

# 1 Inwestycja międzypokoleniowa – pojęcie, cechy i uwarunkowania oceny efektywności

---

## 1.1. Wprowadzenie

Istnieje wiele przykładów projektów, których horyzont czasowy sięga setek lat w przód. Należą do nich chociażby inwestycje związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatycznym, zachowaniem bioróżnorodności czy ochroną warstwy ozonowej, jak również projekty związane z zagospodarowaniem odpadów radioaktywnych, które mogą mieć zasięg kilkusetletni.

Tak duże rozciągnięcie w czasie rodzi wielorakie problemy na etapie oceny tego typu inwestycji. Jednym z najważniejszych jest rozdzielenie w czasie podmiotu inwestującego od podmiotu odczuwającego pozytywne bądź negatywne jej skutki. Inwestycje te łączy przede wszystkim długoterminowość oddziaływań, niemniej niezbędne jest wyodrębnienie dodatkowych cech, które – z założenia – mają doprecyzować przedmiotowy zakres analizy.

Przyjęto zatem, że owe inwestycje mają charakter inwestycji publicznych, a ich cykl inwestycyjny nie ogranicza się wyłącznie do fazy inwestycyjnej i eksploatacji, lecz definiowany jest przez cały zakres czasowy generowanych efektów, również po zakończeniu wąsko rozumianej fazy operacyjnej, w tym dezynwestycji [Behrens, Havranek, 1991, s. 10]. W takim właśnie kontekście pojęcie cyklu inwestycyjnego będzie rozumiane w niniejszej książce. Konsekwencją pierwszego założenia jest to, że duża część rozważań tego rozdziału poświęcona jest kryteriom definiującym efektywność na poziomie ekonomicznym w kontekście zmian w dobrobycie społecznym. Drugie założenie wspoma-

ga pierwsze, pozwalając ująć w ocenie oddziaływania – efekty odległe w czasie, wykraczające poza typowy okres analizy, z reguły nieprzekraczający 30 lat.

Celem niniejszego rozdziału jest zidentyfikowanie specyficznych cech inwestycji międzypokoleniowych, wskazanie przesłanek istotnych z punktu widzenia oceny i podejmowania decyzji oraz wskazanie ograniczeń w perspektywie międzypokoleniowej istniejących narzędzi oceny efektywności projektów inwestycyjnych<sup>1</sup>.

## 1.2. Rzeczowe projekty długookresowe – specyfika, rodzaje i cechy charakterystyczne

Inwestycje rzeczowe z natury rzeczy są przedsięwzięciami o długofalowym charakterze. Sam projekt inwestycyjny można zdefiniować jako wyodrębnione koncepcyjnie, organizacyjnie, rzeczowo i finansowo przedsięwzięcie, podejmowane przez daną organizację w celu osiągnięcia określonych rezultatów [Szoł-Gabryś, 2011, s. 129–147]. Wyodrębnienie to dotyczy również horyzontu czasowego, który definiowany jest w kontekście cyklu inwestycyjnego. Długość cyklu wynika z samej jego specyfiki dla inwestycji rzeczowych; cykl ten po pierwsze, związany jest z fizycznym powstaniem bądź modyfikacją istniejących zasobów kapitału, a po drugie z wygenerowaniem efektów będących konsekwencją tych zmian (np. z produkcji bądź innej działalności).

Marcinek [2000, s. 19 i 27] podkreśla długoterminowość inwestycji rzeczowych jako jedną z ich immanentnych cech, rozumianą jako okres życia projektu, który może wynosić zarówno kilka tygodni, jak i kilkaset lat. W literaturze podkreślana jest np. długowieczność infrastruktury jako przykładu projektów rzeczowych, wymuszającego potrzebę rozważnego planowania [Adamowicz, 2011, s. 197–209], w tym m.in. ekstremalnie długi horyzont czasu w przypad-

---

<sup>1</sup> Pojęcia projektu inwestycyjnego, przedsięwzięcia inwestycyjnego oraz inwestycji rzeczowej są tutaj zamiennie stosowane. Należy jednak zaznaczyć istniejącą między nimi różnicę. Inwestycja rzeczowa odnosi się bowiem zarówno do samego aktu inwestycyjnego, jak i do tworzenia zasobów rzeczowych w celu osiągnięcia korzyści przewyższających te nakłady, natomiast przedsięwzięcie i projekt mają trochę węższy zakres: przedsięwzięcie można interpretować jako zespół złożonych, wielopodmiotowych działań, znajdujących odzwierciedlenie w projekcie inwestycyjnym, czyli powiązanych, zaplanowanych czynnościach i działaniach mających osiągnąć cel przyszłego przedsięwzięcia inwestycyjnego. O ile w przypadku inwestycji i przedsięwzięć inwestycyjnych można mówić o analizie w ujęciu historycznym, o tyle dla projektu inwestycyjnego, dotyczącego planów, które dopiero będą realizowane, analiza odbywa się w ujęciu *ex ante*. Ściśle rzecz biorąc, właściwszym zatem terminem dla tej książki jest projekt inwestycyjny, a pojęcia zamiennie służą raczej względem językowym.

ku ochrony środowiska, zwłaszcza zmian klimatycznych czy składowania odpadów nuklearnych [Rybicki, 2015, s. 142–166], zasobów wodnych czy infrastruktury, także tej realizowanej w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego, gdzie wskazywane są przykłady umów sięgających 50 lat [Lind, 1997, s. 41–62; Regan, Smith, Love, 2011, s. 363–378].

Długoterminowość cyklu może się ponadto wiązać zarówno z samym okresem eksploatacji, jak i z okresem następującym bezpośrednio po nim (faza dezinvestycji), obejmującym często zakres oddziaływań o charakterze efektów zewnętrznych, zwłaszcza środowiskowym. Do projektów długoterminowych zalicza się bowiem w równym stopniu te, w których oddziaływania znikają stosunkowo szybko po zakończeniu aktywności operacyjnej, jak i te powodujące zmiany o trwalszym charakterze, istniejące długo po zakończeniu fazy operacyjnej danej inwestycji. W pierwszym przypadku długość cyklu inwestycyjnego wyznaczana jest przez długość działalności operacyjnej, w drugim – przez okres oddziaływania, np. aktywność wyemitowanych wcześniej zanieczyszczeń [Newell, Pizer, 2001, s. iii]. Przykładem tego typu „przedłużonego” oddziaływania cyklu inwestycyjnego jest kumulacja gazów cieplarnianych w atmosferze czy inwestycje w energetykę jądrową (raport OXERA wskazuje np. osobny, 70-letni okres poeksploatacyjny, prawie dwukrotnie dłuższy od okresu operacyjnego, który zaplanowany został na 40 lat) [*A Social Time...*, 2002, s. 37–40]. Warto zatem zaznaczyć istotność zarówno samej długości fazy operacyjnej, jak i następującego po nim okresu, który w klasycznej analizie efektywności inwestycji definiowany jest jako faza dezinvestycji. Jones i in. podkreślają także czas uwzględniany przy obliczaniu wartości rezydualnej, wskazując, że okres analizy w tym przypadku może się rozciągać na wiele dziesięcioleci [Jones, Moura, Domingos, 2014, s. 400–409].

