

# Łamanie podziemnych wód. Rozmowa z dr inż. Lucyną Rajchel i dr. inż. Mariuszem Czopem

**Jak wygląda obecna sytuacja geologiczna polskich Karpat - czy można zauważyć jakieś charakterystyczne zmiany?**

**Lucyna Rajchel, Mariusz Czop:** Karpaty, największy obszar górski środkowej Europy, charakteryzują się zróżnicowaną budową geologiczną. Współczesny obraz, dziedzictwo epok geologicznych, jest wynikiem tektonicznych przemieszczeń i deformacji utworów, które w ciągu 200 milionów lat (jura, kreda i trzeciorzęd) były deponowane w basenie oceanu Tetydy, zajmującego obszar na południe od dzisiejszego pasma gór. W skali życia ludzkiego nie jesteśmy w stanie śledzić tych niezwykle powolnych procesów geologicznych.



Łomnica - źródło szczawy Na łące. Fot. Lucyna Rajchel

Główne zauważalne zmiany warunków geologicznych są związane z ruchami masowymi, które stanowią jedno z bardziej niekorzystnych zjawisk, silnie oddziałujących na stan zagospodarowania rejonu Karpat. W okresie kilku ostatnich lat, głównie w wyniku zwiększonych opadów atmosferycznych, zaczęto obserwować powszechną intensyfikację ruchów masowych, w tym również najbardziej szkodliwego ich typu - osuwisk. Doprowadzają one do zniszczenia infrastruktury powierzchniowej lub podpowierzchniowej (dróg, sieci kanalizacyjnych i wodociągowych) oraz budynków i budowli.

Osuwiska są zjawiskiem powszechnym na obszarach górskich, występowały również w przeszłości i pomimo stosowania środków technicznych dla potrzeb przeciwdziałania im, nie da się ich całkowicie wyeliminować. Główną przyczyną zachodzenia zjawisk osuwiskowych jest zazwyczaj osłabienie wytrzymałości skał podłoża w wyniku ich zawodnienia lub zwiększenia wilgotności. Taką genezę miała większość osuwisk, które wystąpiły w Karpatach po katastrofalnych opadach i powodzi w Polsce południowej w lipcu 1997 roku czy w maju i czerwcu 2010 r. W wyniku nawodnienia pokrywowych utworów zwietrzelinowych, zawierających duży udział minerałów ilastych, doszło do ich uplastycznienia i utraty stateczności zboczy górskich. Zjawiska osuwiskowe zachodziły szczególnie w strefach o niskiej gęstości zadrzewień, na obszarach wylesionych i w miejscach, gdzie stoki były podcięte przez rzeki, a w większości przypadków przez człowieka.

**Stosunkowo często mówi się o zagrożeniach flory i fauny Karpat oraz o niszczeniu krajobrazu gór. O wiele rzadziej wskazywane są zagrożenia dotyczące zasobów podziemnych...**

Tak niestety często się zdarza, bo flora i fauna są bardziej uchwytnie i namacalne. Łatwiej też zebrać dowody wskazujące na zagrożenie danej populacji, a co najważniejsze: odbiór społeczny tej wiedzy jest stosunkowo dobry. My, geolodzy, zauważamy, iż przyrodnicy chronią i walczą głównie o przyrodę żywną, a prawie nikt nie zauważa dramatycznych problemów przyrody nieożywionej.

W przypadku zagadnień związanych z ochroną środowiska wodnego największą barierą jest bardzo słabe społeczne zainteresowanie tymi kwestiami. Z doświadczenia wiemy, że większość ludzi jest

wstanie podać nazwę najbliższej rzeki lub źródła. Ludzie nie mają natomiast zupełnie żadnej wiedzy na temat wód podziemnych lub też opiera się ona na mistyczno-magicznym fundamencie, prezentowanym przez różdżkarzy.

Badania niekorzystnych zmian zachodzących w środowisku wód podziemnych są z kolei kosztowne i trudno nimi objąć wielkie obszary. Stąd często dowiadujemy się o niekorzystnych zjawiskach, gdy wystąpią już nieodwracalne zmiany lub dokona się degradacja jakościowa tych wód.

