

8310 Jaskinie nieudostępniowane do zwiedzania



Fot. 1. Jaskinia Zbójecka na Łopieniu. Hibernujące podkowce małe (fot. K. Piksa).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Brak identyfikatorów fitosocjologicznych.

2. Opis siedliska przyrodniczego

Jaskinie to naturalne pustki podziemne dostępne dla człowieka, to znaczy osiągające długość rzędu co najmniej 2–3 m (Wiśniewski 2002). Generalnie wyróżnia się wśród nich niewielkie formy jaskiniowe, w których warunki środowiskowe są zbliżone do środowiska (klimatu) panującego na powierzchni terenu, zwane schroniskami skalnymi oraz jaskinie charakteryzujące się warunkami środowiska zdecydowanie odmiennymi od powierzchniowych – pozbawione naturalnego światła, cechujące się zwykle wyższą wilgotnością atmosfery niż na powierzchni oraz mniejszym gradientem zmian wilgotności i temperatury niż na powierzchni (Gradziński 2012). Do tej grupy zaliczono również – jako bardzo podobne pod względem warunków siedliskowych – częściowo sztuczne i sztuczne pustki podziemne dostępne dla człowieka, wykonane bezpośrednio w ośrodku skalnym i nie zabudowane.

Siedlisko 8310 zostało opracowane w Poradniku ochrony siedlisk pod red. J. Herbicha (Wołoszyn 2000).

Jaskinie są środowiskiem bardzo różnorodnym obejmującym pustki skalne pochodzenia naturalnego (dostępne dla człowieka) wypełnione powietrzem (tzw. trogal) i wypełnione wodą (tzw. stygal).

3. Warunki ekologiczne

Podstawowymi cechami wyróżniającymi środowisko jaskiń od innych siedlisk są: brak światła, specyficzny mikroklimat, specyficzne warunki wodne oraz ograniczenie przestrzenne warunkowane kształtem form jaskiniowych. Środowisko części przyotworowych jaskiń jest w mniejszym lub większym stopniu zbliżone do warunków zewnętrznych. Zasięg strefy o takich, pośrednich warunkach zależy od wielkości otworu jaskini jak też od typu mikroklimatycznego jaskini.

Brak światła w znacznym stopniu determinuje charakter zbiorowisk organizmów żywych występujących w jaskiniach. Wyklucza przede wszystkim obecność roślin zielnych poza strefą przyotworową (z wyjątkiem roślin kielkujących z nasion wniesionych głębiej i szybko zamierających). Ogranicza też w pewnym stopniu dostęp zwierząt, zwłaszcza kręgowców, do wnętrza jaskiń. Jednak stopień ograniczenia nie jest w sposób prosty determinowany posługiwaniem się zmysłem wzroku, bowiem aktywną obecność niewielkich ssaków żyjących generalnie na powierzchni, takich jak np. kuny, stwierdzano w polskich jaskiniach w odległościach kilkuset metrów od otworu i na głębokościach kilkunastu a nawet kilkudziesięciu metrów od powierzchni (Nowak 2012).

Pod względem warunków mikroklimatycznych wyróżnia się generalnie dwa typy jaskiń: jaskinie o klimacie statycznym oraz jaskinie o klimacie dynamicznym. Te pierwsze charakteryzują się stosunkowo stabilną temperaturą oraz stabilną, wyższą niż na powierzchni wilgotnością, natomiast drugie cechują się zmienną temperaturą oraz wilgotnością a także ruchem powietrza (przewiewem), często sezonowo zmieniającym kierunek. W jaskiniach dynamicznych z dużym przewiewem sezonowe zmiany temperatury, w tym np. strefy wymrażania zimowego mogą objąć cały obiekt.

Wśród jaskiń o mikroklimacie statycznym obserwuje się jaskinie – lub fragmenty jaskiń – o mikroklimacie zimnym, charakteryzujące się temperaturą niższą od średniej temperatury powietrza na powierzchni danego obszaru oraz – rzadziej – jaskinie (fragmenty jaskiń) o mikroklimacie ciepłym o temperaturze cieplejszej niż średnia temperatura na powierzchni. Zróżnicowanie klimatyczne jaskiń warunkowane jest ich kształtem, wielkością oraz przede wszystkim ilością oraz położeniem otworów łączących je z powierzchnią terenu (także otworów niedostępnych dla człowieka, a więc szczelin) (Wołoszyn 2000).

Obecność i charakter wody w jaskiniach są warunkowane przede wszystkim trzema czynnikami: genetycznym typem jaskiń, warunkami mikroklimatycznymi jaskiń oraz ich pozycją hipsometryczną i położeniem w stosunku do elementów rzeźby większej skali (stoków, dolin) a tym samym – w stosunku do zwierciadła wód. Woda w jaskiniach może występować w bardzo różnej formie. Przede wszystkim występuje ona w postaci wilgoci (pary wodnej i aerozolu) w atmosferze jaskini, z reguły w wyższym stężeniu niż na powierzchni. Powszechne, warunkowane typem mikroklimatycznym jaskiń i wilgotnością powietrza, jest również występowanie wody w formie cienkiej warstewki zwilżającej ściany. Ponadto dość powszechne,

warunkowane obecnością szczelin (mikroszczelin), czyli m.in. litologią skał otoczenia oraz genezą jaskiń, jest kapanie wody lub jej spływ cienkimi warstewkami po ścianach a także jej gromadzenie w formie kałuż na dnie, na powierzchni nieprzepuszczalnego (słabo przepuszczalnego) namuliska. Oprócz wspomnianych wyżej stałych cech jaskiń i ich otoczenia, dla obecności tego typu wody w jaskiniach istotne są czynniki incydentalne (obfite lub gwałtowne deszcze) oraz zmiany sezonowe zachodzące na powierzchni (np. wiosenne topnienie śniegu, jesienne opady deszczu nie połączone z ewapotranspiracją). Czynniki te – w zależności od kształtu i ogólnego charakteru (w tym genezy) jaskiń mogą prowadzić do pojawiania się na niektórych odcinkach jaskiń okresowych cieków wodnych (Franczak et al. 2014). Z wodami tego typu wiąże się obecność nacieków i naskorupień lodowych w okresach zimowo-wiosennych w bardzo wielu jaskiniach a także wieloletnich nagromadzeń lodu w nielicznych jaskiniach o mikroklimacie statycznym zimnym położonych w Tatrach (Siarzewski 1994), wyjątkowo również w Beskidach (całoroczną praktycznie obecność lodu stwierdzono ostatnio w Jaskini Słowiańskiej Drwali w Beskidzie Niskim – Franczak et al. 2014).

