

Jerzy Kosmatka*

ZIELEŃ NA ELEWACJI BUDYNKU OCZAMI UŻYTKOWNIKA

1. WPROWADZENIE

Ocieplenie klimatu oraz dodatkowe przyrosty temperatur wynikające ze zjawiska miejskiej wyspy ciepła skutkują koniecznością stosowania rozwiązań, które choć częściowo pozwalają ograniczyć przegrzewanie obiektów. Jednym ze sposobów jest wprowadzanie w obszarach gęstej zabudowy jak największej ilości roślinności. W ostatnich latach staje się to wręcz koniecznością zwłaszcza w centrach miast. Stosowanie takich działań ma jednak określone skutki zarówno dla samych budynków, jak i ich bliższej i dalszej okolicy. Jest to niezależne, czy bierzemy pod uwagę zwiększenie udziału terenów zielonych, wprowadzenie zielonych dachów, czy po prostu wzrost wykorzystania zieleni wewnątrz samych pomieszczeń. Dostępne rozwiązania znane są pod wieloma postaciami, a jedną z nich określa się jako zielone ściany. Nie zawsze muszą one jednak oznaczać nowoczesne podejście do tematu. Znane są przecież od bardzo dawna w swojej pierwotnej formie, w postaci elewacji naturalnie porośniętych roślinnością. Można to zaobserwować na wielu historycznych, choć nie tylko budynkach. Czy jednak takie „klasyczne” rozwiązanie, bez dodatkowych podkonstrukcji mocujących zieleni wraz z warstwą wegetacyjną i systemami podlewania do elewacji, ma jeszcze sens? Jak mieszka się w obiekcie o takiej ścianie? Jakie są wady i zalety tego rozwiązania i czy ewentualnie warto do niego wracać? W odpowiedzi na te pytania autor przedstawia poniżej swoje własne subiektywne odczucia związane z wieloletnim użytkowaniem takiego budynku.

2. BUDYNEK, LOKALIZACJA, ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA

Opisywany obiekt, w którym dane było autorowi mieszkać przez ponad 30 lat, zlokalizowany jest w obszarze miasta Poznania w strefie sąsiadującej z terenami podmiejskimi. To budynek jednorodzinny w zabudowie bliźniaczej, usytuowany na terenie osiedla domków o podobnej formie, przemieszanej z zabudową szeregową. Osiedle zostało intensywnie zagospodarowane. Dostępne dla budynków o zabudowie bliźniaczej działki

* Mgr inż. Jerzy Kosmatka,
Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego, Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej.
Adres e-mail: jerzy.kosmatka@put.poznan.pl. ORCID ID: 0000-0002-6707-486X.

oferują niewiele ponad 300 m² powierzchni. W przypadku szeregowców zastosowana została typowa szerokość około 6 m, pozwalająca na wygospodarowanie niewielkich ogródków z przodu i z tyłu obiektów. Dalsze otoczenie osiedla stanowią tereny zielone w postaci pracowniczych ogrodów działkowych, obszarów leśnych oraz terenów otwartych przeznaczonych pod zabudowę wielorodzinną, znajdującą się obecnie w trakcie realizacji. Generalnie obszar osiedla oddalony jest od głównych dróg komunikacyjnych, położony z dala od gęstej zabudowy i potencjalnych problemów związanych ze zjawiskiem miejskiej wyspy ciepła.

Budynek wzniesiono w technologii tradycyjnej. Posiada ściany w warstwie nośnej wykonane z pustaków MAX oraz ściany osłonowe z pustaków PD2. Obie warstwy rozdzielono izolacją termiczną w postaci styropianu o grubości 5 cm. Tynk zewnętrzny – tradycyjny, o grubości około 2,5 cm. Jako konstrukcja ścian piwnicy wykorzystane zostały płyty żelbetowe, nieocieplone, pokryte od zewnątrz okładziną z płytek ceramicznych. W stropach wewnętrznych zastosowano płyty kanałowe. Część obiektu przykryta jest stropodachem, część natomiast dachem w układzie tradycyjnym. W konstrukcji dachu o drewnianych krokwiach i pokryciu wykonano izolację termiczną w postaci wełny mineralnej o grubości 10 cm. Połacie mają powierzchnię ponad 50 m², mierząc nad kondygnacją poddasza, z pochyleniem pod kątem około 30° w kierunku południowym. Stropodach docieplony keramzytem o grubości około 30 cm oraz warstwami styropianu o grubości od 5 do 15 cm. Zastosowano okna drewniane, skrzynkowe. Główne przeszklenia znajdują się na elewacjach wschodniej i zachodniej. Od strony południowej zlokalizowany jest sąsiedni obiekt, odcinający praktycznie całkowicie ten kierunek od promieniowania słonecznego dla okresu zimowego.



