



**Stanisław Wieteska**

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach  
Filia w Piotrkowie Trybunalskim  
Katedra Ekonomii  
s.wieteska@unipt.pl

**Małgorzata Jeziorska**

Uniwersytet Łódzki  
Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny  
Instytut Finansów  
malgorzata.jeziorska@uni.lodz.pl

## **OCENA RYZYKA EKSPLOATACJI MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH DLA POTRZEB ICH UBEZPIECZENIA OD WYBRANYCH ZDARZEŃ LOSOWYCH**

**Streszczenie:** Konieczność sięgania do odnawialnych źródeł energii staje się faktem bezspornym. Na szczególną uwagę zasługują małe elektrownie wodne nastawione na produkcję energii elektrycznej. Celem artykułu jest ogólna ocena ryzyka eksploatacji małych elektrowni wodnych dla celów ubezpieczenia. W artykule przedstawiono, na bazie pojęć podstawowych, stan energetyki wodnej. Opisano wybrane parametry ochrony ubezpieczeniowej, takie jak suma ubezpieczenia, składka, przedmiot i zakres.

**Słowa kluczowe:** małe elektrownie wodne, hydroenergetyka, ubezpieczenia majątkowe.

**JEL Classification:** G22.

### **Wprowadzenie**

Rosnące ceny energii elektrycznej oraz coraz większe zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego wymuszają konieczność poszukiwania tanich i czystych technologii produkcji. Dąży się do zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenie Polski. Rozwój energetyki opartej na odnawialnych źródłach ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Promowanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii pozwala na zwiększenie dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie warunków do rozwoju energetyki rozproszonej – zwykle niewielkich jednostek wytwórczych,

zlokalizowanych blisko odbiorcy, pozwalających na zmniejszenie strat przesyłowych. Jednym z głównych celów polityki energetycznej jest zwiększenie udziału odnawialnych źródeł w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych [Uchwała Rady Ministrów w sprawie polityki energetycznej..., 2009, s. 18-19].

Jednym z takich źródeł jest energia spadku wody oraz przepływów rzecznych pozyskiwana w małych elektrowniach wodnych (MEW). Pomimo już włożonego wysiłku ekonomicznego i organizacyjnego w dalszym ciągu istnieją możliwości rozbudowy sieci MEW w Polsce. Małe elektrownie wodne mogą nie tylko produkować energię elektryczną, ale również służyć do innych celów gospodarczych.

Cechą charakterystyczną każdego urządzenia technicznego jest jego podatność na różnorodne zagrożenia naturalne, pozaludzkie i te spowodowane działalnością człowieka. Rekompensata, choćby częściowa, strat poniesionych w czasie eksploatacji MEW jest możliwa poprzez objęcie ich odpowiednią ochroną ubezpieczeniową.

Celem artykułu jest przegląd pola ubezpieczeniowego oraz potencjału rozwoju ubezpieczeń dla rynku MEW. Autorzy skupili się przede wszystkim na zagrożeniach naturalnych i antropogenicznych. Artykuł napisano na podstawie załączonej literatury przedmiotu. Spełni on oczekiwania autorów, jeśli będzie wykorzystany w praktyce ubezpieczeniowej i przez podmioty zarządzające MEW.

## 1. Pojęcie i klasyfikacja MEW

W ostatnim czasie odchodzi się od budowy obiektów energetycznych wielkoskalowych na rzecz budowy energetyki rozproszonej. Nie dysponujemy uniwersalną definicją takiej formy. Mówić będziemy o rozmieszczeniu źródeł niezależnych, lecz zgodnie z ustaleniami planowania przestrzennego.

Artykuł 3 pkt 20 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne definiuje odnawialne źródła energii jako źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, aerotermalną, geotermalną, hydrotermalną fal prądów i płynów morskich, spadku (wody) rzek oraz energię pozyskaną z biomasy, biogazu pochodzącego ze składowisk odpadów, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania czy oczyszczania ścieków albo rozkładu składowych szczątków roślin i zwierzęcych.

Energetyka wodna opiera się na czerpaniu potencjału wód i przekształcaniu go w energię mechaniczną za pomocą turbin wodnych, a następnie na energię elektryczną dzięki hydrogeneratorom. Hydroenergetyka bazuje na wykorzystaniu wód o dużym natężeniu przepływów i różnicy poziomów. „Zasady działania MEW oparte są na mechanizmie turbiny wodnej, która przetwarza energię mechaniczną wody na pracę użyteczną w wirniku, co powoduje zmianę krętu wody i wytwarzanie momentu obrotowego” [Wojdalska, 2011, s. 58].

