

*Jacek Potocki*

*Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*

*Zbigniew Piepiora*

*Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu*

## **Antropogeniczne uwarunkowania powodzi błyskawicznych na terenach górskich – przykład Maciejowej**

### **Wprowadzenie**

Według prawa wodnego powódź oznacza „czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, [...] powodujące zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej”<sup>1</sup>. Z kolei powódź błyskawiczną można, za EM-DAT, zdefiniować jako gwałtowną powódź śródlądową, która powstaje wskutek nawalnych opadów deszczu. Powódź błyskawiczna oznacza nagłe zalanie określonej powierzchni w krótkim czasie trwania<sup>2</sup>.

Do przyczyn powodzi błyskawicznych należą<sup>3</sup>:

- krótkotrwałe intensywne opady deszczu,
- nachylenie terenu warunkujące szybkość przepływu wody i zalanie gruntu,

---

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dz.U. 2001, nr 115, poz. 1229 z późn. zm., art. 9.

<sup>2</sup> *Emergency Events Database: The Office of Foreign Disaster Assistance/Centre of Research on the Epidemiology of Disasters (EM-DAT: OFDA/CRED)*, Université catholique de Louvain Bruksela, <http://www.emdat.be> [dostęp 30.06.2013].

<sup>3</sup> *Polska Przestrzeń. Raport o stanie zagospodarowania przestrzennego kraju*, Warszawa 2007, s. 18.

- obniżanie zdolności retencyjnej,
- niewłaściwe gospodarowanie wodami opadowymi na obszarach miejskich, w tym niewydolna kanalizacja, niesprawne przepusty drogowe, źle zwymiarowane mosty.

Powódź błyskawiczną z reguły rozpoczynają krótkotrwałe, nawalne opady deszczu, którym często towarzyszą wichury i burze z piorunami. Efektem opadów jest nagłe zalanie powierzchni terenu. Katastrofalne skutki powodzi błyskawicznej na obszarze aglomeracji miejskiej (powódź wewnętrzna) mogą być zintensyfikowane przez powódź zewnętrzną, wywołaną dopływem fali wezbraniowej z odcinka rzeki położonego powyżej miasta<sup>4</sup>.

Skutki powodzi błyskawicznych zależą od kilku czynników. Po pierwsze, większe nachylenie powoduje wyższy potencjał destrukcyjny wody. Po drugie, niewłaściwe gospodarowanie wodami opadowymi prowadzi do wzrostu natężenia odpływu wód opadowych, a w konsekwencji do podtopień. Po trzecie, obniżanie zdolności retencyjnej gleby powoduje, że woda nie może dostatecznie szybko wnikać w nią. Oprócz tego istotne znaczenie ma zmiana warunków odpływu przez intensywną zabudowę. Powoduje ona wzrost przepływu powodziowego, a tym samym i stanu wody w rzece–odbiorniku<sup>5</sup>.

Powodzie błyskawiczne charakteryzują się nagłym wystąpieniem w nieoczekiwanych miejscach. Opady nawalne, będące ich przyczyną, są trudne do prognozowania, mają bowiem związek z występowaniem burzowych chmur dających opad obfity, ale zwykle krótkotrwały, na stosunkowo ograniczonej powierzchni. Niemożliwe jest zatem wskazanie obszarów szczególnie zagrożonych powodzią błyskawiczną. Z kolei powódź błyskawiczna może wystąpić na terenach, gdzie wcześniej zjawisk takich nie odnotowano. Sytuacja taka wystąpiła 5.07.2012 r. w Maciejowej, osiedlu leżącym w granicach administracyjnych Jeleniej Góry. Skala zniszczeń spowodowanych przez wezbraną wodę zaskoczyła, mieszkańców, jak i władze lokalne. Szukając przyczyn tego, nienotowanego wcześniej na tym terenie kataklizmu, trzeba wskazać na historyczne uwarunkowania związane z zagospodarowaniem terenu.

