie różnych typów kanałów,
- rozdanie kart pracy, na których uczniowie zapisują kolejne czynności wykonywane w czasie lekcji,
- praca grupowa uczniów – uczniowie planują pracę, wyszukują informacje w Internecie i prezentują je innym (w tym także wskazują położenie znanych kanałów na mapach), poznają doświadczalnie działanie śluz, wykorzystując materiały, przybory i narzędzia przyniesione na zajęcia.

Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Ważniejsze kanały**Tabela. Ważniejsze kanały w Polsce**

Kanały	Połączenia	Rok uruchomienia	Długość (km)
Wieprz-Krzna	Wieprz–Krzna Południowa	1961	140,0
Augustowski	Czarna Hańcza–Biebrza	1839	80,0 ^a
Elbląski	Jez. Drwęckie–jez. Druzno	1860 ^b	133,2 ^c
Gliwicki	Kłodnica–Odra ^d	1812 (1941)	41,2
Ślesiński	Warta–jez. Gopło	1950	32,0
Wielki Kanał Brdy	Brda–Brda	1849	30,0
Notecki	Noteć–Kanał Bydgoski	1892	25,0
Bydgoski	Brda–Noteć	1774 (1915)	24,7
Żerański	Wisła–Narew	1963	17,6
Łęczyński	Wisła–Wisła	1961	17,2

() Rok zakończenia przebudowy

^a Długość kanału w granicach Polski wraz z jeziorami i odcinkami cieków naturalnych, leżącymi na trasie kanału;

^b oficjalna inauguracja, do eksploatacji oddany 1861;

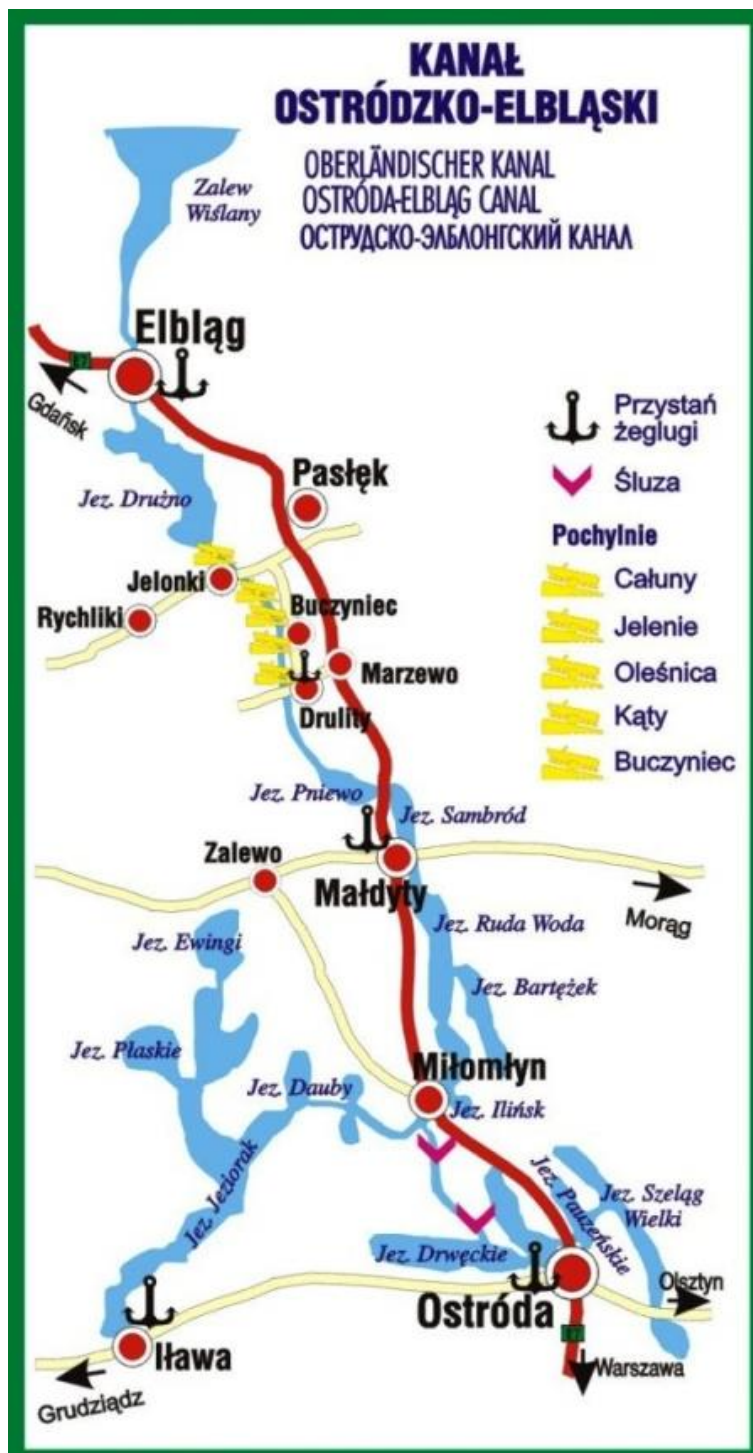
^c w tym długość głównego odcinka Elbląg–Ostróda 82 km;

^d łącznie z portem Gliwice.

Kanał Elbląski

Kanał Elbląski jest najdłuższym kanałem żeglownym w Polsce; jego długość wynosi 84,2 km:

- odcinek jezioro Drużno – śluza Miłomłyn ma długość 52,0 km;
- odcinek Miłomłyn – Hawa ma długość 32,2 km.



Całkowita długość kanału z odgałęzieniami wynosi około 152 km. Długość drogi wodnej między Ostródą a Elblągiem wynosi 82 km, natomiast między Ostródą a Hawą 48 km (w tym 31 km między Miłomłynem a Hawą). Łączna suma różnic poziomów na śluzach i pochylniach wynosi 103,4 m.

Parametry kanału:

- Minimalna szerokość: 7 m
- Promień osi łuku szlaku żeglownego – 70 m
- Szerokość najwęższej śluzy – 3,2 m (Śluza Ostróda)
- Maksymalne wymiary jednostek pływających na wozach pochylni
 - = szerokość przy dnie jednostki – 2,6 m
 - = szerokość jednostki górą – 3,35 m
 - = długość jednostki – 26,8 m
- Śluza z największą różnicą poziomów – Miłomłyn 2,8 m
- Pochylnia z największą różnicą poziomów – Oleśnica 24,5 m

Kanał łączy jezioro Druzno z Drwęcą oraz z jeziorem Jeziorak. Z jeziora Druzno, poprzez rzekę Elbląg, z Zalewem Wiślanym, a także przez Kanał Jagielloński, Nogat i Wisłę z Morzem Bałtyckim.

Na Kanale od Ostródy do Elbląga jest 5 pochylni (Buczyniec, Kąty, Oleśnica, Jelenie, Całuny) i 2 śluzy (Miłomłyn i Zielona).

Przy budowie Kanału Elbląskiego wykorzystano jeziora leżące na różnych wysokościach między Ostródą i Zalewem Wiślanym. Różnica poziomów sięga 100 m. Osobliwością na skalę europejską jest zespół 5 pochylni, po których przetacza się statki na specjalnych platformach ustawionych na szynach. Zastosowane w tym celu szynowe urządzenia wyciągowe napędzane są mechanicznie siłą przepływu wody.

Od kanału odgałęzia się kilka szlaków wodnych, m.in. Ostróda – jezioro Szelaż Mały, Ostróda – Jezioro Drwęckie – rzeka Drweca – Wisła.

Ze względu na swoje walory przyrodnicze i kulturowe teren został objęty ochroną prawną w formie Obszaru Chronionego Krajobrazu Kanału Elbląskiego.



Najważniejsze kanały morskie na świecie

Żeglugę morską w znacznym stopniu ułatwiają kanały, które skracają drogę wodną statków. Do najważniejszych strategicznie kanałów morskich świata należą trzy: Sueski, Panamski i Kiloński.

Kanał Sueski (Egipt)

Długość - 168 km, głębokość – 19 m, szerokość – 300 m.
Skraca żeglugę z Ameryki i Europy do Azji.

Kanał został otwarty w 1869 roku. Ma kluczowe znaczenie gospodarcze oraz strategiczne. Kontrolę nad kanałem próbowała przejąć Wielka Brytania. W 1888 roku w Stambule podpisano konwencję gwarantującą międzynarodowy status kanału. Kanał był zamykany 2 razy: w 1956 r. - tzw. kryzys sueski, i w 1967 r. - tzw. wojna sześciodniowa arabsko-izraelska.

Kanał Panamski (dzierżawa USA)

Długość - 82 km, głębokość – 19 m, szerokość – 152 m.
Skraca żeglugę między wybrzeżem wschodnim i zachodnim Ameryki.

Budowa kanału została zainicjowana w 1879 r., a ukończona dopiero w 1914 r. Na kanale znajdują się 3 śluzy (różnica poziomu wody wynosi 26 m). Kanał służy głównie do transportu ropy naftowej, węgla kamiennego i zboża. Co roku Kanał Panamski przynosi 500 mln dol. dochodu.

Kanał Kiloński (Niemcy)

Długość - 99 km, głębokość – 11.3m, szerokość – 104m.
Skraca żeglugę z Bałtyku na Morze Północne o 700 km.

Kanał został wybudowany w latach 1887-1895 i pogłębiony w latach 1909-1914. Kanał ma dwie śluzy. Łączy Morze Północne z Morzem Bałtyckim. Znajduje się w kraju związkowym Szlezwiku-Holsztynie.

Ciekawostki techniczne...

Zaleca się obejrzeć film na temat windy obrotowej do przenoszenia statków w Szkocji i inne podobne filmy np. <http://www.youtube.com/watch?v=U5DKERgsWhY>;

Gabriel Narutowicz
pierwszy prezydent II RP, wybitny specjalista inżynierii wodnej
i nowatorski nauczyciel akademicki

W latach 1896 – 1908 profesor Gabriel Narutowicz brał udział w sporządzaniu ważniejszych projektów hydroenergetycznych i budowaniu szeregu elektrowni w Szwajcarii.

Na przykład od 1898 do 1900 roku uczestniczył w budowie wielkiej elektrowni Kubel pod Saint – Gallen o łącznej mocy 2 250 kW, która była na owe czasy zakładem imponująco dużym.

Wielu fachowców z Francji, Włoch, Anglii, Niemiec i Stanów Zjednoczonych zapoznawało się z jego pracą i wykorzystywało zdobyte doświadczenia na terenie swych krajów.

W latach 1905 – 1908 G. Narutowicz kierował budową elektrowni Andelsbuch w Bregenzerwald, która zaopatrywała w energię elektryczną obszar należący do Austrii oraz graniczące z nią tereny Bawarii. Elektrownia ta dysponowała mocą 7350 kW.

Gabriel Narutowicz był wykładowcą na Politechnice w Zurychu. Miał dar zaskarbienia sobie szacunku i przyjaźni ludzi o różnych charakterach, pozycji społecznej czy poglądach politycznych. Jego wykłady cieszyły się wielką popularnością. Wyróżniał się spośród kadry profesorskiej nieprzeciętnymi zdolnościami krasomówczymi.

W odróżnieniu od większości profesorów **był zdecydowanym przeciwnikiem długich i wyczerpujących zajęć dydaktycznych, przeciążonych erudycją**. Stawiał sobie za cel przekazywanie studentom tylko **wiadomości koniecznych**. Reszta, jak mawiał, należała do studentów.

Swoich oponentów, którzy żyli bardziej teorią niż praktyką przekonywał, że ważniejsze jest wskazywanie **głównych rysów i związków**, bo o ile nie obejmuje się całokształtu planu ze wszystkimi szczegółami, **drobiazgi mogą prowadzić na bezdroża**, a przy ślepym naśladownictwie mogą mieć fatalne następstwa.

Podczas egzaminów i kolokwiów u zdających cenił nade wszystko zdolności logicznego myślenia i wiązania nabytej wiedzy z praktyką. Wielu byłych uczniów później wspominało z wdzięcznością profesora Gabriela Narutowicza, gdyż „nauczył ich myśleć”.

Poglądy Profesora na postawy pedagogiczne to:

- Profesor powinien przedmiotem swoim umieć tak zainteresować, tak porwać słuchaczy, ażeby ci samorzutnie, z własnej woli, oddali się ćwiczeniom. Następnie młodzież nie powinna być zmuszana do składania wielkiej ilości prac, nie mając dostatecznie czasu na wgłębienie się w dane zagadnienie.

- Przy ocenie prac dyplomowych należy kierować się przede wszystkim rozkładem całości pracy, jasną oraz czystą robotą, zwięzłym sprawozdaniem. Takie prace zawsze liczyć mogły u niego na stopień celujący, a ich autor na dalszą, serdeczną, ale i dyskretną pomoc po skończeniu studiów.

Prosta, przez wielu niezrozumiana i przez niewielu uznana była jego metoda nauczania, tak jak proste oraz wielkie były w zarysach projekty jego silników wodnych. Była to metoda wielkiego człowieka, którego żywy umysł wybiegał daleko poza katedrę i obejmował praktyczne strony życia.

Temat 11: Instalacje wodne. Akwedukty i wieże ciśnień

Ważniejsze pojęcia



Starożytny Rzym był zaopatrywany przez sieć akweduktów liczącą 420 km, z czego 47 km biegło nad powierzchnią ziemi. Sieć ta dostarczała milion m³ wody źródlanej na dobę. Spadek w rzymskich akweduktach wynosi kilkadziesiąt centymetrów na kilometr. Rzymianie niekiedy odwadniali teren w pobliżu akweduktu, by zmniejszyć możliwość skażenia przez wody gruntowe. Przy wyborze źródeł prócz badania stanu wody obserwowali też stan zdrowia tubylców. Woda była dostarczana do licznych fontann, łaźni i szaletów publicznych, bogatszych domów.

Akwedukt Klaudiusza (łac. *Aqua Claudia*) - budowę rozpoczęto za panowania cesarza Kaliguli w 38 r. n. e., ukończono zaś w czasie panowania Klaudiusza w 52 r.

Jego fragmenty zachowały się do naszych czasów i są dobrym przykładem techniki stosowanej przy różnego rodzaju konstrukcjach w czasach wczesnego Cesarstwa.

Długość kanału, przebiegającego najczęściej pod ziemią, wynosiła około 69 kilometrów. W zależności od pory roku transportował on do 185 000 m³ wody dziennie, co stanowiło 20% zapotrzebowania ówczesnego Rzymu. Po przejściu przez system filtrów instalacja ta ostatnie 13 kilometrów przed bramami miejskimi biegła ponad poziomem gruntu.

Wodociąg Nerona (Arcus Neroniani). Po wybudowaniu z rozkazu Nerona *Arcus Neroniani*, odgałęzienia Akweduktu Klaudiusza, wszystkie spośród 14 dzielnic Rzymu mogły być zaopatrywane w wodę. Z początku odgałęzienie prowadziło dwukilometrowym odcinkiem do świątyni *ubóstwionego* (divus) Klaudiusza na wzgórzu Celius. Neron używał wodociągu do zaopatrywania w wodę swojego ogromnego pałacu – *Złotego Domu* (Domus Aurea).

Arkady budowli wznosiły się na 7,75 m, **filary** miały 2,30 m wysokości oraz 2,10 m szerokości. W najwyższym miejscu ta ceglana budowla osiągała 16 metrów.

Lokalizacja dwupoziomowego kanału w Fojutowie (opisanego w zeszycie dla ucznia)

Fojutowo – osada położona w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie tucholskim, w gminie Tuchola, na południowym skraju Borów Tucholskich w obrębie Tucholskiego Parku Krajobrazowego.

Sieć wodociągowa – układ przewodów wodociągowych zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne, znajdujących się poza budynkami odbiorców,.

- rozgałęzieniowa (otwarta) – znany jest kierunek przepływu wody, który odbywa się przez przewód tranzytowy, poniżej główna ilość wody płynie przez przewody magistralne, potem występują w tym układzie przewody rozdzielcze, położone na każdej ulicy, a do nich są przyłączone domy. Wady – największe średnice są na początku, w razie awarii na którymś przewodzie magistralnym zostaje odłączona zasuwa a za nią nie ma wody. Zalety - łączna długość przewodów jest niewielka.

- pierścieniowa (obiegowa zamknięta). Zalety: jest ciągły obieg wody w sieci. Gdy nastąpi awaria, zamyka się tylko pewien odcinek, a w pozostałych miejscach woda będzie płynąć nieprzerwanie. Wady - łączna długość przewodów wodociągowych w tej sieci jest większa niż w rozgałęzieniowej, nieznanym jest kierunek przepływu wody.
- mieszane.

Podział wodociągów

a) ze względu na zasięg terytorialny:

- lokalne – obejmują pojedyncze obiekty, dom mieszkalny;
- centralny - zaopatruje w wodę większą jednostkę osadniczą lub miejską;
- grupowy - obejmuje kilka jednostek osadniczych, zakładów przemysłowych oddalonych od siebie;
- okręgowy - zaopatruje duże obszary, na których znajdują się miasta, zakłady przemysłowe, aglomeracje miejsko-przemysłowe, wiele jednostek osadniczych;
- wieloprzestrzenne – jednostka osadnicza, zgrupowanie przemysłu.

b) według sposobu wykorzystania dyspozycyjnych zasobów wodnych:

- ogólnego przeznaczenia – zaopatruje w wodę ludność i przemysł ze wspólnych źródeł za pośrednictwem tej samej sieci;
- pół-rozdzielczy – są 2 niezależne układy urządzeń wodociągowych dla oddzielnego pokrycia potrzeb komunalnych i potrzeb przemysłu. Woda innej jakości;
- rozdzielczy – oddzielenie potrzeb komunalnych od przemysłowych.

c) ze względu na ciśnienie:

- ciśnieniowe (pompy);
- ciśnieniowo-grawitacyjne (wieża ciśnień).

d) według przepustowości (małe, średnie, duże);

e) według kategorii:

- bez przerwy dostarcza wodę,
- pół godziny przerwy na wymianę transformatora,
- przerwy mogą być dłuższe.

Magistrale są to rurociągi o średnicy powyżej ϕ 250 mm. Rurociągi magistralne o średnicy ϕ 250 i 300 mm są jednocześnie przewodami rozdzielczymi.
 Przewody rozdzielcze – przewody powyżej ϕ 80 mm do ϕ 200 mm.
 Przyłącza domowe – przewody o średnicy do 80 mm. W praktyce są to rurociągi o średnicy od 25 mm.

System wodociągów

W czasach Williama Lindleya (1808-1900) sieć wodociągowa Warszawy dzieliła się na:

Górne Miasto – zasilane w wodę z wykorzystaniem wieży ciśnień znajdującej się na terenie stacji filtrów.
 Dolne Miasto, czyli Powiśle i Praga – zasilane w wodę wypływającą bezpośrednio z filtrów powolnych.

Na system wodociągów warszawskich składały się: Stacja Filtrów – filtry Lindleya – oraz Stacja Pomp Rzecznych Zakładu Wodociągu Centralnego, gdzie z Wisły czerpano wodę i przewodami przesyłowymi kierowano na Stację Filtrów (Zakład Wodociągu Centralnego).



Urządzenia Stacji Filtrów zostały przykryte ziemią. Pod nasypami znajdują się obecnie cztery osadniki wody surowej, sześć grup filtrów powolnych oraz dziewięć zbiorników wody czystej. W miejscu siódmej grupy filtrów powolnych został wybudowany Zakład Ozonowania oraz filtry węglowe.

Wieża ciśnień może być wykorzystywana jako:

- podstawowe urządzenie do rozprowadzania wody pod odpowiednim ciśnieniem, lub
- urządzenie dodatkowe, zapewniające dostarczenie wymaganej ilości wody w momentach nasilonego zapotrzebowania, gdy same pompy nie wystarczają. Dzięki istnieniu wieży ciśnień w takim systemie pompy mogą być słabsze (a tym samym tańsze) niż w analogicznym systemie nie wspomaganym przez wieżę ciśnień (wydajność zainstalowanych pomp może być obliczana według średniego, a nie maksymalnego zapotrzebowania na wodę, gdyż w sytuacjach zwiększonego poboru ta „nadwyżka” pochodzi ze zbiornika w wieży ciśnień, który może być uzupełniony po spadku zapotrzebowania, np. nocą), lub
- urządzenie rezerwowe, wykorzystywane w sytuacjach awarii pomp lub braku energii, gdyż woda ze zbiornika w wieży płynie pod wymaganym ciśnieniem na zasadzie grawitacji,
- zbiornik wyrównawczy, zapewniający wyrównanie ciśnienia w sieci wodociągowej (zapobiegający uderzeniom hydraulicznym w sieci wodociągowej).

Klasyfikacja wież według odbiorców wody:

- komunalne - należące do miejskich sieci wodociągowych doprowadzających wodę przede wszystkim do mieszkań (do tej kategorii zaliczono też wieże wiejskie i dawne pałacowe);
- kolejowe, z których napełniane były parowozy w czasach kolei parowej (ale także zapewniały wodę dla obiektów technicznych i socjalnych stacji kolejowych);
- zakładowe - zapewniające rozprowadzenie wody w zakładzie przemysłowym, fabryce, gospodarstwie rolnym (ale też np. w kompleksie szpitalnym).

Dlaczego wieże ciśnień są ciekawe?

Wieże ciśnień są interesujące nie tylko ze względu na ich użytkowy charakter, ale w równym, o ile nie większym stopniu ze względu na ich wygląd. Pomimo jednakowej funkcji i zasady działania forma tych budowli jest bardzo zróżnicowana. Starsze wieże są często bardzo efektowne, bogato zdobione i ciekawie zaprojektowane. Dotyczy to w szczególności wież miejskich, które stały zwykle w centralnym lub najwyższym położonym punkcie miasta i miały być dumą mieszkańców.

Kształt nowych jest z reguły podporządkowany ich funkcji użytkowej, estetyka nie stanowiła priorytetu przy ich budowie. Jednak niejednokrotnie stosowanie nowoczesnych technologii dodaje im urody. Czasami są projektowane przez wybitnych architektów, jak na przykład zbudowana w 1952 r. wieża w Svaneke na Bornholmie, zaprojektowana przez słynnego architekta duńskiego – Jorna Utzona, projektanta opery w Sydney.

-notatki-

Temat 12: Domowa instalacja wodna. Budowa i wymagania

Ważniejsze pojęcia



Instalacja wodociągowa (wodociąg) – układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służący do zaopatrywania budynku w wodę zimną i ciepłą, spełniający wymagania jakościowe (określone w przepisach) oraz warunki (pod odpowiednim ciśnieniem i w odpowiedniej ilości), jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Podział instalacji wodnej na:

- instalację wodociągową wewnętrzną (prowadzoną wewnątrz budynków);
- instalację wodociągową zewnętrzną (prowadzoną na zewnątrz od budynku do przyłącza wodociągowego);
- sieci wodociągowe;

Elementy instalacji wodnej:



- - elementy odcinające, czyli zawory kulowe oraz grzybkowe proste i skośne do zamykania oraz otwierania przepływu wody;
- - elementy zwrotne, czyli zawory zapewniające jednokierunkowy przepływ wody w przewodach;
- - elementy spustowe umożliwiające opróżnianie instalacji z wody, są to zawory ze spustem lub spusty;
- - elementy pomiarowe do pomiaru ciśnienia – manometry.

Materiały stosowane w instalacji wodnej

Jednym z ważniejszych czynników wpływających na prawidłowe funkcjonowanie wodno-kanalizacyjnej instalacji jest dobór materiałów, z których jest wykonana.

Nadal stosowanym materiałem jest **stal**. Jest ona odporna na wysoką temperaturę i charakteryzuje się niewielką wydłużalnością termiczną. Niestety **stal** ma wiele wad, które powoli powodują odejście od tego materiału. **Rury stalowe** są podatne na korozję, a dodatkowo mają dużą masę, co stanowi spory problem przy montażu

Lepszym materiałem od stali jest **miedź**. Przewody wykonane z **miedzi** są odporne na korozję, bakteriostatyczne i twarde. Pozytywnymi aspektami dotyczącymi **miedzi** jest jej odporność na wyższą temperaturę i promieniowanie słoneczne. Instalacja z zastosowaniem miedzi jest stosunkowo łatwa do montażu oraz wyróżnia się trwałością - na około 50 lat.

Coraz bardziej popularnymi materiałami stosowanymi do wykonywania instalacji wodno-kanalizacyjnej są **tworzywa sztuczne**. W tym przypadku są to **polietylen, polipropylen i polichlorek winylu**. Nie ulegają one korozji i są bardzo lekkie w porównaniu z materiałami wykonanymi ze stali, czy miedzi. Nie trzeba stosować dodatkowych kształtek przy montażu, ponieważ są one elastyczne, co znacznie ułatwia ich połączenie. Ich wadą jest brak odporności na podwyższoną temperaturę oraz promieniowanie słoneczne. Z tego powodu rury wykonane z **PCV** o grubszych ściankach używa się do ścieków, których temperatura nie przekracza 90°C, a rury cieńsze - do ścieków o temperaturze do 60°C. Pomimo braku odporności na wyższą temperaturę czy promieniowanie słoneczne rury te nie zmieniają smaku wody, jej zapachu ani też koloru.

Przykładowe materiały, z których są wykonywane przewody instalacji wodnych:

- tworzywa sztuczne

- polibutylen (PB)
- polietylen wysokiej gęstości usieciowany (PE-X)
- kopolimer blokowy polipropylenu (PP-B)
- kopolimer polipropylenu (PP-H)
- kopolimer statystyczny polipropylenu (random) (PP-R)
- warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu wysokiej gęstości (PE-X/Al/PE-HD)
- warstwy: polietylenu usieciowanego, aluminium, polietylenu usieciowanego (PE-X/Al/PE-X)
- warstwy: kopolimeru statystycznego polipropylenu, aluminium, kopolimeru statystycznego polipropylenu (PP-R/Al/PP-R)
- polichlorek winylu chlorowany (PVC-C)
- polichlorek winylu niezmiękczonej (tylko do wody zimnej) (PVC-U)

- metale

- stal węglowa zwykła ocynkowana
- stal odporna na korozję
- miedź (Cu-DHP)

inne materiały, jeżeli przewody z nich wykonane zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie w instalacjach wodociągowych.

Rury stalowe ocynkowane

Rury stalowe ze szwem ocynkowane, gwintowane, produkowane są w wymiarach średnic:

$\frac{1}{2}'' \div 4''$ (21,3 x 2,3-2,6mm ÷ 114,3 x 3,6-4,5mm).

Połączenia za pomocą łączników żeliwnych gwintowanych przez połączenia skręcane.