Pearce i in. z kolei wskazują, że ów wymiar długoterminowości cechuje wiele ze współczesnych problemów. Jako przykłady takich oddziaływań wymieniają nie tylko globalne ocieplenie, dezinvestycje w elektrowniach jądrowych czy przechowywanie odpadów radioaktywnych, ale także zmniejszanie warstwy ozonowej [Pearce i in., 2003, s. 121–141]. Wspomniany już raport OXERA wymienia dodatkowo inwestycje związane z transportem i ochroną przed powodziami [*A Social Time...*, 2002, s. 7]. Pera [2010, s. 95], analizując projekty surowcowe, podkreśla ich długi okres przedprodukcyjny oraz fazę eksploatacji. Długi cykl inwestycyjny podnoszony jest również przy inwestycjach górniczych, infrastrukturalnych, a także innych projektach publicznych [Jonek-Kowalska, Michalak, 2012, s. 19, 60; Hirschhausen von, Beckers, Brenck, 2004,

s. 203–210]. Przykładowo okres eksploatacji instalacji energetycznych przy generowaniu energii ze źródeł odnawialnych dochodzi do 40 lat, choć może ulec wydłużeniu, jeśli wziąć pod uwagę efekty pośrednie, a mianowicie łagodzenie zmian klimatycznych przez redukcję emisji gazów cieplarnianych<sup>2</sup> z paliw kopalnych [Sosiński, 2012, s. 120].

W przewodniku do analizy kosztów-korzyści (CBA – *cost-benefit analysis*), wydanego przez Komisję Europejską, perspektywa długoterminowa definiowana jest jako okres od 10 do 30 lat [*Przewodnik po analizie...*, 2014, s. 18]. Warto jednakże zwrócić uwagę, że przewodnik ten koncentruje się na efektywności dla potrzeb uzyskania funduszy unijnych, co może wpływać na ograniczenie wskazywanych tu zakresów analizy, gdyż wiele projektów inwestycyjnych w rzeczywistości znacząco przekracza ów okres.

W niektórych pozycjach literaturowych krótki i długi horyzont czasowy definiuje się wprost w kontekście alokacji wewnątrzgeneracyjnej lub międzygeneracyjnej. Koundouri [2008, s. 157–163] mianem projektów krótkoterminowych określa te z horyzontem czasowym krótszym niż 30 lat. Moore i in. wskazują na rozgraniczenie między projektami wewnątrzgeneracyjnymi, definiowanymi jako obejmujące okres do 50 lat, a międzygeneracyjnymi, co do których znaczące efekty sięgają dalej w czasie. Jako przykłady autorzy podają m.in. zapobieganie zmianom klimatycznym, ochronę bioróżnorodności i zagospodarowanie odpadów radioaktywnych [Moore i in., 2004, s. 789–812]. Z kolei Newell i Pizer [2001] podkreślają rozróżnienie między indywidualnym doświadczeniem inwestora (osoby prywatnej lub firmy), gdzie zakres czasowy obejmuje alokacje dla okresów 20–30-letnich (budowa domu, oszczędzanie na emeryturę, inwestycje komercyjne) a działaniami podejmowanymi z punktu widzenia społeczeństwa, o dłuższym horyzoncie czasowym, gdzie mechanizmy czysto rynkowe przestają odgrywać tak znaczącą rolę. Wskazać tu należy również pracę Sumaili i Waltersa [2005, s. 135–142], gdzie wskazywany jest przykład długoterminowych polityk środowiskowych, w których inwestorzy są oddzieleni w czasie od beneficjentów. Pozostaje to w zgodzie z przytoczonymi wyżej ujęciami, podkreślającymi znaczenie długiego terminu.

Warto też zaznaczyć, że długiemu cyklowi inwestycyjnemu towarzyszą z reguły wysokie nakłady początkowe oraz niska płynność i nieodwracalność części decyzji – poświęcone na daną inwestycję zasoby trudno odzyskać w taki

---

<sup>2</sup> Gazy cieplarniane (GHG – *greenhouse gases*), przede wszystkim dwutlenek węgla i metan odpowiedzialne za proces ocieplania klimatu.

sposób, aby mogły być przeznaczone na inną aktywność, bez ponoszenia znacznych kosztów, lub – w przypadku projektów rozwojowych – bywa to całkiem niemożliwe, np. w wyniku nieodwracalnej utraty bioróżnorodności [Foltyn-Zarychta, 2015, s. 263–276].

### **1.2.1. Obszary działalności inwestycyjnej o charakterze długoterminowym**

Wyodrębnione na podstawie literatury inwestycje długoterminowe można pogrupować według następujących obszarów działalności:

- 1) zmiany klimatyczne,
- 2) energetyka, w tym jądrowa (zagospodarowanie odpadów radioaktywnych) oraz odnawialna,
- 3) infrastruktura transportowa (drogi, porty, linie kolejowe, lotniska),
- 4) zagospodarowanie odpadów,
- 5) gospodarka wodna (zaopatrzenie w wodę, oczyszczanie ścieków, ochrona przeciwpowodziowa),
- 6) gospodarka leśna,
- 7) ochrona środowiska, w tym ochrona bioróżnorodności, ochrona krajobrazu itp.

