

# Problematyka podtapiania budynków wodami podziemnymi na przykładzie miasta Zielona Góra

Dr inż. Marek Dankowski, Instytut Budownictwa, Uniwersytet Zielonogórski

## 1. Wprowadzenie

Co jakiś czas media informują o powodziach nawiedzających różne kraje w różnych częściach świata. Powodzie te, nieraz o katastrofalnych skutkach, mają różną genezę, najczęściej natury przyrodniczej i mogą być efektem na przykład intensywnych opadów deszczu na jakimś obszarze, gwałtownym topnieniem śniegu czy zjawiska fal tsunami lub mogą być wywołane innym zdarzeniem. Są one spektakularnie widoczne i rejestrowane przez środki masowego przekazu.

Bywa jednak i tak, że nadmierne wystąpienie wody ma charakter skryty, dla potocznego obserwatora niewidoczny, ale jednocześnie niezwykle uciążliwy i destrukcyjny, zwłaszcza dla zabudowy miejskiej. W odróżnieniu od powodzi powierzchniowych, tzw. hydrologicznych, powodzie związane z oddziaływaniem spiętrzonych wód podziemnych, noszą nazwę powodzi hydrogeologicznych.

Na przykład w latach 1990–1993 w Zielonej Górze, w strefie Starego Miasta, zupełnie niespodziewanie podtopionych zostało około 50 budynków, między innymi w rejonie ulic Drzewnej, Kopernika, Masarskiej, Żeromskiego, Licealnej, Sowińskiego, Kupieckiej i al. Niepodległości. W wielu z tych budynków poziom wody w piwnicach osiągnął wysokość od 0,5 do nawet 1,0 m, licząc od posadzki, mimo że we wcześniejszych okresach piwnice te były suche.

Powodzie hydrogeologiczne nie występują wszędzie, ale gdy już się pojawiają, towarzyszą im duże straty materialne i ogromna uciążliwość dla ludzi bezpośrednio nimi dotkniętych. Stąd celem niniejszego tekstu jest zwrócenie uwagi na ich istotę i problemy techniczne dotyczące budynków w strefie ich oddziaływania.

## 2. Natura i przyczyny powodzi hydrogeologicznych

Zjawiskiem powodzi hydrogeologicznych zajmował się nieżyjący już dr inż. Ireneusz Wróbel, dlatego pozwolę sobie cytować w tym miejscu tezy jego autorstwa związane z tym tematem [1]. I tak, cyt. „Pod pojęciem powodzi hydrogeologicznych należy rozumieć zmianę stosunków hydrologicznych na tyle znaczącą, że uniemożliwiająca lub utrudniająca dotychczasową eksploatację obiektu budowlanego lub określonego obszaru zabudowy, wywołującą określone straty materialne.

Tego typu powodzie mają miejsce:

- na obszarach o skomplikowanej budowie geologicznej, a w szczególności w rejonach zaburzonych glacytektonicznie;
- na obszarach o przekształconej morfologii, gdzie często zniszczono przez zasypianie dawną sieć hydrograficzną;
- wtedy, gdy dla obszarów planowanych do zurbanizowania nie opracowano prognozy hydrologicznej i nie określono trendów zmian w stosunkach wodnych;
- wtedy, kiedy rozwiązania techniczne (konstrukcje budowli) nie uwzględniają faktu, że ich części podziemne mogą zamieniać się okresowo w budowle piętrzące dla spływających wód gruntowych”.

W przypadku miasta Zielona Góra występowanie powodzi hydrogeologicznych ma bardzo zróżnicowane przyczyny, które są wypadkową skomplikowanej budowy geologicznej podłoża i mało przewidywanej w przeszłości działalności człowieka. Przede wszystkim należy podkreślić, że obszar, na którym zlokalizowano Zieloną Górę, położony jest na utworach zaburzonych glacytektonicznie, czyli pofałdowanych przez oddziaływanie lądolodu. Osady te składają się z naprzemianlegle ułożonych warstw utworów spoiстых, iłowych, nieprzepuszczających wody oraz z warstw utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych stanowiących warstwy wodonośne. Warstwy wodonośne wypełniają strefy denne obniżen (synklin) w sfałdowanych utworach spoiстых i właśnie tam tworzą się warunki do magazynowania wody.

