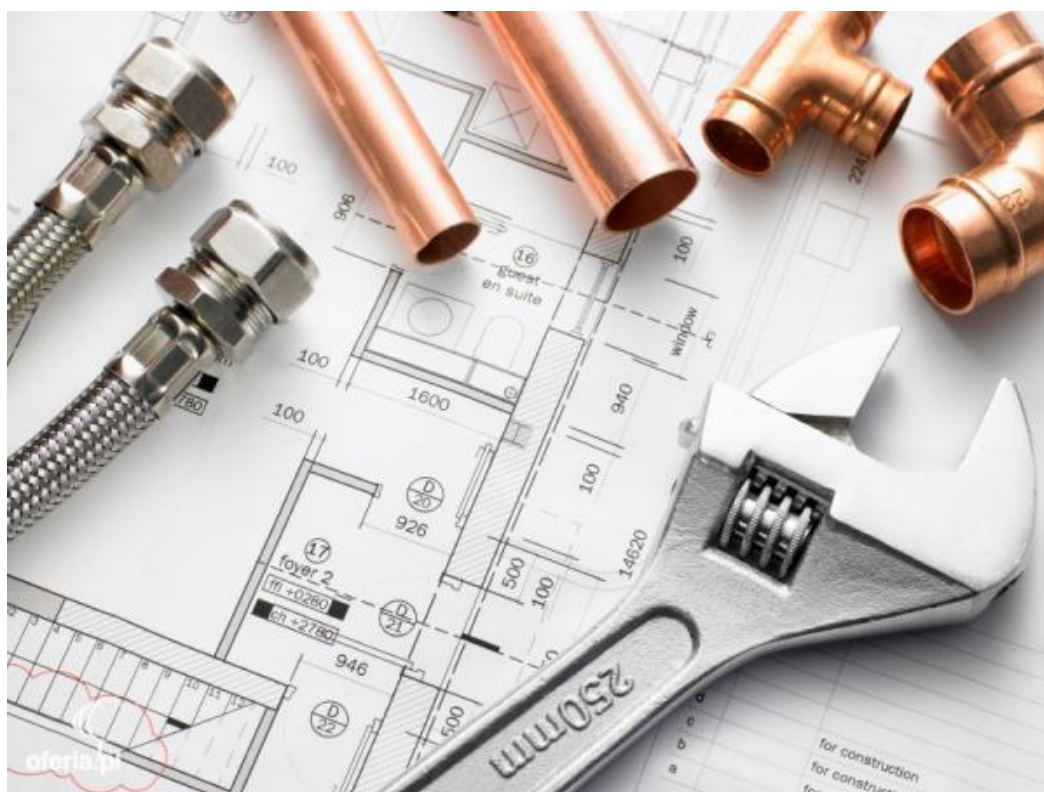


Budownictwo ogólne

(tydzień IV)



Spis treści

Lekcja 31 - 35 - Instalacje budowlane

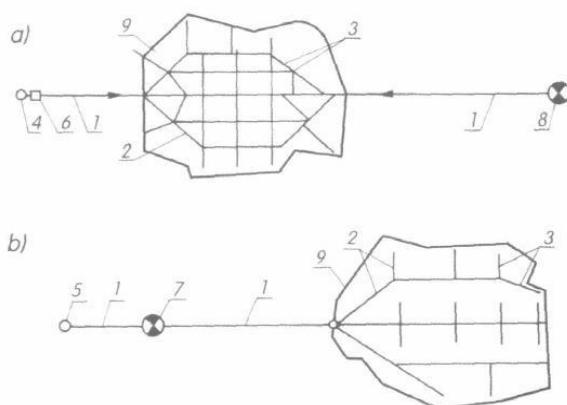
Lekcja 36 - 40 - Zagospodarowanie terenu budowy

Lekcja 31 - 35 - Instalacje budowlane

Zadaniem **instalacji budowlanych** jest zapewnienie użytkownikom dopływu wody odpowiedniej ilości i jakości, bezpiecznego odprowadzania ścieków (wód zużytych), doprowadzania ciepła, świeżego powietrza, gazu i elektryczności, odprowadzania zużytego powietrza i spalin gazowych.

Sieć wodociągowa to zespół przewodów i urządzeń, których zadaniem jest rozprowadzenie wody po obszarze miasta, osiedla lub zakładu przemysłowego [7, s. 33].

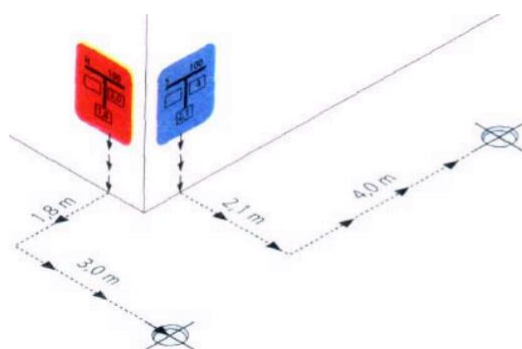
Podłączenie wodociągowe jest to odcinek przewodu łączący sieć wodociągową lub lokalne źródło wody z instalacją w budynku. Przyłącze domowe do nowego budynku wykonuje przedsiębiorstwo wodociągowe lub upoważniona przez nie firma. Podłączenie wodociągowe powinno być ułożone ze spadkiem 3% w kierunku przewodu wodociągowego i zagłębione poniżej głębokości przemarzania gruntu (1,5-1,7 m). Przewody przechodzące przez ściany zewnętrzne budynku należy układać w rurze ochronnej [7, s. 36].



Rys. 18. Schematy układów sieci wodociągowych [7, s. 33]:

a) sieć pierścieniowa (obwodowa, zamknięta), b) sieć promienista (rozgałęziona)

1 – przewody tranzytowe, 2 – przewody magistralne, 3 – przewody rozdzielcze, 4 – zbiornik wody czystej, 5 – ujęcie wody, 6 – pompownia, 7 – zbiornik wyrównawczy początkowy, 8 – zbiornik końcowy, 9 – obszar zasilany w wodę

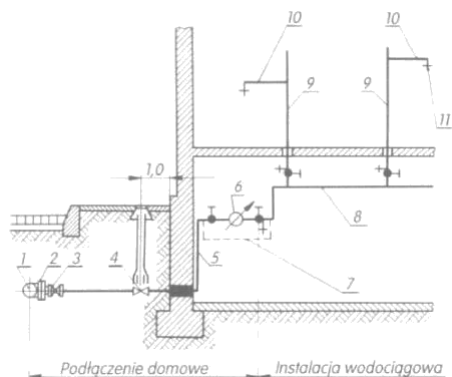


Rys. 19. Tabliczki informacyjne wskazują kolorem, obwódką oraz poprzez dane umieszczone wzdłuż ramion litery T dokładne położenie uzbrojenia rur [10, s.59]

| Symbol | Znaczenie |
|--------|-----------------------|
| H | hydrant |
| S | zawór zasuwowy |
| A | urządzenie odcinające |
| AS | zasuwa odcinająca |
| AH | kurek odcinający |
| SA | studzienka uliczna |
| E | spust |
| L | wentylacja |

Rys. 20. Duże litery na tabliczce informacyjnej oznaczają rodzaj uzbrojenia [10, s. 59]

Wodomierz jest przyrządem do samoczynnego pomiaru i rejestracji objętości przepływającej przez niego wody.



