

Wygoda użytkowania

Pompa ciepła może działać w sposób optymalny tylko wówczas, gdy zostanie odpowiednio dobrana do zapotrzebowania budynku na ciepło oraz jego wyposażenia. Warto również pamiętać, że pompa ciepła jest elementem systemu składającego się dodatkowo z dolnego źródła ciepła oraz instalacji grzewczej. Tylko odpowiednie dobranie wszystkich tych elementów może zagwarantować inwestorowi satysfakcjonujące wyniki przez długie lata eksploatacji.



Widok z poziomu jeziora na dom wznoszony w miejscowości Świdry

Okazuje się, że równie ważna, jak fachowe wyliczenia, jest także dobrze pojęta inwencja twórcza ludzi zatrudnionych w firmach instalacyjnych oraz ich doświadczenie. Taką samą pompę ciepła można bowiem zamontować w bardzo różnych miejscach, ale zawsze trzeba wiedzieć, w jaki sposób sprawić, aby uzyskiwane przez nią parametry były jak najlepsze.

Firma od trudnych zadań

Eko-Invest od ponad dekady działa w Giżycku.

– Nazwa miała być informacją dla potencjalnych klientów, że firma zajmuje się szeroko pojętymi rozwiązaniami ekologicznymi – mówi właściciel Artur Ostrowski. – Po kilku latach funkcjonowania na rynku doszedłem do wniosku, iż będę specjalizował się w instalacjach opartych na pompach ciepła. Oczywiście w dalszym ciągu nie stronię od montażu kolektorów słonecznych, fotoogniw czy generatorów wiatrowych... Jednak gro naszej działalności instalacyjnej

to pompy ciepła. Aby oferta firmy była kompleksowa, mam w asortymencie urządzenia pięciu różnych producentów. Muszę jednak przyznać, że tylko z pompami Danfossa nie ma problemów! Podstawowym terenem, na którym wykonujemy usługi, są Warmia i Mazury. Ponieważ jednak działamy niemal wyłącznie z tak zwanego polecenia zadowolonych klientów, zdarza się, że instalujemy pompy ciepła również na Mazowszu oraz w innych częściach kraju.

Znakiem firmowym Eko-Investu stały się inwestycje nietypowe i rozwiązania rzadko wykonywane. Do takich zaliczyć można pompę ciepła, której kolektor był ułożony pod płytą w oborze (właściciel specjalizował się w hodowli krów na tak zwanej głębokiej ściółce). Efekt był tak dobry, że inwestor zrezygnował z ocieplenia domu, chociaż wcześniej planował taką inwestycję.

Innym ciekawym rozwiązaniem było odprowadzenie nadmiaru ciepła z paneli solarnych do gruntu nad kolektorem płaskim pompy ciepła.



Rury kolektora płaskiego rozłożone na dnie stawu. W głębi widoczne jest schodkowe ukształtowanie części brzegowej zbiornika wodnego



▲ Usytuowanie studzienki zbiorczej

– Zabieg taki był konieczny, ponieważ właściciel budynku mieszka na stałe w Niemczech – mówi Artur Ostrowski. – Należało więc w prosty sposób pozbywać się nadmiaru ciepła gromadzonego przez solary. Aby niepotrzebnie nie marnować energii, postanowiliśmy sprzęgnąć tę instalację z dolnym źródłem. W wyniku tego nawet późną jesienią miało ono często nawet +20°C.

Eko-Invest ma jednak na koncie znacznie więcej ciekawych inwestycji. Aby zrozumieć, jak ważna jest fachowa obsługa klienta, warto zestawić dwie z nich, które wykonano w oparciu o pompę ciepła firmy Danfoss DHP-L 10 kW. Literka L oznacza, że urządzenie nie jest wyposażone we wbudowany zbiornik ciepłej wody użytkowej.

Inwestycja pierwsza – Świdry

W odległości pięciu kilometrów od Giżycka leży miejscowość Świdry. W sąsiedztwie pracującej tam zwirowni teren jest niezwykle urozmaicony, zarówno na powierzchni, jak i pod ziemią. Według niektórych badań znajdują się tam nawet podziemne wodospady. W gruncie można znaleźć olbrzymie głazy, które przyniosły ze sobą lądolód.

W pobliżu tego miejsca, latem 2009 roku, rozpoczął swoją inwestycję Waldemar. Parterowy budynek o powierzchni około 200 metrów kwadratowych rośnie w oczach. Dom nie jest podpiwniczony. Został wzniesiony z pustaków ceramicznych Porotherm, a grubość ściany (44 centymetry) zapewnia na tyle korzystny współczynnik przenikania ciepła, że docieplenie materiałem termoizolacyjnym inwestor uznał za zbędne.

