



Fundusze Europejskie

Rozwiązania techniczne budownictwa energooszczędnego



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

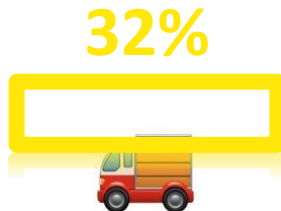


Zużycie energii w Unii Europejskiej

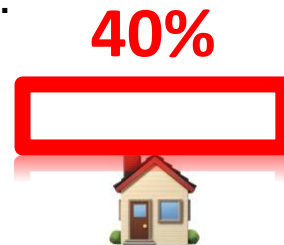
Szacuje się, że 1/3 światowego zużycia energii związana jest z użytkowaniem budynków biurowych i mieszkalnych.



Przemysł



Transport



Budownictwo



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



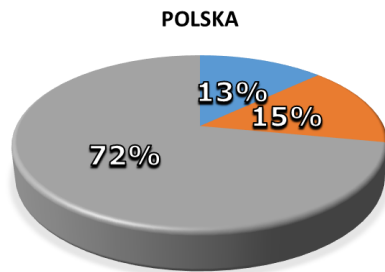
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

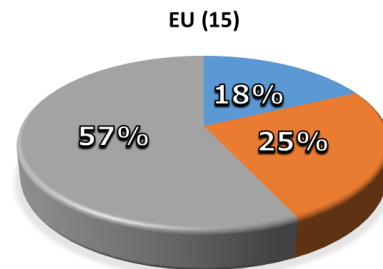


Konieczność wprowadzania innowacyjnych zmian w budownictwie odnośnie energooszczędności

- Budownictwo obok przemysłu i transportu powoduje największe zużycie energii ok. 40%, w tym 68% energii elektrycznej,
- Budynki zużywają także 12% zasobów słodkiej wody, 88% wody pitnej,
- Rocznie emitują ok. 40% emisji zanieczyszczeń do atmosfery w całej Unii Europejskiej,
- Wytwarzają 40% miejskich odpadów stałych,
- Zajmują znaczne powierzchnie, które można lepiej użytkować.



Struktura zużycia energii
w budownictwie mieszkalnym



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



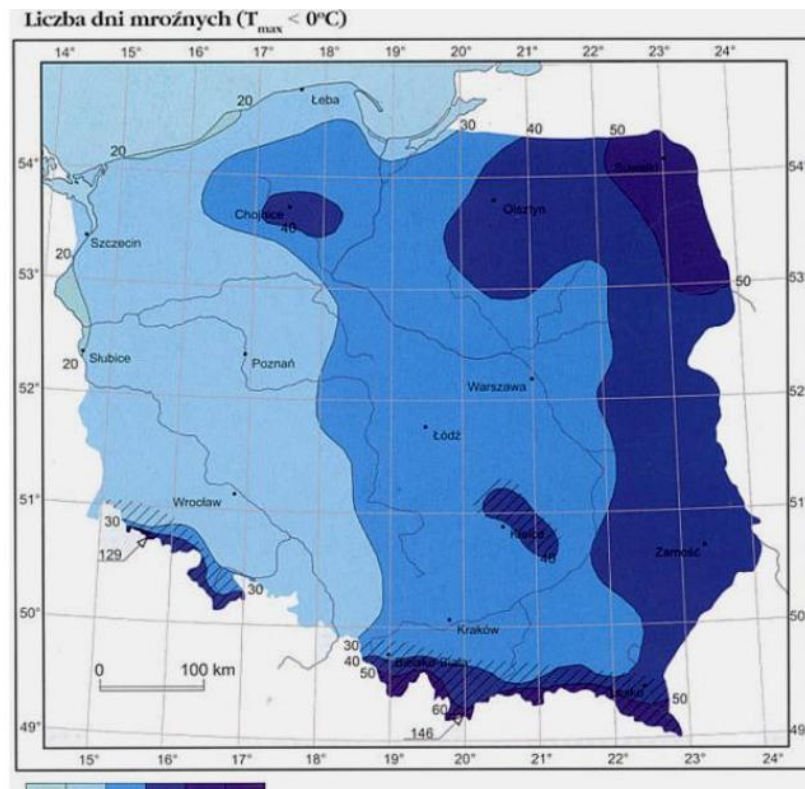
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Sezon grzewczy w Polsce

Sezon grzewczy w Polsce trwa **od 220 do 240 dni w roku**, co oznacza, że budynki zużywają 70% energii na cele grzewcze i chłodnicze. Dla porównania w **budynkach pasywnych** sezon grzewczy wynosi **od 120 do 180 dni w roku**



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



 **lubelskie**
Smakuj życie!

Podstawowe definicje

Budynek energooszczędny – zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU^{CO} \leq 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$



$$EU^{CO} = 48,75 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Podstawowe definicje

Budynek niskoenergetyczny – zapotrzebowanie na energie użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU^{CO} \leq 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$



$$EU^{CO} = 26,12 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Podstawowe definicje

Budynek pasywny – zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji $EU^{CO} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$



$EU^{CO} =$
12,90 kWh/(m²·rok)



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Podstawowe definicje

Budynek zeroenergetyczny (budynek zerowej energii netto - Zero Net Energy **ZNE**) – budynek samowystarczalny pod względem energetycznym, w którym nie korzysta się z konwencjonalnych źródeł energii. Do pokrycia całego zapotrzebowania na energię wykorzystywane są odnawialne źródła energii z systemami magazynującymi ciepło lub energię elektryczną.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



 lubelskie
Smakuj życie!

Podstawowe definicje

Budynek dodatnioenergetyczny – budynek, w którym zyski (ilość wyprodukowanej na miejscu energii ze źródeł odnawialnych) przewyższają straty (całkowite zapotrzebowanie na energię budynku). Nadmiar wytworzonej energii ze źródeł odnawialnych jest odprowadzany (sprzedawany) do sieci.



