

Trzy systemy: grzanie c.o., c.w.u. i chłodzenie pasywne – jedna pompa ciepła

Artur KACZMARCZYK

Samodzielny Konsultant ds. Pomp Ciepła
STIEBEL ELTRON POLSKA

Podejmując decyzję o budowie domu, mając na uwadze swoje zasoby finansowe, staramy się zbudować obiekt zapewniający możliwie największy komfort użytkowo – mieszkalny, nie zapominając oczywiście o walorach architektonicznych i plastycznych. Pomimo tego, iż Polska nie należy do krajów gorących z klimatem bardzo uciążliwym latem, od wielu lat widać wzrost sprzedaży systemów klimatyzacyjnych, które poprawić mają nasz komfort życia w miesiącach letnich. Jednak tak, jak da się ukryć system klimatyzacyjny w budynku biurowca lub jesteśmy w stanie patrzeć na elewację biurowca obwieszoną jednostkami zewnętrznymi klimatyzatorów typu Split, tak na nowo wykonanej elewacji lub dachu naszego ukochanego domu, nie chcielibyśmy widzieć zawieszonych jednostek zewnętrznych systemów klimatyzacyjnych.

Również patrząc na bilans ekonomiczny zastosowania klimatyzatorów typu Split, nie są to układy tanie, nawet te sprowadzane z „bardzo daleka”. Dodatkowo charakteryzują się one wysokimi kosztami utrzymania (energia elektryczna potrzebna do napędu sprężarki) ze względu na stosunkowo niski współczynnik wydajności chłodniczej. Od kiedy propaguje się zastosowanie pomp ciepła, przypomina się o możliwości zastosowania układu rewersyjnego, w związku z tym wykorzystaniem pompy ciepła do chłodzenia aktywnego (z użyciem sprężarki) systemu grzewczego. Konstrukcje takie pojawiły się już kilka lat temu, jednak koszt jednostki pracującej w układzie grzanie/chłodzenie aktywne był wyższy nawet o 30%, koszty zaś eksploatacyjne z racji pracy agregatu sprężarkowego wysokie.

Od dłuższego już czasu wraz z osobami zajmującymi się zawodowo i naukowo systemami pomp ciepła propagujemy system chłodzenia pasywnego, który wykorzystuje chłód gruntu lub wody, czyli układ WQA – dolnego źródła pompy ciepła. Projektując taki układ musimy dodatkowo zastosować kilka elementów, takich jak: dodatkowy wymiennik płytowy, automatyka różnicowa z pomiarem wilgotności, kilka zaworów przełączających itd. Można również wykorzystać urządzenia, które posiadają w sobie zabu-