Rys. 21. Schemat połączenia wodociągowego z instalacją domową [7, s. 36] 1 – przewód uliczny, 2 – opaska z siodełkiem, 3 – kurek nawierny, 4 – zasuwa domowa, 5 – podejście wodomierzowe, 6 – wodomierz, 7 – obejście przeciwporażeniowe z płaskownika, 8 – przewód rozdzielczy (poziom), 9 – przewody pionowe (piony), 10 – odgałżenie, 11 – punkty czerpania

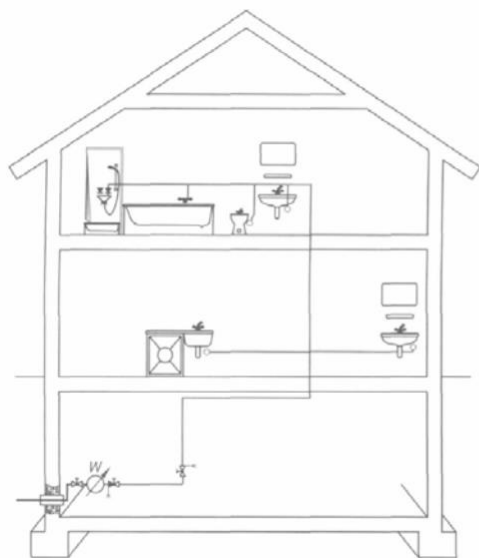


Rys. 22. Tarcza wodomierza [7, s. 36] 1 – podłączenie do przewodu, 2 – wskaźnik zużycia wody

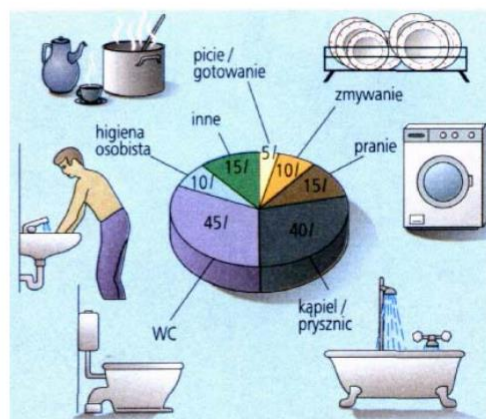
Instalacją wodociągową nazywamy zespół urządzeń wodociągowych oraz przewodów z uzbrojeniem dostarczający użytkownikom nieruchomości wodę zgodnie z jej przeznaczeniem i wymaganiami sanitarnymi.

Zasady prowadzenie przewodów wodociągowych [7, s. 42]:

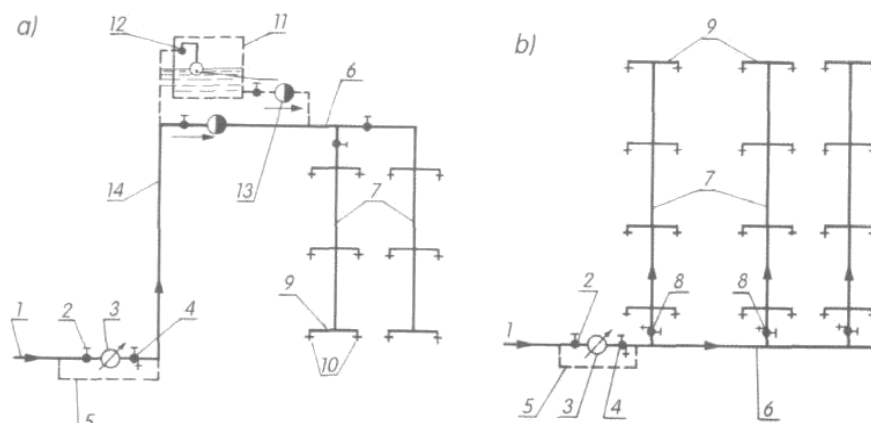
- zgodnie z projektem instalacji,
- tak, aby nie naruszyć statyki budynku,
- po wewnętrznych ścianach budynku,
- równoległe lub prostopadłe do ścian budynku,
- z jak najmniejszą ilością załamań,
- po najkrótszych trasach.



Rys. 23. Schemat instalacji wodociągowej [7, s. 39]

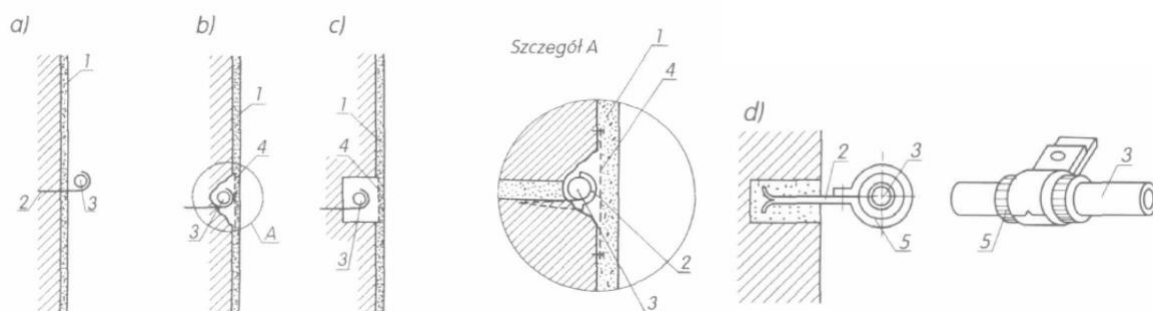


Rys. 24. Dzielne zapotrzebowanie na wodę jednej osoby w gospodarstwie domowym [10, s. 48]



Rys. 25. Schematy instalacji jednostrefowej [7, s. 39]: a) z rozdziałem górnym, b) z rozdziałem dolnym
 1 – dopływ wody z sieci wodociągowej, 2 – zawory przelotowe, 3 – wodomierz, 4 – główny zawór spustowy, 5 – obejście przeciwporażeniowe z płaskownika, 6 – przewody rozdzielcze, 7 – piony, 8 – przelotowe zawory spustowe, 9 – odgałęzienie, 10 – punkty czerpalne, 11 – zbiornik, 12 – pływakowy zawór przelotowy, 13 – zawory zwrotne, 14 – pion wznosny

Przewody układa się na powierzchni ścian lub w bruzdach, pozostawiając izolację powietrzną wokół rur. Ze względu na odkształcenia niedopuszczalne jest zamurowywanie przewodów w bruzdach. Bruzdy pokrywa się siatką i tynkuje dopiero po przeprowadzeniu próby szczelności [7, s. 42].



Rys. 26. Prowadzenie przewodów wody zimnej [7, s. 42]: a) na tynku, b) w bruzdzie wykutej, c) w bruzdzie muru, d) uchwyty do umocowania przewodów na ścianach (przekrój i widok)
 1 – tynk, 2 – uchwyt, 3 – przewód zimnej wody, 4 – siatka, 5 – mankiet z materiału tłumiącego dźwięki

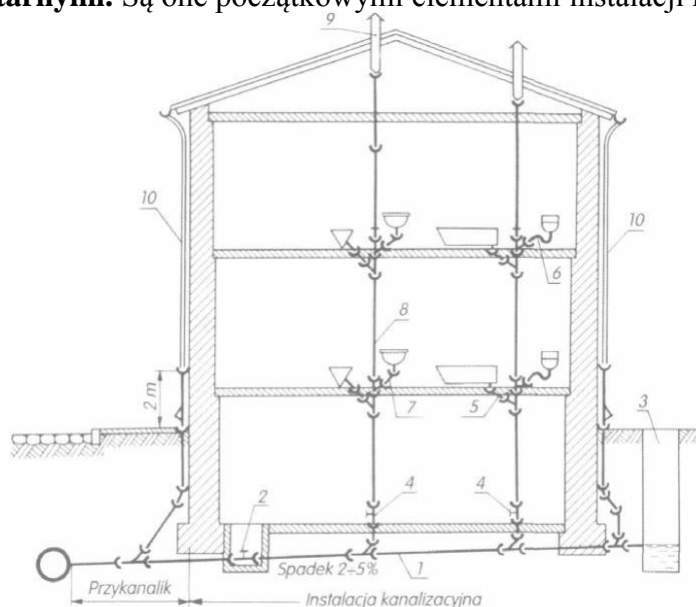
Podczas robót związanych z **montażem sieci wodociągowej** należy przestrzegać następujących **przepisów bhp** [1, s. 145]:

- na stanowiskach pracy należy zachować ład i porządek,
- codziennie przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan jego obudowy,
- schodzenie i wychodzenie z wykopu może odbywać się jedynie po odpowiedniej drabince, nie wolno wrzucać do wykopu żadnych przedmiotów ani narzędzi, należy je natomiast opuszczać w odpowiednich pojemnikach,
- opuszczanie lub podnoszenie rur o masie ponad 250 kg może się odbywać wyłącznie za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych (nie ręcznie) i tylko pod nadzorem brygadzysty lub majstra,
- usuwanie bali z wykopów może się odbywać jedynie z równoczesnym zasypywaniem i ubijaniem ziemi,
- po skończonej pracy stanowiska powinny być uprzątnięte, narzędzia i materiały schowane w odpowiednich pomieszczeniach, a same wykopu pokryte balami lub zabezpieczone ogrodzeniem, o zmierzchu zaś i w nocy oświetlone światłami ostrzegawczymi.

