



Założenia do narzędzia szacującego presje środowiskowe związane z rozwojem gmin uzdrowiskowych – aspekt zasobów wodnych

Grzegorz Gzyl, Paweł Łabaj (Główny Instytut Górnictwa)

Jan Blachowski (Instytut Rozwoju Terytorialnego)

Narzędzie jest przeznaczone dla decydentów na poziomie samorządu lokalnego, odpowiedzialnych za rozwój terytoriów o szczególnych walorach środowiskowych podlegających antropopresji związanych z działalnością uzdrowiskową i turystyczną. Ma na celu podniesienie świadomości na temat wpływu rozwoju branży lecznictwa uzdrowiskowego oraz sektora turystycznego na zasoby środowiska, wspierając planowanie zrównoważonego rozwoju uzdrowisk.

Przyjęta logika dla narzędzia obejmuje korelację związaną z poziomem ruchu turystycznego a stanem zasobów. Zasoby na które powstanie zwiększona presja i które obejmuje tworzone narzędzie to głównie zasoby środowiskowe, w tym zasoby wód termalnych i/lub mineralnych.

Dla pełnej oceny wpływu rozwoju uzdrowiska na środowisko, narzędzie obejmuje także algorytmy maksymalnej pojemności środowiskowej innych zasobów przyrodniczych, w tym m.in. terenów zieleni, czy obszarów chronionych, co jednak nie jest przedmiotem tego dokumentu.

Przedmiotowy dokument prezentuje aktualną roboczą wersję założeń do algorytmów planowanych do wykorzystania przy obliczeniach dwóch istotnych wskaźników:

- a. Wpływ rozwoju branży uzdrowiskowej na dostępność zasobów wód termalnych i/lub mineralnych w aspekcie ilościowym
- b. Wpływ rozwoju gmin uzdrowiskowych i zmian w zagospodarowaniu powierzchni terenu na zagrożenie jakości zasobów wód termalnych i/lub mineralnych

Spis treści

Wpływ rozwoju branży uzdrowiskowej na dostępność zasobów wód termalnych i/lub mineralnych w aspekcie ilościowym	2
Wpływ rozwoju gmin uzdrowiskowych i zmian w zagospodarowaniu powierzchni terenu na zagrożenie jakości zasobów wód termalnych i/lub mineralnych	4
Załącznik 1	7
Załącznik 2	8



Wpływ rozwoju branży uzdrowiskowej na dostępność zasobów wód termalnych i/lub mineralnych w aspekcie ilościowym

Za pomocą tego wskaźnika planuje się oszacować perspektywy zwiększenia ilości turystów uzdrowiskowych biorąc pod uwagę ograniczenia dostępności zasobów wód termalnych i/lub mineralnych

Planowane obliczenia:

- obliczyć aktualne zużycie wód termalnych i/lub mineralnych na osobę (osoba = turysta uzdrowiskowy)
- zaprognozować maksymalną dopuszczalną liczbę turystów uzdrowiskowych ze względu na zużycie wód termalnych i/lub mineralnych w odniesieniu do limitów wynikających z dokumentów koncesyjnych (zasoby eksploatacyjne)

Do rozważenia: włączyć do analizy wpływ eksploataowania zwykłych wód podziemnych na ciśnienia a co za tym idzie wydajność ujęć wód termalnych i/lub mineralnych

Przykłady:

Tok obliczeń przyjmuje założenie, że wielkość jednostkowego poboru nie ulegnie zmianie, więc znając tą wartość możliwe jest jej określenie w odniesieniu do prognozowanej liczby turystów oraz dostępnych zasobów eksploatacyjnych. W poniższych przykładach podano zasadę obliczeń.

