

CIRCULAR CITIES PROGRAM

Polska: Kraków

Cyrkularna strategia dla Krakowa

SPIS TREŚCI

01. WPROWADZENIE	03
02. MIASTA JAKO PUNKTY OPARCIA	08
03. KRAKÓW - NAJWAŻNIEJSZE SPOSTRZEŻENIA	12
04. SPOSTRZEŻENIA - WIZJA I PLAN DZIAŁAŃ	23
05. PLAN DZIAŁAŃ DLA KAŻDEJ WIZJI	29
06. STRATEGIE BIZNESOWE - STUDIUM PRZYPADKÓW	64
ANALIZA STANU OBECNEGO	67
BIBLIOGRAFIA	94

01 Wprowadzenie



WPROWADZENIE

Kraków jest drugim co do wielkości miastem Polski. Jego wyjątkowe funkcje metropolitalne wpływają na charakter całej południowej części kraju. Miasto ma długą historię jako ośrodek naukowy, a jego silne zaplecze akademickie zostało wplecione w tkankę miasta, stanowiąc źródło innowacji i wiedzy dla lokalnej gospodarki. Kraków znany jest z zachwycających pejzaży ulicznych w samym sercu miasta i jest jednym z pierwszych miejsc wpisanych na Listę światowego dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego UNESCO (1). Piękno otoczenia przyrodniczego za miastem w połączeniu z zachwycającym centrum sprawiają, że Kraków przyciąga co roku miliony turystów, co jednak nie pozostaje bez wpływu na jakość życia mieszkańców.

Dążąc do zdrowej i harmonijnej przyszłości - w której wartość zasobów naturalnych zostanie zachowana, a negatywne skutki zarówno wewnątrz, jak i wokół miasta zostaną ograniczone - Kraków rozwija zintegrowaną strategię opartą na zasadach gospodarki o obiegu zamkniętym.

Program Circular Cities Polska

Program Circular Cities Polska to efekt współpracy Metabolic Institute z INNOWO, współfinansowany przez Fundację MAVA. W ramach programu miasta Kraków, Lublin i Gdańsk opracowują strategię

rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym, które przyniosą długotrwałe skutki systemowe i zapewnią zrównoważoną przyszłość. W ramach tej współpracy rozwijane są także już istniejące strategie, przy czym bazą tych działań jest wymiana doświadczeń i wniosków w utworzonej sieci kontaktów.

Gospodarka o obiegu zamkniętym

W gospodarce o obiegu zamkniętym wszystko, od czego zależy nasze zdrowie i dobre samopoczucie, jest starannie zachowywane. Są to między innymi wartość produktów, ale także naturalne zasoby środowiska, od którego jesteśmy uzależnieni. Nie chodzi jedynie o recykling, ale o przebudowę systemu gospodarczego w taki sposób, aby mógł się on regenerować i być odporny na zakłócenia.

Unia Europejska przyjęła ideę gospodarki o obiegu zamkniętym jako jedną ze swoich podstawowych strategii i badania wskazują na to, że przyjęcie jej zasad w Europie może wygenerować korzyści gospodarcze netto na kwotę 535 mld € do 2030 r. (2). Przechodzenie w stronę gospodarki o obiegu zamkniętym, w której oszczędza się materiały, oferuje istotne szanse dla przedsiębiorstw, szczególnie w branżach dotkniętych niewydajnym zużyciem materiałów. Na przykład sama branża budowlana marnuje około 15% materiałów budowlanych i zużywa 50% więcej stali i betonu niż jest to konieczne. Dzięki inicjatywom cyrkularnym w sektorze budowlanym można zaoszczędzić około 195 mld € i 12 mln ton stali (2).

11 marca 2020 r. Komisja Europejska przyjęła nowy plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym (CEAP) - jeden z głównych elementów Zielonego Ładu UE. Plan obejmuje zrównoważone ramy polityki produktowej, zmniejszenie ilości odpadów i interwencje w kluczowych łańcuchach wartości produktów (tj. w elektronice i technologiach informacyjno-komunikacyjnych, bateriach i pojazdach, opakowaniach, (mikro)tworzywach sztucznych, tekstyliach, budownictwie i budynkach oraz w żywności, wodzie i składnikach odżywczych) (3). Teraz jest czas, aby program ten przyspieszyć i rozszerzyć na całą Europę.

Miasta mogą dawać przykład

Miasta to nasza przyszłość. Są siłą napędową światowej gospodarki, ośrodkami kreatywności, różnorodności i interakcji - to w miastach mieszka większa część populacji naszego globu. Rozwijające się aglomeracje i zmieniające wzorce konsumpcji w połączeniu z marnotrawną gospodarką opartą na wydobyciu tworzą szereg negatywnych skutków dla środowiska zarówno w miastach, jak i poza nimi. Ślad ekologiczny większości miast jest znacznie większy niż fizyczna przestrzeń, którą zajmują. Ośrodki miejskie zajmują tylko 3% powierzchni Ziemi, a przy tym zużywają 75% wszystkich zasobów naturalnych, co czyni je podstawowym polem działań, które mogłyby sprostać krytycznym wyzwaniom środowiskowym i społecznym (4).

(1) Centrum Światowego Dziedzictwa UNESCO. (n.d.). *Historyczne centrum Krakowa*.

(2) McKinsey Centre for Business and Environment. (2015). *Wewnętrzny wzrost: Wizja gospodarki o obiegu zamkniętym dla konkurencyjnej Europy*. Publikacja dostępna na [stronie](#)

(3) Komisja Europejska. (25 marca 2020). *Plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym Komisja Unii Europejskiej*.

(4) Organizacja Narodów Zjednoczonych. (2017). *Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ*. Publikacja dostępna na [stronie](#)

W 2017 r. Polska była na trzecim miejscu w Europie pod względem emisyjności. Przyczynia się do tego w głównej mierze pięć branż: energetyka, przemysł, zabudowa (głównie ogrzewanie), produkcja żywności i transport (McKinsey, 2019). Są one zasilane głównie energią z węgla. Ma to swoją cenę. Według WHO 33 z 50 ośrodków o największych problemach z jakością powietrza w UE to miasta polskie (5). Największymi źródłami zanieczyszczeń są pojazdy mechaniczne i spalanie węgla w domowych kotłach na paliwa stałe. Koszt związanych z tym skutków zdrowotnych oszacowano według danych za 2015 r. na 16,15 mld euro (5).

Niedawne działania polskich miast, samorządów i społeczności lokalnych wskazują, że zmiana funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa jest wysoce pożądana. Przyjęcie mapy drogowej gospodarki o obiegu zamkniętym na poziomie krajowym w 2018 r. (7) i strategii rozwoju miasta (np. Strategia Rozwoju Krakowa "Tu chcę żyć. Kraków 2030.") (8) podkreślają gotowość do przejścia do modelu cyrkularnego w stopniu głębszym niż zwykła transformacja w kierunku energii odnawialnej. Proces ten zapewne przyczyni się do rozwiązania niektórych poważnych wyzwań społecznych i środowiskowych w kraju. Jednocześnie przejście to mogłoby doprowadzić obecną gospodarkę do konkurencyjnego i zrównoważonego stanu dzięki efektywnemu gospodarowaniu zasobami i dążeniu do celów istotnych z perspektywy ochrony klimatu.

Miasta takie jak Kraków mogą odegrać wiodącą rolę w przyspieszaniu transformacji w kierunku zrównoważonej gospodarki, wykorzystując swoje



unikatowe cechy do propagowania skutecznych strategii, polityki i rozwiązań infrastrukturalnych, które będą stymulować jej wdrażanie. Dzieląc się najlepszymi praktykami i szeroko informując o swoich postępach, miasto może działać jako katalizator we

wprowadzaniu zmian systemowych na poziomie krajowym i regionalnym. To może ułatwić wdrożenie zrównoważonych inicjatyw przedstawionych przez różnych interesariuszy.

(5) McKinsey. (2019). *Węgiel-Neutralna Polska 2050. Zmieniamy wyzwanie w szansę*, źródło

(6) *Zmagające się ze smogiem polskie miasta są zaliczane do najbrudniejszych w UE*, autorzy: Maciek Nabrdalik i Marc Santora, 22 kwietnia 2018 roku, źródło

(7) Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii (2018). *Polski plan działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym*. Komisja Europejska.

(8) Gmina Miejska Kraków (2018): *Tu chcę żyć. Kraków 2030. Strategia rozwoju Krakowa*.

MIASTA POBUDZAJĄCE PRZEMIANY SYSTEMOWE

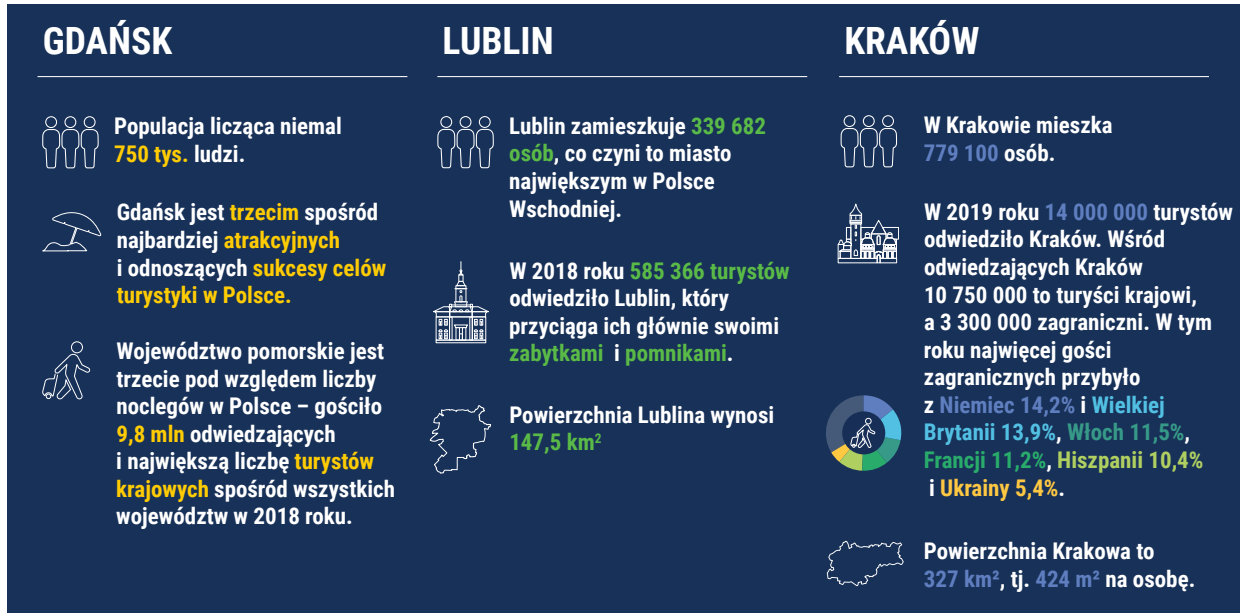
Budowa Krakowa przyszłości

Kraków powoli staje się miastem zrównoważonym, poprzez ograniczanie negatywnego wpływu na jakość powietrza (9,10), modernizację systemu kanalizacyjnego (11) czy aktywny udział w projektach Unii Europejskiej z zakresu promocji turystyki, tworzenia zielonych przestrzeni (12,13) i unowocześniania systemu gospodarki odpadami (11).

W 2018 roku miasto przyjęło strategię rozwoju społeczno-gospodarczego "Tu chcę żyć. Kraków 2030." (8). Strategia koncentruje się na rozwijaniu międzynarodowego znaczenia miasta w dziedzinie nauki i innowacji, wzmocnieniu gospodarki opartej na wiedzy przy jednoczesnym wykorzystaniu jego silnego potencjału kulturowego oraz na byciu przyjazną i nowoczesną metropolią. Wizja przyszłości Krakowa zakłada dążenie w kierunku miasta inteligentnego i jest powiązana z ambicją ograniczenia emisji i przystosowania się do zmian klimatycznych, wdrożeniem nowoczesnej infrastruktury technicznej, społecznej i mobilności oraz gospodarki opartej na wiedzy, która wspiera sektor badań i rozwoju, przemysł kreatywny i związek między nauką a biznesem.

Ryseunek 4 (powyżej): Metodologia

Rysunek 5 (poniżej): Porównanie Gdańska, Lublina i Krakowa



WYKORZYSTANIE MIAST DO WPROWADZENIA ZMIAN SYSTEMOWYCH

W ciągu ostatnich lat Kraków brał udział w wielu programach europejskich, takich jak m.in. Urban Green Belt Project (Miejski Projekt Green Belt)(13), koncentrujący się na relacjach między społecznościami a parkami oraz INTHERWASTE (11), w którym miasta europejskiego dziedzictwa wspólnie opracowują nowe strategie i polityki dotyczące gospodarowania odpadami. Gospodarka o obiegu zamkniętym oferuje praktyczne strategie służące realizacji ambitnej wizji Krakowa, od rozwoju nowych technologii, po ewolucję nowych form współpracy i nowych modeli biznesowych. Jednocześnie ma ogromny potencjał do tworzenia nowych miejsc pracy i możliwości rozwoju umiejętności dla rozwijającego się sektora wiedzy w Krakowie.

Zdrowie ludzi i stan środowiska w miastach stanowią jedną całość w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym. W przypadku Krakowa dalszą podróż w stronę zrównoważonej przyszłości można przyspieszyć poprzez uwzględnienie rozwiązań na rzecz środowiska zabudowanego, branży spożywczej, infrastruktury energetycznej i gospodarowania odpadami. Łącząc swoje unikatowe cechy ze strategią, Kraków może inspirować inne okoliczne gminy do pójścia w jego ślady.

Zestaw narzędzi do transformacji systemowej

Osiągnięcie zrównoważonej przyszłości wymaga przekształceń systemowych. Zintegrowane podejście (Rys. 4) uwzględnia wyjątkowe cechy, atuty, otoczenie miasta i wyzwania przed nim stojące, co pozwala wspólnie wyznaczyć wizję przyszłości. Urzeczywistnienie tej wizji w Krakowie wymaga podejmowania szeregu skoordynowanych działań przez wiele lat, a także wsparcia w postaci silnego przywództwa władz samorządowych, sektora prywatnego, środowiska akademickiego i społeczeństwa obywatelskiego. Opracowano zestaw narzędzi obejmujący 24 konkretne działania, które mogą napędzać współpracę potrzebną do kształtowania kultury obiegu zamkniętego w Krakowie i inicjować innowacje. Sięgają od polityki po interwencje gospodarcze i fizyczne. Te bezpośrednie działania mogą tworzyć nowe grupy inicjatywne, budować świadomość i potencjał do pilotowania innowacji w dziedzinie gospodarki o obiegu zamkniętym, mogą także położyć podwaliny pod innowacje na dużą skalę, które w końcu przekształcą Kraków w miasto zrównoważone. Zestaw narzędzi umożliwia wszystkim zainteresowanym dokonanie wyboru działania i rozpoczęcie przekształceń.

Przyspieszenie wdrożeń

Partnerstwo z lokalnymi organizacjami i zaangażowanie zainteresowanych podmiotów obecnych na miejscu odgrywa kluczową rolę w rozwoju wizji, strategii i wyborze praktycznych działań. Aby ułatwić wdrożenie, przedstawione zostały przykłady z miast całego świata. Wskazano też, gdzie warto wdrażać określone rozwiązania. Każda dzielnica może odgrywać różną rolę w osiąganiu celów ogólnomiejskich. Przeniesienie analizy ogólnomiejskiej na bardziej szczegółową skalę dzielnicy pozwala wskazać miejsca, w których dane działania będą najskuteczniejsze, a zatem stanowić potencjalny punkt wyjścia.

Wybór przypadków biznesowych

Wraz z interesariuszami zostały wybrane jako pierwsze następujące działania: centrum przetwarzania żywności i centrum budownictwa. Te dwie technologiczne i metodyczne interwencje stymulują cyrkularne zmiany w głównych sektorach gospodarowania odpadami: spożywczym i budowlanym, a tym samym tworzą podstawę do większego systemowego przejścia w kierunku obiegu zamkniętego w Krakowie.

(9) Bloomberg CityLab i O'Sullivan, F. (12 września 2019 roku). *Choked by Air Pollution, Krakow Bans Coal From Homes* [Dusząc się wskutek zanieczyszczenia powietrza, Kraków zakazuje ogrzewania domów węglem]. Bloomberg. [Strona](#)

(10) Ogórek, P. (1 września 2019 roku). *Kraków. W życie wchodzi zakaz palenia węglem. Nie wszyscy wymienili piece*. [Gazeta Krakowska](#).

(11) Miasto Kraków. (2020). *INTHERWASTE*. [Źródło](#)

(12) Komisja Europejska. (2020). *Izba rozliczeniowa H2020*. [Źródło](#)

(13) Komisja Europejska. (2020). *Projekt Urban Green Belt*. [Źródło](#)

02 Miasta jako punkty oparcia



Miasta i ich wpływ na stan planety

Rozwijające się miasta i nasz obecny system gospodarczy w dużym stopniu zależą od planety i posiadanych przez nią zasobów naturalnych. Budowę i konsumpcję w miastach napędza wydobywanie surowców podstawowych, źródła słodkiej wody, produkcja żywności i produkcja energii. Procesy te odbywają się kosztem systemów naturalnych, które warunkują zdolność do życia. Równocześnie wywołują negatywne konsekwencje, odbijające się niekorzystnie na wrażliwych społecznościach w miastach i poza nimi.

Utrata naturalnych gruntów, nadmierne stosowanie nawozów i upraw monokulturowych, toksyczne praktyki górnicze oraz emisje związane z produkcją i konsumpcją są przyczyną zmian klimatycznych, których skutkiem są częstsze powodzie w miastach, wzrost temperatur, niedobór wody i niepokojąca utrata różnorodności biologicznej zagrażająca przyszłości.

Należy przekształcić miasta w zdrowe, zrównoważone i sprzyjające włączeniu społecznemu miejsca; producentów, a nie tylko konsumentów zasobów. Można to zrobić, zasadniczo zmieniając sposób działania gospodarki, zaczynając od procesu projektowania i planowania miast.

Skala światowa

- 3% Miasto
- 36% Rozszerzające się obszary miejskie
- 38% Rolnictwo
- 23% Tereny dzikie



ROSNĄCE MIASTA



WYKORZYSTANIE ZASOBÓW I EMISJE



WPŁYW NA ŚRODOWISKO



Globalne ocieplenie



Wzrost poziomu morza i ekstremalne zjawiska pogodowe



Zanieczyszczenie powietrza



Utrata siedlisk i różnorodności biologicznej



Degradacja i zanieczyszczenie gruntów

Rysunek 3: Miasta i ich wpływ na środowisko

Zintegrowane tereny zielone, które wspomagają:

- różnorodność biologiczną;
- retencję wody;
- spotkania społeczności.

Szczęśliwa i silna społeczność, posiadająca dostęp do lokalnych towarów i usług oraz zarządzająca swoim sąsiedztwem.

Zaprojektowane z nastawieniem na cyrkularność, zróżnicowane środowisko zbudowane.

Odporność na zmiany klimatu i czyste powietrze.

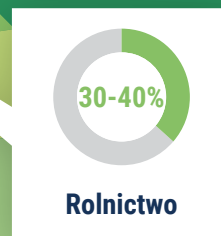
Lokalna innowacyjna gospodarka z miejscami pracy.

Strefa przemysłowa w modelu gospodarki zamkniętej.

Zintegrowane rolnictwo.
Lokalna produkcja żywności w regionach podmiejskich.

5% Miasto:

- zielone;
- neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla;
- bez samochodów.



Produktywna mozaika krajobrazowa:

- rolnictwo;
- przyroda i rekreacja;
- produkcja energii.



Wizja miasta przyszłości

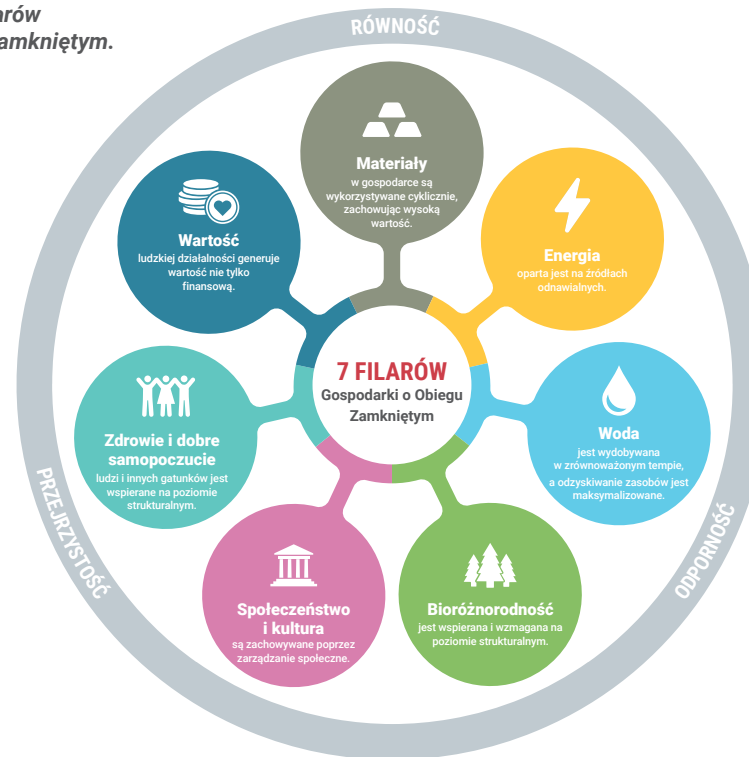
W celu wprowadzenia pozytywnych zmian, należy tak projektować miasta, aby zapewniały środki do życia społecznościom miejskim, jednocześnie utrzymując się w limitach stawianych przez zasoby planety i umożliwiając rozwój innym gatunkom. Konieczne jest użycie wyobraźni, aby dostrzec przyszłość, w której miasta stanowią centra inteligentnej, lokalnej produkcji o obiegu zamkniętym. Obszary miejskie są bogate w zieleń i stanowią schronienie dla wielu różnych gatunków, łagodząc granice między działalnością człowieka a obszarami naturalnymi. Zasoby są rozdzielane w sprawiedliwy sposób, umożliwiając społecznościom czerpanie korzyści i zaspokojenie wszystkich potrzeb, a obywatele są szczęśliwi i spełnieni. W przyszłości miasta nie będą czerpać prawie żadnych surowców pierwotnych ze swoich obszarów w głębi ładu i będą wytwarzać jedynie znikome ilości odpadów.

Ekosystemy wokół miast muszą być wspierane strukturalnie, aby zapewnić naturalne środowiska życia i funkcje tych ekosystemów. Aby zachować obszary dzikiej przyrody, miasta muszą być projektowane jako zwarte środowiska, przy zachowaniu kapitału ludzkiego, który stymuluje zaangażowanie, interakcje społeczne i poczucie osobistej przynależności.

JAK OSIĄGNAĆ CELE?

Aby osiągnąć cele zrównoważonego rozwoju, miasta powinny być budowane na fundamencie odpornych społeczności, które mają silne powiązania z lokalnym środowiskiem i zapewniają trzon dóbr i usług społecznych dla wszystkich obywateli. Zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (rysunek 5) opierają się na jasnych wskazówkach umożliwiających osiągnięcie tego celu. Poprzez włączenie tych zasad do rozwoju środowiska zbudowanego, gospodarki miejskiej i zarządzania miastem, można przyspieszyć transformację.

Rysunek 5: Siedem filarów gospodarki o obiegu zamkniętym.



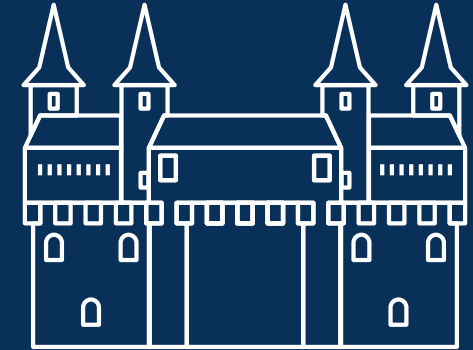
Holistyczne podejście do gospodarki o obiegu zamkniętym

Wbudowanie gospodarki o obiegu zamkniętym w wizję zrównoważonego, inteligentnego i odpornego miasta to coś więcej niż gospodarowanie materiałami i wartościowymi odpadami w sposób zgodny z jej zasadami. Zbyt często bowiem próba rozwiązania jednego problemu w izolacji od aspektów społecznych, gospodarczych, ekologicznych lub politycznych prowadzi do niezamierzonych lub niepożądanych skutków

w innych dziedzinach życia społecznego. W pokonaniu wyzwania, jakim jest traktowanie problemów i sposobów ich rozwiązania (np. generowanie odpadów) w oderwaniu od innych czynników pomoże 7 filarów gospodarki o obiegu zamkniętym (14), które stanowią ramy pozwalające postrzegać miasta jako systemy złożone, posiadające liczne powiązania wewnętrzne. Ramy te dają wskazówki, jak współtworzyć kluczowe wskaźniki, które miasto Kraków powinno monitorować, prowadząc ocenę postępów na drodze do gospodarki o obiegu zamkniętym.

(14) Metabolic. (2017). *Siedem filarów gospodarki o obiegu zamkniętym*. Źródło

03 Kraków - najważniejsze spostrzeżenia



Chociaż Kraków przestał być stolicą Polski stulecia temu, nadal uważany jest za jej stolicę kulturalną. Miasto, w którym znajduje się najstarszy polski uniwersytet, największy plac miejski w Europie, zamek królewski, ważna architektura sakralna, teatry i muzea, przyciąga corocznie studentów, naukowców i miliony turystów. Dzięki zapleczu wykształconej kadry pracowniczej w kwitnącej metropolii krakowskiej rozwija się model gospodarki opartej na wiedzy.

KRAKÓW - MIASTO WIELU WSPÓLZALEŻNOŚCI

Gospodarka o obiegu zamkniętym priorytetowo oparta jest na holistycznym podejściu i wpływa na sektor wodny oraz energetyczny, a także zdrowie ludzkie, różnorodność biologiczną i wartości wykraczające poza aspekty finansowe. Strategia gospodarki o obiegu zamkniętym powinna być silnie związana z lokalną kulturą.

Budowanie efektywnej strategii wymaga dogłębnego poznania unikatowych cech miasta. W ramach projektu zbadano wiele obszarów, które tworzą dzisiejszy Kraków, tak by lepiej go poznać i zrozumieć oraz wyznaczyć punkty początkowe.



ZARZĄDZANIE I WSPÓLNOTA

Kraków to bogate kulturowo i zróżnicowane miasto z dużą populacją studencką, które przyciąga nowych mieszkańców z Polski i zagranicy oraz duże rzesze turystów każdego roku.

Więcej na stronie 71



GOSPODARKA

Odchodząc od silnej koncentracji przemysłu z czasów komunistycznych, Kraków stał się drugim co do wielkości rynkiem biurowym w Polsce i kontynuuje przechodzenie na gospodarkę opartą na wiedzy.

Więcej na stronie 16



PRZEPŁYWY ZASOBÓW

Mieszkańcy Krakowa, liczni przyjezdni i lokalny przemysł generują znaczny przepływ surowców przez miasto, łącznie 543 000 Mg odpadów przemysłowych i 365 000 Mg odpadów komunalnych. Istnieje duży potencjał utrzymania wartości zasobów.

Więcej na stronie 74



ZBUDOWANA FORMA

Kraków stoi przed wyzwaniem zapewnienia przyszłościowego, zdrowego, bezpiecznego i zrównoważonego obszaru metropolitalnego przy jednoczesnym zachowaniu bogatego kulturowo, historycznego środowiska zbudowanego.

Więcej na stronie 20



HISTORIA

Kraków ma znaczenie narodowe i historyczne. To długie i różnorodne dziedzictwo kulturowe, widoczne w środowisku zbudowanym i monumentalnych obiektach, pozostanie częścią zmieniającej się tożsamości miasta, również w przyszłości.

Więcej na stronie 69



NATURALNY EKOSYSTEM

Położony u podnóża Karpat i otoczony pięcioma rezerwatami przyrody Kraków jest miastem pośrodku pięknego ekosystemu. Jednak ów naturalny ekosystem znajduje się pod presją ekspansji i zagęszczania miasta.

Więcej na stronie 70

PODWAŁINY POD PRZYSZŁOŚĆ KRAKOWA

Kraków, położony na południu Polski, jest stolicą województwa małopolskiego. Jako drugie pod względem wielkości miasto w Polsce, zapewnia dużej grupie ludzi specyficzne funkcje metropolitalne. Ma bogatą historię i duże znaczenie dla narodowego dziedzictwa kulturowego, tworząc pejzaż miejski przyciągający turystów. Dla wielu jest miastem oferującym wysoką jakość życia, nie tylko z powodu rozległych terenów zielonych, ale również ze względu na obiekty kulturalne oferujące atrakcyjne spędzenie wolnego czasu.

Miasto ma bogatą przeszłość przemysłową. W czasach komunizmu wdrożono przedsięwzięcia industrialne na dużą skalę, między innymi rozwinięto przemysł **metalurgiczny, chemiczny, spożywczy, odzieżowy i poligraficzny**. Niektóre części miasta wciąż determinowane są przez swoje obecne lub historyczne aspekty przemysłowe. Okolice Nowej Huty były niegdyś ważnym kompleksem przemysłowym Krakowa; wciąż funkcjonuje tam duży kombinat metalurgiczny. Wspomniane branże wciąż polegają na kondycji logistycznej Krakowa. Miasto jest dobrze skomunikowane, dysponuje ważnym węzłem kolejowym z połączeniami do innych aglomeracji Europy Środkowej i Wschodniej, a posiada także międzynarodowy port lotniczy.

Jednak w ostatnich latach miasto przeprowadziło radykalną restrukturyzację swojego przemysłu w kierunku rozwoju sektora badawczo-rozwojowego skoncentrowanego na innowacjach (8). Widać to po

strukturze zatrudnionych, ponieważ większość z nich pracuje w sektorze wiedzy i usług. Niektóre przestarzałe zakłady przemysłowe przedstawiają się na innowacyjne, efektywniejsze technologie, idąc w kierunku branży usługowej.

Kraków pozostaje miastem nauki z bogatym zapleczem akademickim od czasu założenia pierwszej uczelni. Dzisiaj 21 szkół wyższych pobudza szeroki rozwój wiedzy i zapewnia ciągły napływ talentów i innowacji. Duże zaplecze kreatywnych pracowników w połączeniu z żywą gospodarką opartą na wiedzy przyciągnęło uwagę globalnych korporacji usługowych. Znajduje to odzwierciedlenie w pozycji Krakowa jako drugiego co do wielkości rynku biurowego w Polsce. Istotny udział w lokalnej gospodarce Krakowa ma branża turystyczna. Walory historyczne i kulturalne miasta od wieków przyciągają gości, co wzmacnia bliskość przyrody i gór.

Rozwój ma jednak swoją cenę. Ekspansja zabudowy, nadmierna turystyka w połączeniu z eksploatacyjnym modelem gospodarczym wywiera presję na otoczenie przyrodnicze i społeczne Krakowa. Dotyczy to w szczególności zanieczyszczenia powietrza, które należy do najwyższych w Europie, a stężenie cząstek stałych niejednokrotnie przekracza limity WHO, a nawet łagodne limity UE (6, 15). Choć pewne branże gospodarki wdrażają strategię zrównoważonego rozwoju, wciąż istnieją działy gospodarki stwarzające znaczne zagrożenie dla jakości życia w mieście. Głównymi czynnikami zanieczyszczeń są przemysł, budownictwo i transport. Gmina podejmuje działania

w ramach swojej strategii rozwoju, która obejmuje wielopoziomowe podejście, mające sprawić, że miasto stanie się „inteligentniejsze”. Szereg działań służy konkretnie poprawie stanu środowiska. Obejmuje to optymalizację zużycia energii przez miasto, adaptację do przemian klimatycznych i zwiększenie efektywności gospodarowania zasobami. Ponadto strategia rozwoju Krakowa ukierunkowana jest na dalszy rozwój kultury i innowacji dzięki uczestnictwu młodych pracowników i wykorzystanie sektora wiedzy, a także pobudzanie więzów z miejscowymi przedsiębiorstwami i branżami kreatywnymi.

Wśród tych ambicji są takie zadania (8), jak:

- Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego poziomu dziennego stężenia cząstek stałych PM₁₀ musi spaść ze 104 dni w 2016 r. do mniej niż 35 w 2030 r.
- Do 2030 r. co najmniej 60% odpadów powinno zostać poddane recyklingowi, co umożliwi ich ponowne wykorzystanie, zachowanie cennych materiałów i zmniejszy presję na środowisko.
- Miasto planuje podwojenie powierzchni terenów leśnych, a liczba niewielkich „parków kieszonkowych” ma wzrosnąć niemal 20-krotnie.

(6) Zmagające się ze smogiem polskie miasta są zaliczane do najbrudniejszych w UE, autorzy: Maciek Nabrdalik i Marc Santora, 22 kwietnia 2018 roku, [źródło](#)

(8) Gmina Miejska Kraków (2018): *Tu chcę żyć. Kraków 2030. Strategia rozwoju Krakowa*; [strona](#)

(15) Europejska Agencja Środowiska. (2020). *Europejski Indeks jakości Powietrza Polska*. [Źródło](#)

ROZWÓJ OPARTY NA MOCNYCH STRONACH



Aby z powodzeniem przestawić się na gospodarkę o obiegu zamkniętym, ważna jest świadomość istniejących atutów i kształtowanie rozwoju, który je wykorzystuje. Kraków posiada wiele cech sprawiających, że jest to atrakcyjne miejsce do realizacji zasad gospodarki o obiegu zamkniętym. Podstawowe atuty miasta to:

Gotowość na gospodarkę o obiegu zamkniętym.

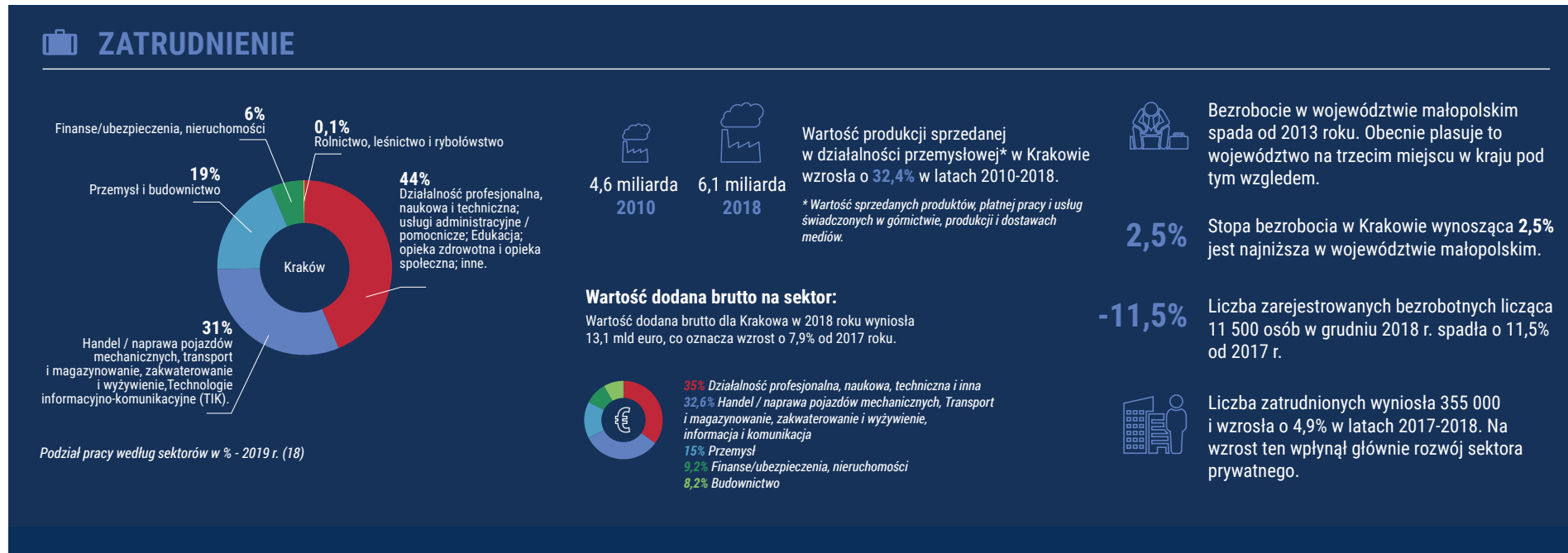
Kraków dysponuje prestiżowym otoczeniem akademickim i w związku z tym dużą liczbą

młodych, wykształconych pracowników. Kraków to aż 135 tys. studentów w trakcie nauki i 39,3 tys. absolwentów (17% mieszkańców) z ponad 21 uczelni. Rosnący sektor badań i rozwoju (B+R) zmierza w stronę innowacji i gospodarki bardziej zorientowanej na usługi. Kraków korzysta również ze spuścizny przemysłu wytwórczego, spożywczego, metalurgicznego i poligraficznego. Wartość sprzedana przemysłu w latach 2010-2018 stale rosła (wzrost o 32,4%). Wymienione tendencje dają solidne podstawy dla innowacji, kreatywności i miejsc pracy w gospodarce o obiegu zamkniętym.