W granicach miasta Zielona Góra takie struktury wodonośne przebiegają na odległości kilku kilometrów, głównie z kierunku SW na NE. Jedną z takich struktur o nazwie zbiornik: „Srebrna Góra”, zlokalizowana jest na południe od obecnej al. Konstytucji 3 Maja, a jej miąższość osiąga wartość 80 m. W oparciu o zasoby wodne tego zbiornika, przez całe dziesięciolecie funkcjonowały takie zakłady przemysłowe, jak np. „Polska Wełna: i „Lubuska Wytwórnia Win”.

Inny zbiornik wód podziemnych znajduje się na północ i północny-wschód od al. Konstytucji 3 Maja i zajmuje obszar pod ulicami Drzewną, Kopernika, Masarską, Kupiecką, placem Matejki aż po ul. Wazów. Nosi on nazwę zbiornika „Wazów”.

Odległość w poziomie między obu wyżej wymienionymi zbiornikami wynosi około 200 m. Jak już wspomniano, duże zakłady przemysłowe zlokalizowane po południowej

stronie al. Konstytucji 3 Maja czerpały wodę do celów technologicznych poprzez ujęcia głębinowe w zbiorniku „Srebrna Góra”. Wskutek tego, w latach 70. XX wieku, poziom wód podziemnych w tym zbiorniku obniżył się do rzędnej 122,0 m n.p.m. czyli o około 14 m. W latach 80. natomiast, wskutek zmniejszenia produkcji przemysłowej i tym samym zapotrzebowania na wodę, poziom wód gruntowych w zbiorniku „Srebrna Góra” zaczął się powoli podnosić, osiągając w latach 90. XX wieku rzędną 141,0 m n.p.m., czyli aż o 19 m wyżej od stanu poprzedniego. W tym samym okresie w zbiorniku „Wazów” po północnej stronie al. Konstytucji 3 Maja poziom wód podziemnych ustabilizował się na rzędnej ok. 135 m n.p.m., czyli o około 6 m niżej.

Oba zbiorniki dzieli wypiętrzenie uformowane z utworów nieprzepuszczalnych (ilastych), nad którym zalega warstwa utworów piaszczystych przepuszczających wodę. W wyniku tej sytuacji zbiornik „Wazów” zasilany jest głównie przez wody spływające z wyżej położonego zbiornika „Srebrna Góra”, które przy wysokim poziomie w tym zbiorniku (wyłączenie poboru przez zakłady przemysłowe) zaczynają przelewać się przez wymienione wcześniej wypiętrzenie zbudowane z ilów i za pośrednictwem przykrywających je piaszczystych warstw wodonośnych przedostają się do niżej usytuowanego zbiornika „Wazów”. Woda w tym zbiorniku podnosi się, powodując zatapianie piwnic w budynkach zlokalizowanych w tej części miasta. Chociaż nie należy również nie doceniać wpływu opadów deszczowych.

Przykładowo, w okresie 1992–2002, przynajmniej kilkukrotnie okolice te nawiedziły, wprawdzie krótkotrwałe, lecz bardzo gwałtowne opady deszczu, podczas których potrafiło spaść do 45 mm wody w czasie kilkudziesięciu minut [2]. I właśnie w tym okresie opady te stanowiły jedną z przyczyn podtopień budynków, między innymi w okolicach ul. Drzewnej i Kopernika.