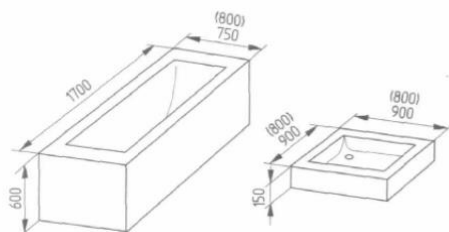
Przepisy bhp w zakresie montażu instalacji wodociągowych dotyczą właściwej organizacji stanowisk roboczych, posługiwania się narzędziami technicznie sprawnymi oraz transportu materiałów i urządzeń. Pomosty drewniane, drabiny itp. powinny być prawidłowo wykonane i dostosowane do prowadzonych robót. Pod żadnym pozorem nie wolno używać narzędzi zużytych ani uszkodzonych. Po zakończeniu pracy narzędzia powinno się przechowywać w specjalnych torbach lub skrzynkach monterskich. W czasie transportu urządzeń wodociągowych nie wolno pod nimi przechodzić ani przebywać.

Instalacją kanalizacyjną nazywamy zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci.

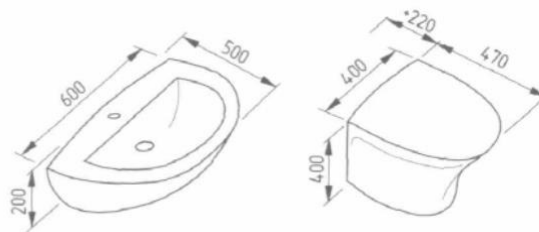
Urządzenia służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych, powstałych w wyniku czynności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych człowieka, nazywamy **przyborami sanitarnymi**. Są one początkowymi elementami instalacji kanalizacyjnej.



Rys. 27. Schemat domowej instalacji kanalizacyjnej [7, s. 46]: 1 – przewód odpływowy, 2 – główny czyszczak domowy, 3 – wpust podwórzowy, 4 – czyszczak, 5 – podejście pod wannę, 6 – podejście pod zlewozmywak, 7 – podejście pod umywalkę, 8 – pion, 9 – rura wywiewna, 10 – rura deszczowa



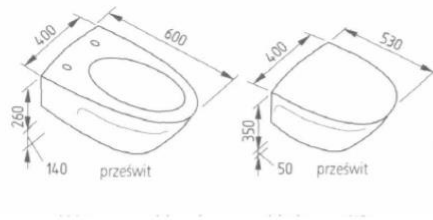
Rys. 28. Zwyczajowe rozmiary wanny kąpielowej i prysznicowej [10, s. 132]



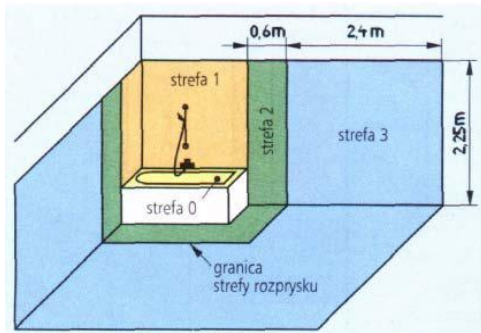
Rys. 29. Zwyczajowe rozmiary umywalki i WC [10, s. 132]

Ze względu na przeznaczenie przybory sanitarne dzielimy na: zlewy, zlewozmywaki, umywalki, wanny kąpielowe, brodziki, bidety, pisuary, miski ustępowe. Przybory sanitarne mogą być **wykonane** z: tworzyw sztucznych (akrylu, silikonu), porcelany sanitarnej, nierdzewnej blachy stalowej, kamienia sztucznego (silnie zagęszczonego betonu powlekanego tworzywem sztucznym) [7, s. 47].

Ze względu na przeznaczenie przybory sanitarne dzielimy na: zlewy, zlewozmywaki, umywalki, wanny kąpielowe, brodziki, bidety, pisuary, miski ustępowe. Przybory sanitarne mogą być **wykonane** z: tworzyw sztucznych (akrylu, silikonu), porcelany sanitarnej, nierdzewnej blachy stalowej, kamienia sztucznego (silnie zagęszczonego betonu powlekanego tworzywem sztucznym) [7, s. 47].



Rys. 30. Zwyczajowe rozmiary bidetu i WC (modele zawieszane na ścianie) [10, s. 132]



Rys. 32. Strefy ochronne wokół wanny [10, s. 133]

Zasady montażu przewodów instalacji kanalizacyjnej [7, s. 52–53]:

Poziome przewody odpływowe układa się: równoległe do ścian, prostymi odcinkami, ze spadkiem zapewniającym grawitacyjny odpływ ścieków. Niedopuszczalne jest układanie przewodów poziomych bezpośrednio pod twardą podłogą na podłożu betonowym. W granicach nieruchomości minimalne spadki przewodów wynoszą dla: średnicy 100 mm – 2%; średnicy 150 mm – 1,5%; średnicy 200 mm – 1%; średnicy 250 mm – 0,8%. Rury układa się kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu ścieków. Przy przejściach przez ściany fundamentowe należy przebicie wykonywać tak, aby jak najmniej uszkodzić mury. Nie wolno prowadzić przewodów przez ławy fundamentowe. Rurociąg przechodzący przez ścianę nośną musi być prowadzony w tulei z rury o większej średnicy.

Przewody pionowe należy montować: w pionie z ewentualnym odchyleniem nie większym od 10 mm na 10 m przewodu; z rur o jednakowej średnicy; z odsadzkami (zmniejszając energię spływających ścieków) w budynkach powyżej pięciu kondygnacji. Każdy pion należy zakończyć rurą wentylacyjną. Przejścia przewodów przez strop wykonuje się w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy powierzchnią przewodu a tuleją wypełnia się materiałem elastycznym. W dolnej części pionów umieszcza się czyszczaki. Pion kanalizacyjny w górnej części przechodzi w przewód wentylacyjny. Przewód ten jest zakończony wychodzącą na dach rurą wywiewną (wywiewką) i ma na celu wentylowanie instalacji oraz wyrównywanie w niej ciśnienia.

| Odstępy w mm od → do ↓ | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 200 | 200 | 250 | 0 |
| | 200 | --- | 250 | 200 |
| | 250 | 250 | --- | 250 |
| | 0 | 200 | 250 | --- |
| ściana boczna | 200 | 200 | 250 | 0 |
| powierzchnia ustawienia lub ściana | 750 | 750 | 750 | 750 |
| przed pralką lub suszarką bielizny | | | | 900 |

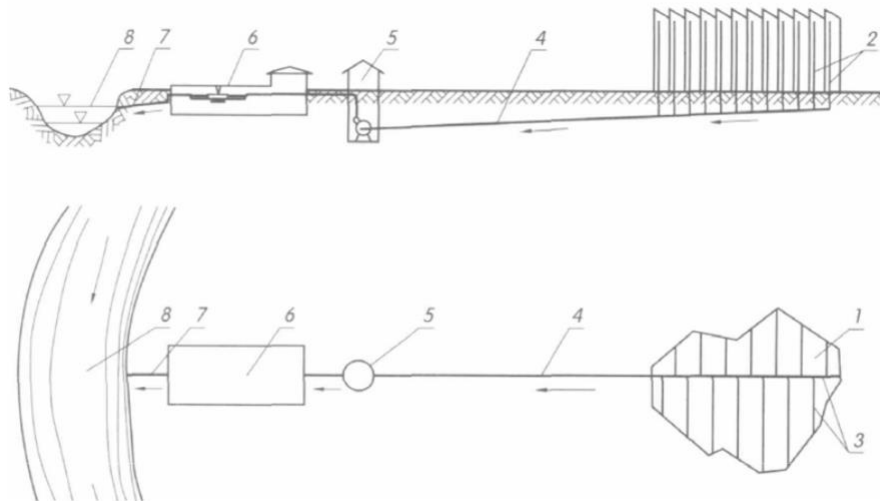
Rys. 31. Minimalne odległości umożliwiające swobodne poruszanie się [mm] [10, s. 133]

Ścieki – zanieczyszczona woda odprowadzana jest do kanalizacji. Główne miejsca powstawania ścieków w gospodarstwie domowym: zlewozmywak, umywalka, wanna i WC. W zakładach przemysłowych i gospodarstwach rolnych woda używana jest do płukania i czyszczenia. Do kanałów odpływają także ścieki opadowe. Istnieją dwa rodzaje ścieków: bytowo-gospodarcze i opadowe (woda deszczowa i wody roztopowe). Wprowadzanie do kanalizacji ścieków trujących i łatwo palnych jest zabronione.

Odbiornik ścieków to rzeki i jeziora, do których odprowadzane są oczyszczone ścieki i woda deszczowa. W małych oczyszczalniach przydomowych odbiornikiem może być również grunt.

Sieć kanalizacyjna jest to zespół przewodów i urządzeń służących do odprowadzania ścieków do oczyszczalni lub odbiornika.