W trakcie budowy – przed posadzeniem roślinności



Stan budynku 5 lat po posadzeniu sadzonek

Ilustracja 1. Wygląd budynku w trakcie budowy (1989) oraz widok elewacji (1998 – 5 lat po posadzeniu pierwszych sadzonek)

Źródło: archiwum autora.

Budynek w okresie kilku lat od początku użytkowania obsadzony został sadzonkami pnączy z gatunku winobluszczu pięciolistkowego (*Parthenocissus quinquefolia*), potocznie zwanego „dzikim winem”. Jest to roślina zrzucająca liście na zimę i stosunkowo szybko rosnąca. Mimo tego, pierwsze zauważalne opisane dalej efekty oddziaływania na obiekt uzyskano dopiero po około 7 latach od posadzenia pierwszych roślin. Na pokrycie całej elewacji należało poczekać około 10 lat. Wygląd budynku w poszczególnych okresach jego funkcjonowania przedstawiono na załączonych fotografiach (zob. ilustracje 1–5).

3. WADY I ZALETY ZIELENI NA ELEWACJI BUDYNKU

3.1 Zaleta pierwsza – darmowy „chłód” latem

Po osiągnięciu stanu całkowitego pokrycia powierzchni elewacji roślinnością w budynku – nawet w czasie największych letnich upałów – temperatura wewnętrzna nie przekraczała wartości z przedziału $+25^{\circ}\text{C}$ do $+26^{\circ}\text{C}$. Parametry takie mieszczą się w zakresie standardowo stosowanym do obliczeń układów wentylacji z chłodzeniem lub systemów klimatyzacji. Odpowiadają też typowym wartościom temperatury dla warunków letnich w obiektach mieszkalnych i użyteczności publicznej zgodnie z wymaganiami zawartymi w Warunkach Technicznych §147 ust. 3, §149 ust. 4 (a więc w nadal powszechnie stosowanej normie: PN-B-03421:1978¹).

Osiągnięcie takiego efektu było możliwe dzięki kilku równoległym zachodzącym oddziaływaniom. Gałęzie nie przycinane na okres lata w obszarze otworów okiennych bardzo mocno przesłaniały powierzchnie szyb, skutecznie redukując zyski ciepła. Redukcja ta następowała dodatkowo w sposób dużo „przyjemniejszy” dla użytkownika – w porównaniu z zastosowaniem na przykład klasycznych rolet, w których następuje bardzo intensywne zmniejszenie powierzchni widzialnej z wnętrza. O ile rolety sprawdzają się w odcinaniu promieniowania słonecznego, to jednak dla uzyskania pełnego efektu należy w bardzo dużym lub wręcz w pełnym stopniu przesłonić otwory okienne. Doprowadza to do powstania półmroku w pomieszczeniu, a w konsekwencji często wymusza wręcz konieczność uruchamiania sztucznego oświetlenia, odcinając dodatkowo całkowicie użytkownika od dostępu do widoku otoczenia. We wskazanym przypadku redukcja bezpośredniego promieniowania słonecznego – poprzez swobodnie wiszące odrosty – następowała w sposób naturalny i neutralny dla użytkownika, zapewniając swobodny widok z wnętrza przy jednoczesnym wytworzeniu skutecznego cienia na powierzchni przeszkleń.

Kolejny sposób oddziaływania to zacienianie nieprzeźroczystej elewacji zewnętrznej oraz obniżanie temperatury powietrza w otoczeniu liści poprzez odparowanie wody. Dokonane przez autora pomiary wskazywały na utrzymywanie się temperatur powietrza na powierzchni tynku zewnętrznego, a więc wewnątrz obszaru zajmowanego przez roślinność, na poziomie do około 12°C niższych od zewnętrznych. Dotyczyło to najbardziej upalnych dni lata, kiedy powietrze w oddaleniu od budynku osiągało sporo

1 PN-B-03421:78. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi (tablica 3, kolumny 6 i 7).

powyżej $+30^{\circ}\text{C}$. Uzyskanie takiego efektu było jednak możliwe dopiero przy stanie pokrycia elewacji roślinnością w stopniu przedstawionym na fotografii (zob. ilustracja 2).

