



Instytut Gospodarki  
Surowcami Mineralnymi  
i Energią  
Polskiej Akademii Nauk

*Opracowanie systemu wskaźników pomiarowych, umożliwiających ocenę postępu w transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wpływu gospodarki o obiegu zamkniętym na rozwój społeczno-gospodarczy na poziomie mezoekonomicznym (regionów) i makroekonomicznym (gospodarki narodowej).*

**Akronim: oto-GOZ**

## **Raport końcowy**

**Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach pierwszego konkursu na projekty otwarte w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków GOSPOSTRATEG.**



Zespół autorski:

IGSMiE PAN: dr hab. Joanna Kulczycka, prof. IGSMiE PAN, mgr Agnieszka Nowaczek

UEK: dr Piotr Kopyciński, dr Jakub Głowacki

Kraków, 2021

Szczegółów analiza literatury naukowej, dokumentów strategicznych opracowanych na forum UE, krajów i regionów dotyczących GOZ wskazuje, iż zaproponowano wiele metod i wskaźników dla monitorowania działań związanych z GOZ. Koncentrują się ona w ujęciu rzeczowym na wykorzystaniu zasobów (surowców) dążąc do maksymalizacji ich wartości, zwiększenia wydajności gospodarowania zasobami, trwałości produktów oraz na metodach zapobiegania i minimalizowania odpadów właściwego i zgodnego z hierarchią postępowania z odpadami. Takie działania mogą być wprowadzane poprzez eko-innowacyjne rozwiązania technologiczne, ale również organizacyjne uwzględniające maksymalizację w łańcuchu wartości tj. od projektanta do konsumenta. W związku z tym monitorowanie transformacji w kierunku GOZ nie dotyczy tylko aspektów technologicznych i metod postępowania z zasobami i odpadami, ale również ekonomicznych i społecznych. Istotne jest aby oceny dokonywać uwzględniając łańcuch wartości tj. od etapu projektowania, produkcję, konsumpcję, naprawę i regenerację po gospodarowanie odpadami i uzyskanie surowców wtórnych ponownie wprowadzanych do obiegu w gospodarce. Ponadto we wskaźnikach GOZ uwzględniono nie tylko transformacje gospodarki, ale również wpływ na rozwój społeczno-gospodarczego, stąd w ocenie konieczność uwzględniania aspektów takich jak oddziaływanie na poziom eko-innowacyjności, rozwój sektora usług, zatrudnienie, zmiany zachowań konsumenta. Kreowanie i ocena zmian konsumpcji dotyczy zarówno wielkości zużycia surowców i energii jak i wprowadzania innowacyjnych modeli, tj. współdzielenie czy użytkowanie zamiast posiadanie (konsumpcja usług zamiast produktów), szerszego wykorzystania technologii informacyjnych. Tak szerokie ujęcie wymaga analizy i dostępności wielu danych statystycznych, często nie będących przedmiotem dotychczasowej oceny. Dotyczy to w szczególności proponowanych w GOZ nowych modeli biznesowych, np. w zakresie symbiozy gospodarczej, ponownego użycia produktów, ekoprojektowania, wirtualizacji w tym, stosowanie rozwiązań e-państwo, e-commerce/online, współdzielenia, itp.

## **1. GOZ w dokumentach strategicznych**

Pomimo, iż KE zaproponowała zestaw wskaźników i Eurostat monitoruje GOZ w krajach członkowskich, to jednak wciąż pojawiają się propozycje i postulaty ich udoskonalenia oraz możliwości transpozycji w ujęciu regionalnym lub branżowym. Dotyczy to np. uwzględniania zużycia wody we wskaźnikach GOZ, czy zarządzania obszarami, co w pierwotnej wersji i celach GOZ nie było brane pod uwagę. Ponadto KE wyraźnie rekomenduje opracowanie własnych dokumentów i ram monitorowania GOZ w poszczególnych krajach członkowskich. Wiele krajów, regionów, miast organizacji międzynarodowych (UNEP, OECD) i pozarządowych czy branżowych opracowało już zestaw własnych wskaźników. Jest ich zazwyczaj kilka lub kilkanaście często wiążąc działania GOZ z celami zrównoważonego rozwoju (SDG), raportowaniem w obszarze społecznej odpowiedzialności biznesu (wskaźniki GRI), czy opracowanymi i monitorowanymi na forum UE wskaźnikami GOZ i eko-innowacji. Wiele z nich podkreśla konieczność uwzględniania konsumpcji i wpływu na środowisko w całym łańcuchu wartości i stosowania wskaźników śladu węglowego czy środowiskowego, które wykorzystują metodę

oceny cyklu życia (LCA) i przepływów materiałowych (MFA). Takie zintegrowane wskaźniki pozwalają bowiem na szybką kwantyfikację oraz ocenę postępu i zmian, a w szczegółowych przypadkach również na ocenę porównawczą. Ich mocną stroną jest promowanie eko-efektywnych i zeroodpadowych rozwiązań, poprzez lepsze wykorzystanie surowców ze źródeł wtórnych, ograniczenie i usprawnienie transportu czy eliminowanie substancji niebezpiecznych. Jednak jak każde zintegrowane wskaźniki mają wady dotyczące zarówno czasu pracy w uporządkowaniu danych, uproszczeń jak i interpretacji wyników. Jednak o ile stosowanie ich dla poszczególnych krajów czy pojedynczych produktów, a nawet organizacji jest już dość powszechne, szczególnie w przypadku śladu węglowego, to prace nad ujednoczeniem i akceptacją metodyki w zakresie śladu środowiskowego na forum UE trwają od 2013 r. Istotne znaczenie ma również fakt, że większość systemów certyfikowania czy znakowania środowiskowego wprowadziło już oceny uwzględniające co najmniej wpływ na środowisko w łańcuchu dostaw czy cyklu życia, np. deklaracje środowiskowe (EPD), znakowanie środowiskowe (Ecolabel), system weryfikacji technologii ochrony środowiska (ETV), system ek zarządzania i audytów (EMAS), zielone zamówienia publiczne (GPP).

System monitoringu działań GOZ w Polsce powinien być komplementarny i spójny z celami głównych dokumentów planistycznych, w tym:

- **Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)** przyjętą w lutym 2017 r., głównym celem SOR jest tworzenie warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym i terytorialnym. Dotyczy to w szczególności aspektów związanych z jakością życia i dobrobytem ludności, wskazując też 6 obszarów horyzontalnych istotnych dla ich osiągnięcia w tym ważne z punktu widzenia GOZ tj. środowisko, energia, transport, cyfryzacja, kapitał ludzki, bezpieczeństwo.
- **Strategią produktywności**, której głównym celem jest progresywny (także podtrzymywalny<sup>1</sup>) wzrost produktywności w warunkach gospodarki: niskoemisyjnej, o obiegu zamkniętym, opartej na danych. Natomiast cele szczegółowe w zakresie GOZ dotyczą m.in.:

- wzrostu wydajności surowcowej gospodarki,
- wzrostu wykorzystania surowców odnawialnych i biomasy w gospodarce,
- stymulowania mechanizmów współpracy pomiędzy podmiotami gospodarczymi,
- wzrostu intensywności wykorzystania wiedzy i technologii w gospodarce.

Do oceny GOZ zaproponowano trzy główne narzędzia interwencji:

- Rozszerzona odpowiedzialność producenta,
- Ślad środowiskowy,
- Gospodarowanie surowcami,

Dodatkowo zwrócono uwagę na niski poziom kompetencji w obszarze ekoprojektowania, co może skutkować zagrożeniem konkurencyjności firmy w perspektywie zaostrzenia się proekologicznych regulacji oraz gustów konsumentów. Podstawowym miernikiem produktywności jest średnia wartość produkcji wytworzonej przez jedną godzinę prac. Polskę

---

<sup>1</sup> *Rozwój podtrzymywalny (ang. sustainable) to taki, który nie konsumuje własnych podstaw, zachowując zdolność do długotrwałego występowania.*

na tle innych państw cechują relatywnie wysokie wartości średniorocznego wzrostu produktywności. **Należy pamiętać, że wysoka stopa wzrostu do pewnego stopnia jest pochodną niskiej wartości początkowej i jeśli chcemy to zadawalające tempo utrzymać, musimy wykorzystywać nowe źródła zwiększania produktywności.** Inną miarą efektywności użytkowania zasobów jest produktywność zasobów obliczana jako relacja produktu krajowego brutto (PKB) w parycie siły nabywczej (PPS) do krajowego zużycia materiałów (DMC). Wg danych Eurostat wskaźnik produktywności zasobów w Polsce w latach 2004-2016 wzrósł z 0,79 do 1,22 PPS/kg. Z kolei średnia dla krajów UE-28 wzrosła na przestrzeni tego okresu z 1,41 do 2,23. Oznacza to, że Polska nie osiągnęła jeszcze średniej wydajności UE z 2004 r. To co jest ważne w Strategii to propozycja budowania łańcuchów dostaw z uwzględnieniem ponadregionalnych partnerów – nawiązywanie współpracy i transfer technologii oraz rozwój przedsiębiorców z terenu całego kraju na rzecz kluczowego inwestora. Obecnie, oferta inwestycyjna Polski w niedostatecznym stopniu odpowiada na potrzeby w tym zakresie. Konieczne jest zdynamizowanie polityki rozwojowej w obszarach kluczowych dla powodzenia wielkoskalowych inwestycji zorientowanych na budowanie współpracy regionalnej i ponadregionalnej.

**Polityki ekologicznej państwa 2030 - strategii rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej** (16.07.2019)<sup>2</sup> – w której podkreśla się, iż występują ogromne możliwości, szczególnie w kontekście rozwoju obszarów niezurbanizowanych, stwarza odejście od linearnego modelu gospodarki na rzecz wdrożenia GOZ. Powyższe oznacza samowystarczalność terenów niezurbanizowanych, szczególnie pod kątem energetycznym poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, a także dbałość o to, aby materiały oraz surowce funkcjonowały w gospodarce jak najdłużej. GOZ zakłada także wdrożenie pełnego odzysku odpadów na poziomie lokalnym. W Polityce ekologicznej określono cele szczegółowe. Wiele z nich jest zgodnych z założeniami GOZ, w tym w szczególności kierunek interwencji Gospodarka odpadami w kierunku GOZ, czy wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT.

**Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030** (30.12.2019)<sup>3</sup>, w którym uwzględniając krajowe strategie rozwoju zatwierdzone na poziomie rządowym wyznaczono też cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.

W dokumencie tym wspomina się o możliwości zagospodarowania metanu, jako działań podążających w kierunku GOZ, ponieważ obecnie duża część metanu traktowana jest jako odpad, a może zostać wykorzystana jako paliwo, a także możliwości redukcji w sektorze rolno-spożywczym, czy specyfiki zagospodarowania odpadów w branży wydobywczej.

**Krajowa strategia rozwoju regionalnego 2030** (17.09.2019).

- **Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku** (24.09. 2019)
- **Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030** (15.10.2019).

Istotne znaczenie dla określenia obszarów monitorowania GOZ mają również dokumenty tj.:

---

<sup>2</sup> <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20190000794>

<sup>3</sup> <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>

- Mapa drogowa transformacji w kierunku GOZ, w której wskazano 4 główne obszary tj. zrównoważona produkcja przemysłowa, zrównoważona konsumpcja, biogospodarka, nowe modele biznesowe.
- Krajowe Inteligentne Specjalizacje w tym przede wszystkim KIS GOZ - *Gospodarka o Obiegu Zamkniętym – woda, surowce kopalne, odpady*,
- Założenia do Umowy Partnerstwa na lata 2021- 2027 (2019)<sup>4</sup>, w których podkreślono, znaczne Przemysłu 4.0 gdyż tylko 10% krajowych przedsiębiorstw uzyskuje co najmniej 1% przychodów z tytułu sprzedaży internetowej (prawie dwukrotnie mniej niż średnia UE28), w tym transformacja modeli biznesowych krajowych przedsiębiorstw, zgodnie z wymogami (GOZ) dlatego ważne będzie wsparcie inwestycji zwiększających wskaźniki cyfryzacji, automatyzacji czy robotyzacji przedsiębiorstw.

Ponadto konieczna jest zmiana w gospodarce odpadami poprzez wprowadzenie na szeroką skalę segregacji odpadów, ograniczenie masy odpadów deponowanych na składowiskach i ich wtórne, surowcowe wykorzystanie. Pomimo, iż krajowa gospodarka wykorzystuje więcej zużytych surowców w ramach GOZ niż w przeszłości (10,2% w 2016 r.), jednak wynik ten jest nadal niższy niż średnia UE28 (11,7%). Również wskazano na występujący w ostatnich latach wzrost poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów komunalnych, jak również zmniejszenie się z roku na rok masa składowanych odpadów komunalnych. Jednak gospodarka odpadami wymaga dalszego rozwijania systemów ich zagospodarowania, przygotowania do ponownego użycia i recyklingu, m.in. poprzez wzrost wydajności instalacji przetwarzania selektywnie zbieranych odpadów komunalnych, w tym bioodpadów. Kluczową rolę w realizacji koncepcji GOZ, obok mieszkańców i samorządów, powinni odgrywać przedsiębiorcy – m.in. poprzez wdrażanie innowacyjnych technologii dotyczących ograniczenia wykorzystania pierwotnych zasobów i energii na rzecz surowców wtórnych. Jako zasób nieodnawialny traktować należy również powierzchnię ziemi podlegającą degradacji lub zanieczyszczeniu wskutek działalności gospodarczej i związanych z nią emisji. Ogólna powierzchnia gruntów wymagających rekultywacji lub zagospodarowania w Polsce w 2017 r. wynosiła 62 tys. ha, z czego grunty zdewastowane stanowiły 86,6% a grunty zdegradowane 13,4%. Przejście z gospodarki linearnej ku idei GOZ obejmować będzie promowanie racjonalizacji wykorzystania powierzchni ziemi oraz przywrócenie do użytkowania terenów zdegradowanych lub zdewastowanych.

W efekcie zaproponowano zestaw działań GOZ i zwiększenia odporności społeczeństwa i gospodarki na zmiany klimatu, m, in. poprzez:

- zmniejszenie zasobo- i materiałochłonności procesów produkcyjnych i logistycznych poprzez rozwój i wdrażanie nowych technologii;
- wdrożenie ekoinnowacji (produktowych, procesowych, technologicznych, organizacyjnych oraz marketingowych),
- klasteryzacji przedsiębiorstw, modernizacja parku maszynowego przedsiębiorstw;
- wspieranie zmiany procesów produkcyjnych w celu przejścia na GOZ
- transformację sektora gospodarki odpadami w celu zapobiegania powstawaniu odpadów oraz zwiększenia odzysku zasobów, wspieranie wdrażania recyklingu

<sup>4</sup> <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/76917/zup2021-2027.pdf>

odpadów i efektywnego gospodarowania zasobami, modyfikacja metod zagospodarowania (w tym – infrastruktury) odpadów;

- ewolucję organizacji systemów zbierania odpadów przeznaczonych do odzysku (recyklingu), uwzględniająca zmianę warunków prowadzenia działalności, rozwój technologii umożliwiających optymalizację logistyczne w zakresie odbioru i przetwarzania odpadów oraz postępującą ekonomizację odzysku surowców z odpadów przeznaczanych wcześniej do składowania
- wspieranie recyklingu odpadów komunalnych i efektywnego gospodarowania zasobami w MSP;
- dalszy rozwój systemów zbierania i oczyszczania ścieków komunalnych.

Ekoinnowacje odgrywają szczególnie ważną rolę w pobudzaniu procesu przechodzenia na GOZ, zapobieganiu i łagodzeniu skutków zmian klimatu, ochronie jakości powietrza, utracie różnorodności biologicznej czy zrównoważonym korzystaniu z zasobów wodnych i zapewnieniu ich dobrej jakości. Do zadań priorytetowych należeć będzie promocja i wspieranie wdrażania innowacyjnych technologii środowiskowych, a także zbudowanie spójnego, systemowego podejścia wspomagającego rozwój, badania i wdrażanie ekoinnowacji w Polsce. Działania wspierające transformację w kierunku GOZ będą realizowane jako zasada horyzontalna, ponieważ dotyczą całej gospodarki. Większość tych działań wpisuje się w Cel Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bezemisyjna Europa (a Greener, carbon free Europe).

Zbieżność i synergia z innymi ważnymi dokumentami strategicznymi na poziomie ONZ i UE może być istotna w kontekście realizacji zobowiązań. Dotyczy to w szczególności:

**1. Agendy ONZ 2030 (2015)** - monitorowania postępu realizacji celów zrównoważonego rozwoju (SDG, Sustainable Development Goals) – pomimo, iż zobowiązanie realizacji Agendy jest dobrowolne i nie jest umocowane w instrumentach finansowych, jednak wyznacza globalny model zrównoważonego rozwoju. Ponadto utworzona Krajowa Platforma Raportująca SDG nie tylko mierzy wkład Polski w realizację poszczególnych celów, opracowała narzędzie dzięki któremu firmy mogą zmierzyć swój wpływ na realizację, ale również po konsultacjach społecznych **6** priorytetowych SDG dla polskiego biznesu i opracowała **30** kluczowych wskaźników mierzących najważniejsze obszary wpływu polskich podmiotów gospodarczych<sup>5</sup> (<http://sdg.gov.pl/>), w tym m.in. cel 8, 9 i 12 obejmujący takie działania spójne z GOZ jak:

- Wartość dodana firmy w przeliczeniu na pracownika
- Wydatki na działalność innowacyjną w odniesieniu do przychodu
- Odsetek wydatków przeznaczonych na zrównoważone rozwiązania w ramach wydatków działalność innowacyjną
- Liczba projektów badawczych prowadzonych we współpracy z instytucjami naukowymi w ostatnich 3 latach
- Efektywność materiałowa
- Efektywność energetyczna
- Udział wykorzystywanej energii ze źródeł odnawialnych

---

<sup>5</sup> <https://kampania17celow.pl/barometrwpływu/>

- Emisja gazów cieplarnianych
- Efektywność wodna
- Odsetek odpadów poddanych recyklingowi lub ponownemu wykorzystaniu
- Odsetek surowców i materiałów pochodzących ze zrównoważonych źródeł

W dokumencie **Europejski Zielony Ład** (KOM640/2019) wskazano konieczność zmobilizowania przemysłu na rzecz czystej GOZ. Dotyczy to zwłaszcza przemysłu odzieżowego, budownictwa, elektroniki i tworzyw sztucznych, które to sektory są zbyt „liniowe” i uzależnione od przerobu nowych surowców, a tylko 12% materiałów w nich wykorzystywanych pochodzi z recyklingu. Odpowiedzią na to wyzwanie było opracowanie i przyjęcie w marcu 2020 r. przez KE nowego planu działania dotyczącego GOZ (KOM 98/2020)<sup>6</sup> przedstawiającego rozwiązania i metody osiągnięcia neutralnej dla klimatu, a jednocześnie konkurencyjnej GOZ. Każdy z celów operacyjny ma przyporządkowany co najmniej jeden wskaźnik, w przypadku niektórych celów operacyjnych są to nawet cztery wskaźniki. W podejściu do wskaźników monitoringu widoczny jest duży pragmatyzm. Zdecydowana większość wskaźników jest opracowywana i udostępniana przez Główny Urząd Statystyczny (GUS). Jedynie sześć wskaźników (14, 18, 22, 23, 25, 27) nie bazuje na danych GUS. Są to jednak wskaźniki oparte na łatwo dostępnych danych administracyjnych. W efekcie wszystkie wskaźniki są w dużym stopniu skonkretyzowane oraz mierzalne. Wszystkie są także określone w czasie – dla wszystkich wyznaczono wartość docelową na rok 2030. Wyznaczenie wartości docelowej wiąże się z osiągalnością wyznaczonych wartości.

## 2. Monitorowanie GOZ

W kontekście znaczenia GOZ i oceny procesu transformacji w tym kierunku, istotne jest odpowiednie monitorowanie realizacji celów. Jest to zadanie utrudnione ze względu na:

1. szeroki zakres działań (np. regulacje, modele biznesowe, edukacja) umożliwiających transformację w kierunku GOZ,
2. zróżnicowane priorytety i metody ich realizacji na poziomie przedsiębiorstw, sektorów, miast, regionów, czy państw
3. możliwość, dostępność (rozwój i wdrażanie eko-innowacyjnych i GOZ rozwiązań) i akceptację zmian przez konsumenta i producenta

Pomimo tej złożoności z definicji GOZ sensu stricto można wskazać dwa podstawowe kierunki tj. maksymalizacji wartości dodanej surowców i minimalizacji powstawania odpadów, które powinny być analizowane w całym cyklu życia produktu lub organizacji.

