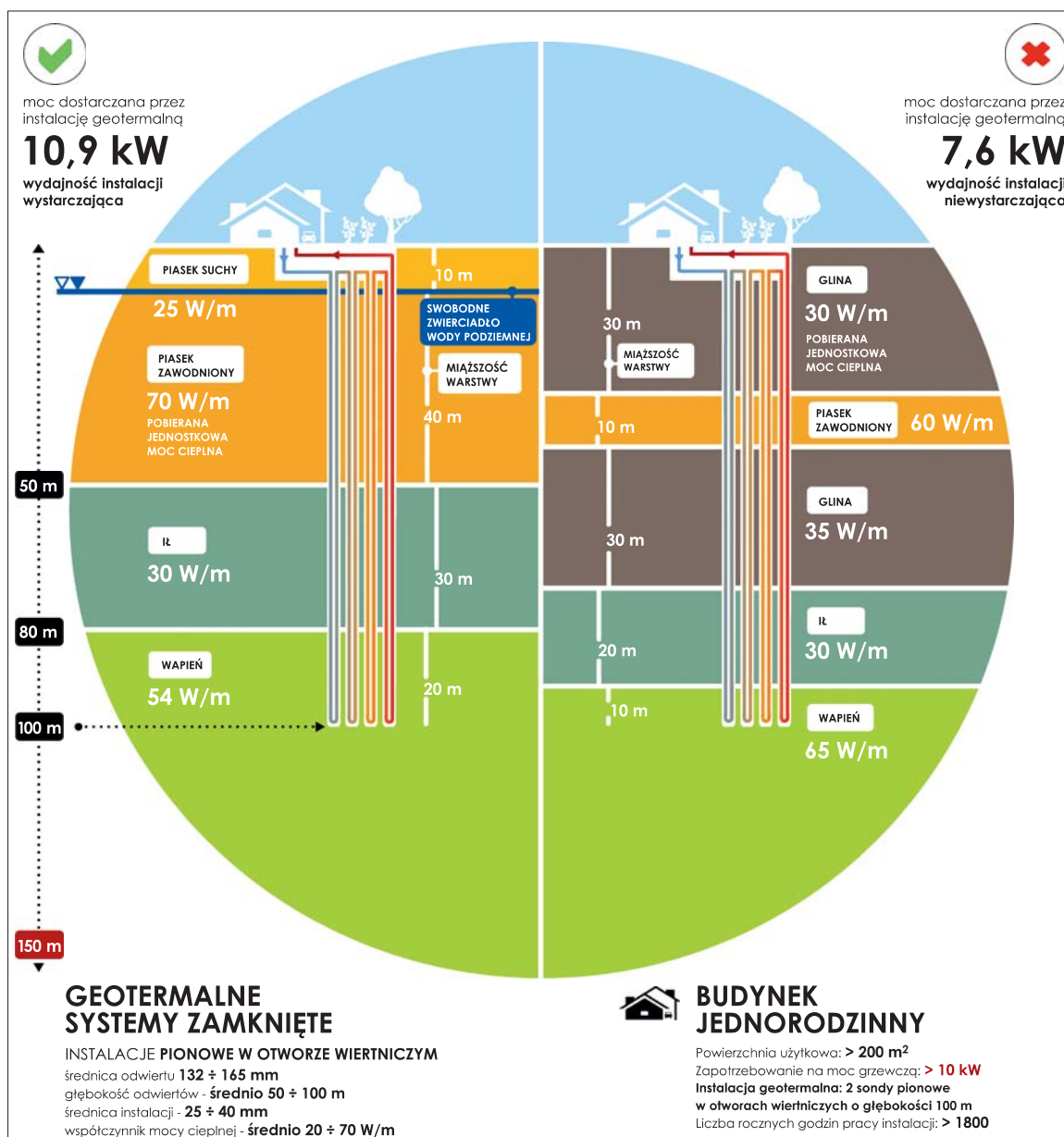


GEOLOGIA STOSOWANA

Dolne źródło ciepła dla gruntowych pomp ciepła

Gruntowe pompy ciepła w roku 2014 stanowiły w Polsce aż 27 procent w rynku wszystkich pomp ciepła. Kluczem do osiągnięcia wysokiej efektywności tych urządzeń oraz oszczędności w kosztach jest sporządzenie fachowego projektu technicznego instalacji oraz właściwe rozpoznanie warunków geologicznych. Wymaga to współpracy pomiędzy projektantami systemu, a geologami wykonującymi projekt robót geologicznych dla zabudowy gruntowych wymienników ciepła. Trzeba pamiętać, że ta sama instalacja pracująca w odmiennych warunkach gruntowo-wodnych może przynieść różne efekty eksploatacyjne, bowiem współczynnik mocy cieplnej najczęściej spotykanych w Polsce skał zmienia się w szerokich granicach, zazwyczaj od 20 do 70 W/m.

