

Kolektory słoneczne również w starym budownictwie mieszkaniowym

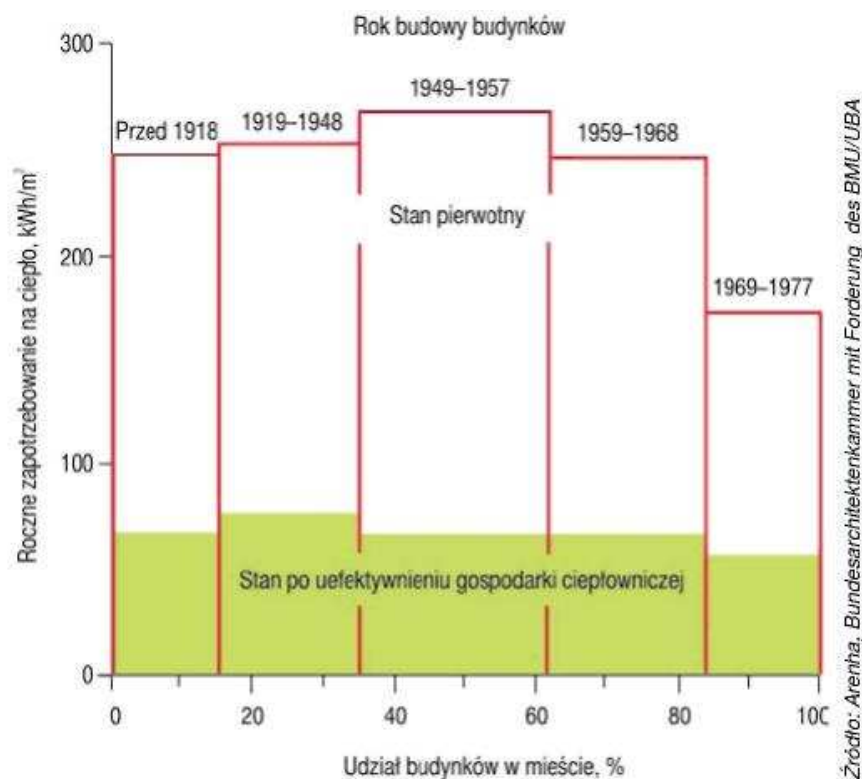
Autor: Włodzimierz Kotowski

(„Energetyka” – styczeń 2007)

W przeszłości - kiedy nośniki energii były relatywnie tanie - stawiano budynki wyłącznie na podstawie wymogów technicz-no-wytrzymałościowych. Teraz, kiedy gaz ziemny oraz ropa i jej przetwory znacznie zdrożały, a ich ceny nadal systematycznie rosną, zbyt duża energochłonność budynków powoduje, że koszty energii stanowią znaczną pozycję w budżecie przeciętnej rodziny.

W ostatnich latach opracowano i wdrożono na skalę przemysłową różnorakie techniki i technologie energooszczędnego budownictwa mieszkaniowego, które w większości można zastosować (zaadoptować w starym budownictwie mieszkaniowym - również w budynkach, wznoszonych w tzw. systemie wielopłytkowym. Jak ogromne tkwią tu rezerwy, dokumentuje rysunek 1, ilustrujący już osiągnięte obniżki zapotrzebowania na ciepło budynków stawianych w Hanowerze w okresie od początków XX aż do 1977 r.

Okładanie ścian budynków płytami izolacyjnymi - głównie z polistyrenu, czy wełny mineralnej - oraz wymiana okien na bardziej szczelne i efektywniej przepuszczające promieniowanie słoneczne, to techniki stosowane na szeroką skalę również w naszym kraju. Jest jednak kilka innych, równie efektywnych innowacji energooszczędnych, które nie znalazły dotąd u nas szerszego zastosowania.