Budynki pasywne - wymagania

1. Zwarta bryła budynku i bardzo dobra termoizolacja
2. Południowa orientacja i uwzględnienie zacieniania
3. Energooszczędne okna dla budynków pasywnych
4. Szczelność powietrzna przegród zewnętrznych budynku
5. Pasywne podgrzewanie wstępne powietrza świeżego (zewnętrznego)
6. Efektywny odzysk ciepła z powietrza usuwanego
7. Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii
8. Energooszczędny sprzęt gospodarstwa domowego



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Budownictwo pasywne – wzorce

Budynek pasywny Parku Naukowo-Technologicznego Euro-Centrum w Katowicach

nagroda Komisji Europejskiej Green Building Award 2013 oraz wyróżnienie w konkursie

Innowator Śląska 2012

Dane podstawowe budynku:

Powierzchnia całkowita: 8 100 m²

Powierzchnia użytkowa: 7 500 m²,

Zużycie energii: 15 kWh/m²/rok,

Konstrukcja: budynek 5-kondygnacyjny,
posadowiony na płycie fundamentowej,
konstrukcja żelbetowa, układ słupowo-płytowy,
ściany izolowane styropianem o grubości 30 cm.

Układ pomieszczeń: pomieszczenia biurowe
znajdują się w obwodzie budynku, co zapewnia
maksymalną ilość światła dziennego.

Ciągi komunikacyjne w układzie atrialnym
z przeszkleniem w centrum budynku - zapewnia
To maksymalny dopływ światła dziennego.

Całkowity koszt inwestycji: 35 800 000 zł

Koszt budowy m² powierzchni pasywnej: 3 700 zł



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Budownictwo pasywne - przykłady



Wśród urządzeń OZE w budynku znalazły się:

Sondy geotermalne umieszczone w pionowych odwiertach na głębokości ok. 50 m, które pozyskują energię z wnętrza ziemi wykorzystywaną do procesów grzewczych jak również chłodzenia budynku;

6 pomp ciepła, ogrzewających budynek poprzez podnoszenie temperatury wody w instalacji i przekazywanie jej do systemu stropów grzewczo-chłodzących BKT;

10 kolektorów słonecznych wykorzystujących energię promieniowania słonecznego i zamieniających ją na ciepło, które transportowane do środka budynku ogrzewa wodę użytkową lub ciecz w zbiornikach akumulacyjnych;

3 układy paneli fotowoltaicznych: panele dachowe – 231 modułów, zamontowanych w układzie klasycznym pod kątem 30 st. oraz panele na elewacjach – 108 modułów pionowych i 80 modułów w pasach międzyokiennech. Ogniwa fotowoltaiczne zamieniają energię promieniowania słonecznego na prąd elektryczny;

System trackerów fotowoltaicznych, czyli 36 ruchomych modułów, podążających za pozornym ruchem słońca. Moc całej instalacji fotowoltaicznej to 107 kWp, co wystarczy na pokrycie rocznego zapotrzebowania na energię systemów technologicznych budynku, a więc ogrzewania, chłodzenie i wentylacji.

Wśród wykorzystanych technologii energooszczędnych wymienić należy:

Żaluzje fasadowe zatrzymujące przenikanie promieni słonecznych i zabezpieczające pomieszczenia przed nagraniem;

Okna o potrójnym szkleniu, osiągające wysokie właściwości izolacyjne, dla których współczynnik przenikania wynosi 0,7 U;

System odzyskiwania ciepła z rekuperatorem, pozwalający odzyskać 80 % energii cieplej z wywiewanego powietrza;

Instalację chłodu technologicznego, dostosowującą temperaturę wewnątrz do wymogów pomieszczeń laboratoryjno-wdrożeniowych;

Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną dostarczającą świeże powietrze do wszystkich pomieszczeń budynku dla zapewnienia optymalnego komfortu;

System zarządzania budynkami BMS, pozwalający na integrowanie i zarządzanie instalacjami z jednego miejsca oraz kontrolowanie parametrów pracy poszczególnych urządzeń.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Budownictwo pasywne - przykłady

Budynek pasywny Energon w Ulm, Niemcy – jeden z największych budynków pasywnych w Europie

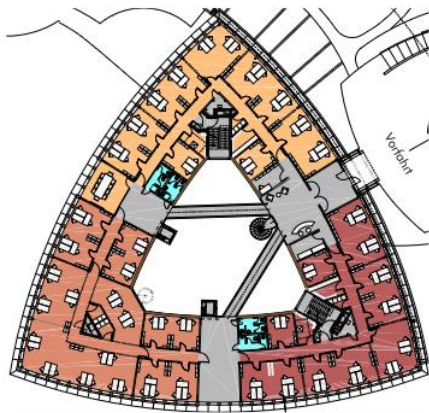
Dane podstawowe budynku [1]:

Powierzchnia całkowita: 6 500 m²

Powierzchnia użytkowa: 5 412m²,

Zużycie energii: 12 kWh/m²/rok,

Konstrukcja: budynek 5-kondygnacyjny
o zwartej bryle – rzut przypomina trójkąt.



Koszt budowy nie przekroczył średnich kosztów typowych konstrukcji, ale emisja CO₂ w stosunku do rozwiązań typowych jest mniejsza o 175 mln ton w skali roku.

Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania jest o 75% niższe niż w standardowym budynku biurowym



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Budownictwo pasywne - przykłady

Budynek pasywny Energon w Ulm, Niemcy – jeden z największych budynków pasywnych w Europie

Innowacje OZE:

Wewnętrzne Atrium,

Gruntowy wymiennik ciepła,

Stropy grzejno-chłodzące,

40 odwiertów o głębokości 100 m,

Aktywny system solarny,

System wentylacji powietrza, które z zewnątrz prowadzone jest przez betonową rurę o długości 28 co zmniejsza nakłady energetyczne na dogrzewania lub ochładzania budynku gdy powietrze ma już odpowiednią temperaturę jest doprowadzone do zadaszonego Atrium, gdzie jest rozdzielane do poszczególnych biur i innych pomieszczeń: max. temperatura ogrzewania 24°C, min. temperatura chłodzenia 19°C

30 cm termoizolacji pod podłogą na gruncie,

ściany zewnętrzne kurtynowe wykonane są jako boksy drewniane z wypełnieniem

30 cm termoizolacji,

Sufity podwieszane tylko w korytarzach i w ich przestrzeni rozprowadzane jest powietrze wentylacyjne oraz oświetlenie.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Porównanie technologii energooszczędnych w budownictwie

Budynek	Zapotrzebowanie na energię	Minimalna grubość izolacji termicznej w centymetrach	Wentylacja	Źródło ciepła
Energooszczędny	70% zapotrzebowania budynku standardowego	15	mechaniczna	do pokrycia części potrzeb energetycznych wykorzystywane mogą być źródła odnawialne
Pasywny	30% zapotrzebowania budynku standardowego	30	mechaniczna z odzyskiem ciepła	do pokrycia potrzeb energetycznych wykorzystywana są tylko źródła odnawialne
Zeroenergetyczny	samowystarczalne energetycznie	40	mechaniczna z odzyskiem ciepła	do pokrycia potrzeb energetycznych wykorzystywane są tylko źródła odnawialne z systemami



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Lu-teco Ludwigshafen w Rein, Niemcy – budynek zeroenergetyczny powstały w 2007 roku,

Zastosowane innowacje:

System zespolonej izolacji cieplnej,

Duża szczelność budynku,

System wentylacji z odzyskiem ciepła,

Stropy chłodząco-grzewcze,

Otwory geotermalne połączone z pompą ciepła

Ogniwa fotowoltaiczne,

Automatyka regulacji temperatury.

Efekt budynku zero energetycznego udało się osiągnąć takim samym kosztem jak tradycyjnych budynków biurowych w Niemczech.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



 **lubelskie**
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Elithis Tower w Dijon, Francja – budynek plusenergetyczny,

Dane budynku:

Powierzchnia całkowita: 5000 m²

Powierzchnia użytkowa: 4500 m²



Budynek wytwarza więcej energii niż sam wykorzystuje i emituje 6 razy mniej gazów niż klasyczne budynki komercyjne.

Owalna forma budynku ma na celu maksymalizację pozyskiwania światła dziennego, elewacje są przeszklone w 75% co zapewnia potrzebne w ciągu dnia oświetlenie biur i jednocześnie minimalizuje zapotrzebowanie na światło sztuczne.

Południowa strona elewacji jest pokryta słoneczną tarczą zaprojektowaną specjalnie przez inżynierów na potrzeby budynku - ma ona formę gęstej kratownicy, która pozwala filtrować nadmiar ciepła i oślepiającego światła słonecznego.

Dach biurowca pokrywa 330 panele słonecznych pozyskujących dodatkową energię, Budynek jest wyposażony w potrójny system przepływu powietrza i energii opatentowany przez Elithis.

Emisja energii z komputerów kserokopiarek lamp jest odzyskiwana i zachowywana do ponownego wykorzystania.

Człon budynku wykonano z betonu dzięki czemu zatrzymuje on ciepło.

Na dachu znajduje się stacja meteorologiczna gdzie kontynuuje się otwieranie i zamykanie otworów budynku.

Woda deszczowa jest magazynowana i używana w toaletach – splukiwana automatycznie, Automatycznie włączane jest oświetlenie, które natychmiast gaśnie dla zachowania efektywności energetycznej

Budynek posiada 1600 specjalnych czujników do analizy zużycia energii i bieżącego odczytu poziomu emisji.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

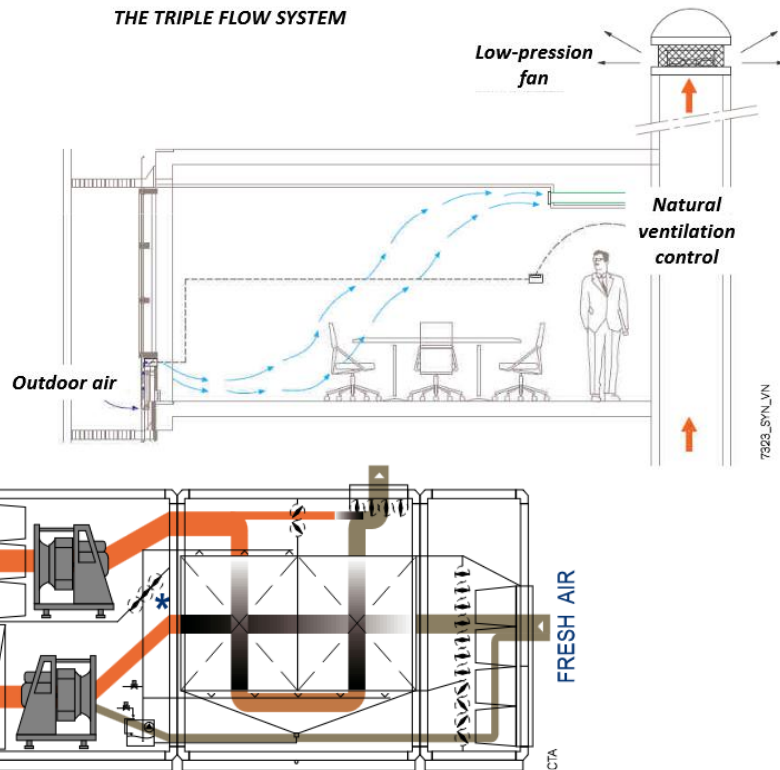
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Elithis Tower w Dijon, Francja – budynek plusenergetyczny,

Wewnątrz temperatura biurowca jest regulowana za pomocą unikalnego potrójnego systemu wentylacji - przez 85% czasu nie ma potrzeby klimatyzowania pomieszczeń, a gdy jest konieczne ogrzewanie pochodzi ono z biomasy.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Commerzbank we Frankfurcie, Niemcy – budynek z połączonym systemem wentylacji pasywnej i aktywnej

