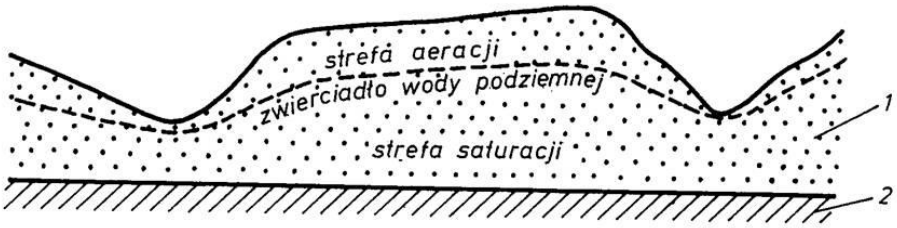
MELIORACJE MIEJSKIE I PRZEMYSŁOWE

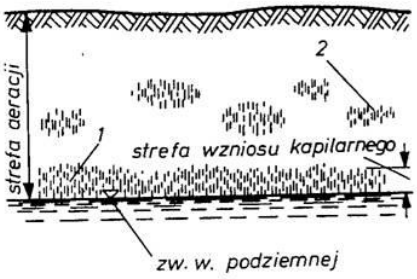
Opracowano na podstawie:
Janusz Sokołowski, Armand Żbikowski Odwodnienia budowlane i osiedlowe, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1993,
http://www.klaudia.eu/iglofiltry-iglofiltry_instalowanieopis.html

Przyczyny podtopień:

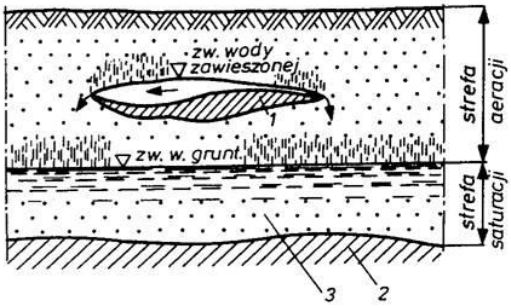
- naturalne – budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne, warunki klimatyczne, warunki topograficzne, sieć hydrograficzna
- sztuczne – utrudnienie odpływu wód (gromadzenie urobku lub odpadów, wykonywania nasypów, niewłaściwe rozmieszczenie obiektów inżynierskich, zagęszczenie gruntu pod wpływem dużych obciążeń…) lub zwiększony napływ (wykopy bez odpływu, pozostawienie otwartych otworów badawczych sięgających wód naporowych, urządzenia piętrzące, zbiorniki wodne…)



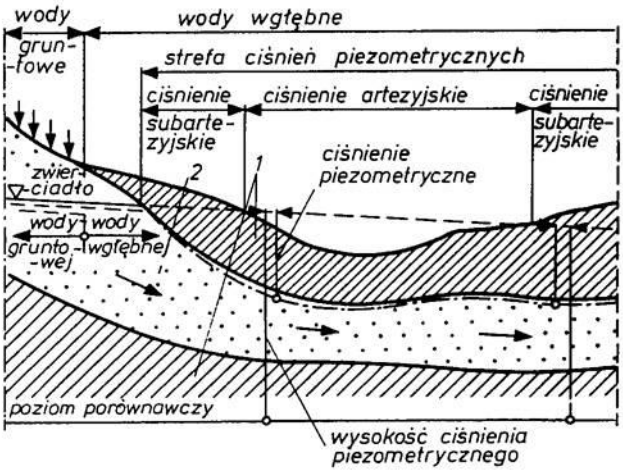
Rysunek 2.4
Strefa aeracji i saturacji: *1* – utwory przepuszczalne, *2* – utwory nieprzepuszczalne



Rysunek 2.6
Schemat występowania wody kapilarnej: *1* – woda kapilarna, *2* – jak *1*, lecz zawieszona



Rysunek 2.7
Schemat występowania wolnej wody zawieszonej: *1* – soczewka nieprzepuszczalna, *2* – warstwa słabo przepuszczalna, *3* – warstwa wodonośna



Rysunek 2.10
Schemat występowania wód wgłębnych (Mielcarzewicz 1990): *1* – utwory nieprzepuszczalne, *2* – warstwa wodonośna