Pompy ciepła, dla których dolne źródło stanowi grunt, cieszą się w Polsce sporą popularnością. Położenie geograficzne naszego kraju determinuje wilgotny klimat kontynentalny, w mentalności wielu Polaków jest to klimat zimny, dlatego pompy powietrzne nie wzbudzają zaufania co do pokrycia zapotrzebowania na ciepło – zwłaszcza w zimie. To podejście stopniowo się zmienia. Zaufanie do technologii powietrznych pomp ciepła rośnie, głównie za sprawą pomp ciepła służących do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jednak to właśnie gruntowe pompy ciepła posiadają jedne z wyższych współczynników efektywności. Oznacza to, że przy tej samej mocy urządzeń mogą zapewnić niższe koszty eksploatacji w porównaniu z pompami, dla których dolne źródło stanowi woda lub powietrze. Dla

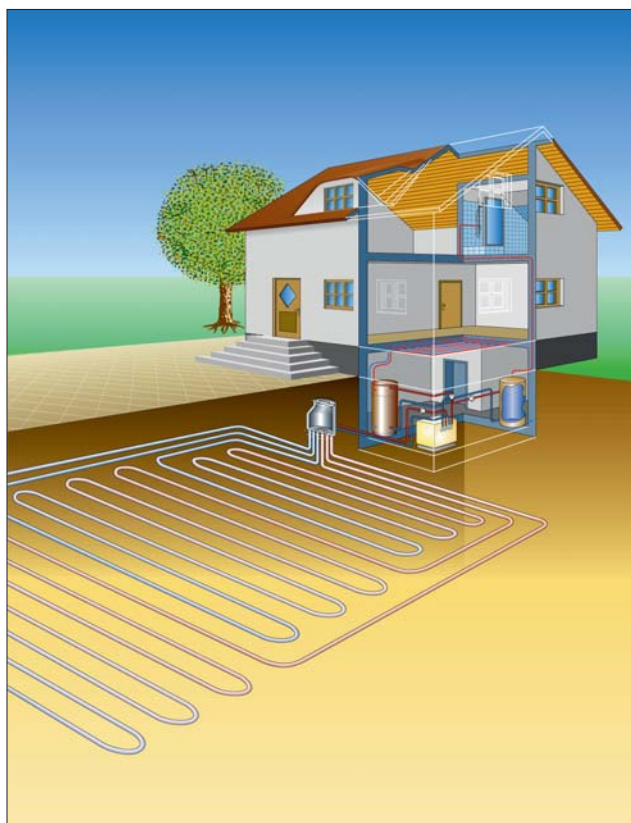


Ryc. 1. Wpływ budowy geologicznej na wydajność pomp ciepła

tego mimo nieco wyższych nakładów inwestycyjnych związanych z instalacją dolnego źródła, stabilne warunki pracy tych urządzeń często decydują o wyborze przez inwestorów.

Na współczynnik efektywności pomp ciepła wpływ mogą mieć różne czynniki. Jeśli instalacja jest wykonana prawidłowo, czynnikiem decydującym o efektywności pompy ciepła jest różnica temperatur pomiędzy dolnym źródłem ciepła a systemem grzewczym. Im mniejsza jest ta wielkość tym niższe koszty eksploatacyjne urządzenia. Spośród dolnych źródeł dla pomp ciepła najbardziej stabilne temperatury w ciągu roku ma grunt. Dzięki temu odwierty, zwłaszcza głębokie, w których są umieszczane sondy pionowe, pozwalają utrzymać temperaturę dolnego źródła na stosunkowo wysokim poziomie. Różnica temperatur nie zależy jednak tylko od dolnego źródła ciepła, bardzo ważne jest, żeby temperatura po stronie systemu grzewczego była możliwie niska. Dlatego właśnie w przypadku pomp ciepła preferuje się ogrzewanie niskotemperaturowe (płaszczyznowe systemy grzewcze: ogrzewania podłogowe, ściennie, stropy grzewcze itd.).

