

- o określonym czasie trwania,
- nienaruszalny.

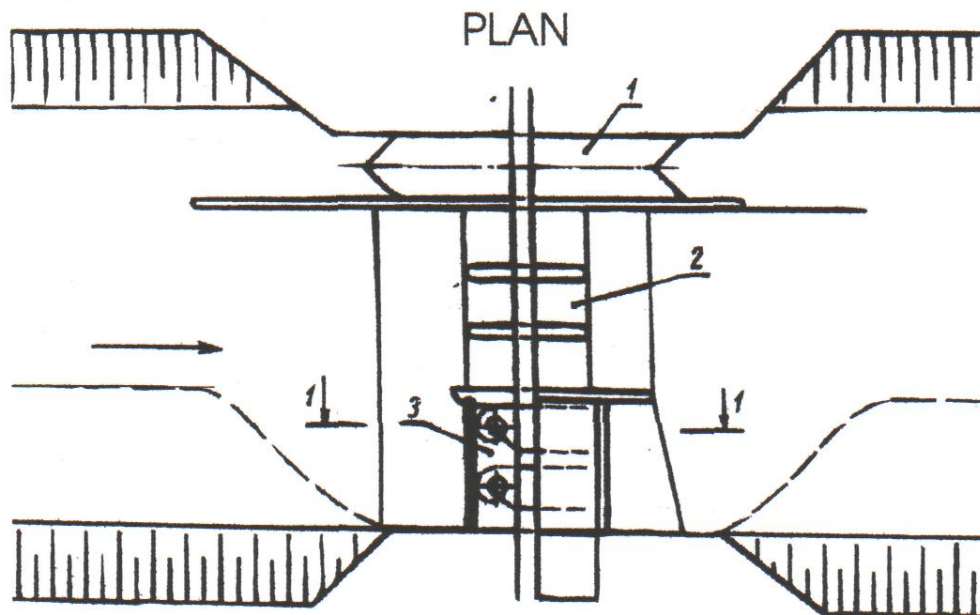
Etapy działania dla budowy elektrowni wodnej obejmują:

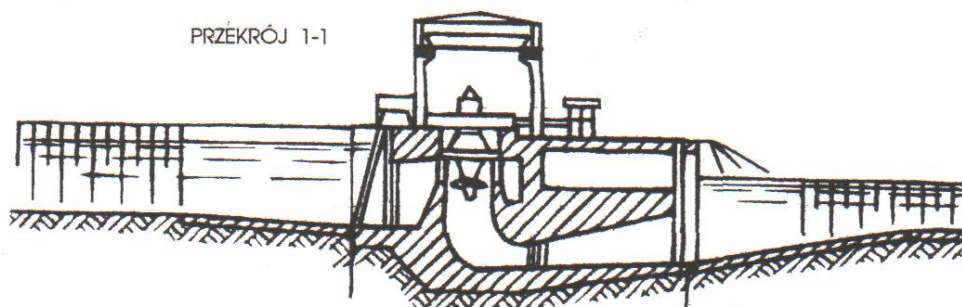
- etap I - uzyskanie prawa własności lub dzierżawy
- etap II - dokonanie oceny stanu zbiornika (zamulenie)
- etap III - wystąpienie do Zakładu Energetycznego o wydanie warunków technicznych przyłączenia elektrowni do sieci
- etap IV - zlecenie odpowiednim specjalistom opracowania projektu technicznego elektrowni wraz z obliczeniem nakładów finansowych,
- etap V - dokonanie wstępnych uzgodnień z odpowiednimi urzędami administracji państwowej odnośnie ewentualnego zakresu i warunków finansowania budowli wodnych,
- etap VI - uzyskanie opinii Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego dla koncepcji technicznej małej elektrowni
- etap VII - opracowanie operatu wodnoprawnego
- etap VIII - uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego
- etap IX - rozważenie możliwych źródeł finansowania inwestycji (kredyt bankowy, fundusze itp.) i wystąpienie o środki,
- etap X - sfinalizowanie wszystkich wymogów formalno-prawnych
- etap XI - wykonanie projektu technicznego wraz kosztorysem inwestorskim
- etap XII - uzyskanie pozwolenia na budowę
- etap XIII - uzyskanie środków finansowych na inwestycję
- etap XIV - podpisanie umów na wykonanie robót hydrotechnicznych, budowlanych, mechanicznych (wraz z rozruchem urządzeń), elektrycznych
- etap XV - rozruch turbozespołu i opracowanie instrukcji eksploatacji
- etap XVI - podpisanie umowy z Zakładem Energetycznym na dostawę energii do sieci energetyki zawodowej.