Problemem Małopolski jest powszechny brak uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej. W ciągu ostatnich 20 lat praktycznie większość siedlisk ludzkich została podłączona do wodociągów. Niestety w ślad za tymi inwestycjami nie szła budowa sieci kanalizacyjnej, a łatwiejszy dostęp do wody wielokrotnie zwiększył produkcję ścieków. Obecnie w wyniku zrzutu ścieków do gruntu i wód powierzchniowych obserwuje się powszechnie zły stan jakościowy wód w ciekach powierzchniowych oraz w obrębie płytkich wód podziemnych. Często doliny potoków na obszarach górskich są miejscami składowania różnego rodzaju odpadów i śmieci. Zły stan jakościowy płytko zalegających wód wymaga sięgania po głębsze wody lub też stosowania instalacji do oczyszczania wód.

Najdramatyczniej przedstawia się sytuacja w zakresie ochrony wód mineralnych - najważniejszego i najcenniejszego surowca mineralnego. Należy podkreślić, że wody mineralne występują w nielicznych miejscach, a kształtują się w warunkach skomplikowanych i wrażliwych na jakiegokolwiek zmiany. W przypadku wód typu szczaw, zawierających naturalny dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), ich występowanie ograniczone jest do stref, gdzie z głębi ziemi dopływa ten gaz. Takiej strefy, ukształtowanej w wyniku procesów naturalnych, nie można przenieść czy odtworzyć. Działania kompensacyjne, możliwe w przypadku większości szkód środowiskowych, w odniesieniu do wód mineralnych nie są realne. Nie jesteśmy w stanie przenieść źródeł czy ujęć wód mineralnych winne miejsca, aby zadowolić inwestorów, którzy bezwzględnie wymuszają lokalizację inwestycji w strefach zasobowych.

### **Jak postrzegają Państwo przypadek inwestycji zagrażającej wodom mineralnym Piwnicznej-Zdroju?**

To dramatyczny i skandaliczny przypadek, szczególnie, że mała grupa zwolenników inwestycji, z burmistrzem miasta i inwestorem na czele, na siłę, z uporem, łamiąc prawo, realizuje swój plan, niszcząc zasoby przyrody.

Realizacja tej inwestycji rozpoczęła się wycięciem drzew na stokach Kicarza. Wjeżdżając do Piwnicznej od strony Nowego Sącza, widoczna jest okaleczona Piwniczna - pod inwestycję wycięto zdrowe, piękne drzewa na Kicarzu, których nie zdążyliśmy ocalić. Ale mamy nadzieję, że dzięki zaangażowaniu Pracowni inwestycja ta zostanie skutecznie wstrzymana.

### **Co zagraża Piwniczance, jeśli zostanie zrealizowany pomysł budowy wyciągu na Kicarzu?**

Realizacja inwestycji „Kompleks Sportowo-Rekreacyjny Kiczarz” z całą pewnością będzie skutkować powstaniem niekorzystnych przeobrażeń środowiska naturalnego. Można je sprowadzić do dwóch podstawowych zagadnień: 1) zagrożenia degradacji jakościowej wód mineralnych „Piwniczanka” oraz 2) aktywizacji ruchów osuwiskowych na stokach góry Kiczarz.

Największym zagrożeniem dla wód mineralnych „Piwniczanka” jest planowane sztuczne naśnieżanie tras narciarskich, wchodzących w skład omawianego kompleksu narciarskiego. Wiedza na temat technologii produkcji sztucznego śniegu wymaga tu pewnego przybliżenia, gdyż proces ten zasadniczo różni się od naturalnych warunków tworzenia śniegu z wody w niskiej temperaturze. Produkcja sztucznego śniegu odbywa się z wykorzystaniem odpowiedniej infrastruktury, przy użyciu

tw. armatek śnieżnych (lub agregatów naśnieżających). Wymaga to doprowadzenia do wspomnianego urządzenia schłodzonej wody, która następnie jest rozpraszana w postaci aerozolu na wysokości około 10 m ponad powierzchnią terenu. Z racji krótkiej drogi opadania kropli na powierzchnię, w trakcie której powinna ona zamrznąć, formując śnieżny płatek, do produkcji śniegu tylko z wody wymagana jest temperatura poniżej  $-7^{\circ}\text{C}$ . Jeśli do wody dodane zostaną zarodki krystalizacji lodu (ang. *ice nucleates*), produkcja śniegu jest możliwa przy temperaturze do  $-3^{\circ}\text{C}$ . W charakterze zarodków stymulujących powstawanie lodu, powszechnie wykorzystywane są wysterylizowane bakterie z rodziny *Pseudomonas syringae*, które stanowią główny składnik opatentowanego specyfiku wspomagającego produkcję sztucznego śniegu, o nazwie „Snowmax®”.



