

ADAM TURECKI*

NIEWYKORZYSTANY POTENCJAŁ
PRZESZKLEŃ LOGGI I BALKONÓWUNTAPPED POTENTIAL
OF LOGGIAS AND BALCONIES GLAZING

Streszczenie

Eksplatacja budynków wymaga zużycia około 40% wytwarzanej energii więc wszelkie oszczędności przyczynią się do ograniczenia zarówno kosztów jak i zanieczyszczenia środowiska. Taką możliwość daje przeszklenie loggii i balkonów. Wykonane przez autora pomiary powietrza w loggii szklonej wykazują temperaturę wyższą około 5°C w porównaniu z temperaturą w loggii bez oszklenia. Jest to znaczącą wielkością wpływającą na obniżenie zużycie energii. Potencjał tych przeszkleń jest jednak ciągle zbyt rzadko wykorzystywany.

Słowa kluczowe: energooszczędność, przeszklenia, loggia

Abstract

The operation of buildings consumes 40% of energy produced so any savings will help to reduce both costs and pollution. This is possible in glazed loggias and balconies. Measurements made by the author in the loggia glazed exhibit a higher temperature of about 5°C compared with the temperature in the loggia without glazing. This is a significant reduction in the size of affecting energy consumption. The potential of these glazing, however, is still too rarely used.

Keywords: energy efficiency, glazing, loggia

* Dr arch. Adam Turecki, Katedra Projektowania Architektonicznego, Wydział Architektury, Politechnika Białostocka.

1. Wstęp

Budynki konsumują około 40% wytwarzanej obecnie energii. Zastosowanie energooszczędnych technologii i systemów budowlanych przyczyni się więc do znacznego ograniczenia jej zużycia. Takim systemem są przeszklone loggie i balkony. Autor niniejszego artykułu wykonał pomiary mające na celu oszacowanie wpływu przeszkleń na podwyższenie temperatury powietrza loggii, co poprawia bilans energii koniecznej do ogrzania pomieszczeń.

2. Pomiary temperatur

Zużycie energii koniecznej do ogrzewania pomieszczeń jest uzależnione między innymi od różnicy temperatur wnętrza i otaczającego budynek powietrza. Sprawdzono wpływ przeszkleń loggii na zmianę ww. różnicy temperatur. Badano dziesięć kondygnacyjny budynek mieszkalny w Białymstoku wybudowany w latach 80 ubiegłego wieku. Pomiary wykonano w zorientowanej na południowy wschód (azymut 136 st.) przeszklonej loggii na szóstym piętrze (co eliminowało zacienianie), równocześnie mierzono temperaturę zewnętrzną w odległości 0,5 m od budynku na tej samej wysokości nad terenem. Kontrolnie wykonano również trzeci porównawczy pomiar w położonej obok nieprzeszkłonej loggii.