Przewód zbierający ścieki z przewodów odpływowych i odprowadzający je do sieci kanalizacyjnej nazywamy **przykanalikiem**. Przykanalik układa się z minimalnym spadkiem 2%. Minimalna średnica przykanalika to 0,15 m, ale nie może być mniejsza od średnicy przewodu odpływowego. Ścieki z przykanalika trafiają do sieci kanalizacyjnej, następnie do oczyszczalni ścieków i odbiornika.



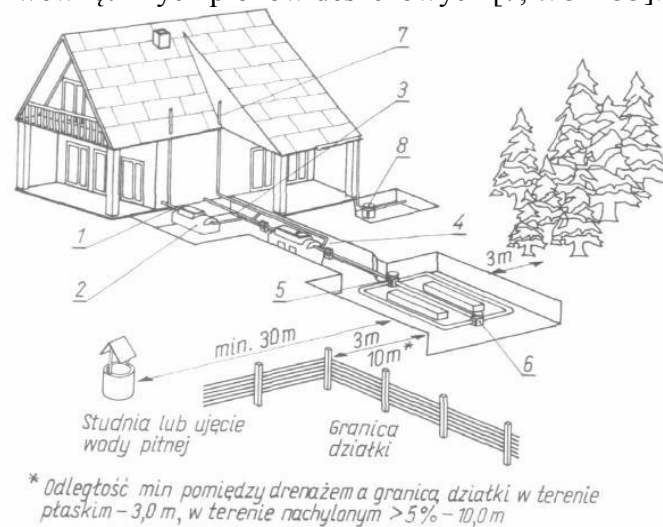
Rys. 35. Schemat ideowy układu kanalizacji [7, s. 57]: 1 – miasto, 2 – instalacja kanalizacyjna, 3 – miejska sieć kanalizacyjna, 4 – kolektor, 5 – pompownia ścieków, 6 – oczyszczalnia ścieków, 7 – wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika, 8 – odbiornik ścieków

W skład **uzbrojenia sieci kanalizacyjnej** wchodzi, m.in.: wpusty uliczne, przelewy burzowe, studzienki rewizyjne, przewietrzniki, płuczki kanałowe, separatory.

W zależności od ilości i rodzaju zanieczyszczeń zawartych w ściekach można stosować następujące **metody oczyszczania**: mechaniczne, chemiczne, biologiczne, biologiczne z usuwaniem związków azotu i fosforu, odnowę wody.

Odbiór końcowy instalacji przeprowadzany jest komisyjnie i zwykle poprzedzają go, wykonywane w czasie trwania budowy, odbiory częściowe. Do przeprowadzenia odbioru niezbędne są podstawowe dokumenty: projekt techniczny fragmentu instalacji z naniesionymi zmianami, dziennik budowy, certyfikaty materiałów instalacyjnych. Podczas odbioru końcowego sprawdza się: zgodność wykonanych instalacji z dokumentacją techniczną,

ułożenie przewodów (spadki, zamocowania), szczelność wewnętrznych pionów deszczowych. Dokumenty wymagane przy odbiorze końcowym: projekt instalacji kanalizacyjnej z naniesionymi zmianami, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych, protokoły próby szczelności instalacji wewnętrznych pionów deszczowych [7, s. 54–55].

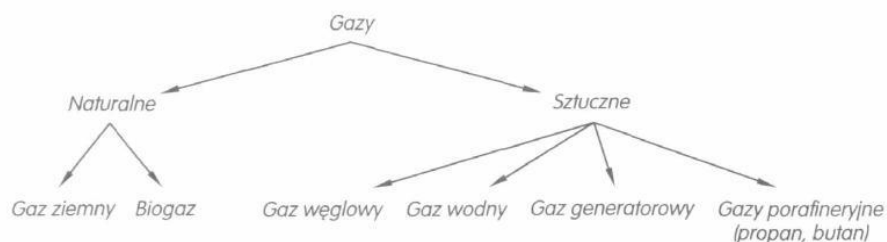


Rys. 36. Domowa bezobsługowa oczyszczalnia ścieków z polietylenu firmy Sotralentz-Polska [1, s. 301]

1 – ścieki gospodarcze, 2 – tłuszczownik (jako element dodatkowy), 3 – ścieki fekalne, 4 – zbiornik oczyszczania biologicznego „Epubloc”, 5 – studzienka rozprowadzająca, 6 – studzienka zamykająco-wentylacyjna, 7 – wywiewka wentylacyjna, 8 – studzienka wód opadowych

Montaż instalacji kanalizacyjnych odbywa się zwykle równocześnie z montażem instalacji wodociągowych, w związku z tym wszystkie **przepisy bhp** dotyczące montażu instalacji wodociągowych odnoszą się również do montażu instalacji kanalizacyjnych. Ponadto w pomieszczeniach, gdzie montuje się urządzenia sanitarne, powinien być wyłączony prąd elektryczny, a dotykanie kabli oraz rur nie należących do montowanej instalacji jest zabronione.

Do jednych z powszechnie i chętnie stosowanych paliw należą **gazy**. Za ich wykorzystaniem przemawiają następujące argumenty: są łatwe w transporcie i magazynowaniu, umożliwiają szybkie uruchamianie i zamykanie palników, pozwalają na dokładną regulację i automatyzację urządzeń, powodują niewielkie zanieczyszczenie środowiska, są stosunkowo tanie [7, s. 63].



Rys. 37. Rodzaje gazów

Siecią gazową nazywamy zespół przewodów i urządzeń, których zadaniem jest dostarczenie tego paliwa do poszczególnych odbiorców. Na dalekie odległości gaz transportowany jest siecią przesyłową o tzw. wysokim ciśnieniu. W obrębie miast musi być ono zredukowane do średniego bądź niskiego. Ze względu na panujące w przewodach ciśnienie możemy gazociągi podzielić na: wysokiego ciśnienia (od 1,6 do 10 MPa); podwyższonego średniego ciśnienia (od 0,5 do 1,6 MPa); średniego ciśnienia (10 kPa do 0,5 MPa); niskiego ciśnienia (poniżej 10 kPa). W budynkach może występować gaz tylko o ciśnieniu niskim, wynoszącym najwyżej 0,005 MPa, czyli 5 kPa [7, s. 67].

Układ przewodów sieci gazowej może być: rozgałęziony, obwodowy, mieszany.

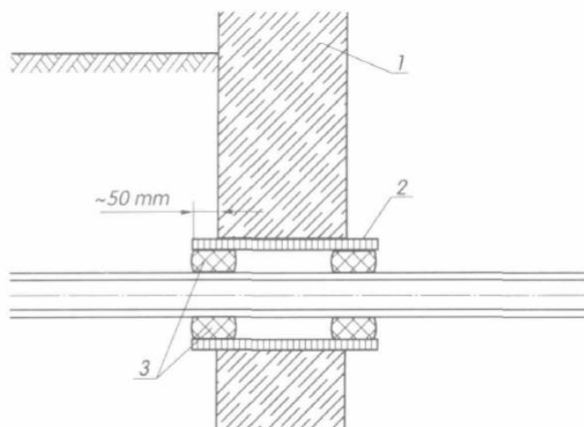
Zasady prowadzenia sieci gazowych [7, s. 69]

Przewody sieci gazowej układamy w gruncie. Ich zagłębienie uzależnione jest od składu gazu oraz od miejsca prowadzenia. Zakłada się, że minimalne zagłębienie powinno wynosić 0,80 m. Odległości przewodów od różnych obiektów określone są przepisami. Przewody różnych sieci układa się wzdłuż ulic i pod nimi.