## Miejsce zdarzenia

Maciejowa to dawna wieś włączona w 1976 r. do Jeleniej Góry. Osada powstała prawdopodobnie w drugiej połowie XIII w. (pierwsza wzmianka pochodzi z 1300 r.)<sup>6</sup>. Układ osadniczy jest typowy dla wsi o średniowiecznej genezie. Jest to łańcuchówka o długości około 3,5 km ciągnąca się wzdłuż Radomierki – potoku będącego prawym dopływem Bobru. Ten niewielki potok wraz z dopływami odwadnia południowe stoki Gór Kaczawskich. Powierzchnia zlewni Radomierki powyżej Maciejowej wynosi około 35 km<sup>2</sup>, z czego blisko 13 km<sup>2</sup> to tereny górskie, pozostała część obejmuje dno Kotliny Jeleniogórskiej u podnóża Gór Kaczawskich. Większość obszaru zlewni od

<sup>4</sup> *Program ochrony przed powodzią w dorzeczu górnej Wisły na obszarze województw śląskiego, małopolskiego, podkarpackiego i świętokrzyskiego*, red. E. Nachlik, Warszawa 2008, s. 11.

<sup>5</sup> Z. Piepiora, *Ekonomiczne aspekty lokalnej polityki przeciwdziałania skutkom katastrof naturalnych*, Kowary 2012, s. 41.

<sup>6</sup> *Słownik geografii turystycznej Sudetów*, t. 4: *Kotlina Jeleniogórska*, red. M. Staffa, Wrocław 1999.

dawna zajęta była pod użytkowanie rolnicze, co wiązało się z silnym jego wylesieniem. Z uwagi na relatywnie sprzyjający klimat południowych stoków Gór Kaczawskich użytki rolne sięgały tu miejscami aż do grzbietu położonego na wysokości od 520 do ponad 700 m n.p.m. Największe zwarte powierzchnie leśne zachowały się z kolei u podnóża gór, na dnie Kotliny Jeleniogórskiej, co związane było z panującymi tam warunkami hydrologicznymi. Niemal płaski obszar położony na wschód od Maciejowej, z uwagi na nieprzepuszczalny charakter podłoża, gromadził wodę spływającą z gór i pochodzącą z opadów, co spowodowało powstanie rozległych terenów podmokłych, które nie sprzyjały prowadzeniu gospodarki rolnej. W zlewni Radomierki powyżej Maciejowej aż do czasów nowożytnych pozostały więc mokradła i lasy. Mapy z XVIII w. i pierwszej połowy XIX w. ukazują dno kotliny między Maciejową, Radomierzem, Janowicami i Trzciniem jako obszar leśno-bagienny, którego użytkowanie rolnicze praktycznie ograniczało się do utrzymywania podmokłych łąk<sup>7</sup>. Nieprzepuszczalne podłoże i obfitość wody wykorzystano także, zakładając na tym terenie rybne stawy hodowlane (w późniejszym czasie wszystkie one zanikły, natomiast w krajobrazie do dziś wyraźnie widoczne są pozostałe po nich groble). Taki sposób użytkowania terenu sprzyjał zatrzymywaniu nadmiaru wody, która podlegała naturalnej retencji.

Istotną zmianą, która w XIX w. spowodowała poważne przekształcenia środowiska przyrodniczego, było wprowadzenie intensywnej gospodarki leśnej. Jednym z jej elementów były m.in. melioracje terenów leśnych, których reżim hydrologiczny wcześniej nie podlegał istotnym zmianom. Pocięcie lasów siecią rowów odwadniających ograniczyło ich zdolność do retencji wody. Dotyczyło to także lasów w Kotlinie Jeleniogórskiej. Ponadto na omawianym obszarze w XIX i XX w. coraz bardziej ograniczano zasięg terenów podmokłych, zamieniając je na łąki. Na mapie z lat 30. XX w.<sup>8</sup> na południe od linii łączącej Maciejową z Radomierzem oznaczono jeszcze rozległe tereny podmokłe opisane jako Rohlacher Heide (Trzcinięskie Mokradła). W późniejszym czasie zostały one niemal całkowicie osuszone.

Opisane zmiany, podyktowane intensyfikacją gospodarki rolnej i leśnej, przyczyniły się do ograniczenia zdolności retencyjnej środowiska, co spowodowało, że w razie wystąpienia nadmiaru wody wzrosło zagrożenie dla położonych poniżej terenów, w szczególności dla Maciejowej. Nie bez wpływu na stopień zagrożenia były zmiany, jakie zaszły z zagospodarowaniem doliny w obrębie samego osiedla. Następowo tu zagęszczanie zabudowy, także w obrębie terasy zalewowej. Kilukrotnie przebudowywano też drogę prowadzącą wzdłuż potoku (jest to główna droga dojazdowa do Jeleniej Góry od strony Wrocławia), stopniowo zwiększając jej szerokość i podnosząc powierzchnię w stosunku do pierwotnego poziomu gruntu o 1–1,5 m. W ten sposób zmniejszył się przekrój doliny, co wpłynęło na zwiększenie gwałtowności przepływu wody w czasie wezbrań.