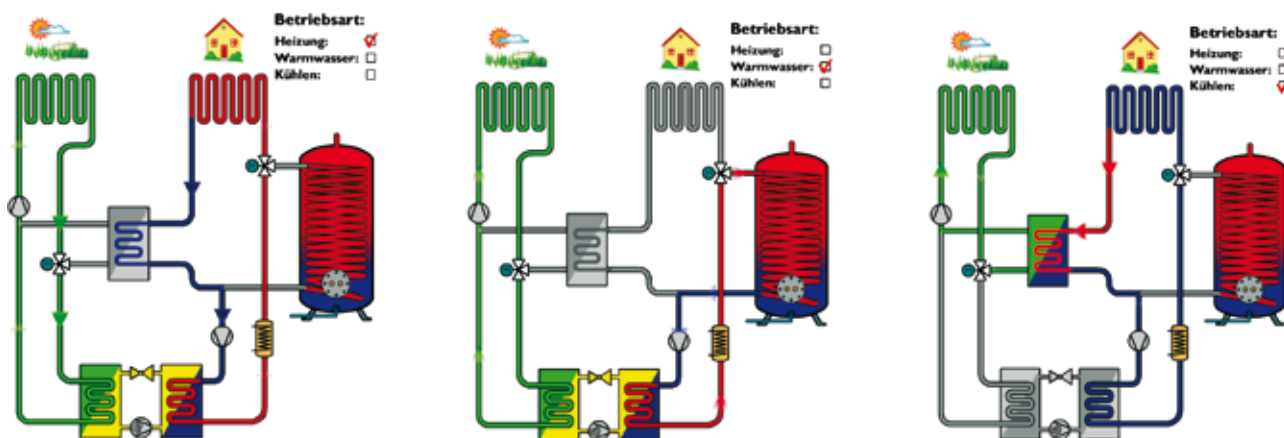
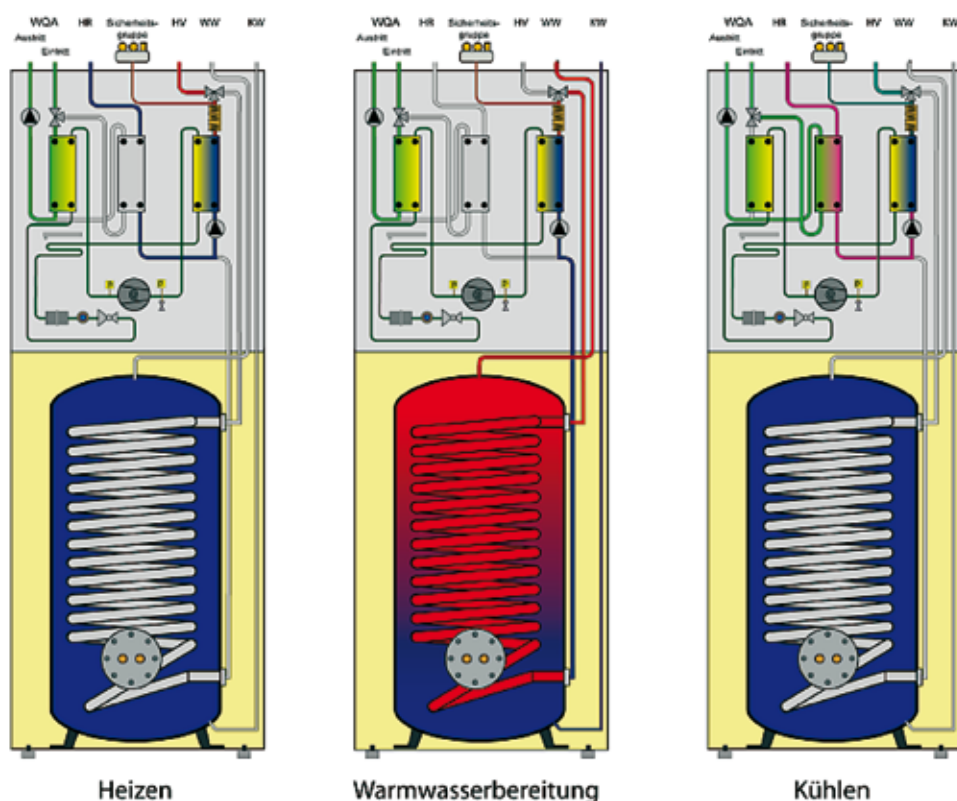
dowane: dodatkowy wymiennik płytowy, automatykę przystosowaną do pracy w trybie grzanie c.o., c.w.u. i chłodzenia. Omawiając system chłodzenia pasywnego posłużę się jednostką typu WPC...Cool (rys.1), która jest w stanie zaspokoić nasze potrzeby grzewcze – c.o. i c.w.u. oraz chłodzenia pasywnego.

Chłodzenie pasywne opiera się na wykorzystaniu chłodu – środowiska (gruntowo-wodnego) o niższej temperaturze niż środowisko – powietrze znajdujące się w naszym obiekcie – instalacji. Transport chłodu realizowany jest przez układ pomp obiegowych, zaworów przełączających, wymiennika solanka/woda lub woda/woda i odpowiedniej automatyki.

Posiadając system pompy ciepła, gdzie WQA – dolne źródło, stanowi system gruntowy solanka/woda możemy jako instalację chłodu wykorzystać system kolektorów poziomych lub sond pionowych. W okresie największego zapotrzebowania na ciepło, czyli miesiące letnie: maj, czerwiec, lipiec i sierpień, temperatura w gruncie będzie niska. Najniższa z początkiem sezonu letniego (największe potrzeby chłodnicze), gdyż



Rys.1. Pompa ciepła typu WPC...Cool – grzanie c.o., c.w.u. chłodzenia pasywne – źródło STIEBEL ELTRON



Rys. 2. Pompa ciepła typu WPC...Cool – grzanie c.o., c.w.u. chłodzenia pasywne – źródło STIEBEL ELTRON: Heizen – tryb grzania, Warmwasserbereitung – tryb c.w.u., Kühlen – tryb chłodzenia pasywnego

pompa ciepła właśnie przestała pracować na rzecz potrzeb systemu grzewczego. Dodatkowo, transportując ciepło z budynku do gruntu regenerujemy dolne źródło, zaś w przypadku przełączenia się na funkcję c.w.u., pompa ciepła będzie pracować z wyższą temperaturą źródła. Pracując na rzecz c.w.u. schładzamy WQA – czyli poprawiamy efekt chłodzenia obniżając temperaturę gruntu. Przykładowy przebieg zmian temperatury w gruncie przedstawia rysunek 3.