Nacisk na ekologiczny transport

Plany na przyszłość miasta skoncentrowane są na usprawnieniu systemów transportu publicznego. Autobusy z silnikami spalinowymi zastępowane są autobusami z napędem hybrydowym i elektrycznym. Wprowadzono również system rowerów miejskich.

Rysunek 6: Zatrudnienie w Krakowie



ROZWÓJ OPARTY NA MOCNYCH STRONACH



Niepowtarzalna architektura

Piękna architektura odzwierciedla bogate źródła historyczne i kulturowe miasta. Osiem planowanych projektów rewitalizacji zapewnia zachowanie tego dziedzictwa. Przedsięwzięcia rewitalizacyjne stanowią również okazję do wbudowania środków zrównoważonego rozwoju w środowisko zabudowane.

Atrakcyjne naturalne krajobrazy i ekosystemy

Samo miasto dysponuje rozległymi terenami zielonymi. Aż 75% mieszkańców Krakowa ma dostęp do parków miejskich w zasięgu 15-minutowego

spaceru, a na każdego krakowianina przypada średnio 240 m² terenów zielonych (sześć razy więcej niż przeciętna wartość docelowa miejskich terenów zielonych). Powierzchnia parków ma się jeszcze bardziej zwiększyć dzięki 20-krotnemu zwiększeniu liczby parków „kieszonkowych”. Ponadto miasto modernizuje system uzdatniania wody, aby uniknąć zanieczyszczeń, przyczyniając się tym samym do bezpiecznego i zdrowego otoczenia dla wszystkich.

Zadowolenie społeczne

Kraków notuje coraz niższą stopę bezrobocia (2,5%) i może pochwalić się bogatym sektorem

kulturalnym. Mieszkańcy Krakowa dają miastu wysokie oceny za jakość życia. Miasto przyciąga ludzi, stale rośnie liczba ludności, a wraz z nią napływa nowa wiedza.

Odzyskiwanie zasobów

Gospodarstwa domowe wytwarzają mniej odpadów niż średnia unijna (odpowiednio: 479 wobec 487 kg/rok), a sam Kraków dysponuje systemem segregacji odpadów. Mieszkańcy mają pozytywne podejście do działań na rzecz środowiska naturalnego, np. naprawiania zużytego sprzętu i przedmiotów oraz ponownego ich wykorzystania.

Rysunek 7: Edukacja, dochód i odpady w Krakowie



ROZWÓJ OPARTY NA MOCNYCH STRONACH



Zamykanie obiegu wody

Krakowski system wodny ma duży potencjał lokalnego zamykania obiegów. Średnie opady w Krakowie wynoszą około 224,6 mln m³ (650-700 mm) a wody rocznie. Ta woda deszczowa mogłaby zostać złapana i wykorzystana do nawadniania zieleni publicznej i okolicznego rolnictwa lub do zastąpienia rocznego zużycia 1,1 mln m³ wody pitnej do chłodzenia przemysłowego.

Wykorzystywanie składników odżywczych w ściekach

Woda z krakowskiego zrzutu zawiera duże ilości składników odżywczych, takich jak fosfor, azot i węgiel. Te składniki odżywcze można potencjalnie odzyskać w oczyszczalniach ścieków i wykorzystać do zastąpienia nawozów syntetycznych w lokalnej działalności rolniczej.



POKONYWANIE WYZWAŃ

Zidentyfikowano szereg wyzwań stojących obecnie na drodze do funkcjonowania zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Wśród nich są następujące:

Odzysk wartościowych zasobów

Duża część krakowskich odpadów jest obecnie spalana (45%) lub oddawana na składowisko (9% odpadów komunalnych i przemysłowych). Nie wszystkie odpady są ewidencjonowane, dlatego też nie jest jasne, czy miasto wypełnia cel w postaci 60% wskaźnika recyklingu do 2030 r. Mieszkańcy Krakowa, goście i turyści marnują około 22 930 Mg żywności rocznie, co odpowiada 60,3 milionom pizz. Można to zredukować poprzez programy uświadamiające znaczenie bezodpadowości i usprawnienie infrastruktury rewaloryzacji odpadów.

Wyzwania logistyczne

Infrastruktura do dokonywania napraw i ponownego wykorzystania materiałów w skali osiedlowej nie jest jeszcze dostępna dla wszystkich mieszkańców. PSZOK-i mają pewien potencjał i już zbierają około 3 961 Mg odpadów budowlanych rocznie. Jednak są one obecnie wciąż skrępowane przepisami. Poprawa sprawozdawczości i monitorowania pochodzenia odpadów, np. z placów budowy, mogłoby pomóc w identyfikacji przepływów materiałów o wysokiej wartości.

Turystyka

14 milionów turystów przyjeżdżających rocznie do Krakowa wywiera presję na miasto przez zaśmiecanie i przeludnienie naturalnych ekosystemów. System gospodarczy Krakowa z trudnością radzi sobie z dużą ilością generowanych odpadów. Załoczenie turystyczne na Starym Mieście, Kazimierzu i Podgórze prowadzi do gentryfikacji, ograniczając liczbę rodzimych mieszkańców w centrum miasta.



Mieszkańcy Krakowa, turyści, goście i dojeżdżający do pracy generują rocznie 22 930 Mg odpadów żywnościowych.

Mogłoby to wykarmić 25 000 mieszkańców Krakowa*.

Ilość marnowanej żywności w Krakowie to:



60,3 mln
PIZZ

*na podstawie średniego spożycia żywności w Polsce, tj. 2,51 kg/dzień (FAO, 2016)

PSZOKi zbierają odpady budowlane i rozbiórkowe. W skali roku jest to:

3 961 Mg/r
betonu, cegły, płytek i ceramiki

Wykorzystanie betonu w krakowskim budownictwie jest istotnym źródłem emisji:



POKONYWANIE WYZWAŃ

Dojazdy do pracy, samochody i zatłoczenie

W Krakowie na 1000 mieszkańców przypada średnio 575 samochodów. Ponadto do Krakowa codziennie przyjeżdża samochodem do pracy 120 tys. osób, co razem prowadzi do wzrostu emisji i zatłoczenia. Mobilność odpowiada za 23% łącznego zużycia energii pierwotnej i 21% emisji CO₂ w Krakowie.

Emisje a jakość powietrza

Energia zużywana w Krakowie wciąż pochodzi w znacznym stopniu z paliw kopalnych (88% energii elektrycznej). Łącznie miasto emituje 4,2 mln Mg ekwiwalentu CO₂. Branża budowlana odpowiada za dużą część emisji mierzonych ekwiwalentem CO₂. Samo zużycie betonu odpowiada za 165 tys. Mg rocznie emisji CO₂. Miasto dąży do poprawy jakości powietrza, jednak zanieczyszczenie jest trwałe ze względu na położenie geograficzne Krakowa i otaczających gmin i przemysłu, co skutkuje przekroczeniami poziomu zarówno PM_{2,5} jak i PM₁₀.

Energia odnawialna

Obecnie zapotrzebowanie Krakowa na energię zaspokajane jest zaledwie w 3% przez energetykę odnawialną, a polskim celem ogólnokrajowym jest osiągnięcie poziomu 21% do 2030 r. Aby osiągnąć ten cel, potrzebne są duże przekształcenia. Miasto jest w trakcie wymiany kotłów węglowych, ale jest to zadanie bardzo kosztowne. Duża część potencjału energetyki słonecznej i wiatrowej Krakowa pozostaje niewykorzystana.

Urbanizacja

Rozwój Krakowa obecnie odbywa się kosztem terenów zielonych i rolniczych, głównie na skraju miasta. Ponadto gentryfikacja powoduje wzrost cen mieszkań, sprawiając, że miasto jest niedostępne dla osób o niższych dochodach.

Mieszkańcy Krakowa posiadają dużą liczbę samochodów*

 **575 samochodów /1000 mieszkańców**

w sumie 448 004 samochodów.

Poziomy pył PM_{2,5} i PM₁₀ przekraczają dopuszczalną wartość UE, a także wytyczne WHO dotyczące jakości powietrza*.



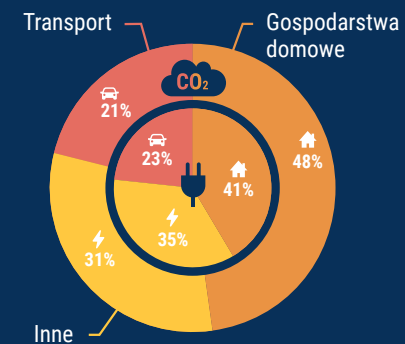
PM₁₀ 42 µg/m³





PM_{2,5} 33 µg/m³

**Na podstawie Urban PM2.5 Atlas - Air quality in European cities [Jakość powietrza w miastach europejskich] (Komisja Europejska, 2017)*

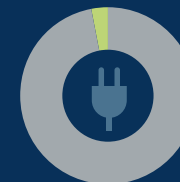
Całkowita emisja generowana przez Kraków: (CO₂-eq/rok)



 Całkowita ilość wygenerowanych emisji
 Całkowita ilość zużytej energii

Zużycie energii elektrycznej

3% energia odnawialnej
97% energia nieodnawialna



MIASTO DZIELNIC

Ustanowienie zrównoważonej przyszłości w Krakowie wymaga wdrożeń w środowisku zabudowanym. Wymaga to od miasta zwiększenia poziomu samowystarczalności, odpowiedniego projektowania i modernizacji budynków na rzecz poprawy wydajności energetycznej i odzysku materiałów, wdrożenia infrastruktury potrzebnej do napraw i ponownego wykorzystania materiałów, jak również pobudzania nowych sposobów poruszania się po mieście. Miasta będą projektowane w taki sposób, aby wpisać w nie i wspierać miejscową bioróżnorodność, a także tworzyć zdrowe i tętniące życiem otoczenie dla rozmaitych aktywności społeczno-gospodarczych służących społecznościom i miastu jako całości. Oczywiście nie wszystkie części miasta nadają się do wdrożenia ogółu funkcji.

Każda dzielnica może odegrać istotną rolę w realizacji zrównoważonej przyszłości, wykorzystując swoje wyjątkowe cechy. Zewnętrzne dzielnice miasta mogą być projektowane w taki sposób, aby wytwarzać nadwyżkę energii odnawialnej służącą całemu miastu, czerpiąc z poprzemysłowego charakteru, bliskości zasobów naturalnych i istniejącej infrastruktury. Dzielnice w gęsto zaludnionym centrum miasta mogłyby zużywać więcej energii z powodu większego zagęszczenia i starszego zasobu budynkowego, ale ich śródmiejskie położenie mogłoby w dalszym ciągu spełniać wiele funkcji kulturalnych i handlowych niezbędnych dla każdego miasta.

Dodanie komponentu przestrzennego do analizy przepływu materiałów umożliwia przejście na poziom

większej szczegółowości. Można zidentyfikować przepływy zasobów stwarzające znaczne możliwości (mapa 1, s. 22) i rozpoznać kontekst umożliwiający skuteczną realizację konkretnych działań w kierunku osiągnięcia wizji i celów Krakowa (mapa 2 s. 28). Wskazuje to, gdzie jest punkt wyjścia do wdrożeń zmierzających do realizacji poszczególnych elementów wizji. Niektóre dzielnice mogą w większym stopniu nadawać się do utrzymywania infrastruktury śródmiejskiej i symbioz z przemysłem, podczas gdy pozostałe mogłyby okazać się odpowiedniejsze dla lokalnych ośrodków współpracy społecznej i programów szkolnych.

Miasto doświadczyło wielu typowych trendów miejskich związanych ze wzrostem gospodarczym, takich jak niekontrolowany rozwój i nierówny rozkład zagęszczenia. Obszary na północ od miasta rozwijały się powoli ze względu na stosunkowo słabą infrastrukturę transportową. Wysoki poziom transportu publicznego pozwolił na szybką suburbanizację wschodniej, południowej i zachodniej części centrum w latach 60. i 70. ubiegłego wieku.

Miasto obejmuje różnorodne dzielnice, które rozciągają się od serca miasta, przez Rynek Główny do Kazimierza. Kilka wyróżnionych okolic:

- Historyczne budynki Krakowa i centrum miasta to tętniące życiem atrakcje turystyczne. Dziedzictwo kulturowe Krakowa wymaga jednak opieki, za co odpowiadają władze lokalne, aby nadal służyło jako atrakcja dla mieszkańców i turystów (16).

- Znaczna populacja mieszkańców zamieszkuje Podgórze, Ludwinów i Bieńczyce. Tutaj rozwój przemysłowy powyżej i poniżej centrum skutkował większą gęstością zaludnienia dzielnic mieszkaniowych.
- **Zabłocie**, zrewitalizowany obszar przemysłowy, stał się atrakcyjnym miejscem dla mieszkańców i turystów. Atutem jest połączenie bliskości Starego Miasta i Kazimierza oraz największego prywatnego uniwersytetu wraz z fabryką „Emalia” Oskara Schindlera (rozświetloną przez film Stevena Spielberga), w której obecnie mieści się muzeum. Na tym obszarze deweloperzy dostrzegli szansę dla siebie po wprowadzeniu nowego planu zagospodarowania przestrzennego w 2006 r. Znajduje się tu obecnie gęsta zabudowa złożona z obiektów handlowych i mieszkalnych, a także nowe przestrzenie publiczne (17).
- **Nowa Huta** to dzielnica w okresie przejściowym, w której znajduje się znaczący krakowski kompleks przemysłowy ArcelorMittal. Dzielnica została zbudowana po Drugiej Wojnie Światowej dla 100 000 mieszkańców. Sama huta mogła zatrudniać 40 000 osób w okresie swojej świetności, przy czym liczba ta spadła do 3000 po upadku komunizmu w 1989 r. Dzisiejsze dobrze wykonane ceglane budynki w połączeniu z obiektami użyteczności publicznej, zielenią, miejskimi programami rewitalizacji i dziedzictwem kulturowym sprawiają, że Nowa Huta jest dzielnicą popularną wśród artystycznej młodzieży (18).

(16) Miasto Kraków. (2011, 15 marca). *Zalety Krakowa - Magiczny Kraków*.

(17) Stangel, M. (2011). *Przekształcenie opuszczonych terenów w wielofunkcyjne dzielnice miejskie – studia przypadków w polskich miastach*. Na.

(18) KUREK, Sławomir. & WÓJTOWICZ, Mirosław., 2018. *Reurbanisation in a post-socialist city: Spatial differentiation of the population in the Kraków area (Poland) [Reurbanizacja w postsocjalistycznym mieście. Przestrzenne zróżnicowanie ludności w okolicy Krakowa (Polska)]*

TYOLOGIA DZIELNIC

Na podstawie cech szczególnych można wskazać w Krakowie następujące typy dzielnic:



Ośrodki mieszkalne (Zwierzyniec i Podgórze)

Dzielnice mieszkalne odległe od centrum lub przyległe do niego. Głównym punktem, na którym należy się skupić w ich przypadku, jest rozwój bezpiecznego, przystępnego cenowo, troskliwego i przyjemnego otoczenia do rozwoju społeczności Krakowa.

Akcentowanie bieżących silnych sieci współpracy i inicjatyw w dzielnicy lub w jej pobliżu może pomóc w przejściu na gospodarkę o obiegu zamkniętym. Wsparcie finansowe dla tych obszarów powinno być ukierunkowane na rozwój inicjatyw lokalnych zwiększających spójność społeczną, jak np. ogrody osiedlowe, centra napraw i programy szkolne. Tutaj budżet partycypacyjny może pomóc społeczności w uzyskaniu sprawczości w dążeniu do tych celów. Modernizacja istniejących budynków zwiększająca wydajność energetyczną może zmniejszyć ogólne zużycie energii w mieście.



Ośrodki konsumpcyjne (Stare Miasto i Grzegórzki)

Ośrodki konsumpcyjne mogą ułatwiać zbieranie i transport segregowanych odpadów. Choć wiele mieszkań jest zbyt małych na osobne zbieranie odpadów, innowacje w konstrukcji pojemników na odpady - w tym systemy piętrzenia i ściskania - mogą zwiększyć prawdopodobieństwo prowadzenia segregacji w domach. Istnieje również potencjał łączenia w większą całość strumieni odpadów organicznych z branży gastronomiczno-hotelarskiej. Mogłoby to pozwolić osiągnąć ilości umożliwiające

efektywne kompostowanie lub wdrożenie centrum przetwarzania żywności. Zabytkowy charakter centrum miasta utrudnia wdrażanie na dużą skalę technologii produkcji energii. W związku z tym, rejony te muszą polegać na dzielnicach zewnętrznych w zaopatrzeniu w energię. Ośrodki konsumpcyjne powinny ułatwić działalność sprzedawcom detalicznym i bankom produktów ponownie wprowadzającym na rynek używane, odnowione i przetworzone produkty oraz materiały krakowskich przedsiębiorców.



Ośrodki produkcyjne (Czyżyny i Dębniki)

Te peryferyjne dzielnice spełniają w metabolizmie miejskim funkcję produkcyjną i przetwórczą. Zlokalizowana jest tam infrastruktura obsługująca całe miasto, między innymi produkcja energii, przetwarzanie odpadów i przemysł na dużą skalę. Ośrodki produkcji organicznej na obrzeżach miasta tworzy raczej ekstensywna produkcja rolnicza. Dzielnice te są niezbędne w wytwarzaniu dla miast zasobów na dużą skalę. Producenci przemysłowi są odpowiedni dla symbiozy przemysłowej, a producenci organiczni mogą odgrywać istotną rolę w samowystarczalnym zaopatrzeniu w żywność i uzupełnianiu pętli składników odżywczych poprzez kompostowanie.



Innowacyjni i cyrkularni inicjatorzy (Nowa Huta i Podgórze Duchackie)

Te poprzemysłowe tereny przyciągają młodych ludzi ze względu na przystępność cenową. Jako dzielnice peryferyjne wymagają mniej energii na metr kwadratowy ze względu na mniejszą gęstość zaludnienia i mogą być producentami energii netto, dostarczając nadwyżkę do miasta. Duże połączenie

dachów budynków przemysłowych i istniejące sieci logistyczne sprawiają, że jest to doskonały typ dzielnicy domykającej obieg miasta. Dostępne rozległe przestrzenie mogą stanowić platformę dla innowacji i eksperymentów oraz produkcji przemysłowej na małą skalę. Na tych obszarach skuteczne mogą okazać się nowatorskie koncepcje i żywe laboratoria, które w razie powodzenia mogą być następnie rozszerzane na pozostałą część miasta. Przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym może stać się wysiłkiem zwiększającym tworzenie miejsc pracy i redefiniującym tożsamość miasta, a jednocześnie tworzyć zdrowe i bezpieczne warunki życia.



Zielona oaza (Zwierzyniec i Swoszowice)

Te dzielnice oferują mnóstwo zielonej przestrzeni i pełnią rolę bogatych przyrodniczo ustroni dla mieszkańców miasta. Ekosystemy i bioróżnorodność tych terenów należałoby wspierać i chronić wraz ze wzrostem liczby ludności, a bogactwo ekologiczne na tych obszarach powinno być łatwo dostępne w celach zarówno edukacyjnych, jak i rekreacyjnych.



Gęsto zabudowane środowisko (Prądnik Czerwony i Krowodrza)

Ze względu na natężenie niekorzystnych skutków zdrowotnych dużego zagęszczenia ludności i niską jakość powietrza, głównym priorytetem na tych obszarach powinna być zeroemisyjna mobilność. Najlepiej, gdyby wiele dróg funkcjonowało jako zielone arterie zapewniające czyste powietrze i azyl w centrum miasta. Zielone dachy i zazielenienie wybetonowanych placów pomogłoby również uczynić miasto przyjaźniejszym i odporniejszym na gwałtowne opady.

(19) Dane dot ludności w Krakowie. Gęstość zaludnienia: [Źródło](#)

(20) Otwarte mapy ulic. (2018). Przeznaczenie terenu (park, rezerwat przyrody, rodzaje terenów roślinnych). [Źródło](#)

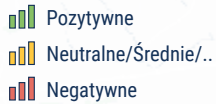


TYPOLOGIE KRAKOWA



Typologie

- Producenci rolni
- Ośrodki konsumpcyjne
- Zielona oaza
- Ośrodki mieszkalne
- Gęsto zabudowane środowisko
- Ośrodki produkcyjne
- Innowacyjni i cyrkularni inicjatorzy
- Mieszane zastosowanie



--- Granice miasta

GĘSTO ZABUDOWANE ŚRODOWISKO - KROWDRZA (V)



Bezrobocie: 4,2% ***
Mocna strona: Zaufanie do społeczności
Wyzwanie: Niezbyt zróżnicowane
Budżet 2018: 2 092 579 zł
Budżet obywatelski 2016: 100 000 zł
Wyróżnione: Planowane wdrożenie kieszonkowych parków

PRODUCENCI ROLNI - WZGÓRZA KRZESŁAWICKIE (XVII)



Bezrobocie: 5,3% ***
Mocna strona: Producent żywności
Wyzwanie: Boom budowlany
Budżet 2018: 2 115 351 zł
Budżet obywatelski 2016: 50 000 zł
Istniejąca infrastruktura: Oczyszczalnia wody

ZIELONA OAZA-ZWIERZYNIĘC (VII)



Bezrobocie: 3,6% ***
Mocne strony: Najbardziej zielona dzielnica w spółnotowym rolnictwie
Wyzwanie: Ograniczenie eksurbancji
Wyróżnione: Obszar rewitalizacji
Budżet 2018: 2 467 565 zł
Budżet obywatelski 2016: 250 000 zł
Istniejąca infrastruktura: Oczyszczalnia ścieków

INNOWACYJNI I CYRKULARNI INICJATORZY - NOWA HUTA (XVIII)



Bezrobocie: 5,7% ***
Niskie tereny zielone (przestrzenne i przemysłowe), tereny zielone głównie rolnicze, powierzchnia leśna 9,2 ha.
Mocna strona: Przystępność przyciąga młodą społeczność
Wyzwanie: Przemysł ciężki
Wyróżnione: URBACT
Budżet 2018: 3 854 072 zł
Budżet obywatelski 2016: 50 000 zł
Istniejąca infrastruktura: Stacja kolejowa i kolej

OŚRODKI KONSUMPCYJNE - STARE MIASTO (I)



Bezrobocie: 4,7% ***
Mocna strona: UNESCO/Wysoka koncentracja świata akademickiego
Wyzwanie: Turystyka i zanieczyszczenie powietrza
Wyróżnione: Obszar rewitalizacji
Budżet 2018: 2 630 803 zł
Budżet obywatelski 2016: 100 000 zł
Istniejąca infrastruktura: Centrum danych
Wyróżnione inicjatywy:

- Foodsharing Kraków: <http://foodsharing-krakow.blogspot.com/>
- Tworzenie małych zlokalizowanych parków w historycznym Centrum Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „ENERGIE CITES”

OŚRODKI PRODUKCYJNE - CZYŻYNY (XIV)



Bezrobocie: 4,3% ***
Mocna strona: Dostępność przyciąga młodych
Budżet 2018: 2 345 538 zł
Budżet obywatelski 2016: 50 000 zł
Istniejąca infrastruktura: PSZOKI/infrastruktura dla odpadów organicznych/elektrownia węglowa/centrum danych

OŚRODKI MIESZKALNE - PODGÓRZE (XIII)



Bezrobocie: 4,5% ***
Mocna strona: Różnorodne i atrakcyjne miejsce do mieszkania
Wyzwanie: Jakość powietrza i podatność na powódzie
Wyróżnione: Obszar rewitalizacji
Budżet 2018: 3 143 450 zł
Budżet obywatelski 2016: 100 000 zł
Wyróżnione inicjatywy NGO: Stowarzyszenie MAYDAY (organizacja non-profit zapewniająca wsparcie socjalne mieszkańcom Krakowa)

* Dane z 2013 r.

** Dane z 2014-2015 r.

*** Dane z 2015 r.

04 Spostrzeżenia - Wizja i plan działań



WYZNACZENIE WIZJI I DZIAŁAŃ, ABY JĄ OSIĄGNAĆ

W tej części opisano, jak Kraków może uruchomić gospodarkę o obiegu zamkniętym i zrealizować ambicje miasta dotyczące zrównoważonej przyszłości.

WYZNACZANIE WIZJI

Jeśli przyjąć ogólnikowe pomysły na temat tego, jak powinno wyglądać zrównoważone miasto i zastosować w Krakowie zasady gospodarki o obiegu zamkniętym, jak to miasto w rzeczywistości mogłoby wyglądać? W tej części przedstawiono niektóre zmiany, które mogłyby nastąpić, aby w 2050 r. osiągnąć w pełni cyrkularną gospodarkę lokalną i zrównoważoną przyszłość Krakowa. Wizja została zorganizowana wokół czterech obszarów tematycznych, pamiętając, że miasto składa się z różnych dzielnic, które mogą wnieść do tej wizji swój potencjał dzięki ich wyjątkowym cechom. Wizja opiera się na strategicznym kierunku sformułowanym w dokumencie Strategia Rozwoju Krakowa "Tu chcę żyć. Kraków 2030.", a także na wkładzie interesariuszy i Miasta.

W KIERUNKU STRATEGII

Jak dotąd, na podstawie analizy obecnego stanu Krakowa, zidentyfikowano punkty wyjścia, aby dokonać pozytywnych zmian. Wspólnie wyznaczono także wizję i mierzalne cele. Osiągnięcie tej wizji w Krakowie wymaga skoordynowanego zestawu działań na przestrzeni wielu lat, wspieranych przez silne przywództwo władz samorządowych, sektora prywatnego, środowiska akademickiego i społeczeństwa obywatelskiego.

Zestaw narzędzi do działań: 24 działania na rzecz ożywienia gospodarki o obiegu zamkniętym w Krakowie.

W tej sekcji przedstawiono wybór działań o najwyższym potencjale realizacji, które zostały wskazane na podstawie badań, zaangażowania interesariuszy i zidentyfikowanych punktów wyjścia. Działania te nie są zestawem wyczerpującym, a jedynie mają być punktem wyjściowym do zrealizowania wizji i doprowadzenia do przemian systemowych. Dysponowanie konkretnym zestawem działań będzie napędzało współpracę potrzebną do kształtowania kultury obiegu zamkniętego w Krakowie, która może być katalizatorem innowacji i doprowadzi do przekształcenia gospodarki lokalnej w cyrkularną. Oczywiście działania te są wstępnymi zaleceniami, które wymagają dalszej weryfikacji. W związku z tym, strategia nie powinna być traktowana jako dokument statyczny o zamkniętym katalogu działań, ale jako punkt wyjścia do bardziej szczegółowej mapy drogowej. Istnieją też cele długoterminowe, między innymi odchodzenie od spalania węgla jako paliwa kopalnego, składowisk i spalarni odpadów. Osiągnięcie tych celów wymaga również śmiałego prawodawstwa i polityki oraz przeprowadzenia dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych.

Mapa drogowa

Towarzysząca tym działaniom mapa drogowa czyni je praktycznymi i wskazuje, jak umieścić je w czasie. Ponieważ konkretne cykliczne przypadki biznesowe dla miasta będą stopniowo odkrywane i definiowane, szczegółowe plany działania będą musiały być sporządzane każdego roku przez grupę liderów. To może generować pojawienie się potrzeby dalszych przedsięwzięć.



WIZJA DLA KRAKOWA



Miasto o cyrkularnym metabolizmie

W 2050 r. przepływy zasobów wykorzystywane są cyklicznie przez miasto i otaczające je obszary podmiejskie, zachowując najwyższą wartość.

- Monitorowanie przepływu zasobów na poziomie miasta i gospodarstw domowych.
- Sieć lokalnych ośrodków odzyskiwania i lokalnych centrów zasobów.
- Pełne przejście na energię odnawialną z wykorzystaniem wielu źródeł ogrzewania, tj. centra danych, wody powierzchniowe.
- Rozwijający się lokalny sektor wytwórczy oparty na dziedzictwie w sektorze żywnościowym, stalowym i usługowym.



Miasto z ekosystemem przyjaznym dla ludzi i innych gatunków

Środowisko miejskie Krakowa stymuluje symbiotyczną relację między człowiekiem a przyrodą i pozostawia przestrzeń dla flory i fauny, aby mogły się rozwijać zarówno wewnątrz, jak i na obrzeżach miasta.

- Wdrażanie wartościowych, wielofunkcyjnych terenów zielonych o różnym przeznaczeniu.
- Wdrażanie ekosfer oraz parków „kieszonkowych”.
- Pojazdy bezemisyjne w mieście.
- Brzegi Wisły, Drwinki i Wilgi dostępne dla mieszkańców.
- Gromadzenie wody na dachach.
- Ograniczenie urbanizacji na otaczające tereny zielone.
- Produkcja żywności korzystająca z akwaponiki, zintegrowanego rolnictwa oraz produkcji podmiejskiej.



Zrównoważone, zróżnicowane i sprzyjające włączeniu społecznemu budownictwo

Kraków - miasto o zróżnicowanym krajobrazie miejskim, uznawane za swoją estetykę i produktywność, jednocześnie zachowuje standardy zrównoważonej i zintegrowanej urbanistyki.

- Ponowne użycie materiałów budowlanych i konstrukcyjnych.
- Strategie dotyczące miejskiego górnictwa.
- Modernizacja pod kątem efektywności elektrycznej w obszarach zabudowanych.
- Promocja materiałów pochodzenia biologicznego.
- Ośrodki miejskie i zwiększone zarządzanie partycypacyjne we wszystkich dzielnicach.



Dobrze skomunikowane miasto propagujące kulturę kreatywności i innowacji

Kraków pełni rolę centrum innowacji o znaczeniu regionalnym i międzynarodowym, połączonym z resztą świata za pomocą czystego i nowoczesnego systemu mobilności.

- Szybka kolej aglomeracyjna łącząca Kraków z okolicznymi regionami i resztą Polski.
- Określone centra innowacji w Nowej Hucie i Podgórzu.
- Program łączący studentów z lokalnymi przedsiębiorcami.
- Fundusz na cyrkularne innowacje w regionie.

GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (GOZ) W KRAKOWIE: 24 DZIAŁANIA NA START

Miasto o cyrkularnym metabolizmie

- 1. Wzmocnienie kultury Krakowa w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym.**
D1. Pilotażowy projekt dzielnicowego centrum naprawy i ponownego wykorzystania.
- 2. Dawanie dobrego przykładu.**
D2a. Instytucje publiczne i szkoły zero waste.
D2b. Opracowanie kryteriów zamówień publicznych przez władze gminne.
- 3. Poprawa logistyki i infrastruktury cyrkularnej w Krakowie.**
D3 Ogólnomiejski system wykorzystania materiałów wielorazowych.
- 4. Wykorzystanie strumieni odpadów.**
D4 Stworzenie pierwszej linii produktów zaprojektowanych z odpadów przemysłowych.
D5. Wprowadzenie systemu „płać za tyle, ile wyrzucasz” w przemyśle i przedsiębiorstwach.

Dobrze skomunikowane miasto propagujące kulturę kreatywności i innowacji

- 1. Pogłębienie wiedzy społeczeństwa nt. gospodarki o obiegu zamkniętym.**
D6. Szkolenia z gospodarki o obiegu zamkniętym dla urzędników miejskich.
D7. Zbudowanie sieci „mistrzów” gospodarowania w obiegu zamkniętym inicjujących współpracę między sektorami.
- 2. Wykorzystanie innowacyjnego potencjału współpracy międzysektorowej.**
D8. Wiedza o wysokowartościowych synergjach między branżami.
- 3. Wspieranie innowacji i świadomości międzysektorowej**
D9. Krakowskie centrum przetwarzania żywności.
D10. Krakowskie laboratorium zielonego budownictwa.
- 4. Zmniejszenie wpływu krakowskiego sektora turystycznego.**
D11. Porozumienie ws. turystyki zero waste.

Zrównoważone, zróżnicowane i sprzyjające włączeniu społecznemu budownictwo

- 1. Przekształcenie istniejących zasobów budowlanych.**
D12. Modernizacja istniejących budynków do norm wydajności energetycznej.
D13. Zlecenie przekształcenia pustostanów biurowych w mieszkania.
- 2. Zmniejszenie dużego wpływu materiałów konstrukcyjnych.**
D14. Centrum budownictwa do magazynowania i wymiany odzyskanych materiałów budowlanych.
D15. Pilotażowa budowa budynku użyteczności publicznej opartego na materiałach organicznych.
- 3. Włączenie zasad cyrkularnych przy nowych budowach.**
D16. Przyjęcie wydajności energetycznej w regulacjach dotyczących nowych inwestycji w budynkach użyteczności publicznej.
D17. Pasporty materiałowe.
D18. Wymaganie wnoszenia wszystkich nowych budynków zgodnie z zasadami obiegu zamkniętego.

Miasto z ekosystemem przyjaznym dla ludzi i innych gatunków

- 1. Stworzenie terenów zielonych dostępnych dla wszystkich mieszkańców.**
D19. Pilotażowe przekształcenie parkingów w tereny zielone.
- 2. Ochrona środowiska naturalnego wysokiej wartości.**
D20. Zintegrowana sieć terenów zielonych na terenach publicznych.
D21. Pilotażowy projekt rewitalizacji terenów zdegradowanych.
- 3. Promowanie rozwiązań opartych na naturze.**
D22. Ogólnomiejski program rozwoju rozwiązań inspirowanych przyrodniczo.
D23. Utworzenie zielonego dachu na budynkach przemysłowych w Nowej Hucie.
D24. Tworzenie lokalnej kultury produkcji żywności.

ELEMENTY SKŁADOWE - TWORZENIE KONTEKSTU UMOŻLIWIAJĄCEGO OSIĄGNIĘCIE ZMIANY SYSTEMOWEJ.