Należy tutaj wspomnieć o jeszcze jednym źródle powodzi hydrogeologicznych. Otóż miasto Zielona Góra zostało założone na północnych skłonach wzgórz morenowych zwanych Wałem Zielonogórskim, z kulminacją ok. 220 m n.p.m., w strefie fragmentu wyrównanej terasy fluwioglacjalnej. Sieć hydrograficzna w rejonie Wału Zielonogórskiego była niegdyś bardzo rozwinięta. Jeszcze dzisiaj z jego zalesionych skłonów południowych spływają liczne strumienie, zasilając zlewisko rzeki Ślaska Ochla. Również skłony północne obfitowały w liczne strumyki, które z biegiem czasu wprowadzone zostały do kanalizacji miejskiej. Jeszcze w latach 70. XX wieku strumień taki płynął ze wzgórz w okolicach ul. Władysława IV, przez tereny należące obecnie do Uniwersytetu Zielonogórskiego. Ale najważniejszym i najbardziej zasobnym w wodę był stosunkowo szybki potok o historycznej nazwie Złota Łączka. Jego źródła znajdowały się na poziomicy ok. 170 m n.p.m., po wschodniej stronie dzisiejszej ul. Kożuchowskiej, w jej górnych partiach. Potok Złota Łączka płynął w kierunku

północnym przez tereny, na których dzisiaj przebiegają ulice m.in. Drzewna, Kopernika, Masarska, Żeromskiego. W końcu XIX wieku jego wody wprowadzono do kanalizacji miejskiej, natomiast w poprzek koryta wytyczono przebieg ulic, w tym dzisiejszych Drzewnej, Kopernika czy Żeromskiego. Być może jednak, że z biegiem lat wody potoku znalazły sobie inną trasę podziemną i stąd obecnie w rejonie wymienionych ulic obserwuje się występowanie powodzi hydrogeologicznych. Spektakularne zjawisko obserwowano na początku XXI wieku podczas remontu i adaptacji na cele biurowe pawilonu handlowego zlokalizowanego przy ul. Św. Jadwigi. Po zdemontowaniu posadzki w piwnicach i podbudowy środkiem piwnic zaczęła płynąć wartka rzeka!

### 3. Przykłady podtopień budynków w wyniku powodzi hydrogeologicznych

Podtopienia budynków pojedynczych oraz zabudowy na większym obszarze rejestrowane były na terenie miasta Zielona Góra już od dziesięcioleci. Zjawiska te dotyczyły zarówno budynków z XIX wieku niewyposażonych w izolacje przeciwwodne poziome i pionowe, jak i obiektów współczesnych, które takie izolacje miały.

Na przykład w latach 1981/82 pojawiła się wolna woda w podziemiach Szkoły Podstawowej nr 15 przy ul. Lisiej. Gdy w roku 1958 przygotowywano teren pod budowę tej szkoły, zwierciadło wód gruntowych było ustabilizowane na poziomie 7 m p.p.t. Po dwudziestu latach niespodziewanie podniosło się do wysokości 1,1–1,3 m poniżej powierzchni terenu. Okazało się, że wymieniona szkoła znajduje się pośrodku synkliny zbudowanej z ilów trzeciorzędowych i wypełnionej czwartorzędowymi osadami piaszczysto-żwirowymi, stanowiąc zbiornik wód podziemnych.

We wstępie wspomniano już o katastrofalnym podtopieniu dużego obszaru Starego Miasta w latach 1990–1993. Podczas tej powodzi hydrogeologicznej, na zapleczu ul. Drzewnej w stronę al. Konstytucji 3 Maja, utworzył się staw, który wypełniony był wodą także w latach suchych, aż do 2002 roku. W latach 2000–2002 podtopione zostały piwnice w budynkach przy ul. Drzewnej od nr 2 do nr 10. W pewnym momencie poziom wody w piwnicach osiągnął wysokość 50 cm powyżej posadzki. W porównaniu z inną zabytkową zabudową w tym rejonie, budynki przy ul. Drzewnej były nowe, wybudowane w latach 1995–1996. Wyposażono je w system współczesnej hydroizolacji poziomej i pionowej. Budynek Drzewna 10 posadowiono na monolitycznej płycie żelbetowej podpartej palami żelbetowymi zanurzonymi w podłożu na głębokość 9 i 11 metrów. W roku 1994 ustalono zwierciadło wód gruntowych na rzędnej 136,80 m n.p.m. i na tym poziomie zaprojektowano i wykonano posadzki w południowej części piwnic. W 1996 roku poziom wód gruntowych obniżył się o przeszło 1 metr, ale już w roku 2001 osiągnął poziom

137,45 m n.p.m. (0,5 m powyżej poziomu posadzki), co doprowadziło do zalania piwnic wodą.