Dodatkowo w opisanym obiekcie – w okresie najbardziej upalnych dni lata – stosowano dla celów wentylacji wprowadzanie powietrza wyłącznie poprzez otwarte okienka piwniczne. Wszystkie inne okna w budynku pozostawały zamknięte. Wspomniane okienka piwniczne, również porośnięte omawianą roślinnością, zapewniały natomiast pobieranie powietrza z nad podlewanej nocą trawnika, zacienianego dodatkowo przez pozostałą zielenią ogrodową. Wywiew powietrza z budynku realizowany był poprzez otwarte okna poddasza, usuwające przy okazji nadmiar ciepła z pomieszczeń położonych bezpośrednio pod niedostatecznie izolowanym dachem. Nie dopuszczało to również do nadmiernego przegrzania pomieszczeń ostatniej kondygnacji. Za wytworzenie przepływu odpowiadał naturalny ciąg powstały z różnicy temperatury pomiędzy najbardziej rozgrzanym powietrzem poddasza a powietrzem napływającym z ogrodu i dodatkowo schładzanym w głęboko posadzonej piwnicy. W nocy stosowano identyczne rozwiązanie, dodatkowo wychładzając budynek powietrzem o dużo niższych temperaturach. Wykorzystywano tu więc efekt akumulacji w masywnych żelbetowych przegrodach części podziemnej oraz w pozostałych stropach i ścianach obiektu.



Ilustracja 2. Budynek w pełni porośnięty zielenią, po podcięciu odrostów przy otworach okiennych (2007 – 14 lat od posadzenia roślin)

Źródło: archiwum autora.

Opisane wyżej oddziaływania zielonej ściany oraz przyjętego sposobu wentylacji zapewniły całkowity brak konieczności stosowania jakichkolwiek systemów „mechanicznego” chłodzenia budynku, zapewniając możliwość normalnego i komfortowego użytkowania przez wiele kolejnych lat. Było to dużym zaskoczeniem dla osób nie będących stałymi mieszkańcami, całkowicie przekonanych o funkcjonowaniu

w obiekcie przez okres lata klasycznego układu chłodzenia (lub mówiąc potocznie „klimatyzacji”). Użytkownicy musieli wielokrotnie zapewniać, że budynek w ogóle nie posiada takich systemów.

3.2. Zaleta druga – dodatkowa ochrona elewacji

Wbrew obiegowym opiniom przez ponad 20 lat użytkowania tak obsadzonego budynku nie zauważono żadnego negatywnego oddziaływania roślinności na tynk zewnętrzny. Wręcz przeciwnie, mimo naturalnego „mocowania” roślin warstwa tynku pozostawała w stanie znacząco lepszym od obserwowanych na sąsiednich budynkach. Nie były widoczne przebarwienia od zanieczyszczeń powietrza ani lokalne zniszczenia powierzchni, co było nagminnym problemem w otaczającej zabudowie. Dodatkowo w okresach występowania liści tynk był lepiej chroniony przed opadami nawet intensywnego deszczu. Nie znaczy to jednak, że nie zaobserwowano negatywnych skutków dla konstrukcji. Takie oddziaływania zostały opisane w jednym z kolejnych punktów.

3.3. Zaleta trzecia – jakość powietrza wewnątrz budynku

Kolejną z zalet jest jakość powietrza wprowadzanego do budynku. W porównaniu do obiektów sąsiednich udało się zauważyć, że zastosowanie tej ilości zieleni wpłynęło w wyraźny sposób na odczuwaną – przynajmniej subiektywnie – czystość powietrza. Był to efekt nieustannie potwierdzany nie tylko przez stałych mieszkańców, ale przede wszystkim przez osoby przychodzące z zewnątrz i nie mieszkające w obiekcie w sposób stały. Oddziaływanie to najprościej można opisać jako wrażenie ciągłego przebywania w parku, a nie w gęstej zabudowie pomiędzy blisko zlokalizowanymi budynkami.

