# KLIMAT RYZYKA

## JAK PREWENCJA I UBEZPIECZENIA MOGĄ OGRANICZYĆ WPŁYW KATASTROF NATURALNYCH NA OTOCZENIE?

PIU
Polska Izba Ubezpieczeń

Raport przygotowany przez

Deloitte.

Patronat honorowy:

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Warszawa, 2019

**Polska Izba Ubezpieczeń**
ul. Twarda 18, 00-105 Warszawa
office@piu.org.pl
tel.: + 48 22 42 05 105

**Deloitte Sustainability Consulting Central Europe**
Deloitte Advisory Sp. z o.o.
Al. Jana Pawła II 22, 00-133 Warszawa

Raport został stworzony przez Polską Izbę Ubezpieczeń we współpracy z firmą Deloitte. Może być cytowany, pod warunkiem podania źródła. Przedrukowywanie, tłumaczenie i adaptacja raportu do indywidualnych potrzeb wymaga zgody Polskiej Izby Ubezpieczeń.

# SPIS TREŚCI

**Wprowadzenie** ..... **2**

**Rozdział I. Wzrost ekspozycji na skutki zjawisk ekstremalnych i katastrof** ..... **6**

1.1. Ekspozycja na świecie – główne trendy ..... 6

1.2. Ekspozycja w Polsce – główne trendy i prognozy ..... 12

1.3. Ekspozycja i wrażliwość społeczno-ekonomiczna w Polsce – zróżnicowanie przestrzenne ..... 13

**Rozdział II. Zarządzanie ryzykiem zdarzeń ekstremalnych** ..... **16**

**Rozdział III. Zarządzanie ryzykiem katastrof w Polsce** ..... **23**

**Rozdział IV. Skutki wzrostu ekspozycji dla Polski – symulacje** ..... **27**

4.1. Straty w polskiej gospodarce z powodu suszy w 2018 r. ..... 28

4.2. Jaki byłby dzisiaj koszt powodzi z 2010 r.? ..... 32

4.3. Ekspozycja a infrastruktura krytyczna w Polsce. Ile kosztuje pierwsza godzina blackoutu? ..... 36

4.4. Ekspozycja a koszty osuwisk w Karpatach ..... 40

**Rozdział V. Rekomendacje** ..... **44**

**Aneks metodyczny** ..... **48**

**Spis rysunków i źródeł** ..... **52**

# WPROWADZENIE

Zjawiska pogodowe, których doświadczyliśmy w ostatnich latach w Polsce, wysuwają na pierwszy plan temat zarządzania ryzykiem katastrof. Jednym z istotnych zagadnień są tutaj ubezpieczenia. Gwarantują równowagę ekonomiczną dla społeczeństwa, przedsiębiorstw, majątku publicznego i prywatnego. Świat musi zmierzyć się z większą ekspozycją, czyli wyższą liczbą ludzi i wyższą wartością majątku narażonego na szkody spowodowane zjawiskami pogodowymi. Wymaga to wprowadzenia nowych rozwiązań i działań prewencyjnych na wypadek wystąpienia klęsk żywiołowych.

Niniejszy raport pokazuje wpływ wzrostu ekspozycji na ryzyko, wskazuje rolę ubezpieczeń przy tego typu zjawiskach oraz przedstawia rekomendacje co do rozwoju systemu zarządzania ryzykiem katastrof naturalnych w Polsce.

# KLUCZOWE LICZBY

CAŁKOWITY KOSZT SUSZY W 2018 R. DLA POLSKIEJ GOSPODARKI

**2,6** MLD ZŁ
UTRACONEJ WARTOŚCI DODANEJ

GDYBY POWÓDŹ Z 2010 R. WYDARZYŁA SIĘ W 2018 R., KOSZTOWAŁABY

**16,2** MLD ZŁ
O 3,4 MLD ZŁ, CZYLI
20,9% WIĘCEJ NIŻ W 2010 R.

GDYBY 12 GRUDNIA 2018 R. EKSTREMALNE ZJAWISKA POGODOWE I DODATKOWE CZYNNIKI LOSOWE, JAK NP. ZMASOWANE CYBERATAKI, SPOWODOWAŁY BLACKOUT W CAŁEJ POLSCE PRZEZ 8 GODZIN, STRATY WYNIOSŁYBY

**2,6** MLD ZŁ

ROLNICY OTRZYMALI Z TYTUŁU UBEZPIECZEŃ OD ZJAWISK POGODOWYCH W LATACH 2008-2018

**3,21** MLD ZŁ

LICZBA UMÓW UBEZPIECZEŃ UPRAW ROLNYCH OD SZKÓD SPOWODOWANYCH RYZYKIEM GRADU W 2018 R.

**128 633**

MIASTA W POLSCE O NAJWYŻSZEJ EKSPOZYCJI W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA KATASTROFY NATURALNEJ

**WARSZAWA**
**KRAKÓW**
**TRÓJMIASTO**

Nawet najlepiej skonstruowany system zarządzania ryzykiem nie może całkowicie wyeliminować skutków wystąpienia katastrofy o ponadczasowej skali (np. powodzi tysiąclecia). Powtarzające się z coraz większą częstotliwością katastrofy naturalne wymuszają więc poprawę efektywności procesów, które służą ograniczaniu ryzyka poprzez odpowiednią edukację, działania **prewencyjne i adaptacyjne,** jak i **transfer ryzyka,** który umożliwiają ubezpieczyciele.

Bezpieczeństwo i stabilizację w przypadku katastrof związanych z pogodą mogą nam zapewnić jednak jedynie zintegrowane działania organów państwowych, społeczeństwa i sektora ubezpieczeń. Należy przy tym pamiętać, że **ubezpieczenie to element, a nie substytut zarządzania ryzykiem**. Pokazują to poniższe grafiki.

## PRZYKŁADY DZIAŁAŃ PREWENCYJNYCH I ADAPTACYJNYCH

UBEZPIECZENIE TO ELEMENT, A NIE SUBSTYTUT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM

ZINTEGROWANE DZIAŁANIA ORGANÓW PAŃSTWOWYCH, SPOŁECZEŃSTWA I SEKTORA UBEZPIECZEŃ

MOGĄ ZAPEWNIĆ WZROST ODPORNOŚCI SPOŁECZNEJ I GOSPODARCZEJ NA SKUTKI KATASTROF NATURALNYCH

**POWÓDŹ 2010**

Podczas powodzi, która wystąpiła w 2010 r., ucierpiało łącznie 24 tys. rodzin, a straty oszacowano na ponad **12 mld zł.** Tylko niecałe **13%** tych strat było ubezpieczonych. To pokazuje niski stopień ubezpieczenia majątku w Polsce i niewielką społeczną świadomość skutków katastrof naturalnych.

UBEZPIECZONYCH TYLKO **13%**

Jednym z bezpośrednich następstw zmian klimatu i globalnego ocieplenia jest wzrost częstotliwości i intensywności występowania katastrof naturalnych. Dodatkowo rozwój gospodarczy powoduje wzrost ekspozycji na ryzyko, ponieważ zwiększa się wartość majątku prywatnego i publicznego. Wzrasta też liczba ludności na świecie. Dlatego w przypadku wystąpienia katastrofy naturalnej mamy do czynienia z nienotowanymi wcześniej stratami ludzkimi i materialnymi.

## WYBRANE NAJWIĘKSZE KATASTROFY NATURALNE POD WZGLĘDEM UTRACONYCH ZASOBÓW (1997-2017)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Munich Re, kwoty uwzględniają inflację

W SAMYM 2017 R. STRATY MATERIALNE Z POWODU WYSTĄPIENIA KATASTROF NATURALNYCH WYNIOSŁY PONAD **335** MLD DOL.

Z CZEGO UBEZPIECZONYCH BYŁO TYLKO OK. **140** MLD DOL.[1]

ŚWIATOWA LUKA UBEZPIECZENIOWA PRZY WYSTĄPIENIU KATASTROF NATURALNYCH W 2017 R. **195** MLD DOL.

W Polsce, mimo że wzrasta świadomość potencjalnych zagrożeń, nie doszacowujemy prawdopodobieństwa wystąpienia katastrof naturalnych. Tymczasem powinniśmy kłaść większy nacisk na przewidywanie negatywnych skutków zachodzących już zmian. Jednym z kluczowych zagadnień jest tu właściwa ochrona majątku, a zwłaszcza życia i zdrowia.

# ROZDZIAŁ I
# WZROST EKSPOZYCJI NA SKUTKI ZJAWISK EKSTREMALNYCH I KATASTROF

## 1.1. EKSPOZYCJA NA ŚWIECIE – GŁÓWNE TRENDY

**Koszty wywołane katastrofami wzrastają.** Rośnie majątek, który może potencjalnie zostać zniszczony, ponosimy więc większe straty. Chodzi o majątek w firmach, domach i w sektorze publicznym. Przyrost majątku i rozwój miast można przybliżyć wielkością zabudowanych obszarów.

## RYS. 1. POWIERZCHNIA ZABUDOWANA NA DANYM OBSZARZE [KM²] W LATACH 1990, 2000, 2014

| | STANY ZJEDNOCZONE | UNIA EUROPEJSKA | CHINY | INDIE | NIGERIA |
|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 110 869 | 110 766 | 57 317 | 16 490 | 5 404 |
| 2000 | 130 152 | 125 041 | 73 786 | 22 082 | 7 305 |
| 2014 | 150 856 | 144 550 | 102 888 | 32 375 | 12 221 |

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych OECD i WorldBank[2]

# Wzrost liczby ludności świata

Według prognoz do 2030 roku liczba ludności świata wzrośnie o ok. 1 mld i osiągnie rekordowe 8,6 mld.[3] Wzrost ten będzie wynikać przede wszystkim z sytuacji demograficznej w Afryce i Azji.

## RYS. 2. PROGNOZA LUDNOŚCI ŚWIATA I REGIONÓW DO 2100 ROKU (MLN OSÓB)[4]

# Postępująca urbanizacja

Według danych za 2015 rok 53,9% światowej populacji mieszka w miastach, podczas gdy w 1950 r. było to zaledwie 29,6%. W Polsce ludność miejska stanowi 60,3% populacji. To plasuje nas powyżej średniej światowej, ale poniżej średniej europejskiej, wynoszącej 73,9%. Prognoza ONZ wskazuje, że do 2050 roku urbanizacja będzie narastać i w Polsce osiągnie ok. 70%. Na świecie do 2050 roku liczba mieszkańców miast może wzrosnąć nawet o 2,5 mld.[5]

### RYS. 3. ODSETEK LUDNOŚCI MIESZKAJĄCEJ W MIASTACH (1950-2050) [%][6]

Miasta mają zatem kluczowy wpływ na bezpieczeństwo ludzi, środowisko, zasoby i infrastrukturę miejską.[7] Tu koncentruje się istotna część aktywów gospodarki, majątku prywatnego i kapitału ludzkiego. Jednocześnie miasto to zwarta zabudowa, która utrudnia ewakuację. To także mały udział powierzchni biologicznie czynnej i mała ilość retencjonowanej wody.

**Katastrofy naturalne przekładają się na PKB w globalnej gospodarce.** Konsekwencje katastrof ponoszą nie tylko bezpośredni partnerzy przedsiębiorstw, ale również ich dostawcy i poddostawcy, a więc dalsi uczestnicy łańcucha dostaw.[8]

## PRZYKŁADY WPŁYWU KATASTROF NATURALNYCH NA ŁAŃCUCH DOSTAW

JAPONIA
TRZĘSIENIE ZIEMI W 2011 R.

FIRMY ZALEŻNE OD JAPOŃSKICH PRODUCENTÓW POZOSTAŁY BEZ CZĘŚCI SAMOCHODOWYCH

ZAMKNIĘCIE FABRYK

TOYOTA, NISSAN, GM BYŁY ZMUSZONE ZAMKNĄĆ CZĘŚĆ FABRYK W JAPONII I USA Z POWODU BRAKU MOŻLIWOŚCI WYSYŁKI LUB OTRZYMANIA KOMPONENTÓW DO PRODUKCJI

NIEMCY
ZALANIE OBSŁUGUJĄCEGO SYSTEM NEXTBIKE SERWERA W WYNIKU KATASTROFY W 2013 R.

AWARIA SYSTEMU NEXTBIKE W KILKU MIASTACH W POLSCE

TAJLANDIA
POWÓDŹ W 2011 R.