W trakcie badań napotkano pewne podstawowe bariery stojące na drodze wdrażania w Krakowie gospodarki o obiegu zamkniętym. Aby wdrożyć ją z powodzeniem i iść w stronę zrównoważonej przyszłości, można wskazać szereg kluczowych działań nadrzędnych, które przyczynią się do zwiększenia szans na powodzenie implementacji GOZ w Krakowie. Wszystkie te kroki uwzględniają wartości i zasady działania na rzecz zmiany systemowej, a są to następujące działania:

- 1** *Ustanowienie współpracy międzywydziałowej w Urzędzie Miasta* - realizacja wizji wymaga zaangażowania Wydziału Gospodarki Komunalnej, ale również m.in. energetyki i budownictwa. Wymaga również zintegrowania działań i celów z już istniejącymi programami.
- 2** *Komunikowanie wizji i działań* - publiczne przekazywanie informacji o GOZ oraz programach działań dla Krakowa może być ważnym narzędziem budowania świadomości społecznej. Może również odgrywać kluczową rolę w tworzeniu interakcji wokół strategicznych kierunków działań.
- 3** *Aktywna gmina* - władze samorządowe mogą przyjąć aktywną postawę poprzez udzielanie zamówień promujących nowe technologie budowlane, dotowanie zielonych dachów i organizowanie spotkań partycypacyjnych dla wybranych grup inicjatywnych.
- 4** *Gospodarka o obiegu zamkniętym jako wspólne przedsięwzięcie* - współpraca międzysektorowa i współdziałanie z dotychczasowymi inicjatywami będą przyspieszały proces transformacji. Wymaga to dobrego rozeznania co do działań podejmowanych przez organizacje pozarządowe i inicjatywy lokalne oraz aktywnej roli samorządu w tworzeniu międzybranżowych grup sterujących. Te można organizować wokół konkretnych branż.
- 5** *Lepsze rozeznanie w strumieniach odpadów* - aby stworzyć podstawy do innych działań przedstawionych w mapie drogowej, konieczne jest opracowanie programu zbierania i monitorowania danych, który wskazywałby postępy miasta w usprawnianiu gospodarowania zasobami i inkluzywnym rozwoju gospodarczym.
- 6** *Polityka i przepisy prawa* - zmiana strategii działania może okazać się wymagająca, gdyż często wynika ona z zasad prawa krajowego i unijnego. Tworzenie przejściowych stref eksperymentalnych może sprzyjać uzyskaniu przestrzeni niezbędnej do innowacji.
- 7** *Identyfikacja finansowania w celu aktywizacji sektora prywatnego, uczelni i organizacji społecznych* - rozeznanie w potencjale finansowania w różnej skali (regionalnym, krajowym i unijnym) pomoże zmobilizować środki finansowe. Pewien potencjał mogą mieć Zielony Ład, Interreg. Pomóc może również identyfikacja już istniejących dotacji i mechanizmów finansowania oraz dokonanie w nich korekt.



CYRKULARNE INICJATYWY W KRAKOWIE

Typologie

- Producenci rolni
- Ośrodki konsumpcyjne
- Zielona oaza
- Ośrodki mieszkalne
- Gęsto zabudowane środowisko
- Ośrodki produkcyjne
- Innowacyjni i cyrkularni inicjatorzy
- Mieszane zastosowanie

●●● Klastry hoteli, restauracji, itp.

--- Granice miasta



MIASTO ZE ZDROWYM EKOSYSTEMEM DLA WSZYSTKICH GATUNKÓW.

Kraków staje się tętniącym życiem miastem z czystym powietrzem i wodą, rozległymi terenami zielonymi i niedrogimi mieszkaniami.

- Chroni swoje walory przyrodnicze;
- Zwiększa lokalne spożycie żywności;
- Zapewnia równy dostęp do terenów zielonych dla wszystkich obywateli.

D19 Pilotażowy program przekształcenia parkingów w tereny zielone.

Powierzchnia: **50 000 m²**
Potencjalna dodatkowa zielona przestrzeń: **10%**

- Zielone parkingi
- Centrum konsumpcyjne

D23 Zielone dachy na postindustrialnych budynkach.

30 największych dachów
Powierzchnia: **850 000 m²**
Obszar zlewiska: **571 miliony m³ wody/rok**
2 284 baseny olimpijskie

- Potencjalne zielone dachy
- Innowacyjni i cyrkularni inicjatorzy [Nowa Huta]

D21 Pilotażowy projekt przebudowy terenów poprzemysłowych.

- Tereny poprzemysłowe
- Producent przemysłowy [Nowa Huta]

D8 Wgląd w synergie o wysokiej wartości pomiędzy branżami.

Studium symbioz przemysłowych w parkach przemysłowych.

- Symbiozy przemysłowe
- Centrum produkcyjne oraz innowacyjni i cyrkularni inicjatorzy

D9 Krakowskie centrum żywności.

Marnotrawstwo żywności przez mieszkańców, turystów i odwiedzających: **22 930 Mg/rok**
Wpływ: **Można by nakarmić 25 000 osób**

- Możliwa lokalizacja cyrkularnego centrum żywności.
- Centrum konsumpcji

D10 Krakowskie zielone laboratorium budowlane.

Centrum tworzone we współpracy z Politechniką Krakowską

- ◆ Zielone centrum budowlane.

MIASTO POŁĄCZONE Z GOSPODARKĄ KREATY- WNOŚCI I INNOWACJI.

Kraków opiera się na środowisku akademickim i niewykorzystanym potencjale biznesowy do przeprowadzenia w cyrkularnych innowacjach.

- Staje się światowym liderem w cyrkularnych technologiach;
- Opracowuje bezemisyjny system mobilności;
- Zapewnia wykorzystanie cyrkularnych strategii by złagodzić nierówności społeczne.

D14 Centrum budowlane do przechowywania i wymiany odzyskanych materiałów budowlanych.

- Centrum budowlane

ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁĄCZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTWO.

Kraków zmierza w kierunku zrównoważonego i cyrkularnego rozwoju, zwiększenia dobrobytu dla wszystkich jego społeczności.

- Maksymalizuje efektywność energetyczną budynków;
- Zwiększa wtórną efektywność energetyczną;
- Uwzględnia cele społecznościowe w swoich strategicznych planach rozwoju.

D1 Pilotażowy projekt dzielnicowego centrum naprawy i ponownego wykorzystania.

- Społeczne centrum ponownego wykorzystania

MIASTO Z CYRKULARNYM METABOLIZMEM.

Miasto z cyrkularnym metabolizmem. Kraków zamyka w obiegu zasoby o wysokich wartościach, minimalizuje emisje i wytwarzanie odpadów.

- Do 2050 roku Kraków:
- Eliminuje składowiska odpadów;
 - Osiąga 100% energii odnawialnej;
 - Jest miastem zero waste

D4 Stworzenie pierwszej linii produktów zaprojektowanych ze strumieni odpadów przemysłowych.

- Możliwa lokalizacja w centrum przetwarzania żywności

05 Plan działań dla każdej wizji





MIASTO O CYRKULARNYM METABOLIZMIE

W bieżącym roku ponad połowa krakowskich odpadów zostanie przekształcona termicznie. Chociaż nowe przepisy zachęcają gospodarstwa domowe do segregowania odpadów, stosunkowo niewielka część odpadów poddawana jest recyklingowi, zaś ich raportowanie utrudnia ocenę jaka wartość ekonomiczna została z nich odzyskana. Przetwarzanie odpadów przemysłowych jest jeszcze mniej przejrzyste. Przykładowo ilość odpadów budowlanych jest nieproporcjonalnie mała w stosunku do działalności prowadzonej w mieście. Węgiel nadal stanowi dominujące źródło zaopatrzenia miasta w energię, a przez nieefektywne energetycznie budownictwo zabytkowe w okresie zimowym tracone są ogromne ilości ciepła.

Kraków drastycznie ogranicza swój wpływ na środowisko zarówno poza, jak i wewnątrz granic miasta, zachowując jednocześnie dostęp do wystarczających zasobów, aby zapewnić wysoką jakość życia społecznościom lokalnym. Miasto dąży do transformacji swojego modelu ekonomicznego w kierunku cyrkularnym, w którym odzyskiwana jest prawie cała wartość materiałów, a ogólne zużycie wody, energii i towarów konsumpcyjnych jest drastycznie ograniczone. Ta radykalna zmiana może rozpocząć się od zwiększenia monitorowania i uwidocznienia przepływu zasobów. Każde gospodarstwo domowe ma dostęp do panelu, który monitoruje wykorzystanie zasobów i efekty zewnętrzne (mierzone kosztami ekonomicznymi i ekologicznymi). Panel dla całego miasta monitoruje zasoby także na poziomie regionalnym, umożliwiając inteligentne dostosowywanie i wykorzystywanie nadwyżek materiałów.

Wiele obiegów zasobów jest zamykanych na poziomie lokalnym. Wspólnoty są motywowane do naprawy, wymiany i ponownego wykorzystania materiałów, uprawy lokalnej żywności poprzez akwaponikę i uprawę ogródków wspólnotowych oraz dostarczania składników odżywczych z powrotem do systemu za pomocą inteligentnych rozwiązań. Przykładem może być wykorzystanie szeroko rozprzestrzenionego gatunku muchówki *Hermetia illucens*, która z odpadów organicznych może tworzyć wysokiej jakości białko, następnie wykorzystywane np. jako pasza dla zwierząt. W mieście zostaje rozszerzona sieć PSZOK-ów w celu wsparcia odzysku materiałów.

Istnieje również możliwość masowych renowacji krakowskich budynków, co mogłoby doprowadzić do powstania zielonych dachów, które zatrzymują wodę i wzrostu efektywności energetycznej. Energia dla gospodarstw domowych mogłaby w przyszłości być dostarczana przez spółdzielnie społeczne, w większości korzystające z paneli słonecznych. Ogrzewanie może zaś pochodzić z wielu zasobów, w tym między innymi z centrów danych, wód powierzchniowych i być dostosowane do wymagań i charakterystyki konkretnej dzielnicy (w zależności od dostępności). Elastyczna infrastruktura miejska umożliwi adaptację do nowych źródeł energii w miarę pojawiania się innowacji.

Odnowienie połączeń między społecznością a środowiskiem naturalnym oraz edukacja w zakresie zasobów mogąca stać się podstawowym elementem programu nauczania w szkole podstawowej może skutkować zwiększeniem poczucia własności i wyższym zaangażowaniem w losy zasobów na poziomie społeczności. Dzieci mogą uczyć się lokalnej uprawy żywności, poznawać podstawowe umiejętności naprawy i widzieć, jak obiegi są zamykane, wykorzystując np. odpady żywnościowe jako kompost w ogrodach szkolnych.

Programy pilotażowe z różnymi metodologiami zbiórki opartymi na rozbudowie dzielnic i przepływach zasobów mogą doprowadzić do stworzenia wydajnego systemu zbiórki odpadów, w tym masowych, wspierając współpracę odpowiednich zakładów przetwarzania. W centrum produkcyjnym w Nowej Hucie może w przyszłości powstać przykładowo zakład odzyskiwania zasobów elektronicznych, mogący stać się inspiracją dla lokalnych innowacji.



MIASTO O CYRKULARNYM METABOLIZMIE

Sektor prywatny również może odgrywać swoją rolę w tworzeniu zrównoważonego miasta, m.in. poprzez współdzielenie ciepła resztkowego i zapewnianie inteligentnego obiegu wody chłodzącej. W tym celu korzystne może być również raportowanie przepływu zasobów i tworzenie synergii dzięki powiązaniu podaży i popytu. Monitorowanie łańcucha dostaw może ograniczać efekty zewnętrzne i utratę zasobów w całym łańcuchu.

Przyciągnięcie i połączenie krajowych i międzynarodowych talentów, skuszonych przez wysoką jakość nauczania na tutejszych uczelniach wyższych, może skutkować zwiększeniem zatrudnienia w sektorze badań i rozwoju. W połączeniu z wykorzystaniem doświadczeń z przemysłu wytwórczego, spożywczego, stalowego i drukarskiego, może zapewnić to solidną podstawę dla innowacji cyrkularnych. Być może będzie to skutkowało obniżeniem udziału krakowian pracujących w sektorze usług z niecałych 80%, do poziomu ok. 70%, co będzie związane z aktywną promocją nowych biznesów cyrkularnych przez miasto i w konsekwencji zapewnieniem wysokiej jakości miejsc pracy w działalności cyrkularnej.

Wraz z pojawieniem się nowych produktów modułowych, standaryzowanych i bardziej trwałych, życie bez odpadów każdego dnia będzie łatwiejsze. Kraków porzuca długą tradycję korzystania z węgla. Miasto może również znacznie przewyższyć obecne wymogi odnośnie recyklingu już w połowie wieku. Być może w tym czasie należy podjąć kolejne wyzwanie - zrezygnować z termicznego przekształcania odpadów.



MIASTO O CYRKULARNYM METABOLIZMIE

Wizja

Kraków pracuje nad wdrożeniem cyrkularnych przepływów zasobów. W tym celu miasto potrzebuje jasnego wglądu we wszelkie przepływy zasobów we wszystkich skalach i odchodzić od składowania odpadów na składowiskach. Kraków dąży do ograniczenia wytwarzania jakichkolwiek odpadów o 20% w 2030 r. Ponadto 50% wszystkich odpadów budowlanych z przemysłu zostanie poddanych recyklingowi z dużą wartością w 2025 r., a 70% do 2030 r. Docelowo miasto odejdzie od składowania i spalania. Można to ułatwić, tworząc sieć lokalnych centrów odzyskiwania i lokalnych centrów zasobów. Szansa dla opartych na dziedzictwie lokalnych branż wytwórczych w sektorach: spożywczym, stalowym i usługowym pojawia się w Nowej Hucie. Pozwoli to utworzyć miejsca pracy przy zbiorce, transporcie i ponownym wykorzystaniu odpadów. Kraków dąży do pełnego przestawienia się z energetyki opartej na węglu na odnawialne źródła energii, m.in. energię słoneczną, wiatrową i różnorodne źródła ciepłe. W tym aspekcie symbioza przemysłowa może zredukować zużycie zasobów przez różne branże przemysłu. Miasto chce odzyskiwać zasoby ze ścieków i będzie polegało na miejscowych gospodarstwach rolnych w produkcji żywności.







Gdzie zacząć - wyróżnione ambicje

1. Wzmocnienie kultury obiegu zamkniętego w Krakowie.
2. Dawanie dobrego przykładu: Instytucje publiczne i szkoły zero waste.
3. Usprawnienie logistyki i infrastruktury obiegu zamkniętego Krakowa.
4. Od odpadów przemysłowych po produkty z gospodarki o obiegu zamkniętym.





Powiązane dokumenty strategiczne

- **Strategia Rozwoju Krakowa."Tu chcę żyć. Kraków 2030."**
- **Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022.**
- **Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów.**

Działania

-  **D1** Pilotażowy projekt dzielnicowego centrum naprawy i ponownego wykorzystania.
-  **D2a** Instytucje publiczne i szkoły zero waste.
-  **D2b** Opracowanie kryteriów zamówień publicznych przez władze gminne.
-  **D3** Ogólnomiejski system wykorzystania materiałów wielorazowych.
-  **D4** Stworzenie pierwszej linii produktów zaprojektowanych z odpadów przemysłowych.
-  **D5** Wprowadzenie systemu „płać za tyle, ile wyrzucasz” w przemyśle i przedsiębiorstwach.

LEGENDA

-  Polityka
-  Gospodarka
-  Współpraca
-  Fizyczna implementacja



WZMOCNIENIE KULTURY OBIEGU ZAMKNIĘTEGO W KRAKOWIE

Kluczowe działania

D1 Pilotażowy projekt dzielnicowego centrum naprawy i ponownego wykorzystania.

Kraków planuje wdrożenie szeroko zakrojonych projektów i programów tworzenia żywych i aktywnych przestrzeni publicznych poza przestrzeniami skomercjalizowanymi. Społeczne centrum ponownego wykorzystania, udostępniania i naprawy produktów może wzmocnić spójność życia publicznego, a jednocześnie realizować misję miasta w postaci pobudzania ekologicznych zachowań wśród mieszkańców.

- **Wpływ:** Tworzenie kultury ponownego wykorzystywania zamiast jednorazowości.
- **Współpraca interesariuszy:** Istniejące inicjatywy społeczne (np. Polskie Stowarzyszenie Zero Waste i Kraków dla mieszkańców).
- **Warunki umożliwiające:** Środki finansowe jako stymulator działań, publiczna komunikacja.

Gdzie szukać inspiracji?

Repair Café International to organizacja, która stymuluje tworzenie kawiarenek naprawczych w Belgii i Holandii, oferując zainteresowanym praktyczne prawne, społeczne i brandingowe porady, jak założyć kawiarenkę naprawczą. Organizacja oferuje również przegląd lokalizacji kawiarni.





DAWANIE DOBREGO PRZYKŁADU: INSTYTUCJE PUBLICZNE (1/2)

Kluczowe działania

D2a Instytucje publiczne i szkoły zero waste.

Instytucje publiczne mogą dawać dobry przykład i budować świadomość, stawiając na zero waste. Szkoły i instytucje publiczne zobowiązują się do zero waste poprzez przekierowanie wszystkich swoich strumieni odpadów ze składowisk oraz stosowanie recyklingu, ponownego wykorzystywania lub kompostowania. Program dotyczący szkół może zostać wdrożony pilotażowo w 2-3 szkołach, a w razie powodzenia jego skalę można zwiększyć.

- **Wpływ:** Redukcja odpadów, budowanie świadomości gospodarki zero waste.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, szkoły, instytucje publiczne (szkoły publiczne, biblioteki publiczne, instytuty badawcze).
- **Warunki umożliwiające:** Potencjał wewnętrzny.

Gdzie szukać inspiracji?

Zmierzając w kierunku zero waste: Szkoły w Palo Alto zobowiązują się do wyeliminowania odpadów ze swoich systemów (wykraczając poza ograniczanie, ponowne wykorzystanie i recykling) w celu zminimalizowania powstawania odpadów.





DAWANIE DOBREGO PRZYKŁADU: INSTYTUCJE PUBLICZNE (2/2)

Kluczowe działania

D2b Opracowanie kryteriów zamówień publicznych przez władze gminne.

Dzięki cyrkularnym zamówieniom publicznym władze publiczne mogą realizować zakupy towarów i usług w taki sposób, by przyczyniać się do wdrażania założeń gospodarki o obiegu zamkniętym, a tym samym zamykać obiegi materiałów, energii, zmniejszając wpływ na cały cykl życia. Kraków może pilotować cyrkularną strategię zakupową w jednym ze swoich publicznych organów.

- **Wpływ:** Wspieranie cyrkularnych rynków.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, instytucje publiczne.
- **Warunki umożliwiające:** Wewnętrzne możliwości.

Gdzie szukać inspiracji?

Program promocji odpowiedzialnych zakupów Nantes we Francji w ramach miejskiego planu zakupów publicznych wyznaczyło 11 jasnych działań i celów, które obejmują również wytyczne dotyczące zamówień publicznych.

Więcej informacji:
[*EU Brochure on Circular Procurement*](#)





ZAPEWNIENIE INFRASTRUKTURY DLA GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Kluczowe działania

D3 Ogólnomiejski system wykorzystania materiałów wielorazowych

Przyjęcie systemu promującego korzystanie z kubków wielokrotnego użytku i innych opakowań wielorazowych może pomóc zredukować ilość nienadających się do recyklingu odpadów generowanych przez branżę turystyczną w mieście.

- **Wpływ:** Redukcja odpadów.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, branża gastronomiczno-hotelarska, branża spożywcza.
- **Warunki umożliwiające:** Ogólnomiejska współpraca z udziałem kawiarni, restauracji i hoteli.

Gdzie szukać inspiracji?

*Niemiecka firma **ReCup** z sukcesem wprowadziła ogólnokrajowy system kaucji na filiżanki do kawy, a ostatnio także miski na wynos. Do tej pory system wdrożony jest w ponad 5200 kawiarniach, restauracjach i stacjach benzynowych na terenie całego kraju.*





OD ODPADÓW DO PRODUKTÓW Z GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO (1/2)

Kluczowe działania

D4 Stworzenie pierwszej linii produktów zaprojektowanych z odpadów przemysłowych.

Dopasowanie największych branż przemysłowych Krakowa (generujących odpady organiczne) i ich strumienie odpadów do przedsiębiorców i startupów z obszaru gospodarki o obiegu zamkniętym. Mogą one przetwarzać te strumienie, tworząc wartościowe wyroby w nowatorski sposób. Np. poprzez przetwórstwo obierek z owoców na oleje i błonnik. Jeden program pilotażowy można by później rozszerzyć na inne dziedziny, co może prowadzić do budowania świadomości w dziedzinie projektowania wyrobów z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym.

- **Wpływ:** Redukcja odpadów przemysłowych.
- **Współpraca interesariuszy:** Duży przemysł, startupy z obszaru GOZ, samorząd gminny
- **Warunki umożliwiające:** Wydarzenia/przestrzenie współpracy pomiędzy biznesem i startupami.

Gdzie szukać inspiracji?

Holenderska firma PeePioneers przerabia skórki pomarańczowe będące odpadem z restauracji, hoteli i supermarketów w wartościowe produkty dla przemysłu spożywczego.





OD ODPADÓW DO PRODUKTÓW Z GOSPODARKI OBIĘGU ZAMKNIĘTEGO (2/2)

Kluczowe działania

D5 Wprowadzenie systemu „płać za tyle, ile wyrzucasz” w przemyśle i przedsiębiorstwach.

Systemy "płać za tyle, ile wyrzucasz" (Pay-As-You-Throw) mogą skutecznie zachęcać do redukcji ilości odpadów w przemyśle i przedsiębiorstwach. Będzie jednak konieczne ścisłe monitorowanie tych systemów, aby zapobiegać nielegalnemu wyrzucaniu odpadów. Będzie to również wymagało szkoleń dla sektora prywatnego na temat sposobów redukcji ilości odpadów i wdrażania zrównoważonej gospodarki zasobami.

- **Wpływ:** Redukcja odpadów przemysłowych i zużycia.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, przemysł spożywczy.
- **Warunki umożliwiające:** Ustanowienie wysokich podatków od odpadów, monitorowanie nielegalnego wyrzucania.

Gdzie szukać inspiracji?

Pay-As-You-Throw (PAYT):

San Jose, miasto w USA liczące obecnie około miliona mieszkańców, wdrożyło ww. system w 1993 roku. Zaowocowało to znacznymi rocznymi oszczędnościami na kosztach komunalnych odpadów stałych i znacznym wzrostem wskaźników recyklingu.



WASTE
4think



KLUCZOWE WSKAŹNIKI WYDAJNOŚCI (KPI) I CELE

CEL - MIASTO O CYRKULARNYM METABOLIZMIE MATERIAŁÓW		KPI - MIASTO O CYRKULARNYM METABOLIZMIE MATERIAŁÓW
1. Odchodzenie od składowania odpadów na składowiskach do 2050		Odsetek przemysłowych i komunalnych odpadów trafiających na składowisko [%]
2. Redukcja ilości odpadów spalanych		Odsetek odpadów komunalnych trafiających do spalarni odpadów [%]
3. Maksymalizacja wartości uzyskiwanej z recyklingu		Średni przychód z 1 Mg przetworzonych odpadów [PLN/Mg]
4. Uniezależnienie od zasobów krytycznych (rzadkich)		Relacja produktu miejskiego brutto (PMB) do zużycia materiałów krytycznych w przemyśle [PLN/Mg]
5. Do 2030 r. Kraków zmniejsza całkowitą produkcję odpadów komunalnych (stałych) na mieszkańca o 20% w porównaniu do 2020 r.		Masa wytworzonych odpadów komunalnych [kg/os.]
6. Redukcja ilości odpadów przemysłowych		Masa wytworzonych odpadów przemysłowych na rok [Mg]
7. Kraków usprawnia przepływ informacji o wytwarzaniu i przetwarzaniu odpadów między interesariuszami a miastem		Jakościowa ocena jakości przepływu informacji.
8. Minimalizacja emisji gazów cieplarnianych		Masa emisji ekwiwalentów CO ₂ do PMB per capita na rok [Mg]
9. Redukcja łącznego zużycia energii do 2030		Ilość energii zużytej przez miasto [GJ]
10. Zakaz spalania węgla w celach grzewczych		Udział węgla w pozyskiwaniu energii w Krakowie [%]
11. Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych		Odsetek energii ze źródeł odnawialnych w łącznym zużyciu energii [%]
12. Maksymalizacja zużycia ciepła odpadowego z przemysłu i centrów danych		Łączna ilość energii pochodzącej z ciepła odpadowego wykorzystywanego do ogrzewania budynków jako procent łącznego zapotrzebowania na energię cieplną. [GJ]
13. Wsparcie lokalnej produkcji żywności i ponownego wykorzystanie zasobów.		Masa żywności wyprodukowanej w obrębie Krakowa [Mg/rok]
14. Kraków zwiększa ilość gospodarstw społecznych w dzielnicach		Istniejące gospodarstwa społeczne są zachowane i wspierane [szt.]
15. Zbieranie i wykorzystanie deszczówki		Objętość deszczówki na powierzchnię miasta zebranej i wykorzystanej [m ³ /m ²]
16. Zmniejszanie zużycia przemysłowe wody pitnej		Objętość wody zużytej przez przemysł [m ³ /rok]



DOBRCZE SKOMUNIKOWANE MIASTO PROPAGUJĄCE KULTURĘ KREATYWNOŚCI I INNOWACJI

Bogate dziedzictwo kulturowe miasta, przepiękna starówka i okoliczne tereny zielone mogą każdego roku przyciągać do miasta miliony turystów. Aby to osiągnąć, ważne jest skupienie się na budowaniu relacji zewnętrznych. Kraków ma potencjał, by stać się popularnym europejskim centrum - w tym celu potrzebuje jednak silnej sieci powiązań gospodarczych oraz informacyjnych pomiędzy różnymi podmiotami, do której powstania niezbędna będzie z kolei odpowiednia infrastruktura. Efektywna sieć komunikacyjna pozwala na połączenie Krakowa z regionem, między innymi dzięki czystej szybkiej kolei. Zniesienie wszelkich form transportu opartego na paliwach kopalnych pozwoliłoby znacząco zredukować liczbę wjeżdżających w granice miasta samochodów - obecnie wynosi ona ok. 120 000 pojazdów dziennie. To zadanie może być łatwiejsze, niż się wydaje - zakaz wjazdu do miasta dla pojazdów emisyjnych jest osiągalny w perspektywie już do 2028 roku. W tym celu kluczowe będzie zaoferowanie mieszkańcom niedrogich alternatyw w postaci czystych środków transportu - poszczególne dzielnice powinny zostać połączone odpowiednimi węzłami komunikacyjnymi. Ważna jest także zmiana stylu życia mieszkańców na bardziej aktywny, która powinna przełożyć się na wzrost ich oczekiwanej długości życia. Należy również zapewnić dostęp do elektrycznych samochodów osobowych na peryferiach miasta - te nie powinny jednak stać się dominującym sposobem wyjazdu z terenu Krakowa. Rozbudowa szybszej, przystępniejszej cenowo Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej (FAR) do 2035 r. pozwoliłaby na połączenie miasta nie tylko

z otaczającymi je obszarami naturalnymi, ale i z resztą Polski. Nawiązanie ścisłej współpracy z innymi miastami turystycznymi, takimi jak Wenecja czy Amsterdam, pozwoliłoby dzielić się najlepszymi praktykami w zakresie przywracania różnorodności oraz wspierania lokalnej działalności gospodarczej. Warto uruchomić dotacje, o które mogłyby ubiegać się cyrkularne startupy, studenci uczelni artystycznych, instytucje publiczne i wszystkie osoby mające ciekawe pomysły. W ramach programu wszyscy uczestnicy uzyskaliby przestrzeń do dzielenia się swoimi doświadczeniami podczas cotygodniowych wieczornych spotkań w miejscowych świetlicach.

Takie połączenie zapewniłoby najwyższą skuteczność wprowadzania nowych kreatywnych rozwiązań i innowacji nie tylko na użytek własny, ale także w przestrzeni publicznej. Jeżeli program odniósłby sukces, mógłby zostać rozszerzony na kolejne dzielnice - przestrzenie, w których obecnie znajdują się międzynarodowe marki odzieżowe, i mogłyby zostać przekształcone w marki „Made in Kraków”, a w Nowej Hucie oraz Podgórzu mogą powstać cyrkularne centra innowacji. Kraków wyznaje wartości, takie jak różnorodność, współpraca, równość i estetyka oraz stawia je ponad wzrostem gospodarczymi pieniężnym, dbając o zróżnicowaną publiczną scenę artystyczną oraz kreatywną gospodarkę o obiegu zamkniętym.

Stanowiący w XX wieku centrum produkcji przemysłowej Kraków przekształca się w kierunku gospodarki lokalnej, charakteryzującej się produkcją na małą skalę, nowymi modelami biznesowymi firm usługowych oraz wytwarzaniem produktów lokalnych z dostępnymi w regionie nadwyżek materiałów. Warto zadbać o korzystne warunki do życia dla młodych ludzi - dostęp do zróżnicowanych ścieżek rozwoju i miejsc pracy w cyrkularnych organizacjach, napędzanych przez współpracę między przedsiębiorcami, organizacjami społecznymi, miastem oraz uczelniami. Wsparcie różnorodnej sieci miejskich powiązań może stanowić solidną podstawę dla wniosków konsorcjum o finansowanie unijne. Miasto powinno utworzyć fundusz przeznaczony na cyrkularne innowacje, aby przyspieszyć skuteczne wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym w całym regionie. Korzystnym rozwiązaniem byłoby także wdrożenie dostępnych publicznie paneli monitorujących przepływy zasobów w regionie, za pomocą których można byłoby identyfikować możliwości o największym potencjale oraz kierować pomysły do realizacji. Przedsiębiorcy mogliby korzystać z dostępnych zasobów i opracowywać nowe rozwiązania, sprawdzać ich wpływ oraz znaczenie w regionie, a także nawiązywać współpracę z innymi interesariuszami, w tym z uczelniami, w celu podjęcia pierwszych kroków w kierunku wdrożenia rozwiązań cyrkularnych.



MIASTO ZINTEGROWANE, GOSPODARUJĄCE W SPOSÓB KREATYWNY I INNOWACYJNY

Wizja

Kraków wykorzystuje swoje rozwinięte środowisko akademickie i niewykorzystany potencjał biznesowy, aby stać się wiodącym miastem dla konsorcjów tworzących innowacje z dziedziny GOZ, ubiegając się o fundusze z UE na sfinansowanie tych przedsięwzięć. Miasto staje się istotnym graczem w opracowywaniu, testowaniu i wdrażaniu na większą skalę nowych technologii związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym, tworzy przestrzeń, aby to osiągnąć i wdrażać wyznaczone centra innowacji. Miasto promuje transport napędzany ze źródeł odnawialnych i stopniowo wprowadza samochody z centrum miasta.







Gdzie zacząć - wyróżnione ambicje

1. Pogłębienie wiedzy społeczeństwa na temat gospodarki o obiegu zamkniętym.
2. Wykorzystanie innowacyjnego potencjału współpracy międzysektorowej.
3. Zmniejszenie wpływu branży turystycznej Krakowa.
4. Tworzenie przestrzeni dla międzysektorowych innowacji i świadomości.





Powiązane dokumenty strategiczne

- Strategia Rozwoju Krakowa. "Tu chcę żyć. Kraków 2030."

Działania

-  **D6** Szkolenia z gospodarki o obiegu zamkniętym dla urzędników miejskich.
-  **D7** Zbudowanie sieci „mistrzów” gospodarowania w obiegu zamkniętym inicjujących współpracę pomiędzy sektorami.
-  **D8** Wiedza o wysokowartościowych synergiiach pomiędzy branżami.
-  **D9** Krakowskie centrum przetwarzania żywności.
-  **D10** Krakowskie laboratorium zielonego budownictwa.
-  **D11** Porozumienie ws. turystyki zero waste.

LEGENDA

-  Polityka
-  Gospodarka
-  Współpraca
-  Fizyczna implementacja



POGŁĘBIENIE WIEDZY SPOŁECZEŃSTWA NT. GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (1/2)

Kluczowe działania

D6 Szkolenia z gospodarki o obiegu zamkniętym dla urzędników miejskich.

Szkolenie z gospodarki o obiegu zamkniętym dla urzędników miejskich, aby zasymilować główne zasady i ujednolicić wiedzę między wydziałami. Można to ułatwić, angażując jedną z krakowskich uczelni lub zewnętrzną firmę doradczą.

- **Wpływ:** Tworzenie zorientowanej na zasady GOZ służby publicznej w wydziałach może przyczynić się do szybszego przekształcania pomysłów w strategię działania.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, specjaliści w dziedzinie GOZ (naukowcy akademicy).
- **Warunki umożliwiające:** Finansowanie edukacji, wola uczestnictwa

Gdzie szukać inspiracji?

Szkolenia CIRCO.

CIRCO to organizacja, która prowadzi zajęcia na temat gospodarki o obiegu zamkniętym, aby pomóc w zarysowaniu wizji, rozpoczęciu inicjatyw i cyrkularnych biznesów. Wykazano, że dwie trzecie uczestników po odbytych szkoleniach aktywnie angażuje się w projekty dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym.





POGŁĘBIENIE WIEDZY SPOŁECZEŃSTWA NT. GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM (1/2)

Kluczowe działania

D7 Zbudowanie sieci „mistrzów” gospodarowania w obiegu zamkniętym inicjujących współpracę między sektorami.

Pobudzanie współpracy między uczelniami, organizacjami pozarządowymi i gminą, jak np. propozycja Climathon Aeris Futuro. Może to skutkować współpracą z absolwentami miejscowych uczelni i branż kreatywnych, stanowiącą podstawę do ubiegania się o fundusze unijne na wdrażanie nowatorskich przedsięwzięć.

- **Wpływ:** Podnoszenie świadomości i pobudzanie współpracy między uczestnikami w sprawie działań związanych z GOZ.
- **Współpraca interesariuszy:** Uczelnie, organizacje pozarządowe (np. Polskie Stowarzyszenie Zero Waste i Kraków dla mieszkańców), samorząd gminny, firmy prywatne.
- **Warunki umożliwiające:** Miasto może odgrywać aktywną rolę w organizowaniu wydarzeń i platform, na których uczestnicy mogą się spotykać, prowadzić wymianę i współpracować.

Gdzie szukać inspiracji?

Amsterdam Smart City

Amsterdam tworzy partnerstwa pomiędzy firmami, władzami, instytucjami naukowymi i społecznością miasta. Projekt ten pozwala na rozwój miasta Amsterdam jako Smart City.





WYKORZYSTANIE POTENCJAŁU INNOWACYJNEGO WSPÓŁPRACY MIĘDZYSEKTOROWEJ

Kluczowe działania

D8 Wiedza o wysokowartościowych synergiach między branżami.

Zebranie informacji o możliwych synergiach przemysłowych. Krakowskie parki przemysłowe, począwszy od Nowej Huty, mogą pomóc miejscowym przedsiębiorstwom i branżom w identyfikacji szans na wymianę zasobów i wspólne korzystanie z infrastruktury.

- **Wpływ:** Poprawa stanu wiedzy na temat strumieni odpadów w mieście w celu podejmowania ukierunkowanych interwencji.
- **Współpraca interesariuszy:** Zespół przemysłowy w Nowej Hucie, naukowcy.
- **Warunki umożliwiające:** Współpraca i wymiana danych otwartych, elastyczne przepisy regulujące gospodarkę odpadami i fundusze na zbieranie informacji.

Gdzie szukać inspiracji?

Kalundborg - pierwszy na świecie park ekoprzemysłowy.

Założona w latach siedemdziesiątych firma *Kalundborg Symbiosis* jest pierwszym na świecie przykładem symbiozy przemysłowej. Ponad 14 partnerów przemysłowych wspólnie dzieli się energią, wodą i materiałami, oszczędzając ponad 635 000 Mg CO₂ i 24,2 mln euro kosztów ekonomicznych rocznie.