Zabiegi inżynierskie stosowane w celu uniknięcia podtopień:

- właściwe ukształtowanie powierzchni terenu, dróg i ulic,
- stosowanie kanalizacji deszczowej,
- usuwanie awarii i nieszczelności sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
- uregulowanie, oczyszczenie i pogłębienie cieków i rowów,
- obniżenie lub likwidacja piętrzeń,
- uszczelnienie czaszy lub podłoża zbiorników,
- podniesienie powierzchni terenu,
- podniesienie posadzek piwnic,
- stosowanie izolacji przeciwwilgociowych i wodoszczelnych,
- odwodnienia za pomocą systemów drenażowych

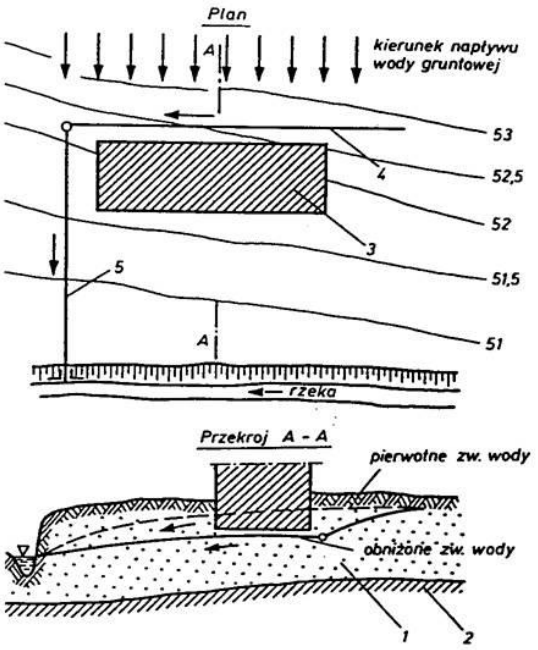
Projekt i realizacja odwodnień muszą być poprzedzone rozpoznaniem warunków geologicznych, hydrogeologicznych (obejmujących obszar filtracji) oraz hydrologicznych, a także warunków topograficznych i gospodarczych (zarówno planowanych robót jak i istniejącej infrastruktury).

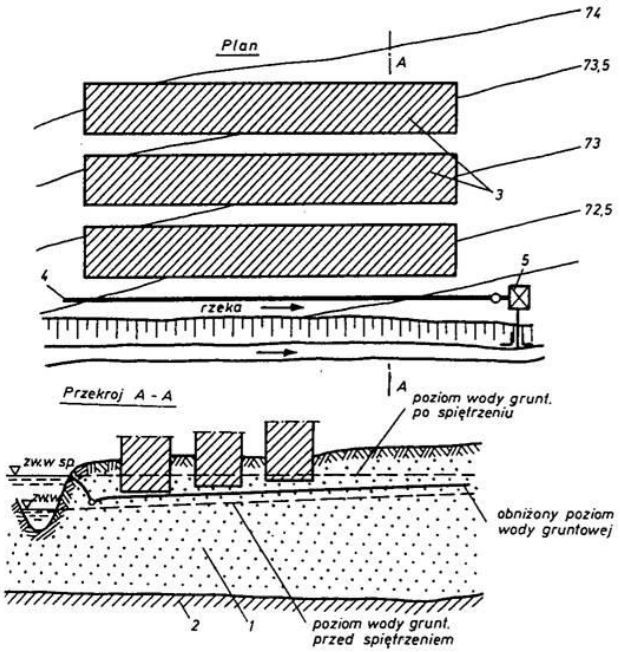
<u>Drenaże stałe</u> – osiedlowe i przemysłowe, <u>drenaże czasowe</u> – budowlane.