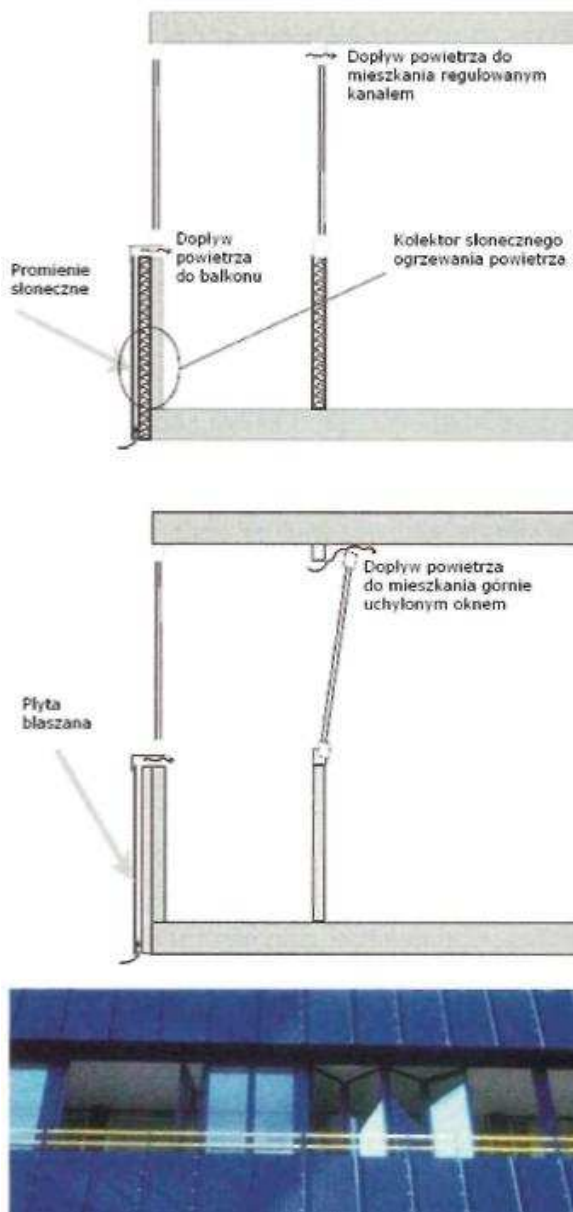
Rys. 1. Osiągnięte obniżki w zapotrzebowaniu na ciepło w starym budownictwie mieszkaniowym w Hanowerze, poprzez różnorakie działania innowacyjne

Określoną grupę wśród nich stanowią te, które wykorzystują promieniowanie słoneczne i stanowią przedmiot niniejszego artykułu.

Ogrzewanie domów promieniowaniem słonecznym

Jedną z najprostszych i efektywnych technik to oszklenie balkonów na południowej fasadzie z jednoczesnym podgrzewaniem powietrza wentylacyjnego promieniowaniem słonecznym na powierzchni balustrady w sezonie grzewczym, co ilustruje rysunek 2.

Na całej powierzchni balustrady - w niewielkiej odległości od niej - instaluje się blaszaną płytę stanowiącą absorber promieniowania słonecznego.



Rys. 2.
Innowacje
w ogrzewaniu
wentylacyjnego
powietrza
poszczególnych
mieszkań
w starym bloku
mieszkalnym
poprzez
oszklenie balkonów
na południowej
stronie
i zainstalowaniu
blachy
absorbującej
promieniowanie
słoneczne
wzdłuż balustrady

Płynące pod nią powietrze nagrzewa się od promieni słonecznych, potem dogrzewa się jeszcze przez zainstalowane szyby balkonowe, aby następnie gorącą uchylnego okna wpłynąć do mieszkania.

Dokładne pomiary tego rozwiązania wykazały w Freiburgu w 1999 r. [1-2], że zapotrzebowanie na ogrzewania mieszkania obniżyło się z 93,3 kWh/m² rok do 48,1 kWh/m² rok.