W 2004 roku podtopiony został budynek Izby Skarbowej w Zielonej Górze usytuowany na narożniku ul. Sikorskiego i Placu Poczтового.

W 2014 roku wykonano ekspertyzę w piwnicach budynku dawnego hotelu i kasyna przy ul. Kopernika 2. Piwnice we wschodniej części obiektu od dłuższego czasu były zalewane wodą. W pomieszczeniach tych znajdowały się wcześniej wykonane dwie studnie depresyjne, do których bezustannie spływała woda zanieczyszczona szlamem, za pośrednictwem specjalnych koryt wykutych w betonowej posadzce.

W 2018 roku podobną sytuację stwierdzono w wolno stojącym budynku przy ul. Ciesielskiej – narożnik z Drzewną. Niestety to nie jedyne przykłady. Podtapianym budynkiem jest również siedziba rektoratu Uniwersytetu Zielonogórskiego przy ul. Licealnej oraz szereg innych.

Problem podtapiania budynków występuje nie tylko w Zielonej Górze, chociaż tutaj przybiera rozmiary dramatyczne, ale także i w innych miastach. Przykładowo w roku 2018 w Nowej Soli wykonano ekspertyzę techniczną budynku administracyjno-usługowego przy ul. Muzealnej. Jest to teren w obrębie zabudowań nieczynnej już od 1998 roku Fabryki Nici „Odra”. W budynku tym zaobserwowano znaczne zawilgocenie posadzek i ścian w piwnicach. I tutaj jedną z naturalnych przyczyn zawilgocenia jest niewątpliwie fakt wdarcia się do obiektu wody w czasie tzw. powodzi stulecia w 1997 roku. Woda ta jednak została wypompowana i doprowadzono do przeschnięcia ścian. Natomiast przypuszcza się, że obecnie ogromny udział w dostępie wody do ścian budynku ma podniesienie się lustra wód gruntowych, prawdopodobnie o kilka metrów, po zaprzestaniu produkcji w Fabryce Nici. Fabryka ta wykorzystywała do procesów technologicznych ogromne ilości wody czerpanej z ujęć głębinowych zlokalizowanych w tej strefie. Z relacji ustnych użytkowników niektórych obiektów w tym rejonie wynika, że woda ostatnio pojawiła się nagle np. w miejscowych studniach, dołach i w piwnicach, a te ostatnie zarówno przed II wojną, jak i po niej były suche, mimo na ogół braku izolacji poziomej i pionowej.

#### 4. Problemy i niektóre rozwiązania techniczne w zwalczaniu skutków powodzi hydrogeologicznych

Podtopienia budynków w wyniku powodzi hydrogeologicznych generują ogromne szkody w substancji budowlanej piwnic i przyziemi. Usuwanie tych szkód jest procesem niezwykle trudnym i długotrwałym, a przez to generującym wysokie dodatkowe koszty. I nie raz efekt podjętych prac jest nie taki, jakiego oczekiwano. Woda pojawia się znowu i niekiedy nawet ze zdwojoną siłą. W niektórych

z analizowanych obiektów prac hydroizolacyjnych nie doprowadzono do końca z uwagi na zbyt wysokie koszty i piwnice nadal pozostają wyłączane z użytkowania. Wśród podstawowych inwestycji hamujących dopływ wody do budynków w strefie Starego Miasta w Zielonej Górze należy wymienić wykonanie w licznych piwnicach studni depresyjnych. Studnie te mają dno wykonane z materiału przepuszczającego wodę (np. żwir), a ich zadaniem jest utworzenie pod budynkiem leju depresyjnego, czyli lokalnej strefy, w której następuje wyraźne obniżenie zwierciadła wód podziemnych w stosunku do jego naturalnego poziomu w danym terenie.