Małe elektrownie wodne należą do urządzeń hydroenergetycznych, tzn. urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystującą spadek śródlądowych wód powierzchniowych z wyłączeniem energii uzyskanej z pracy pompowej w elektrowniach szczytowo-pompowych lub elektrowniach wodnych z członem pompowym [Ustawa o odnawialnych źródłach energii, art. 2 pkt 12]. MEW mogą stanowić urządzenia małej instalacji lub mikroinstalacji.

Pod pojęciem „małej instalacji”, w myśl art. 2 pkt 18 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, rozumie się instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 40 kW i nie większej niż 200 kW, przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu większej niż 120 kW i nie większej niż 600 kW. Pod pojęciem „mikroinstalacji” rozumie się [Ustawa o odnawialnych źródłach energii, art. 2 pkt 19] instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 40 kW przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 120 kW.

W myśl Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) z dnia 23 października 2000 r. woda nie jest produktem handlowym, ale raczej dziedzicznym dobrem, które musi być chronione. Dyrektywa RDW nawiązuje do zrównoważonego rozwoju gospodarki wodnej.

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko małe elektrownie wodne zalicza się do kategorii tego typu. Polskie prawo nakazuje dokonania oceny oddziaływania MEW na środowisko.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, wprowadza następujący podział elektrowni wodnych na cztery klasy w zależności od mocy zainstalowanej:

- powyżej 150 MW I klasa,
- 50-150 MW II klasa,

- 5-50 MW                    III klasa,
- poniżej 5 MW            IV klasa.

Za MEW uznaje się jednostkę o mocy zainstalowanej do 5 MW. Przy mocy mniejszej niż 5 MW MEW zalicza się do klasy IV i III, gdy wskaźnikiem decydującym jest wysokość piętrzenia –  $H > 5$  m.

W literaturze znaleźć można następujący podział małych elektrowni wodnych ze względu na moc zainstalowaną:

- małe o mocy od 1 do 5 MW,
- minielektrownie o mocy od 301 kW do 1 MW,
- mikroelektrownie o mocy do 300 kW.

Małe elektrownie wodne mają wiele zalet. Należy do nich zaliczyć m.in.:

- brak emisji szkodliwych substancji do atmosfery,
- dywersyfikację dostaw energii,
- możliwość lokalizacji na terenie trudno dostępnym,
- redukcję kosztów transportu energii oraz strat energii przy jej przesyśle,
- współuczestniczenie w systemie zabezpieczenia przeciwpożarowego,
- konserwację brzegów rzek,
- zaopatrzenie rolnictwa w wodę,
- zwiększanie małej retencji wodnej,
- oczyszczanie rzek z nieczystości stałych,
- tworzenie nowych miejsc pracy, budowa nowych przepraw wodnych,
- ochronę ciekawych elementów krajobrazu i architektury.

Do negatywnych aspektów funkcjonowania MEW można zaliczyć:

- wysokie koszty budowy powodujące nieopłacalność bez dotacji zewnętrznych,
- długi okres zwrotu poniesionych nakładów,
- niską cenę sprzedaży wyprodukowanej energii elektrycznej,
- wpływ na równowagę biologiczną i ekosystem.