3.4. Zaleta czwarta – pozytywny efekt psychologiczny

W tym przypadku są to wyłącznie subiektywne odczucia autora. Oczywiście sama kwestia wyglądu zewnętrznego budynku będzie zależna jedynie od indywidualnych gustów. Jednak również, podobnie jak w przypadku jakości powietrza wewnętrznego, zarówno mieszkańcy, jak i osoby z zewnątrz jednoznacznie zwracali uwagę na uspokajające działanie widocznej wszędzie warstwy zieleni. W takim otoczeniu po prostu „trudniej jest się denerwować”.

Dodatkowym efektem optycznym w omawianym przypadku była zmiana koloru liści, występująca w czasie jesiennym, tuż przed ich zrzućciem na zimę. Ogólnie cyklicznie powtarzane fazy wyglądu elewacji sprawiały wrażenie, że obiekt „żyje”. W okresie zimowym pozbawiony roślinności budynek prezentował tradycyjną ścianę tynkowaną. Na wiosnę fasada stopniowo uzyskiwała zielony kolor, zapewniając pełne pokrycie obiektu, aż do końca lata. Wraz z początkiem jesieni budynek stopniowo zmieniał kolor, przechodząc od odcienia zielonego do brązowego. Wygląd elewacji w tej fazie przedstawiono na fotografii (zob. ilustracja 3).



Ilustracja 3. Budynek w pełni porośnięty zielenią (jesień 2008 – 15 lat od posadzenia roślin)

Źródło: archiwum autora.



Ilustracja 4. Budynek w pełni porośnięty zielenią (zima 2010 – 17 lat od posadzenia roślin)

Źródło: archiwum autora.

3.5. Zaleta piąta – brak ograniczania zysków ciepła zimą

Ze względu na zastosowanie roślinności zrzucającej liście nie występowało nadmierne ograniczanie dostępu promieniowania słonecznego do okien i elewacji budynku w okresie zimowym. Dzięki temu zyski słoneczne polepszały bilans energetyczny, obniżając zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania. Należy przy tym zaznaczyć, że obiekt posiada niekorzystne położenie, praktycznie bowiem pozbawiony jest istotnej wielkości przeszkleń na kierunku południowym. Dodatkowo elewacja ta jest bardzo silnie przesłaniana sąsiednią zabudową w okresie zimowym (dla niskich położzeń słońca nad horyzontem). Wygląd budynku pozbawionego liści w okresie zimowym przedstawiono na fotografii (zob. ilustracja 4).

3.6. Wada pierwsza – owady

Poza wskazanymi wcześniej zaletami, obsadzenie elewacji posiada również wady. Pierwsza, która dla autora była dużym zaskoczeniem, pojawiła się stopniowo wraz z rozrastaniem się całego układu roślinnego na elewacjach. Wraz ze zwiększeniem powierzchni zieleni drastycznie wzrosła ilość zamieszkujących w bezpośredniej bliskości budynku owadów. W okresach letnich i jesiennych otwarcie okien stawało się zwyczajnie niemożliwe, ze względu na natychmiastowe przedostawanie się do wnętrza olbrzymiej ilości komarów. Sytuacji nie ratowały nawet siatki. Korzystanie z sypialni stawało się możliwe dopiero po zamontowaniu nad łóżkiem baldachimu i zawsze odbywało się w akompaniamencie ciągłego dźwięku latających po pomieszczeniu owadów. Wszystkie systemy na przykład zapachowego odstraszenia były najzwyczajniej nieskuteczne, a uściślając stawały się skuteczne przy takim stę-

zeniu zastosowanych środków, w których użytkownicy masowo skarżyli się na ból głowy i nie mogli normalnie korzystać z pomieszczeń. Tego problemu autorowi nigdy nie udało się skutecznie rozwiązać.

Kolejny z nieproszonych gości związany jest z okresem kwitnienia użytych roślin. W tym przypadku wraz z pojawieniem się kwiatów w rejonie elewacji masowo gościły osy. Dlatego okresowo korzystanie z balkonów i tarasu nie było możliwe, a ciągłe ukąszenia stały się dla mieszkańców sprawą całkowicie normalną. Jedynym skutecznym rozwiązaniem okazało się ograniczenie czasu przebywania na dworze w tych okresach wyłącznie do wchodzenia i wychodzenia z budynku. Oczywiście w przypadku osób uczulonych jest to punkt, który całkowicie wykluczy sensowność stosowania rozwiązania z taką ilością zieleni.