W przytoczonych wcześniej budynkach takie studnie funkcjonują już od dawna. Na przykład w budynku Izby Skarbowej przy ul. Sikorskiego pracuje jedna studnia w pomieszczeniu kotłowni, także po jednej studni depresyjnej mają piwnice budynków przy ul. Drzewnej 10, Ciesielskiej 10 i w siedzibie Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków przy ul. Kopernika. W budynku dawnego hotelu i kasyna przy ul. Kopernika funkcjonują dwie studnie depresyjne, natomiast w obiekcie biurowo-usługowym przy ul. Św. Jadwigi – trzy takie instalacje. Każda ze studni wyposażona jest w pompę zatapialną pracującą bez przerwy i odprowadzającą wodę do kanalizacji. Czasami zdarzają się jednak nieprzewidziane sytuacje. W piwnicach budynku przy ul. Drzewnej początkowa głębokość wykonanej studni depresyjnej wynosiła 1 m. Wyposażono ją w jedną pompę zatapialną, która w pewnym momencie przestała działać. Poziom wody w studni zaczął podnosić się gwałtownie i w krótkim czasie woda zalała posadzkę. Napór wody w takich przypadkach może być bardzo duży. Dlatego też pogłębiono tam studnię do 2 m i założono dwie pompy nurnikowe, z których wyżej umiejscowiona miała pełnić funkcję awaryjną.

Niezbędne są również inne inwestycje. Na przykład wymiana posadzek wraz z podbudową i założeniem nowej izolacji albo pogrubienie istniejącej posadzki warstwą betonu o znacznej grubości, nieraz nawet 15 cm. Powierzchnie posadzek należy dodatkowo zabezpieczyć, wykonując warstwy nieprzepuszczalne ze specjalistycznych preparatów, z wysokim wyprowadzeniem na ściany zewnętrzne budynku. Często zalecano wykonanie wokół pomieszczeń piwnicznych tzw. drenażu wewnętrznego z rur perforowanych oraz z odprowadzeniem wód drenażowych do studni depresyjnej. Osobnych prac wymaga wykonanie przeciwwodnych izolacji poziomych i pionowych, tym bardziej, że wiele podtapianych budynków, np. w centrum Zielonej Góry, to obiekty z przełomu XIX i XX wieku, żadnej izolacji niemające.

Należy tutaj korzystać z najnowszych w tym zakresie osiągnięć nauki i techniki. Izolacje poziome najlepiej wykonywać, tworząc przepony nieprzepuszczające wody metodą iniekcji ciśnieniowej i nawiercając otwory nawet w 3 lub 4 rzędach. Izolacje pionowe najlepiej wykonywać od strony zewnętrznej budynku. A gdy nie ma, z różnych względów, takiej możliwości, można zastosować tzw. iniekcję kurtynową, czyli

założenie pionowej izolacji zewnętrznej, ale wierząc otwory od wewnątrz pomieszczeń, przez które podaje się preparaty inicjujące procesy hydrofobowe w gruncie stykającym się z zewnętrzną powierzchnią ściany.

Wewnątrz zawilgoconych pomieszczeń należy zadbać o likwidację wysoleń oraz zniszczyć siedliska często pojawiających się w takich sytuacjach kolonii grzybów pleśniowych i glonów. Wykończenie ścian to przede wszystkim tynki specjalistyczne, tzw. renowacyjne. W pomieszczeniach zawilgoconych celowe jest zaprojektowanie i wykonanie wydajnego systemu wentylacyjnego.

## 5. Podsumowanie

- Na zakończenie należy jeszcze raz podkreślić, że powodzie hydrogeologiczne, niewidoczne na zewnątrz, stanowią koszmarnie doświadczenie dla mieszkańców nawiedzonych przez nie budynków. Wyłączają pomieszczenia w przyziemiach i piwnicach z możliwości ich normalnego użytkowania. Przyczyniają się do niszczenia substancji budowlanej, w tym nie tylko materiałów wykończeniowych, ale również konstrukcyjnych.
- Przedsięwzięcia techniczne zmierzające do odcięcia budynków od dostępu wody do ich wnętrza oraz prace naprawcze są niezmiernie trudne, kosztowne i długotrwałe. Autorowi znane są przypadki, kiedy to remont podtopionych piwnic trwa już kilka lat.