Ważną zaletą tego typu rozwiązań jest to, że posiadając jedną instalację systemu grzewczego możemy ją wykorzystać w celach grzewczych i chłodniczych. Nie musimy inwestować dodatkowo w kolejne

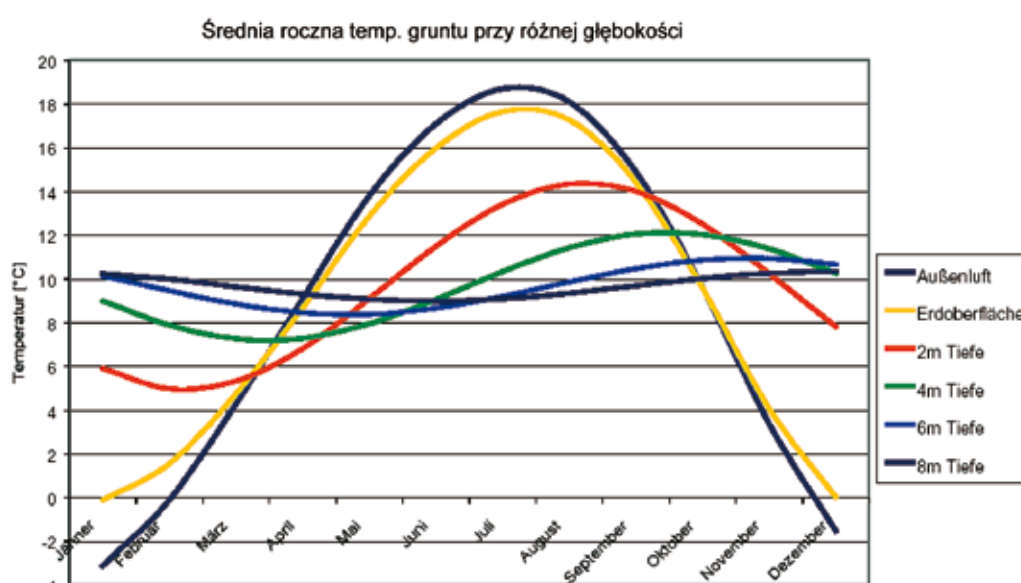
urządzenia i dodatkową instalację. Kolejnym bardzo ważnym argumentem takiego sposobu rozwiązania chłodzenia w naszym obiekcie są koszty eksploatacyjne. Sprężarka agregatu chłodniczego o wydajności chłodniczej rzędu 3,5 kW posiada silnik elektryczny o obciążeniu około 1,26 kW, a o wydajności chłodniczej około 5,3 kW, silnik o obciążeniu 2 kW. Zaś pompa obiegowa WQA – około 0,20 kW i pompa obiegowa systemu chłodzenia około 0,09 kW. Sumarycznie około 0,29 kW, czyli ponad czterokrotnie mniej niż sprężarka klimatyzatora o wydajności chłodniczej 3,5 kW i blisko siedmiokrotnie mniej niż sprężarka klimatyzatora o wydajności chłodniczej 5,3 kW. Oczywiście

klimatyzator realizuje proces chłodzenia bardzo dynamicznie i pracuje krócej niż system chłodzenia pasywnego, ale czy duży strumień bardzo chłodnego powietrza w pomieszczeniu świadczy o wysokim komfortie. Czy nie spotkał się z sytuacją, że w pobliżu klimatyzatora powietrze jest zbyt chłodne lub redukujemy przepływ powietrza do minimum, aby proces chłodzenia był prowadzony jak najłagodniej dla osób

przebywających w pomieszczeniu (czyli wydłużamy czas pracy sprężarki o mocy np. 2 kW).