W ostatnich latach w raportach i strategiach wielu krajów i instytucji międzynarodowych, organizacji pozarządowych a także wielu publikacjach naukowych przedstawiono szereg wytycznych (założeń) dla budowy wskaźników oraz wzorów (modeli) stanowiących podstawę do oceny wybranych działań w zakresie wdrażania GOZ. Większość z nich dotyczy analizy trendów w zakresie aktywności przemysłowej (w tym przede wszystkim przetwórstwa surowców) i tworzenia nowych modeli biznesowych, proponując sposoby pomiaru m.in.:

- postępu transformacji w kierunku GOZ (Potting i in. 2016);

<sup>6</sup>[https://ec.europa.eu/environment/circulareconomy/pdf/new\\_circular\\_economy\\_action\\_plan.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circulareconomy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf)

- skuteczności realizacji celów GOZ (EASAC, 2016);
- ograniczenia minimalizacji, ponownego wykorzystania czy też recyklingu/odzysku i unieszkodliwiania odpadów koncentrując się na propozycjach zmian w relacji do oceny gospodarki liniowej (EASAC, 2016);
- na poziomie przedsiębiorstw (Bocken i in. 2017);
- na poziomie produktu i jego konsumpcji (Linder i in., 2017);
- punktu odniesienia, dla którego można śledzić postępy we wdrażaniu GOZ (Haas i in., 2015);
- poziomu skuteczności (krajowy, regionalny czy lokalny) pomiaru wdrażania GOZ (Wisse, 2016);
- usprawnienia wymiany wiedzy o GOZ (Winans i in. 2017).

Powszechnie uznaje się, że w celu promowania GOZ niezbędne jest wprowadzenie narzędzi monitorowania i oceny, takich jak wskaźniki do pomiaru postępu wdrażania tej idei (Walker i in. 2018; Cayzer i in. 2017; Akerman, 2016). Taką potrzebę uznała również Komisja Europejska w swoim planie działania dla GOZ (KE, 2015), stwierdzając, że „*aby ocenić postęp w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym oraz skuteczności działań na szczeblu UE i krajowym, ważne jest, aby mieć zestaw wiarygodnych wskaźników*”. Istotnym jest, że w ciągu ostatnich kilku lat opracowano liczne wskaźniki wskazując na konieczność ich doskonalenia i dostosowania do priorytetowych celów.

### 3. Ogólne wskaźniki oceny wdrażania GOZ

Prawie każda światowa organizacja, zajmująca się aktualnie problematyką GOZ, a wcześniej także działaniami na rzecz zrównoważonego rozwoju, zaproponowała swoje rozwiązania w zakresie monitorowania GOZ. Wśród nich można wymienić: OECD, World Bank, EUROSTAT, Ellen MacArthur Foundation oraz EURES. Wskaźniki opracowane przez te instytucje skupiają się na: analizach zmian klimatu, niszczeniu warstwy ozonowej, gospodarce odpadami, zużyciu zasobów naturalnych (powietrze, ziemia, woda, różnorodność biologiczna) oraz zarządzaniu środowiskiem. Wyznacznikami GOZ mogą być również cele zrównoważonego rozwoju, które obejmują aktywności związane z wykorzystaniem zasobów (działania na rzecz klimatu, odpowiedzialna konsumpcja i produkcja), jak również wskaźniki związane ze zużyciem materiałów, energii, wody oraz odpadów zgodne z *Global Reporting Initiative*. Analizując w jaki sposób materiały i surowce są wprowadzane do gospodarki, jaki jest ich przepływ i jak są z niej wyprowadzane zaproponowano do oceny GOZ wykorzystanie rachunku przepływów materiałowych (MFA), modeli input-output (Kalmykova et al., 2018), a do oceny wpływu na środowisko metodę LCA – oceny cyklu życia. Jak podkreśla Sala et al. (2013) ważne jest rozróżnienie pomiędzy metodyką, metodą i wskaźnikiem, np. stosowanie metodyki LCA, w której wykorzystuje się zestaw metod opracowanych dla poszczególnych kategorii wpływu np. zmian klimatu. Dotyczy to w szczególności analiz na poziomie makroekonomicznym<sup>7</sup> (Pauliuk, 2018) zaproponował opracowanie wskaźników które będą oceniać 5 modeli biznesowych opisanych w brytyjskiej normie BSI dla GOZ przywracanie,

<sup>7</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6559262/>



regenerowanie, utrzymanie użyteczności, wartości finansowej i niefinansowej i wskaźniki z obszaru efektywność zasobów, zmiany klimatu, energia oraz wystarczalność.

Przepływy materiałów<sup>8</sup> na poziomie poszczególnych krajów są już mierzone ogólnie dostępnymi wskaźnikami, które obejmują:

- Wydobywanie krajowe (DE) stanowi o materiale wydobywanym na danym terytorium.
- Bezpośrednie materiały wejściowe (DMI) - wszystkie materiały o wartości ekonomicznej, które są bezpośrednio stosowane w działalności produkcyjnej i konsumpcji. Wskaźnik ten stanowi sumę krajowego wydobycia (DE) i importu. Surowce wprowadzone na rynek (RMI).
- Całkowite zapotrzebowanie materiałowe (TMR) to wszystkie rodzaje przepływów wejściowych.
- Krajowe zużycie materiałów (DMC), obejmuje wszystkie materiały bezpośrednio zużyte w procesach ekonomicznych na potrzeby gospodarki. Stanowi sumę materiałów pozyskanych na terytorium kraju oraz z importu pomniejszoną o materiały wysłane na eksport.
- Zużycie surowców (RMC) to różnica pomiędzy surowcami wprowadzonymi na rynek (RMI) a eksportem.
- Całkowite zużycie materiału (TMC)<sup>9</sup> to suma zużycia surowców (RMC) i niewykorzystanych materiałów związanych zarówno z ich importem jak i eksportem.
- Wskaźnik zużycia kapitału naturalnego<sup>10</sup>.
- Bezpośrednie nakłady materiałowe<sup>11</sup> (ang. Direct Material Input – DMI) – obejmują bezpośredni strumień materiałów, który fizycznie wchodzi do gospodarczego systemu jako nakład w celu dalszego przetwarzania w gospodarce, to znaczy wszystkie materiały, które mają wartość rynkową i są wykorzystane w procesie produkcji i konsumpcji. W rachunku przepływów materiałowych DMI równa się sumie masy wykorzystanego krajowego wydobycia (Used domestic extraction) i importu. Po odjęciu eksportu otrzymuje się wskaźnik krajowe zużycie materiałów (Domestic material consumption – DMC)
- Całkowite zapotrzebowanie materiałowe (Total material requirement – TMR) – mierzy całkowitą masę materiałów potrzebnych do podtrzymania systemu gospodarczego, zarówno te wykorzystane w procesie produkcji i konsumpcji, jak i te niewykorzystane, bez względu na pochodzenie materiałów (krajowe czy z reszty świata). W rachunku przepływów materiałowych TMR obejmuje całkowite krajowe wydobycie (wykorzystane i niewykorzystane) oraz import wraz z nakładami pośrednimi związanymi z importem.

Ponieważ zużycie zasobów jest kluczowe w opracowaniu wskaźników GOZ ważne są czynniki wpływające na kierunek ich zmian I. Telega<sup>12</sup> pogrupował czynniki (drivers) które

---

<sup>8</sup> Moduł ogólnogospodarczych rachunków przepływów materialnych: wartość fizycznych wkładów do gospodarki, akumulacji materialnej w gospodarce oraz wpływów materialnych do innych gospodarek lub z powrotem do środowiska, GUS, 2016

<sup>9</sup> <http://www.pte.pl/kongres/referaty/Telega%20Ivan/Telega%20Ivan%20-%20WSKAZNIK%20ZUZYCIA%20KAPITALU%20NATURALNEGO%20-%20ZARYS%20PROBLEMU.pdf>

<sup>10</sup> [http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok\\_2018/Zeszyt\\_1/2018\\_65\\_1\\_099-114.pdf](http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok_2018/Zeszyt_1/2018_65_1_099-114.pdf)

<sup>11</sup> [http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok\\_2018/Zeszyt\\_1/2018\\_65\\_1\\_099-114.pdf](http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok_2018/Zeszyt_1/2018_65_1_099-114.pdf) (Eurostat, 2001, s. 35)

<sup>12</sup> [http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok\\_2018/Zeszyt\\_1/2018\\_65\\_1\\_099-114.pdf](http://keii.ue.wroc.pl/przegląd/Rok_2018/Zeszyt_1/2018_65_1_099-114.pdf)

mogą one wpływać na ilość zużywanych zasobów w sposób pośredni lub bezpośredni, przy czym kierunek wpływu nie jest określony. Zaliczył do nich:

- Postęp technologiczny – wzrost produktywności pozwala na wytworzenie tej samej liczby produktów i usług przy niższym zużyciu zasobów. Możliwa jest również substytucja zasobów rzadkich lub szkodliwych przez zasoby bardziej „ekologiczne”, aczkolwiek ogólny wpływ postępu technicznego na zapotrzebowanie materiałowe może mieć różny charakter (zależny także od branży, rodzaju materiału etc.).
- Zmiany strukturalne – zwiększenie udziału sektora usług, jak również branż nowych technologii (IT) może prowadzić do zmniejszenia zapotrzebowania na zasoby w przeliczeniu na jednostkę PKB. Przeciwnie, wysoki udział materiałochłonnych sektorów (np. przemysł, budownictwo) zwiększa zapotrzebowanie na zasoby.
- Zapotrzebowanie na inwestycje infrastrukturalne – nasycenie infrastrukturą w miarę rozwoju gospodarczego kraju może prowadzić do zmniejszenia zapotrzebowania na zasoby budowlane. Jednocześnie, utrzymanie istniejącej infrastruktury również wymaga zużycia zasobów.
- Regulacje środowiskowe oraz wzorce zachowań – wyższa świadomość ekologiczna oraz ostrzejsze regulacje środowiskowe w krajach rozwiniętych mogą powodować przeniesienie „brudnych” przemysłów do krajów rozwijających się.
- Czynniki związane z dostępnością zasobów, klimatem, topografią, demografią (również gęstość zaludnienia), na które w relatywnie krótkim okresie mamy tylko nieznaczny wpływ.

Inne wskaźniki pochodzące z analizy przepływu materiałów mogą zawierać (EASAC, 2016):

- Fizyczny bilans handlowy (PTB), który wskazuje, w jakim stopniu krajowe zużycie materiałów bazuje na wydobyciu zasobów krajowych lub na imporcie.
- Produkcję krajową przetworzoną (DPO) mierzona jako całkowita masa materiałów, które są uwalniane do środowiska po ich wykorzystaniu w gospodarce krajowej. Przepływy te występują na etapach przetwarzania, produkcji, użytkowania i końcowego usuwania w łańcuchu produkcji i konsumpcji. Przepływy surowców wtórnych w gospodarce nie są uwzględniane.
- Całkowitą produkcję krajową (TDO) - reprezentuje obciążenie środowiskowe związane z wykorzystaniem materiałów, tj. całkowitą ilością materiałów wprowadzonych do środowiska a pochodzących z działalności gospodarczej. Całkowita produkcja krajowa (TDO) jest sumą produkcji krajowej (DPO) i niewykorzystanego wydobycia krajowego.

Fundacja *Ellen MacArthur* (EMF, 2015) proponuje następujące wskaźniki GOZ.

- Wydajność zasobów (PKB przeliczone na 1 Mg DMI).
- Wskaźniki recyklingu i wskaźniki ekoinnowacji.
- Wielkość generowanych odpadów - dwa proponowane wskaźniki to: masa odpadów generowanych w przeliczeniu na PKB (z wyłączeniem głównych odpadów mineralnych) oraz masa odpadów komunalnych wytwarzanych przez 1 mieszkańca.
- Wielkość zużycia energii (elektrycznej i ciepłej) oraz emisja gazów cieplarnianych przedstawiana za pomocą wskaźników zużycia energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych i emisja gazów cieplarnianych w przeliczeniu na produkt PKB.

#### 4. Wskaźniki zgodne z modelem GOZ w dokumentach publicznych

Wskaźniki pełnią istotne funkcje na różnych etapach cyklu polityk publicznych, a także w poszczególnych fazach procesu ewaluacji. Na etapie planowania interwencji<sup>13</sup> wskaźniki służą wewnętrznej integracji i koordynacji projektowanego przedsięwzięcia. Umożliwiają precyzyjne, wymierne i spójne formułowanie celów oraz powiązanie zaplanowanych efektów z nakładami i działaniami. W trakcie realizacji interwencji oraz po jej ukończeniu systemy wskaźników umożliwiają określenie efektów, nakładów i materialnych przejawów podejmowanych działań, przez co staje się możliwa ocena skuteczności i efektywności interwencji. Przedmiotem pomiaru z użyciem wskaźników są zatem:

- nakłady - poniesione koszty, bezpośrednie i pośrednie, finansowe i rzeczowe
- produkty - efekty zdefiniowane w postaci celów operacyjnych, będące bezpośrednią konsekwencją wykonania założonych działań, np. zrealizowane szkolenie, przeszkolenie osoby
- rezultaty - efekty zdefiniowane w postaci celów szczegółowych, które osiągnięto w grupie docelowej, wiążące się z jakąś zmianą w tej grupie, np. określone kwalifikacje, nabyte przez beneficjentów ostatecznych, zdobycie i utrzymanie zatrudnienia po czasie realizacji interwencji, zwiększona jakość usług oferowanych przez instytucje publiczne.
- oddziaływania/wpływ - efekty zdefiniowane w postaci celów ogólnych określający w jaki sposób interwencja wpłynie na rozwój społeczny lub rozwiązanie problemu czy kwestii społecznej, np. zwiększony kapitał ludzki, mniejsza skala wykluczenia społecznego.

Interwencje publiczne dotyczą złożonej rzeczywistości, w której występują liczne interakcje. Dlatego stawiane cele operacyjne, ujęte w precyzyjnej, wymiernej postaci, udaje się zwykle osiągnąć tylko w przybliżeniu, czasem nie udaje się osiągnąć, a bywa, że efekty są niezgodne z oczekiwaniami. Dlatego też system wskaźników powinien obejmować nie tylko te aspekty zjawisk, które chcemy intencjonalnie zmienić, czyli tzw. wskaźniki programowe. Systemy te powinny zawierać również tzw. wskaźniki kontekstowe (Komisja Europejska 2006), pozwalające sprawdzić, jakie zmiany zaszły w czasie wdrożenia w szerszym kontekście społeczno-ekonomicznym, oraz wskaźniki dotyczące efektów niezakładanych, ale z którymi mogą wiązać się istotne negatywne skutki. Wskaźniki służą pomiarowi. Wskaźniki wykorzystywane w ewaluacji ujmują w sposób ilościowy (czyli ujmują „stopień intensywności”) przede wszystkim różne wymiary zjawisk, na które ma oddziaływać dana interwencja. Jeżeli efektem interwencji ma być jakaś zmiana, wówczas musimy jasno określić, jakie cechy określonych grup, w określonym miejscu i czasie mają ulec zmianie pod wpływem określonych instrumentów, a te cechy podlegające zmianie reprezentują wskaźniki. Zmiana wartości wskaźnika będzie nas informować o tym, że zaszła zmiana w zakresie wyrażanym przez wskaźnik. Wskaźniki pozwalają wykonać diagnozę sytuacji, w której interwencja ma być podjęta, jest realizowana lub została zakończona. Wskaźniki pomagają w

---

<sup>13</sup> Mianem interwencji publicznych określa się tu wszelkie polityki publiczne, programy i projekty, czyli celowe działania podmiotów publicznych lub jednostek działających przy wykorzystaniu ich środków, na zlecenie lub w uzgodnieniu z nimi, zmierzające do rozwiązania jakiegoś problemu społecznego lub do ogólnie rozumianego rozwoju społecznego, jeśli nie będzie zachodziła potrzeba rozróżnienia pomiędzy tymi kategoriami.

ustaleniu priorytetów i zdefiniowaniu celów, a zwłaszcza ujęciu ich w kategoriach docelowych wartości na wskaźnikach przyjętych do ewaluacji celów.

W przypadku publikacji na poziomie międzynarodowym podstawowe podejścia do monitorowania cyrkularności prezentują podział na obszary w ramach, których dokonywany jest wybór mierników. W przypadku Unii Europejskiej<sup>14</sup> takimi obszarami są:

- Samowystarczalność UE w zakresie surowców
- Zielone zamówienia publiczne
- Wytwarzanie odpadów
- Odpady spożywcze
- Całkowity poziom recyklingu
- Poziomy recyklingu dotyczące poszczególnych strumieni odpadów
- Wpływ materiałów pochodzących z recyklingu na popyt na surowce
- Obrót surowcami poddającymi się procesowi recyklingu
- Inwestycje sektora prywatnego, miejsca pracy oraz wartość dodana brutto
- Patenty.

O ile taki podział jest wysoce szczegółowy, OECD<sup>15</sup> prezentuje inne podejście skupiając się na czterech podstawowych obszarach:

- Produktywność wykorzystywania surowców
- Regulacje wspierające transformacje w kierunku cyrkularnym
- Wykorzystywanie bazy zasobów naturalnych
- Wpływ działań zgodnych z koncepcjami cyrkularnymi na jakość życia ludzi.

W przypadku ram monitorowania transformacji w kierunku GOZ w poszczególnych państwach widoczne jest nie tylko określenie obszarów badawczych ale rekomendowanie konkretnych wskaźników. W przypadku niektórych z nich stopień szczegółowości jest znaczny, np. odsetek społeczeństwa, który korzysta z usług car-sharing we Francji<sup>16</sup>.

## **5. Metodyka badań wyboru wskaźników monitorowania GOZ**

Dobór wskaźników prowadzony był we współpracy z kluczowymi interesariuszami tj. przedstawicielami administracji publicznej i administracji samorządowej (regiony). Partycypacja kluczowych interesariuszy w fazie konceptualizacji ustanawiania celów prowadzi do lepszego zrozumienia, akceptacji i łatwiejszego wdrożenia interwencji oraz uwzględnienia dodatkowej informacji specyficznej dla różnych środowisk i osób. Bardzo ważnym aspektem jest to, by wskaźniki były zrozumiałe dla interesariuszy i szerszej opinii publicznej. Kolejnym etapem była weryfikacja wskaźników z punktu widzenia ich praktycznego wykorzystania. Najbardziej pragmatyczną kwestią jest dostępność danych. Przyjęte w analizie wskaźniki opierają się na danych gromadzonych w toku obowiązkowej sprawozdawczości lub danych zastanych, zbieranych przez instytucje (np. Główny Urząd Statystyczny). Następnie dokonano weryfikacji wskaźników z punktu widzenia ich

<sup>14</sup> Ramy monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym; Komisja Europejska; 2018.

<sup>15</sup> Green Growth Indicators; OECD; 2017.

<sup>16</sup> 10 Key Indicators for Monitoring the Circular Economy 2017 Edition; Ministry of the Environment, Energy and Marine Affairs; Francja; 2017.

statystycznej wiarygodności. Dane wykorzystywane do zasilania wskaźników powinny w miarę możliwości spełniać poniższe warunki (Atkinson et al. 2002):

- wskaźniki powinny być oparte na wiarygodnych danych nie poddanych arbitralnym korektom;
- jeśli dane pochodzą z sondaży, to tylko z reprezentatywnych i spełniających najwyższe standardy metodologicznie pod względem doboru próby, konstrukcji kwestionariuszy, realizacji badań, obróbki danych i analizy wyników;
- należy dążyć do minimalizacji błędów badania a zwłaszcza do unikania obciążenia wyników błędem statystycznym.

W kolejnym kroku oceniono wskaźniki z punktu widzenia tego, czy zmiany ich wartości właściwie oddają zmiany pod wpływem interwencji. Sprawdzenie powyższych cech danych wymaga wykonania pilotażowych badań wskaźników. W celu doboru odpowiednich wskaźników posłużono się kryterium „SMART”, według którego dobry wskaźnik powinien być (Sandhu-Rojon 2003: , por. European Commission 2001: European Commission 2002: Zgodnie z metodologią SMART poprawnie zdefiniowany wskaźnik powinien być: skonkretyzowany (ang. specific), mierzalny (ang. measurable), osiągalny (ang. achievable), istotny (ang. relevant), określony w czasie (ang. time-bound):

Zdecydowana największa liczba wskaźników GOZ zarówno w UE jak i we Francji została opracowana na poziomie efektów, tj. w zakresie dotyczącym surowców i odpadów. Należą do nich:

- zużycie materiałów (DMC) na mieszkańca (FR)
- produktywność zasobów (PKB/DMC) (FR)
- ilość odpadów spożywczych (FR, UE)
- ilość wytwarzanych odpadów
- ilość składowanych odpadów (FR)
- udział wykorzystania surowców wtórnych w procesach produkcyjnych (FR)
- samowystarczalność surowcowa (UE)
- poziom recyklingu (UE) ogólny i dla poszczególnych frakcji odpadów
- udział surowców wtórnych w popycie na surowce (UE)

Natomiast do proponowanych w UE i we Francji wskaźników wpływu należą:

- struktura wydatków konsumpcyjnych (FR),
- zatrudnienie w sektorach GOZ (FR),
- handel surowcami wtórnymi UE oraz
- inwestycje,
- miejsca pracy i PKB (UE).