Jakościowo odmiennym typem wód w jaskiniach są zbiorniki i ciekі stałe. Tego typu zbiorniki i ciekі implikowane są z definicji poziomem zwierciadła wód podziemnych, w związku z tym w przypadku jaskiń o genezie krasowej występują w strefach (skorupy ziemskiej) aktywnego krasu. W jaskiniowych regionach Polski, z wyjątkiem Poniżnia (Urban i in. 2003, w druku), strefy aktywnego krasu są położone generalnie poniżej dostępnych dla człowieka pustek krasowych, stąd też zbiorniki wodne związane z poziomem zwierciadła wód występują w nielicznych jaskiniach krasowych tych regionów, np. w systemie Chelosiowej Jamy-Jaskini Jaworznińskiej w Górach Świętokrzyskich (Dumnicka i in. 1997) czy też w Jaskini w Kamieniu na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej (Dumnicka i in. 2012). W jaskiniach na terenach górskich, zwłaszcza wysokogórskich, występują również praktycznie stałe ciekі i/lub zbiorniki wodne związane ze skoncentrowanym, szybkim przepływem wód w dół pustkami (kanałami krasowymi lub szczelinami) w obrębie masywu skalnego. Tego typu przepływy i zbiorniki występują w wielu jaskiniach tatrzańskich (Gradziński i in. 2009), ale również w Jaskini Niedźwiedziej w Sudetach (Trumpus 1996) oraz pojedynczych jaskiniach niekrasowych Karpat Zewnętrznych, np. w Jaskini Miecharskiej w Beskidzie Śląskim (Franczak et al. 2014).

Wielkość i kształt pustek podziemnych determinuje oczywiście dostęp zwierząt, zwłaszcza dużych, do jaskiń, aczkolwiek w nieodległej przeszłości geologicznej pustki podziemne były zamieszkiwane lub odwiedzane przez zwierzęta (kopalne) uznawane za duże, np. niedźwiedzia jaskiniowego. W sposób oczywisty ściany jaskiń ograniczają zasięg organizmów żywych, które w nich występują. Trzeba jednak założyć, iż granice i kształty jaskiń, takie, jakie są rysowane na ich planach (czyli w granicach dostępnych dla człowieka), nie są identyczne z zasięgami i kształtami systemów pustek podziemnych dostępnych dla innych, mniejszych organizmów żywych (praktycznie są zawsze mniejsze od nich).

4. Typowe gatunki

Organizmy zamieszkujące jaskinie wykazują różny stopień do nich przywiązania. Zazwyczaj wyróżnia się zamieszkujące środowisko wodne: stygobionty, stygofile i stygokseny i zamieszkujące środowisko lądowe odpowiednio: troglobionty, troglofile i troglokseny. Pierwsze dwie kategorie mieszkańców jaskiń są ściślej związane z tym z tym siedliskami (stygobionty i sty-



Fot. 2. Nietoperz nocek duży (*Myotis myotis*) hibernujący w Jaskini pod Sokolą Górą na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej (fot. J. Urban)



Fot. 3. Pajęczaki na stropie niekrasowej Jaskini Zbójckiej na Łopieniu (fot. J. Urban)

gofile oraz troglobionty i troglofile). Stygokseny zaś i troglokseny to zwierzęta pojawiające się w jaskiniach w okresie niesprzyjających warunków atmosferycznych. Najbardziej widocznymi i najbardziej znanymi mieszkańcami jaskiń są przedstawiciele regularnych trogloksenów naściennych – nietoperze (fot. 1, fot. 3) i zamieszkujące partie przyotworowe jaskiń motyle, roztocze, pająki (u tego taksonu obecne są także liczne troglofile) i kosarze (fot. 2).

W strefie klimatu umiarkowanego jaskinie wykorzystywane są przez troglokseny przede wszystkim w okresie zimowym. Jaskinie są podstawowym schronieniem zimowym dla wielu gatunków nietoperzy, owadów i pajęczaków. Główną zaletą tych schronień jest ich trwałość, szeroki zakres i stabilność warunków mikroklimatycznych, które jednak mieszczą się w granicach tolerowanych przez organizmy (tzn. np. temperatura zimą nie spada poniżej określonych wartości, bez względu na warunki zewnętrzne), minimalizacja zagrożeń ze strony potencjalnych drapieżników, pasożytów i chorób.

Grupami organizmów, które znane są szerszemu gronu badaczy oraz entuzjastów i których metodyka monitoringu nie jest kosztowna i nie wymaga stosowania specjalistycznego sprzętu, są nietoperze oraz zamieszkujące partie przyotworowe jaskiń inne troglokseny. Co istotne, jak pokazuje dotychczasowe doświadczenie, metodyka monitoringu nietoperzy jest odpowiednio zaprojektowana (Ciechanowski i in. 2012). Wyniki tego monitoringu pozwalają na ocenę zmian zachodzących w ich populacjach i w stanie ich siedlisk. W przypadku większości taksonów pozostałych mieszkańców jaskiń ich monitoring wymaga stosowania specjalistycznej aparatury i metodyki, dużego nakładu pracy oraz kosztów.