Podział drenaży:

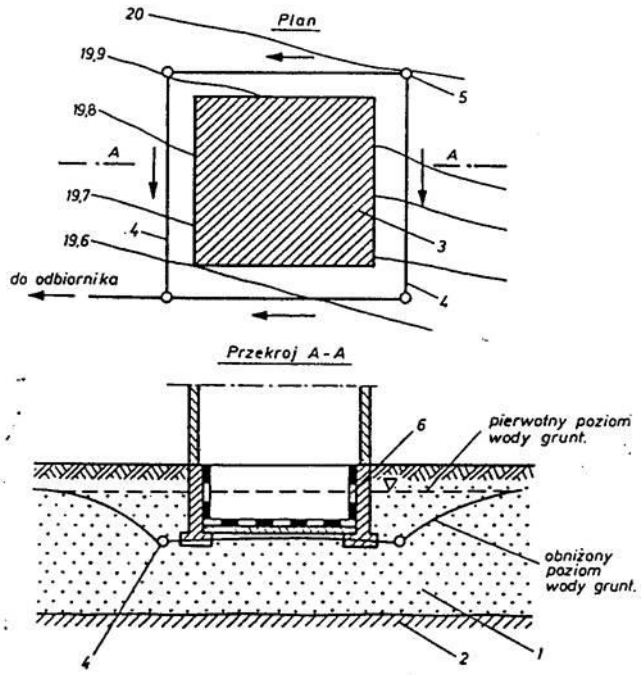
- ze względu na położenie elementów drenujących:
  - poziome (rurowe, pełne, otwarte) – stosowane najczęściej jako drenaże stałe,
  - pionowe – najczęściej jako odwodnienia budowlane i przy konieczności znacznego obniżenia poziomu wody oraz, studnie samowypływowe i chłonne
  - mieszane
- ze względu na położenie:
  - zewnętrzne,
  - wewnętrzne,
- ze względu na układ w planie:
  - liniowe (jedno-, dwu-, trzyliniowe),
  - pierścieniowe dla ochrony pojedynczych budynków lub ich grup,
  - obszarowe (powierzchniowe): systematyczne i warstwowe,
- ze względu na położenie w stosunku do stropu warstwy słaboprzepuszczalnej:
  - dogłębione (zupełne),
  - niedogłębione (niezupełne)

Rysunek 5.4
Drenaż czołowy: *1* – warstwa wodonośna, *2* – warstwa słabo przepuszczalna, *3* – obszar chroniony, *4* – dren czołowy, *5* – dren odprowadzający

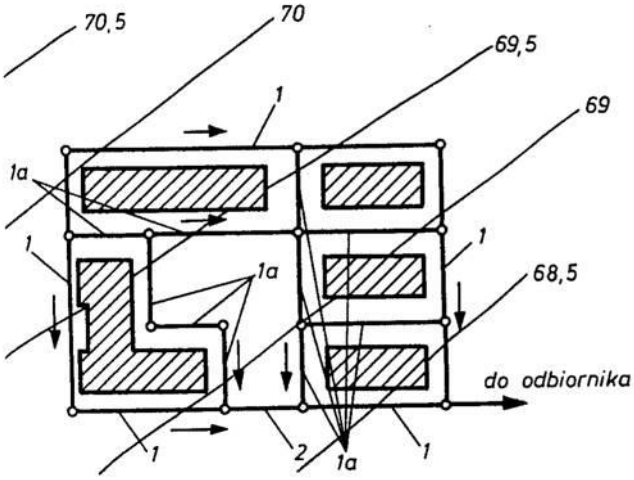




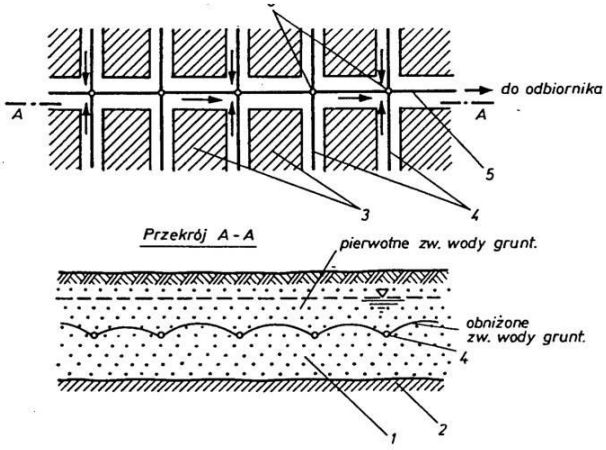
Rysunek 5.5
Drenaż brzegowy w warunkach trwałego spiętrzenia wody: *1* – warstwa wodonośna, *2* – warstwa słabo przepuszczalna, *3* – obszar chroniony, *4* – dren czołowy, *5* – pompownia



