

mgr Lilianna Homa¹⁾

Innowacyjne technologie w budynkach komercyjnych umożliwiające zmniejszenie zapotrzebowania na energię

DOI: 10.15199/33.2015.01.11

Rynek nieruchomości komercyjnych w Polsce stawia coraz większe wymagania wobec inwestorów i deweloperów, którzy proponują budynki biurowe w atrakcyjnej lokalizacji w centrum największych polskich miast. Z uwagi na zmieniające się wymagania dotyczące kosztów eksploatacji budynków, komfortu użytkownika oraz ochrony środowiska naturalnego – deweloperzy kładą duży nacisk na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną przez budynki. Idąc dalej, dąży się do zmniejszenia kosztów oświetlenia pomieszczeń biurowych, czy oszczędności wody pitnej. Dodatkowym nieodłącznym elementem świadomego budowania jest wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, projektanci oraz producenci systemowych instalacji sanitarnych i elektrycznych oraz przegród prześcigają się w tworzeniu technologii umożliwiających otrzymanie certyfikatów oceniających jakość budynków oraz stopień ograniczenia ich wpływu na środowisko naturalne.

Jednym z budynków spełniających najwyższe standardy energooszczędności oraz oczekiwania najemców jest **Atrium 1 w Warszawie** (fotografia), który uzyskał platynowy (najwyższy) certyfikat systemu LEED. Inwestorem jest firma Skanska Property S.A., jeden z deweloperów działających na rynku polskim, który wykazuje się wysoką świadomością budowania ekologicznych i energooszczędnych biurów dla Skanska Property S.A. podejście w projektowaniu charakteryzuje się tym, że najpierw obniża zużycie energii w budynku poniżej 50% norm w danym kraju, a dopiero w następnym kroku wprowadza źródła energii odnawialnej.

Po dokonaniu wielu analiz dotyczących kosztów i efektywności wybrano kilka rozwiązań technicznych, które miały szczególnie duży wpływ na redukcję zapotrzebowania na energię oraz umożliwiły użycie energii odnawialnej. **Najbardziej innowacyjny jest system chłodzenia i grzania za pomocą wymiennika gruntowego** (Skanska Deep Green Cooling), zbudowany z pięćdziesięciu sond, głębokich na 200 m, zlokalizowanych pod płytą fundamentową. Ze względu na różnicę temperatury pod ziemią i na powierzchni, za pomocą tego wymiennika czerpie się „chłód” latem, a ciepło zimą (rysunek 1). Przez system podziemnych sond

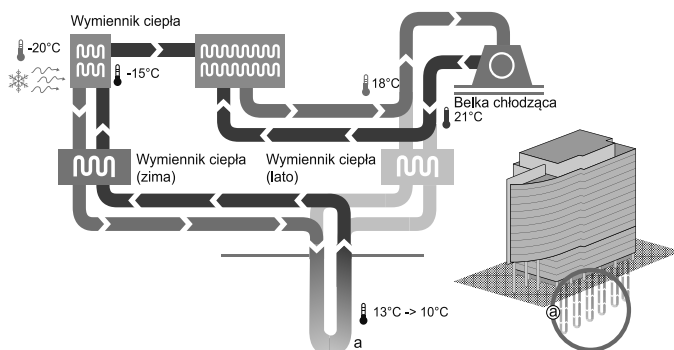
„chłód” z wnętrza ziemi wykorzystywany jest do chłodzenia obiektu w lecie. Z kolei w zimie powietrze dostarczane z zewnątrz do budynku musi być podgrzane. Stosuje się do tego ciepło gruntu, który latem się nagrzewa. Istotną cechą omawianego systemu jest brak pompy ciepła, co pozwala na oszczędność energii elektrycznej.