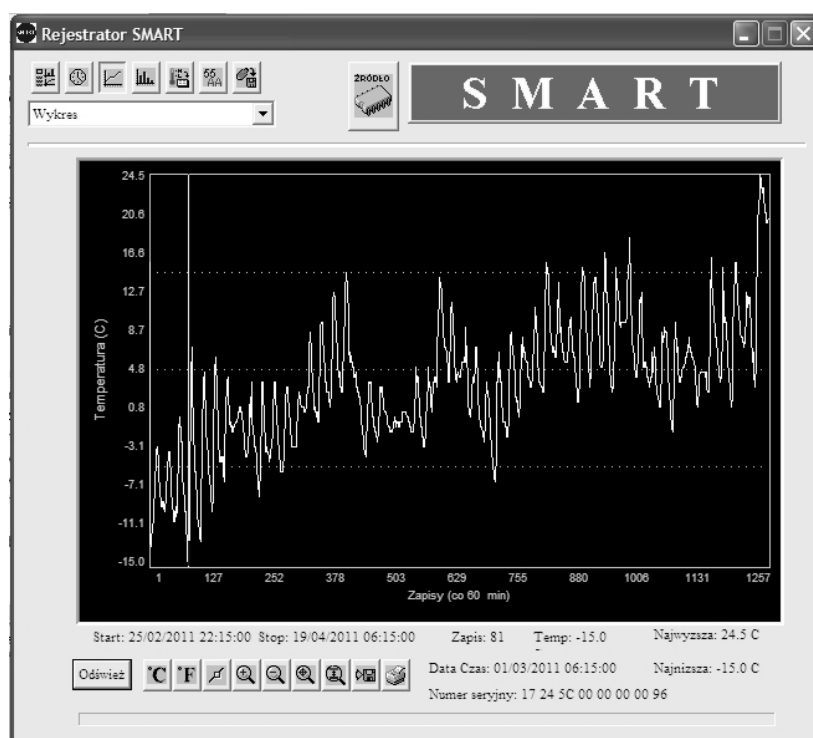


Il. 1. Budynek, w którym wykonano pomiary temperatury w dwóch loggiach

Ill. 1. The building where the temperature was measured in two loggias

Do badań użyto trzech niewielkich autonomicznych rejestratorów temperatury SMATR wyprodukowanych przez krajową firmę Termoprodukt z Bielawy. Rejestratory te działają w zakresie od -40 do $+60^{\circ}\text{C}$ z dokładnością do $0,5^{\circ}\text{C}$, mają regulowaną częstotliwość rejestracji od 1 do 255 min. i możliwość poprzez adapter przesłania danych do komputera gdzie

można je oglądać w dołączonym programie SMART. Program wizualizuje panel kontrolny rejestratora ustawiający aktualny czas i parametry pomiarów. Umożliwia wyświetlanie wykresu zarejestrowanych temperatur w funkcji czasu, wykresu częstotliwości występowania temperatur podzielonych na grupy zakresów $1,5^{\circ}\text{C}$ w badanym okresie, który możemy nazwać wykresem stopniogodzin. Ponadto pozwala na wydruk pomiarów w formie tabelarycznej. Użyteczną cechą jest możliwość wyeksportowania danych w formacie, txt oraz EXCEL do arkuszy kalkulacyjnych, gdzie mogą być dowolnie przetwarzane.

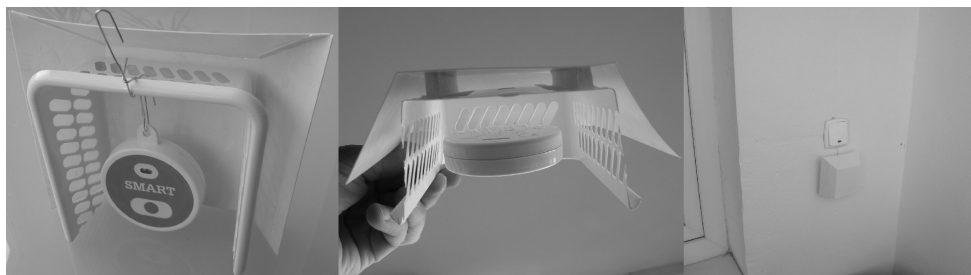


II. 2. Program komputerowy SMART – okno wykresu zarejestrowanych temperatur zewnętrznych

III. 2. Software SMART – window presenting the graph of outside air temperature

Problemem pomiarów był sposób i miejsce lokalizacji rejestratora. Tradycyjne pomiary temperatury zewnętrznego powietrza wykonuje się z dala od zabudowy na terenach otwartych w ogródkach meteorologicznych o naturalnym trawiastej powierzchni w standaryzowanych klatkach meteorologicznych o ażurowej umożliwiającej przepływ powietrza obudowie zacieniającej termometry ulokowane 2 m nad poziomem terenu [4]. Należało zachować niektóre z powyższych rygorów pomiaru: zacienienie i przepływ powietrza wokół miernika temperatury. Wykonano białą mini klatkę z dwoma powłokami: zacieniającą zewnętrzną zdystansowaną od powłoki wewnętrznej, co pozwala na odprowadzenie nagrzanego od osłony zewnętrznej powietrza ponad strefę pomiaru i powłokę wewnętrzną z perforacją umożliwiającą opływanie czujnika przez powietrze cyrkulujące w loggii. Ponieważ w trakcie badań ściana szklona była zamknięta, to założono brak podmuchów wiatrowych. Mini klatkę

