
II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

NOWOCZESNE BUDOWNICTWO - OSZCZĘDNOŚĆ I RACJONALIZACJA

dr inż. Daniel Tokarski

Katedra Logistyki i Innowacji Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego

Kontakt: daniel.tokarski@uni.lodz.pl

Zakres tematyczny prezentacji dotyczył obszaru związanego z zieloną infrastrukturą w oparciu o studium przypadku budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Tematyka wystąpienia skupiła uwagę Panelistów na problemach związanych z emisyjnością, oszczędnością energetyczną i racjonalizacją budownictwa, a także sposobów radzenia sobie z ww. problemami (m.in. poprzez wybrane zastosowania i materiały). Główny wątek prelekcji dotyczył tajników, eko-przykładów, dobrych praktyk i ich zastosowania, a także uwarunkowań i problemów oraz rozwiązań z kraju i zagranicy dotyczących miejskiego zielonego budownictwa. Ponadto zainteresowani zostali zaznajomieni z podstawowymi informacjami nt. audytów energetycznych i oceny ochrony cieplnej budynków przy użyciu kamery termowizyjnej.

Emisyjność, oszczędność energetyczna i racjonalizacja budownictwa

W ostatnich latach w dyskusji nad rozwojem gospodarczym prowadzonej na arenie międzynarodowej widoczne są dwa dominujące i współzależne nurty:

- wzrost zapotrzebowania na energię wynikający z rozwoju poszczególnych regionów świata z jednoczesnym wyczerpywaniem się paliw nieodnawialnych i poszukiwaniem źródeł zaspakajania rosnących potrzeb energetycznych,
- problemy związane emisją tlenków węgla do atmosfery w znacznym stopniu powstających przy spalaniu paliw konwencjonalnych i ich wpływ na zmiany klimatyczne.

Według szacunków popyt na energię w świecie i w Europie do 2030 roku może wzrosnąć o około 50%, a głównym motorem tego wzrostu będzie w nadchodzących latach dalszy rozwój gospodarki światowej, a w szczególności krajów azjatyckich z Chinami i Indiami na czele. Unia Europejska również dąży do rozwoju i wzrostu konkurencyjności swojej gospodarki oraz utrzymania wiodącej

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

pozycji w dziedzinie ochrony środowiska i zwiększania zatrudnienia. Sprostanie tym wyzwaniom będzie wiązało się ze wzrostem zapotrzebowania na energię, którego zaspokojenie najprostszą metodą zwiększenia konwencjonalnej produkcji energii będzie trudne do zrealizowania przede wszystkim z uwagi na ograniczoność zasobów paliw nieodnawialnych. Nagłe zwiększenie korzystania z wspomnianych zasobów też z pewnością będzie mało realne z naukowo-technicznego punktu widzenia. Z tego względu alternatywnym, a zarazem istotnym źródłem energii wydają się być działania zmierzające do jej oszczędności i efektywnego wykorzystania. Uruchomią one rezerwy, które można wykorzystać dla zaspokojenia potrzeb energetycznych wynikających z rozwoju różnych sektorów gospodarki.

Poszukiwania największych możliwości w tym zakresie powinny skupić się tam, gdzie występuje największe zużycie energii, a dominującą rolę odgrywa tutaj sektor komunalno-bytowy w części stanowiącej subsektor budynków. Jest on jednym z głównych konsumentów energii we współczesnych gospodarkach krajów rozwiniętych i to przede wszystkim w fazie eksploatacji tych obiektów. Ograniczeń emisyjnych prawdopodobnie również nie będzie można spełnić tylko przez zastosowanie ekologicznie efektywnych technologii energetycznych, a pewne szanse w tym zakresie pojawiają się właśnie przy jednoczesnej oszczędności energii i zmniejszeniu energochłonności gospodarek poszczególnych krajów. Ważną, jeśli niedominującą rolę w tym zakresie ma do spełnienia ograniczanie energochłonności eksploatacji budynków i zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w zaspakajaniu potrzeb energetycznych związanych z tą eksploatacją. Spowoduje to tym samym ograniczenie emisji między innymi CO₂ powstającego w konwencjonalnych procesach produkcji energii.

Zielone budownictwo – uwarunkowania, dobre praktyki i ich zastosowanie

Zieleń miejska to nie tyle poszczególne drzewa, ciągi drzew lub nawet obszary zieleni, lecz spójny i ciągły system przyrodniczy. Wiedząc, jak ważne funkcje spełnia zieleń w mieście, należy zapewnić ciągłość tego systemu, rozumianego, jako zielona i błękitna infrastruktura.