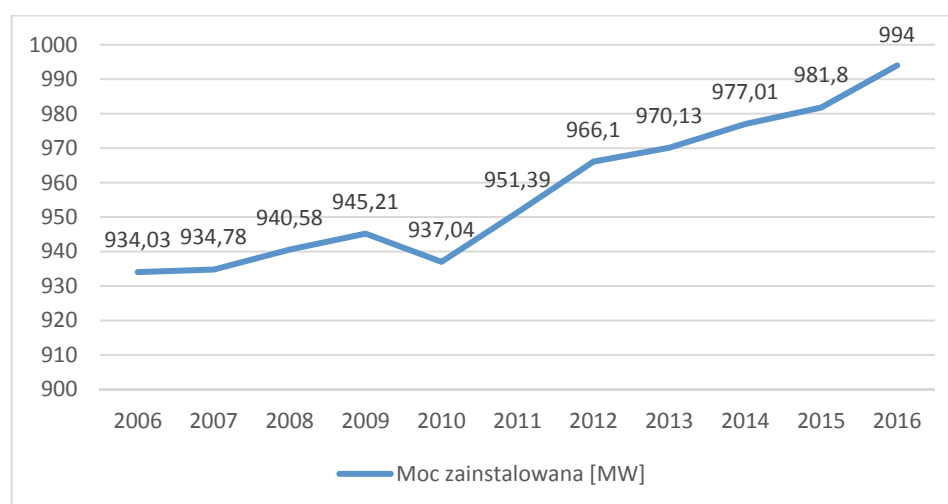
Energetyka wodna posiada wieloletnią historię [Wiatkowski, Ciesielczuk, Sitko, 2013, s. 90-92]. Warto wspomnieć, że na terenie Polski znajduje się wiele zabytkowych MEW, które eksploatowane były w przeszłości [Berowski, 2009, s. 2-4; Dolata, 2010, s. 27-29]. Przedstawiają one zmianę stanu myśli technicznej, a także postęp technologiczny w produkcji i eksploatacji.

Nowe technologie w MEW wykorzystują nawet niewielkie spadki wód [Drzewiecki, 2011a, s. 48-49]. Warto także zauważyć, że mała elektrownia

wodna może współpracować w układzie hybrydowym<sup>1</sup>, np. z fotowoltaiką czy kolektorami słonecznymi.

## 2. Potencjalne pole ubezpieczeniowe. Stan ilościowy MEW w Polsce

Pod pojęciem „pola ubezpieczeniowego” rozumie się maksymalną liczbę instalacji MEW możliwą do ubezpieczenia. Stan zasobów hydroenergetycznych Polski szacowany jest na 25 TWh/rok, z czego 13,7 TWh/rok to zasoby nadające się do technicznego wykorzystania. Produkcja roczna znormalizowana w elektrowniach wodnych to 2,37 TWh/rok. Ponad 80% potencjału technicznego pozostaje niewykorzystane [Malicka, 2017].

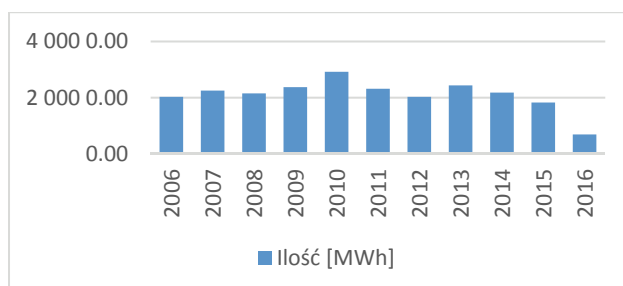


**Rys. 1.** Moc zainstalowana – instalacje odnawialnych źródeł energii (OZE) wykorzystujące hydroenergię

Źródło: [www 1].

<sup>1</sup> Pod pojęciem „układu hybrydowego” rozumie się jednostkę wytwórczą wytwarzającą energię elektryczną albo energię elektryczną i ciepło, w której w procesie wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła wykorzystywane są nośniki energii wytwarzane oddzielnie w odnawialnych źródłach energii, z możliwością wykorzystania paliwa pomocniczego, i w źródłach energii innych niż odnawialne źródło energii, pracujące na wspólny kolektor oraz zużywane wspólnie w tej jednostce wytwórczej do wytworzenia energii elektrycznej lub ciepła [Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw..., § 2 pkt 6].

Z danych zaprezentowanych na rys. 1 wynika wzrost mocy zainstalowanej elektrowni wodnych w ostatnich latach. Stan produkcji energii elektrycznej przez elektrownie wodne przedstawiono na rys. 2.



**Rys. 2.** Ilość energii elektrycznej wytworzonej z OZE wykorzystujących hydroenergie, potwierdzonej świadectwami pochodzenia

Źródło: [www 2].

Zgodnie z informacją URE, mając na uwadze ustawowe uregulowania dotyczące okresów wytwarzania, terminów składania wniosków o wydanie świadectwa pochodzenia (po zakończeniu okresu wytwarzania) oraz terminów ich przekazania do Prezesa URE, powyższe wielkości liczbowe ulegają zmianie (*in plus*). Sytuacja na rynku odnawialnych źródeł energii może zatem zostać oceniona na podstawie wydanych świadectw pochodzenia dopiero po opublikowaniu pełnych danych za dany rok kalendarzowy. Zaprezentowane dane dotyczą wyłącznie tej części wytworzonej energii elektrycznej, na którą zostały już wydane świadectwa pochodzenia [www 2].