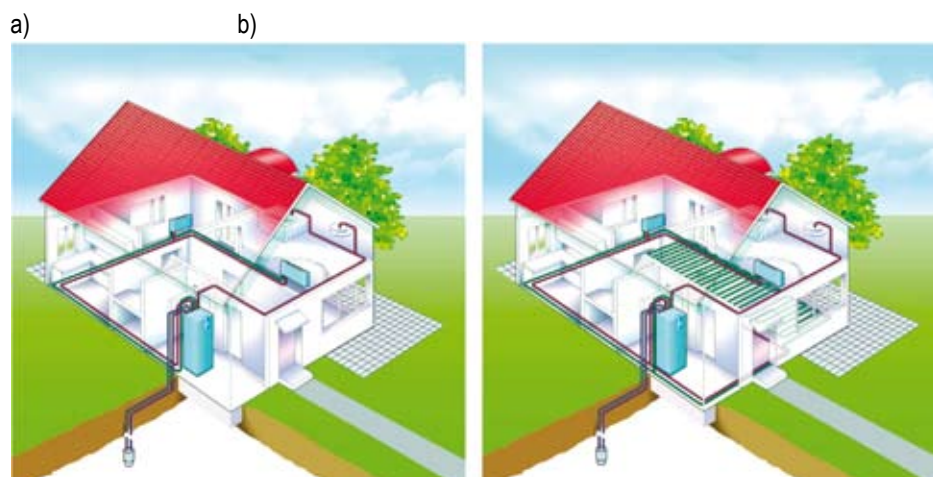
Wspomniałem, iż zaletą systemu chłodzenia pasywnego jest możliwość wykorzystania instalacji systemu grzewczego pracującej w sezonie zimowym na potrzeby grzewcze. Spotykane systemy ogrzewania powierzchniowego, to ogrzewanie: podłogowe, sufitowe i ścienne; grzejnikowe – z nadmuchem (klimakonwektory); nadmuchowe sufitowe – kasetony podwieszane, nadają się do systemów chłodzenia pasywnego z pewnymi zaleceniami i wymogami.

Instalacje nadmuchowe - klimakonwektory, kasetony sufitowe – wymagają jedynie zastosowania czujnika (np. FE7) temperatury powietrza wewnątrz pomieszczenia, który będzie kontrolował temperaturę w pomieszczeniu i po osiągnięciu odpowiednio niskiej jej wartości wyłączy system chłodzenia pasywnego. Instalacje powierzchniowe - podłogowe, sufitowe i ścienne – wymagają zastosowania nie tylko automatyki dokonującej pomiarów temperatury, ale również wilgotności (np. FEK) aby z odpowiednim wyprzedzeniem punktu rosy wyłączyć system chłodzenia. Najczęściej jest to 2 do 3 K przed pojawieniem się tego punktu. Osobiście skłaniam się w naszych warunkach klimatycznych oraz przy stosunkowo dużej zmienności wilgotności

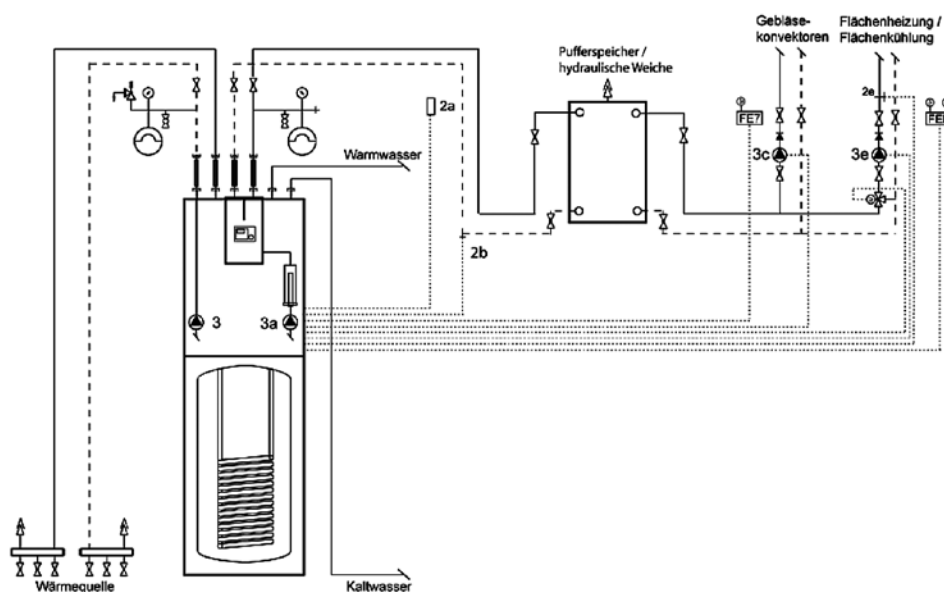


Rys. 3 Roczny przebieg temp. powietrza zewnętrznego, na powierzchni gruntu oraz na różnych głębokościach. Rodzaj gruntu suchy żwir, miejscowość Graz. Źródło STIEBEL ELTRON: Außenluft – powietrze zewnętrzne, Erdoberfläche – powierzchnia gruntu