Inną innowacją jest instalowanie na południowej ścianie budynku baterii fotowoltaicznych w celu bezpośredniego pozyskiwania energii elektrycznej, co ilustruje rysunek 3 przedstawiający instalację na starym bloku mieszkalnym we Freiburgu.

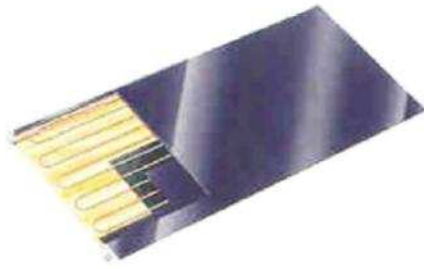


Rys. 3. Na południowej fasadzie starego budynku zainstalowano baterie fotowoltaiczne, zasilające mieszkańców w energię elektryczną

Budownictwo wielkopłytowe znane jest od dziesięcioleci nie tylko w Polsce. Na ukośnych dachach czy pionowych, południowych fasadach tych budynków można instalować kolektory słoneczne w celu pozyskiwania ciepłej wody użytkowej dla celów sanitarno-gospodarczych. Wg doświadczeń w mieście Gera, można tą drogą zaoszczędzić od 35 do 40% kosztów. Wymagane w tym systemie słoneczne kolektory grzewcze - którymi płynie niezamarzający wodny roztwór glikolu (podobny do stosowanego w silnikach samochodowych) - mają różne konstrukcje (rys. 4).

Płaski, skrzynkowy kolektor z wężykowatym, rurowym obiegiem nagrzewanej cieczy roboczej jest najprostszy i najtańszy - ale osiągający mierną sprawność.

Efektywniejszym rozwiązaniem jest płaski kolektor z wieloma rurkami równoległe pracującymi, połączonymi wąskimi płaskownikami. Wytwarza się je z tworzyw sztucznych. Najwyższą sprawność osiągają kolektory w szklanych rurach z wysoką próżnią. Równie sprawne są posrebrzane kolektory paraboliczne, w osi których znajduje się rura z nagrzewaną, cyrkulującą do wymiennika ciepła, cieczą roboczą.



Płaski, skrzynkowy kolektor z rurą w kształcie węzownicy



Płaski, kolektor z równoległe usytuowanymi rurami z tworzywa sztucznego

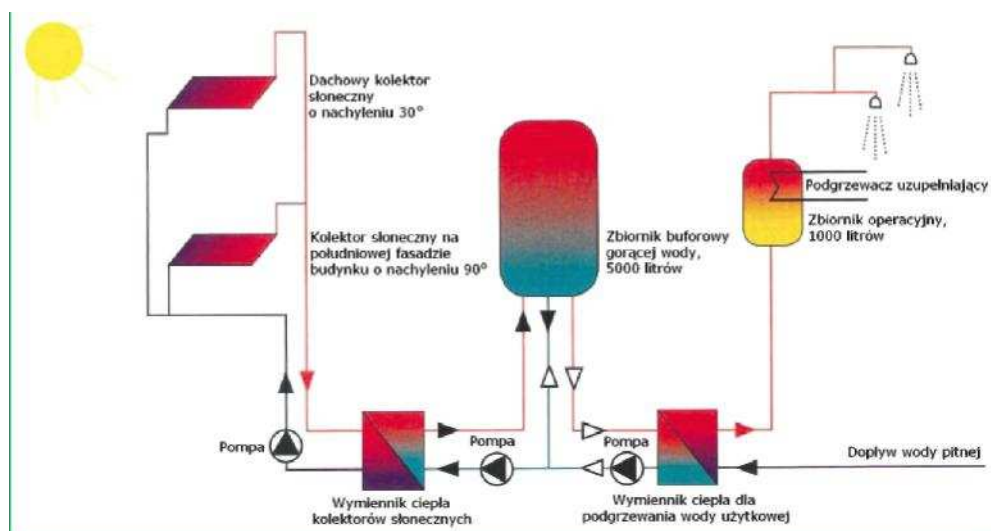


Kolektor z próżniowymi rurami szklanymi

Paraboliczne kolektory z posrebrzaną rynną



Rys. 4. Różnorodne konstrukcje kolektorów ogrzewanych promieniami słonecznymi



Rys. 5.
Schemat instalacji ogrzewania
wody użytkowej
na cele sanitarno-gospodarcze
promieniowaniem słonecznym
w starym budownictwie

Schemat techniczno-procesowy tego typu instalacji ciepłej wody użytkowej ilustruje rysunek 5.