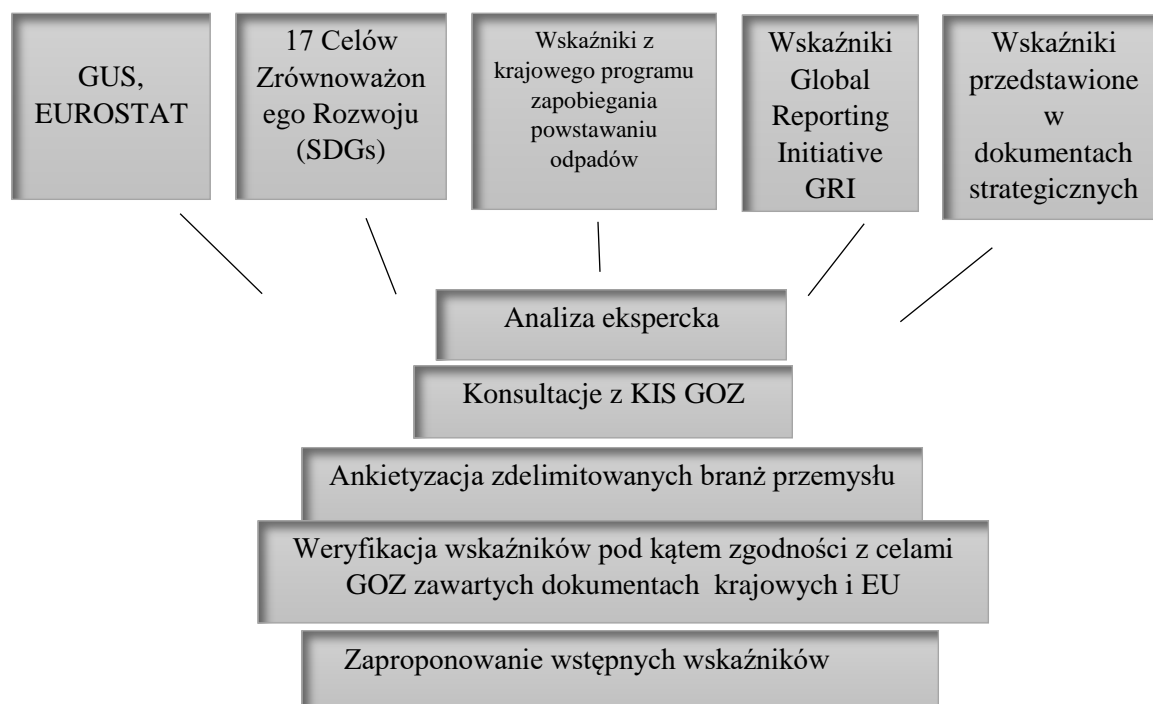
### **Zaproponowane wskaźniki pomiaru transformacji w kierunku GOZ wybrano w następujących etapach badawczych:**

1. Analiza dotychczasowych wskaźników i dostępnych danych służących monitorowaniu działań zbliżonych do GOZ raportowane przez GUS i Eurostat;
2. Analiza wskaźników proponowanych w dokumentach rządowych (strategiach i „Mapie drogowej transformacji w kierunku GOZ”) oraz publikacjach naukowych;
3. Podział wskaźników na główne, pomocnicze i kontekstowe;

4. Konsultacje wewnętrzne z ekspertami z grupy Krajowych Inteligentnych Specjalizacji KIS GOZ i naukowcami, ekspertami w dziedzinie ekonomii, środowiska, statystki w celu wytypowania wskaźników wynikających z definicji i zakresu GOZ;
5. Budowa kwestionariusza ankiety i skierowanie jej do wybranych branż przemysłu w celu określenia ważności wskaźników dla realizacji celów GOZ;
6. Weryfikacja zaproponowanych wskaźników z punktu widzenia wyznaczonych celów i kierunków rozwoju gospodarki polskiej uwzględniających GOZ w dokumentach strategicznych;
7. Zaproponowanie wskaźników GOZ dla gospodarki polskiej monitorujących obszar zrównoważonej produkcji.

Ocena znaczenia tych wskaźników oraz tempo i kierunki ich zmian będą poddane szerokim konsultacjom społecznym. Na kolejnym etapie badań może zostaną opracowane nowe wskaźniki bazujące na zagregowanych danych, uwzględniających np. cykl życia produktu i metodykę LCA do oceny wpływu na środowisko, co wymagać może budowy dodatkowych baz danych.

Kolejne etapy prowadzonych badań przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Struktura badań prowadzonych w celu wyznaczenia wskaźników transformacji w kierunku GOZ dla gospodarki polskiej

## 6. Wskaźniki GOZ na poziomie krajowym

W ramach projektu opracowano 2 indeksy GOZ dla kraju uwzględniając założenia KIS (pomiaru transformacji w kierunku GOZ i oceny wpływu GOZ na rozwój społeczno-gospodarczy). Założono, iż opracowane indeksy GOZ dla kraju będą uzupełnieniem Mapy

drogowej, która ma być jednym z elementów realizacji celu głównego Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, czyli tworzenia warunków dla wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym wzroście spójności w wymiarze społecznym, ekonomicznym i terytorialnym. Mapa drogowa ma w szczególności zidentyfikować działania na rzecz zwiększenia wydajności wykorzystania zasobów i ograniczenia powstawania odpadów. Obejmując jednak o wiele szerszy zakres działań, ma kompleksowo zaproponować narzędzia służące przejściu od gospodarki linearnej do GOZ. Jednym ze wskazanych narzędzi mogą być opracowane indeksy GOZ, które umożliwią pomiar transformacji polskiej gospodarki w kierunku GOZ (z uwzględnieniem rozwoju regionów w tym zakresie) oraz ocenę wpływu GOZ na rozwój społeczno-gospodarczy kraju. W tabeli 1 przedstawiono wskaźniki celów przyjętych w GOZ wraz z wartościami prognozowanymi.

Tabela 1. Wskaźniki celów przyjętych w GOZ

Obszar	Cel	Wskaźnik	Wartość bazowa	2025	2030	Źródło
Zasoby naturalne	Wzrost wydajności surowcowej gospodarki	Krajowe zużycie materiałów (DMC) na PKB	734600,21 10 <sup>3</sup> ton (2018)	↓ 5%	↓ 10%	Material flow accounts - Domestic material consumption
		Wielkość zużycia wody w przemyśle na PKB	6 924,2 hm <sup>3</sup> (2018)	↓ 5%	↓ 10%	GUS-Ochrona środowiska 2019
	Wzrost wykorzystania surowców odnawialnych i biomasy w gospodarce	Udział wytworzonych surowców wtórnych w produkcji ogółem	9,5 % (2017)	↑ 5%	↑ 10%	Eurostat-Circular material use rate (% of total material use)
Efektywność energetyczna	Wzrost udziału energii odnawialnej	Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto (przedsiębiorstw)	11,3 % (2018)	↑ 5%	↑ 10%	Eurostat-Share of renewable energy in gross final energy consumption

	Ochrona środowiska	Emisja gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO <sub>2</sub> (przedsiębiorstw)	413,8 mln ton ogółem (2017) w tym przemysł wytwórczy i budownictwo (9%)	↓ 5%	↓ 10%	GUS- Ochrona środowiska 2019
Gospodarka odpadami	Minimalizacja odpadów	Wielkość wytworzonych odpadów przemysłowych	113,8 mln ton (2017)	↓ 5%	↓ 10%	GUS- Ochrona środowiska 2018
Praca i kapitał ludzki	Wzrost zatrudnienia w sektorach kluczowych dla rozwoju GOZ	Odsetek etatów w branżach związanych z GOZ w stosunku do zatrudnienia ogółem	2,2 % (2017)	↑ 5%	↑ 10%	Eurostat- Private investments , jobs and gross value added related to circular economy sectors
	Wzrost zielonych zamówień	Wartość zamówień publicznych GOZ w zamówieniach publicznych ogółem	3 237 075 405,76 zł (2017)	↑ 5%	↑ 10%	Stan zrównoważonych zamówień publicznych w 2017 roku- raport\UZP
Organizacje	Podniesienie jakości zarządzania w przedsiębiorstwach	Liczba posiadanych certyfikatów np. EMAS, deklaracje środowiskowe	15197 (certyfikaty ISO 9001, 14001) 86 (Certyfikat EMAS)	↑ 5%	↑ 10%	ISO Survey 2018  Lista rejestru EMAS
Nauka i inwestycje	Zwiększenie środków finansowych	Ilość środków wydana na inwestycje	29331,3 mln zł (2017)	↑ 5%	↑ 10%	GUS- Ochrona środowiska



	na inwestycje środowiskowe	środowiskowe				2018
		Ilość środków wydana na inwestycje środowiskowe w relacji do PKB	1,5 % (2017)	↑ 5%	↑ 10%	
	Zwiększenie środków finansowych na działania badawczo-rozwojowe	Nakłady na działalność B+R w relacji do PKB	2,07% (2017)	↑ 5%	↑ 10%	GUS- Działalność innowacyjna - wskaźniki
IT	Wzrost cyfryzacji	Ilość usług w ramach e-państwo	118	↑ 5%	↑ 10%	Raport "Informatyzacja Państwa w latach 2004-2015" gov.pl

W tabeli 1 zestawiono wskaźniki które w sposób bezpośredni mogą wskazywać na transformację w kierunku GOZ na poziomie kraju. Część wskaźników jest bezpośrednio związana z ciągiem przyczynowo skutkowym działanie-produkt-rezultat-efekt wynikającym z Mapy drogowej transformacji w kierunku GOZ. Mierzenie transformacji w kierunku GOZ poprzez monitorowanie żywotności dóbr konsumpcyjnych, ich trwałości, funkcjonalności, możliwości rozmontowania na części pierwsze, etc. jest niezwykle istotne. Cykl życia surowca i łańcuch dodawania wartości jest ściśle powiązany z modelami biznesowymi (poziom mikro) oraz strategiami branżowymi (poziom mezo), np. metodykami obliczania śladu środowiskowego wybranych kategorii produktów. Ponadto należy zauważyć, że w transformacji w kierunku GOZ coraz większą rolę spełniają usługi. Konieczność wzajemnego uzupełnienia się wskaźników makro, mezo i mikro została podjęta w literaturze dotyczącej pomiaru transformacji w kierunku GOZ, jednak idealne rozwiązanie nie zostało jeszcze zaproponowane (Alaerts et al. 2019; Potting et al. 2019).

#### Wskaźniki na poziomie działań makro

Działania podejmowane przez administrację publiczną mogą zostać sklasyfikowane jako:

- Tworzenie regulacji (tj. ustawa, rozporządzenie, poprawka do ustawy, uchwała, zarządzenie, etc.) oraz norm i standardów,
- Dawanie przykładu (tj. realizacja własnych zadań w oparciu o koncepcję GOZ),
- Tworzenie udogodnień (tj. tworzenie narzędzi, np. analiz, platform współpracy,
- platform internetowych, punktów kontaktowych, a także warunków sprzyjających
- rozwojowi inicjatyw GOZ, np. zachęt lub miękkich wytycznych),

### Wskaźniki na poziomie działań mezo:

Tworzenie regulacji prawnych na poziomie mezo:

- Strategie Regionalne uwzględniające GOZ lub plany GOZ
- Promowanie i informowanie (tj. organizowanie kampanii informacyjnych, programów edukacyjnych, podejmowanie działań mających na celu zwiększanie świadomości nt. GOZ różnych interesariuszy, etc.),
- Współpracowanie (tj. podejmowanie wspólnych działań z innymi interesariuszami, np. sektorem nauki).

### Wskaźniki na poziomie produktów

Podczas gdy samo podjęcie działań mających na celu umożliwienie i/lub usprawnienie transformacji w kierunku GOZ jest warte odnotowania jako pierwszy symptom transformacji, dopiero od tego, czy w wyniku podjętych działań zostaną dostarczone zamierzone produkty, które z kolei doprowadzą do określonych rezultatów zależy, czy transformacja ta będzie postępować. W związku z tym, w ramach monitorowania postępu transformacji w kierunku GOZ warto uwzględnić, czy podejmowane działania są efektywne, tzn. czy prowadzą ostatecznie do konkretnych produktów. Podczas gdy stosunkowo proste jest zero-jedynkowe stwierdzenie, czy dany produkt został dostarczony, pewnym wyzwaniem metodycznym jest ocena jego jakości. Pośrednio może o niej świadczyć, czy i jakie rezultaty są ostatecznie osiągnięte dzięki danemu produktowi. Ponadto, poszczególne działania mają różny poziom trudności i wymagają różnego nakładu czasu, a produkty natomiast mają różny poziom kompleksowości. Skuteczność działań może być jednak obliczona w uproszczony sposób, jak zaproponowano poniżej.

<b>Wskaźnik GOZ produkty</b>	<b>skuteczność (liczba produktów/liczba podjętych działań) (%)</b>
------------------------------	--

Monitorowanie rezultatów wymaga stosunkowo największych nakładów czasowych i finansowych ze względu na konieczność zbierania nowych danych przez GUS lub podjęcia dedykowanych badań naukowych (w tym np. ankietowania i innych metod zbierania danych ze źródeł pierwotnych). Należy jednocześnie zauważyć, że poszczególne rezultaty mogą być dostarczane poprzez kombinację kilku działań i kilku produktów. Ponadto, niektóre rezultaty są mierzalne w najprostszym i najtańszym sposobie dopiero na etapie efektu (np. rezultat w postaci łatwiejszej możliwości dotarcia przez podmioty z branży odpadowej do nowych materiałów, które będą mogły być poddane recyklingowi). Dodatkowo, kilka różnych rezultatów może być mierzonych przy użyciu tego samego wskaźnika. Niektóre rezultaty mogą nie przekładać się bezpośrednio na efekty, lecz raczej umożliwiać podjęcie kolejnych działań, dostarczających inne produkty i rezultaty, które z kolei mają bezpośrednie przełożenie na efekt. Przykładowo, rezultat w postaci większego wsparcia prac badawczych i rozwojowych, do którego może być przypisany wskaźnik „liczba projektów badawczych GOZ” lub „liczba naukowców zajmujących się tematem GOZ” nie wpływa bezpośrednio na zwiększenie wydajności gospodarowania surowcami lub zmniejszenie ilości odpadów, ale może doprowadzić na

przykład do opracowania nowych technologii, które – jeśli zostaną skomercjalizowane - mogą przyczynić się do osiągnięcia tych efektów. Poniżej zaproponowano wskaźniki, które mogą mierzyć wybrane rezultaty.

Tabela 2 Wskaźniki rezultatu

Wskaźniki GOZ – rezultaty	kierunek zmiany wskaźnika
liczba i wartość transakcji kupna/sprzedaży surowców wtórnych	(+)
liczba przedsiębiorstw zero odpadowych w liczbie ogółem	(+)
liczba projektów ekologii przemysłowej i terytorialnej	(+)
liczba projektów badawczych GOZ	(+)
liczba naukowców zajmujących się tematem GOZ	(+)
liczba patentów dot. GOZ (np. dot. recyklingu, eko-projektowania, etc.)	(+)
wolumen rynku zielonych zamówień publicznych	(+)
udział produktów wytworzonych w oparciu o ideę GOZ w liczbie wszystkich wytworzonych produktów	(+)
liczba odnawialnych źródeł energii	(+)
udział MŚP działających w oparciu o koncepcję GOZ w liczbie wszystkich MŚP	(+)

Można postawić hipotezę, że transformacja w kierunku GOZ (której efektem, zgodnie z definicją GOZ są określone zmiany w sposobie gospodarowania surowcami (zmienna niezależna) ma wpływ na zmiany strukturalne w gospodarce i nowe trendy (które można określić jako zmienną zależną). Zmiany strukturalne i trendy mogą być monitorowane w wymiarach: ekonomicznym, społecznym i środowiskowym, zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju.

Rys.2 Proponowany podział wskaźników monitorowania GOZ

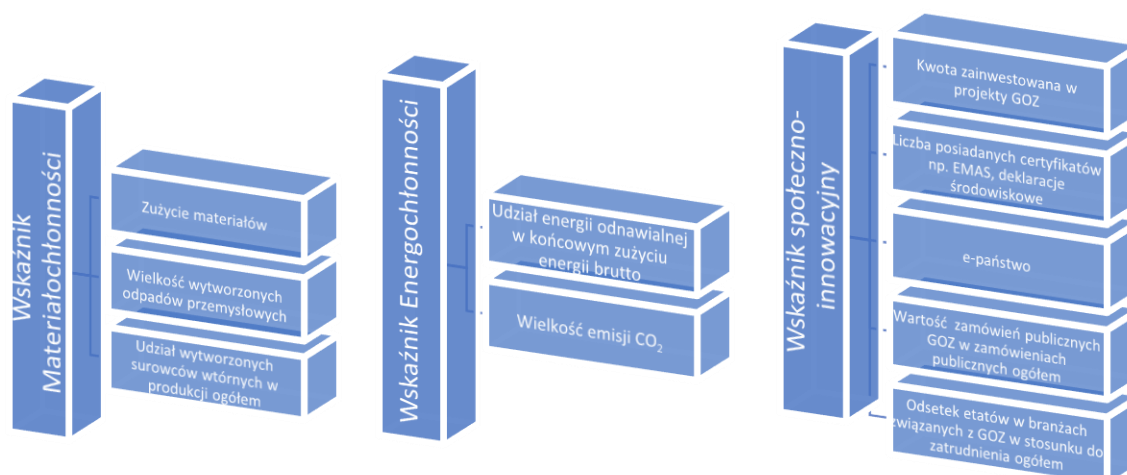


Tabela 3 Wskaźniki monitorowania GOZ wraz z proponowanymi wagami

Obszar	Wskaźnik	Waga
Zasoby naturalne 30%	Krajowe zużycie materiałów (DMC) na PKB	33%
	Wielkość zużycia wody w przemyśle na PKB	33%
	Udział wytworzonych surowców wtórnych w produkcji ogółem	33%
Efektywność energetyczna 20%	Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto (przedsiębiorstw)	50%
	Emisja gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO <sub>2</sub> (przedsiębiorstw)	50%
Gospodarka odpadami 10%	Wielkość wytworzonych odpadów przemysłowych	100%
Praca i kapitał ludzki 10%	Odsetek etatów w branżach związanych z GOZ w stosunku do zatrudnienia ogółem	50%
	Wartość zamówień publicznych GOZ w zamówieniach publicznych ogółem	50%
Organizacje 10%	Liczba posiadanych certyfikatów np. EMAS, deklaracje środowiskowe	100%
Nauka i inwestycje 10%	Ilość środków wydana na inwestycje środowiskowe	33%
	Ilość środków wydana na inwestycje środowiskowe w relacji do PKB	33%
	Nakłady na działalność B+R w relacji do PKB	33%
IT 10%	Ilość usług w ramach e-państwo	100%

Wypracowane w ramach projektu oto-GOZ indeksy zostały zaimplementowane do dokumentu „Strategia Produktyności 2030” (projekt).

Tabela 4. Wskaźniki w Strategii Produktyności 2030

Cel	Wskaźnik	Wartość bazowa	2025	2030	Źródło
<b>Cel główny: Wzrost produktyności w warunkach gospodarki: neutralnej klimatycznie, o obiegu zamkniętym, opartej na danych.</b>					
<b>Wzrost wydajności surowcowej</b>	Produktynność zasobów wg PPP	1,3 PPS/kg (2019)	1,4	1,6	Eurostat
	Liczba strategii regionalnych	3 (2019)	5	7	Dane

<b>gospodarki</b>	uwzględniających GOZ.				własne MRiT
-------------------	-----------------------	--	--	--	----------------

W tabeli 4 przedstawiono wskaźniki monitorowania GOZ gdzie wskaźnik Produktowności zasobów jest wskaźnikiem określającym transformację w kierunku GOZ, a wskaźnik dotyczący liczby strategii regionalnych uwzględniających GOZ określa wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy. W odniesieniu do oceny postępu transformacji w kierunku GOZ, obecnie istnieje wiele jednostkowych wskaźników statystycznych, które odnoszą się do jej poszczególnych aspektów, w tym np. gospodarowania odpadami (recyklingu, składowania odpadów, etc.), wydajności gospodarowania zasobami czy oceny trwałości produktów, ekoprojektowania oraz rozwoju ekonomii współdzielenia. Podczas gdy stanowią one użyteczne narzędzie pomiarowe ww. jednostkowych zagadnień, ich zbiorcza interpretacja w celu oceny postępu w transformacji w kierunku GOZ może przysparzać wiele trudności. Wynika to przede wszystkim z dużej liczby zagadnień, które składają się na GOZ. Dlatego szczególne znaczenie miało opracowanie zagregowanego wskaźnika, czyli tzw. indeksu, który umożliwiłby określenie poziomu transformacji w kierunku GOZ przy użyciu jednej wartości.