DRUGI NA ŚWIECIE PRODUCENT TWARDYCH DYSKÓW

OK. 10% WZROST CEN TWARDYCH DYSKÓW NA ŚWIECIE

QUEENSLAND (AUSTRALIA)
POWÓDŹ W 2010/2011 R.

ZMNIEJSZENIE EKSPORTU WĘGLA WPŁYNĘŁO NA WZROST JEGO CEN NA CAŁYM ŚWIECIE

Wzrost średniej temperatury powietrza przyczynia się do topnienia lodowców oraz lądolodów i prowadzi do wzrostu poziomu mórz. Przyjmując rok 2000 za punkt odniesienia, do 2030 roku średni poziom mórz na świecie może wzrosnąć o 9-18 cm, a do 2100 nawet o 130 cm.[9] **Wzrost poziomu wody może doprowadzić do trwałego zalania nisko położonych obszarów**. W przypadku Bangladeszu 45-centymetrowy wzrost mógłby spowodować zatopienie 10% powierzchni kraju.[10] Szacuje się, że do roku 2050 nawet 200 mln ludzi może wyemigrować z terenów dotkniętych podnoszeniem się poziomu mórz.[11] Jednocześnie wiele wysp oceanicznych czy kraje takie jak Holandia i Gujana mogą zostać całkowicie zalane.

## PROCENT POPULACJI ZAGROŻONEJ ZALANIEM PRZEZ WZROST POZIOMU OCEANU ŚWIATOWEGO PRZY WZROŚCIE TEMPERATURY O 2° C OD CZASÓW SPRZED REWOLUCJI PRZEMYSŁOWEJ

## RYS. 4. CZĘSTOTLIWOŚĆ I RODZAJE KATASTROF NATURALNYCH (1990-2017)

Źródło: Munich Re

**Większość strat jest nieubezpieczona.** W ciągu ostatniej dekady wzrosła średnia roczna liczba katastrof naturalnych (z 447 do 556), strat finansowych (ze 104 do 123 mld dol.) i ludzkich (z 26,9 do 31,4 tys. ofiar śmiertelnych) na świecie w porównaniu ze średnią dla ostatnich 30 lat.[12] W ciągu ostatnich 10 lat średnio 33,8% strat finansowych było objętych ubezpieczeniem. Stanowi to niewielki wzrost wobec wartości dla 30 lat wynoszącej 30,7%. Rok 2017 przyniósł szczególnie duże straty materialne sięgające 335 mld dol., głównie za sprawą huraganów Harvey, Irma i Maria w USA i na Karaibach.[13]

**WZROST ŚREDNIEJ ROCZNEJ LICZBY KATASTROF NATURALNYCH W OSTATNICH 30 LATACH**

Z 447 DO 556

STRATY FINANSOWE: ZE 104 DO 123 MLD DOL.

OFIARY W LUDZIACH: Z 26,9 DO 31,4 TYS. OFIAR

Według alternatywnych danych, w 2017 roku miało miejsce 335 katastrof naturalnych, z czego najczęściej były to burze lub sztormy (127) i powodzie (126).[14]

**123,2 MLD DOL.**

PRZECIĘTNE ROCZNE STRATY NA ŚWIECIE Z POWODU KATASTROF NATURALNYCH W OSTATNICH 10 LATACH

**33,8%**

PRZECIĘTNY ODSETEK STRAT OBJĘTYCH UBEZPIECZENIEM NA ŚWIECIE, SPOWODOWANYCH PRZEZ KATASTROFY NATURALNE W OSTATNICH 10 LATACH

**RYS. 5. CZĘSTOTLIWOŚĆ I RODZAJE KATASTROF NATURALNYCH (1987-2017)**[15]

| | LICZBA ZDARZEŃ | ŁĄCZNE STRATY (MLD DOL.) | STRATY OBJĘTE UBEZPIECZENIEM (MLD DOL.) | OFIARY ŚMIERTELNE |
|---|---|---|---|---|
| 2017 | 683 | 335 | 140 | 11,6 TYS. |
| 2016 | 720 | 137 | 42 | 8,1 TYS. |
| ŚREDNIA W LATACH 2007-2016 | 566 | 123 | 41,6 | 31,4 TYS. |
| ŚREDNIA W LATACH 1987-2016 | 447 | 104 | 32 | 26,9 TYS. |

# 1.2. EKSPOZYCJA W POLSCE – GŁÓWNE TRENDY I PROGNOZY

**Polskę w XXI wieku również obejmą skutki ocieplenia klimatu – częstsze fale upałów (możliwe jest nawet więcej niż 20 dni w roku z temperaturami powyżej 35° C) i cieplejsze zimy.**[16] Doprowadzi to do pogorszenia warunków rozwoju roślin – dostęp do wody będzie trudniejszy, a rośliny staną się bardziej podatne na choroby. Ocieplenie paradoksalnie wcale nie oznacza, że nie będziemy mieć problemów z niskimi temperaturami.

Ciepłe, bezśnieżne zimy, przerywane gwałtownymi spadkami temperatury, bez pokrywy śnieżnej zapewniającej ochronę dla roślin będą powodować ogromne straty w rolnictwie i ogrodnictwie. Analogicznie wcześniejszy początek sezonu wegetacyjnego będzie wiązał się z wyższym prawdopodobieństwem szkód na skutek wiosennych przymrozków. Globalne ocieplenie przyniesie też Polsce pewne ograniczone korzyści gospodarcze, np. mniejsze wydatki na ogrzewanie, możliwość uprawy nowych roślin czy dłuższy okres wegetacyjny.

Kompleksowa ocena ekspozycji Polski na ryzyka katastrof i ekstremalnych zdarzeń wymaga oszacowania szeroko rozumianego majątku. **Łączne bogactwo Polski można oszacować na ok. 22,5 bln zł, a dominującym jego składnikiem jest kapitał ludzki – ok. 16,3 bln zł (73% całości).** Wyraźnie mniejszą rolę odgrywają kapitał wytworzony – ok. 4,7 bln zł (20%) – oraz kapitał naturalny – ok. 1,4 bln zł (7%).[19]

**RYS. 6. WZROST WARTOŚCI MAJĄTKU POLSKI W LATACH 1995-2018 (BLN ZŁ)**

Źródło: opracowanie Deloitte na podstawie: Bank Światowy, The Changing Wealth of Nations 2018. Dane dla 2018 r.

W ostatnich dwóch dekadach niemal dwukrotnie zwiększyła się **wartość kapitału wytworzonego,** na który składa się majątek gospodarstw domowych, firm, majątek komunalny oraz pod kontrolą Skarbu Państwa. Kapitał wytworzony rósł wskutek inwestycji przedsiębiorstw oraz sektora publicznego, w tym inwestycji współfinansowanych ze środków UE. W rezultacie **obecnie w Polsce trzeba chronić przed pożarami, powodziami czy gwałtownym wiatrem o 2,2 bln zł więcej majątku niż w 1995 r.**

### RYS. 7. WZROST WARTOŚCI MAJĄTKU POLSKI PRZYPADAJĄCEGO NA 1 MIESZKAŃCA W LATACH 1995-2018 (TYS. ZŁ)

Źródło: opracowanie Deloitte na podstawie: Bank Światowy, The Changing Wealth of Nations 2018. Dane dla 2018 r.

### RYS. 8. PROGNOZA MAJĄTKU POLSKI DO 2030 R.

Źródło: analiza Deloitte

Szacunki wskazują, że wartość majątku, który należy chronić przed skutkami katastrof naturalnych, będzie w Polsce rosła w kolejnych latach.

## 1.3. EKSPOZYCJA I WRAŻLIWOŚĆ SPOŁECZNO-EKONOMICZNA W POLSCE – ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE

Ekspozycja na ryzyko jest bardzo **zróżnicowana przestrzennie.** Ludzie, firmy i majątek skupiają się w miastach. Z kolei **wrażliwość społeczno-ekonomiczna również istotnie różni się geograficznie,** ale wynika to przede wszystkim z **dochodów mieszkańców**, **jakości usług publicznych czy infrastruktury**.

Wskaźnik ekspozycji obrazuje to, jak wielu ludzi i jak wiele dóbr na danym obszarze narażonych jest na skutki katastrof naturalnych.

Wskaźnik wrażliwości społeczno-ekonomicznej obrazuje wrażliwość lokalnego społeczeństwa na negatywne skutki zdarzeń ekstremalnych (zarówno krótko- jak i długotrwałe).

**Najwyższym wskaźnikiem ekspozycji charakteryzują się podregiony będące miastami – na pierwszym miejscu znajduje się Warszawa, następnie Kraków i Trójmiasto.** Ze względu na największe zaludnienie oraz największą liczbę środków trwałych w dużych miastach jest to oczekiwany wynik.

## RYS. 9. 10 PODREGIONÓW O NAJWYŻSZYM ZBIORCZYM WSKAŹNIKU EKSPOZYCJI (1 OZNACZA MAKSYMALNĄ WARTOŚĆ WSKAŹNIKA)

Źródło: analiza Deloitte

## RYS. 10. 10 PODREGIONÓW O NAJWYŻSZYM ZBIORCZYM WSKAŹNIKU WRAŻLIWOŚCI SPOŁECZNO-EKONOMICZNEJ

Źródło: analiza Deloitte

Co ciekawe, zupełnie inaczej przedstawiają się wyniki dla współczynnika wrażliwości. Tu podregiony miejskie plasują się raczej nisko. Jest to niewątpliwie powiązane z lepszymi warunkami życia w miastach oraz bardziej zaawansowaną infrastrukturą, która obniża wrażliwość społeczno-ekonomiczną na skutki katastrof.

**Z punktu widzenia zarządzających ryzykiem szczególnie ważne są miejsca, gdzie występuje jednocześnie duża ekspozycja na ryzyko i wysoka wrażliwość społeczno-ekonomiczna.** W przypadku wystąpienia katastrofy jej koszty w takich miejscach będą największe, a likwidacja szkód i odbudowa mogą trwać dłużej, co wydłuży też negatywne następstwa ekstremalnego zdarzenia. **Regionem o relatywnie wysokiej koncentracji budynków mieszkalnych oraz wrażliwości społeczno-ekonomicznej jest Śląsk.**

## RYS. 11. ZBIORCZY WSPÓŁCZYNNIK WRAŻLIWOŚCI A LICZBA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH OGÓŁEM W PODREGIONACH

Źródło: analiza Deloitte

# ROZDZIAŁ II
# ZARZĄDZANIE RYZYKIEM ZDARZEŃ EKSTREMALNYCH

Systemowe zarządzanie ryzykiem katastrof naturalnych jest potrzebne, by mimo zmieniającego się klimatu oraz zwiększającej się ekspozycji społecznej i gospodarczej ograniczać straty, a więc liczbę ofiar śmiertelnych, rannych oraz szkody w majątku. Powinno opierać się ono na równoczesnym koordynowaniu następujących obszarów, pokazanych na poniższej ilustracji. Dla efektywności działań konieczne jest, aby podejmowane były one w oparciu o wiedzę o ryzyku, a nie błędne informacje lub wyobrażenia na temat ryzyka.

Ubezpieczenia pełnią istotną rolę w każdym z etapów procesu zarządzania ryzykiem.

Ubezpieczyciele gromadzą bogaty zasób danych dotyczących szkód, wypłat oraz ubezpieczonych podmiotów i przedmiotów. Dzięki temu powstaje niezbędny zasób wiedzy do rozumienia i identyfikacji ryzyk oraz ich finansowych skutków.

Ubezpieczyciele premiują takie działania klientów, które przyczyniają się do obniżania ryzyka lub redukcji finansowych konsekwencji. Najczęściej firmy lub osoby fizyczne, które umiejętnie zarządzają ryzykiem, mogą liczyć na niższe składki za ubezpieczenie.

W przypadku katastrof znacznych rozmiarów ubezpieczyciele mają duże doświadczenie w sprawnej likwidacji szkód i dostarczaniu pomocy finansowej potrzebującym. Efektywność i czas likwidacji szkód od momentu zgłoszenia są jednak uzależnione od współpracy z administracją publiczną, która jest odpowiedzialna za funkcjonowanie infrastruktury (dróg, sieci telekomunikacyjnej, sieci energetycznej itp.).

Ubezpieczyciele wspierają odbudowę po zajściu zdarzeń ekstremalnych, dbając o efektywność kosztową oraz uwzględnienie w planach odbudowy istniejących ryzyk katastroficznych. W niektórych przypadkach sprawność procesu odbudowy może zależeć od interwencji państwa na wybranych rynkach (np. materiałów budowlanych), które będą ukierunkowane na zwiększenie podaży i obniżenie cen.