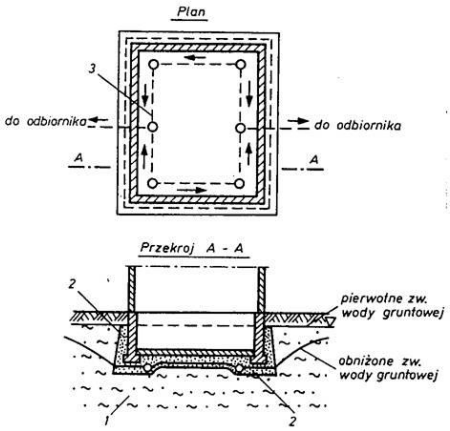
Rysunek 5.6
Drenaż pierścieniowy: *1* – warstwa wodonośna, *2* – warstwa słabo przepuszczalna, *3* – obszar chroniony, *4* – dren pierścieniowy, *5* – studzienka kontrolna, *6* – izolacja wewnętrzna piwnic budynku



Rysunek 5.8
Drenaż kompleksu budynków: *1* i *1a* – trasa drenów przy możliwości infiltracji wód opadowych, *1* i *2* – trasa drenów bez infiltracji wód opadowych



Rysunek 5.11
Drenaż systematyczny: *1* – warstwa wodonośna, *2* – warstwa słabo przepuszczalna, *3* – obszar chroniony, *4* – sączki, *5* – zbieracz, *6* – studzienki kontrolne

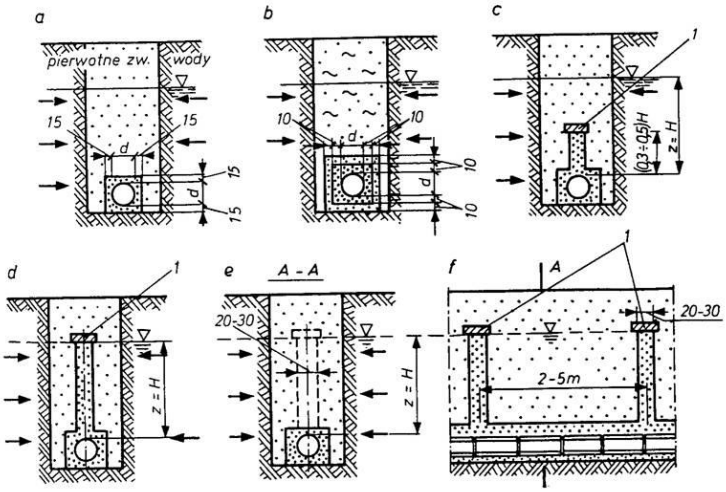


Rysunek 5.15
Drenaż warstwowy budynku: *1* – piaski pylaste, *2* – drenująca warstwa żwirowa, *3* – dreny rurowe dodatkowe

Przy projektowaniu drenaży należy zwrócić uwagę na:

- zachowanie odpowiednich odległości od budynków, budowli oraz instalacji podziemnych,
- głębokości ich posadowienia (wymogi odwodnienia, czas, osiadanie budynków, głębokość przemarzania),
- spadki podłużne (minimalne i maksymalne z uwagi na dopuszczalną prędkość

W celu ochrony drenaży przed zamulaniem i zarastaniem oraz gruntu przed sufozją zabezpiecza się je za pomocą filtrów z materiałów ziarnistych oraz włóknin



Rysunek 6.7
Konstrukcje obsypek filtracyjnych przy dwustronnym dopływie wody do drenu (Mielcarzewicz 1971): *a* – obsypka jednowarstwowa, *b* – obsypka dwuwarstwowa, *c* – obsypka o ograniczonych wymiarach w gruntach słabo przepuszczalnych, *d* – obsypka o zwiększonych wymiarach w gruntach przepuszczalnych, *e* i *f* – obsypka z elementami pionowymi, tzw. kominkami; *1* – darń ułożona korzeniami do góry

Drenaż poziomy wyposaża się w:

- studzienki (kontrolne, zbiorcze, przepadowe),
- wyloty (trwałe, zabezpieczone przed podmyciem oraz zatkaniem