## 7. Wskaźniki GOZ w ujęciu regionalnym

W Opinii Europejskiego Komitetu Regionów pt. Nowy plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym z 18 grudnia 2020 r. zwrócono uwagę na potrzebę opracowania i wdrożenia wskaźników na szczeblu lokalnym i regionalnym, dla oceny postępów i wyzwań, a także ułatwienia władzom lokalnym i regionalnym wdrażania strategii GOZ. Wskaźniki służące do monitorowania transformacji regionów umożliwiają efektywne planowanie i ocenę prowadzonych działań oraz efektywność polityki rozwoju, a także zdolność podmiotów do przystosowywania się do nowych warunków wyznaczanych przez cele GOZ. Oceniane działania dotyczą nie tylko aspektów związanych z technologią i strategiami postępowania z zasobami i odpadami, ale powinny uwzględniać również aspekty ekonomiczne i społeczne, m.in. poziom ekoinnowacyjności, współdzielenie, rozwój sektora usług i branży ICT, zatrudnienie oraz zmiany zachowań konsumentów. Ważne jest także, aby uwzględniać cały łańcuch wartości, tj. od etapu projektowania, poprzez produkcję, użytkowanie, naprawę i regenerację, do zagospodarowania odpadów i uzyskania surowców wtórnych wprowadzanych ponownie do obiegu w gospodarce (Kulczycka, Bączyk, Nowaczek, 2020). W związku z tym ocena transformacji w kierunku GOZ, podobnie jak rozwój społeczno-gospodarczy jednostek terytorialnych, jest prowadzona dzięki wykorzystaniu systemu wskaźników. Ich wartości normatywne oraz poziomy docelowe powinny być indywidualnie dobrane w zależności od sytuacji społeczno-gospodarczej oraz specyfiki danego regionu, a także uwzględniać wyznaczone kierunki rozwoju w regionalnych strategiach. Dodatkowo, nadanie wskaźnikom wag, przy opracowaniu indeksu (wskaźnika agregatowego) transformacji GOZ w regionie umożliwi dokonywanie analizy porównawczej. Wyzwaniem dla takich działań jest określenie celów i wag poszczególnych wybranych wskaźników oraz wprowadzenie ich do dokumentów strategicznych. W tym ujęciu ważne jest także, zintegrowanie GOZ z działaniami w zakresie klimatu, środowiska i zrównoważonego

rozwoju sieci gmin i miast. Barięą jest pozyskanie danych regionalnych, w tym dotyczących przepływów materiałów na poziomie lokalnym oraz finansowanie innowacyjnych rozwiązań przy braku dobrych praktyk i wystarczającej wiedzy o modelu GOZ w społeczeństwie. Korzyściami są przede wszystkim możliwości szerszego wykorzystania zasobów lokalnych i odpadów, wdrażania rozwiązań pozwalających na tworzenie nowych miejsc pracy, zmniejszanie presji na środowisko, a także wzmocnienie bezpieczeństwa dostaw poprzez bardziej transparentne zarządzanie zasobami.

W ramach projektu oto-GOZ wykonano ocenę transformacji w kierunku GOZ w województwach Polski, korzystając z dostępnych danych statystycznych, niezbędnych dla wybranych wskaźników oraz ich oczekiwaną tendencją zmian (stymulanta lub destymulanta). Następnie zaproponowano rozwiązania dla gospodarki Polski. Każdemu ze wskaźników nadano taką samą wagę (o wielkości 1), a ich wartości przeliczano w relacji do wartości produktu krajowego brutto (PKB) i liczby mieszkańców.

Celem opracowania było zaproponowanie metodyki oceny porównawczej województw, a także określenie możliwości pozyskiwania dodatkowych danych regionalnych, niezbędnych dla kompleksowego pomiaru postępu wdrażania GOZ. Ponadto, zachęcenie do przeprowadzenia badań ankietowych wśród mieszkańców lub ekspertów w celu określenia wag poszczególnym wskaźnikom. Zaproponowane indeksy wraz z wagami mogą być wykorzystywane podczas opracowania regionalnych strategii rozwoju, a wskazania kierunków kolejnych działań oraz interwencji w transformacji gospodarki w kierunku GOZ. Analizę objęto wskaźniki zaproponowane w projekcie oto-GOZ z tzw. obszaru zrównoważonej produkcji, wykorzystując dostępne w GUS dane dla 2015 i 2019 r.

Tabela 5. Charakterystyka wybranych wskaźników

Zmienna	Wskaźnik	Pożądana	Charakter zmiennej
$X_{CO_2}$	Emisje CO <sub>2</sub> (tony)	Mało	Destymulanta
$X_{srod}$	Nakłady na ochronę środowiska ogółem (tys. zł)	Dużo	Stymulanta
$X_{odp\ przem}$	Masa odpadów wytworzonych, z wyłączeniem odpadów komunalnych (tys. ton)	Mało	Destymulanta
$X_{odp\ kom}$	Zebrane (zmieszane) odpady komunalne	Mało	Destymulanta
$X_{\%OZE}$	Udział OZE w produkcji energii elektrycznej (%)	Dużo	Stymulanta
$X_{sklad\%kom}$	Udział masy składowanych odpadów komunalnych w masie zebranych odpadów komunalnych (%)	Mało	Destymulanta
$X_{odzysk\ kom}$	Udział odpadów poddanych	Dużo	Stymulanta

	odzyskowi (%)		
$X_{energia}$	Zużycie energii elektrycznej (GWh)	Mało	Destymulanta

Metoda syntetycznego miernika rozwoju jest często wykorzystywana do pomiaru rozwoju jednostek samorządu terytorialnego. W przeprowadzonej analizie syntetyczny indeks GOZ umożliwił całościową analizę badanych jednostek oraz sporządzenie rankingu badanych jednostek pod względem postępu wdrażania GOZ w zakresie analizowanych obszarów. W połączeniu z rzetelnymi i wiarygodnymi danymi pochodzącymi z publicznych źródeł dał podstawę do ustalania poziomu rozwoju GOZ.

Należy jednak pamiętać, że w analizie została uwzględniona tylko część wskaźników, która nie zawiera wszystkich informacji opisujących GOZ, ponieważ dane nie są jeszcze dostępne. Każdy dodatkowy parametr będzie wpływał na wartość syntetycznego miernika rozwoju, a tym samym na pozycję województwa w rankingu. W związku z tym, aby w pełni odzwierciedlić rzeczywisty poziom transformacji w kierunku GOZ należałoby uwzględnić również dodatkowe wskaźniki wypracowane w projekcie „oto-GOZ” oraz nadać im odpowiednie wagi istotne dla rozwoju regionalnego.

Wynikiem fazy przygotowań badań naukowych do zastosowania w praktyce (faza B) było przetestowanie i wdrożenie indeksów GOZ w wybranych polskich dokumentach planistycznych na poziomie regionalnym (Województwo Małopolskie). Dodatkowo przygotowane indeksy wdrożono w województwie śląskim i świętokrzyskim. Aby w pełni przetestować indeksy zdecydowano się na wdrożenie wybranych wskaźników w kilku miastach i gminach (Miasto Kraków, Ruda Śląska i Gmina Skawina).

## 8. Wskaźniki transformacji w kierunku GOZ - zrównowazona produkcja

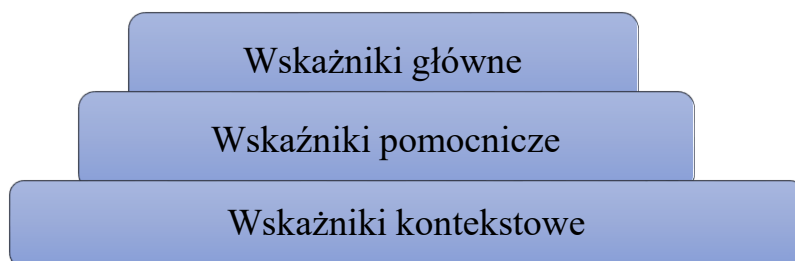
**Ze względu na duże zróżnicowanie celów i zakresu działań oraz możliwości wykorzystania instrumentów ekonomicznych zaproponowano, aby w Polsce oddzielnie budować indeksy transformacji w kierunku GOZ dla obszaru zrównowazona (GOZ) produkcja i zrównowazona (GOZ) konsumpcja.**

Produkcja w ujęciu GOZ dotyczy poszukiwania rozwiązań zwiększających wydajność (produktywność) przy równoczesnym zużyciu mniejszej ilości surowców, zmniejszeniu kosztów i ograniczeniu wpływu, jaki wywiera produkt lub proces na środowisko naturalne w ujęciu cyklu życia. Dotyczy to również poszukiwania modeli biznesowych i nowych form zarządzania w łańcuchu wartości. Zwiększenie eko-efektywności procesów produkcyjnym i wprowadzenie nowych rozwiązań organizacyjnych skutkować powinno nie tylko ograniczeniem ilości wytwarzanych zanieczyszczeń i odpadów, ale również niższymi kosztami wynikającymi z ograniczenia zużycia materiałów, energii wody. Takie „win-win”

rozwiązania, aby były powszechnie stosowane często wymagają wsparcia w postaci różnych instrumentów ekonomicznych jak również jasno sprecyzowanej strategii promującej działania od etapu eko-projektowanie (np. w projektach badawczych) do zagospodarowania odpadów. Wydaje się, iż w świetle GOZ powinno wspierać się rozwiązania, w których uczestniczą wszystkie podmioty tworzące, wykorzystujące i utylizujące dany produkt.

Dla lepszego zobrazowania wskaźników transformacji w kierunku GOZ przyjęto podejście Głównego Urzędu Statystycznego, który z kolei opiera się na metodyce unijnej i zaproponowano 4 poziomy wskaźników GOZ: wskaźniki główne, wskaźniki pomocnicze i wskaźniki kontekstowe.

Rysunek 4 Podział na grupy, według których zidentyfikowane zostaną wskaźniki GOZ na poziomie kraju i regionu.



#### Główne wskaźniki

Głównymi wskaźnikami są te indykatory, które mówią o wypełnieniu podstawowych celów GOZ: **wszelkie produkty, materiały oraz surowce powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak to jest możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane.** Mają na celu być pierwszym etapem informowania na temat GOZ w danym regionie. Ze względu na opis gospodarki używają one mierników wartości ekonomicznych.

#### Wskaźniki pomocnicze

Wskaźniki pomocnicze zapewniają szerszy obraz niż główne wskaźniki i obejmują spojrzenie na GOZ z różnych perspektyw. Odchodzą od oceny ekonomicznej skupiają się na miarach fizycznych, które są prostsze w interpretacji, a często także w adaptacji do wypełnienia celów politycznych lub operacyjnych. Przedstawiają bardziej szczegółowy i kompleksowy obraz GOZ danego regionu niż wskaźniki główne, nie powinny być jednak rozpatrywane w oderwaniu od nich.

#### Wskaźniki kontekstowe

Wskaźniki kontekstowe zapewniają wgląd w systematyczne zmiany w strukturze gospodarki, lecz nie muszą być bezpośrednio związane z GOZ. Są więc jedynie pośrednim miernikiem, ale stanowią wsparcie oceny GOZ przez opis warunków w jakich ta transformacja zachodzi. Przy ich interpretacji należy w stopniu większym niż na wcześniej



rozpatrywanych poziomach mieć na uwadze specyfikę regionalną, z drugiej strony wskaźniki na poziomie regionalnym powinny być porównywalne z tym dla całego kraju.

W tabeli 1 przedstawiono wybrane wskaźniki transformacji GOZ dla działalności gospodarczej w Polsce. Uznano, że transformacja w kierunku GOZ, jest ściśle determinowana działalnością przemysłową w związku z tym zaproponowano wskaźniki bezpośrednio związane z gospodarką.

### Wybrane wskaźniki

Tabela 6. Zestaw wskaźników transformacji GOZ dla działalności gospodarczej w Polsce

Poziom	Nazwa wskaźnika/ jednostka	Kierunek zmiany wskaźnika
Główny	Produktywność zasobów - krajowe zużycie materiałów (DMC) w relacji do PKB	↓
	Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto przedsiębiorstw (%)	↑
	Nakłady na działalność B+R w relacji do PKB (%)	↑
Pomocniczy	Wielkość zużycia wody w przemyśle w relacji do PKB (%)	↓
	Wielkość wytworzonych odpadów przemysłowych w relacji do PKB (%)	↓
	Udział wytworzonych surowców wtórnych w produkcji ogółem (%)	↑
	Emisja gazów cieplarnianych z działalności przemysłowej w ekwiwalencie CO <sub>2</sub> (CO <sub>2e</sub> /rok)	↓
	Ilość usług w ramach e-państwo dla przedsiębiorców (szt.)	↑
	Liczba posiadanych certyfikatów środowiskowych (szt.)	↑
Kontekstowy	Udział środków wydanych na inwestycje środowiskowe w relacji do inwestycji ogółem (%)	↑
	Udział etatów w podmiotach związanych z działalnością GOZ w stosunku do zatrudnienia ogółem (%)	↑
	Wartość zamówień publicznych GOZ w zamówieniach publicznych ogółem (%)	↑

### Krajowe zużycie materiałów (DMC) na PKB

Jako wskaźnik główny zastosowano stosunkowo prosty wskaźnik, taki jak zużycie materiałów w gospodarce, które obejmuje wszystkie materiały bezpośrednio zużyte w procesach ekonomicznych na potrzeby gospodarki. Stanowi sumę materiałów pozyskanych na terytorium kraju oraz z importu pomniejszoną o materiały wysłane na eksport.

#### Mocne strony:

- dostępność danych zarówno na poziomie Polski jak i Europy (GUS, Eurstat)
- porównywalność z innymi krajami
- mierzalny efekt zastosowania wskaźnika. Jeżeli PKB wzrasta szybciej niż DMC, wzrasta również wskaźnik wydajności zasobów.
- możliwość mierzenia zarówno na poziomie kraju jak i regionu
- dokładność danych statystycznych

#### Słabe strony:

- odzwierciedla tylko te dziedziny działalności gospodarczej, które są przedmiotem rejestrowanych transakcji rynkowych
- nie odzwierciedla produkcji tzw. szarej strefy, czyli transakcji nierejestrowanych dla uniknięcia podatków
- wraz ze wzrostem PKB rosną koszty zanieczyszczenia środowiska, w którym żyją ludzie, koszty urbanizacji, podróżowania ludzi i związane z tym uciążliwości życia, czyli skala tzw. ujemnych efektów zewnętrznych produkcji, które obniżają jakość życia [Woźniak, 2004].

### Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto przedsiębiorstw

#### Mocne strony:

- nowatorski charakter wskaźnika polega na tym, iż odnosi się on do przedsiębiorstw,
- łatwo mierzalny
- wskaźnik istnieje, może być również w łatwy sposób analizowany na podstawie istniejących danych w zakresie przedsiębiorstw
- wskaźnik bezpośrednio powiązany zarówno z obszarem wskazanym w Mapie Drogowej jak i Krajowymi i Regionalnymi Inteligentnymi Specjalizacjami
- istotny z punktu wdrażania działań GOZ
- sektor energetyczny został uznany za kluczowy w rozwoju GOZ w Polsce

#### Słabe strony:

- brak danych na poziomie przedsiębiorstw
- na tym poziomie trudno porównywalny z innymi krajami
- trudno dostępne dane
- wskaźniki nie monitorowany przez np. GUS

### Nakłady na działalność B+R w relacji do PKB

Suma nakładów wewnętrznych poniesionych na działalność badawczą i rozwojową przez wszystkie jednostki w kraju prowadzące tę działalność, niezależnie od źródeł pochodzenia środków, w relacji do PKB. Wskaźnik stanowi główny miernik z zakresu statystyki działalności badawczo-rozwojowej, charakteryzujący konkurencyjność i poziom rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

#### Mocne strony:

- łatwo mierzalny
- duża dostępność danych
- wyznacza kierunki zmian w gospodarce Polskiej
- wskazuje poziom innowacyjność
- wskaźnik umożliwia ocenę zmian w poziomie rozwoju gospodarczego w stosunku do średniej unijnej (zmniejszanie bądź zwiększanie dystansu w stosunku do średniej UE)
- nakłady na działalność badawczo-rozwojową oddziałują na zmiany w poziomie rozwoju gospodarczego krajów członkowskich Unii Europejskiej (prosty związek korelacyjny)

#### Słabe strony:

- wskaźnik nie mierzy wszystkich środków wydanych na realizację zadań związanych z GOZ
- nie odzwierciedla faktycznie poniesionych nakładów na działalność badawczo-rozwojową np. przez firmy
- wskaźnik nie obejmuje środków poniesionych na prace B+R wykonane za granicą (import prac B+R)
- wartość tego wskaźnika jest dodatnio skorelowana z wysokością PKB per capita.

### Zużycie wody w przemyśle na PKB

Pomimo, iż w GOZ woda zazwyczaj nie była monitorowana, jednak w najnowszych badaniach rekomenduje się jej uwzględnianie w procesach monitorowania.

#### Mocne strony:

- łatwo mierzalny
- w przemyśle największa ilość wody wykorzystywana jest przez przemysł paliwowo-energetyczny (80% zasobów wody). Sektor zdelimitowany jako kluczowy dla GOZ
- wpisuje się w cele Zrównoważonego Rozwoju (cele nr. 2,3,8,9,12,12,14)
- zużycie wody oraz jej ponowne wykorzystywanie jest częścią planowania i zarządzania gospodarką wodną UE
- wskaźnik pobudza rynek wody odzyskiwanej, rozwiązując problem niedoboru wody
- wskaźnik monitorowany w innych krajach, łatwo porównywalny

#### Słabe strony:

- wskaźnik pokazuje wodochłonność przemysłu, zgodnie z ideą GOZ, ważniejszy wydaje się wskaźnik odzysku wody szarej, lecz monitorowanie jest trudniejsze

### Wielkość wytworzonych odpadów przemysłowych na PKB

#### Mocne strony:

- wskaźnik wytwarzania odpadów na jednostkę PKB jest powiązany z wysoką materiałochłonnością gospodarki
- jest łatwo mierzalny zarówno na poziomie kraju jak i regionów
- duża dostępność danych
- wskaźnik obrazuje efektywność jak i strukturę całej gospodarki
- istotny z powodu wywoływanej presji na środowisko związanej z wytwarzaniem odpadów

#### Słabe strony:

- brak bezpośredniej korelacji pomiędzy PKB a wskaźnikiem wytworzonych odpadów
- niski ogólny wskaźnik wytwarzania odpadów przy jednocześnie bardzo niskim wskaźniku produktywności zasobów.
- w Eurostacie wskaźnik ten obejmuje sumę odpadów wytwarzanych w przemyśle, usługach i gospodarstwach domowych (wszystkie kody NACE).
- wskaźnik pokazuje wszystkie odpady łącznie bez podziału np. na opakowania, ZSEE itp.

## Udział wytworzonych surowców wtórnych w produkcji ogółem

Dla skutecznej implementacji i monitorowania GOZ konieczne jest wyodrębnienie i monitorowanie nie tylko surowców pochodzących z recyklingu, ale surowców wtórnych jako materiałów do dalszych zastosowań gospodarczych. W takim kontekście szczególnego znaczenia nabiera też uporządkowanie procedur dotyczących uznawania substancji lub materiałów za produkty uboczne, lub surowce wtórnego pochodzenia, co powinno znaleźć również odzwierciedlenie w kodach odpadów i statystyce.

Według Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (PKWiU) można wskazać potencjalne tzw. surowce wtórne (pojęcie zwyczajowe), czyli odpady produkcyjne lub zużyte wyroby nadające się do ponownego przerobu. Poddawane są one procesowi recyklingu czy odzysku w celu uzyskania materiałów (półproduktów) o przeznaczeniu pierwotnym lub innym.

### Mocne strony:

- wskaźnik istotny dla monitorowania GOZ
- wskaźnik jest konkretny i osiągalny
- zgodny z ideą GOZ
- wskaźnik obrazuje znaczący potencjał poprawy, który może polegać zwłaszcza na zwiększeniu udziału materiałów poddanych recyklingowi jako surowce wtórne oraz zmniejszeniu produkcji odpadów
- ramy monitorowania GOZ w UE obejmują zestaw dziesięciu wskaźników pogrupowanych na cztery etapy i aspekty GOZ min. Na grupę surowce wtórne.
- w gospodarce o obiegu zamkniętym surowce wtórne są powszechnie stosowane do wytwarzania nowych produktów

### Słabe strony:

- mała dostępność danych
- brak jednoznacznej definicji surowca wtórnego i jednocześnie brak danych w GUS
- w UE poziom popytu na surowce przekracza możliwości podaży i nie uległoby to zmianie nawet gdyby wszystkie odpady przekształcano w surowce wtórne
- średnio materiały poddane recyklingowi zaspokajają jedynie ok. 10 % unijnego popytu na wszystkie materiały.

## Emisja gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO<sub>2</sub> z działalności przemysłowej

### Mocne strony:

- wskaźnik bezpośrednio powiązany z GOZ
- wskaźnik wypełnia międzynarodowe zobowiązania min: wizje neutralności klimatycznej do 2050 r
- wskaźnik odnosi się do rozporządzenia w sprawie ujawniania informacji dotyczących zrównoważonych inwestycji i ryzyka dla zrównoważonego rozwoju oraz rozporządzenia dotyczącego wskaźników referencyjnych niskoemisyjności i wskaźników referencyjnych pozytywnego wpływu na emisyjność

### Słabe strony:

- słaba dostępność danych statystycznych
- trudny do monitorowania na poziomie regionów

- trudny do porównania z innymi krajami UE

### Ilość usług w ramach e-państwo

Wskaźnik mierzy poziom dostępności (rozpowszechnienia) szerokopasmowego Internetu. Konsekwencją nierównego dostępu do Internetu mogą być różnice w uczestnictwie w ważnych aspektach życia społecznego.