w porach letnich do stosowania systemu chłodzenia opartego na klimakonwektorach lub kasetonach sufitowych. Rozwiązanie takie chroni nas przed pojawieniem się na powierzchniach chłodzonych wilgoci i rosy (kondensat odprowadzany jest do rynny kondensatu klimakonwektora). Takie rozwiązanie nie koliduje z zastosowaniem układu ogrzewania podłogowego, gdyż elementy automatyki, jak np. WPMII, WPMi, serii CD..., obecnie produkowanych pomp ciepła potrafią sterować dwoma obiegami grzewczymi – grzejnikowym i podłogowym. Klimakonwektory możemy zastosować wszędzie tam, gdzie pojawić się nam mogą potrzeby chłodnicze, a ogrzewania podłogowe w pomieszczeniach w których takie potrzeby nie będą występowały. Można również tak zaprojektować instalację, że w okresie zimowym w pomieszcze-



Rys. 4. Pompa ciepła typu WPC...Cool – grzanie c.o., c.w.u. chłodzenia pasywne – źródło STIEBEL ELTRON: chłodzenie z wykorzystaniem klimakonwektorów, chłodzenie z wykorzystaniem instalacji powierzchniowej



Rys. 5 Przykład instalacji pompy ciepła typu WPC..Coll zaspokaja potrzeby: c.o. dwa obiegi grzewcze, c.w.u. oraz systemu chłodzenia dla dwóch lub jednego obiegu – źródło STIEBEL ELTRON

niu będzie pracowało ogrzewanie podłogowe i klimakonwektorowe, a w okresie lata tylko chłodzenie z nadmuchem klimakonwektorów. Wybór rozwiązania stoi po stronie Inwestora i projektanta proponującego bardzo nowoczesne i funkcjonalne rozwiązanie trzech systemów w jednym układzie (c.o., c.w.u. i chłodzenie pasywne). Przykład takiego rozwiązania przedstawiony jest na rysunku 5.

Podsumowując wstępne informacje dotyczące chłodzenia pasywnego dochodzimy do wniosku, iż warto trochę dłużej zastanowić się nad rozwiązaniem systemu grzewczego z pompą ciepła, który właśnie projektujemy. Przy niewielkich zmianach standardowego projektu instalacji grzewczej, możemy uzyskać dodatkowy efekt chłodniczy podnoszący walory naszej instalacji. Przy nakładach inwestycyjnych mniejszych niż przy zastosowaniu dwóch osobnych systemów grzewczego z pompą ciepła i kilku klimatyzatorów typu Split. O korzyściach eksploatacyjnych już wspominałem. Przy projektowaniu i doborze wydajności chłodniczej należy pamiętać o tym, iż moc WQA – instalacji dolnego źródła ze względów temperaturowych nie zawsze będzie wykorzystana w 100%. Możemy przyjąć, że przy chłodzeniu pasywnym z wykorzystaniem systemów gruntowych solanka/woda wykorzystamy około 70% wydajności chłodniczej systemu pompy ciepła. Dla systemów z pompą ciepła, gdzie dolnym źródłem będzie woda o średniej temperaturze 10°C, stopień wykorzystania WQA do chłodzenia pasywnego będzie większy, nawet do 90% w sprzyjających warunkach.

Literatura:

- [1] Materiały Techniczne: STIEBEL ELTRON POLSKA - 2007.
- [2] Materiały Techniczne: STIEBEL ELTRON NIEMCY – 2007.
- [3] Artykuły i opracowani techniczne autora.



Izolacje Mobius COLD
Izolacje Mobius TH
Taśma izolacyjna

Generalny dystrybutor:



KWIDZYN

ul. Toruńska 41
Tel./Fax: (055) 279 33 43
kwidzyn@iglotech.com.pl

GRUDZIĄDZ

ul. Chałmiska 101
Tel./Fax: (056) 451 73 55
grudziadz@iglotech.com.pl

TORUŃ

ul. Olsztyńska 53
Tel./Fax: (056) 622 11 04
torun@iglotech.com.pl

POZNAN-PLEWISKA

ul. Północna 5/7
Tel./Fax: (061) 863 84 54
poznan@iglotech.com.pl

BYDGOSZCZ

ul. Inowrocławska 11
Tel./Fax: (052) 348 63 47
bydgoszcz@iglotech.com.pl

KATOWICE

Al. Rodzińskiego 190B
Tel./Fax: (032) 228 73 00
katowice@iglotech.com.pl

WARSZAWA-JANKI

ul. Krakowska 10
Tel./Fax: (022) 720 76 80
warszawa@iglotech.com.pl

WROCLAW

ul. Starogardzka 7-9
Tel./Fax: (071) 352 10 55
wroclaw@iglotech.com.pl