Właściwości: odporność na uszkodzenia mechaniczne, mała wydłużalność liniowa, rury i złączki mogą być w razie konieczności demontowane i ponownie użyte, znaczna chropowatość ścianek, czasochłonny montaż.



Rury miedziane

Zalety:

- gładka powierzchnia wewnętrzna, ograniczająca osadzanie się kamienia z wody;
- wysoka odporność na korozję;
- rury w stanie miękkim mogą być wyginane (użycie mniejszej ilości złączek);
- rury w stanie twardym mają wysoką sztywność i nie uginają się wzdłuż długich odcinków, przez co wymagają mniejszej ilości podpór;
- mniejsze średnice zewnętrzne niż rur stalowych;
- mogą być w razie konieczności demontowane i ponownie użyte lub przetworzone.



Połączenia elementów instalacji wykonuje się:

- za pomocą łączników miedzianych,
- za pomocą łączników mosiężnych przez połączenia gwintowe,
- za pomocą lutowania.



Rury polipropylenowe



Własności:

- odporność na korozję i osadzanie się kamienia,
- duża gładkość powierzchni wewnętrznych,
- materiał rury jest odporny chemicznie,
- materiał rury jest bardzo dobrym izolatorem termicznym,
- zdemontowane rury i kształtki mogą być poddane powtórnemu przetworzeniu,
- montaż instalacji jest prosty i szybki,
- do montażu jest niezbędna zgrzewarka,

Połączenia rur odbywa się przez zgrzewanie polifuzyjne.

Rury NIBCO z polichlorku winylu



Rury i kształtki NIBCO są wytwarzane w dwóch systemach:

- do wody zimnej z PVC-U w zakresie średnic od 1/2" do 8"
- do wody ciepłej z PVC-C w zakresie średnic od 1/2" do 4"

Połączenia rur przez klejenie klejem agresywnym, tzw. zimne zgrzewanie.

Własności:

- odporność na korozję i osadzanie się kamienia,
- mała chropowatość powierzchni wewnętrznych,
- materiał rury jest odporny chemicznie,
- montaż instalacji jest prosty i szybki,
- do montażu nie są wymagane drogie narzędzia i urządzenia.

Rury trójwarstwowe KISAN

Rury KISAN mają konstrukcję wielowarstwową; składają się z rury wytworzonej z taśmy aluminiowej, zgrzewanej w sposób ciągły ultradźwiękami oraz nałożonych z obu stron warstw kleju i polietylenu wysokiej jakości.

Połączenia rur wykonuje się za pomocą złączek zaprasowywanych oraz złączek skręcanych.

Temat 13: Budowa i działanie wodomierza

Ważniejsze pojęcia



Opis wodomierza jednostrumieniowego suchobieżnego

Wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny pokazano na rysunku w zeszycie dla ucznia. Wodomierz ten jest przeznaczony do pomiaru objętości wody przepływającej w poziomych (H) lub pionowych (V) przewodach instalacji o ciśnieniu do 16 Barów.

1 Bar to jest 750 mm Hg. Dla porównania 1 ata to jest 760 mm Hg,
1 at to jest 736.5 i odpowiada 10 m H₂O.



Jest to **wodomierz jednostrumieniowy** z całkowicie suchobieżnym liczydłem. Jediną jego częścią pracującą w wodzie jest wirnik. Obroty wirnika, zasilanego jednym zwartym strumieniem wody, przekazywane są na liczydło za pośrednictwem czołowego sprzęgła magnetycznego. Suche, hermetyzowane w osobnym module liczydło sumuje objętość mierzonej wody i wskazuje wynik w postaci cyfrowej. Liczydło umożliwia odczyt przepływu w m³ oraz wyposażone jest we wskaźnik ruchu umożliwiający automatyczną regulację i legalizację.

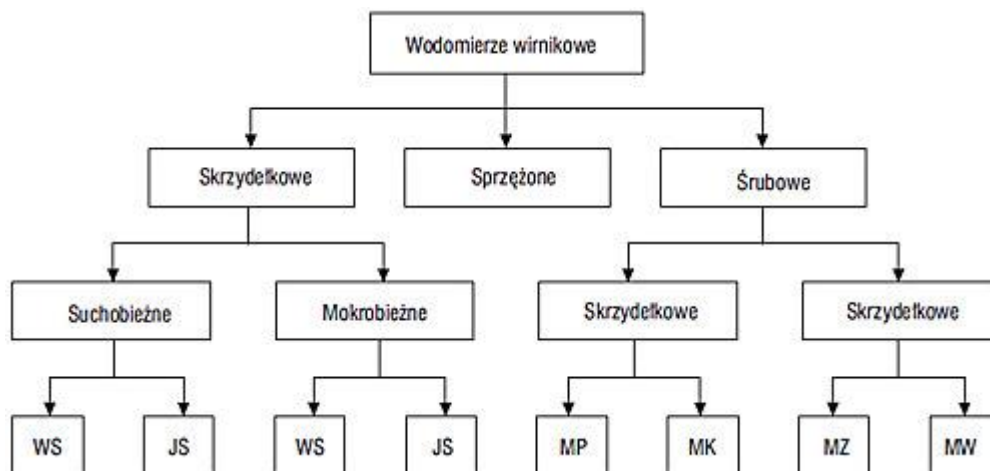
Urządzenie regulacyjne jest zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych plombą.

Wodomierz wykonuje się z materiałów o najwyższej jakości, odpornych na korozję i kondensację osadów, gwarantujących funkcjonalność wodomierza do temperatury 30° C. Osłona wodomierza jest mosiężna, elementy łożyskowania wykonuje się z gatunkowej stali odpornej na ścieranie oraz kamieni syntetycznych. Pozostałe części - z nowoczesnych tworzyw sztucznych.

Wodomierz musi posiadać dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną potwierdzone atestem Państwowego Zakładu Higieny.

Rodzaje wodomierzy wirnikowych

Podział wodomierzy przedstawiono na rysunku



WS – wielostrumieniowe, JS – jednostrumieniowe, MP – do wbudowania w przewody poziome z pionową osią wirnika, MK – kolanowe, MZ – w obudowie zamkniętej z poziomą osią wirnika, MW – z wyjmowaną wstawką pomiarową z poziomą osią wirnika

Fabryka Metron

Firma znana z produkcji urządzeń pomiarowych: wodomierzy, gazomierzy, liczników energii elektrycznej oraz zintegrowanych systemów opomiarowania i rozliczeń.

Firma założona w 1920 z inicjatywy inż. Wacława Lieberta, pierwotnie pod nazwą *Fabryka Gazomierzy i Aparatów „GAZOMIERZ”*. 22 października 1920 r. stosowne ministerstwa zatwierdziły statut spółki. Według statutu utworzono ją „w celu budowy i reperacji gazomierzy, przyrządów pokrewnych a także wszelkiego rodzaju maszyn, narzędzi i aparatów”. Jej pierwszym dyrektorem został Wacław Liebert.

W 1927 rozpoczęto w zakładzie produkcję wodomierzy. Wybudowano 2 hale produkcyjne oraz odlewnię metali nieżelaznych.

Po zakończeniu II wojny światowej zakład objęto przymusowym zarządem państwowym. Do czasu wyposażenia zakładu w nowe urządzenia do kontroli jakości urządzeń pomiarowych, produkowano w nim m.in.: kłódki, zawory, odważniki, pompy próżniowe itp. Produkcję wodomierzy wznowiono w roku 1948. Fabryka zmieniła wówczas nazwę na „Fabryka Wodomierzy i Zegarów Metron” i wprowadziła do oferty nowocześniejsze typy wodomierzy i zegarów.

Lata 1991 - 1997 to okres dostosowywania się firmy do wymogów gospodarki wolnorynkowej. Wymieniono park maszynowy, a w 1993 r. oddano do użytku nowoczesną stację prób urządzeń pomiarowych. Rozszerzono ofertę o nowe typy produktów, jak: programatory (od 1994), ciepłomierze (od 1996), system zdalnego odczytu wodomierzy (od 1997). Zmieniono także strukturę przedsiębiorstwa, wykorzystując *outsourcing*. Powstały spółki-córki o węższych specjalizacjach: Metron-Tools, Metron-Term, Metron-Clocks.

13 lipca 1998 roku Metron uzyskał certyfikat jakości ISO 9001.

Temat 14: Wpływ korozji instalacji wodnej na jakość wody. Sposoby zapobiegania

Ważniejsze pojęcia

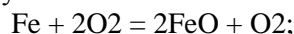


Korozja to proces niszczenia materiałów w wyniku reakcji chemicznej lub elektrochemicznej, która to reakcja przebiega na granicy zetknięcia z otaczającym środowiskiem. Terminem tym określa się przede wszystkim niszczenie metali, rzadziej również materiałów niemetalicznych, takich jak: materiały budowlane, tworzywa sztuczne itp. Jest to bardzo duży problem gospodarczy - straty powodowane przez korozję szacuje się na 3-5% PKB w krajach gospodarczo rozwiniętych. Korozję można podzielić na chemiczną i elektrochemiczną.

Korozja chemiczna

Korozja jest to wynik reakcji zachodzących na powierzchni metalu pod wpływem czynników środowiska bez dostępu wody, w obecności suchych gazów lub cieczy nie będących elektrolitami.

Przykładem może być utlenianie żelaza do tlenków żelaza:



Pasywacja jako jedna z metod zapobiegania korozji

Pasywacja polega na utlenianiu się powierzchni żelaza lub np. srebra; w wyniku czego występuje czernienie żelaznych lub srebrnych przedmiotów na powietrzu. Na przykład głównym składnikiem czarnego nalotu na srebrze jest siarczek srebra Ag_2S , który powstaje przez zetknięcie się srebra ze związkami siarki znajdującymi się w powietrzu. W wyniku pasywacji warstwa tlenków jest równomierna i zwarta i chroni metal przed korozją. Dotyczy ona bardziej reaktywnych metali (np. Al).

Korozja elektrochemiczna

Korozja elektrochemiczna w porównaniu z korozją chemiczną powoduje znacznie większe gospodarcze straty. Zachodzi ona na granicy faz poprzez tworzenie się ogniw galwanicznych. Ogniwa te powstają z powodu niejednorodności na powierzchni metalu, zanieczyszczeń, uszkodzeń mechanicznych czy też nieodpowiedniego składu stopu lub składu elektrolitu. Są to lokalne anody i lokalne katody.

Taka korozja jest miejscowa. Analizując przyczyny powstawania mikroogniw można wywnioskować, że łatwiej skorodować elektrochemicznie stop lub dwa sąsiadujące ze sobą metale (można wtedy przewidzieć, jak będzie przebiegać korozja pod względem chemicznym, studiując szereg napięciowy metali) niż czysty metal.

Rodzaje korozji elektrochemicznej ze względu na sposób jej powstawania:

- korozja równomierna;
- korozja lokalna:
 - galwaniczna (kontakt różnych metali),
 - erozyjna (przebiega podczas ścierania mechanicznego),
 - szczelinowa (powstaje w cienkich szczelinach, zastój elektrolitu),
 - wżerkowa (obecność chlorków na spasywowanej powierzchni),
 - międzykrystaliczna (wzdłuż granic ziaren metalu);
- pękanie korozyjne - przy dodatkowych naprężeniach. Rozróżnia się między- i śródkrystaliczne.

Wybrane metody zapobiegania korozji (podstawowe omówiono w zeszycie dla ucznia)

Jedną z metod jest **osłabienie agresywności środowiska** - wody. Metodę tę można stosować, gdy ilość środka atakującego powierzchnię metalu jest ograniczona. Stosuje się w tym przypadku:

- Zmniejszenie depolaryzacji tlenowej przez usuwanie tlenu i elektrolitów o odczynie obojętnym, np. odpowietrzanie wody kotłowej.
- Inhibitory (opóźniacze). Są to substancje organiczne lub nieorganiczne, które dodane do środowiska agresywnego zmniejszają wybitnie szybkość procesów korozyjnych. Działanie inhibitorów tłumaczy się tworzeniem trudno rozpuszczalnych warstewek zaporowych w miejscach katodowych lub anodowych metalu.
- Ochrona katodowa. Polega na połączeniu chronionej powierzchni (konstrukcji) z metalem mniej szlachetnym, tworzącym anodę (protektor) ogniwa, natomiast katodą jest obiekt chroniony. Połączenie takiej anody z konstrukcją chronioną wykonuje się przez bezpośredni styk (tzw. powłoki anodowe) lub za pomocą przewodnika. Za pomocą protektorów chroni się przed korozją duże obiekty stalowe (np. kadłuby statków, rurociągi i podziemne zbiorniki).

Protektorami są blachy lub sztaby wykonane z metali aktywnych, takich jak: cynk, magnez, glin, połączone przewodami z obiektem chronionym. W utworzonym w ten sposób ogniwie anodą jest protektor, który ulega korozji. Po zużyciu protektory wymienia się na nowe.

Stosowanie powłok ochronnych

Metaliczne powłoki anodowe są wykonane z metali mniej szlachetnych (o bardziej ujemnym potencjale elektrochemicznym) niż metal chroniony. Pokrywanie metali powłokami anodowymi zapewnia chronionemu metalowi ochronę katodową, gdyż powłoka z metalu mniej szlachetnego działa w charakterze anody jako protektor. Jako przykład powłok anodowych można wymienić cynk i kadm. Najważniejszym, praktycznym zastosowaniem powłok anodowych jest pokrywanie stali powłoką cynkową (blachy ocynkowane). W przypadku pokrywania powierzchni stalowych cynkiem w razie pojawienia się rysy lub szczeliny tworzy się ogniwo, w którym katodą jest żelazo a anodą cynk. W tej sytuacji do roztworu przechodzą jony cynku a nie żelaza. Tak więc w przypadku pokrywania metali powłokami anodowymi powłoka pokrywająca musi być idealnie szczelna. Powłoki te chronią metal elektrochemicznie, nawet jeżeli są porowate.

Metaliczne powłoki katodowe są wykonane z metali bardziej szlachetnych niż metal chroniony. Przykładem powłok katodowych są np. powłoki z miedzi, niklu, chromu, cyny i srebra. Powłoka katodowa jest skuteczna tylko wówczas, kiedy cała powierzchnia stalowa jest nią szczelnie pokryta. Po utworzeniu szczeliny powstaje mikroogniwo, w którym żelazo jest anodą i ono ulega rozpuszczeniu, co przyspiesza korozję, a metal szlachetny staje się katodą ogniwa. W rezultacie uszkodzenia powłoki katodowej szybkość korozji w miejscu uszkodzenia jest większa niż w przypadku braku powłoki katodowej. Powłoki te nakłada się na specjalnie przygotowane podłoże, oszlifowane, wypolerowane, odtłuszczone i wytrawione w „kąpielach”. Można np. srebrzyć metale różnymi sposobami: bezprądowo (chlerek srebra w obecności winianu potasu i chlorku sodu), przez gotowanie z tymi samymi składnikami, srebrzenie z prądem (AgCl i KJ).

Niemetaliczne powłoki ochronne na powierzchni metali są wywoływane przez wytworzenie na niej w wyniku zabiegów chemicznych związku chemicznego, tj.: **utlenianie (oksydowanie)** mające na celu wytworzenie na chronionym metalu pasywnych warstewek tlenkowych (w/w pasywacja); **fosforanowanie**

za pomocą kwasu fosforowego (tworzą się trudno rozpuszczalne fosforany metali); **chromianowanie** mieszaniną kwasu chromowego i siarkowego, pod których wpływem powstają powłoki chromianowe. Do niemetalicznych powłok ochronnych zalicza się również **emalie szkliste**, które wyróżniają się dobrą odpornością na działanie np. kwasów i rozpuszczalników organicznych oraz na działanie wysokich temperatur. Zalicza się do nich także **powłoki cementowe, lakiery, smary, farby, asfalty, smoly**. Przykładowo smary mają przede wszystkim zapobiegać otarciom powierzchni metali. Znanymi środkami antykorozyjnymi są preparaty nakładane „bezpośrednio na rdzę”, których zadaniem jest wyeliminowanie dostępu powietrza i wody do skorodowanego materiału poprzez mechaniczną izolację materiału od środowiska agresywnego.

Rodzaje powłok galwanicznych z punktu widzenia ich przeznaczenia:

- **powłoki ochronne** - mają za zadanie wyłącznie ochronę metali przed korozją;
- **powłoki dekoracyjne** - nakładane są dla poprawy wyglądu zewnętrznej powierzchni (barwa, połysk oraz gładkość);
- **powłoki ochronno-dekoracyjne** stosowane są jako ochrona przed korozją z jednoczesnym nadaniem i zachowaniem własności dekoracyjnych powierzchni metali, co jest coraz częściej stosowane, np. srebrzenie, miedzianowanie;
- **powłoki techniczne (funkcjonalne)** - stosowane w celu uzyskania określonych własności fizycznych lub technologicznych powierzchni, np. zwiększenie odporności na ścieranie, zmiana współczynnika tarcia, poprawa własności elektrycznych powierzchni, poprawa zdolności łączenia przez lutowanie, zmiana wymiarów pokrywanych części, regeneracja zużytych powierzchni, uzyskanie zwiększonego stopnia odbicia i połysku powierzchni, zabezpieczenie określonych powierzchni w czasie wykonywania innych procesów obróbki powierzchniowej oraz uzyskiwania grubych warstw w galwanoplastyce.

Klasyfikacja powłok galwanicznych z punktu widzenia potrzeby wykonania dodatkowej obróbki powłoki po jej nałożeniu:

- powłoki polerowane (mechanicznie, chemicznie lub elektrochemicznie),
- powłoki obłapiane (dotyczy wyłącznie powłok cynowych),
- powłoki barwione,
- powłoki uszczelniane,
- powłoki impregnowane.

Klasyfikacja powłok galwanicznych z punktu widzenia stanu powierzchni i struktury powłoki:

- powłoki matowe,
- powłoki błyszczące,
- powłoki półbłyszczące,
- powłoki z połyskiem lustrzanym,
- powłoki mikrospękane,
- powłoki mikroporowate,
- powłoki szczelne (bez porów i spękań).

Cynkowanie

Z uwagi na położenie cynku w szeregu napięciowym, powłoki cynkowe osadzane elektrolitycznie na żelazie i stali mają charakter powłok anodowych.

Powłoki cynkowe w porównaniu z powłokami z innych metali wykazują najlepsze własności ochronne na żelazie i stali pod względem zarówno grubości, jak i kosztu nakładania. Wartość ochronna powłok jest proporcjonalna do ich grubości.

W porównaniu z powłokami kadmowymi, cynk wykazuje gorsze własności ochronne tylko w środowisku typowo morskim lub o dużej wilgotności. Powłoki cynkowe galwaniczne są szeroko stosowane do ochrony żelaza i stali przed korozją. Szczególnie duże ilości cynku zużywane są w przemyśle do pokrywania blach, taśm, drutów stalowych i drobnic. W odpowiednich kąpielach i przy zastosowaniu właściwego procesu

technologicznego można galwanicznie cynkować wyroby sprężyste, bez obawy wystąpienia kruchości wodorowej. Natomiast cynk nie może być stosowany do ochrony pojemników na żywność, z uwagi na toksyczność jego soli. W ostatnich latach obserwuje się coraz szersze zastosowanie w przemyśle cynkowania z połyskiem. Błyszczące powłoki cynkowe, pokryte dodatkowo niebieskawą warstewką chromianową, mogą w niektórych zastosowaniach, ze względu na podobne zabarwienie, zastępować powłoki dekoracyjne Cu-Ni-Cr, szczególnie, gdy nie jest wymagana trwałość połysku.

Cynowanie

Pomimo szerokiego zastosowania cynowania ogniowego, sięgającego czasów rzymskich, cynowanie elektrolityczne znalazło zastosowanie przemysłowe dopiero w ostatnich kilkudziesięciu latach. Pokrywanie galwaniczne jest szczególnie ekonomiczne przy cynowaniu małych części, mających na swej powierzchni drobne gwinty i otwory, które przy cynowaniu ogniowym ulegają wyrównaniu i zalaniu, uniemożliwiając następny montaż.

Powłoki cynowe znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym w postaci białej blachy na puszki konserwowe, jako pokrycie naczyń kuchennych i przyborów stołowych. W przemyśle elektrotechnicznym powszechnie stosowane jest powlekanie cyną przewodów miedzianych dla ochrony przed działaniem siarki w czasie gumowania oraz dla ułatwienia montażu w przemyśle radiotechnicznym oraz teletechnicznym. **Cynowanie**, podobnie jak **miedzianowanie**, można stosować jako częściowe zabezpieczenie powierzchni przed azotowaniem. Cynowanie galwaniczne na podkładzie miedzi lub mosiądzu stosuje się również jako zabezpieczenie precyzyjnych, drobnych sprężyn przed korozją, bez istotnego przy tym pogorszenia ich własności mechanicznych.

Cienka powłoka cyny lub jej stopów z ołowiem nałożona na panewki łożyska ze stopu cyny z ołowiem polepsza jakość łożysk przez uzyskanie mniejszego współczynnika tarcia, lepszą zwilżalność oraz wzrost odporności korozyjnej na smary w podwyższonej temperaturze.

Powłoki kadmowe

Powłoki kadmowe stosuje się głównie w celu zabezpieczenia przed korozją wyrobów stalowych. Estetyczny wygląd powłok kadmowych nadaje im również znaczenie dekoracyjne. Zbliżone wartości potencjałów kadmu i żelaza decydują o wysokich walorach antykorozyjnych powłok kadmowych osadzonych na stali. Porównując własności ochronne powłok cynkowych i kadmowych na stali na podstawie wyników wieloletnich badań korozyjnych w atmosferach naturalnych różnych typów stwierdzono, że powłoki kadmowe mają lepszą odporność korozyjną tylko w atmosferach stosunkowo mało zanieczyszczonych i o bardzo dużej wilgotności, występujących np. w strefie tropikalnej, morskiej. Natomiast odporność kadmu na korozję znacznie maleje w środowiskach przemysłowych i miejskich, w których ustępuje wyraźnie odporności cynku.

W niektórych gałęziach przemysłu, a szczególnie w elektrotechnice i elektronice, stosowanie powłok kadmowych wynika ze specyficznych własności obrabianych elementów.

Dzięki dużej głębokości kąpieli cyjankowych, kadmowanie poleca się przy pokrywaniu elementów o skomplikowanych kształtach, np. wirników i statorów kondensatorów obrotowych, przedmiotów tłoczonych o dużych wgłębieniach itp. Dobra lutowność kadmu umożliwia w niektórych przypadkach „zastępowanie” powłok srebrnych kadmowymi, np. na końcówkach lutowniczych, pod warunkiem, że większy opór właściwy kadmu niż srebra nie spowoduje pogorszenia jakości działania sprzętu.

W niektórych przypadkach kadm nakłada się na elementy ze stopów miedzi, stali nierdzewnej oraz na tytan, w celu uniknięcia korozji stykowej, występującej przy kontakcie tych metali z aluminium, stopami aluminium i stopami magnezu. Stąd też wynika rozpowszechnienie procesu kadmowania w przemyśle lotniczym.

Powłoki srebrne

Powłoki srebrne znalazły szerokie zastosowanie jako powłoki dekoracyjno-ochronne, głównie dla wyrobów jubilerskich i nakryć stołowych oraz jako powłoki ochronne i techniczne w elektrotechnice i elektronice.

Zastosowanie powłok srebrnych, zamiast srebra w produkcji kontaktów elektrycznych i przewodów prądu wielkiej częstotliwości, znacznie zmniejszyło zużycie srebra.

Dużą zdolność odbijania promieni świetlnych od powierzchni srebra wykorzystano przy pokrywaniu reflektorów i lusterek, a odporność chemiczną i korozyjną - w budowie aparatury chemicznej. Poza tym srebro stosowane jest do celów technicznych, np. do nakładania bardzo grubych powłok na specjalne rodzaje łożysk.

Powłoki niklowe

Elektrolitycznie nakładane powłoki niklowe mają różne przeznaczenie - przede wszystkim stosowane są jako warstwy dekoracyjne, dekoracyjno-ochronne i czasem techniczne. Poza tym elektrochemiczne osadzanie niklu stosuje się w galwanoplastyce.

Elektrolityczne powłoki miedziane nakładają się zarówno w celach ochronno-dekoracyjnych, najczęściej jako jedną z warstw wielowarstwowej powłoki miedź-nikiel-chrom, jak i w celach technicznych, jako warstwy chroniące przed nawęglaniem i azotowaniem, przy produkcji obwodów drukowanych, jako pokrycia walców drukarskich w przemyśle poligraficznym oraz w galwanoplastyce itp.

Korozja powstaje w miejscach, w których instalacja wodna jest nieszczelna

Przykładowymi przyczynami nieszczelności armatury w kuchni lub łazience są:

z punktu widzenia projektanta-konstruktora - zastosowanie przestarzałej konstrukcji zaworu w armaturze. Na przykład zawory ceramiczne (krańcowe) lub zawory kulowe są „odporne” na niewłaściwą obsługę zaworów;

z punktu widzenia konserwatora - niewłaściwy montaż wymienianych zaworów, polegający na użyciu zbyt dużej siły przy dokręcaniu nakrętek, złączek, pomiędzy którymi znajduje się uszczelka;

z punktu widzenia użytkownika - zbyt mocne dokręcanie zaworów zimnej i ciepłej wody (nadmierne ściśnięcie uszczelki) w przypadku zaworu z uszczelkami gumowymi (do wody zimnej) lub z tworzywa sztucznego.

Temat 15: Kanalizacja sanitarna i deszczowa. Zastosowanie wybranych elementów kanalizacji

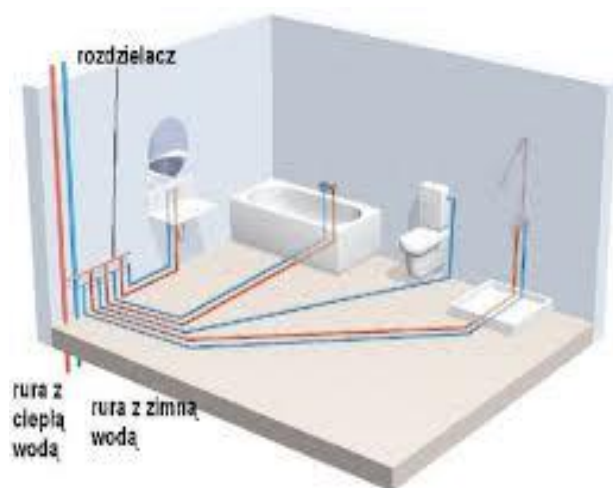
Ważniejsze pojęcia



Zadaniem domowej instalacji wodno-kanalizacyjnej jest dostarczenie do domu czystej wody i odprowadzenie wody zużytej. Dostarczanie wody może się odbywać za pomocą wodociągów lub studni. System wodno-kanalizacyjny w domu funkcjonuje na zasadzie grawitacji. Ścieki w instalacji kanalizacyjnej spływają pod własnym ciężarem.