Szczawnica, plac Dietla, architektura uzdrowskowa. Fot. Marcin Karetta

Pomimo sterylizacji, bakterie dodane do sztucznego śniegu są szkodliwe dla środowiska, w tym zagrażają większości roślin, uszkadzając ich korzenie. W wyniku ich wymierania i rozkładu powstają substancje o dużym potencjale toksycznym dla organizmów żywych. Zanieczyszczone wody z topnienia sztucznego śniegu będą powstawać bezpośrednio w strefie zasobowej wód „Piwniczanka” i w łatwy sposób mogą przenikać do podłoża, a następnie do ujęć wód mineralnych. Sytuacja taka wystąpi z całą pewnością, w związku z faktem bardzo bliskiej odległości naśnieżanej trasy w stosunku do studni ujęciowych (kilkadziesiąt metrów). Dopływ dużych ilości wód z topniejącego sztucznego śniegu z całą pewnością naruszy aktualny stan równowagi, co doprowadzi do istotnej zmiany składu chemicznego wody mineralnej i leczniczej „Piwniczanka” oraz do jej skażenia bakteriologicznego.

W kontekście zagrożeń osuwiskowych, należy zwrócić uwagę, że rejon Piwnicznej charakteryzuje się niekorzystnymi warunkami geologiczno-inżynierskimi. Wynikają one z powszechności występowania na powierzchni skał o małej wytrzymałości oraz z dużych nachyleń powierzchni i terenu. Największym problemem w zakresie użytkowania powierzchni w rejonie Piwnicznej są ruchy masowe w postaci osuwisk i spływan w obrębie stromo nachylonych stoków. Ujęcia wód mineralnych i Zakład Butelkowania Naturalnej Wody Mineralnej „Piwniczanka” znajdują się właśnie w obrębie jednego z większych osuwisk strukturalnych w otoczeniu Piwnicznej. Osuwisko to obejmuje bardzo duży obszar, mniej więcej od około 200 m przed szczytem góry Kiczar aż po koryto Popradu. Szerokość strefy osuwiskowej wynosi w jego początkowej najwyżej położonej strefie około 200–250 m, po czym rozszerza się ono do ok. 700 m przy samej rzece. W obrębie strefy osuwiskowej obserwuje się występowanie licznych nisz osuwiskowych o wysokości od 1 do 25 m. Można stwierdzić, że osuwisko to wykazuje oznaki ciągłej aktywności w postaci osuwania się jego fragmentów oraz spływania nawet całych zboczy. W obrębie tego osuwiska planuje się budowę poszczególnych elementów projektowanej inwestycji Kompleks Sportowo-Rekreacyjny „Kiczar”. Na przykład górną stację wyciągu zlokalizowano w pobliżu niszy osuwiskowej o wysokości dochodzącej do 25 m.

W warunkach ciągle aktywnego osuwiska na zachodnim zboczu góry Kiczar, planowane naśnieżanie projektowanej trasy narciarskiej z całą pewnością powodować będzie intensyfikację ruchów masowych. Duże ilości wody ze sztucznego śniegu będą nasączać naruszone już wcześniejszymi ruchami twory osuwiskowe. Możliwość osunięcia się całego zachodniego zbocza góry Kiczar aż do doliny Popradu, stwarza realne zagrożenie dla infrastruktury powierzchniowej, budynków oraz studni ujęciowych ZBNWM „Piwniczanka”. Zagrożenie to jest jeszcze silniejsze w związku z poprowadzeniem planowanej trasy narciarskiej w odległości zaledwie kilkudziesięciu metrów od studni ujmujących naturalne wody lecznicze. Sztuczne naśnieżanie zagrażać będzie również obiektom wchodzącym w skład Kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego „Kiczar”, gdyż wskutek utraty

stateczności już naruszonego zbocza mogą one ulegać nawet poważnym uszkodzeniom.