Warto podkreślić, że klasyfikacja ta nie jest i nie powinna być traktowana jako kompletna i rozłączna. Podstawą jej stworzenia jest analiza piśmiennictwa dokonywana pod kątem najczęściej pojawiających się obszarów aktywności inwestycyjnej, gdzie okres analizy znacząco przekracza zakresy przyjmowane z reguły w przypadku inwestycji rzeczowych. Istnieją bowiem przykłady zarówno projektów, które można zaliczyć do dwóch lub więcej kategorii (np. zagospodarowanie lasów wpływające na poziom gazów cieplarnianych i bioróżnorodność), jak i inne długoterminowe inwestycje, ale analizowane stosunkowo rzadko i nie ujęte w powyższej klasyfikacji (dotyczy to m.in. inwestycji mieszkaniowych czy aktywów o wartości historycznej). O ile pojawiają się one jedynie sporadycznie, o tyle w ich przypadku również się wskazuje, że komercyjne zasady rachunkowości nie oddają prawidłowo ich wartości.

Tabela 1.1 przedstawia wyodrębnione obszary aktywności inwestycyjnej i ich cykle ponoszenia nakładów i generowania efektów.

**Tabela 1.1.** Rodzaje inwestycji długoterminowych i długość ich cykli inwestycyjnych

| <b>Obszar aktywności inwestycyjnej</b> | <b>Okres budowy, eksploatacji i dezinvestycji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Źródło literaturowe</b>                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                               | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                             |
| Ochrona klimatu                        | 40–50 lat do ponad 200 lat<br>400 lat (społeczny koszt węgla)<br>1000 lat (społeczny koszt węgla)<br>100 lat                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Stern Review...</i> , 2006, s. x<br><i>A Social Time...</i> , 2002, s. 47<br>Newell, Pizer, 2001, s. 5.<br>Moore i in., 2004, s. 789–812<br>Anthoff, Tol, Yohe, 2009, s. 11<br>Tol, 2001, s. 71–85                |
| Energetyka (w tym energetyka jądrowa)  | 110 lat<br>40 lat (okres funkcjonowania)<br>100 lat (odpady)<br>45 lat (budowa obiektu w celu zagospodarowania odpadów radioaktywnych wraz z relokacją odpadów ze starego składowiska)<br>Do 1300 lat – zagrożenie radioaktywnością<br>10 000 – odpady radioaktywne (przechowywanie)<br>100 lat (hydroelektrownie)<br>40 lat (instalacje energetyczne)                                   | <i>A Social Time...</i> , 2002, s. 38<br>Jansen, Bakker, 2006, s. 10–11<br>Ilg, Gabbert, Weikard, 2017, s. 1213–1232<br>Moore i in., 2004, s. 789–812<br>Rogowski, Rak, 2012, s. 184<br>Sosiński, 2012, s. 119       |
| Transport                              | 30 lat (autostrady)<br>25–30 lat (drogi, transport miejski)<br>60 lat (lotnictwo)<br>25 lat (porty lotnicze)<br>30 lat (koleje)<br>25 lat (porty morskie)<br>40 lat (drogi)<br>40–100 lat (kolej)<br>30 lat (okres analizy) – 100 lat (analiza dla wartości rezydualnej infrastruktury trwałej, np. torów lub tuneli)<br>Drogi wodne (kanały) – 100 lat (Kanał Sueski, umowa koncesyjna) | <i>A Social Time...</i> , 2002, s. 41–45<br><i>Przewodnik po analizie...</i> , 2014, s. 38<br>Jones, Moura, Domingos, 2014, s. 400–409<br><i>Proposal to Infrastructure...</i> , 2008, s. 29<br>Moszoro, 2005, s. 26 |

## 1.2. Rzeczowe projekty długookresowe – specyfika, rodzaje i cechy charakterystyczne

| 1                                  | 2                                                                                    | 3                                              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Gospodarka wodna                   | 100 lat (ochrona przed powodziami)                                                   | Koundouri, 2008, s. 157–163                    |
|                                    | 30 lat (gospodarka wodno-ściekowa)                                                   | <i>Przewodnik po analizie...</i> , 2014, s. 38 |
|                                    | 20 lat                                                                               | Liang, van Dijk, 2012, s. 1–30                 |
|                                    | 100–250 lat (powodzie)                                                               | Brouwer, Kind, 2005, s. 71–91                  |
|                                    | 50 lat (zaopatrzenie w wodę)                                                         | Griffin, 2006, s. 187–192                      |
| Gospodarka odpadami                | 25–30 lat                                                                            | <i>Przewodnik po analizie...</i> , 2014, s. 38 |
|                                    | Od ponad 30 lat do kilkuset lat (składowiska odpadów)                                | Petts, 2000, s. 821–832                        |
|                                    | 100 lat (odpady chemiczne)                                                           | Okrent, 1999, s. 877–901                       |
| Gospodarka leśna                   | 25–100 lat (ankieta dotycząca zarządzania lasem)                                     | Luckert, Adamowicz, 1993, s. 1–21              |
|                                    | 120–300 lat (las)                                                                    | Freeman, Groom, 2013, s. 715–745               |
|                                    | 90 lat (zalesianie wraz z pozyskaniem drewna), w tym 40–50 lat okresu inwestycyjnego | Brännlund i in., 2012, s. 1–23                 |
|                                    | 50 lat (okres analizy polityki leśnej)                                               | Chiabai i in., 2011, s. 405–445                |
|                                    | 150–250 lat (przywrócenie lasu do stanu naturalnego)                                 | Bartczak, 2015, s. 357–365                     |
| Bioróżnorodność, Kapitał naturalny | 150 lat                                                                              | Freeman, Groom, 2013, s. 715–745               |
|                                    | Ponad 50 lat                                                                         | Freeman, Groom, 2016, s. 4                     |
|                                    | 100 lat (ekosystem morski, łowiska)                                                  | Sumaila, 2004, s. 329–343                      |

Źródło: opracowanie własne.

Poniżej omówiono specyfikę zidentyfikowanych obszarów działalności inwestycyjnej o charakterze długoterminowym. Co istotne, literatura przedmiotu w prezentowanych obszarach nie odnosi się wyłącznie do długości okresu analizy, ale podkreśla istotność wpływu na przyszłe pokolenia, będące często głównym beneficjentem lub poszkodowanym w wyniku działań podejmowanych przez współcześnie żyjących. W tym kontekście należy zwrócić uwagę na pojawiający się wątek odpowiedzialności obecnego pokolenia za przyszłe generacje.

## Zmiany klimatyczne

Jednym z głównych obszarów, w jakich pojawia się problematyka inwestycji długoterminowych, są zmiany klimatu. Co ważne, mogą one powodować określone skutki również w innych sferach, np. gospodarce wodnej, leśnej, rolnictwie czy bioróżnorodności, a także kapitałe społecznym poprzez oddziaływania na zdrowie ludzi [Anthoff, Tol, Yohe, 2009, s. 1–22].