Woda dostarczana za pośrednictwem wodociągów musi nadawać się do picia. W tym celu jest poddawana uzdatnianiu. Kontrolę nad właściwą jakością wody sprawują Stacje Sanitarно-Epidemiologiczne (Stacje Sanepidu), które okresowo badają jej czystość.

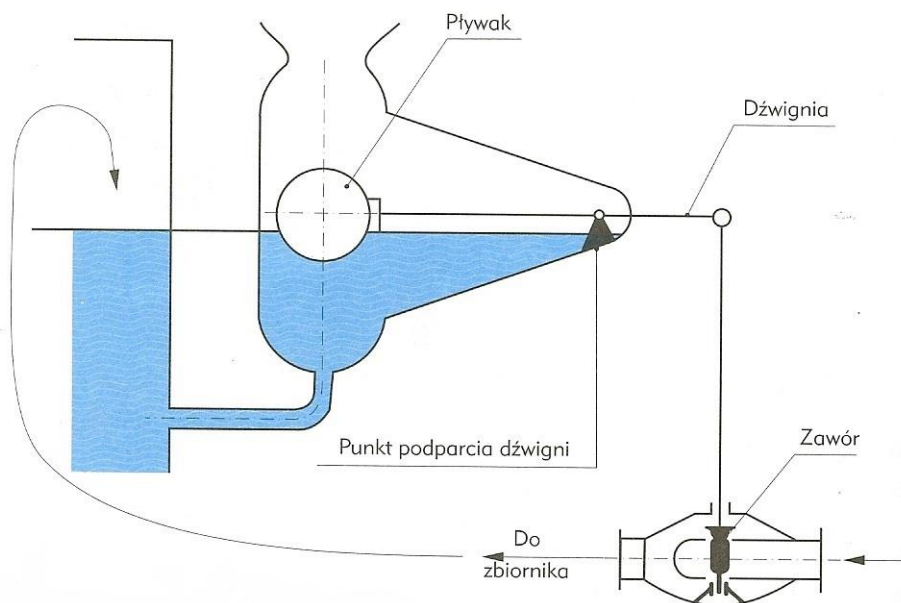
Woda dostarczana jest do mieszkań pod określonym ciśnieniem, aby mogła dotrzeć do mieszkań na wyższych piętrach. Domowa instalacja wodna musi mieć zawór główny, za pomocą którego w razie konieczności odcina się dopływ wody.



Urządzenia stanowiące elementy systemu wodno-kanalizacyjnego w domu.

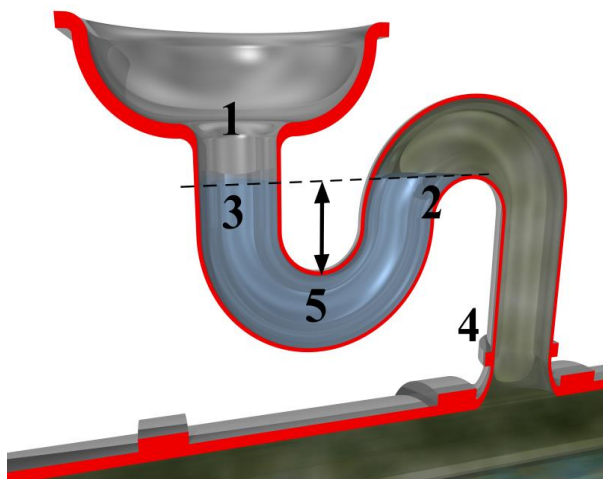
Ścieki w instalacji kanalizacyjnej spływają pod własnym ciężarem.

Spluczka w ubikacji. Schemat regulatora poziomu cieczy



Syfon

Ważnym elementem w instalacji kanalizacyjnej jest syfon, zamontowany przy odpływie umywalki, wanny lub brodzika. Jego podstawowym zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się do pomieszczenia zapachów z instalacji kanalizacyjnej. Należy okresowo usuwać z syfonu zanieczyszczenia, które się w nim zbierają. Woda zużyta przez człowieka (np. do gotowania, podczas zabiegów higienicznych, sprzątnięcia) zamienia się w ścieki, które są odprowadzane przez instalację kanalizacyjną.



Schemat działania syfonu:

- 1 - przybór sanitarny pracujący w powietrzu czystym,
- 2 - powietrze zanieczyszczone gazami z kolektora ściekowego,
- 3 - zamknięcie wodne – woda stanowi barierę dla gazów i zapobiega przedostawaniu się ich do powietrza czystego (np. łazienka),
- 4 - kolektor ściekowy – część instalacji kanalizacyjnej, w której cały czas płyną ścieki,
- 5 - wysokość zamknięcia wodnego. W technice sanitarnej przyjmuje się, że wartość ta nie może być mniejsza niż 50 mm. W praktyce stosuje się zamknięcia o wysokości 75 mm i większej.

Zgodny z obowiązującymi wymaganiami montaż instalacji wodno-kanalizacyjnej w domu jest konieczny. Hałas i nieprzyjemne zapachy to tylko dwa z wielu utrudnień, które mogą nastąpić na skutek niewłaściwego montażu instalacji lub doboru nieodpowiednich materiałów.

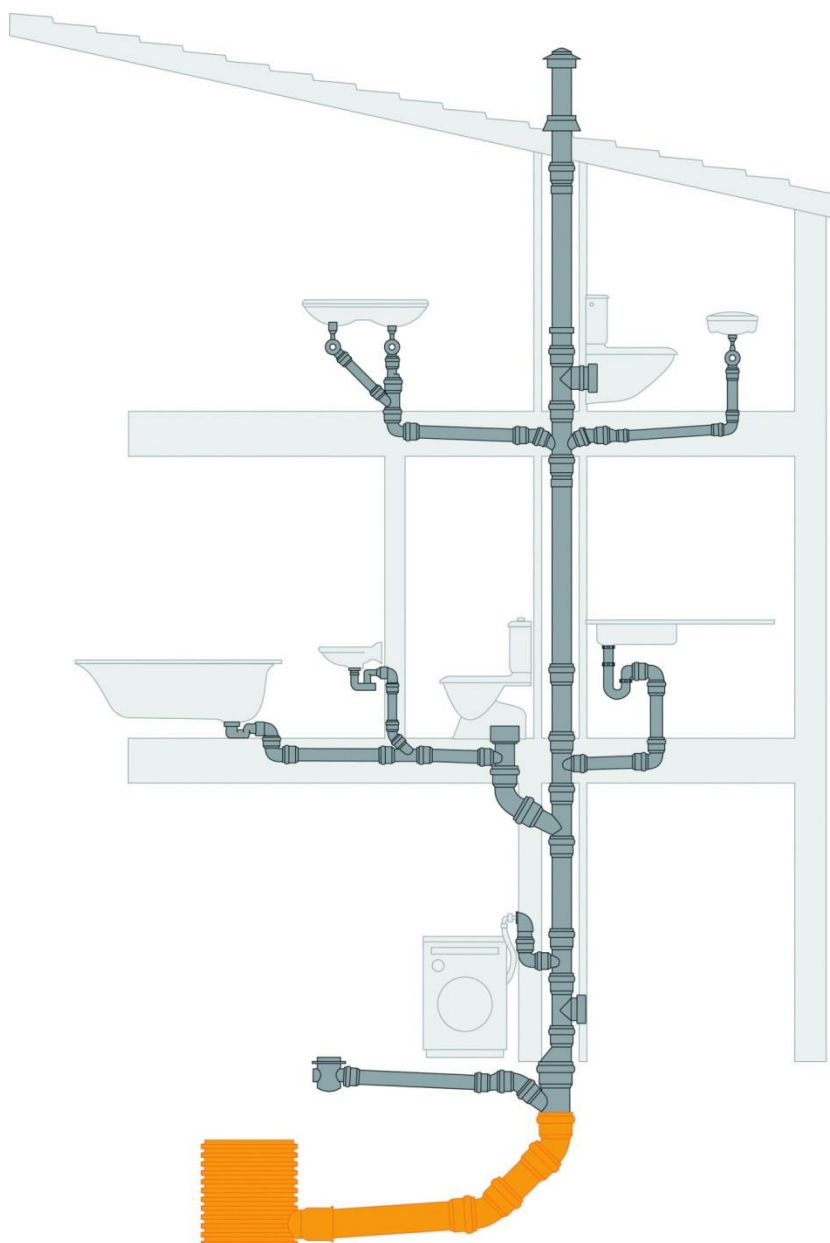
Kanalizacja wewnętrzna służy do odprowadzania ścieków z budynku do: lokalnej sieci (kanalizacja zewnętrzna) lub specjalnego zbiornika (szamba lub oczyszczalni ścieków). Instalację kanalizacyjną wykonuje się prawie wyłącznie z tworzyw sztucznych.

Nie tak dawno najbardziej powszechny był polichlorek winylu (PVC), a obecnie wyparło go inne tworzywo sztuczne: **polipropylen** (PP). Wynika to z kilku szczególnych cech polipropylenu – przede wszystkim wyższej temperatury mięknięcia (około 105 stopni C, gdy – dla porównania – np. dla PVC wynosi ona około 75 stopni). Tak wysoka odporność termiczna polipropylenu eliminuje możliwość odkształcenia się instalacji pod wpływem ścieków o wysokiej temperaturze, wypływających np. z pralki automatycznej czy zmywarki do naczyń.

Ponadto polipropylen lepiej tłumi dźwięki (dzięki czemu instalacja jest cicha). Jest on tworzywem ekologicznym (produktami spalania są dwutlenek węgla i woda), trudno palnym i o dużej gładkości powierzchni.

Dzięki większej odporności PVC na uderzenia oraz zgniecenia stosuje się je w systemach instalacji zewnętrznych, zarówno kanalizacyjnych, jak i wodociągowych.

-notatki-



Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna

Na rysunku pokazano **wewnętrzną instalację kanalizacyjną**, w której ścieki odpływają wyłącznie pod własnym ciężarem. Pochodzą one ze wszystkich urządzeń sanitarnych, pralek oraz zmywarek, czy na przykład z kotła kondensacyjnego.

Należy przewidzieć ich przybliżoną ilość, gdyż pod tym kątem dobiera się odpowiednią **średnicę rury** łączącej urządzenie z pionem. Największej średnicy - 100 mm - wymaga podłączenia miski ustępowej, najmniejszej - 32 mm - podłączenie umywalki lub klimatyzatora odprowadzającego skropliny.

Wszystkie **sanitaria** łączy się z instalacją kanalizacyjną za pośrednictwem syfonów, w których znajduje się woda. Skutecznie zamyka ona drogę gazom kanalizacyjnym, które nie mogą przedostawać się do pomieszczeń. Syfony wytwarzane są najczęściej z tworzyw sztucznych lub stali niklowanej. Zależnie od ilości miejsca, które można na nie przeznaczyć, mogą mieć różny kształt. Syfony pełnią również funkcję odstożników, na których dnie odkładają się zanieczyszczenia stałe, np. piasek. Dzięki temu ograniczone jest zamulanie dalszej, trudno dostępnej części **instalacji**. Ważne, aby pamiętać o okresowym usuwaniu **osadu z syfonu**. Syfony podłącza się do **pionów**, czyli wspólnych przewodów zbiorczych. Ścieki odbierane są na kolejnych **poziomach**, a następnie przez przewód odpływowy wyprowadzane poza budynek.

Instalacja kanalizacyjna wymaga odpowiedniego systemu napowietrzania.

Komfort związany z prawidłowym działaniem domowej instalacji wodno-kanalizacyjnej jest zależny od jej prawidłowej eksploatacji. Aby instalacja sprawnie służyła przez lata trzeba ją systematycznie uzdatniać środkami chemicznymi oraz odpowiednio konserwować.

Ze względu na korozyjne właściwości wody deszczowej, **instalację wewnętrzną** powinno się wykonywać z rur z tworzyw sztucznych. Woda deszczowa pobierana jest ze zbiornika elastycznym przewodem, na końcu którego zamontowany jest pływak, aby wraz z wodą nie były zasysane osady z dna. Pływak powinien znajdować się około 10 cm pod powierzchnią wody. Przewody do deszczówki układa się tak jak wodociągowe.

- notatki -

Temat 16: Domowa instalacja centralnego ogrzewania. Techniczne rozwiązania problemu podgrzewania wody

Ważniejsze pojęcia



System centralnego ogrzewania w domu składa się z trzech podstawowych urządzeń. Są to kocioł, pompa ciepła i grzejniki.

Te trzy główne elementy systemu są połączone ze sobą szeregiem rur, rozprowadzających gorącą wodę. Oprócz tych wymienionych urządzeń istotnym elementem jest *piec* służący do podgrzewania wody w kotle. *Kocioł* jest punktem centralnym instalacji, a jego zadaniem jest podgrzewanie wody do odpowiedniej temperatury. Woda jest następnie rozprowadzana po systemie grzewczym. W *kotłach dwufunkcyjnych* podgrzewa się też wodę do celów użytkowych (w kuchni i łazience). Właściwy dobór kotła oznacza rozpatrzenie takich jego aspektów, jak koszt eksploatacji i efektywność.

Grzejniki to punkty w poszczególnych pomieszczeniach, których zadaniem jest wypromieniowanie ciepła ogrzewającego pomieszczenie. Mogą to być naścienne panele metalowe albo system rurek pod podłogą lub w ścianie.

Obieg wody pomiędzy kotłem i grzejnikami zapewnia pompa cyrkulacyjna.

Piece do podgrzewania wody (zostały omówione w zeszycie dla ucznia).

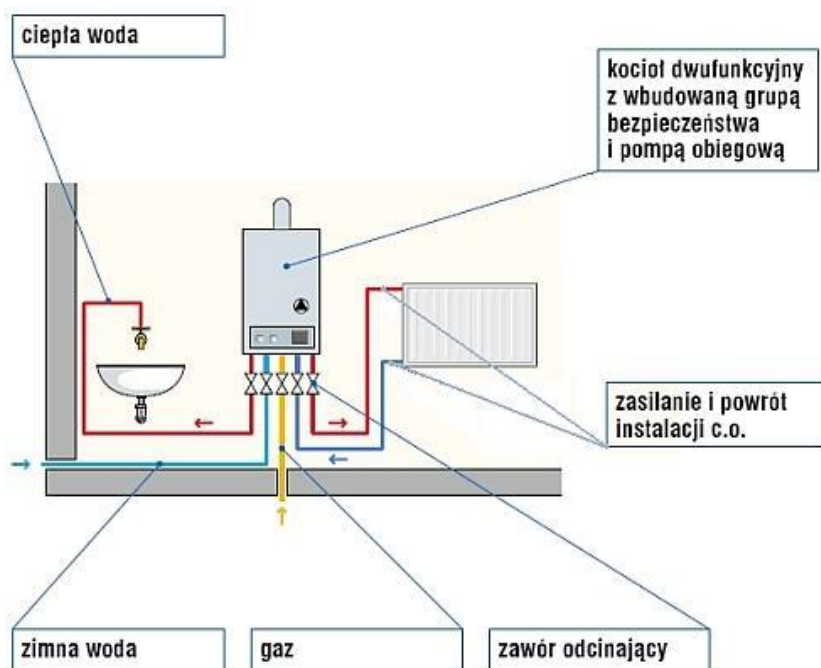
Przykładowe systemy centralnego ogrzewania w domu jednorodzinnym

Na kolejnych stronach pokazano schematy 4 najpopularniejszych rozwiązań instalacji c.o. i c.w.u.

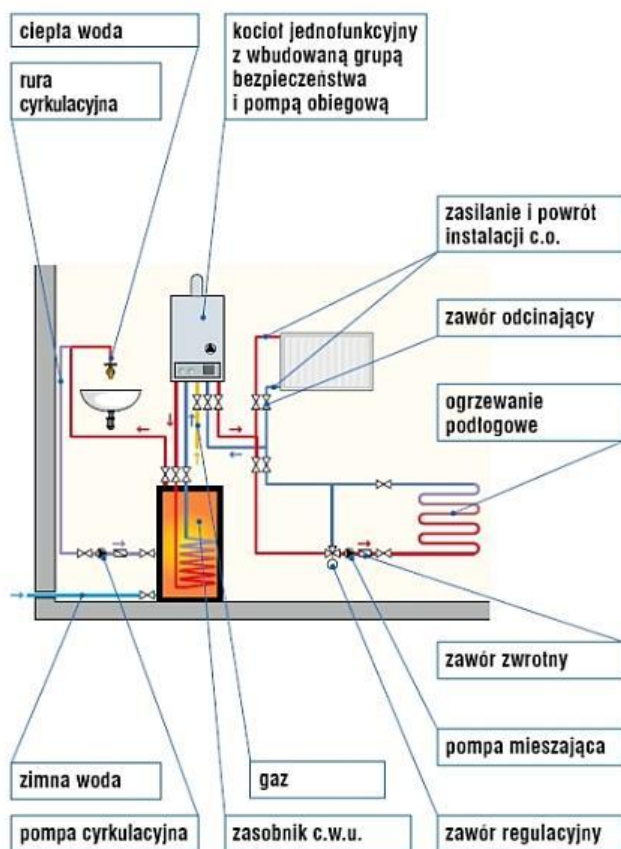
- a - z kotłem dwufunkcyjnym,
- b - z kotłem jednofunkcyjnym,
- c - instalacja z ogrzewaniem podłogowym,
- d - instalacja z kolektorami słonecznymi.

Schematy rozwiązań instalacji c.o. i c.w.u.

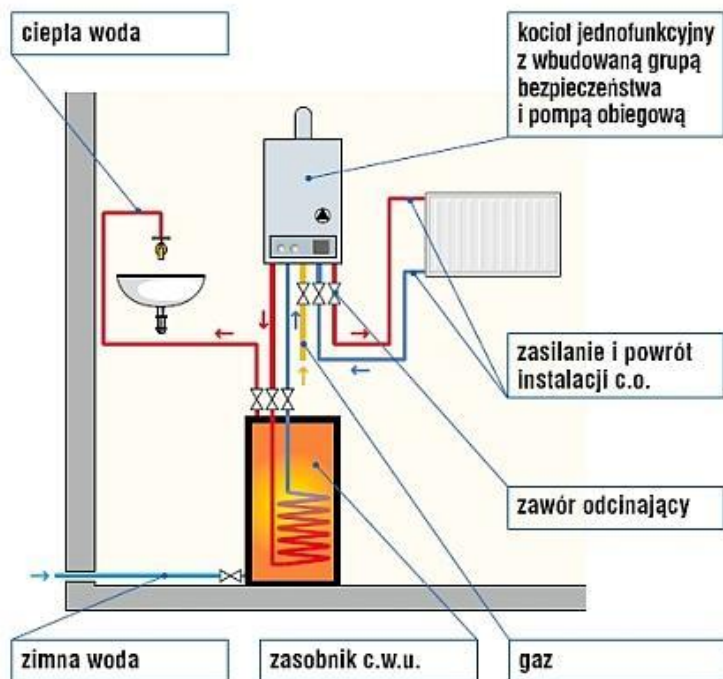
a.



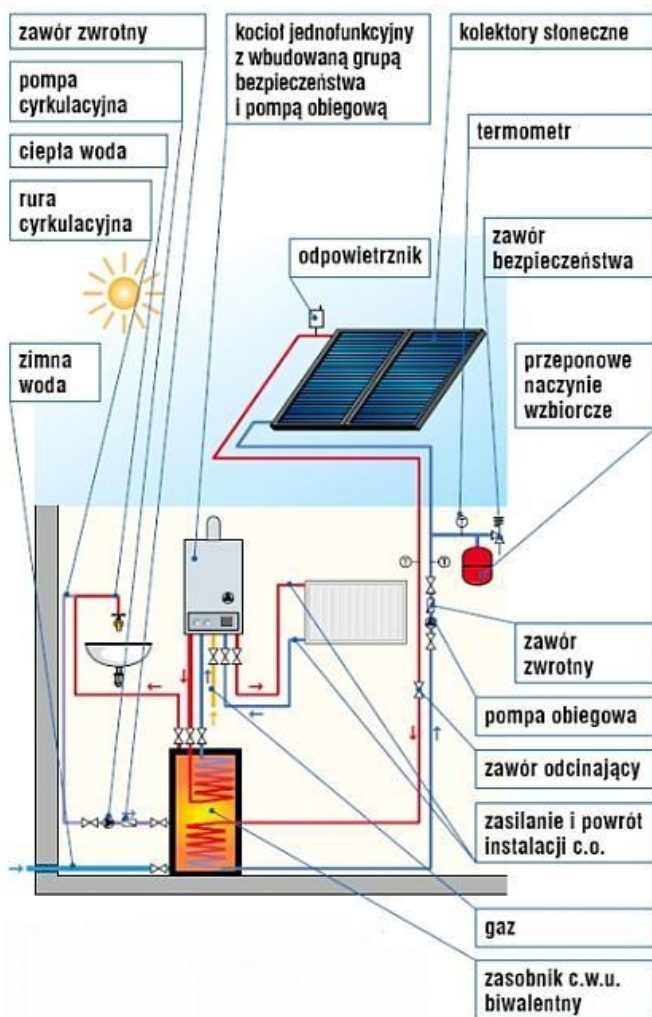
b.



c.



d.



Pomiar energochłonności domu

Istnieje kilka sposobów określania energochłonności cieplnej mieszkań, w tym m.in. na podstawie dokumentacji projektowej budynku oraz poprzez wykonanie pomiarów promieniowania cieplnego za pomocą specjalistycznych rejestratorów termowizyjnych.

Najbardziej pożądanym sposobem wykonania analizy zapotrzebowania energetycznego budynku jest wykonanie obliczeń na podstawie rzeczywistego zużycia energii cieplnej w poszczególnych mieszkaniach. Metoda ta wymaga dysponowania odpowiednim systemem pomiaru zużycia c.o.

Pomiar ilości zużytej energii cieplnej sprowadza się do pomiaru objętości przepływającego czynnika grzewczego i różnicy temperatur.

Od czego zależy energochłonność budynku?

O tym, czy budynek jest energochłonny, decyduje wiele czynników. Większość użytkowników uważa, że energochłonność zależy od systemu grzewczego, dlatego koncentrują się na poszukiwaniu taniego w eksploatacji i nowoczesnego systemu produkującego ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u. Za taki uważana jest np. **pompa ciepła**. Coraz częściej też pojawiają się na budynkach **kolektory słoneczne**, które - zdaniem ich użytkowników - przynoszą ogromne oszczędności kosztów ogrzewania. Inni uważają, że najważniejsza jest bardzo dobra **izolacja termiczna**, dlatego ocieplają budynki grubą warstwą termoizolacyjnego materiału. Jeszcze inni łączą kilka sposobów działania: dobrze ocieplają i stosują wysokosprawne systemy grzewcze, wykorzystujące odnawialne źródła energii.

O tym, czy budynek można zaliczyć do energooszczędnych, decydują następujące czynniki:

- architektura budynku:
 - usytuowanie budynku względem stron świata,
 - wielkość przegród przezroczystych,
 - rozmieszczenie pomieszczeń,
 - geometria budynku;
- rozwiązania konstrukcyjne przegród budowlanych;
- izolacyjność przegród budowlanych;
- rodzaj wentylacji: czy jest naturalna, czy mechaniczna z możliwością odzysku energii z usuwanego powietrza; rodzaj i sprawność systemu grzewczego na potrzeby c.o. i c.w.u.,
- system zarządzania budynkiem, który pozwala również sterować produkcją energii.

Energochłonność a rozwiązania architektoniczne

Usytuowanie budynku względem stron świata jest bardzo ważne.

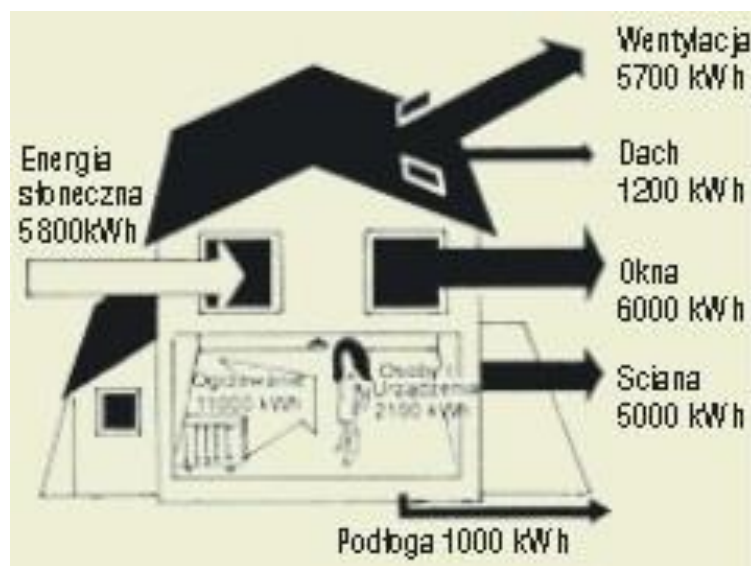
W każdym budynku oprócz strat ciepła występują również różnego rodzaju zyski ciepłe, zob. rysunek. W budynkach mieszkalnych ich źródłem są głównie urządzenia elektryczne, czynności gotowania, prania, a także ciepło mieszkańców.

Znaczący udział w zyskach ciepła stanowi również promieniowanie słoneczne, które dociera do pomieszczeń przez przegrody przeszklone.

Tym samym istotną rolę w bilansie cieplnym budynku, zwłaszcza energooszczędnego i pasywnego, odgrywa usytuowanie budynku względem stron świata oraz poprawne wyeksponowanie przegród przeszklonych na działanie słońca. Pozwala to na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło: w obecnie projektowanych obiektach o 7%, a w budynkach pasywnych nawet o 30%. Jest to pasywny sposób odzysku słonecznej energii do celów grzewczych. Możliwość stosowania dodatkowych rozwiązań, takich jak okiennice lub rolety mogące działać okresowo (np. w nocy), dodatkowo może korzystnie wpłynąć na bilans zysków i strat ciepła w budynku.

Przy projektowaniu na ogół nie uwzględnia się **wplywu wiatru** na energochłonność budynku. Jest to jednak konieczne, ponieważ udział strat ciepła w budynkach wyeksponowanych na działanie wiatru może być większy nawet o 10% w stosunku do takiego samego budynku osłoniętego od wiatru (np. usytuowanego na terenie zabudowanym).