## RYS. 12. ZADANIA UBEZPIECZYCIELI I PAŃSTWA W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM

Źrodło: A. Maciążek, 2011[20]

Prewencja i ubezpieczenia są działaniami uzupełniającymi się, które pełnią różne funkcje w metodyce zarządzania ryzykiem. Inwestycje w bezpieczeństwo obniżają prawdopodobieństwo występowania szkód lub obniżają ich wartość. Dzięki temu ubezpieczanie danego ryzyka jest ekonomicznie efektywniejsze. W przypadku ubezpieczeń ryzyk wysoce prawdopodobnych z jednocześnie bardzo wysoką wartością wyrządzanych szkód, zakład ubezpieczeń ze względu na bezpieczeństwo klientów (ubezpieczonych również od innych ryzyk) musi pokryć wysoką ekspozycję na potencjalne straty wysokimi kapitałami własnymi. Dlatego w niektórych przypadkach efektywna prewencja jest wręcz warunkiem koniecznym, żeby dane ryzyko było ubezpieczalne.

Zdarzenia wysoce prawdopodobne, które mogą nieść potencjalnie duże straty, mogą być ubezpieczane dzięki współpracy branży ubezpieczeniowej oraz państwa, np. w formie partnerstwa publiczno-prywatnego. Taka współpraca może polegać na:

**prewencji,**
która przekłada się na zmniejszenie prawdopodobieństwa ekstremalnego zdarzenia,

**mitygacji,**
która ogranicza skutki negatywnego zdarzenia po jego zajściu.

## RYS. 13. RYZYKO POWODZI – ZNACZENIE DZIAŁAŃ PREWENCYJNYCH

Źródło: opracowanie Deloitte

**W odpowiedzi na rosnące koszty i podatność społeczno-ekonomiczną na katastrofy naturalne państwa członkowskie ONZ zawarły w 2015 r. w Sendai międzynarodowe porozumienie.** Dokument przypisuje administracji centralnej główną rolę w zarządzaniu ryzykiem katastrof, jednocześnie zakładając, że odpowiedzialność powinna być powierzona również innym podmiotom, w tym samorządom lokalnym czy sektorowi prywatnemu. Organem koordynującym wdrażanie w Polsce Ramowego programu działań na lata 2015-2030 w sprawie ograniczania ryzyka katastrof jest Rządowe Centrum Bezpieczeństwa.

Wdrożenie porozumienia Sendai Framework ma zwiększyć bezpieczeństwo zagrożone przez zjawiska katastroficzne poprzez realizację siedmiu kluczowych celów zgodnych z Agendą 2030 i Celami Zrównoważonego Rozwoju SDGs.

**Najważniejsze cele Sendai Framework**

- Zmniejszenie wskaźnika średniej umieralności na świecie
- Zmniejszenie liczby osób poszkodowanych do 2030 r. w porównaniu z latami 2005-2015
- Redukcja bezpośrednich strat w gospodarce w relacji do PKB

Porozumienie Sendai Framework koncentruje się na dwóch obszarach działania: zwiększonej gotowości do skutecznej reakcji w przypadku wystąpienia zagrożenia oraz włączenia środków zarządzania ryzykiem w fazach odbudowy i rekonstrukcji w celu zmniejszenia ryzyka wydarzeń przyszłych. W porozumieniu stawia się nacisk na utrzymanie ciągłości działań, jak również na wprowadzanie innowacyjności w ograniczaniu ryzyka.

**Rekomendacje porozumienia Sendai Framework wskazują edukację i przysposobienie jako kluczowe kwestie na rzecz prewencji i ochrony ludności. Chodzi m.in. o propagowanie wiedzy wśród obywateli i podmiotów zaangażowanych w reagowanie na klęski żywiołowe oraz promowanie regularnych działań przygotowujących na wypadek wystąpienia klęsk żywiołowych.**

Porozumienie Sendai Framework wskazuje, że wyposażanie odpowiedzialnych osób w odpowiednie środki regulacyjne i finansowe jest również elementem zarządzania kryzysowego. Zaangażowane podmioty powinny mieć możliwość współdziałania ze społeczeństwem obywatelskim i wspólnotami, szczególnie na poziomie lokalnym. Powinny też posiadać środki na promocję norm jakości, takich jak certyfikaty i nagrody za odpowiednie zarządzanie ryzykiem.

Przykłady działań poszczególnych krajów lub podmiotów, które wpisują się w założenia odpowiedniego zarządzania ryzykiem:

**Austriacki projekt HORA** miał na celu stworzenie modelu powodziowego dla wszystkich rzek i strumieni w Austrii. Wyniki zawierają szczegółowe mapy ryzyka powodziowego dla różnych rocznych prawdopodobieństw, które są publikowane na stronie internetowej projektu. Korzystając z tych rozwiązań, obywatele mogą szacować podatność swoich budynków i lokali na możliwe przyszłe zagrożenia powodziowe. Za pomocą autorskiego oprogramowania Visdom projekt łączy metody modelowania odpływu wód opadowych, symulacji hydrodynamicznych i analizy geoprzestrzennej (GIS).[21]

Włączenie ochrony ubezpieczeniowej na wypadek katastrof naturalnych jest **we Francji** obowiązkowe dla wszystkich polis ubezpieczeń majątkowych. Utworzona w 1982 r. francuska Caisse Centrale de Réassurance (CCR) to partnerstwo publiczno-prywatne zapewniające reasekurację gwarantowaną przez rząd. Program CCR został oparty na zasadzie solidarności narodowej, prowadząc do dostępności ubezpieczeń na wypadek katastrof dla wszystkich według sztywno określonych składek wycenianych równomiernie niezależnie od ryzyka.

**Fundacja Munich Re** co dwa lata przyznaje nagrodę RISK w wysokości 100 000 euro projektom z zakresu redukcji ryzyka i zarządzania katastrofami. W 2017 roku nagroda została przyznana projektowi Nursing Association of Nepal (NAN), z zakresu zwiększania gotowości na wypadek katastrof, który wykorzystuje technologie informacyjne i komunikacyjne, by wspierać zapobieganie i kontrolę rozwoju chorób zakaźnych.

**Na Węgrzech** od kilku lat przygotowywany jest roczny raport „National Directorate General For Disaster Management Ministry Of The Interior". Celem publikacji jest zaznajomienie czytelników z pracą i działalnością organizacji poprzez prezentacje statystyk dotyczących zdarzeń, zaangażowanych osób i użytego sprzętu. Raport opisuje zdarzenia katastrofalne zaistniałe w danym roku i podjęte w ich wyniku działania.

*„Istnieje konieczność ciągłego budowania społecznej świadomości ryzyka klęsk żywiołowych poprzez edukację formalną w szkołach i nieformalną – lokalną. Świadomość oparta na wiedzy pozwala unikać obszarów zagrożonych, rozumieć wagę otrzymywanego ostrzeżenia, podejmować adekwatne do sytuacji decyzje oraz odpowiednio reagować. Pozwala ona również podejmować odpowiedzialne decyzje w zakresie planowania przestrzennego, ubezpieczeń i odbudowy."*

***dr Dorota Rucińska***
*Uniwersytet Warszawski*
*Wydział Geografii i Studiów Regionalnych*

# ROZDZIAŁ III
# ZARZĄDZANIE RYZYKIEM KATASTROF W POLSCE

W Polsce niewystarczający odsetek ubezpieczonego majątku, w szczególności osób fizycznych i samorządów, prowadzi w przypadku katastrofy naturalnej do konieczności wzięcia na siebie przez władze centralne znacznego ciężaru likwidacji szkód. Takie działanie jest mniej efektywne niż stworzenie systemu, w którym większy jest udział sektora ubezpieczeń. Wymaga to jednak wzrostu świadomości ubezpieczeniowej i poziomu edukacji w zakresie zarządzania ryzykiem.

**60%**

**CAŁEGO MAJĄTKU ZGROMADZONEGO PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA JEST OBJĘTE UBEZPIECZENIEM[22]**

**60%**

**BUDYNKÓW MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH JEST UBEZPIECZONYCH OD RYZYKA POWODZI**

**90%**

**SZACUNKOWO TYLE BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WCHODZĄCYCH W SKŁAD GOSPODARSTW ROLNYCH JEST UBEZPIECZONYCH. WYNIKA TO Z OBOWIĄZKU ZAWARCIA TAKIEGO UBEZPIECZENIA, NATOMIAST OBOWIĄZEK TEN NIE DOTYCZY RUCHOMOŚCI DOMOWYCH**

Polskie projekty (lub projekty z udziałem Polski) z zakresu zarządzania ryzykiem katastrof naturalnych:

## Projekt SMSR

Na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB prowadzi System Monitoringu Suszy Rolniczej w Polsce (SMSR). Serwis ma za zadanie wskazywać obszary na poziomie gmin, gdzie potencjalnie wystąpiły straty spowodowane warunkami suszy dla upraw.

## Projekt ISOK

„Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami" ma na celu utworzenie systemu poprawiającego osłonę gospodarki, środowiska i społeczeństwa przed nadzwyczajnymi zagrożeniami, w szczególności przed powodzią. Główny cel projektu ma być realizowany poprzez inwentaryzację dostępnych zasobów danych, zaprojektowanie rozwiązania systemowego, budowę baz danych oraz map ryzyka i zagrożeń, budowę i wdrożenie systemu informatycznego, zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie zagrożeń i sytuacji kryzysowych.

## RescEU

To nowy europejski system walki z klęskami żywiołowymi, który zakłada stworzenie rezerwy siłowej na poziomie europejskim przeznaczonej do ochrony ludności, za pomocą narzędzi takich jak samoloty, specjalistyczne pompy wodne, miejskie placówki poszukiwawcze i ratownicze, szpitale polowe i zespoły ratownicze. Rezerwy mają uzupełnić krajowe aktywa i mają być zarządzane przez Komisję Europejską w celu wsparcia krajów dotkniętych klęskami takimi jak powodzie, pożary lasów, trzęsienia ziemi i epidemie. Przykładem uruchomienia systemu była akcja ratownicza Państwowej Straży Pożarnej podczas pożarów lasów w Szwecji w 2018 r.

## 44 MPA

Ministerstwo Środowiska stworzyło nowatorski projekt opracowania planów adaptacji do zmian klimatu w 44 polskich miastach. Celem projektu jest ocena wrażliwości na zmiany klimatu, zaplanowanie działań adaptacyjnych, adekwatnych do zidentyfikowanych zagrożeń w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców. Z uwagi na dużą skalę projektu (dwuletni projekt obejmujący ok. 30% ludności Polski) jest to jedyna tego typu inicjatywa w Europie, w której ministerstwo wspiera władzę i administrację lokalną w działaniach koordynacyjnych przystosowujących do skutków zmian klimatu. Miejskie plany adaptacji do zmian klimatu (MPA) powstają przy współpracy władz, ekspertów i mieszkańców, a ich wynikiem są innowacyjne rozwiązania adaptacyjne.