Obserwowane fluktuacje ilości energii elektrycznej wyprodukowanej przez energetykę wodną wynikają m.in. z tego, że w poszczególnych latach w różny sposób kształtowały się warunki wodne wykorzystywane w procesie produkcji.

W tabeli 1 zaprezentowano liczbę małych elektrowni wodnych i ich moc zainstalowaną.

**Tabela 1.** Liczba małych elektrowni wodnych i moc zainstalowana według stanu na 30.09.2016 r.

Rodzaj	Liczba (szt.)	Moc (MW)
Elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW	579	44,811
Elektrownia wodna przepływowa do 1 MW	98	61,284
Elektrownia wodna przepływowa do 5 MW	63	151,769
Razem	740	257,864

Źródło: Malicka [2017].

Średni wiek maszyn w MEW wynosi ok. 40 lat. Zdecydowana większość posiadaczy MEW to mężczyźni w wieku 40-50 lat ze średnim oraz wyższym wykształceniem. W ich posiadaniu są elektrownie o średniej mocy 98 kW (najmniejsza 4 kW, a największa 1 MW) [Świtajski, 2003b]. Wiele osób ma kilka jednostek wytwórczych MEW o zróżnicowanych mocach. Około 85% właścicieli MEW ma zamiar dokonać modernizacji swoich jednostek wytwórczych.

Według Towarzystwa Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych (TRMEW), funkcjonuje w Polsce ok. 7,5 tys. obiektów hydrotechnicznych, które nie są wykorzystywane w celach energetycznych.

Aby wykorzystać ogromny potencjał energii tkwiący w polskich rzekach, konieczne są obiekty piętrzące. Wystarczy w tym celu wykorzystać stopnie wodne. Przeprowadzona przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej inwentaryzacja obiektów piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa wykazała, że jest ich ponad 14 tys., z czego wykorzystywanych w MEW jest 651, co stanowi ok. 4,5% [Malicka, 2013, s. 23-24]. Najwięcej obiektów piętrzących zlokalizowanych jest w województwach małopolskim (2204), mazowieckim (2436), śląskim (1397) oraz wielkopolskim (2337). Wiele MEW zlokalizowanych jest również w województwie warmińsko-mazurskim i opolskim [Świtajski, 2006, s. 18-19].

Wciąż pojawiają się nowe technologie dla MEW. Dotyczą one wykorzystania energii wodnej w rzekach o niskim spadku wody [Drzewiecki, 2011b, s. 16-18]. Poszukiwanie najbardziej efektywnych lokalizacji MEW odbywa się obecnie przy użyciu technologii GIS. Jako przykład można podać studium przypadku rzeki Raby [Twaróg, 2014, s. 42-44].

### **3. Potencjalne zagrożenia towarzyszące MEW**

Oprócz typowych ryzyk naturalnych, które zagrażać mogą prowadzeniu działalności MEW, takich jak: powódź, zalanie, huragan, deszcz nawalny czy działanie ciężaru śniegu, wyróżnić można szereg ryzyk charakterystycznych. W tej grupie należy wymienić: śryż, zatory lodowe, wysokie przepływy wody, zanieczyszczenia znajdujące się w rzekach. Śryż lodowy to kawałki lodu o nieregularnych kształtach zawieszony w wychłodzonej wodzie, najczęściej w rzekach [Niedźwiedź (red.), 2003, s. 326]. Nagromadzona duża ilość śryżu, natrafiając na przeszkodę, powodować może zator lodowy lub podniesienie poziomu wody i ogromną siłę nacisku.

W sezonie zimowym tworzą się na rzekach różne formy lodu, które mogą powodować utrudnienia w pracy MEW. Stąd niezwykle ważne jest rozpoznanie zjawisk lodowych. W wyniku powstawania obniżonych temperatur mogą powstawać zatopy lodowe, obmarzanie krat wlotowych (zjawiska dotyczące dynamiki lodu oraz termiki wody). Procesy te dość dobrze opisane zostały w literaturze przedmiotu [Kolarski, 2012, s. 31-38].