Dane budynku:

Wysokość: 259 m

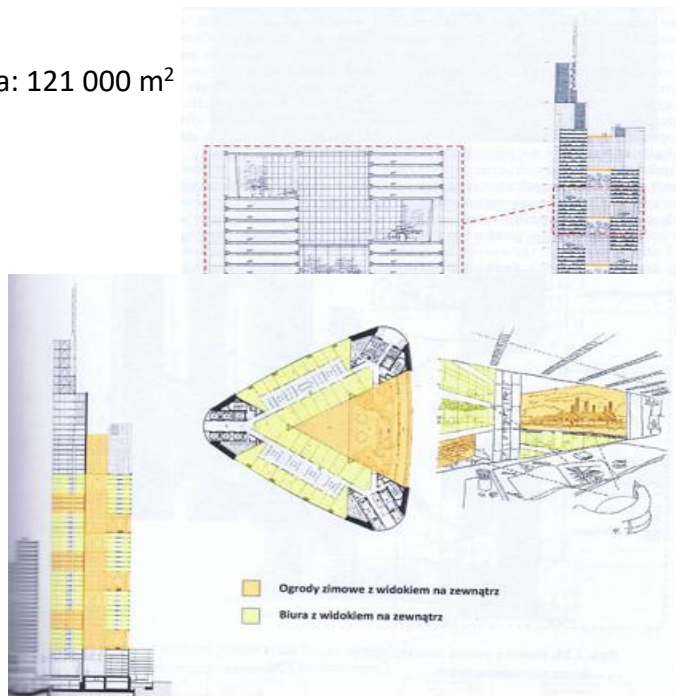
Zastosowane innowacje: Powierzchnia użytkowa: 121 000 m²

Na dwóch bokach trójkąta znajdują się biura, a na trzecim **ogród zimowy**, który tworzy czteropiętrową przestrzeń.

Ze względów konstrukcyjnych co 4 piętra zmienia się lokalizacja ogrodu na sąsiedni bok trójkąta.

Kolumny oprócz funkcji konstytucyjnych zapewniają **cyrkulację powietrza** tworząc podstawę wentylacji w budynku.

Połączenia czteropiętrowych ogrodów oraz wewnętrznego Atrium pozwala na to aby do każdego punktu w biurze docierało **dzienne światło** oraz zapewniało niezakłócony widok na zewnątrz.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

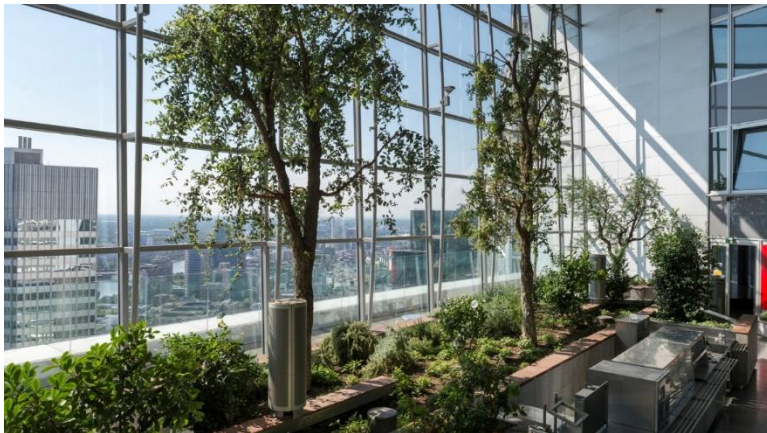
Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Commerzbank we Frankfurcie, Niemcy – budynek z połączonym systemem wentylacji pasywnej i aktywnej



Wysokość okien powoduje, że ilość światła docierająca do wnętrza jest wystarczająca do pracy i przez większą część dnia nie trzeba używać sztucznego oświetlenia.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



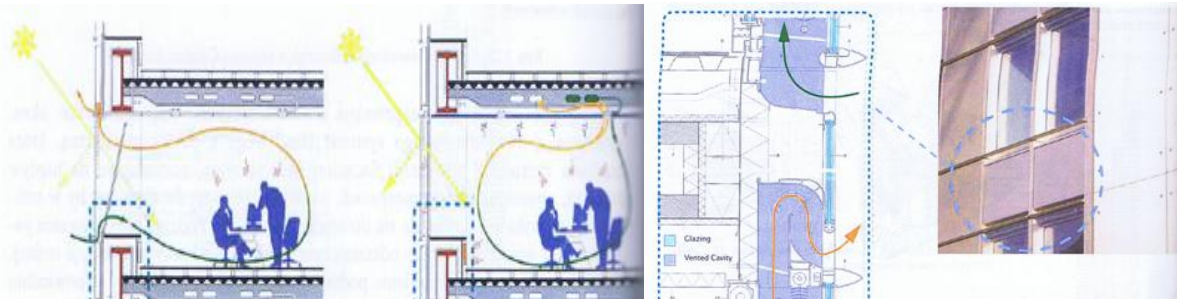
lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Commerzbank we Frankfurcie, Niemcy – budynek z połączonym systemem wentylacji pasywnej i aktywnej



Wentylację pomieszczeń zapewniają również **specjalnie zaprojektowane okna zbudowane z dwuwarstwowego systemu fasadowego z pustką powietrzną**, która umożliwia cyrkulację powietrza szczeliny wentylacyjne pozwalają na napływ powietrza przy parapetach nieco poniżej skrzydła okna, tak aby w trakcie deszczu woda nie dostawała się do środka. Również panele tworzące oszklenie podniebnych ogrodów musiały być odpowiednio zaprojektowane system ten składa się z szeregu **pionowych kratownic Virendeela**, które połączono ze stalową konstrukcją stropów za pomocą połączeń ślizgowych. Kratownice są wewnątrz wydrążone, wypełnione wodą oraz podłączone do systemu ogrzewania budynku. Przekształca je to w duże grzejniki, co zapewnia dobre warunki ogrodom zimowym podczas zimy.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