<sup>7</sup> L.W. Regler, *Schlesier links der Oder ohne die Grafschaft Glatz*, Blatt 49, *Schmettausches Kartenwerk*, Blatt 195, *Urmeßtischblatt von Preußen*, Blatt 3010.

<sup>8</sup> *Meßtischblatt*. Blatt 5061(Kauffung), 1936, Blatt 5161 (Kupferberg), 1939.

## Przebieg powodzi

Pierwsza dekada lipca 2012 r. w Kotlinie Jeleniogórskiej charakteryzowała się zmienną pogodą z naprzemiennymi rozpozgodzeniami i krótkotrwałymi opadami deszczu. Ulewa, która wywołała powódź w Maciejowej, miała miejsce 5 lipca w godzinach popołudniowych. Według danych z obserwatorium w Jeleniej Górze (zlokalizowanego 3,5 km na zachód od Maciejowej) tego dnia między godz. 14 a 20 spadło 46 mm deszczu. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że było to zjawisko lokalne – na oddalonej o 19 km Śnieżce opadu w tym czasie nie zanotowano w ogóle, a suma dobową dla 5 lipca wyniosła tam jedynie 19,1 mm (w Jeleniej Górze 66,0 mm przy średniej miesięcznej lipca wynoszącej 107,4 mm)<sup>9</sup>.

Tak obfity i gwałtowny opad zaskoczył wszystkie służby. Włodzimierz Belta, naczelnik Wydziału Zarządzania Kryzysowego Urzędu Miasta w Jeleniej Górze, przyznał, że służby ratunkowe były w pewnym momencie bezsilne wobec intensywności opadu i gwałtowności przyboru wody. W działaniach ratowniczych koordynowanych przez Wydział Zarządzania Kryzysowego UM i Komendę Miejską Państwowej Straży Pożarnej w Jeleniej Górze brali udział m.in. ratownicy Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego, którzy łodzią ewakuowali mieszkańców<sup>10</sup> oraz dwa wozy bojowe Ochotniczej Straży Pożarnej przy ul. Wiejskiej w Jeleniej Górze, obsadzone w sumie przez 14 osób<sup>11</sup>.

## Aspekty ekonomiczne powodzi błyskawicznej w Maciejowej

Powódź z 5 lipca wywołała poważne straty. Łączne szkody oszacowano na 30,6 mln zł, ich zbiorcze zestawienie zawiera tabela 1.

Tabela 1. Zbiorcze zestawienie strat w infrastrukturze komunalnej miasta Jelenia Góra – Maciejowa

Rodzaj obiektu	Wartość w zł
Drogi asfaltowe	14 331 000,00
Drogi rolnicze i leśne	302 135,31
Mosty i kładki	11 770 000,00
Budynki komunalne	301 500,00
Sieć wodociągowa, studzienki i zawory	150 000,00
Sieć kanalizacyjna sanitarna i studnie	50 000,00
Sieć kanalizacyjna deszczowa i studnie	2 663 240,00

<sup>9</sup> Dane zaczerpnięte z serwera [www.ogimet.com](http://www.ogimet.com).