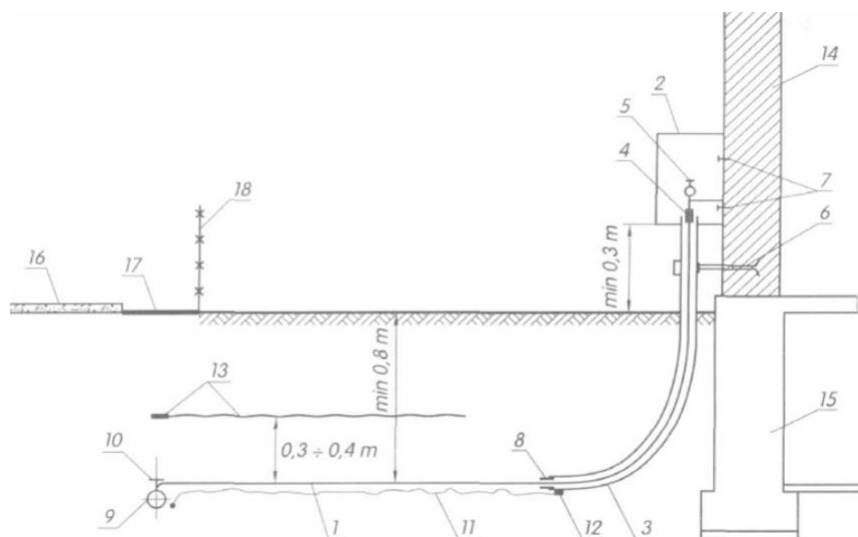
Przyłączem gazowym nazywamy odcinek przewodu łączący sieć uliczną z instalacją znajdującą się w budynku. Jego zakończeniem jest główny kurek gazowy. Powinien być on tak położony, aby w sytuacji nagłego zagrożenia można było szybko odciąć dopływ gazu do obiektu. Odcinek przyłącza należy prowadzić przewodami o średnicy min. 40 mm, ze spadkiem 4% w kierunku sieci i na głębokości 0,8–1,0 m. Obecnie powszechnie stosuje się przewody polietylenowe, które w punkcie redukcyjnym przechodzą w stalowe lub miedziane. Obecnie sieć gazową można wykonać z następujących materiałów: rur stalowych walcowanych bez szwu, rur stalowych walcowanych ze szwem, polietylenu o odpowiednich parametrach. Przewody gazociągów nisko- i średnioprężnych o średnicy do 150 mm, wykonane ze stali, można spawać gazowo, natomiast pozostałe tylko elektrycznie. Tworzywa sztuczne łączy się przez zgrzewanie elektrooporowe. Każde przejście przewodu przez ścianę budynku musi być wykonane w specjalnej tulei ochronnej [7, s. 76].



Rys. 38. Oznaczenie kurka głównego (w budynku jest sześć kurków głównych, a zlokalizowany jest trzeci) [7, s. 76]



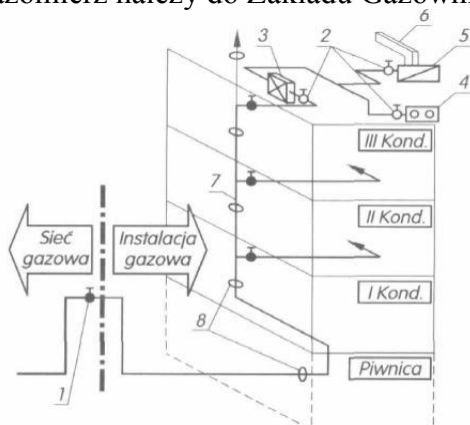
Rys. 39. Przejście przewodów przez ścianę budynku [7, s. 77]:
1 – ściana, 2 – stalowa rura osłonowa, 3 – uszczelnienie elastyczne



Rys. 40. Doprowadzenie przyłącza gazowego do budynku [7, s. 77]: 1 – przyłącze PE, 2 – szafka metalowa, 3 – rura osłonowa ze stali ocynkowanej izolowanej taśmą antykorozyjną, 4 – kształtka adaptacyjna PE/stal, 5 – kurek główny, 6 – wkręty kotwiące rurę, 7 – wkręty kotwiące szafkę, 8 – tuleja, 9 – sieć gazowa, 10- trójnik przyłączowy, 11 – miedziany drut identyfikacyjny, 12 – trwałe połączenie drutu z rurą osłonową, 13 – żółta, foliowa taśma ostrzegawcza, 14 – ściana budynku, 15 – fundament, 16 – jezdnia, 17 – chodnik, 18 – ogrodzenie

Sieć gazowa oraz przyłącze, zakończone kurkiem głównym, należy do dostawcy gazu. Do jego obowiązków należy utrzymanie prawidłowego działania tych urządzeń.

Instalacją gazową nazywamy zespół przewodów i urządzeń położonych za kurkiem głównym, spełniająca określone wymagania szczelności. Jej zadaniem jest doprowadzenie gazu do poszczególnych odbiorników. Instalacja może być prowadzona na zewnątrz lub wewnątrz budynku. W jej skład, oprócz przewodów i przyłącza gazowego, wchodzi urządzenia do pomiaru zużycia gazu, armatura i przybory gazowe, a także przewody spalinowe połączone z kanałami spalinowymi. Instalacja gazowa jest własnością właściciela budynku lub jego administratora, natomiast gazomierz należy do Zakładu Gazowniczego.



Rys. 41. Instalacja gazowa w budynku [7, s. 81]: 1 – kurek główny, 2 – kurki odcinające, 3 – gazomierz, 4 – kuchenka gazowa, 5 – gazowy podgrzewacz wody użytkowej, 6 – przewód spalinowy, 7 – pion gazowy, 8 – przejścia przez ściany i stropy

Gazomierze montujemy na wysokości od 0,3 do 1,8 m licząc od poziomu podłogi do spodu urządzenia i co najmniej 0,5 m od poziomu terenu. Jeżeli gaz jest lżejszy od powietrza, to licznik energii elektrycznej musi być umieszczony poniżej gazomierza, jeśli gaz jest cięższy od powietrza – to powyżej. Gazomierzy nie wolno instalować: w pomieszczeniach mieszkalnych, łazienkach i innych miejscach narażonych na wilgoć, we wnękach z licznikiem elektrycznym, w odległości mniejszej od 1 m (w rzucie poziomym) od palnika lub paleniska gazowego, w odległości mniejszej niż 3 m od urządzenia gazowego, mierząc w rozwinięciu

długość przewodu. Przed każdym gazomierzem należy zamontować kurek odcinający. Rozwiązania techniczne połączeń powinny umożliwiać wymianę licznika bez konieczności demontażu instalacji [7, s. 82–83].

Przyborami gazowymi (odbiornikami gazu) nazywamy poszczególne urządzenia wykorzystujące spalający się gaz. Zaliczamy do nich m.in.: kotły centralnego ogrzewania, piece do wytwarzania ciepłej wody, kuchenki.

Instalacja centralnego ogrzewania (c.o.) – zespół przewodów i urządzeń, których zadaniem jest rozprowadzenie ciepła w obrębie budynku. Ciepło może być wytwarzane miejscowo – w kotłach lub z dala – w ciepłowniach. Czynnikiem rozprowadzającym ciepło bywa woda oraz powietrze. Innym, coraz częściej stosowanym, sposobem ogrzewania pomieszczeń jest ogrzewanie elektryczne [7, s. 96].

Kotłami nazywamy urządzenia, w których uzyskujemy ciepło poprzez spalanie paliw lub wykorzystanie energii elektrycznej. Kotły mogą być: jednofunkcyjne (przeznaczone tylko do instalacji c.o.), dwufunkcyjne (zasilające zarówno instalację c.o., jak i c.w.u.). W kotłach można spalać m.in.: węgiel, koks, trociny, gaz ziemny, propan, olej opałowy, olej napędowy [7, s. 96]. W budownictwie mieszkaniowym najczęściej stosuje się instalację centralnego ogrzewania typu wodnego. W zależności od sposobu krążenia w niej wody, wyróżniamy ogrzewanie grawitacyjne lub pompowe.

W **ogrzewaniu wodnym grawitacyjnym** woda zimna ma większą gęstość od wody ogrzanej i dlatego opada na dół, do góry wypychana jest natomiast woda ciepła. Grawitacyjne ogrzewanie wodne może być stosowane tylko w małych budynkach. Odległość kotła od najdalej wysuniętego pionu nie powinna przekraczać 25 m, a wysokość między jego środkiem i najniższym położonym grzejnikiem musi wynosić 2–3 m. Wymagane jest stosowanie przewodów o większych średnicach i odpowiednich grzejników, głównie żeliwnych.

W porównaniu z ogrzewaniem grawitacyjnym **ogrzewanie pompowe** ma następujące zalety:

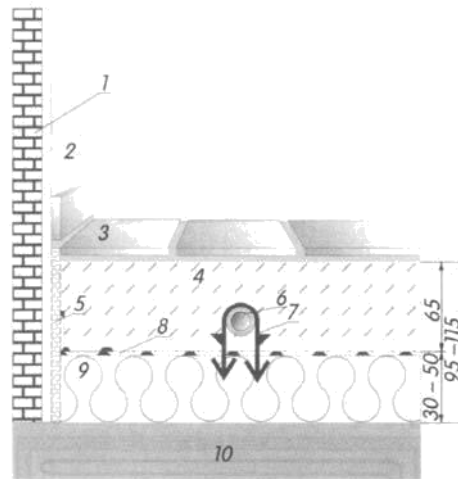
- brak ograniczeń w kubaturze obiektu,
- stosowanie mniejszych średnic przewodów,
- możliwość montażu grzejników na dowolnej wysokości (również poniżej kotła),
- mała bezwładność (szybsze uruchamianie) instalacji.