Grunt posiada korzystne właściwości do magazynowania energii słonecznej. W przypowierzchniowych warstwach gruntu, do głębokości około 15 m, obserwuje się wpływ czynników sezonowych. Wraz ze wzrostem głębokości są one coraz mniej widoczne. W związku z tym do projektowanej długości otworowego wymiennika ciepła, obliczonej dla stabilnych warunków temperaturowych, zaleca się dodać kilka metrów, tak żeby wykluczyć możliwość niedoboru mocy. Ciepło z gruntu jest przekazywane do instalacji z pompą ciepła za pośrednictwem poziomych lub pionowych wymienników ciepła.



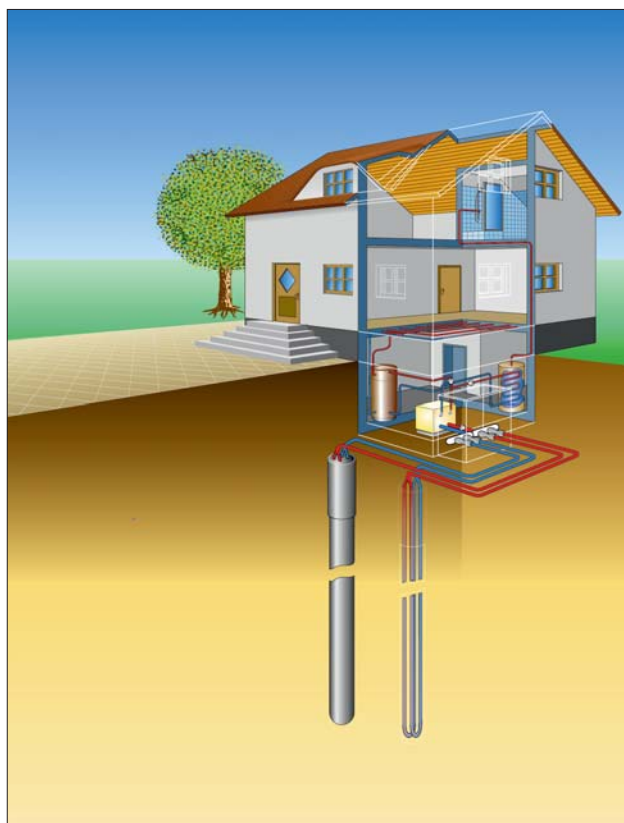
Ryc. 2. Poziomy gruntowy wymiennik ciepła (źródło: BWP, PORT PC)

POZIOME GRUNTOWE WYMIENNIKI CIEPŁA

Poziome gruntowe wymienniki ciepła (GWC), pobierają ciepło z przypowierzchniowej warstwy gruntu. Właściwości temperaturowe są istotnie uzależnione od rodzaju gruntu. Nie ma więc jednej określonej głębokości na jakiej powinny być rozkładane. Ważne jest, żeby głębokość ta znajdowała się poniżej granicy zamarzania gruntu (zwykle jest to ok. 120–150 cm). Do zalet tego typu rozwiązania należy zaliczyć niższe koszty inwestycyjne niż w przypadku sond pionowych oraz brak konieczności uzyskania pozwolenia na budowę. Wymagana powierzchnia kolektorów poziomych jest uzależniona od mocy pompy oraz od przepuszczalności gleby. Przy projektowaniu wymienników poziomych należy pamiętać o zachowaniu minimalnych odległości od zabudowań, granic posesji, instalacji wodociągowych, elektrycznych itd. Zajęte przez wymiennik poziomy powierzchnie nie mogą być zabudowane.

PIONOWE GRUNTOWE WYMIENNIKI CIEPŁA

Pionowe gruntowe wymienniki ciepła są umieszczane w odwiertach wykonanych w gruncie. Głębokość otworu wiertniczego zależy od rodzaju i właściwości skał oraz przepływu wód gruntowych. Niewłaściwie wykonany wymiennik, w którym wypełnienie nie jest szczelne, umożliwia przepływ wody w otworze, prowadząc do schłodzenia temperatury gruntu i czynnika roboczego. Instalacje dolnego źródła z wymiennikami pionowymi cechuje długa żywot-



Ryc. 3. Pionowy gruntowy wymiennik ciepła (źródło: BWP, PORT PC)

ność od 50–100 lat. Pod warunkiem zastosowania wysokiej jakości produktów i fachowego wykonania instalacji. Pionowe GWC są najbardziej rozpowszechnioną w Polsce technologią umożliwiającą odzysk ciepła z gruntu.