– Krajobraz rozległej działki, na której powstaje budynek, jest umiejętnie kreowany przez pana Waldemara – podkreśla właściciel Eko-Investu. – Nie zawaham się powiedzieć, że w przyszłości będzie tam naprawdę bajkowo. Dom leży mniej więcej



▲ Układanie rurek kolektora sposobem meandrowym. Na drugim planie widoczna jest wyspa, która będzie leżała na środku jeziora



▲ Staw wypelniający się wodą. Widoczne są końce poszczególnych pętli biegnące w kierunku zakopanej w ziemi studzienki zbiorczej

50 metrów od naturalnego stawu (około 3 tysięcy metrów kwadratowych). To właśnie pod jego dnem ułożyliśmy kolektor poziomy, który będzie współpracował z pompą ciepła Danfoss DHP-L 10. Ponieważ w tej chwili budynek nie jest jeszcze ukończony (wykonywane są prace związane z położeniem dachu kopertowego), nasze prace ograniczyły się do wykonania dolnego źródła, studzienki zbiorczej oraz tzw. przesyłu. Kiedy budynek osiągnie już stan surowy zamknięty, będzie w nim zamontowana nie tylko pompa ciepła, ale również wentylacja mechaniczna z 95% odzyskiem ciepła, działająca w oparciu o rekuperator firmy StorkAir. Żartując, można stwierdzić, że rozwiązanie polegające na ułożeniu kolektora pod dnem stawu jest stosowane dosyć rzadko, ale też nie każdy może się pochwalić własnym jeziorkiem i to w dodatku z wysepką. Ale znam też przypadek, w którym wydano pozwolenie na zakopanie dolnego źródła w jeziorze ogólnie



▲ Wyloty rur przesyłu – miejsce, w którym będzie stała pompa ciepła

dostępny. Warunkiem było umieszczenie rurek kolektora pół metra pod powierzchnią dna. W omawianym przypadku z miejscowości Świdry nie musieliśmy schodzić aż tak głęboko. Wymiennik znajduje się tylko 20 cm pod dnem.

Inwestor wybrał takie rozwiązanie, ponieważ sondy pionowe byłyby droższe w wykonaniu. Ponadto obecność wielkich głazów w ziemi mogłaby dodatkowo podnieść koszty, gdyby zaszła potrzeba dodatkowych wierceń. Natomiast ułożenie kolektora płaskiego w innym miejscu nie nastęrczałoby wprowadzić większych kłopotów (teren jest naprawdę duży), ale jak to ujął właściciel: grzechem byłoby nie skorzystać z okazji, jaką stworzył staw.

Jeziorko zostało przedzielone tymczasową groblą. Z części, pod którą miał zostać ułożony wymiennik, za pomocą pomp wysokiej wydajności została wypompowana woda. Następnie przy użyciu koparki staw został



▲ Dom w Söldanach Nowych – miejsce drugiej inwestycji

pogłębiony do 3 metrów (pierwotnie miał tylko 1 m).

– Na potrzeby kolektora wykorzystaliśmy około 1000 m² stawu – mówi Artur Ostrowski. – Wokół niecki zostały wykonane progi, aby tuż przy brzegu głębokość zbiornika była nieco mniejsza. Natomiast na środku utworzona została wysepka. Kolejny dowód, jak świadomie pan Waldemar kształtuje krajobraz swojej działki. Rurki źródła dolnego zostały ułożone sposobem meandrowym w odległości około 90 cm od siebie. W sumie jest to 6 pętli po 100 m każda. Powierzchnia zajęta przez kolektor to około 600 m². Jak opłacalne jest rozwiązanie z dolnym źródłem pod dnem jeziora, niech świadczy fakt, iż w przypadku zwykłego kolektora płaskiego, ułożonego w gruncie, do takiej samej pompy należałoby wykonać znacznie więcej pętli. A w niesprzyjających warunkach nawet podwoić ich ilość!

Studzienka zbiorcza znajduje się 3 metry od brzegu jeziora. Stosunkowo duża odległość pomiędzy studzienką a pompą ciepła musiała być uwzględniona we wstępnych obliczeniach, gdyż wymaga większego przekroju rur tzw. przesyłu. Ponadto cała jego długość jest zaizolowana paroszczelną izolacją kauczukową, w osłonie z rury prążkowanej. Tego rodzaju izolacji nie wykonuje się przy małych odległościach pomiędzy studzienką a urządzeniem grzewczym. W omawianym przypadku izolacja potrzebna jest również dlatego, że dolne źródło ma wyższą temperaturę od temperatury, która panuje na poziomie rurociągu przesyłowego.

Waldemar nie ma wątpliwości, że wybór pompy ciepła był strzałem w dziesiątkę.