Na dachu budynku Atrium 1 zamontowano panele fotowoltaiczne o powierzchni 149 m² (rysunek 2). W ten sposób ilość energii dostarczonej przez te panele pokryła w całości zapotrzebowanie na energię pomp obiegowych systemu Deep Green Cooling. W efekcie uzyskano 100% „energii zielonej” z dolnego źródła do chłodzenia biur. Obecnie technologia fotowoltaiczna jest jednak jeszcze bardzo droga i nie widać jej zbyt dużego zastosowania w budynkach, ponieważ czas zwrotu inwestycji jest bardzo długi.

Kolejnym rozwiązaniem mającym znaczny wpływ na ograniczenie zużycia energii elektrycznej na chłodzenie przestrzeni biurowej jest zastosowana potrójna fasada południowo-

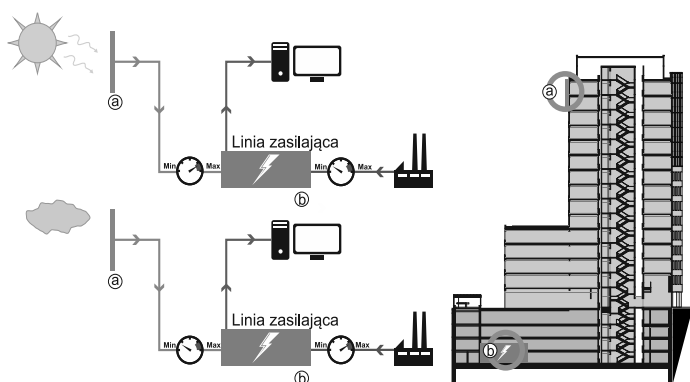


Budynek Atrium 1 w Warszawie



Rys. 1. System geotermalnego grzania i chłodzenia (zima)

¹⁾ Audyt Energetyczny24.pl; e-mail: homal@audytenergetyczny24.pl



Rys. 2. Panele fotowoltaiczne

wej i zachodniej elewacji. Potrójna fasada oznacza, że od środka zastosowano okna szklone zestawem trzyszybowym, dwukomorowym, natomiast na zewnątrz żaluzje zewnętrzne, a w środku została zamontowana żaluzja wewnętrzna. Dzięki temu pomieszczenia są odizolowane od bezpośredniego nasłonecznienia, przez co ogranicza się znaczny przyrost ciepła od słońca, którego zazwyczaj musimy się pozbyć, chłodząc pomieszczenia. Drugi element fasady to zewnętrzna fasada szklana, która jest wentylowana i powoduje, że żaluzje nawet przy silnym wietrze nie muszą być podnoszone. Działają one w każdych warunkach atmosferycznych niezależnie od wiatru. Jest to rozwiązanie projektowane wg wytycznych firmy Skanska w celu ograniczenia zużycia energii przez budynek. W Atrium 1 nie zastosowano przeszkleń do samej podłogi. Kończą się one na wysokości 70 cm i również powodują ograniczenie zysków ciepła od nasłonecznienia. Okno jest potrzebne, by doświetlić pomieszczenie – do czego de facto potrzebna jest tylko górna część okna. Im wyżej jest umiejscowiony otwór okienny, tym więcej światła wpada do pomieszczenia. Zatem dolna część okien (od podłogi do 70 cm) powodowałaby doświetlenie podłogi przy elewacji i w konsekwencji dodatkowe – niepożądane zyski ciepła, których latem musimy się pozbyć, chłodząc pomieszczenie. Przyjęta wysokość 70 cm zapewnia komfort wyglądania z budynku na zewnątrz, przy jednoczesnej redukcji zbędnego oświetlenia podłogi. Budynek od strony wschodniej i północnej nie ma podwójnej fasady ze względu na brak dużego nasłonecznienia. Zastosowano tam trzyszybowe dwukomorowe szklenie.