5. Rozmieszczenie w Polsce

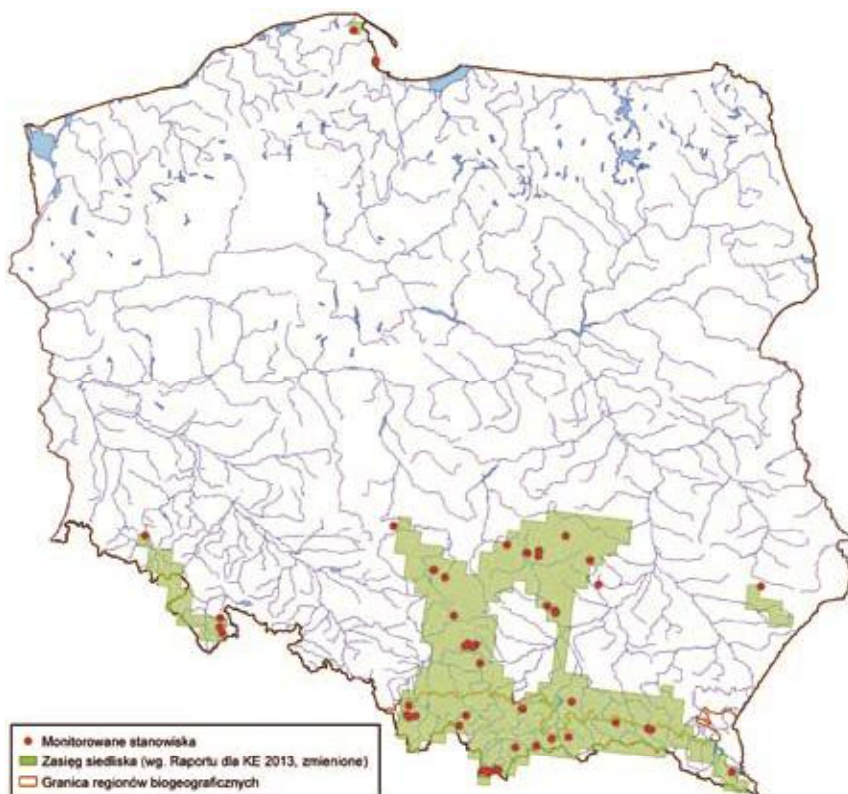
Jaskinie mają różną genezę i występują w różnych skałach. Obok najbardziej znanych jaskiń powstających w rezultacie procesu krasowego rozwijającego się w skałach węglanowych, zwykle wapieniach, jaskinie krasowe występują również w skałach gipsowych, solnych a nawet w piaskowcach kwarcytowych i kwarcytach (te ostatnie nie w Polsce lecz np. w Ameryce Południowej). Jaskinie niekrasowe powstają w rezultacie różnych procesów: grawitacyjnych (osuwiskowych), wietrzeniowych, erozyjnych (w tym erozji podziemnej zwanej sufozją), wulkanicznych, sedymentacyjnych a także w efekcie działań człowieka, jednak nie jako bezpośredni efekt drążenia skał (Ford, Williams 2007, Palmer 2007). Dlatego występują

praktycznie we wszystkich typach skał, które zachowują stabilność w warunkach istnienia w nich pustki podziemnej. W konsekwencji występują na terenie Polski w bardzo różnych regionach, zarówno alpejskich jak i kontynentalnych, chociaż ich rozmieszczenie jest bardzo nieregularne (ryc. 1) (Urban 2006, Gradziński, Kicińska 2013)). W granicach regionu alpejskiego wyróżnić można dwa obszary występowania różnych genetycznie jaskiń:

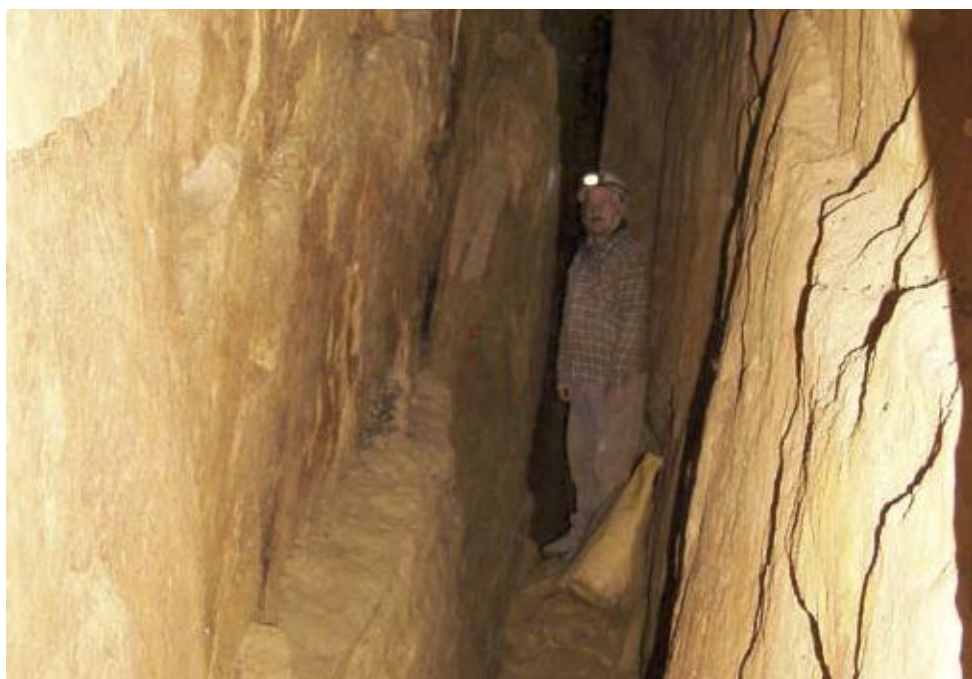
- Karpaty Zewnętrzne (Beskidy i Bieszczady oraz ich Pogórza – Kondracki 2000), na terenie których zinwentaryzowano ponad 1200 jaskiń niekrasowych (fot. 4), z których największe osiągają długość do 2 km (Jaskinia Wiślańska – 2275 m). Jaskinie występują w piaskowcach fliszowych i w większości mają genezę grawitacyjną (Urban, Margielewski 2013),
- Karpaty Wewnętrzne (Tary i Pieniny), na terenie których zinwentaryzowano ponad 800 jaskiń, w tym największe jaskinie Polski (Jaskinia Wielka Śnieżna – długość 23 723 m, deniwelacja 824 m). Są to w większości jaskinie krasowe typu alpejskiego, występujące w wapieniach (Amirowicz 1995, Gradziński i in. 2009, Gradziński, Kicińska 2013).