3.7. Wada druga – zwierzęta

Kolejni goście korzystający z dobrodziejstw zaprezentowanych elewacji, to ptaki. Roślinność stała się domem dla osobników wielu różnych gatunków, choć najczęściej były to pospolite wróble. Niestety ci goście oznaczają dla użytkownika dwa potencjalne problemy. Pierwszym jest całkowity brak konieczności stosowania budzika. Wszyscy mieszkańcy budynku, jak i obiektów sąsiednich mieli zapewnioną ranną pobudkę, wraz z pierwszymi promieniami słońca, a odgłosów wydawanych przez setki latających osobników nie były w stanie skutecznie wytłumić nawet zastosowane w pierwszym etapie remontu wysokiej klasy okna. Następnym problemem związany z ptakami, to konieczność wielokrotnego mycia i czyszczenia wszystkich powierzchni poziomych, takich jak balkony, tarasy, barierki itp., zanieczyszczanych w trybie ciągłym.

Kolejnym potencjalnym problemem stały się gryzonie. O ile nigdy nie zauważono ich obecności na kondygnacjach użytkowych budynku, o tyle podsufitka dachu i warstwa jego izolacji termicznej stały się domem dla całej kolonii myszy. Walka z tymi gośćmi ciągnęła się niestety od chwili osiągnięcia przez roślinność poziomu dachu i ustała dopiero po usunięciu zielonej elewacji.

Następne w kolejności na liście wad to powiązane z obecnością powyżej wymienionych zwierząt ciągłe wizyty zamieszkujących w bliższej i dalszej okolicy kotów. Niestety, mimo iż domownicy lubią zwierzęta, to jednak zaobserwowane wielokrotnie, ciągłe przebywanie na terenie niewielkiej działki nawet kilkunastu osobników jednocześnie, połączone z ich wzajemnymi walkami oraz wrażeniami zapachowymi związanymi z oznaczaniem terenu nie należało do przyjemności. Dodatkowo psy autora również nie sprawiały wrażenia zadowolonych ze wspomnianego faktu.

3.8. Wada trzecia – liście

Uściślając, opadające liście. Przede wszystkim w okresie jesiennym, podobnie jak w przypadku terenu intensywnie obsadzanego drzewami, należy przygotować się na nieustające czyszczenie terenu. Dotyczy to zarówno obszaru działki, jak i ob-

szaru zewnętrznego w tym po stronie niektórych sąsiadów włącznie. W przypadku balkonów, tarasów i stropodachu poniżej poddasza oznacza to również konieczność szczególnego dbania o wnętrza rynien, przelewów awaryjnych układu deszczowego, rur spustowych i innych elementów budynku. W tym przypadku sytuację znacząco poprawiały siatki o gęstych oczkach, ale nawet one nie były w stanie całkowicie rozwiązać problemu.

3.9. Wada czwarta – negatywny wpływ na wybrane elementy konstrukcyjne

Negatywne oddziaływania tak gęstej roślinności należy zauważyć w kilku obszarach. Pierwszą niedogodnością były pędy wrastające w każdą możliwą szczelinę w konstrukcji drewnianej podsufitki dachu. Kolejną – wrastanie roślin do rynien i rur spustowych. Dodatkowo przed rozpoczęciem sezonu jesienno-uzycownik czeka przycinanie odrostów zasłaniających okna, a więc elementów, które skutecznie chroniły budynek przed nadmiarem promieniowania słonecznego w okresie letnim. Pozostawianie tych gałęzi pogarszało i tak niewielki w zimie stopień naturalnego doświetlenia wnętrza w tak położonym obiekcie.

Należy zaznaczyć, że o ile przycinanie gałęzi w strefie okien jest możliwe do zrealizowania z wnętrza budynku, o tyle ochrona rynien i konstrukcji podsufitki w obszarze dachu może już stanowić znaczący problem. W przedstawionym przypadku oznaczało to konieczność operowania drabiną na wysokości od 8 do ponad 10 m nad ziemią lub zastosowania szelek i lin w połączeniu ze „spacerami” po powierzchni dachu. W praktyce dla większości użytkowników może to oznaczać konieczność wynajmowania do tego zadania specjalistycznej firmy zewnętrznej.

