



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU

Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

Katedra Studiów Miejskich i Rozwoju Regionalnego  
*Profesor dr hab. Daniela Szymańska*

# Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



ZAKAZ  
NAGRYWANIA DZWIĘKU  
I REJESTRACJI OBRAZU



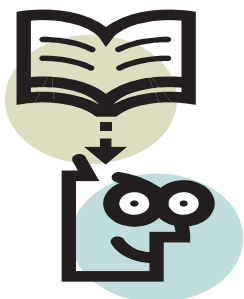
<https://blanki.by/upload/iblock/fcb/fcb1d72080628d73dc3b3bcd98ee0ae.jpg>



## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



Uwagi ogólne. Problemy i konsekwencje urbanizacji. Zrównoważony rozwój

Czym jest inteligentne miasto – wieloaspektowość pojęcia, Idea i koncepcje inteligentnych miast oraz ich wdrożeń w kontekście łagodzenia problemów związanych z urbanizacją i zmianami klimatu

Wieloaspektowa realizacja idei inteligentnych miast – dążymy do holistycznego - kompleksowego ujęcia

Przykłady inteligentnych miast

Inteligentne miasta - wyzwania XXI wieku



Istoty ludzkie stanowią centrum zainteresowania w procesie trwałego zrównoważonego rozwoju. „Mają prawo do zdrowego oraz twórczego życia w harmonii z przyrodą”

Zasada 1 Deklaracji z Rio de Janeiro w sprawie środowiska i rozwoju, 14 czerwiec 1992

r.

<https://www.gov.pl/photo/format/b0022c01-4e7c-4f15-ba43-f973e1d71776/resolution/1920x810>

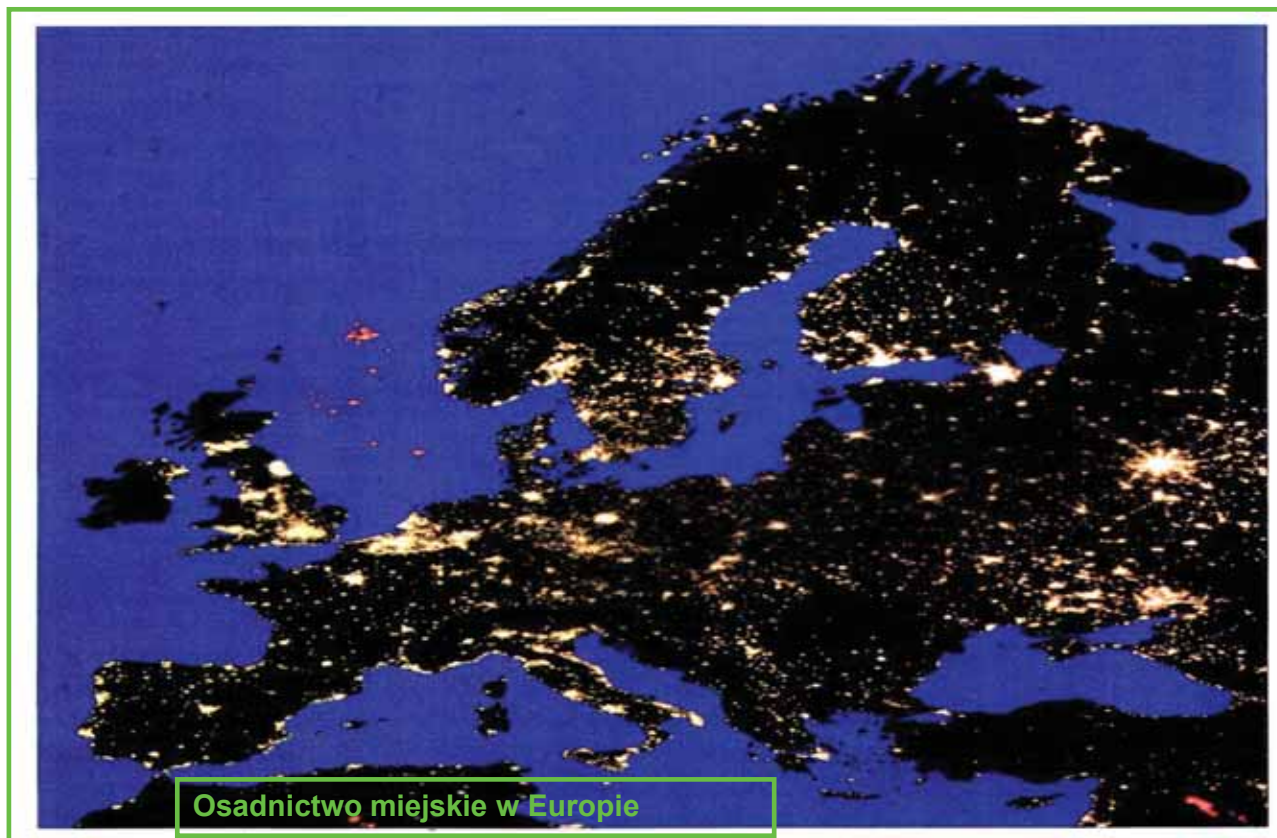




Osadnictwo miejskie  
swiata



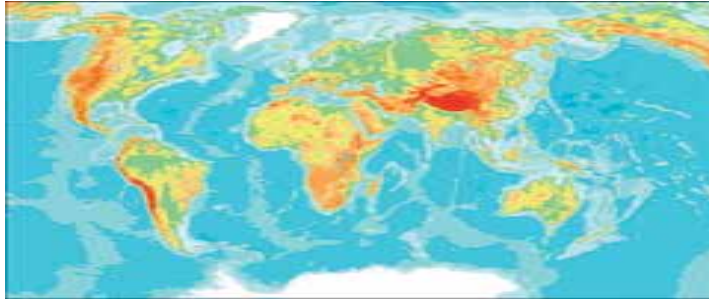
Ziemia nocą - oświetlone plamy to skupiska miejskie, źródło: [visibleearth.nasa.gov/](http://visibleearth.nasa.gov/)



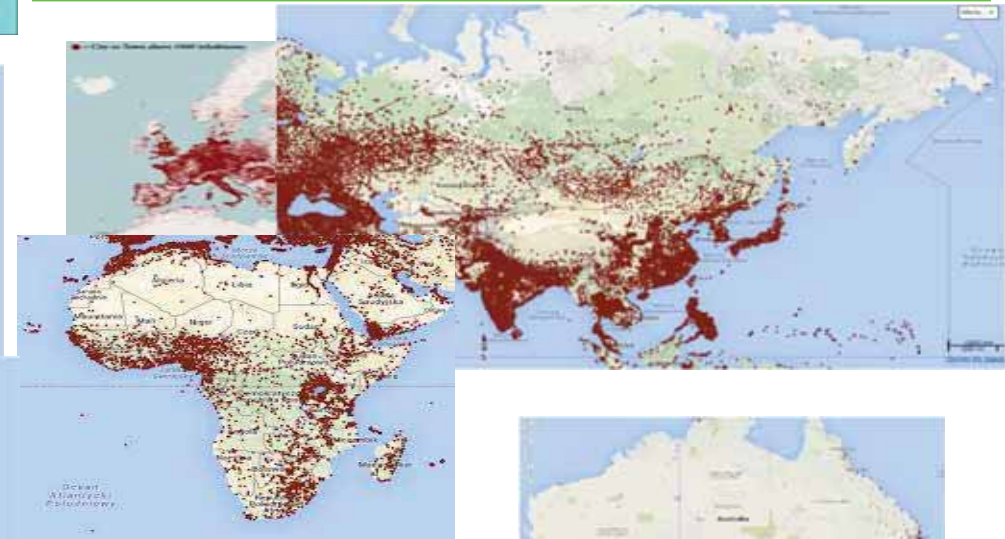
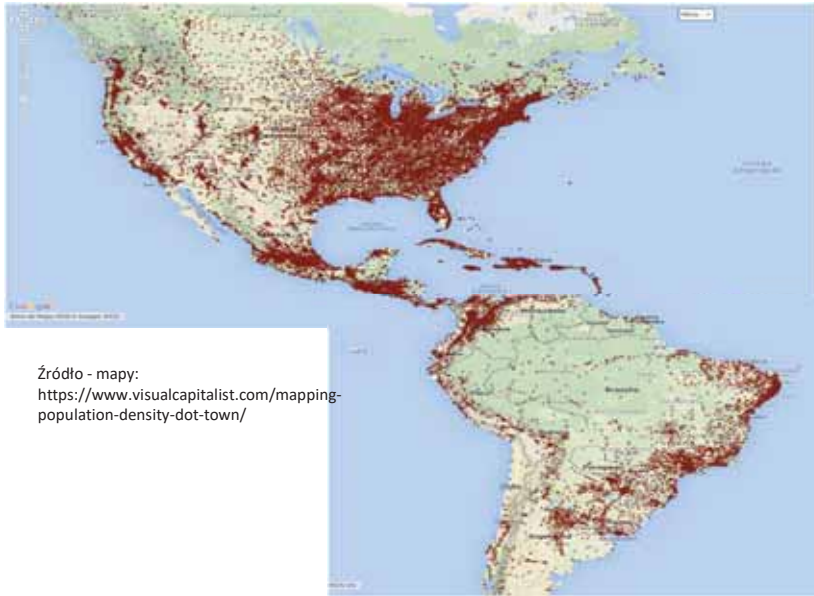
Osadnictwo miejskie w Europie

Osadnictwo miejskie w Europie, w tym w Polsce



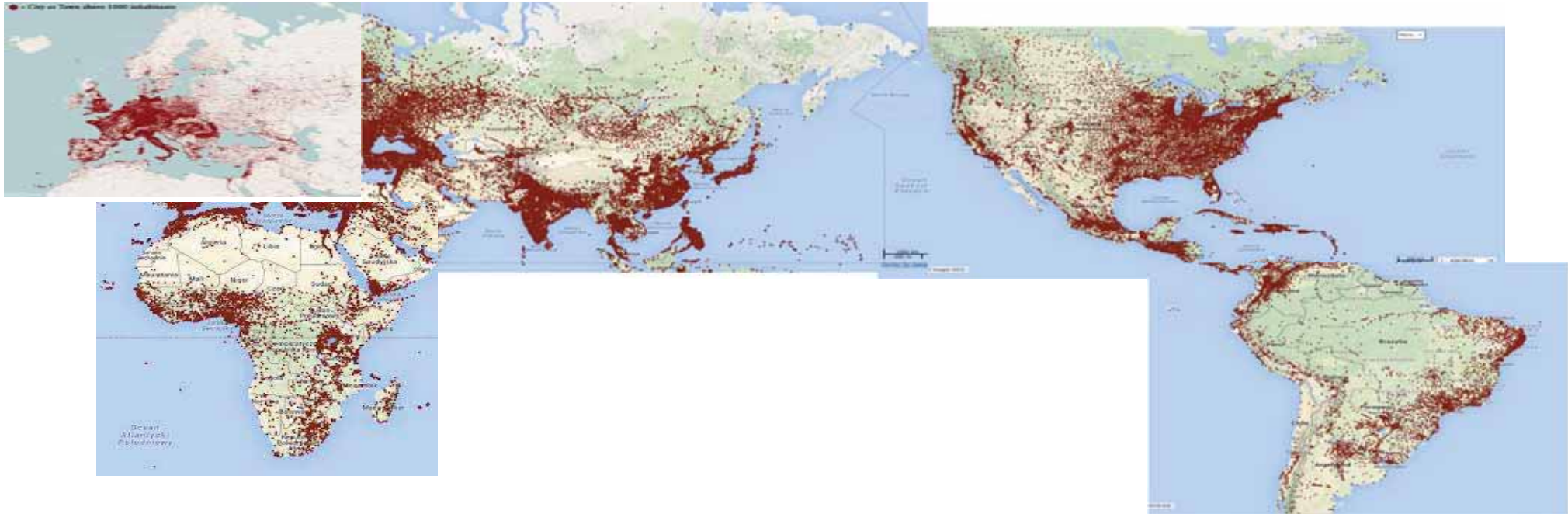


wg. ONZ w 2025 r. w krajach rozwiniętych będzie skoncentrowane 20% ludności miejskiej świata, pozostałe 80% będzie zamieszkiwać kraje rozwijające się i słabo-rozwinięte. Obserwujemy zatem pogłębienie przestrzennej polaryzacji pomiędzy starą a nową falą urbanizacji i dominowanie regionów słabo rozwiniętych i rozwijających się w wyznaczaniu współczesnego obrazu urbanizacji.