Natomiast w regionie kontynentalnym obszary o największym zagęszczeniu jaskiń to:

- Wyżyna Krakowska-Wieluńska (w podziale Kondrackiego, 2000: Wyżyna Krakowsko-Częstochowska i fragment Wyżyny Wieluńskiej), w granicach której opisano dotąd około 2000 jaskiń, wśród których największe osiągają długość do 1 km (Jaskinia Wierna – 1027 m). Są to głównie jaskinie krasowe, wykształcone w wapieniach górnourajskich (fot. 5) (Gradziński, Szelerewicz 2004 i późniejsze, rozproszone dane)



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringowych siedliska przyrodniczego 8310 w Polsce na tle jego zasięgu występowania.



Fot. 4. Diabla Dziura na Pogórze Rożnowskim w Karpatach Zewnętrznych – typowa jaskinia niekrasowa w piaskowcach fliszowych (fot. J. Urban)

- Sudety wraz z Pogórzem, z liczbą zinwentaryzowanych jaskiń przekraczającą nieco 260, wśród których najdłuższe osiągają długość kilkuset metrów (wyjątkiem jest jednak Jaskinia Niedźwiedzia o długości 4500 m). Wśród tych obiektów przeważają jaskinie niekrasowe, wykształcone w piaskowcach, ale także w skałach magmowych i metamorficznych, jaskinie krasowe wykształcone w soczewkach marmurów osiągają jednak zwykle większe długości (Wojtoń 2013).
- Góry Świętokrzyskie w podziale Kondrackiego, 2000: Wyżyna Kielecka i częściowo Wyżyna Przedborska) z jaskiniami krasowymi wykształconymi w wapieniach dewońskich i górnourajskich, osiągającymi zwykle długości kilkuset metrów (jednak z systemem Chelosiowej Jamy-Jaskini Jaworznickiej o długości 3670 m) oraz wieloma niewielkimi jaskiniami o genezie niekrasowej wykształconymi zazwyczaj w piaskowcach. W tym regionie zinwentaryzowano łącznie około 150 obiektów (Urban, Kasza 2006 i późniejsze, rozproszone dane)
- Poniemie (wschodnia część Niecki Nidziańskiej – Kondracki, 2000), w granicach którego zinwentaryzowano około 120 jaskiń głównie krasowych o długościach od kilku do kilkuset metrów (Jaskinia Skorocicka – 352 m). Większość tych jaskiń występuje w gipsach, wiele z nich reprezentuje aktywny kras rozwijający się współcześnie w strefie zwierciadła wód (Urban i in. 2003, w druku),
- Wyżyna Śląska – około 65 niewielkich (głównie krasowych) jaskiń (Pawelczyk, Rogala 2010). Ponadto kilkanaście w większości niedużych, niekrasowych jaskiń (schronisk skalnych) zinwentaryzowano na terenie Niżu Polskiego, głównie m.in. na Pobrzeżu Gdańskim i Dolinie Dolnej Wisły (fot. 6) (Urban et al. 2007), zaś około 10 niewielkich jaskiń (schronisk skalnych) o genezie wietrzeniowo-krasowej opisano na Roztoczu (Mleczek 2009). W więk-



Fot. 5. Rezerwat „Sokole Góry” na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej – typowy kanał krasowy w wapieniach (fot. J. Urban).



Fot. 6. Jaskinia Śpiącego Szweda – jaskinia niekrasowa w glinach morenowych klifu wybrzeża morskiego Gdyni (fot. J. Urban).

szości dużych jaskiń notowano obecność nietoperzy oraz trogloksenicznych bezkręgowców. W wielu jaskiniach stwierdzano występowanie gatunków troglofilnych (stygofilnych). Zdecydowanie rzadsze są w polskich jaskiniach troglobionty.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Kierując się rozprzestrzenieniem jaskiń na terenie Polski, stanowiska monitoringowe wytypowano praktycznie we wszystkich wymienionych wyżej regionach występowania tych obiektów, z wyjątkiem Wyżyny Śląskiej, gdzie zlokalizowane są jaskinie o niewielkich rozmiarach (schroniska skalne), w których warunki nie są typowe dla monitorowanego siedliska.

W przypadku omawianego siedliska stanowiskami monitorowanymi były najczęściej całe jaskinie, w określonych przypadkach (jaskiń niektórych dużych, trudno dostępnych oraz jaskiń na terenach ochrony prawnej, np. w parkach narodowych) – ich fragmenty.

Sposób wykonania badań

Na opis każdego stanowiska monitoringowego składa się jego krótka charakterystyka przyrodnicza, obejmująca opis podstawowych cech jaskini, takich jak litologia skał otaczających, geneza, wielkość i kształt, cechy hydrologiczne i klimatyczne (tab. 1) oraz identyfikacja aktualnych i przewidywanych oddziaływań, zwłaszcza takich, które mogą stanowić zagrożenie dla przetrwania siedliska w przyszłości.