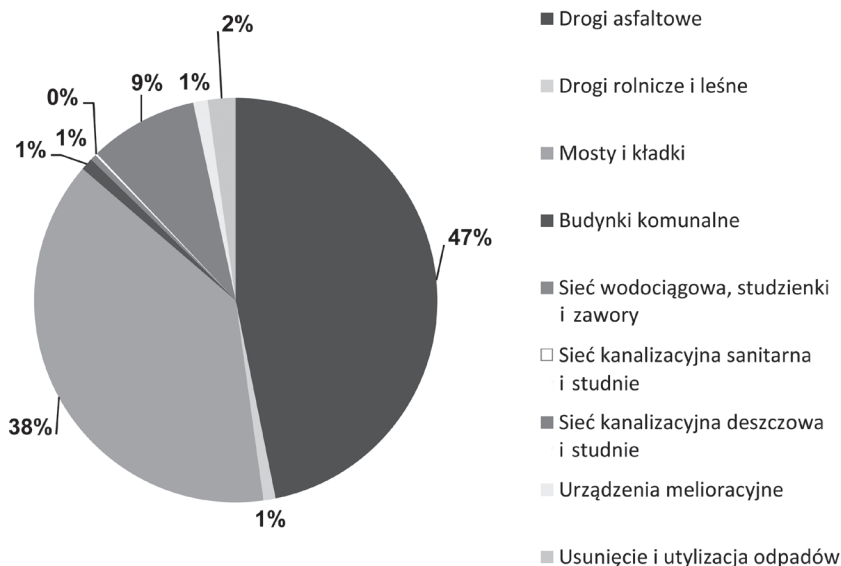
<sup>10</sup> Powódź w Maciejowej. Prognozy nadal groźne, <http://www.nj24.pl/node/21695> [dostęp 6.07.2012].

<sup>11</sup> T. Fillinger, A. Miszta, A. Jaros, *Karty manipulacyjne zdarzeń z 5–6.07.2013*, Jelenia Góra 2012.

Urządzenia melioracyjne	358 330,00
Usunięcie i utylizacja odpadów	680 000,00
Razem	30 606 205,31

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Jelenia Góra.

Udział procentowy poszczególnych kategorii w stratach w infrastrukturze komunalnej zilustrowano na ryc 1. Zwraca uwagę szczególnie duży udział dróg asfaltowych (47%) oraz mostów i kładek (38%). Łączny udział pozostałych rodzajów obiektów to tylko 14%. Trzeba jednak zauważyć, że zestawienie to obejmuje jedynie straty w infrastrukturze komunalnej, natomiast nie uwzględnia strat poniesionych przez właścicieli zalanych lub podtopionych budynków (zdecydowana większość budynków w Maciejowej to własność prywatna).



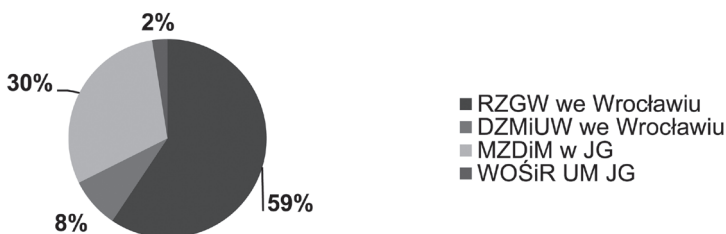
Ryc. 1. Straty w infrastrukturze komunalnej miasta Jelenia Góra–Maciejowa – udział procentowy. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Jelenia Góra.

Zbiorcze zestawienie wykonanych robót w 2012 r. w zakresie ochrony przeciwpowodziowej w Maciejowej uwidoczniiono w tabeli 2. Oddział Dolnośląskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych (DZMiW) w Lwówku Śląskim na zrealizowane prace przeznaczył 42,6 tys. zł. Miejski Zarząd Dróg i Mostów (MZDiM) w Jeleniej Górze (JG) wydatkował 154,2 tys. zł. Łącznie na usuwanie skutków powodzi błyskawicznej wydano nieco ponad pół miliona złotych.

Tabela 2. Zbiorcze zestawienie robót wykonanych w 2012 r. w zakresie ochrony przeciwpowodziowej w Maciejowej

Nazwa instytucji	Opis zadania	Termin rozpoczęcia / zakończenia prac	Nakłady finansowe w zł
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu	Odbudowa uszkodzonej zabudowy regulacyjnej na potoku Radomierka – usuwanie skutków wezbrania powodziowego z 5/6.07.2012 r.	24.10.2012 r.	306 503,15
Oddział Dolnośląskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lwówku Śląskim	ciek Bełkotka m. Jelenia Góra	28.08–15.10.2012 r.	23 726,21
Oddział Dolnośląskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lwówku Śląskim	Doraźne usuwanie szkód powodziowych	brak danych	18 818,00
Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jeleniej Górze	Odbudowa odcinka ul. Dziwiszowskiej	brak danych	74 733,26
Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jeleniej Górze	Remont mostu na ul. Witosa	brak danych	79 408,80
Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Jelenia Góra	Konserwacja urządzeń melioracji wodnych	18.10–07.11.2012 r.	12 839,00
Razem			516 028,42

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Jelenia Góra.



