

II Edycja warsztatów firmy BUDERUS w Katedrze Energetyki i Aparatury Przemysłowej Politechniki Gdańskiej: „Sprężarkowe pompy ciepła w ogrzewaniu budynków”

Zakończona dużym zainteresowaniem ze strony studentów pierwsza edycja warsztatów poświęconych problematyce pomp ciepła, które odbyły się w semestrze letnim roku akademickiego 2009-2010, zachęciła ich organizatorów do ponowienia tego interesującego przedsięwzięcia. A przypomnę, że jest to wspólny pomysł pracowników Katedry Energetyki i Aparatury Przemysłowej (uprzednio Techniki Ciepłej) Politechniki Gdańskiej i działu technicznego firmy BUDERUS Technika Grzewcza. Jego realizacja polegała na przeprowadzeniu cyklu wykładów i szkoleń pod ogólnym tytułem „**Sprężarkowe pompy ciepła w ogrzewaniu budynków**”. Podobnie jak miało to miejsce w edycji pierwszej, ze strony wspomnianej firmy prowadzącym zajęcia był **mgr inż. Piotr Jasiukiewicz**, absolwent Wydziału Mechanicznego PG, znany naszym czytelnikom z szeregu interesujących artykułów poświęconych problematyce stosowania pomp ciepła. W założeniach, szkolenie miało być tym razem prowadzone w dwóch częściach, z których pierwsza w semestrze zimowym składała się z 6, natomiast druga w semestrze letnim z 7 dwugodzinnych spotkań, zatem ogółem obejmowało ono 26 godzin zajęć. Analogicznie jak w pierwszej edycji, całe przedsięwzięcie zakończone zostało egzaminem z zakresu omawianej problematyki, zwieńczonym specjalnym **Certyfikatem firmy BUDERUS**. I tym razem uczestnikami szkolenia byli studenci wyższych lat Wydziału Mechanicznego PG następujących specjalności: „Systemy, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne” (sem. 09), „Urządzenia Ciepłno-Przepływowe i Aparatura Przemysłowa (sem. 05 i 07) oraz nowego kierunku „Energetyka”. Absolwenci tych specjalności, to przyszli projektanci, budowniczowie i osoby nadzorujące w eksploatacji szeroko rozumiane systemy ener-

tyczne, w tym systemy grzewcze zaopatrzone w odnawialne źródła energii. Objęta warsztatami tematyka pomp ciepła w aktualnie realizowanych przez uczelnię programach kształcenia nie została ujęta odrębnym przedmiotem, w związku z tym taka inicjatywa jest szczególnie atrakcyjna dla studentów wspomnianych specjalności.

Przygotowany wspólnie i zmodyfikowany po pierwszej edycji warsztatów program był niezwykle bogaty i obejmował takie zagadnienia, jak:

1. Budowa, zasada działania i zastosowanie sprężarkowej pompy ciepła (SPC): idea działania pompy ciepła i procesy termodynamiczne zachodzące w jej obiegu, kryteria efektywności energetycznej PC, cel stosowania urządzenia (systemy c.o. i c.w.u.);
2. Wpływ parametrów zewnętrznych na pracę i efektywność energetyczną działania pompy ciepła: podwyższenie temperatury zasilania instalacji grzewczej, obniżenie temperatury nośnika ciepła źródła dolnego, zmniejszenie przepływu wody przez skraplacz PC, zmniejszenie przepływu nośnika ciepła w źródle dolnym przez parownik PC;
3. Dolne źródła ciepła (DZC): pożądane cechy użytkowe źródła, parametry wpływające na prawidłowe działanie instalacji DZC i SPC, wymiennik gruntowy (poziomy, pionowy), wymiennik zatopiony w wodzie, woda głębinowa jako źródło ciepła, powietrze zewnętrzne i wentylacyjne, techniczne i ekonomiczne kryteria wyboru źródła, zagrożenia (błędy wykonania) prowadzące do zmniejszenia ilości ciepła (obniżenia temperatury) pozyskiwanego z DZC, zajęcia praktyczne (łączenie rur wykonanych z polietylenu i PVC, zgrzewanie doczołowe, zgrzewanie polifuzyj-

ne, zgrzewanie elektrooporowe, klejenie PVC, próby ciśnieniowe wykonanych zgrzewów i złączy klejonych);