Zieleń miejska to nie tyle poszczególne drzewa, ciągi drzew lub nawet obszary roślinności, lecz spójny i ciągły system przyrodniczy. Różne typy terenów zieleni – m.in. parki, ogrody działkowe,

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

stare sady, ogrody przydomowe, tereny rolnicze w obszarze miasta, zieleń przyuliczna, cmentarze, zielone podwórka, zielone dachy, zazielenione pasaże, jak i przedstawione wcześniej działania lokalne dla retencjonowania wody – stanowią elementy podstawowe takiego systemu lub łączniki pomiędzy nimi. Zapewnienie ich łączności wspiera takie procesy ekologiczne, jak: ustabilizowany przepływ wody w krajobrazie; zapylenie i rozsiewanie się roślin; przemieszczanie organizmów. Wspiera także roślinność rodzimą, najlepiej przystosowaną do lokalnych warunków, która powinna stanowić trzon systemu przyrodniczego miasta. To z kolei podtrzymuje odporność systemów zieleni miejskiej na stres oraz ich potencjał zachowania samoregulacji i trwałości, co jest istotne z punktu widzenia nakładu sił i środków na jej utrzymanie. Dlatego większe i połączone ze sobą tereny zieleni obniżają koszty jej utrzymania oraz lepiej dostarczają usług ekosystemów, poprawiających, jakość życia i zdrowie mieszkańców. Podnoszą również zdolność adaptacji miasta do zmieniających się warunków klimatycznych – zarówno przedłużających się okresów suszy jak i intensywnych opadów.

W tabeli 1 zestawiono wiodące rozwiązania poprawiające lokalną retencję.

Tabela 1. Rozwiązania poprawiające lokalną retencję.

Opis rozwiązania	Przykład
<p>Obniżenie trawników w stosunku do ulic i chodników. Woda spływająca z dróg bezpośrednio na przyległe trawniki, gromadzi się w ich zagłębieniach i może wsiąkać do gruntu nawet przez kilka dni po opadzie, stając się niezastąpionym źródłem wilgoci dla zieleni miejskiej. Dodatkowo zapobiega się w ten sposób erozji i wymywaniu potrzebnej roślinom gleby, zapiaszczaniu kanalizacji deszczowej i podtapianiu ulic i chodników.</p> <p>Chodnik usytuowany powyżej trawnika, Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna</p>	

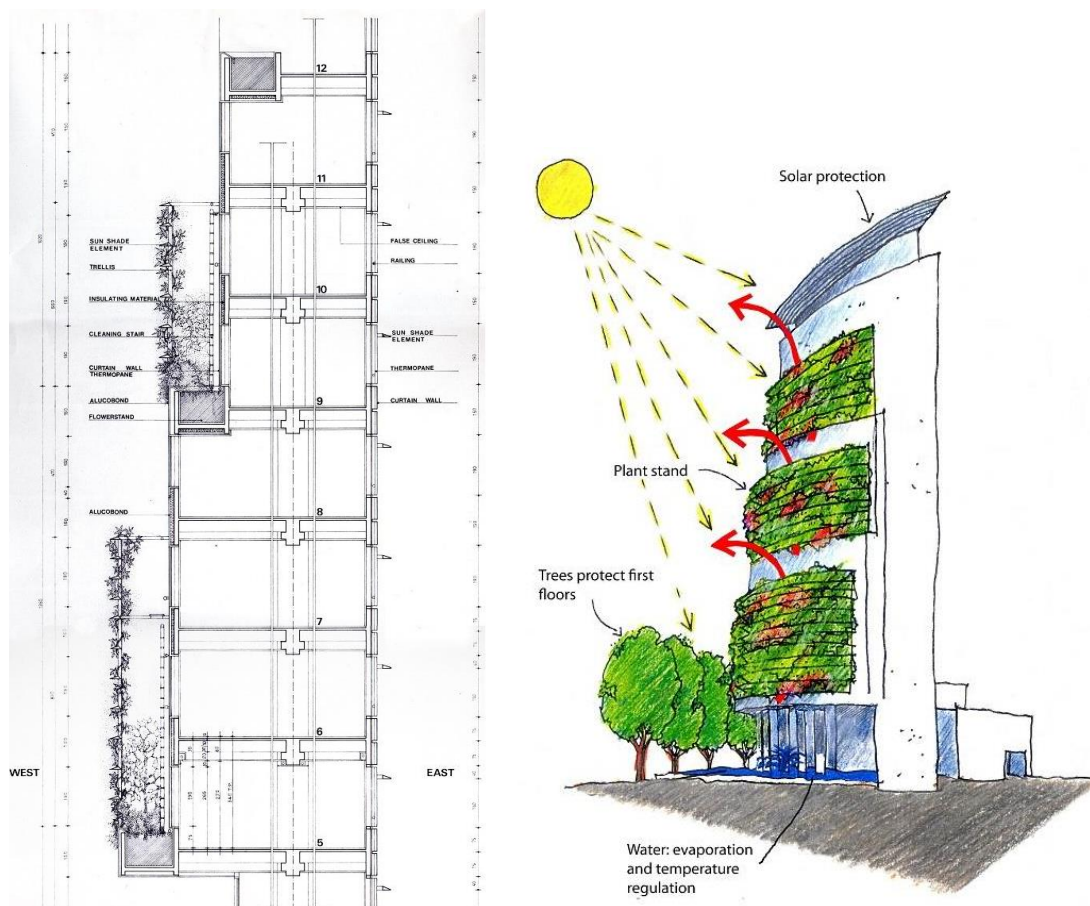
II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