## Alert RCB

To nowy system powiadamiania ludności w przypadku zagrożenia. Jest wykorzystywany tylko w sytuacji, gdy występuje duże prawdopodobieństwo zagrożenia życia lub zdrowia na danym obszarze. Alert RCB powstaje na podstawie informacji o potencjalnych zagrożeniach otrzymywanych z ministerstw, służb (np. policji, straży pożarnej, straży granicznej), urzędów i instytucji centralnych (np. Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej oraz urzędów wojewódzkich). Alert jest wysyłany poprzez wiadomość SMS, generowaną przez operatorów wszystkich sieci na podstawie informacji przesłanych z Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, do osób znajdujących się na terenie potencjalnego zagrożenia w ograniczeniu do powiatu. Latem tego roku system zadziałał po raz pierwszy w formie pilotażowej, a od 12 grudnia powinien osiągnąć pełnię funkcjonalności.[23]

## OPIS WYBRANYCH ZJAWISK POGODOWYCH I ICH SKUTKÓW W OSTATNICH LATACH W POLSCE

**Nawałnice na Kaszubach w 2017 roku.** W ich wyniku Lasy Państwowe poniosły najbardziej dotkliwe straty w swojej historii. Zniszczeniu uległo ok. 45 tys. ha lasów. Choć drewno z powalonych drzew nadawało się do sprzedaży, to wstępnie straty Lasów Państwowych oszacowano na 1 mld zł.[24] Zginęło 6 osób, a ponad 50 zostało rannych. W całym kraju wiatr uszkodził lub zerwał dachy z prawie 4 tys. budynków. Ubezpieczyciele do końca września 2017 r. oszacowali wypłaty odszkodowań na 400 mln zł. Na przykładzie Kaszub widać, jak ważna jest sprawność infrastruktury dla efektywnego działania ubezpieczeń. Większość budynków i samochodów zniszczonych na skutek nawałnicy była ubezpieczona. **Jednak ze względu na brak dostępu do internetu i telefonii komórkowej oraz nieprzejezdne drogi poszkodowani nie mogli skontaktować się z zakładami ubezpieczeń i zgłosić szkody w pierwszych dniach po katastrofie.**

STRATY LASÓW PAŃSTWOWYCH OSZACOWANO NA **1** MLD ZŁ

**Przymrozki i gradobicia w 2017 r.** Wielkość plonów i opłacalność produkcji rolnej zależy w istotnej mierze od warunków pogodowych. W 2017 r. marzec był wyjątkowo ciepły, co spowodowało wcześniejszy niż zwykle rozwój kwiatów. Podwójna fala mrozów w kwietniu i na początku maja spowodowała masowe zniszczenia pąków kwiatowych, kwiatów oraz zawiązków owoców. Dodatkowo jakość owoców była niższa niż zwykle, ponieważ część sadowników w reakcji na spodziewane niskie plony zrezygnowała ze stosowania oprysków, uznając to za nieopłacalne. Znaczne straty spowodowały też gradobicia, które uszkodziły jabłka w sadach. Jabłka takie nadawały się jedynie do przetwórstwa przemysłowego i mogły być sprzedane po niższej cenie niż owoce do bezpośredniej konsumpcji.

OK. **30%** O TYLE NIŻSZE BYŁY ZBIORY Z POLSKICH SADÓW W 2017 R. Z POWODU PRZYMROZKÓW WIOSENNYCH

**45** MLN ZŁ TYLE UBEZPIECZYCIELE WYPŁACILI ROLNIKOM W 2017 R. Z POWODU PRZYMROZKÓW WIOSENNYCH. UBEZPIECZONA BYŁA NIEWIELKA CZĘŚĆ AREAŁU

W Polsce produkcja sadownicza skoncentrowana jest w kilku stosunkowo niewielkich obszarach (Grójec, Nowy Sącz, Trzebnica). Wystąpienie niekorzystnych zjawisk meteorologicznych nawet na niewielkim obszarze może spowodować szkody w znacznej części sadów ogółem. Ta ekspozycja na ryzyko pogodowe powoduje, że wyzwaniem stają się działania prewencyjne. Na tym przykładzie widać też ważną rolę nauki i nowatorskich rozwiązań inżynieryjnych, mających na celu rozwój instalacji i urządzeń zabezpieczających sady przed gradem i przymrozkami.

**Powódź w 2010 roku.** W maju i czerwcu 2010 roku w Polsce i innych krajach środkowoeuropejskich miały miejsce powodzie. W przypadku samego Krakowa była to powódź o największej skali od 1813 roku. Akcja przeciwpowodziowa trwała trzy tygodnie, a straty miasta oszacowano na **170 mln zł.**[25]

OK. **1,7** MLD ZŁ

TO ODSZKODOWANIA WYPŁACONE PRZEZ ZAKŁADY UBEZPIECZEŃ DLA OFIAR POWODZI W 2010 R. W POLSCE[26]

*„W Polsce coraz więcej mówi się o współpracy na rzecz efektywnego zarządzania ryzykiem klimatycznym i nie tylko. Ubezpieczyciele ubezpieczają coraz więcej ryzyk związanych ze zmianami klimatu, podchodząc do tego bardzo kompleksowo. Gromadzą przy tym coraz dokładniejsze dane, na podstawie których można bardziej świadomie i skutecznie zarządzać ryzykiem. Swoją działalność w tym zakresie prowadzą także liczne instytucje publiczne. Wyczuwa się zasadność i postępującą otwartość na wzajemną wymianę danych, informacji i wiedzy, co należy postrzegać jako świadectwo wspólnego ukierunkowania na zapewnienie bezpieczeństwa państwa i jego obywateli bez względu na okoliczności. Mowa tu o planowaniu cywilnym realizowanym w ramach systemu zarządzania kryzysowego, standardach ochrony infrastruktury krytycznej, rozwijającej się problematyce zarządzania ciągłością działania, a także działalności naukowo-dydaktycznej."*

***st. kpt. dr inż. Paweł Gromek***

*Prodziekan Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego*
*Szkoła Główna Służby Pożarniczej*

# ROZDZIAŁ IV
# SKUTKI WZROSTU EKSPOZYCJI DLA POLSKI – SYMULACJE

**Kataklizmy naturalne powodują znacznie większe szkody w gospodarce, niż wynikałoby to wyłącznie z bezpośrednich strat. Negatywne efekty „rozlewają się" bowiem poprzez powiązania finansowe i handlowe.**

Kompletne oszacowanie skutków kataklizmów jest bardzo trudne, gdyż należałoby włączyć w to również koszty przerwania ciągłości działania (business interruption) i koszty utraconych możliwości (koszty alternatywne). W praktyce często brakuje dokładnych szacunków bezpośrednich strat w postaci spadku produkcji, wolumenu sprzedaży czy też utraty wartości majątku. Im większa katastrofa, tym bardziej złożony wpływ na gospodarkę, bo poza spadkiem produkcji, sprzedaży itp. zmienia się zachowanie konsumentów i firm na rynku. Gwałtownym zmianom mogą ulegać również ceny.

# 4.1. STRATY W POLSKIEJ GOSPODARCE Z POWODU SUSZY W 2018 R.

## Rolnictwo w Polsce generuje blisko 43 mld zł wartości dodanej brutto (dane za 2017 r.), co stanowi około 2,2% PKB kraju.

Jest to sektor relatywnie wrażliwy na wpływ czynników zewnętrznych – warunków pogodowych, zmian klimatu oraz zmian cen surowców rolnych na światowych rynkach. W rezultacie wielkość i wartość produkcji w rolnictwie charakteryzuje się dużą zmiennością, przez co istnieje potrzeba rozwiniętego partnerstwa publiczno-prywatnego (państwa oraz branży ubezpieczeniowej), aby minimalizować negatywne skutki zdarzeń losowych.

ROLNICTWO W POLSCE = 2,2% PKB KRAJU

+

**1,5 MLD ZŁ**

**Utracona wartość dodana brutto w rolnictwie z powodu suszy w 2018 r. wyniosła 1,5 mld zł.**[27]

**+1 MLD ZŁ**

**Całkowity koszt suszy w 2018 r. dla polskiej gospodarki jest wyższy o około 1 mld zł, wynosi 2,6 mld zł.**[28]
**To stanowi około 0,13% PKB.**

Wynika to przede wszystkim z utraconej wartości dodanej (a więc głównego składnika PKB) w handlu, usługach profesjonalnych, usługach finansowych i ubezpieczeniowych, przetwórstwie spożywczym, usługach komunalnych oraz przemyśle chemicznym.

## RYS. 14. OSZACOWANE STRATY Z POWODU SUSZY W 2018 R. WEDŁUG BRANŻ I ŹRÓDŁA (W MLN ZŁ)

**ROLNICTWO**
**1547,6**

**EFEKT BEZPOŚREDNI**
BEZPOŚREDNIO UTRACONA WARTOŚĆ DODANA Z POWODU STRAT W PRODUKCJI ROLNEJ

| | EFEKT POŚREDNI<br>SPADEK POPYTU ROLNICTWA NA DOBRA I USŁUGI INNYCH BRANŻ | EFEKT INDUKOWANY<br>SPADEK POPYTU GOSPODARSTW DOMOWYCH PRACUJĄCYCH W ROLNICTWIE I BRANŻACH DOTKNIĘTYCH POŚREDNIO PRZEZ SUSZĘ | RAZEM<br>SUMA WSZYSTKICH EFEKTÓW |
|---|---|---|---|
| HANDEL | 214,9 | 68,6 | 283,5 |
| USŁUGI PROFESJONALNE I BIZNESOWE | 82,6 | 47,1 | 129,7 |
| USŁUGI FINANSOWE, UBEZPIECZENIOWE I DOT. NIERUCHOMOŚCI | 49,1 | 72,0 | 121,2 |
| PRZETWÓRSTWO SPOŻYWCZE | 95,3 | 19,1 | 114,4 |
| USŁUGI KOMUNALNE I RECYCLING | 53,4 | 24,9 | 78,3 |
| PRZEMYSŁ CHEMICZNY | 59,5 | 9,9 | 69,4 |
| TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE | 49,8 | 17,2 | 67,0 |
| BUDOWNICTWO | 19,7 | 19,2 | 38,9 |
| GÓRNICTWO | 23,2 | 6,6 | 29,8 |

Źródło: analiza Deloitte

Z dużym prawdopodobieństwem koszt suszy dla całej gospodarki jest jeszcze wyższy niż 2,6 mld zł, gdyż nie ogranicza się do strat rolnictwa i powiązanych z nim branż oraz zatrudnionych. Niedostatek opadów negatywnie oddziałuje na energetykę zawodową i wodną, turystykę wodną czy też leśnictwo. Ograniczenie dostępnych zasobów wodnych może się przełożyć również na wzrost kosztów za pobór wody i inne usługi wodne (dla niektórych grup odbiorców), co stanowi ryzyko biznesowe dla wodochłonnych gałęzi gospodarki.

## WPŁYW SUSZY NA POSZCZEGÓLNE BRANŻE

## Podsumowanie

Opóźnienia w zgłaszaniu i szacowaniu szkód oraz wypłat pomocy przez państwo zwiększają prawdopodobieństwo negatywnych skutków dla gospodarki. **Susza w rolnictwie obniży PKB Polski w 2018 r. o 0,13%, czyli 2,6 mld zł.** Fakt pokrycia części strat w ramach pomocy finansowej z budżetu państwa nie zmienia tych wniosków – są to transfery, które pokrywają realną stratę ekonomiczną i w związku z tym nie mogą służyć zaspokajaniu innych potrzeb konsumpcyjnych czy inwestycyjnych.

## W kontekście ograniczania negatywnych skutków suszy priorytetem powinny być działania prewencyjne i edukacyjne, inicjowane lub wspierane przez państwo.

Przykładem takich działań może być odpowiednia struktura i rodzaj upraw, dbanie o odpowiednią lesistość terenów zagrożonych częstym występowaniem suszy, inwestycje w infrastrukturę wodną (np. rowy melioracyjne i małe zbiorniki retencyjne, które również zwiększą poziom ochrony przeciwpożarowej w czasie suszy).

**Istotną rolę w likwidacji szkód mogą odegrać ubezpieczenia** (derywaty pogodowe), zwłaszcza w przypadku firm z branży spożywczej i energetycznej. W Polsce nie ma rozwiniętego rynku derywatów pogodowych,[29] ale przedsiębiorstwa mogą wybierać spośród wielu typów ubezpieczeń od utraty zysku (business interruption, BI) o zakresie ochrony dostosowanym do indywidualnych potrzeb.

# 4.2. JAKI BYŁBY DZISIAJ KOSZT POWODZI Z 2010 R.?

**Straty z powodu powodzi będą w przyszłości coraz większe, jeśli nie zostaną podjęte dodatkowe działania prewencyjne.** Rozwój gospodarczy i zmiany klimatu to dwa główne trendy, których efektem jest rosnąca ekspozycja i prawdopodobieństwo wystąpienia katastrofalnej powodzi lub podtopień.

**1. Wzrost ekspozycji w wyniku rozwoju gospodarki:**

wzrost wartości nieruchomości istniejących na terenach zalewowych (działki, budynki itp.)

inwestycje na terenach zalewowych oraz migracje (nowe budynki mieszkalne, aktywa w firmach, ruchomości, majątek komunalny)

wzrost produktywności gruntów ornych i innych obszarów rolniczych

budowle ochronne (np. wały) mogą stwarzać fałszywe poczucie bezpieczeństwa i skłaniać do zabudowywania terenów zalewowych. W efekcie w niektórych krajach zwiększone wydatki na ochronę przeciwpowodziową powodują wzrost wydatków na likwidację szkód powodziowych.[30]

**2. Rośnie prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi z powodu:**

zmian klimatycznych w Polsce, których efektem jest nasilenie się i większa częstotliwość ulewnych deszczy oraz burz w miesiącach letnich, a także coraz częstsze odwilże i roztopy wiosenne

sposobów użytkowania terenu, które zmniejszają jego retencyjność (możliwość zatrzymania wody), np. rozwój terenów miejskich i podmiejskich, rozbudowa infrastruktury transportowej, wylesianie, osuszanie mokradeł itp.