zawieszono na środku ściany w połowie jej wysokości, odległość czujnika od powierzchni ściany wynosiła 3 cm. Położenie punktu pomiarowego wybrano po analizie serii pomiarów temperatur powietrza w szklonej loggii w poziomie przy ścianie zewnętrznej i przeszkleniu co 1cm od nich aż do 10 cm, następnie co 5 cm do 30 cm a dalej co 10 do środka loggii. Serie pomiarów wykonano na wysokościach: 20, 120 i 240 cm od podłogi. Temperatura na wysokości 120 cm była średnią dolnej i górnej (z dokładnością do 0,5°C), zaś w odległości 3 cm następowało obniżenie temperatury warstwy przyściennej do wartości notowanych w odległościach: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 i 70 cm. Można więc ją w tym punkcie uznać za średnią temperaturę powietrza w loggii.

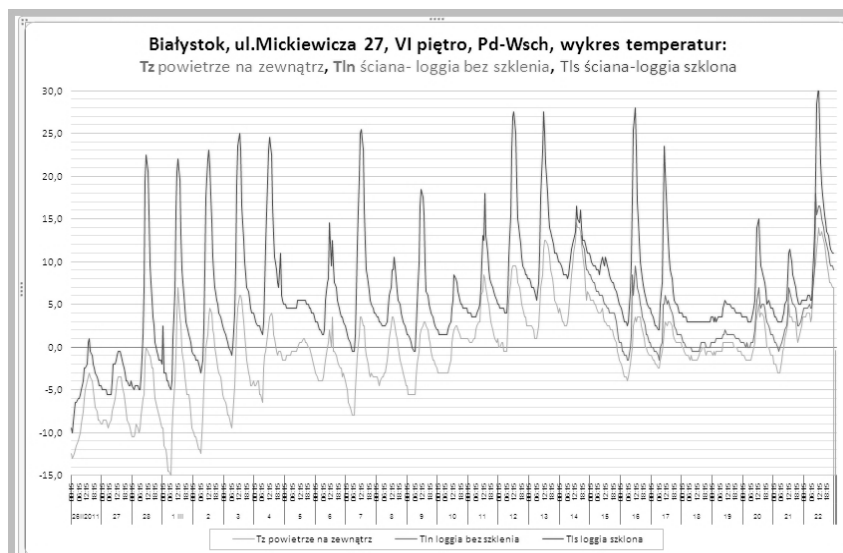


II. 3. Rejestrator temperatury SMART w mini klatce pomiarowej

III. 3. Temperature data logger SMART in weather protection shield

Pomiary wykonywane były w okresie od 26 lutego do 22 marca 2011 r. Zapisywano mierzone wartości co godzinę. W tym czasie na zewnątrz budynku zarejestrowano najniższą temperaturę $T_z = -15,0^{\circ}\text{C}$ o godzinie 6.15 1.03.2011, zaś najwyższą $+14,5^{\circ}\text{C}$ o godzinie 12.15 14.03.2011 r. Średnia temperatura zewnętrzna w tym okresie $T_z(\bar{s}) = -0,4^{\circ}\text{C}$ jest bliska podawanej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej średniej temperaturze zewnętrznej powietrza w Białymstoku w marcu o wartości $-0,3^{\circ}\text{C}$. Temperatury powietrza zarejestrowane w tym samym czasie przy ścianie w szklonej loggii T_{ls} były wyższe zwłaszcza w słoneczne dni kiedy to różnica potrafiła osiągać kilkanaście stopni a zanotowane o godzinie 12.15 7.03.2011 maksimum różnicy to 21°C . Średnia różnica temperatur powietrza przy ścianie i na zewnątrz w tym okresie wynosiła $\Delta T_s(T_{ls} - T_z) = +6,^{\circ}\text{C}$. Zmierzono również temperatury w położonej obok loggii bez oszklenia umieszczając drugą identyczną mini klatkę z rejestratorem w analogicznym punkcie ściany. Odnotowane temperatury T_{ln} były nieco wyższe niż zewnętrzne. Średnia różnica temperatur powietrza przy ścianie w loggii nieoszkłonej i na zewnątrz w tym okresie wynosiła $\Delta T_s(T_{ln} - T_z) = +1,8^{\circ}\text{C}$. Pomniejszając o $+1,8^{\circ}\text{C}$ wartość $\Delta T_s(T_{ls} - T_z) = +6,6^{\circ}\text{C}$ uzyskano skorygowaną średnią różnicę pomiędzy temperaturą powietrza przy ścianie w szklanej loggii i temperaturą powietrza zewnętrznego $S\Delta T_s(T_{ls} - T_z) = +4,8^{\circ}\text{C}$ odzwierciedlającą wpływ przeszkleń.

Średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym w Białymstoku przyjmowana do obliczeń zużycia energii do ogrzewania budynków wynosi $T_z\bar{s} = +1,7^{\circ}\text{C}$ co daje przy założeniu temperatury pomieszczeń $T_w = +20^{\circ}\text{C}$ obliczeniową różnicę po obu stronach przegród zewnętrznych $\Delta T_s(T_w - T_z) = +18,3^{\circ}\text{C}$ [3]. Zmierzony wpływ przeszkleń obniża ją o $4,8^{\circ}\text{C}$ do wartości $13,5^{\circ}\text{C}$ czyli o 26%.



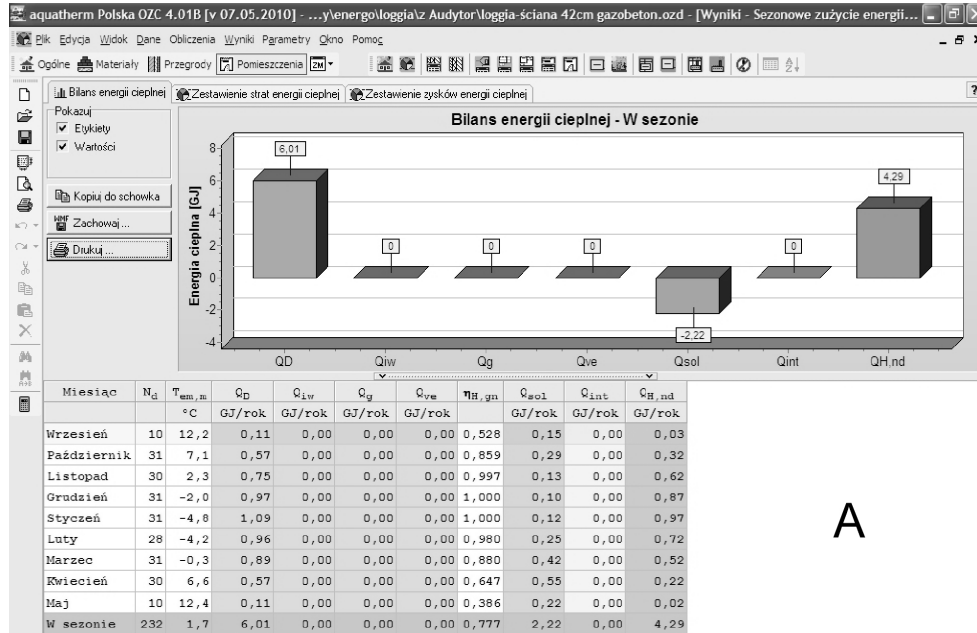
II. 4. Wykres temperatur: powietrza na zewnątrz, w szklonej i nieszkłonej loggii