<p>Powierzchnie przepuszczalne (np. tereny zieleni, beton przepuszczalny, asfalt drenujący, betonowe kraty trawnikowe itp.) zwiększają wsiąkanie wód opadowych do gruntu na dużych powierzchniach. Mogą być stosowane np. na parkingach, drogach, placach, podwórzach. Wymagają umożliwiających głębsze wsiąkanie nie ubitych, dobrze i średnio przepuszczalnych gruntów lub warstwy drenażu pod ich powierzchnią.</p> <p>Kratownica z drenażem na osiedlowym parkingu, Widzew, Łódź</p>	
<p>Zbiorniki, zlewnie, stawy (np. oczyszczalnie hydrobotaniczne, suche zbiorniki, laguny, zbiorniki retencyjne, osadniki) są urządzeniami do zamierzonej retencji nadmiaru wody deszczowej z najbliższej okolicy. Odpowiednio zagospodarowane poprawiają mikroklimat, wspomagają zasilenie wód gruntowych, wzbogacają estetykę obszarów rekreacyjnych i stanowią siedliska fauny i flory chętnie odwiedzane przez mieszkańców. Zbiorniki czasowej retencji (tzw. suche zbiorniki) mogą w okresie bezdeszczowym być wykorzystywane do innych celów (np., jako obszary rekreacji lub sportu).</p> <p>Zbiornik przepływowo o zwiększonej pojemności retencyjnej – „Staw Wasiaka” w Łodzi</p>	
<p>Sekwencyjny System Sedymentacyjno-Biofiltracyjny opracowany w ERCE UNESCO i zastosowany w Łodzi dla doczyszczania wód opadowych odprowadzanych z terenów zurbanizowanych do rzeki. Zastosowanie trzech komór (intensywnej sedymentacji zawiesin, biochemicznego wychwytywania rozpuszczonych zanieczyszczeń i strefy roślinności wodnej) pozwala na zintensyfikowanie procesów oczyszczania na małej powierzchni i podnosi bezpieczeństwo przy retencjonowaniu wód w zbiornikach otwartej wody, pełniących również charakter rekreacyjny.</p> <p>Sekwencyjny System Sedymentacyjno-Biofiltracyjny na rzece Sokołowce w Łodzi</p>	

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

Projektowanie w zgodzie ze środowiskiem naturalnym nie jest trudne, jednak bardzo kosztowne. W Polsce idea zrównoważonego rozwoju w architekturze dopiero się rozwija. Poniżej kilka przykładów projektów współczesnej architektury ekologicznej.

Rysunek 1. Przykłady rozwiązań architektonicznych „zielonego” obiektu budowlanego



Architektura w czasach współczesnych coraz częściej dba, o jakość materiałów, ekologiczne aspekty, pamięta o kończących się zasobach. Dlatego pomijając koszty inwestycji, buduje się obiekty mocne konstrukcyjnie i ekologiczne.