Źródło - mapy:  
<https://www.visualcapitalist.com/mapping-population-density-dot-town/>

Wbrew globalnej tendencji do niwelowania poziomu zurbanizowania krajów i regionów świata nasila się kontrastowość terytorialna, następują ogromne przemiany ogólnego systemu i struktury wielkomiejskiego szkieletu osadnictwa świata.



Miasto jest środowiskiem życia ok. 60% ludności świata. Niezależnie od posiadania stref podmiejskich w postaci ekskluzywnych dzielnic białych ludzi, istnienia slumsów bądź ich braku, położenia geograficznego, wszystkie miasta na świecie muszą się uporać z podobnymi problemami, związanymi z ogromnym zagęszczeniem ludzi, z transportem, hałasem, odpadami, z zanieczyszczeniem środowiska, bezrobociem, biedą, bezdomnością, bezpieczeństwem, edukacją.

Jednym z rozwiązań jest idea [smart city i jej wdrażane koncepcje](#). Wg. badań ONZ co 7 mieszkańców naszej planety mieszka na dziko. Bez względu na to, czy nazwiemy to slumsami, shanty town czy squatter settlements, problem istnieje. W wielu krajach squatting, takie urbanisto pirata (hiszp.) jest przestępstwem, w niektórych postrzega się je jedynie jako konflikt między właścicielem a squattersem. Często z powodu nieuregulowanych kwestii prawnych miasto nie może uzbrajać terenu w niezbędną infrastrukturę komunalną.



Ucałuję cię Biblio, bo w tobie są słowa, że Kain pierwszy miasto na Ziemi zbudował.

Stąd pewnie w miastach wszystkich, w miejskich strutych kwiatach,  
w obłędzie ulic chodząc - widzę złego brata.”

Jan Twardowski, 2000, *Wiersze o nadziei, miłości i wierze*, Białystok 2000:21

W 1800 r. na całym świecie w miastach - 30 mln; 1900-8% -250 mln,

W ciągu 100 lat l. mieszk. miast wzrosła 12-krotnie z 250 mln (XIX w.) do ponad 4 mld (2019)

i wciąż rośnie (w 1950r. 740mln, w 1960 r. - 1 mld, w 1975 – 1,52 mld, w 1985 r. - 2 mld).

W 1950 r. na 2,52 mld ludności świata mieszczanie stanowili 733 mln osób (wskaźnik urbanizacji – 29,1%),

Obecnie z 7,8 mld osób (2021r.) więcej niż 57% w miastach

Znamienne jest również i to, że ciągle wzrasta liczba miast  $\geq 100$  tys. w 1800 r. było ich zaledwie 45.

Przełomowa w tym zakresie jest druga połowa XX w., bowiem w okresie 1950 - 2019 (zaledwie 69 lat)

liczba miast  $\geq 100$  tys. wzrosła z 875 w 1950 r. do 4 300 w 2019 r. (w tym 1860  $\geq 300$  tys.) – prawie 5-krotny wzrost

Jest to gigantyczny wzrost, nie obserwowany dotąd w dziejach ludzkości. Liczba miast tej kategorii wielkościowej podwajała się zatem co każde 35 lat.

Różnice w tempie rozwoju procesu urbanizacji w różnych krajach i regionach świata sprawiają, że „krajobraz miejski świata” jest w ciągłej transformacji. Jest to bardzo widoczne, kiedy porównujemy rozkład ludności miejskiej **między krajami rozwiniętymi oraz rozwijającymi się i słabo-rozwiniętymi.**

W tych pierwszych: w 1950 r. zamieszkiwało 60% ludności miejskiej naszego globu, w 1970 r. - 50%, a w 2019 r. już tylko 29%, **aż 71% zamieszkiwało kraje rozwijające się i słabo-rozwinięte.** Przełomowy 1970 r., proporcje wynosiły 50% i 50%.

wg. ONZ w 2025 r. w krajach rozwiniętych będzie skoncentrowane 20% ludności miejskiej świata, pozostałe 80% będzie zamieszkiwać kraje rozwijające się.

**Obserwujemy zatem pogłębienie przestrzennej polaryzacji pomiędzy starą a nową falą urbanizacji i dominowanie regionów słabo rozwiniętych i rozwijających się w wyznaczaniu współczesnego obrazu urbanizacji.**

Źródło: Szymańska, 2007, 2008; *Urbanizacja na świecie*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa;

oraz: **obliczenia własne na podstawie**

-Demographic Yearbook, 2018).

-World Urbanization Prospects 2018;

- <https://www.prb.org/2020-world-population-data-sheet/>

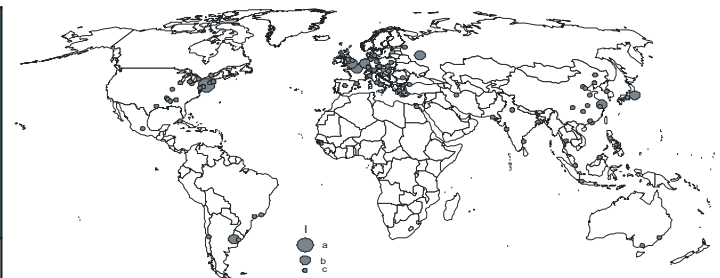


## Makropolisacja i makrocefalizm osadniczy

	Liczba miast $\geq 1$ mln	w tym $\geq 10$ mln	w tym $\geq 20$ ml	I. lud. w miastach $\geq 1$ mln w mld	Udział % lud. miast $\geq 1$ mln w ogólnej ludności świata	Udział % lud. miast $\geq 1$ mln w ogólnej ludności miejskiej świata	% ludności w miastach świat	Liczba ludności w mld	W tym liczba ludności w miastach świat w mld
<b>1950</b>	75	2	—	0,183	7,32	24,53%	30%	2,5	0,746
<b>1985</b>	228	9	1	0,654	13,34	32,66%	41%	4,9	2,020
<b>2015</b>	512	29	5	1,638	22,44	41,55%	54%	7,3	3,940
<b>2018-2019</b>	578	34	9	1,882	24,44	43,67%	57%	7,7	4,310
<b>2035</b>	759	47	13	3,282	37,29	61,12%	59%	8,8	5,370

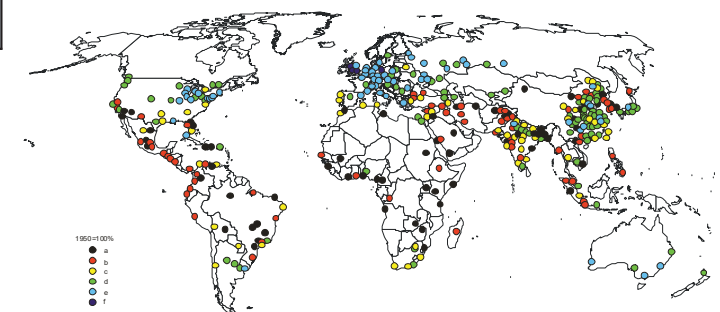
Źródło: zestawienie i obliczenia własne na podstawie:

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision
- <https://www.prb.org/2020-world-population-data-sheet/>
- <https://www.worldometers.info/world-population/>
- <https://www.populationpyramid.net/world/2035/>
- <https://www.statista.com/statistics/672243/change-in-urbanization-worldwide-by-urban-area-size/>



Miasta i aglomeracje z liczbą ludności  $\geq 1$  mln mieszkańców w 1950 roku – 75 miast

Objaśnienia: 1 - liczba ludności: a -  $\geq 10$  mln, b - 5-10 mln, c - poniżej 5 mln; Źródło; Szymańska D., 2007, 2013



Dynamika wzrostu liczby ludności w miastach  $\geq 1$  mln mieszkańców w 2010 r. (w %) - 450

Objaśnienia: a -  $\geq 1000$ , b - 700-999, c - 500-699, d - 300-499, e - 100-299, f - 8-99  
Źródło; Szymańska D., 2007, 2008, 2009, 2013





## Miasta „milionowe”



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

	Liczba miast ≥ 1 mln 1950	Liczba miast ≥ 1 mln 1985	Liczba miast ≥ 1 mln 2015	Liczba miast ≥ 1 mln 2018/2019	Liczba miast ≥ 1 mln 2035
<b>Świat</b>	<b>76</b>	<b>229</b>	<b>512</b>	<b>578</b>	<b>760</b>
<b>Chiny</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>109</b>	<b>134</b>	<b>189</b>
<b>Brazylia</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
<b>USA</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>56</b>
<b>Indie</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>78</b>
<b>Japonia</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Iran</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Pakistan</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
<b>Meksyk</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>27</b>
<b>Nigeria</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>27</b>

Źródło: zestawienie i obliczenia własne na podstawie:

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*
- <https://www.prb.org/2020-world-population-data-sheet/>
- <https://www.worldometers.info/world-population/>
- <https://www.populationpyramid.net/world/2035/>
- <https://www.statista.com/statistics/672243/change-in-urbanization-worldwide-by-urban-area-size/>



## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIwersYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



<https://us.123rf.com/450wm/9comeback/9comeback1602/9comeback160200041/53007445-trzymaj%C4%85c-si%C4%99-zar%C4%99ce-ziemi-green-globe-z-miasta-ilustracji-wektorowych.jpg?ver=6>

Świat ewoluuje nieustannie. Przechodzimy właśnie kolejną rewolucję przemysłową. Wszyscy doświadczamy zmian i wszystko wokół nas się zmienia. Nie możemy zamykać oczu i udawać, że jest inaczej. Stajemy przed pytaniem, czy jesteśmy ofiarą zmian, czy też wykorzystujemy je i sterujemy ich przebiegiem. Stoimy w obliczu pilnych **wyzwań**, takich jak degradacja środowiska i zmiana klimatu, przemiany demograficzne, migracje, nierówności społeczne i presja na finanse publiczne. Niepokoi nas przyszłość i przeszłość naszych dzieci. Zaciągamy dług ekologiczny, który ma globalne konsekwencje.

Jeżeli nie zaczniemy robić więcej, spłata tego długu, razem z wysokimi odsetkami, obciążą przyszłe pokolenia

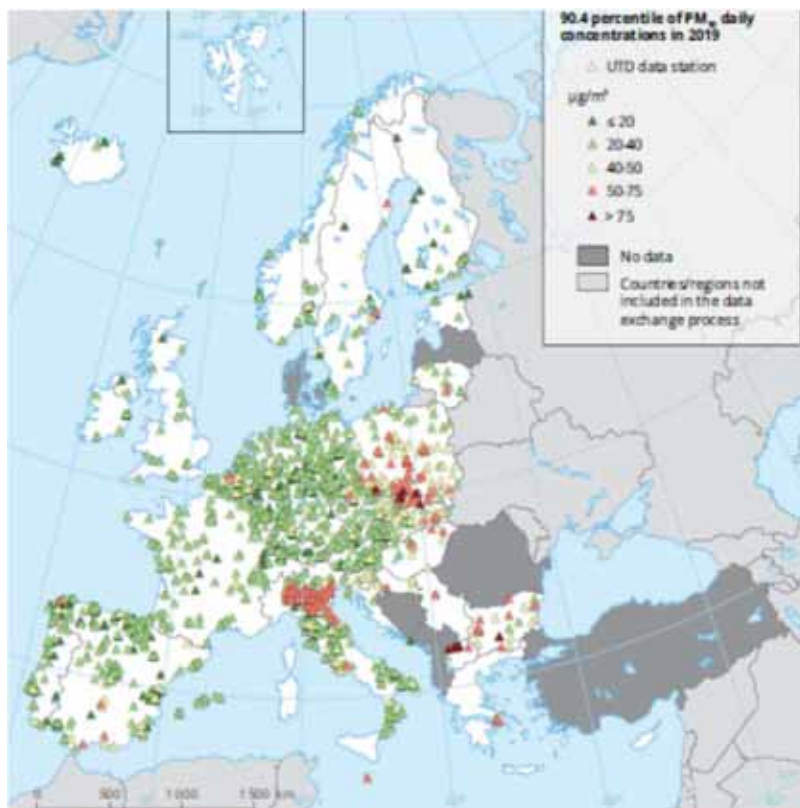
**Wyzwanie?** - często używamy jako eufemizm: „problem”. Ale to właśnie problem może rodzić różne wyzwania, przed którymi stają miasta. Np. wyzwaniem jest zapewnienie zrównoważonej mobilności (a to może obejmować różne problemy- zakorkowane ulice, sprawy zdrowotne, techniczne itp.)

