

mgr inż. Ewa Kosmala*
mgr inż. Marzena Panfil*

Domy pasywne w austriackich realiach

Austria jest krajem, w którym od lat wprowadzane są zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie, a oszczędność energii i ochrona środowiska jest jednym z priorytetów gospodarki państwa. Budynki klasyfikuje się wg wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło (tabela 1).

Tabela 1. Klasyfikacja budynków wg wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło

Rodzaj budownictwa	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	Zużycie oleju opałowego*)
Domy istniejące – stare budownictwo	225 kWh/m ² r.	22,5 l/m ² r.
Dom standardowy (przepisy budowlane)	100 kWh/m ² r.	10 l/m ² r.
Dom energooszczędny	≤ 55 kWh/m ² r.	5,5 l/m ² r.
Dom niskoenergetyczny	≤ 40 kWh/m ² r.	4 l/m ² r.
Dom pasywny	≤ 15 kWh/m ² r.	1,5 l/m ² r.

*) przyjmuje się w przeliczeniach, że 10 kWh odpowiada zużyciu 1 l oleju opałowego

Warto podkreślić, że budynki wzniesione przed 1918 r. mają wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło podobny jak obiekty z lat osiemdziesiątych. Najgorsze wskaźniki mają budynki z lat 1945 – 1960. Obecnie po wdrożeniu w Austrii dyrektywy EPD standardem stają się budynki energooszczędne i niskoenergetyczne (tabela 2), dla których w poszczególnych landach opracowano specjalne programy wspierające działania na rzecz oszczędności zużycia energii. Najciekawsze dla inwestorów są programy dotyczące budynków niskoenergetycznych, tzw. domów trzylitrowych.

W Austrii, oprócz preferencyjnych kredytów inwestycyjnych (mieszaniowych), dostępne są także specjalne bardzo nisko oprocentowane (np. jedna z ofert to pożyczka na 27 lat, a jej oprocentowanie wynosi jedynie 1%) pożyczki wspierające projekty termorenowacji istniejących budynków, a także budowę domów energooszczędnych (tabela 3).

Ekopożyczki zachęcają inwestorów do wnoszenia domów nie tylko energooszczędnych czy niskoenergetycznych, ale także pasywnych. Jednym z bardzo ważnych elementów budynku pasywnego jest jego odpowiednia izolacja cieplna przegród zewnętrznych z bezwzględnym wykluczeniem wszelkich mostków termicznych.

Budynki w standardzie **Austrotherm Passiv** mają izolację:

- obwodową Austrotherm TOP grubości min. 16 cm;
- stropu nad piwnicą Austrotherm 20 grubości min. 25 cm;
- ścian zewnętrznych Austrotherm 15 lub 20 albo Austrotherm Klima grubości min. 25 cm;
- dachu Austrotherm Klemmfix lub Austrotherm 20 grubości min. 30 cm.

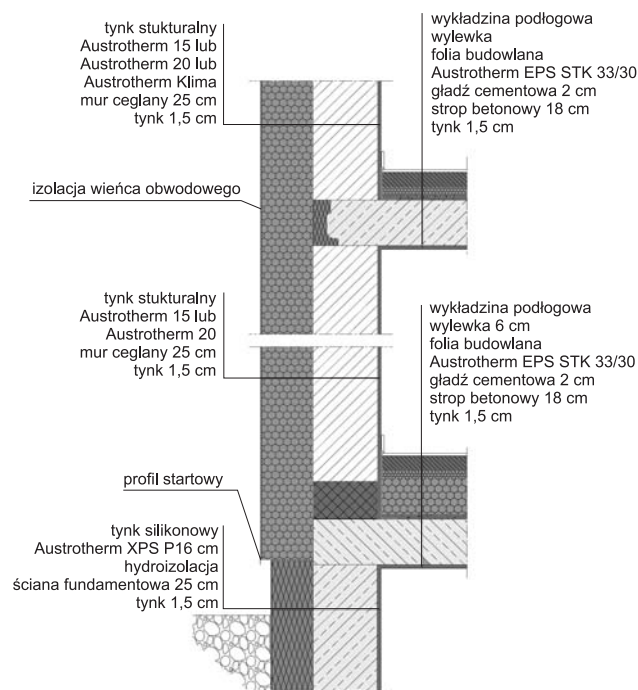
* Austrotherm Sp. z o.o.