III. 4. Graph of air temperature: outside, in a glazed and loggia without glazing

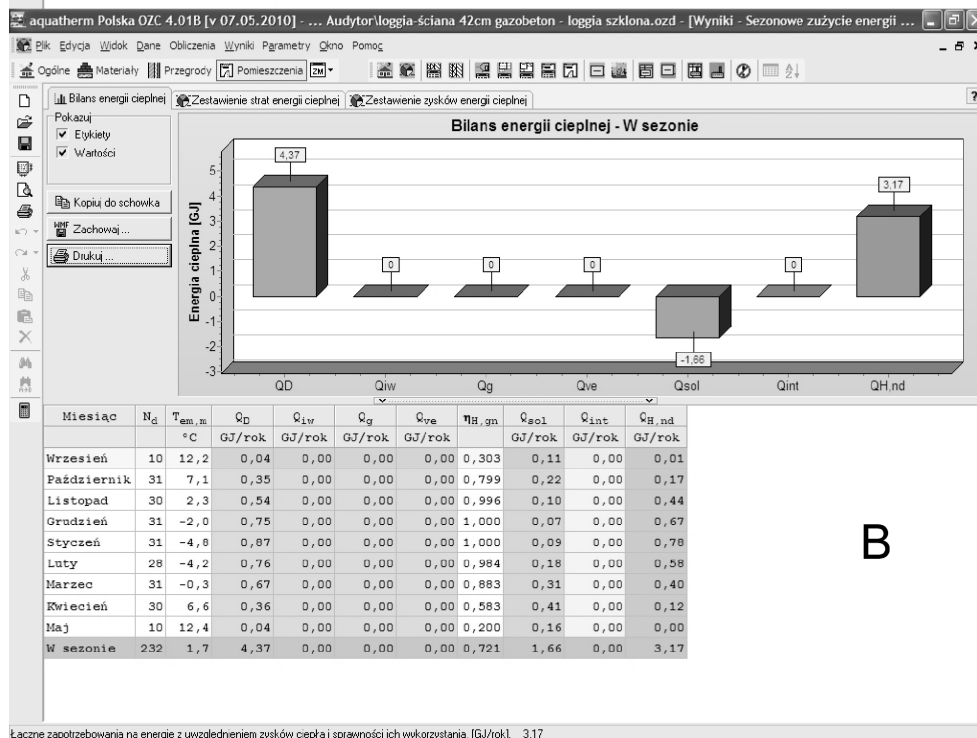
Wykonano próbę oszacowania ilości oszczędzanej energii używając program „Audytor OZC 4.01B” w wersji firmowej Aquaterm służącego do obliczania projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń oraz sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzania budynków [2]. Straty energii cieplnej przez ścianę zewnętrzną nieszkłonej loggii wynosiły $Q_{D,ln} = 4,29G$ J/rok zaś w loggii przeszklonej $Q_{D,ln} = 3,17G$ J/rok. Obliczona różnica wynosi więc 1,12G J czyli 26%

Podjęto również próbę oszacowania czasu zwrotu inwestycji przeszklenia omawianej loggii. W roku 2010 koszt CO dla badanego lokalu wyniósł 4146,51 zł. Obliczone Audytorem łączne zapotrzebowanie na energię cieplną z uwzględnieniem zysków wyniosło 15,67 GJ, 1 GJ kosztował zatem 265 zł. Skalkulowana wcześniej oszczędność 1,12G J warta byłaby rocznie 296 zł. Ścianka szklona w systemie ramkowym o wymiarach 1,5×5,8 m kosztuje obecnie około 3500 zł brutto z montażem. Z uproszczonego rachunku wynika, że czas zwrotu takiej inwestycji to 12 lat. Ponieważ ceny energii rosną bardzo szybko to należy spodziewać się okresu krótszego niż 10 lat. Wydaje się to wielkością racjonalną zwłaszcza w kontekście prostoty i trwałości systemu w którym jedynie rolki i uszczelki o niskich cenach mogą psuć się w przyszłości.

W opisywanym budynku loggie zajmują około 29% powierzchni ścian zewnętrznych. Przeszklenie wszystkich oszczędziłoby około 6–7% energii, co jest wartością której nie powinniśmy lekceważyć [1], a takie podejście ciągle spotykamy nawet w najnowszych krajowych realizacjach.



A



B

II. 5. Bilans energii dla ścian loggii: A – nieszkłonej, B – szklonej

III. 5. Energy balance of the loggias wall: A – without glazing, B – glazed



II. 6. Projekt współczesnego budynku mieszkalnego bez żadnych przeszkleń loggii

III. 6. The project of contemporary apartment building without any glazed loggias

Przesuwne szklane ścianki balkonów i loggii powinny zostać ujęte w Krajowym Funduszu Termomodernizacji.

Literatura

- [1] Celadyn W., *Przegrody przeszklone w architekturze energooszczędnej*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004.
- [2] Grabarczyk S., *Fizyka budowli, Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [3] Laskowski L., *Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
- [4] Lorenc H., *Współczesne problemy klimatu Warszawy*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2003.