**Wyzwanie** – trudne zadanie, nowa sytuacja itp. wymagające od kogoś wysiłku, poświęcenia itp., będące sprawdzianem czyjejś wiedzy, odporności itp. <https://sjp.pwn.pl/slowniki/wyzwanie>.

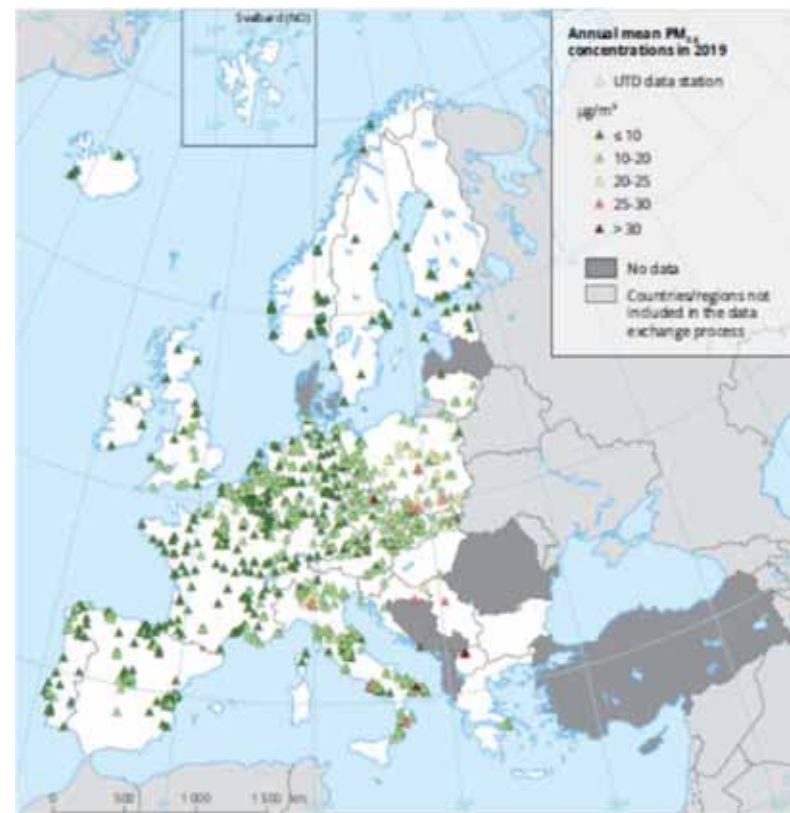
„Zrównoważony rozwój” to złożone zagadnienie, lecz prosta koncepcja: chodzi o zapewnienie, by wzrost gospodarczy pozwolił nam utrzymać model rozwoju, który przynosi sprawiedliwe rezultaty dla całej ludzkości, a także, by ludzie nie zużywali więcej zasobów niż planeta Ziemia ma do zaoferowania. Oznacza to, że musimy zmodernizować naszą gospodarkę, aby wdrożyć zrównoważone wzorce konsumpcji i produkcji, poprawić nierównowagę istniejącą w naszym systemie żywnościowym oraz przejść na zrównoważone modele mobilności, produkcji, wykorzystywania energii i projektowania budynków. W tym celu musimy również ukierunkować prace naukowe, finansowanie, opodatkowanie i zarządzanie na osiągnięcie celów

**zrównoważonego rozwoju** (European Commission, Directorate-General for Communication, Towards a sustainable Europe by 2030 : reflection paper, Publications Office, 2019), <https://data.europa.eu/doi/10.2775/676251>

Zanieczyszczenia wpływają na człowieka, jak i na otaczającą go przyrodę oraz tkankę materialną miasta. Mieszkańcy zanieczyszczonych miast częściej zapadają na choroby układu oddechowego i układu krążenia, skraca się ich średnia długość ich życia, zaś w. W przyrodzie odnotowuje się usychanie drzew od wylizów samochodowych i fabrycznych, a i budowle miejskie są „nagryzane” przez zanieczyszczone powietrze.



Średni roczny poziom koncentracji pyłów PM10 w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  w 2019 roku  
Źródło: *Air quality in Europe – 2020 report*, 2020:57



Średni roczny poziom koncentracji pyłów PM2,5 w  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  w 2019 roku  
Źródło: *Air quality in Europe – 2020 report*, 2020: 58.





Zanieczyszczenie powietrza w Harbinie, Chiny

Źródło: <http://www.theguardian.com/environment/chinas-choice/2013/oct/24/china-airpocalypse-harbin-air-pollution-cancer>



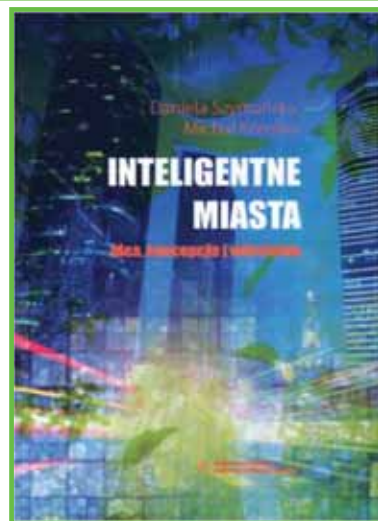
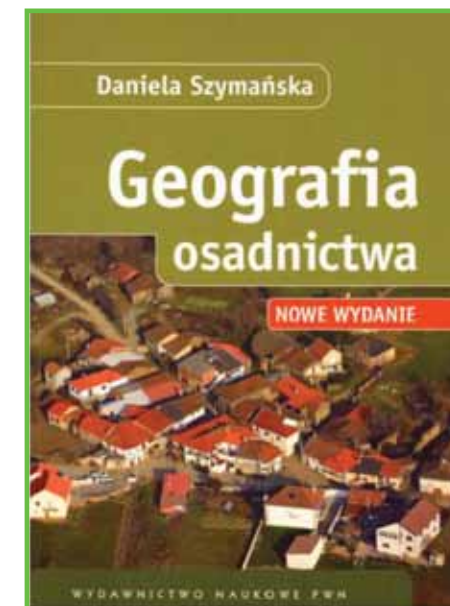
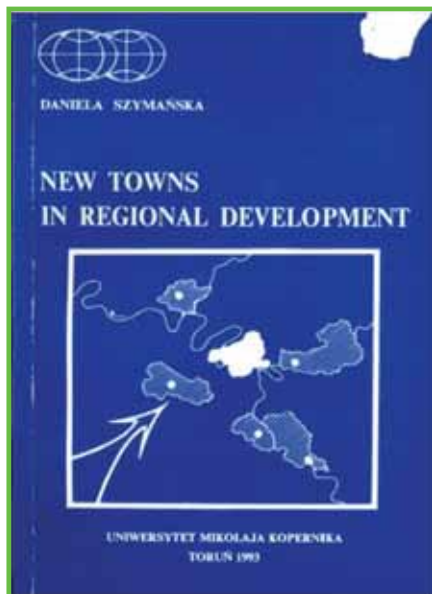
Kierujący ruchem policjant w czasie zanieczyszczenia powietrza w Harbinie (Chiny, w październiku 2013 roku smog był tak gęsty, że drogi zamknięto).

Źródło: <http://news.nationalgeographic.com/news/energy/2013/10/131022-harbin-ice-city-smog-crisis-china-coal/foto.China Daily/ Reuters>

Spośród zanieczyszczeń atmosferycznych najbardziej szkodliwy dla człowieka jest **PM<sub>2,5</sub>**, czyli pył zawieszony w powietrzu o średnicy nie większej niż 2,5  $\mu\text{m}$  (PM<sub>2,5</sub>). Ten drobny pył dostaje się bezpośrednio przez płuca do krwi

Zanieczyszczenie w miastach chińskich często osiąga poziom *off-the-charts* (poza skalą) zagrażający życiu. Mówi się wręcz o powietrznej airapokalipsie (*airapocalypse*). Oby powszechnym, jak dotąd, elementem krajobrazu w wielu miastach chińskich czy indyjskich nie był gęsty smog.

Dlatego każde działania zmierzające do poprawy warunków środowiska naturalnego i podniesienia jakości życia w miastach powinny być popierane



## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

Miasto jest środowiskiem życia ponad połowy ludności świata, dlatego przykuwa uwagę specjalistów prawie ze wszystkich dyscyplin naukowych.

Przejawem troski o jakość i warunki życia w miastach oraz o ochronę środowiska naturalnego są liczne nowatorskie, niekiedy bardzo zaskakujące rozwiązania techniczno-technologiczne dotyczące różnych sfer działalności i życia w mieście, np. kwestii transportu miejskiego, budownictwa mieszkaniowego, wprowadzania energooszczędnych i antyemisyjnych rozwiązań funkcjonowania domów, właściwa rewitalizacja, a także odpowiedniej aranżacji przestrzeni i kompozycji roślin zielonych (Szymańska, 2013).

Racjonalnym sposobem rozwiązywania niekorzystnych przejawów wynikających z gospodarowania i życia w mieście, wskazywaniem oszczędności energetycznych miasta i jego dobrego metabolizmu jest wdrażanie w życie idei inteligentnych i pasywnych miast (Szymańska, 2013).



[https://www.computerworld.pl/g1/news/thumbnails/2/8/284872\\_smartcity\\_jpg\\_80\\_resize\\_1100x400.webp](https://www.computerworld.pl/g1/news/thumbnails/2/8/284872_smartcity_jpg_80_resize_1100x400.webp)

## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

Nie ma jednej jednoznacznej definicji co to jest **inteligentne miasto**. Raczej jest to koncepcja (idea) inteligentnych miast oraz budowli.

W różnych krajach i miastach stosując określenie „inteligentne”, uwzględnia się różne aspekty funkcjonowania miasta: **techniczno-technologiczny** (np. inteligentne domy, inteligentne oświetlenie, inteligentne ogrzewanie, inteligentne systemy transportowe) albo **czysto planistyczno-urbanistyczny** lub **organizacyjny** (odpowiednie zarządzanie i administrowanie), a także **środowiskowy**.

Jednak w każdym przypadku chodzi o to, by miasta zużywały jak najmniej energii, minimalnie zanieczyszczały środowisko naturalne, były przejezdne i optymalnie wykorzystujące zasoby oraz tworzyły sprzyjające warunki do życia mieszkańców. W idei inteligentnych miast zmierza się więc do optymalizacji ich rozwoju (Szymańska, 2013).

**Miasta inteligentne** to miasta, w których wykorzystuje się odnawialne źródła energii, redukuje hałas i zanieczyszczenie powietrza.

Są to miasta ekologiczne, w których publiczne środki transportu, m.in. autobusy, wykorzystują technologie cyfrowe, a technologie satelitarne ułatwiają kierowanie ruchem drogowym; istotne jest też istnienie w nich dużych powierzchni zieleni. (Szymańska, 2013).

Idea inteligentnych miast (*smart cities* i mądrzejszych miast – *smarter cities*) jest wdrażana **w różnych zakątkach świata i uwzględnia się ją zarówno podczas budowy nowych miast, jak i przebudowy oraz modernizacji starych**. Realizacja zastosowania tej idei następuje przez przyjęcie zintegrowanego kompleksowego pakietu technologiczno-organizacyjnego albo tylko niektórych działań. Władze miast, dążąc do zapewnienia optymalnych warunków rozwoju, poszukują nieustannie coraz efektywniejszych metod analizowania danych, przewidywania problemów i koordynowania miejskich zasobów. W tym celu korzystają bądź to z rozwiązań już istniejących, bądź z propozycji różnych firm konsultingowych (Szymańska, 2013).