Ryc. 2. Udział procentowy w finansowaniu robót wykonanych w 2012 r. w zakresie ochrony przeciwpowodziowej w Maciejowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Urząd Miasta Jelenia Góra.

Udział procentowy w finansowaniu robót wykonanych w 2012 r. w zakresie ochrony przeciwpowodziowej w Maciejowej uwidocznił na ryc. 2. Największy wkład w likwidację skutków powodzi błyskawicznej miał Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW) we Wrocławiu – prawie 60%. Jedną trzecią nakładów prac

sfinansował Miejski Zarząd Dróg i Mostów. Łączny udział Oddziału Dolnośląskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lwówku Śląskim i Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Jelenia Góra wyniósł 10%.

Konfrontacja strat z nakładami poniesionymi na usuwanie skutków powodzi ukazuje, jak ograniczone są możliwości w tym zakresie. W ciągu roku po powodzi zniszczona infrastruktura jedynie doraźnie została naprawiona lub zastąpiona tymczasowymi konstrukcjami (część zniszczonych mostów i kładek). Trzeba też wspomnieć o wtórnych stratach spowodowanych powodzią. Zniszczenie mostu w Maciejowej w ciągu drogi krajowej nr 3 spowodowało konieczność skierowania ruchu (także samochodów ciężarowych i autobusów) na nieprzystosowane do tego drogi lokalne, co negatywnie odbiło się na ich stanie technicznym. Dopiero w sierpniu 2013 r. przystąpiono do odbudowy części zniszczonych mostów, część zniszczeń (mosty i kładki na bocznych drogach) pozostaje nieodbudowana.

## **Wnioski**

Wystąpienie powodzi błyskawicznych trudne jest do prognozowania. Choć są to zjawiska o lokalnej skali, to mogą wyrządzić poważne szkody. Doświadczenia z Maciejowej, którą powódź błyskawiczna nawiedziła w 2012 r., prowadzi do kilku istotnych wniosków.

1. Im większe jest zainwestowanie obszarów zagrożonych (a idzie ono w parze z poziomem rozwoju gospodarczego), tym poważniejsze i trudniejsze do naprawienia szkody wyrządza powódź. W Maciejowej zwraca uwagę wysoki udział uszkodzonych dróg asfaltowych (47% ogółu zniszczeń w infrastrukturze komunalnej).

2. Na gwałtowność powodzi niewątpliwie wpływ miały prace melioracyjne, które doprowadziły do niemal całkowitego osuszenia terenów podmokłych położonych powyżej Maciejowej. Dążąc do zwiększenia powierzchni terenów rolnych, zlikwidowano naturalny rezerwuuar zatrzymujący nadmiar wody. Działo się to jednak w innych warunkach społeczno-ekonomicznych. Obecnie znaczna część tych terenów jest nieużytkowana rolniczo.

3. Zwiększeniu bezpieczeństwa na wypadek powodzi sprzyjałaby restytucja istniejących dawniej terenów podmokłych na obszarach porzucanych przez rolnictwo. Pozwoliłyby one zatrzymywać nadmiar wody w miejscach, gdzie nie powodowałoby to zniszczeń, co przyczyniłoby się także do poprawy gospodarki wodnej i ogólnego stanu środowiska przyrodniczego.

## **Anthropogenic factors of flash floods in mountainous regions – the example of Maciejowa**

A flash flood may occur in areas where such phenomena have never been reported before. Such situation had taken place on the 5th of July 2012 in Maciejowa, a town situated within the administrative boundaries of Jelenia Gora (NUTS 5, LAU 2). The scale of the devastation caused by the overflowing water surprised the inhabitants and the local authorities. It has led to several important conclusions. The

greater the investment and economic development in the endangered areas is, the more expensive and difficult is the recovery after the flood. The violence of the floods has been undoubtedly influenced by the drainage (melioration) works, which led to the almost complete drying of the wetlands located above Maciejowa. Increased safety in case of a flood would be encouraged by the restoration of formerly existing wetlands in areas abandoned by the agriculture.

*Słowa kluczowe: powódź, powódź błyskawiczna, Maciejowa, góry, antropogeniczne przyczyny*

*Keywords: flood, flash flood, Maciejowa, Jelenia Góra, mountains, anthropogenic factors*