Energia zmagazynowana w gruncie może służyć nie tylko do ogrzewania, ale również do chłodzenia budynków. Chłodzenie budynku powoduje, że nadwyżki ciepła odprowadzane są z obiektu do gruntu. Taki zabieg w sposób sztuczny regeneruje grunt. Decydując się na gruntową pompę ciepła z możliwością odwrócenia obiegu, czyli tzw. „pasywnego chłodzenia” zwiększa się efektywność pompy ciepła. Jeśli weźmie się to pod uwagę już na etapie projektowania dolnego źródła, można zredukować wymaganą głębokość odwiertu, przez co obniżą się koszty inwestycji.

Inwestycja w pionowe gruntowe wymienniki ciepła wymaga sporych nakładów finansowych. Dlatego bardzo ważne jest, żeby na każdym etapie była zachowana wysoka jakość. Dobrze dopasowane do siebie elementy tego kompleksowego systemu zapewniają niezawodny sposób dostarczania energii oraz niskie koszty przez cały okres eksploatacji. Kluczem do sukcesu jest sporządzenie fachowego projektu, którego prawidłowa realizacja zapewni zrównoważone zapotrzebowanie na ciepło przy optymalnej strukturze kosztów.

Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC) opublikowała pierwsze na polskim rynku opracowanie „Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła”, których pierwsza część obejmuje tematyką dolne źródła dla pomp ciepła. W opracowaniu są zawarte informacje niezbędne do prawidłowego wykonania tego typu instalacji. Dysponując wytycznymi projektowymi oraz właściwie wykonanym projektem robót geologicznych, sporządzonym przez uprawnionego geologa, możemy być pewni, że zaprojektowana instalacja pokryje nasze zapotrzebowanie na ciepło.

PODSUMOWANIE

Znaczenie pomp ciepła na rynku urządzeń grzewczych stale wzrasta. Technologia ta swój sukces zawdzięcza przede wszystkim aktywnej współpracy producentów i instalatorów z naukowcami i organami administracji samorządowej. Z uwagi na rosnące zainteresowanie gruntowymi pompami ciepła PORT PC opublikowała „Poradnik

inwestora. Energia geotermalna i pompy ciepła – informacje i porady dla początkujących” wzorowany na poradniku Niemieckiego Stowarzyszenia Pomp Ciepła *Bundesverband Wärmepumpe* (BWP). Poradnik jest skierowany do osób zainteresowanych nabyciem gruntowej pompy ciepła, Czytelnik znajdzie w nim podstawową wiedzę na temat geotermii płytkiej oraz ważne informacje na tematy związane z projektem, pozwoleniami i ubezpieczeniem instalacji. Broszura zawiera rzetelne informacje i pomaga w podjęciu decyzji o wyborze systemu ogrzewania, jest pomocna również na etapie planowania i realizacji inwestycji. O tym, że nie jest to jedna z wielu broszur reklamowych, świadczyć może opinia dr. inż. Mariana Rubika, Przewodniczącego KT 319 Polskiego Komitetu Normalizacyjnego ds. Ciepłownictwa i Ogrzewnictwa: „W przewodniku, w prosty i przejrzysty sposób, wyjaśniono zasadę działania gruntowych pomp ciepła i wpływ właściwości gruntu oraz parametrów eksploatacyjnych na wartość wskaźników energetycznych instalacji z pompami ciepła. Ponadto podano informacje dotyczące kosztów i dofinansowania z pompami ciepła, a także wymaganych pozwoleń i certyfikatów.” Kilka interesujących odpowiedzi na często pojawiające się pytania dotyczące instalacji z pompami ciepła znajdzie Czytelnik w „Liście kontrolnej” stanowiącej rozdział przewodnika. Poradnik inwestora jest dostępny do pobrania na stronie internetowej organizacji www.portpc.pl.

Jednym z partnerów PORT PC w dziedzinie energii geotermalnej stał się Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Dysponuje on największymi w kraju bazami danych geologicznych, których zasoby umożliwiają prawidłową ocenę warunków geologicznych na potrzeby projektowania otworów w celu zabudowy wymienników ciepła. PIG-PIB wspiera też organy administracji samorządowej, które zdecydowały się zainwestować w technologię pomp ciepła, a także inicjuje i wykonuje projekty naukowe pozwalające na ocenę potencjału geotermalnego gruntu (TransGeoTherm). Instytut prowadzi również działalność promującą i informacyjną, m.in. był obecny na VIII Forum Pomp Ciepła, gdzie zaprezentowano tematykę związaną z dostępem do informacji geologicznej.

*Marta Burchat &
Jakub Sokołowski*