#### Mocne strony:

- dostępność danych zarówno na poziomie kraju jak i regionu
- porównywalność z innymi krajami (dane GUS i Eurostat)
- wskaźnik świadczący o rozwoju instytucjonalnym kraju
- bezpośrednio związany z GOZ min: dostępność usług cyfrowych, **e-government** to ciągły proces doskonalenia jakości rządzenia i świadczenia usług administracyjnych poprzez przekształcanie relacji wewnętrznych i zewnętrznych z wykorzystaniem Internetu i nowoczesnych środków komunikacji

#### Słabe strony:

- trudny do monitorowania na poziomie przedsiębiorstw
- brak danych na poziomie przedsiębiorstw korzystających z usług e-Państwo
- wciąż słaby dostęp do wszystkich usług w ramach e-państwo
- słaba edukacja w dostępie do cyfrowych usług

### Liczba posiadanych certyfikatów środowiskowych dla organizacji np. EMAS

#### Mocne strony:

- dostępność danych statystycznych
- wskaźnik świadczy o odpowiedzialności firm za środowisko
- wskaźnik wpływa na wzrost efektów ekonomicznych działalności poprzez ograniczenie zużycia surowców, wody i energii; minimalizację kosztów, poprzez redukcję ponoszonych opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska (dzięki ograniczeniu ilości odpadów, ścieków i emisji gazów oraz zwiększenie ilości odpadów poddawanych recyklingowi)
- wskaźnik pokazuje ilość firm o wysokich standardach środowiskowych
- duże znaczenie dla Unia Europejska min. ustanowienie projektu (tzw. Best Project) „Systemy zarządzania środowiskowego w małych i średnich przedsiębiorstwach” („Environmental management systems in small and medium – sized enterprises”)

#### Słabe strony:

- w Polsce stworzono już podstawy prawno-instytucjonalne, umożliwiające funkcjonowanie systemu EMAS, lecz wiedza o wymaganiach systemu wśród większości polskich przedsiębiorców jest znikoma.
- wciąż mała ilość modeli służących do efektywnego wdrażania systemu EMAS
- wskaźnik trudny do monitorowania, ze względu na wciąż małą liczbę firm, w które posiadają wdrożone systemy zarządzania środowiskowego

## Ilość środków wydana na inwestycje środowiskowe w relacji do inwestycji

### Mocne strony:

- wskaźnik świadczący o rozwoju gospodarczym
- wzrost inwestycji środowiskowych jest jednym z elementów świadczących o rozwoju GOZ
- wskaźnik świadczy o wzmocnieniu badań, rozwoju technologii oraz innowacji;
- wspieranie dostępu do oraz jakości informacji, a także technologii komunikacji;
- inwestycje środowiskowe wspierają przejście do gospodarki niskoemisyjnej we wszystkich sektorach

### Słabe strony:

- w porównaniu z innymi krajami wciąż mała ilość środków przeznaczona na realizację celów związanych z ochroną środowiska i efektywnością energetyczną
- wskaźnik pokazuje wszystkie inwestycje środowiskowe niekoniecznie bezpośrednio związane z GOZ

## Odsetek etatów w branżach związanych z GOZ w stosunku do zatrudnienia ogółem

Praca jest jednym z podstawowych czynników produkcji, także w modelu GOZ. Liczba osób zaangażowanych w pracę w branżach powiązanych z koncepcjami cyrkularnymi, może więc świadczyć pośrednio o poziomie implementacji modelu GOZ. Jednak model ten nie wymaga jak najwyższego poziomu produkcji a jedynie jej optymalizację. Oznacza to, że zdecydowanie lepszym miernikiem GOZ jest stosunek zatrudnienia w branżach uznanych za cyrkularne w stosunku do zatrudnienia ogółem. W przypadku Eurostatu za takie branże uznawana jest branża recyklingu, naprawy i ponownego wykorzystania produktów<sup>17</sup>.

### Mocne strony:

- wskaźnik bezpośrednio powiązany z GOZ
- łatwy do monitorowania
- porównywalny z innymi krajami
- wskaźnik świadczy o rozwoju GOZ w Polsce
- wskaźnik powoduje wspieranie i promowanie wśród przedsiębiorców ekoinnowacji organizacyjnych, procesowych i produktowych
- poprawę dostępu przedsiębiorców do preferencyjnych źródeł finansowania na opracowanie i wdrażanie ekoinnowacji
- zwiększanie popytu na ekoinnowacje za pomocą systemu zamówień publicznych.
- zamknięcie obiegu jest szansą na wdrażanie innowacji w dziedzinach takich jak ekoprojektowanie czy recykling. Jednym z jego efektów będzie wzrost zatrudnienia w sektorach gospodarki przyszłości. Wzrost efektywności gospodarowania zasobami o 30% dałby według prezentowanych przez Komisję Europejską danych 2 miliony nowych miejsc pracy w na terenie UE

### Słabe strony:

- do tej pory słabo monitorowany
- w Polsce brak informacji o kluczowych branżach związanych bezpośrednio z GOZ

---

<sup>17</sup> Pełne zestawienie rodzajów działalności zaliczonych do tej grupy znajduje się pod linkiem: [https://ec.europa.eu/eurostat/documents/8105938/8465062/cei\\_cie010\\_esmsip\\_NACE-codes.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/documents/8105938/8465062/cei_cie010_esmsip_NACE-codes.pdf)

- na obecnym etapie trudny do porównania z innymi krajami

### Wartość zamówień publicznych GOZ w zamówieniach publicznych ogółem

#### Mocne strony:

- wskaźnik świadczący o rozwoju środowiskowym, społecznym i gospodarczym
- wskaźnik pokazuje wzrost GOZ w Polsce
- łatwy do monitorowania
- porównywalny z innymi krajami UE
- monitorowany zarówno na poziomie kraju jak i regionu

#### Słabe strony:

- dane nie uwzględniają jednego z głównych elementów postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, w ramach którego możliwe jest postawienie wymagań prośrodowiskowych, a mianowicie opisu przedmiotu zamówienia. W odniesieniu do opisu przedmiotu zamówienia dane obejmują jedynie informacje o wykorzystaniu w ramach opisu odniesienia do oznakowania ekologicznego, co bardzo istotnie zaniża wskaźniki dotyczące poziomu zielonych zamówień publicznych w Polsce
- mały odsetek zamówień GOZ w ogólnej liczbie zamówień publicznych

### Wskaźniki postulowane

Obecnie ze względu na brak danych dotyczących monitorowania nie ma możliwości wybrania wszystkich istotnych wskaźników transformacji GOZ. Założono jednak, że istotne znaczenie będą mieć w przyszłości takie wskaźniki jak:

**Ślad węglowy** (carbon footprint, CF) - metodyka CF została opisana w normie ISO 14067:2014, i bazuje na założeniu metodyki oceny cyklu życia ISO14040:2006 co oznacza, iż uwzględnienie cyklu życia produktu, analizując emisje bezpośrednie oraz pośrednie, czyli pochodzące z łańcucha dostaw.

**Wielkość wytworzonych produktów ubocznych** - pojęcie produktu ubocznego wprowadzono w art. 5 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz.U.UE.L.08.312.3), zwanej dalej dyrektywą 2008/98/WE. Analogiczne brzmienie posiada art. 10 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21).

**Wielkość zużycia surowców krytycznych** – surowce o podstawowym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania gospodarki i zaspokojenia potrzeb bytowych społeczeństwa, a więc takie, których trwała podaż musi być zapewniona. Są to zarówno surowce, których krajowa baza zasobowa jest duża i które dzięki jej wykorzystaniu są podstawą działania przemysłu, jak też ważne surowce deficytowe.

**Ocena cyklu życia (LCA)** jest wymieniana w wielu dokumentach UE i krajowych jako narzędzie oceny wpływu na środowisko. Jej oficjalna definicja została podana nie tylko w normach ISO, ale również na oficjalnych stronach Komisji Europejskiej.

GOZ jest modelem gospodarczym który horyzontalnie dotyczy zarówno procesów jak i produktów oferowanych w poszczególnych sektorach. Przykładowo, praktycznie każdy dział sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) może obejmować aktywności przyczyniające się do

transformacji w kierunku GOZ, np. poprzez uwzględnienie elementów eko-projektowania (wydłużanie życia produktu, projektowanie dla recyklingu, etc.). Proponuję się, aby w regionach wpływ GOZ oceniać przede wszystkim w kluczowych sektorach dla rozwoju regionu. W związku z powyższym kolejny etap obejmował będzie przeprowadzenie badań nad wskaźnikami w zdelimitowanych sektorach gospodarki.

Taki badania przeprowadzono na poziomie kraju i można spodziewać się, iż w wielu regionach będą one zbieżne. Dlatego w celu dalszych konsultacji z regionami poniżej przedstawiono wybory kluczowych wskaźników GOZ w poszczególnych branżach obecnie i perspektywie 5 lat.



Lp.	Wskaźniki umożliwiające ocenę wpływu na transformację w kierunku GOZ	Sektor wydobywczy	Sektor energetyczny	Sektor chemiczny	Sektor budownictwo	Sektor rolno-spożywczy
1.	Wielkość zużycia surowców pierwotnych / na wielkość przychodów	+		+	+	+
2.	Wielkość zużycia surowców wtórnych / na wielkość przychodów	+			+	
3.	Udział energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii	+	+			
4.	Wielkość zużycia wody / na wielkość przychodów					+
5.	Wielkość zużycia surowców krytycznych / na wielkość przychodów	+	+		+	
6.	Sposób postępowania z odpadami zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami:  Wielkość wytworzonych odpadów	+	+	+		+
7.	Ilość odpadów ponownie wykorzystanych			+		+
8.	Ilość odpadów poddana recyklingowi			+	+	+
9.	Ilość odpadów poddana innym procesom odzysku			+	+	+
10.	Ilość odpadów poddana unieszkodliwieniu			+	+	+
11.	Ilość wytworzonych odpadów niebezpiecznych			+		+
12.	Wielkość wytworzonych produktów ubocznych		+			
13.	Wielkość emisji CO <sub>2</sub>	+	+			+
14.	Ślad węglowy	+	+	+		
15.	Ślad środowiskowy LCA		+	+	+	+
17.	Udział w kosztach ogółem kosztów materiałowych i energii		+			
18.	Kwota zainwestowana w projekty GOZ	+		+	+	+

19.	Udział opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska/ kosztów ogółem			+		
21.	Liczba posiadanych certyfikatów np. EMAS, deklaracje środowiskowe		+	+		+
22.	Liczba uzyskanych patentów GOZ					
23.	Liczba symbioz przemysłowych w celu wykorzystania/zagospodarowania odpadów	+		+		
24.	Opracowane strategie GOZ			+		
25.	Liczba zamówień inwestycyjnych dostosowanych do GOZ		+	+	+	
26.	Liczba osób przeszkolonych w zakresie GOZ	+				+

+ (wskaźnik oceniony jako bardzo ważny i ważny)

+ (wskaźnik oceniony jako ważny w perspektywie 5 lat)

## Sektor budowlany

Według stanu obecnego cel odpowiedniego raportowania wskaźników „cyrkularnych” w sektorze budowlanym w Polsce jest spełniony jedynie w niewielkim stopniu. Raportowanie związane z GOZ, a więc przede wszystkim raportowanie środowiskowe, wykorzystywane są w celach wizerunkowych i marketingowych. W związku z różnicami w polityce organizacji i ich podejściu, wykazywane wskaźniki różnią się od siebie i są zależne od tymczasowych warunków i dążeń. Raportowanie staje się więc bardzo subiektywne.

Według respondentów w perspektywie pięciu lat nastąpi wzrost istotności wskaźników „cyrkularnych”. Około dwie trzecie respondentów uważa, że analizowane wskaźniki będą ważne lub raczej ważne, podczas gdy według stanu obecnego ta proporcja wynosi nieco ponad połowę. Stwierdzenie o braku istotności wskaźnika w ciągu pięciu lat powinno spaść aż o połowę. W tej perspektywie nastąpi wzrost zainteresowania problemem zmian klimatycznych i wysunięcie się na pierwszy plan wskaźników udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii. Świadczy o tym również bardzo wysoka ocena istotności mierników emisji CO<sub>2</sub> na wielkość produkcji, która jak wiemy z analizowanych raportów jest już obecnie bardzo często wykazywana, zarówno w Polsce jak i na świecie.

Ciekawym wnioskiem z analiz jest przewaga wskaźników szczegółowych nad zbiorczymi. Miernik śladu środowiskowego wykorzystujący metodykę oceny cyklu życia jest oceniany stosunkowo wysoko, jednak niżej niż inne szczegółowe wskaźniki. Dzieje się tak prawdopodobnie ze względu na stromą krzywą uczenia wskaźników zbiorczych.

## Sektor energetyczny

Według tego sektora najważniejsze wskaźniki GOZ to min: Udział energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii . Wielkość zużycia surowców pierwotnych / na wielkość przychodów, Wielkość zużycia surowców wtórnych / na wielkość przychodów, Wielkość zużycia surowców krytycznych / na wielkość przychodów. Branża uznała za najważniejszy wskaźnik: Ilość odpadów poddana recyklingowi. Zaproponowane wskaźniki powinny być bezwzględne i względne, co pozwoli na porównywanie ich między poszczególnymi przedsiębiorstwami bez względu na ich wielkość. Jednostki powinny być dobrane uwzględniając jak najlepszą przejrzystość danych, z zachowaniem jedności między podmiotami w celu łatwiejszego porównania. W przemyśle energetycznym, w odróżnieniu od innych branż, energia głównie rozpatrywana jest jako produkt a nie substrat, dlatego powyższe wskaźniki są skoncentrowane wokół produkcji energii i udziału odnawialnych źródeł energii w tym procesie. Dodatkowo ważnym aspektem są produkty uboczne (zarówno UPS- uboczne produkty spalania, jak i produkty uboczne powstające przy wydobywaniu surowców co ma miejsce w wielu z analizowanych przedsiębiorstw.

## Sektor rolno-spożywczy

Z przeprowadzonej analiz wynika, że:

- Raportowane są wskaźniki o charakterze środowiskowym, ekonomicznym i społecznym;
- Największą liczbą wskaźników jest podawana dla obszaru środowisko

- Sposób raportowania wskaźników środowiskowych, ekonomicznych i społecznych jest dowolny i nie jest ujednolicony, mimo pewnych wspólnych punktów;
- Przedsiębiorstwa branży spożywczej raportują stosunkowo podobne wskaźniki jak przedsiębiorstwa innego typu;
- Szczególną uwagę w bilansie materiałowym zwraca się na odpady spożywcze;
- Przedsiębiorstwa branży spożywczej w większym stopniu raportują wskaźniki związane z opakowaniami i odpadami opakowaniowymi w stosunku do innych sektorów;
- Obszary wymieniane w raportach: surowce, energia, odpady, woda, ścieki, emisja gazów cieplarnianych.

W opracowaniu zaproponowano lista wskaźników, które mogą zostać wykorzystane do oceny przedsiębiorstw w branży rolno-spożywczej w zakresie wdrażania GOZ. Wskaźniki zostały podzielone a kilka obszarów: Emisje, Energia, Odpady, Woda, Ścieki, Opakowania, Surowce.

### Sektor wydobywczy

Raporty dotyczące zrównoważonego rozwoju publikowane przez największe firmy wydobywcze na świecie często nie zawierają dosłownych wzmianek o GOZ. Jeśli już GOZ jest wspomniana, to zazwyczaj w kontekście działań strategicznych (na przykład planowanych projektów i inwestycji). Żaden z analizowanych raportów nie zawiera jednak systematycznych ram monitorowania wskaźników związanych z GOZ. Wszystkie analizowane firmy monitorują i raportują natomiast wskaźniki środowiskowe (które, mimo że nie są ujmowane w raportach w kontekście GOZ, mogą stanowić istotny punkt odniesienia dla oceny celów i dynamiki rozwoju firmy w tym zakresie). Oprócz wskaźników środowiskowych (które są powszechnie raportowane), niektóre firmy publikują również informacje nt. wysokości planowanych inwestycji oraz wydatków poniesionych na projekty mające na celu zmniejszenia negatywnego oddziaływania firmy na środowisko. Raporty firm koncentrują się na ich własnych działaniach i wynikach, nie uwzględniając możliwość współpracy i synergii z innymi firmami, w tym przepływów materiałów między nimi (np. w myśl idei „twój odpad moim produktem”). W związku z tym na poziomie raportowani a w skali mikro (tj. przez przedsiębiorstwa) nie są uwzględnione działania i wyniki w zakresie symbiozy przemysłowej.

### Sektor chemiczny

Na podstawie przeglądu wskaźników dla branży chemicznej idealne przedsiębiorstwo z branży chemicznej powinno raportować:

- Zużycie wody, energii, emisję przypadającą na jednostkę wyprodukowanego produktu/sprzedanego produktu;
- Współczynnik intensywności zużycia oraz wykorzystani a zasobów przypadający na jednostkę wyprodukowane go produktu/sprzedanego produktu;
- Ilość wyprodukowanych ścieków w organizacji;
- Hierarchie postępowania z ściekami w celu utylizacji lub ponownego wykorzystania;
- Źródło poboru wody wykorzystanej w procesach w przedsiębiorstwie;
- Hierarchie postępowania z odpadami;

- Określone ryzyka środowiskowe;
- Procentowa ilość wyprodukowanej energii z OZE;
- Poniesione nakłady na ochronę środowiska;
- Opłaty środowiskowe;
- Inwestycje w zakresie ochrony środowiska
- Procentowe wdrożenie norm w zakładach sektora chemicznego

Z przeprowadzonych badań wynika, że przedstawiciele sektora chemicznego w Polsce mają coraz większą wiedzę na temat możliwości wdrażania idei GOZ w swoim przedsiębiorstwie oraz potrafią wskazać obszary ważne dla rozwoju firm w najbliższym czasie. Respondenci uznali, że ważne w ich sektorze są następujące wskaźniki:

- Produktywność zasobów
- Wielkości zużycia wody w przemyśle w relacji do PKB.
- Sposób postępowania z odpadami zgodnie z hierarchią
- Wskaźnik liczby posiadanych certyfikatów środowiskowych

Za wskaźniki monitorowania GOZ ważne w dalszej perspektywie czasowej (pięć lat) ankietowani uznali wskaźniki dotyczące śladu węglowego i śladu środowiskowego LCA:

## 9. Zrównoważona konsumpcja

### Indeks transformacji w kierunku GOZ w zakresie zrównoważonej konsumpcji

Indeks transformacji w kierunku GOZ w zakresie zrównoważonej konsumpcji jest obliczany w 3 obszarach:

- Obszar 1 - Zapobieganie powstawaniu odpadów komunalnych;
- Obszar 2 - Odpowiedzialna konsumpcja żywności;
- Obszar 3 - Edukacja w zakresie GOZ.

Wagi dla poszczególnych obszarów zostały nadane w wyniku realizacji badań fokusowych z ekspertami z zakresu GOZ oraz na podstawie analizy statystycznej danych empirycznych. Poszczególnym indeksom nadano następujące wagi:

- Obszar 1 - 40%;
- Obszar 2 - 25%;
- Obszar 3 - 35%.

Wskaźniki wchodzące w skład poszczególnych obszarów zostały przedstawione w poniższej tabeli.

#### Zapobieganie powstawaniu odpadów komunalnych

LP.	NAZWA WSKAŹNIKA	DEFINICJA	ŹRÓDŁO DANYCH
1	Wskaźnik nagromadzenia odpadów komunalnych	Masa odpadów komunalnych w kg w przeliczeniu na 1 mieszkańca	GUS
2	Skłonność gospodarstw domowych do naprawy i konserwacji produktów	Odsetek gospodarstw domowych, które dokonują napraw: sprzętu audiowizualnego, odzieży i obuwia, mebli i wyposażenia, sprzętu AGD, bądź innych	Badanie konsumenckie
3	Skłonność gospodarstw domowych do kupowania rzeczy używanych	Odsetek gospodarstw domowych, które dokonują zakupu używanego: sprzętu audiowizualnego, odzieży i obuwia, mebli i wyposażenia, sprzętu AGD, bądź innych	Badanie konsumenckie
4	Efektywność segregacji	Udział masy odpadów komunalnych zebranych selektywnie w relacji do masy ogółu odpadów komunalnych	GUS
5	Poziom recyklingu	Udział masy odpadów komunalnych poddawanych recyklingowi i ponownemu użyciu w odniesieniu do masy ogółu odpadów komunalnych	GUS
6	Skłonność do zakupu towaru zawierającego	Subiektywna ocena na ile ważne w codziennych zakupach jest to, że produkt	Badanie konsumenckie

LP.	NAZWA WSKAŹNIKA	DEFINICJA	ŹRÓDŁO DANYCH
	materiał z recyklingu	wykonany jest z materiału poddającego się recyklingowi	
7	Udział odpadów deponowanych na składowiskach	Masa odpadów komunalnych przekazanych na składowisko (w tym po przetworzeniu) w stosunku do masy odebranych odpadów komunalnych	GUS
8	Wskaźnik dostępności serwisowej	Liczba aktywnych podmiotów gospodarczych (prywatnych i publicznych) zarejestrowanych w REGON w Dziale S 95	Brak
9	Udział bioodpadów zbieranych selektywnie	Udział odpadów ulegających biodegradacji zebranych selektywnie z gospodarstw domowych w ogólnej masie zebranych selektywnie odpadów ulegających biodegradacji	GUS

Źródło: opracowanie własne.