– Dlaczego wybrałem pompę? – śmieje się. – Jestem budowląncem, a od jakiegoś czasu pompy ciepła stały się tematem często poruszonym w naszym środowisku. Pamiętam wiele dyskusji na temat tych urządzeń...

Rozpatrywanie rozmaitych za i przeciw...

Potem zacząłem jeszcze czytać wszystko, co mi wpadło w rękę na ten temat. Dzisiaj nie mam już wątpliwości... To przede wszystkim wygoda! Dla mnie ekonomia jest zdecydowanie na drugim miejscu. W końcu nie staję się coraz młodszy. Za kilka lat mogę już nie mieć siły aby schodzić do kotłowni, szuflować węgiel czy wygarnąć popiół. A i w czasie moich służbowych wyjazdów, kiedy żona zostaje sama, nie będę musiał się martwić, jak daje sobie radę. Cała obsługa pompy ciepła polega na regulacji parametrów w czasie pierwszego sezonu grzewczego. Regulacji, którą wykonuje autoryzowany wykonawca Danfossa na miejscu w domu lub przez Internet.

Pompa DHP-L 10 ma podłączony zewnętrzny zbiornik c.w.u. W Świdrach będzie to tak zwany zbiornik w zbiorniku. Wewnętrzny magazynujący ciepłą wodę użytkową (o temperaturze około 50 stopni), otoczony jest drugim, który pełni rolę bufora dla dodatkowej instalacji grzewczej, w której źródłem ciepła jest kominiek z płaszczem

wodnym (temperatura wody w instalacji grzewczej wynosi 30°C).

– Dalszą część prac przewidujemy na listopad – stwierdza właściciel Eko-Inwestu. – Ułożone zostanie wówczas ogrzewanie podłogowe oraz zamontowane serce instalacji, czyli pompa ciepła. Natomiast wcześniej wykonany zostanie gruntowy wymiennik ciepła współpracujący z wentylacją mechaniczną. Mówię o wentylacji, ponieważ była ona jedną z przesłanek wyboru pompy Danfoss DHP-L 10 kW. Gdyby dom wyposażony był w tradycyjne rozwiązanie grawitacyjne, to straty ciepła byłyby większe i moc pompy również musiałaby być większa.

Inwestycja druga – Söldany Nowe

– Inna ciekawa inwestycja oparta o pompę Danfoss DHP-L 10 wykonana została w miejscowości Söldany Nowe – mówi Artur Ostrowski. – To około 10 km od Giżycka i 2 km od Krukłanek, czyli miejsca, w którym jest podobno najczystsze powietrze w Polsce. Stojący tam budynek ma około 190 m² (parter + poddasze użytkowe) i nie jest podpiwniczony. Wzniesiony został z „suporeksu”, a następnie ocieplony. Podobnie jak w pierwszym przypadku inwestor zdecydował się na wentylację mechaniczną z GWC. Teren, na którym stoi dom w Söldanach, jest wyjątkowo trudny dla gruntowej pompy ciepła. Występuje tam bowiem grunt piaszczysty i suchy. Dlatego też przy planowaniu dolnego źródła należało te trudne warunki wziąć pod uwagę. Przede wszystkim kolektor musiałby być znacznie większy od standardowego. Innym, ale droższym wariantem byłoby wykonanie sond pionowych. Ponieważ teren

▼ Głęboki wannowy wykop wykonany w celu ułożenia kolektora płaskiego





▲ Pierwsza warstwa kolektora płaskiego w Sołdanach Nowych, przysypiana częściowo gruntem

wokół domu musiał być poddany znaczącym pracom niwelacyjnym, zdecydowaliśmy się na kolektor płaski. Próbowaliśmy wprowadzić na początku układac kolektor spiralny, ale rowy zasypywane były nieustannie piaskiem. Jedynym wyjściem było wykonanie dużego wannowego wykopu. Mieliśmy do dyspozycji teren o powierzchni około 900 m². Do wykonania kolektora wykorzystaliśmy 1200 metrów bieżących rury w 12 pętłach po 100 m. **Ciekawostką jest natomiast to, że owe pętłe leżą w dwóch warstwach na głębokościach – 2 m oraz 1 m!** Aby zachować bezpieczne odległości pomiędzy rurkami kolektora, nie leżą one bezpośrednio jedna nad drugą, tylko są przesunięte w taki sposób, iż przebiegają mniej więcej w połowie odległości w jakiej znajdują się od siebie rurki drugiego poziomu. Zdecydowaliśmy się na takie rozwiązanie, ponieważ na działce mieliśmy ograniczoną ilość miejsca, przeznaczoną pod kolektor. Inwestor chce bowiem wybudować na niej także basen ogrodowy.