Rozmieszczenie pomieszczeń w budynku. Wykorzystywanie energii słonecznej narzuca konieczność odpowiedniej lokalizacji pomieszczeń, tak aby w sposób optymalny z niej korzystać. Od strony południowej należy lokalizować pomieszczenia pobytu dziennego, od strony północnej zaś te, które są eksploatowane w godzinach nocnych, np. sypialnie lub inne pomieszczenia wymagające niższych temperatur wewnętrznych.



Rysunek: Przykładowy bilans strat i zysków w domu o średnim zapotrzebowaniu na energię.

Ciepło z natury

Od dawien dawna człowiek, by się ogrzać, czerpał ciepło z natury. Wykorzystując jej bogactwo nauczył się na różne sposoby pozyskiwać ogień, którym ociepiał swe domostwo. Dziś po latach korzystania z wielu alternatywnych, choć nieustannie współgrających z ogniem źródeł energii, takich jak gaz, olej czy prąd, człowiek znów skłania się ku naturze. Wymyślił sposoby na to, by to właśnie z niej i nieszkodliwie dla niej pozyskiwać ciepło niezbędne do ogrzania własnego domu. Chodzi o to, by czerpać ciepło z natury używając nowoczesnych, coraz popularniejszych na świecie i w Polsce technologii. Można ogrzewać dom taniej, wykorzystując odnawialną energię słońca lub Ziemi, która stanowi jedno z najbezpieczniejszych oraz najlepszych dla człowieka i środowiska źródeł ciepła. Na te najnowocześniejsze, proekologiczne i ergonomiczne technologie składają się bardzo zaawansowane, a jednocześnie proste w obsłudze systemy, wśród których wyróżnia się urządzenia takie m.in. jak kolektory słoneczne, pompy ciepłe, rekuperatory, rury wentylacyjne i inne. Mają one zastosowanie w domu pasywnym lub energooszczędnym. W nich bowiem doskonale sprawdzają się jako niezależne systemy grzewcze lub systemy wspomagające ogrzewanie.

Ciepło ze słońca

Pozyskiwanie ciepła z promieni słonecznych umożliwia system solarny. Dzięki niemu nie tylko można ogrzewać bądź dogrzewać dom, ale również znacząco ograniczyć koszty przygotowywania ciepłej wody do użytkowania. Aby system solarny funkcjonował prawidłowo, niezwykle istotne jest także odpowiednie zaprojektowanie bryły budynku oraz okien, dla ułatwienia akumulacji ciepła.

Ciepło z wnętrza Ziemi

Szukając nieszkodliwych dla środowiska sposobów na wytwarzanie energii niezbędnej do ogrzania domu, naukowcy odkryli, że największa ilość ciepła (aż 98% energii słonecznej) jest skumulowana głęboko w Ziemi, kilka metrów poniżej poziomu jej zamarzania. Szybko wymyślono, jak je stamtąd wydobyć, przetransportować do domu i jeszcze bardziej podnieść jego temperaturę. Użyto specjalnej pompy oraz rozdzielacza. Po pierwszych testach okazało się, że stworzona technologia pozwala nie tylko pozyskiwać ciepło z Ziemi, ale także umożliwia na uzyskanie oszczędności finansowych w stosunku do kosztów poniesionych na tradycyjne ogrzewanie domu. Dzisiaj pompy ciepła, nazywane także Gruntownymi

Wymienniki Ciepła (GWC) są niezwykle popularne na zachodzie Europy. Montuje się je w domach energooszczędnych oraz pasywnych. Pompa GWC w zależności od systemu, w jakim działa, może mieć różne źródła poboru energii cieplnej. Przetwarza ciepło nie tylko pozyskane z wnętrza Ziemi, ale także z wód gruntowych znajdujących się w Ziemi, z solanki, a nawet z powietrza. Systemy te, na które składa się znacznie więcej urządzeń, aniżeli tylko pompa, doskonale dogrzewają także domy stawiane w technologiach tradycyjnych. W domach pasywnych i energooszczędnych pozwalają zaoszczędzić blisko 75% środków, które zostałyby wydane na energię niezbędno wytworzenia ciepła z innych źródeł (węgiel, koks, gaz, prąd, olej).

- notatki -

Temat 17: Łazienka – tradycja i nowoczesność. Projekt łazienki

Ważniejsze pojęcia



Łaźnie rzymskie – termy

Termy były łaźniami stanowiącymi kompleks obiektów ulokowanych na rozległym terenie. Były dostępne dla wszystkich, zarówno ludzi wolnych jak i niewolników, dla bogaczy i biednych - o określonych godzinach. Mimo to najczęściej istniał podział, który ściśle określał godziny kąpieli chorych, kobiet i mężczyzn.

Łaźnie były publiczne i prywatne; stanowiły stały element życia towarzyskiego w miastach rzymskich. Budowano je głównie z pieniędzy państwowych. Termy były budowane zarówno przy willach arystokracji, jak i w obozach rzymskich.

W skład term wchodziły:

- szatnie,
- baseny z zimną wodą,
- mała ogrzewana sala przygotowująca organizm do zetknięcia z wyższą temperaturą,
- baseny z gorącą wodą,
- łaźnie: sucha lub parowa,
- sale masażu, w których namaszczano ciała olejkami,
- sala do wypoczynku.

Do term należały również boiska, sale gimnastyczne, stadiony, sale do masażu, sale do nacierania oliwą i pachnidłami. W termach znajdowały się także biblioteki, pokoje muzyczne, bufety oraz sale gier w kości. Obiekty rozmieszczone były wśród zieleni. Same pomieszczenia miały bogatą dekorację. Ściany wykładane były marmurem, zdobione malowidłami, a posadzki pokryte były mozaikami. W pomieszczeniach ustawiano rzeźby i wprowadzano rozmaite elementy wystroju.

W konstrukcji term rzymskich stosowano system centralnego ogrzewania, którego głównym urządzeniem było palenisko. Nad paleniskiem grzano wodę, a następnie rozprowadzano ją rurami do pomieszczeń z basenami i sal do wypoczynku. Gorące powietrze wypełniało pustą przestrzeń pod podłogami i w ścianach. Termy zaopatrywane były w wodę źródlaną za pomocą akweduktów.

Założenia projektowe przyjaznej łazienki

Urządzenie przyjaznej – ergonomicznej, funkcjonalnej i ładnej łazienki nie jest sprawą prostą. Projektując łazienkę należy urządzenia takie jak wannę, kabinę czy umywalkę odpowiednio zaaranżować, to znaczy wybrać kolorystykę, odpowiednie oświetlenie łazienkowe oraz dobrać akcesoria łazienkowe.



Rysunek. Fajna łazienka – widok z góry

Współczesne postrzeganie i rola łazienki jest znacznie szersze niż było to dawniej. Niegdyś łazienka była jedynie miejscem do mycia się, dziś ma zapewnić namiastkę salonu odnowy, gdzie oprócz podstawowych czynności higienicznych można się zrelaksować, odpocząć.

Często łazienka pełni również funkcję reprezentacyjną. Współcześnie na łazienki poświęcamy coraz więcej miejsca. Przestrzeń ta jest perfekcyjnie rozplanowana, a każdy szczegół skrupulatnie przemyślany, by funkcjonalność zawsze szła w parze z nowatorskim i oryginalnym wzornictwem. To co charakteryzuje obowiązującą modę łazienkową, to proste, zazwyczaj geometryczne kształty, monochromatyczne barwy, minimalizm i funkcjonalność w każdym calu. Ma cechy dobrego designu.



Rysunek. Przykład nowoczesnego designu umywalki

Ekologiczna armatura

Przyjazna łazienka jest ekologiczna - umożliwia racjonalne gospodarowanie wodą. W celu oszczędnego zużywania wody instaluje się armaturę sygnalizującą pobór wody w granicach ekologicznego [mycia](#) oraz funkcję automatycznego napełniania wanny. Dodatkowym atutem jest wbudowany czujnik utrzymujący pożądaną temperaturę wody, dzięki czemu kontroluje się zużycie prądu potrzebnego do ogrzania wody. Racjonalna ekologia wprowadziła również wyższe standardy bezpieczeństwa i funkcjonalności. Między innymi ostrzegawcze oświetlenie LED



Rysunek. Ekologiczna bateria

Temat 18: Środki transportu wodnego. Projekty urządzenia pływającego – tratwy

Temat 19: Wykonanie modelu urządzenia pływającego - tratwy

Wstęp



Środki transportu to maszyny transportowe, dzięki którym możliwe jest przemieszczanie ludzi lub ładunków, czyli transport. Transport wodny dzieli się na *śródlądowy* oraz *morski*. Pierwszy z nich obejmuje przewożenie po rzekach, jeziorach oraz kanałach. Transport morski (żegluga) realizowany jest między portami morskimi.

Żegluga to jeden z najstarszych rodzajów transportu. Statkami morskimi i śródlądowymi przewozi się głównie surowce o dużej objętości i masie, ponieważ koszty transportu dużej ilości towarów na znaczne odległości są niskie. W ostatnich latach obserwujemy wzrost przewozów ładunków transportowanych drogą morską.²³

Zajęcia można podzielić na cztery etapy, w których uczniowie;

- zapoznają się ze specyfiką transportu wodnego,
- projektują niewielką tratwę, wykonując szkic, oraz wymieniają poszczególne etapy jej wykonania,
- wykonują model tratwy,
- obciążają tratwę różnymi materiałami i wyciągają wnioski z tego doświadczenia.

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Korzystając z Internetu wyjaśnij pojęcie *jednostka pływająca* oraz podaj jej rodzaje w zależności od przeznaczenia.

Jednostka pływająca to każda konstrukcja zdolna do samodzielnego unoszenia się na powierzchni wody lub do czasowego przebywania pod jej powierzchnią, z napędem własnym ew. cudzym (holowana lub pchana), lub też zakotwiczona na stałe, o jednym lub wielu z niżej wymienionych przeznaczeń:

- badawcze – np. batyskaf, łódź głębinowa, statek badawczy,
- komunikacyjne – np. most pontonowy,
- magazynowe lub bytowe – np. hulk, botel,
- militarne – np. okręt, łódź saperska (rozpoznawcza, desantowa),
- rekreacyjne – np. jacht, żaglówka,
- sygnalizacyjne – np. latarniowiec, pława,
- techniczne – np. żuraw pływający, dok pływający,

²³ http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Arodek_transportu

- transportowe – nie tylko statek, ale także np. barka,
- przemysłowe – np. platforma wiertnicza, statek-przetwórnia, młyn pływający,
- specjalne – np. statek do przewozu ładunków wielkogabarytowych.

2. Przepisz polecenie wylosowanego zestawu (zestawy ma nauczyciel) i podaj informacje dotyczące poszczególnych haseł.

Przykładowe hasła do zestawów:

Batyskaf (gr. *bathos* – głębokość i *skaphos* – statek) – statek podwodny z własnym napędem, przeznaczony do badań głębinowych.

Batyskaf składa się z dwóch części. Pierwszą z nich jest kabina załogi: stosunkowo mała, w kształcie kuli, odlewana lub kuta ze stali wysokiej jakości. Musi wytrzymać ciśnienie na głębokości, do jakiej została zaprojektowana i zapewnić środowisko do życia i pracy załogi. Ze względu na trudności technologiczne i wagę mieści nie więcej niż 2-3 ludzi. Drugą z zasadniczych części jest pływak, zapewniający batyskafowi odpowiednią wyporność. Jest o wiele większy od kabiny, wypełniony najczęściej benzyną, co zapewnia dodatnią pływalność oraz - z uwagi na nieściślność cieczy - przeciwdziała zgnieceniu przez ciśnienie wody. Ponieważ benzyna jest cieczą, to - z uwagi na jej nieściślność - nie powstaje różnica ciśnień pomiędzy pływakiem i otaczającą wodą, a zatem konstrukcja pływaka może być o wiele słabsza niż kabiny. Batyskaf jest też wyposażony w zbiorniki z balastem, urządzenia pozwalające na kontrolowane zrzucanie balastu lub benzyny dla manewrowania w pionie, silniki elektryczne ze śrubami, pozwalające na przemieszczanie batyskafu w poziomie, oświetlenie oraz przyrządy kontrolne i sprzęt naukowy. Zasilanie zapewniają baterie akumulatorów.

Wynalazcą batyskafu był Szwajcar August Piccard. Pierwszy batyskaf został zbudowany przez niego w Belgii w 1948r.

Obecnie, w związku z rozwojem robotyki, batyskafy są zastępowane przez zdalnie sterowane pojazdy podwodne o charakterze robotów.

Hulk – stary statek, najczęściej okręt, wycofany już z normalnej eksploatacji i zdekompletowany (zwykle pozbawiony mechanizmów napędowych i uzbrojenia), przycumowany lub zakotwiczony na stałe w porcie, służący w charakterze stacjonarnych pomieszczeń pomocniczych. Hulki używane są jako koszary, mieszkanie dla załóg okrętów, pomieszczenia szkolne, hotel, szpital, magazyn, warsztat lub więzienie.

Botel lub floatel (wyraz utworzony z dwu angielskich słów: *boat* lub *float* i *hotel*) – hotel na wodzie, na statku rzeczonym lub barce. Może być jednostką pływającą zaadaptowaną na cele hotelowe, lub też nawet luksusowym statkiem, zbudowanym specjalnie w tym celu.

Żuraw pływający (pot. dźwig pływający) – specjalistyczna jednostka pływająca wyposażona w żuraw zamocowany na stalowym pływającym pontonie, znajdująca zastosowanie przy pracach w stoczniach, portach, na otwartym morzu, w miejscach, gdzie praca żurawi stocznioowych lub portowych jest niemożliwa. Dźwigi pływające mogą mieć swój własny napęd, co jest częstszym rozwiązaniem, lub być bez napędu, wtedy do ich przemieszczania potrzebne są holowniki lub pchacze.

Stocznia – zakład przemysłowy, w którym buduje się, remontuje, przebudowuje lub likwiduje statki wodne. W stoczni najczęściej dokonuje się montażu statku z dostarczonych elementów, natomiast główne urządzenia oraz wyposażenie wykonywane jest w innych zakładach. Najczęściej wyłącznie kadłub powstaje w całości na miejscu. Statek początkowo budowany jest na lądzie (na pochylni lub w doku), a po wykonaniu wystarczającej liczby montowań i otrzymaniu szczelnego kadłuba lub szczelnej sekcji następuje wodowanie, czyli pierwsze wprowadzenie statku na wodę. Prace wykończeniowe wykonywane są już z kadłubem zacumowanym przy nabrzeżu wyposażeniowym.

Okrętownictwo – gałąź przemysłu i dziedzina nauki zajmująca się projektowaniem, budową oraz remontami jednostek pływających. Jako nauka zawiera przedmioty studiów mechanicznych oraz inne, związane ze specyfiką zawodu, np. technologię budowy, teorię okrętu, napędy okrętowe, konstrukcję i projektowanie okrętu, a także elementy nawigacji, budowy portów, handlu morskiego. W Polsce okrętownictwo nauczane jest na dwóch wyższych uczelniach: Zachodniopomorskim Uniwersytecie technologicznym w Szczecinie i Politechnice Gdańskiej, a także w technikach oraz liceach budowy okrętów.

Kadłub statku wodnego – konstrukcja przestrzenna jednostki pływającej nadająca jej kształt oraz zapewniająca pływalność. Kształt i wytrzymałość kadłuba zależą od przeznaczenia jednostki oraz wymogów określonych przepisami.

Wyporność – podstawowy parametr określający wielkość okrętów, rzadziej innych jednostek pływających. Wyporność jest miarą siły wyporu, określa masę wody wypartej przez zanurzoną część okrętu zgodnie z prawem Archimedesesa (objętość zanurzonej części okrętu pomnożoną przez ciężar właściwy wody). Miarą wyporności jest tona (1000 kg) lub długa tona (1016 kg).

Wyporność okrętu równa jest aktualnej masie okrętu, dlatego wyróżnia się przede wszystkim:

- wyporność okrętu pustego (bez zapasów, ładunków, paliwa i amunicji),
- wyporność standardową (okręt z załogą, amunicją, zapasami, wodą kotłową itp. ale bez paliwa i rezerwy wody kotłowej),
- wyporność pełną/bojową (wyporność standardowa z pełnym zapasem paliwa i rezerwą wody kotłowej),
- wyporność maksymalną (największa dopuszczalna wyporność przy przyjęciu na okręt dodatkowych ciężarów).

Siła wyporu – siła działająca na ciało zanurzone w płynie lub gazie w obecności ciężenia. Jest skierowana pionowo do góry – przeciwnie do ciężaru. Wartość siły wyporu jest równa ciężarowi płynu wypartego przez to ciało.

Nośność - podstawowy parametr określający wielkość statku, zdolność przewozową i łączną masę ładunku, załogi, zapasów paliwa, wody pitnej i technicznej, prowiantu, części zamiennych itp., jaką statek może przyjąć na pokład, nie przekraczając dopuszczalnego zanurzenia (przy zanurzeniu do znaku wolnej burty). Wyróżnia się także ładowność (nośność użyteczną), oznaczającą masę samego ładunku. Nośność wyrażana jest w tonach: metrycznych (1000 kg) lub angielskich (1016 kg).

Nośność jest czasami mylona z wypornością, jednakże, aby otrzymać wyporność statku należy do jego nośności dodać masę statku pustego. Wyporność jest z kolei podstawowym parametrem określającym wielkość okrętów wojennych.

Węzeł (ang. *knot*), w skrócie **w.** (ang. *kn* lub *kt* albo *kts*) – jednostka miary, równa jednej mili morskiej na godzinę. Stosowana do określania prędkości morskich jednostek pływających, a w części państw i w ruchu międzynarodowym także statków powietrznych (samolotów, śmigłowców, szybowców, balonów). Ponadto w meteorologii pomocniczo służy do określania prędkości wiatrów i prądów morskich (zasadniczą jednostką jest m/s). W żegludze śródlądowej używa się kilometrów na godzinę. **1 w. = 1,852 km/h ≈ 0,514444 m/s.**

Żegluga (transport wodny) – jedna z form transportu. Oznacza w szczególności przewóz statkami, w celach zarobkowych, pasażerów i ładunków, przez wody morskie lub śródlądowe.

Do przewozu towarów używa się wielu wyspecjalizowanych statków: masowców, drobnicowców, kontenerowców, tankowców, chemikaliowców i in.

Przewozy pasażerskie stanowią znikomy odsetek ogólnego transportu ludzi, a to ze względu na długi czas podróży. Jedynie w niektórych regionach świata, na przykład na obszarach o silnie rozwiniętej linii brzegowej lub w państwach wyspiarskich, ważną rolę odgrywa komunikacja promowa.

Chłodniowiec – statek służący do przewozu łatwo psujących się produktów spożywczych w chłodzonych ładowniach.

BIBO (*Bulk In, Bags Out/Bulk Out*) – typ statku przeznaczony do transportu sypkiego cukru. Cechą charakterystyczną tego typu masowców jest zainstalowana na nich kompletna linia technologiczna do pakowania towaru. W ten sposób statek w jednym porcie pobiera cukier luzem, a do portu docelowego dostarcza towar zapakowany w worki.

Na świecie istnieją tylko trzy tego typu jednostki.

Drobnicowiec – statek przeznaczony do przewozu drobnicy, czyli towarów przemysłowych liczonych w sztukach, zapakowanych w skrzynie, beczki, bele, worki i inne rodzaje opakowań, lub bez opakowania, jak samochody.

Drobnicowce rozwijają zwykle dużą prędkość, przekraczającą nawet 20 węzłów. Mogą też zabierać do 12 pasażerów. Z reguły są wyposażone w urządzenia i osprzęt przeładunkowy (dźwigi lub bomy ładunkowe), umożliwiające im załadowanie i wyładowanie ładunku bez użycia urządzeń portowych. Przestrzeń przeznaczona na ładunek jest podzielona grodziami na ładownie. Większość drobnicowców ma międzypokłady, dzielące ładownie na przedziały pionowe, co pozwala na lepsze wykorzystanie pojemności i nośności a także rozdzielenie ładunków przeznaczonych do różnych portów lub wymagających separacji z racji swoich właściwości.

Jezirowiec (ang. *Laker*) – rodzaj statku handlowego przeznaczonego do uprawiania żeglugi pomiędzy portami znajdującymi się na brzegach np. Wielkich Jezior w USA i Kanadzie. Różni się od statków pełnomorskich pewnymi cechami konstrukcyjnymi, przede wszystkim ograniczeniem szerokości i zanurzenia.

Kajak – niewielka łódź turystyczna lub sportowa.

Napędzana jest wiosłem o dwóch piórach, nie opartym o żadne urządzenia przymocowane do pokładu (w odróżnieniu od łodzi wiosłowej). Załoga siedzi twarzą do kierunku pływnięcia.

Barka – rodzaj statku o płaskim dnie, służącego do transportu ładunków w żegludze śródlądowej. Barki są najczęściej pozbawione własnego napędu.

Pierwotnie barki poruszały się z prądem rzeki a pod prąd były holowane przez ludzi (burłaków) lub zwierzęta pociągowe, które poruszały się po specjalnej drodze wzdłuż rzeki.

Potem do holowania barek wykorzystano holowniki parowe, a następnie motorowe oraz pchacze.

Chemikaliowiec – zbiornikowiec przeznaczony do przewozu płynnych chemikaliów.

Statek do przewozu ładunków wielkogabarytowych - jednostka do przewozu ładunków wielkogabarytowych m.in. barki, wagony, lokomotywy, dźwigi.

FPSO (ang. Floating Production, Storage and Offloading Unit, *jednostka pływająca do wydobywania, składowania i przeładunku*) – jednostka pływająca, której zadaniem jest wydobywanie, wstępne oczyszczenie, przechowywanie i przeładunek ropy naftowej i gazu ze złóż podmorskich.

Ro-ro (także **RO-RO**; *Roll On/Roll Off*; w języku polskim czasem określane jako „rorowce”) – typ statku towarowego, pasażersko-towarowego lub barki przystosowanej do przewożenia ładunków tocznych i pojazdów (samochodów osobowych, ciężarówek lub wagonów kolejowych).

Tramp – określenie statku niepływającego w żegludze regularnej, liniowej, a tzw. trampowej, gdy statek nie ma ustalonego rozkładu jazdy czy trasy, bierze zaś ładunek w porcie A, wiezie go do portu B, gdzie dostaje towar dla portu C, następnie D itd. Mianem tym określane są głównie masowce do przewozu węgla, rudy i innych podobnych całookrętowych ładunków. W odróżnieniu od liniowca powrót trampa do portu macierzystego jest trudny do przewidzenia.²⁴

²⁴ http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Arodek_transportu

Inne, przykładowe hasła, które można wykorzystać do zestawów dla uczniów:

gazowiec, kabotażowiec, tramwaj wodny, akwen, trawler, pilotówka, lodolamacz, statek badawczy, zanurzenie, znak wolnej burty, rufa.

3. Uzupełnij tabelę:

Zalety transportu wodnego	Wady transportu wodnego
Transport morski	
<ul style="list-style-type: none"> • tani • daleki zasięg • bardzo duża ładowność • transportowany może być każdy rodzaj towaru • mała wypadkowość 	<ul style="list-style-type: none"> • powolny • podczas katastrof tankowców dochodzi do zanieczyszczenia wód • obsługuje tylko obszary nadmorskie • uzależniony od pogody • konieczność przeładunków • ryzyko zniszczenia ładunków podatnych na wilgoć • konieczność budowy kosztownych portów (infrastruktury portowej)
Transport śródlądowy	
<ul style="list-style-type: none"> • niskie koszty • bardzo dobrze nadaje się do przewozu surowców, towarów w dużych partiach • krótkie trasy • katastrofy, niesprawność sprzętu, są mniej groźne ze względu na bliską obecność pełnej infrastruktury cywilizacyjnej (szpitale, warsztaty, środki łączności itp.) • mniejsze zagrożenie spowodowane warunkami pogodowymi • duża ładowność • wykorzystanie w ruchu turystycznym • jedyna droga transportu na obszarach o słabo rozwiniętych drogach lądowych, np. Amazonia 	<ul style="list-style-type: none"> • duże koszty budowy portów i regulacji szlaków wodnych (śluzy, kanały, pogłębianie koryta) • negatywny wpływ na krajobraz • zagrożenia dla środowiska • utrudnienia dla jednostek pływających rekreacyjnych • kry na rzece • niewielka szybkość • wahania stanów wody

25

4. W miejsce kropek wpisz nazwy rzek i jezior:

²⁵ http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Arodek_transportu

Największe na świecie **szlaki śródlądowe** istnieją w:

Amerykce Północnej – system Wielkich Jezior z rzeką Św. Wawrzyńca, Missisipi, Missouri

Amerykce Południowej – Amazonka, Parana Paragwaj

Azji – Jangcy, Ganges, Amur

Europie – Ren, Sekwana, Rodan, Łaba, Dunaj, Wołga

Dodatkowe informacje na stronie: geografia.opracowania.pl/transport-powietrzny-i-wodny

5. Do transportu morskiego używa się specjalnych statków. Napisz, co przewożą statki:

- statki pasażerskie - przewóz osób
- kontenerowce - przewóz towarów w kontenerach
- tankowce - przewóz towaru płynnego, głównie produktów przemysłu naftowego
- drobnicowce - przewóz towarów liczonych w sztukach
- masowce – przewóz towarów sypkich

Projektowanie i wykonanie tratwy (3 jednostki lekcyjne)

Na wstępie należy zasugerować uczniom, że materiał na tratwę powinien być lekki, odporny na wodę. Najlepiej wykorzystać do tego butelki plastikowe, rurki plastikowe (z odpadów), plastikowe tacki itp. Kolejny etap to łączenie tych elementów (np. węzły żeglarskie, odpowiednie sznurki, linki, taśmy odporne na wodę) i prawidłowe ich ułożenie tak, aby obciążona tratwa nie pękła np. pośrodku.

Na pierwszej godzinie uczniowie wykonują szkic techniczny, który uświadomi im, jakie materiały należy przynieść na kolejne zajęcia związane z wykonaniem modelu. Również na tej godzinie należy zasugerować uczniom, aby przynieśli różne typy materiałów, którymi będą obciążać tratwę: płyny (woda), produkty sypkie (sól, mąka, groch, kasza) oraz przedmioty o większych i mniejszych gabarytach (pojemnik z jogurtem, klocki itp.). Wszystkie produkty nieodporne na zamoczenie należy szczelnie opakować w plastikowe torby.

Każda grupa musi przynieść dużą miskę, w której będą przeprowadzać doświadczenie.