## **Co można powiedzieć o wpływie inwestycji narciarstwa zjazdowego na tkankę geologiczną gór?**

Głównym czynnikiem generującym zagrożenie osuwiskowe w przypadku tras narciarskich nie jest samo wylesienie stoków górskich, lecz przede wszystkim zmiana warunków wodnych obszaru, wynikająca ze sztucznego naśnieżania. Sztuczne naśnieżanie przyczynia się do zwiększenia ilości wody dostarczonej na powierzchnię średnio od 70 do 200% w stosunku do ilości pochodzącej z naturalnych opadów atmosferycznych. W ekstremalnych przypadkach ilość wody sztucznie doprowadzonej na stok narciarski jest 5-krotnie większa niż w warunkach naturalnych. Wody te, spływając po powierzchni terenu, silnie erodują „tkankę geologiczną”, dodatkowo niszczą roślinność. Aktywizacji ulegają ruchy osuwiskowe, gdyż jak wspomniano wcześniej, do podłoża przedostają się zwiększone ilości wód roztopowych.

## **Stoki górskie praktycznie we wszystkich polskich górach są bezceremonialnie przekształcane pod przyszłe trasy narciarskie. Jaki wpływ na podłoże mają takie inwestycje?**

Rozwój infrastruktury sportów zimowych jest naszym zdaniem bardzo potrzebny. Dzisiejszy człowiek cierpi najbardziej na brak czasu i dla ratowania zdrowia zaczął doceniać wszystkie formy rekreacji. Nowe trasy narciarskie powinny zatem powstawać, ale nigdy kosztem niszczenia cennych zasobów przyrody, zarówno ożywionej, jak i nieożywionej. A nasze doświadczenia z Doliny Popradu wskazują, iż planowane są inwestycje w miejscach prawnie chronionych i najbardziej do tego celu nieodpowiednich.



Szczawnica - zabytkowa obudowa zniszczonego źródła szczawy Szymon. Fot. Lucyna Rajchel

## **Czy tego rodzaju zagrożenia można odnieść do innych regionów w Polsce, w których znajdują się wody mineralne?**

Zajmujemy się głównie wodami mineralnymi Karpat i zapadliska przedkarpackiego i nie słyszeliśmy o takiej skali zagrożeń z innych regionów Polski. Proszę pamiętać, iż natura wodami mineralnymi i leczniczymi obdarowała hojnie tylko górskie obszary Polski – Karpaty i Sudety. Ogólna atrakcyjność obszarów górskich sprawia jednak, że z racji większego zainteresowania człowieka wody te są znacznie bardziej narażone na zniszczenie.

Aktualnie najbardziej zagrożone są wody mineralne typu szczaw, czyli takie, które zawierają w swoim składzie od 1g wolnego CO<sub>2</sub> w litrze. W Polsce występują one wyłącznie lokalnie w Karpatach i Sudetach. Te najcenniejsze z powodu różnorodnego składu chemicznego i proporcji poszczególnych jonów występują w rejonie Szczawy, Szczawnicy, Krościenka i w dolinie Popradu i dolinach jego prawobrzeżnych dopływów. Dolina Popradu to największe i najcenniejsze zagłębienie balneologiczne i największe w Polsce centrum rozlewnicze wód mineralnych.

W Szczawnicy-Zdroju, miejscowości posiadającej status uzdrowiska, gdzie jeszcze niedawno szczycono się zasobami dzikiej natury, prawdopodobnie bezpowrotnie zniszczono źródło Szymon. W wyniku prac inwestycyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie źródła Szymon (budowa stacji początkowej kolejki na Palenicę wraz z zapleczem socjalno-rozrywkowym i parkingiem oraz centrum hotelowo-kongresowe) utworzone zostały nowe drogi migracji gazowego CO<sub>2</sub>. W wyniku tego procesu nastąpił spadek mineralizacji i zanik CO<sub>2</sub> w wodzie ze źródła Szymon, które zamiast wody typu szczawy aktualnie wyprowadza wody zwykłe.

Kolejny przykład to budowa apartamentowca w Krynicy-Zdrój w strefie ochrony uzdrowiskowej „A”, czyli w miejscu, które jest najbardziej prawnie chronione i tego typu inwestycja jest zakazana. W wykonanym przez inwestora wkopie budowlanym do głębokości około 8 m, nastąpił wypływ wody mineralnej i CO<sub>2</sub>. Zaobserwowano spadek mineralizacji i zawartości CO<sub>2</sub> w wodzie „Jan”, unikalnej, jedynej szczawie, niezastąpionej w leczeniu chorób urologicznych. Jeśli w dalszym ciągu będzie spadać zawartość CO<sub>2</sub>, a jest to kluczowy składnik formowania się wód mineralnych typu szczaw, należy liczyć się z możliwością całkowitego zniszczenia wód ze źródła Jan.