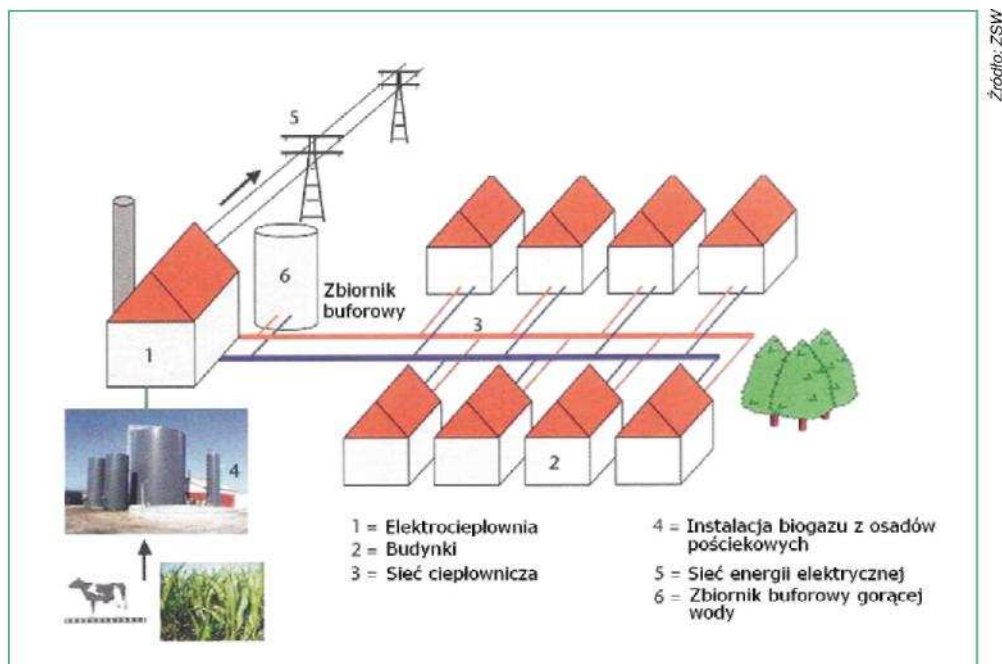
Umieszczono na nim dwa zestawy kolektorów o nachyleniu 30° na dachu oraz 90° na południowej ścianie bloku mieszkalnego. Pompa utrzymuje w obiegu ciecz roboczą (mrozoodporną) między kolektorami słonecznymi a wymiennikiem ciepła, w którym osiąga się temperaturę 80-90°C. Uzyskane tą drogą ciepło z kolektorów słonecznych jest gromadzone w wodnym zbiorniku buforowym o pojemności 5000 litrów. Jak wynika z rysunku 4 są tu dwa obiegi: jeden poprzez wymiennik ciepła z kolektorów słonecznych i wężownicę rurową w zbiorniku buforowym, a drugi między tym ostatnim a podgrzewaczem zimnej wody pitnej dla celów sanitarno-gospodarczych. Po drodze jest zbiornik operacyjny o pojemności 1000 litrów z uzupełniającym grzejnikiem (najczęściej na gaz ziemny). Koszt tak uzyskanej użytecznej wody grzewczej dla mieszkańców bloku wynosi 0,14 euro/kWh.

Oszczędności z tej innowacji przynoszą odczuwalne korzyści ekonomiczne przeciętnej rodzinie nawet w Niemczech.