Tab. 1. Karta informacji podstawowych stanowiska-jaskini (wzór).

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	8310 Jaskinie nieudostępniione do zwiedzania
Nazwa stanowiska	<i>Nazwa stanowiska monitorowanego</i>
Typ stanowiska	referencyjne/badawcze
Zbiorowiska	<i>Gatunki flory i fauny, znane w stanowisku (na podstawie danych literaturowych, ewentualnie własnych badań)</i>
Opis siedliska na stanowisku	Syntetyczne informacje dotyczące jaskini, w szczególności: – litologii i stratygrafii skał otaczających, – genezy jaskini, – podstawowych cech przestrzennych jaskini, – obecności i stanu zachowania wtórnych form mineralnych (nacieków), – obecności i stanu zachowania namulisk, – położenia jaskini w stosunku do zwierciadła wód podziemnych i obecności wody w jaskini (zbiorniki, ciek, woda kapiąca). – charakteru mikroklimatycznego jaskini, – obecności w jaskini stanowisk paleontologicznych i/lub archeologicznych
Powierzchnia siedliska	<i>Długość korytarzy jaskini, jej rozciągłość poziomą i deniwelację (w metrach)</i>

Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	<i>Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, ochrona strefowa gniazd, chronione ujęcia wód itd.</i>
Zarządzający terenem	<i>Instytucje, organizacje, podmioty prawne odpowiedzialne za gospodarowanie na tym terenie, np. park narodowy, nadleśnictwo i leśnictwa, RZGW itd.</i>
Współrzędne geograficzne	<i>Współrzędne geograficzne otworów jaskini</i>
Wymiary transektu	<i>Łączna długość odcinków i stanowisk monitoringu szczegółowego</i>
Wysokość n.p.m.	<i>Wysokość minimalna i maksymalna systemu jaskiniowego</i>
Nazwa obszaru	<i>Nazwa obszaru zgodnie z umową i formularzem zbiorczym</i>

Obserwacje monitoringowe siedliska, jakim jest jaskinia, przeprowadza się w trybie monitoringu ogólnego, obejmującego całą jaskinię oraz monitoringu szczegółowego obejmującego wybrane punkty i odcinki obserwacyjne.

Monitoring ogólny

Monitoring ogólny prowadzony jest w danym etapie monitoringu (w cyklu pięcioletnim), dwukrotnie w ciągu danego roku, latem i zimą, najlepiej w lutym i sierpniu. Dobór wskaźników parametru „specyficzna struktura i funkcja” wynika z charakteru siedliska, jakim jest jaskinia i obejmuje cechy geometrii jaskini, jej mikroklimatu, hydrologii a przede wszystkim stan jej zabezpieczenia i efekty antropopresji, jak też stan zbiorowisk zwierzęcych występujących w jaskini. Monitoring ten polega w szczególności na obserwacji stanu i zmian następujących cech oraz parametrów (Tab. 2):

1. Wielkości i kształt jaskini, w tym:
 - obserwacja zawałów oraz innych procesów powodujących zmianę powierzchni i kubatury poszczególnych pustek,
 - rejestrowanie zmian długości jaskini, spowodowanych procesami naturalnymi oraz postęпами antropogenicznej eksploracji.
2. Cechy mikroklimatyczne obserwowane w skali całej jaskini, takie jak:
 - ruchy powietrza, kierunek cyrkulacji zimowej powietrza,
 - zimowy zasięg strefy wymrażania i form lodowych w rejonie otworu oraz całoroczna obecność lodu w głębszych partiach jaskini,
 - zasięg światła.
3. Ogólne cechy hydrologiczne i obecność wody w jaskini, w tym:
 - obecność stałych lub okresowych cieków w jaskini,
 - obecność stałych lub okresowych zbiorników wodnych w jaskini.
4. Dostępność jaskiń i stopień antropopresji.
5. Efekty antropopresji i antropogeniczne zanieczyszczenie jaskini materią antropogeniczną, w tym:
 - ślady prac wykonywanych w jaskiniach, np. prac górniczych i poszukiwawczych, wkopów badawczych, prac przystosowujących jaskinie do zwiedzania itd.
 - zmiany stanu zachowania naturalnej rzeźby dna jaskini,
 - zniszczenia szaty naciekowej,
 - obecność antropogenicznych plam, rysunków i wyłobień na ścianach,

- zaśmiecenie jaskini oraz jej zanieczyszczenie substancją organiczną lub aktywną chemicznie,
 - ślady palenia ognia oraz użycia otwartego ognia do oświetlenia jaskini.
6. Gatunki nietoperzy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.
 7. Liczebność i struktura dominacji chiropterofauny zimującej.
 8. Obecność fauny bezkręgowej oceniana na podstawie istnienia nagromadzeń tej fauny chroniącej się (zimującej) w jaskini.

Stanem podstawowym, referencyjnym cech i parametrów podlegających monitoringowi ogólnemu są dane z opisu dokumentacyjnego (inwentaryzacyjnego) jaskini, ewentualnie zweryfikowane podczas pierwszego cyklu monitoringu. W przypadku danych mikroklimatycznych, stopnia zabezpieczenia obiektu i efektów antropopresji, jak również obecności nietoperzy i fauny bezkręgowej (parametry 2, 4, 5, 6, 7, 8) stanem podstawowym w następnych (po pierwszym) etapach monitoringu (cyklach pomiarowych) są dane (opisy, zliczenia i pomiary) zebrane podczas pierwszego etapu monitoringowego. W przypadkach znacznej zmienności cechy, jako referencyjne można przyjąć dane średnie lub dominujące podczas pierwszych dwu lub trzech etapów monitoringu. Wartość wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska odnoszących się do populacji nietoperzy, tj: wskaźników - „Gatunki nietoperzy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej” oraz „Liczebność i struktura dominacji chiropterofauny zimującej”, określa się stosując „Metodykę monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych” (tylko w zakresie parametru populacja). Metodyka ta została szczegółowo opisana w przewodniku metodycznym „Monitoring gatunków zwierząt. Część trzecia” (str. 589; Ciechanowski, Gottfried i Szkudlarek 2012). Określenie liczebności populacji polega na wykonaniu liczenia wszystkich gatunków nietoperzy w danej jaskini, zgodnie z zasadami opisanymi w tym przewodniku. W ramach badań nietoperzy, prowadzonych jako część monitoringu jaskiń, nie ocenia się parametru „siedlisko” dla gatunku. W tym przypadku jego o wiele dokładniejszą analizę przeprowadza poprzez ocenę innych wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska 8130, których właściwa ocena jest również korzystna dla ochrony populacji żyjących w jaskiniach nietoperzy.