Nagłe zmiany temperatury w okresie zimowym utrudniają funkcjonowanie elektrowni, o czym świadczą badania, np. na rzekach Gwda i Drawa [Kornaś, Kubiak-Wójcicka, 2013, s. 32-35]. W przypadkach nadmiernych przepływów może zajść potrzeba wyłączenia z eksploatacji MEW, aby zapobiec jej awarii. Warto również wspomnieć o zagrożeniach pochodzących od małych zbiorników wodnych [Parylak, 2008, s. 247-258].

W przypadku MEW zlokalizowanych na terenach górskich występuje znaczna odległość między ujęciem wodnym a lokalizacją budynku. Połączenie realizowane jest za pośrednictwem rurociągu. W czasie mrozów dochodzi do obmarzania, co powoduje zmniejszenie średnicy i przepuszczania mniejszej ilości wody. Inną cechą MEW zlokalizowanych w górach jest niestałość przepływów w tamtejszych rzekach i potokach (nagle rwące potoki przy obfitych opadach) [Świtajski, 2003a, s. 32].

Należy także wskazać, że dużym zagrożeniem dla MEW mogą być pożary obiektów wywołane zarówno czynnikami zewnętrznymi, jak i wewnętrznymi. W wielu wypadkach MEW to konstrukcje zbudowane z łatwopalnych materiałów.

Zdarzają się także katastrofy MEW spowodowane błędami projektowymi, złym rozpoznaniem geologicznym, błędami wykonawstwa, rozmyciem korpusu, korozją, awarią urządzeń [Dolata, Puchowski, 2010, s. 18-19]. W szczególności zwraca się uwagę, że przyczynami katastrof MEW jest brak odporności na oddziaływanie spiętrzonej wody. Uszkodzeniu ulec może stacjonarny i przenośny sprzęt elektroniczny – aparatura kontrolno-pomiarowa, systemy alarmowe oraz wykorzystywane maszyny i urządzenia, takie jak turbiny wodne wraz z układem sterowania oraz przeniesienia napędu, generatory, silniki, układy pomiarowe, a także instalacje elektryczne. Zagrożeniem dla działalności MEW są również kradzieże składników majątku wchodzącego w skład elektrowni.

Wiadomym jest, że osoby pracujące w MEW narażone są na różnego rodzaju wypadki przy pracy [Wojciechowski, 2014, s. 18-19]. Występować mogą również zniszczenia w ekosystemie. Badania niemieckie wskazały na ok. 15,7% ryb poranionych przez turbiny w trakcie wędrówek [Schmalz, Thümer, 2013, s. 43-47].



#### 4. Warunki ubezpieczenia MEW

Warunkami ubezpieczenia MEW są m.in.:

- posiadanie koncesji, dokumentacji projektowej, technicznej obiektu,
- potwierdzenie własności aktem notarialnym lub inny zapis potwierdzający prawo do użytkowania,
- aktualne dokumenty potwierdzające stan techniczny budynku MEW, książka obiektu z wpisanymi kontrolami zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 5 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego wraz z obowiązującymi przeglądami technicznymi, protokołami,
- aktualne badania stanu technicznego urządzeń elektrycznych (ochrona przepięciowa, przeciwporażeniowa) oraz okresowe zgodnie z przepisami kontrole stanu technicznego generatora prądu.

Wskazane byłyby protokoły z przeglądów dokonanych przez dozór techniczny. Dodatkowo niezbędna jest dokumentacja o prowadzonej działalności gospodarczej (nr KRS, NIP, REGON).

Warunkiem ubezpieczenia MEW jest konieczność dokonywania corocznego przeglądu zwykłego i raz na cztery lata remontu średniego oraz co najwyżej 10-letni okres od remontu kapitalnego. Corocznie powinny być również przeprowadzane pomiary drgań w czasie eksploatacji [Przybysz, Zwoliński, 2014, s. 16-17].

Zgodnie z art. 61 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane obowiązek utrzymania należytego stanu technicznego spoczywa na właścicielu lub zarządcy obiektu budowlanego, który powinien dołożyć wszelkich starań, aby zapewnić bezpieczne jego funkcjonowanie.

W skład techniczny MEW wchodzi m.in. korpus budowlany, turbiny, turbozespoły, generatory, rozdzielnie, szafy sterujące, trafostacje. Urządzenia te powinny posiadać zidentyfikowane parametry techniczne wyszczególnione w umowie ubezpieczenia.