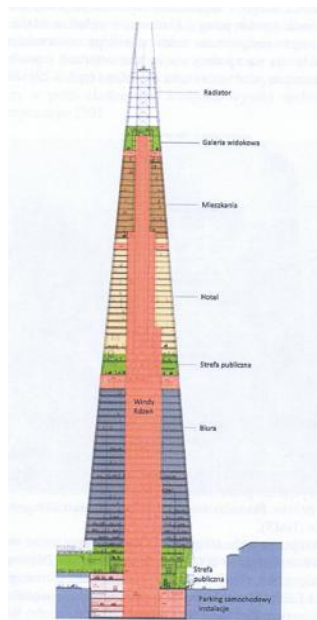
The Shard w Londynie, Wielka Brytania – budynek z systemem elewacyjnym połączonym z systemem zarządzania budynku (BSM)

Dane budynku:

Wysokość: 310 m

Powierzchnia użytkowa: 135 000 m²

Elewacja budynku w całości jest pokryta szkłem, na 72 piętrach znajdują się biura, restauracje, pięciogwiazdkowy hotel, a także zlokalizowany na wysokości 244 m taras widokowy. Budynek zużywa o 30% mniej energii niż podobne budynki, posiada elewację z potrójnego szkła i sterowane komputerowo żaluzje które obniżają potrzebę używania klimatyzacji. Ciepło wydzielane przez komputery w pomieszczeniu biurowym i inne urządzenia oraz ich użytkowników jest ponownie wykorzystywane w systemie rekuperacji a następnie ogrzewa pomieszczenia hotelowe i apartamenty. Elewacja budynku została uznana za jego najbardziej charakterystyczny element w związku z tym zastosowano szkło o niskiej zawartości żelaza to trudnie przeszkłone panele składają się z warstwy zewnętrznej z powłoką niskoemisyjną połączoną z uszczelnioną wewnątrz szybą zespoloną.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

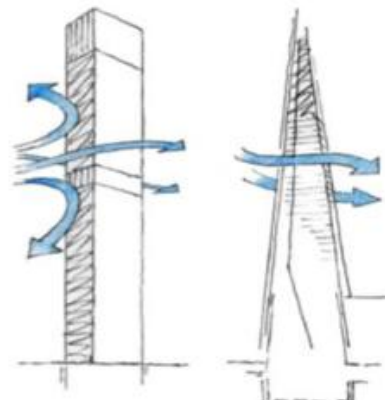
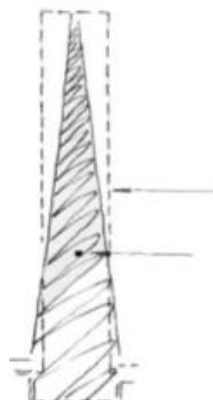
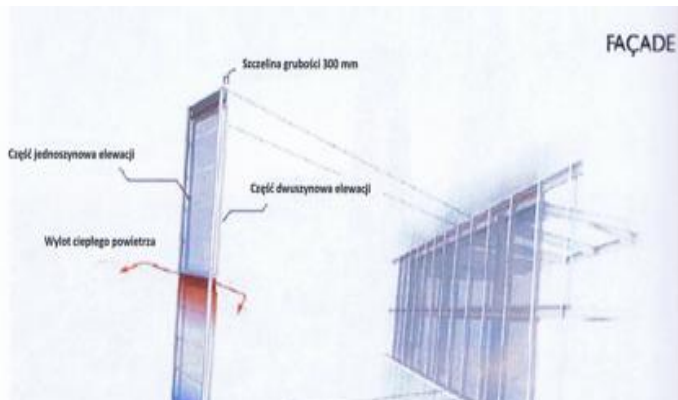
The Shard w Londynie, Wielka Brytania – budynek z systemem elewacyjnym połączonym z systemem zarządzania budynku (BSM)

Dane budynku:

Wysokość: 310 m

Powierzchnia użytkowa: 135 000 m²

Zewnętrzna wnęka między drugą oraz trzecią szybą ma 300 mm szerokości i na każdym poziomie jest wentylowana gdy powietrze wewnętrzne jest podgrzewane przez słońce unosi się i wychodzi przez otwór z górnej części panelu a zimne powietrze wchodzi do wnęki dołem ponadto wnęka zawiera roletę obsługiwaną przez system zarządzania budynku (BSM)



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Pearl River Tower w Guangzhou, Chiny – najbardziej energooszczędny budynek w Chinach.

Dane budynku:

Wysokość: 310 m

Zastosowane innowacje: Powierzchnia użytkowa: 200 000 m²

Innowacyjna instalacja HVAC (ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja): wentylowany

wysoko sprawny dwuwarstwowy system fasadowy z mechanicznie regulowanymi żaluzjami,

wysokosprawny trójwarstwowy system przeszkleń fasady, sufit chłodzony chłodną wodą z obwodową instalacją klimatyzacyjną, rozprężoną instalację wentylacyjną w przestrzeni podłogi podniesionej, system osuszania powietrza w którym wykorzystuje się jako źródło energii ciepło gromadzone przez dwuwarstwowy system fasadowy,

Nowoczesny system oświetlenia:

niskoenergetyczny wysoko wydajny system oświetlenia rozprowadzający światło poprzez instalację o układzie promienisty.