Energię elektryczną uzyskuje się współcześnie za pośrednictwem turbin wodnych zamontowanych na obiektach hydrotechnicznych spiętrzających wodę

rzeki. Małe elektrownie wodne, ograniczone umownie wielkością mocy zainstalowanej nie przekraczającą 5 MW mogą pracować jako:

- **elektrownie przepływowe** – charakteryzujące się brakiem lub bardzo małą pojemnością retencyjną zbiornika. Wartość oddawanej mocy zależy od chwilowego przepływu w rzece. Większość małych elektrowni pracuje właśnie w tym systemie.
- **elektrownie podszczytowe** – posiadające odpowiednią objętość zretencjonowanej wody. Elektrownie takie pracują pełną mocą w okresach szczytowych obciążeń systemu elektroenergetycznego, w pozostałych porach doby pracują z mocą obniżoną.
- **elektrownie szczytowe** – posiadające dużą retencję w zbiorniku, w którym możliwe są pokaźne wahania poziomu wody. Zwykle poniżej zbiornika głównego konieczny jest drugi zbiornik, tzw. wyrównawczy, (może to być naturalne jezioro), który wyrównuje przepływy w rzece poniżej elektrowni. Elektrownie szczytowe są najkorzystniejsze dla systemu elektroenergetycznego, ponieważ wytwarzają energię tylko w godzinach szczytowego zapotrzebowania i energię tę sprzedają według najkorzystniejszych taryf. Wymagają jednak dużych nakładów inwestycyjnych.





Oznaczenia:

- 1 – śluza
- 2 – jaz
- 3 – elektrownia

Elektrownia przyjazowa – plan

Rodzaj pracy, do jakiego jest przeznaczona elektrownia wodna determinuje całokształt techniczny przedsięwzięcia. Sfera techniczna obejmuje:

- budowle wodne,
- turbiny wodne,
- regulatory turbin wodnych,
- przekładnie (sposoby przekazania napędu z turbiny na prądnice),
- prądnice elektryczne,
- pomocnicze wyposażenie techniczne,
- urządzenia elektryczne,
- automatyzację turbozespołów,
- technologię eksploatacji,
- remonty budowli i urządzeń.

7.3.2. Energia wiatrowa.

Kolejnym niewyczerpalnym źródłem energii odnawialnej jest wiatr. Najszersze jego zastosowanie w ostatnim dziesięcioleciu mają silniki wiatrowe

służące do wytwarzania energii elektrycznej. Specjalistyczne instytuty prowadzą na szeroką skalę prace badawcze i doskonałą konstrukcję generatorów. Do krajów gdzie wykorzystuje się w dużym stopniu energię wiatrową zaliczamy Danię, Szwecję, Niemcy.

Dużą uwagę zaczęto zwracać w Polsce ze względu na ochronę środowiska i emisję gazów CO₂ ze spalania wszelkiego rodzaju paliw kopalnianych. Moce produkowanych turbin wiatrowych wynoszą od kilkudziesięciu watów do 3 MW. W 2006 roku moc zainstalowanych elektrowni wiatrowych wynosiła:

- Niemcy - 14 800 MW,
- Dania - 7 200 MW,
- Hiszpania - 6 400 MW,
- Polska - 212 MW.

Tej energii warto poświęcić uwagę, ponieważ nie stwarza problemów ekologicznych. W gminie Ciechocin warto zainteresować się tą energią i przeprowadzić badania siły wiatru i czasu na przykładzie gminy Radziejów. Trzeba podkreślić, że energią z wiatru interesuje się dużo rolników.

Śród odnawialnych źródeł energii jest energia wiatru, która może być przekształcona w inne postacie energii.

Wiatr wiejący z prędkością nie mniejsza niż 4 m/s i nie większą niż 30 m/s jest uznawany za energetycznie użyteczny dla stosowania turbin – generatorów elektryczności. To źródło energii charakteryzuje się dużą niestabilnością. Jego występowanie jest uzależnione od regionu geograficznego, pory roku, pory dnia i ukształtowania terenu (Mapa krajowych zasobów wiatru zał. nr 2).

