

BASENY PASYWNE

mgr inż. arch. Jerzy Hnat
mgr inż. arch. Alina Hnat
certyfikowani projektanci budynków pasywnych
www.architekci.pl

Basen kryty jest jednym z trudniejszych do zaprojektowania obiektów z grupy budynków o funkcji rekreacyjno-sportowej. Wynika to ze zróżnicowania warunków funkcjonalnych, wymagań inwestora czy ograniczeń budżetu. Z drugiej strony istotnym parametrem są zwykle wysokie koszty eksploatacyjne i konieczność corocznego dotowania obiektu na etapie użytkowania.

Kryte kąpieliska projektowane zgodnie z minimalnymi wymogami warunków techniczno-budowlanych należą do grupy obiektów bardzo energochłonnych. Wysokie zapotrzebowanie na energię wynika z dużej kubatury hali basenowej, a przy tym konieczności zachowania odpowiedniego poziomu wilgotności oraz temperatury powietrza, a co za tym idzie – większej wymiany powietrza i strat ciepła. Inne czynniki energochłonne stanowią technologia filtrowania i ogrzewania wody basenowej, a także rozbudowane zaplecza socjalno-higieniczne. Rozwiązaniem wielu problemów okazuje się być projektowanie obiektu basenu krytego zgodnie z zasadami projektowania budynków pasywnych, czyli:

- zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie poniżej 15 kWh/(m²·rok) (lub obciążenie cieplne budynku ≤ 10 W/m²),
- zapotrzebowanie energii na chłodzenie ≤ 15 kWh/(m²·rok),
- zapotrzebowanie energii pierwotnej ≤ 120 kWh/(m²·rok),
- szczelność budynku ≤ 0,6/h,
- częstotliwość występowania nadmiernych temperatur ≤ 10%

Osiągnięcie takich wyników możliwe jest dzięki zastosowaniu kilku prostych zasad w procesie projektowania budynku. Są to: prawidłowe wykorzystanie zysków słonecznych i naturalnego zacienienia, podwyższe-

nie wymagań w zakresie termoizolacyjności oraz szczelności budynku, eliminacja mostków termicznych i efektywny odzysk ciepła na wentylacji.

Korzyści energetyczne

Budynek taki może zostać wzniesiony w zasadzie w dowolnej technologii, np. żelbetowej, tradycyjnej murowanej czy szkieletowej. Istotne jest uzyskanie bardzo dobrego parametru jego szczelności (wewnętrzna warstwa szczelna) – zapewnia ją np. ściana wykonana z żelbetu, warstwa tynku cementowego, płyta OSB grubości min. 22 mm czy folia paroizolacyjna w ścianie szkieletowej – ważna jest ciągłość połączeń oraz uszczelnienie w miejscu montażu drzwi i okien za pomocą taśmy butylowej). Parametr szczelności powinien wynosić ≤ 0,6/h, co w praktyce oznacza, że przez nieszczelności budynku w ciągu 1 godziny przedostaje się ilość powietrza równa maksymalnie 0,6 kubatury budynku, natomiast przy dokładnie wykonanej warstwie szczelnej możliwe jest osiągnięcie wyniku ≤ 0,2/h, co przekłada się na wymiennie mniejsze straty ciepła. Kolejna kwestia to odpowiednia izolacja termiczna wszystkich przegród zewnętrznych i eliminacja mostków termicznych (współczynniki dla ścian zewnętrznych $U \leq 0,15$ W/(m²K) – zalecane $U \leq 0,12$ W/(m²K), dla okien $U \leq 0,7$ W/(m²K)).

Wysokiej jakości oszklenie (przynajmniej trzyszybowe) ma tu spełniać zadanie nie tylko izolacyjne, ale również – przyczyniać się do wykorzystania zysków słonecznych – dlatego bardzo ważne jest odpowiednie rozmieszczenie przeszkleń na fasadach w odniesieniu do stron świata oraz zróżnicowanie parametrów szkła (współczynniki izolacyjności cieplnej U oraz współczynnik g – przepuszczalności energii promieniowania słonecznego) w zależności od ekspozycji okien.

W przypadku basenu podwyższona izolacyjność termiczna i brak mostków termicznych są szczególnie korzystne ze względu na ochronę przed zawilgotnieniem i zagrzybieniem przegród, eliminację przeciągów i dyskomfortu termicznego.

Poprzez użycie większej warstwy ocieplenia możliwe jest podniesienie wilgotności powietrza bez ryzyka kondensacji wilgoci na fasadzie budynku. Z kolei podwyższona wilgotność powietrza pozwala – dzięki obniżonemu parowaniu – ograniczyć zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku – jest to dużo bardziej higieniczne rozwiązanie. Doprowadzenie powietrza do pomieszczeń zapewnia system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, który w zależności od potrzeb można dowolnie regulować, przy czym uzyskane obniżenie parametru parowania wody i ograniczenie kondensacji wilgoci pozwala na optymalizację ilości przepływu powietrza.

Dodatkowe korzyści energetyczne przyniosą przykładowo: zastosowanie odzysku ciepła ze zużytej wody filtracyjnej i ścieków, gruntowy wymiennik ciepła, nowoczesne energooszczędne wyposażenie instalacyjne, instalacja fotowoltaiczna czy też blok energetyczny (kogeneracja).

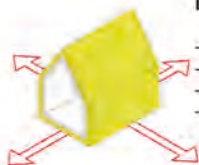
Oprogramowanie i optymalizacja

W procesie opracowywania dokumentacji obiektu w oparciu o zasady projektowania budynków pasywnych bardzo pomocne jest odpowiednie wspomagające oprogramowanie komputerowe, np. Archicad z modulem EcoDesigner (projektowanie obiektu 3D, oszacowanie energetyczne, tworzenie dokumentacji projektowej), program PHPP (pakiet do projektowania budynków pasywnych) czy program THERM (obliczanie i wizualizacja mostków termicznych).