**Powódź w 2010 r. spowodowała bezpośrednie straty w wysokości 12,8 mld zł, czyli blisko 1% PKB.** Na tyle wyceniono zniszczony majątek prywatny i publiczny oraz straty w rolnictwie z powodu zalania gruntów ornych i pastwisk. Straty odnotowano głównie w dorzeczu Wisły (9,5 mld zł), a najbardziej dotkniętym regionem była Małopolska (niemal 4 mld zł strat).[31] Do firm ubezpieczeniowych zgłoszono około 270 tys. szkód.[32]

## POWÓDŹ 2010

**Z powodu trzech fal powodziowych w 2010 r. poszkodowanych było 24 tys. rodzin w 14 województwach.** Tylko w warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim nie odnotowano strat. Na podstawie dostępnych analiz zasięgu powodzi,[33] danych NIK[34] i IMiGW[35] oraz współczynników do szacowania wartości majątku na podstawie rodzaju użytkowania terenu **można oszacować straty z powodu zalania mieszkań i domów na 1,9 mld zł.** Ta kwota obejmuje nie tylko koszty remontów lub odbudowy nieruchomości, ale także straty w mieniu ruchomym (samochody, meble, AGD, RTV itp.).

12,8 MLD ZŁ STRAT = ROCZNE ZAROBKI 230 TYS. OSÓB TYLU MIESZKAŃCÓW MA GDYNIA LUB CZĘSTOCHOWA

**Gdyby ta sama powódź wydarzyła się w 2018 r., kosztowałaby aż 16,2 mld zł. To o 3,4 mld zł – czyli 20,9% więcej niż w 2010 r.** Oszacowany wzrost kosztów wynika przede wszystkim ze zwiększonej wartości majątku prywatnego i publicznego na terenach zagrożonych, na który złożyły się inwestycje firm, samorządów i budżetu centralnego (razem z funduszami UE). Te pieniądze zostały zainwestowane w budynki gospodarcze, maszyny i urządzenia, infrastrukturę drogową, wodną, majątek komunalny itp.

## POWÓDŹ 2018

16,2 MLD ZŁ STRAT = ROCZNE ZAROBKI 300 TYS. POLAKÓW

## RYS. 15. WYNIKI SYMULACJI – OBECNY KOSZT POWODZI O PARAMETRACH Z 2010 R. WEDŁUG WOJEWÓDZTW I RODZAJÓW MAJĄTKU (MLN ZŁ)

Źródło: analiza Deloitte

## RYS. 16. WYNIKI SYMULACJI – OBECNY KOSZT POWODZI O PARAMETRACH Z 2010 R. I KOSZT POWODZI Z 2018 R. WEDŁUG RODZAJÓW MAJĄTKU (MLD ZŁ)

**Najbardziej zagrożone katastrofalną powodzią jest południe Polski.**

**Szacowane straty dla Małopolski sięgają 5 mld zł, dla Podkarpacia 3,2 mld zł, natomiast dla województwa świętokrzyskiego wynoszą około 2 mld zł.** To konsekwencja warunków geograficznych (Karpaty z relatywnie wysokimi opadami oraz Kotlina Sandomierska, przez którą przepływają karpackie dopływy Wisły) oraz rosnącej ekspozycji (wysoka gęstość zaludnienia, rosnące uprzemysłowienie oraz relatywnie szybki rozwój gospodarczy). Dodatkowo region jest narażony na osuwanie się ziemi (szczególnie Beskidy oraz Pogórze Karpackie).

Źródło: analiza Deloitte

**W kontekście wysokich prognozowanych strat istotnym problemem jest tzw. luka ubezpieczeniowa,** czyli odsetek podmiotów (lub ich majątku), który nie jest ubezpieczony. W 2010 r. firmy ubezpieczeniowe wypłaciły poszkodowanym około 1,6 mld zł, co stanowiło 12,5% wartości strat. Według szacunków PIU ubezpieczonych jest 90% budynków rolnych i 60% pozostałych, przy czym większy odsetek dotyczy majątku firm niż osób fizycznych.[36]

## Podsumowanie

**Gdyby w 2018 r. udział wypłat z ubezpieczeń wyniósł 12,5% wielkości strat, to aż 14,2 mld zł musieliby pokryć podatnicy lub o tyle uszczupliłyby się prywatne oszczędności.** Oparte jest to na założeniu, że poszkodowani podjęliby decyzję o odbudowie. Taka wielkość strat byłaby szokiem dla gospodarki, budżetu państwa oraz samorządów. Przede wszystkim wpłynęłaby na ograniczenie wielkości planowanych inwestycji, konsumpcji lub ich przesunięcie w czasie.

**Do powyższej kwoty oszacowanych bezpośrednich strat należy doliczyć również szkody (koszty) pośrednie, wynikające z przerwania działalności i utraconego zysku** (lub też zwiększonych kosztów). Tego typu ryzyko można ubezpieczać standardową polisą od utraty zysku (business interruption) lub jedną z jej odmian:[37]

- ubezpieczenie od utraty zysku wskutek awarii maszyn i urządzeń (machinery loss of profit),
- ubezpieczenie od utraty zysku w związku z realizacją robót budowlano-montażowych (advanced loss of profit),
- ubezpieczenie od utraty czynszu z tytułu wynajmu.

**W przypadku braku odbudowy o 14,2 mld zł obniżyłaby się wartość majątku (aktywów) w gospodarce,** co stanowi kwotę 4-krotnego budżetu miasta Gdańsk na 2018 r.[38] To oznaczałoby spadek wielkości potencjalnej produkcji w gospodarce, zarówno dóbr i usług prywatnych (które przynoszą dochód), jak i publicznych (np. z powodu zniszczenia budynków szkół spadłaby dostępność edukacji na wybranych terenach).

**14,2 MLD ZŁ = 4 X BUDŻET GDAŃSKA NA 2018 R.**

# 4.3. EKSPOZYCJA A INFRASTRUKTURA KRYTYCZNA W POLSCE. ILE KOSZTUJE PIERWSZA GODZINA BLACKOUTU?

**Dlaczego ryzyka blackoutu w Polsce nie można lekceważyć?**
W Polsce lata stają się coraz gorętsze i suche, przypominają klimat śródziemnomorski. Przy upalnej pogodzie rośnie zapotrzebowanie na energię (np. z powodu klimatyzacji), a w przypadku bezwietrznej pogody elektrownie wiatrowe nie produkują prądu. Dodatkowo długi okres upałów przekłada się na trudności w chłodzeniu elektrowni, ponieważ przepływ wody w rzekach jest zbyt mały. Wysoka temperatura zwiększa też straty w przesyle energii. Jednocześnie rośnie częstotliwość i intensywność zjawisk ekstremalnych (burze, gwałtowne wiatry), które są zagrożeniem dla infrastruktury przesyłowej.

**Gospodarka rozwija się dynamicznie** i mimo poprawy efektywności energetycznej popyt na energię rośnie, co staje się wyzwaniem dla sektora energetycznego:

rozwój przemysłu przetwórczego – wiele przedsiębiorstw operuje przy minimalnym poziomie zapasów bądź też nie może wstrzymać procesów produkcyjnych bez ogromnych kosztów lub ryzyka, np. skażenia środowiska naturalnego;

wzrost dochodów konsumentów, a w konsekwencji większa siła nabywcza (np. na urządzenia zasilane energią elektryczną);

wysoki popyt na energię w lecie wynika również z sezonowości w gospodarce (jest to szczyt sezonu budowlanego i remontowego), a dobra pogoda sprzyja branży budowlanej;

firmy nie mogą w łatwy sposób zmieniać godzin pracy, m.in. ze względu na przepisy Kodeksu pracy (np. minimalny czas odpoczynku dla pracowników, przejście na pracę w godzinach nocnych to dodatkowe koszty);

konieczność remontów starych bloków w elektrowniach, podczas gdy budowa nowych jest czasochłonna i kosztowna.

**W Polsce brakuje dostatecznej świadomości społecznej oraz procedur zarządzania ryzykiem.** To zwiększa zarówno ryzyko awarii, jak i strat po wystąpieniu blackoutu.

Wiele przedsiębiorstw nie wie w praktyce, jak powinny postępować i o ile obniżyć pobór energii elektrycznej, aby zrobić to w sposób efektywny i bezpieczny.

Zbyt mała jest też reakcja gospodarstw domowych na ostrzeżenia i wezwania o ograniczenie poboru energii.

**Blackout na dużą skalę miał miejsce w 2008 r. w Szczecinie i okolicznych powiatach.** Awaria wystąpiła 8 kwietnia z powodu opadów mokrego śniegu, które uszkodziły linie wysokiego i niskiego napięcia. W efekcie całe miasto i pobliskie gminy pogrążyły się w ciemnościach. **Szacowany ostateczny koszt tej awarii to 54,1 mln zł.** Składają się na to koszty poniesione przez przedsiębiorstwa, samorządy oraz koszty akcji ratowniczej. Nie uwzględniono kosztów po stronie mieszkańców oraz w rolnictwie.[39]

**10 sierpnia 2015 r. Polska była blisko tzw. blackoutu, czyli niekontrolowanej przerwy w dostawie energii elektrycznej dla znacznego obszaru kraju.** Straty dla gospodarki byłyby ogromne, przede wszystkim ze względu na zagrożenie zdrowia i życia wielu osób. Rodziłyby też koszty ekonomiczne – zniszczone maszyny i urządzenia, utracone przychody czy dodatkowe koszty związane z reorganizacją pracy.

**Przedsiębiorstwa otrzymały polecenie ograniczenia zużycia energii pod groźbą kary za niezastosowanie się w wysokości nawet 15% przychodów. Ocenia się, że mimo to nawet 1,2 tys. firm mogło nie ograniczyć poboru prądu.** Z jednej strony taka postawa firm zwiększała ryzyko wystąpienia tzw. blackoutu, ale z drugiej pozwoliła ograniczyć straty ekonomiczne związane np. z zatrzymaniem procesów produkcyjnych. W rezultacie dane przedstawiające wielkość produkcji w przemyśle i budownictwie oraz ogólne nastroje w firmach w sierpniu 2015 r. nie odzwierciedlają negatywnego wpływu tych wydarzeń.

**Gdyby 10 sierpnia 2015 r. doszło do blackoutu w Polsce i trwałby on tylko godzinę, jego koszty wyniosłyby prawie 500 mln zł.**

Ponad połowa kosztów przypadłaby na przemysł przetwórczy, a 1/10 tej kwoty utraciliby rolnicy. Wyniki tej symulacji opierają się na założeniu, że awaria rozpoczęłaby się o 10.00 rano, a więc w porze o wysokim zapotrzebowaniu na energię elektryczną (większość pracujących jest już w miejscu pracy, spora część niepracujących uruchamia urządzenia elektryczne w domach).

**RYS. 17. SZACOWANY KOSZT PIERWSZEJ GODZINY HIPOTETYCZNEGO BLACKOUTU W POLSCE WEDŁUG BRANŻ**

**AWARIA 10 SIERPNIA 2015 R., ROZPOCZYNA SIĘ O GODZ. 10.00 I TRWA 1 GODZINĘ**

PRZEMYSŁ PRZETWÓRCZY
**284 MLN ZŁ**

ROLNICTWO
**52 MLN ZŁ**

USŁUGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ RYNKU NIERUCHOMOŚCI I POZOSTAŁE USŁUGI
**44 MLN ZŁ**

GOSPODARSTWA DOMOWE
**37 MLN ZŁ**

HANDEL HURTOWY I DETALICZNY
**29 MLN ZŁ**

GÓRNICTWO I ENERGETYKA
**29 MLN ZŁ**

BUDOWNICTWO
**19 MLN ZŁ**

USŁUGI ZWIĄZANE Z INFORMACJĄ I KOMUNIKACJĄ
**7 MLN ZŁ**

Źródło: opracowanie Deloitte na podstawie Blackout Simulator 2.0

**12 GRUDNIA 2018**

**Gdyby natomiast 12 grudnia 2018 r. (dzień premiery niniejszego raportu) ekstremalne zjawiska pogodowe i dodatkowe czynniki losowe (jak np. zmasowane cyberataki) spowodowały blackout w Polsce, koszt 8 godzin awarii wyniósłby aż 2,6 mld zł.** Jest to wielkość porównywalna z oszacowanymi kosztami suszy w Polsce w 2018 r. Blisko 1,2 mld zł strat przypadłoby na przemysł przetwórczy, a 551 mln zł straciłyby gospodarstwa domowe.

