

Projekt wstępny modernizacji układu HVAC pomieszczeń biurowych firmy ASE z zastosowaniem magazynu energii cieplnej

Cel pracy: przedstawienie nowoczesnych i ekologicznych rozwiązań technologicznych z dziedziny magazynowania energii oraz instalacji HVAC, a następnie dopasowanie jednego rozwiązania obejmującego magazyn energii współpracujący z nową instalacją HVAC planowaną w istniejących budynkach na terenie firmy ASE w Gdańsku

Opis istoty pracy

Praca została podzielona na dwa etapy: teoretyczny i praktyczny. **W części teoretycznej** opisano pięć najpopularniejszych sposobów magazynowania energii: elektrownie szczytowo-pompowe, akumulatory, magazyny wodoru, sprężonego powietrza i ciepła (TES), przy czym najwięcej uwagi poświęcono TES. Omówiono również działanie pomp ciepła, klimatyzatorów i systemów grzewczych, jak klimakonwektory, ogrzewanie podłogowe i grzejniki.

W części praktycznej przeanalizowano i porównano dwie koncepcje instalacji grzewczo-chłodzącej z wykorzystaniem TES. **Pierwsza** zakładała sezonowy magazyn ciepła (STES), który miałby być ładowany za pomocą pomp ciepła zasilanych z paneli fotowoltaicznych w lecie, a następnie rozładowywany zimą do ogrzewania budynków. Pojemność magazynu oszacowano na 290 MWh, jednak gabaryty STES okazały się zbyt duże do realizacji.

Druga koncepcja (przedstawiona na rys. 2) dotyczyła mniejszego, krótkoterminowego magazynu ciepła (DTES), ładowanego w okresach najniższych cen energii z sieci energetycznej, co pozwala na niższe koszty. Koncepcja wymagała mniejszej mocy pomp ciepła, co obniża koszt inwestycji.

Dokonano też porównania zdolności magazynowania ciepła w wodzie i parafinie R-58, przy czym parafina wykazała większą pojemność cieplną, ale jej użycie odrzucono z uwagi na koszty. Na Rys. 1 przedstawiono stanowisko badawcze, które wykorzystano do badań nad zdolnością parafiny do magazynowania ciepła wykorzystując jej przemianę fazową.

Na zakończenie przeprowadzono analizę finansową, porównując koszty ogrzewania z wykorzystaniem DTES oraz bez tego magazynu.

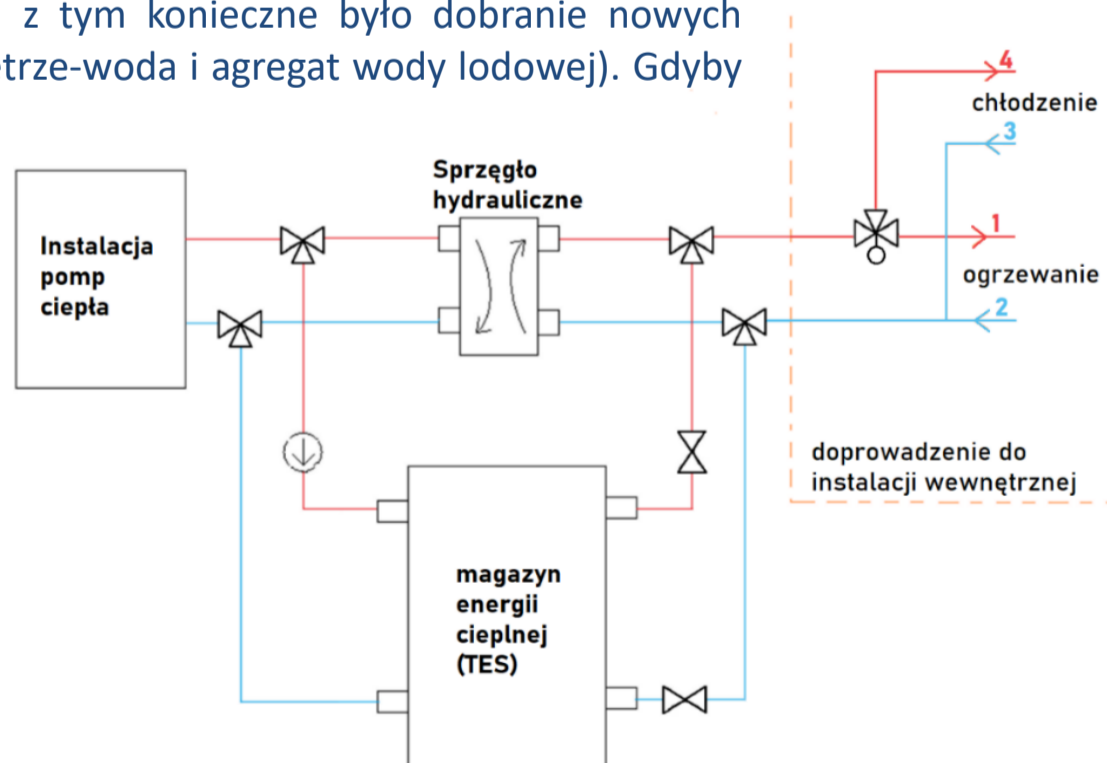
Podsumowanie

Oszczędności na sezon grzewczy okazały się na tyle niskie, że inwestycja nie miałaby szans się zwrócić, nawet bez pełnej analizy kosztów związanych z nowymi pompami ciepła i agregatem wody lodowej.

Kluczowym czynnikiem niepowodzenia projektu była analiza w budynku ze sprawną instalacją VRF, która nie nadaje się do zastosowania TES. W związku z tym konieczne było dobranie nowych urządzeń grzewczych i chłodzących (pompy ciepła powietrze-woda i agregat wody lodowej). Gdyby instalacja VRF wykorzystywała wodę jako medium cieplne, koszty inwestycji mogłyby być znacznie niższe, gdyż nie byłoby potrzeby wymiany urządzeń.



Rys. 1 Zdjęcie przedstawiające stanowisko badawcze nad zdolnością parafiny R-58 do magazynowania ciepła z wykorzystaniem przemiany fazowej



Rys. 2 Autorski schemat wstępny koncepcji 2:
1 – przewód doprowadzający wodę grzewczą do klimakonwektorów,
2 – przewód powrotny dla wody grzewczej z klimakonwektorów,
3 – przewód powrotny dla wody lodowej z klimakonwektorów,
4 – przewód doprowadzający wodę lodową do klimakonwektorów