INSIGHTS - Stworzenie programu szkoleniowego dla Facylitatorów Symbiozy Przemysłowej. Obecnie realizowany projekt *INSIGHTS*, finansowany ze środków UE, ma na celu opracowanie programu nauczania i programu szkoleniowego dla nowego profilu zawodowego: moderatora symbiozy przemysłowej, który identyfikuje synergie między sektorami regionalnymi i pomaga im w tworzeniu wymiany materiałów lub energii.





BUDOWANIE PRZESTRZENI DO INNOWACJI MIĘDZYSEKTOROWYCH I ROZWÓJ ŚWIADOMOŚCI

Kluczowe działania

D9 Krakowskie centrum przetwarzania żywności.

Utworzenie centrum przetwarzania żywności, w którym lokalne restauracje i przedsiębiorcy mogą przekształcać niewykorzystaną żywność w produkty wartościowe, takie jak sosy, zupy lub marynaty. Może to również przyczynić się do realizacji ambicji Krakowa, aby przejść w stronę bardziej zrównoważonej turystyki. Można skontaktować się z istniejącymi organizacjami społecznymi i właścicielami małych firm spożywczych, aby znaleźć potencjalnie zainteresowanych mieszkańców.

- **Wpływ:** Tworzenie wartości z niewykorzystanej żywności i budowanie świadomości.
- **Współpraca interesariuszy:** Lokalne restauracje, przedsiębiorcy (np. lokalni mali właściciele firm spożywczych lub zainteresowani mieszkańcy), samorząd gminny.
- **Warunki umożliwiające:** Lokalizacja na centrum przetwarzania żywności, współpraca pomiędzy podmiotami działającymi w branży spożywczej.

D10 Krakowskie laboratorium zielonego budownictwa.

Laboratorium zielonego budownictwa, prowadzone przez miejscowe uczelnie we współpracy z interesariuszami z branży budowlanej, przyczynia się do prezentowania innowacyjnych i ekologicznych metod i materiałów budowlanych, które mogą zainspirować wdrożenia w branży budowlanej.

- **Wpływ:** Miejsce na innowacje i potencjał rozwoju bardziej ekologicznej praktyki budowlanej.
- **Współpraca interesariuszy:** Miejsce uczelniane, branża budowlana.
- **Warunki umożliwiające:** Przestrzeń, środki finansowe.

Gdzie szukać inspiracji?

InStock: Holenderska restauracja InStock wykorzystuje żywność, która w przeciwnym razie zostałaby wyrzucona, zapobiegając tym samym marnowaniu żywności.



Circular Built Environment (CBE) Hub.

Uniwersytet techniczny z Delft współpracuje z Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions (AMS) i wiodącymi partnerami w branży budowlanej za pośrednictwem centrum CBE. Centrum jest platformą, za pośrednictwem której różne strony prowadzą skoordynowane badania i realizują innowacyjne projekty w obszarze cyrkularnego budownictwa.





ZMNIEJSZENIE ODDZIAŁYWANIA BRANŻY TURYSTYCZNEJ KRAKOWA

Kluczowe działania

D11 Porozumienie ws. turystyki zero waste.

Niemal wszystkie liczące się podmioty branży turystycznej (gastronomia i hotelarstwo, agencje podróży, muzea) podpisują zobowiązanie do stopniowego zmniejszania ilości odpadów wytwarzanych przez turystów. Zobowiązania obejmują między innymi zakaz stosowania nienadających się do recyklingu sztuców czy opakowań na żywność, a także rozpowszechnianie świadomości zero waste podczas zwiedzania miasta.

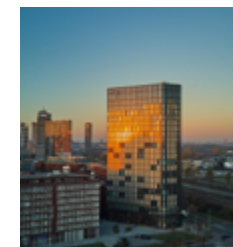
- **Wpływ:** Redukcja odpadów.
- **Współpraca interesariuszy:** Branża gastronomiczno-hotelarska, agencje podróży.
- **Warunki umożliwiające:** Presja kulturowa na redukcję ilości odpadów.

Gdzie szukać inspiracji?

The Global Plastics Tourism Initiative. *Inicjatywa ta, prowadzona przez Program Środowiskowy ONZ i Światową Organizację Turystyki, pozwala turystom, organizacjom i firmom stać się sygnatariuszami wspólnego zobowiązania do stosowania cyrkularnego plastiku. Inicjatywa zapewnia narzędzia wstępnej oceny destynacji, aby ocenić ich gotowość do wypełnienia zobowiązań.*



Hotele zero waste. *Hotel Conca Park we Włoszech został uznany za pierwszy w kraju hotel bezodpadowy: wszystkie odpady organiczne są lokalnie kompostowane w hotelowych ogrodach, tworzywa sztuczne są całkowicie usuwane, a 95% pozostałych strumieni odpadów jest poddawanych recyklingowi. Podobne postępy w redukcji odpadów poczyniły hotele w Słowenii i Amsterdamie.*





KLUCZOWE WSKAŹNIKI WYDAJNOŚCI (KPI) I CELE

CEL - DOBRZE SKOMUNIKOWANE MIASTO PROPAGUJĄCE KULTURĘ KREATYWNOSCI I INNOWACJI		KPI- DOBRZE SKOMUNIKOWANE MIASTO PROPAGUJĄCE KULTURĘ KREATYWNOSCI I INNOWACJI
1. Model gospodarki obiegu zamkniętego jest zawarty w programie nauczania w Krakowie.		Liczba programów (na wszystkich poziomach edukacji, mierzona za pomocą ankiet i/lub badań) dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym [szt.].
2. Kraków posiada bezemisyjny system transportu.		Tony CO ₂ emitowane przez środki transportu w Krakowie [Mg].
3. Kraków zakazuje samochodów napędzanych paliwami kopalnymi w granicach miasta.		Liczba zarejestrowanych samochodów napędzanych paliwami kopalnymi [szt.].
4. Mieszkańcy Krakowa korzystają ze środków komunikacji publicznej.		Odsetek środków transportu publicznego w łącznym transporcie miejskim [%].
5. Miasto jest pośrednikiem między społecznością akademicką a lokalnym i międzynarodowym biznesem.		Liczba wspólnych programów badawczo-rozwojowych dla uczelni i biznesu [szt.].
6. Odpowiednie szkolenie i/lub wykształcenie mieszkańców Krakowa, by mogli podejmować pracę w sektorze cyrkularnym.		Liczba szkoleń zawodowych i programów edukacyjnych powiązanych z koncepcjami cyrkularnymi [szt.].
7. Przyciąganie i ułatwianie cyrkularnych przedsięwzięć.		Liczba przedsiębiorstw w Krakowie zajmujących się gospodarką o obiegu zamkniętym w stosunku do wszystkich przedsiębiorstw [%].
8. Kraków wykorzystuje swoje doświadczenie w produkcji do zwiększenia zatrudnienia w sektorze produkcyjnym.		Odsetek zatrudnienia w sektorze produkcyjnym jako odsetek całkowitego zatrudnienia [%].
9. Wsparcie dla cyrkularnych innowacji w sektorach materiałochłonnych (przetwórstwo, przemysł tekstylny i utylizacja odpadów).		Udział polskich patentów dotyczących przetwórstwa, branży tekstylnej i recyklingu [%].
10. Światowe przywództwo w rozwoju, testowaniu i implementacji na szeroką skalę technologii związanych z gospodarką obiegu zamkniętego.		Relacja łącznego przychodu z cyrkularnych inicjatyw w stosunku do produktu miejskiego brutto (PMB) [%].
11. Lokalne inicjatywy mają dostęp i korzystają z informacji o materiałach dostępnych do ponownego, cyrkularnego wykorzystania.		Masa materiałów wykorzystanych ponownie [Mg].
12. Wsparcie dla zrównoważonego procesu badawczo-rozwojowego oraz cyrkularnych innowacji.		- Udział środków publicznych w łącznym finansowaniu procesów badawczo-rozwojowych dotyczących GOZ i zrównoważonego rozwoju [%] - Liczba centrów innowacji w Krakowie [szt.].
13. Wsparcie innowacyjności poprzez walkę z bezrobociem wśród młodych.		Proporcja bezrobocia wśród mieszkańców poniżej 30 roku życia [%].
14. Wsparcie oddolnych inicjatyw w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego i zrównoważonego rozwoju.		Liczba inicjatyw społecznych związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym lub zrównoważonym rozwojem wspieranych przez Kraków na 10 000 mieszkańców [szt./10 000 os.].
15. Kraków zapewnia, że strategie gospodarki o obiegu zamkniętym wykorzystywane są do łagodzenia nierówności społecznych.		Wskaźnik nierówności- <u>wskaźnik Giniego</u> .

ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁĄCZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTWO



Kraków mógłby być domem dla zróżnicowanego krajobrazu miejskiego. W efekcie mógłby zostać uznany na całym świecie miastem z wyjątkowym połączeniem walorów estetycznych dziedzictwa kulturowego, przy jednoczesnym uwzględnieniu wysokich standardów zrównoważonego i integracyjnego projektowania urbanistycznego.

Przed Krakowem jest jednak długa droga do osiągnięcia tego celu. Miasto, choć uzyskuje wysokie wyniki w zakresie wskaźnika jakości życia mieszkańców, doświadcza wielu presji ograniczających możliwość integracji zasad zrównoważonego rozwoju i równości społecznej. Masowa turystyka i rozwój budownictwa komercyjnego wypierają tradycyjne społeczności z Podgórza, Starego Miasta, Kazimierza i Zabłocia, pozostawiając jednorodną strefę w centrum miasta. Rozrost urbanizacji i ułatwienie korzystania z samochodów osobowych doprowadziło do powstania miasta przeznaczonego dla kierowców, a nie pieszych.

W przyszłości nowe budynki i osiedla mogą być projektowane w sposób całkowicie cyrkularny. Każdy nowy budynek posiada paszport materiałowy rejestrujący informacje o użytych materiałach i metodach budowy, który będzie przechowywany w publicznej bazie danych. Podczas gdy obecnie w sektorze budowlanym brakuje przejrzystości, w przyszłości wszyscy interesariusze, w tym firmy prywatne, mogłyby korzystać z platformy monitorującej, która będzie śledziła wszystkie prace budowlane i rozbiórkowe, ułatwiając lokalne pozyskiwanie i przechowywanie materiałów

wtórnych. Stosowanie materiałów pierwotnych o dużym wpływie na środowisko, takich jak beton, zostaje ograniczone, chyba że zostaną poddane recyklingowi lokalnie. Kraków może zostać miastem znanym z nowych, ekstrawaganckich obiektów, budynków publicznych, w których tradycyjne praktyki budowlane są łączone z eksperymentalnymi nowymi technologiami i materiałami, np. drewnem i bambusem. Dziedzictwo jest podtrzymywane poprzez wykorzystanie elementów budowlanych starszych budynków, których rozbiórka była nieunikniona. Bodźcem do powstania tych pilotażowych budynków mogą być przetargi publiczne, na które miasto mogłoby się zdecydować. Może to stymulować sektor budowlany do odkrywania nowych możliwości i innowacji w ramach własnej działalności.

Wykraczając poza kwestie materiałowe i praktykę budowlaną, należałoby zrewidować cały proces rozwoju miast. Społeczności, deweloperzy, architekci, gmina i eksperci ds. środowiska naturalnego współpracują między innymi przy projektowaniu dzielnic, w których chcą mieszkać. Miasto mogłoby zachęcać, aby wszystkie dzielnice mogły oferować zróżnicowane typologie i modele mieszkań, a także wystarczające usługi publiczne, aby umożliwić rozwój gospodarstwu domowemu o zróżnicowanym stażu, dochodzie i składzie. W lokalnych sklepach i na targowiskach warto by była dostępna żywność z ogrodów uprawianych przez wspólnoty, z farm akwaponicznych i od większych producentów z obrzeży miasta. Należałoby również wzmacniać działania w kierunku zmian demograficznych, przywracających życie do centrum miasta.

W rezultacie możliwe będzie odwrócenie zjawiska suburbanizacji. Przestrzenie zajmowane obecnie przez sklepy turystyczne na Starym Mieście, mogły by być wykorzystywane jako miejsca pracy lokalnych artystów w ramach programów współpracy z lokalnymi muzeami, instytucjami kultury i szkołami artystycznymi.

Ośrodki i domy kultury mogą stać się bijącym sercem każdej dzielnicy. W tych miejscach członkowie społeczności będą mogli zdobywać umiejętności, naprawiać zepsute dobra, zgłaszać zainteresowanie uprawą lokalnego ogrodu wspólnotowego i korzystać z szeregu innych możliwości. Szkoły średnie i podstawowe mogłyby utrzymywać silny związek ze swoim dzielnicami poprzez lokalne programy edukacyjne. Dzieci korzystają z lokalnego ekosystemu i zasobów, aby stymulować ich kreatywność na wczesnym etapie, m.in. poprzez zajęcia z obszaru bio art na styku nauki i sztuki. Studenci mogą rozpowszechniać wiedzę, prowadząc wykłady w lokalnych salach wykładowych w ramach swoich programów nauczania i stosując ją w projektach, takich jak np. zwiększanie wydajności lokalnej farmy akwaponicznej lub gromadzenie danych do oceny bioróżnorodności jednej z miejskich ekostref, które można następnie publicznie udostępnić.

ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁĄCZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTWO



Wiele decyzji mogłoby być podejmowanych na poziomie społeczności dzięki programom budżetowania partycypacyjnego, w których w 2017 roku uczestniczyło tylko 5% mieszkańców. Do 2050 roku uczestniczenie w tym budżetowaniu mogłoby stać się ogólnie przyjętą normą. Większa odpowiedzialność lokalna mogłaby spoczywać na społeczności, która musiałaby mieć jednak możliwość konsultacji z radą doradczą złożoną z ekspertów różnych dziedzin, w tym urbanistyki, socjologii, ekologii itd. Innowacyjne modele własności mogą dać społecznościom kontrolę nad przestrzenią publiczną i przepływem lokalnych zasobów.

Rola samorządu terytorialnego na poziomie sąsiedztwa może ewoluować z planowania ogólnego w kierunku doradczym. Na wyższym poziomie różne wydziały miejskie mogłyby współpracować przy wdrażaniu miejskich usług użyteczności publicznej, takich jak centra zasobów i infrastruktura transportowa, inteligentnie wykorzystując ocenę ich efektów zewnętrznych i monitorowanie przepływu zasobów. Różne dzielnice byłyby postrzegane jako elementy uzupełniające się w szerszym systemie Krakowa, z których każda będzie odgrywać swoją rolę z wykorzystaniem jej unikalnych cech.

W dzielnice te należy płynnie wkomponować nowe przestrzenie publiczne, długie zielone bulwary i liniowe lasy - drogi przystosowane do spacerów i jazdy na rowerze.

Kraków może cieszyć się zróżnicowanym środowiskiem miejskim charakteryzującym się bogatą historią, zabudową zgodną z koncepcjami cyrkularnymi i dostępnością przestrzeni publicznych z różnymi modelami zarządzania i własności zorganizowanymi w ramach dzielnic, które są otwarte dla wszystkich ludzi, zwłaszcza tych, których praca jest fundamentalna dla funkcjonowania miasta.



ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I WŁĄCZAJĄCE BUDOWNICTWO WZMACNIAJĄCE SPOŁECZNOŚĆ LOKALNĄ

Wizja

Kraków zmierza w stronę zrównoważonego budownictwa opartego na zasadach obiegu zamkniętego, co zwiększa dobrobyt jego mieszkańców i zapewnia zdrowe ekosystemy miejskie. Miasto zamierza zintegrować zasady obiegu zamkniętego z nowym budownictwem i uwzględnić je w remontach i renowacjach. Adaptacja istniejących zasobów budynkowych wywołuje czasami mniejsze skutki niż rozbiórka. Pewną rolę mogą tu odegrać zamówienia publiczne i elastyczne przepisy o zagospodarowaniu terenu. Zarówno redukcja odpadów z budownictwa i rozbiórki, jak i recykling materiałów budowlanych umożliwiając odzyskanie najwięcej z wartości, mogą zmniejszyć oddziaływanie branży budowlanej. Interesariusze pragną również iść w stronę materiałów pochodzenia biologicznego. Miasto pragnie sprzyjać tworzeniu zróżnicowanych, dostępnych cenowo miejsc do zamieszkania wyposażonych w udogodnienia i przestrzeń publiczną dla każdego.








Gdzie zacząć - wyróżnione ambicje

1. Przekształcenie istniejących zasobów budowlanych.
2. Redukcja zużycia materiałów budowlanych mających poważne skutki dla środowiska.
3. Uwzględnienie zasad obiegu zamkniętego w nowych inwestycjach budowlanych.





Powiązane dokumenty strategiczne

- Miejski Program Rewitalizacji Krakowa
- Plan Adaptacji Miasta Krakowa do Zmian Klimatu do Roku 2030
- Planu Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022

Działania

-  **D12** Modernizacja istniejących budynków do norm wydajności energetycznej.
-  **D13** Zlecenie przekształcenia pustostanów biurowych w mieszkania.
-  **D14** Centrum budownictwa do składowania i wymiany odzyskanych materiałów budowlanych.
-  **D15** Pilotażowa budowa budynku użyteczności publicznej opartego na materiałach organicznych.
-  **D16** Przyjęcie wydajności energetycznej w regulacjach dotyczących nowych inwestycji w budynkach użyteczności publicznej.
-  **D17** Paszporty materiałowe.
-  **D18** Wymaganie wnoszenia wszystkich nowych budynków zgodnie z zasadami obiegu zamkniętego.

LEGENDA

-  Polityka
-  Gospodarka
-  Współpraca
-  Fizyczna implementacja



PRZEKSZTAŁCENIE ISTNIEJĄCEGO ZASOBU BUDOWLANEGO

Kluczowe działania

D12 Modernizacja istniejących budynków do norm wydajności energetycznej.

Remont wszystkich budynków w Krakowie, które nie spełniają podstawowych norm wydajności energetycznej.

- **Wpływ:** Zmniejszenie zużycia energii i zależności od paliw kopalnych.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, właściciele domów i mieszkań.
- **Warunki umożliwiające:** Przepisy dotyczące norm wydajności energetycznej, dotacje modernizacyjne, informacje o opcjach ogrzewania.

D13 Zlecenie przekształcenia pustostanów biurowych w mieszkania.

Zwiększenie zasobu mieszkaniowego poprzez wdrożenie alternatywnego wykorzystania istniejących budynków (jak nadmiarowe biura) rozważanych do rozbiórki pomaga zredukować wpływ nowych inwestycji na środowisko. W świetle rosnącej tendencji pracy zdalnej może się zwolnić większa powierzchnia biurowa.

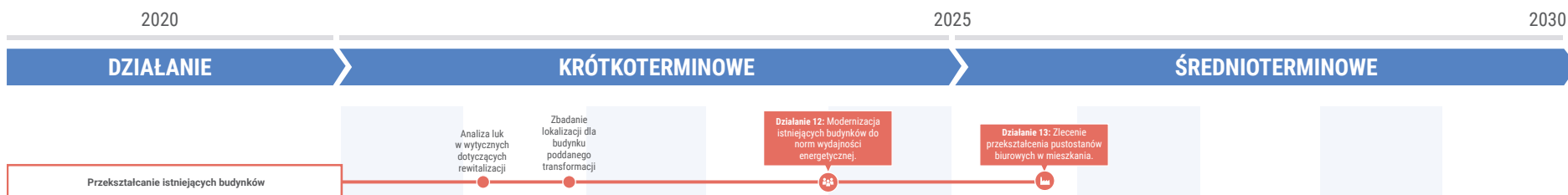
- **Wpływ:** Redukcja odpadów budowlanych, redukcja rozrostu zabudowy podmiejskiej.
- **Współpraca interesariuszy:** Deweloperzy, samorząd gminny.
- **Warunki umożliwiające:** Elastyczne warunki zagospodarowania terenu, zachęty finansowe do przeprowadzania adaptacji budynków.

Gdzie szukać inspiracji?

De Groene Grachten. De Groene Grachten to organizacja w Amsterdamie, która została powołana do życia, aby szczególnie stymulować zrównoważoną renowację historycznych budynków i zabytków, takich jak budynki wzdłuż historycznych kanałów Amsterdamu.



Imperial Plaza, Toronto. Centrala Imperial Oil Ltd, która przez lata stała opustoszała, została przekształcona w kondyminium dla mieszkańców Toronto.





ZMNIEJSZENIE ZUŻYCIA MATERIAŁÓW BUDOWLANÝCH MAJĄCYCH POWAŻNE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA (1/2)

Kluczowe działania

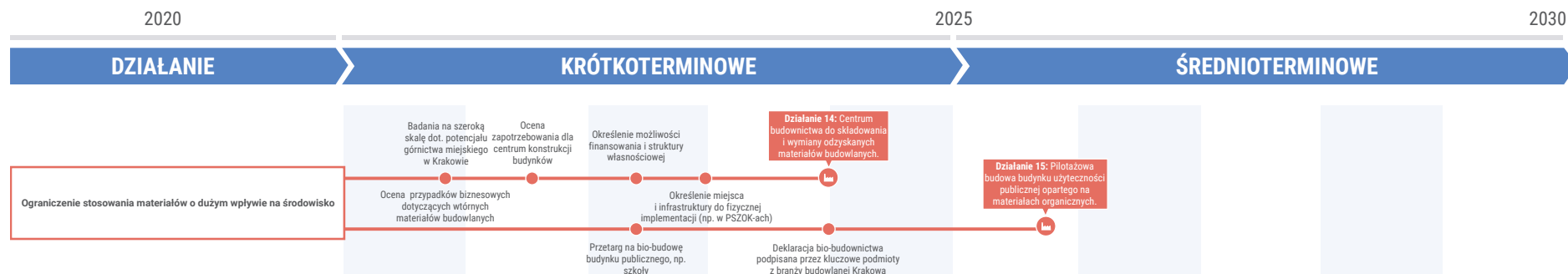
D14 Centrum budownictwa do zbierania i wymiany odzyskanych materiałów budowlanych.

Centra te, dzięki zbieraniu materiałów budowlanych odzyskanych z rozbiórki, umożliwiają podmiotom ponowne wykorzystanie tych wyrobów w nowych inwestycjach budowlanych w mieście. PSZOK-i mogą odegrać rolę, monitorując odpady budowlane, dokonując upcyklingu materiałów z potencjałem do ponownego wykorzystania i przechowując te materiały, aż będą potrzebne do nowych projektów budowlanych. Pozwoli to również zredukować emisje związane z logistyką branży budowlanej.

- **Wpływ:** Polepszenie współpracy między stronami, zmniejszenie zużycia nowych materiałów w budownictwie.
- **Współpraca interesariuszy:** Deweloperzy, przedsiębiorstwa związane z budownictwem, samorząd gminny.
- **Warunki umożliwiające:** Przestrzeń i logistyka rozwoju centrum budownictwa, współpraca.

Gdzie szukać inspiracji?

Centrum ReBuilding, Seattle, USA. Centrum ReBuilding to największe w Ameryce Północnej centrum odzysku materiałów budowlanych. Oprócz zbierania materiałów budowlanych, centrum koncentruje się na szkoleniu społeczności w zakresie stolarki, hydrauliki i napraw.





ZMNIEJSZENIE ZUŻYCIA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH MAJĄCYCH POWAŻNE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA

Kluczowe działania

D15 Pilotażowa budowa budynku użyteczności publicznej opartego na materiałach organicznych.

Wykorzystywanie materiałów organicznych jako podstawy do budowy, np. wykorzystanie drewna zamiast betonu czy wykorzystanie odpadów organicznych do tworzenia substytutów tworzyw sztucznych na bazie grzybni. Wiedza i świadomość nowych materiałów może pochodzić z Laboratorium Zielonego Budownictwa (Działanie 10). Gmina może zorganizować zielone zamówienia publiczne. Może to pobudzić branżę budowlaną i stać się znakiem rozpoznawczym budownictwa cyrkularnego.

- **Wpływ:** Zmniejszenie zależności od materiałów szkodliwych dla środowiska.
- **Współpraca interesariuszy:** Uczelnie i ośrodki badawcze, deweloperzy, samorząd gminny.
- **Warunki umożliwiające:** Świadomość i akceptacja wśród mieszkańców i deweloperów.

Gdzie szukać inspiracji?

Słowenia - największy drewniany budynek.
Stworzony w ramach projektu finansowanego przez UE, instytut badawczy *InnoRenew* rozpoczął budowę nowego budynku badawczego, wykorzystując innowacyjne metody konstrukcji drewnianych. Budynek będzie funkcjonował jako żywe laboratorium, szerzące wiedzę na temat materiałów odnawialnych w budownictwie.





WDROŻENIE ZASAD OBIEGU ZAMKNIĘTEGO DO NOWYCH INWESTYCJI BUDOWLANYCH (1/2)

Kluczowe działania

D16 Przyjęcie wydajności energetycznej w regulacjach dotyczących nowych inwestycji w budynkach użyteczności publicznej.

Włączenie norm energetycznych do wytycznych realizacji inwestycji budynków użyteczności publicznej pomoże zredukować emisje sektora publicznego, jednocześnie wzmacniając potencjał zielonego budownictwa w lokalnej branży budowlanej.

- **Wpływ:** Mniejsze emisje z ogrzewania budynków.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny.
- **Warunki umożliwiające:** Zmiana przepisów.

D17 Paszporty materiałowe

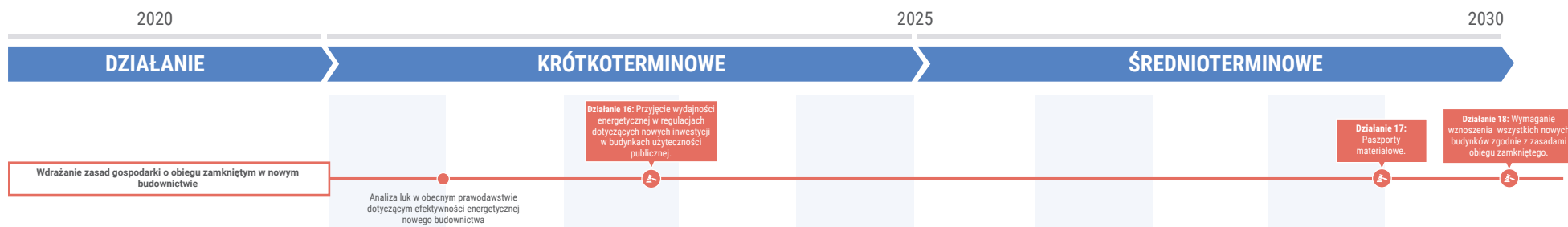
Wymaganie paszportów w nowych inwestycjach pomaga monitorować przepływ materiałów budowlanych w czasie. Umożliwi to przyszłym budowniczym uzyskanie rzetelnych informacji o potencjalnych materiałach możliwych do odzyskania podczas rozbiórki i będzie zachęcało do uwzględniania rozbiórki w projektach architektonicznych.

- **Wpływ:** Zapewnienie uzyskania wysokiej wartości z recyklingu odpadów budowlanych w przyszłości.
- **Współpraca interesariuszy:** Władze centralne i deweloperzy,
- **Warunki umożliwiające:** Dysponowanie technologią i otwartymi protokołami danych.

Gdzie szukać inspiracji?

Cyrkularne standardy

Miasto Amsterdam implementowało zasady cyrkularnych przetargów (tj. wykonanie cyrkularnych projektów budowlanych) do sześciu cyrkularnych projektów budowlanych.





WDROŻENIE ZASAD OBIEGU ZAMKNIĘTEGO DO NOWYCH INWESTYCJI BUDOWLANYCH (2/2)

Kluczowe działania

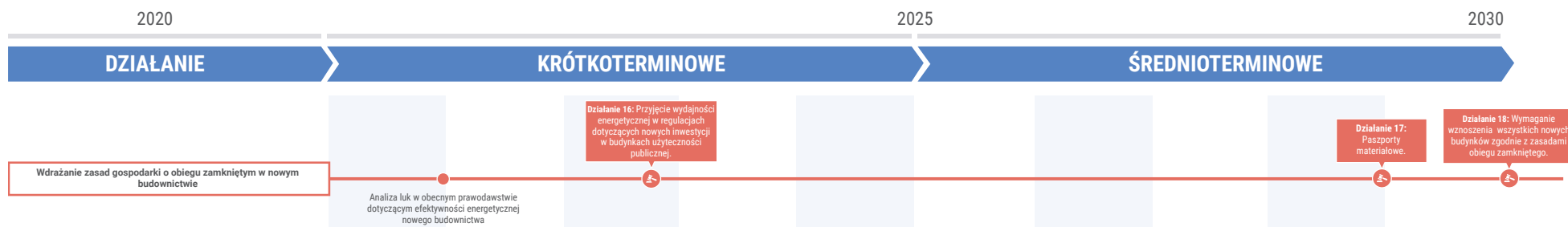
D18 Wymaganie wznoszenia wszystkich nowych budynków zgodnie z zasadami obiegu zamkniętego.

Stworzenie norm obiegu zamkniętego dla wszystkich nowych inwestycji budowlanych w tym paszporty materiałowe, normy wydajności energetycznej i cele w obszarze wykorzystania materiałów wtórnych.

- **Wpływ:** Redukcja emisji i odpadów z budownictwa.
- **Współpraca interesariuszy:** Władze centralne i wszystkie podmioty z branży budowlanej.
- **Warunki umożliwiające:** Infrastruktura, rynki wyrobów obiegu zamkniętego.

Gdzie szukać inspiracji?

Paszporty materiałowe. Madaster jest platformą online, która umożliwia przechowywanie danych o nieruchomościach. Platforma nadaje tożsamość materiałom wykorzystywanym w budownictwie, umożliwiając ponowne wykorzystanie ich dużej wartości. W ramach unijnego projektu BAMB tworzona jest podobna platforma, której celem jest zapewnienie kompleksowej obsługi sektora budowlanego.



KLUCZOWE WSKAŹNIKI WYDAJNOŚCI (KPI) I CELE

CEL - MIASTO Z EKOSYSTEMEM PRZYJAZNYM DLA LUDZI I INNYCH GATUNKÓW		KPI - MIASTO Z EKOSYSTEMEM PRZYJAZNYM DLA LUDZI I INNYCH GATUNKÓW
1. Ochrona zasobów naturalnych.		Powierzchnia zielonych obszarów miasta objętych ochroną prawną [ha].
2. Tworzenie przestrzeni dla rozwoju naturalnych ekosystemów.		Powierzchnia przeznaczona na naturalne ekosystemy [ha].
3. Czysta woda i powietrze oraz niskie narażenie na zanieczyszczenia.		Poziomy zanieczyszczeń (NOx, PM ₁₀ , PM _{2.5} , BOD, QALY) [w zależności od miernika].
4. Równy dostęp do terenów zielonych dla wszystkich mieszkańców.		Odsetek mieszkańców żyjących w bliskiej odległości (5 minut marszem) do terenu zielonego [%].
5. Zdrowe i lokalne łańcuchy dostaw dla żywności.		Liczba miejskich przedsięwzięć rolniczych [szt]. Powierzchnia miasta w hektarach przewidziana na miejskie przedsięwzięcia rolne [ha]. Liczba miejskich programów wspierających lokalne i miejskie rolnictwo [szt.].
6. Minimalizacja zużycia toksycznych substancji w przemyśle.		Zużycie substancji toksycznych stosowanych w przemyśle [Mg/PLN; produkt miejski brutto].
7. Minimalizacja ryzyka powodzi poprzez zwiększenie miejskiej wydajności odwadniania i retencji wody.		Odsetek przestrzeni zielonych i powierzchni przepuszczalnych w mieście [%]. Możliwość retencji wody w mieście dzięki inicjatywom takim jak zielone dachy, podziemne zbiorniki wodne oraz wodne skwery [m ³ /m ²].

MIASTO Z EKOSYSTEMEM PRZYJAZNYM DLA LUDZI I INNYCH GATUNKÓW



W 2050 roku Kraków może stać się prawdziwym przykładem tego, jak miasta mogą optymalizować swoją integrację ze środowiskiem naturalnym. Symbiotyczna relacja między ludźmi a przyrodą pozostawia przestrzeń dla rozwoju flory i fauny w granicach miasta, a także ogranicza negatywny wpływ na ekosystem planety jako całości. Należy uświadomić sobie, że oddzielenie przyrody od miasta nie jest już możliwe. Ekstremalne zjawiska pogodowe wywołane zmianą klimatu ujawniły się szybciej niż przewidywano i skłaniają nas do jak najszybszego przejścia na odporniejszy system, u którego podstaw leży sprzyjanie rozwojowi bioróżnorodności.

Kraków już zdał sobie sprawę, że aby naturalne ekosystemy mogły się dobrze rozwijać, potrzebne są odpowiednie warunki. W celu ich osiągnięcia konieczne jest aktywne wdrażanie narzędzi ograniczających zanieczyszczenie, których źródłem są przede wszystkim zanieczyszczenia napływające z gmin ościennych, gdzie spalane są paliwa kopalne.

W przyszłości każdy mieszkaniec Krakowa będzie oddychać czystym powietrzem, a miasto może stać się domem dla zdrowego społeczeństwa, ale także dla wielu gatunków roślin i zwierząt. Wskazane jest rozszerzenie istniejących już programów rekultywacji gleby, takich jak te dofinansowane z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w celu stworzenia odpowiednich warunków środowiskowych potrzebnych do rozwoju lokalnych ekosystemów. Władze miejskie współpracują z prywatnymi fundatorami, środowiskiem akademickim i organizacjami pozarządowymi w celu powołania funduszu, który będzie koncentrować się na tworzeniu terenów zielonych o wysokiej jakości. Każda lokalna społeczność i miejska inicjatywa mogłyby ubiegać

się o fundusze na wspomaganie różnorodności biologicznej oraz tworzenie obszarów retencyjnych, rekreacyjnych lub zrównoważonych praktyk rolnictwa Miejskiego.

Miasto mogłoby odgrywać aktywną rolę w stymulowaniu poszerzania dostępnej przestrzeni publicznej i ułatwianiu lokalnym społecznościom zarządzania tą przestrzenią w ich sąsiedztwie, dzięki wykorzystaniu elastycznych przepisów zagospodarowania przestrzennego. Poczucie, że jest się właścicielem przestrzeni publicznej, może doprowadzić do zmiany świadomości mieszkańców Krakowa. Mieszkanie bliżej natury i doświadczanie pożytków z korzystania z ekosystemu, w tym z możliwości uprawy żywności w ogrodach należących do wspólnot mieszkańców, może wzbudzić poczucie sprawczości i odpowiedzialności. Może znaleźć to również odzwierciedlenie w ograniczeniu zjawiska zaśmiecania i w minimalizacji zużycia zasobów ogółem na poziomie gospodarstw domowych.

Miasto rozszerzyło istniejące tereny zieleni miejskiej, przeciętna wielkość wynosi 240 m² na mieszkańca, uzupełniając je o sieć mniejszych terenów zielonych, z których część tworzy ekosfery przez połączenie zielonymi korytarzami, często integrującymi budynki i przestrzeń publiczną. Działania miasta są ukierunkowane na ograniczenie ruchu samochodowego w centrum miasta na rzecz jego obrzeży. Mogłoby to wywołać rewolucję w projektowaniu urbanistycznym, uwalniając znaczne przestrzenie miejskie. Dominacja parkingów i dróg wielopasmowych może być zastąpiona korytarzami zapewniającymi mieszkańcom możliwość bezpiecznego poruszania się między dzielnicami. Zwiększona powierzchnia przepuszczalna

w połączeniu z adaptacyjnym projektem urbanistycznym mogłaby podnieść odporność miasta na ekstremalne zjawiska pogodowe. Brzegi Wisły, Drwinki i Wilgi są dostępne dla mieszkańców, z kolei przy niesprzyjającej pogodzie tereny te mogłaby zajmować woda.