Standardowa moc pojedynczej turbiny wiatrowej, obecnie instalowanych wynosi 150 kW, 250 kW, 600 kW, 1000 kW, 2000 kW i 3000 kW w przypadku obiektów samodzielnych. Trzeba podkreślić, że Zakład Energetyczny ma obowiązek zakupu energii ze źródeł odnawialnych oraz zwolnienia z obowiązku ubiegania się o koncesję i wnoszenia odpowiednich opłat. (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 02.02.1999 r.).

Trwałość obecnie budowanych siłowni wiatrowych jest szacowana na około 20-25 lat, a koszt instalowania 1kW mocy określa się na około 2 200 zł.

Inwestycje w energetykę wiatrową cieszą się rosnącym poparciem Komisji Europejskiej. Ten rodzaj energii ma w 2016 roku stanowić 20 % udziału w całym bilansie energetycznym krajów Unii Europejskiej.

7.3.2.1. Plan działania przy projektowaniu i budowie elektrowni wiatrowej

Faza wstępna

Decyduje o kontynuacji lub zaniechaniu inwestycji ze względu na aspekty prawne i wiatrowe.

1. Ustalenie wielkości przedsięwzięcia i forma prawna działalności gospodarczej.
2. Ustalenie kilku potencjalnych lokalizacji pod budowę elektrowni wiatrowej.
3. Otrzymanie informacji z Urzędu Gminy dotyczących:
 - planu zagospodarowania przestrzennego terenu dla potencjalnych lokalizacji w promieniu od 3 do 10 km,
 - pozwolenia na budowę Elektrowni Wiatrowej,
 - wykazu właścicieli gruntów.
4. Wykonania analizy warunków wiatrowych na interesujących nas lokalizacjach.
5. Wstępne zapewnienie ze strony Zakładu Energetycznego zakupu wyprodukowanej energii elektrycznej.

Faza zbierania danych szczegółowych

1. Podłączenia planowanej elektrowni wiatrowej do sieci energetycznej.
2. Warunki Budowlane na wybranym przez Inwestora terenie (korzystanie ze sprzętu ciężkiego, drogi dojazdowe, konieczność niwelacji przeszkód terenowych)
3. Warunki finansowo-prawne związane z zakupem, transportem i certyfikacją elektrowni wiatrowej przez odpowiednie instytucje.
4. Przestrzenne uzgodnienia dokonywane przy budowie, eksploatacji wysokich konstrukcji np. z lotnictwem

Faza ekonomiczna

1. Ustalenie kosztów zakupu lub opłat związanych z:
 - budową elektrowni wiatrowej (w tym nadzór budowlany, geodezja itp.),
 - serwisem,
 - ubezpieczeniem
 - certyfikacją i aprobatami technicznymi,
 - kredytowanie budowy.
2. Wykonaniem biznes planu
3. Ustalenie efektywności inwestycji, a następnie po analizie wyników kontynuacja lub zaniechanie budowy elektrowni wiatrowej.

Faza realizacji inwestycji i opracowanie projektu techniczno-prawnego oraz finansowego inwestycji

1. Wykonanie harmonogramu realizacji.
2. Negocjacje i zebranie potwierdzeń cen, terminów i warunków dostaw wszystkich elementów.
3. Podpisanie umów kredytowych i aktualizacja pełnego planu finansowania.
4. Dokonanie zamówień dostaw i montażu wg harmonogramu.
5. Przygotowanie terenu pod budowę, niwelacja przeszkód terenowych, budowa dróg dojazdowych, fundamentów, podłączeń do sieci energetycznej wg wydanych warunków technicznych przez zakład energetyczny.
6. Montaż elektrowni wiatrowej.
7. Odbiór techniczno-prawny inwestycji.
8. Podpisanie umowy na dostawę energii elektrycznej do miejscowego zakładu Energetycznego i zasad rozliczeń.

Urząd regulacji Energetyki ustalił cenę taryfową za oddaną do sieci energetyki energię elektryczną w wysokości od 150 zł do 270 zł za 1MWh netto.