<u>Drenaże pionowe (najczęściej budowlane):</u>

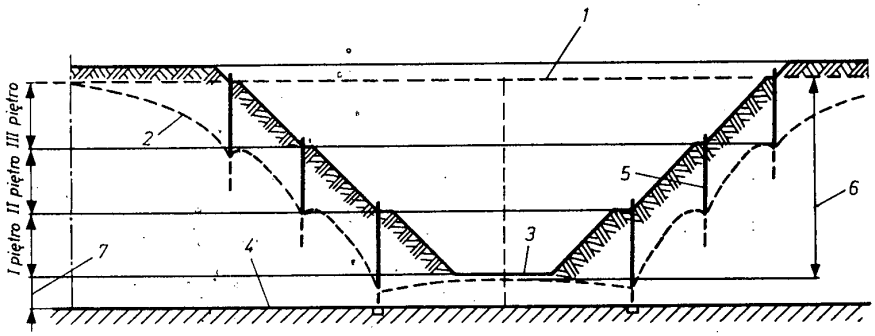
Studnie budowa:

- <u>rura podfiltrowa</u> (pełniąca funkcję osadnika),
- <u>filtr</u>,
- <u>rura nadfiltrowa</u> – łączy filtr z rurami okładzinowymi, zapobiega obsypywaniu gruntu do studni.

Filtr musi znajdować się w obrębie warstwy przepuszczalnej, w gruncie uwarstwionym łączyć warstwy.

Rozmieszczenie w pionie:

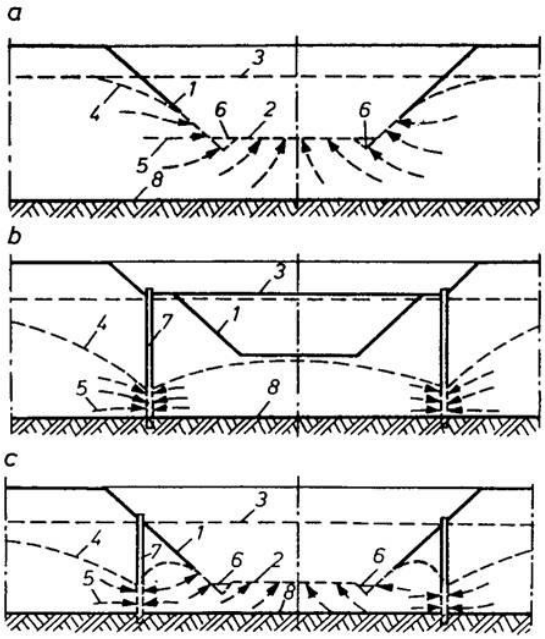
- jednopoziomowe (jednopiętrowe),
- dwupoziomowe,
- trójpoziomowe



Rysunek 9.5
Schemat rozmieszczenia urządzeń odwadniających w pionie: *1* – nie obniżone zwierciadło wody gruntowej, *2* – obniżone zwierciadło wody gruntowej, *3* – dno wykopu, *4* – strop warstwy słabo przepuszczalnej, *5* – studnie, igłostudnie lub igłofiltry, *6* – depresja wody gruntowej, *7* – wyniesienie dna wykopu ponad stropem warstwy słabo przepuszczalnej

Sposób ujęcia wody:

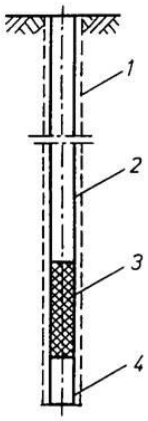
- studnie, średnica: 150-300 (450) mm,
- igłostudnie:- 75 -150 mm
- igłofiltry: 40- 75 (100) mm



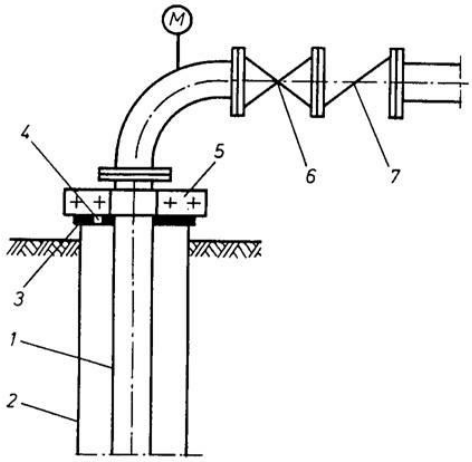
Rysunek 9.1
Schematy podstawowych sposobów odwodnienia (Dzierżawsl 1981): *a* – powierzchniowego, *b* wgłębnego, *c* – mieszanego; *1* kontur odwadnianej części podłoża, *2* – kontur, przez który przenika woda gruntowa do wnętrza wykopu, *3* – pierwotne zwierciadł wody gruntowej, *4* – obniżon zwierciadło wody gruntowej, *5* kierunki przepływu wody gruntowej, *6* – ujęcia wody w wykopie *7* – ujęcia wody w gruncie, *8* strop warstwy nieprzepuszczalne