## RYS. 18. SZACOWANY KOSZT HIPOTETYCZNEGO BLACKOUTU WEDŁUG WOJEWÓDZTW I NAJWAŻNIEJSZYCH BRANŻ (MLN ZŁ)

### AWARIA 12 GRUDNIA 2018 R., ROZPOCZYNA SIĘ O GODZ. 9.00 I TRWA 8 GODZIN

| SZACOWANY KOSZT HIPOTETYCZNEGO BLACKOUTU WEDŁUG WOJEWÓDZTW (MLN ZŁ) | ROLNICTWO | GÓRNICTWO I ENERGETYKA | PRZEMYSŁ PRZETWÓRCZY | BUDOWNICTWO | HANDEL HURTOWY I DETALICZNY | USŁUGI ZWIĄZANE Z INFORMACJĄ I KOMUNIKACJĄ | USŁUGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ RYNKU NIERUCHOMOŚCI I POZOSTAŁE USŁUGI | GOSPODARSTWA DOMOWE | RAZEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DOLNOŚLĄSKIE | 9,2 | 4,3 | 103,0 | 10,1 | 15,5 | 3,0 | 27,4 | 43,7 | 216,2 |
| KUJAWSKO-POMORSKIE | 15,2 | 1,4 | 70,9 | 6,3 | 10,2 | 1,1 | 11,6 | 31,4 | 148,1 |
| LUBELSKIE | 16,3 | 1,8 | 46,0 | 4,9 | 8,5 | 1,1 | 7,6 | 32,5 | 118,7 |
| LUBUSKIE | 5,1 | 0,9 | 38,4 | 2,7 | 4,6 | 0,6 | 5,5 | 15,3 | 73,1 |
| ŁÓDZKIE | 21,6 | 2,3 | 99,3 | 7,2 | 12,9 | 2,1 | 19,5 | 37,9 | 202,8 |
| MAŁOPOLSKIE | 11,9 | 2,9 | 88,9 | 11,5 | 18,1 | 4,1 | 22,5 | 50,1 | 207,0 |
| MAZOWIECKIE | 47,1 | 3,5 | 136,3 | 20,6 | 46,6 | 18,3 | 70,0 | 79,2 | 421,6 |
| OPOLSKIE | 6,2 | 0,8 | 32,8 | 2,9 | 4,0 | 0,5 | 5,5 | 15,2 | 67,9 |
| PODKARPACKIE | 6,9 | 1,5 | 68,8 | 4,5 | 8,5 | 1,0 | 8,7 | 31,9 | 131,8 |
| PODLASKIE | 13,6 | 0,6 | 28,5 | 2,8 | 4,6 | 0,6 | 4,7 | 18,0 | 73,4 |
| POMORSKIE | 8,2 | 1,4 | 76,2 | 7,5 | 11,8 | 2,5 | 15,5 | 34,2 | 157,3 |
| ŚLĄSKIE | 8,1 | 15,6 | 164,8 | 15,7 | 23,8 | 4,5 | 36,1 | 69,3 | 337,9 |
| ŚWIĘTOKRZYSKIE | 8,8 | 1,0 | 35,7 | 4,1 | 5,8 | 0,5 | 5,0 | 19,1 | 80,0 |
| WARMIŃSKO-MAZURSKIE | 11,4 | 1,0 | 43,3 | 3,8 | 5,4 | 0,6 | 6,0 | 21,8 | 93,3 |
| WIELKOPOLSKIE | 29,9 | 2,4 | 145,7 | 12,1 | 21,7 | 3,6 | 23,6 | 51,8 | 290,8 |
| RAZEM | 219,5 | 41,4 | 1178,6 | 116,7 | 202,0 | 41,1 | 266,2 | 551,4 | 2616,9 \| 2198,3 |

Źródło: opracowanie Deloitte na podstawie Blackout Simulator 2.0

Przerwa w dostawie prądu spowodowałaby bezpośrednie szkody w majątku jedynie w przypadku części przedsiębiorstw, których produkcja musi odbywać się w trybie ciągłym (np. w przemyśle hutniczym). **Przeważającą część strat stanowiłby utracony zysk, a także koszty nadzwyczajne, niezwiązane z majątkiem danego przedsiębiorstwa** (np. konieczność reorganizacji czasu pracy, wprowadzenia prowizorycznych rozwiązań itp.) **lub straty wynikające z przerwania łańcucha dostaw.**

**Te ryzyka mogą być ubezpieczone poprzez polisę od utraty zysku (business interruption), a w jej zakres mogą wejść szkody z powodu przerwy w dostawie mediów.**[40] Korzyścią z posiadania takiego ubezpieczenia jest zabezpieczenie środków finansowych na pokrycie kosztów stałych oraz odzyskanie utraconego potencjalnego zysku netto (sumą ubezpieczenia jest najczęściej potencjalny zysk netto plus koszty stałe).[41]

## 4.4. EKSPOZYCJA A KOSZTY OSUWISK W KARPATACH

Osuwiska to nagłe ruchy masowe ziemi, które występują zazwyczaj na terenach, gdzie warstwy skał przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych zalegają naprzemiennie. Mogą być one spowodowane przez zjawiska naturalne, np. intensywne opady, powodzie czy susze, ale również przez nieprzemyślaną działalność człowieka. Osuwiska są bardzo niebezpieczne dla nieruchomości (budynków mieszkalnych i gospodarczych), a także infrastruktury (dróg, linii kolejowych, sieci wodno-kanalizacyjnej czy energetycznej). W tym drugim przypadku osuwiska mogą powodować dalsze pośrednie straty ekonomiczne.

Aż 95% zdiagnozowanych w Polsce osuwisk i terenów zagrożonych osuwiskami występuje na terenie Karpat Zewnętrznych (Pogórze, Beskidy oraz Bieszczady). Powódź z 2010 r. ukazała skalę tego problemu. Wówczas tylko na obszarze Małopolski wystąpiło ok. 1300 osuwisk. Obecnie szacuje się, że liczba osuwisk w Karpatach może zawierać się w przedziale **50-60 tys.**[42]

## SYMULACJA

Podczas powodzi w 2010 r. w jednym z powiatów województwa małopolskiego osuwiska spowodowały następujące zniszczenia:

**Gdyby w 2018 r. osuwiska wystąpiły na tym samym obszarze co w 2010 r., koszt strat wyniósłby 32 mln zł. To o 6,1 mln zł – czyli ok. 24% więcej** – tyle co 1/3 rocznego budżetu powiatu myślenickiego.[43]

**Na oszacowany wzrost kosztów wpływa przede wszystkim:**

Należy pamiętać, że w przypadku osuwisk jedynym możliwym zabezpieczeniem jest niebudowanie na terenach zagrożonych (zabezpieczanie osuwisk to najczęściej ogromne koszty). Szczególnie istotne jest to, aby wszelkie prace budowlane na terenach zagrożonych były poprzedzone badaniami geologiczno-inżynierskimi, które jednoznacznie określą, czy dany teren nadaje się pod zabudowę. Tereny zabudowane, na których występują osuwiska, powinny być poddane szczegółowej kontroli pod względem odwodnienia oraz wykonywania nasypów i wkopów. Aby ograniczyć powstawanie kolejnych osuwisk, w planach zagospodarowania przestrzennego powinno się uwzględnić zaprzestanie nadmiernego wylesiania terenu.

## Podsumowując:

**Państwo**
zagrożenie w postaci osuwisk wymaga przede wszystkim działań państwa w sferze prewencji i lepszej identyfikacji tego ryzyka.

**Branża ubezpieczeniowa**
zapewnia ochronę majątku, a przez to również ogranicza koszty niezbędnej pomocy socjalnej i na odbudowę po stronie budżetu państwa i samorządów.

W Polsce informacje na temat zagrożeń osuwiskowych zbierane są poprzez **Projekt SOPO** (System Osłony Przeciwosuwiskowej).

*„Do zwiększenia ryzyka związanego z następstwem skutków ekstremalnych sytuacji pogodowych dodać trzeba ryzyko związane z odprowadzaniem wód opadowych do otwartych lub zamkniętych systemów kanalizacyjnych bez uwzględnienia systemów zatrzymania oraz retencjonowania wód opadowych w miejscu ich powstania. To może grozić lokalnymi podtopieniami, powodziami miejskimi, wezbraniami oraz nasileniem erozji w odbiornikach. Warto w tym zakresie zwiększać świadomość społeczną, informować o skutkach, ale też zachęcać do retencjonowania wody właścicieli działek. Od dnia wejścia w życie Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, nastąpiła zmiana definicji ścieków – wcześniej wody opadowe pochodzące z powierzchni utwardzonych i zanieczyszczonych (znaczna część powierzchni miast) były definiowane jako ścieki, co umożliwiało naliczanie taryf za ich odprowadzanie do systemów kanalizacji deszczowej w reżimie ustawy o zbiorowym dostarczaniu wody i odprowadzeniu ścieków.*
*W nowym, obecnie funkcjonującym systemie prawnym, wody opadowe znajdują się poza kategorią ścieków, co powoduje brak możliwości taryfowania usług ich odprowadzania do systemu kanalizacji deszczowej, a tym samym stanowi barierę w samofinansowaniu się systemów kanalizacji deszczowej w polskich miastach. Nawet najbardziej wydolne systemy kanalizacji deszczowej z wbudowaną retencją oraz powszechne stosowanie retencji przez mieszkańców nie zapobiegnie jednak podtopieniom i wylewom z kanalizacji deszczowej w przypadku wystąpienia zjawisk skrajnie ekstremalnych. Szczególnie w takich ekstremalnych sytuacjach zasadne jest wprowadzenie systemu ubezpieczeń, które pozwoliłyby pokryć straty wynikające z zalań i podtopień. Interesującym podejściem może być podział odpowiedzialności pomiędzy dostarczyciela usługi odprowadzenia wód deszczowych (jednostka samorządu terytorialnego, miasto lub działające w jego imieniu przedsiębiorstwo komunalne) oraz ubezpieczyciela w taki sposób, że do pewnej wielkości zarejestrowanego natężenia deszczu odpowiedzialność za straty ponosiłby dostawca usług, zaś powyżej tej wielkości, gdy budowa wydajnego systemu kanalizacji deszczowej jest już nieefektywna kosztowo, odpowiedzialność leżałaby po stronie ubezpieczyciela.”*

***Piotr Czarnocki***
*Ministerstwo Środowiska*
*Naczelnik w Departamencie Zrównoważonego Rozwoju i Współpracy Międzynarodowej*

# ROZDZIAŁ V
# REKOMENDACJE

**Polska coraz częściej będzie narażona na negatywne efekty zmian klimatu i ekspozycji na ryzyko. Wykonane w raporcie symulacje dowodzą, że na skutek rozwoju gospodarczego zjawiska pogodowe będą powodować coraz większe straty, nawet jeśli ich siła pozostanie taka sama.**

Jedyną skuteczną bronią przed tego typu zjawiskami jest spójna strategia zarządzania ryzykiem katastrof, uwzględniająca rolę administracji centralnej, samorządów i sektora prywatnego. Opracowanie takiej strategii musi odbywać się w oparciu o następujące założenia:

**Powstrzymanie dalszego wzrostu ekspozycji,** tj. wzrostu liczby mieszkańców i wartości majątku narażonego na kataklizmy, zwłaszcza na terenach zalewowych i osuwiskowych. Po stronie państwa istnieje potrzeba ograniczenia doraźnych działań ex post i zwiększenia nacisku na wypracowanie długoterminowych, efektywnych pod względem kosztów i korzyści rozwiązań, we współpracy z branżą ubezpieczeniową.

**Lokalne plany zarządzania ryzykiem powinny być tworzone we współpracy z mieszkańcami, sektorem przedsiębiorstw i organizacjami pozarządowymi,** zgodnie z zaleceniami porozumienia Sendai Framework. Większe zaangażowanie interesariuszy wspomoże proces przejścia od dominującej w Polsce polityki odbudowy do polityki prewencji oraz odbudowy z wykorzystaniem technologii, które ograniczają skutki ryzyka.