7.3.2.2. Obliczenie przepływu gotówki dla turbiny NES-18

Inwestycja

L.p.	Wyszczególnienie	Koszt
		[zł]
1	Turbina i maszt	150 000
2	Fundament	20 000
3	Instalacja	10 000
4	Podłączenie do sieci	42 000
5	Pozwolenia itp.	15 000
	Razem	237 000

Wytwarzanie energii elektrycznej

L.p.	Prędkość wiatru	Ilość energii
	[m/s]	[kWh/rok]
1	od 4 do 5	70 000 - 130 000
2	od 5 do 6,50	120 000 - 210 000
3	od 6,60 do 8,00	180 000 - 260 000

Prosty zwrot nakładu inwestycji

L.p.	Prędkość wiatru	Ilość energii
	[m/s]	[lata]
1	od 4 do 5	8,30
2	od 5 do 6,50	5,10
3	od 6,60 do 8,00	4,20

7.3.2.3. Szanse i bariery w gminach dla elektrowni wiatrowych

1. Atrakcyjność terenów na obszarze gmin - czy gmina leży w strefie wybitnie korzystnej bądź korzystnej z punktu widzenia prędkości wiatru od 4m/sek. do 8 m/sek.
2. Aspekt lokalizacyjny – zmiany w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego są jedna z podstawowych barier dla rozwoju energetyki wiatrowej. Polskie ustawodawstwo w pełnym zakresie nie jest przystosowane do problematyki związanej z projektowaniem i eksploatacją elektrowni wiatrowych, dotyczy to szczególnie:
 - planowania przestrzennego,
 - wyłączenia gruntów z rolniczego użytkowania,

- ochrony środowiska naturalnego,
 - zagadnień elektroenergetycznych – odbiór, przyłączenie, sprzedaż energii elektrycznej – rozliczenia,
 - brak odpowiedniej instytucji, która byłaby koordynatorem w tej dziedzinie.
3. Aspekty finansowe elektrowni wiatrowej w gminie:
- podatek od nieruchomości,
 - dochody z tytułu dzierżawy gruntów rolnych i komunalnych,
 - płatność podatku rolnego.

7.3.3. Energia słoneczna.

Energia ta jest niewyczerpalna i będzie dostarczana tak długo jak długo będzie istniał system słoneczny.

Przetwarzanie energii słonecznej w energię cieplną czy elektryczną nie powoduje żadnych szkodliwych emisji. Jest to najczystsze źródło energii odnawialnej. Stosowane kolektory słoneczne są jeszcze bardzo drogie jak na warunki Polskie.

Do tego poważnym problemem jest wykorzystanie zgromadzonej energii we właściwym czasie. Cały czas trwają prace nad lepszym wykorzystaniem energii Słońca. Potencjał teoretyczny promieniowania słonecznego w Polsce szacuje się na 3,30 do 4,00 GJ/m² rocznie. Oznacza to 1,1 x 10⁶ PJ rocznie w przeliczeniu na powierzchnię kraju, głównie od kwietnia do września – około 80%.

W naszym kraju występują średnie warunki nasłonecznienia. W porównaniu z śródziemnomorską Italią mamy ponad 60% mniej dni słonecznych w ciągu roku. Jednak z opracowanej dla Polski mapy zasobów energii słonecznej wynika, że najlepsze warunki występują we wschodniej części Polski.

Energia słoneczna może być przetwarzana na prąd i ciepło przez instalacje zamontowane na dachach budynków i w miejscach zabudowanych. Takie warunki występują na około 0,50% powierzchni Polski. Promieniowanie słoneczne jest wykorzystywane głównie w rolnictwie, ciepłownictwie (ciepłne kolektory słoneczne) oraz w elektroenergetyce (ogniwa fotowolganiczne).

Jednakże największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

7.3.4. Energia geotermalna.

Energia ta jest ekologicznie czysta i szerokie jej wykorzystanie może przyczynić się do zmniejszenia stężenia gazów w atmosferze. Wody geotermalne nie występują wszędzie i dlatego energia ta może mieć jedynie znaczenie lokalne.

Potencjał techniczny wód geotermalnych został w Polsce dokładnie zbadany. Zasoby tych wód koncentrują się głównie na obszarze niżowym zwłaszcza w pasie:

- od Szczecina do Łodzi,
- od Grudziądza do Warszawy,
- w rejonie przedkarpackim.