Monitoring szczegółowy

Szczegółowy monitoring geologiczno-morfologiczny i mikroklimatyczny prowadzony jest w wybranych punktach i odcinkach korytarzy jaskini w danych etapie monitoringu dwukrotnie w ciągu roku, latem i zimą, najlepiej w lutym i sierpniu (analogicznie jak monitoring ogólny). Monitoring szczegółowy rozpoczyna się od:

- a) wyboru odcinków i punktów dokumentacyjnych,
- b) opracowania szczegółowej procedury dokumentacji, obserwacji i pomiarów.

Ad a) Łączna długość odcinków i punktów obserwacyjnych (którym można przypisać wielkość do 5 m) monitoringu szczegółowego nie powinna być mniejsza niż 10% dla jaskiń o długości korytarzy do 100 m, 7% długości korytarzy – dla jaskiń o długości do 500 m, oraz 3% – dla jaskiń dłuższych. Wybór stanowisk i odcinków szczegółowo monitorowanych powinien uwzględniać:

- zróżnicowanie pustek jaskini (np. uwzględnione powinny być zarówno wąskie korytarze jak i większe sale),

- różnicowanie innych cech morfologicznych, hydrologicznych i mikroklimatycznych jaskini (np. uwzględnione powinny być zarówno odcinki „mokre”, jak i „suche” jaskini, klimatycznie statyczne oraz dynamiczne fragmenty jaskini),
- różnicowanie antropopresji (np. uwzględnione powinny być zarówno łatwo dostępne fragmenty przyotworowe oraz trudno dostępne głębsze partie jaskini),
- występowanie fauny (uwzględnione powinny być odcinki, w których koncentruje się fauna, np. zgrupowania trogloksenów w partiach przyotworowych jaskiń).

Z zasady punktem obserwacyjnym (pomiarowym) jest co najmniej jeden z otworów jaskini.

Ad b) Opracowanie szczegółowej procedury monitoringu odcinków i punktów polega na ustaleniu i ewentualnym zaznaczeniu w terenie (zachowując zasadę najmniejszej ingerencji w przyrodę) miejsc wykonywania dokumentacji fotograficznej, kierunków i innych parametrów ustawienia aparatu fotograficznego, obszarów fotografowanych a także ustaleniu miejsc innych pomiarów i obserwacji szczegółowych (np. pomiarów długości nacieków, rozmiarów i/lub poziomu zwierciadła wód zbiorników wodnych). W przypadku odcinków monitoringowych zdjęcia powinny dokumentować całą ich długość (jedną lub obie ściany korytarza na całej długości odcinka, bez większych przerw). Pomiary mikroklimatyczne należy przeprowadzać we wszystkich punktach obserwacyjnych, zaś w przypadku odcinka monitorowanego, punktowe pomiary wykonuje się na obu jego końcach i ewentualnie w określonych miejscach w jego obrębie.

Efektami dokumentacji początkowej są:

- mapa, ewentualnie również przekrój jaskini z lokalizacją odcinków i punktów obserwacyjnych;
- opis procedury wykonania prac dokumentacyjnych, opisów i pomiarów.

Monitoring szczegółowy polega na obserwacji zmian parametrów w stosunku do stanu podstawowego na odpowiednich etapach: zimowym i letnim. W przypadku cech morfologicznych (cechy A, B, C) stanem podstawowym, referencyjnym jest stan z pierwszego etapu (jednorocznego cyklu) monitoringu, natomiast w przypadku parametrów i cech hydrologicznych (D) oraz klimatycznych (E) stanem podstawowym są średnie lub dominujące wartości (stany cech) z dwu lub trzech pierwszych etapów monitoringu. Jeśli obserwacje lub pomiary hydrologiczne (D) bądź klimatyczne (E) z dwu pierwszych etapów monitoringu są podobne do siebie, to należy przyjąć je jako typowe lub – w przypadku pomiarów – uśrednić i uznać za dane podstawowe, referencyjne. Jeśli odbiegają od siebie znacznie, należy uwzględnić trzeci cykl pomiarów i przyjąć jako typowe (referencyjne) obserwacje i pomiary bardziej zbliżone do siebie lub uśrednić dane z trzech pomiarów, uznając je za referencyjne.

Cechy i parametry podlegające monitoringowi szczegółowemu:

A. Kształt i mikrorzeźba ścian i stropu pustek jaskiniowych ze szczególnym uwzględnieniem form wskazujących na genezę i ewolucję jaskini, takich jak:

- kociołki, żłobki, szczeliny i inne kawerny krasowe,
- elementy litologiczno-strukturalne i morfologiczne widoczne na ścianach i mogące dokumentować przemieszczenie ścian,
- pozostałości innych utworów na ścianach (np. zniszczonych fragmentów zlityfikowanych osadów).

Cechy te podlegają opisowi lub pomiarom (np. wielkość form rzeźby) podczas pierwszego etapu (jednorocznego cyklu) monitoringu a później obserwuje się ich zmiany naturalne i antropogeniczne.