Zmianę klimatu definiuje się najczęściej jako zmianę przeciętnej charakterystyki klimatu oraz poziomu jej zmienności, która zachodzi w długim okresie (dziesięcioleci lub dłuższym). Raport Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) wskazuje na istotność zmiany symetrii rozkładu cech klimatycznych, w wyniku której częściej może dochodzić do pogodowych ekstremów [Climate change..., 2014, s. 41]. Przyczynami mogą być procesy naturalne (np. większa aktywność słoneczna, wewnętrzne procesy w atmosferze) bądź trwałe antropogeniczne zmiany w składzie atmosfery lub sposobie wykorzystania ziemi (deforestacja).

Problem efektu cieplarnianego po raz pierwszy zaczęto analizować w XVIII–XIX w., kiedy to Fourier zaobserwował, że atmosfera wydaje się zachowywać podobnie jak olbrzymia szklarnia, nie pozwalając uciec gorącu w przestrzeń kosmiczną. Następnie Tyndall wskazał, że absorpcyjne właściwości dwutlenku węgla w połączeniu z parą wodną mogły wpływać na skrócenia okresów zlodowaceń. Istotny jest również wkład Arrheniusa, Revella i Suessa, którzy bezpośrednio sformułowali pogląd, zgodnie z którym emisja dwutlenku węgla prowadzi do zmian na skalę globalną [Page, 2006, s. 23–24; Hillerbrand, 2012, s. 319–339].

Wśród najistotniejszych następstw fizycznych zmian klimatycznych wskazuje się [por. Climate change..., 2014, Page, 2006, s. 26–27]:

- ▶ wzrost średniej temperatury powierzchni ziemi o 3,7–4,8°C w 2100 roku w porównaniu z latami przed okresem industrializacji;
- ▶ wzrost przeciętnego poziomu wód oceanicznych o 0,11–0,77 m do 2100 roku<sup>3</sup>;
- ▶ wzrost częstotliwości, intensywności i czasu trwania zdarzeń ekstremalnych, np. susz, intensywnych deszczy, powodzi, burz, huraganów, wysokich fal przyboju.

---

<sup>3</sup> Boryczka wylicza, że przy całkowitym roztopieniu pokrywy śnieżnej wyłącznie Grenlandii poziom mórz i oceanów podniósłby się o 5,9 m, a łączny przyrost z całej pokrywy wyniósłby średnio 71,2 m. Poziom mórz w ostatnim stuleciu wzrósł o ok. 10–25 cm [Boryczka, 2015, s. 89, 124].



Zmiany te będą również oddziaływać na dobrobyt człowieka. Raport IPCC przewiduje, że straty w konsumpcji, w zależności od założonej koncentracji ekwiwalentu dwutlenku węgla<sup>4</sup>, będą sięgać od 0,3 do 4,8%, a roczna stopa wzrostu konsumpcji obniży się w granicach 0,04 do 0,14 punktu procentowego [Climate change..., 2014, s. 15–16]. Ekstremalne zjawiska klimatyczne będą oddziaływać bezpośrednio na ludzi (ich życie i zdrowie), a także zwierzęta hodowlane, infrastrukturę oraz dobra środowiskowe. Przewiduje się częstsze występowanie związanych z nimi katastrof, czyli istotnych zmian w funkcjonowaniu ekosystemów. Będą one skutkiem zdarzeń o charakterze fizycznym, wchodzących w interakcje z uwarunkowaniami społecznymi i prowadzących do niekorzystnych efektów materialnych, ekonomicznych, środowiskowych i zdrowotnych, wymagających natychmiastowej pomocy, również zewnętrznej.

Warto zwrócić uwagę na podnoszoną wcześniej kwestię długoterminowości prognozowanych efektów – w przytaczanych raportach stosunkowo często pojawia się perspektywa roku 2100, ale można też wskazać prognozy sięgające dalej w przyszłość (np. 400 lat w przód) [Newell, Pizer, 2001, s. 5]. Oznacza to, że wskazywane powyżej efekty – jeśli zakładane prognozy się sprawdzą – będą dotyczyć głównie osób, które się jeszcze nie narodziły<sup>5</sup>.

Działania proponowane dla zapobiegania i niwelowania skutków zmian klimatycznych obejmują przede wszystkim zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych poprzez generowanie energii ze źródeł odnawialnych (zamiast wykorzystania paliw kopalnych), technologie wyłapywania i przechowywania dwutlenku węgla (*carbon dioxide capture and storage*), ale też m.in. ochronę ekosystemów, zrównoważoną gospodarkę wodną (systemy irygacji i ochrony przeciwpowodziowej), rozwijanie budownictwa odpornego na zdarzenia klimatyczne, a także działania o charakterze regulacyjnym, np. ograniczenia

---

<sup>4</sup> Ekwiwalent dwutlenku węgla – jednostka odzwierciedlająca potencjalny wpływ na globalne ocieplenie, umożliwiająca przeliczenie różnych rodzajów GHG.

<sup>5</sup> W przypadku zmian klimatycznych ważnym zagadnieniem jest również nierównomierny rozkład w ujęciu przestrzennym. Podkreślić należy, za Page'em [2006, s. 84–85], że zmiany klimatyczne będą pogłębiać istniejące nierówności między państwami – sytuacja krajów tzw. Trzeciego Świata pogorszy się o wiele bardziej niż krajów wysoko rozwiniętych. Na ten problem zwraca również uwagę Markandya [2011, s. 1051–1060], wskazując, że zmiany klimatyczne prawdopodobnie dotkną w większym stopniu osoby z krajów ubogich. Markandya wskazuje, że prognozy czynione na podstawie modeli klimatycznych również przewidują wzrost liczby ofiar przede wszystkim w krajach rozwijających się (a zarazem zmniejszoną śmiertelność w czasie zim dla krajów rozwiniętych). Oznacza to, że nierównomierność rozkładu efektów będzie wzrastać w czasie. Podnoszona jest tutaj także nierównomierność ponoszenia niekorzystnych skutków, których uniknięcie koreluje z zamożnością, poziomem wykształcenia, zdrowiem, ale też płcią, statusem społecznym i przynależnością klasową. Zagadnienie to nie będzie tutaj jednak rozwijane, ponieważ wykracza poza zakres tematyczny tej książki.

emisji nakładane na producentów i systemy handlu pozwoleniami na emisje [Kudełko 2011].