#### 5. Przedmiot i zakres ubezpieczenia

Program ubezpieczeniowy powinien zapewnić ochronę mienia MEW (budynki, budowle hydrotechniczne, wyposażenie, maszyny i urządzenia) od szkód polegających na utracie, uszkodzeniu lub zniszczeniu w następstwie zdarzeń losowych. W zakresie podstawowym należałoby pamiętać o zapewnieniu ochrony budynków, turbin, generatorów, stacji transformatorowych od zagrożeń natu-

ralnych takich jak zjawiska lodowe na ujęciach wodnych. Jako rozszerzenie można potraktować ubezpieczenie od szkód spowodowanych działalnością człowieka (np. błędy projektowe, realizacyjne i eksploatacyjne) oraz ubezpieczenia utraty zysków.

Na rynku dostępne są programy ubezpieczeń grupowych dedykowanych właścicielom małych elektrowni wodnych. Z naszych analiz wynika, że każda MEW jest budowlą o indywidualnym charakterze, lokalizacji, wartości ubezpieczeniowej. To z kolei wiąże się z potrzebą indywidualnej oceny ryzyka ubezpieczeniowego. Podkreślić należy, że każda MEW jest nieruchomością spełniającą warunki zawarte w ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami.

Z zakresu ochrony ubezpieczeniowej powinny być wyłączone m.in. odpowiedzialność za szkody spowodowane:

- nieprzestrzeganiem przepisów technicznych,
- rażącym zaniedbaniem w obsłudze technicznej,
- niestosowaniem się do ustaleń kontrolnych,
- nieprzeprowadzaniem okresowych remontów i napraw,
- aktami terroru (ekoterroryzmu) [Chocian, Gładkowska-Chocian, 2016, s. 236-238],
- przez osoby nieupoważnione do obsługi.

## 6. Suma ubezpieczenia

Podstawową informacją w ubezpieczeniach nieruchomości jest ich wartość ubezpieczeniowa oraz przyjęta suma ubezpieczenia. Suma ubezpieczenia stanowi górną granicę odpowiedzialności finansowej zakładu ubezpieczeń za szkody powstałe w okresie ochrony ubezpieczeniowej. Ważny jest sposób jej ustalenia. Powinna uwzględniać nie tylko koszty początkowe, ale i koszty napraw, remontów, modernizacji, a także procesy zużycia technicznego. Suma ubezpieczenia jest wielkością wyczerpywalną, tzn. suma kosztów napraw i rekompensat powstałych w okresie ochrony ubezpieczeniowej nie może wynosić więcej niż podana w dokumencie ubezpieczenia wartość. Suma ubezpieczenia jest podstawą do obliczenia składki za ubezpieczenie.

O koszcie budowy MEW decyduje np. dobór właściwej turbiny, jej prędkość obrotowa. Do najczęściej stosowanych zaliczyć możemy turbiny Kaplana, Peltona, Banki-Michella, turbiny śmigłowe (rurowe, studniowe) [Dobór turbiny..., 2002].

Z rozważań przeprowadzonych w poprzednich punktach widzimy, że o sumie ubezpieczenia będą decydowały nie tylko części składowe MEW (turbina, instalacja elektryczna), ale i warunki środowiskowe. Możemy tutaj postawić tezę, że każda z MEW ma tzw. indywidualny charakter produktu budowlanego. Ponieważ szkody powstałe w MEW mogą dotyczyć jej części składowych, wskazane jest, aby na polisie umieścić ich sumy ubezpieczenia (np. dla turbiny, generatora prądu elektrycznego i inne).

Warto zwrócić uwagę, że MEW wykonane przez inwestorów prywatnych są tańsze niż przez inwestorów publicznych [Świtajski, 2004, s. 30-31]. Również koszty modernizacji i remontu prywatnych MEW są niższe niż eksploatowanych przez podmioty publiczne.

## **7. Składka ubezpieczeniowa**

Z punktu widzenia zakładu ubezpieczeń ważnym elementem jest właściwe skalkulowanie składki ubezpieczeniowej. Składka jest ceną ochrony ubezpieczeniowej. Aby spełniona została zasada równoważności, tzn. aby suma zebranych składek pokryła wszystkie roszczenia odszkodowawcze, konieczne jest wszechstronne rozpoznanie ryzyka przyjmowanego do ubezpieczenia.