Na drugiej godzinie uczniowie w grupach montują tratwę z przyniesionych materiałów. Należy przypomnieć o bezpiecznym posługiwaniu się narzędziami. Trzecia godzina lekcyjna to ułożenie tratwy na wodzie (w misce) i obciążenie jej różnymi materiałami o różnej wadze i strukturze. Uczniowie swoje obserwacje notują w kartach pracy.

Końcowy etap to podsumowanie zajęć.

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły: Gimnazjum

Temat: *Projekt urządzenia pływającego - tratwa*

Wymiar czasu: 3 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

- Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania;
- Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych;
- Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy;
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

Cele ogólne:

- opracowanie koncepcji rozwiązań konstrukcyjnych tratwy,
- bezpieczne posługiwanie się narzędziami,
- umiejętność pracy w grupie.

Cele operacyjne:

a) wiadomości:

Uczeń:

- wyjaśni, co to jest nośność, wyporność, zanurzenie, ładowność, konstrukcyjna linia wodna,
- omówi, z jakich materiałów można zrobić tratwę i jak te elementy z sobą połączyć.

a) umiejętności:

Uczeń:

- zaprojektuje tratwę wykonując szkic,
- wykona zaprojektowany model tratwy,
- posłuży się narzędziami i przyrządami,
- metodą prób i błędów optymalnie załaduje tratwę „produktami”, zwracając uwagę na wagę, masę ładunku i jego rozmieszczenie,
- sformułuje wnioski oparte na obserwacji,
- zaprezentuje wykonaną pracę,
- uczestniczy w pracy grupowej.

Środki dydaktyczne:

- wykład
- dyskusja
- praca twórcza
- zeszyt ćwiczeń

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- grupowa (4-5 osób)

Materiały i narzędzia uczniów:

- styropianowe tacki,
- małe plastikowe butelki,
- rurki lub słomki plastikowe (i elementy do zatkania końcówek np. guma do żucia, plastelina itp.),
- patyki, listewki,
- sznurek, żyłka,
- cienkie linki,
- nożyczki, linijka,
- ołówek, mazak wodoodporny,
- kartka A4,
- miska z wodą,
- różne „ładunki” sypkie, ciała stałe, ciecze.

Przebieg lekcji:**I. Część wstępna**

- sprawdzenie obecności,
- podanie i omówienie tematu (na co powinno się zwrócić uwagę projektując tratwę),
- podział klasy na grupy.

II. Część właściwa

- rozdanie kart pracy,
- przypomnienie terminów: nośność, wyporność, zanurzenie, konstrukcyjna linia wodna,
- rysowanie przez uczniów projektu,
- wybór przez uczniów materiałów i narzędzi potrzebnych do wykonania tratwy,
- ustalenie przez uczniów etapów wykonania tratwy (proces technologiczny),
- praca twórcza – wykonanie tratwy,
- „załadunek” tratwy różnymi produktami.

III Część podsumowująca

- ocena pracy grupy,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji.

Temat 20: Woda w gospodarce i jej zastosowanie w technice

Wstęp



Woda jest niezbędna w każdej dziedzinie gospodarki człowieka. Lekcja ma na celu uświadomić uczniom, jak wiele zawodów związanych jest z wodą. Chętni uczniowie mogą w domu przygotować informacje dotyczące szkół i uczelni, jakie należy ukończyć, aby móc wykonywać pewne zawody. Mogą również zaprezentować szczegółowe informacje o wybranych zawodach.

Przykłady szkół i uczelni:

- Państwowa Szkoła Podoficerska Marynarki Wojennej o profilach kształcenia: hydrologia, nawigacja, ratownictwo morskie,
- Instytut Geografii Uniwersytetu Gdańskiego; hydrologia i ochrona wód,
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; katedra rybactwa, limnologii, ichtiologii, ekonomiki przedsiębiorstw rybackich,
- Politechnika Gdańska i Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie; okrętownictwo; a także licea i technika budowy okrętów.

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Podaj 10 zawodów związanych z wodą.

piekarz, cukiernik, metalurg, farbiarz, farmaceuta, lekarz, hydraulik, pracownik oczyszczalni ścieków.

2. Na podstawie dostępnych materiałów dopasuj hasło do definicji:

hasło	definicja (numer)
a) skutnik	- osoba produkująca i remontująca jachty (4).
b) armator	- osoba prawna lub fizyczna eksploatująca własne lub powierzone statki (6).
c) hydrogeolog	- osoba zajmująca się badaniem wód podziemnych (13).
d) limnolog	- osoba zajmująca się badaniem warunków fizycznych, chemicznych i biologicznych wód, zbiorników śródlądowych (5).
e) glaciolog	- osoba zajmująca się badaniem lodowców, w szczególności procesów prowadzących do ich tworzenia się oraz badanie zmian krajobrazu spowodowanych przez działanie lodowców (2).
f) hydrolog	- osoba opisująca ogół zjawisk związanych z obiegiem wody w przyrodzie, wodach powierzchniowych oraz wodach zawartych w litosferze i atmosferze (14).
g) balneolog	- osoba zajmująca się badaniem właściwości leczniczych wód i kąpiel mineralnych oraz ich stosowaniem w leczeniu (9).

- h) szyper - właściciel albo dowódca małego statku wodnego (np. Holownika, kutra rybackiego itd.) (7).
- i) meteorolog - osoba zajmująca się badaniem zjawisk fizycznych i procesów zachodzących w atmosferze ziemskiej oraz tych procesów w jej podłożu, które mają bezpośredni wpływ na przebieg procesów atmosferycznych (12).
- j) akwarysta - hodowca ryb lub roślin w akwariach albo terrariach; specjalista w zakresie takich hodowli (1).
- k) hydroakustyk - osoba zajmująca się badaniem zjawisk akustycznych w wodzie, zwłaszcza nadawaniem i odbiorem dźwięków rozchodzących się w wodzie (11).
- l) akwanauta - osoba zajmująca się badaniem dna morskiego (3).
- m) hydrobiolog - osoba badająca organizmy żyjące w wodzie (10).
- n) hydraulik - wykwalifikowany robotnik wykonujący prace wodno-kanalizacyjne²⁶ (8).

1-j; 2-e; 3-l; 4-a; 5-d; 6-b; 7-h; 8-n; 9-g; 10-m; 11-k; 12-i; 13-c; 14-f.

Praca domowa

Podaj **pięć nazw** urządzeń technicznych mających pierwszy człon **hydro-** lub **akwa-**. Wyjaśnij krótko, do czego służą te urządzenia.

przykładowe terminy:

hydrogenerator (turbogenerator wodny) - urządzenie służące do wytwarzania prądu elektrycznego w elektrowniach wodnych, składające się z turbiny wodnej i napędzanej przez nią prądnicy elektrycznej.

hydrobus – autobus wodny, tramwaj wodny służący do utrzymywania komunikacji wodnej i turystyki na rzekach.

hydrofor – zespół urządzeń mechanicznych z napędem elektrycznym, ze zbiornikiem wodno-powietrznym, służący do podnoszenia wody na wyższe kondygnacje budynku w przypadku, gdy ciśnienie wody z sieci jest zbyt niskie lub gdy woda dostarczana jest z własnego ujęcia (studnia).

hydrofon – urządzenie służące do odbierania fal dźwiękowych rozchodzących się w wodzie. Stosowany do wykrywania łodzi podwodnych i okrętów nawodnych, porozumiewania się między okrętami.

hydropulper – rozwłóknarka wirowa, maszyna służąca do rozdrabniania i wstępnego rozwłókniania masy celulozowej, makulatury, szmat itp. w dużej ilości wody.

akwalung - sprzęt pletwonurka, składający się z metalowej butli ze sprężoną mieszaniną do oddychania, noszaka do mocowania butli na plecach i automatu oddechowego, pozwalający na oddychanie pod wodą. Wynaleziony przez Jacquesa Cousteau i Emila Gagnan.²⁷

²⁶ Czopek L. i in. *Popularna Encyklopedia Powszechna* Oficyna Wydawnicza "Fogra" Kraków (1994)

²⁷ Czopek L. i in. *Popularna Encyklopedia Powszechna* Oficyna Wydawnicza "Fogra" Kraków (1994)

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły: Gimnazjum

Temat lekcji: *Woda w gospodarce i jej zastosowanie w technice*

Wymiar czasu: 1 jednostka lekcyjna

Podstawa programowa

- Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.

Cele ogólne:

- przyswojenie przez uczniów wiadomości związanych z tematem lekcji.

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń:

- wymieni i omówi działy gospodarki i zawody związane z wodą,
- wyjaśni znaczenie greckiego słowa *hydro* i łacińskiego *aqua*.

b) umiejętności

Uczeń:

- przeczyta ze zrozumieniem podany tekst i dopasuje hasła do definicji,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy,
- wykorzysta własne wiadomości z różnych dziedzin.

Środki dydaktyczne:

- wprowadzenie, dyskusja,
- praca z tekstem (słownik wyrazów obcych, encyklopedia),
- zeszyt ćwiczeń.

Formy pracy:

- indywidualna
- grupowa

Materiały i narzędzia ucznia:

- encyklopedia
- słownik wyrazów obcych
- zeszyt ćwiczeń

Przebieg lekcji:

I. Część wstępna

- sprawdzenie obecności,
- podanie tematu,
- wprowadzenie do tematu.

Uczniowie wymieniają działy gospodarki związane z wodą i wyrazy, które mają pierwszy człon:

-*hydro* lub -*akwa* (-*aqua*).

II. Część właściwa

- praca uczniów w zeszycie ćwiczeń,
- prezentacje prac i dyskusja.

III. Część podsumowująca

- podsumowanie lekcji,
- ocena pracy ucznia,
- zaproponowanie pracy dodatkowej.

Zaproponowanie pracy dodatkowej dla chętnych;

Opracuj mini projekt zawierający:

- dokładne informacje o *wybranym* (przez siebie) zawodzie,
- informacje na temat szkół, jakie należy ukończyć, aby móc dany zawód wykonywać.

Temat 21: Techniczne metody zapobiegania powodziom i pozyskania wody. Zaprojektowanie urządzenia do pozyskiwania/odsalamia wody



Pustynnienie to proces, który może następować ciągle lub okresowo w różnych częściach świata. Wynikiem gospodarczej działalności człowieka jest wysychanie zajętych przez niego obszarów. Spowodowane jest to nadmierną eksploatacją zasobów wodnych przez przemysł, urbanizację, rolnictwo, leśnictwo. Obecnie 20 procent ludności świata nie ma dostępu do zasobów wody pitnej. W Polsce pojawia się zjawisko stepowienia, prowadzące do pustynnienia (Pomorze, Kujawy, południowo-wschodnia Polska).²⁸

Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Przyczyny pustynnienia:

- stosowanie pestycydów,
- melioracja,
- degradacja lasów,
- zaorywanie stepów,
- zmiana kierunku biegu rzek,
- górnictwo,
- porzucenie tradycyjnych technik uprawy na rzecz rolnictwa towarowego²⁹.

Przyczyny powodzi:

- zmiany klimatu. Rosnąca temperatura atmosfery powoduje wzrost energii, która uwolniona jest przez zjawiska burzowe (w okresie letnim gwałtowne burze z intensywnymi opadami);
- nieprawidłowa zabudowa przestrzeni miejskiej. Betonowa zabudowa miejska powoduje, że tereny są mniej chłonne, spływająca woda nie ma gdzie uchodzić; nie wsiąka w ziemię, lecz pozostaje na powierzchni zabetonowanych ulic, placów, parkingów;
- nieefektywny system kanalizacyjny wielkich miast;
- zatory lodowe;
- obfite i długotrwałe opady deszczu;
- katastrofa zapory tworzącej zbiornik wodny;
- duże spadki terenu powodujące szybkie spływanie wód;
- wąskie doliny powodujące wysokie spiętrzenie fali powodziowej;
- rabunkowa wycinka drzew;
- ciągle pozyskiwanie ziemi na uprawy;
- rozwój rolnictwa towarowego^{30 31 32}

²⁸ Dr hab. Grażyna Porębska i prof. dr hab. Maciej Sadowski *Współczesne problemy pustynnienia* (online) Ochrona środowiska i Zasobów Natury nr 30 http://www.ios.edu.pl/pol/wydawnictwa/5_rozd

²⁹ <http://pl.wikipedia.org/wiki/Pustynnienie> 10.06.2013

Zielone dachy

To roślinność porastająca najwyższe piętra budynków, najczęściej w formie ogrodów. Mogą rozwiązać problem zagospodarowania wody opadowej w czasie deszczu i zredukować problemy energetyczne budynku.

Naturalny obieg wody w przyrodzie

Woda znajduje się w nie kończącym się i zamkniętym obiegu naturalnym. Stan skupienia wody ulega ciągłym zmianom. Woda przemieszcza się między atmosferą a powierzchnią Ziemi i z powrotem. Ten proces nazywamy obiegiem wody. Woda spada na powierzchnię Ziemi w postaci śniegu lub deszczu. Część wody wsiąka w glebę i jest magazynowana jako wody gruntowe. Reszta spływa do strumieni, jezior, rzek i oceanów. Słońce ogrzewa wody powierzchniowe i zamienia część z nich w parę wodną. Proces ten nazywa się parowaniem. Rośliny wydzielają parę wodną w procesie transpiracji. Podgrzana para wodna unosi się do góry i tworzy chmury. Kiedy para wodna w chmurach ulegnie skropleniu woda spada ponownie na Ziemię w postaci deszczu lub śniegu.³³

Cykl hydrologiczny to naturalny obieg wody na Ziemi. Obejmuje on procesy zachodzące zarówno w atmosferze, takie jak: parowanie, kondensacja, opady, transport wilgoci; w biosferze: pobieranie wody i jej oddawanie w procesie oddychania, czyli transpiracji, jak i w litosferze: wsiąkanie, spływ podziemny i powierzchniowy. W cyklu hydrologicznym wyróżnia się obieg duży i mały.

Tylko część wody na kuli ziemskiej podlega cyklowi hydrologicznemu. Znaczne jej ilości są okresowo (w skali procesów geologicznych) wyłączone z obiegu (retencja). Do wody wyłączonej z obiegu zalicza się:

- lodowce i pokrywy śnieżno-lodowe – zwłaszcza na biegunach,
- wodę głębinową w jeziorach, morzach i oceanach,
- głębinowe wody podziemne.³⁴

http://pl.wikipedia.org/wiki/cykl_hydrologiczny

retencja- zatrzymanie magazynowanie

kondensacja- przejście ze stanu gazowego w ciecz (skraplanie) lub ciało stałe (resublimacja); w tym procesie powstają chmury, mgły, rosy, szron

transpiracja- parowanie wody z nadziemnych części roślin

³⁰ Artykul.com.pl serwis dziennikarstwa obywatelskiego <http://www.artykul.com.pl/powodz-w-miescie-czyli-dlaczego-znow-nas-zalalo/>

³¹ sciaga.pl <http://www.sciaga.pl/tekst/35255-36-powodz>

³² "Skuteczność działania zielonego dachu jako obiektu służącego retencji wód deszczowych na obszarach zurbanizowanych " - E.Drożdżał Politechnika Krakowska

³³ Tyralska-Wojtycza E. I in. *Woda* pakiet edukacyjny Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Krakowie [2000]

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA ZADAŃ Z ZESZYTU ĆWICZEŃ

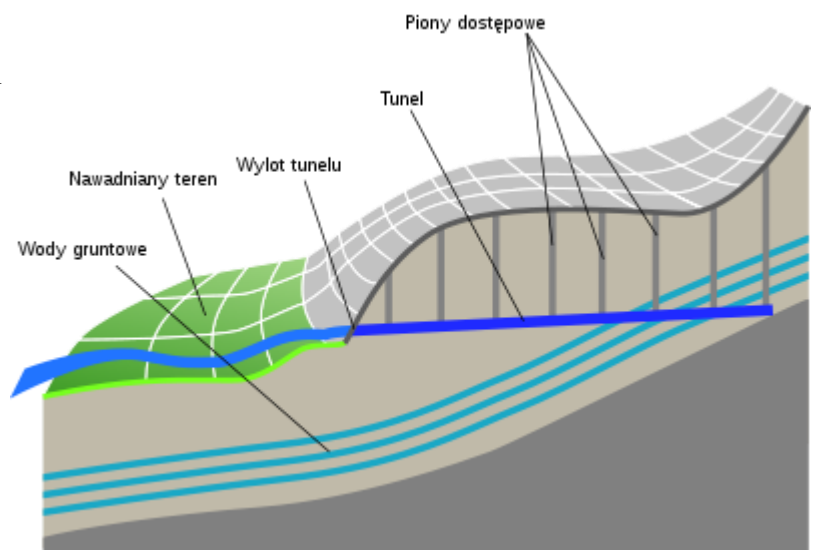
Jakie są metody pozyskiwania i przechowywania wody na świecie?

➤ tworzenie ziemnych rezerwuarów

Ziemne rezerwuary wody to wielkie cysterny podziemne (zakryte lub odkryte), w których gromadzi się wodę na okresy suszy. Znajdują się między innymi w Indiach (Radżastan), Turcji (Istambuł) i Izraelu (Ramla).

➤ foggara do irygowania pól

Foggara (kanat) to perska technologia polegająca na tworzeniu przez człowieka podziemnych tuneli doprowadzających wodę z wyżej położonej warstwy wodonośnej na niższe tereny.³⁵



- W Jordanii w **Petrze** w starożytności pozyskiwano wodę z porannej rosy. Ściany bardzo wąskiego, skalnego, naturalnego korytarza pokrywały liczne, rynienki do których spływała woda po ścianie. Następnie woda była odprowadzana większymi rynienkami do zbiorników.

➤ metody survivalowe

³⁵ il.wikipedia400px-Qanat-3-PL_svg

Destylowanie - odparowanie ziemi, świeżych gałęzi

W gorący, słoneczny dzień (najlepiej niedługo po deszczu) wykopujemy dołek o głębokości około pół metra (tak, żeby dało się wsadzić rękę po łokieć). Dobrze sprawi się naostrzona saperka. Następnie na środku dołka kładziemy szerokie, dosyć głębokie naczynie. Dołek przykrywamy folią i dla takiego uszczelnienia boki wykładamy kamieniami. Na środku też kładziemy niewielki kamień, żeby uzyskać coś w rodzaju lejka, którego dno będzie się znajdować bezpośrednio nad naczyniem. Ponieważ woda nieustannie paruje z ziemi, kiedy natrafi na folię po pewnym czasie para zacznie się skraplać, i wpadać prosto do naczynia. Folia powinna być przezroczysta - słońce będzie bardziej ogrzewało wodę niż samą folię (na której ma się skraplać para). Ewentualnie możemy dno dołka wyłożyć świeżymi liśćmi, trawą.

W ten sposób z tego, co włożymy też będzie parować woda i uzyskamy ją szybciej i więcej. Jest to również świetna metoda odsalania wody morskiej. Jeśli mamy do dyspozycji czystą wodę morską, destylarka może być dla nas również źródłem soli. Destylarka składa się z dużego naczynia (może być dół w ziemi) przykrytego szczelnie przezroczystą płachtą. Środek płachty obniżamy np. kamieniem a pod nim ustawiamy naczynie na czystą wodę. W przypadku dołu ziemnego przydatna będzie również rurka do wysysania czystej wody bezpośrednio z naczynia.

Parowanie z roślin liściastych (torebka transpiracyjna)

Wystarczy, że na świeżą gałąź obfitą w liście założymy foliowy worek i szczelnie zawiążemy. Po kilku godzinach uzyskamy niewielką ilość wody (200ml). Sposób użyteczny nawet w kilka dni po obfitych deszczach. Każdego dnia należy używać świeżej gałęzi oraz zbierać wodę na końcu każdego dnia.³⁶

2. Metoda odsalania wody morskiej (słonej)

Przy odsalaniu wykorzystuje się zjawisko odwróconej osmozy.

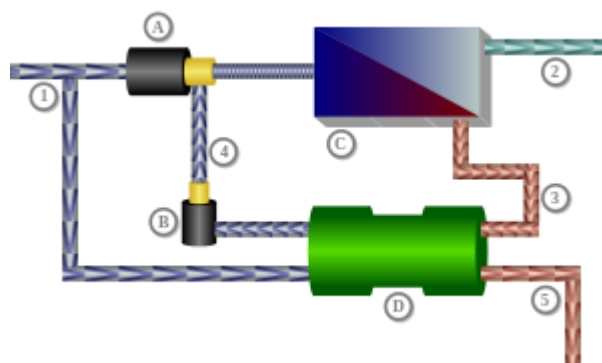
Odwrócona osmoza – wymuszona dyfuzja rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną rozdzielającą dwa roztwory o różnym stężeniu. W przeciwieństwie do osmozy spontanicznej, odwrócona osmoza zachodzi od roztworu o wyższym stężeniu substancji rozpuszczonej do roztworu o stężeniu niższym, czyli prowadzi do zwiększenia różnicy stężeń obu roztworów.

Odwrócona osmoza, w odróżnieniu od spontanicznej, musi zostać wywołana przyłożeniem do membrany ciśnienia o większej wartości i skierowanego przeciwnie niż ciśnienie osmotyczne naturalnie występujące w układzie.³⁷

Informacje przydatne dla nauczyciela

Schemat odwróconej osmozy (odsalanie):

- 1 - napływ wody morskiej,
 - 2 - odpływ słodkiej wody (40%),
 - 3 - odpływ słonej wody (60%),
 - 4 - przepływ wody morskiej (60%),
 - 5 - odpływ,
- A - Pompa wysokiego ciśnienia (40%),
B - pompa obiegowa,
C - zbiornik z membraną półprzepuszczalną,
D - odzyskiwanie energii ciśnienia



³⁶ <http://bounqler.pl/forum/showthread.php?tid=310>

³⁷ <http://pl.wikipedia.org/wiki/Odwr%C3%B3co>

Odwrócona osmoza jest podstawą jednej z metod odsalania wody morskiej. Stosuje się też ją do oczyszczania i zateżnienia ścieków przemysłowych, szczególnie pochodzących z przemysłu spożywczego, papierniczego i galwanicznego. Metoda ta pozwala na odzyskanie wody oraz cennych substancji zawartych w ściekach.³⁸ Proces osmozy przez półprzepuszczalne membrany po raz pierwszy został zaobserwowany w roku 1748 przez Jeanę Antoine`a Nolleta. Przez następne 200 lat osmoza była zjawiskiem obserwowanym tylko w laboratorium. W 1949 r. Uniwersytet Kalifornijski w Los Angeles (UCLA) po raz pierwszy badał odsalanie wody morskiej, wykorzystując do tego celu półprzepuszczalne membrany. W połowie roku 1950 naukowcy z UCLA i uniwersytetu florydzkiego, z powodzeniem wyprodukowali wodę słodką z wody morskiej, jednakże strumień był zbyt mały, aby było to rentowne. Tak było do czasu odkrycia przez Loeba i Sourirajana techniki tworzenia asymetrycznej membrany, charakteryzującej się skutecznie cienką warstwą, wysoce porowatą i z grubszym podłożem membrany. Do końca 2001 roku na świecie pracowało lub było na etapie planowania około 15.200 zakładów odsalania wody morskiej

Domowe zestawy filtrów oparte na odwróconej osmozie zużywają duże ilości wody. Do uzyskania 5 litrów wody oczyszczonej od 40 do 90 litrów wody trafia do ścieków - uzysk 5-15%. Wynika to z niewielkiej różnicy ciśnień w takich instalacjach. W zastosowaniach przemysłowych, przy znacznie większej różnicy ciśnień, można uzyskać do 75% uzysku. Jednocześnie stopień odsolenia wynieść może ok. 95%-99%. Uzależnione jest to od wielu czynników, m.in. od jakości wody zasilającej oraz zastosowanej technologii.³⁹

Odwrócona osmoza, a woda butelkowana

Odwrócona osmoza jest najdoskonalszym sposobem filtracji dostępnym w obecnej chwili. Jest to także najczęściej stosowana metoda uzdatniania wody, stosowana przez producentów wody butelkowanej. Jest skuteczna w usuwaniu lub znacznej redukcji bardzo szerokiego spektrum zanieczyszczeń. Spośród wszystkich dostępnych technologii używanych do uzdatniania wody w zastosowaniach domowych gwarantuje najskuteczniejsze oczyszczenie wody. Odwrócona osmoza umożliwia usunięcie z wody cząstek tak małych, jak pojedyncze jony. Otwory w membranie osmotycznej mają rozmiar około 0.0005 mikrona (bakterie mają rozmiar od 0.2 do 1 mikrona, natomiast wirusy od 0.02 mikrona do 0.4 mikrona).⁴⁰

Przykładowe rozwiązania zadań

3. Omów na czym polega metoda wylapywania mgły i rosy w celu uzupełnienia braków wody.

W pewnych rejonach świata, gdzie dostęp do wody pitnej jest ograniczony, ludzie starają się pozyskiwać ją na różne sposoby. Jeden z nich polega na kolekcjonowaniu wody skroplonej z mgły. Na wyższych partiach terenu (np. wzgórzach) na metalowych słupach rozpina się połacie tkaniny o strukturze siatki. Gdy nad ranem mgła opada, dochodzi do jej skraplania. Wtedy krople wody gromadzą się na siatce, po czym spływają ustawionymi poniżej rynienkami do większego zbiornika. W ten sposób w ciągu kilku godzin można pozyskać nawet kilkanaście litrów wody pitnej.

³⁸ Tamże.

³⁹ <http://tylkowoda.pl/filtry-do-wody/odwrocona-osmoza-filtr/>

⁴⁰ Tamże.

Projekt konstrukcji urządzenia do pozyskiwania wody z mgły

Zadaniem uczniów jest zaprojektowanie konstrukcji mającej na celu pozyskanie wody z mgły. Materiały, z których będą korzystał oraz sposób rozstawienia siatki jest dowolny (opracowanie koncepcji jest częścią zadania). Praca wykonywana jest w 3- lub 4-osobowych grupach. Podczas tworzenia projektu uczniowie dokonują wyboru, z jakich materiałów będą korzystał na kolejnych zajęciach. Ponadto uczniowie opracowują proces technologiczny, z uwzględnieniem operacji technologicznych i narzędzi niezbędnych do ich realizacji. Na kolejnych zajęciach uczniowie wykonują w grupach model zgodnie z własnym projektem.

4. Zaprojektuj konstrukcję urządzenia do pozyskiwania/odsalamia wody.

a) Potrzebne materiały:

siatka plastikowa o małych oczkach; taśma klejąca; drut; rurka na rynienkę; patyki; podłoże, na którym będzie montaż, np. piasek, styropian, drewniany klocek; mały pojemnik na wodę; śrubki; podkładki itp.

b) Potrzebne narzędzia i przybory:

nożyczki; nożyk; śrubokręt (wkrętak); linijka; cyrkiel; kombinerki (szczypce uniwersalne)

Proces technologiczny polega na opracowaniu wykazu kolejnych, następujących po sobie czynności przy wytwarzaniu danego produktu oraz określeniu warunków procesu, wykazu narzędzi i przyrządów. Przykładowe operacje technologiczne :

trasowanie, przecinanie, łączenie, zgniatanie, skręcanie, wiercenie.