W Polsce działają instalacje geotermalne na Podhalu, w Pyrzycach koło Szczecina, w gminie Starogard Gdański – docelowo 50 MW. Nie należy spodziewać się zbyt szybkiego postępu w tej dziedzinie.

7.3.4.1. Pompy ciepła

W celu uzyskania energii ekologicznej przy pomocy pomp ciepła należy wykonać projekt prac geologicznych dla budowy pionowego kolektora wykorzystującego ciepło zgromadzone w gruncie, współpracującego z pompą ciepła.

Instalacja od kolektora pionowego do pomp ciepła wykorzystana jest do ogrzewania indywidualnego budynku mieszkalnego tj. centralnego ogrzewania (c.o.) oraz pozyskania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

Podstawą prawną wykonania prac geologicznych pod budowę pomp ciepła jest:

- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze,

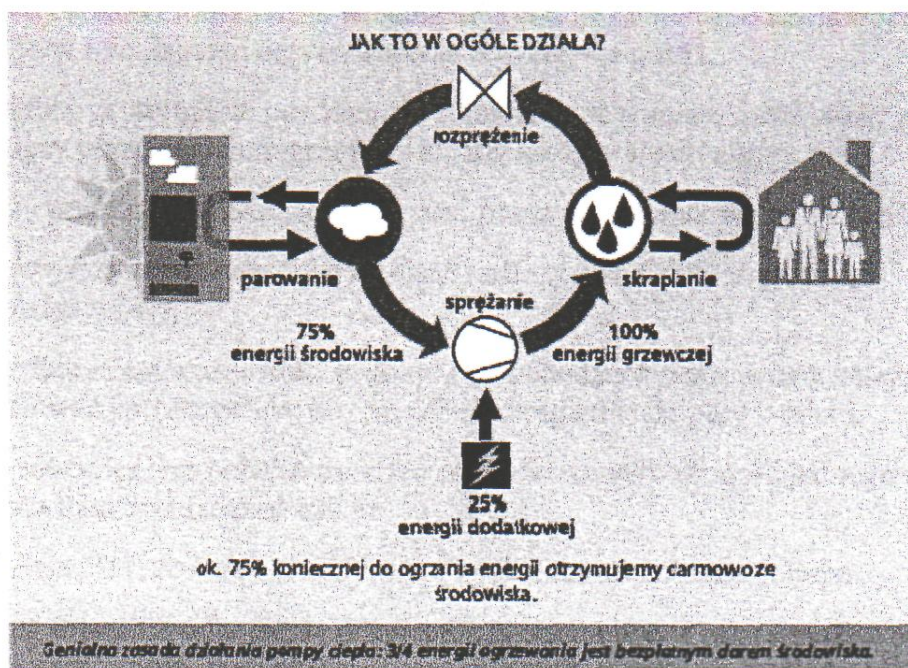
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. Nr 153 poz. 1777),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz.U. Nr 116 poz. 981).

Dokumentacja geologiczna pomp ciepła podlega zatwierdzeniu przez geologa powiatowego w Starostwie Powiatowym.

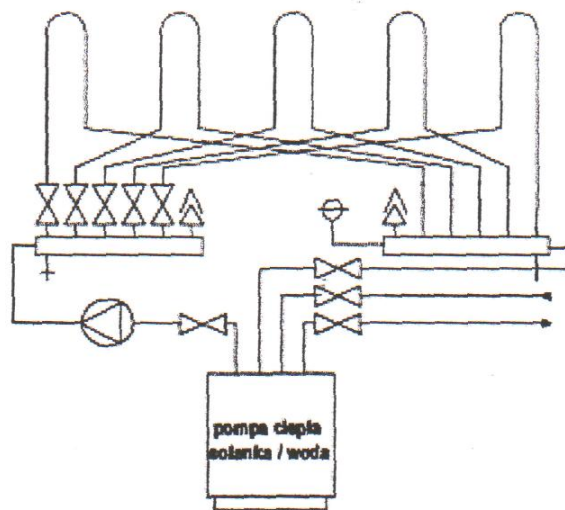
Pompa ciepła pracuje jak lodówka, tzn. działa na tej samej zasadzie, ale z przeciwnym wykorzystaniem. Lodówka – spręża, pompa ciepła – rozpręża. Pompa ciepła wyciąga z chłodniejszego otoczenia ciepło, które może być wykorzystane do centralnego ogrzewania i instalacji ciepłej wody użytkowej.