B. Stan zachowania nacieków na stropie i ścianach, ich kształt, wielkość.

Cechy te podlegają opisowi i ewentualnym pomiarom podczas pierwszego etapu monitoringu a później obserwuje się ich zmiany naturalne i antropogeniczne.

C. Kształt i rzeźba dna korytarzy i sal jaskiniowych oraz obecność luźnych elementów na dnie (w tym elementów pochodzenia organicznego, np. guana, szczątków kostnych).

Cechy te podlegają opisowi podczas pierwszego etapu monitoringu a później obserwuje się ich zmiany naturalne i antropogeniczne.

D. Wilgotność oraz obecność wody w jaskini (wilgotność ścian, woda kapiąca, stojąca i płynąca w obrębie stanowisk i odcinków monitorowanych).

Cechy/parametry te podlegają opisowi i ewentualnym pomiarom podczas pierwszego, ewentualnie dwóch lub trzech pierwszych etapów monitoringu a później obserwuje się ich zmiany naturalne i antropogeniczne.

E. Cechy mikroklimatu jaskini – pomiary temperatury i wilgotności, wyczuwalny przewiew, obecność lodu.

Parametry te podlegają pomiarom podczas pierwszego, ewentualnie dwóch lub trzech pierwszych etapów monitoringu a później obserwuje się ich zmiany.

Efektami monitoringu są w każdym jego etapie (dwukrotnie w ciągu danego roku):

- tabelaryczny opis stanu siedliska przyrodniczego w danym stanowisku – jaskini, w tym zmian cech morfologicznych w stosunku do stanu podstawowego oraz ewentualnych pomiarów tych cech a także pomiarów parametrów mikroklimatycznych (E); kryteria waloryzacji cech/parametrów, czyli oceny wskaźnika przedstawiono w tab. 2.
- zestaw zdjęć dokumentacyjnych;
- opisowa ocena potencjalnych zagrożeń wynikających z dotychczasowej obserwacji oraz ewentualne wskazówki dotyczące działań zapobiegających zagrożeniom.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 2. Kryteria oceny parametrów siedliska oraz wskaźników struktury i funkcji

Wskaźnik/Parametr	Właściwy FV	Niezadawalający U1	Zły U2
1. Wielkości i kształt jaskini	Wielkość jaskini nie uległa zmniejszeniu lub została powiększona w porównaniu ze stanem podstawowym lub referencyjnym	Zawaliska i inne zjawiska powodujące zmiany objętości poszczególnych pustek jaskiniowych	Wyraźny spadek wielkości (długości lub rozciągłości) jaskini
Specyficzna struktura i funkcje			
2. Cechy mikroklimatyczne obserwowane w skali jaskini: – kierunek cyrkulacji zimowej powietrza, – zasięg strefy wymrażania i lodu, zasięg światła	Warunki mikroklimatyczne nie uległy zmianie w porównaniu do stanu podstawowego (opisanego w dokumentacji jaskini) lub referencyjnego (udokumentowanego w późniejszych materiałach) obiektu	1) trwała (trwająca co najmniej przez trzy kolejne zimowe etapy monitoringu) zmiana zasięgu strefy wymrażania >30% długości zasięgu; 2) wyraźne zmniejszanie się stanowisk lodu w głębszych partiach jaskini w letnich etapach monitoringu, 3) wyraźny wzrost zasięgu światła związany z powstawaniem nowych otworów lub zmianą ich wielkości	1) zmiana kierunku cyrkulacji zimowej powietrza, 2) zmiana zasięgu strefy wymrażania >50%, 3) zanik stałego (występującego wcześniej) lodu w jaskini

3. Ogólne cechy hydrologiczne i obecność wody w jaskini	brak zmian w stosunku do stanu podstawowego obiektu lub referencyjnego obiektu	zanik/pojawienie się okresowego cieku w jaskini	1) zanik/pojawienie się stałego cieku (obserwowane co najmniej podczas trzech kolejnych etapów monitoringu); 2) zmiana poziomu zwierciadła wód podziemnych w zbiornikach w jaskini większa niż 0,5 m; 3) wizualne lub wyczuwalne (węchem) zanieczyszczenie wód podziemnych nie związane ze zjawiskami atmosferycznymi
4. Dostępność jaskiń i stopień antropopresji	Schronienie jest zabezpieczone lub częstość penetracji jest bardzo niska	Dostęp ludzi do wnętrza jaskiń jest utrudniony, presja jest niewielka	Dostęp do jaskiń jest łatwy, presja ze strony ludzi jest istotna
5. Efekty antropopresji i zanieczyszczenie siedliska materia antropogeniczną	Obiekt pozbawiony materii antropogenicznej oraz brak istotnych ze względu na środowisko śladów ingerencji człowieka w jaskini w stosunku do stanu podstawowego lub referencyjnego obiektu	Powstałe w okresie poprzedzającym etap monitoringu: 1) Zady palenia otwartego ognia.	Zanieczyszczenie materia organiczną lub aktywną chemicznie (np. rozpuszczalną) znacznej części powierzchni jaskiń
6. Gatunki nietoperzy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej	Liczba gatunków i ich liczebność nie podlega zmianom lub zwiększa się w stosunku do okresu referencyjnego	Wyniki pośrednie pomiędzy FV i U2	Liczba osobników mniejsza niż 50% liczby z ostatniej kontroli, a jeśli dane dostępne średnia liczebność z ostatnich 10 lat mniejsza niż 40% maksymalnej liczebności stwierdzonej na stanowisku.
7. Liczebność i struktura dominacji chiropterofauny zimującej	Liczba gatunków i ich liczebność nie podlega istotnym zmianom lub zwiększa się w stosunku do okresu referencyjnego	Stan pośredni między FV a U2	Liczba osobników mniejsza niż 50% liczby z ostatniej kontroli, a jeśli dane dostępne – średnia liczebność z ostatnich 10 lat mniejsza niż 40% maksymalnej liczebności stwierdzonej na stanowisku.
8. Obecność bezkręgowej fauny naściennej w partiach przyotworowych jaskiń	Brak zmian w tym zakresie w stosunku do stanu podstawowego (referencyjnego) obiektu lub „poprawa” w tym zakresie (czyli np. pojawienie się fauny bezkręgowej typowej dla jaskiń)	Zanik większości stanowisk fauny bezkręgowej chroniącej się (zimującej) w jaskini, jeśli takie stanowiska istniały wcześniej	Trwały (trwający przez trzy cykle monitoringowe) zanik licznych wcześniej stanowisk fauny bezkręgowej
A. Kształt i mikrorzeźba ścian i stropu pustek jaskiniowych	Brak zmian i ubytków	Powstałe w okresie poprzedzającym etap monitoringu istotne zmiany, z wyróżnieniem zniszczeń antropogenicznych	