Ale chyba najbardziej dramatycznym pomysłem, z którym walczymy już drugi rok, jest planowana budowa toru saneczkowo-bobslejowo-skeletonowego – dwukilometrowej betonowej rynny, posadowionej na tysiącu betonowych pali, z ogromnym zapleczem. W wyniku całkowitego braku wyobraźni inwestorów i decydentów inwestycja ta została rozplanowana na stokach Góry Parkowej, która jest parkiem uzdrowiskowym i urządzeniem uzdrowiskowym. Decydenci wyrazili zgodę na wyrąb około 5 ha lasu, ale przecież nie jest to zwykły las, lecz unikalny park, założony 200 lat temu. Porastają go rzadkie okazy drzew, pochodzące z całego świata, które zaaklimatyzowały się w warunkach karpaccich. Park uzdrowiskowy na Górze Parkowej założony został przy olbrzymim nakładzie sił i środków, gdzie sadzonki drzew sadzili ogrodnicy specjalnie sprowadzeni z zagranicy.

Oczywiście budowa toru najbardziej zagraża wodom typu szczaw, najcenniejszym wodom mineralnym, które prawnie uznano za lecznicze. Wszystkie źródła i ujęcia szczaw usytuowane są na stokach i u podnóża Góry Parkowej – która jest sercem uzdrowiska, a kiedyś nazywana była nawet „źródlaną” lub „świętą” górą. Przed Wojewódzkim Sądem Administracyjnym w Krakowie toczy się postępowanie dotyczące planu zagospodarowania przestrzennego dla Góry Parkowej, gdyż został on zatwierdzony z rażącym naruszeniem prawa.

### **Jak najlepiej można chronić źródła wód mineralnych?**



Fot. Jacek Rajchel



Fot. Sylwia Cudzich-Czop

Można je prawnie chronić obejmując ochroną jako pomniki przyrody nieożywionej, ale trudno w ten sposób traktować wszystkie źródła. Ta forma ochrony powinna być zarezerwowana dla szczególnie cennych źródeł, wyprowadzających wody uznane za lecznicze. W przypadku innych źródeł należy po prostu przestrzegać przepisów prawnych, ale musimy niestety przyznać, iż obecne przepisy nie chronią dostatecznie źródeł i ujęć wód mineralnych. Odpowiedzialność jest rozmyta na wiele instytucji i w związku z tym nikt za nic do końca nie jest odpowiedzialny – stąd te dramatyczne problemy w Dolinie Popradu. Nasze apele do organów nadzorujących wody mineralne nie doczekały się jakiegokolwiek reakcji, a wydaje nam się, że kwestie te mogą zostać uregulowane na zasadzie opracowania procedury postępowania czy zbioru zasad, tzw. dobrych praktyk.

Jak najlepiej chronić przyrodę powiedział nam Papież Jan Paweł II: Wydaje się, że to, co najbardziej zagraża stworzeniu i człowiekowi, to brak poszanowania dla praw natury. To prawo wyznacza pewien wewnętrzny porządek, który człowiek zastaje i który powinien zachować. Wszelkie działanie, które sprzeciwiają się temu porządkowi, nieuchronnie uderzą w samego człowieka...

Znając wartość wód mineralnych i leczniczych Doliny Popradu, nie ustaniemy nigdy w walce o ich ocalenie. *Pro publico bono.*

*Łamanie podziemnych wód. Rozmowa z dr inż. Lucyną Rajchel i dr. inż. Mariuszem Czopem*

**Dziękuję za rozmowę.**

**Dr inż. Lucyna Rajchel** – pracownik Katedry Geologii Złożowej i Górniczej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Autorka około 130 publikacji na temat hydrogeologii i hydrogeochemii, głównie karpackich wód mineralnych i leczniczych oraz ich ochrony.

**Dr inż. Mariusz Czop** – pracownik Katedry Hydrogeologii, Geologii Inżynierskiej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie. Autor około 60 publikacji na temat hydrogeologii, hydrogeologii górniczej i stosowanej, hydrogeochemii i ochrony wód podziemnych.