Nośnikiem ciepła w pompach ciepła może być woda, solanka na podłożu glikolu (zimą nie zamarza) lub powietrze.

Zasadę działania pomp ciepłych przedstawia poniższy schemat



Schemat poglądowy podłączenia pompy: solanka – woda z sondami geotermicznymi przedstawia poniższy rysunek

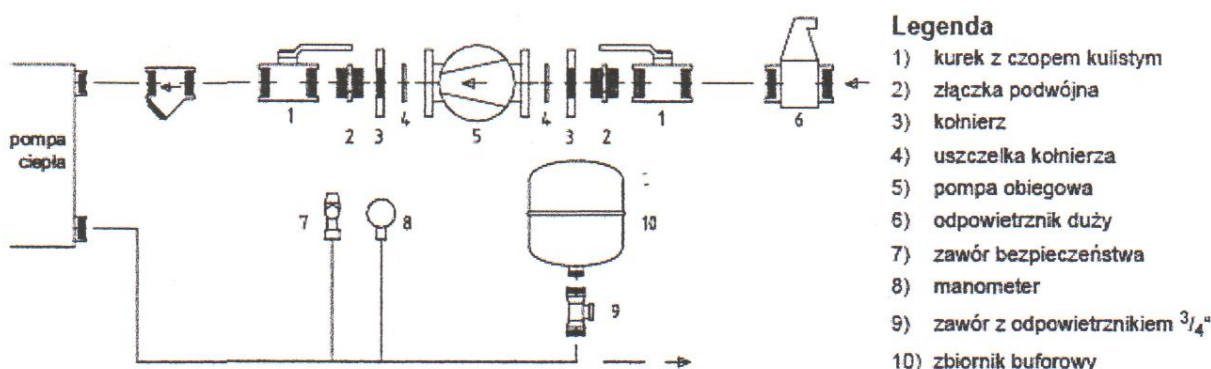


Hydrauliczne podłączenie obwodów solanki

Przy instalacji obiegu solanki należy uwzględnić:

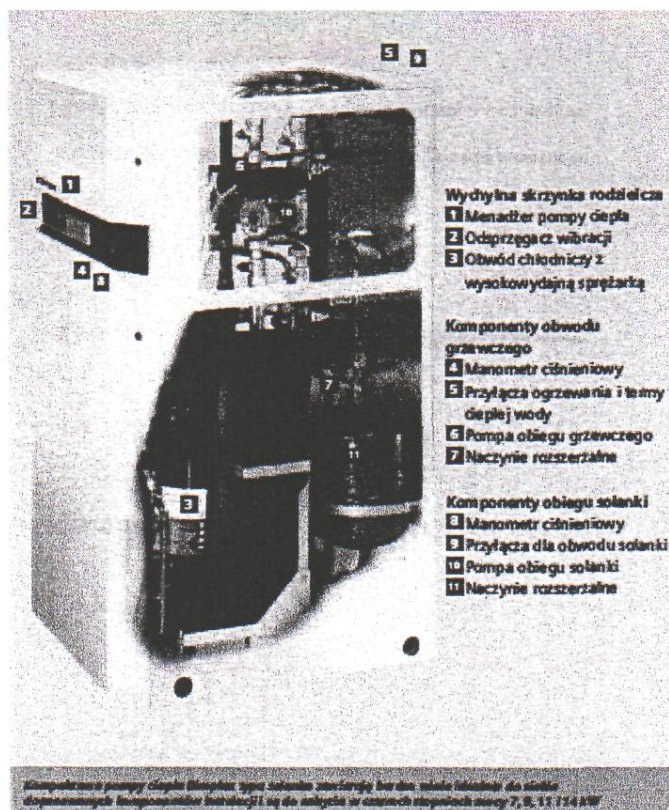
- zabudować zawór odcinający na każdym obwodzie solanki,
- obwody solanki muszą mieć tę samą długość, aby zapewnić równomierny przepływ i wydajność odprowadzenia obwodów solanki,
- kolektory geotermalne powinno się zainstalować w miarę możliwości parę miesięcy przed sezonem grzewczym, aby ułożyć się do zimy,
- należy przestrzegać określonych zasad przez producenta promieni gięcia rur,
- w najwyższym punkcie obiegu solanki należy zainstalować przyrząd odpowietrzający,
- wszystkie instalacje solanki w domu i przechodzące przez ściany należy zaizolować paroszczelnie, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej,
- przy równoległym połączeniu kilku obiegów solanki: długość jednego obiegu nie powinna przekraczać 100 m,
- rozdzielacze i zlewnie solanki muszą być instalowane poza domem,
- pompa solanki źródła ciepła urządzenia powinna być w miarę możliwości instalowana poza budynkiem, przy instalacji wewnątrz budynku należy ją izolować przed parowaniem, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej i powstawaniu lodu, dodatkowo mogą być wykonywane prace konieczne do izolacji akustycznej