#### **Odpowiedzialna konsumpcja żywności**

LP.	NAZWA WSKAŹNIKA	DEFINICJA	ŹRÓDŁO DANYCH
1	Wskaźnik marnotrawienia żywności	Masa wyrzucanej żywności na gospodarstwo domowe.	Badanie konsumenckie
2	Udział bioodpadów zbieranych selektywnie	Udział odpadów ulegających biodegradacji zebranych selektywnie z gospodarstw domowych w ogólnej masie zebranych selektywnie odpadów ulegających biodegradacji	GUS
3	Wskaźnik dzielenia się żywnością	Odsetek gospodarstw domowych, przekazujących żywność nadającą się do spożycia organizacjom pożytku publicznego, bankom żywności lub innym instytucjom	Badanie konsumenckie
4	Wskaźnik wykorzystania odpadów żywności	Odsetek gospodarstw domowych, które nie wyrzucają żywności	Badanie konsumenckie
5	Udział odpadów przeznaczonych do kompostowania i/lub fermentacji	Udział odpadów przeznaczonych do kompostowania lub fermentacji – w ogólnej masie zebranych odpadów komunalnych	GUS

Źródło: opracowanie własne.

#### **Edukacja w zakresie GOZ**

LP.	NAZWA WSKAŹNIKA	DEFINICJA	ŹRÓDŁO DANYCH
-----	-----------------	-----------	---------------

LP.	NAZWA WSKAŹNIKA	DEFINICJA	ŹRÓDŁO DANYCH
1	Uczestnictwo w kampaniach informacyjnych o GOZ	Odsetek osób, które w ciągu ostatnich trzech lat uczestniczyły w jakimś działaniu lub kampanii związanymi z gospodarką o obiegu zamkniętym, np. dotyczących segregacji odpadów lub marnowania żywności	Badanie konsumenckie
2	Wskaźnik segregowania odpadów	Odsetek gospodarstw domowych segregujących odpady	Badanie konsumenckie
3	Skłonność gospodarstw domowych do naprawy i konserwacji produktów	Odsetek gospodarstw domowych, które dokonują napraw: sprzętu audiowizualnego, odzieży i obuwia, mebli i wyposażenia, sprzętu AGD, bądź innych	Badanie konsumenckie
4	Skłonność gospodarstw domowych do kupowania rzeczy używanych	Odsetek gospodarstw domowych, które dokonują zakupu używanego: sprzętu audiowizualnego, odzieży i obuwia, mebli i wyposażenia, sprzętu AGD, bądź innych	Badanie konsumenckie
5	Skłonność do zakupu towarów z materiałów pochodzących z recyklingu	Stopień, w którym dla danego gospodarstwa ważne jest, aby zakupiony produkt pochodził z recyklingu.	Badanie konsumenckie
6	Świadomość konsumentów w zakresie GOZ	Średnia z odpowiedzi na skali Likerta z 21 subwskaźników	Badanie konsumenckie

Źródło: opracowanie własne.

### **Indeks zbiorczy – zrównoważona konsumpcja**

Indeks zbiorczy został obliczony poprzez pomnożenie 100 przez ważoną sumę wartości wszystkich trzech indeksów dla poszczególnych obszarów.

Wagi dla poszczególnych indeksów zostały nadane w wyniku realizacji badań fokusowych z ekspertami z zakresu GOZ. Poszczególnym indeksom nadano następujące wagi:

- Obszar 1 - Zapobieganie powstawaniu odpadów komunalnych - 40%;
- Obszar 2 - Odpowiedzialna konsumpcja żywności – 25%;
- Obszar 3 - Edukacja w zakresie GOZ - 35%.

Minimalna wartość indeksu, uzyskanego w ten sposób, wynosi 0, zaś maksymalna wynosi 100.



## Indeks wpływu GOZ na rozwój społeczno-gospodarczy

Indeks wpływu GOZ na rozwój społeczno-gospodarczy jest obliczany w 3 wymiarach:

- wymiar gospodarczy,
- wymiar społeczny,
- wymiar środowiskowy.

W związku z tym, że kategoria rozwoju społeczno-gospodarczego jest bardzo wielowątkowa, a jego wymiary analizy określone w niniejszym opracowaniu wzajemnie się przenikają, autorzy zrezygnowali z budowania jednego syntetycznego indeksu obejmującego wszystkie 3 wymiary. Zdecydowanie lepszym rozwiązaniem wydaje się ocena wpływu GOZ na rozwój społeczno-gospodarczy osobno z perspektywy gospodarczej, społecznej i środowiskowej.

Poniżej wskazane zostały wskaźniki wchodzące w skład poszczególnych wymiarów indeksu.

### WYMIAR GOSPODARCZY

• WSKAŹNIK	• ŹRÓDŁO
• Odsetek gospodarstw, w których naprawiane są sprzęty	• Badania ankietowe
• Wskaźnik dostępności serwisowej (liczba podmiotów oferujących usługi naprawcze i w zakresie konserwacji)	• GUS
• Udział osób (w %), które są w stanie zapłacić 10/25/75/100% więcej za energię z OZE (średnia)	• Badania ankietowe
• Wskaźnik oszczędzania energii (zużycie energii na 1 os. w gospodarstwie domowym)	• GUS
<b>• Wskaźniki postulowane do użycia w kolejnych badaniach</b>	
• Wskaźnik eko-mobilności (średnia częstotliwość korzystania z poszczególnych środków transportu – transport publiczny, UTO, rower, car sharing)	• Badania ankietowe
• Skłonność do zakupu towaru zawierającego materiał z recyklingu (subiektywna ocena na ile ważne/istotne w codziennych zakupach jest to, że produkt wykonany jest z materiału poddającego się recyklingowi)	• Badania ankietowe

Źródło: opracowanie własne.

## WYMIAR SPOŁECZNY

• WSKAŹNIK	• ŹRÓDŁO
• Świadomość świadomości konsumentów w zakresie GOZ (średnia z 21 pytań o zachowania proGOZowe)	• Badania ankietowe
• Wskaźnik dzielenia się żywnością (przeciętna masa żywności nadającej się do spożycia przekazywana organizacjom pożytku publicznego, bankom żywności lub innym instytucjom)	• Badania ankietowe
• Wykorzystanie rzeczy używanych (odsetek gospodarstw domowych, w których kupuje się rzeczy używane)	• Badania ankietowe
<b>• Wskaźniki postulowane do użycia w kolejnych badaniach</b>	
• Uczestnictwo w kampaniach informacyjnych o GOZ (odsetek osób, które w ciągu ostatnich trzech lat uczestniczyły w jakimś działaniu lub kampanii związanej z GOZ)	• Badania ankietowe
• Wskaźnik współdzielenia (odsetek osób korzystających ze współużytkowania pojazdów lub innych usług współdzielenia co najmniej jeden raz w miesiącu)	• Badania ankietowe

Źródło: opracowanie własne.

## WYMIAR ŚRODOWISKOWY

• WSKAŹNIK	• ŹRÓDŁO
• Efektywność segregacji (udział masy odpadów komunalnych poddawanych recyklingowi i ponownemu użyciu w odniesieniu do masy ogółu odpadów komunalnych)	• GUS
• Udział odpadów deponowanych na składowiskach (masa odpadów komunalnych przekazanych na składowisko /w tym po przetworzeniu/ w stosunku do całkowitej masy odebranych odpadów komunalnych)	• GUS
• Wskaźnik wykorzystania odpadów żywności (odsetek gospodarstw domowych, które nie wyrzucają żywności)	• Badania ankietowe
<b>• Wskaźniki postulowane do użycia w kolejnych badaniach</b>	
• Odprowadzanie ścieków przez konsumentów (ilość odprowadzonych ścieków na mieszkańca)	• GUS
• Stężenie pyłów w powietrzu (średnioroczny poziom stężenia pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 w powietrzu w µg/m <sup>3</sup> )	• GIOŚ
• Wskaźnik udziału OZE (udział odnawialnych źródeł energii w miksie konsumpcji energii elektrycznej, ciepłej i w transporcie)	• Eurostat
• Udział odpadów przeznaczonych do kompostowania lub fermentacji – w ogólnej masie zebranych odpadów komunalnych	• GUS

Źródło: opracowanie własne.

### Wpływ na rozwój społeczny

- eksperci zaproponowali, aby zamiast wskaźnika *marnotrawienie żywności* – zastosować miernik związany z **dzieleniem się żywnością**. Pojawiły się opinie wskazujące na zasadność uwzględnienia obu wskaźników. Dodatkowo, w opinii ekspertów można przeprowadzić ponownie konceptualizację wskaźnika „dzielenia się”, tak aby oznaczał on nie tylko dzielenie się żywnością, ale również sprzętami, pojazdami itd.,
- eksperci zwrócili uwagę na ogólny cel wdrażania GOZ i jego wpływ na społeczeństwo, który oznacza w ich opinii przełożenie się na poprawę dobrostanu i jakości życia. W ich wypowiedziach podkreślano, że obecnie nie ma propozycji wskaźników i jest to element, który powinien być uzupełniony. Przy tym pojawiły się opinie, że najważniejszym zadaniem związanym z wdrażaniem gospodarki o obiegu zamkniętym jest zmiana narracji oraz zachowań manifestujących się m.in. w przejściu od klasycznie definiowanego konsumenta do użytkownika.

### Wpływ na rozwój gospodarczy

- w opiniach ekspertów lepszym wskaźnikiem niż skłonność do zapłacenia więcej za energię pochodzącą z OZE jest **skłonność do inwestycji w OZE**,
- wskaźnik związany z *sharingiem* powinien według respondentów być potraktowany „szerzej”. W tej kategorii, zdaniem ekspertów, powinny się znaleźć również informacje o liczbie wypożyczalni,
- respondenci w swoich wypowiedziach zwracali uwagę na fakt, iż w dokonujących się przemianach koniecznym i niezbędnym warunkiem ich zaistnienia jest wsparcie polityczne. Podkreślali, że na poziomie polityki krajowej niezbędna jest długofalowa wizja, potwierdzona zmianami prawnymi. Tylko wtedy, kiedy przedsiębiorcy i inwestorzy będą mieli pewność wsparcia i warunków działania będą gotowi do wprowadzania zmian. Stąd eksperci zaznaczyli, że **czynniki prawno-polityczne** powinny znaleźć odzwierciedlenie na poziomie opracowywania wskaźników wpływu GOZ na rozwój gospodarczy,
- w przedstawionej ekspertom propozycji wskaźników, wyraźnie brakowało im takich, które odnosiły się do **miejsc pracy** (zarówno tych nowotworzonych, jak i takich, które zanikają). Podczas dyskusji podkreślano fakt, iż przy zmianach systemowych pojawia się w naturalny sposób obawa pracowników różnych branż o utratę miejsc pracy. Zaproponowanym przez respondentów wskaźnikiem, który mógłby pojawić się w tym obszarze była liczba tzw. **zielonych zamówień**.

### Wpływ na środowisko

- eksperci zwrócili uwagę na fakt, iż w wymiarze środowiskowym na poziomie wskaźników powinien być położony mniejszy nacisk na zachowanie konsumenta, w toku dyskusji zostało podkreślone, że wszystkie obecne wskaźniki dotyczą odpadów. Ekspertom brakowało takich, które byłyby związane z **wykorzystania surowców pierwotnych** oraz **emisją zanieczyszczeń**. Pojawiły się propozycje związane z dodaniem

wskaźników dotyczących wykorzystania odnawialnych źródeł energii, spalania, odpadów wywożonych z dzikich składowisk

## 10. Testowanie wypracowanych rozwiązań

Wynikiem fazy przygotowań wyników badań naukowych do zastosowania w praktyce (faza B) było przetestowanie i wdrożenie indeksów GOZ w wybranych polskich dokumentach planistycznych na poziomie lokalnym (miasto Kraków oraz jednostka – Krakowski Holding Komunalny S.A.), regionalnym (województwo małopolskie) i krajowym. Dodatkowo przygotowane indeksy wdrożono w województwie śląskim i świętokrzyskim. Aby w pełni przetestować indeksy zdecydowano się na wdrożenie wybranych wskaźników w kilku miastach i gminach (Miasto Kraków, Ruda Śląska i Gmina Skawina).

**Wdrożenie wskaźników monitorowania GOZ na poziomie kraju szczegółowo opisano w rozdziale 6.**

### Województwo małopolskie

W strategii rozwoju regionu na lata 2020-2030 pn. Strategia Rozwoju Województwa „Małopolska 2030”, wyodrębniono kierunek polityki rozwoju „Gospodarka o obiegu zamkniętym” przewidując szereg działań w zakresie GOZ. W Małopolsce uznano, że do efektywnego wdrażania zasad GOZ potrzebne jest podjęcie szerokich działań edukacyjnych, gdyż zarówno przedsiębiorcy na każdym etapie produkcji, jak i sami mieszkańcy Małopolski poprzez swoje zachowania i sposób konsumpcji mogą przyczynić się do wdrażania GOZ. Badanie przeprowadzone w 2017 roku w Małopolsce wykazało, że koncepcję GOZ rozumie mniejsza część badanej populacji (43% badanych mieszkańców dużych miast i 38% pozostałych mieszkańców Małopolski). Według 78,6% ankietowanych GOZ może być realizowana w całej gospodarce (zarówno przez przedsiębiorstwa, jak i przez osoby prywatne). Respondenci dostrzegają i doceniają działania podejmowane w celu kształtowania GOZ, ale uważają, że można zrobić w tym obszarze znacznie więcej. Dostrzegają wyraźnie konieczność działań edukacyjnych. Jednym z istotnych elementów GOZ jest wydłużenie czasu korzystania z produktu (np. poprzez naprawę, wykorzystanie w innych celach lub zastępowania jego lub jego części substytutami), dzięki czemu produkty nie są traktowane jako odpady. **Wyzwania i związane z nimi wskaźniki:** Zwiększanie świadomości zarówno przedsiębiorców, jak i mieszkańców Małopolski w zakresie korzyści z jak najszerszego stosowania GOZ. Zapewnienie kadry dla wdrażania GOZ, w szczególności już podczas projektowania (eko-projektowania), które jest jednym z kluczowych etapów w gospodarce o obiegu zamkniętym. Podjęcie działań na rzecz bardziej efektywnego wykorzystania produktów, surowców i odpadów. Zwiększanie w gospodarce ponownego wykorzystania wody pochodzącej z zakładów przemysłowych oraz ścieków przemysłowych, w związku z faktem, że Polska jest krajem o małych zasobach wodnych.

## Województwo śląskie

### Strategia województwa śląskiego została przyjęta pod koniec 2020 r. i zapisano w niej

Cel strategiczny: Bardziej przyjazna dla środowiska niskoemisyjna Europa – czysta i sprawiedliwa transformacja energetyki, zielone i niebieskie inwestycje, gospodarka o obiegu zamkniętym, przystosowanie się do zmiany klimatu oraz zapobieganie ryzyku. Jednocześnie zidentyfikowano główne problemy w kontekście jego transformacji w kierunku GOZ są:

- duże zużycie wody na cele komunalne i przemysłowe,
- zbyt niski stopień ponownego wykorzystania wody oraz jej zwracania do procesów przemysłowych,
- znacząca ilość ścieków przemysłowych i komunalnych,
- niedostateczny stopień oczyszczonych ścieków komunalnych,
- dominujące wykorzystanie węgla jako surowca do produkcji energii,
- niskie wykorzystanie OZE do produkcji energii,
- występowanie zjawiska ubóstwa energetycznego,
- wysokie zanieczyszczenie powietrza gazami cieplarnianymi, benzopirenem, SO<sub>2</sub> oraz pyłami PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>,
- znaczny stopień wydobycia i konsumpcji surowców mineralnych,
- duży udział sektora wydobywczego, przyczyniającego się do stopniowego wyczerpywania zasobów kopalnych środowiska,
- duży stopień zużycia materiałów do procesów produkcji,
- duże ilości wytwarzanych odpadów komunalnych i przemysłowych (głównie pogórnictwa),
- duży udział odpadów zmieszanych w całym strumieniu wytwarzanych odpadów komunalnych,
- niedostatecznie rozwinięty system selektywnej zbiórki odpadów,
- brak kompleksowego postępowania z odpadami (zgodnego z hierarchią sposobów postępowania z odpadami) oraz odpowiedniego ich zagospodarowania,
- duża liczba dzikich wysypisk śmieci,
- znaczna powierzchnia terenów zdegradowanych, wymagających rekultywacji i remediacji.

W związku ze zidentyfikowanymi w regionie problemami i wyzwaniem zaproponowano następujące działania, których podjęcie przyczyni się do ukierunkowania rozwoju gospodarczego województwa śląskiego w stronę gospodarki o obiegu zamkniętym:

- Budowa, rozbudowa i modernizacja ujęć wody, stacji uzdatniania wody oraz infrastruktury służącej do zbiorowego zaopatrzenia w wodę.
- Zagospodarowanie wody pochodzącej z odwadniania kopalń.
- Edukacja ekologiczna w zakresie zużycia wody.
- Wspieranie działań związanych z budową instalacji OZE.
- Zwiększenie dostępności i efektywności wykorzystania energii poprzez funkcjonowanie klastrów energii.
- Przeciwdziałanie zjawisku ubóstwa energetycznego poprzez dofinansowanie termomodernizacji budynków oraz wymianę wysokoemisyjnych źródeł ciepła.
- Wdrażanie nowoczesnych technologii z zakresu energetyki.

- Specjalistyczne doradztwo energetyczne na poziomie gminy.
- Wdrożenie nowoczesnych technologii przetwarzania surowców.
- Wdrożenie nowoczesnych technologii przetwórstwa i produkcji surowców metalicznych.
- Wdrożenie efektywnego systemu zbierania i przetwarzania odpadów komunalnych.
- Przygotowanie do ponownego wykorzystania i recyklingu materiałów odpadowych, takich jak papier, metal, tworzywa sztuczne i szkło.
- Wykorzystanie odpadów wydobywczych i przemysłowych w innych gałęziach przemysłu.
- Opracowanie technologii w zakresie wykorzystania odpadów jako surowców wtórnych.
- Analiza środowiskowa, wdrażanie oraz promowanie technologii produkcji biogazu z fermentacji osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków.
- Tworzenie symbioz przemysłowych.
- Edukacja ekologiczna w zakresie gospodarowania odpadami.
- Likwidacja nielegalnych wysypisk odpadów, tzw. dzikich wysypisk.
- Przeciwdziałanie marnotrawieniu żywności.
- Rekultywacja i remediacja terenów zdegradowanych i zdewastowanych.

W celu skutecznego monitorowania postępu procesu transformacji gospodarczej województwa śląskiego w kierunku GOZ wyznaczono odpowiednie wskaźniki pomiarowe, które zebrane zostały w poniższej tabeli:

**Tabela 7. Zestawienie wskaźników do monitorowania transformacji województwa śląskiego w kierunku GOZ**

Lp	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Częstotliwość pomiaru	Źródło danych	Pożądany kierunek zmiany
<b>Zużycie wody</b>					
1.	Zużycie wody na 1 mieszkańca w ciągu roku	m <sup>3</sup>	raz w roku	GUS - BDL	↓
2.	Odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków	%	raz w roku	GUS - BDL	↑
3.	Wodochłonność przemysłu	[m <sup>3</sup> /tys. zł]	raz w roku	Urząd Marszałkowski	↓
4.	Wodochłonność gospodarstw domowych	[m <sup>3</sup> /tys. zł]	raz w roku	Urząd Marszałkowski	↓
5.	Produktywność wody	[zł/m <sup>3</sup> ]	raz w roku	Urząd Marszałkowski	↑
<b>Zużycie energii i emisje</b>					
6.	Udział OZE w finalnym zużyciu energii brutto	%	raz w roku	GUS - BDL	↑
7.	Liczba certyfikowanych klastrów energii funkcjonujących na obszarze województwa śląskiego	szt.	raz w roku	GUS - BDL	↑
8.	Poziom ubóstwa energetycznego wśród mieszkańców województwa śląskiego	%	raz w roku	GUS - BDL	↓
9.	Liczba lokali mieszkalnych o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
10.	Liczba budynków użyteczności publicznej o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	szt.		Podmioty realizujące	↑

11.	Emisja gazów cieplarnianych	Mt/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
12.	Emisja zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 oraz benzo(a)pirenu (BaP) i dwutlenku azotu	Mt/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
<b>Zużycie surowców i materiałów</b>					
13.	Wydobycie surowców	tys. t	raz w roku	PIG - PIB	↓
14.	Zużycie materiałów	t	raz w roku	GUS - BDL	↓
15.	Poziom recyklingu odpadów	%	raz w roku	Urząd Marszałkowski	↑
<b>Odpady i recykling</b>					
16.	Masa wytwarzanych odpadów	Mg	raz w roku	GUS - BDL	↓
17.	Masa odpadów składowanych na składowiskach	Mg	raz w roku	GUS - BDL	↓
18.	Udział odpadów komunalnych poddanych recyklingowi w odpadach komunalnych ogółem	%	raz w roku	GUS - BDL	↑
19.	Udział odpadów przemysłowych poddanych odzyskowi w odpadach przemysłowych ogółem	%	raz w roku	GUS - BDL	↑
20.	Liczba symbioz przemysłowych istniejących w województwie	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
21.	Liczba zlikwidowanych dzikich wysypisk	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
22.	Liczba projektów wspartych w ramach przeciwdziałania mamotrawieniu żywności	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
<b>Bioróżnorodność</b>					
23.	Udział powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji w powierzchni ogółem	%	raz w roku	GUS - BDL	↓
24.	Powierzchnia zrekultywowana gruntów objętych wsparciem	ha	raz w roku	Podmioty realizujące	↑

## Miasto Kraków

Na podstawie diagnozy stanu istniejącego sformułowano cel główny realizacji GOZ w Gminie Miejskiej Kraków, jako „definiowanie zasobów, łańcuchów wartości materiałów, zasobów odpadowych i naturalnych oraz energii dla racjonalizacji gospodarki nimi na obszarze Miasta, ze wskazywaniem możliwości cyrkulacyjnych; przy wsparciu edukacji i promocji założeń GOZ oraz ekonomii współdzielenia oraz budowaniu współpracy z jednostkami GMK, przedsiębiorcami, środowiskiem naukowym oraz mieszkańcami Krakowa”. Dla tak zdefiniowanego celu głównego określono zadania do realizacji oraz wskaźniki oceniające i mierzące możliwości ich realizacji, zgodne z założeniami dokumentów planistycznych.