Działania, które miałyby zapobiegać czy niwelować skutki emisji gazów cieplarnianych, są jednak trudne do podjęcia z kilku względów. Gardiner wskazuje tutaj:

- ▶ dyspersję przyczyn i skutków (globalny zasięg zmian klimatycznych i oddzielenie w przestrzeni jednostek powodujących efekt, czyli głównie krajów wysoko rozwiniętych, od potencjalnych odbiorców – krajów rozwijających się);

- ▶ wielość podmiotów powodujących emisję, która utrudnia osiągnięcie porozumienia w sprawie spójnych działań;

- ▶ nieadekwatność instytucjonalną wynikającą z nierównomierności siły politycznej pomiędzy państwami będącymi głównymi sprawcami zanieczyszczenia (w przeszłości i obecnie) a krajami odczuwającymi ich skutki [Gardiner, 2006b, s. 397–413].

Autor zwraca uwagę nie tylko na nierównomierność w czasie, ale bezpośrednio podkreśla znaczenie oddziaływań obejmujących wiele pokoleń. Wiąże się z tym rozważania co do odpowiedzialności za zmiany klimatyczne, pod względem tak przestrzennym (np. czy kraje rozwinięte, ze względu na historyczne emisje, nie powinny więcej płacić?), jak i czasowym (alokacje międzypokoleniowe) [Poel van de, Fahlquist, 2012, s. 877–907].

## Energetyka

Zagadnienie długoterminowości w projektach inwestycyjnych z zakresu energetyki pojawia się przede wszystkim w kontekście energetyki jądrowej. Jako źródło długoterminowych oddziaływań najczęściej podnoszony jest tu problem zagospodarowania odpadów radioaktywnych [Taebi 2012, s. 295–318; Ilg, Gabbert, Weikard, 2017, s. 1213–1232]. Należy jednak pokreślić, że wytwarzanie energii wiąże się też ze zmianami klimatycznymi, które mogą być wzmacniane dodatkową emisją (np. przez wykorzystanie w procesie generowania energii paliw kopalnych) lub ograniczane (w przypadku wytwarzania źródeł tzw. czystych, jak np. energia wiatru). Raport IPCC wskazuje w tym kontekście na potencjalne znaczenie energetyki jądrowej jako źródła energii generującego bardzo niewielkie emisje gazów cieplarnianych [*Climate change...*, 2014, s. 20].

Zagospodarowanie odpadów jest w przypadku energetyki jądrowej najdłuższą częścią cyklu inwestycyjnego, zaliczaną do fazy dezinvestycji [Ilg, Gabbert, Weikard, 2017, s. 1213–1232]. Obejmować ona może zarówno budowę odpo-

wiedniego obiektu do przechowywania odpadów, jak i uwzględniać cały okres zagrożenia, wynikający z radioaktywności liczony w setkach lat (oddziaływania związane z odpadami atomowymi należą do najbardziej długotrwałych). Literatura wskazuje przykłady, w których największe zagrożenia dla zagospodarowania odpadów wystąpią po ok. 250 latach, a ryzyko związane z promieniowaniem minie po ponad 1000 lat. Inny przykład analizy dotyczącej zagospodarowania odpadów radioaktywnych to Yucca Mountains w Nowadzie (USA), gdzie mówi się o czasie oddziaływania sięgającym 10 tys. lat. W przypadku niektórych innych odpadów (np. zużytego paliwa i zawartego w nim plutonu) okres ich życia może sięgać nawet 200 tys. lat [Taebi 2012, s. 295–318].

W kontekście relacji międzypokoleniowych wskazuje się na dwojakiego rodzaju problemy etyczne związane z energetyką jądrową. Pierwszy z nich wynika z wykorzystania nieodnawialnych zasobów (uranu, plutonu), które będą niedostępne dla przyszłych pokoleń (i potencjalnie mogą wygenerować znaczne ilości energii), a drugi – z niebezpiecznych dla środowiska i ludzi odpadów, powodujących ryzyko dla dobrostanu planety za wiele lat [Taebi 2012, s. 295–318].

W kontekście długoterminowości okresu analizy tego typu inwestycji warto wspomnieć o przyjętych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (International Atomic Energy Agency – IAEA) oficjalnych zasadach dotyczących nieprzyczyniania się do wytworzenia niepotrzebnego obciążenia przyszłych pokoleń (utrzymanie podobnego do dzisiejszego poziomu wpływu na zdrowie ludzi), dotyczących głównie wartości ekonomicznej i możliwości odzyskania odpadów nuklearnych przez przyszłe pokolenia [*International Atomic Energy Agency safety glossary...*, 2016, s. 144]. Kontekst przyszłych pokoleń pojawia się również w dokumentach Szwedzkiej Narodowej Rady ds. Odpadów Nuklearnych, która wskazuje różne okresy, przypisując im zmniejszającą się odpowiedzialność za podejmowane decyzje, poczynając od okresu 5 przyszłych pokoleń (150 lat) (najwyższa odpowiedzialność), kolejnych pięciu (150–300 lat, średnia odpowiedzialność) oraz powyżej 10 generacji (300 lat, najniższy poziom odpowiedzialności) [Taebi 2012, s. 295–318, *Nuclear waste...*, 2004].

W przypadku inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii okres eksploatacji instalacji energetycznych dochodzi do 40 lat. Warto przy tym zaznaczyć, że nakłady kapitałowe i koszty finansowe są wyższe niż dla innych sektorów, co również wpływa na zasadność przyjęcia dłuższego okresu analizy, m.in. ze względu na zwrot nakładów [Sosiński, 2012, s. 120]. Długoterminowe, w kontekście energetyki, są również programy władz publicznych.

Dokumenty, które zakładają długi okres oddziaływania, to np. *Mapa drogowa dla gospodarki niskoemisyjnej do 2050 r.* [Plan działania..., 2011] czy *Biała księga transportu* [Biała księga transportu..., 2011], które uwzględniają okres ok. 40-letni w planowaniu zmian w Unii. Inwestycje w odnawialne źródła energii będą w założeniach takich długofalowych strategii nieuchronnie narażone na wszelkie zmiany, tym bardziej że konieczne dla ich powodzenia jest wsparcie przez sferę publiczną [Olton, 2012, s. 149].