Warunkiem poprawnego obliczenia składki ubezpieczeniowej jest systematyczne gromadzenie danych statystycznych, obserwacja szkód w MEW, ich przyczyn, okoliczności i skutków. W przypadku braku danych własnych w procesie taryfikacji powinny być wykorzystywane wiedza oraz doświadczenie użytkowników MEW. Koniecznością jest śledzenie literatury przedmiotu, statystyki publicznej, a także ustaleń w aktach prawnych. Warto również wziąć pod uwagę opinie producentów urządzeń i wykonawców MEW, a także rzeczoznawców majątkowych.

## **Podsumowanie**

W wyniku wieloletnich prac nad bazą danych potencjalnych lokalizacji małych elektrowni wodnych w Polsce powstała Mapa RESTOR Hydro [www 3]. Znajduje się w niej ok. 8 tys. potencjalnych lokalizacji MEW. Baza zawiera dane o istniejących na rzekach obiektach piętrzących oraz lokalizacjach dawnych młynów wodnych, w których w miejsce pracujących niegdyś kół młyńskich można zainstalować współczesne turbiny [www 4]. Prognozy TRMEW wskazują, że przy stabilnym i sprzyjającym systemie wsparcia liczba małych

elektrowni wodnych mogłaby systematycznie rosnać. Do 2020 r. mogłoby przybyć nawet 129 MEW (o mocy do 1 MW) o łącznej mocy zainstalowanej 34 MW [www 5]. Wzrastałoby tym samym pole ubezpieczeniowe.

Z uwagi na różnorodność MEW słuszne byłoby przeprowadzenie audytu pozwalającego na zdefiniowanie występujących ryzyk i ich rzetelną ocenę. Właściwie dobrany, spersonalizowany program ubezpieczeniowy pozwoli zapewnić adekwatną do występujących ryzyk ochronę. Zapewniłby właściwą wycenę produktu przez zakład ubezpieczeń i dałby gwarancję właściwej ochrony ubezpieczonemu. Postulować należy włączanie do zakresu programów ubezpieczeń dla małych elektrowni wodnych również ochrony od takich zjawisk pogodowych, które nie powodują bezpośrednich uszkodzeń lub zniszczenia mienia, a skutkują unieruchomieniem MEW lub zmniejszeniem produkcji energii elektrycznej (np. długotrwała susza).

Ograniczone ramy artykułu nie pozwoliły na pełną analizę problemu. Podjęta problematyka powinna być przedmiotem dalszych badań i analiz.

## Literatura

- Berowski P. (2009), *Małe zabytkowe elektrownie wodne*, „Nowa Elektrotechnika”, nr 5, s. 2-4.
- Chocian G., Gładkowska-Chocian B. (2016), *Mechanizm blokowania inwestycji, czyli jak zatrzymać ekoterroryzm*, „Gospodarka Wodna”, nr 8, s. 236-238.
- Dobór turbiny w małej elektrowni wodnej* (2002), „Agroenergetyka”, nr 2, s. 31.
- Dolata B. (2010), *MEW-y mają moc*, „Agroenergetyka”, nr 2, s. 47.
- Dolata B., Puchowski K. (2010), *Katastrofy w małych elektrowniach wodnych*, „Agroenergetyka”, nr 3, s. 18-20.
- Drzewiecki M. (2011a), *Rozwój niskospadowej energetyki wodnej*, „Czysta Energia”, nr 11, s. 48-49.
- Drzewiecki M. (2011b), *Wykorzystanie niskich spadków rzek do produkcji energii – hydrozespół VLH*, materiały konferencyjne „Dziś i jutro energetyki wodnej w Polsce i w Unii Europejskiej”, Renexpo, 27 października, Warszawa.
- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Dz.U. UE L z dnia 22 grudnia 2000 r.
- Kolerski T. (2012), *Eksploracja elektrowni wodnych w okresie zimowym* [w:] Z. Kurałowicz (red.), *Techniczne aspekty ochrony środowiska: woda źródłem energii*, Politechnika Gdańska, Gdańsk, s. 31-38.
- Kornaś M., Kubiak-Wójcicka K. (2013), *Przebieg zjawisk lodowych na Gwdzie i Drawie w latach 1961-2010*, „Energetyka Wodna”, nr 4, s. 32-35.