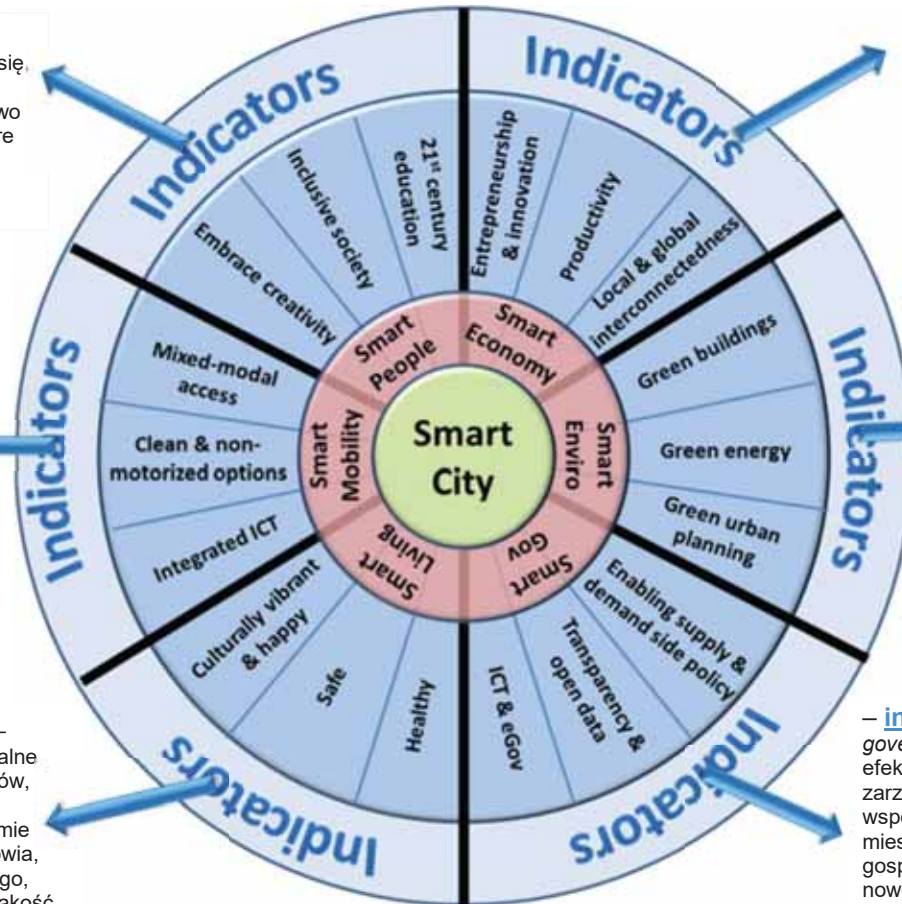


## Czym jest inteligentne miasto?

– **inteligentni ludzie** (*smart people*) – społeczeństwo uczące się, społeczeństwo inicjujące zmiany, wykorzystujące ICT, społeczeństwo informacyjne (*johoka shakai*), które dąży do poprawy funkcjonowania miasta oraz optymalizowania warunków życia

– **inteligentna mobilność** (*transport i łączność – smart mobility*) – miasto inteligentne tworzy inteligentne systemy transportu, wykorzystuje transport zero emisyjny, wprowadza zintegrowane zarządzanie ruchem, wprowadza zaawansowane technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT- Information and Communication Technologies) - technologie, które przetwarzają, gromadzą i przesyłają informacje w formie elektronicznej. Dzięki ICT zasoby miasta tworzą ogromną sieć

– **jakość życia** (*smart living*) – miasto inteligentne tworzy optymalne środowisko dla życia mieszkańców, poprzez zintegrowany dostęp do świadczonych na wysokim poziomie usług publicznych z zakresu zdrowia, bezpieczeństwa, życia kulturalnego, sportu i rekreacji, dba o wysoką jakość środowiska naturalnego



– **inteligentna gospodarka** (*smart economy*) – miasta powinny wykazywać się innowacyjnością, kreatywnością, wysoką produktywnością, elastycznością profilu działalności

– **inteligentne środowisko** (*smart environment*) – miasto inteligentne racjonalnie gospodaruje zasobami naturalnymi, dba o jakość środowiska naturalnego, minimalizuje emisje zanieczyszczeń, optymalizuje zużycie energii, wprowadza pasywne budownictwo, wykorzystując odnawialne źródła energii, gospodarowanie opiera na zasadach rozwoju zrównoważonego, stosuje zrównoważone planowanie przestrzenne

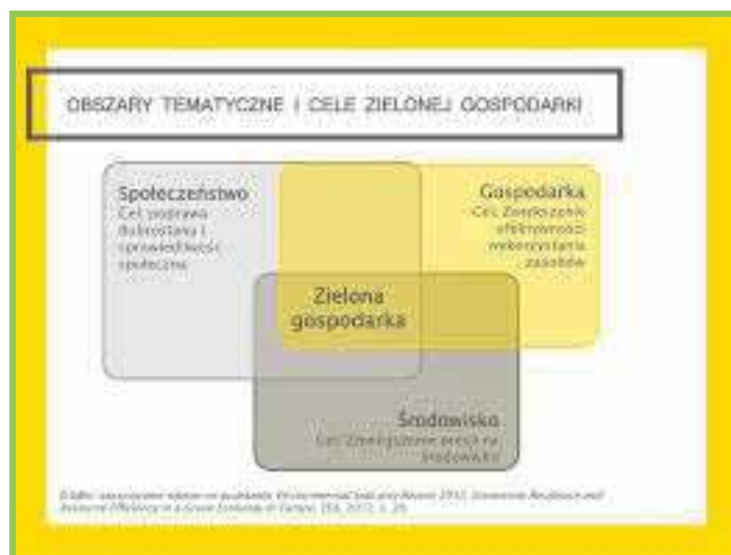
– **inteligentne zarządzanie** (*smart governance*) – miasto inteligentne tworzy efektywny i przejrzysty system zarządzania miastem, oparty na współdziałaniu i współpracy władz, mieszkańców i lokalnych podmiotów gospodarczych, wykorzystuje nowoczesne technologie komunikowania i zarządzania (e-zarządzanie) w funkcjonowaniu miasta



## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast-zielona gospodarka



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



ZIEŁONA GOSPODARKA - DEFINICJE

UNEP Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych	EEA Europejska Agencja Środowiska	OECD Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
green economy		green growth
działalność ekonomiczna, której efektem jest poprawa jakości życia człowieka i zmniejszenie zagrożeń dla środowiska naturalnego	polityka środowiskowa, gospodarcza, społeczna oraz innowacje zapewniają społeczeństwu efektywne wykorzystanie zasobów w procesach produkcji i konsumpcji	działania wspierające wzrost i rozwój gospodarczy, z zapewnieniem stałej dostępności kapitału naturalnego i usług ekosystemowych
zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> i zanieczyszczeń		
Zielony wzrost i rozwój prowadzą do osiągnięcia stanu zielonej gospodarki będącej obok rozwoju społecznego jednym z filarów zrównoważonego rozwoju		

UNEP (Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska) zdefiniował zieloną gospodarkę jako „taką”, która prowadzi do poprawy dobrobytu ludzi i równości społecznej, przy jednoczesnym znacznym zmniejszeniu zagrożeń środowiskowych i niedoborów ekologicznych. Jest niskoemisyjna, zasobo-oszczędna i sprzyjająca włączeniu społecznemu” (UNEP, 2008) .

Zieloną gospodarkę można traktować jako alternatywną wizję wzrostu i rozwoju; taki, który może generować wzrost i poprawę życia ludzi w sposób zgodny ze zrównoważonym rozwojem. Zielona gospodarka promuje potrójną zasadę: utrzymanie i poprawę dobrobytu gospodarczego, środowiskowego i społecznego (www.greeneconomycoalition.org)

Karl Burkart zdefiniował zieloną gospodarkę jako opartą na 6 głównych sektorach: Energia odnawialna; Zielone budynki; Zrównoważony transport; Gospodarka wodna; Gospodarowanie odpadami; Zagospodarowanie terenu ([https://en.wikipedia.org/wiki/Green\\_economy#Definition](https://en.wikipedia.org/wiki/Green_economy#Definition)).

## Inteligentne miasta - zielona gospodarka



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



energia słoneczna  
Energia wiatrowa  
Energia geotermalna  
Energia fal  
Biogaz i ogniwa paliwowe



Ocena mieszkaniowa i handlowa  
Modyfikacje zwiększające efektywność energetyczną  
Modyfikacje w zakresie oszczędzania wody  
Ekologiczne produkty i materiały  
Konstrukcja LEED



Paliwa przyszłości  
Samochody elektryczne i hybrydowe  
PEV (osobiste pojazdy elektroniczne)  
Transport publiczny  
Programy Rideshare i Flex

Recykling wody  
Systemy szare i deszczowe  
Architektura krajobrazu niskiego  
Oczyszczanie wody  
Planowanie wód opadowych



Recykling i odpady komunalne  
Odzysk - z drugiej ręki  
Środki toksyczne  
Oczyszczanie terenów zdegradowanych  
Zrównoważone produkty - opakowania



Rolnictwo ekologiczne  
Ochrona / odtwarzanie siedlisk  
Miejskie leśnictwo i parki  
Zalesianie i zalesianie  
Stabilizacja gleby

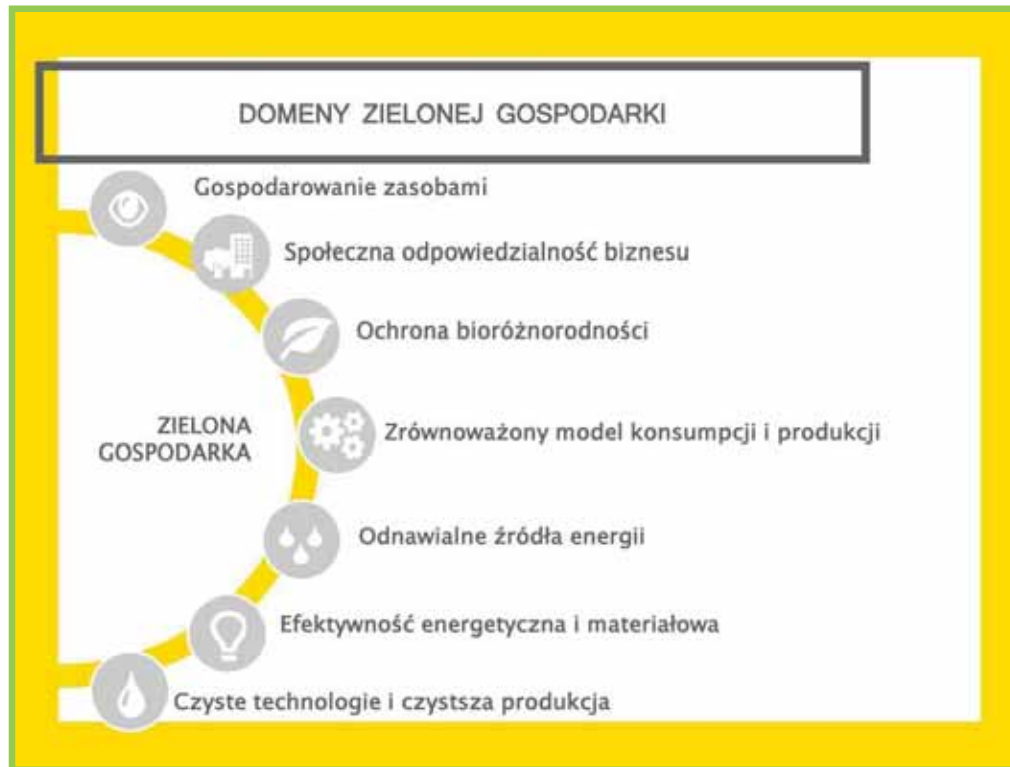


<http://www.mnn.com/green-tech/research-innovations/blogs/how-do-you-define-the-green-economy>

## Inteligentne miasta-zielona gospodarka



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



W ciągu ostatnich dekad **konceptcja zielonej gospodarki** stała się strategicznym priorytetem dla wielu rządów i organizacji międzyrządowych, wykorzystuje się ją w strategiach miejskich. W sumie 65 krajów wkroczyło na ścieżkę w kierunku włączającej ekologicznej gospodarki i związanych z nią strategii. Przekształcając swoje gospodarki w siły napędowe zrównoważonego rozwoju, będą przygotowani do podjęcia głównych wyzwań XXI wieku - od urbanizacji i niedoboru zasobów po zmiany klimatyczne i niestabilność gospodarczą.