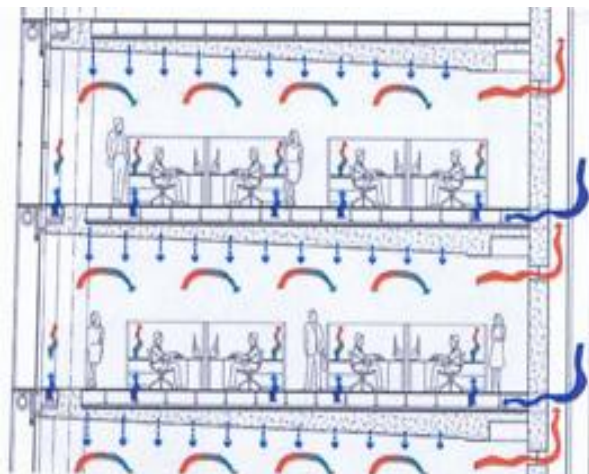
Minimalizacja zużycia energii poprzez nowoczesne systemy pozyskiwania energii z źródeł odnawialnych:

rozbudowany system fotowoltaiczny zintegrowany z południowym systemem fasadowym,

system wykorzystywania dziennego światła naturalnego zintegrowany z automatycznie regulowanymi żaluzjami, wydajne zintegrowane z budynkiem silniki wiatrowe zaprojektowane tak by wykorzystywały geometrię konstrukcji.

Przepływ powietrza na kondygnacji:

za obniżenie temperatury wewnątrz budynku odpowiada instalacja w której czynnikiem chłodzącym jest woda o temperaturze około 14°C, jej zadaniem jest chłodzenie metalowej konstrukcji sufitu a w konsekwencji chłodzenie powietrza w pomieszczeniach



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Pearl River Tower w Guangzhou, Chiny – najbardziej energooszczędny budynek w Chinach.

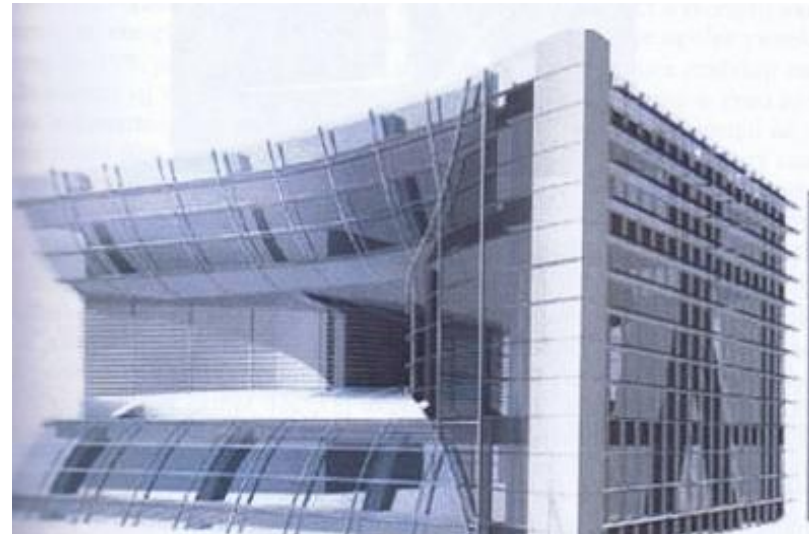
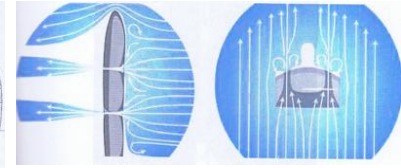
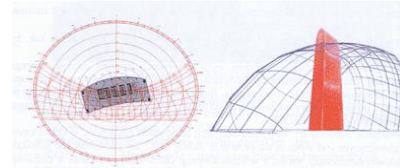
Dane budynku:

Wysokość: 310 m

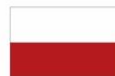
Powierzchnia użytkowa: 200 000 m²

Innowacyjne podejście do odzysku energii:

Zastosowano również zaawansowany system zarządzania budynkiem w celu zwiększenia efektywności pozyskiwania energii słonecznej z instalacji PV – część południowa budynku otrzymała optymalną powierzchnię i formę. Przeanalizowano kształt bryły budynku z uwagi na kierunek i siłę wiatrów, dlatego występują charakterystyczne wcięcia na dwóch poziomach budynku oraz krzywizna elewacji tworząca rodzaj leja mającego sprowadzać strumienie powietrza w kierunku rzędów turbin wiatrowych. Kolejnym elementem mającym zwiększyć efektywność pozyskiwania energii z działania wiatru było zastosowanie turbin wiatrowych o pionowej osi obrotu. Krzywizna fasady oraz umiejscowienie portali zostały dobrane tak, aby zwiększyć pozyskiwanie energii z wiatru dążąc do maksymalnych oszczędności.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Pearl River Tower w Guangzhou, Chiny – najbardziej energooszczędny budynek w Chinach.

Dane budynku:

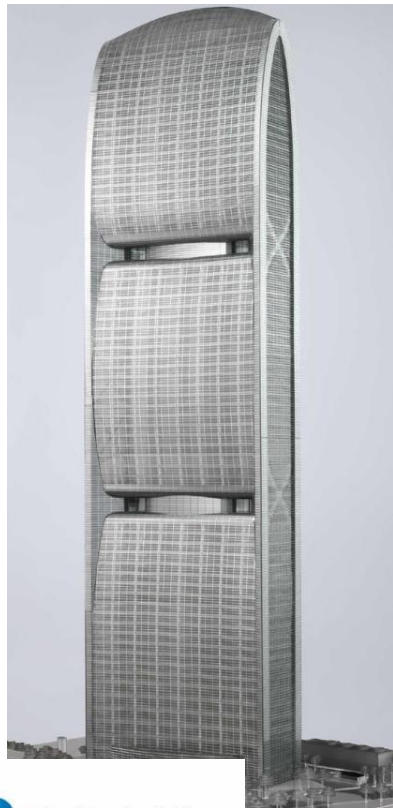
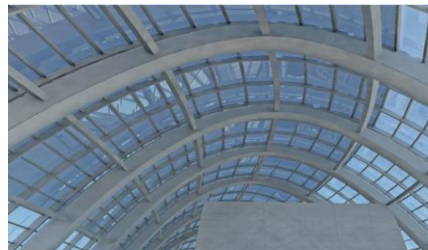
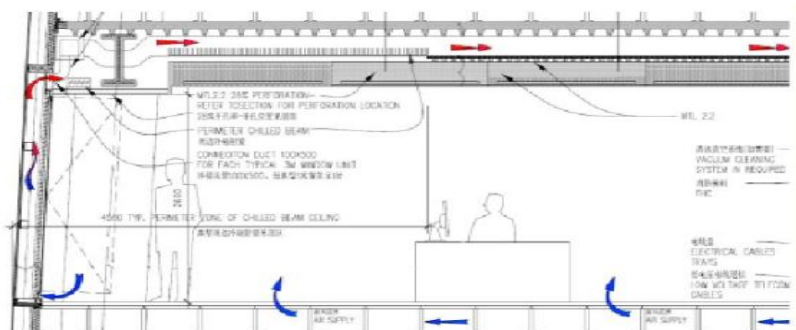
Wysokość: 310 m