Do wad układu pompowego należą stosunkowo wysokie koszty eksploatacji, głównie spowodowane zużyciem energii elektrycznej.

Coraz większą popularność zdobywa **ogrzewanie podłogowe**. Oblicza się, że w ten sposób można zaoszczędzić ok. 12% paliwa. Ogrzewanie to może być zarówno wodne, jak i elektryczne [7, s. 98].

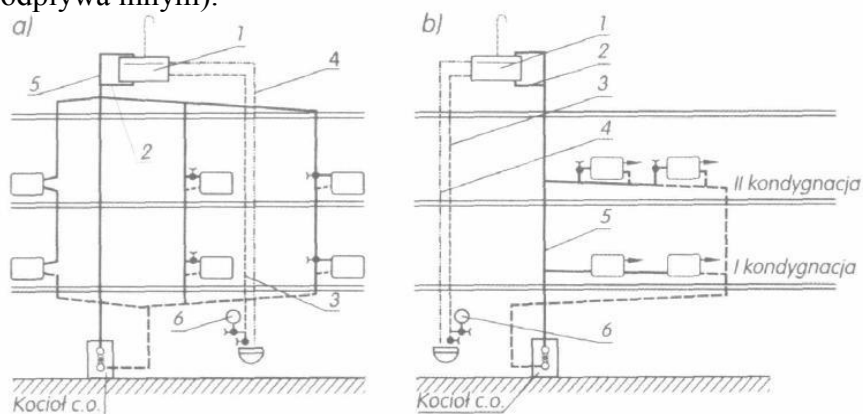
Przy ogrzewaniu podłogowym, pod przewodami należy stosować bardzo dobrą izolację cieplną, a do wykańczania podłóg używać materiałów łatwo oddających ciepło (płytkami ceramicznymi, płytkami kamiennymi, wykładzinami z tworzyw sztucznych, wykładzinami dywanowymi, odpowiednim parkietem lub panelami drewnianymi). Przy wylewaniu należy pamiętać o odpowiednich przerwach dylatacyjnych – tzw. taśmie brzegowej.

Tradycyjne instalacje c.o. zasilane są wodą o temperaturze powyżej 70°C. Przewody, które ją rozprowadzają wzdłuż budynku noszą nazwę poziomów. Od nich odchodzą piony dostarczające ciepło na poszczególne kondygnacje. Odbiornikami energii są grzejniki.



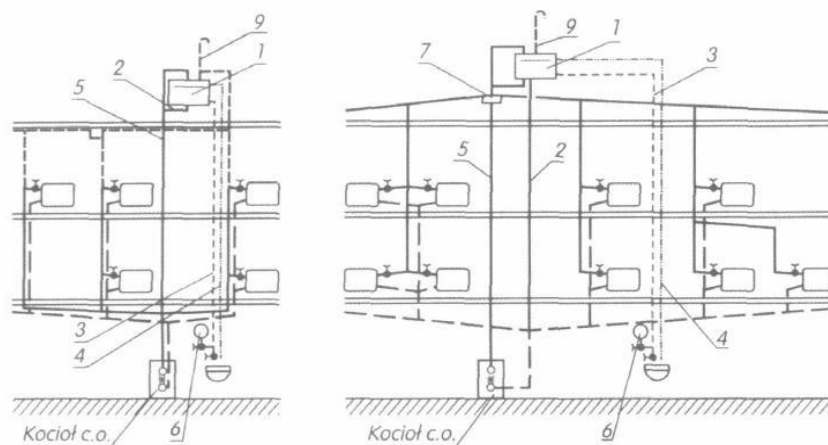
Rys. 42. Konstrukcja podłogi w ogrzewaniu podłogowym [7, s. 99]: 1 – ściana, 2 – tynk, 3 – wykończeniowa warstwa podłogi, 4 – wylewka betonowa, 5 – izolacja brzegowa, 6 – rura wielowarstwowa, 7 – uchwyty do rury, 8 – izolacja przeciwwilgociowa (folia polietylenowa), 9 – izolacja termiczna, 10 – strop

Przewody możemy prowadzić w systemie jednorurowym (gorąca woda wpływa do pierwszego grzejnika i oddaje część ciepła, a następnie przepływa do kolejnego) oraz dwururowym (ogrzana woda dopływa do odbiorników ciepła jednym przewodem, a po schłodzeniu odpływa innym).



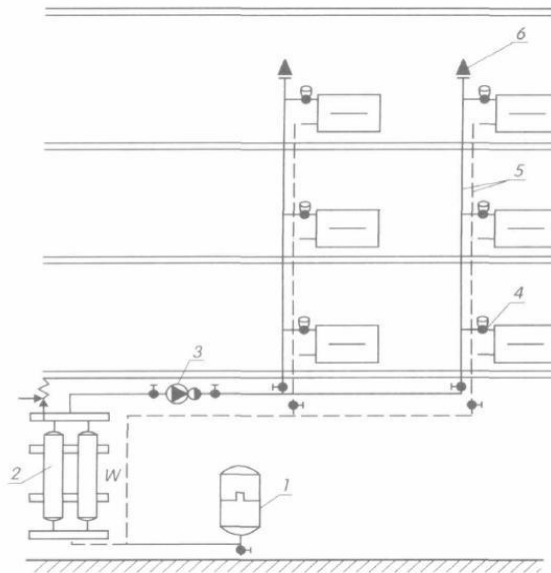
Rys. 43. Instalacja ogrzewania grawitacyjnego c.o. jednorurowego: a) pionowego, b) poziomego [7, s. 101]:

1 – naczynie zbiorcze, 2 – rura zbiorcza, 3 – rura sygnalizacyjna, 4 – rura przelewową, 5 – rura bezpieczeństwa, 6 – hydrometr



Rys. 44. Instalacja c.o. dwururowa grawitacyjna z rozdziałem: a) dolnym, b) górnym [7, s. 102]: 1 – naczynie zbiorcze, 2 – rura zbiorcza, 3 – rura sygnalizacyjna, 4 – rura przelewową, 5 – rura bezpieczeństwa, 6 – hydrometr, 7 – zbiornik odpowietrzający, 8 – rura cyrkulacyjna, 9 – rura odpowietrzająca

Zalety układów pompowych systemu zamkniętego: mniejsze zużycie energii, szybsze nagrzewanie się instalacji, dokładniejsza regulacja. Należy jednak pamiętać, że w takim rozwiązaniu musimy zastosować naczynia wzbiorcze przeponowe gromadzące wodę o temperaturze niższej od 100°C. Z tego też powodu układ ten nie może być zastosowany przy kotłach opalanych węglem. Układy pompowe mają mniejsze średnice przewodów, automatyczne odpowietrzanie pionów, bezdławicowe dwustawne zawory wyposażone w termostaticzne głowice, hermetyczne pompy obiegowe o płynnej regulacji obrotów, odpowiednio dobrane źródło ciepła.



Rys. 45. Schemat zmodernizowanej tradycyjnej instalacji c.o. [7, s. 104]: 1 – przeponowe naczynie wzbiorcze, 2 – odpowiednio dobrane źródło ciepła, 3 – pompy obiegowe, 4 – zawory z głowicami termostaticznymi, 5 - przewody o odpowiednich średnicach, 6 – automatyczne odpowietrzanie

Wymiana ciepła między instalacją a pomieszczeniem odbywa się za pomocą **grzejników**. W zależności od sposobu oddawania ciepła grzejniki dzielimy na oddające ciepło przez konwekcję lub przez promieniowanie.

Grzejniki oddające ciepło przez konwekcję, czyli unoszenie, mogą być: żeliwne członowe, stalowe płytowe, stalowe konwekcyjne, stalowe z rur gładkich i ożebrowanych, aluminiowe członowe, aluminiowe płytowe, miedziano-aluminiowe, stalowe łazienkowe, miedziane łazienkowe.