4. CO ZMIENIŁO SIĘ PO USUNIĘCIU ZIELENI

4.1. Termomodernizacja

Ze względu na czas powstania obiektu, niestety posiadał on sporo wad. Niedostateczna izolacyjność przegród oraz wiele niemożliwych do wyeliminowania od wewnątrz mostków cieplnych wpływały, przede wszystkim na koszty użytkowania oraz problemy związane z miejscowym przemarzaniem konstrukcji. Ostatecznie rosnące ceny energii, przekładające się na roczne koszty ogrzewania, wymusiły konieczność przeprowadzenia termomodernizacji budynku, której efektem było całkowite usunięcie porastającej ściany roślinności. Zastosowanie docieplenia w postaci metody lekkiej mokrej – ze względu na ciężar pokrywy roślinnej oraz cienkowarstwowy tynk – praktycznie wykluczyło możliwość ponownego obsadzenia budynku na wcześniej omówionej zasadzie. Wygląd elewacji po pracach termomodernizacyjnych przedstawiono na fotografii (zob. ilustracja 5).



Ilustracja 5. Wygląd budynku po termomodernizacji (jesień 2014)

Źródło: archiwum autora.

4.2. Zachowanie budynku w zimie i w lecie po termomodernizacji

Przeprowadzona termomodernizacja odniosła skutek pozytywny z punktu widzenia okresu zimowego. Koszty ogrzewania obiektu spadły o połowę. Eliminacja większości mostków cieplnych skutecznie rozwiązała miejscowe problemy z przemarzaniem elementów konstrukcyjnych i wyeliminowała potencjalną możliwość rozwoju grzybów, bardzo istotną ze względu na wprowadzenie okien o dużo wyższych od pierwotnie istniejących parametrach szczelności. Po likwidacji zieleni na elewacji ustały też wymienione wcześniej problemy z nadmierną obecnością owadów, ptaków i myszy.

Dla okresu letniego sytuacja użytkowa niestety zmieniła się w stronę zdecydowanie negatywną. Eliminacja cienia od roślin zapewnianego zarówno na oknach, jak i na całej powierzchni elewacji oraz efektu parowania doprowadziły do ciągłego przegrzewania budynku. O ile wcześniej temperatury wewnętrzne utrzymywały się przy normalnym korzystaniu z obiektu na poziomie wspomnianych wcześniej maksymalnych $+26^{\circ}\text{C}$, o tyle po usunięciu zielonej elewacji, przy upalnej wielodniowej pogodzie, rokrocznie przekraczają poziom $+30^{\circ}\text{C}$. Najwyższe zanotowane przez autora temperatury osiągały w ostatnich kilku latach wartości dochodzące okresowo do $+33^{\circ}\text{C}$. Takie parametry powietrza w lecie skutecznie uniemożliwiają normalne

korzystanie z pomieszczeń. Nawet całkowite zamknięcie rolet nie rozwiązuje tego problemu, powodując konieczność działania w ciągu dnia przy włączonym oświetleniu sztucznym. Niemożliwe również stało się chłodzenie budynku w opisany wcześniej naturalny sposób, zwłaszcza przy otwartych roletach okiennych. Ciągłe przegrzewanie w trakcie dnia prowadzi automatycznie do nadmiernej akumulacji ciepła w strukturze budynku w ilościach niemożliwych do usunięcia w sposób naturalny przy zastosowaniu nocnego chłodzenia.