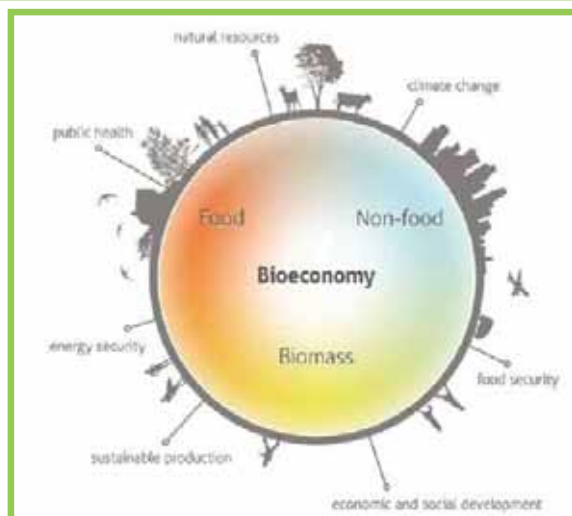
Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska (UNEP) opracowała roboczą definicję zielonej gospodarki jako takiej, która prowadzi do poprawy dobrobytu ludzi i równości społecznej, przy **jednoczesnym znacznym zmniejszeniu zagrożeń środowiskowych i niedoborów ekologicznych**. <https://www.unep.org/explore-topics/green-economy/why-does-green-economy-matter/what-inclusive-green-economy>

## Inteligentne miasta - biogospodarka



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

**Biogospodarka** oznacza zrównoważoną produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przetwarzanie na produkty żywnościowe, pasze i towary przemysłowe i na bioenergię, która opiera się na agronomii, ekologii, naukach o żywieniu, naukach społecznych, biotechnologii, nanotechnologii, ICT oraz inżynierii



Źródło: na podstawie: Szymańska D, Korolko M., Chodkowska-Miszczuk J., Lewandowska A., 2017, *Biogospodarka w miastach*, Wydawnictwo Naukowe UMK, 2017: 11-18;

<https://www.greengrowthknowledge.org/research/european-bioeconomy-2030-delivering-sustainable-growth-addressing-grand-societal-challenges>

## Inteligentne miasta – wykorzystują koncepcję biogospodarki



UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

Kluczowymi sprawami dla współczesnego świata, dla polityków, władz oraz mieszkańców naszej planety, są m.in. zwiększanie efektywności energetycznej i redukcja emisji gazów cieplarnianych; odciążenie od nadmiernego transportu prywatnego, dostępność i oszczędność wody oraz dostępność zasobów słodkiej wody; utylizacja i zarządzanie odpadami; gospodarka wodno-ściekowa (Szymańska, 2013).

Gospodarka światowa zmienia kierunek swojego rozwoju w stronę intensyfikacji produkcji przy jednoczesnym zrównoważonym wykorzystywaniu surowców naturalnych, szerokim stosowaniu technologii sprzyjających ochronie środowiska oraz odnawialnych źródeł energii. Tendencje te muszą być wspierane przez rozwój biotechnologii zarówno w zakresie produkcji przemysłowej jak i w ochronie środowiska.

W 2012 roku Komisja Europejska przyjęła strategiczny dokument pt.: „Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: Biogospodarka dla Europy”, w którym nakreślono strategię i plan działań Unii Europejskiej w zakresie zmiany dotychczasowej gospodarki europejskiej na gospodarkę opartą na zrównoważonym rozwoju i nowych technologiach biologicznych.

## Inteligentne miasta - biogospodarka

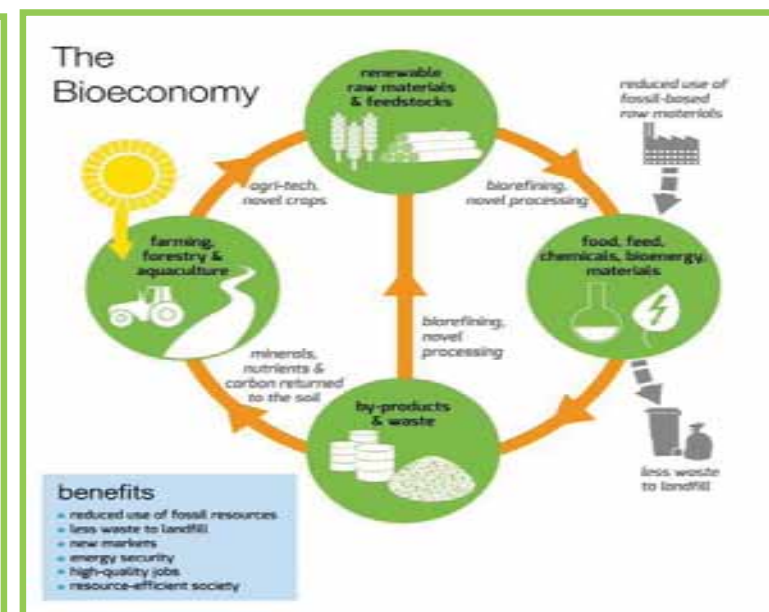
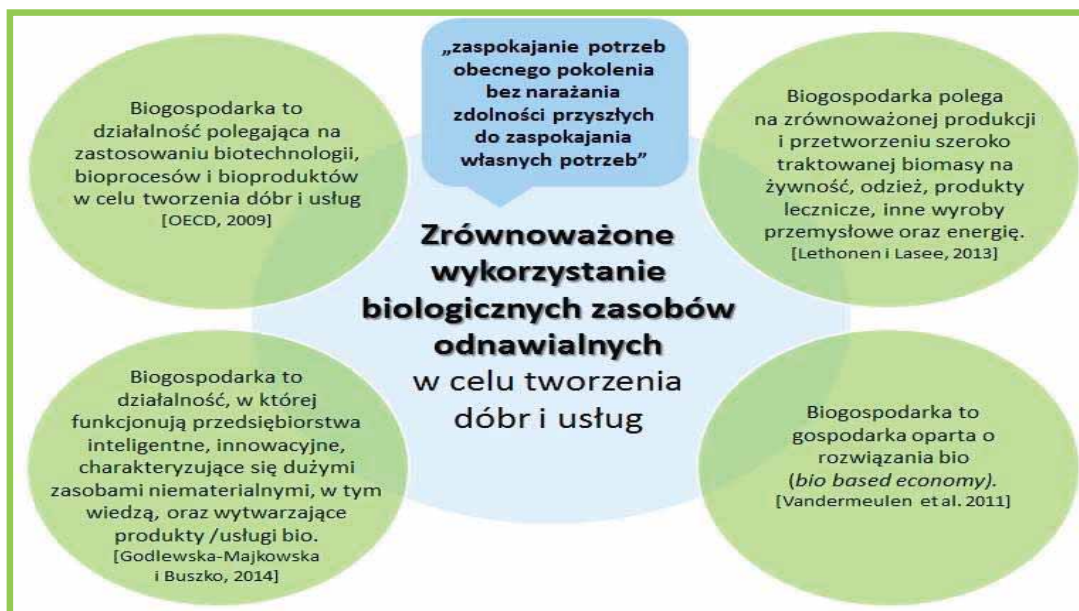


UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi

- Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego,
- Prowadzenie zrównoważonej gospodarki zasobami naturalnymi,
- Zmniejszenie zależności od zasobów nieodnawialnych,
- Łagodzenie zmian klimatycznych i przystosowywanie się do nich przez opracowanie systemów produkcyjnych o mniejszej emisji gazów cieplarnianych,
- Tworzenie miejsc pracy i utrzymanie konkurencyjności europejskiej gospodarki.

Na naszych oczach rodzi się nowa gałąź gospodarki – **biogospodarka**, oparta na zrównoważonym rozwoju i nowych technologiach biologicznych, którą można pojmować/określić jako zrównoważone wykorzystanie biologicznych zasobów odnawialnych w celu tworzenia dóbr i usług.

**Generalnie koncepcja biogospodarki** (<http://www.sciencecampus-halle.de/index.php/general-definition-bioeconomy.html>) dotyczy przemysłu rolnego i wszystkich gałęzi przemysłu i ich obszarów usług, które rozwijają, wytwarzają, przetwarzają, przetwarzają lub wykorzystują w jakikolwiek sposób jako biologiczne zasoby, takie jak rośliny, zwierzęta i mikroorganizmy takich branż jak rolnictwo, leśnictwo, ogrodnictwo, rybołówstwo i akwakultura, hodowla roślin i zwierząt, żywność i napoje, drewno, papier, wyroby skórzane, tekstylne, chemiczne i farmaceutyczne aż po branżę przemysłu energetycznego.



Idea biogospodarki bywa różnie definiowana. Począwszy od określania biogospodarki, jako drogi do realizacji wizji społeczeństwa całkowicie niezależnego od paliw kopalnych w produkcji energii i surowców przemysłowych (Bartoszczuk, 2014), aż po uogólnioną tezę, że podstawą koncepcji biogospodarki jest zrównoważone wykorzystanie odnawialnych zasobów biologicznych przez innowacje i przekształcanie tych zasobów w produkty (Maciejczak, Hofriter, 2013).

Z kolei według definicji OECD biogospodarka to działalność polegająca na zastosowaniu biotechnologii, bioprocessów i bioproduktów w celu tworzenia zrównoważonych, ekologicznych i konkurencyjnych produktów i usług (Stan i kierunki..., 2007).

Podobną definicję biogospodarki proponuje Komisja Europejska. W dokumencie Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: biogospodarka Europy (2012) znajduje się stwierdzenie, że biogospodarka to produkcja odnawialnych zasobów biologicznych oraz przekształcanie zarówno zasobów, jak i odpadów, które powstają w procesie ich przetwarzania, w produkty o wartości dodanej, tj.: żywność, pasze, bioprodukty, bioenergię.



Współcześnie biogospodarka staje się niezwykle istotnym komponentem działalności gospodarczej w krajach UE obejmującym praktycznie wszystkie sektory, w tym: rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, ogrodnictwo, sektor żywności, produkcję celulozy oraz papieru, a także przemysł chemiczny, biotekstylny, biotechnologiczny i wytwarzanie energii, jak również powiązane z nimi usługi

Ze względu na wysoką jakość zaplecza naukowo-badawczego i technologicznego, kraje UE mają ogromny potencjał, aby Unia stała się liderem w zakresie wiedzy i technologii niezbędnych w rozwoju biogospodarki.

Transformacja gospodarki europejskiej w kierunku biogospodarki otwiera nowe możliwości biznesowe we wszystkich regionach UE.

Już obecnie ogólną wartość biogospodarki w UE – segmentu rynku stanowiącego miejsca pracy dla prawie 23 mln osób – szacuje się na około 3 mld euro.

Ponadto dalsze działania w zakresie upowszechniania się biogospodarki mogą przyczynić się do osiągnięcia zasadniczych celów strategicznych UE zapisanych w dokumentach, w tym Strategii Europa 2030 stanowiących o: inteligentnym, zrównoważonym i sprzyjającym włączeniu społecznemu rozwojowi gospodarczym (Scarlat i in., 2015).

**Główne płaszczyzny rozwoju biogospodarki decydujące o jakości życia ludności to:**

- mobilność,
- produkcja,
- konsumpcja i dystrybucja żywności,
- konsumpcja innych dóbr
- oraz wykorzystanie energii w gospodarstwach domowych.

Wśród przejawów upowszechniania się biogospodarki wymienić należy bazowanie na zasobach lokalnych (żywnościowych, energetycznych), stosowanie surowców odnawialnych, produkcję w cyklu zamkniętym, wielofunkcyjne wykorzystanie przestrzeni, a także zmianę wzorców konsumpcji i stylu życia wpływających na codzienne decyzje mieszkańców miast i wsi (Popługa, Feldmane, 2016).

## Bioeconomy

Business opportunities for an economy based on natural sources.

Resources rich in the natural world are available in our countries. They are the basis for the development of the bioeconomy.

The bioeconomy is a new economic sector that is based on natural resources. It is a sustainable and innovative sector that can create jobs and improve the quality of life.

The bioeconomy is a new economic sector that is based on natural resources. It is a sustainable and innovative sector that can create jobs and improve the quality of life.