Kilka ciekawostek...

- **Woda butelkowana = woda uzyskana dzięki odwróconej osmozie.**

Niektóre marki wód butelkowanych (zwłaszcza te tańsze wody źródlane) to tak naprawdę wodę z kranu, przepuszczoną przez filtr odwróconej osmozy!

- **Napoje = woda uzyskana dzięki odwróconej osmozie.**

Pijąc napoje owocowe, witaminowe, drinki energetyczne i napoje izotoniczne, pijesz napoje, które głównie składają się z wody. Zgadnij z jakiej?! Tak, właśnie z wody oczyszczonej za pomocą RO.

- **Woda z kranu = Woda uzyskana dzięki odwróconej osmozie.**

Wiele nowo wybudowanych osiedli, instaluje na swoich rurociągach filtry odwróconej osmozy, aby przedłużyć żywotność instalacji wodociągowej, a także zapewnić mieszkańcom maksymalny komfort. Sprawdź u swojego dewelopera, czy gwarantuje Ci wodę uzdatnioną za pomocą RO.

- Prawda jest taka, że woda uzdatniana za pomocą odwróconej osmozy jest wokół nas, tylko o tym nie wiemy. Być może regularnie pijesz taką wodę, a nawet nie zdajesz sobie z tego sprawy!⁴¹

⁴¹ <http://tylkowoda.pl/filtry-do-wody/odwrocona-osmoza-filtr/>

Notatki

Temat 22: Projekt urządzenia technicznego do badania wporu przedmiotów w zależności od gęstości cieczy

Wstęp



Istnieje wiele konstrukcji aerometrów. Najprostszy wariant to pusta szklana rurka, której górna wydłużona część jest zaopatrzona w skalę; część dolna w postaci bańki wypełniona jest materiałem o dużej gęstości (np. rtęć, śrut itp), co pozwala na utrzymanie pozycji pionowej przyrządu zanurzonego w cieczy. Areometry najczęściej kalibrowane są dla temperatury 20°C, dlatego badany płyn powinien mieć taką temperaturę. Dokonując pomiaru gęstości cieczy przy pomocy areometru należy wlać do menzurki pomiarowej badany płyn w ilości pozwalającej na swobodne zanurzenie przyrządu. Następnie wkładamy areometr i na jego skali odczytujemy wynik. Areometr po zanurzeniu w cieczy pływa w pozycji pionowej. Głębokość, na jaką się zanurza dolna część areometru wynika z różnicy między ciężarem areometru a ciężarem wypartej przez areometr cieczy. Znając masę i objętość areometru na podstawie głębokości, na jaką się zanurzył i w oparciu o prawo Archimedesesa można obliczyć gęstość analizowanej cieczy lub odczytać ją na skali areometru.

Różne typy areometrów:

- areometr Trallesa (alkoholomierz)
- urynometr
- termoareometr
- cukromierz

Urynometr - jest to areometr wyskalowany tak, aby określać gęstość moczu. Typowy urynometr jest wykonany ze szkła, składa się z obciążnika, pływaka i wyskalowanej rurki. Po umieszczeniu w wysokim cylindrze wypełnionym moczem, menisk cieczy wskazuje na skali jej gęstość. Znajduje zastosowanie w diagnostyce medycznej jako prosty i szybki test wskazujący na prawidłowość czynności nerek i stanu organizmu.⁴²

Cukromierz – rodzaj areometru służący do mierzenia stężenia cukru w cieczy. Cukromierz jest stosowany między innymi w winiarstwie. Winiarze mierzą nim stężenie cukru w moszczu i brzeczkach miodowych przy wyrobach miodów pitnych. Dzięki cukromierzowi można również określić zawartość alkoholu w przygotowanym winie. Jest to tzw. winomierz.⁴³

⁴² <http://pl.wikipedia.org/wiki/urometr>

⁴³ <http://pl.wikipedia.org/wiki/cukromierz>

Termoareometr – termodensymetr, rodzaj areometru, który podaje gęstość płynu i jednocześnie dzięki wbudowanemu termometrowi informuje o temperaturze roztworu. Temperatura, jako czynnik wpływający na rozszerzalność cieczy, jest parametrem istotnie wpływającym na wartość pomiaru. W większości znanych cieczy ze wzrostem temperatury następuje rozszerzenie się i spadek gęstości roztworu. Dlatego badane ciecze ogrzewa się lub chłodzi do standardowej temperatury (z reguły 20° C). Użycie termoareometru pozwala na precyzyjniejsze niż w przypadku zwykłego areometru określenie gęstości przy wykorzystaniu tabeli korygującej jego wskazania w danej temperaturze dla danego roztworu.⁴⁴

Areometr Trallesa – areometr, zwany alkoholomierzem, który podaje zawartość alkoholu w stopniach Trallesa (°Tr), czyli procentach objętościowych (cm³/100 cm³). W alkoholu absolutnym o gęstości $d_{20/4}=0,7895$ g/cm³ areometr pokazuje 100 °Tr, w wodzie 0 °Tr.⁴⁵

Wykonanie ćwiczenia

To ćwiczenie ma na celu pokazanie zależności między zanurzeniem przedmiotu a gęstością cieczy.

Uczniowie przynoszą:

- 3 przezroczyste pojemniki ok. 0,5 l
- 5-7 łyżek oleju
- 5-7 łyżek soli,
- 5-7 łyżek cukru,
- plastikową rurkę lub inny plastikowy szczelny pojemnik np. po „Kinder niespodziance”
- plastelinę lub gumę do żucia do zasklepienia jednego otworu,
- mazak wodoodporny,
- linijkę,
- łyżeczkę,

Klasę dzielimy na grupy 2-, 3- lub 4-osobowe.

Uczniowie:

- 1) budują proste urządzenie (instrukcja w karcie pracy),
- 2a) do słoika z wodą wkładają areometr i odczytują wynik wpisując dane do tabelki,
- 2b) do słoika z wodą dodają jedną łyżkę soli i wprowadzają areometr; odczyt wpisują do tabelki,
- 2c) do słoika dodają dwie kolejne łyżki soli i postępują jak wyżej,
- 2d) do słoika dodają kolejne dwie łyżki soli i postępują jak wyżej,
- 2e) w kolejnym słoiku mieszają wodę z cukrem w takiej samej ilości i kolejności jak przy ćwiczeniu z solą; analizują pomiary z tabelki.
- 2f) w kolejnym słoiku mieszają wodę z olejem
- 3) analizują dane z tabelki.

Przy tym ćwiczeniu można wspomnieć o znaku wolnej burty. Znak wolnej burty – biały znak na burcie, wskazujący na zanurzenie konstrukcyjne w zależności od warunków, w których ma się odbyć rejs, np. pora roku, stopień zasolenia.

⁴⁴ <http://pl.wikipedia.org/wiki/termoareometr>

⁴⁵ http://pl.wikipedia.org/wiki/Areometr_Trallesa

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły: Gimnazjum

Temat: *Wykonanie urządzenia technicznego- areometr*

Wymiar czasowy: 1 jednostka lekcyjna

Podstawa programowa

- Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
- Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.
- Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.

Cele ogólne:

- rozpoznawanie przez uczniów urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania
- planowanie pracy
- bezpieczne posługiwanie się przyrządami i narzędziami

Cele operacyjne

a) wiadomości:

Uczeń:

- wyjaśni zależności między gęstością cieczy a zanurzeniem przedmiotu

b) umiejętności

Uczeń:

- wykona proste urządzenie
- posłuży się przyrządami i narzędziami
- estetycznie i dokładnie wprowadzi oznaczenia na urządzeniu
- wyciągnie wnioski na podstawie danych z tabelki

Środki dydaktyczne:

- wprowadzenie - wykład
- zeszyt ćwiczeń

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- grupowa

Materiały i narzędzia uczniów:

- 3 przezroczyste pojemniki ok. 0,5 l
- rurka plastikowa lub inny plastikowy szczelny pojemnik
- mazak wodoodporny
- linijka
- guma do żucia lub plastelina do zasklepienia otworu
- zeszyt ćwiczeń
- olej, sól, cukier
- łyżeczka
- mały ciężarek do obciążenia urządzenia.

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna

- sprawdzenie obecności
- podanie tematu
- wprowadzenie, dyskusja (co to jest areometr, jak jest zbudowanym, jak należy dokonywać pomiarów)
- podział uczniów na grupy

2. Część właściwa

- przygotowanie stanowiska pracy przez uczniów
- wykonanie ćwiczenia (zgodnie z instrukcją) - praca praktyczna uczniów
- prezentacja wyników

3. Część podsumowująca

- podsumowanie
- ocena pracy uczniów

Notatki

Temat 23: Domowe wodne urządzenia techniczne

Wstęp



Osoby kupujące nowy sprzęt często zapoznają się tylko z informacjami dotyczącymi podłączenia i uruchomienia urządzenia. Warto uzmysłwić uczniom, że w instrukcji obsługi znajdują się też inne, bardzo ważne informacje, dotyczące np. bezpiecznego użytkowania, konserwacji, nieprawidłowego funkcjonowania. Prawidłowa obsługa i eksploatacja sprzętu jest warunkiem bezpiecznego oraz długotrwałego użytkowania. Przy okazji realizacji tego tematu należy zwrócić uwagę uczniom na sposób pozbywania się zużytego sprzętu, którego nie wolno wyrzucać do śmieci (symbol przekreślonego kosza). W Internecie można znaleźć adresy lub telefony firm zajmujących się, najczęściej bezpłatnym, odbiorem niepotrzebnego sprzętu.

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Wymień elektryczne urządzenia AGD związane z wodą.

Pralka, czajnik elektryczny, ekspres do kawy, szybkowar, zmywarka, żelazko z funkcją parowania, grzałka, blender, mikser, chłodziarka.

2. Jakie informacje powinna zawierać instrukcja obsługi?

dane techniczne
sposób instalacji urządzenia
zasady użytkowania
wyposażenie
prawidłowa konserwacja
przyczyny niewłaściwej pracy urządzenia

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły: Gimnazjum

Temat: Urządzenia techniczne w domu

Wymiar czasowy: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.

Cele ogólne

- przyswojenie wiedzy na temat prawidłowego użytkowania urządzeń elektrycznych związanych z wodą,
- rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.

Cele operacyjne

a) wiadomości:

Uczeń:

- wymieni urządzenie AGD związane z wodą,
- omówi zasadę działania wybranego urządzenia,
- uzasadni konieczność czytania instrukcji obsługi urządzeń i tabliczek znamionowych,
- poda, jak należy się zachować, gdy osoba w naszym otoczeniu zostanie porażona prądem,
- przedstawi zasady bezpiecznego posługiwania się urządzeniami AGD.

b) umiejętności:

Uczeń:

- przeczyta ze zrozumieniem instrukcję obsługi jednego z urządzeń np. pralki,
- wyszuka w Internecie instrukcję obsługi różnych urządzeń elektrycznych AGD i przeczyta ją ze zrozumieniem.

Środki dydaktyczne:

- praca z tekstem,
- wykład, dyskusja,
- zeszyt ćwiczeń,

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- indywidualna\grupowa - 2 osoby

Materiały i narzędzia uczniów:

- instrukcja obsługi pralki
- zeszyt ćwiczeń
- karton A3 lub A4
- ołówek, kredki

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna

- sprawdzenie obecności,
- podanie tematu,
- wprowadzenie (m. in. podanie informacji na temat oznaczeń na tabliczkach znamionowych),
- dyskusja.

2. Część właściwa

- dyskusja na temat bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych,
- zapoznanie się uczniów z instrukcją obsługi,
- wypełnienie zeszytu ćwiczeń,
- prezentacja prac.

3. Część podsumowująca

- podsumowanie lekcji,
- ocena pracy uczniów,
- podanie informacji na temat odbioru zużytego, niepotrzebnego sprzętu,

Temat 24: Metody oszczędzania wody – działania proekologiczne

Wstęp



Woda związana jest ze wszystkimi działami gospodarki i jest niezbędna do życia. Jest naturalnym bogactwem, z którego należy korzystać w rozsądny i mądry sposób. Wiele przykładów podanych poniżej nie wymaga żadnych albo minimalnych nakładów finansowych, dlatego wystarczy zmienić niektóre nawyki, aby żyć pro-ekologicznie. Należy uświadomić uczniom, że zasoby wody pitnej dramatycznie się zmniejszają, a cena tego życiodajnego płynu z roku na rok wzrasta.

Przykładowe rozwiązania zadań

Wymień sposoby oszczędzania wody:

➤ w łazience:

- prysznic zamiast kąpieli (napełnienie wanny to ok. 100-200 l wody; 4-minutowy natrysk to ok. 60 l wody),
- zakręcanie wody podczas mycia zębów, golenia się,
- sprawność kranów i spłuczki w toalecie (kapiąca woda),
- unikanie spuszczenia śmieci w toalecie (zbędne zużycia wody oraz kłopot dla oczyszczalni ścieków),
- używanie spłuczek z funkcją STOP,
- używanie pralki z funkcją - programem oszczędzania wody i energii,
- mycie rąk pod niewielkim strumieniem wody.

➤ w kuchni:

- sprawnie działające krany,
- używanie tzw. perlatorów montowanych na wylewkach baterii (umywalki, zlewozmywaki),
- używanie zmywarki z funkcją oszczędzania wody, włączanie urządzenia po całkowitym napełnieniu,
- mycie, płukanie warzyw i owoców w misce, a nie pod bieżącą wodą,
- chłodzenie potraw, napojów nie pod strumieniem wody z kranu,
- w przypadku braku zmywarki mycie naczyń w napełnionej wodą komorze zlewowej.

➤ w ogrodzie:

- korzystanie z deszczówki (zamontowanie dużych pojemników na wodę pod rynną),
- używanie zraszacza kropelkowego do podlewania,
- sadzenie roślin odpornych na suszę w miejscach nasłonecznionych,
- osłanianie gleby wokół roślin np. skoszoną trawą, korą, ściółką w celu zatrzymania wilgoci,
- podlewanie roślin i trawników rankiem lub wieczorem w celu zmniejszenia procesu parowania^{46 47}.

⁴⁶ Tyralska – Wojtycza T. *Woda – pakiet edukacyjny* Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej

Informacje dla nauczyciela

W trakcie lekcji uczniowie obserwują i obliczają zużycie wody z kapiącego kranu.

Pod kran podstawiamy naczynie i regulujemy tempo kapania wody: wolno - szybko. Mierzymy ilość wody zgromadzonej w naczyniu po 5 minutach. Pomiaru dokonujemy oddzielnie dla wolnego i szybkiego tempa kapania. Następnie w parach uczniowie wyliczają zużycie wody dla odpowiednich przedziałów czasowych podanych w karcie pracy. Na zajęciach poprzedzających lekcję o oszczędzaniu wody prosimy, aby każdy uczeń sprawdził, jakie są stawki cenowe wody i ile wody zużywa jego rodzina miesięcznie/kwartalnie. Jeżeli w rodzinie są gromadzone rachunki za wodę przez rok, dwa lata prosimy uczniów, aby zrobili tabelkę, wykres, w których miesiącach jest największe, a w których najmniejsze zużycie wody.

Dane, które można wykorzystać na lekcji:

- 97% wody na Ziemi to woda słona; tylko 3% to woda słodka, z czego 2/3 występuje w postaci zamrożonej (lód, śnieg);
- mycie samochodu bieżącą wodą powoduje zużycie 20-100 l; jeżeli korzysta się z wiadra i gąbki ilość ta zmniejsza się o ok. 80%;
- 4-minutowy prysznic to 30-60 l wody;
- spłukiwanie toalety to 11 l wody;
- kąpiel w wannie to 100-200 l wody;
- normalny wypływ wody z baterii umywalkowej to ponad 4 l/min;
- 71% zużywanej przez człowieka wody przeznaczone jest do wytwarzania towarów;
- Europejczyk wypija zaledwie 1% zużywanej przez siebie wody;
- aby zmniejszyć ilość zużywanej wody powstała koncepcja dwóch obiegów wody, w których płyn różni się pod względem jakościowym, np. w Japonii pod umywalkami umieszcza się zbiornik, do którego trafia woda np. z umytych rąk, następnie ta sama woda, zwana „szarą wodą” wykorzystywana jest do spłukiwania toalet.^{48 49}

⁴⁷ http://czajnik.blox.pl/2009/02/10_sposobow_oszczedzania_wody

⁴⁸ Tyralska – Wojtycza T. *Woda – pakiet edukacyjny* Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Krakowie [2000]

⁴⁹ http://czajnik.blox.pl/2009/02/10_sposobow_oszczedzania_wody

Temat 25: Prawo własności intelektualnej



Zajęcia mają na celu uświadomienie uczniom potrzeby respektowania praw wynikających z posiadania dorobku intelektualnego w postaci dzieła literackiego, utworu multimedialnego lub projektu wynalazczego.

Informacje dla nauczyciela

Art. 116 i 117 ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych głoszą (w skrócie i uproszczeniu): Kto bez uprawnienia: a) rozpowszechnia albo b) w celu rozpowszechnienia utrwała lub zwielokrotnia cudzy utwór, artystyczne wykonanie, fonogram lub wideogram, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat dwóch. Jeżeli sprawca uczynił sobie z popełnienia tego przestępstwa stałe źródło dochodu, podlega karze pozbawienia wolności: w przypadku a) do lat pięciu, w przypadku b) do lat trzech.

Art. 118 (także w skrócie i uproszczeniu): Kto w celu osiągnięcia korzyści majątkowej nabywa przedmiot będący nośnikiem towaru, artystycznego wykonania, fonogramu lub wideogramu, rozpowszechnianego lub zwielokrotnionego bez uprawnienia podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

Własność intelektualna obejmuje prawa do:

- dzieł literackich, artystycznych, naukowych i działalności wykonawczej artystów;
- utworów muzycznych oraz audycji radiowych i telewizyjnych;
- wynalazków i odkryć naukowych we wszystkich dziedzinach działalności ludzkiej;
- wzorów przemysłowych, znaków towarowych, znaków usługowych, nazw firm, oznaczeń handlowych, topografii układów scalonych.

Prawa autorskie i pokrewne przysługują twórcom dzieł literackich drukowanych w postaci książek i innych publikacji, kompozycji muzycznych, dzieł malarskich, rzeźb, filmów, fotografii oraz programów komputerowych, a także tłumaczom, aktorom, muzykom, nadawcom audycji radiowych i telewizyjnych. Utwór podlegający ochronie jest dobrem niematerialnym, charakteryzującym się piętnem twórczym. Ochrona praw autorskich obejmuje prawa osobiste (uznawanie autorstwa utworu i prawa do oznaczania go nazwiskiem lub pseudonimem) oraz prawa majątkowe. Czas ochrony praw majątkowych autora trwa przez okres jego życia oraz rozciąga się jeszcze na spadkobierców przez 70 lat po jego śmierci. Po upływie tego czasu producenci lub wydawcy publikujący dzieło są zobowiązani do przekazywania od 5 do 8% uzyskanych z tego tytułu wpływów na rzecz Funduszu Promocji Twórczości. Pieniądze są przeznaczone na stypendia i pomoc socjalną dla twórców.

Czas ochrony praw osobistych autora trwa nieograniczenie.

Ochrona wartości przemysłowej obejmuje wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, topografię układu scalonego.

Oznaczeniami geograficznymi są oznaczenia słowne odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do nazwy terenu, jeżeli jakość, dobra opinia lub inne cechy towaru są przypisywane przede wszystkim pochodzeniu geograficznemu tego towaru.

Topografia układu scalonego to określone rozwiązanie połączeń oraz obszarów izolujących w wytworze elektronicznym.

Na **oznaczenia geograficzne** i **topografię układów scalonych** jest udzielane prawo rejestracji. Na oznaczenie geograficzne ochrona przysługuje bezterminowo, na topografię ochrona trwa do 10 lat.

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej udostępnia polską i zagraniczną literaturę patentową z ponad 40 krajów świata; www.uprp.pl.

Wszystkie **wynalazki** są grupowane w siedmiu działach. Wg międzynarodowej klasyfikacji są to:

- A- Podstawowe potrzeby ludzkie;
- B- Różne procesy przemysłowe. Transport;
- C- Chemia i metalurgia;
- D- Włókiennictwo i papiernictwo;
- E- Budownictwo. Górnictwo. Konstrukcje zespolone;
- F- Mechanika. Oświetlenie. Ogrzewanie. Ustroje. Technika minerska;
- G- Fizyka;
- H- Elektrotechnika.

W 2002 roku zgłoszono w Polsce ponad 2000 wynalazków krajowych, z czego opatentowano ponad 800.

W 2003 roku na wystawach (Moskwa, Genewa, Sztokholm, Gdańsk, Norynberga, Bruksela, Berlin) polskie wynalazki otrzymały ponad 100 wyróżnień i medali, w tym 25 złotych.

W 2001 roku polscy wynalazcy zaprezentowali ponad 180 wynalazków na targach innowacji uzyskali 80 medali i 27 wyróżnień specjalnych.⁵⁰

⁵⁰ Okraszewski K. i in. (2001)*Technika o mechanice i postępie technicznym (poradnik dla nauczyciela)* WSiP Warszawa ; Okraszewski K. Rakowiecka B. (2001)*Technika o mechanice i postępie technicznym (podręcznik)* WSiP Warszawa

Tekst dla uczniów, potrzebny do wypełnienia karty pracy

Każdy nowy, zgłoszony przez twórcę produkt czy wynalazek jest oznaczony specjalnym znakiem informującym o prawach jego autora.

®- towar chroniony prawem własności przemysłowej (ochrona trwa 20 lat).

©- dzieło, które jest chronione prawem autorskim. Czas ochrony praw majątkowych autora trwa przez całe jego życie, a po jego śmierci przechodzi na spadkobierców na okres 70 lat. Producenci lub wydawcy publikujący dzieło są zobowiązani do przekazywania 5-8% uzyskanych wpływów na rzecz Funduszu Promocji Twórczości.

Wynalazek to rozwiązanie technicznie nowe, wcześniej nie zgłaszane i nie wystawiane, mające cechy wynalazcze w stosunku do istniejącego stanu techniki oraz nadające się do przemysłowego stosowania.

Do **ochrony praw wynalazcy** służy prawo patentowe.

Patent daje prawo wyłącznego korzystania z wynalazku i czerpania z niego korzyści finansowych. Trwa 20 lat.

Dokument patentowy zawiera opis wynalazku, zastrzeżenia patentowe i rysunki.

Licencja to dokument prawny lub umowa określająca warunki korzystania z wynalazku, znaku handlowego lub produktu.

Licencja wyłączna oznacza, że na danym obszarze tylko licencjodawca może korzystać z wynalazku.

Licencja niewyłączna może być udzielana kilku licencjodawcom równocześnie na danym obszarze.

Wzór użytkowy - nowe, użyteczne rozwiązanie o charakterze technicznym, dotyczące kształtu lub budowy przedmiotu (Urząd Patentowy- prawo ochronne trwa 10 lat).

Wzór przemysłowy to wytwór nowy i oryginalny pod względem wyglądu, czyli nowa postać przedmiotu, podnosząca jego użyteczność lub estetykę (Urząd Patentowy- prawo ochronne trwa 25 lat).

Znak towarowy (logo) - rodzaj identyfikatora firmy (Urząd Patentowy - prawo ochronne trwa 10 lat i może być przedłużone na kolejne okresy 10-letnie).⁵¹

⁵¹ Okraszewski K.i in. (2001) *Technika o mechanice i postępie technicznym (poradnik dla nauczyciela)* WSiP Warszawa ; Okraszewski K. Rakowiecka B. (2001) *Technika o mechanice i postępie technicznym (podręcznik)* WSiP, Warszawa

Przykładowe rozwiązanie zadania

3. Podaj 5 przykładów wynalazków i odkryć.

Wynalazek: maszyna parowa, laser, płyta CD, sztuczna nerka, polar;

Odkrycie: źródeł Amazonki, gwiazdozbioru, nieznanego pierwiastka chemicznego, nieznannej rośliny, budowy komórki.

Praca domowa

Czy można opatentować koło? Odpowiedź uzasadnij.

Nie, ponieważ jest elementem znanym od wieków i nie spełnia wymogów wynalazku.

PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ LEKCJI ZAJĘĆ TECHNICZNYCH

Typ szkoły: Gimnazjum

Temat: *Prawo własności intelektualnej*

Wymiar czasowy: 1 jednostka lekcyjna

Cele ogólne:

- zdobycie i przyswojenie przez uczniów wiadomości dotyczących ochrony własności intelektualnej;
- kształtowanie postaw warunkujących odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie (szacunek dla cudzej własności, w tym intelektualnej);
- umiejętne wykorzystanie posiadanej wiedzy z przedmiotów artystycznych służącej do zaprojektowania logo.

Cele operacyjne

a) wiadomości:

Uczeń:

- omówi pojęcia: prawo własności przemysłowej, prawo autorskie, patent, licencja, znak towarowy, wzór użytkowy, wzór przemysłowy;
- wyjaśni, jaka jest różnica między wynalazkiem a odkryciem;
- wymieni cechy, jakie powinno mieć logo dowolnej firmy.

b) umiejętności:

Uczeń:

- przeczyta tekst ze zrozumieniem, aby prawidłowo wypełnić kartę pracy;
- wyciągnie wnioski dotyczące ochrony własności intelektualnej;
- odszuka symbole ® i © na produktach;
- zaprojektuje logo firmy zajmującej się działalnością związaną z wodą.

Środki dydaktyczne:

- tekst,
- zeszyt ćwiczeń,
- wykład, dyskusja,
- praca twórcza - projekt logo.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- indywidualna

Materialy i narzędzia uczniów:

- tekst z definicjami;
- zeszyt ćwiczeń,
- karton A5,
- ołówek, linijka, cyrkiel,
- kredki, mazaki.

Przebieg lekcji:**1. Część wstępna**

- sprawdzenie obecności,
- wprowadzenie, omówienie tematu lekcji,
- rozdanie tekstu z definicjami.

2. Część właściwa

- praca z tekstem, wypełnienie poleceń w zeszycie ćwiczeń;
- omówienie - dyskusja na temat „jakie cechy powinno mieć dobre logo?”;
- projektowanie logo firmy (praca kończona w domu, prezentacja i omówienie oraz ekspozycja najlepszych prac na kolejnej lekcji).