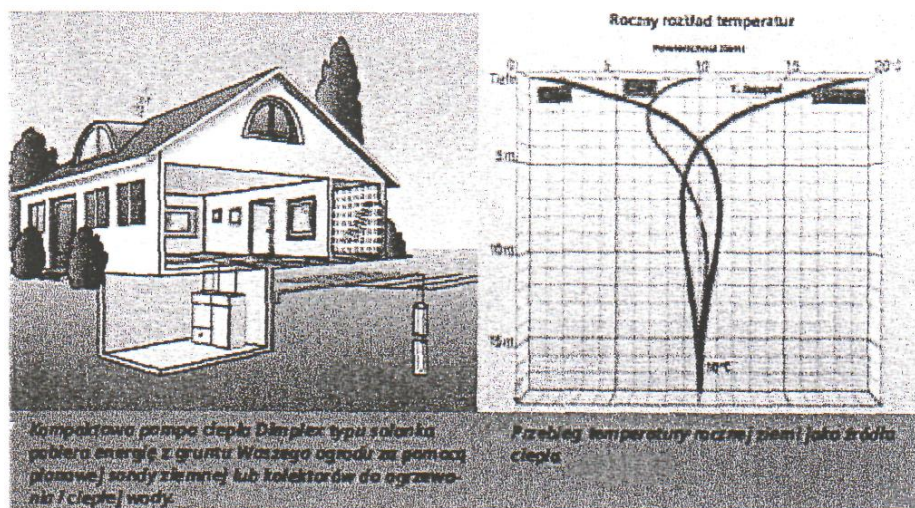
- odległość montażowa instalacji solanki od rurociągów wodnych, kanałów i budynków powinna wynosić 1,50 m, aby zapobiec wystąpieniu strat związanych z zamarzaniem, jeśli z powodów budowlanych nie można zachować tej odległości, należy rury w dostateczny sposób zaizolować,
- kolektory geotermiczne nie mogą być zbudowane i powierzchnia nad nimi nie może być utwardzona.



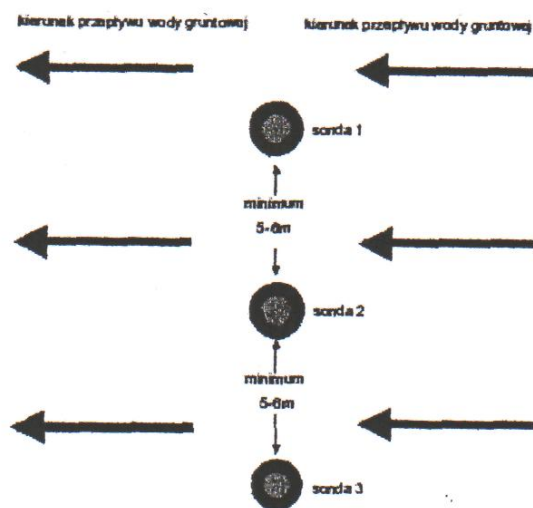
Budowa instalacji obiegu solanki włącznie z dodatkowymi elementami

Przykład budowy pompy ciepła typu solanka /woda firmy DIMPLEX

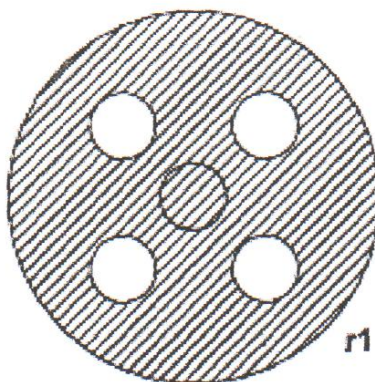




Jako sondy geotermiczne stosuje się rury PEHD o średnicy Dn 40 mm lub Dn 63 mm (grubościennie), montowane pionowo w ziemi jako podwójne „U”. Odległość między sondami i przekrój sond przedstawiają poniższe rysunki