## **Transport**

Inwestycje transportowe zalicza się do typowych inwestycji infrastrukturalnych. Szot-Gabryś [2011, s. 129–147] definiuje projekty infrastrukturalne jako przedsięwzięcia, których celem jest budowa, rozbudowa, modernizacja lub utrzymanie dotychczasowego stanu aktywów trwałych z zakresu infrastruktury wodnej, transportowej, społecznej itp., podkreślając ich złożony charakter pod względem technicznym, organizacyjnym, prawnym, instytucjonalnym i ekonomiczno-finansowym. Istotną cechą projektów infrastrukturalnych jest ich powiązanie z instytucjami władzy publicznej, nawet wówczas, gdy samą inwestycję podejmuje podmiot prywatny (np. budowa autostrady) [Hirschhausen von, Beckers, Brenck, 2004, s. 203–210; Adamowicz, 2011, s. 197–209]. Wśród ważnych cech charakterystycznych Inderst [2010, s. 69–105] wskazuje tutaj długi cykl inwestycyjny. Zwraca się uwagę również na wysokie nakłady inicjujące, niską płynność, częstość występowania naturalnego monopolu i podwójnej dywidendy (wielorakie funkcje, np. regulacja rzeki służąca transportowi i rolnictwu), stabilność generowanych dochodów i stosunkowo niskie koszty operacyjne (w porównaniu z wielkością nakładów początkowych) [Ehlers, 2014, s. 454; Inderst, 2010, s. 69–105; Foltyn-Zarychta, 2015, s. 263–276]. Podnoszona jest także nieodwracalność, zarówno dla zmian środowiskowych, jak i wspomnianych wysokich nakładów inicjujących, gdyż ze względu na ograniczoną ilość kapitału inwestycje infrastrukturalne należą do projektów inwestycyjnych wzajemnie wykluczających się, co oznacza, że nie wszystkie potrzeby mogą być zrealizowane naraz.

## **Gospodarka wodna**

Zasoby wodne i ich zagospodarowanie również mogą być rozważane w długim okresie, zarówno bezpośrednio, pod względem długości cyklu inwestycji zmie-

niających te zasoby, jak i pośrednio – pod względem powiązania z innymi obszarami, woda bowiem uczestniczy w generowaniu energii (hydroelektrownie, elektrownie konwencjonalne czy jądrowe) i jest jednym z tych dóbr przyrodniczych, które mogą ulec przekształceniu w wyniku zmian klimatycznych.

Young podkreśla znaczenie inwestycji w zasoby wodne jako istotnego komponentu infrastruktury publicznej (irygacja, hydroelektrownie, zaopatrzenie w wodę, odprowadzanie ścieków i kontrola przeciwpowodziowa), kształtującego rozwój ekonomiczny i dobrobyt społeczny. Wskazuje on również na inne, specyficzne cechy zasobu, istotne dla analizy ekonomicznej, m.in. płynną formę, zmienność, w zależności od warunków klimatycznych, a także wysokie tzw. koszty wykluczenia, kwalifikujące wodę do dóbr publicznych [Young, 2005, s. 13–45].

Zasoby wodne pełnią szereg funkcji, poczynając od udziału w produkcji i bezpośredniej konsumpcji, przez prywatne i publiczne dostarczanie dóbr o wartości estetycznej, aż po asymilację odpadów oraz szkody (np. powodzie) czy utrzymanie funkcji ekosystemów. Jest to tym istotniejsze, że – jak wskazują Kędziora, Nowakowski, Bieńkowski – plony w Polsce są znacząco niższe niż w wielu innych krajach europejskich, co wynika m.in. z warunków wodnych. Autorzy zwracają uwagę na niebezpieczeństwo wystąpienia tzw. procesu zmiany warunków na podobne do występujących w basenie Morza Śródziemnego [Kędziora, Nowakowski, Bieńkowski, 2009, s. 37–56].

Długoterminowość cyklu inwestycyjnego gospodarki wodnej w kontekście zrównoważonego rozwoju podkreśla również Koundouri [2008, s. 1–7], wskazując, że niedobory wody wywołują daleko idące ekonomiczne i społeczne implikacje. Uwypukla on także niezbędność ich zabezpieczenia dla przyszłych pokoleń. Griffin [2006, s. 71–73] również zwraca uwagę na długoterminowy, międzygeneracyjny aspekt zarządzania zasobami wodnymi, a także na zobowiązania względem przyszłych pokoleń. Koundouri jako przykład oddziaływania na przyszłe pokolenia wskazuje ochronę przeciwpowodziową z analizą obejmującą zakres czasowy ponad 100 lat [Koundouri, 2008, s. 157–163]. Dubgaard i in. [2005, s. 124–150] wskazują na międzypokoleniowość w kontekście projektu rewitalizacji rzeki w Danii, natomiast Groom i in. [2005, s. 315–339] poruszają problem sprawiedliwości międzypokoleniowej, analizując efektywność alokacji zasobów wodnych na Cyprze. W przypadku wyceny wartości obszarów przybrzeżnych brany pod uwagę jest motyw dziedziczenia, ze względu na przyszłe pokolenia. Przykładem oddziaływania międzygeneracyjnego jest też zanieczyszczenie związkami azotu wód grun-

towych, co może oddziaływać na jakość wody pitnej dla przyszłych pokoleń [Haan de i in., 2000, s. 5, 27].

Podkreślić należy, że woda – podobnie jak zmiany klimatyczne – jest jednym z zagadnień, które powinno być rozważane w skali globalnej. Literatura zwraca uwagę na rosnące problemy zaopatrzenia w wodę coraz większych obszarów, pustynnienie, szybko zwiększające się globalne zużycie wody pitnej. Birol, Kountouri, Kountouris [2008, s. 135–155] zwracają uwagę na istotność wykorzystania w tym względzie analizy kosztów-korzyści, z uwagi na fakt posiadania przez wody powierzchniowe i podziemne cech dóbr publicznych, przez co użytkownicy nie płacą często za nią odpowiedniej ceny i w efekcie nadmiernie ją zużywają.

### **Gospodarka leśna**

Zasoby leśne pełnią wielorakie funkcje w ujęciu zarówno krótkookresowym, jak i długookresowym. W ujęciu krótkookresowym, rynkowym, dostarczają one drewna i innych produktów leśnych. W ujęciu długookresowym, pozarynkowym, obejmują zachowanie bioróżnorodności, a także m.in. regulację klimatu lokalnie i globalnie, regulację stosunków wodnych, w tym przeciwdziałanie powodziom, funkcje rekreacyjne i krajobrazowe, absorpcję dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń powietrza, źródło bioenergii jako substytutu paliw kopalnych [Brännlund i in., 2012, s. 1–23; Chiabai i in., 2011, s. 405–445; Czajkowski i in., 2016, s. 11–22; Kooten van, Folmer, 2004, s. 361]. Samuelson [1976, s. 466–492] podkreśla istotną rolę tych funkcji w analizie ekonomicznej ze względu na ich pozarynkowy charakter i generowanie efektów zewnętrznych.