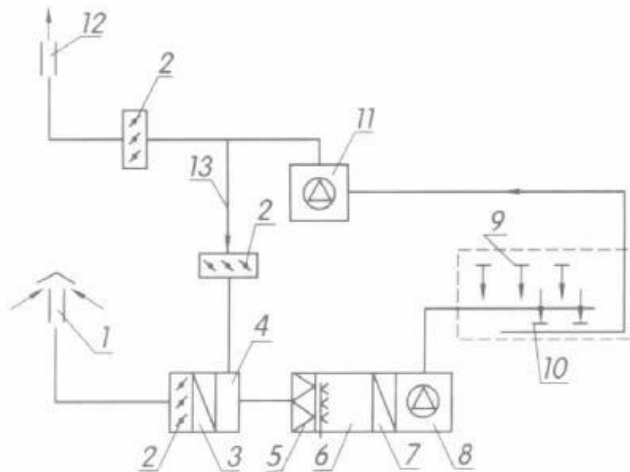
Grzejniki oddające ciepło przez promieniowanie to przede wszystkim tzw. płyty promieniujące. Grzejniki z przewodami, można łączyć: bocznie jednostronnie, krzyżowo, siodłowo, odpodłogowo, pośrednio.

Instalacja ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) – układ przewodów i urządzeń, których zadaniem jest rozprowadzenie ciepłej wody w obrębie budynku. Temperatura wody płynącej w instalacji c.w.u. nie powinna być wyższa niż 55°C. Ciepłą wodę możemy wytwarzać miejscowo lub centralnie. Wyróżniamy następujące źródła do przygotowywania c.w.u.: czynnik grzejny dopływający z ciepłowni, podgrzewacz wody, kocioł dwufunkcyjny [7, s.108].

Do **ogrzewania bezpośredniego** podgrzewaczy wody pitnej stosuje się paliwa płynne, gazowe, stałe i prąd elektryczny. W pośrednio ogrzewanych podgrzewaczach wody pitnej jako nośnik ciepła stosuje się najczęściej wodę, ogrzewaną przez paliwa płynne, gazowe, stałe, prąd

(ogrzewają powietrze), wentylatorów (wytwarzają różnicę ciśnień), nawiewników i wywiewników (kratki wentylacyjne), przepustnic (regulują strumień powietrza), wyrzutni powietrza (usuwają do atmosfery zużyte powietrze).

Zadaniem klimatyzacji jest usunięcie z pomieszczenia szkodliwych składników powietrza oraz dostarczenie oczyszczonego powietrza o odpowiedniej temperaturze i wilgotności.

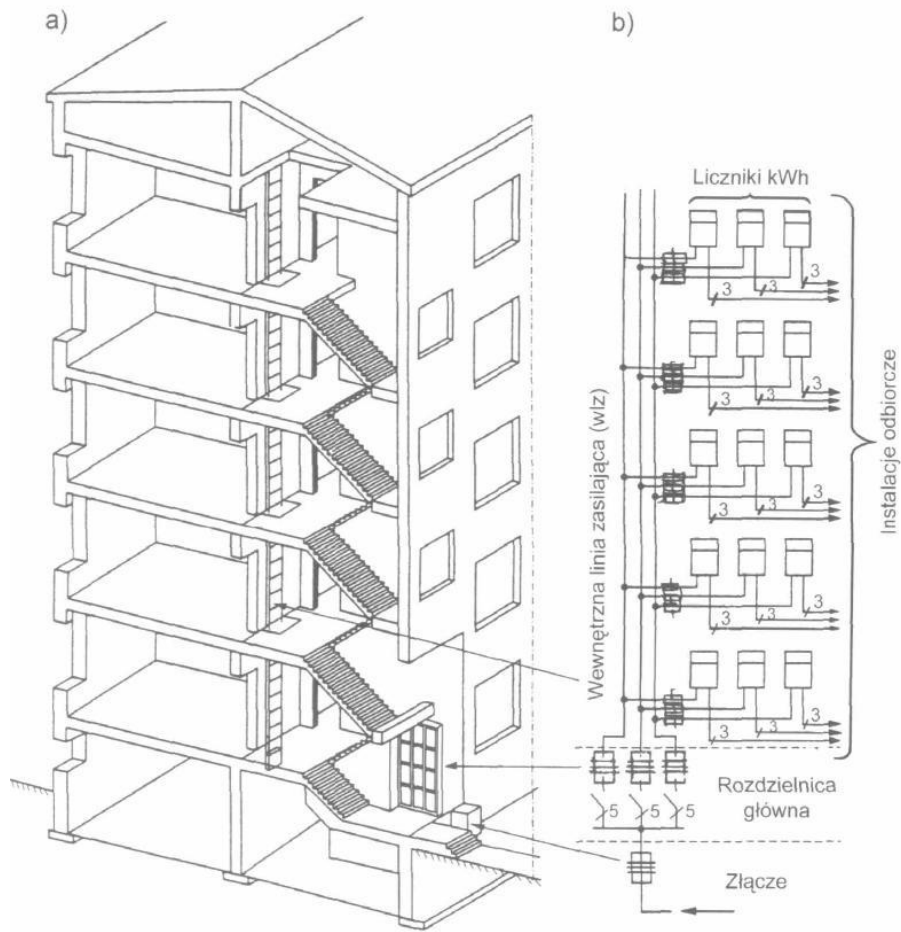


Rys. 51. Instalacja klimatyzacyjna jedno-przewodowa scentralizowana [7, s. 120]: 1 – czerpnia powietrza, 2 – przepustnice, 3 – nagrzewnica wstępna, 4 – komora mieszania, 5 – filtr powietrza, 6 – komora zraszania, 7 – nagrzewnica powietrza, 8 – wentylator nawiewny, 9 – nawiewniki, 10 – wywiewniki, 11 – wentylator wywiewny, 12 – wyrzutnia powietrza, 13 – przewód powietrza recyrkulacyjnego

Wybrane zasady montaż przewodów instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej:

- pomieszczenie, w którym będą montowane urządzenia: otynkowane i zabiakowane, przygotowany wspornik pod urządzenia,
- otwory w przegrodach budowlanych powinny być o 50 mm większe niż wymiary montowanego w nich urządzenia,
- fundamenty pod wentylatory i sprężarki muszą być oddzielone od konstrukcji budynku,
- odległość między punktami zamocowania przewodów poziomych zależy od ich średnicy i wynosi 3-4 m,
- izolacja cieplna przewodu – jeśli pomiędzy powietrzem w przewodzie a powietrzem otoczenia jest różnica temperatury 15°C,
- sieć przewodów oraz odpylacze i wentylatory powinny być uziemione,
- odległość wyrzutni wentylacji mechanicznej od budynku przeznaczanego dla ludzi nie powinna być mniejsza niż 3 m.

Instalacja elektryczna służy do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej niskiego napięcia do odbiorników elektrycznych. Obejmuje ona współpracujące ze sobą obwody rozdzielcze i odbiorcze, a także łączące je rozdzielnice. Większość instalacji elektrycznych jest wykonywana w budynkach. Instalacje wykonywane na zewnątrz pomieszczeń są eksploatowane w gorszych warunkach i muszą spełniać ostrzejsze wymagania niż instalacje elektryczne budynków [4, s. 61].



Rys. 52. Zasilanie instalacji elektrycznych odbiorczych w budynku wielokondygnacyjnym: a) lokalizacja złącza, rozdzielnicy głównej i wewnętrznej linii zasilającej; b) schemat elektryczny [4, s. 63]

Instalacje elektryczne powinny zapewniać [4, s. 61]:

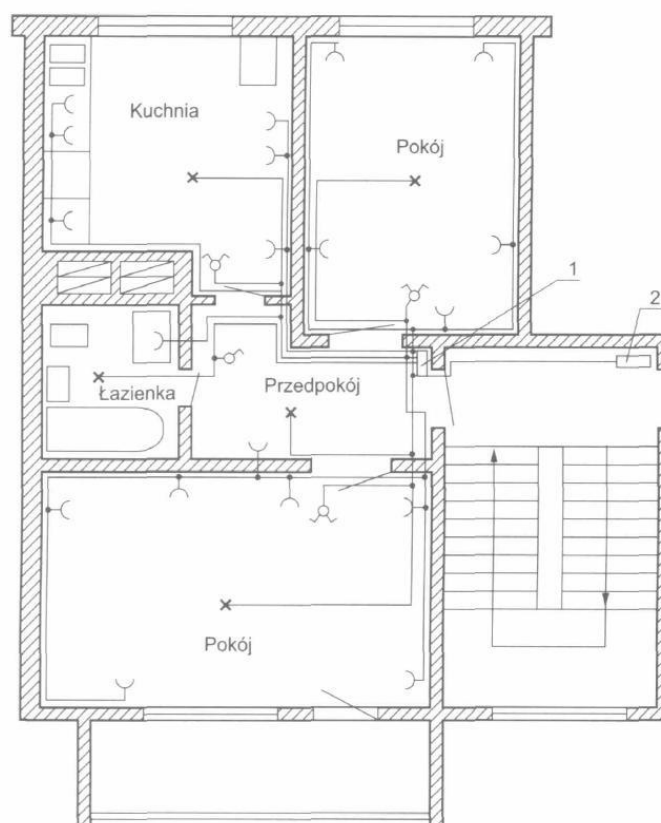
- **ciągłą dostawę energii elektrycznej** o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika,
- **bezpieczeństwo użytkowania**, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, powstawaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami,
- **ochronę środowiska** przed skażeniem i emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- spełnienie wymagań przepisów dotyczących projektowania i budowy instalacji.