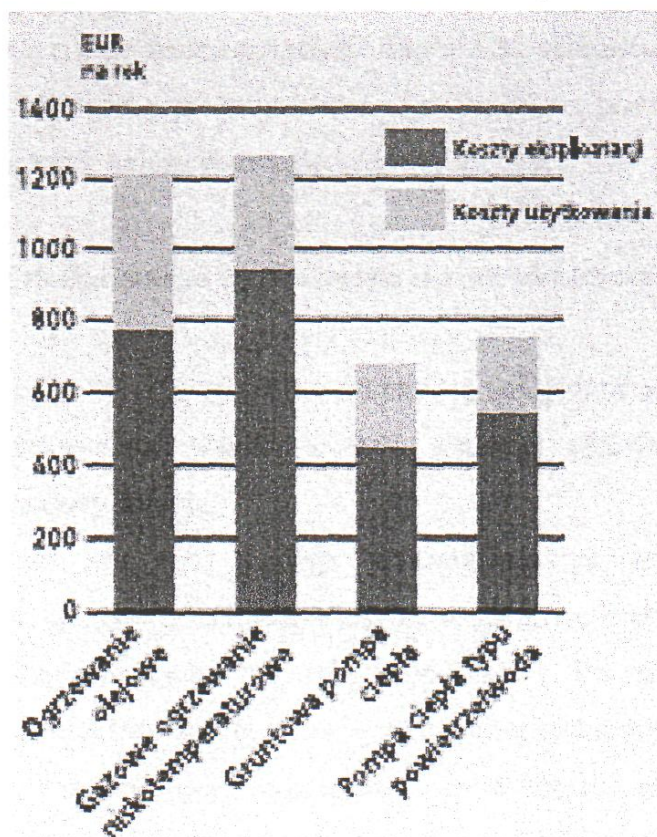


Rozmieszczenie i minimalna odległość między sondami w zależności od kierunku przepływu wód gruntowych



Przekrój poprzeczny sondy o kształcie podwójnego „U”

Koszty ogrzewania dla domku o powierzchni 140 m² podaje poniższy wykres



7.3.5. Biomasa.

Zalicza się tu całą roślinność występującą na ziemi, która asymiluje dwutlenek węgla z powietrza w procesach fotosyntezy w czasie swojego okresu wegetacji. Podczas spalania biomasy dwutlenek węgla oddany jest z powrotem do atmosfery, a więc końcowy bilans jest zerowy.

Dlatego biomasa jest traktowana jako źródło energii, które nie emituje do atmosfery ziemskiej ani grama dwutlenku węgla, zatem nie ma żadnego wpływu na pogłębianie się efektu cieplarnianego.

Do biomasy zalicza się także biogaz oraz olej roślinny i alkohol.

Energia z biomasy nie jest już tak czysta energią jak energia słoneczna, wiatrowa czy wodna. Spalanie biomasy powoduje emisje takich składników jak CO czy NO_x ale obniża w znacznym stopniu emisje tak szkodliwego składnika jak SO₂ w stosunku do węgla jest to obniżenie aż 20 – 30 krotne.

Można z tego źródła zaspokoić około 8 % całkowitego zapotrzebowania na energię pierwotną w przyszłości. Jest więc to poważne źródło energii odnawialnej, które należy bezwzględnie wykorzystać.

7.4. Możliwości skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.

Zainteresowanie gospodarką skojarzoną tzn. jednoczesną produkcją ciepła i energii elektrycznej wynika z dużo większej efektywności wytwarzania nośników energetycznych.

Problem ten nie znajduje uzasadnienia na spełnienie warunków technicznych budowy takich jednostek, ze względu na brak zapotrzebowania na parę technologiczną przez cały rok kalendarzowy. Po zgazyfikowaniu gminy Ciechocin dla niektórych odbiorców (bardzo energochłonnych) przemysłowych może być zasadne, po wykonaniu odpowiednich analiz techniczno – ekonomicznych, budowa instalacji do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej (silnik spalinowo – gazowy lub blok parowo – gazowy).