- Malicka E. (2013), *Hydroenergetyczne wykorzystanie istniejących obiektów piętrzących wodę w Polsce*, „Energetyka Wodna”, nr 2, s. 23.
- Malicka E. (2017), *Wykorzystanie istniejących budowli piętrzących na cele hydroenergetyczne*, Kongres Morski, 9 czerwca, Szczecin.
- Niedźwiedz T., red. (2003), *Słownik meteorologiczny*, PTG, Warszawa.
- Parylak K. (2008), *Eksploatacyjne zagrożenia stateczności zapór małych zbiorników wodnych*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich”, nr 9, s. 247-258.
- Przybysz P., Zwoliński B. (2014), *Małe elektrownie wodne okiem ubezpieczyciela*, „Energetyka Wodna”, nr 3, s. 16-18.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. Dz.U. z 2012, poz. 1229.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 5 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego. Dz.U. z 2003, nr 120, poz. 1134.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. Dz.U. z 2007, nr 86, poz. 579.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Dz.U. z 2010, nr 213, poz. 1397 z późn. zm.
- Schmalz M., Thümer K. (2013), *Badania długoterminowe małej elektrowni wodnej Döbritschen*, „Energetyka Wodna”, nr 1, s. 43-47.
- Świtajski M. (2003a), *Energetyczny potencjał Karkowskich potoków*, „Agroenergetyka”, nr 2, s. 31-32.
- Świtajski M. (2003b), *Właściciela małej elektrowni portret własny*, „Agroenergetyka”, nr 1, s. 40.
- Świtajski M. (2004), *Niezdrowa konkurencja*, „Agroenergetyka”, nr 2, s. 30-31.
- Świtajski M. (2006), *Pozorne wsparcie*, „Agroenergetyka”, nr 3, s. 18-19.
- Twaróg B. (2014), *Analizy lokalizacyjne pod małe inwestycje hydroenergetyczne na przykładzie zlewni rzeki Raby*, „Energetyka Wodna”, nr 2, s. 42-44.
- Uchwała Rady Ministrów nr 202/2009 w sprawie polityki energetycznej Polski do 2030 r.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Dz.U. z 1994, nr 89, poz. 414 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne. Dz.U. z 1997, nr 54, poz. 348 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami. Dz.U. z 1997, nr 115, poz. 741 z późn. zm.

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Dz.U. z 2015, poz. 478 z późn. zm.

Wiatkowski M., Ciesielczuk T., Sitko D.J. (2013), *Energia wody* [w:] D. Sitko, K. Szwedziak, M. Wiatkowski (red.), *Odnawialne źródła energii w województwie opolskim – aspekt techniczny, ekonomiczny i przyrodniczy*, Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Łosiów, s. 90-92.

Wojciechowski J. (2014), *Bezpieczeństwo i higiena pracy w elektrowniach wodnych*, „Energetyka Wodna”, nr 2, s. 18-19.

Wojdalska A. (2011), *Nowy wymiar MEW w Polsce*, „Globenergia”, nr 6, s. 58-60.

[www 1] <https://www.ure.gov.pl/pl/rynki-energii/energia-elektryczna/odnawialne-zrodla-ener/potencjal-krajowy-oze/5753,Moc-zainstalowana-MW.html> (dostęp: 31.03.2017).

[www 2] <https://www.ure.gov.pl/pl/rynki-energii/energia-elektryczna/odnawialne-zrodla-ener/potencjal-krajowy-oze/5755,Ilosc-energii-elektrycznej-wytworzonej-z-OZE-w-latach-2005-2016-potwierdzonej-wy.html> (dostęp: 31.03.2017).

[www 3] <http://www.restor-hydro.eu/pl/> (dostęp: 31.03.2017).

[www 4] [http://trmew.pl/index.php?id=71&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=184&cHash=84827a2e8b8ae8ecd44cc653b30626c6](http://trmew.pl/index.php?id=71&tx_ttnews[tt_news]=184&cHash=84827a2e8b8ae8ecd44cc653b30626c6) (dostęp: 31.03.2017).

[www 5] <https://www.pb.pl/nowe-prawo-zasili-minielektrownie-866887> (dostęp: 31.03.2017).

#### **RISK ASSESSMENT OF THE SMALL HYDROPOWER PLANTS OPERATION FOR INSURANCE PURPOSES**

**Summary:** The need for obtaining renewable energy becomes a fact. Particular attention should be paid to small hydroelectric plants directed towards the electricity production. The purpose of this article is to assess the risk of small hydropower plants for insurance purposes. Basing on the fundamental concepts, state of hydropower plants was presented. Authors described selected insurance coverage parameters such as sum insured, premium, subject and scope of insurance protection.

**Keywords:** small hydropower plants, hydroelectric power, non-life insurance.