## Inteligentne miasta – gospodarka o obiegu zamkniętym



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

**Gospodarka o obiegu zamkniętym**, inaczej nazywana także gospodarką obiegu zamkniętego lub cyrkularną, to koncepcja zmierzająca do racjonalnego wykorzystania zasobów oraz ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów.



Model ten ma na celu minimalizację zużycia surowców oraz powstawania odpadów, a tym samym zmniejszenie emisji i poziomów wykorzystania energii, poprzez tworzenie zamkniętej pętli procesów, w której powstające odpady traktowane są jako surowce w kolejnych etapach produkcyjnych.



## Inteligentne miasta tworzą zielone miejsca pracy

**Zielone miejsca pracy** (zielone kołnierzyki, ang. *green-collar jobs*, *green jobs*) – miejsca pracy powstałe w wyniku włączenia zasady zrównoważonego rozwoju w procesy modernizacyjne. Są to przede wszystkim prace związane z sektorem transportu zbiorowego, odnawialnych źródeł energii, budownictwa i gospodarki odpadami. Ich rozkwit związany jest z rosnącym przekonaniem, że zmiany klimatyczne są efektem działalności człowieka (negatywnej antropopresji), więc ich zahamowanie wymaga zmian ekonomicznych, zapewniających zachowanie środowiskowego dobrostanu i zapewnienie nowych miejsc pracy dla osób bezrobotnych oraz pracujących w sektorach, które obecnie przyczyniają się w największy sposób do globalnego ocieplenia (takich jak przemysł samochodowy czy też wydobywanie węgla). Zielone miejsca pracy są elementem Zielonego Nowego Ładu oraz teorii zielonego zarządzania.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker)



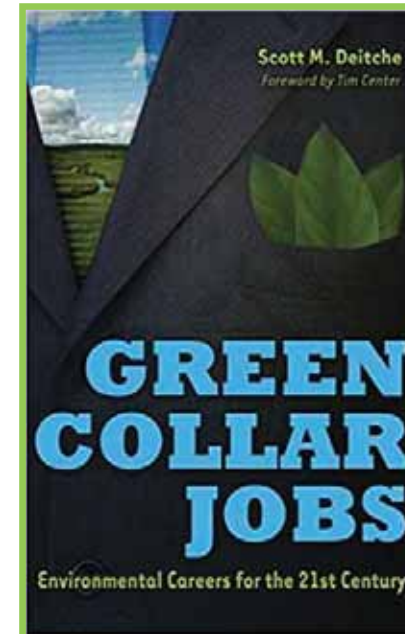
[https://storage.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/3439852183?profile=RESIZE\\_710x](https://storage.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/3439852183?profile=RESIZE_710x)



[http://farm4.static.flickr.com/3170/2986516821\\_83d65e7f94.jpg?v=0](http://farm4.static.flickr.com/3170/2986516821_83d65e7f94.jpg?v=0)



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



[https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/41yD8bkOOcL\\_SX313\\_BO1,204,203,200\\_.jpg](https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/41yD8bkOOcL_SX313_BO1,204,203,200_.jpg)

## Smart city -zielone miejsca pracy

**Green-collar-worker** to pracownik zatrudniony w środowiskowych sektorach gospodarki. Pracownicy „środowiskowi” (green-collar workers - green jobs) zaspokajają zapotrzebowanie na zielony rozwój. Ogólnie - wdrażają przyjazne dla środowiska projekty, politykę i technologie w celu poprawy ochrony środowiska i zachowywania zasad zrównoważonego rozwoju. Formalne przepisy dotyczące środowiska i jego ochrony, a także nieformalne oczekiwania społeczne zmuszają wiele firm do poszukiwania specjalistów posiadających doświadczenie w zakresie zagadnień związanych ze środowiskiem, efektywnością energetyczną i czystą energią odnawialną. Często starają się, aby ich produkcja była bardziej zrównoważona, a tym samym bardziej korzystna dla opinii publicznej, regulacji rządowych i generalnie ekologii naszej Planety.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker)



<https://i0.wp.com/wlaczoszczedzenie.pl/wp-content/uploads/2020/11/Zielone-miejscapracy.jpg?resize=1024%2C576&ssl=1>

Zgodnie z definicją „zielone miejsca pracy” to każdy rodzaj działalności zawodowej, który pomaga chronić środowisko i walczyć ze zmianą klimatu poprzez oszczędzanie energii i surowców, promowanie energii ze źródeł odnawialnych, ograniczanie odpadów i zanieczyszczeń oraz ochronę różnorodności biologicznej i ekosystemów.

Rozwijanie zrównoważonych modeli konsumpcji i produkcji daje możliwość tworzenia nowych miejsc pracy oraz przekształcania tych istniejących w zielone miejsca pracy wysokiej jakości nie tylko praktycznie we wszystkich sektorach, ale również **wzdłuż całego łańcucha wartości, począwszy od badań aż po produkcję, dystrybucję i obsługę; w nowych sektorach zaawansowanych technologii, takich jak sektor energii odnawialnej; w branżach tradycyjnych, takich jak produkcja i budownictwo; w rolnictwie i rybołówstwie; a także w sektorach usługowych, takich jak gastronomia, turystyka, transport czy edukacja.**

W naszej ocenie **zielone miejsca pracy to pewność godnej pracy**, która z kolei gwarantuje odpowiednią **ochronę socjalną, odpowiednio wysokie zarobki, zdrowe warunki pracy**, poszanowanie praw pracowniczych oraz uczestnictwo jednostek w podejmowaniu decyzji mających wpływ na ich życie.

## Smart city -zielone miejsca pracy



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

W kontekście obecnego światowego kryzysu gospodarczego wielu ekspertów twierdzi, że „masowe” dążenie do rozwoju odnawialnych źródeł energii może stworzyć miliony nowych miejsc pracy i pomóc w ożywieniu gospodarki, jednocześnie poprawiając stan środowiska, poprawiając warunki pracy w biednych gospodarkach i wzmacniając bezpieczeństwo energetyczne i żywnościowe.

Istnieje coraz większy ruch na rzecz włączenia społecznej odpowiedzialności do zielonych branż.

Zrównoważona zielona gospodarka jednocześnie ceni znaczenie zasobów naturalnych oraz integracyjnych, sprawiedliwych i zdrowych możliwości dla wszystkich społeczności.

Na podstawie: [https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker)



## Smart city -zielone miejsca pracy - Green-collar worker



pracownicy na rzecz ochrony środowiska: konsultanci ds. Środowiska, doradcy ds. Ochrony środowiska



zarządzający odpadami: menedżerowie /urzędnicy ds. recyklingu



inżynierowie systemów środowiskowych lub biologicznych



## Smart city - zielone miejsca pracy- Green-collar worker



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



architekci zielonych budynków, architekci krajobrazu,  
holistyczni pasywni projektanci budynków słonecznych



energia słoneczna i energia wiatrowa, inżynierów i  
instalatorów, inżynierów jądrowych



inżynierów pojazdów ekologicznych, właścicieli  
„zielonych firm” - pojazdów ekologicznych, rolników  
ekologicznych, itp.



Na podstawie: [https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker)

## Smart city - zielone miejsca pracy- Green-collar worker



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



prawników zajmujących się ochroną środowiska,



nauczycieli ekologii, ochrony środowiska, kształtowania krajobrazu



pracownicy ekotechnologii i sprzedawcy pracujący z tymi usługami lub produktami.



Na podstawie: [https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker)



## Smart city -zielone miejsca pracy



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

**Green collar workers** obejmują również pracowników innych zawodów: elektryków, którzy instalują panele słoneczne, hydraulików, którzy instalują słoneczne podgrzewacze wody, pracowników centrum recyklingu / MRF, kierowników procesów i kolektorów, pracowników budowlanych, którzy budują energooszczędne zielone budynki i farmy wiatrowe, pracownicy budowlani, którzy wietrzą budynki, aby uczynić je bardziej energooszczędnymi, lub inni pracownicy zaangażowani w czysty, odnawialny i zrównoważony rozwój energii w przyszłości.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker)

MRF (Materials\_recovery\_facility) - zakład odzysku materiałów, zakład recyklingu materiałów lub zakład wielokrotnego użytku (MRF, wymawiane jako „murf”) to wyspecjalizowany zakład, który odbiera, segreguje i przygotowuje materiały nadające się do recyklingu do sprzedaży producentom końcowym. Ogólnie istnieją dwa różne typy: instalacje do odzyskiwania czystych i brudnych materiałów. [https://en.wikipedia.org/wiki/Materials\\_recovery\\_facility](https://en.wikipedia.org/wiki/Materials_recovery_facility)



# Zielona gospodarka

## Zielony Nowy Ład

### Zielony Nowy Ład

– inspirowany przez New Deal prezydenta Franklina D. Roosevelta program reform globalnego systemu finansowego, podatkowego i energetycznego oraz masowych inwestycji, których celem ma być pobudzenie gospodarki światowej i uniezależnienie jej od nieodnawialnych surowców oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu i stworzenie milionów nowych miejsc pracy

## Globalny Zielony Nowy Ład

### Globalny Zielony Nowy Ład

Najbardziej znane zastosowanie nazwy dotyczy Programu Środowiskowego ONZ (UNEP). Achim Steiner, dyr. wykonawczy UNEP, ogłosił 22 października 2008 w Londynie Inicjatywę Zielonej Gospodarki, znaną jako „Globalny Zielony Nowy Ład”. Podobnie jak Grupa „Zielony Nowy Ład”, inicjatywa UNEP nawołuje do szybkiego wzrostu w sektorze zielonych miejsc pracy, a także restrukturyzacji globalnego systemu gospodarczego w taki sposób, by zmniejszyć zależność od paliw kopalnych

## Smart city -zielone miejsca pracy



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

### Worldwatch Institute / UNEP

Globalne wysiłki na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatu mogą zaowocować milionami „zielonych” miejsc pracy w nadchodzących dziesięcioleciach, według badania z 2008 r. Przygotowanego przez Worldwatch Institute przy finansowaniu z Programu Narodów Zjednoczonych ds. Ochrony Środowiska (UNEP).

Badanie wykazało, że prognozuje się, że globalny rynek produktów i usług środowiskowych podwoi się z obecnie 1,37 bln USD rocznie (2008r) do 2,74 bln USD do 2020 r.

Przy czym połowa tego rynku będzie zajmować się efektywnym wykorzystaniem energii. Z punktu widzenia dostaw energii, branża energii odnawialnej będzie miała szczególne znaczenie. Około 2,3 miliona ludzi znalazło w ostatnich latach miejsca pracy w sektorze energii odnawialnej, a przewidywane inwestycje w wysokości 630 miliardów dolarów do 2030 roku przełożyłyby się na **najmniej 20 milionów dodatkowych miejsc pracy**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar\\_worker#Worldwatch\\_Institute/UNEP](https://en.wikipedia.org/wiki/Green-collar_worker#Worldwatch_Institute/UNEP)



## Ekopolityka- polityka ekologiczna

świadoma i celowa działalność państwa (lub grupy państw) polegająca na racjonalnym korzystaniu z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego, jego właściwej ochronie i umiejętnym kształtowaniu, na podstawie zdobytej przez ludzkość wiedzy teoretycznej i praktycznej. Państwo czyni to poprzez wprowadzanie praw i regulacji w ww. dziedzinach.

W sektorze prywatnym termin ten oznacza podporządkowanie się tym celom albo poprzez realizację narzucanego przez państwo prawa, albo też dzięki własnym, wprowadzonym do użytku własnego regułom.

Termin użyty po raz pierwszy w deklaracji sztokholmskiej z 1972 roku. Jest ważnym czynnikiem kształtującym treść norm prawa ochrony środowiska. Kluczową zasadą polityki ekologicznej jest zasada zrównoważonego rozwoju. Oszacowano również globalny ślad ekologiczny człowieka.

W Polsce przyjęto Politykę Ekologiczną Państwa, zawartej w uchwale sejmu RP z 8-05-2003 r. (M.P. z 2003 r. nr 33, poz. 433). Polska polityka ekologiczna państwa jest realizowana zgodnie z zasadami: praworządności, likwidacji zanieczyszczeń u źródła, uspołecznienia, wykorzystanie mechanizmu rynkowego, zasadą „zanieczyszczający płaci” i regionalizacją.