**Ustawodawca powinien przeanalizować obecne przepisy oraz inne czynniki społeczne i ekonomiczne, które wpływają na jakość oraz zasięg obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego.** Powinien on zapewnić odpowiednie finansowanie takich działań. Konieczna jest też analiza, czy czynniki te wpływają na skłonność do podejmowania działań prewencyjnych i adaptacyjnych na poziomie samorządów. Dodatkowo analizy wymaga obowiązujące prawo budowlane, tzw. specustawa w obszarze inwestycji infrastrukturalnych, i efektywność działania nadzoru budowlanego.

**Potrzebny jest wzrost nakładów na działania informacyjne i edukacyjne** zwiększające świadomość społeczną zarówno w obszarze zagrożeń związanych z wystąpieniem katastrof naturalnych, jak i możliwymi działaniami na rzecz redukcji ryzyka. Warto przeanalizować w tej kwestii obecną rolę szkół, jak również pracodawców w związku z wymogami BHP.

**Istnieje potrzeba wypracowania systematycznego i jednorodnego podejścia do gromadzenia danych statystycznych,** pozwalających mierzyć ekspozycję, wrażliwość oraz podatność na zjawiska naturalne w wymiarze społecznym, ekonomicznym i strukturalnym. Tego typu dane (przynajmniej dla poziomu gmin) mogą być gromadzone i regularnie udostępniane przez GUS w ramach istniejącego Banku Danych Lokalnych. Obecnie dostępna w Polsce infrastruktura pomiarowa, a także ograniczona gęstość jej rozmieszczenia powoduje, że pewne zjawiska mogą nie zostać uchwycone. W przypadku pomiaru prędkości wiatru brak lokalnych informacji z urządzeń rejestrujących może uniemożliwić odpowiednią ocenę szkód dokonywaną przez zakłady ubezpieczeniowe.

**Organy państwowe powinny obowiązkowo publikować cykliczne oraz specjalne (ad hoc) raporty, zawierające ostateczne oszacowania strat spowodowanych przez katastrofy naturalne** wraz z dokładnym określeniem obszaru geograficznego. W przypadku większych katastrof koniecznie jest określenie w raporcie dokładnego przebiegu wydarzeń na podstawie raportów służb, poszkodowanych i innych podmiotów (np. rejestrujących dane zjawisko). Estymacje strat w majątku oraz kosztów przerwania ciągłości działalności instytucji państwowych oraz podmiotów prywatnych powinny być dokonywane za pomocą jednolitej metodyki opublikowanej w rozporządzeniu Prezesa Rady Ministrów lub właściwego ministra. Taka zmiana pozwoli poprawić planowanie działań prewencyjnych i ograniczenie przyszłych strat w przypadku powtórnego wystąpienia danego zjawiska. Dane te mogą stanowić narzędzie dla lokalnych jednostek administracyjnych jako element dywersyfikacji finansowej strategii ograniczających ryzyko na poziomie centralnym.

**Potrzebna jest większa integracja działań oraz usprawniony obieg informacji pomiędzy instytucjami rządowymi,** podmiotami prywatnymi oraz środowiskiem naukowym. Obecne podejście, tzw. silosowe, ogranicza możliwość skutecznej redukcji ryzyka oraz likwidacji skutków kataklizmów. W celu ograniczenia strat z powodu katastrof naturalnych w długim terminie niezbędne jest dokładniejsze określenie odpowiedzialności poszczególnych podmiotów na każdym z etapów w procesie zarządzania ryzykiem, zgodnie z zaleceniami porozumienia Sendai.

Pilnym i ważnym zadaniem jest **opracowanie planu postępowania z ryzykiem na poziomie kraju,** który będzie zawierał nie tylko diagnozę w obszarze ryzyka katastroficznego, ale również określi obecne zdolności administracyjno-organizacyjne, a także dostępne środki techniczne i finansowe. W ramach Krajowego Planu Postępowania z Ryzykiem powinna zostać dokonana selekcja priorytetów w obszarze zarządzania ryzykiem wraz z określeniem kluczowych zadań i wskaźników osiągnięcia celów. Obecne plany operacyjne nie mają charakteru strategicznego i szybko ulegają dezaktualizacji.

*„Całościowe zarządzanie ryzykiem to nie tylko jego planowe ograniczanie i równoległe osiąganie gotowości do reakcji na wypadek wystąpienia zagrożenia. To również właściwe przygotowanie społeczeństwa do podejmowania działań chroniących je przed potencjalnym zagrożeniem. Rządowe Centrum Bezpieczeństwa rozpoczęło właśnie działania mające kompleksowo przygotować ludność na takie sytuacje. Elementami składowymi tego przygotowania jest system ostrzegania ALERT RCB, towarzyszący mu program edukacji dzieci oraz szereg poradników publikowanych w internecie. Zakłada się, że komunikat ostrzegawczy będzie rozsyłany tylko wówczas, gdy do przewidywanego wystąpienia zagrożenia pozostało co najmniej 6 godzin. Przygotowanie i rozesłanie komunikatu do kilkunastu milionów odbiorców wymaga ok. 4 godzin. Pozostały czas to działania samych zainteresowanych, którzy powinni wiedzieć, jak ocalić siebie, swoją rodzinę i ograniczyć straty w dobytku. Nawet jeśli wcześniej nie uczestniczyli w projektach edukacyjnych, to łatwo dostępne, krótkie i zrozumiałe poradniki powinny im wskazać, jakie zachowania są właściwe w danej sytuacji.”*

**Witold Skomra**
Doradca w Rządowym Centrum Bezpieczeństwa

# Aneks metodyczny

### Majątek

**Wartość kapitału ludzkiego** jest oszacowana jako suma prognozowanych zarobków dla osób w wieku 15-64 lata (przez cały okres ich aktywności zawodowej).[44] W efekcie wielkość kapitału ludzkiego zależy od możliwości, jakie gospodarka stwarza społeczeństwu, a także decyzji dotyczących edukacji i pracy. Szybki wzrost wartości kapitału ludzkiego po 1995 r. wynikał przede wszystkim z wysokiej dynamiki średniej płacy i wzrostu liczby osób z wyższym wykształceniem. Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w 1995 r. wynosiło w Polsce zaledwie 702,62 zł (nominalnie), a w 2014 roku było to już 3783,46 zł.[45] Upowszechniło się też w tym okresie zdobywanie wyższego wykształcenia – 43,5% mieszkańców Polski w wieku 25-34 lata ukończyło studia, podczas gdy wśród osób w wieku 55-64 lata jest to tylko 15,1%.[46]

Kapitał ludzki jest jednym z kluczowych czynników rozwoju – dlatego **zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych i osób z trwałym uszczerbkiem zdrowia wskutek zdarzeń ekstremalnych jest tak ważne.**

## Susza

### Metodyka symulacji

Wykorzystano model Input-Output oparty na tablicy przepływów międzygałęziowych dla 2010 r., opracowanej przez GUS (jest to ostatnia dostępna tablica, kolejna ma zostać opublikowana w 2019 r.). Impuls wejściowy do modelu przyjęto na podstawie szacunków Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na koniec września 2018 r. Zgodnie z nimi 3,6 mld zł wyniosły bezpośrednie straty z powodu suszy w 2018 r. Jest to wartość utraconej produkcji rolniczej wynikająca ze spadku zbiorów w całym kraju. Tej kwoty nie można jednak bezpośrednio przyrównywać do PKB, gdyż PKB jest sumą wartości dodanej we wszystkich branżach, powiększoną o podatki netto na dobra i usługi (głównie VAT i akcyzę).

Na potrzeby symulacji założono, że relacja wartości dodanej brutto do wartości produkcji globalnej w rolnictwie wyniosła 43% (zgodnie z ostatnią dostępną tablicą przepływów międzygałęziowych GUS z 2010 r.).

Obliczono mnożniki wynikające z popytu branży na dobra i usługi w innych branżach (mnożniki zakupowe, tzw. backward multipliers lub backward linkages). Obliczono efekt pośredni oraz indukowany.

## Powódź

Poniższe kroki pozwoliły oszacować koszt hipotetycznej powodzi w 2018 r. w podziale na województwa i rodzaje majątku, odtwarzając możliwie wiernie charakterystyki powodzi z 2010 r. Przede wszystkim pokazano wpływ wzrostu ekspozycji na potencjalne straty.

### Metodyka symulacji

- Wykorzystano współczynniki określające wartość w zł/m$^2$ majątku ulokowanego na obszarach według różnych rodzajów wykorzystania gospodarczego, zgodnie z rozporządzeniem z 2012 r., określającym stawki dla województw.[47]

- Wykonano prognozę wartości współczynników (zł/m$^2$) z rozporządzenia dla głównych rodzajów wykorzystania terenu: zabudowy mieszkaniowej, zabudowy przemysłowej, lasów, gruntów ornych i użytków zielonych. Prognoza została wykonana dla lat 2013-2018.

- Wartości współczynników prognozowano na poziomie województw na podstawie zmiennych i parametrów ekonomicznych i strukturalnych:
  - wartości środków trwałych brutto w sektorze przedsiębiorstw,
  - inwestycji w środki trwałe w sektorze prywatnym,
  - średniej stopy amortyzacji dla środków trwałych,
  - cen produkcji budowlano-montażowej,
  - wielkości pozyskiwanego drewna ze 100 ha lasu,
  - wysokości wynagrodzeń brutto w gospodarce narodowej,
  - wartości produkcji globalnej w rolnictwie,
  - wzrostu kosztów związanych z zamieszkaniem (część koszyka inflacyjnego),
  - powierzchni wykorzystanego terenu na cele mieszkaniowe, przemysłowe i inne.

- Powyższe zmienne pozwoliły prognozować licznik (zł) albo mianownik ($m^2$) współczynników do wyceny strat.

- Założono, że powódź w 2018 r. zaleje te same tereny co w 2010 r. na głębokość od 0,5-2 m. Zgodnie z rozporządzeniem dla takiej głębokości przyjęto współczynnik strat w majątku mieszkaniowym równy 35%, a w majątku firm równy 40%.

- Przyjęto założenie, że koszty bezpośrednie powodzi w 2010 r. wyniosły 12,8 mld zł. Rozkład kosztów między województwa oszacowano na podstawie raportu NIK oraz raportów IMiGW.[48]

- Na podstawie analizy Instytutu Geodezji i Kartografii wykorzystującej zdjęcia satelitarne przyjęto założenia dotyczące udziału (%) poszczególnych rodzajów obszarów (tereny przemysłowe, rolnicze, mieszkaniowe itp.).[49]

- Źródłem pozostałych danych był Bank Danych Lokalnych GUS.

# Blackout

### Metodyka symulacji

Do analizy wykorzystano Blackout Simulator 2.0, narzędzie dostępne na stronie www.blackout-simulator.com, które było współfinansowane przez Komisję Europejską.
Model pozwala szacować koszty na poziomie regionów NUTS 2 w UE, w podziale na wybrane branże zgodnie z klasyfikacją NACE. Model szacuje koszty blackoutu na podstawie danych ekonomicznych i strukturalnych dla danego regionu, daty awarii, godziny rozpoczęcia i czasu jej trwania.

# Osuwiska

Wykorzystano dane z inwentaryzacji strat poszkodowanego powiatu. Następnie na podstawie kosztów odbudowy i remontu infrastruktury w 2010 r. oszacowano straty zniszczenia. W celu wyliczenia strat wystąpienia tego samego wydarzenia w 2010 r. zastosowano współczynniki wzrostu ekspozycji na tym terenie spowodowanego zmianami cen nieruchomości oraz materiałów i usług budowlanych w okresie od 2010 r.

### Metodyka symulacji

Wykorzystano dane z inwentaryzacji strat poszkodowanego powiatu. Następnie na podstawie kosztów odbudowy i remontu infrastruktury w 2010 r. oszacowano straty zniszczenia. W celu wyliczenia strat wystąpienia tego samego wydarzenia w 2010 r. zastosowano współczynniki wzrostu ekspozycji na tym terenie spowodowanego zmianami cen nieruchomości oraz materiałów i usług budowlanych w okresie od 2010 r.