Tabela 2. Przykładowa charakterystyka cieplna przegród zewnętrznych w przypadku typowego budynku niskoenergetycznego

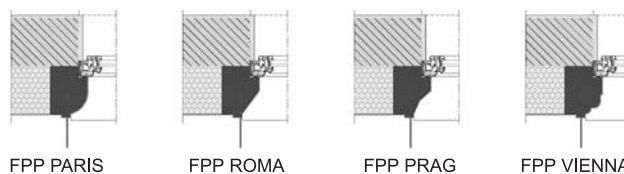
Wyszczególnienie	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]	Minimalna grubość izolacji cieplnej [cm]
Dach	0,15	26
Ściany zewnętrzne	0,2	16
Strop nad piwnicą	0,3	12

Tabela 3. Przykładowe ekopożyczki przeznaczone na wspieranie budownictwa energooszczędnego

Nazwa landu	Preferencyjna ekopożyczka
Burgenland	Za każdy uzyskany ekopunkt można dostać ekopożyczkę w wysokości 7 euro/m ² powierzchni użytkowej. Istnieje także możliwość dopłat do inwestycji wykorzystujących: biomasę, kolektory słoneczne, pompy ciepłe, odzysk ciepła itp. 37 euro/m ² , ale max. do 5550 euro, architektura budynku musi być zgodna z lokalną zabudową.
Dolna Austria	14 600 – 36 400 euro – tylko w przypadku nowych domów jednorodzinnych, gdy wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło nie przekracza 50 kWh/m ² r. i domów pasywnych – 15 kWh/m ² r. do 29 100 euro – w przypadku domów z więcej niż dwoma lokalami mieszkalnymi do 3650 euro – architektura budynku musi być zgodna z lokalną zabudową 40% podstawowego kredytu – w przypadku jednoczesnego budowania drugiej jednostki mieszkalnej
Górna Austria	4000 euro – budowa domów jednorodzinnych o wskaźniku sezonowego zapotrzebowania na ciepło nie większym niż 65 kWh/m ² r. 9000 euro – ww. wskaźnik wynosi nie więcej niż 50 kWh/m ² r. 18 000 euro – ww. wskaźnik wynosi nie więcej niż 15 kWh/m ² r. 25 – 80 euro/m ² powierzchni użytkowej – budowa budynków wielorodzinnych, domów jednorodzinnych w zabudowie szeregowej o niskim zapotrzebowaniu na energię cieplną
Salzburg	15 euro/m ² powierzchni użytkowej za każdy uzyskany ekopunkt; konieczne wykorzystanie biomasy, pomp ciepłych, kolektorów słonecznych, odzysku ciepła, innowacyjnych technologii
Styria	max. do 10 901 euro – w przypadku domów o niskim zapotrzebowaniu na energię cieplną (nie więcej niż 50 kWh/m ² r.) 15 000 euro – w przypadku budynków o wskaźniku sezonowego zapotrzebowania na ciepło wynoszący max. 40 kWh/m ² r.
Tyrol	8 euro/m ² powierzchni użytkowej – dopłata do max. 110 m ² ; dopłata do kredytu jest jednorazowa i bezzwrotna 2000 euro – w przypadku domów pasywnych warunkiem jest podpisanie zgody na monitoring parametrów komfortu cieplnego i zużycia energii
Vorarlberg	306 – 1000 euro/m ² powierzchni użytkowej – Ekologia 1 i Ekologia 2 – systemy ekopunktowe



Rys. 1. Przykładowy przekrój domu w standardzie Austrotherm Passiv



Rys. 2. Profile firmy Austrotherm przeznaczone do zamontowania wokół okien w budynkach pasywnych

Na rysunku 1 przedstawiono przykładowy przekrój przez budynek w standardzie Austrotherm Passiv.

Przy wymienionej grubości termoizolacji ścian zewnętrznych często problemem staje się zbyt głębokie ościeże okienne, ograniczające dopływ promieniowania słonecznego do wnętrza budynku.