Napięcie instalacji elektrycznej stwarza **zagrożenie porażeniowe** w wyniku, którego człowiek może stracić zdrowie, a nawet życie. Ciepło wydzielające się przy przepływie prądu w instalacji i przy wyładowaniach elektrycznych niezupełnych (iskrzeniach) i zupełnych (łukowych) może spowodować pożar oraz wybuch gazów (oparów) wybuchowych. Zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, poważne zagrożenie środowiska, a także poważne straty materialne może też wywołać zanik napięcia w instalacji, spowodowany jej niesprawnością lub awarią zasilania instalacji [4, s. 61–62].

Wymaga się, aby nowe i modernizowane lub remontowane instalacje elektryczne budynków:

- były wykonane w układzie TN-S, tj. z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnymi PE,
- były wykonane z przewodów z żyłami miedzianymi, gdy ich przekrój nie przekracza 10 mm,
- były wykonane przewodami prowadzonymi równoległe do krawędzi ścian i stropów,
- miały obwody odbiorcze zabezpieczone wyłącznikami wyposażonymi w wyzwalacze zwarciovowe i przeciążeniowe,
- miały zainstalowane wyłączniki różnicowoprądowe co najmniej w obwodach wskazanych przez normy.

Każdy zelektryfikowany budynek powinien mieć: **główną szynę uziemiającą, połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe**, łączące przewody ochronne PE z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku oraz **uziom**.



Rys. 53. Plan instalacji elektrycznej w mieszkaniu: 1 – rozdzielnica mieszkaniowa, 2 – kanał piętrowy [4, s. 70]

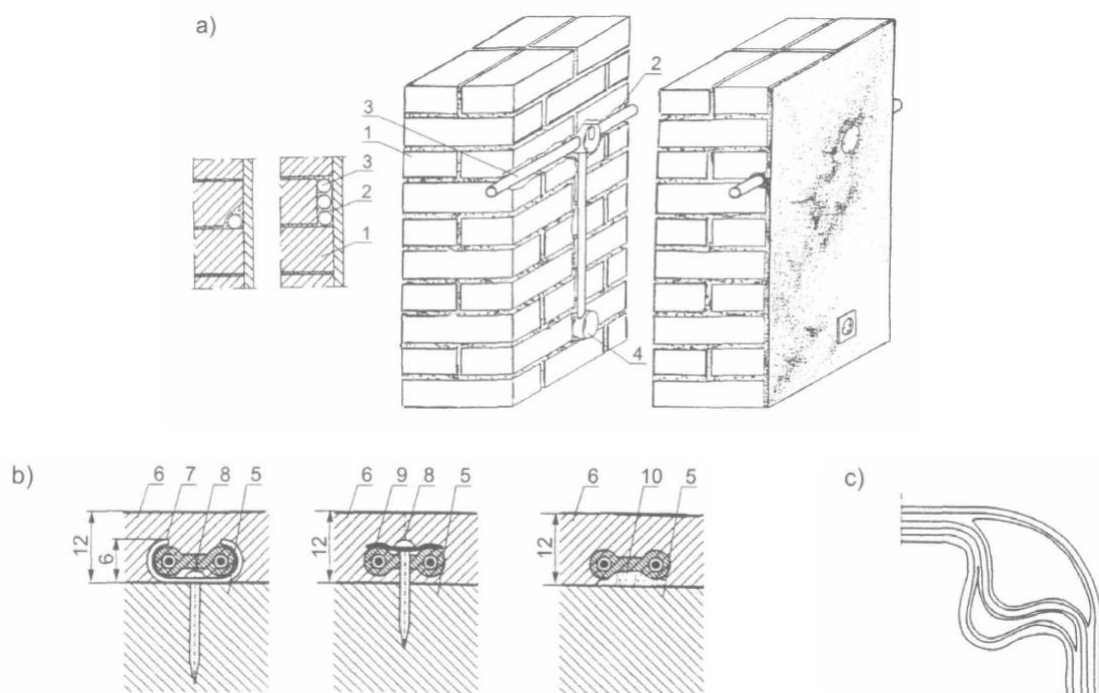
Szczególnie ważne jest wykonanie instalacji odbiorczej w mieszkaniu, gdyż z nią najczęściej styka się człowiek. Dlatego wymaga się, aby każda nowa instalacja odbiorcza:

- była wyposażona w licznik pobieranej energii elektrycznej umieszczony poza lokalem mieszkalnym,

- była wyposażona w rozdzielnicę mieszkaniową,
- miała obwody prowadzone wewnątrz mieszkania (w budynku wielorodzinnym),
- była podzielona co najmniej na obwody: oświetlenia górnego (sufitowego), gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia, gniazda wtyczkowego pralki, gniazd wtyczkowych do urządzeń odbiorczych w kuchni oraz obwody do odbiorników zainstalowanych na stałe (np. ogrzewania elektrycznego).

Liczba punktów oświetleniowych powinna być dobrana tak, aby oświetlenie spełniało wymagania norm, a liczba gniazd wtyczkowych – aby nie trzeba było stosować tzw. rozdzielaczy.

Przewody obwodów instalacji elektrycznych w budynkach układa się pod tynkiem, w tynku lub wierzchu.



Rys. 54. Układanie przewodów: a) pod tynkiem w rurkach; b) w tynku; c) sposób zginania przewodu wtyczkowego płaskiego na płaszczyźnie podłoża: 1 – mur z cegły, 2 – bruzda w murze, 3 – rurka winidurowa, 4 – puszka, 5 – element budowlany, 6 – tynk, 7 – uchwyt, 8 – gwóźdź, 9 – podkładka, 10 – klej [4, s. 71]

Najważniejsze **zasady bezpiecznej obsługi** urządzeń elektrycznych można sformułować następująco [4, s. 102]:

- nie należy zbliżać się i dotykać urządzeń elektrycznych, jeżeli nie zachodzi taka potrzeba, wynikająca z konieczności posługiwania się urządzeniami przenośnymi lub załączania i wyłączania obwodów i odbiorników elektrycznych,
- wszelkie prace remontowe, modernizacyjne lub konserwacyjne instalacji elektrycznych i odbiorników mogą być wykonywane jedynie przez wykwalifikowane, uprawnione osoby,
- przed wykonaniem czynności łączeniowych, wymianą bezpieczników lub elektrycznych źródeł światła należy sprawdzić przez oględziny stan urządzeń, które mają być dotknięte, a szczególnie stan ich obudów i widocznych części izolacyjnych. W razie zauważenia jakiegokolwiek uszkodzenia, należy zaniechać uprzednio przewidzianych czynności,
- przed wymianą wkładek bezpiecznikowych i elektrycznych źródeł światła należy, o ile jest to możliwe, wyłączyć obwód tak, aby na odkrytych częściach czynnych nie było napięcia,

- w celu połączenia lub rozłączenia wtyczki i gniazda wtyczkowego należy chwycić za obudowę wtyczki, a nie jej przewód,
- nie należy dotykać jakichkolwiek części urządzeń elektrycznych mokrymi lub skaleczonymi rękoma, używanie podczas kąpieli elektrycznych grzałek lub suszarek do włosów można uznać za krok samobójczy (świadczą o tym statystyki porażień śmiertelnych),
- dotykając urządzeń elektrycznych nie należy równocześnie chwycić innych, uziemionych przedmiotów, np. instalacji wodociągowej, instalacji centralnego ogrzewania,
- po zauważeniu jakiegokolwiek nieprawidłowości w pracy urządzeń elektrycznych lub ich uszkodzenia, należy w pierwszej kolejności odłączyć je od instalacji zasilającej. Jeżeli wykonanie takich czynności jest niebezpieczne, to należy ich zaniechać i zwrócić się o pomoc do pogotowia elektrycznego lub innych upoważnionych służb.

Lekcja 36 - 40 - Zagospodarowanie terenu budowy (materiał w postaci prezentacji dołączonej do materiałów na tydzień IV)