Wskaźniki monitorujące GOZ w Gminie Miejskiej Kraków zostały opracowane w obszarach zdefiniowanych w dokumencie Circular Cities „Cyrkularna Strategia dla Krakowa”.

W tabeli 8 zaprezentowano wybrane wskaźniki główne monitorujące realizację GOZ w Krakowie w obszarach wyznaczonych przez dokument Circular Cities „Cyrkularna Strategia dla Krakowa”, 2020. Dla wybranych wskaźników przedstawiono trend ich zmian, co było możliwe, jeśli wskaźnik był już monitorowany.

**Tabela 8. Wybrane wskaźniki monitorowania GOZ w Krakowie**

Obszary wyznaczone przez Circular Cities	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Opis wskaźnika /jeśli wymagany	Rok bazowy/lata	Wartość bazowa w
--	-----------------	-----------	--------------------------------	-----------------	------------------

„Cyrkularna Strategia dla Krakowa”, 2020				bazowe	latach/ roku bazowym
<b>MIASTO O CYRKULARNYM METABOLIZMIE MATERIAŁÓW</b>	Ilość odpadów komunalnych selektywnie zebranych przez mieszkańców Gminy Miejskiej Kraków	%	udział % odpadów komunalnych selektywnie zebranych w ogólnej masie odpadów komunalnych odebranych od mieszkańców Gminy Miejskiej Kraków	2018 2019 2020	21,71 21,10 21,85
	Recykling i przygotowanie do ponownego użycia i odzysku odpadów budowlanych i rozbiórkowych	%	Uzyskany poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów: budowlanych i rozbiórkowych pochodzenia komunalnego w skali roku	2018 2019 2020	100 100 99,63
	Emisja gazów cieplarnianych w gminnych budynkach użyteczności publicznej	Mg ekwiwalentu CO <sub>2</sub> /rok	-	2018 2019 2020	6231 466 -
<b>MIASTO ZINTEGROWANE GOSPODARUJĄCE W SPOSÓB KREATYWNY I INNOWACYJNY</b>	Liczba zarejestrowanych samochodów elektrycznych w ogólnej liczbie zarejestrowanych samochodów w GMK napędzanych paliwami kopalnymi	Szt.	Łącznie liczba sztuk samochodów osobowych, autobusów, ciężarowych i specjalnych z napędem elektrycznym lub wodorowym	2019	90
<b>ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁACZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTO</b>	Pył zawieszony PM10 - liczba przypadków powyżej progu alarmowego	%	-	2018 2019 2020	1,0238 0,814 -
	Powierzchnia wszystkich terenów zieleni w posiadaniu Krakowa	%	Powierzchnia wszystkich terenów zieleni w posiadaniu Krakowa w odniesieniu do powierzchni GMK	2018 2019 2020	11,15 11,25 -
<b>ZRÓWNOWAŻONE, ZRÓŻNICOWANE I SPRZYJAJĄCE WŁACZENIU SPOŁECZNEMU BUDOWNICTO</b>	Moc zamontowanych mikroinstalacji fotowoltaicznych w ramach dotacji z GMK w ogólnej mocy instalacji zamontowanych z dotacji	%	-	2020	71,88



Kraków jako jedno z pierwszych dużych miast zdiagnozowało na swoim obszarze możliwości w zakresie realizacji GOZ. Pozwoliło to na opracowanie planu działań i wskaźników monitorujących na kolejne lata.

### **Miasto Ruda Śląska**

Głównymi zidentyfikowanymi na obszarze Rudy Śląskiej problemami w kontekście jego transformacji w kierunku GOZ są:

- duże zużycie wody na cele przemysłowe,
- zbyt niski stopień ponownego wykorzystania wody oraz jej zwracania do procesów przemysłowych,
- znacząca ilość ścieków przemysłowych,
- dominujące wykorzystanie węgla jako surowca do produkcji energii,
- niskie wykorzystanie OZE do produkcji energii,
- wysokie zanieczyszczenie powietrza gazami cieplarnianymi, benzopirenem oraz pyłami PM10, PM2,5
- niewystarczające środki z budżetu Miasta na remont i modernizację istniejących budynków,
- niska emisja (emisja pyłów i szkodliwych gazów pochodząca z lokalnych kotłowni węglowych i domowych pieców grzewczych),
- duża powierzchnia terenów zdegradowanych i poprzemysłowych,
- słaba współpraca przedsiębiorców z instytucjami oświaty, słabo rozwinięte szkolnictwo zawodowe w kierunkach potrzebnych w przedsiębiorstwach
- szkody górnicze, degradacja środowiska związana z funkcjonowaniem huty i kopalń
- duży udział sektora wydobywczego, przyczyniającego się do stopniowego wyczerpywania zasobów kopalnych środowiska,
- duże ilości wytwarzanych odpadów komunalnych i przemysłowych (głównie pogórnictwa),
- duży udział odpadów zmieszanych w całym strumieniu wytwarzanych odpadów komunalnych,
- niedostatecznie rozwinięty system selektywnej zbiórki odpadów,
- brak kompleksowego postępowania z odpadami (zgodnego z hierarchią sposobów postępowania z odpadami) oraz odpowiedniego ich zagospodarowania,
- duża liczba dzikich wysypisk śmieci,

W celu skutecznego monitorowania postępu procesu transformacji w kierunku GOZ wyznaczono odpowiednie wskaźniki pomiarowe, które zebrane zostały w poniższej tabeli:

**Tabela 9. Zestawienie wskaźników do monitorowania transformacji województwa śląskiego w kierunku GOZ**

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Częstotliwość pomiaru	Źródło danych	Pożądany kierunek

					zmiany
<b>Zużycie wody</b>					
1.	Zużycie wody na 1 mieszkańca w ciągu roku	m <sup>3</sup> /rok	raz w roku	BDL GUS	↓
2.	Odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków	%/rok	raz w roku	BDL GUS	↑
3.	Wskaźnik wodochłonności przemysłu	m <sup>3</sup> /tys. zł	raz w roku	Urząd Marszałkowski	↓
1	Zużycie wody na potrzeby przemysłu	dam <sup>3</sup>	raz w roku	BDL GUS	↓
<b>Zużycie energii i emisje</b>					
5.	Udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto	%	raz w roku	GUS - BDL	↑
6	Liczba lokali mieszkalnych o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
7.	Całkowite zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych	MWh	raz w roku	BDL GUS	↓
8.	Całkowite zużycie gazu w gospodarstwach domowych	mln m <sup>3</sup>	raz w roku	Podmioty realizujące	↓
9.	Liczba budynków użyteczności publicznej o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	szt.		Podmioty realizujące	↑
10.	Emisja gazów cieplarnianych	Mt/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
11.	Emisja zanieczyszczeń pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 oraz benzo(a)pirenu (BaP) i dwutlenku azotu	Mt/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
12.	Udział węgla w pozyskiwaniu energii w Rudzie Śląskiej	[%]	raz w roku	Podmioty realizujące	↓
<b>Zużycie materiałów i surowców</b>					
13.	Odsetek przemysłowych i komunalnych odpadów trafiających na składowisko	%	raz w roku	Podmioty realizujące	↓
14.	Masa wytworzonych odpadów komunalnych	kg/os.	raz w roku	Podmioty realizujące	↓
15.	Poziom recyklingu odpadów	%	raz w roku	Urząd Marszałkowski	↑
16.	Liczba szkoleń zawodowych i programów edukacyjnych powiązanych z koncepcjami cyrkularnymi [szt.].	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
17.	Masa materiałów wykorzystanych ponownie	Mg	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
<b>Odpady</b>					
18.	Masa wytwarzanych odpadów	Mg/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
19.	Masa odpadów składowanych na składowiskach	Mg/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
20.	Udział odpadów komunalnych poddanych recyklingowi w odpadach komunalnych	%/rok	raz w roku	GUS - BDL	↑

	ogółem				
21.	Udział odpadów przemysłowych poddanych odzyskowi w odpadach przemysłowych ogółem	%/rok	raz w roku	GUS - BDL	↑
22.	Liczba symbioz przemysłowych istniejących na terenie gminy	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
23.	Liczba likwidacji dzikich wysypisk	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
24.	Liczba projektów wspartych w ramach przeciwdziałania marnotrawieniu żywności	szt.	raz w roku	Podmioty realizujące	↑
<b>Bioróżnorodność</b>					
25.	Udział powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji w powierzchni ogółem	%/rok	raz w roku	GUS - BDL	↓
26.	Powierzchnia zrehabilitowana gruntów objętych wsparciem	ha	raz w roku	Podmioty realizujące	↑

## Gmina Skawina

Proponowane wskaźniki monitorowania wdrażania GOZ dotyczą zużycia zasobów i gospodarowania odpadami, zużycia wody i energii a także emisji gazów cieplarnianych.

**Tabela 10 Wskaźniki podstawowe**

Obszar	Nazwa wskaźnika	Jednostka wskaźnika
<b>Zużycie surowców</b>	liczba nielegalnych eksploatacji złóż – wartość wskaźnika powinna zmierzać do zera	szt./rok
	% odpadów poeksploatacyjnych/przeróbczych w stosunku do pozyskanych zasobów – wartość wskaźnika powinna się zmniejszać – wartość docelowa zależna od cech złóż	%/rok
	Powierzchnia gruntów zrehabilitowanych w ciągu roku ogółem	ha/rok
	Powierzchnia gruntów zrehabilitowanych poprzez zalesianie	ha/rok
	Powierzchnia terenów zadrzewionych z utrzymywanymi funkcjami ekologicznymi, biologicznymi i rekreacyjnymi	ha/rok
	Efekty oddziaływania akcji promujących tereny leśne wśród mieszkańców	liczba osób/rok
<b>Zużycie wody</b>	% ścieków generowanych poza systemem kanalizacji – wartość wskaźnika powinna dążyć do zera	%/rok
	% oczyszczonych ścieków poddanych ponownemu użyciu – wartość powinna rosnąć	%/rok
	Liczba przydomowych zbiorników wody deszczowej – wartość wskaźnika powinna rosnąć – ustalenie wartości docelowej powinno zależeć od możliwości dofinansowania	szt./rok
	Opracowany i wdrożony program gospodarki wodno-ściekowej z systemem monitorowania – wartość 0/1 – zalecane jak najszybsze opracowanie i wdrożenie	Liczba
	Liczba akcji promujących właściwe użytkowanie	Liczba akcji/rok

	wody – zalecane jest regularne prowadzenie kampanii wśród mieszkańców Miasta.	
<b>Zużycie energii</b>	Liczba obiektów poddanych termomodernizacji, z podziałem na rodzaje obiektów	Liczba obiektów/rok
	Liczba nowo zainstalowanych instalacji wykorzystujących energię słoneczną	Liczba instalacji/rok
	Nowo zainstalowana moc instalacji wykorzystujących energię słoneczną	Liczba instalacji/rok
<b>Emisje</b>	Opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Skawina i cykliczna jego aktualizacja	Liczba /dwa lata
	Liczba zlikwidowanych pieców na paliwo stałe (cel powinien być określony po opracowaniu PGN)	Liczba pieców/rok
	Opracowany cyklicznie raport emisji gazów cieplarnianych	Liczba /rok
<b>Odpady i recykling</b>	Liczba wspartych punktów napraw i/lub zbiórki ZSEE	Liczba /rok
	Liczba działań promujących: selektywną zbiórkę odpadów, pokazujących szkodliwość spalania odpadów,	Liczba /rok
	% wartości udzielonych „zielonych zamówień publicznych” w stosunku do wartości wszystkich udzielonych zamówień publicznych – wartość wskaźnika powinna zmierzać do 100%	%
	% poziom przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych	%/rok

Wdrażanie GOZ oznacza również poszukiwania modeli biznesowych współpracy gospodarczej w ramach łańcuchu wartości. To rozwój sektora gospodarki związanego z GOZ (naprawa, renowacja, zagospodarowanie odpadów i recyklingu) i tworzenie nowych miejsc pracy w tym zakresie. To również nowa podstawa użytkowania i konsumpcji – wypożyczaj zamiast kupować, podziel się z innymi, kupuj rzeczy używane itd. To także oszczędność zasobowa związana z każdą pojedynczą decyzją każdego mieszkańca: oszczędzaj wodę przy myciu zębów, używaj własnej torby na zakupy, sprzedaj niepotrzebne ubrania, narzędzia itd. Dlatego do monitorowania wdrażania GOZ w mieście Skawina można rozważyć wykorzystanie następujących wskaźników GOZ o charakterze gospodarczym opracowanych w ramach projektu oto GOZ.

**Tabela 11 wskaźniki GOZ o charakterze gospodarczym**

Obszary	Nazwa wskaźnika	Jednostka wskaźnika
<b>Konsumpcja</b>	relacja wydatków gospodarstw domowych na naprawy i modernizacje aktywów w stosunku do wydatków konsumpcyjnych ogółem	% /rok
	% współużytkowanych samochodów (zarejestrowanych) do wszystkich zarejestrowanych samochodów	% /rok
<b>Gospodarka</b>	obrót w podmiotach działających w gospodarce o obiegu zamkniętym (wszystkie sektory i typy łącznie).	PLN/rok
	liczba miejsc pracy w podmiotach działających w gospodarce o obiegu zamkniętym (wszystkie sektory i typy łącznie).	Liczba miejsc pracy/rok
	% wartości udzielonych „zielonych zamówień	% /rok

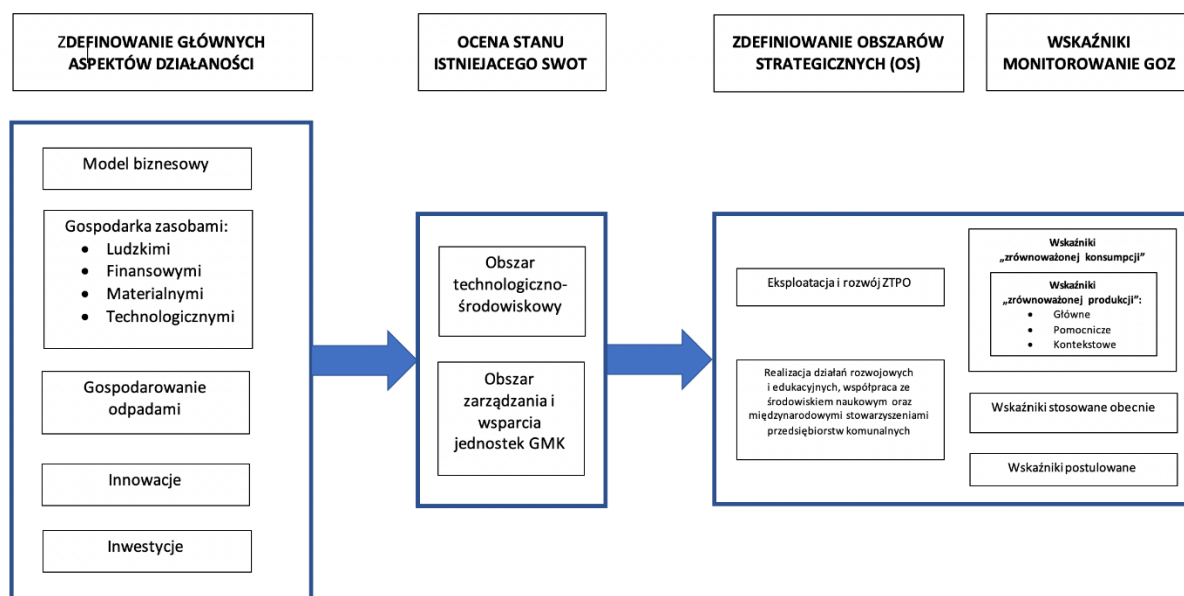
	publicznych” w stosunku do wartości wszystkich udzielonych zamówień publicznych – wartość wskaźnika powinna zmierzać do 100%	
<b>Prawo lokalne</b>	Uchwały miasta o charakterze GOZ	Szt.

### Krakowski Holding Komunalny

Metodyka opracowywania strategii dla KHK S.A. musiała być prowadzona, ze względu na jej nowatorską tematykę i niewielką dotychczas ilość podobnych opracowań, na bazie bieżących danych eksploatacyjnych, ich wykorzystaniu i przetworzeniu, aby powstał pionierski dokument końcowy. Zaproponowano więc, aby dla zdefiniowania zakresu realizacji GOZ, przeanalizować w pierwszej kolejności podstawowe obszary dotychczasowej działalności, które były podstawą wdrażania polityki GOZ na poziomie przedsiębiorstwa. Ich zdefiniowanie pozwoliło na szczegółową ocenę strategiczną SWOT w obszarach:

- technologiczno-środowiskowym,
- zarządzania i wsparcia jednostek GMK.

Pozwoliło to na opracowanie wskaźników mierzących realizację strategii GOZ w KHK S.A. w Krakowie. Zarys metodyki przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 5. Metodyka badawcza wdrażania GOZ w KHK S.A. w Krakowie

Tabela 12 Wybrane mierzalne wskaźniki zrównoważonej produkcji KHK S.A. w Krakowie

Nazwa wskaźnika	Wymiar/ jednostka	Metodyka obliczenia /szacowania	rok bazowy	Wartość	Trend
Wskaźnik ilości odpadów wtórnych wytworzonych w ZTPO w relacji do odpadów przetworzonych w ZTPO	[%] lub współczynnik w przedziale [0-1]	Licznik: całkowita ilość odpadów wtórnych powstałych w procesie termicznego przekształcania odpadów, (19 01 02, 19 01 07*, 19	2019	27,40%	Staća oczekiwany przedział 25-30% lub spadek

		01 12, 19 01 13*, 19 02 02, 19 02 03): 60 254,01 Mg Mianownik: ilość odpadów przetwarzanych rocznie w ZTPO: 219 569,21 Mg			
Wskaźnik energochłonności ZTPO, w tym pomocnicze: Efektywność energetyczna ciepła Efektywność energetyczna elektryczna	[%]	L: całkowita roczna ilość energii zużytej na potrzeby własne ZTPO: 3 152 MWh + 26 781,30MWh M: ilości energii wyprodukowanej (brutto) przez ZTPO: 269 522 MWh + 91 751,85 MWh	2019	8,30%	trend spadkowy
Wskaźnik energochłonności ZTPO (energia ciepła)	[%] lub współczynnik w przedziale [0-1]	L: całkowita roczna ilość energii cieplnej zużytej na potrzeby własne ZTPO: 3 152 MWh M: ilości ciepła wyprodukowanego (brutto) przez ZTPO: 269 522 MWh	2019	1,20%	trend spadkowy
Wskaźnik energochłonności ZTPO (energia elektryczna)	[%] lub współczynnik w przedziale [0-1]	L: całkowita roczna ilość energii elektrycznej zużytej na potrzeby własne ZTPO: 26 781,30 MWh M: całkowita roczna ilość wyprodukowanej energii elektrycznej w ZTPO: 91 751,85MWh	2019	29%	trend spadkowy

**Tabela 13. Wybrane mierzalne wskaźniki zrównoważonej konsumpcji KHK S.A. w Krakowie**

Nazwa wskaźnika	Wymiar/jednostka	Metodyka obliczania /szacowania	rok bazowy	Wartość	Trend
Wskaźnik udziału OZE z frakcji biodegradowalnej odpadów	[%] lub współczynnik w przedziale [0-1]	L: ilość energii elektrycznej o statusie OZE wytworzonej z frakcji biodegradowalnej odpadów: 42 347,792 MWh (brutto) M: całkowita ilość energii elektrycznej wytworzonej w ZTPO: 91 751,85 MWh (brutto)	2019	46,16%	trend rosnący
Wskaźnik wielkości emisji gazów	[kg CO <sub>2</sub> /Mg]	L: Wielkość emisji CO <sub>2</sub> w kg w 2019 r.	2019	1000,66 kg / Mg	trend spadkowy

cieplarnianych		219 715 021 kg/ rok M: Ilość odpadów przetworzonych w ZTPO: 219 569,21 Mg			
Wskaźnik wykorzystania floty zeroemisyjnej w KHK S.A.	[%]	L: liczba pojazdów zeroemisyjnych (samochodowych) wykorzystywanych przez KHK SA do wykonywania zadań publicznych  M: całkowita liczba pojazdów samochodowych pozostająca we flocie KHK SA (różne typy napędów)	2019	20%	trend rosnący

Opracowana strategia GOZ została przyjęta uchwałą Zarządu Krakowskiego Holdingu Komunalnego S.A. w Krakowie (nr 71/2020 z dnia 15 grudnia 2020 r.) i jest realizowana oraz monitorowana. W ramach zadań związanych z jej implementacją podjęto kolejne działania zmierzające do realizacji:

- budowy instalacji do odzysku ciepła ze spalin;
- modernizacji węzła waloryzacji żużla;
- budowy instalacji do wytwarzania czystego wodoru w technologii elektrolizy.