Na etapie projektowania Atrium 1, firma ARUP analizowała dynamiczny model energetyczny obiektu, modelując każdy element instalacyjny, a przede wszystkim potrzebę chłodzenia oraz doświetlenia powierzchni. Okazało się, że przy zwiększaniu parametru „g” szkła (odbijanie promieniowania), poprawę parametru uzyskano kosztem przejrzystości szyby, a to oznacza konieczność zwiększenia sztucznego oświetlenia w celu uzyskania natężenia minimum 500 luxów. W konsekwencji, w wyniku analiz, rozjaśniono szyby, pogarszając współczynnik „g” i jednocześnie uzyskano wynik, który zapewnia mniejszą ilość energii niezbędnej do zniwelowania zysków z nasłonecznienia niż do sztucznego doświetlenia pomieszczeń.

Najbardziej rentownym rozwiązaniem powodującym najmniejsze koszty inwestycyjne, a największe zyski na etapie

eksploatacyjnym jest system „day light control” zaprojektowany przez firmę Philips Lighting Poland SA. Dostosowuje on natężenie oświetlenia pod względem ilości światła dziennego wpadającego przez okno, np. w odległości 3 m od fasady natężenie wynosi 700 luxów, więc czujka oświetlenie wyłączy się. Jeśli okaże się, że w innym punkcie natężenie wynosi 400 luxów, to czujka automatycznie doświetli dane miejsce. Oszczędności tego systemu w przypadku zastosowania zwykłych świetlówek wynoszą ok. 20%, w przypadku oświetlenia T5 ok. 35%, natomiast światła LED ok. 50%. Czas zwrotu został oszacowany na ok. 5 lat przy najbardziej energooszczędnej opcji. Budynek na wszystkich powierzchniach wspólnych ma oświetlenie ledowe, natomiast powierzchnie najmu – T5 z modułami ściemniającymi wraz z systemem day light control.

Kolejne rozwiązania znajdujące uznanie wśród inwestorów, a wysoko oceniane przez specjalistów z branży to:

- zbiornik wody deszczowej oraz nowoczesna stacja wody szarej, w której zbiera się wodę z pryszniców i umywalk. W budynku jest zlokalizowana oczyszczalnia wody, w której woda szara jest uzdatniana do jakości wody basenowej i wykorzystywana do splukiwania w toaletach, podlewania zieleni oraz mycia garaży;
- system wentylacji w układzie stałociśnieniowym, do którego podłączone są belki chłodzące regulujące temperaturę. Charakterystyczny dla tego rozwiązania jest system wentylacji ze stałym przekrojem kanałów w każdym miejscu budynku. Uzyskuje się tym sposobem niewielką prędkość powietrza w kanałach (ok. 3 m/s). System generuje małe straty w kanałach, ponieważ nie stosuje się przepustnic przepływu. Charakteryzuje się też brakiem wentylatorów, niewielką emisją hałasu oraz małym zużyciem energii do chłodzenia wykorzystywanej w nim wody przez wcześniejszą możliwość wykorzystania systemu free cooling;
- odzysk ciepła z biur do ogrzewania garaży;
- energooszczędne windy wyposażone w system odzyskiwania energii podczas hamowania;
- oszczędny system odzysku ciepła w każdej z zamontowanych central wentylacyjnych oraz wielostopniowy odzysk ciepła sprzężony z systemem Deep Green Cooling.

Wprowadzenie wymienionych technologii pozwoliło na redukcję zapotrzebowania na energię oraz emisji CO₂ (tabela).

Porównanie zużycia energii oraz emisji CO₂ z budynkiem referencyjnym

Rodzaj energii	Finalne zużycie energii [MWh/r.]		Emisja CO ₂ [kg/r.]	
	budynek oceniany	budynek referencyjny	budynek oceniany	budynek referencyjny
Elektryczność	1 056	3 043	549 120	1 582 360
Ogrzewanie	1 528	1 464	560 776	537 288

[Źródło: opracowanie własne]

Z danych inwestora wynika, że łączny koszt zastosowanych nowoczesnych i innowacyjnych rozwiązań zapewniających zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych i ograniczenie wpływu inwestycji na środowisko stanowiło ok. 7% wartości budowy, natomiast średni czas zwrotu szacuje się na 7 – 8 lat.

Fotografia i rysunki: Skanska Property S.A.

Otrzymano: 28.06.2014 r.