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

Przykładem takiego dążenia do równowagi w zielonej architekturze jest eliminacja tzw. śladu węglowego, zarówno operacyjnego (związanego z użytkowaniem budynku), jak i wbudowanego (dotyczącego produkcji i transportu materiałów budowlanych). Działanie to ma na celu zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Wiąże się z postulatami tzw. dekarbonizacji budownictwa i wpisuje w strategię Renovation Wave opracowaną w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal). Udział wybranych sektorów w emisji CO₂ zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Udział wybranych sektorów w emisji CO₂ w 2020 r.

Sektory	Udział procentowy w EU	Udział procentowy w Polsce
sektor energetyczny	28,73%	45,59%
przemysł	23,02%	15,75%
transport	28,57%	20,93%
mieszkalnictwo	11,25%	10,23%
agrokultura, leśnictwo, rybactwo	3,02%	3,99%
pozostałe	5,42%	3,51%

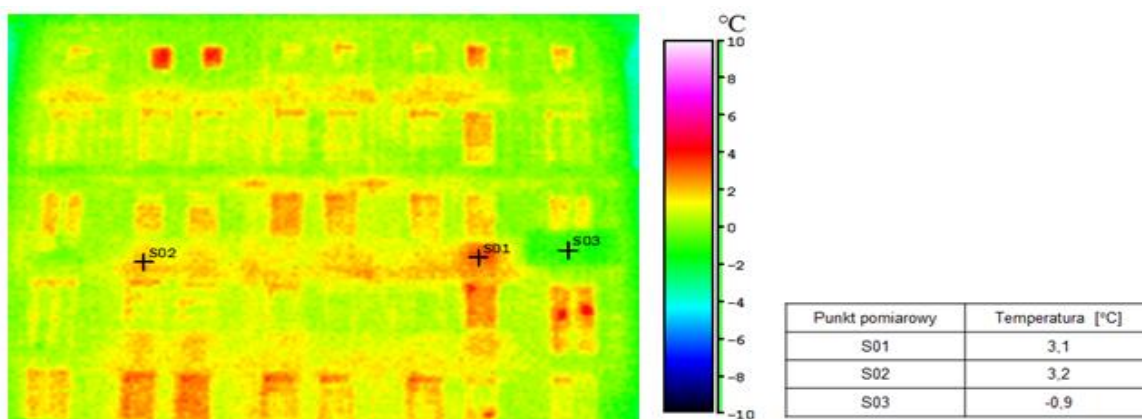
Chodzi przede wszystkim o to, aby zmniejszyć produkcję szkodliwych substancji, które trafiają do środowiska. Zmianie podlegają, więc jakby dwa obszary. Sposób, w jaki korzystamy z budynków oraz to, jak i z czego je budujemy. Dlatego tak istotne są nie tylko wytyczne techniczne dotyczące nowo powstających budynków, ale także skuteczna termomodernizacja. Pozytywne zmiany w tym zakresie to chociażby poprawa izolacyjności budynku czy montaż np. instalacji fotowoltaicznej i racjonalne zarządzanie pozyskaną energią słoneczną. Natomiast przykładem działań w obszarze redukcji wbudowanego śladu węglowego mogą być innowacyjne rozwiązania obniżające emisję CO₂ podczas produkcji betonu. Naukowcy są zgodni, że nasz klimat zmienia się bezpowrotnie. Dlatego zielona architektura może stać się odpowiedzią na zmiany klimatyczne.

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

Ochrona cieplna budynków z zastosowaniem termowizji

Termografia w podczerwieni jest techniką zobrazowania i rejestracji pól temperatury powierzchni badanych obiektów dzięki detekcji promieniowania podczerwonego od nich pochodzącego. Otrzymywany jest w rezultacie pomiaru tzw. termogram, czyli obraz, na którym w wybranej palecie barw lub w odcieniach szarości odwzorowane jest pole temperatury.

Niewystarczająca izolacyjność cieplna ścian jest przyczyną nadmiernych strat ciepła. Odnosi się to w szczególności do części budynku znajdującej się powyżej III kondygnacji, gdzie grubość ściany jest mniejsza niż na parterze, czy antresoli, a nierównomierność rozkładu temperatur o wiele bardziej widoczna.



Część obszarów o kolorze żółtym i czerwonym odpowiada miejscom usytuowania grzejników (zwykle pod oknami). Grzejniki zlokalizowane są często we wnękach. W miejscach tych ściana ma mniejszą grubość. Widać wyraźnie, że ciepło przeznaczone do ogrzewania pomieszczeń jest w znacznej mierze tracone przez ściany o nieodpowiedniej budowie.