Należy pamiętać, że zaprojektowanie basenu pasywnego w sposób optymalny pod względem kosztów budowy i eksploatacji wymaga od projektanta znacznego nakładu dodatkowej pracy. Po opracowaniu i zatwierdzeniu wstępnej koncepcji – na etapie opracowywania dokumentacji projektowej – wszystkie parametry budynku wprowadza się do programu PHPP, który w sposób aktywny współpracuje z projektantem. Każda zmiana elementu budowlanego

zasady projektowania domów pasywnych

Działka i lokalizacja względem stron świata



- usytuowanie działki względem stron świata,
- zacienienie,
- wielkość działki,
- wymogi prawne dotyczące linii zabudowy, wymaganej wysokości, charakteru i kształtu budynku.

Szczelność budynku



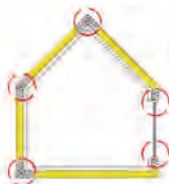
Wykonanie budynku w technologii zapewniającej szczelność budynku - minimalizując tym samym niekontrolowaną ucieczkę ogrzanego powietrza oraz zwiększając efektywność systemu rekuperacji.

Izolacja termiczna fundamentów, ścian i dachu



Redukcja strat ciepła związanych z przenikaniem przez przegrody i uzyskanie współczynnika przenikania ciepła na poziomie $\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Eliminacja mostków termicznych



Zadbanie o szczegóły projektownego obiektu. Projektowanie budynku bez mostków termicznych.

Zastosowanie pasywnych okien i drzwi



Różnicowanie parametrów okien i drzwi, w zależności od strony świata, na którą wychodzą.

Zastosowanie wentylacji mechanicznej z rekuperacją



Odzysk ciepła - z ogrzanego powietrza - przy pomocy rekuperatora, zmniejsza koszty ogrzewania powietrza wprowadzanego do budynku.

Wykorzystanie energii słońca i zysków wewnętrznych

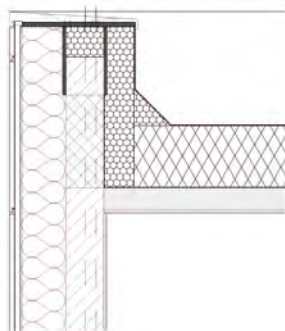


W projekcie domu pasywnego przy obliczeniach bilansu cieplnego bardzo istotne jest uwzględnienie zysków słonecznych oraz tzw. zysków wewnętrznych, czyli pochodzących od znajdujących się wewnątrz budynku urządzeń.

Stosowanie zacienienia - ochrona przed przegrzaniem



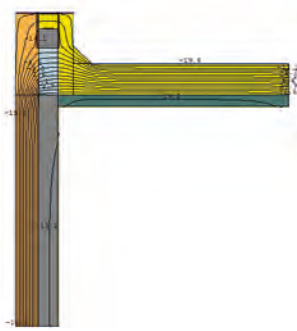
Istotne jest wykorzystanie otoczenia i walorów jakie ma działka. Pozwoli to zmniejszyć koszty instalowania np. łamaczy światła lub żaluzji, na rzecz naturalnych przesłon, jakimi są np. drzewa.



detal projektu wykonawczego
PRZYKŁADOWA ATTYKA



rozkład temperatur na podstawie programu THERM



wykres izoterm na podstawie programu THERM

$U_{\text{okno/okna}}$ [W/m ² K]	l_c - głębokość całkowita [m]	l_{20} [W/m ²]
wartość z Therm: 0,111	5,0521	0,6599
	5,85	
U_1 [W/m ² K]	l_1 - wym. szer. [m]	$U_1 * l_1$ [W/m ²]
0,1002	3,5350	0,3547
	3,54	
U_2 [W/m ² K]	l_2 - wym. szer. [m]	$U_2 * l_2$ [W/m ²]
0,0970	3,4219	0,3320
	3,42	
$\Psi = l_{20} - \sum U_i * l_i$		-0,028

fragment obliczeń na podstawie programu THERM

go powoduje zmianę parametrów zapotrzebowania na energię. Dzięki temu, przy współpracy z kosztorysantem oraz projektantami branżowymi, można w sposób świadomy kształtować przyszłe nakłady finansowe w odniesieniu do możliwego do uzyskania efektu energetycznego. Po zakończeniu procesu wstępnej optymalizacji opracowuje się projekty wykonawcze, projektuje detale architektoniczno-budowlane i sprawdza obliczeniowo miejsca wystąpienia potencjalnych mostków termicznych oraz wprowadzenie ewentualnych korekt projekto-

wych w celu osiągnięcia parametrów budynku pasywnego.

Obecnie z sukcesem zakończyliśmy etap projektowy (w oparciu o zasady projektowania budynków pasywnych) krytego basenu, który, pomimo wyjątkowo trudnych uwarunkowań, uzyskał bardzo dobre parametry obliczeniowe:

- zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania = 10,47 kWh/(m²a),
- zapotrzebowanie energii pierwotnej = 107,58 kWh/(m²a),
- szczelność budynku = 0,6/h.

Jako zespół certyfikowanych europejskich projektantów budynków pasywnych oferujemy zarówno opracowanie pełnobrażowej dokumentacji budowlano-wykonawczej, jak i usługi doradcze w dowolnej fazie inwestycji.

Zapraszamy do współpracy.