Nowa Huta może stać się świetnym przykładem wdrażania tego typu narzędzi. Dzielnica ta, niegdyś narażona na powódź, dziś prezentuje unikatowe połączenie dziedzictwa kulturowego z wysokiej jakości naturalnym ekosystemem i wykorzystuje dachy oraz postindustrialne budynki do gromadzenia wody dzięki systemowi zielonych dachów. Kraków zobowiązał się do podwojenia powierzchni lasów miejskich do 2030 r. W przyszłości można osiągnąć nawet trzykrotne zwiększenie ich powierzchni. Miasto ma szansę zostać wiodącym podmiotem inicjującym zarządzanie środowiskiem naturalnym. Kraków mógłby dawać przykład całemu regionowi, przyjmując strategię rozwoju miejskiego, która ogranicza rozrastanie się aglomeracji i promuje koncepcję miasta zwartej, a jednocześnie zwracając dotychczas zajęte tereny, na których bez zakłóceń będzie mogła rozwijać się bioróżnorodność. W przyszłości miejsca te mogą być odwiedzane przez rzesze mieszkańców Krakowa.



MIASTO ZE ZDROWYM EKOSYSTEMEM DLA WSZYSTKICH GATUNKÓW

Wizja

Kraków może stać się tętniącym życiem miastem z czystym powietrzem i wodą, rozległymi terenami zielonymi i przystępnymi cenowo mieszkaniami. Czysty system transportu publicznego połączy zarówno mieszkańców w obrębie miasta, jak i podmiejskie tereny przyrodnicze. Spójność społeczna w mieście pobudzana będzie przez wydarzenia społeczne i wspólne udogodnienia.







Gdzie zacząć - wyróżnione ambicje

1. Tworzenie dostępnych terenów zielonych dla wszystkich mieszkańców.
2. Ochrona wysokiej jakości otoczenia naturalnego.
3. Promowanie korzystania z rozwiązań inspirowanych przyrodniczo.





Powiązane dokumenty strategiczne

- Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022.
- Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów.
- Miejski Program Rewitalizacji Krakowa.

Działania

-  **D19** Pilotażowe przekształcenie parkingów w tereny zielone.
-  **D20** Zintegrowana sieć terenów zielonych na terenach publicznych.
-  **D21** Pilotażowy projekt rewitalizacji terenów zdegradowanych.
-  **D22** Ogólnomiejski program rozwoju rozwiązań inspirowanych przyrodniczo.
-  **D23** Utworzenie zielonego dachu na budynkach przemysłowych w Nowej Hucie.
-  **D24** Tworzenie lokalnej kultury produkcji żywności.

LEGENDA

-  Polityka
-  Gospodarka
-  Współpraca
-  Fizyczna implementacja



TWORZENIE TERENÓW ZIELONYCH DOSTĘPNYCH DLA WSZYSTKICH MIESZKAŃCÓW

Kluczowe działania

D19 Pilotażowe przekształcenie parkingów w tereny zielone.

Przekształcenie parkingów w tereny zielone zapewnia zdrowe i dostępne przestrzenie dla mieszkańców Krakowa w gęsto zaludnionych dzielnicach.

- **Wpływ:** Zwiększenie powierzchni terenów zielonych w śródmieściu, wypychające samochody z centrum miasta.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, mieszkańcy, szkoły projektowania.
- **Warunki umożliwiające:** Akceptacja mieszkańców, alternatywna infrastruktura transportowa.

D20 Zintegrowana sieć terenów zielonych na terenach publicznych.

Połączenie i rozszerzenie krakowskich parków w sieć połączonych terenów zielonych może przynieść różne korzyści miejskiej florze, faunie i zdrowiu ludzi. Oprócz potencjalnych korzyści dla różnorodności biologicznej w mieście, odpowiednio zaprojektowane zielone korytarze mogą zmniejszyć letnie upały, zapewnić wentylację i zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza.

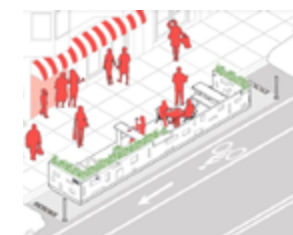
- **Wpływ:** Zachowanie lokalnej bioróżnorodności.
- **Współpraca interesariuszy:** Samorząd gminny, władze centralne.
- **Warunki umożliwiające:** Elastyczne przepisy o zagospodarowaniu przestrzennym, dotacje władz centralnych np. Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

Gdzie szukać inspiracji?

Od parkingów do miejskich parków. W Dallas przekształcono parking o powierzchni 1.21 ha w park publiczny i miejsce spotkań w centrum miasta. Podobne przemiany dokonują się także w innych miastach, takich jak Santa Monica, Chicago czy Waszyngton.



Projekt Parklet. Transformacje parkingów nie zawsze muszą być drogimi i dużymi projektami. Tymczasowe pop-up parki i parklety wzdłuż chodników zostały wdrożone przez grupy obywateli w San Francisco i obecnie rozprzestrzeniają się w miastach na całym świecie.





OCHRONA ŚRODOWISKA NATURALNEGO WYSOKIEJ JAKOŚCI

Kluczowe działania

D21 Pilotażowy projekt rewitalizacji terenów zdegradowanych.

Program skoncentrowany na wykorzystaniu zdegradowanych terenów przemysłowych może zmniejszyć presję na zajmowanie przestrzeni rolnych i ograniczyć rozrost obszarów podmiejskich, zapewniając zachowanie naturalnych zasobów wokół miasta. Miasto mogłoby przygotować zamówienia publiczne, które stanowią wyzwanie dla interdyscyplinarnego konsorcjum.

- **Wpływ:** Zachowanie istniejących terenów zielonych.
- **Współpraca interesariuszy:** Deweloperzy, samorząd gminny, społeczności lokalne.
- **Warunki umożliwiające:** Elastyczne regulacje zagospodarowania przestrzennego, planowanie z uwzględnieniem partycypacji społecznej.

Gdzie szukać inspiracji?

De Ceuveel to zrównoważony park biurowy zbudowany na terenie dawnej stoczni w Amsterdam North, w którym znajduje się 17 miejsc pracy i popularna kawiarnia. Stanowi przykład, jak przekształcić teren poprzemysłowy (ze skażonymi terenami) w obszar mieszkalno-handlowy o mieszanym przeznaczeniu.



Zielona sieć Regionu Glasgow. Zielona Sieć Regionu Glasgow jest doskonałym przykładem strategicznego i wielofunkcyjnego projektu zielonej infrastruktury, łączącego istniejące tereny zielone na ośmiu terytoriach regionalnych. Plany doprowadzą między innymi do powstania ponad 3500 ha nowego parku na opuszczonym terenie i ponad 1000 km nowych ścieżek do rekreacji publicznej.



Strona www.Blueprint





PROMOWANIE KORZYSTANIA Z ROZWIĄZAŃ INSPIROWANYCH PRZYRODNICZO (1/2)

Kluczowe działania

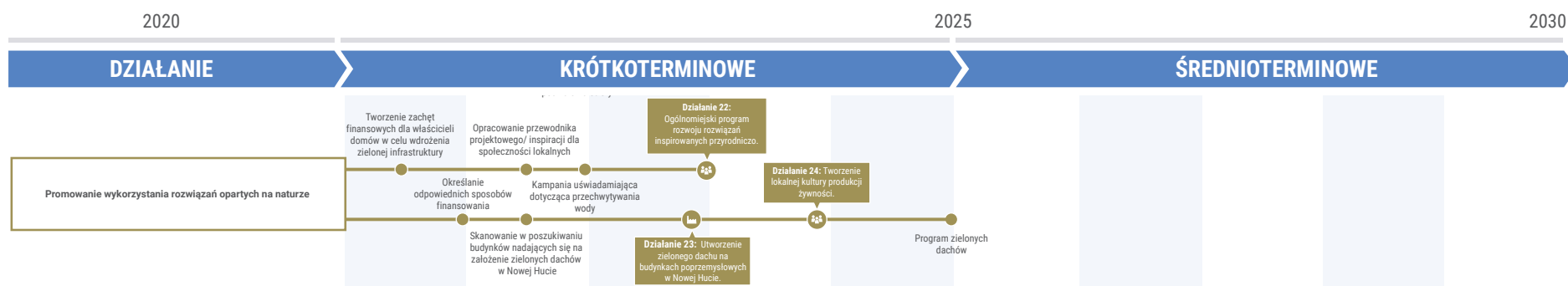
D22 Ogólnomiejski program rozwoju rozwiązań inspirowanych przyrodniczo.

Dzielnicowe ogrody deszczowe czy zbiorniki retencyjne rozproszone po całym mieście mogą poprawić odprowadzanie wody z terenów miejskich, zapewniając mieszkańcom dostęp do stref zielonych.

- **Wpływ:** Funkcja przeciwpowodziowa, powiększanie terenów zielonych w mieście.
- **Współpraca interesariuszy:** Inicjatywy społeczne, samorząd gminny, deweloperzy.
- **Warunki umożliwiające:** Zachęty podatkowe, dotacje, wsparcie gminne.

Gdzie szukać inspiracji?

Ogrody deszczowe w Austrii. Wiele gmin w Austrii, np. Ober-Grafendorf doświadcza wzrostu ulewnych opadów i powodzi. Jako alternatywę opartą na przyrodzie dla kosztownej rozbudowy kanalizacji, miasto zbudowało różne małe „*DrainGardens*” wzdłuż miejskich ulic, które wychwytyją i powoli odprowadzają nadmiar wody deszczowej.





PROMOWANIE KORZYSTANIA Z ROZWIĄZAŃ INSPIROWANYCH PRZYRODNICZO (2/2)

Kluczowe działania

D23 Utworzenie zielonego dachu na budynkach poprzemysłowych w Nowej Hucie.

Zielone dachy w dzielnicy Nowa Huta mogą zatrzymywać wodę i zmniejszać zagrożenie powodziowe.

- **Wpływ:** Funkcja przeciwpowodziowa, powiększanie terenów zielonych w mieście, wychwytywanie wody.
- **Współpraca interesariuszy:** Społeczności lokalne, samorząd gminny, architekci.
- **Warunki umożliwiające:** Dotacje i możliwości finansowania.

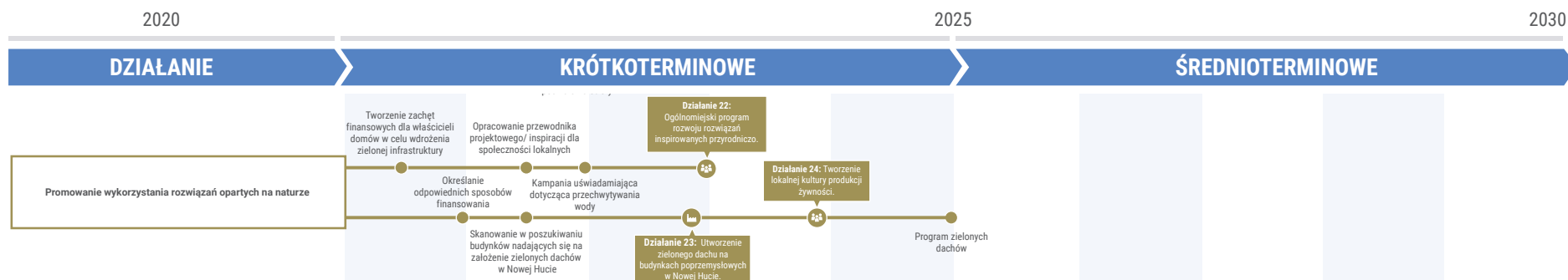
D24 Tworzenie kultury lokalnej produkcji żywności.

Budowa świadomości znaczenia lokalnej produkcji żywności poprzez publiczne kampanie i zwiększenie dostępności miejskich ogrodów warzywnych.

- **Wpływ:** Zwiększenie spożycia lokalnej żywności.
- **Współpraca interesariuszy:** Inicjatywy miejskie, branża rolna, samorząd gminny.
- **Warunki umożliwiające:** Publiczne kampanie na rzecz bezpieczeństwa żywności miejskiej.

Gdzie szukać inspiracji?

Hamburg's Green Roof Strategy. Miasto Hamburg w Niemczech wdrożyło program motywacyjny, który zapewnia dotacje właścicielom domów, którzy montują zielone dachy na swoich budynkach. Kwota dotacji jest związana z wielofunkcyjnością i jakością zielonego dachu, co daje przewagę projektom o wyższym wychwytywaniu wody deszczowej lub wytwarzaniu energii słonecznej.





KLUCZOWE WSKAŹNIKI WYDAJNOŚCI (KPI) I CELE

CEL - ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁĄCZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTWO	KPI- ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁĄCZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTWO
1. Społecznie spójne i kultywujące silne więzi społeczne między mieszkańcami miasta.	<p>Odsetek mieszkańców biorących udział w wydarzeniach społecznych lub zaangażowanych w zorganizowane społeczności [%].</p>
2. Uwzględnianie celów mieszkańców i społeczności w strategii rozwoju.	<p>- Liczba konsultacji społecznych na dzielnicę poruszających temat celów strategicznych rozwoju miasta [szt]. - Odsetek członków społeczności w grupach eksperckich pracujących nad strategią rozwoju [%].</p>
3. Kraków ustala liczbę mieszkań socjalnych na dzielnicę.	<p>Stosunek mieszkań socjalnych i powstałych w zrównoważony sposób do wszystkich nowo powstałych budynków mieszkalnych [%].</p>
4. Materiały wtórne w budownictwie .	<p>Odsetek materiałów budowlanych z recyklingu używanych w Krakowie [%].</p>
5. Polityka zagęszczania tkanki miejskiej (jako alternatywę do przestrzennej ekspansji miasta na sąsiadujące tereny zielone i rolnicze).	<p>-Gęstość zaludnienia [osoby/km²]; -Powierzchnia gruntów zielonych i rolniczych zamienionych na grunty budowlane [ha].</p>
6. Stosowanie zasad zielonych zamówień publicznych dla przestrzeni miejskich i komunalnych nieruchomości	<p>- Odsetek przetargów uwzględniających wymagania środowiskowe w całości przetargów miasta [%]. - Masa wtórnych surowców budowlanych zużytych na rok [Mg/rok].</p>
7. Poprawa jakości infrastruktury rowerowej.	<p>Długość ścieżek rowerowych [km].</p>
8. Maksymalizacja wydajności energetycznej budynków.	<p>Masa emisji gazów cieplarnianych przez zabudowę mieszkalną, komercyjną i publiczną [Mg CO₂/rok].</p>

06 Strategie biznesowe- studia przypadków



CENTRUM BUDOWLANE Z INTELIGENTNĄ KRUSZARKĄ DO PRZETWARZANIA BETONU NA WYSOKOWARTOŚCIOWY MATERIAŁ

Wprowadzenie

Aby przejść w kierunku cyrkularnego łańcucha budowlanego w Krakowie, można stworzyć centrum budowlane. Oprócz przechowywania materiałów, w centrum może znajdować się inteligentna kruszarka do betonu. Ta technologia jest opisana poniżej. Beton ma zdecydowanie największy udział wśród materiałów stosowanych w krakowskim budownictwie. Zużywa się go co roku około 1050 Mg. Zwykle beton stanowi również największy strumień materiałów z rozbiórki. W Krakowie ta frakcja wychodzących odpadów betonowych z rozbiórki wynosi około 22 000 Mg. Jednak udział betonu w odpadach rozbiórkowych jest stosunkowo niewielki, wskazując na to, że ten strumień odpadów pozostaje obecnie w dużym stopniu nierejestrowany. Ponadto, odpady betonowe są regularnie przerabiane na niskiej jakości materiał nadający się na podbudowę w przedsięwzięciach infrastrukturalnych, np. w inwestycjach drogowych.

Szanse

Kraków może zastosować nowe technologie, takie jak Smart Crushing, co umożliwi przetworzenie odpadu betonowego z przedsięwzięć budowlanych i rozbiórek na materiał o wyższej jakości. Technologia ta wykorzystuje mechanizm przesiewania i kruszenia do oddzielania frakcji cementowej z granulatu betonowego, pozwalając uzyskać do 50% „nowego cementu” z odpadu betonowego. Odzyskiwany beton i cement mogą

znacząco zredukować emisję CO₂ związaną z budownictwem w Krakowie. Jednocześnie technologia ta może przyczynić się do stworzenia nowych miejsc pracy dla członków społeczności.

Bariery i wymagania

Wdrożenie rozwiązania takiego jak Smart Crusher, będzie wiązało się z pokonaniem kilku barier i wymagań, aby zapewnić jego pomyślne działanie. Na przykład, w tej chwili przepływ odpadów betonowych wydaje się zbyt mały, aby osiągnąć masę krytyczną umożliwiającą maszynie pracę z optymalną wydajnością. Oczekuje się jednak, że ilość odpadów betonowych jest znacznie zaniżona. Dla zapewnienia solidniejszego uzasadnienia biznesowego, niezwykle ważne jest, aby najpierw uzyskać lepszy wgląd w dokładną ilość odpadów betonowych dostępnych dla maszyny.

Sama technologia będzie wymagać znacznej inwestycji początkowej wynoszącej około 1 mln euro, ale może zostać zwrócona w ciągu około 5 lat przy minimalnej wydajności. Po osiągnięciu wyższej wydajności okres zwrotu może wynieść nawet 2 lata.

Kolejnym warunkiem powodzenia operacji jest odpowiednia infrastruktura. Smart Crusher powinien być łatwo dostępny dla wszystkich wykonawców,

którzy wytwarzają znaczną ilość odpadów betonowych. Należy również zachęcać wykonawców do dostarczania betonu, na przykład poprzez rekompensatę finansową za dostawę lub udziały w firmie Smart Crusher.

Na koniec ważne jest, aby wybrać praktyczną lokalizację (np. połączyć z istniejącym PSZOK-iem) i zaangażować odpowiednich partnerów. Wykonawcy i inne firmy budowlane, które wytwarzają duże ilości odpadów betonowych, mogą być interesującymi partnerami.

CENTRUM PRZETWARZANIA ŻYWNOŚCI

Wprowadzenie

Co roku mieszkańcy Krakowa, turyści, goście i osoby dojeżdżające do pracy generują 22 930 Mg odpadów spożywczych. Krakowianie zaczynają zdawać sobie sprawę ze znaczenia redukcji ilości generowanych odpadów żywnościowych. Z pomocą inicjatyw takich jak [Too Good to Go Krakow](#) i [Zero Waste Krakow](#), ta istotna kwestia przyciąga coraz większą uwagę.

Kraków może przestawić się z systemu marnotrawienia żywności na sposób gospodarowania, w którym żywność niewykorzystana traktowana jest jako wysokiej jakości zasób. Centrum przetwarzania żywności w Krakowie będzie rozwiązywało ten problem w sposób wyrafinowany, poprzez rewaloryzację żywności niewykorzystanej z krakowskich supermarketów przy jednoczesnym zwiększeniu przekonania o konieczności redukcji odpadów żywnościowych wśród krakowian, turystów i gości.

Szanse

Centrum przetwarzania żywności w Krakowie może być powiązane lub współpracować z dużą siecią supermarketów w Krakowie, jak np. Auchan, Carrefour czy Kaufland. Wykorzystana zostanie supermarketowa sieć dystrybucji i transportu. niesprzedane owoce, warzywa i ziemniaki, które nie dotrą do supermarketu, będą gromadzone w centrum dystrybucyjnym w otoczeniu Krakowa. Spółdzielnia lokalnych przedsiębiorców odbiera niesprzedane produkty i sortuje produkty możliwe do wykorzystania we własnej sortowni. Chleb, ser, jaja zbliżające się do daty przydatności do spożycia

oraz niesprzedane mięso i ryby są odbierane bezpośrednio ze sklepów, a dodatkowe produkty - odzyskiwane z lokalnych targowisk spożywczych, takich jak Plac Imbramowski, Hala Targowa i Targ Pietruszkowy. Produkty transportowane są z sortowni pojazdami elektrycznymi do lokalnych barów i restauracji na tłoczonym, pełnym turystów Starym Mieście. Tam lokalni kucharze przekształcają produkty w wyśmienite dania, zadziwiając gości tym, jak smaczna może być żywność, która miała zostać zmarnowana.

Bariery i wymagania

Aby rozpocząć wdrażanie tej koncepcji, wyznaczona sieć supermarketów musiałaby przejąć inicjatywę, przyjmując ten model biznesowy. Ponieważ będzie to pionierska inicjatywa, znalezienie sieci supermarketów chętnych do zainwestowania w centrum może stanowić wyzwanie. Pierwszym i kluczowym krokiem dla tych sieci jest sporządzenie mapy codziennych zmarnowanych towarów konsumpcyjnych, zarówno przed ich wejściem do supermarketu, jak i w nim samym. Ma to na celu oszacowanie dziennych dostaw do restauracji w centrum przetwarzania żywności.

Po drugie, sieć supermarketów musiałaby wskazać centrum dystrybucyjne w pobliżu miasta, w którym niesprzedane produkty konsumpcyjne będą wybierane i transportowane do drugiego centrum selekcji (należącego do samego centrum).

Po trzecie, inicjatorzy będą musieli zidentyfikować przestrzeń, w której można by zlokalizować krakowskie cyrkularne centrum gastronomiczne.

Ponieważ centrum będzie drogowskazem do podnoszenia świadomości, mogłoby być zlokalizowane centralnie, z dobrą dostępnością zarówno dla mieszkańców i gości, np. na Starym Mieście.

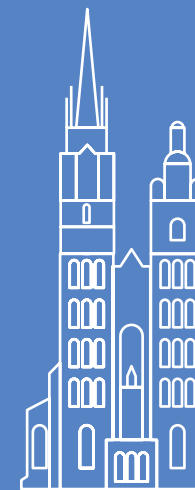
Ponadto restauracja wymagać będzie wykwalifikowanych, lokalnych szefów kuchni, którzy są ciekawi eksperymentowania z codziennie zmieniającymi się produktami. Po ustanowieniu łańcucha dostaw od centrum dystrybucji do restauracji cyrkularne centrum żywnościowe może szukać dodatkowych partnerów (dostawców niesprzedanej żywności, takich jak rynki, piekarnie i sklepy spożywcze), aby dostarczać kolejne składniki.

Wymagania dla Centrum przetwarzania żywności:

- jedna pionierska sieć supermarketów;
- jedno centrum dystrybucyjne w okolicach Krakowa;
- jeden punkt selekcyjny w granicach miasta (min. 150 m²);
- jeden centralnie położony lokal w gęsto zaludnionym / odwiedzanym obszarze miasta (co najmniej 100 m²);
- jeden duży elektryczny pojazd transportowy, dostępny przez sześć dni w tygodniu;
- jeden mały elektryczny pojazd transportowy, dostępny przez sześć dni w tygodniu.

Analiza stanu obecnego

Sekcja B



POLITYKA: TU CHCĘ ŻYĆ

Obecna strategia rozwoju Krakowa (4) opisuje wielopoziomowe podejście do budowania przyszłości miasta. Wiele narzędzi ma na celu poprawę stanu środowiska. Obejmuje to optymalizację zużycia energii w mieście, przystosowanie się do zmiany klimatu oraz zwiększenie efektywności zarządzania zasobami.

Powietrze

Rozwiązanie problemu zanieczyszczenia powietrza jest uważane przez mieszkańców Krakowa za istotną sprawę. Liczba dni, w ciągu których przekraczany jest dopuszczalny dobowy poziom stężeń pyłu PM_{10} , będzie musiała spaść ze 104 w 2016 r. do mniej niż 35 w 2030 r. Działania strategiczne obejmują likwidację wszystkich pieców opalanych węglem oraz intensyfikację współpracy Krakowa z okolicznymi gminami i samorządem regionalnym w celu ograniczenia napływu zanieczyszczeń z innych miast. Gmina dąży do ograniczenia emisji z ruchu drogowego przez zwiększenie udziału transportu publicznego (o 5-9% do 2030 r.) i innych form mobilności ekologicznej, zwłaszcza rowerów (o 8-12%). Ponadto miasto zakupiło w pełni elektryczne autobusy i instaluje szybką linię tramwajową. Centrum miasta wolne od samochodów również mogłoby przynieść znaczące korzyści w tym zakresie.

Materiały

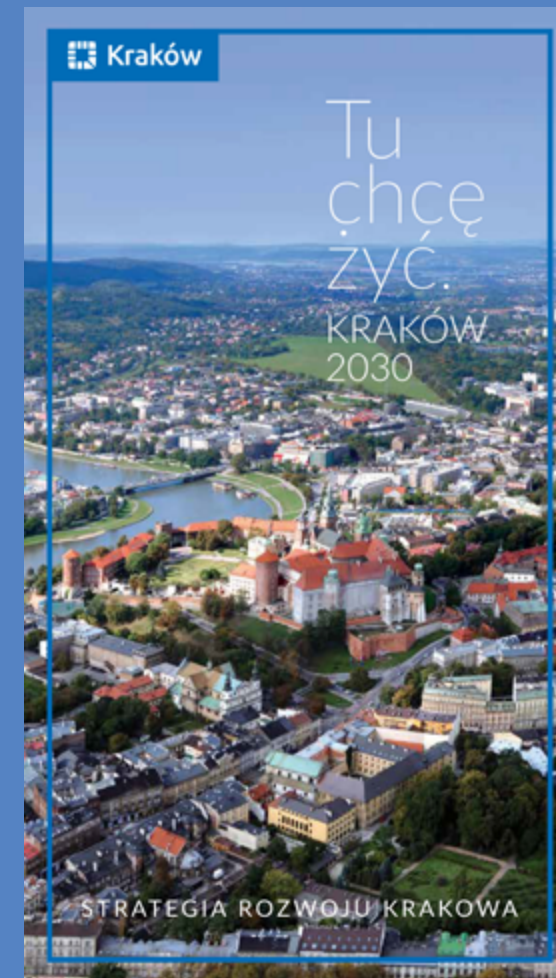
Kraków dąży do zwiększenia efektywności systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Do 2030 r. co najmniej 60% odpadów komunalnych powinno być poddanych recyklingowi, co umożliwi ich ponowne wykorzystanie przy zachowaniu wartości materiałów i ograniczeniu presji na środowisko. Strategia podkreśla konieczność modernizacji i rozbudowy infrastruktury miejskiej, ale także programów edukacyjnych.

Zielona przestrzeń

Utrzymanie i podnoszenie jakości życia i stanu środowiska jest celem podstawowym. Kraków planuje podwoić swoje zalesienie, a liczba małych parków ma wzrosnąć prawie 20-krotnie. Działania te mogą zwiększyć odsetek mieszkańców w promieniu 300 metrów od terenów rekreacyjnych z 75% do 86% do 2030 r.

Zielone zamówienia

Władze lokalne podejmują natychmiastowe działania, wykorzystując własną siłę nabywczą i zielone zamówienia publiczne. Wpływ na środowisko można złagodzić, tworząc wytyczne dotyczące planowanych inwestycji i zakupów. Jest to świetna okazja do pobudzenia lokalnej gospodarki i przyspieszenia rozwoju i wdrażania produktów i usług w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym.



(4) Organizacja Narodów Zjednoczonych. (2017). Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Publikacja dostępna na [stronie](#)

NOWE SPOJRZENIE NA MIASTO: HISTORIA KRAKOWA

Strategiczna lokalizacja

Pierwsze krakowskie osady powstały na zakolu Wisły około VII wieku. Centrum miasta historycznie znajdowało się na skrzyżowaniu szlaków handlowych z krajów wschodniosłowiańskich do Niemiec i Czech oraz z Pomorza na Węgry, Turcję i Bałkany. Kraków rozwijał się szybko, ale nie jednostajnie. Jak każda średniowieczna metropolia, Kraków przeżywał typowe wzloty i upadki związane z konfliktami religijnymi, wojnami, klęskami żywiołowymi i zarazami.

Dobrze prosperujące miasto

Kraków stał się stolicą Polski w XI wieku, co nierozdzielnie związało miasto z historią kraju. Tatarzy nadciągający z Azji Środkowej zrównali miasto z ziemią dwa wieki później. Jego obecna struktura przypomina odbudowane wtedy miasto,

ponieważ aktualny plan jest zgodny z dawnymi fortyfikacjami. Kraków osiągnął szczyt swojego rozwoju u progu XVI wieku, stając się miastem nauki i kultury, przyciągającym wielkich współczesnych artystów, podobnie jak ma to miejsce obecnie.

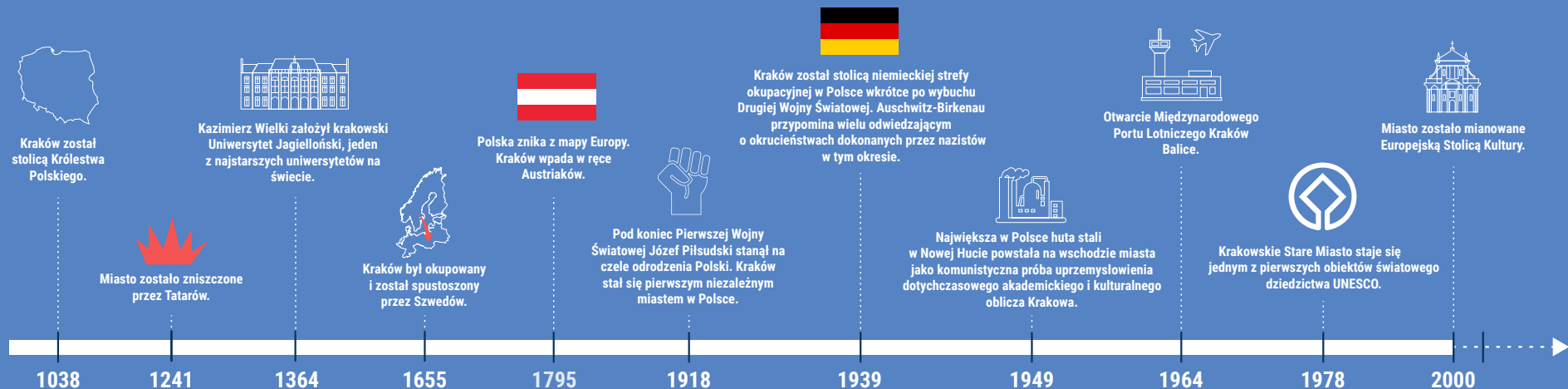
Utrata statusu stolicy

Kilka wydarzeń doprowadziło do tego, że miasto zeszło na dalszy plan po swoim złotym wieku. Po pierwsze, stolica Polski została przeniesiona do Warszawy, po drugie, Kraków przeszedł załamanie gospodarcze wywołane inwazją szwedzką. Mieszkańcy miasta pamiętają jednak swoją wspaniałą przeszłość. Być może ta pamięć leży u podstaw wybitnej roli Krakowa jako patriotycznego zaplecza narodu. Jest to miejsce, w którym Tadeusz Kościuszko rozpoczął walkę o niepodległość Polski i skąd ponad sto lat później wyruszyła Pierwsza

Kompania Kadrowa kierowana przez Józefa Piłsudskiego.

Nowa ścieżka

Pod koniec Drugiej Wojny Światowej szybko postępujące siły radzieckie wyzwoliły Kraków. Miasto, oszczędzone przez niemieckie bomby, ucierpiało znacznie mniej niż inne miasta w regionie. Powojenne dziesięciolecia stały pod znakiem industrializacji. Polski rząd, wspierany przez Sowieców, odbudował krakowski przemysł, obejmujący przemysł tekstylny, przetwórstwo spożywcze i zakłady chemiczne, bazujące na pobliskich złożach soli i wapienia. Powstanie gigantycznej huty na terenie Nowej Huty było najważniejszą próbą przekształcenia Krakowa z miasta uniwersyteckiego w ośrodek przemysłowy, co sądząc po obecnej sytuacji, okazało się tylko tymczasowe.



Rysunek 8: Historia Krakowa

ŚRODOWISKO W KRAKOWIE

PRZESTRZEŃ ZIELONA WG DZIELNIC (przestrzeń zielona w m²/os.)



Woda
Drogi wodne

Ryzyko powodzi raz na 500 lat
Ryzyko powodzi raz na 100 lat
Ryzyko powodzi raz na 10 lat

Rezerwat przyrody
Granica miasta

DOSTĘP DO TERENÓW ZIELONYCH

Tereny zielone przynoszą ludziom znaczne korzyści zdrowotne, w tym zwiększoną aktywność fizyczną, lepsze samopoczucie psychiczne i złagodzenie niekorzystnych skutków środowiskowych (hałas i efekt miejskiej wyspy ciepła). Ponadto tereny zielone wspierają różnorodność biologiczną w miastach. Optymalnie każdy mieszkaniec miałby dostęp do 36 ha terenów zielonych w promieniu 1 km od domu (16).

Powierzchnia terenów zielonych w Krakowie jest stosunkowo duża. **Miejskie parki tworzą atrakcyjny naturalny krajobraz miasta, dostępny dla mieszkańców - aż 75% mieszkańców Krakowa ma dostęp do parku miejskiego w promieniu maksymalnie 15-minutowego spaceru (8).** Średnia ilość zieleni na osobę to około 240 m². Jest to wysoka wartość w porównaniu ze średnim globalnym celem dotyczącym zieleni miejskiej na mieszkańca miasta (40 m²). Obecnie powstaje więcej parków, w tym Zakrzówek i Reduta. Jest jednak kilka dzielnic, które nie osiągają tego celu, np. Prądnik Czerwony (13 m² terenów zielonych na osobę) i Krowodrza (25 m² terenów zielonych na osobę).

OKOLICE KRAKOWA

Kraków leży u podnóża Karpat, pomiędzy Jurą Krakowsko-Częstochowską na północy a Tatrami położonymi 100 km na południe - góry te tworzą naturalną granicę ze Słowacją i Czechami. Rozległy obszar metropolitalny graniczy z pięcioma rezerwatami przyrody, które są prawnie chronione ze względu na ich walory ekologiczne.

RYZIKO POWODZI

Wisła jest ważnym elementem Krakowa i dzieli miasto na dwie części. Mapa pokazuje, które obszary Krakowa są zagrożone powodzią (w ciągu 10, 100 i 500 lat). Względnie gęsto zaludnione dzielnice Podgórze, Nowa Huta, Bieńczyce są najbardziej narażone na powodzię. W pobliżu tego obszaru wysokiego ryzyka znajduje się duża strefa przemysłowa w Nowej Hucie. Obszary wysokiego ryzyka na zachodzie miasta są otoczone elementami przyrodniczymi, przez co stanowią mniejsze zagrożenie dla populacji.

PLAŻA BAGRY

Zalew Bagry jest ważnym sztucznym zbiornikiem wodnym miasta Krakowa wykorzystywanym jako teren rekreacyjny.

BIELAŃSKO-TYŃIECKI PARK KRAJOBRAZOWY

Bieleńsko-Tyniecki Park Krajobrazowy o łącznej powierzchni około 6 400 ha jest ważnym terenem zielonym dla miasta i okolic. Park położony jest w trzech gminach; Kraków, oraz Czernichów i zawiera cztery różne rezerваты przyrody, a także miejskie zoo.