Ze względu na sposób dopływu wody do filtrów rozróżniamy odwodnienia:

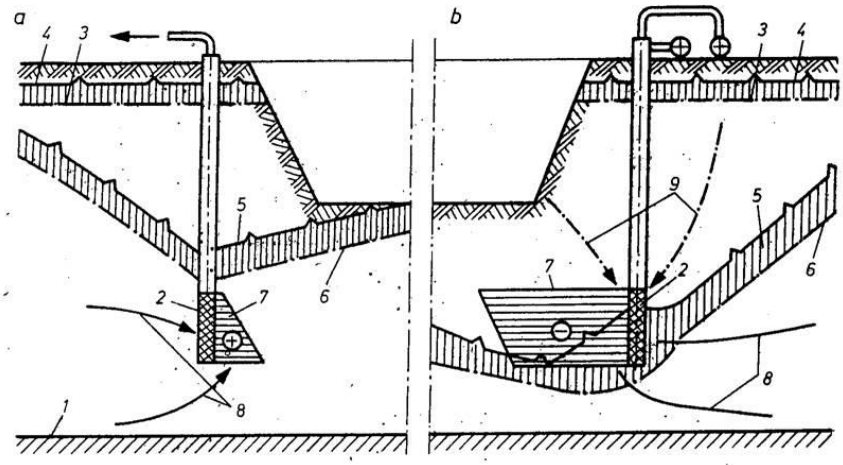
- grawitacyjne (studnie),
- podciśnieniowe (igłofiltry i igłostudnie),
- elektroosmotyczne (w gruntach gliniastych i pylastych)



Rysunek 10.9
Schemat studni wierconej: *1* – ślad rury obsadowej, *2* – rura nadfiltrowa, *3* – filtr, *4* – rura podfiltrowa



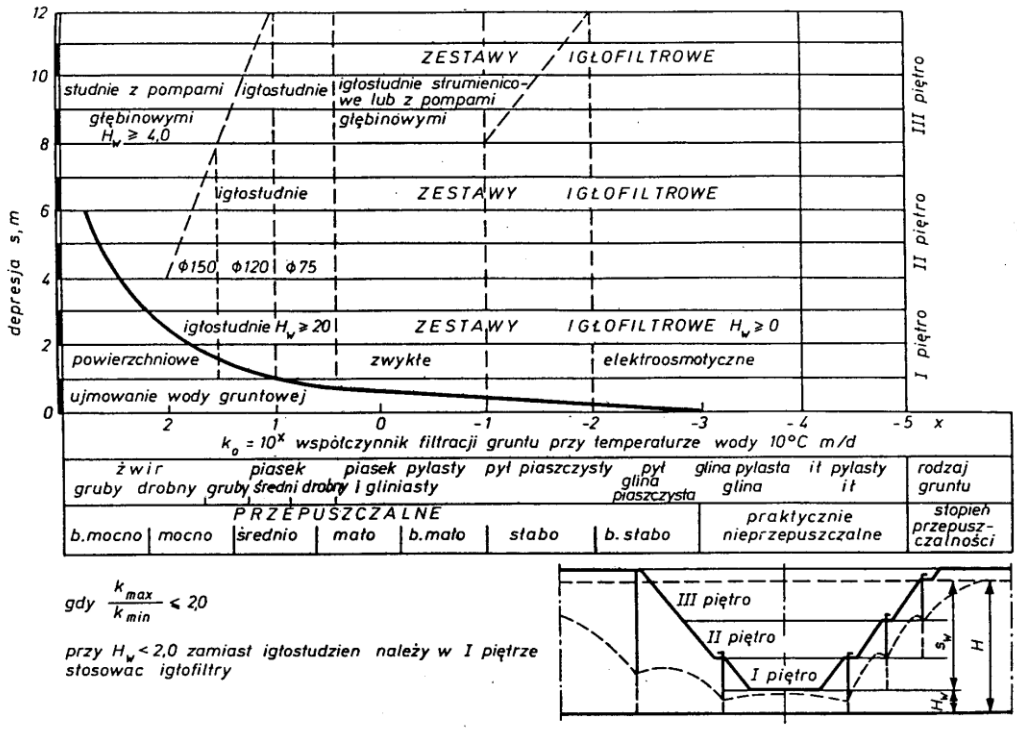
Rysunek 10.10
Górna część eksploatowanej studni wierconej: *1* – rura centralna, *2* – rura nadfiltrowa, *3* – okapturzenie (pokrywa), *4* – otwór pomiarowy, *5* – obejma, *6* – zawór przelotowy, *7* – klapa zwrotna stosowana przy podłączeniu studni do rurociągu zbiorczego