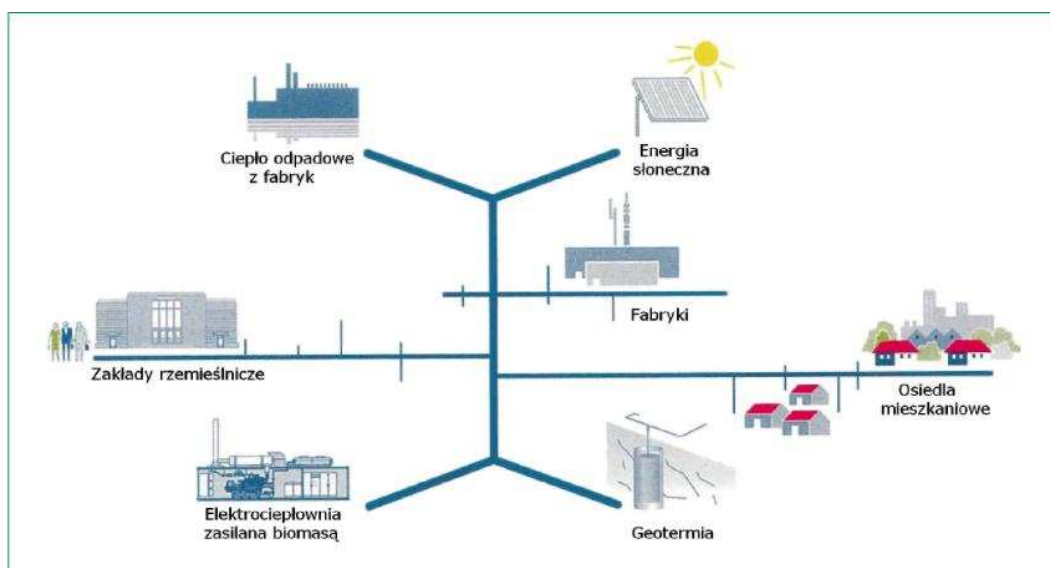
Autor jest przekonany, że podobnie może być w naszym kraju. Sumaryczny efekt tych przedsięwzięć innowacyjnych ujęto na rysunku 1.

Osiedla domków jednorodzinnych

W tradycyjnym systemie ogrzewania osiedla domków jednorodzinnych (pojedynczych i szeregowych) istnieje lokalna ciepłownia opalana gazem ziemnym, olejem opałowym lub węglem. Niezależnie od szybko rosnących cen - szczególnie oleju opałowego i metanu - to dodatkowo relatywnie niska sprawność termiczna ciepłowni wymuszają jej przebudowę na lokalną elektrociepłownię o sprawności powyżej 85%.



Rys. 6. Schemat elektrociepłowni osiedla domków jednorodzinnych (pojedynczych i szeregowych) opalanej drewnem oraz biogazem z lokalnej oczyszczalni ścieków



Rys. 7. Zasilenie gmin z ich zakładami rzemieślniczymi w ciepło oraz energię elektryczną na bazie różnorodnych odnawialnych nośników energii

Tego typu elektrociepłownie lokalne bywają zasilane biomasą (najczęściej drewnem) oraz biogazem z własnej biogazowni przy oczyszczalni ścieków.

Do wytwarzania energii elektrycznej używane są silniki Stirlinga (sprężone z generatorami) lub tzw. agregaty ORC (Organie Rankine Cycle) znanymi tym, że do napędu turbiny nie stosuje się pary wodnej, a opary węglowodorów butan-pentan o temperaturze około 200°C i o ciśnieniu 2 MPa.