5. WNIOSKI

Po ponad trzydziestu latach eksploatacji omawianego budynku można pokusić się o sformułowanie kilku podstawowych wniosków, zaznaczając jednak, że powstały one w efekcie subiektywnych odczuć autora. Przede wszystkim, mimo przedstawionych problemów, doświadczenia z codziennego i wieloletniego użytkowania obiektu pokrytego zielenią na wszystkich elewacjach są jednoznacznie pozytywne. Posadzenie obok ścian roślin pnących się dalej samodzielnie okazało się ostatecznie bardzo skuteczną metodą. Po długim wstępnym oczekiwaniu zapewniło ograniczenie zysków ciepła do poziomu, który całkowicie i na wiele lat wyeliminował konieczność stosowania systemów chłodzenia. Zmniejszyło to istotnie potencjalne nakłady inwestycyjne i eksploatacyjne. Przy rozważaniu takich rozwiązań na etapie projektowym należy jednak pamiętać o znacznym czasie oczekiwania na osiągnięcie takiego efektu. W zaprezentowanym przykładzie możliwość komfortowego użytkowania w gorących miesiącach zaczęła pojawiać się dopiero po około 7 latach oczekiwania i dotyczyła początkowo jedynie niższych kondygnacji. Na pełne efekty należało czekać 10 lat. Jest to niewątpliwie istotnym mankamentem takiego sposobu ochrony. Nie odnotowano natomiast żadnego negatywnego oddziaływania na powierzchnię tynku, a wręcz przeciwnie – roślinność przyczyniła się do jego zachowania w nieporównywalnie lepszym stanie od wystawionych na działanie czynników zewnętrznych elewacji sąsiednich. W żadnym wypadku nie oznacza to jednak automatycznej możliwości powtórzenia takiego rozwiązania w powszechnie obecnie stosowanej ścianie docieplanej metodą lekką mokrą z tynkiem cienkowarstwowym. W takim przypadku problemem będzie choćby ciężar samej warstwy roślinności, jak i mechaniczna odporność tynku cienkowarstwowego.

Fasady zielone w nowoczesnych odsłonach można natomiast zastosować w wielu typach elewacji. Jednakże wykonywanie rozbudowanych podkonstrukcji wymagających naruszania ciągłości izolacji termicznej może – zdaniem autora – powodować albo niepotrzebny wzrost kosztów albo potencjalne problemy – w następstwie tych, których użycie takiej ściany pozwala uniknąć. Stąd też w wielu przypadkach sensowniejsze będzie wykorzystanie konstrukcji posadowionych niezależnie obok budynku i przytwierdzonych jedynie w niewielu punktach dla ochrony przed oddziaływaniem wiatru.

6. PODSUMOWANIE

Rosnące temperatury zewnętrzne, jak i przegrzewanie, przede wszystkim obszarów centrów miast, znane pod pojęciem miejskiej wyspy ciepła wymuszają już dziś i będą wymuszać w przyszłości wprowadzanie jak największej ilości zieleni. Dotyczy to zwłaszcza projektowanej i istniejącej zabudowy miejskiej. Rozwiązania takie przyczynią się do oczyszczania powietrza, pozytywnego oddziaływania po stronie psychologicznej oraz obniżenia temperatury poprzez wytwarzanie cienia, niedopuszczanie do akumulacji nadmiernych ilości ciepła oraz poprzez odparowanie znacznych ilości wody. W przypadku zielonych ścian zastosowanie takich systemów nie zawsze musi oznaczać zaawansowane i drogie rozwiązania techniczne, połączone z rozbudowanymi elementami podkonstrukcji na fasadach. Po uwzględnieniu omówionych wcześniej warunków można w niektórych przypadkach powrócić do bardziej tradycyjnych realizacji. Ze względu na wskazane w artykule potencjalne problemy nie są to na pewno sposoby dobre i zalecane dla wszystkich użytkowników bez wyjątku. Zdaniem autora mogą się jednak okazać w zupełności satysfakcjonujące i całkowicie wystarczające dla sporej liczby przypadków.

LITERATURA

Akty prawne

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku (Dz.U. Nr 75, poz. 690), to jest z dnia 17 lipca 2015 roku (Dz.U. z 2015 r., poz. 1422, z późniejszymi zmianami).

Normy

PN-B-03421:78. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

STRESZCZENIE

Spojrzenie na kwestię elewacji porośniętej roślinnością z punktu widzenia mieszkańca tego typu budynku. Jakie są wady i zalety takiego rozwiązania, co zmienia się w budynku po usunięciu roślin z elewacji i najważniejsze pytanie, czy warto stosować takie systemy?

Słowa kluczowe: zielone elewacje, zielone ściany

SUMMARY

GREEN WALLS IN BUILDING, FROM THE USER'S POINT OF VIEW

Experience of using green walls in buildings. Pros and cons, from the user's point of view. Changes after removing vegetation. Is it worth using such a systems?

Keywords: green facades, green walls