4. Obliczenia hydrauliczne instalacji dolnych źródeł ciepła; charakterystyka płynów stosowanych w DZC, określenie masowego natężenia przepływu płynu DZC w zależności od wydajności chłodniczej pompy ciepła, wpływ długości rurociągu na opory hydrauliczne instalacji, wpływ prędkości przepływu nośnika ciepła w źródle dolnym na opory hydrauliczne, równoważenie przepływu płynu w poszczególnych pętlach instalacji DZC;
5. Instalacje grzewcze współpracujące z pompami ciepła: wybrane zagadnienia z podstaw wymiany ciepła, grzejnikowe instalacje grzewcze, podłogowe instalacje grzewcze, ogrzewanie powietrzne, różnice między systemem grzejnikowym a ogrzewaniem podłogowym, wybór korzystniejszego z technicznego punktu widzenia systemu do zastosowania dla pompy ciepła, komponenty instalacji grzewczej (pompy obiegowe, naczynia przeponowe, zawory bezpieczeństwa);
6. Istotne elementy instalacji grzewczej: odpowietrznik automatyczny i zawór bezpieczeństwa (budowa, zasada działania, cel stosowania);
7. Projektowanie instalacji grzewczych do współpracy z pompą ciepła: projektowanie i umiejętność rysowania prostych schematów technologicznych zawierających: SPC + bufor + DZC + zasobnik c.w.u. + np. kominiek z płaszczem wodnym, zasada działania i znaczenie obecności bufora w instalacji hydraulicznej PC, sposoby podwyższania temperatury zasilania w instalacji PC, optymalne parametry temperaturowe i przepływowe pompy ciepła i ich dostosowanie

do charakterystyki cieplnej różnych instalacji grzewczych, jakie mogą współpracować z pompą ciepła, obliczenia hydrauliczne instalacji grzewczych: określanie oporów hydraulicznych, zasady doboru średnic hydraulicznych rurociągów, sterowanie pompami ciepła w instalacjach grzewczych: funkcje użytkowe sterowników do PC, sterowanie instalacjami grzewczymi, instalacje elektryczne;

8. Aspekt ekonomiczny stosowania sprężarkowych pomp ciepła w systemach grzewczych budynków mieszkalnych; koszty inwestycyjne wykonania instalacji z SPC, koszty eksploatacyjne użytkowania instalacji z SPC, ocena różnych wariantów ogrzewania z pompami ciepła.

Wyciągając wnioski z pierwszej edycji warsztatów, kiedy to ilość chętnych znacznie przekroczyła liczbę 100 osób przy ograniczonej ilości miejsc w przeznaczonych na ten cel sali wykładowej, gdzie ostatecznie zakwalifikowanych zostało 56 osób bez żadnych wymagań wstępnych. Tym razem z góry określony został limit miejsc, a jako kryterium przyjęto dobre oceny z przedmiotów prowadzonych przez

Zespół Chłodnictwa i Klimatyzacji, w tym z przedmiotu „Termodynamika II”. Ogółem zakwalifikowanych do udziału w warsztatach zostało 40 osób, i trzeba przyznać, że frekwencja na kolejnych spotkaniach była prawie 100%, mimo mało atrakcyjnej pory ich odbywania się, bowiem były to godziny popołudniowe w kolejne piątki. Mogę domniemywać, że jednym z czynników motywujących do systematycznego udziału w zajęciach była skrupulatnie odnotowywana obecność z rygiorem, że trzy nieusprawiedliwione nieobecności wykluczają możliwość przystąpienia do końcowego egzaminu.

Finał przedsięwzięcia, czyli egzamin pisemny, na który złożyło się 5 zagadnień o charakterze problemowym oraz jedno zadanie obliczeniowe, miał miejsce w dniu 20 maja 2011 r. W przyjętej skali oceny punktowej maksymalnie można było zdobyć 70 pkt., zaś jako minimum pozytywnego zaliczenia przyjęto 40 pkt., co stanowi 57%. Do egzaminu dopuszczono 31 osób. W dniu 3 czerwca br. osobom, które uzyskały wynik pozytywny, przedstawiciele firmy BUDERUS uroczyście wręczyli stosowne Certyfikaty, a najlepsi

studenci dodatkowo otrzymali atrakcyjne upominki rzeczowe. Warto zauważyć, że 87% spośród piszących uzyskało wynik pozytywny, co jest rezultatem znacznie korzystniejszym w porównaniu do podobnego egzaminu przeprowadzonego w ramach pierwszej edycji warsztatów. Jest to niewątpliwie wynik satysfakcjonujący zarówno nas, jako organizatorów, ale przede wszystkim prowadzącego szkolenie.

W tym miejscu w imieniu własnym, ale nade wszystko w imieniu uczestniczących w warsztatach studentów, chciałbym serdecznie podziękować Piotrowi Jasiukiewiczowi, za profesjonalne przygotowanie i niezwykle interesujące i zrozumiałe prowadzenie zajęć. Chciałbym również podziękować **Panu Mariuszowi Wolniakowi**, Prezesowi Zarządu firmy Buderus Technika Grzewcza za wyrażenie zgody na realizację tego, niezwykle cennego poznawczo przedsięwzięcia w murach szacownej Politechniki Gdańskiej. Wiedza zdobyta przez uczestników warsztatów owocuje obecnie podczas przygotowywania przez nich prac dyplomowych, a później zapewne zawowocuje w ich przyszłej pracy zawodowej. Osobiście będąc rzecznikiem

kształcącej się na Wydziale Mechanicznym przyszłej kadry inżynierskiej, mam nadzieję, że Pan Prezes M. Wolniak wyrazi zgodę na kolejne takie warsztaty prowadzone w naszej Katedrze w semestrze letnim bieżącego roku akademickiego 2011/12, oczywiście za sprawą świetnych fachowców z działu technicznego kierowanej przez niego firmy.



Zenon BONCA