# Ekspozycja i wrażliwość społeczno-ekonomiczna w Polsce – zróżnicowanie przestrzenne

## Metodyka analizy

1. **Wskaźnik wrażliwości społecznej** skonstruowano z następujących zmiennych pochodzących z bazy danych lokalnych GUS:
    - bezrobotni powyżej roku w procencie ludności aktywnej zawodowo,
    - wynagrodzenia ogółem,
    - pielęgniarki na 10 tys. mieszkańców,
    - ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym,
    - współczynnik skolaryzacji brutto – szkoły podstawowe,
    - stosunek przestępstw stwierdzonych przez policję w zakończonych postępowaniach przygotowawczych do populacji podregionu.

2. **Uzasadnienie wyboru zmiennych**
    - Odsetek osób długotrwale bezrobotnych świadczyć może o problemach z bezrobociem strukturalnym podregionu, a co za tym idzie – gorszą sytuacją ekonomiczną części ludności. Dopełnieniem obrazu zamożności regionu jest średnie wynagrodzenie.
    - Istotna w ocenie wrażliwości regionu jest także ludność w wieku nieprodukcyjnym (czyli dzieci, młodzież oraz emeryci). Nie tylko ze względu na obciążenie ekonomiczne, jako że są oni utrzymywani przez resztę populacji, ale także konieczność szczególnej pomocy i opieki w przypadku katastrofy naturalnej.
    - Ponadto dodatkowo w analizie wykorzystano współczynnik skolaryzacji (wysokie wyedukowanie społeczeństwa przekłada się na jego lepszy dobrostan), liczbę przestępstw, oraz liczbę pielęgniarek na 10 tys. mieszkańców, co zapewnia lepszą pomoc medyczną w danym powiecie.
    - Należy zaznaczyć, że zmienne „wynagrodzenie ogółem", „liczba pielęgniarek na 10 tys. mieszkańców" oraz „współczynnik skolaryzacji" zostały w analizie odwrócone, tak by wyższe wartości oznaczały niższy współczynnik.

3. Do zbudowania **wskaźnika ekspozycji** ostatecznie użyto następujących zmiennych, takich jak:
    - liczba mieszkańców podregionu,
    - gęstość zaludnienia na 1 $km^2$,
    - budynki mieszkalne ogółem,
    - wartość brutto środków trwałych w przedsiębiorstwach,
    - powierzchnia istniejących dzikich wysypisk,
    - pojazdy samochodowe i ciągniki.

4. Powyższe zmienne znormalizowano, tak by zawierały się w przedziale <0,1>. W przypadku liczby pielęgniarek, wynagrodzenia oraz współczynnika skolaryzacji wykonano także ich odwrócenie (im wyższa wartość, tym współczynnik jest bliższy 0). Następnie zmienne dodano do siebie, zachowując identyczne wagi, tak by stworzyły wskaźnik ekspozycji oraz wrażliwości, który później ponownie znormalizowano.

# SPIS RYSUNKÓW I ŹRÓDEŁ

**Rysunki:**


RYS. 1. POWIERZCHNIA ZABUDOWANA NA DANYM OBSZARZE [KM$^2$] W LATACH 1990, 2000, 2014 ..... 7
RYS. 2. PROGNOZA LUDNOŚCI ŚWIATA I REGIONÓW DO 2100 ROKU (MLN OSÓB) ..... 7
RYS. 3. ODSETEK LUDNOŚCI MIESZKAJĄCEJ W MIASTACH (1950-2050) [%] ..... 8
RYS. 4. CZĘSTOTLIWOŚĆ I RODZAJE KATASTROF NATURALNYCH (1990-2017) ..... 10
RYS. 5. CZĘSTOTLIWOŚĆ I RODZAJE KATASTROF NATURALNYCH (1987-2017) ..... 11
RYS. 6. WZROST WARTOŚCI MAJĄTKU POLSKI W LATACH 1995-2018 [BLN ZŁ] ..... 12
RYS. 7. WZROST WARTOŚCI MAJĄTKU POLSKI PRZYPADAJĄCEGO NA 1 MIESZKAŃCA W LATACH 1995-2018 [TYS. ZŁ] ..... 13
RYS. 8. PROGNOZA MAJĄTKU POLSKI DO 2030 R. ..... 13
RYS. 9. 10 PODREGIONÓW O NAJWYŻSZYM ZBIORCZYM WSKAŹNIKU EKSPOZYCJI (1 OZNACZA MAKSYMALNĄ WARTOŚĆ WSKAŹNIKA) ..... 14
RYS. 10. 10 PODREGIONÓW O NAJWYŻSZYM ZBIORCZYM WSKAŹNIKU WRAŻLIWOŚCI SPOŁECZNO-EKONOMICZNEJ ..... 14
RYS. 11. ZBIORCZY WSPÓŁCZYNNIK WRAŻLIWOŚCI A LICZBA BUDYNKÓW MIESZKALNYCH OGÓŁEM W PODREGIONACH ..... 15
RYS. 12. ZADANIA UBEZPIECZYCIELI I PAŃSTWA W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM ..... 18
RYS. 13. RYZYKO POWODZI – ZNACZENIE DZIAŁAŃ PREWENCYJNYCH ..... 19
RYS. 14. OSZACOWANE STRATY Z POWODU SUSZY W 2018 R. WEDŁUG BRANŻ I ŹRÓDŁA [MLN ZŁ] ..... 29
RYS. 15. WYNIKI SYMULACJI – OBECNY KOSZT POWODZI O PARAMETRACH Z 2010 R. WEDŁUG WOJEWÓDZTW I RODZAJÓW MAJĄTKU [MLN ZŁ] ..... 34
RYS. 16. WYNIKI SYMULACJI – OBECNY KOSZT POWODZI O PARAMETRACH Z 2010 R. I KOSZT POWODZI Z 2018 R. WEDŁUG RODZAJÓW MAJĄTKU [MLD ZŁ] ..... 34
RYS. 17. SZACOWANY KOSZT PIERWSZEJ GODZINY HIPOTETYCZNEGO BLACKOUTU W POLSCE WEDŁUG BRANŻ ..... 38
RYS. 18. SZACOWANY KOSZT HIPOTETYCZNEGO BLACKOUTU WEDŁUG WOJEWÓDZTW I NAJWAŻNIEJSZYCH BRANŻ [MLN ZŁ] ..... 39

## Źródła


[1] Munich Re NatCatSERVICE, 2018
[2] Opracowanie Deloitte na podstawie danych z https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=82507
[3] ONZ, World Population Prospects. Key findings & advance tables, 2017 revision
[4] World Population Prospects 2017
[5] World Economic Forum, Inspiring Future Cities & Urban Services. Shaping the Future of Urban Development & Services Initiative, 2016
[6] World Urbanization Prospects 2018, Population of Urban and Rural Areas at Mid-Year (thousands) and Percentage Urban, 2018
[7] Field C. B. et al., Technical summary. in Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 70
[8] Carvalho, Vasco M. and Nirei, Makoto and Saito, Yukiko and Tahbaz-Salehi, Alireza, Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake, Columbia Business School Research Paper No. 17-5, 2016
[9] U.S. Global Change Research Program, Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Washington, 2017
[10] I. Kurowska i in., Globalne ocieplenie – przyczyny, skutki oraz zapobieganie zmianom klimatu, Budownictwo i inżynieria środowiska, 2015
[11] Ibidem
[12] Munich Re NatCatSERVICE, January 2018
[13] Ibidem
[14] CRED, Natural disasters 2017, 2018
[15] Munich Re NatCatSERVICE, January 2018
[16] I. Kurowska i in., Globalne ocieplenie – przyczyny, skutki oraz zapobieganie zmianom klimatu, Budownictwo i inżynieria środowiska, 2015
[17] Ibidem
[18] Ibidem
[19] G.-M. Lange, Q. Wodon, K. Carey, The Changing Wealth of Nations 2018. Building a Sustainable Future, World Bank, 2018
[20] A. Maciążek, Doświadczenia rynku polskiego w zakresie likwidacji szkód powodziowych. Budowanie systemu ubezpieczeń katastroficznych w Polsce, PIU, Warszawa, 12 października 2011 r.
[21] http://visdom.at/projects/hora-3
[22] Jak ubezpieczenia zmieniają Polskę i Polaków, Warszawa 2017, https://piu.org.pl/wp-content uploads/ 2017/12/171205_raport_wplywu_dlugi.pdf
[23] https://rcb.gov.pl/sms-z-ostrzezeniami-informacja-na-wage-bezpieczenstwa
[24] https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/artykul/lasy-panstwowe-nawalnice-straty,125,0,2355069.html
[25] Urząd Miasta Krakowa, Raport po powodzi z maja i czerwca 2010 r., Kraków 2010
[26] PIU, Jak ubezpieczenia zmieniają Polskę i Polaków, Warszawa 2017, https://piu.org.pl/wp-content/uploads/2017/12/171205_raport_wplywu_dlugi.pdf
[27] Na potrzeby symulacji założono, że relacja wartości dodanej brutto do wartości produkcji globalnej w rolnictwie wyniosła 43% (zgodnie z ostatnią dostępną tablicą przepływów międzygałęziowych GUS z 2010 r.).
[28] 3,6 mld zł wyniosły bezpośrednie straty z powodu suszy w 2018 r. w rolnictwie (według danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na koniec września 2018 r.). Jest to wartość utraconej produkcji rolniczej, wynikająca ze spadku zbiorów na obszarze całego kraju. Tej kwoty nie można jednak bezpośrednio przyrównywać do PKB, gdyż PKB jest sumą wartości dodanej we wszystkich branżach, powiększoną o podatki netto na dobra i usługi (głównie VAT i akcyzę).
[29] http://akmabrokers.com.pl/uploads/file/001jmp.pdf
[30] http://www.itp.edu.pl/nauka/konferencje/ko20101201/7_Przyczyny%20i%20skutki%20powodzi%202010.pdf
[31] Analiza Deloitte. Dokładna wartość strat według poszczególnych województw została przygotowana przez MSWiA, ale była to analiza wstępna, zgodnie z którą ogół strat w kraju wyniósł 10,2 mld zł.
Więcej: https://www.nik.gov.pl/plik/id,6180,vp,7927.pdf
[32] A. Maciążek, Doświadczenia rynku polskiego w zakresie likwidacji szkód powodziowych. Budowanie systemu ubezpieczeń katastroficznych w Polsce, PIU, Warszawa, 12 października 2011 r.
[33] http://www.igik.edu.pl/upload/File/wydawnictwa/gi_vol-2_no-1_2_kt-mb-sl_do_druku_min.pdf
[34] https://www.nik.gov.pl/plik/id,6180,vp,7927.pdf

[35] IMiGW, Monografia powodzi maj-czerwiec 2010. Dorzecze Wisły, 2011; IMiGW, Monografia powodzi 2010. Dorzecze Odry, 2011
[36] https://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/WU/Spec_powodz/05_szreder_wycinka_gajda.pdf
[37] http://akmabrokers.com.pl/uploads/file/001jmp.pdf
[38] http://www.gdansk.pl/budzet
[39] https://www.cire.pl/pokaz-pdf-%252Fpliki%252F2%252F68F0D1ED_Raportkoncowy-cz1.pdf
[40] https://serwis.allianz.pl/port2/Allianz/ekspert/business-interruption.html
[41] https://piu.org.pl/public/upload/ibrowser/43-52-r4.pdf
[42] https://www.mos.gov.pl/srodowisko/geologia/osuwiska/gdzie-wystepuja-osuwiska-w-polsce/
[43] https://bip.malopolska.pl/spmyslenice,a,1444805,kwartalna-informacja-o-wykonaniu-budzetu-powiatu-myslenickiego-za-i-kwartal-2018-r.html
[44] https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29001/9781464810466.pdf?sequence=4&isAllowed=y
[45] https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/przecietne-miesieczne-wynagrodzenie-w-gospodarce-narodowej-w-latach-1950-2017,2,1.html
[46] https://data.oecd.org/eduatt/population-with-tertiary-education.htm#indicator-chart
[47] http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20130000104/O/D20130104.pdf
[48] https://www.nik.gov.pl/plik/id,6180,vp,7927.pdf
[49] http://www.igik.edu.pl/upload/File/wydawnictwa/gi_vol-2_no-1_2_kt-mb-sl_do_druku_min.pdf

**Polska Izba Ubezpieczeń**
ul. Twarda 18, 00-105 Warszawa
www.piu.org.pl
office@piu.org.pl
tel.: + 48 22 42 05 105