3. Część podsumowująca

- podsumowanie zajęć,
- ocena prac uczniów,
- omówienie skończonych prac.

Temat 26: Techniki badania jakości sanitarnej wody

Wstęp



Badanie wody jest niezbędnym krokiem w celu oceny przydatności wody do spożycia oraz doboru urządzeń do uzdatniania wody. Woda jest dobrym rozpuszczalnikiem i dlatego wody naturalne zawierają różne domieszki substancji organicznych, nieorganicznych i gazów, które dostają się do wody w czasie jej krążenia i kontaktowania się ze środowiskiem zewnętrznym. Uważa się, że woda bezpieczna do spożycia to taka, która zawiera różne domieszki, ale w dopuszczalnych stężeniach, ze względów zdrowotnych jak i estetyczno – smakowych.

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Uzupełnij tabelę:

Stan skupienia wody	Zastosowanie w technice (podaj po 2 przykłady)
stały	chłodnictwo, maszyna do robienia kostek lodu
ciekły	hydroelektrownie, pralnie
gazowy	myjnie samochodowe, ekspresy do kawy ciśnieniowe

2. W jakich dziedzinach życia mają zastosowanie następujące rodzaje wody?

- Woda destylowana – motoryzacja, krawiectwo, laboratoria
- Woda królewska - laboratoria
- Woda utleniona – medycyna, kosmetyka
- Woda kolońska - kosmetyka

3. Narysuj, pokoloruj oraz podpisz 3 oznaczenia (piktogramy) umieszczone na opakowaniach wód z poprzedniego zadania.



4. Odszukaj w Internecie i zapisz kryteria jakości sanitarnej wody do picia w Polsce i na świecie.

Podstawowe wymagania mikrobiologiczne, jakim powinna odpowiadać woda do picia⁵²

Lp.	Parametr	Najwyższa dopuszczalna wartość	
		Liczba mikroorganizmów [jtk]	Objętość próbki [ml]
1	<i>Escherichia coli</i>	0	100
2	Enterokoki	0	100

Wymagania mikrobiologiczne, jakim powinna odpowiadać woda wprowadzana do opakowań jednostkowych.⁵³

Lp.	Parametr	Najwyższa dopuszczalna wartość	
		Liczba mikroorganizmów [jtk]	Objętość próbki [ml]
1	<i>Escherichia coli</i>	0	250
2	Enterokoki	0	250
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	250
4	Ogólna liczba mikroorganizmów w 36±2°C po 48 h	20	1
5	Ogólna liczba mikroorganizmów w 22±2°C po 72 h	100	1

⁵² www.mz.gov.pl

⁵³ J.w.

Wymagania mikrobiologiczne, jakim powinna odpowiadać woda w cysternach, zbiornikach magazynujących wodę w środkach transportu lądowego, powietrznego lub wodnego.⁵⁴

Lp.	Parametr	Najwyższa dopuszczalna wartość parametru w próbce wody pobranej	
		Liczba mikroorganizmów [jtk]	Objętość próbki [ml]
1	<i>Escherichia coli</i>	0	100
2	Enterokoki	0	100
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	100
4	Ogólna liczba mikroorganizmów w 36±2°C po 48 h	100	1

5. Opisz, jak prawidłowo pobierać i transportować próbki wody.

Częstotliwość pobierania próbek zależy od celu badań i zmienności składu badanych wód. Wybór miejsca pobierania próbek wody powierzchniowej zależy od celu badań, cech morfologicznych, hydrologicznych badanego akwenu, jak również od rozmieszczenia dopływów i źródeł zanieczyszczeń. Jeśli chcemy otrzymać wiarygodne wyniki należy zwrócić uwagę na to, aby próbka była pobrana i transportowana w sposób prawidłowy. Do badań fizykochemicznych wodę można nalać do butelki po wodzie mineralnej, koniecznie pod sam korek, tak, żeby nie było dostępu powietrza. Do badań mikrobiologicznych stosujemy specjalne, wyjałowione naczynia, a wodę nalewamy tak, żeby pozostał pęcherzyk powietrza. Poza tym konieczne jest wylanie znacznej objętości wody, aby jej skład nie był konsekwencją czyszczenia instalacji wodociągowej, czy też rur, przez które wypływa woda ze studni. Przy nalewaniu do butelki woda nie może się chlapać, musi płynąć spokojnym strumieniem⁵⁵.

Próbki wody przeznaczone do analizy należy pobierać bezpośrednio do butelek, w których przewożone są do laboratorium lub za pomocą różnego rodzaju przyrządów, z których następnie przelewa się je do odpowiednich naczyń. Do pobierania i przechowywania próbek należy stosować:

- butelki lub słoiki szklane z doszlifowanymi korkami szklanymi lub dopasowanymi korkami z tworzyw sztucznych;
- butelki lub inne naczynia z tworzyw sztucznych ze szczelnymi zamknięciami.

Pojemność naczyń powinna być dopasowana do objętości pobieranych próbek i zależeć od rodzaju i zakresu przewidywanych badań laboratoryjnych.

Ilość wody potrzebnej do badania fizyko-chemicznego wynosi przeciętnie 1-5 dm³. W tym samym miejscu można pobierać także próbki do badań mikrobiologicznych – pobiera się je w pierwszej kolejności. Pobrane próbki powinny być zaopatrzone w trwałe etykiety z danymi dotyczącymi miejsca i czasu poboru (data, godzina), rodzaju wstępnej obróbki (np. próba przesączona lub nie, utrwalona lub nie) oraz z nazwiskiem osoby pobierającej. Zebrane próbki powinny być niezwłocznie zbadane, gdyż w czasie przechowywania skład fizyko - chemiczny wody ulega zmianie. Należy przewozić je w temperaturze

⁵⁴ J.w.

⁵⁵ <http://www.wodawdomu.pl/badanie-wody/dlaczego-nalezy-badac-wode>

niższej od temperatury pomiarowej podczas ich pobierania oraz zabezpieczyć przed dostępem światła. Czas transportu i przechowywania nie powinien przekraczać 72 h dla wód czystych i 12 h dla wód zanieczyszczonych.

6. Uczniowie przynoszą próbki wody z różnych ujęć np.: woda z wodociągów, woda ze studni, woda ze źródła oraz wodę destylowaną i wodę mineralną. Następnie badają te próbki zgodnie z instrukcją zawartą w zeszycie ćwiczeń. Zapisują obserwacje i wnioski.

Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: *Techniki badania jakości sanitarnej wody.*

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyborami.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

- zapoznanie uczniów z powodami, dla których bada się jakość sanitarną wody,
- badanie wody z różnych ujęć.

Cele operacyjne

a) wiadomości

Uczeń:

- omówi właściwości fizyko–chemiczne wody,
- wymieni rodzaje wód,
- wymieni zastosowania różnych wód w życiu codziennym i technice (woda utleniona, woda wapienna, woda królewska, woda destylowana),
- określi kryteria jakości sanitarnej wody do picia w Polsce i na świecie,
- wyjaśni kiedy, jak często i dlaczego powinniśmy badać wodę,
- rozpozna i przeanalizuje oznaczenia zamieszczone na opakowaniach substancji,
- omówi zasady BHP podczas używania niebezpiecznych substancji.

b) umiejętności

Uczeń:

- zorganizuje stanowisko pracy,
- zaplanuje kolejność wykonywania czynności,
- dobierze odpowiednie narzędzia, przybory i materiały do wykonywanych przez siebie czynności (badanie próbek wody),
- odczyta charakterystyki substancji,
- posłuży się narzędziami i przyborami,
- pobierze i zbada próbki wody z różnych ujęć,
- opracuje dokumentację przeprowadzonych doświadczeń

- dostosuje postępowanie do zasad regulaminu pracowni i przepisów BHP podczas wykonywanych doświadczeń,
- utrzyma ład i porządek w miejscu pracy,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie,
- opakowania różnych rodzajów wód (woda destylowana, woda królewska, woda utleniona itp.),
- komputer,
- butelki, miski, słoiki i inne naczynia do pobierania próbek wody,
- probówki, zlewki,
- papierki wskaźnikowe,
- zestaw do badania przewodnictwa prądu.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach,
- praca indywidualna z użyciem komputera,
- ćwiczenia praktyczne (pobieranie próbek wody, badanie wody).

Materiały i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie,
- próbki wody z różnych ujęć.

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji. Uczniowie zostają podzieleni na czteroosobowe grupy, przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia, zestawy do badania wody).

2. Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- omówienie właściwości fizyko – chemicznych wody i ich wykorzystania w technice,
- wymienienie zastosowania różnych wód w życiu codziennym i technice (woda utleniona, woda wapienna, woda królewska, woda destylowana),
- czytanie charakterystyk substancji różnych rodzajów wody,
- kryteria jakości sanitarnej wody do picia w Polsce i na świecie – praca z komputerem, uczniowie poszukują informacji w Internecie, następnie dzielą się nimi z klasą,
- praca grupowa uczniów – ćwiczenia praktyczne:
 - pobieranie próbek wody – uczniowie przy pomocy misek, butelek i innych pojemników uczą się właściwie pobierać próbki wody;
 - badanie wody z różnych ujęć – uczniowie, korzystając z instrukcji w zeszytach ćwiczeń badają próbki wody (barwa, smak, zapach, pH, przewodnictwo prądu), obserwacje i wnioski zapisuje w wyznaczonym miejscu w zeszytach ćwiczeń.

3. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 27: Procesy uzdatniania wody

Wstęp



Woda jest podstawowym czynnikiem niezbędnym do życia. Stanowi około 70% ogólnej wagi ciała dorosłego człowieka, a dzienne zapotrzebowanie organizmu ludzkiego na wodę pitną wynosi 2-3 litry. Jej brak powoduje szereg negatywnych skutków zdrowotnych, a ubytek 20% wody z organizmu człowieka skutkuje śmiercią. Bez wody człowiek może przeżyć 8 dni, bez pokarmu około miesiąca.

Woda jest najlepszym rozpuszczalnikiem występującym w środowisku naturalnym, dlatego zawiera prawie wszystkie związki znajdujące się w skorupie ziemskiej. Jeśli korzystamy z wodociągów, za jakość dostarczanej wody odpowiada przedsiębiorstwo wodociągowe. Niestety, ponad 90% gospodarstw korzystających z indywidualnych ujęć wody (studnie kopalne i głębinowe) użytkuje wodę, która nie nadaje się do spożycia. Woda w większości studni wymaga dezynfekcji i uzdatniania.

Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Uzdatnianie wody polega na dostosowaniu jej właściwości fizykochemicznych do wymagań wynikających z jej przeznaczenia. Podstawowym czynnikiem decydującym o sposobie uzdatniania wody jest jej skład. Dlatego przed doбором technologii uzdatniania wody, filtrów, konieczne jest wykonanie analizy fizykochemicznej przez profesjonalne laboratorium. Badania takie wykonują stacje sanitarno-epidemiologiczne, laboratoria kontroli środowiska lub laboratoria na wyższych uczelniach. Od prawidłowej oceny składu wody zależy dobór odpowiednich filtrów oraz efektywność usuwania z niej zanieczyszczeń.⁵⁶

Uzdatnianie wody pitnej można przeprowadzić za pomocą następujących **metod**:

- Odżelazianie i odmanganianie,
- Filtracja na węglu aktywnym,
- Usuwanie azotanów,
- Zmiękczenie wody,
- Filtry mechaniczne,
- Usuwanie nieprzyjemnego zapachu, barwy i mętności,
- Dezynfekcja lampami UV.

⁵⁶

<http://www.instalacjebudowlane.pl/3832-25-1195.htm>

Opis metod

Odżelazianie i odmanganianie stosuje się w przypadku przekroczenia dopuszczalnej zawartości żelaza i manganu. Związki te powodują zmianę barwy i mętność wody, co niekorzystnie wpływa na jej właściwości organoleptyczne. Zostawiają również rdzawe osady na instalacjach i urządzeniach sanitarnych. Odżelazianie i odmanganianie polega na przeprowadzeniu rozpuszczonych w wodzie związków żelaza i manganu w formy nierozpuszczalne, a następnie osadzeniu ich na filtrze na odpowiednim złożu. W procesie tym można również usuwać nieprzyjemny zapach wody.

Filtracja na węglu aktywnym polega na przepuszczeniu wody przez złożę z węgla aktywnego, co poprawia właściwości organoleptyczne i usuwa przebarwienia pochodzące od rozpuszczonych związków organicznych. Złoża węgla aktywnego powinny być okresowo wymieniane. W przypadku wody chlorowanej węgiel aktywny usuwa chlor i jego związki.

Usuwanie azotanów przeprowadza się za pomocą żywic jonowymiennych. Żywice te wykazują właściwości selektywne w stosunku do azotanów a ich użycie jest zalecane na terenach, na których jest prowadzona intensywne gospodarstwo rolne z zastosowaniem nawozów sztucznych. Wysoki poziom azotanów jest bardzo groźny dla zdrowia dzieci i może prowadzić do powstania choroby zwanej sinicą.

Zmiękczenie wody uzyskuje się na drodze wymiany jonowej w zmiękczacach kolumnowych ze złożem zeolitowym. Częstość regeneracji złoża zależy od twardości wody oraz wielkości jej zużycia. Biorąc pod uwagę te dwa czynniki dobiera się odpowiedni zmiękczac. Odpowiednio zmiękczona woda wydłuża żywotność urządzeń grzewczych, pralniczych, sanitarnych i kuchennych, a także zmniejsza zużycie detergentów i środków piorących. Używanie zmiękczonej wody ma wpływ na miękkość i nawilżenie skóry.

Filtry mechaniczne to proste w konstrukcji i łatwe w montażu urządzenia, dzięki którym pozbędziemy się z wody piasku, rdzy, zawiesin oraz utlenionych związków żelaza. Filtry nie powodują dużego spadku ciśnienia i nadają się do każdej instalacji.

Lampy UV – zasada działania polega na natychmiastowym niszczeniu mikroorganizmów bytujących w wodzie poprzez naświetlanie jej promieniami UV. Lampy UV charakteryzują się bardzo wysoką skutecznością działania oraz łatwością obsługi, a zwarta obudowa pozwala na zamontowanie ich w każdej instalacji.⁵⁷

⁵⁷

<http://www.hydrochemia.pl/badanie-i-uzdatnianie%20-wody,1,90.html>

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Korzystając z różnych źródeł informacji uzupełnij tabelę:⁵⁸

Typ wody	Zawartość soli mineralnych	Problemy dla domu	Zagrożenie zdrowia ludzkiego
Woda twarda	Wysokie stężenie minerałów, takich jak: miedź, wapń, żelazo, magnez. Niska zawartość sodu.	Większe zużycie detergentów. Metaliczny smak w ustach. Barwienie prania i porcelany.	Zwiększone prawdopodobieństwo kamieni nerkowych.
Woda miękka	Wysoka zawartość sodu. Niskie stężenie minerałów, takich jak: miedź, wapń, żelazo, magnez.	Korozja rur wodociągowych. Łatwe pienienie się mydła.	Zwiększone prawdopodobieństwo wystąpienia schorzeń układu krążenia. Z powodu korozji zwiększa się zawartość ołowiu w wodzie.

2. Wymień podstawowe metody uzdatniania wody.

Podstawowe metody uzdatniania wody to:

- Odżelazianie i odmanganianie
- Filtracja na węglu aktywnym
- Usuwanie azotanów
- Zmiękczenie wody
- Filtry mechaniczne
- Usuwanie nieprzyjemnego zapachu, barwy i mętności
- Dezynfekcja lampami UV

⁵⁸

„WODA” - ROEE Kraków

Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: *Procesy uzdatniania wody.*

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.

Cele kształcenia:

Cel ogólny:

- zapoznanie z metodami uzdatniania wody

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń:

- wyjaśni pojęcie „twardość wody”,
- omówi na czym polega proces uzdatniania wody,
- wymieni metody uzdatniania wody.

b) umiejętności

Uczeń:

- zorganizuje stanowisko pracy,
- zaplanuje kolejność wykonywania czynności,
- dobierze odpowiednie narzędzia, przybory i materiały do wykonywanych przez siebie czynności,
- obsłuży komputer: skorzysta z systemu operacyjnego i baz danych,
- posłuży się wybranym edytorem tekstu,
- zaprezentuje (przedstawi) wybraną metodę uzdatniania wody – referat, plakat, album itp.,
- utrzyma ład i porządek w miejscu pracy,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie,
- komputer,
- materiały piśmienne.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach,
- praca indywidualna z użyciem komputera.

Materiały i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie,
- materiały piśmienne:
 - arkusze kolorowego papieru o różnych rozmiarach,
 - nożyczki, klej,
 - bibuła, papier ozdobny,
 - taśma dwustronna, ozdobne tasiemki.

Przebieg lekcji

1. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji. Uczniowie zostają podzieleni na czteroosobowe grupy, przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia).

2. Część właściwa:

- pisanie tematu lekcji na tablicy,
- wyjaśnienie pojęcia „twardość wody”,
- omówienie na czym polega proces uzdatniania wody,
- przedstawienie metod uzdatniania wody i możliwości ich wykorzystania - praca z komputerem,
- grupy uczniów szukają informacji na temat poszczególnych metod uzdatniania wody (każda grupa ma inną metodę), opisują metodę, podają warunki jej przeprowadzenia, sposób prezentacji uczniowie wybierają sami: referat, plakat, album itp. - w ten sposób uczniowie tworzą pomoce dydaktyczne.

3. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji – prezentacja metody uzdatniania przez grupy,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 28: Zaprojektowanie i wykonanie urządzenia technicznego – filtr wodny

Wstęp



Na lekcji poprzedzającej ten temat nauczyciel przedstawia uczniowi możliwość wykonania modelu filtra wodnego na dwa sposoby: wykorzystując doniczki lub butelki typu PET.

Uczeń decyduje, przy użyciu czego wykona filtr, wszystkie potrzebne materiały i narzędzia przynosi na lekcję z domu. Zadaniem ucznia jest zaprojektowanie, wykonanie szkicu i zbudowanie modelu filtra wodnego oraz sprawdzenie, czy wykonany przez niego filtr „działa”. Swoją pracę uczeń dokumentuje robiąc na koniec zdjęcie modelu filtra. W ten sposób uczeń staje się niejako współautorem zeszytu ćwiczeń.

Nauczyciel decyduje czy uczniowie wykonają to zadanie w zespołach czy samodzielnie. Wszystko zależy od warunków lokalowych, liczebności zespołu klasowego, możliwości przygotowania się przez uczniów do zajęć.

Rysunek przedstawia przykład wykonania filtra z wykorzystaniem doniczek⁵⁹



⁵⁹ „101 eksperymentów z wodą” – przykład z języka niemieckiego Edyta Panek, wydawnictwo „Jedność”

Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: *Zaprojektowanie i wykonanie urządzenia technicznego – filtr wodny.*

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyborami.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

- rozbudzenie zainteresowań techniką
- zbudowanie prostego modelu filtra wodnego

Cele operacyjne:

a) wiadomości

uczeń:

- wyjaśni dlaczego woda gruntowa jest przeważnie czysta i aseptyczna,
- wyjaśni jak działa filtr wodny.

b) umiejętności

Uczeń:

- zorganizuje stanowisko pracy,
- zaplanuje kolejność wykonywania czynności,
- dobierze odpowiednie narzędzia i przybory do operacji technologicznych,
- zaprojektuje prosty model filtra wodnego,
- posłuży się narzędziami i przyborami,
- dostosuje postępowanie do zasad regulaminu pracowni i przepisów BHP,
- utrzyma ład i porządek w miejscu pracy,
- oszczędnie zagospodaruje materiałami,
- wykona (skonstruuje) prosty filtr wodny,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie,
- materiały potrzebne do wykonania filtra,
- aparat fotograficzny.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach,
- praca indywidualna.

Materiały i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie
- materiały potrzebne do wykonania filtra:
 - papierowy filtr do kawy/wata
 - doniczka z otworem w dnie / butelka typu PET
 - duży słoik, mały słoik
 - piasek (drobny, gruby), żwirek (drobny, gruby), ziemia kwiatowa
 - nożyce
 - łopatką do piasku/łyżka
 - woda
 - doniczka z otworem w dnie/wata

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji. Uczniowie zostają podzieleni na czteroosobowe grupy, przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia).

2. Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- przypomnienie wiadomości z poprzednich lekcji (na czym polega proces uzdatniania wody, metody uzdatniania wody),
- wyjaśnienie, co to jest filtr wodny oraz w jaki sposób działa,
- praca grupowa uczniów – uczniowie planują, projektują i wykonują model prostego filtra wodnego wykorzystując materiały, przybory i narzędzia przyniesione na zajęcia.

3. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji – demonstracja wykonanych filtrów,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 29: Zagrożenia cywilizacyjne wynikające z zanieczyszczenia wody

Wstęp



Jednym z największych zagrożeń naszej planety jest dziś zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Proces degradacji środowiska jest nierozdzielnie związany z człowiekiem. Wraz z rozwojem demograficznym ludzkość produkowała coraz więcej śmieci, a przemysł stał się największym trucicielem środowiska, w którym żyjemy.

Woda jest niezbędnym elementem do utrzymania życia, jest również podstawowym czynnikiem wpływającym na kształt środowiska oraz warunków życia i działalności człowieka. Jest substancją pierwszej potrzeby, warunkiem utrzymania życia, podstawowej higieny, surowcem oraz środkiem używanym w produkcji przemysłowej, a także źródłem energii. Wartość wody rośnie wraz z rozwojem cywilizacji społeczeństw, rozwojem miast, przemysłu i rolnictwa. Niestety, zanieczyszczenie wody jest coraz większe i wzrasta każdego dnia.



Zdjęcia obrazujące zanieczyszczenia wód

Czystość wód jest problemem w skali globalnej. W krajach wysoko rozwiniętych nie tylko woda z rzek nie nadaje się do bezpośredniego spożycia, ale też jakość wód z sieci wodociągowej pozostawia wiele do życzenia. Stale rośnie zanieczyszczenie rzek i wód gruntowych, które są dla człowieka głównym źródłem wody pitnej.

Prawo wodne, klasyfikuje wszystkie wody według pięcioklasowego systemu czystości.

Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Rodzaje i źródła zanieczyszczeń

Zanieczyszczenia komunalne to zanieczyszczenia związane bezpośrednio z występowaniem gospodarstw ludzkich i działalnością gospodarczą człowieka. Są to zazwyczaj ścieki sanitarno-higieniczne, śmieci i odpady z gospodarstw domowych, zakładów pracy, placówek użyteczności publicznej. Bardzo często w tego rodzaju zanieczyszczeniach mogą znajdować się wirusy i bakterie, które – przenoszone w nieczystościach – bez zachowania należytych środków ostrożności mogłyby wywołać epidemie groźnych chorób, np. czerwonki, duru brzuszego, paraduru, żółtaczkę zakaźną, cholery i innych. Skażenie powierzchniowych i podziemnych wód ściekami bytowymi może stanowić poważne zagrożenie higieniczne oraz epidemiologiczne dla obszaru zasilanego tymi właśnie wodami.

Zanieczyszczenia przemysłowe powstają w zakładach produkcyjnych i usługowych podczas różnych procesów technologicznych, np. przy otrzymywaniu, uszlachetnianiu i przeróbce surowców. Ilość i rodzaj ścieków przemysłowych zależy od rodzaju przedsiębiorstwa, technologii produkcji, ilości zużywanej wody.

Do najważniejszych źródeł zanieczyszczenia wód ściekami należą przemysły:

- paliwowo-energetyczny,
- metalurgiczny,
- górniczy,
- elektromaszynowy,
- włókienniczy,
- chemiczny,
- celulozowy,
- garbarski,
- spożywczy.

Głównymi zanieczyszczeniami pochodzącymi z przemysłu są:

sole metali ciężkich, kwasy, zasady mineralne, cyjanki, toksyczne związki organiczne (fenole, ropa naftowa i jej pochodne, barwniki), wody pochłonicze o podwyższonej temperaturze.

Zanieczyszczenia pochodzące z rolnictwa

Również rolnictwo wprowadza wiele związków toksycznych do rzek. Są to nawozy sztuczne, pestycydy, gnojowica. Szczególnie niebezpieczne są azotany, odpowiedzialne za zjawisko eutrofizacji, czyli zarastania wód. Dużym zagrożeniem dla środowiska są środki ochrony roślin, wypłukiwane z pól i przedostające się do wód powierzchniowych.

Zanieczyszczenia wód opadowych powstają w wyniku spływów deszczowych (kwaśne deszcze) i topnienia śniegu. Na skutek parowania z powierzchni terenu, spalania węgla i ropy naftowej oraz emisji z zakładów przemysłowych, głównie chemicznych, wody deszczowe zawierają wiele substancji organicznych, jak WWA, PCB, pestycydy chloroorganiczne, węglowodory chlorowane niskocząsteczkowe, plastyfikatory i rozpuszczalniki.

W wodach opadowych są wszystkie składniki powietrza atmosferycznego. Poza tym zawierają one także tlenek azotu, dwutlenek siarki, tlenek węgla i dodatkowe ilości dwutlenku węgla.

Zanieczyszczenie wód morskich

Jedną z najczęstszych przyczyn skażenia wody morskiej są ścieki komunalne wpuszczane bezpośrednio do morza, odpady związane z żeglugą morską, przemysłem oraz rolnictwem. Z rolnictwem związana jest też nadmierna eutrofizacja wód, która w znacznym stopniu obniża wartość rekreacyjną wybrzeży. Nie bez znaczenia pozostają także wielkie katastrofy statków transportujących materiały groźne dla środowiska, np. awarie tankowców, pozostawiające na wodach wielkie plamy ropy, z którymi ocean nie potrafi sobie sam poradzić.

Różnego rodzaju zanieczyszczenia, bardzo często nawet niewidoczne dla oka, przyczyniają się do bardzo groźnych zmian w środowisku morskim. Częstym zagrożeniem jest nadmierne zużycie tlenu przez różnego rodzaju bakterie oraz substancje, których rozkład prowadzi do wyczerpywania się tlenu, co powoduje z kolei powstawanie tzw. martwych stref, w których poziom tlenu jest już tak mały, że życie zamiera tam zupełnie. Powodem takiej sytuacji mogą być także nadmierne rozkwity alg w niektórych wodach przybrzeżnych.

www.oceans.greenpeace.org/pl

Ciekawostki...