Powierzchnia użytkowa: 200 000 m²

Innowacyjne podejście do odzysku energii:

System składa się z 50 połączonych szeregowo wydajnych gazowych mikro turbin generujących ponad 3 MW energii. Mikroturbiny gwarantują wykorzystanie generowanej przez nie energii na poziomie ponad 80%.

W budynku zastosowano również technologię redukcji konsumpcji energii rzędu blisko 60% - przy czym największe oszczędności dotyczą klimatyzacji oraz instalacji ogrzewania.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Lubelskie
Smakuj życie!

Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Shanghai Tower w Szanghaju, Chiny – wzorcowy przykład wysokiego budownictwa ekologicznego.

Dane budynku:

Wysokość: 632 m

Powierzchnia użytkowa: 380 000 m²

Trzeci największy budynek po Burdż Khalifa (828m) i Merdeka 118 (679m)

Innowacyjne podejście do odzysku energii:

Wydzielone systemy techniczne poprzez pionowe ułożenie na sobie dziewięciu 12 do 15 piętrowych sekcji.

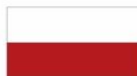
Idea 9 oddzielonych sekcji podłączonych do centralnej infrastruktury użytkowej pozwala na znaczne zmniejszenie transportu energii uzyskując oszczędności wynoszące ok. 22%, w czym pomagają turbiny wiatrowe.

Budynek jest przygotowany do zmniejszenia zużycia wody o 40% oraz do redukcji CO₂ o 34.000 Mg rocznie.

Zastosowanie podwójnej szklanej elewacji obiektu, wewnętrzna część podwójnej fasady otacza wewnętrzne sekcje obiektu i bezpośrednio się z nim styka, trójkątna zewnętrzna warstwa tworzy drugą elewację, która łagodnie skręca, przestrzeń pomiędzy fasadami wypełnia 9 atriów ogrodów jak place w tradycyjnych miastach z kawiarniami, restauracjami i sklepami w sąsiedztwie bujnych ogrodów.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



 **lubelskie**
Smakuj życie!

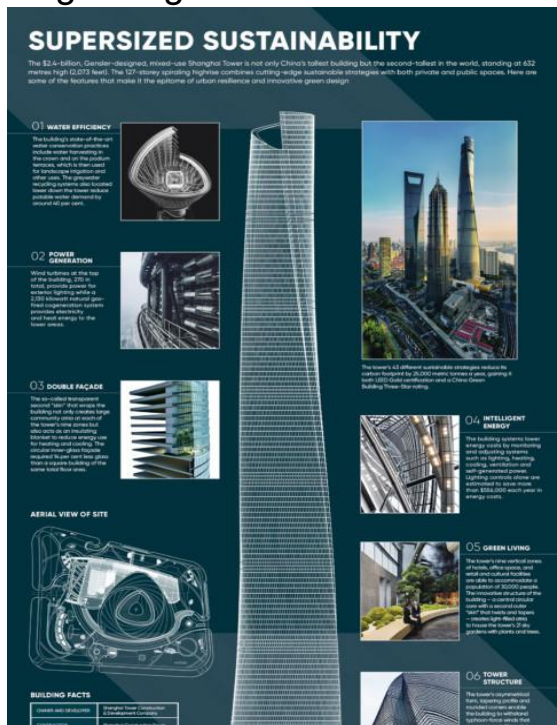
Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Shanghai Tower w Szanghaju, Chiny – wzorcowy przykład wysokiego budownictwa ekologicznego.

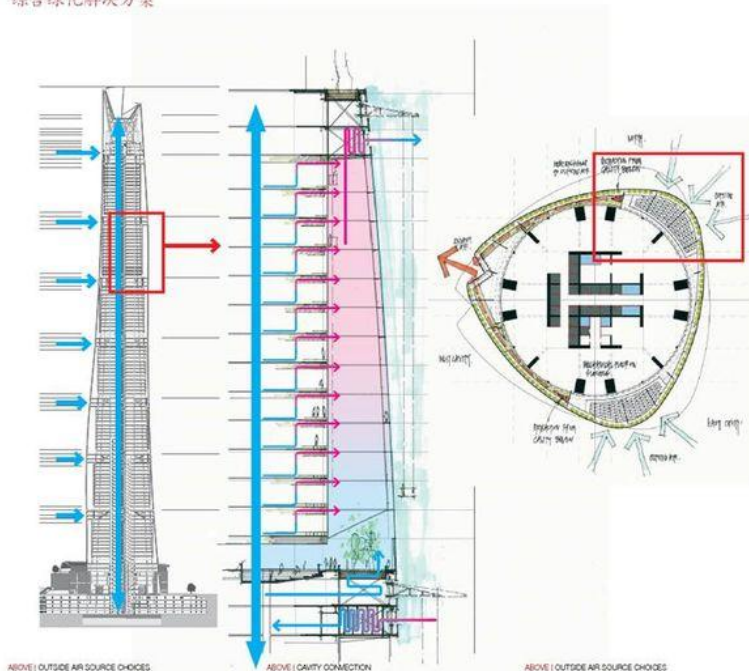
Innowacyjne podejście do odzysku energii:

Budynek tak skonstruowano, aby: zmniejszyć nacisk wiatru i jednocześnie **generować energię przez turbiny wiatrowe**, umożliwić **zbieranie deszczówki**, w celu jej **wykorzystania w systemie klimatyzacji**, zastosowano stację recyklingu szarej wody oraz wody opadowej (parapety w kształcie lejków) do nawadniania ogrodów i spłukiwania toalet, budynek posiada dwie instalacje chłodnicze co redukuje koszty z transportem wody lodowej, Zastosowano naturalne **systemy kogeneracji opalanej gazem** do produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Do ogrzewania zastosowano parę pod wysokim ciśnieniem.