Decyzje inwestycyjne w przypadku zasobów leśnych w ujęciu długoterminowym dotyczą przede wszystkim intensywności gospodarowania – krótkiej bądź długiej rotacji zasobów (i związanemu z nią poziomowi wyrębu, nawożenia, irygacji, wpływu na bioróżnorodność) [Brännlund i in., 2012, s. 1–23; Freeman, Groom, 2013, s. 715–745]. Las, jako dobro przyrodnicze odnawialne, nie podlega aż tak znaczącym ograniczeniom wykorzystania (ze względu na przyszłą dostępność), jak np. paliwa kopalne, należące do zasobów nieodnawialnych. Gospodarka leśna różni się też od wykorzystania np. zasobów ryb, choć one również należą do odnawialnych. W obu przypadkach jednym z ważniejszych pojęć jest zrównoważony poziom wykorzystania (*sustainable harvest yield*), ale kontekst podejmowania decyzji różni się ze względu na czas ich odnawiania, zdecydowanie dłuższy w przypadku zasobów leśnych.

Samuelson [1976, s. 466–492] jako odpowiedni okres analizy wskazuje tu perspektywę 50–100 lat, odwołując się bezpośrednio w kontekście zarządzania zasobami leśnymi do pojęcia międzypokoleniowego podejmowania decyzji (*intergenerational decision-making*). Chiabai i in. [2011, s. 405–445], van Kooten i Folmer [2004, s. 367] wskazują na perspektywę przynajmniej 50-letnią, Freeman i Groom [2013, s. 715–745], a także Brännlund i in. [2012, s. 1–23] oraz Bartzczak [2015, s. 357–365] dokonują analizy na przestrzeni 100 lat lub dłuższej.

Analizy komplikuje nie tylko długi okres. Wskazać można również na możliwy konflikt ze względu na fakt, że o ile las może być zaliczany do dóbr publicznych, z uwagi na pełnione funkcje, o tyle jego własność może być zarówno publiczna (np. państwowa), jak i prywatna, co zagraża jego długoterminowym funkcjom. I choć wydaje się, że inwestor prywatny w mniejszym stopniu będzie uwzględniać aspekty długoterminowe w zarządzaniu dobrem w postaci zasobów leśnych, to literatura wskazuje na duże zróżnicowanie takich zachowań [Piątkowski, Protas, 2013, s. 203–218]. Lumley [1997, s. 71–82] dowodzi, że np. na Filipinach skłonność do zachowania przyrody (lasu) na rzecz przyszłych pokoleń jest w przypadku farmerów wyższa niż podmiotów sfery publicznej. Respondenci, mimo obarczenia pewnymi kosztami zewnętrznymi, są skłonni podejmować działania ochronne w większym stopniu niż rząd kierujący się wyłącznie neoklasycznymi zasadami oceny efektywności. Zrównoważona gospodarka leśna jest również przedmiotem analizy m.in. w pracy Brazeego [2018], których wyniki również wskazują na potrzebę odejścia od tradycyjnie pojmowanej ekonomii neoklasycznej<sup>6</sup>.

## Odpady

Odpady według ustawy z 2012 r. o odpadach [Dz.U., 2013 poz. 21] definiowane są jako każda substancja lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany. Wśród odpadów można wyróżnić m.in. bioodpady, odpady komunalne, osady ściekowe, dwutlenek węgla przeznaczony do składowania [por. Czajkowski i in., 2007, s. 120–145]. Długoterminowość w kontekście gospodarowania odpadami pojawia się

---

<sup>6</sup> Podejście to odwołuje się do problemu zmniejszającej się w czasie stopy dyskontowej, która jest przedmiotem rozważań w rozdziale 4. Na wysokość stopy dyskontowej w zrównoważonej gospodarce leśnej zwracają uwagę również m.in. Żylicz [2004, s. 87–88], a także Piątkowski i Protas [2013, s. 203–218].

bezpośrednio, przede wszystkim w związku ze składowaniem odpadów, jak i pośrednio, w kontekście recyklingu umożliwiającego odzyskiwanie surowców czy spalania i emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń.

Becker [1982, s. 165–185] bezpośrednio odwołuje się do zagadnienia sprawiedliwości międzypokoleniowej w kontekście generowania odpadów jako nieuniknionego elementu produkcji i ich wpływu na konsumpcję i jakość środowiska dla przyszłych pokoleń. Petts [2000, s. 821–832] z kolei odnosi się do problemów składowania, wyliczając wiele oddziaływań wysypisk odpadów komunalnych, które mają charakter oddziaływań międzypokoleniowych: zanieczyszczenie z produkcji niepotrzebnych dóbr, wykorzystanie nieodnawialnych zasobów, emisja gazów cieplarnianych związana z transportem odpadów, oddziaływania na zdrowie, zakwaszenie w wyniku spalania odpadów, emisja metanu ze składowisk, degradacja ziemi, zanieczyszczenie wód podziemnych. Wskazuje ona również na różny zasięg generowanych oddziaływań, od lokalnego przez narodowy do globalnego, a także na długi zasięg w czasie, który może być liczony w setkach lat, zwłaszcza dla wysypisk.

Okrent [1999, s. 877–901] również wskazuje na długoterminowy wymiar gospodarki odpadami, nie tylko w kontekście odpadów radioaktywnych, ale także odpadów toksycznych chemicznie, podnosząc m.in. ryzyko związane z przedwczesną śmiercią. Wheeler [1998, s. 9–26] zwraca uwagę na ponad 50-letnie okresy możliwego oddziaływania kancerogennego niektórych substancji kumulowanych w odpadach. Zanieczyszczenia o długim okresie życia przyczyniają się zatem do powstawania efektów zewnętrznych o charakterze międzypokoleniowym [Wellisch, Richter, 1995, s. 685–704]. Długoterminowość pojawia się również w planach dotyczących działań ograniczania ilości wytwarzanych odpadów, zwłaszcza opakowań; jest o niej mowa na przykład w 30-letnich planach ograniczenia ilości odpadów opakowaniowych w Norwegii [Sedee i in., 2000, s. 44].