- *W Polsce, według kryterium biologicznego, nie ma już wód w I klasie czystości. W klasie II odnotowano 1,6%, zaś w klasie III 9,7% długości badanych odcinków.*
- *Źródła zanieczyszczeń: lądowe - 44 %, z atmosfery - ok. 33 %, z transportu morskiego - 12%*
- *Składowanie odpadów w morzach jest regulowane od czasu Konwencji Londyńskiej w 1975 roku. Składowanie odpadów radioaktywnych zostało uregulowane w roku 1983.*
- *Najbardziej zanieczyszczonymi morzami są: Północne, Bałtyckie, Śródziemne, Karaibskie oraz Czerwone i Zatoka Meksykańska.*
- *Mimo dużych nakładów na ochronę wód w krajach wysoko rozwiniętych, bardzo dużo zanieczyszczeń trafia bezpośrednio do mórz. Ponad 20% dna Bałtyku to obszary biologicznie martwe.*
- *W latach 1991-1995 wprowadzano rocznie do Bałtyku z obszaru Polski:*
- *220-280 tys. ton zanieczyszczeń wyrażonych wskaźnikiem BZT5, 124-247 tys. ton azotu,*
- *12-15 tys. ton fosforu, a także metale ciężkie oraz pestycydy i ich metabolity.*

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Przyporządkuj klasy czystości wód odpowiednim opisom.

- a) pierwsza klasa czystości
- b) druga klasa czystości
- c) trzecia klasa czystości
- d) czwarta klasa czystości
- e) piąta klasa czystości

A. Wody mają niezadawalającą jakość, biologiczne wskaźniki wskazują na zmiany ilościowe i jakościowe organizmów wodnych, powstałych w wyniku oddziaływań antropogenicznych.

B. Dobra jakość, ale odnajdujemy niewielkie oddziaływanie czynników antropogenicznych.

C. Wody charakteryzujące się bardzo dobrą jakością, nie znajdujemy oddziaływań antropogenicznych.

D. Klasa określona dla wód zadowalających, z umiarkowanym wpływem czynników antropogenicznych.

E. Wody złej jakości. W wyniku oddziaływań czynników antropogenicznych występują zaniki pewnych populacji.

a) C. b) B. c) D. d) A. e) E.

Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: *Zagrożenia cywilizacyjne wynikające z zanieczyszczenia wody.*

Wymiar czasu: 1 jednostka lekcyjna

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Opracowanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.

Cele kształcenia

Cel ogólny:

Zapoznanie z zagrożeniami cywilizacyjnymi wynikającymi z zanieczyszczenia wody.

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń:

- omówi przyczyny i skutki zanieczyszczeń wody,
- wskaże sposoby ograniczenia zanieczyszczeń wód,
- omówi klasy czystości wody,
- wyjaśni na czym polega ochrona wód morskich i oceanicznych.

b) umiejętności

Uczeń:

- zorganizuje stanowisko pracy,
- zaplanuje kolejność wykonywania czynności,
- dobierze odpowiednie narzędzia, przybory i materiały do wykonywanych przez siebie czynności,
- utrzyma ład i porządek w miejscu pracy,
- wykona plakat (metaplan) na temat „Jak powinniśmy zadbać o ochronę wód?”,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie,
- gazety, czasopisma popularno – naukowe,
- materiały piśmienne.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach

Materiały i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie,
- materiały piśmienne:
 - arkusze kolorowego papieru o różnych rozmiarach
 - nożyczki, klej
 - bibuła, papier ozdobny
- gazety, czasopisma popularno – naukowe.

Przebieg lekcji

1. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji. Uczniowie zostają podzieleni na czteroosobowe grupy, przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia).

2. Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- krótka pogadanka na temat zanieczyszczeń wód,
- omówienie pracy metodą metaplanu,
- grupy uczniów wyszukują w gazetach i czasopismach popularno – naukowych informacje na temat zagrożeń wynikających z zanieczyszczeń wody, następnie pracują w grupach i opracowują metaplan na temat „Jak powinniśmy zadbać o ochronę wód?”.

3. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji – prezentacja przez grupy uczniów swoich prac, omówienie, wskazanie mocnych i słabych stron,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 30: Przemysłowe metody oczyszczania ścieków

Wstęp



Statystyczny mieszkaniec miasta zużywa około 150 – 200 l wody dziennie. Całość wody, która dostarczona jest do naszych domów rurami, opuszcza go innymi rurami. Woda staje się *ściekiem*. Ścieki wypływają z domów, szkół, fabryk i biur. Ściekiem są także wody opadowe. W miastach ścieki kierowane są do *oczyszczalni ścieków*, na obszarach wiejskich ścieki płyną do dużych podziemnych zbiorników nazywanych *szambami*.



Przykład przydomowej oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków to zespół urządzeń i obiektów technologicznych służących do oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych, czyli do usuwania ze ścieków substancji w nich rozpuszczonych, koloidów i zawiesin - przed odprowadzeniem do rzeki, jeziora, morza, gruntu.

Oczyszczalnie dzieli się na:

- lokalne (służą do oczyszczania niewielkich ilości ścieków),
- centralne (służą do oczyszczania dużych ilości ścieków),
- grupowe (służą do oczyszczania ścieków zbieranych z określonego regionu).

Oczyszczone ścieki mogą być użyte do nawadniania pól lub wypuszczone z powrotem do jeziora albo rzeki. Zrzucone do zbiorników i cieków wodnych oczyszczone ścieki muszą spełniać wymogi norm prawnych. Osady pościelowe, spełniające dodatkowe kryteria jakościowe, pozwalające na ich wykorzystanie, nazywamy **osadami biologicznymi**. Mogą być wykorzystane jako bogaty w substancje biogenne nawóz.

Rozszerzone wiadomości dla nauczyciela

Proces oczyszczania ścieków w oczyszczalni przebiega w wielu etapach:

- **oczyszczanie wstępne** wychwytuje duże przedmioty (takie jak patyki, kamienie, szmaty) na sitach kratowych. Stąd ścieki przechodzą do osadników, gdzie oddzielana jest część frakcji stałej. Osad odpompowany jest z dna osadników do innego zbiornika.
- **oczyszczanie wtórne** obejmuje obróbkę biologiczną ścieków z użyciem bakterii rozkładających zanieczyszczenia. Następnie ścieki przechodzą przez komory napowietrzające, co powoduje mieszanie ścieków i przyspiesza rozwój bakterii. Bakterie wiążą się z zawiesiną, która opada na dno osadnika wtórnego.
- **doczyszczanie** polega na filtrowaniu ścieków na piasku i żwirze oraz ich dezynfekcji chlorem, światłem ultrafioletowym lub ozonem, co zabija chorobotwórcze bakterie.⁶⁰

Przykładowe rozwiązania zadań

1. Wyjaśnij pojęcia:

- **bakterie** – grupa organizmów żywych, które m.in. rozkładają organiczne składniki zanieczyszczeń w ściekach;
- **ścieki** – mieszanina zużytej wody i innych substancji płynnych oraz stałych, wykorzystywana do celów gospodarczych lub przemysłowych;
- **osad biologiczny** – produkt procesu oczyszczania ścieków - substancja stała pochodzenia organicznego (osad pościekowy);
- **zrzut** – oczyszczone ścieki odprowadzone do środowiska⁶¹.

2. Wymień podstawowe techniki oczyszczania ścieków.

Techniki oczyszczania ścieków:

- oczyszczanie biologiczne
- oczyszczanie chemiczne
- oczyszczanie mechaniczne
- oczyszczanie hydrobotaniczne

⁶⁰ WODA” - ROEE Kraków

⁶¹ J.w.

Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: *Przemysłowe oczyszczanie ścieków.*

Wymiar czasu: 1 jednostka lekcyjna

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Rozpoznanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.

Cele kształcenia

Cel ogólny:

zapoznanie z technikami oczyszczania ścieków.

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń:

- określi co to są ścieki i skąd się biorą;
- wyjaśni powody, dla których ścieki muszą być oczyszczone przed zrzutem do zbiorników wodnych;
- wymieni rodzaje oczyszczalni ścieków;
- wskaże nowoczesne metody oczyszczania ścieków.

b) umiejętności

- zorganizuje stanowisko pracy
- obsłuży komputer: skorzysta z systemu operacyjnego i baz danych
- odszuka informacje na temat oczyszczalni ścieków i przedstawi je przed całą klasą
- zastosuje słownictwo z zakresu oczyszczania ścieków przy opisywaniu procesu technologicznego oczyszczania ścieków

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie
- komputer
- film na temat nowoczesnych metod oczyszczania ścieków

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach
- praca indywidualna z użyciem komputera

Materialy i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie

Przebieg lekcji:

I. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji. Uczniowie zostają podzieleni na czteroosobowe grupy, przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia).

II. Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- omówienie procesu oczyszczania ścieków,
- projekcja filmu na temat nowoczesnych metod oczyszczania ścieków,
- przedstawienie technik oczyszczania ścieków i możliwości ich wykorzystania - praca z komputerem,
- wyszukanie przez grupy uczniów informacji na temat poszczególnych technik oczyszczania ścieków (każda grupa ma inną technikę), opisanie techniki, podanie warunków jej przeprowadzenia - uczniowie w formie krótkiego referatu prezentują daną technikę.

III. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji – prezentacja technik oczyszczania ścieków przez grupy,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 31: Zasada działania oczyszczalni ścieków – projektowanie i wykonanie urządzenia technicznego (model oczyszczalni)

Wstęp



Na lekcji poprzedzającej ten temat nauczyciel wyjaśnia uczniom, co będzie tematem następnej lekcji i wymienia materiały, które będą potrzebne do wykonania modelu oczyszczalni ścieków. Zadaniem ucznia jest zaprojektowanie, wykonanie szkicu i zbudowanie modelu oczyszczalni ścieków oraz sprawdzenie, czy wykonana przez niego oczyszczalnia „działa”. Swoją pracę uczeń dokumentuje robiąc na koniec zdjęcie modelu oczyszczalni i umieszczając je w odpowiednim miejscu w zeszyte ćwiczeń.

Nauczyciel decyduje, czy uczniowie wykonają to zadania w zespołach czy samodzielnie. Wszystko zależy od warunków lokalowych, liczebności zespołu klasowego, możliwości przygotowania się przez uczniów do zajęć.

Materiały potrzebne do wykonania oczyszczalni:

- papierowy filtr do kawy,
- 3 doniczki z otworem w dnie (plastik lub ceramika),
- duży słoik, dzbanek,
- piasek (drobny, gruby), żwirek (drobny, gruby), ziemia kwiatowa, piasek dla ptaków,
- łopatkę do piasku/łyżkę,
- łyżkę oleju,
- łyżkę okruchów chleba,
- łyżkę ziemi ogrodowej,
- płyn do mycia naczyń,
- węgiel aktywowany.
- woda.

Rysunek przedstawia przykład wykonanej oczyszczalni ścieków:⁶²



Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: Zasada działania oczyszczalni ścieków – projektowanie i wykonanie urządzenia technicznego (model oczyszczalni)

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyborami.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

- rozbudzenie zainteresowań techniką
- zbudowanie prostego modelu oczyszczalni ścieków

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń wyjaśni jak działa oczyszczalnia ścieków.

b) umiejętności

Uczeń:

- zorganizuje stanowisko pracy,
- zaplanuje kolejność wykonywania czynności,
- dobierze odpowiednie narzędzia i przybory do operacji technologicznych,
- zaprojektuje model oczyszczalni ścieków,

⁶² „101 eksperymentów z wodą” – przykład z języka niemieckiego Edyta Panek, wydawnictwo „Jedność”

- wykona dokumentację techniczną,
- posłuży się narzędziami i przyborami,
- dostosuje postępowanie do zasad regulaminu pracowni i przepisów BHP,
- utrzyma ład i porządek w miejscu pracy,
- oszczędnie zagospodaruje materiałami,
- zbuduje (skonstruuje) model oczyszczalni ścieków,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie,
- materiały potrzebne do wykonania modelu oczyszczalni ścieków,
- aparat fotograficzny.

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach
- praca indywidualna

Materiały i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie
- materiały potrzebne do wykonania oczyszczalni:
 - papierowy filtr do kawy
 - 3 doniczki z otworem w dnie (plastik lub ceramika),
 - duży słoik, dzbanek
 - piasek (drobny, gruby), żwirek (drobny, gruby), ziemia kwiatowa, piasek dla ptaków
 - łopatką do piasku/łyżka
 - łyżka oleju
 - łyżka okruszków chleba
 - łyżka ziemi ogrodowej
 - płyn do mycia naczyń
 - węgiel aktywowany
 - woda

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
 - sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji, uczniowie zostają podzieleni na czteroosobowe grupy, przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia).

2. Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- przypomnienie wiadomości z poprzednich lekcji (na czym polega proces oczyszczania wody, techniki oczyszczania ścieków),
- praca grupowa uczniów – uczniowie planują, projektują, wykonują dokumentację techniczną i budują model oczyszczalni ścieków wykorzystując materiały, przybory i narzędzia przyniesione na zajęcia.

3. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji – demonstracja wykonanych modeli,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 32: Wycieczka do oczyszczalni ścieków dla miasta Łodzi

Wstęp



Wycieczka do oczyszczalni ścieków dla miasta Łodzi czyli do Grupowej Oczyszczalni Ścieków wymaga przygotowania się do niej przez uczniów gdyż na jej podstawie wykonują reportaż, który później przedstawiają społeczności szkolnej. Nauczyciel musi zaplanować termin wycieczki i odpowiednio wcześniej poinformować o tym uczniów. Zadaniem uczniów jest przygotowanie pytań do osoby prowadzącej wycieczkę na terenie oczyszczalni, wykonywanie notatek a także dokumentowanie wydarzeń poprzez robienie zdjęć, nagrywanie wywiadów, nakręcanie krótkich filmików itp. Jednym słowem zbieranie materiałów do reportażu na temat oczyszczalni ścieków. Tego typu lekcja w terenie wymaga odpowiedniego sprzętu: kamery wideo, aparatu fotograficznego, dyktafonu. Jest jednocześnie przykładem lekcji gdzie scenariusz nie ma prawa bytu, uczniowie nadają jej tor i sprawiają, że stają się „prowadzącymi” lekcję.

Grupowa Oczyszczalnia Ścieków w Łodzi to największa oczyszczalnia ścieków tego typu w kraju, zlokalizowana nad rzeką Ner, w południowo-zachodniej części miasta, przy granicy z Konstantynowem Łódzkim oraz Gminą Pabianice. Obejmuje szereg budowli i budynków o znaczeniu techniczno-technologicznym oraz pomocniczym. Oczyszczalnia wraz z terenami obiektów z nią związanych oraz strefą ochronną zajmuje powierzchnię 366 ha.⁶³



Grupowa Oczyszczalnia Ścieków w Łodzi z lotu ptaka.

W GOŚ oczyszczane są wymieszane ścieki ogólnospławne oraz sanitarne spływające kanalizacją z terenów miasta Łodzi oraz sąsiednich miast i gmin: Konstantynowa Łódzkiego, Ksawerowa, Pabianic, Nowosolnej. Dowożone są również ścieki z miejsc nieskanalizowanych. Do oczyszczalni

⁶³

Wikipedia

wpływa obecnie 210 tys. m³ ścieków na dobę. Przepustowość hydrauliczna linii biologicznego oczyszczania w docelowym stadium oczyszczalni wyniesie ok. 350 tys. m³/d, co czyni z niej największą oczyszczalnię ścieków komunalnych w Polsce. Liczebność obsługiwanej populacji wyniesie wtedy blisko milion.⁶⁴



Przykładowe rozwiązania zadań

1. Korzystając z dostępnych źródeł informacji napisz kilka zdań na temat historii Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi.

23 października 1974 r. formalnie rozpoczęła się budowa Grupowej Oczyszczalni Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej, która miała przejąć zadania oczyszczalni mechanicznej na Lublinku. Budowę rozpoczęto w 1975 r. W 1990 r. zostało zakończono budowę kolektora Polesie 15, Hali Krat i Piaskowników oraz kanału omięcia, czyli fazy mechanicznego oczyszczania ścieków. Powstały również budynki, które obecnie stanowią siedzibę władz Spółki. Pod koniec 1994r., po wybudowaniu kolektora VII łączącego GOŚ z oczyszczalnią na Lublinku nastąpiło przełączenie ścieków, a stara oczyszczalnia na Lublinku została całkowicie wyłączona z eksploatacji. Od 1997r część ścieków jest już oczyszczana biologicznie. W 2004 r powstaje bardzo cenny i ważny obiekt. Elektrociepłownia. Biogaz, który jest produktem ubocznym w procesie oczyszczania i do tej pory w okresie zimowym używany w kotłowni natomiast latem spalany był bezproduktywnie w pochodni staje się paliwem do produkcji tak zwanej energii zielonej. Lata 2004 - 2009 to okres najbardziej intensywnej rozbudowy i modernizacji oczyszczalni. Przyczyniło się do tego przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i wsparcie finansowe przeznaczone zwłaszcza na realizację przedsięwzięć, których celem jest ochrona środowiska naturalnego. Projekt „Oczyszczanie ścieków w Łodzi ” w 50% finansowany z Funduszu Spójności w drugiej połowie ze środków Miasta Łódź, obejmuje modernizację i rozbudowę oczyszczalni. Modernizowana jest hala krat, powstają trzy nowe linie biologicznego oczyszczania ścieków, już istniejące linie są modernizowane. Zmianie ulega technologia oczyszczania ścieków. Nowa technologia pozwala usuwać ze ścieków związki fosforu i azotu do poziomu, który nie powoduje degradacji rzeki Ner. Poziom związków biogenych jest bezpieczny dla tego naturalnego odbiornika jak i Warty oraz Bałtyku. Do oczyszczalni wkracza monitoring. Centralna dyspozytornia wyposażona w instalacje do sterowania procesem staje się sercem oczyszczalni. Elektroniczny przepływ informacji przyspiesza podejmowanie decyzji i zwiększa bezpieczeństwo obiektu i ludzi. Umożliwia stałą kontrolę nad poprawnością procesu. Rozwiązany zostaje problem gospodarki osadowej i skratek. W 2009r. powstała

⁶⁴

Instalacja Termicznego Przekształcania Osadu. Obiektem związanym z oczyszczalnią jest uprawa wierzby energetycznej, której uprawa zajmuje ok. 65 ha. Do nawożenia uprawy stosuje się m.in. ustabilizowany osad komunalny. W oczyszczalni procesowi oczyszczania poddawanych jest 51% wszystkich ścieków województwa łódzkiego. Kończący się proces inwestycyjny ma ogromny wpływ na środowisko oraz na poprawę warunków pracy na oczyszczalni.⁶⁵

2. Ile osób zatrudnionych jest w GOŚ?

W GOŚ zatrudnionych jest powyżej 200 osób⁶⁶

3. Jaką liczbę mieszkańców obsługuje?

Obsługiwana liczba mieszkańców to 820 tys.⁶⁷

4. Opisz technikę oczyszczania ścieków w GOŚ w Łodzi.

Na to pytanie uczniowie odpowiadają na podstawie informacji zdobytych podczas wycieczki do GOŚ.

⁶⁵ <http://www.gos.lodz.pl>

⁶⁶ Wikipedia

⁶⁷ <http://www.gos.lodz.pl>

Temat 33: Wykonanie reportażu z pobytu w oczyszczalni ścieków



Ten temat lekcji realizowany jest w grupach. Grupy tworzą sami uczniowie. Ich zadaniem jest przygotowanie reportażu z pobytu w GOŚ w Łodzi.

Zastanówmy się, jak nakręcić reportaż z wycieczki do Grupowej Oczyszczalni Ścieków w Łodzi. Takie same zasady obowiązują przy filmowaniu innych wydarzeń. Aby dobrze się przygotować do realizacji reportażu, należy dokładnie znać program wydarzenia.

Reportaż musi w ciągu kilkunastu minut streścić kilkugodzinną wycieczkę. Uczniowie spisują wszystkie punkty wycieczki, które chcą przedstawić.

Montaż to czynność polegająca na złożeniu wybranych fragmentów zrealizowanych materiałów w jedną całość. Podczas montażu powstaje ostateczna wersja reportażu. Montując film, uczniowie tworzą opowieść. Muszą więc postępować tak by widz chciał obejrzeć ją do końca. Pokazując sfilmowany przez siebie świat, prowadzą widza i odkrywają przed nim kolejne sceny. Ważne jest nie umieszczanie w filmie ujęć, które są mało udane, nieczytelne. Uczniowie muszą być surowi w stosunku do własnych materiałów, dobierane ujęcia powinny być zróżnicowane. Stosowanie pauz po ujęciach wprowadza odpowiedni nastrój.⁶⁸ Wszystkie te zasady zostają omówione przed rozpoczęciem prac w grupach.

Przykładowy scenariusz lekcji

Typ szkoły (placówki): Gimnazjum – klasa I

Temat lekcji: *Wykonanie reportażu z pobytu w oczyszczalni ścieków.*

Wymiar czasu: 2 jednostki lekcyjne

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.
- Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyborami.

Cele kształcenia

Cele ogólne:

Przygotowanie reportażu z pobyt młodzieży w GOŚ w Łodzi.

Cele operacyjne:

a) wiadomości

Uczeń:

- wyjaśni co to jest reportaż,
- omówi na czym polega montaż.

⁶⁸ Sławomir Pultyn – „Zajęcia filmowe”. Operon

b) umiejętności

Uczeń:

- zorganizuje stanowisko pracy,
- zaplanuje kolejność wykonywania czynności,
- posłuży się urządzeniami i nowoczesnym sprzętem technicznym,
- zastosuje technikę wideo,
- przygotuje reportaż podsumowujący pobyt młodzieży w oczyszczalni,
- dostosuje postępowanie do zasad regulaminu pracowni i przepisów BHP,
- utrzyma ład i porządek w miejscu pracy,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Środki dydaktyczne:

- ćwiczenia uczniowskie
- komputer
- aparat fotograficzny
- kamera

Formy organizacyjne pracy uczniów:

- praca w grupach
- praca indywidualna

Materiały i narzędzia uczniów:

- ćwiczenia uczniowskie

Przebieg lekcji:

1. Część wstępna:

- sprawdzenie listy obecności uczniów,
- sformułowanie tematu lekcji i określenie jej celów,
- ustalenie z uczniami form i metod pracy na lekcji, uczniowie przygotowują miejsca pracy (ustawiają ławki, przygotowują materiały i narzędzia).

2. Część właściwa:

- zapisanie tematu lekcji na tablicy,
- przypomnienie wiadomości z poprzednich lekcji – uczniowie przygotowują notatki, zdjęcia z oczyszczalni, wywiad, fragmenty filmu,
- praca grupowa uczniów – uczniowie planują i wykonują reportaż z pobytu w GOŚ.

3. Część podsumowująca:

- ocena pracy uczniów na lekcji – demonstracja wykonanego reportażu,
- podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji,
- zadanie pracy domowej i krótkie jej objaśnienie.

Temat 34: Prezentacje, podsumowanie osi tematycznej

Wstęp



Znaczenie wody we współczesnym świecie jest ogromne. W procesach produkcyjnych woda służy jako surowiec wchodzący w skład wytwarzanych produktów, jako środek chłodzący urządzenia mechaniczne lub produkty w trakcie ich wytwarzania, oraz jako pośrednik w przetwarzaniu energii cieplnej na mechaniczną i elektryczną. Również ważną własnością wód zużytych, zwłaszcza płynących w ściekach, jest możliwość ich odzyskiwania. Dzięki procesom oczyszczania i samooczyszczania można przywrócić im wartości użytkowe.

W ramach modułu „Budownictwo wodne. Urządzenia i instalacje hydrauliczne” uczniowie zapoznani zostali z problematyką wpływu wody w przeszłości na kształtowanie się skupisk ludzkich, a w konsekwencji na powstawanie i rozwój miast, a nawet całych krajów. Poznając budownictwo wodne (tunele, mosty, kanały, wodociągi), uczeń powiązał etap poznawczy (analiza dokonań architektury lądowej) z etapem rysowania technicznego (dokumentacja techniczna) i projektowania (projekt – szkic mostu). Treści modułu skupiały się również wokół tematyki problemu korozji konstrukcji, powodowanej przez wodę i sposobów jej zapobiegania, jak również zasad działania urządzeń i instalacji hydraulicznych i kanalizacyjnych.

Na lekcjach objętych modulem „Woda w technice” uczniowie badali wodę pod względem jej przydatności do spożycia oraz zastosowania w gospodarce, poznali metody uzdatniania i odsalania wody, sposoby oczyszczania ścieków, szerokie zastosowanie wody. Poznali również niszczycielskie działanie wody lub jej braku (powódzie, susze), praktyczne metody jej oszczędzania. Moduł ten wiązał etap projektowania z praktycznym wykonaniem urządzenia i dokumentowaniem swojej pracy, przewidywał różne formy pracy, takie jak projekt, doświadczenie uczniowskie, reportaż itp. Uczniowie zbudowali m.in. model filtra wodnego w ziemi, model własnej, małej oczyszczalni ścieków, zaprojektowali piktogramy związane z oszczędzaniem wody itp. Moduł „Woda w technice” podejmował również treści proekologiczne – uczniowie poznali wodę jako odnawialne źródło energii.

Ta lekcja przeznaczona jest na refleksję, podsumowanie, wyciągnięcie wniosków zarówno przez ucznia, jak i nauczyciela. Analiza odpowiedzi w zeszycie ćwiczeń uczniów realizujących ten temat pomoże nauczycielowi nanieść poprawki w swoim planie dydaktycznym, w doborze metod pracy, przeprowadzić ewaluację. Uczniowie mają możliwość otwarcie wypowiedzieć się na temat treści realizowanych w ramach obu modułów, wskazać najciekawsze i mało atrakcyjne elementy programu. Wszystko to jest bardzo przydatne do przeprowadzenia ewaluacji.

<http://tylkowoda.pl/filtry-do-wody/odwrocona-osmoza-filtr/>
<http://pl.wikipedia.org/wiki/Destylacja>
<http://pl.wikipedia.org/wiki/uroometr>
<http://pl.wikipedia.org/wiki/cukromierz>
<http://pl.wikipedia.org/wiki/termoerometr>
[http://pl.wikipedia.org/wiki/Areometr Trallesa](http://pl.wikipedia.org/wiki/Areometr_Trallesa)
[http://czajnik.blox.pl/2009/02/10 sposobów oszczędzania wody](http://czajnik.blox.pl/2009/02/10_sposobow_oszczedzania_wody)
www.mz.gov.pl
<http://www.wodawdomu.pl/badanie-wody/dlaczego-nalezy-badac-wode>
<http://www.instalacjebudowlane.pl/3832-25-1195.htm>
<http://www.hydrochemia.pl/badanie-i-uzdatnianie%20-wody,1,90.html>