Najważniejszym z problemów jest właściwe rozpoznanie stanu rzeczywistego środowiska naturalnego oraz mechanizmów, które powodują jego zanieczyszczenie. Dodatkowo poznanie tych aspektów powinno przebiegać szybko. Ostatnim i najistotniejszym problemem jest precyzja i spójność celów, które powinna osiągnąć polityka ochrony środowiska. Cele grup silniejszych nie są najbardziej pożądane przez wszystkich.

Podstawowym rozwiązaniem służącym ochronie środowiska jest wykorzystanie mechanizmów rynku. Negatywny wpływ działalności gospodarczej na środowisko naturalne uzasadnia interwencję władzy państwowej. Polityka ekologiczna oznacza włączenie aspektów ekologicznych do polityk sektorowych- czyli uwzględnianie ich na równi z celami gospodarczymi i społecznymi. Przykładem celu z zakresu polityki ekologicznej jest zachowanie i tworzenie miejsc pracy w dziedzinach mniej obciążających środowisko(tzw. „zielone miejsca pracy”).

# Ekoinnowacje w smart city



UNIwersytet  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

Koncepcja ekoinnowacji pojawiła się już w latach 90. XX wieku (m.in. Fussler C., James P., 1996; James P., 1997; Rennings, Klaus, 2000; oraz Díaz-García, C., González-Moreno, Á., Sáez-Martínez, F. J., 2015 – w której zawarto przegląd literatury i opracowań dotyczących ekoinnowacji), **kiedy to społeczność światowa głośno zaczęła mówić o złej kondycji ekologicznej naszej planety, o degradacji środowiska, o rabunkowej gospodarce kopalin, lasów, wód, ziemi, o zanieczyszczeniu środowiska itd. A zatem wyzwaniem dla nas, jak i dla przyszłych pokoleń jest zmniejszanie obciążeń środowiska naturalnego, zmniejszanie naszego śladu ekologicznego przy jednoczesnym rozwoju alternatywnych, zielonych technologii.**

Ekoinnowacja to działalność, której celem jest nie tylko ograniczenie „...szkodliwego wpływu procesów gospodarczych na środowisko, ale istotne jest również produktywne wykorzystanie zasobów naturalnych, a więc oprócz wymiaru ekologicznego znaczenie ma również wymiar gospodarczy (redukcja kosztów) oraz kwestie bezpieczeństwa (zmniejszenie uzależnienia od dostaw surowców). Innowacje mają do odegrania kluczową rolę również w łagodzeniu skutków zmian w środowisku wywołanych przez człowieka – zarówno ich oddziaływanie na naturę, jak i sam system gospodarczy. Gwałtowne wytrącanie ekosystemów z równowagi przez czynniki antropogeniczne w coraz większym stopniu będzie bowiem przekładało się na równie gwałtowne zwiększanie się presji zmieniającego się środowiska na systemy gospodarcze – głównym przykładem są tu skutki zmian klimatycznych i konieczność ograniczania ich kosztów poprzez działania adaptacyjne...” (Szpor A., Sniegocki A., 2012:3 Ekoinnowacje w Polsce.

## Ekoinnowacje w smart city

„...Ekoinnowacje oznaczają wszelkie formy działań innowacyjnych ukierunkowanych na znaczącą poprawę stanu środowiska naturalnego. Ekoinnowacje obejmują nowe procesy produkcyjne, nowe produkty lub usługi, nowe metody biznesowe i zarządcze, których implementacja będzie sprzyjać ochronie środowiska lub znacznie zmniejszy zagrożenia względem środowiska oraz zmniejszy negatywne skutki zużycia surowców. Ekoinnowacje pojawiają się w różnych branżach i dotyczą głównie redukcji odpadów i efektu cieplarnianego, optymalizacji wykorzystywania surowców naturalnych, czy też zmniejszenia zanieczyszczenia oraz zwiększenia efektywności energetycznej. W całej UE szybko rozwijają się przedsiębiorstwa związane z ekoinnowacyjnymi branżami, co wspierają różne programy, takie jak na przykład Inicjatywa Rynków Wschodzących...”

([http://www.pi.gov.pl/parp/chapter\\_86197.asp?soid=E59EAE5FD9834AADA169C286A0C9212A](http://www.pi.gov.pl/parp/chapter_86197.asp?soid=E59EAE5FD9834AADA169C286A0C9212A)).

Pojecie to powinno być uzupełnione o komponent społeczny, bowiem eko-innowacja jest także procesem społecznym, ekoinnowacje powinny przyczynić się do większej akceptacji społecznej i kulturowej zachowań proekologicznych. Jak podaje P. James (James, P., 1997) to spojrzenie na eko-innowacje przez filtr społeczny jest wręcz konieczne ponieważ określa naukę i skuteczność ekoinnowacji. Taki społeczny status ekoinnowacji jest czymś więcej niż tylko nowym rodzajem towaru lub nowego sektora (technologii środowiskowych) oraz pojawieniem się nowych rodzajów działalności gospodarczej (np. utylizacja odpadów, recykling, itp.) Takie dodatkowe spojrzenie na ekoinnowacje przez pryzmat użytkowania, a nie tylko z punktu widzenia wytworu danego produktu czy technologii sprawia, że ekoinnowacje (jako produkt, proces wytwory, idee, pomysły itp.) są bardziej społecznie-akceptowane, wchłaniane a nawet rozprzestrzeniania się (dyfuzja) na innych, co sprawia że można je traktować jako narzędzie do bardziej zintegrowanego podejścia i rozumienia zrównoważonego rozwoju

## Ekoinnowacje w smart city

### Ekoinnowacje

- ekoinnowacje są to wszelkiego rodzaju innowacje, które w sposób bezpośredni lub pośredni przyczyniają się do redukcji różnorodnych obciążeń środowiskowych, zmniejszania zużycia zasobów naturalnych, zmniejszania emisji i uwalniania szkodliwych substancji do środowiska.

### Ekoinnowacje

- Ekoinnowacje mają za zadanie zmniejszyć negatywne oddziaływanie człowieka na środowisko, zmniejszyć antropopresję, poprawić efektywność wykorzystania zasobów naturalnych, dostosować gospodarkę do wymogów środowiska

### Ekoinnowacje

- Ekoinnowacje to produkty, procesy, technologie wytwarzania, pomysły, sposoby zarządzania, uregulowania prawne i instytucjonalne, idee, postawy społeczne akceptujące innowacyjne ścieżki zrównoważonego rozwoju miast i regionów.

### Ekoinnowacje

- Niestety niekiedy niesłusznie Ekoinnowacje pojmuje się w bardzo wąskim znaczeniu, które odnosi się jedynie do innowacyjnych produktów i procesów (eko-innowacje w sensie techniczno-technologicznym), które zmniejszają wpływ na środowisko. I często pojęcie to używane jest w połączeniu z pojęciem eko-efektywności i eko- design (<https://en.wikipedia.org/wiki/Eco-innovation>).



## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



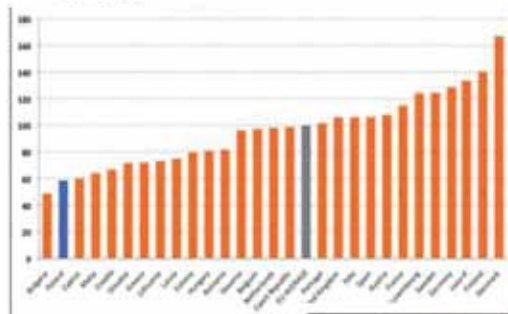
UNIwersYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU

Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

### Produkcja wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) jako przejaw ekoinnowacji w mieście

Jednym z narzędzi, które w sposób kompleksowy ocenia i porównuje wydajność ekoinnowacji w poszczególnych państwach Unii Europejskiej, jest Eco-Innovation Scoreboard. Eco-Innovation Scoreboard jest to sumaryczny wskaźnik/indeks oparty na wskaźnikach z pięciu obszarów ekoinnowacji:

- 1) nakłady (inputs – rządowe wydatki środowiskowe i energetyczne B+R, liczba badaczy, zielone inwestycje),
- 2) działania (activities – przedsiębiorstwa wprowadzające ekoinnowacje poprawiające efektywność energetyczną, materiałową oraz posiadające certyfikat ISO 14001 systemu zarządzania środowiskowego,
- 3) wyniki (outputs – publikacje, patenty, informacje w mediach na temat ekoinnowacyjności),
- 4) efekty środowiskowe wdrażania ekoinnowacji (environmental outcomes – efektywność wykorzystania energii, wody, surowców, emisyjność),
- 5) efekty społeczno-gospodarcze wdrażania ekoinnowacji (socio-economic outcomes – eksport produktów ekoinnowacyjnych, poziom zatrudnienia w branży, zwrot z inwestycji).



Ryc. 1. Sumaryczny wskaźnik Eco-Innovation ropęskiej

Zródło: <http://www.eco-innovation.eu/index.php?id=481&hemiid=89>



Ryc. 15. Żarówka ledowa zasilana energią słoneczną (fot. M. Kopa – <http://odnawialneźrodlaenergii.pl/energia-sloneczna-aktualnosci/item/1955-male-systemy-pv-i-led-oswietla-domy-w-afrykańskich-wioskach>)



Ryc. 18. Rodzinny biznes w Pretorii (fot. Gallo Images / Rex Features Gallo Images)



Ryc. 17. Solar Bottle Bulb – Słoneczna żarówka – jak jedna butelka może zmienić świat na lepsze



Ryc. 14. Fragment elektrowni słonecznej w Ivanpah w Kalifornii (USA).

Zródło: <http://p1.pej.cz/p1.pej.cz/3aa2242a00ffe4498ee0926940bb673.jpg>



### Ekoinnowacje w transporcie miejskim

#### Rozważając kwestię partycypacji społecznej, o pomysł realizowanym w Szwajcarii. Jego zasi

Aby spopularyzować transport publiczny i nakłonić mieszkańców Worb oddalonego o 12 km od Berna do codziennych dojazdów do pracy regionalną koleją, Regionalverkehr Bern-Solothurn zdecydowała o zaproszeniu pasażerów do współprojektowania nowych składów wagonów. W efekcie tej współpracy powstał pociąg o długości 60 m, składający się z czterech wagonów, z drzwiami rozstawionymi co ok. 5 m, szeroką przestrzenią dla osób stojących, która ułatwia szybkie wsiadanie i wysiadanie z pociągu. Rozwiązanie to przyniosło bardzo dobre efekty, dzięki czemu z połączenia korzysta dziennie ok. 24 tys. pasażerów (<http://www.miasto2077.pl/w-szwajcarii-pasazerowie-sami-projektuja-sobie-pociagi/>).



22. Wagon zaprojektowany przez pasażerów

Źródło: <http://www.miasto2077.pl/w-szwajcarii-pasazerowie-sami-projektuja-sobie-pociagi/>



Ryc. 42. Hybryda drona i wiatrakowca polskiej konstrukcji. Fot. Politechnika Lubelska

Rower w mieście to z całą pewnością jeden z najbardziej pożądaných środków transportu indywidualnego. Trudno o nim nie wspomnieć, zastanawiając się nad optymalizacją transportu na terenach zurbanizowanych. Sam w sobie nie jest szczególnie innowacyjny, natomiast warto odnotować szereg nowoczesnych rozwiązań, które wokół niego powstają. Ich obecność jest konieczna, by nie tylko wspierać tę formę poruszania się po mieście, ale wręcz zyskiwać chętnych do rezygnowania z samochodu osobowego na rzecz roweru.

Koncepcja zmiany sposobu zagospodarowania ulicy pojawiła się też w Polsce. Wrocławską ulicą św. Antoniego, zlokalizowaną w bardzo atrakcyjnym miejscu, w pobliżu Rynku, pełniła dotąd przede wszystkim funkcję parkingu (<http://edroga.pl/mobilnosc/wroclaw-ulica-dla-mieszkancow-a-nie-samochodow-260212468>). Mimo obecności zabytków, kawiarni, pubów i klubów duże natężenie ruchu pojazdów stanowiło poważny mankament i obniżało jej funkcjonalność. W odpowiedzi na to wyrwanie władze miasta, po konsultacji z mieszkańcami, zdecydowały się na wdrożenie szeregu rozwiązań zmieniających charakter tej przestrzeni. W projekcie postawiono na poprawę bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów, planując zastąpienie przestrzeni parkingowych elementami małej architektury o takim układzie, by ulica przestała być miejscem zajęтым przez samochody, a stała się bezpieczna, przyjazna i bardziej estetyczna.