Sustainable Integrated Solutions 综合绿化解决方案



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

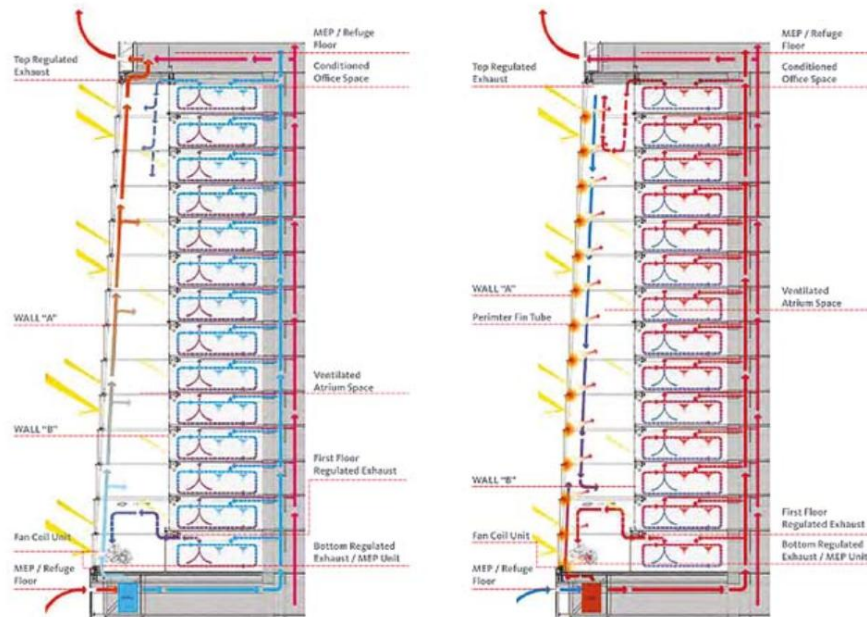
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykłady innowacyjnych rozwiązań zastosowanych w energooszczędnym budownictwie

Shanghai Tower w Szanghaju, Chiny – wzorcowy przykład wysokiego budownictwa ekologicznego.

Charakterystyka energetyczna
atrium – lato (po lewej) i zima (po prawej).



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



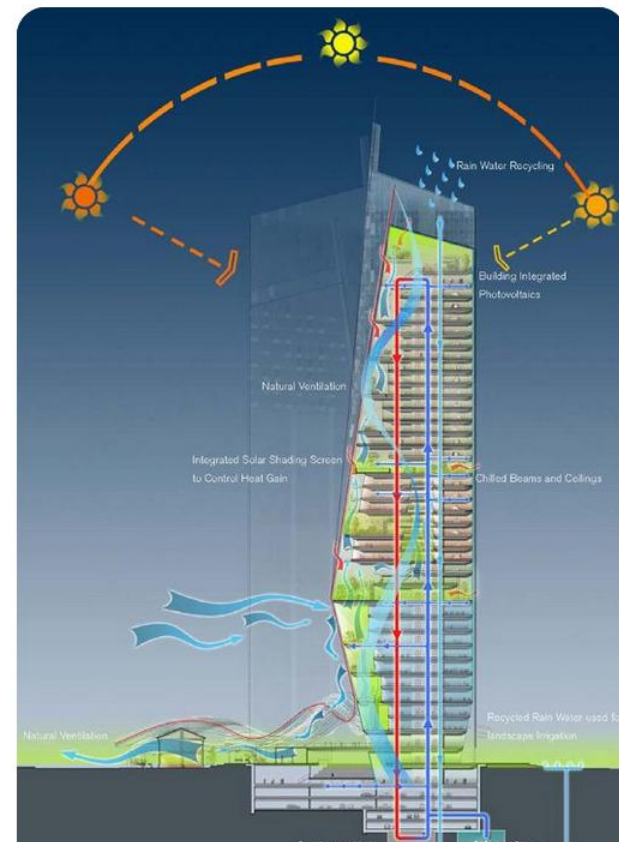
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



PODSUMOWANIE

- Wprowadzania innowacyjnych rozwiązań w budownictwie mieszkaniowym i usługowym w zakresie energetyki odnawialnej pozwala ograniczyć koszty ich codziennego użytkowania (PV, turbiny wiatrowe, geotermia, gazowe silniki kogeneracyjne)
- Nowatorskie podejście do zwiększenia efektywności energetycznej, musi być podjęte na etapie projektowania i bryła budynku musi zapewniać jak najlepsze wykorzystanie OZE np. budynek Pearl River Tower i Shanghai Tower w Chinach,
- Pasywne ogrzewanie i chłodzenie przy wykorzystaniu specjalnych szklanych konstrukcji fasadowych z żaluzjami połączonymi z systemem zarządzania budynkiem (BSM) pozwala do kilkudziesięciu procent obniżyć koszty energii na ten cel np. budynek The Shard w Wielkiej Brytanii,
- Inteligentne fasady pozwalają na dłuższe operowanie światłem dziennym w strefach pracy biurowej i usługowej.



Fundusze Europejskie
dla Lubelskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



lubelskie
Smakuj życie!