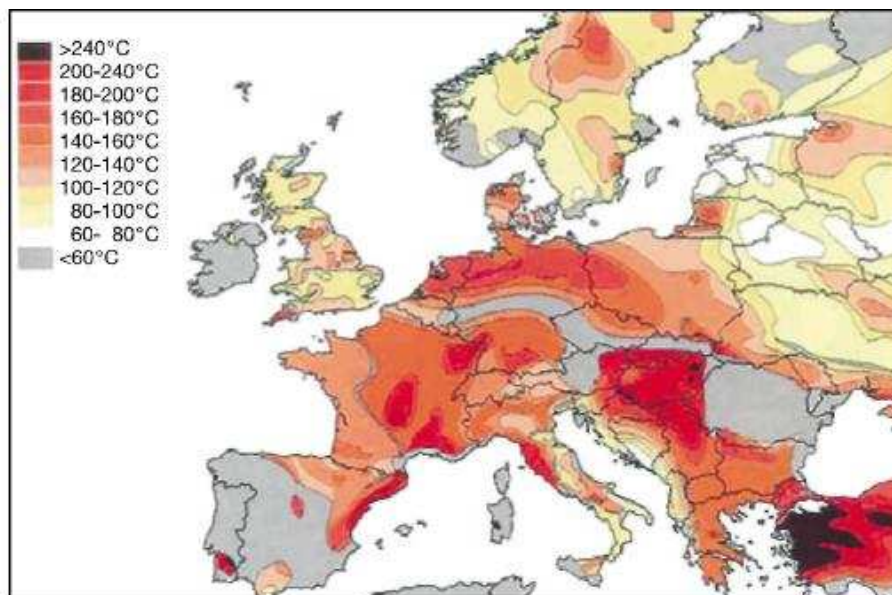
Obecnie proces zastępowania niskosprawnych, lokalnych ciepłowni małymi elektrociepłowniami, których globalna sprawność jest o co najmniej 20% wyższa do poprzedniego systemu grzewczego [3, 4] można zaliczyć do kierunków preferowanych na całym świecie.

Na rysunku 6 pokazano elektrociepłownię przy starym osiedlu domków jednorodzinnych. Zaprezentowane rozwiązanie wg tego rysunku obniżyło roczne koszty ogrzewania domku jednorodzinnego w Gera z 2680 do 2300 euro w 2004 roku.

W niedalekiej już przyszłości - w całej Unii Europejskiej - większość gmin będzie dysponowała własnymi elektrociepłowniami nie tylko na bazie własnej biomasy czy wyselekcjonowanych odpadów komunalno-przemysłowych, ale również z wykorzystaniem wszelkiego ciepła odpadowego zakładów przemysłowych, jak i energii słonecznej oraz geotermii, co ilustruje rysunek 7.

Europa - w tym również Polska - ma okazałe zasoby energii geotermalnej, udokumentowanej na rysunku 8.

Wszystko to, co zaprezentowano w artykule dowodzi, że w naszym kraju występują dogodne warunki dla budowy gminno--miejskich elektrociepłowni. Tą drogą będzie można nie tylko wydatnie obniżyć opłaty za energię elektryczną oraz ciepło przez każdą rodzinę, ale w dodatku zwiększyć liczebność miejsc pracy i wydatnie przyczynić się do ochrony środowiska.



Rys. 8. Zasoby energii geotermalnej w Europie na głębokości 5000 metrów

LITERATURA

[1] Hoffschmidt B., Böhnisch H., Góttische J., Herkel S.: Forschung-sVerbund Sonnenenergie, Themen 2005 Jahr, Berlin 99, 2005

[2] Kleemann M., Heckler R., Kolb G., Hille M.: Die Entwicklung des Energiebedarfs zur Warmebereitstellung in Gebäuden-Szenerio-analysen mit dem IKARUS-Raumwarmemodell, Bericht urn Auftrag des Bremer Energie-Instituts, 4, 2000

[3] Wigbels M.: Warme und Kalteenergie aus Sonne und Erde, For-schungsVerbund Sonnenenergie, Themen 2005 Jahr, 106, 2005

[4] EWIV Praxiskonferenz, Strassburg, Francja 2003