Podobne rozwiązania, polegające przede wszystkim na uspokojeniu ruchu na ulicy, wprowadzane są też w innych polskich miastach i za granicą. Przyczyną ich powodzenia jest odczuwalny wzrost bezpieczeństwa użytkowników oraz pozytywny odbiór ze strony mieszkańców pozyskanej przestrzeni publicznej o nowej jakości.



Ryc. 31. Autostrada dla rowerów w Danii

Fot. flickr/CC BY-SA 2.0/Double Feature. Źródło: Forbes.pl

## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIwersYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU

Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

### Ekoinnowacje w zrównoważonym budownictwie w miastach



Ryc. 45. Przykłady innowacji w branży budowlanej

Efektorem połączenia technologii proekologicznych w budownictwie są najczęściej ekologiczne budynki. Wśród najbardziej ekologicznych budynków na świecie wymienia się chociażby Crystal w Londynie. Stanowi on centrum zrównoważonego rozwoju miejskiego firmy Siemens. Znajduje się tu centrum konferencyjne, mieści się także wystawa dotycząca zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem miast. Jest to miejsce spotkań i wymiany myśli zarówno uczonych, jak i praktyków zajmujących się szerzeniem wiedzy w tym zakresie. Wpisuje się to w reprezentowaną przez firmę Siemens politykę wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju we wszystkich aspektach życia codziennego. Dlatego też firma stworzyła swego rodzaju ośrodek zrównoważonego rozwoju urbanistycznego, do którego mają przybywać nie tylko ważni decydenci, urbaniści, planiści, architekci, ale również zwykli mieszkańcy, studenci i uczniowie, czyli wszyscy zainteresowani inteligentnym i ekologicznym rozwojem miast (<https://www.thecrystal.org/>).



Ryc. 46. Crystal w Londynie

Źródło: <http://www.geograph.org.uk/photo/479806>



Ryc. 47. Siedziba Rady Miejskiej w Bolonii

Źródło: <http://www.chinese-architects.com/files/projects/3729/images/600%3Aw/a5.jpg?1373557834>, aut. Daniele Domenicali

stycznej wchodzi trzy budynki, które połączone są ze sobą szklanym dachem. Po stronie wschodniej i zachodniej rozpościerają się tereny zieleni a po stronie południowo-wschodniej umieszczona jest fontanna zasilana wodą deszczową. Jest ona także wykorzystywana do podlewania roślin oraz splukiwania toalet, by w jak największym stopniu ograniczyć zużycie wody pitnej. Architektura dostosowana jest do tamtejszych warunków klimatycznych, dzięki czemu wewnątrz obiektu nawet w upalne dni temperatura powietrza jest niższa, tworząc tym samym przyjemny mikroklimat. Sprzyj temu również orientacja budynku na osi północ-południe, co umożliwi wykorzystanie zysków energii solarnej zimą, a latem systemu chłodzenia z pomocą swobodnego przepływu powietrza. Również układ budynku sprzyja wykorzystaniu naturalnego systemu wentylacji za sprawą uwzględnienia dominującego w tym regionie południowego kierunku wiatrów. System oświetlenia także oparty jest na naturalnym świetle. Latem padające pod dużym kątem promienie słoneczne są odbijane, co zapobiega przegrzewaniu budynku wewnątrz, natomiast zimą, gdy kąt padania słońca jest niewielki, promienie bez problemu mogą przedostać się do środka (Widerz

## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

### Inteligentne drogi i ulice miast

Ciekawe rozwiązanie zostało zastosowane w Meksyku, tam za oczyszczenie powietrza odpowiedzialna jest fasada budynku szpitala. Jej geometryczny kształt przypominający plaster miodu ma za zadanie dostarczyć jak najwięcej światła oraz ułatwić osadzanie szkodliwych substancji, by w rezultacie za sprawą reakcji chemicznych neutralizować smog oraz zanieczyszczenia. Dzięki temu pacjenci szpitala mogą oddychać czystym i świeżym powietrzem. Ta technologia została również wykorzystana w Mediolanie przy budowie pawilonu Włoch z okazji Expo. Zarówno w Meksyku, jak i Mediolanie skorzystano ze wspomnianych powyżej właściwości tlenków tytanu, które pod wpływem promieni słonecznych rozbija zanieczyszczenia na prostsze, nieszkodliwe substancje.

Innym innowacyjnym rozwiązaniem jest wykorzystanie dronów w walce ze smogiem w Chinach. Bezzałogowe drony wyprodukowane przez Aviation Industry Corp of China mają za zadanie rozpylać chemikalia, które w interakcji z zanieczyszczeniami powietrza zamiast unosić się w powietrzu opadają na ziemię (<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/>)

W Pekinie ponadto wykorzystuje się drony do „szpiegowania” źródeł zanieczyszczeń powietrza pochodzących z zakładów przemysłowych. Kolor dymu (czarny, fioletowy czy brązowy) wydostający się z kominów jest sygnałem o emisji szkodliwych substancji i o niezastosowaniu odpowiednich filtrów powietrza. W sytuacji gdy urządzenia do neutralizacji zanieczyszczeń działają prawidłowo, kolor dymu powinien być biały (<https://www.theguardian.com/environment/2014/mar/19/china-drones-pollution-smog-beijing>). Tym samym możliwy jest rzetelny monitoring, a w razie konieczności zebranie dowodów z zakresu naruszeń limitów emisyjnych i w konsekwencji nałożenia odpowiednich kar finansowych.

### Ekoinnowacje w recyklingu i utylizacji odpadów

### Ekoinnowacje w zakresie redukcji zanieczyszczeń

Miasta radzą sobie z problemem nadmiernej emisji zanieczyszczeń w różny sposób. Najczęściej jednak wprowadzają ograniczenia w ruchu samochodowym w centrach miast. Paryż walczy ze smogiem poprzez wprowadzanie limitów aut, to znaczy, że auta o numerach rejestracyjnych parzystych mogą wyjeżdżać na zabytkowe ulice miasta w dni parzyste, zaś w dni nieparzyste auta o numerach nieparzystych. Tak zwany ruch przemienny obowiązuje w szczególności w te dni, w których zanieczyszczenie powietrza na obszarze miasta jest bardzo znaczne. Z tego ograniczenia są zwolnione samochody przewożące co najmniej 3 osoby, pojazdy elektryczne i hybrydowe oraz wszystkie pojazdy świadczące publiczne usługi transportowe (<http://tvnmeteo.tvn24.pl/informacje-pogoda/swiat,27/w-paryzu-autem-pojada-co-drugi-dzien-zdecyduja-numery-rejestracyjne,116491,1,0.html>). Władze miejskie dodatkowo wprowadzają również limity prędkości, jak również objazdy dla samochodów ciężarowych. Ponadto w Paryżu proponuje się mieszkańcom korzystanie z wypożyczalni rowerów miejskich, które są bezpłatne, tak samo jak przejazdy środkami komunikacji miejskiej w ważniejsze dni w roku. Podobne działania zostały również wprowadzone między innymi w Londynie, Mediolanie, Rzymie i Meksyku.

w Holandii w mieście Hengelo testowano kostkę brukową, która oczyszcza powietrze z zanieczyszczeń. Ta z kolei wykorzystywana może być do układania nawierzchni chodników i innych dróg. Zawiera ona w sobie odpowiednie substancje, w tym dwutlenek tytanu, dzięki którym w obecności światła zachodzą reakcje chemiczne przekształcające tlenki azotu w nieszkodliwe

## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIwersYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU

Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej

Zieleń w miastach - naturalna i sztuczne drzewa - najprostszym rozwiązaniem w walce ze smogiem w mieście, czyli najlepszą technologią antysmogową jest sadzenie drzew i zazielenianie ulic, budynków, placów itp



Ryc. 54. Sztuczne drzewo pochłaniające dwutlenek węgla w Kolumbii

Zródło: <http://vis24bis.pl/tech/30/kolumbia-sztuczne-drzewa-pomagaja-w-walce-ze-smogiem.536196.html>



Ryc. 55. Płyta zawierająca Geosilix pochłaniający CO<sub>2</sub> z atmosfery

Zródło: <http://warsaw.pl/znalazki-powstales-robotka-02/>



Ryc. 56. Oświetlenie typu LED w Pekinie

Zródło: <http://www.maz.pl/aktualnosci/instalowanie-oswietlenia-led-na-polskich-drogach/2476>



Ryc. 58. Ścieżka rowerowa wykonana z materiałów luminescencyjnych, węg warminsko-mazurski, Polska

Zródło: <http://edroga.pl/mobilnosc/pierwsza-w-polsce-swiecaca-sciezka-rowerowa-270913177>

### Ulice i drogi

potencjał i może w przyszłości zostać znacznie rozpowszechnione, np. na ulicach czy parkingach. Innowacyjny materiał – GeoSilix (pozyskiwany w całości z odpadów przemysłowych), będący prefabrykatem dodawanym bezpośrednio do cementu, posiada zdolność pochłaniania CO<sub>2</sub> z atmosfery. Dwutlenek węgla, cięższy od tlenu, opada w dół, gdzie wskutek prostej reakcji chemicznej jest absorbowany. Jeden metr kwadratowy powierzchni zawierającej ten materiał jest w stanie oczyścić z dwutlenku węgla ponad 5000 m<sup>3</sup> powietrza w ciągu 15 lat. Ten innowacyjny produkt znalazł swoje zastosowanie w postaci płyt chodnikowych instalowanych na ulicach Bilbao. Lista potencjalnych zastosowań może być jednak znacznie dłuższa.

Innowacyjnym pomysłem może być stosowanie w konstrukcji nawierzchni drogi specjalnych materiałów, które pełnią dodatkowe funkcje: ekonomiczne i ekologiczne. Świecąca ścieżka rowerowa, wykonana z materiałów luminescencyjnych, to rozwiązanie wykorzystywane wcześniej w Holandii (choć w oparciu o nieco inną technologię), jednak polski przykład można uznać za doskonalsze rozwiązanie. W przeciwieństwie do holenderskiego nie wymaga żadnego dodatkowego zasilania. Inwestycję zrealizowano pod Lidzbarkiem Warmińskim (na szlaku prowadzącym nad Jezioro Wielochowskie) jako pierwsze tego typu przedsięwzięcie w kraju.

„Nawierzchnia świecącej ścieżki rowerowej zawiera tzw. luminofory. To specjalne substancje syntetyczne, które »ładują« się za pomocą światła dziennego, a następnie nocą emitują nagromadzoną energię. W ciągu dnia ścieżka rowerowa ma natomiast kolor niebieski. Chodziło o stworzenie optymalnej kompozycji kolorystycznej z pobliskim jeziorem i naturą, a także, w głównej mierze, o bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu” (<http://edroga.pl/mobilnosc/pierwsza-w-polsce-swiecaca-sciezka-rowerowa-270913177>).

Warto podkreślić, że laboratorium TPA w Pruszkowie odpowiedzialne za projekt świecącej nawierzchni pracuje także nad technologią asfaltów zapachowych (cytrusowych, truskawkowych, różanych), które mogą mieć różne zastosowania, m.in. ekologiczne.

## Inteligentne miasta jako czynnik wzmacniający zrównoważony rozwój miast



UNIWERSYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk o Ziemi  
i Gospodarki Przestrzennej



Ryc. 63. Altana zbudowana ze starych znaków

Źródło: <http://www.nsfk.com/2014/10/tulane-cycline-students-merade-xioms.html>



Ryc. 64. Domki dla ptaków z odpadów

Źródło: <http://www.hometowndumsterrental.com/blog/upcycling-trash-into-birdho>

### Ekoinnowacje w recyklingu i utylizacji odpadów



Ryc. 66. Inteligentne pojemniki na śmieci na Uniwersytecie w Waszyngtonie

Źródło: <http://phys.org/news/2012-04-uw-intelligent-kiosks-composting-recycling.html>