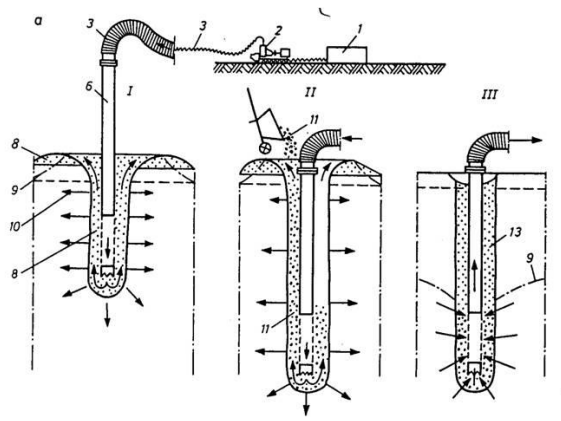
Rysunek 9.6
Grawitacyjny i wymuszony dopływ wody do filtrów pionowych elementów odwadniających: a – dopływ grawitacyjny do studni, b – dopływ wymuszony do igłostudni lub igłofiltrów; *1* – strop warstwy mało przepuszczalnej, *2* – filtr, *3*, *4* – nie obniżone zwierciadło wody i wznios kapilarny, *5*, *6* – zwierciadło wody i powierzchnia strefy kapilarnej po obniżeniu, *7* – wykres ciśnienia wody na wewnętrznej powierzchni filtru, *8* – linie prądu wody, *9* – linie prądu powietrza

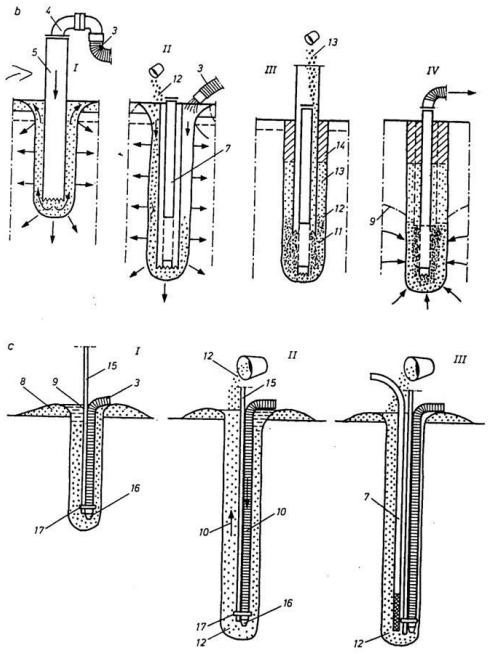
Sposób odwodnienia zależy od:

- warunków hydrogeologicznych (układ warstw, warunki zasilania, poziomy i rodzaje wód…)
- rodzaju wykopów (wielkość, kształt, zagłębienie…),
- czas utrzymywania depresji,
- infrastruktura techniczna i przyrodniczo-rolnicza oraz wymogi ochrony środowiska (wpływ odwodnienia na osiadanie, na roslinność, na ujęcia wody, odprowadzenie wód drenażowych…),
- technologia i organizacja budowy (terminy, warunki zasilania w energię, technologia robót…),
- dostępności sprzętu odwodnieniowego.