(21) Bertram, C. i Rehdanz, K. (2015).
Rola zieleni miejskiej dla dobrobytu
człowieka. *Ekonomia ekologiczna*,
120, 139-152

0 km 2,5 km 5 km

ŻYCIE W KRAKOWIE

Mieszkańcy Krakowa

Kraków szczyli się dużą populacją zarówno studentów, jak i profesjonalistów z sektora nauki. Jest to młode miasto, w którym około 76% z prawie 800 000 mieszkańców ma poniżej 45 lat. Zróżnicowana mieszanka mieszkańców, gości i studentów Krakowa odzwierciedla bogatą kulturę miasta. W mieście odbywają się festiwale, znajdują się w nim teatry i instytucje kulturalne (2). M.in. z tych powodów następuje napływ ludności do Krakowa. Według oficjalnych szacunków sama migracja spowoduje wzrost liczby ludności Krakowa o 0,9% w kolejnej dekadzie, pomimo ujemnego wskaźnika urodzeń (12). Poprawiła się jakość życia, co widać także w warunkach mieszkaniowych - średnia liczba osób w jednym mieszkaniu spadła z 3,1 do 2,2, a średnia powierzchnia na osobę wzrosła z 17 do 23 m² w latach 1995-2013 (24).

Miasto mieszane

Zorganizowana urbanizacja Krakowa rozpoczęła się już w 1257 roku, będąc pierwszą tego typu w Polsce. Rynek Główny i siatka szeroko otwartych ulic, tworzących serce miasta, były wzorowane na niemieckim mieście Magdeburg (14). Układ centrum miasta pozostał w dużej mierze niezmienny do

czasu rewolucji przemysłowej w XVIII wieku, która dotarła do Krakowa, wyzwalając rozwój przemysłowy na południe od centrum. W okresie międzywojennym powstały osiedla socjalne, infrastruktura miejska, drogi i transport publiczny. Migracja ze wsi do miast po latach pięćdziesiątych ub. wieku wzmacniała rozwój i była powodem powstania dzielnic mieszkaniowych o większej gęstości zaludnienia. Miasto doświadczyło wielu typowych trendów miejskich związanych ze wzrostem gospodarczym, takich jak niekontrolowany rozwój i nierówny rozkład zagęszczenia. Obszary na północ od miasta rozwijały się powoli ze względu na stosunkowo słabą infrastrukturę transportową. Wysoki poziom transportu publicznego pozwolił na szybką suburbanizację wschodniej, południowej i zachodniej części centrum w latach 60. i 70 ub. wieku.

Tereny zielone a urbanizacja

Urbanizacja wkracza na tereny zielone zarówno wewnątrz miasta, jak i poza jego granicami. Michałowice, obecnie przedmieście mieszkaniowe, przed 1989 rokiem były gminą rolniczą. Tendencja do rozrastania się miasta na region podmiejski doprowadziła do rywalizacji między rolnikami o zmianę planu zagospodarowania przestrzennego, ponieważ dzięki takiej zmianie ich grunty kwalifikowałyby się do zabudowy miejskiej, co mogłoby zwiększyć ich

wartość (15). Krajobraz Krakowa obejmuje 473 ha terenów zalesionych, co stanowi 4,4% powierzchni miasta (4). Istnieje jednak duża presja inwestorów na wykorzystanie tych obszarów śródmiejskich. Budowa na tym terenie skutkuje utratą jakości środowiska w postaci korytarzy ekologicznych, różnorodności biologicznej, stref wentylacyjnych, co powoduje dalszą eskalację już istniejących problemów środowiskowych i ostatecznie obniża jakość życia.

Łączenie dzielnic

Każdego dnia do Krakowa wjeżdża samochodem 120 000 osób, nie licząc prawie pół miliona samochodów zarejestrowanych w mieście. Pomimo pozytywnej oceny komunikacji miejskiej przez mieszkańców, Kraków jest dziewiątym najbardziej zatłoczonym miastem w Europie, co widać w szczególności na trasie z północy do centrum miasta (27). Miasto zachowało intensywny system tramwajowy, historycznie zbudowany z myślą o masowym przemieszczaniu się pracowników, który zapewnia możliwości ograniczenia korzystania z samochodów osobowych. Strategia Rozwoju Krakowa "Tu chcę żyć. Kraków 2030" ma na celu poprawę połączeń transportu publicznego, z naciskiem na inteligentne rozwiązania mobilne w celu stworzenia efektywnej sieci szybkich połączeń.

(22) Miasto Kraków. (15 marca 2011 roku). *Inwestujemy w kulturę - Magiczny Kraków*.

(23) Polish Statistical Office (2014): *Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030 (opracowanie eksperymentalne)*.

(24) KUREK, Sławomir. & WÓJTOWICZ, Mirosław., 2018. *Reurbanisation in a post-socialist city: Spatial differentiation of the population in the Kraków area (Poland) [Reurbanizacja w postsocjalistycznym mieście. Przestrzenne zróżnicowanie ludności w okolicy Krakowa (Polska)]*

(25) Hepperle, E., Dixon-Gough, R., Mansberger, R., Paulsson, J., Reuter, F., & Yilmaz, M. (Eds.). (2015). *Wyzwania dla struktur zarządzania w rozwoju miejskim i regionalnym*. vdf Hochschulverlag AG

(26) Hepperle, E., Dixon-Gough, R., Maliene, V., Mansberger, R., Paulsson, J. oraz Pödör, A. (red.). (2012). *Land management: potential, problems and stumbling blocks [Zarządzanie gruntami: potencjał, problemy i przeszkody]*. vdf Hochschulverlag AG.

(27) TomTom traffic index 2019 [ranking najbardziej zakorkowanych miast na świecie]; [strona](#)

KRAKÓW - ANALIZA STANU OBECNEGO

Przedstawiony powyżej program działań jest wynikiem dogłębnej analizy stanu obecnego trzech zasadniczych etapów, które określono jako kluczowe punkty wyjścia dla gospodarki o obiegu zamkniętym w Krakowie. Aby zrozumieć możliwości cyrkularne w każdym sektorze, analiza stanu obecnego składa się z trzech zasadniczych części:

ETAPY ANALIZY



Interesariusze i Polityka

Na tym etapie celem jest zrozumienie krajobrazu politycznego oraz sporządzenie mapy istniejących i potencjalnych interesariuszy. Należy zidentyfikować istniejące cele polityczne związane ze strategiami rozwoju Krakowa, polityką wodną, energetyczną, odpadową oraz polityką właściwą dla województwa małopolskiego.

Aby przyspieszyć przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, kluczowe znaczenie ma zaangażowanie najważniejszych interesariuszy miasta: z sektora gospodarki odpadami i mediów, sfery komercyjnej i rządowej, a także z organizacji społecznych.



Mapowanie przepływu materiałów

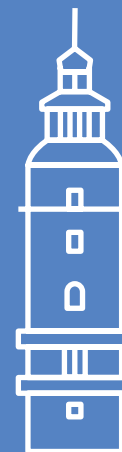
Analizy przepływu materiałów są sposobem na przedstawienie miejskiego metabolizmu Krakowa: nie tylko pokazują, w jaki sposób energia, materiały i woda przepływają przez miasto, ale także dają pogląd na to, jaki mają wpływ na środowisko i możliwości cyrkulacji. Każdy z wierszy reprezentuje inną kategorię zasobów.

- Linie są skalowane tak, aby ich grubość odpowiadała całkowitej masie materiału tej kategorii, przy czym wsady materiału wchodzą po lewej stronie, a strumienie odpadów wychodzą po prawej.
- Wszystkie przepływy są oparte na rzeczywistych danych zebranych od gminy i innych interesariuszy w Krakowie. Źródła danych i metodologię wyjaśniono w osobnym dokumencie.



Mapowanie możliwości

Kolejnym krokiem jest stworzenie map przestrzennych cyrkularnych możliwości. Każda dzielnica pełni inną funkcję w mieście. W przypadku czterech obszarów tematycznych niezbędne jest określenie, które obszary miasta mają największe możliwości we wdrażaniu gospodarki o obiegu zamkniętym i gdzie można wywrzeć największy wpływ.



Szczegółowe omówienie stanu obecnego

Wszystkie źródła, z których korzystano w tym rozdziale, są oznaczone literami począwszy od a-r, które odsyłają do listy źródeł na str. 95

SEKTORY W CENTRUM UWAGI



ODPADY

Dlaczego?

Kluczowym elementem przejścia od gospodarki liniowej do gospodarki o obiegu zamkniętym jest zmiana koncepcji traktowania zasobów jako „odpadów”. Lepsze wykorzystanie zasobów wymaga zrozumienia aktualnego funkcjonowania systemu odpadowego. Analiza jego obecnego stanu jest punktem wyjścia do pracy wstecz i naprzód wzdłuż całego łańcucha materiałowego w kierunku holistycznego systemu obiegu zamkniętego.

Kraków to duży obszar metropolitalny o skomplikowanych i rozległych przepływach odpadów, dodatkowo uzupełnianych ogromnymi ilościami odpadów generowanymi przez miliony turystów. Przyjęcie nowych systemów zapobiegania powstawaniu odpadów, ich zmniejszania, zarządzania i ponownego wykorzystania może stymulować gospodarkę, zapewniając jednocześnie, że będzie ona funkcjonować w granicach wytrzymałości naszej planety i służyć będzie lokalnemu i globalnemu dobrobytowi.



INTERESARIUSZE I POLITYKA
strona: 76



ODPADY W KRAKOWIE
strona: 77-78



MAPOWANIE MOŻLIWOŚCI
strona: 79



MEDIA

Dlaczego?

Media, takie jak energia i woda, są podstawowymi potrzebami dla utrzymania wielu procesów w mieście. Zapewnienie stałych i zrównoważonych dostaw ma fundamentalne znaczenie dla odpornego i zdrowego ekosystemu. Na podstawie analizy raportów publikowanych przez miasto można zauważyć, że zużycie energii w Krakowie na poziomie 11 400 GWh/r pozostaje w dużej mierze uzależnione od paliw kopalnych, przy czym największy udział ma węgiel. Tylko 3% dostaw energii pochodzi ze źródeł odnawialnych.

Na szczeblu unijnym, krajowym i miejskim wdrażane są nowe regulacje i stawiane kolejne ambitne cele. Ponadto ogólnoświatowy konsensus naukowy podkreśla niebezpieczeństwo zmiany klimatu i potrzebę zmniejszenia emisji CO₂. Przejście na czystszy system energetyczny jest konieczne, aby podążyć w kierunku kwitnącej i zrównoważonej gospodarki.



INTERESARIUSZE I POLITYKA
strona: 81



MEDIA W KRAKOWIE
strona: 82, 84



MAPOWANIE MOŻLIWOŚCI
strona: 85



BUDOWNICTWO

Dlaczego?

Wygodne, bezpieczne i zdrowe środowisko życia to podstawowa konieczność dla wszystkich. Jednak tworzenie naszego środowiska zbudowanego jest obecnie kojarzone z wysokowydajnym wykorzystaniem materiałów i związaną z tym wysoką emisją CO₂ w skali globalnej.

Zrównoważone materiały, logistyka, technologie i techniki budowlane mogą przyczynić się do zdrowego środowiska w Krakowie i do walki ze zmianami klimatu na poziomie globalnym. Miejski projekt rewitalizacji, którego podejmuje się Kraków, stanowi dodatkowy punkt wyjścia do przejścia w kierunku zrównoważonego środowiska zbudowanego i zrównoważonej gospodarki.



INTERESARIUSZE I POLITYKA
strona: 87



BUDOWNICTWO W KRAKOWIE
strona: 88



MAPOWANIE MOŻLIWOŚCI
strona: 89



SEKTOR ROLNO-SPOŻYWCZY

Dlaczego?

Zglobalizowane i zintensyfikowane praktyki rolnicze zmieniają funkcjonowanie ekosystemów na całym świecie, powodując znaczną utratę różnorodności biologicznej i wpływając na szeroki zakres usług ekosystemowych.

Jako duży obszar metropolitalny Kraków jest ośrodkiem konsumpcji dużej ilości żywności, którego oddziaływanie rozciąga się na cały świat. Zmiana sposobu i rodzaju spożywanej żywności jest zatem kluczowym elementem przejścia na nową gospodarkę. Ponadto skupienie się na zrównoważonej, zdrowej produkcji żywności może zwiększyć lokalną odporność, zmniejszyć wpływ na środowisko i przyczynić się do powstania zdrowych społeczności.



INTERESARIUSZE I POLITYKA
strona: 91



PRZEMYSŁ ROLNO-SPOŻYWCZY
W KRAKOWIE
strona: 92



MAPOWANIE MOŻLIWOŚCI
strona: 93

Odpady komunalne

Miliony turystów wytwarzających ogromne ilości odpadów, niska świadomość co do odpadów niebezpiecznych, zagrażających zdrowiu i dobrobytowi lokalnych społeczności oraz coraz wyższe wymogi recyklingu wywierają presję na wydajność systemów gospodarki odpadami. Osiągnięcie celów Krakowa na 2030 r. wymaga nowej strategii - punktu wyjścia, by móc przejść na model gospodarki o obiegu zamkniętym. Zgodnie z koncepcją GOZ odpady są uważane za zasób, który optymalnie powinien być poddawany cyklicznemu przetwarzaniu, zamiast trafiać na składowiska czy podlegać spalaniu z odzyskiem energii. Zamknięcie cykli odpadów nie tylko zapewni systematyczne wykorzystanie zasobów, ale jest również ściśle powiązane z systemem energetycznym, terenami zielonymi oraz zdrowiem i dobrobytem mieszkańców Krakowa oraz z systemami środowiskowymi.

Wyróżnione możliwości:

- Zidentyfikowanie bardziej wartościowych możliwości odchodzenia od spalania i składowania wybranych strumieni odpadów.
- Dokładniejsze monitorowanie i mapowanie strumieni odpadów przetwarzanych w instalacjach do przetwarzania odpadów jako podstawa do osiągnięcia wyznaczonego dla Krakowa celu osiągnięcia 60% wskaźnika recyklingu do 2030 r.
- Zwiększona segregacja odpadów komunalnych.
- Edukacja i promocja postaw proekologicznych wśród obywateli.

Odpady przemysłowe

Krakowscy producenci przemysłowi wspólnie generują więcej odpadów niż użytkownicy prywatnych gospodarstw domowych w mieście. Większość z 71% odpadów wytwarzanych przez lokalny przemysł jest spalana, składowana lub odzyskiwana w postaci paliw o niskiej wartości. Przemysł stalowy, zakłady węglowe i sektor budowlany zaliczają się do trzech największych producentów odpadów przemysłowych w Krakowie, stając się tym samym kluczowymi punktami do przejścia ekosystemu przemysłowego Krakowa w stronę zamkniętego obiegu.

W cyrkularnych systemach przemysłowych firmy i producenci ściśle współpracują, aby znaleźć możliwości współdzielenia zasobów i ponownego wykorzystania odpadów. Ponieważ odpady przemysłowe mają często jednorodny charakter i są dostępne w większych ilościach, produkty uboczne procesów przemysłowych mogą służyć jako surowiec do tworzenia innych produktów o wysokiej wartości. Jednak brak przejrzystości i nadzoru nad przetwarzaniem odpadów przemysłowych stanowi wyzwanie dla skutecznego zwiększenia odzysku materiałów.

Wyróżnione możliwości:

- Poprawa monitoringu odpadów przemysłowych.
- Identyfikacja wartościowych możliwości dla jednorodnych odpadów przemysłowych, które są obecnie składowane lub spalane.
- Rozwój lokalnej infrastruktury recyklingu i ponownego wykorzystania materiałów budowlanych.



SEKTOR ODPADÓW: INTERESARIUSZE I POLITYKA

POLITYKA

- Strategia Rozwoju Krakowa. "Tu chcę żyć. Kraków 2030".
- Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022.
- Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów.

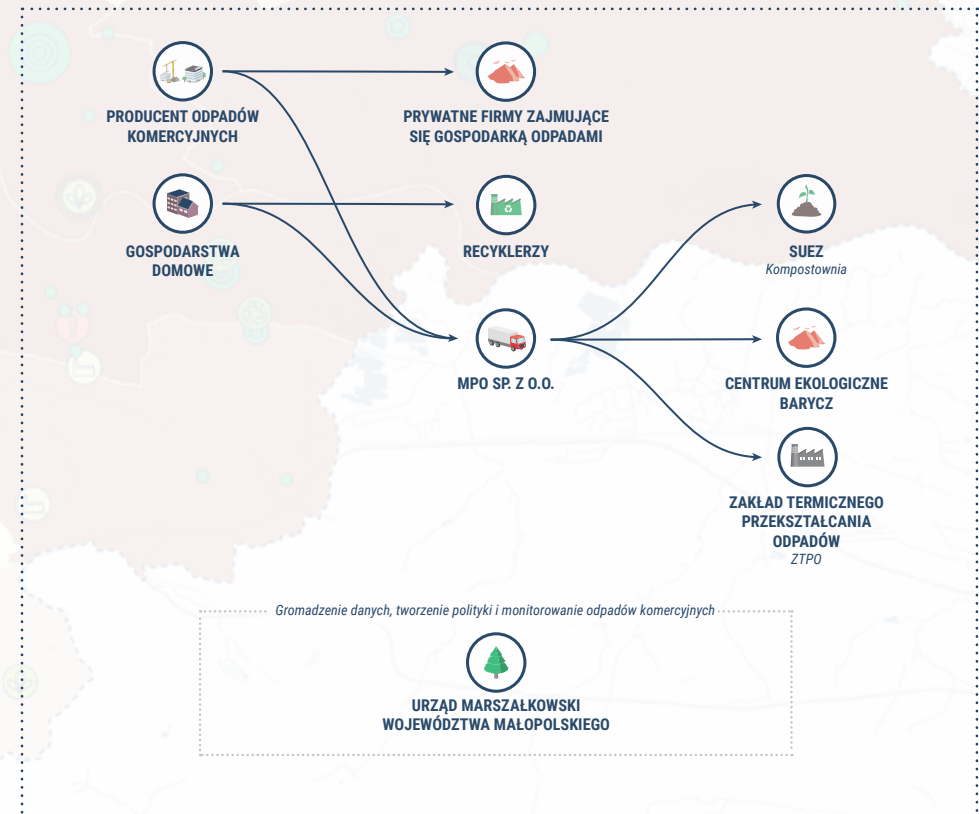
INTERESARIUSZE

System gospodarki odpadami w Krakowie i w innych częściach Polski dzieli się na system gospodarki odpadami komunalnymi oraz przemysłowymi. W systemie uczestniczy wiele podmiotów, które zajmują się zbórką i gospodarowaniem odpadami zarówno gospodarstw domowych jak i przedsiębiorstw. System gospodarki odpadami komunalnymi zarządzany jest przez kontrolowaną przez miasto spółkę MPO sp. z o.o.

Konsorcjum czterech spółek odbiera i transportuje odpady podzielone na pięć frakcji, które następnie przetwarzane są w: instalacji MBP, sortowni odpadów, kompostowni, Zakładzie Termicznego Przekształcania Odpadów lub podlegają składowaniu. Urząd Marszałkowski odpowiada za zbieranie danych i monitoruje przestrzeganie przepisów przez spółki. Mimo to miasto stoi przed poważnym wyzwaniem związanym z brakiem sprawozdawczości w dziedzinie przetwarzania odpadów. Utrudnia to uzyskanie pełnego obrazu systemu gospodarki odpadami.

KLUCZOWE CELE

- ⇒ • **Ograniczenie** ilości wytwarzanych odpadów komunalnych.
- ⇒ • **Wzrost** ilości odpadów komunalnych (papier, metale, tworzywa sztuczne, szkło) poddawanych recyklingowi do 60%.
- ⇒ • **Zmniejszenie** ilości odpadów komunalnych poddanych obróbce termicznej do mniej niż 30%.
- ⇒ • **Zakaz** składowania palnych odpadów zawierających > 5% całkowitego węgla organicznego, > 8% straty przy zapłonie i wartości opałowej > 6 MJ/kg.



Najważniejszymi wytwórcami odpadów przemysłowych Krakowa są:



PGE Energia Ciepła SA
268 720 Mg/r



Przedsiębiorstwo Budownictwa Inżynierskiego „Energopol” Spółka z o.o.
51 643 Mg/r



Metalodlew S.A.
33 269 Mg/r

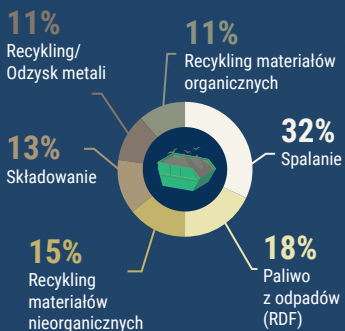


Przedsiębiorstwo Budownictwa Inżynierskiego Trans-ziem Zbigniew Jasiewicz
26 768 Mg/r

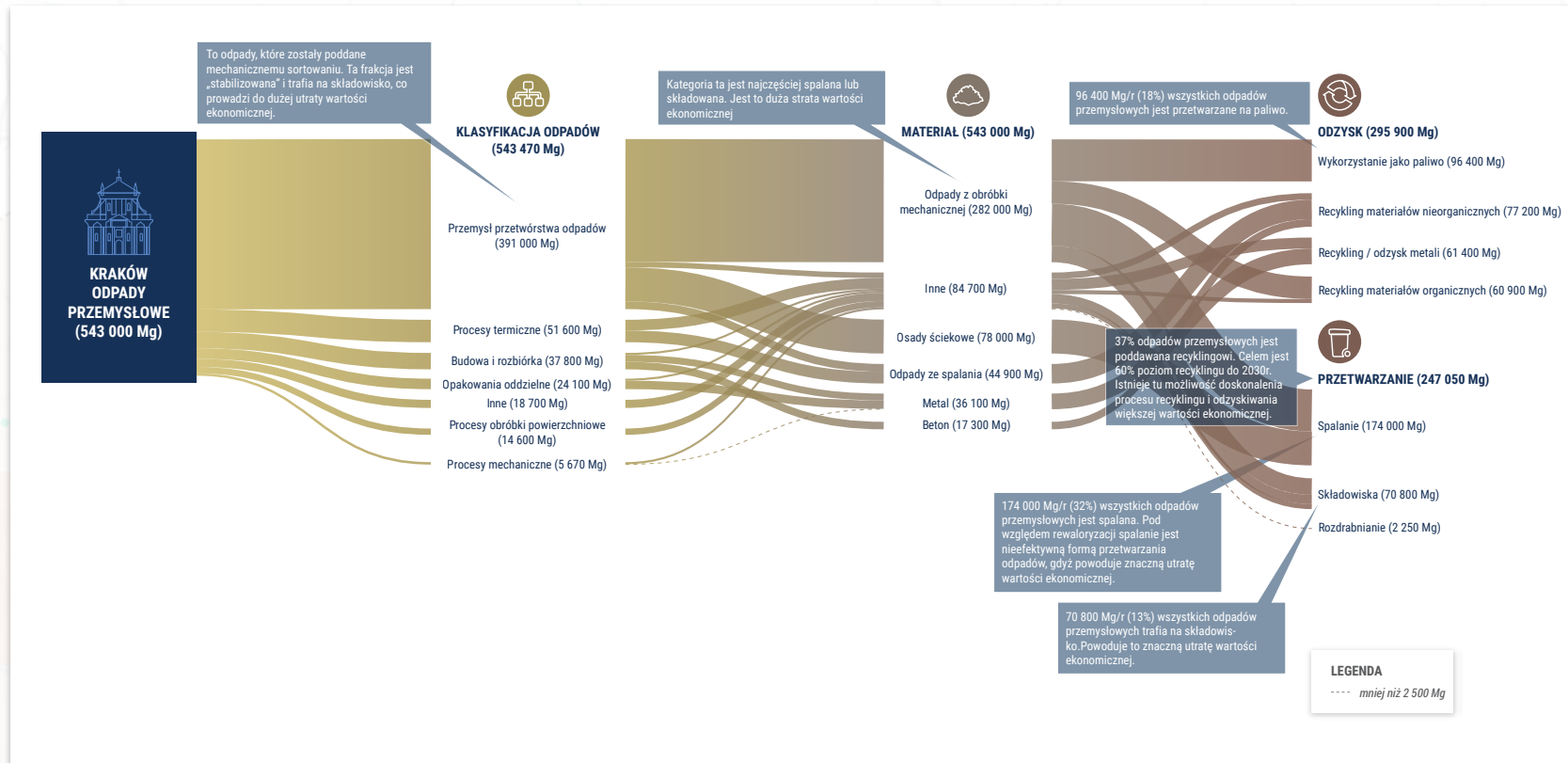


Paweł Włoch Budoteam
22 990 Mg/r

Przetwarzanie odpadów przemysłowych



ANALIZA PRZEPIYU MATERIAŁÓW (b) : OPADY PRZEMYSŁOWE



Wytworzenie odpadów przemysłowych

Ta kategoria odpadów obejmuje wszystkie odpady powstające w wyniku działalności przemysłowej Krakowa. Ważnymi wytwórcami odpadów są hutnictwo, elektrownie węglowe i budownictwo.

Zbieranie i sortowanie

Fracje odpadów przemysłowych są bardziej jednorodnie niż odpady komunalne, dlatego nie muszą być sortowane przed przetworzeniem tak dokładnie, jak odpady komunalne. Frakcje odpadów przemysłowych, takie jak drewno, metale, pozostałości z oczyszczania ścieków i odpady z przemysłowego przetwarzania żywności, mogą być przetwarzane w celu efektywnego odzyskania ich wartości ekonomicznej.

Przetwarzanie odpadów

Duża część krakowskich odpadów przemysłowych jest obecnie spalana lub wykorzystywana jako paliwo (50%). Znaczna część jest przetwarzana i transportowana na składowisko (13%). Dobór form przetwarzania odpadów pozostaje nieoptymalny, co skutkuje utratą ich wartości ekonomicznej. Część odpadów komunalnych jest składowana lub spalana, podczas gdy mogłaby być dokładniej segregowana i w większym stopniu podlegać odzyskowi. Osady z oczyszczania ścieków mogą być również przetwarzane efektywnie w celu odzyskania wyższej wartości ekonomicznej.

(b) Źródła danych w tabeli b.



ODPADY KOMUNALNE

Mieszkańcy Krakowa mają obowiązek segregować swoje odpady na 5 frakcji:



Przetwarzanie odpadów komunalnych



Mieszkańcy Krakowa generują:



479 kg/r

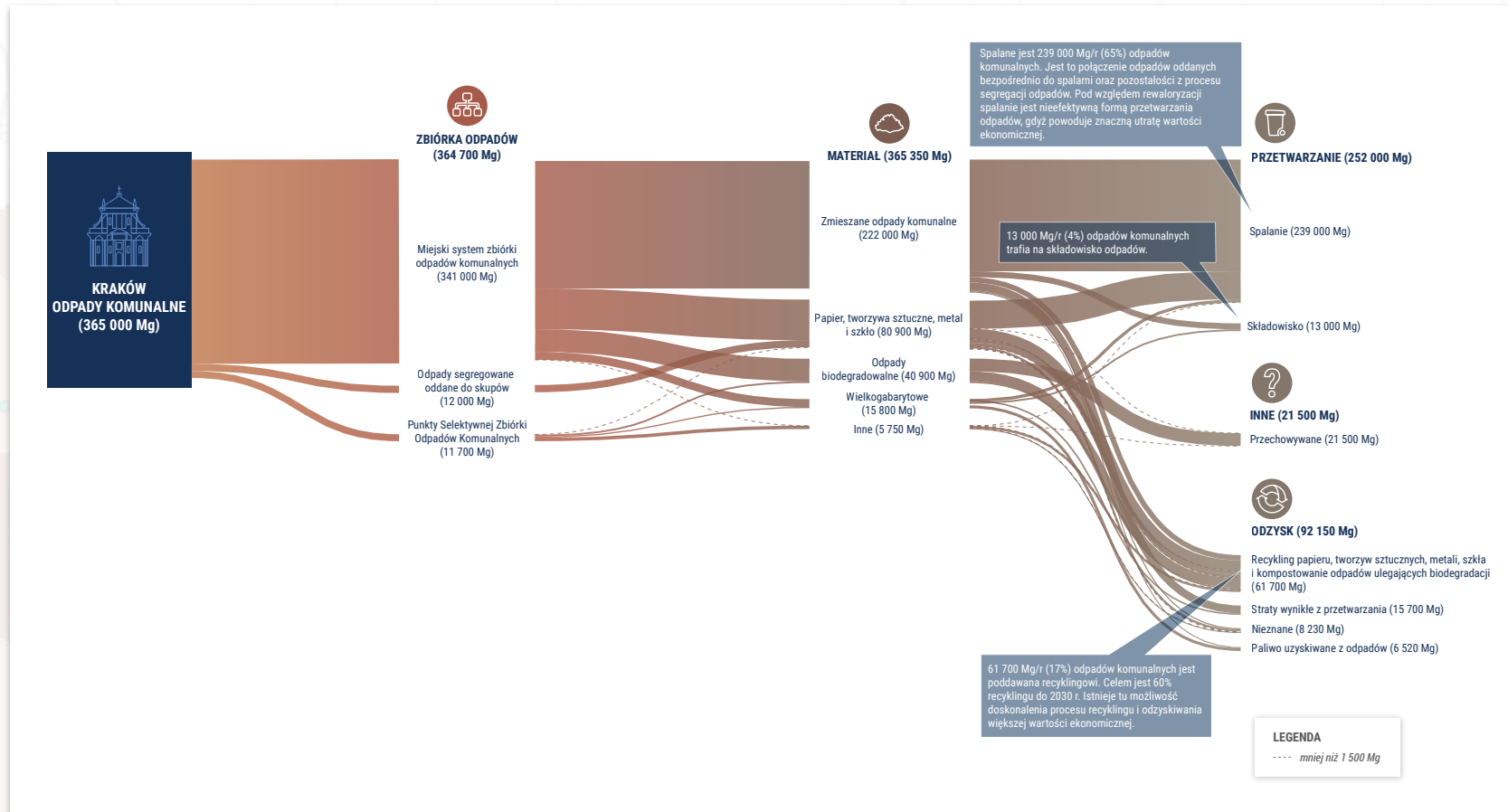
odpadów komunalnych na mieszkańca

Jest to ilość bliska średniej europejskiej, która wynosi

487kg/r



ANALIZA PRZEPIĘWU MATERIAŁÓW (c): ODPADY KOMUNALNE



Wytwarzanie odpadów komunalnych

Ta kategoria obejmuje wszystkie odpady komunalne wytwarzane przez krakowskie gospodarstwa domowe.

Zbieranie i sortowanie

Niezależnie od odbioru odpadów od właścicieli nieruchomości odpady komunalne zbierane są w punktach selektywnej zbiórki za pomocą systemu zbiórki odpadów problematycznych, w pojemnikach do selektywnej zbiórki oraz w punktach zbiórki komercyjnej.

Przetwarzanie odpadów

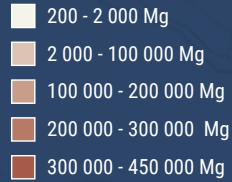
Odpady, które nie są segregowane, w dużej mierze nie podlegają recyklingowi. 65% odpadów komunalnych jest spalanych, 2% potencjalnie wykorzystuje się jako paliwo, a mniej niż 4% jest zarejestrowanych do składowania na składowiskach. Te trzy kategorie przetwarzania odpadów powodują dużą utratę ich potencjalnej wartości ekonomicznej.

(c) Źródła danych w tabeli c.



ODPADY W KRAKOWIE (a)

Odpady wytwarzane przez przemysł według dzielnic miasta



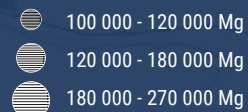
Zakłady odzysku odpadów przemysłowych (Mg materiału odzyskanego/rok)



Punkty utylizacji odpadów

- Zakład przetwarzania odpadów
- Składowisko
- Kompostownia
- Punkt selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (PSZOK)
- Punkty recyklingu odpadów
- Punkt zbiórki odpadów niebezpiecznych

Najwięksi wytwórcy odpadów przemysłowych



Granica miasta



MAPOWANIE CYRKULARNYCH MOŻLIWOŚCI: SEKTOR ODPADÓW

4. ZWIERZYNEC (159 749 Mg/r)

3 największe strumienie odpadów:

1. Zakłady gospodarowania odpadami, oczyszczalnie ścieków (106 760 Mg/r)
2. Odpady budowlane i rozbiórkowe (52 759 Mg/r)
3. Odpady z przetwórstwa drewna, papieru, masy celulozowej i tektury (78 Mg/r)

ODPADY PRZEMYSŁOWE W KRAKOWIE

Na mapie pokazano odpady generowane w podziale na dzielnice i najważniejsze podmioty w systemie gospodarowania odpadami: punkty odzysku odpadów, obiekty unieszkodliwiania odpadów i wytwórców odpadów przemysłowych. Choć większość odpadów przemysłowych powstaje w dzielnicach o małej gęstości zaludnienia, część infrastruktury znajduje się w pobliżu terenów mieszkalnych.

2. NOWA HUTA (224 070 Mg/r)

3 największe strumienie odpadów:

1. Zakłady gospodarowania odpadami/ oczyszczalnie ścieków (172 881 Mg/r)
2. Odpady z procesów termicznych (29 611 Mg/r)
3. Odpady budowlane i rozbiórkowe (10 054 Mg/r)

3. PODGÓRZE (205 402 Mg/r)

3 największe strumienie odpadów:

1. Zakłady gospodarowania odpadami, oczyszczalnie ścieków (164 034 Mg/r)
2. Odpady opakowaniowe, absorbenty, czysciwa (19 025 Mg/r)
3. Odpady budowlane i rozbiórkowe (10 054 Mg/r)

1. CZYŻYNY (443 544 Mg/r)

3 największe strumienie odpadów:

1. Odpady z procesów termicznych (264 554 Mg/r)
2. Zakłady gospodarowania odpadami, oczyszczalnie ścieków (138 525 Mg/r)
3. Odpady opakowaniowe, absorbenty, czysciwa (32 824 Mg/r)

(a) Źródła danych w tabeli a.



⚡ Energia

Na podstawie analizy raportów publikowanych przez miasto można zauważyć, że zużycie energii w Krakowie na poziomie 11 400 GWh/r pozostaje w dużej mierze uzależnione od paliw kopalnych, przy czym największy udział ma węgiel. Tylko 3% dostaw energii pochodzi ze źródeł odnawialnych. Gęsto zaludnione centrum miasta oraz dzielnice Swoszowice i Łagiewniki-Borek Fałęcki, zaś wśród sektorów przemysł ciężki oraz sektor usług (w szczególności centra danych) odpowiadają za największe zużycie energii. Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów (ZTPO) produkuje energię elektryczną i ciepło, ale także uzależnia miasto od wytwarzania odpadów, co utrudnia osiągnięcie przyszłości bezodpadowej. Kraków wciąż dysponuje znacznymi niewykorzystanymi możliwościami przejścia na całkowicie odnawialny system energetyczny wykorzystujący wiatr i nasłonecznienie miasta.

💡 Wyróżnione możliwości:

- Wykorzystanie potencjału energii odnawialnej.
- Zwiększenie efektywności energetycznej poprzez modernizację budynków i konstrukcji.
- Integracja różnych źródeł ciepła odpadowego, takich jak centra danych, przemysł i wody powierzchniowe, by ogrzewać zasoby mieszkaniowe.

💧 Woda

Większość krakowskiego zapotrzebowania na wodę pitną (prawie 45 mln m³/rok) jest pobierana z różnych źródeł, w tym z lokalnych rzek, strumieni i wód podziemnych o różnej głębokości. Pobór wody można zmniejszyć, zamykając lokalnie obiegi. Obecnie woda po oczyszczeniu w oczyszczalni ścieków jest odprowadzana do wód powierzchniowych. Istnieje niewykorzystany potencjał ponownego jej wykorzystania. W pewnym stopniu ma to już miejsce. Woda jest już stosowana do płukania kanalizacji i utrzymania miasta, w tym mycia do ulic. Cenne składniki odżywcze, m.in. fosfor i azot, są tracone podczas spalania osadów, które mogą być odzyskane i przetworzone na nawóz. Przechwytywanie wody deszczowej może być cennym źródłem słodkiej wody, a jednocześnie łagodzić skalę i skutki powodzi.