Po wykopaniu niecki o głębokości 2 m zostało ułożonych sześć pętli. Odległość pomiędzy rurkami wynosiła około 80–100 centymetrów. Następnie pętle kolektora zostały zasypane metrową warstwą piasku, a na niej ułożono kolejnych 6 pętli. Grunt w miejscu wykonywania prac był tak miękki, że już pierwszy deszcz ubił go niezwykle dokładnie. Nie trzeba było dodatkowego zagęszczania. Kolejna warstwa została zasypana gruntem rodzimym, a dodatkowo nawieziono jeszcze warstwę około 20 centymetrów ziemi.

– Zastosowaliśmy pompę Danfoss 10 kW, chociaż teoretycznie można byłoby użyć 8 kW – stwierdza Artur Ostrowski. – Zrobiliśmy tak ze względu na plany inwestora związane z dogrzewaniem wody w basenie. Owe dwa



▲ Pompa ciepła DHP-L 10

kilowaty to oczywiście wielkość niewystarczająca, ale na działce mają się również pojawić: generator wiatrowy i kolektory słoneczne.

Studzienka zbiorcza znajduje się w odległości około 4 metrów od budynku. Nie zachodziła zatem konieczność izolowania przesyłu (on również odbiera ciepło z gruntu). Urządzenie zamontowane w Sołdanach jest identyczne jak to w Świdrach, ale zbiornik zewnętrzny jest już zupełnie inny. Jest to bufor, który ma aż 900 litrów pojemności, a ciepła woda użytkowa dla domu jest uzyskiwana dzięki zanurzonej w nim kilkudziesięciometrowej wężownicy. Właściwie to w zbiorniku zamontowane są aż dwie wężownice. Jedną z nich służy do ogrzewania ciepłej wody użytkowej (około 60–80 m długości, średnica 18 mm). Biegnie ona przez całą wysokość zbiornika. Jeżeli zadana temperatura c.w.u. jest wyższa niż temperatura wody w obiegu grzewczym, to pompa ciepła ogrzewa dodatkowo połowę tej wężownicy, podnosząc temperaturę do takiego poziomu, aby zapewniała komfort użytkowania wody w kuchni i w łazience. W 1/5 wysokości zbiornika znajduje się natomiast stożkowa przegroda, która oddziela drugą wężownicę, przeznaczoną do zasilania z dodatkowego źródła ciepła, chociażby z paneli słonecznych.

– Tak duży zbiornik jest ustawiony dlatego, że cała instalacja ma w przyszłości współpracować z generatorem wiatrowym i kolektorami słonecznymi – wyjaśnia właściciel Eko-Inwestu. – Musi zatem istnieć możliwość odbioru produkowanej energii. Pompa ciepła w Sołdanach ma już za sobą pierwszy sezon. Służyła do wygrzania budynku. Nie jest to wprawdzie zalecane, ale prace wykończeniowe prowadzone były zimą. Siłą rzeczy pompa musiała pracować znacznie więcej, niż będzie się to zdarzało w czasie przyszłych sezonów. Mimo to temperatury dolnego źródła

nie spadały poniżej 0°C. Stąd można wysnuć wniosek, że najbliższy sezon przyniesie spadek kosztów eksploatacji. Prognozy wykonane przez zakład energetyczny na podstawie zużycia prądu budowlanego mówią, że gdyby po zmianie taryfy pompa pracowała równie intensywnie co zeszłej zimy, to rachunki wynosiłyby: 300 złotych miesięcznie (w okresie letnim 80). Biorąc pod uwagę co powiedziano wcześniej, będą z pewnością dużo niższe.

Gdyby inwestorzy z Sołdan zdecydowali się na inne źródło ciepła, chociażby na gaz, to koszty inwestycyjne byłyby mniejsze o 20–30 tysięcy złotych. Trzeba jednak pamiętać, że za eksploatację budynku płaci się później przez wiele lat. A w przypadku gazu owe koszty byłyby znacznie wyższe niż te, które związane są z użytkowaniem pompy ciepła.

– W domu jest bardzo ciepło – mówi Jolanta. – Jesteśmy z mężem zadowoleni, że zdecydowaliśmy się na pompę ciepła. To był pomysł męża, który lubuje się w takich nowoczesnych rozwiązaniach. Używając tzw. prądu budowlanego, za sześć miesięcy zapłaciliśmy około 2,5 tysiąca złotych. Biorąc pod uwagę, że jest to całocięte zużycie prądu, łącznie z pracami wykończeniowymi w domu, ta suma jest naprawdę niewielka. Trochę obawiałam się na początku kosztów wykonania, ale ponieważ eksploatacja jest naprawdę tania, więc zwrócę się one stosunkowo szybko. A wygoda użytkowania pozostanie.

(m.ż.) ■

zdjęcia: archiwum firmy Eko-Invest

▼ Gruntowy wymiennik ciepła ułożony w Sołdanach Nowych