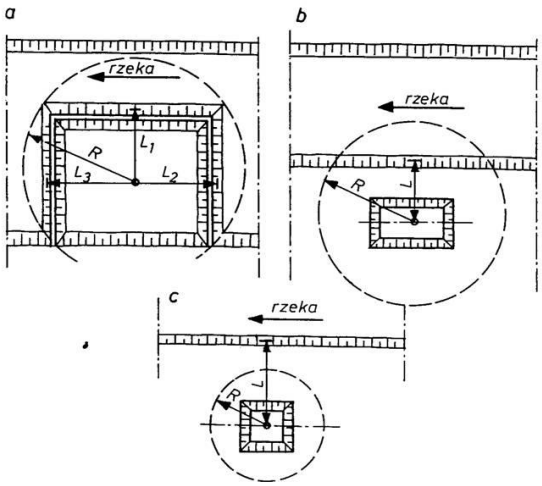


Rysunek 9.10
Zakres stosowania sposobów i instalacji odwadniania wykopów w różnych gruntach nieuwarstwionych (Dzierżawski 1974)

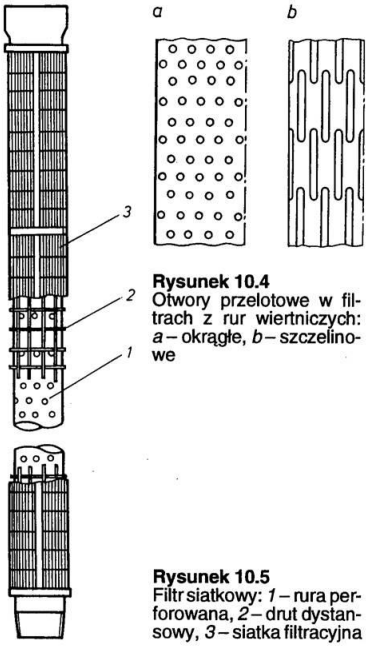




Rysunek 10.3
Schematy budowy ujęć depresyjnych (Dzierżawski 1987): *a* – sposobem bezpośredniego wpłukiwania filtrów, *b* – sposobem wbudowania filtrów w uprzednio wpłukanych rurach obsadowych, *c* – w uprzednio wypłukanych otworach; *1* – zbiornik do zmagazynowania wody, *2* – pompa, *3* – wąż tłoczny, *4* – pokrywa z kolanem przegubowym i zaworem odpowietrzającym, *5* – rura obsadowa, *6* – igłostudnia, *7* – igłofiltr, *8* – wypłukany urobek, *9* – obniżone zwierciadło wody, *10* – kierunki przepływu wody, *11* – obsypka ze żwiru, *12* – obsypka z grubego piasku, *13* – zasypka gruntem rodzimym, *14* – zasypka gruntem nieprzepuszczalnym, *15* – rurka prowadząca, *16* – dysza, *17* – uchwyt mocujący dyszę do rurki

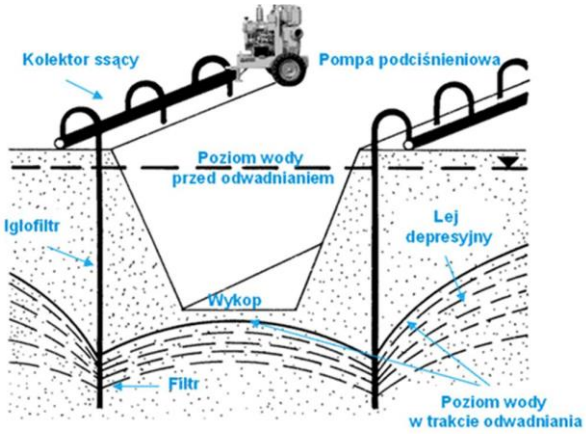


Rysunek 9.3
Rodzaje wykopów: *a* – wykop nurtowy (rzeczny), *b* – wykop brzegowy, *c* wykop lądowy



Rysunek 10.4
Otwory przelotowe w filtrach z rur wiertniczych: *a* – okrągłe, *b* – szczelinowe

Rysunek 10.5
Filtr siatkowy: *1* – rura perforowana, *2* – drut dystansowy, *3* – siatka filtracyjna



Schemat instalacji igłofiltrowej