💡 Wyróżnione możliwości:

- Przechwytywanie i wykorzystywanie wody deszczowej, np. do nawadniania.
- Zamykanie obiegów wody na skalę lokalną w celu zmniejszenia poboru wód gruntowych.
- Odzyskiwanie składników odżywczych ze ścieków, aby zapobiec utracie ich wartości ekonomicznej.

SEKTOR ENERGETYCZNY: INTERESARIUSZE I POLITYKA

POLITYKA

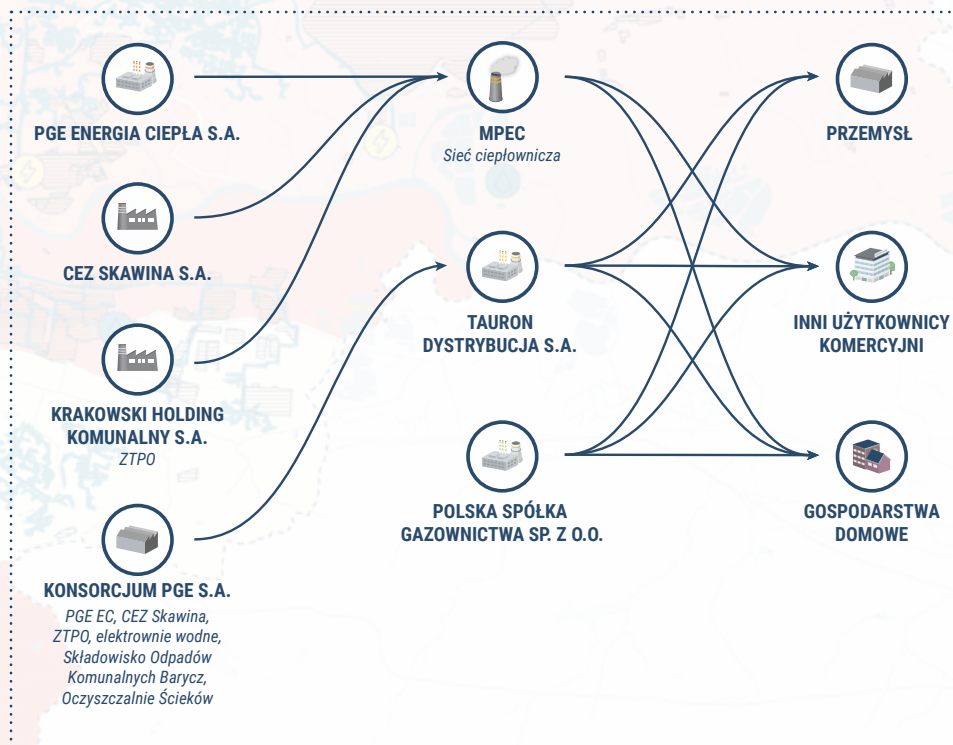
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miejskiej Kraków.
- Strategia Rozwoju Krakowa."Tu chcę żyć. Kraków 2030".
- Plan Adaptacji Miasta Krakowa do zmian klimatu do roku 2030.

INTERESARIUSZE

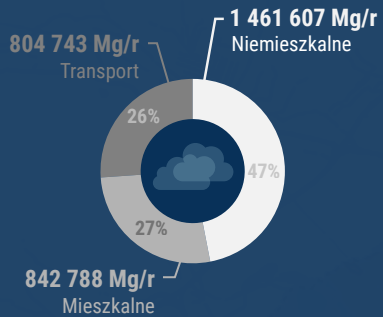
Energia ciepła dla miejskiej sieci ciepłowniczej obsługującej budynki mieszkalne i komercyjne jest dostarczana z trzech źródeł. Energia elektryczna w Krakowie jest wytwarzana w elektrociepłowni (PGE EC S.A.), Zakładzie Termicznego Przekształcania Odpadów oraz w dwóch małych elektrowniach wodnych. Dodatkowo biogazownia zlokalizowana w Centrum Ekologicznym Barycz oraz Stacja Termicznej Utylizacji Osadów wytwarzają energię elektryczną, którą wykorzystują na własne potrzeby. Za większość zużycia benzyny i oleju napędowego w mieście odpowiada ruch samochodowy i sektor transportu. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska ma do odegrania ważną rolę w monitorowaniu skutków ekologicznych wykorzystania paliw kopalnych w mieście.

KLUCZOWE CELE

- ⇒ • **Ograniczenie** zużycia energii.
- ⇒ • **Zmiana systemu** ogrzewania z paliw kopalnych na źródła alternatywne.
- ⇒ • **Rozbudowa sieci** ciepłowniczej w centrum miasta, w tym doprowadzenie ciepła na Stare Miasto i Kazimierz.
- ⇒ • **Poprawa** efektywności energetycznej komunalnych budynków użyteczności publicznej (termomodernizacja, gospodarka energetyczna, wykorzystanie energii odnawialnej).

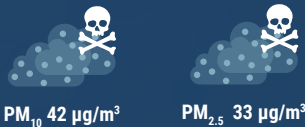


Emisje CO₂ na użytkownika końcowego/rok (g):



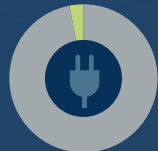
Emisje CO₂ obliczono mnożąc energię pierwotną przez współczynnik emisji każdego źródła.

Poziomy pył PM_{2.5} i PM₁₀ przekraczają dopuszczalną wartość UE, a także wytyczne WHO dotyczące jakości powietrza*.

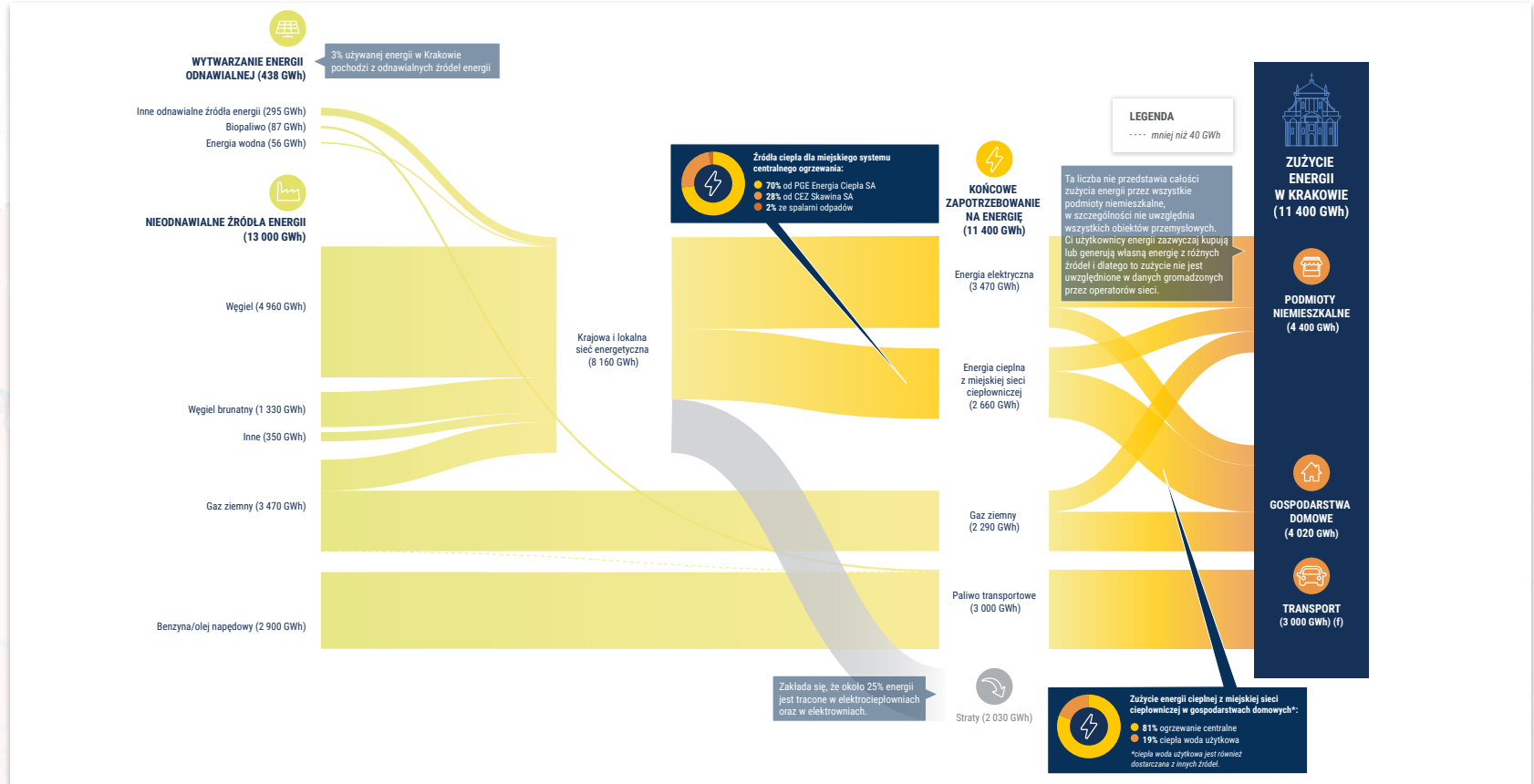


*Na podstawie Urban PM2.5 Atlas - Air quality in European cities [Jakość powietrza w miastach europejskich] (Komisja Europejska, 2017)

Zużycie energii elektrycznej



ANALIZA PRZEPŁYWU MATERIAŁÓW (e,f): SEKTOR ENERGETYCZNY



Zużycie energii pierwotnej

Zużycie energii pierwotnej w Krakowie oparte jest przede wszystkim na paliwach kopalnych, a konkretnie węgla. Na podstawie obliczeń do analizy przepływu materiałów oraz danych z Raportu o stanie miasta 2018 i 2019 (e) wynika, że tylko około 3% zapotrzebowania miasta na energię pochodzi z odnawialnych źródeł energii. Duży udział (22%) w zużyciu energii pierwotnej w Krakowie pochodzi z paliw transportowych: oleju napędowego i benzyny. Wykorzystanie źródeł nieodnawialnych odbija się na jakości powietrza w Krakowie.

Konwersja

Elektrociepłownia PGE Energia Ciepła SA oraz elektrownia CEZ Skawina SA przetwarzają (głównie) paliwa kopalne na energię elektryczną i ciepłą. Te trafiają odpowiednio do sieci elektrycznej i ciepłowniczej. Spalarnia odpadów również wytwarza ciepło i energię elektryczną. Miasto konsumuje więcej energii niż jest produkowane lokalnie, a deficyt ten pokrywany jest przez krajową sieć elektroenergetyczną.

Końcowe zużycie

Całkowite zużycie energii w mieście jest podzielone na gospodarstwa domowe, transport i niemieszkalne, które obejmują użytkowników przemysłowych, handlowych i biurowych. Chociaż statystyki dotyczące jakości powietrza w 2017 r. znacznie przewyższały normy WHO, od tego czasu gmina wprowadziła wiele środków, aby to złagodzić.

(e) Źródła danych w tabeli e.
 (f) Źródła danych w tabeli f.
 (g) Źródła danych w tabeli g.

WODA: INTERESARIUSZE I POLITYKA

POLITYKA

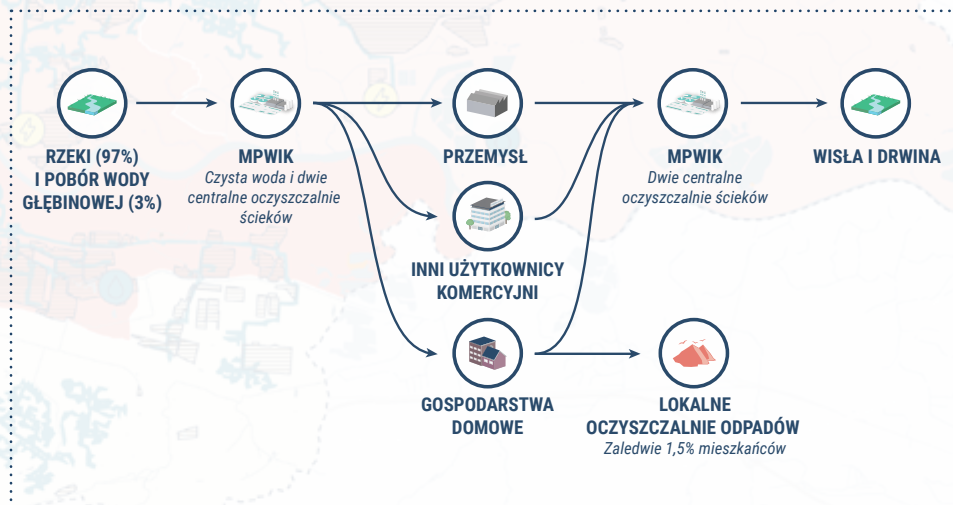
- Plan Adaptacji Miasta Krakowa do zmian klimatu do roku 2030.
- Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022.

INTERESARIUSZE

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Krakowie jest odpowiedzialne za zaopatrzenie w wodę pitną oraz kanalizację. Jakość wody w regionie jest monitorowana na poziomie krajowym przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, a woda pitna przez Główny Inspektorat Sanitarny. Woda w 97% pochodzi z wód powierzchniowych, a pozostałe 3% z wód podziemnych.

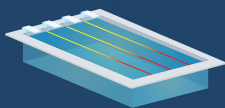
KLUCZOWE CELE

- ⇒ • **Ograniczenie** zużycia wody.
- ⇒ • **Rozbudowa** i unowocześnienie krakowskiego systemu odwadniającego oraz systemu zbierania wody deszczowej.
- ⇒ • **Modernizacja** infrastruktury przeciwpowodziowej, budowa pompowni i polderów.
- ⇒ • **Zwiększenie** ilości komunalnych osadów ściekowych przetwarzanych przed wprowadzeniem do środowiska oraz osadów przekształconych metodami termicznymi.
- ⇒ • **Rezygnacja** z magazynowania osadów ściekowych.



WODA

Rocznie na Kraków spada 224,6 mln m³ deszczu. Odpowiada to:



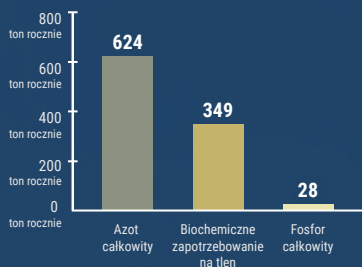
90 000

BASENEM OLIMPIJSKIM

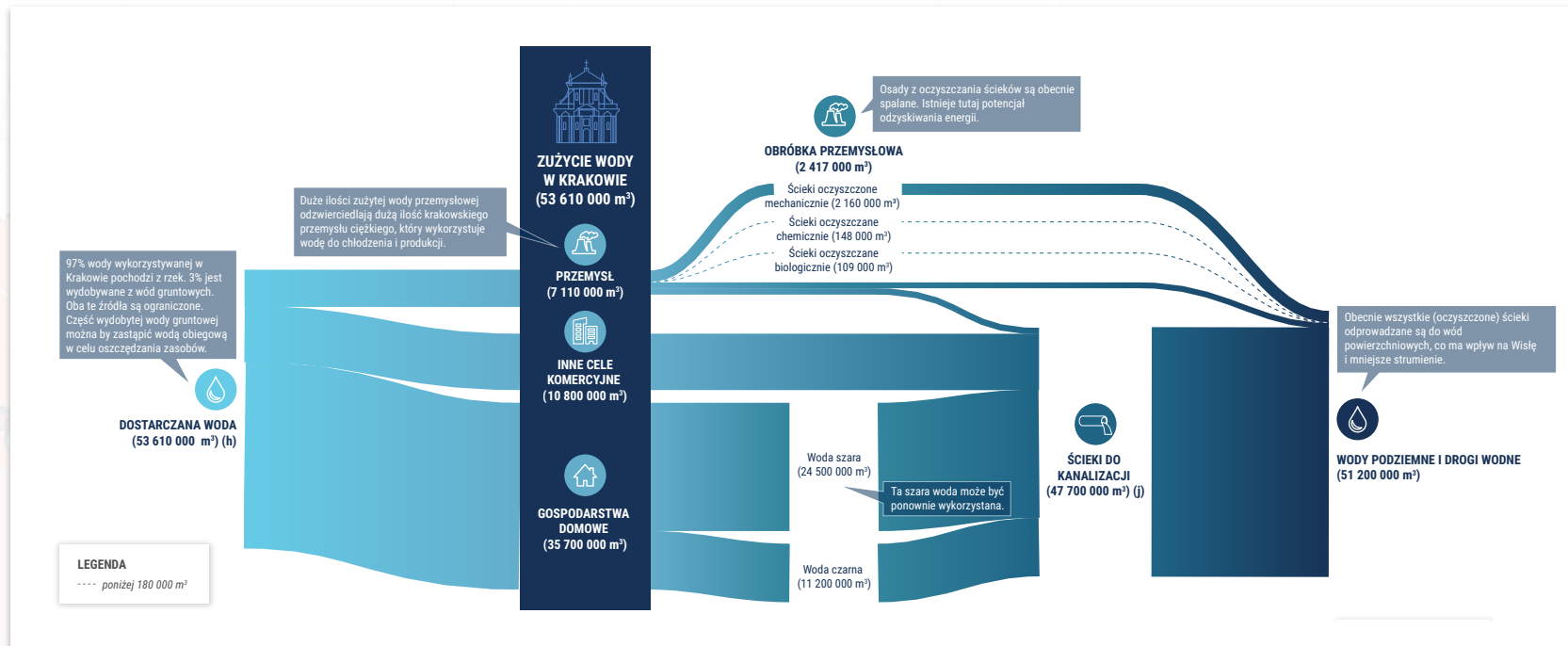
Wodę tę można zbierać, przechowywać i wykorzystywać do nawadniania.

Woda odprowadzana z Krakowa zawiera duże ilości składników odżywczych, które obecnie nie są odzyskiwane.

Jest to utrata cennych zasobów i potencjalna eutrofizacja (zanieczyszczenie) wód powierzchniowych.



ANALIZA PRZEPIYU MATERIAŁÓW (h,i,j) : WODA



Pozyskiwanie

Pozyskiwanie wody w Krakowie opiera się na źródłach powierzchniowych (97%). Woda pitna jest uzdatniana w czterech oczyszczalniach wody pitnej na zachodnich, południowych i północno-wschodnich obrzeżach miasta. Część wydobytych wód rzecznych i gruntowych można by zastąpić wodą z obiegów zamkniętych w celu oszczędzania zasobów.

Oczyszczanie ścieków

Dwie największe oczyszczalnie ścieków (OŚ) to Kujawy i Płaszów. Kraków posiada sześć kolejnych oczyszczalni ścieków w granicach miasta. Podczas oczyszczania wody czarnej i szarej powstają duże ilości (78 000 Mg/r) osadu z oczyszczania ścieków. Jest to potencjalne źródło składników odżywczych i energii.

Utylizacja

Oczyszczone ścieki (zarówno z gospodarstw domowych, jak i przemysłu) trafiają do wód gruntowych i dróg wodnych (w tym do Wisły i mniejszych strumieni). W ten sposób mogą potencjalnie je zanieczyszczać i marnować cenne składniki odżywcze. Odzyskiwanie ich przed odprowadzeniem oczyszczonych ścieków może rozwiązać oba te problemy.

(h) Źródła danych w tabeli h.
(i) Źródła danych w tabeli i.
(j) Źródła danych w tabeli j.

MEDIA W KRAKOWIE (d)

GĘSTOŚĆ ZALUDNIENIA WEDŁUG DZIELNIC MIASTA (osoby/km²)



MEDIA

- Miejskie obiekty energetyczne
- Centra danych
- Oczyszczalnie wody pitnej
- Oczyszczalnie ścieków
- Główne obszary przemysłowe
- Lotnisko
- Granica miasta

MAPOWANIE CYRKULARNYCH MOŻLIWOŚCI: MEDIA

GŁÓWNI KONSUMENCI ENERGII: PRZEMYSŁ I CENTRA DANYCH

Największymi konsumentami energii w mieście są obszary przemysłowe i centra danych. Wytwarzają również ogromne ilości ciepła, które może stanowić alternatywne źródło ogrzewania.

ŹRÓDŁA WODY PITNEJ

Miasto pozyskuje wodę pitną z wielu miejsc, zarówno z ujęć wód powierzchniowych, jak i podziemnych.

WĘGIEL I WODA

Większość krakowskiej produkcji energii (elektrycznej i ciepłej) pochodzi z elektrowni węglowych PGE Energia Ciepła i CEZ Skawina, a także z położonej wzdłuż rzeki Elektrowni Wodnej Dąbie. Wykorzystywanie węgla do produkcji energii pogarsza jakość powietrza.

OD ODPADÓW DO ENERGII

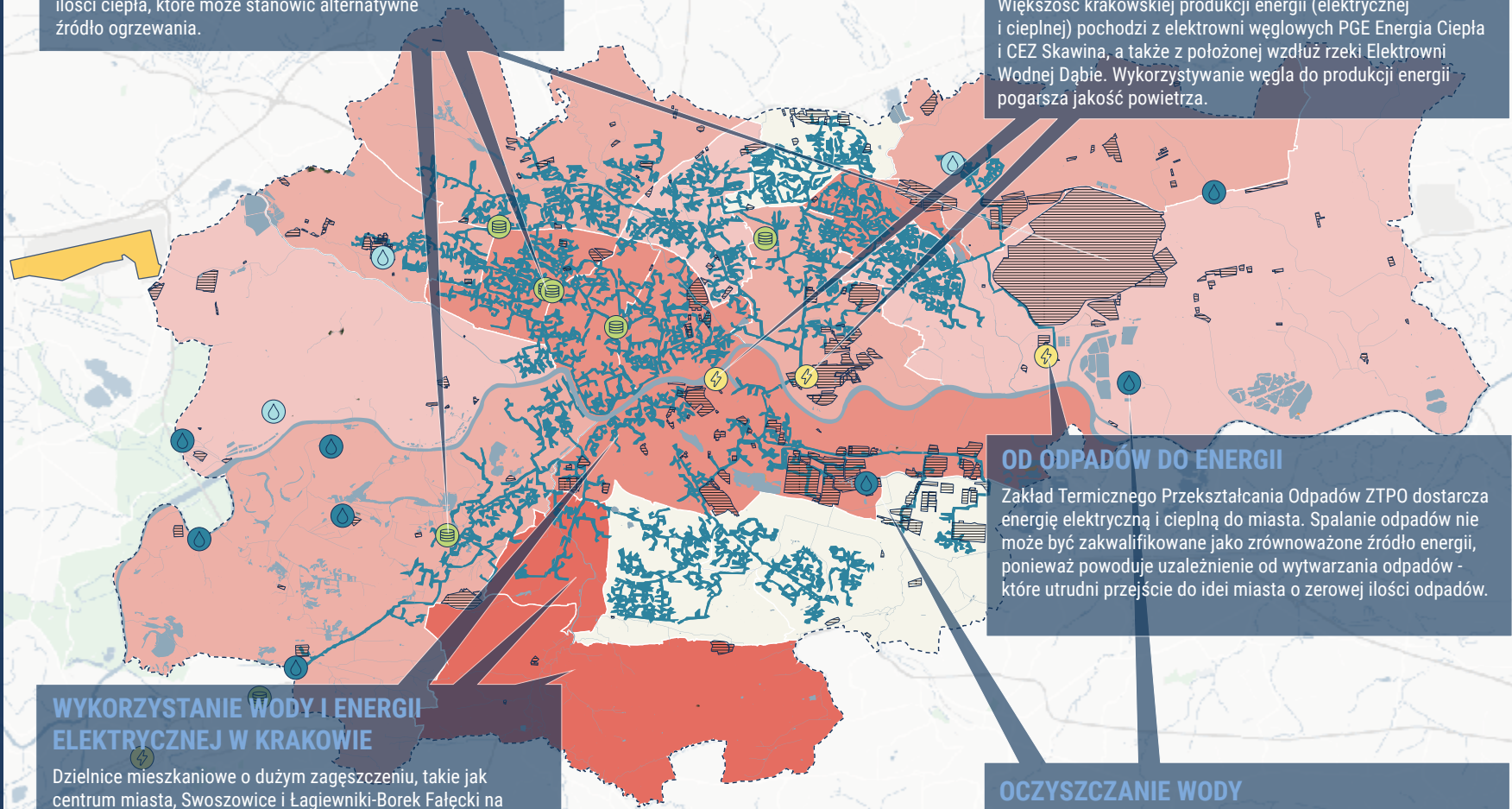
Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów ZTPO dostarcza energię elektryczną i ciepłą do miasta. Spalanie odpadów nie może być zakwalifikowane jako zrównoważone źródło energii, ponieważ powoduje uzależnienie od wytwarzania odpadów - które utrudni przejście do idei miasta o zerowej ilości odpadów.

WYKORZYSTANIE WODY I ENERGII ELEKTRYCZNEJ W KRAKOWIE

Dzielnice mieszkaniowe o dużym zagęszczeniu, takie jak centrum miasta, Swoszowice i Łagiewniki-Borek Fałęcki na południu miasta, są odpowiedzialne za największe zużycie wody i energii w gospodarstwach domowych, choć zużycie to jest mniejsze niż w dzielnicach z obszarami przemysłowymi.

OCZYSZCZANIE WODY

Dwie największe oczyszczalnie ścieków to Kujawy i Płaszów. Po oczyszczeniu woda jest odprowadzana do wód powierzchniowych. Możliwość tkwią w ponownym przeznaczeniu słodkiej wody do innych zastosowań, a także w odzyskiwaniu składników odżywczych z osadów ściekowych.





W 2018 roku sektor budowlany na całym świecie był odpowiedzialny za 39% emisji CO₂ i szacunkowo za 60% całkowitego światowego zużycia materiałów (28). W Polsce sytuacja nie wygląda inaczej: budownictwo jest jednym z głównych konsumentów surowców. Mając to na uwadze, należy podkreślić znaczenie sektora budowlanego i ograniczenia jego negatywnych efektów zewnętrznych w procesie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym.

Krakowskie budownictwo przeżywa rozkwit. Rocznie 1360 kiloton materiałów budowlanych jest wykorzystywanych na nowe projekty deweloperskie i renowacje. Tak znaczne ilości użytych materiałów wskazują na ogromny potencjał budownictwa cyrkularnego. Zaspokojenie zapotrzebowania miasta na materiały budowlane za pomocą surowców i materiałów wtórnych ograniczyłoby ilość wykorzystanych surowców pierwotnych, a także ograniczyłoby emisję (związaną z wydobyciem i produkcją materiałów, ale także z ich transportem).

Posortowane i przetworzone bez znacznej utraty wartości ekonomicznej odpady rozbiórkowe można bezpośrednio wykorzystać jako materiały budowlane. Co najmniej 8% (104 kt/r) zapotrzebowania na materiały budowlane można by pokryć przy użyciu pozostałości rozbiórkowych. Nie wszystkie z nich są raportowane, więc w rzeczywistości odsetek ten jest prawdopodobnie znacznie wyższy. Zgłaszanie wszystkich odpadów budowlanych i rozbiórkowych ma zasadnicze znaczenie dla budownictwa cyrkularnego.

Wyróżnione możliwości:

- Promowanie wykorzystania wtórnych surowców i materiałów budowlanych w nowych projektach budowlanych i remontowych.
- Wykorzystanie punktów skupu i materiałów budowlanych zebranych w PSZOK-ach w celu ułatwienia wykorzystania wtórnych materiałów budowlanych i ograniczenia ruchu samochodów ciężarowych.
- Monitorowanie frakcji odpadów powstających na miejscu i ponowne wykorzystanie tych materiałów o dużej wartości.

(28) Globalny raport o stanie budynków i konstrukcji 2019 - analiza - IEA

SEKTOR BUDOWLANY: INTERESARIUSZE I POLITYKA

POLITYKA

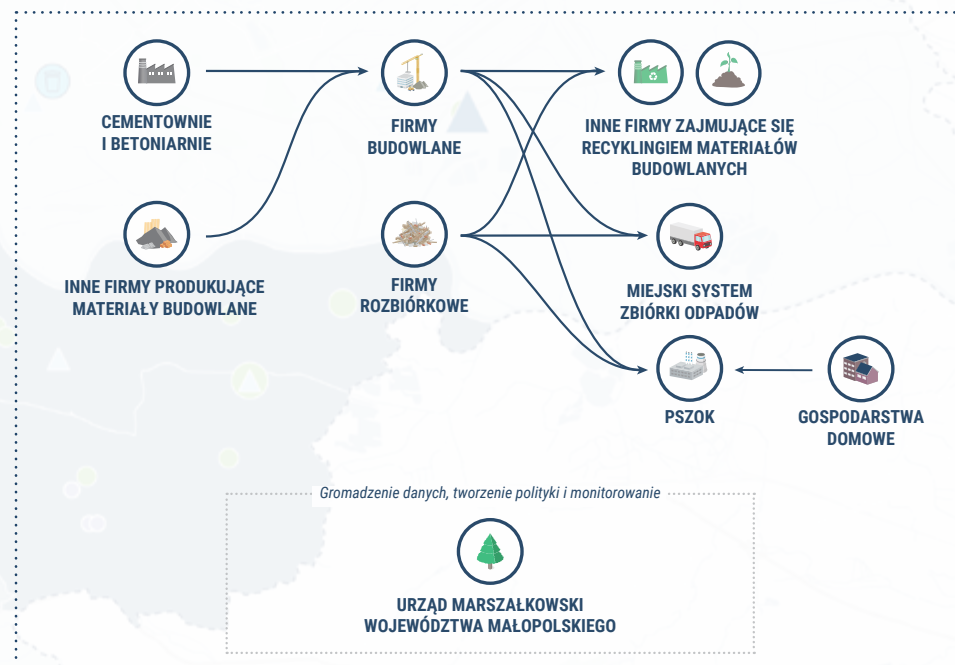
- **Miejski Program Rewitalizacji Krakowa.**
- **Plan Adaptacji Miasta Krakowa do zmian klimatu do roku 2030.**
- **Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022.**

INTERESARIUSZE

Krakowski sektor budowlany produkuje znaczną ilość odpadów. Większość odpadów budowlanych jest przetwarzana na miejscu. Wykorzystywane są tam również materiały pochodzące z recyklingu. Reszta odpadów sektora budowlanego jest zbierana w lokalnych punktach skupu, które następnie sprzedawane są innym podmiotom sektora budowlanego.

KLUCZOWE CELE

- ⇒ • **Ograniczenie** wytwarzania odpadów budowlanych.
- ⇒ • **Rewitalizacja** ośmiu zdegradowanych obszarów miasta.
- ⇒ • **Lokalne plany** zagospodarowania przestrzennego dotyczące zasad zrównoważonego rozwoju i adaptacji zmian klimatu.
- ⇒ • **Utrzymanie poziomu** przygotowania do ponownego użycia, recyklingu i innych form odzysku materiałów budowlanych i rozbiórkowych na poziomie co najmniej 70% (liczonych wagowo).

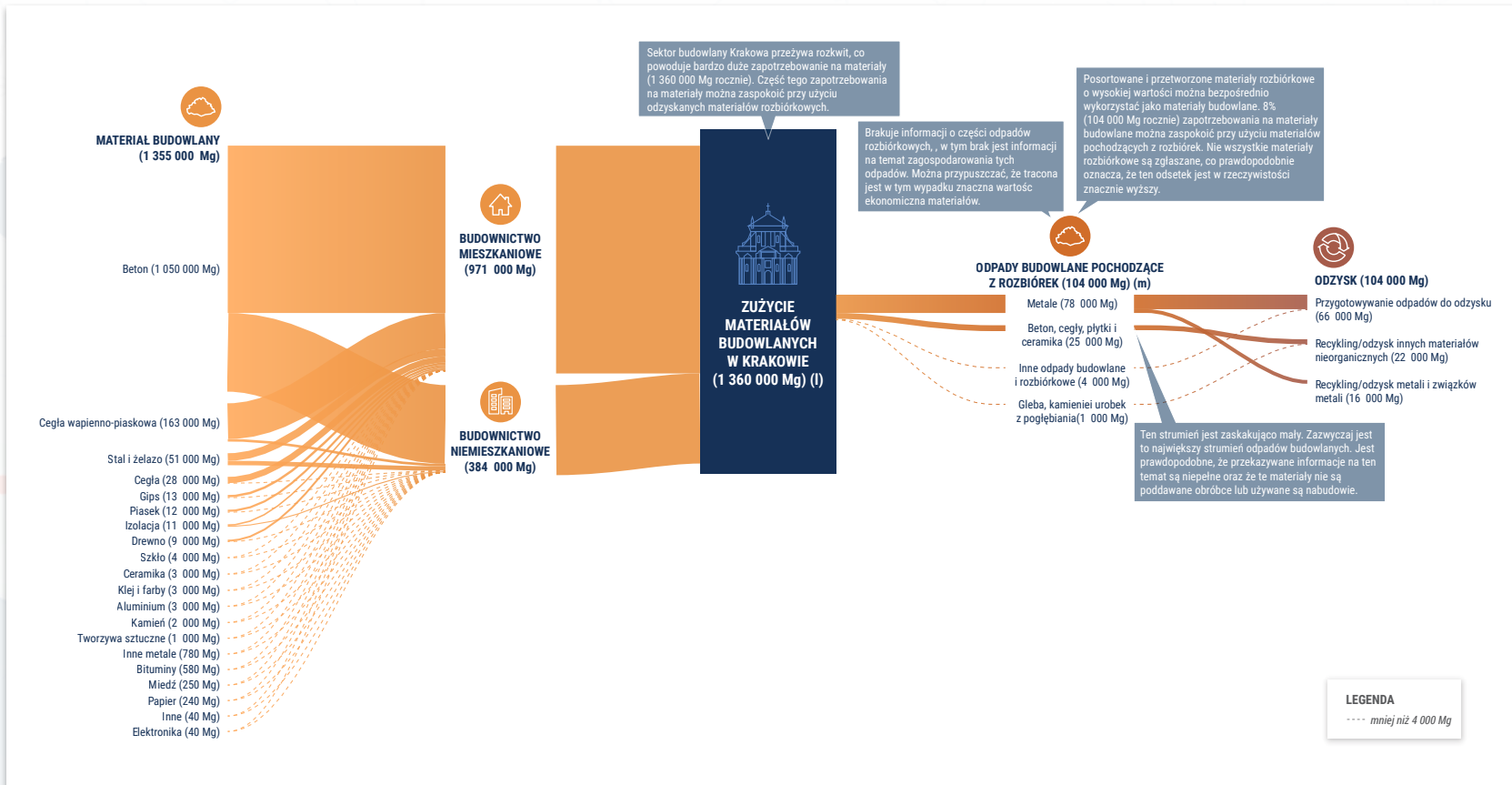


PSZOKi zbierają odpady budowlane i rozbiórkowe. W skali roku jest to:

3 961 Mg/r
betonu, cegły, płytek i ceramiki

Wykorzystanie betonu w krakowskim budownictwie jest istotnym źródłem emisji:

165 400
Mg/r CO₂-eq



Podstawowe wykorzystanie materiału

Projekty budowlane i remontowe są odpowiedzialne za największe (w porównaniu z innymi sektorami) pierwotne zapotrzebowanie materiałowó miasta, podzielone na powyższe kategorie materiałowe.

Zużycie materiałów

Całkowite zużycie materiałów budowlanych w Krakowie obejmuje budownictwo mieszkaniowe i niemieszkaniowe oraz remonty.

Morfologia odpadów

Podczas rozbiórki, budowy i renowacji dostępnych jest wiele materiałów budowlanych. Największe frakcje odpadów to beton i metale.