- Na terenie miast zagrożonych wystąpieniem powodzi hydrogeologicznych, zwłaszcza zaś na obszarach o strukturach geologicznych zaburzonych glaciciektonicznie powinno się brać pod uwagę między innymi:

- kontynuację stałego monitorowania zwierciadła wód gruntowych np. metodami piezometrycznymi;
- nieprojektowanie różnego typu budowli na przecięciu się z naturalnymi ciekami wodnymi, tak aby nie stanowiły one tamy dla przepływającej wody;
- monitorowanie sposobu zagospodarowania zasobów wód podziemnych;
- być może, iż nowe budynki przewidziane do realizacji na takich terenach powinny być projektowane jako niepodpiwniczone lub wyposażone od początku w hydroizolacje ciężkie typu wannowego.

*Pracę tę dedykuję mojemu drogiemu i nieodżałowanemu Przyjacielowi, śp. dr. Ireneuszowi Wróbelowi, który przez wiele lat zajmował się poruszaną tutaj problematyką i w tej dziedzinie był prawdziwym autorytetem.*

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Wróbel J., Powodzie hydrogeologiczne w Zielonej Górze, I Międzynarodowa Konferencja Ochrona i rekultywacja terenów dorzecza Odry. Sytuacja po powodzi 1997 r., Zielona Góra, 1998
- [2] Dankowski M., Wróbel J., Aspekty techniczne związane z podtapianiem budynków w warunkach powodzi hydrogeologicznych, Ochrona przed korozją 10s/A/2003

## VIII REGIONALNY DZIEŃ INŻNIERA BUDOWNICTWA W CZĘSTOCHOWIE

17 września 2021 r. (piątek)

### Program uroczystości:

**godz. 11<sup>00</sup> – 13<sup>30</sup>**

- Uroczyste otwarcie i powitanie gości
- Wystąpienia gości
- Prezentacje techniczne inwestycji w regionie
- Rozstrzygnięcie Konkursu na najlepsze prace dyplomowe z obszarów budownictwa – edycja roku 2021
- Poczęstunek

**Wydział Budownictwa Politechniki Częstochowskiej  
Częstochowa, ul. Akademicka 3**

**godz. 13<sup>30</sup> – 16<sup>30</sup>**

Wyjazd techniczny ze zwiedzaniem obiektów technologicznych.

**Zbiórka pod Wydziałem Budownictwa Politechniki  
Częstochowskiej  
Częstochowa, ul. Akademicka 3**

**godz. 17<sup>00</sup> – 22<sup>00</sup>**

Inżynierskie spotkanie techniczno-integracyjne

- Poczęstunek
- Quiz wiedzy technicznej
- Prezentacje tematyczne i wystąpienia
- Koleżeńska wymiana doświadczeń

**Browar CZENSTOCHOVIA Częstochowa, ul. Korczaka 14**



### Organizatorzy:

- Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Częstochowie
- Śląska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Placówka Terenowa w Częstochowie
- Wydział Budownictwa Politechniki Częstochowskiej

### Warunki uczestnictwa

- Do udziału w uroczystościach zapraszamy wszystkich inżynierów i techników budownictwa.
- Odpłatność za uczestnictwo – 150,- zł/os.
- Wstęp bezpłatny dla czynnych członków ŚIOIB oraz członków PZITB O/Częstochowa.
- Zgłoszenia udziału należy dokonać drogą elektroniczną: na adres e-mail: ptczestochowa@slk.piib.org.pl lub telefonicznie pod nr tel. 34/324 07 48 w godzinach pracy Placówki Terenowej ŚIOIB w Częstochowie
- Zgłoszenia przyjmowane są do dnia 7 września 2021 r.
- Liczba miejsc ograniczona. Decyduje kolejność zgłoszeń.