Firma Austrotherm proponuje kilka wersji specjalnych elewacyjnych profili Austrotherm FPP do umieszczania wokół okien (rysunek 2). Są one dostosowane specjalnie do grubości termoizolacji ścian grubości co najmniej 25 cm. Profile te (z rdzeniem z EPS) są powleczone elastyczną, odporną na działanie czynników atmosferycznych masą DKF 75. Wystarczy pomalować je farbami elewacyjnymi (zgodnie z projektowaną kolorystyką tynku). Specjalny kształt profili pozwala nie tylko zapewnić odpowiednią termoizolacyjność ościeży, ale przede wszystkim zwiększa dopływ promieniowania słonecznego do wnętrza budynku, a to zwiększa w całym bilansie cieplnym budynku zyski od nasłonecznienia.

Wykorzystanie gruntowego wymiennika ciepła...

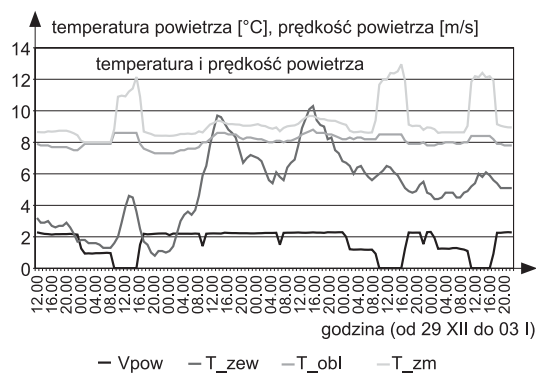
(dokończenie ze str. 94)

Istnieje pewna długość przewodów, począwszy od której dalsze zwiększanie powierzchni wymiany ciepła jest bezcelowe (powietrze osiąga temperaturę zbliżoną do temperatury otaczającego go gruntu). Zastosowanie symulacji komputerowej umożliwia również określenie wpływu wymiennika na otaczający go grunt. Analiza taka ma znaczenie w momencie, gdy zdamy sobie sprawę z wpływu pracy gruntowego wymiennika ciepła na strefę przemierzania gruntu oraz iż możliwe jest stopniowe ogrzewanie lub ochładzanie gruntu, co będzie miało wpływ na wydajność wymiennika w kolejnych latach.

Obliczenia numeryczne muszą zostać poparte badaniami doświadczalnymi potwierdzającymi poprawność przyjętego modelu. Opisywany model jest obecnie na etapie weryfikacji. Na rysunku 4 przedstawiono porównanie danych zmierzonych w okresie od 29 XII godz. 12.00 do 3 I godz. 20.00, z wynikami symulacji dla tego samego okresu. Ze względu na brak precyzyjnych danych klimatycznych dla okresu poprzedzającego przeprowadzone symulacje, posłużono się danymi osza-

cowanymi na podstawie dostępnych danych meteorologicznych. Mimo pewnych rozbieżności pomiędzy wynikami obliczeń a danymi pomiarowymi, można zauważyć dużą zgodność w charakterze zmian porównywanych wartości. Niezwykle krótki okres danych pomiarowych, jakim dysponowano na tym etapie badań, nie pozwala jeszcze stwierdzić, co jest przyczyną widocznych rozbieżności. Na wynik obliczeń zasadniczy wpływ mają dane wejściowe, kształtujące rozkład temperatury w gruncie na wiele miesięcy przed rozpoczęciem pomiarów, dlatego też prowadzone przez kolejne miesiące pomiary powinny dostarczyć danych pozwalających na precyzyjną weryfikację modelu.

W budownictwie pasywnym gruntowy wymiennik ciepła stanowi doskonałe uzupełnienie tradycyjnego systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Jego zastosowanie pozwala na podnie-



Rys. 4. Porównanie danych pomiarowych z wynikami symulacji (źródło: opracowanie własne)

sienie stopnia odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego, a także na utrzymanie warunków komfortu cieplnego w okresie letnich upałów. Opracowanie metodyki poprawnego projektowania gruntowych wymienników ciepła z wykorzystaniem metod numerycznych może przyczynić się do popularyzacji tej technologii, a co za tym idzie do osiągnięcia znacznych oszczędności energetycznych w procesie przygotowania powietrza wentylacyjnego.

mgr inż. Adrian Trzaski