Podsumowanie

Wnioski z przedstawionych rozważań są następujące:

- 1) Budynki w Polsce mają duże potrzeby energetyczne, a ich udział w bilansie energetycznym jest na tyle znaczący, aby podejmować działania prowadzące do zwiększenia efektywności

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

energetycznej ich użytkowania. Pozwoli to na zmniejszenie energochłonności eksploatacji budynków i na wykorzystanie powstałych w ten sposób rezerw dla rozwoju tego i innych sektorów gospodarki;

- 2) Biorąc pod uwagę fakt, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania pomieszczeń jest w Polsce około dwukrotnie wyższe w porównaniu do standardów europejskich, poprawa efektywności energetycznej w tym zakresie może skutkować zmniejszeniem krajowego zużycia energii o ponad 10%. Tej oszczędności towarzyszyłoby zmniejszenie w podobnej skali emisji CO₂. Szacuje się, że na skutek pełnego wdrożenia w kraju dyrektywy „EPBD” o efektywności energetycznej w budynkach można zmniejszyć emisję CO₂ o 28 milionów ton rocznie. Przy obecnych cenach uprawnień emisyjnych korzyści z tego tytułu szacowane są na poziomie 1 miliarda Euro rocznie w skali całego kraju;
- 3) Łączne zużycie energii w budynkach edukacyjnych nie jest duże w stosunku do tegoż zużycia we wszystkich budynkach, ale większość obiektów edukacyjnych zaliczana jest do tzw. sektora publicznego. Sektor ten natomiast jest przedmiotem szczególnej uwagi i troski w nowelizacji Dyrektywy UE o efektywności energetycznej w budynkach (EPBD) z maja 2010 roku. Działania związane z tym sektorem, mające pośredni lub bezpośredni związek z efektywnością energetyczną budynków, powinny stanowić przykład i wzór do naśladowania dla pozostałych właścicieli i użytkowników budynków. W tym celu budynki edukacyjne wyodrębniono, jako jedną z podgrup funkcjonalnych w przytaczanej Dyrektywie.
- 4) Do szczególnie istotnych błędów budowlanych, które sprzyjają rozwojowi szkodliwego dla człowieka życia biologicznego w pomieszczeniach zaliczyć można:
 - niewłaściwe zabezpieczenie przeciwwilgociowe piwnic,
 - niewłaściwa izolacja stropów nad ostatnią kondygnacją,
 - mostki termiczne wokół okien i drzwi,
 - niewłaściwy montaż rynien (brak odpowiedniego spadku, nieszczelności),
 - montaż drzwi wyposażonych w uszczelniacze w łazienkach i kuchniach,
 - brak wentylacji przestrzeni dachu.

II ŁÓDZKI PANEL OBYWATELSKI

Materiały pogłębiające wiedzę dostępne dla Panelistów do samodzielnego kształcenia

- 1) Artykuł, Zielona infrastruktura: lepsza jakość życia dzięki rozwiązaniom wykorzystującym procesy przyrodnicze, <https://www.eea.europa.eu/pl/articles/zielona-infrastruktura-lepsza-jakosc-zycia>
- 2) Artykuł, Tokarski D. (2022) Jak skutecznie kształtować infrastrukturę zrównoważonego rozwoju? [w:] Burchard-Dziubińska M. (red.), W poszukiwaniu zielonego ładu. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, s. 247-260, <https://doi.org/10.18778/8220-870-2.14>
- 3) Podcast, Łuczyńska J., Błękitno-zielona infrastruktura, https://www.youtube.com/watch?v=RPCkFCjgo88&ab_channel=Nadobrymtorze
- 4) Podcast, Hermansdorfer M., Błękitno-zielona infrastruktura miejska, https://www.youtube.com/watch?v=gYncvShmVIA&ab_channel=MariuszHermansdorfer
- 5) Podcast, Wójtowicz A., Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w mieście, https://www.youtube.com/watch?v=Lv9T5YLibXI&ab_channel=StowarzyszenieRozwojuINSPIRACJE
- 6) Raport, Kształtowanie krajobrazu dla przyrody i rozwoju regionalnego: Możliwości zielonej infrastruktury, Centrum Edukacji i Zarządzania Biebrzańskiego Parku Narodowego Osowiec – Twierdza, 2014