Posiadanie własnego źródła energii elektrycznej umożliwi konkurencyjne wytwarzanie wodoru w technologii elektrolizy bez konieczności ponoszenia kosztów dystrybucji energii elektrycznej (rys. 4). Potrzebę realizacji takiej inwestycji uzasadnia duże zapotrzebowanie MPK S.A. na odnowienie taboru autobusowego i możliwości wykorzystania wysokich, 90% dotacji na zakup pojazdów zasilanych wodorem. W przypadku instalacji elektrolizerów o docelowej mocy 8 MW spodziewana ilość odzyskiwanego ciepła to nawet 50 tys. GJ.

#### Wnioski

- Nadmierna eksploatacja zasobów naturalnych niezbędnych do osiągnięcia wzrostu gospodarczego i dalszego rozwoju ma negatywny wpływ na środowisko, powodując, że są one coraz kosztowniejsze i trudniejsze do pozyskania. Dlatego też idea GOZ, która oferuje nowe sposoby tworzenia bardziej zrównoważonego modelu wzrostu gospodarczego, może być nową gałąź zrównoważonych gospodarek.
- KHK S.A. eksploatujący instalację termicznego przekształcania odpadów jako jeden z pierwszych, opracował i realizuje strategię GOZ, która pozwala na wdrożenie procesów zamykania obiegów materiałowych, energetycznych i informacji. Realizacja tego rodzaju przedsięwzięcia pozwoli na nową formę zarządzania, w której spełnione są założenia dotyczące maksymalizacji wartości dodanej surowców/zasobów, materiałów i produktów lub minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów przy jednoczesnym ich zagospodarowywaniu zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z nimi.

- Zaproponowana strategia GOZ dla KHK S.A. w Krakowie to plan ciągły, monitorowany i rozwijany na potrzeby nowej gospodarki, w której odpady są surowcami do produkcji nowych materiałów.
- Zaproponowane rozwiązania oddziałują nie tylko na realizację celów i zwiększające się wymagania środowiskowe w KHK S.A., ale tworzą również bazę dla współpracy z innymi podmiotami z GMK i zachęcają do wdrażania modeli GOZ.
- Zaproponowane ekoinnowacyjne rozwiązania (np. wodór) mają możliwość szybszej realizacji poprzez zapewnienie podaży i popytu i tworzenie wartości dodanej w grupie kapitałowej.

## 11. Rekomendacje

GOZ to nowy model gospodarczy oferujący nowatorskie, rewolucyjne i holistyczne ujęcie aspektów zarządzania zasobami oraz uwzględniający poszukiwanie efektywnych ekonomicznie modeli biznesowych. Wdrażanie takich rozwiązań wymaga transparentnej i długofalowej polityki rozwoju systematycznych i ewolucyjnych przemian. Wprowadzane nawet drobne zmiany w obszarze konsumpcji czy produkcji zgodne z zasadami GOZ to kamienie poruszające lawinę nowych pomysłów i rozwiązań. Pozwolą one na realizację decouplingu, tj. wskaźnika określającego rozdzielenie warunków środowiskowych od wzrostu ekonomicznego lub zużycia zasobów (DMC, ślad środowiskowy) od rozwoju społecznego (PKB, HDI). Jest to szczególnie istotne obecnie przy opracowywaniu i uszczegóławianiu strategii i planów działań dla nowego okresu programowania 2021–2027 oraz planów odbudowy.

Większość wcześniejszych dokumentów i publikacji (np. UNEP, Bank Światowy czy EIT Raw Materials) przewidywała, iż rozwój i wdrażanie ekoinnowacyjnych rozwiązań (szczególnie w sektorach energetycznym, IT, motoryzacyjnym, lotniczym, kosmicznym i obronnym) przyczyni się do znacznie większego uzależnienia od dostępu do różnego rodzaju surowców, a zwłaszcza metali. Powszechne wdrażanie zasad i modeli GOZ, ma przyczynić się do zwiększenia produktywności i wprowadzania zasobooszczędnych rozwiązań organizacyjnych i technologicznych, w tym ponownego wykorzystania i recyklingu. Wspieranie takich rozwiązań znajduje odzwierciedlenie w strategiach UE (np. Zielony ład, nowy plan GOZ), dokumentach polskich, opracowywanych na poziomie centralnym i regionalnym, a także w raportach i planach podmiotów gospodarczych. Wdrażanie modeli GOZ to ograniczenie presji na środowisko nie tylko poprzez bardziej efektywne zużycie zasobów i minimalizację ilości generowanych odpadów, ale również zmniejszania energochłonności i zmiany w strukturze wydatków konsumpcyjnych.

Ocena efektów realizacji GOZ i jej transformacji wraz z doбором odpowiednich wskaźników nie jest zadaniem łatwym, gdyż dotyczy wielu aspektów środowiskowych i ekonomicznych, w tym z obszaru zarządzania (modele biznesowe, ekoinnowacyjność). Ponadto wiele istotnych zmian transformacji w kierunku GOZ na poziomie kraju, regionu, sektora czy poszczególnych podmiotów gospodarczych wymaga indywidualnego podejścia. Takie działania są już podejmowane przez poszczególne regiony, miasta i podmioty, gdzie



cytowane są wyniki projektu oto-GOZ i opracowywane są szczegółowe plany działań lub/i szkolenia i konferencje. W efekcie realizacji projektu wdrożono indeksy GOZ na poziomie kraju (Strategia Produktowności), na poziomie województwa (województwo małopolskie, śląskie i świętokrzyskie), na poziomie miast i gmin (Kraków, Ruda Śląska i Skawina) oraz na poziomie przedsiębiorstwa Krakowski Holding Komunalny.

Analiza stosowanych wskaźników oraz prowadzone na szeroką skalę konsultacje społeczne pozwoliły wyodrębnić istotne dla GOZ wskaźniki oraz zaproponować wagi dla określenia indywidualnych indeksów dla regionów i sektorów. Z przeprowadzonych badań i analiz wynika, iż dla każdego miasta czy podmiotu istotne jest wypracowanie własnych indywidualnych i dodatkowych wskaźników bazujących na opracowanych i zidentyfikowanych przepływach materiałowych i łańcuchach dostaw. Takie holistyczne ujęcie jest wciąż nowym wyzwaniem, zwłaszcza gdy wciąż istnieje luka kompetencyjna (m.in. brak programów edukacyjnych) i brak zasobów (w tym finansowych) niezbędnych do realizacji działań GOZ. Bariery są także nieodpowiednia legislacja, rozproszenie dokumentów dotyczących GOZ, a także zbyt powolny proces wprowadzania zmian wspierających modelowe rozwiązania m.in. w zarządzaniu odpadami. Dzieje się tak, pomimo opracowanej i przyjętej Mapy drogowej transformacji w kierunku GOZ w Polsce, wyodrębnieniu GOZ jak krajowej inteligentnej specjalizacji, zrealizowaniu pilotażowych programów wsparcia GOZ.

Wypracowane w ramach projektu rozwiązania nie tylko posłużą do promowania GOZ, ale i wdrażania konkretnych rozwiązań i przyjęcia zasad oceny transformacji w kierunku GOZ. Opracowane z punktu widzenia gospodarki polskiej, modele, wskaźniki i indeks GOZ są istotne w nowych programach i strategiach, zwłaszcza regionalnych. Natomiast prowadzone badania pilotażowe w zakresie zrównoważonej produkcji pokazały jak ważne jest wypracowanie wskaźników specyficznych dla danej branży, istotne znaczenie ma skala badawcza. W ramach projektu oto-GOZ przeprowadzono badania pilotażowe które jednoznacznie pokazały, że jest duża potrzeba przeprowadzenia badań na szerszej próbie badawczej reprezentatywnej dla danego sektora. Konkretnie rozwiązania wdrożone w województwach, miastach i Krakowskim Holdingu Komunalnym SA opracowane zostały jako dobra praktyka dla innych podmiotów i mają kluczowe znaczenie dla kształtowania oraz wdrażania strategii i polityk społecznego gospodarczych na poziomie makro- i mezoekonomicznym w obszarze GOZ.

Opracowane w ramach projektu indeksy mają istotne znaczenie dla strategicznego planowania rozwoju kraju nie tylko w zakresie GOZ, ale także w obszarze wspierania innowacyjności, edukacji, zatrudnienia, rozwoju przemysłu i usług. Tworzą one istotną część bazy informacyjnej, na podstawie której kształtowane i modyfikowane są krajowe strategie i polityki, zgodnie z zasadą prowadzenia polityki opartej na dowodach. Wypracowane i przetestowane rozwiązania stanowią istotną referencję dla polskich decydentów politycznych, którzy na ich podstawie mogą ocenić skuteczność swoich działań oraz potrzebę ich ewentualnego skorygowania. Ponadto zagregowane indeksy w znaczny sposób uprościły komunikowanie informacji nt. GOZ zarówno społeczeństwu, jak i decydentom politycznym i przedsiębiorcom na poziomie regionalnym, krajowym.

## Literatura:

- Alaerts L., Van Acker K., Rousseau S., De Jaeger S., Moraga G., Dewulf J., De Meester S., Van Passel S., Compernelle T., Bachus K., Vrancken K., Eyckmans J. 2019: Towards a more direct policy feedback in circular economy monitoring via a societal needs perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 363-371.
- Alova G. (2018). Integrating renewables in mining. Review of business models and policy
- Balanay R. i Halog A. (2016). Charting Policy Directions for Mining's Sustainability with
- Brest P. 2010: The Power of Theories of Change. *Stanford Social Innovation Review*: [https://ssir.org/articles/entry/the\\_power\\_of\\_theories\\_of\\_change](https://ssir.org/articles/entry/the_power_of_theories_of_change) (14/10/2019).
- Bukowski H., Fabrycka W. (2019): Budownictwo w obiegu zamkniętym w praktyce. Instytut Innowacji i Odpowiedzialnego Rozwoju.
- Bukowski H., Szynek A. (2019): Metodologia dopasowania cyrkularnych modeli biznesowych do priorytetowych sektorów wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym w Polsce. Instytut Innowacji i Odpowiedzialnego Rozwoju.
- Charting Policy Directions for Mining's Circular Economy. *Recycling* 1(2), 219-231 competitive Europe.
- Deloitte (2017), *Renewables in Mining: Rethink, Reconsider, Replay*, Thought leadership series Vol. 2, Deloitte Touche Tohmatsu Limited, New York City.
- Deloitte (2017). *Renewables in Mining: Rethink, Reconsider, Replay*. Thought leadership
- Deloitte (2018): *Global Powers of Construction for Resource Management at the Mine Site Level*. *Journal of Industrial Ecology* 21(3), 662-
- Dhillon L., Vaca S. 2018: Refining Theories of Change. *Journal of MultiDisciplinary Evaluation*, 14(30), 65-88.
- EEA (European Environment Agency) 2016: *Circular Economy in Europe - Developing the Knowledge Base*: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe> (10/10/2019).
- EESC (European Economic and Social Committee) 2018: *Monitoring Framework for the Circular Economy (communication)*: <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/monitoring-framework-circular-economy-communication> (11/10/2019).
- Elia V., Gnoni M.G., Tornese F. 2017: Measuring circular economy strategies through index methods: A critical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2741-2751.
- Ellen MacArthur Foundation 2019: *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/climate-change> (13/10/2019).
- Fundacja Ellen MacArthur (2015): *Growth within: a circular economy vision for a*
- Galova 2018: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5bbcdac-en.pdf?expires=1584871760&id=id&accname=guest&checksum=49304EF70590DF59F55A06202AC9196E>
- *Gazeta Prawna* (2019). Pozytywny wpływ gospodarki o obiegu zamkniętym na środowisko
- Gerdes H., Bassi S., Portale E., Mazza L., Srebotnjak T., Porsch L. 2009: *Evaluation of Indicators for EU Policy Objectives – Final Report*. Ecologic: <https://www.ecologic.eu/sites/files/publication/2016/1901-final-report-d2-2-evaluation-of-indicators-for-eu-policy-objectives.pdf> (13/10/2019).
- GRI (2012): *A Snapshot of Sustainability Reporting in the Construction and Real Estate Sector*.
- GUS *Ochrona Środowiska* 2019
- [http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-df419dbf-566b-464a-a63d-674f53041694/c/Odpady\\_wydobywcze.pdf](http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-df419dbf-566b-464a-a63d-674f53041694/c/Odpady_wydobywcze.pdf)
- <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/sector/mining-metals-and-minerals>
- [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12596?casa\\_token=c5WD3XwyZtMAAAAA%3AmbVLGJp1dLZBEvXX\\_vQm6kOYyAX9Jtn6g8ZCTJ1nxhMFfoJLV1z\\_nbIfKJssN4mQdevUz3ya651-kBsb](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12596?casa_token=c5WD3XwyZtMAAAAA%3AmbVLGJp1dLZBEvXX_vQm6kOYyAX9Jtn6g8ZCTJ1nxhMFfoJLV1z_nbIfKJssN4mQdevUz3ya651-kBsb)

- [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12596?casa\\_token=Cqo9q5KKnF0AAAAA%3A7PitUESuzjDr6yIwJssTch7nWqA71\\_qRBbXq3qCWsbKh4VuT1cYXjJ6Z4px1AFQ2znhCOTgdEbV1AwUD](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12596?casa_token=Cqo9q5KKnF0AAAAA%3A7PitUESuzjDr6yIwJssTch7nWqA71_qRBbXq3qCWsbKh4VuT1cYXjJ6Z4px1AFQ2znhCOTgdEbV1AwUD)
- [https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d1be1b43-e18f-11e8-b690-](https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d1be1b43-e18f-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-80004733)
- [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2985196](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2985196)
- <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/105734/1558009870.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <https://www.accenture.com/se-en/insight-perspectives-natural-resources-sustainability-sonia>
- <https://www.ausimmbulletin.com/feature/the-contribution-of-mining-to-the-emerging-circular-economy/> Mount Morgan
- <https://www.extractiveshub.org/servefile/getFile/id/7498>.
- <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/3994>
- [https://www.oecd-ilibrary.org/development/integrating-renewables-inmining\\_](https://www.oecd-ilibrary.org/development/integrating-renewables-inmining_)
- [https://www.researchgate.net/publication/317967199\\_Coal\\_Mine\\_Based\\_Circular\\_Economy\\_Park\\_A\\_Case\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/317967199_Coal_Mine_Based_Circular_Economy_Park_A_Case_Study)
- [https://www.researchgate.net/publication/320204201\\_Circular\\_Economy\\_in\\_Mineral\\_Processing](https://www.researchgate.net/publication/320204201_Circular_Economy_in_Mineral_Processing)
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618329512>
- ICMM (2016). Mining and metals in the circular economy:
- ICMM 2016: <https://www.extractiveshub.org/servefile/getFile/id/7498>
- IEA (2017), Energy Efficiency Indicators Highlights, IEA/OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264268692-en>.
- IEA (2017). Energy Efficiency Indicators Highlights:
- KE (Komisja Europejska) 2018: Communication from the Commission to the European
- Ketels C., Protsiv S. 2017: Priority Sector Report: Circular Economy. European Cluster Observatory.
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. 2017: Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, 127, 221-232.

Komisja Europejska (2007): EMAS easy. Poradnik dotyczący wdrażania EMAS w MŚP.

- Komisja Europejska (2012): Best environmental management practice for the building and construction sector.
- Komisja Europejska (2017). Report on critical raw materials and circular economy:
- Komisja Europejska (2017): EMAS Implementation Tools. Instructions.
- Komisja Europejska (2018): Energy Performance in Buildings Directive; press release 17/04/2018.
- Komisja Europejska (2020): Circular Economy Action Plan.
- Komisja Europejska 2017: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d1be1b43-e18f-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-80004733>
- KPMG (2017): The Road Ahead. the KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2017Kraków.
- KPZPO (Krajowy Program Zapobiegania Powstawaniu Odpadów) 2014: [https://www.gov.pl/documents/1379842/1381036/Krajowy\\_program\\_zapobiegania\\_powstawaniu\\_odpadow.pdf/8f0c5cee-0b11-1886-7736-69201b510ce0](https://www.gov.pl/documents/1379842/1381036/Krajowy_program_zapobiegania_powstawaniu_odpadow.pdf/8f0c5cee-0b11-1886-7736-69201b510ce0) (13/10/2019).
- Kulczycka et al. 2016: surowce kluczowe dla polskiego przemysłu
- Kulczycka J. et al. (2016). Surowce kluczowe dla polskiej gospodarki. IGSMiE PAN,
- Kulczycka J., Nowaczek A., Pędziwiatr E., Henclik A. 2019: Oto-GOZ: Mierniki gospodarki o obiegu zamkniętym w dokumentach strategicznych wybranych krajów.
- Lebre E. et al. (2017). The Role of the Mining Industry in a Circular Economy: A Framework
- Mayer A., Haas W., Wiedenhofer D., Krausmann F., Nuss P., Blengini G.A. 2019: Measuring Progress towards a Circular Economy. A Monitoring Framework for Economy-wide Material Loop Closing in the EU 28. Journal of Industrial Ecology, 23 (1), 62-76.
- Mayne J. 2015: Useful Theory of Change Models. Canadian Journal of Program Evaluation, 30 (2), 119-142.
- Mineral Engineering Conference 2017 (Poland)  
naturalne<https://serwisy.gazetaprawna.pl/forumbiznesu/artykuly/1445625,pozytywnywpływ>

- Moraga G., Huysveld S., Mathieux F., Blengini G. A, Alaerts L., Van Acker K., de Meester S., Dewulf J. 2019: Circular economy indicators: What do they measure? *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452-461.
  - OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) 2002: Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth: [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd\(2002\)1/final](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd(2002)1/final) (15/10/2019).
  - OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) 2009: Good Practice Guidelines for Indicator Development and Reporting. A contributed paper to Third World Forum on statistics, Knowledge and Policy. Busan, Korea.
  - Office of the German EMAS Advisory Board (2014): From ISO 14001 to EMAS: Mind the gap.
  - Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on a monitoring framework for the circular economy: [https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/monitoring-framework\\_staff-working-document.pdf](https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/monitoring-framework_staff-working-document.pdf) (14/10/2019).
  - Pomykała R. i Tora B. (2017). Circular economy in Mineral Processing. Proceedings of
  - Potting J., Hanemaaijer A., Delahaye R., Ganzevles J., Hoekstra R., Lijzen, J. 2018: Circular economy - what we want to know and can measure. Framework and Baseline Assessment for Monitoring the Progress of the Circular Economy in the Netherlands. Netherlands Environmental Assessment Agency: <https://www.cbs.nl/en-gb/publication/2018/03/circular-economy-what-we-want-to-know-and-can-measure> (12/10/2019).
  - Reeler D., Van Blerk R. 2017: The Truth of the Work: Theories of Change in a changing world. The Community Development Resource Association: [http://www.cdra.org.za/uploads/1/1/1/6/111664/the\\_truth\\_of\\_the\\_work\\_-\\_theories\\_of\\_change\\_in\\_a\\_changing\\_world\\_-\\_by\\_doug\\_reeler\\_and\\_rubert\\_van\\_blerk\\_-\\_cdra\\_2017\\_-\\_final.pdf](http://www.cdra.org.za/uploads/1/1/1/6/111664/the_truth_of_the_work_-_theories_of_change_in_a_changing_world_-_by_doug_reeler_and_rubert_van_blerk_-_cdra_2017_-_final.pdf) (10/10/2019).
- series Vol. 2, New York City.
- [srodowisko/ochrona-srodowiska-2019,1,20.html](http://srodowisko/ochrona-srodowiska-2019,1,20.html). Sustainability with Circular Economy – downloaded
  - Stena Recycling 2018: Postępuj z odpadami według hierarchii: <https://www.stenarecycling.pl/top-menu/aktualnosci/postpuj-z-odpadami-wedug-hierarchii/> (10/10/2018).
  - Van Beers et al. (2007). Industrial Symbiosis in the Australian Minerals Industry: The Cases
  - WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) 2018: Circular Metrics. Landscape Analysis: [https://docs.wbcsd.org/2018/06/Circular\\_Metrics-Landscape\\_analysis.pdf](https://docs.wbcsd.org/2018/06/Circular_Metrics-Landscape_analysis.pdf) (12/10/2019).