Lądek-Zdrój

- zasoby eksploatacyjne: 1224 m³/d
- pobór (ze średniej rocznej): 478 m³/d
- liczba miejsc noclegowych: 1178
- liczba turystów: 1767 osób/dzień
- liczba mieszkańców: 8276 osób
- zużycie jednostkowe: 0,043 m³/osobę
- maksymalna dodatkowa liczba turystów przy zużyciu równym zasobom eksploatacyjnym: 17 502 osób/dzień

Polanica-Zdrój

- zasoby eksploatacyjne: 1435 m³/d
- pobór (ze średniej rocznej): 616 m³/d
- liczba miejsc noclegowych: 2675
- liczba turystów: 4013 osób/dzień
- liczba mieszkańców: 6357 osób



-
- zużycie jednostkowe: 0,047 m³/osobę
 - maksymalna dodatkowa liczba turystów przy zużyciu równym zasobom eksploatacyjnym:
17 344 osób/dzień

UWAGA:

maksymalna liczba turystów dopuszczalna w danych uzdrowisku może ulec zmniejszeniu – po analizach innych wskaźników, pokazujących aspekty chłonności turystycznej obszarów chronionych, czy też infrastruktury.



Wpływ rozwoju gmin uzdrowiskowych i zmian w zagospodarowaniu powierzchni terenu na zagrożenie jakości zasobów wód termalnych i/lub mineralnych

Za pomocą tego wskaźnika planuje się oszacować potencjalny wpływ zagospodarowania powierzchni terenu na jakość zasobów wód termalnych i/lub mineralnych.

Zastrzeżenia:

Narzędzie jest przygotowywane dla decydentów na poziomie samorządu terytorialnego, dlatego obliczenia dotyczą obszaru **gminy uzdrowiskowej**. Oczywiście w wielu przypadkach obszar zasilania dla zasobów wód termalnych i/lub mineralnych znajduje się poza obszarem gminy (a czasami nawet poza granicami państwa!). Również na obszarze gminy rozłożenie obszarów zasilania, a także obszarów mniej lub bardziej izolowanych od wpływów z powierzchni jest często bardzo nierównomierne. W większości przypadków osobne szczegółowe opracowanie jest niezbędne aby poznać specyficzne dla danego przypadku drogi krążenia wód w górotworze. Takie szczegółowe opracowania nie są jednak celem tworzonego narzędzia, które ma służyć podniesieniu świadomości decydentów na szczeblu lokalnym na temat związku pomiędzy rozwojem branży uzdrowiskowej, a wpływem na zasoby środowiska. W konkretnym przypadku tego wskaźnika, jego celem jest zwrócenie uwagi decydentów na związek pomiędzy zagospodarowaniem powierzchni terenu, a potencjalnym zagrożeniem dla jakości wód termalnych i/lub mineralnych, a tym samym dla podstawy rozwoju gminy uzdrowiskowej w dłuższej perspektywie czasowej. Wyniki narzędzia mogą wskazywać na konieczność przeprowadzenia osobnych szczegółowych badań nad modelem krążenia wód w górotworze. Samo narzędzie nie zastąpi takich szczegółowych badań – wskaże jedynie na konieczność ich przeprowadzenia (ta zasada dotyczy wszystkich wskaźników analizowanych w ramach narzędzia, nie tylko tych związanych z wodami).

Specyficzne zastrzeżenia dotyczą metodyki szacowania zagrożenia wiążącego się z potencjalną migracją zanieczyszczenia pochodzącego z powierzchni terenu do ujęcia wód termalnych i/lub mineralnych. Jest to swego rodzaju analiza podatności zasobów wód podziemnych na zanieczyszczenie. Jednakże nie można tutaj zastosować wprost metodyki stosowanej do zwykłych wód podziemnych (np., DRASTIC, GOD, GODS). Głębokości występowania zasobów wód termalnych i/lub mineralnych najczęściej przekraczają zakres stosowania tych metod. Związek wystąpienia zanieczyszczenia na powierzchni Ziemi z zagrożeniem dla ujęcia wód termalnych i/lub mineralnych nie jest tak oczywisty jak w przypadku zwykłych wód podziemnych. Sam fakt występowania podwyższonej temperatury i/lub mineralizacji wód wskazuje na głębokie, często powolne i długie krążenie wód od stref zasilania do ujęć. Scharakteryzowanie modelu krążenia wód w górotworze powinno być celem osobnych szczegółowych opracowań. Jednak mimo wszystko potrzebne jest w miarę proste narzędzie które pozwalałoby w sposób zgeneralizowany kategoryzować gminy uzdrowiskowe pod względem stopnia podatności wykorzystywanych zasobów wód termalnych i/lub mineralnych na zanieczyszczenie i co za tym idzie zwrócić uwagę decydentów lokalnych na związek pomiędzy zagospodarowaniem terenu a zagrożeniem dla jakości tych kluczowych zasobów.