Odzyskiwanie

Preferowane jest bezpośrednie ponowne użycie elementów budowlanych, a najmniej korzystny jest odzysk energii z materiałów budowlanych.

(l) Źródła danych w tabeli l.

(m) Źródła danych w tabeli m.



BUDOWNICTWO W KRAKOWIE (k)

PLACE BUDOWY

- 20 000 - 40 000 m³
- 40 000 - 60 000 m³
- 60 000 - 80 000 m³
- 80 000 - 160 000 m³

PLACE BUDOWY NA DZIELNICE (m³)

- 0 - 150 000
- 150 000 - 300 000
- 300 000 - 500 000
- 500 000 - 600 000
- 600 000 - 800 000

MIEJSCA ROZBIÓRKI

- 0 - 600 m³
- 600 - 1 200 m³
- 1 200 - 1 800 m³
- 1 800 - 2 400 m³
- 2 400 - 2 900 m³

PUNKTY ODZYSKU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

- ▲ 0 - 5 000 Mg
- ▲ 5 000 - 20 000 Mg
- ▲ 20 000 - 65 000 Mg
- Miejsca renowacji



PSZOK



Granica miasta



ANALIZA PRZEPIYU MATERIAŁÓW: SEKTOR BUDOWLANY

DOPASOWANIE PODAŻY DO POPYTU POPURZEC PUNKTY SKUPU

Większość dużych projektów budowlanych i rozbiórkowych znajduje się w centrum i w zachodniej części miasta. Większość punktów skupu znajduje się jednak na wschodnich obrzeżach Krakowa. W przypadku budownictwa cyrkularnego kluczowe jest, aby źródła wtórnych materiałów budowlanych (takie jak punkty skupu) były jak najbliżej placów budów. Ograniczy to również logistykę i emisje.

SEKTOR BUDOWLANY W KRAKOWIE

W Krakowie planowana jest stosunkowo duża liczba projektów budowlanych w porównaniu z projektami rozbiórkowymi. Wskazuje to na duży napływ materiałów i niewielki potencjał ponownego wykorzystania lokalnych materiałów wtórnych. Ta mapa przedstawia najważniejsze projekty z podziałem na:

1. Ważne projekty budowlane, na które uzyskano pozwolenia w latach 2016-2018, które wskazują na przewidywane duże zapotrzebowanie na materiały budowlane.
2. Projekty renowacyjne, które generują znaczny popyt na materiały budowlane.
3. Ważne projekty wyburzeniowe, podczas których dostępne są znaczne zasoby materiałów budowlanych. Jeśli są odpowiednio posortowane i przechowywane, można je ponownie wykorzystać do budowy.

SELEKTYWNA ZBIÓRKA - KLUCZ DO BUDOWNICTWA CYRKULARNEGO

Punkty skupu i inne punkty gospodarowania odpadami, które zbierają odpady budowlane, stanowią ważne węzły w łańcuchu budowlanym i mogą być wykorzystywane do przechowywania materiałów do czasu ich wykorzystania w przyszłej budowie.

(k) Źródła danych w tabeli k.

0 km 2,5 km 5 km

Jako jeden z najważniejszych ośrodków turystycznych w Polsce, Kraków ma mocno rozwiniętą branżę hotelarską. Hotele, restauracje i kawiarnie to nie tylko ważny sektor gospodarczy Krakowa; są one również ważnymi ogniwami w systemie żywnościowym. Rocznie sami tylko turyści i odwiedzający konsumują 25 700 Mg żywności, co stanowi ponad 10% całkowitego jej spożycia w mieście.

W Krakowie ma również miejsce zjawisko marnotrawienia żywności: turyści, goście, dojeżdżający łącznie marnują rocznie 22 900 Mg żywności. „Klastry” marnotrawienia żywności, czyli obszary turystyczne z rozwiniętym sektorem hotelarskim, są interesującymi miejscami zbiórki dużych ilości odpadów organicznych. Klastry te mogą stanowić interesujący punkt wyjścia dla zero-waste i zrównoważonych kampanii turystycznych lub programów mających na celu lokalne zamknięcie cykli materiałów organicznych. Połączenie z jednym z wielu ogródków działkowych rozsianych po całym mieście może skutkować wykorzystaniem odpadów organicznych do kompostowania.

Miasto samo w sobie jest dość ważnym producentem żywności: rocznie w Krakowie zbieranych jest ponad 114 000 Mg plonów rolnych (w tym buraki cukrowe, ziemniaki, kukurydza i pszenica). Produkcja rolnicza odpowiada za 28 500 Mg odpadów organicznych rocznie. Przemysłowe

przetwórstwo żywności odgrywa niewielką rolę w systemie żywnościowym Krakowa. Do największych wytwórców przemysłowych odpadów organicznych zalicza się przemysł tytoniowy, piekarnictwo przemysłowe oraz przetwórstwo owocowe. Strumienie odpadów organicznych pochodzących z rolnictwa i przemysłu pozostają wysoce jednorodne i dlatego są interesujące z punktu widzenia odzysku ich wartości ekonomicznej.

Wyróżnione możliwości:

- Grupowanie zbiórki dużych producentów odpadów spożywczych w celu odzyskania wysokiej wartości składników odżywczych.
- Klastry hotelarsko-gastronomiczne jako punkty wyjścia dla zrównoważonej turystyki bezodpadowej.
- Stworzenie możliwości kompostowania na lokalnych terenach zielonych i ogródkach działkowych.
- Rozwój rolnictwa miejskiego na obszarach podmiejskich.
- Wysokowartościowy odzysk odpadów rolniczych i przemysłowych.

SEKTOR ROLNO-SPOŻYWCZY: INTERESARIUSZE I POLITYKA

POLITYKA

- Plan Gospodarki Odpadami Województwa Małopolskiego na lata 2016-2022.
- Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów.

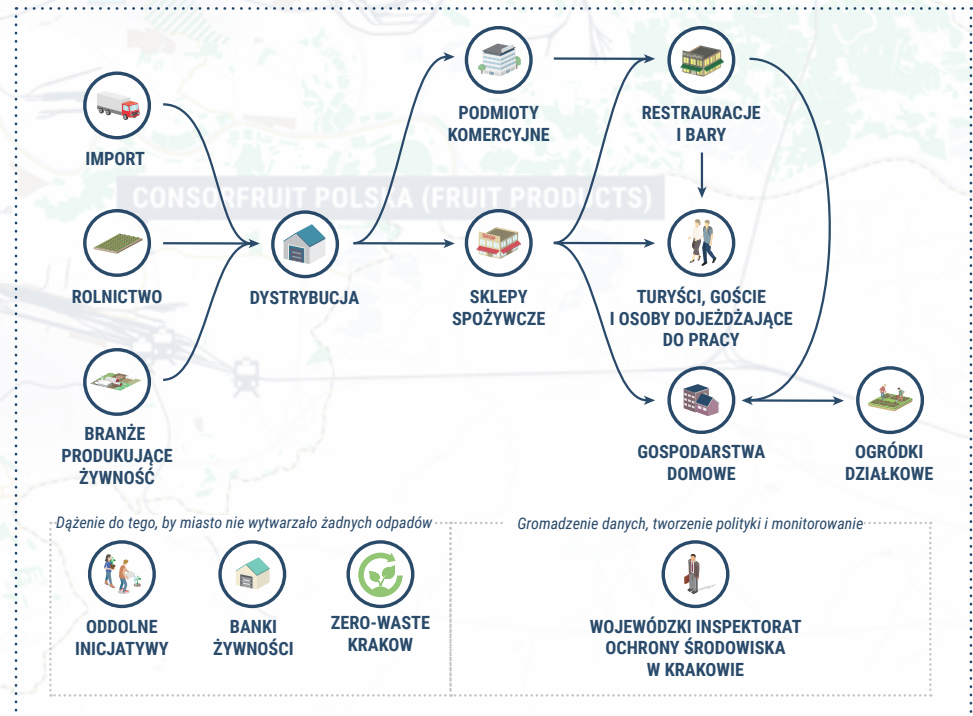
KLUCZOWE CELE

- ⇒ • **Ograniczenie** marnotrawstwa żywności i **zmniejszenie** ilości odpadów biodegradowalnych, które trafiają na składowiska do 35% masy odpadów wytworzonych w roku 1995.
- ⇒ • **Zwiększenie** świadomość użytkowników i sprzedawców nawozów (chemicznych, mineralnych i wapniowych) wykorzystywanych w rolnictwie do właściwego zarządzania opakowaniami po tych środkach.
- ⇒ • **Zakaz** składowania palnych odpadów o zawartości > 5% całkowitego węgla organicznego, > 8% strat przy zapłonie i wartości opałowej > 6MJ/kg.

INTERESARIUSZE

W Krakowie realizuje się zarówno procesy produkcyjne, jak i rolnicze. Wielcy przemysłowi przetwórcy żywności to piekarnia Awiteks i Consorfruit Polska. W Krakowie ma również miejsce działalność w sektorze spożywczym o małej skali, która może odegrać istotną rolę w zamykaniu lokalnych pętli i zapobieganiu marnotrawieniu żywności. Przykładem jest Zero Waste Kraków, platforma, na której ludzie mogą dowiedzieć się, jak wdrażać rozwiązania bezodpadowe w swoim życiu.

W kulturową historię Polski wpisały się również rozsiane w całym mieście ogródki działkowe, na których uprawia się żywność. Inicjatywy pomagające w zapobieganiu marnotrawieniu żywności (takie jak banki żywności Jadłodzielnia) mogą również oferować rozwiązania zapobiegające wyrzucaniu żywności, a jednocześnie wesprzeć ludzi w potrzebie.





SEKTOR ROLNO-SPOŻYWCZY

Mieszkańcy Krakowa, turyści, goście i dojeżdżający do pracy generują rocznie 22 930 Mg odpadów żywnościowych.

Mogłoby to wykarcić 25 000 mieszkańców Krakowa*.

Ilość marnowanej żywności w Krakowie to:



60,3 mln

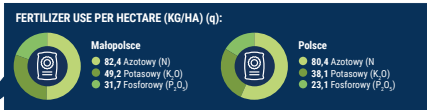
PIZZ

*na podstawie średniego spożycia żywności w Polsce, tj. 2,51 kg/dzień (FAO, 2016)



ANALIZA PRZEPIYU MATERIAŁÓW (o,p,q,r): SEKTOR ROLNO-SPOŻYWCZY

1 Obecnie wprowadzane nawozy można (częściowo) zastąpić bio-nawozami wytwarzanymi z organicznej frakcji odpadów.



WPROWADZANIE NAWOZU (1 247 Mg)
Azotowy (N) (629 Mg)
Potasowy (K₂O) (376 Mg)
Fosforowy (P₂O₅) (242 Mg)

PRODUKTY SPOŻYWCZE (246 625 Mg)

- Mleko - bez masła (44 100 Mg)
- Napoje alkoholowe (38 000 Mg)
- Warzywa (36 100 Mg)
- Zboża - z wyłączeniem piwa (35 800 Mg)
- Produkty skrobiowe (27 300 Mg)
- Mięso (23 400 Mg)
- Owoce - z wyłączeniem wina (14 700 Mg)
- Cukier i słodziki (12 100 Mg)
- Tłuszcze zwierzęce (5 010 Mg)
- Ryby, owoce morza (3 480 Mg)
- Oleje roślinne (2 070 Mg)
- Jajka (1 930 Mg)
- Kawa, herbata (850 Mg)
- Nasiona roślin strączkowych (627 Mg)
- Uprawy oleiste (482 Mg)
- Drzewy z drzew (331 Mg)
- Przyprawy (179 Mg)
- Podroby (166 Mg)

GRUPA KONSUMENTÓW (246 817 Mg) (o)

- Mieszkańcy (22 000 Mg)
- Turyści i odwiedzający (25 700 Mg)
- Osoby dojeżdżające do pracy (117 Mg)

Turyści i odwiedzający odpowiadają za 10% spożycia żywności w Krakowie. To szansa na zrównoważoną turystykę i systemy żywnościowe dla Krakowa.

KRAKOWSKI SEKTOR ROLNO-SPOŻYWCZY ORAZ NAWOZY (389 203 Mg)

- ROLNICTWO (143 000 Mg)
- PRZEMYSŁOWA PRODUKCJA ŻYWNOSCI (3 Mg)
- GOSPODRSTWA DOMOWE (205 000 Mg)
- RESTAURACJE, HOTELE, ITD. (41 200 Mg)

PRODUKCJA ROLNA (114 210 Mg) (r)

- Warzywa (46 600 Mg)
- Buraki cukrowe (22 900 Mg)
- Ziemiaki (19 200 Mg)
- Kukurydza (18 300 Mg)
- Pszenna (6 200 Mg)
- Rzepak (1 010 Mg)

ODPADY SPOŻYWCZE (62 411 Mg) (p)

- Odpady rolnicze (28 500 Mg)
- Odpady z produkcji żywności (3 Mg)
- Warzywa (9 440 t)
- Rośliny korzeniowe zawierające skrobię (6 960 Mg)
- Zboża - bez piwa (6 130 Mg)
- Owoce - bez wina (3 740 Mg)
- Mięso (3 390 Mg)
- Mleko - bez masła (3 080 Mg)
- Ryby, owoce morza (505 Mg)
- Tłuszcze zwierzęce (251 Mg)
- Jaja (230 Mg)
- Oleje roślinne (103 Mg)
- Rośliny strączkowe (31 Mg)
- Podroby (24 Mg)
- Oleiste rośliny uprawne (24 Mg)

LEGENDA
---- poniżej 1 200 Mg

Produkcja żywności

Do powyższych obliczeń wzięto pod uwagę nawozy używane w krakowskim rolnictwie oraz żywność spożywaną przez mieszkańców, turystów i odwiedzających miasto. Ta ostatnia wartość opiera się na diecie przeciętnego obywatela Polski (29).

Przerób rolno-spożywczy

Całkowity przerób rolno-spożywczy składa się z nakładów na produkty rolne, żywność spożywaną przez gospodarstwa domowe i przez przemysł hotelarski.









Odpady rolno-spożywcze

„Produkcja” materiałów organicznych miasta jest podzielona na produkty rolne i odpady żywnościowe. Te ostatnie obejmują odpady rolnicze, przemysłowe odpady organiczne i odpady żywnościowe związane z konsumpcją. Obecnie duże ilości resztek organicznych trafia do zmieszanych odpadów komunalnych, co nie pozwala w pełni wykorzystać ich potencjału. Pętlę odpadów organicznych można łatwo zamknąć na skalę lokalną dzięki wykorzystaniu ich na kompost w ogrodach działkowych lub w gospodarstwach podmiejskich.

(29) FAO. (2016) Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa. Źródło
(o) Źródła danych w tabeli o.
(p) Źródła danych w tabeli p.
(q) Źródła danych w tabeli q.
(r) Źródła danych w tabeli r.



SEKTOR ROLNO-SPOŻYWCZY W KRAKOWIE (n)

-  Pole uprawne
-  Rezerwat przyrody
-  Klaster hoteli, restauracji, kawiarni itp.
-  Ogródki działkowe
-  Najwięksi producenci odpadów organicznych
-  Stacje kolejowe
-  Kolej
-  Granica miasta



MAPOWANIE CYRKULARNYCH MOŻLIWOŚCI - PRZEMYSŁ ROLNO-SPOŻYWCZY

KRAKOWSKI SYSTEM ŻYWNOŚCIOWY

Mapa przedstawia sektor rolno-spożywczy w Krakowie. Cykularny system żywnościowy dla Krakowa obejmuje lokalne zamykanie pętli materiałów organicznych: przetwarzanie odpadów spożywczych na wysokiej jakości nawóz dla gospodarstw rolnych i miejskich, ale także wykorzystywanie przemysłowych odpadów spożywczych do wytwarzania nowych produktów wysokiej jakości.

PRZEMYSŁOWI PRZETWÓRCY I PRODUCENCI ŻYWNOŚCI

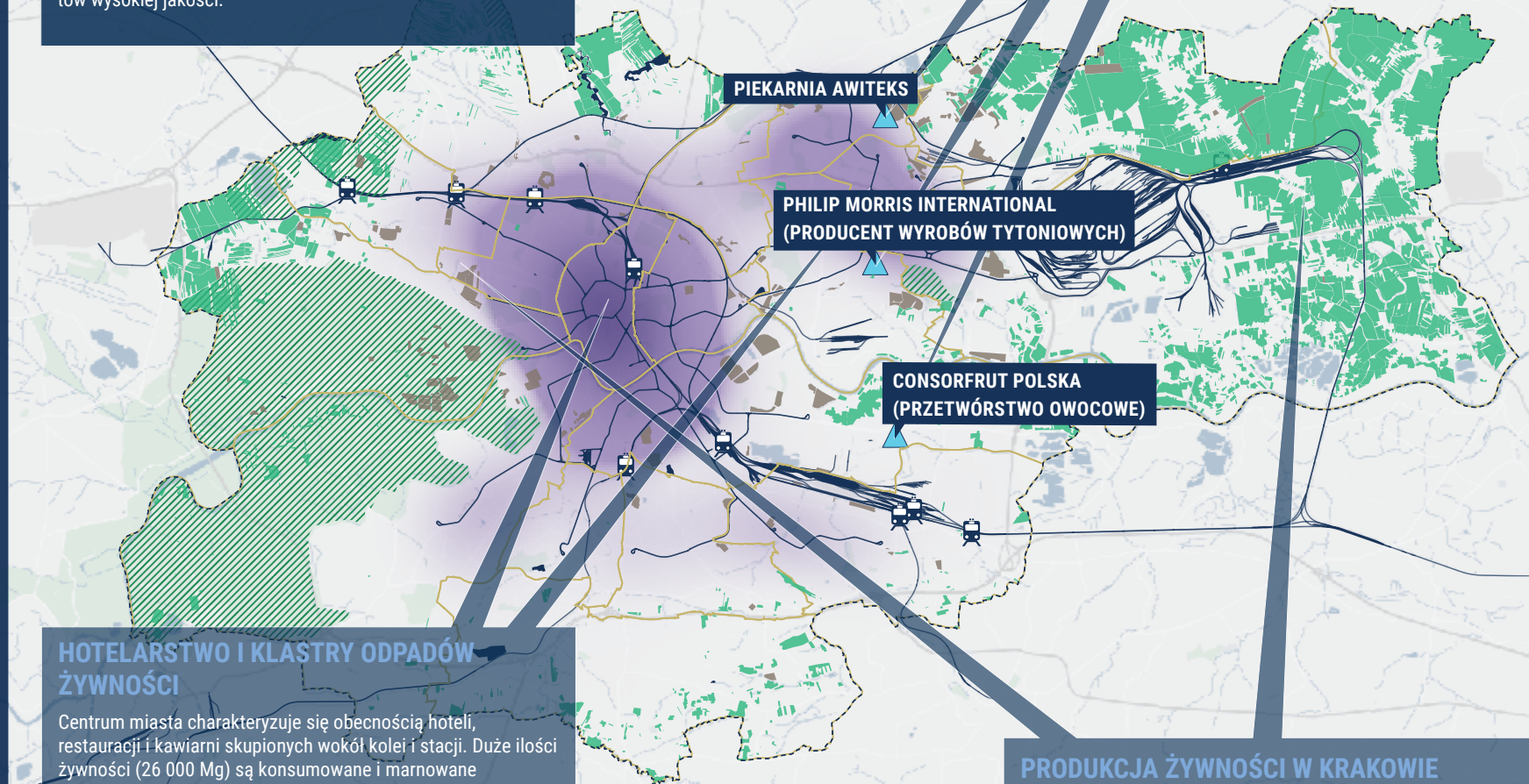
Przemysłowi przetwórcy i producenci żywności wytwarzają 3 Mg odpadów organicznych. Odpady te są często jednorodne i mają wysoką wartość i mogą być wykorzystywane do różnych zastosowań, takich jak produkcja paszy, nawozy organiczne lub kompostowanie. Obiekty te są głównymi producentami odpadów organicznych.

HOTELARSTWO I KLASTRY ODPADÓW ŻYWNOŚCI

Centrum miasta charakteryzuje się obecnością hoteli, restauracji i kawiarni skupionych wokół kolej i stacji. Duże ilości żywności (26 000 Mg) są konsumowane i marnowane (3 600 Mg) przez dojeżdżających do pracy i turystów corocznie odwiedzających miasto (10% spożycia żywności). Nowe metody i programy zbiórki w tych obszarach mogą potencjalnie skutkować zmniejszeniem ilości odpadów i przetwarzaniem ich z zachowaniem wyższej wartości.

PRODUKCJA ŻYWNOŚCI W KRAKOWIE

W dzielnicach Nowa Huta i Wzgórza Krzesławickie znajduje się znaczna powierzchnia gruntów rolnych (4 920 ha). Produkcja żywności ma również miejsce w ogródkach działkowych i osiedlowych, w centrum miasta, zwłaszcza na terenach mieszkalnych.



BIBLIOGRAFIA

1. Centrum Światowego Dziedzictwa UNESCO. (n.d.). Historyczne centrum Krakowa. <https://whc.unesco.org/en/list/29>
2. McKinsey Centre for Business and Environment. (2015). Wewnętrzny wzrost: Wizja gospodarki o obiegu zamkniętym dla konkurencyjnej Europy. Publikacja dostępna na stronie: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/europes%20circular%20economy%20opportunity/growth_within.ashx
3. Komisja Europejska. (25 marca 2020). Plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym Komisja Unii Europejskiej. <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>
4. Organizacja Narodów Zjednoczonych. (2017). Cele Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Publikacja dostępna na stronie: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>
5. McKinsey. (2019). Węgiel-Neutralna Polska 2050. Zmieniamy wyzwanie w szansę. Źródło: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Electric%20Power%20and%20Natural%20Gas/Our%20Insights/Carbon%20neutral%20Poland%202050%20Turning%20a%20challenge%20into%20an%20opportunity/Carbon-neutral-Poland-2050.pdf>
6. Zmagające się ze smogiem polskie miasta są zaliczane do najbrudniejszych w UE, autorzy: Maciek Nabrdalik i Marc Santora, 22 kwietnia 2018 roku, źródło: <https://www.nytimes.com/2018/04/22/world/europe/poland-pollution.html>
7. Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii (2018). Polski plan działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym. Komisja Europejska. <https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=22847>
8. Gmina Miejska Kraków (2018): Tu chcę żyć. Kraków 2030. Strategia rozwoju Krakowa; strona: https://www.bip.krakow.pl/?dok_id=94892
9. Bloomberg CityLab i O'Sullivan, F. (12 września 2019 roku). Choked by Air Pollution, Krakow Bans Coal From Homes [Dusząc się skutkiem zanieczyszczenia powietrza, Kraków zakazuje ogrzewania domów węglem]. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-12/to-cut-air-pollution-krakow-targets-coal-and-wood>
10. Ogórek, P. (1 września 2019 roku). Kraków. W życie wchodzi zakaz palenia węglem. Nie wszyscy wymienili piece. Gazeta Krakowska. <https://gazetakrakowska.pl/krakow-w-zycie-wchodzi-zakaz-palania-weglem-nie-wszyscy-wymienili-piece/ar/c1-14387607>
11. Miasto Kraków. (2020). INHERWASTE. Źródło: <https://www.interregeurope.eu/intherwaste/>
12. Komisja Europejska. (2020). Izba rozliczeniowa H2020. Źródło: <http://clearinghouseproject.eu/project/krakow/#1581004115651-48b3275c-f128>
13. Komisja Europejska. (2020). Projekt Urban Green Belt. Źródło: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/Poland/new-tools-to-nurture-urban-green-spaces-in-central-europe
14. Metabolic. (2017). Siedem filarów gospodarki o obiegu zamkniętym. Źródło: <https://www.metabolic.nl/news/the-seven-pillars-of-the-circular-economy/>
15. Europejska Agencja Środowiska. (2020). Europejski Indeks jakości Powietrza Polska. Źródło: <https://airindex.eea.europa.eu/Map/A>
16. Miasto Kraków. (2011, 15 marca). Zalety Krakowa - Magiczny Kraków. MAGICZNY KRAKÓW. http://www.krakow.pl/english/5666,artykul,krakow_advantages.html
17. Stangel, M. (2011). Transformation of Derelict Areas into Mixed-Use Urban Neighbourhoods—Case Studies in the Polish Cities [Przekształcenie opuszczonych terenów w wielofunkcyjne dzielnice miejskie—studia przypadków w polskich miastach]. Na.
18. KUREK, Sławomir. & WÓJTOWICZ, Mirosław., 2018. Reurbanisation in a post-socialist city: Spatial differentiation of the population in the Kraków area (Poland) [Reurbanizacja w postsocjalistycznym mieście. Przestrzenne zróżnicowanie ludności w okolicy Krakowa (Polska)]
19. Dane dot ludności w Krakowie. Gęstość zaludnienia: Źródło: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
20. Otwarte mapy ulic. (2018). Przeznaczenie terenu (park, rezerwat przyrody, rodzaje terenów roślinnych). Źródło: <https://download.geofabrik.de/europe/poland/malopolskie.html>
21. C. Bertram, K. Rehdanz (2015). The role of urban green space for human well-being [Wpływ zieleni miejskiej na dobrostan człowieka]. Ecological Economics, 120, 139-152.
22. Miasto Kraków. (15 marca 2011 roku). Inwestujemy w kulturę - Magiczny Kraków. MAGICZNY KRAKÓW. http://www.krakow.pl/english/culture/5676,artykul,we_invest_in_culture.html
23. Polish Statistical Office (2014): Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030 (opracowanie eksperymentalne).
24. KUREK, Sławomir. & WÓJTOWICZ, Mirosław., 2018. Reurbanisation in a post-socialist city: Spatial differentiation of the population in the Kraków area (Poland) [Reurbanizacja w postsocjalistycznym mieście. Przestrzenne zróżnicowanie ludności w okolicy Krakowa (Polska)]
25. Hepperle, E., Dixon-Gough, R., Mansberger, R., Paulsson, J., Reuter, F., & Yilmaz, M. (Eds.). (2015). Wyzwania dla struktur zarządzania w rozwoju miejskim i regionalnym. vdf Hochschulverlag AG
26. Hepperle, E., Dixon-Gough, R., Maliene, V., Mansberger, R., Paulsson, J. oraz Pödör, A. (red.). (2012). Land management: potential, problems and stumbling blocks [Zarządzanie gruntami: potencjał, problemy i przeszkody]. vdf Hochschulverlag AG.
27. TomTom traffic index 2019 [ranking najbardziej zakorkowanych miast na świecie]; strona: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking
28. Globalny raport o stanie budynków i konstrukcji 2019 - analiza - IEA
29. FAO (2016). Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa. Źródło: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/173>

ŹRÓDŁA UZUPEŁNIAJĄCE DO ROZDZIAŁU 4

Tabela a: Mapa odpadów

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Wojewódzki System Odpadowy	Dane wektorowe punktowe pobrane z adresów wytwórców odpadów, przetwórców odpadów i podmiotów zbierających odpady.	Nieznany	Kraków

Tabela b: Analiza przepływu materiałów w ramach odpadów przemysłowych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Wojewódzki System Odpadowy	Dane otrzymane od Urzędu Marszałkowskiego Województwa o generowaniu odpadów i gospodarowaniu nimi.	2018	Małopolskie

Tabela c: Analiza przepływu materiałów w ramach odpadów komunalnych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Raport o odpadach komunalnych 2018 (SPRAWOZDANIE WÓJTA, BURMISTRZA LUB PREZYDENTA MIASTA/ ZWIĄZKU MIĘDZYGMINNEGO REALIZACJI ZADAŃ Z ZAKRESU GOSPODAROWANIA ODPADAMI KOMUNALNYMI ZA 2018 ROK)	Raport o generowaniu odpadów komunalnych i gospodarowaniu nimi.	2018	Kraków

Tabela d: Mapa mediów

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
<u>Otwórz mapę</u> - studnie wodne i wieże ciśnień	Wielokąty wektorowe z otwartej mapy ulic używanej do wyświetlania infrastruktury wodnej.	2018	Kraków
<u>Otwórz mapę</u> - Zbiorniki wodne i drogi wodne	Wielokąty wektorowe używane do wyświetlania zbiorników wodnych.	2018	Kraków
<u>Miejsca poboru wody</u>	Dane punktowe ujęć pobrane z Wodociągów Miasta Krakowa.	2018	Kraków
<u>Oczyszczalnie ścieków</u>	Dane punktowe punktów oczyszczania ścieków pobrane z Wodociągów Miasta Krakowa.	2018	Kraków
Dane dotyczące ludności	Dane dotyczące ludności według dzielnic.	Nieznany	Kraków
<u>Otwórz mapę</u> dla Małopolski - przeznaczenie terenu: strefy przemysłowe	Wielokąty wektorowe używane do wyświetlania głównych stref przemysłowych.	2018	Kraków
<u>Otwórz mapę</u> dla Małopolski - punkt: lotnisko	Wielokąt wektorowy lokalizacji lotniska.	2018	Kraków
Obiekty wytwarzające energię zgodnie z <u>Raportem miejskim</u>	Dane punktu - adres.	2018	Kraków

Tabela e: Analiza przepływu surowców energetycznych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
<u>Raport miejski</u>	Wytwarzanie i zużycie energii elektrycznej i ciepła sieciowego w mieście.	2018 & 2019	Kraków

Tabela f: Analiza przepływu surowców energetycznych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
BDL - Krajowy Bank Danych	Liczba pojazdów.	2018	Polska, Kraków
Krajowa Energia Bilanse	Zużycie paliwa do transportu.	2017	Polska

Tabela g: Analiza przepływu surowców energetycznych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Emisje gazu cieplarnianego (GHG) Wytyczne dotyczące pomiarów i raportowania	Współczynniki emisji gazów cieplarnianych dla różnych paliw.	2018	Singapur

Tabela h: Analiza przepływu wody

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
MPWiK - Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji	Udział wód podziemnych i wód powierzchniowych.	Nieznany	Kraków

Tabela i: Analiza przepływu wody

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
BDL - Krajowy Bank Danych	Dane dotyczące zapotrzebowania na wodę, oczyszczanie i odprowadzanie ścieków.	2018	Kraków

Tabela j: Analiza przepływu wody

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Waternet - przedsiębiorstwo wodociągowe w Amsterdamie	Podział na wodę szarą i czarną w gospodarstwie domowym.	2016	Amsterdam

Tabela k: Mapa budowlana

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Wojewódzki System Odpadów	Dane wektorowe punktowe – otrzymane od Urzędu Marszałkowskiego Województwa w sprawie wytwarzania odpadów i postępowania z odpadami z budowy i rozbiórki wraz z adresami.	Nieznany	Kraków
Budowy, Remonty, Rozbiórki w Województwie Małopolskim	Dane punktowe głównych projektów budowlanych w Krakowie.	2018	Kraków

Tabela l: Analiza przepływu materiałów budowlanych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
BDL - Krajowy Bank Danych	Liczba i powierzchnia nowych budynków powstających w mieście.	2018	Kraków
Model kompozycji budynku	Model opisujący materiały użyte w różnych typach budynków na podstawie wieku, powierzchni i funkcji budynku.	2018	Holandia

Tabela m: Analiza przepływu materiałów budowlanych

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Wojewódzki System Odpadów	Dane otrzymane z Urzędu Marszałkowskiego Województwa dotyczące wytwarzania i zagospodarowania odpadów.	2018	Małopolskie
Raport o odpadach komunalnych 2018 (SPRAWOZDANIE WÓJTA, BURMISTRZA LUB PREZYDENTA MIASTA/ ZWIĄZKU MIĘDZYGMINNEGO REALIZACJI ZADAŃ Z ZAKRESU GOSPODAROWANIA ODPADAMI KOMUNALNYMI ZA 2018 ROK)	Raport o wytwarzaniu i postępowaniu z odpadami komunalnymi w mieście.	2018	Kraków

Tabela n: Mapa przemysłu rolno-spożywczego

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Otwórz mapę - Punkty: hotele, restauracje, kawiarnie	Punkty wektorowe dla branży HORECA.	2018	Kraków
Otwórz mapę - Użytkowanie gruntów: obszary rolnicze	Wielokąty wektorowe pól uprawnych.	2018	Kraków
Otwórz mapę - linie kolejowe	Dane linii i stacji kolejowych.	2018	Kraków
Najwięksi producenci odpadów organicznych: Wojewódzki System Odpadowy	3 adresy producentów spożywczych w Krakowie.	2018	Kraków
Otwórz mapę - Użytkowanie gruntów: ogródki działkowe	Miejsca w mieście, w których znajdują się ogródki działkowe.	2018	Kraków
Otwórz mapę - Użytkowanie gruntów: rezerwat przyrody	Wybrany rezerwat przyrody miasta.	2018	Kraków

Tabela o: Analiza przepływu materiałów z branży rolno-spożywczej

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
BDL - Krajowy Bank Danych	Ludność według wieku i płci.	2018	Kraków
Nowe bilanse żywności (FAO)	Średnie spożycie w krajach europejskich według rodzaju produktu spożywczego.	2018	Polska
DNFCS 2012-2016, 1-79 lat (RIVM)	Holenderskie badanie spożycia żywności według rodzaju produktu spożywczego, wieku i płci.	2016	Holandia
Jedzenie poza domem Częstotliwość jedzenia poza domem, przyczynowo przypisanie otyłości i wsparcie zasady zdrowego żywienia na podstawie badania ogólnoeuropejskiego	Raport obejmujący statystyki jak często ludzie w różnych krajach Europy jedzą poza domem, a jak często w domu.	2014	Polska
Kraków w liczbach 2018	Liczba turystów w mieście.	2018	Kraków
Dojazdy do pracy Polska - NSP 2011 wyniki	Dane o liczbie osób dojeżdżających do pracy między miastami.	2011	Krakow

Tabela p: Analiza przepływu materiałów z branży rolno-spożywczej

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Marnowanie jedzenia w ramach globalnych i europejskich łańcuchów dostaw żywności: Stan wiedzy i perspektywy	Procent odpadów spożywczych według rodzaju produktu spożywczego.	2018	Polska
Wojewódzki System Odpadowy	Dane otrzymane z Urzędu Marszałkowskiego Województwa dotyczące wytwarzania i zagospodarowania odpadów.	2018	Małopolskie

Tabela q: Analiza przepływu materiałów z branży rolno-spożywczej

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Baza Danych CORINE Land Cover	Mapa wykorzystania terenu.	2018	Kraków

Tabela r: Analiza przepływu materiałów z branży rolno-spożywczej

Źródło danych	Opis wykorzystanych danych	Rok	Region
Dane dotyczące plonów (FAO)	Dane FAO dotyczące plonów w różnych krajach.	2018	Polska
Utrata żywności i marnotrawstwo żywności w łańcuchu dostaw (FAO)	Dane o tym, jaka część produkcji rolniczej jest marnowana w gospodarstwach.	2017	Świat
BDL - Krajowy Bank Danych	Dawki nawozu.	2018	Małopolskie

KOLOFON

Instytut Metabolic LIDER PROGRAMU

Tamara Streefland

KOORDYNATORZY PROGRAMU

Olga Bednarz

Izabela Fortuniak

KONSULTANCI

Daniel Bieckmann

Lotje Hogerzeil

Frenzi Ritter

Arjang Tajbakhsh

PROJEKT GRAFICZNY

Asia Jackowska

Marta Sierra Garcia

Sunniva Unneland

Innowo LIDER PROGRAMU

Agnieszka Sznyk

ANALITYCY

Hubert Bukowski

Marcelina Rosińska

LOKALNA WSPÓŁPRACA I WSPARCIE

Urząd Miasta Krakowa

PROJEKT WSPARTY FINANSOWO PRZEZ

Fundację MAVA



**METABOLIC
INSTITUTE**



INSTITUT INNOWACJI I ODPORNEGO ROZWOJU