### **Bioróżnorodność**

Bioróżnorodność określana jest jako cecha ekosystemów (lądowych i morskich) lub obszarów naturalnych. Jest to różnorodność przyrody żywej, dla różnych wymiarów, m.in. genetycznego, liczby gatunków żyjących w ekosystemie, pełnionych funkcji, różnic między osobnikami jednego gatunku, a także między ekosystemami [*Convention on...*, 1992, art. 2].

Co istotne, utrata gatunków ma charakter nieodwracalny. Raporty takich organizacji, jak the International Union for the Conservation of Nature and Na-



tural Resources, wskazują, że udokumentowana liczba wymarłych gatunków (od 1600 r.) wynosi ponad 600. Za główną przyczynę tego stanu rzeczy uznaje się polowania oraz niszczenie habitatów. Istotny jest nadto fakt, że w przypadku bioróżnorodności można mówić o funkcjach użytkowych i pozaużytkowych (ochronnych), włączając w to tzw. wartość *quasi*-opcyjną, dotyczącą np. możliwości uzyskania nowych leków lub innych odkryć naukowych [Kooten van, Folmer 2004, s. 431–432, 436]. Wskazywana jest również funkcja pośrednia – stabilizowanie ekosystemu i powiązanie ze zmianami klimatycznymi [Spash, Hanley, 1995, s. 191–208]. Bioróżnorodność zaczyna być rzadkim dobrem ekonomicznym, a mimo to brakuje dla niej odpowiedniego systemu cen, zwłaszcza zaś globalnego systemu monitoringu [Nijkamp, Vindigni, Nunes, 2008, s. 217–231].

Stosowane w analizach horyzonty czasowe są z reguły długoletnie. Freeman i Groom [2016, s. 4] rekomendują dokonywanie wartościowania kapitału naturalnego dla inwestycji o horyzoncie czasowym powyżej 50 lat. Sala i in. [2000, s. 1770–1774] czynią prognozy bioróżnorodności do roku 2100. Z kolei Bresnihan [2017, s. 16] wskazuje, że całkowity cykl życia w przypadku niektórych ekosystemów można analizować nawet dla 300 lat. Jest to również zgodne z założeniami wspomnianej wcześniej konwencji dotyczącej różnorodności biologicznej, gdzie mowa jest o potrzebie zrównoważonego korzystania z bioróżnorodności w taki sposób, aby nie ulegała ona długoterminowemu zmniejszeniu i nie obniżała możliwości korzystania z niej przyszłych pokoleń. Nijkamp, Vindigni i Nunes [2008, s. 217–231] również zwracają uwagę na wymiar międzygeneracyjny, a także globalny ochrony bioróżnorodności, ze względu na fakt, że utrata gatunków może wpłynąć na dobrobyt wielu osób, zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio, również tych mieszkających daleko od miejsca ochrony bioróżnorodności. Autorzy podkreślają tu znaczenie aspektów pozaużytkowych, w szczególności wartości istnienia (związanej z samą wiedzą, że dany gatunek czy dobro istnieją), a także przypisywania bioróżnorodności wartości ze względu na możliwość przekazania jej następnym pokoleniom [por. Leadley i in., 2010, s. 121].

### 1.2.2. Cechy inwestycji długoterminowych – podsumowanie

W podsumowaniu rozważań dotyczących zidentyfikowanych obszarów inwestycji międzypokoleniowych można wyróżnić pewne cechy wspólne:

► **długi cykl inwestycyjny** – długoterminowość jest tu związana nie tylko z fazą inwestycyjną (obejmującą też przygotowanie samej realizacji) i eksplo-

atacyjną, ale również z fazą zakończenia inwestycji (dezinwestycji), obejmującą przywrócenie zasobów do stanu sprzed działań inwestycyjnych lub okres oddziaływania po zakończeniu eksploatacji obiektów utworzonych w wyniku inwestycji (np. odpady radioaktywne, akumulacja gazów cieplarnianych w atmosferze);

▶ **duża część oddziaływań mających cechy dóbr publicznych** – dotyczy to zarówno oddziaływań krótkoterminowych, jeśli projekt zmienia dobra zaliczane do dóbr publicznych, jak i oddziaływań długoterminowych, z których większość ma charakter pozarynkowy;

▶ **nieodwracalność** – nieodwracalność w kontekście inwestycji długoterminowych wiąże się z nieodwracalnością samej decyzji inwestycyjnej, która powoduje brak możliwości realizacji alternatywnych projektów ze względu na ograniczoność zasobów, a także nieodwracalnością dotyczącą niedostępności zasobów dla przyszłych pokoleń bądź zmiany cech tych zasobów (np. bioróżnorodności)<sup>7</sup>;

▶ **niepewność** – cecha ta jest immanentna dla wszystkich projektów rzeczowych, niemniej należy podkreślić jej szczególne znaczenie dla projektów oddziałujących w bardzo długim okresie, gdzie wszelkie prognozy mogą być obarczone dużym błędem. Niepewność jest tu dodatkowo potęgowana przez charakter niektórych typów inwestycji, w szczególności tych generujących oddziaływanie środowiskowe (np. modele zmian klimatycznych);

▶ **nierównomierność rozkładu nakładów i efektów** – wynika ona z rozdzielenia w czasie podmiotów dokonujących inwestycji i podmiotów odczuwających jej skutki (np. obecnego pokolenia podejmującego działania mitygujące zmiany klimatyczne i osób jeszcze nienarodzonych, które będą odczuwać skutki działań po 50 lub 100 latach). Nierównomierność ta, w przypadku niektórych typów projektów, dotyczy również rozkładu przestrzennego obciążeń i korzyści z inwestycji;

▶ **wpływ na dobrobyt nienarodzonych osób** – charakterystyka ta wynika bezpośrednio z długiego cyklu inwestycyjnego, który, jeśli obejmuje kilkadziesiąt i więcej lat, nieuchronnie wprowadza sytuację, gdzie osoby podejmujące decyzję inwestycyjną kształtują za jej pośrednictwem również dobrobyt osób jeszcze nieistniejących.

---

<sup>7</sup> Jako przykład mogą posłużyć inwestycje rozwojowe (np. tama w energetyce wodnej), które doprowadzają do wyginięcia pewnego gatunku fauny lub flory. Tego typu inwestycja jest inwestycją wprowadzającą nieodwracalne zmiany w środowisku. Nawet po zakończeniu fizycznego istnienia wybudowanych obiektów utracony gatunek nie będzie dostępny dla następnych pokoleń.