W świetle przedstawionych zastrzeżeń, w przypadku tego wskaźnika nie jest możliwe wskazanie limitu – granicy poniżej której użytkowanie powierzchni terenu nie wpływa na zagrożenie dla jakości zasobów wód termalnych i/lub mineralnych. Zaproponowana prosta metodyka pozwala na generalną kategoryzację, tak by można było wskazać gminy w przypadku których zasoby są zagrożone w mniejszym lub większym stopniu. Jednakże takie zagrożenie występuje zawsze, a bez szczegółowych badań, w oparciu tylko o proste narzędzie dające zgeneralizowaną odpowiedź na poziomie gminy uzdrowskiej nie należy takiego zagrożenia pomijać w żadnym z przypadków.

Planowane obliczenia:

- a. Oszacować zagrożenie powstania zanieczyszczenia wiążące się z zagospodarowaniem terenu
 - Zidentyfikować aktualne pokrycie powierzchni terenu obszarami odpowiadającymi różnym typom działalności wg zamkniętej listy (załącznik 1)
 - Oszacować względne zagrożenie powstania zanieczyszczenia dla każdego ze zdefiniowanych typów obszarów (załącznik 1)
 - Uwzględnić punkty rankingowe związane z każdym ze zdefiniowanych typów obszarów (załącznik 1)
 - Wyliczyć średnią wartość zagrożenia powstania zanieczyszczenia na podstawie procentowego udziału poszczególnych typów terenów w obszarze gminy - L_{use}
- b. Oszacować zagrożenia wiążące się z potencjalną migracją zanieczyszczenia pochodzącego z powierzchni terenu do ujęcia wód termalnych i/lub mineralnych
 - Uwzględnić punkty rankingowe związane z infiltracją zanieczyszczenia wraz z wodami opadowymi – na podstawie typowych wartości wskaźnika infiltracji dla dominującego typu litologii na obszarze gminy (I_{ov} - załącznik 2)
 - Uwzględnić punkty rankingowe związane z migracją pionową – na podstawie typowych wartości współczynnika filtracji pionowej dla dominującego typu litologii nadkładu złoża wód termalnych i/lub mineralnych (k_{ov} - załącznik 2)
 - Uwzględnić punkty rankingowe związane z głębokością od powierzchni terenu do złoża (D_{aq} - 1 pkt za każdy metr głębokości)
 - Uwzględnić punkty rankingowe związane z typem warstwy wodonośnej (Aq_{type} - zwierciadło swobodne: 100 pkt rankingowych; zwierciadło naporowe: 1 pkt)
 - Uwzględnić zagrożenie związane z migracją w obrębie zbiornika – na podstawie typowych wartości współczynnika filtracji poziomej dla dominującego typu litologii zbiornika wód termalnych i/lub mineralnych (k_{aq} - załącznik 2)

Dla każdego przypadku wynik rankingu względnego zagrożenia ($Qual_{threat}$) będzie wyliczony wg wzoru:

$$Qual_{threat} = L_{use} \times I_{ov} \times k_{ov} \times D_{aq} \times Aq_{type} \times k_{aq}$$

Następnie gmina uzdrowska zostanie skategoryzowana pod względem zagrożenia dla jakości wód termalnych i/lub mineralnych w zależności od ilości punktów rankingowych wg poniższej skali (pierwsza propozycja):



<10	very low risk
10-100	low risk
100-1000	moderate risk
1000-10000	high risk
>10000	very high risk

Przykład

Wartości przyjęte dla polskich miejsc pilotażowych

SPA municipality	infiltration index overburden	ranking points I_{ov}	vertical conductivity overburden [m/s]	ranking points k_{ov}	horizontal conductivity aquifer [m/s]	ranking points k_{aq}	ranking points D_{aq}	ranking points Aq_{type}
Lądek-Zdrój	0,05	0,05	5,00E-07	0,25	5,00E-06	0,25	580	100
Polanica-Zdrój	0,35	0,35	1,00E-05	1	1,00E-05	0,5	115	1



Załącznik 1

Obszary potencjalnie generujące zanieczyszczenie	Względne zagrożenie	Punkty rankingowe L_{use}
Agriculture / Rolnictwo	0,062	10
Orchards and horticulture / sadownictwo i ogrodnictwo	0,054	1
Animal breeding farms / Hodowla zwierząt (plus ZOO)	0,061	10
Industrial sites / tereny przemysłowe	0,097	1000
Mining sites / Eksploatacja złóż kopalin	0,103	1000
Built up areas without sewage system / obszar zabudowany nieskanalizowany	0,056	10
Built up areas with individual wastewater treatment systems / obszar zabudowany skanalizowany	0,052	1
Industrial and municipal waste sites / Składowiska odpadów przemysłowych i komunalnych	0,086	100
Drainage fields / Melioracje	0,062	10
Road transport / sieć drogowa	0,063	10
Railway transport / Sieć kolejowa	0,065	10
Cemeteries / Cmentarze	0,055	10
Gas stations / Stacje benzynowe	0,062	10
Water intakes / ujęcia wód	0,066	10
Sport facilities and objects, Resorts, SPAs / Obiekty i ośrodki sportowe i wypoczynkowe, SPA	0,056	10



Załącznik 2

Lithology	infiltration index overburden	ranking points I_{ov}	vertical conductivity overburden [m/s]	ranking points k_{ov}	horizontal conductivity aquifer [m/s]	ranking points k_{aq}
clay	0,01	0,01	1,00E-09	0,01	1,00E-08	0,01
loam	0,05	0,05	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05
silt	0,1	0,1	1,00E-07	0,1	1,00E-06	0,1
sand	0,35	0,35	1,00E-05	1	1,00E-04	1
gravel	0,45	0,45	1,00E-04	5	1,00E-03	5
crystalline	0,05	0,05	5,00E-07	0,25	5,00E-06	0,25
metamorphic	0,05	0,05	5,00E-07	0,25	5,00E-06	0,25
volcanic	0,1	0,1	1,00E-07	0,1	1,00E-06	0,1
limestones (non karstified)	0,2	0,2	1,00E-06	0,5	1,00E-05	0,5
limestones (karstified)	0,4	0,4	5,00E-04	7,5	5,00E-03	7,5
dolomites (non karstified)	0,2	0,2	1,00E-06	0,5	1,00E-05	0,5
dolomites (karstified)	0,4	0,4	5,00E-04	7,5	5,00E-03	7,5
sandstones	0,2	0,2	1,00E-06	0,5	1,00E-05	0,5
conglomerates	0,2	0,2	1,00E-06	0,5	1,00E-05	0,5
mudstones	0,2	0,2	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05
slates	0,05	0,05	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05
schists	0,05	0,05	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05
sandy loams	0,1	0,1	1,00E-07	0,1	1,00E-06	0,1
silty loams	0,05	0,05	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05
mud	0,05	0,05	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05
marls	0,1	0,1	1,00E-07	0,1	1,00E-06	0,1
clayey marls	0,05	0,05	1,00E-08	0,05	1,00E-07	0,05