B. Stan zachowania nacieków na stropie i ścianach, ich kształt, wielkość i stan zachowania	Brak zmian i ubytków	Powstałe w okresie poprzedzającym etap monitoringu zniszczenia antropogeniczne lub naturalne (korozja, odpadanie) nacieków	
C. Kształt i rzeźba oraz charakter litologiczny dna i podłoża pustek oraz obecność luźnych elementów na dnie	Brak zmian i ubytków	Powstałe w okresie poprzedzającym etap monitoringu 1) zniszczenia mikrorzeźby dna, w tym przekopywania namulisk lub zdeptania dotąd naturalnych powierzchni; 2) antropogeniczne, punktowe zaśmiecenie lub zanieczyszczenie namulisk;	Powstałe w okresie poprzedzającym etap monitoringu znaczne powierzchniowe antropogeniczne zanieczyszczenie namulisk materiałem organicznym lub chemicznym lub aktywnym (rozpuszczalnym)
D. Wilgotność oraz obecność wody w jaskini	Brak zmian	1) zmiany ilości wód przesiąkających lub skraplających się w jaskini (zanik/pojawianie się kapiących kropli wody); 2) zanik/pojawianie się pojedynczych „kałuż” na dnie jaskini	1) przesychanie (pękanie) namulisk oraz wysychanie ścian (z wyjątkiem odcinków przyotworowych); 2) powszechny zanik/pojawianie się „kałuż”;
E. Cechy mikroklimatu jaskini (pomiar temperatury i wilgotności)	Brak istotnych zmian parametrów	Zauważalna zmiana parametrów mikroklimatycznych, nie powodująca jednak konsekwencji przewidzianych dla stanu U2*	Istotna zmiana parametrów mikroklimatycznych* owocuująca zmianą reżimu termicznego, zasięgu stref mikroklimatycznych, cyrkulacji powietrza, itp.
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki w większości przynajmniej na U1	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających. Jaskinia zabezpieczona przed dostępem ludzi lub dostęp do niej bardzo trudny	Inne kombinacje	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej. Łatwy dostęp do jaskini i jednocześnie brak odpowiedniego zabezpieczenia przed penetracją jaskini przez ludzi
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV	Jeden lub więcej parametrów kardynalnych oceniono na U1, brak ocen U2	Jeden lub więcej parametrów kardynalnych oceniono na U2

*Graniczne wartości zmian zostaną ustalone indywidualnie dla każdej jaskini po przeprowadzeniu co najmniej trzech cykli pomiarowych.

Wskaźniki kardynalne

- cechy mikroklimatu jaskini (parametry 2 i E)
- dostępność jaskini i stopień antropopresji (parametr 4).

3. Wzór (fikcyjny) karty obserwacji dla siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Stanowisko – informacje podstawowe	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	8310 Jaskinie nieudostępnione do zwiedzania
Nazwa stanowiska	Jaskinia w Siedliskach
Typ stanowiska	referencyjne
Zbiorowiska	Fauna: 4 gatunki nietoperzy (Nowak 2010), kuna (<i>Martes</i> sp.), bogata fauna trogloseksenów w partiach przyotworowych bardzo liczne <i>Scoliopteryx libatrix</i> , <i>Triphozo dubitata</i> – Kowalski (1955); pajęczaki, chrząszcze i równonogi. Flora – rośliny zielne kiełkujące sporadycznie na namulisku, mchy, glony i wątrobowce przy otworze (Kowalski 1955)
Opis siedliska na stanowisku	Podstawowe informacje dotyczące jaskini: – otwór I – 239 m n.p.m., ok. 15 m powyżej dna doliny, otwór II – 248 m n.p.m., ok. 25 m powyżej dna doliny – litostratygrafia skał: wapienie środkowodewońskie (formacja wapieni z Kowali); – geneza jaskini: krasowa (reliktowy system krasowy, częściowo wypełniony osadami); – podstawowe cechy przestrzenne jaskini: niewielki, oczyszczony z osadów fragment systemu o charakterze labiryntowym – trzy korytarze, w tym jeden ciasny, tabularny kanał i dwie rozszerzone szczeliny, zbiegające się w większej sali o zawaliskowym charakterze; dwa korytarze mają otwory na powierzchni; – nacieki: generalnie antropogenicznie zniszczone, resztki polew kalcytowych w sali i niewielkie stalaktyty typu makaronów w jednym z korytarzy; – namuliska: w obu szczelinowych korytarzach gliniaste namuliska o zdeformowanych (zdeptanych) powierzchniach, lokalnie w bocznych, niedostępnych szczelinach namulisko o niezmienionej powierzchni; blokowisko skalne w sali, – woda w jaskini: najniższa część jaskini około 15 m powyżej zwierciadła wód, woda kapiąca w sali oraz lokalnie w korytarzach, w ślepym korytarzu na namulisku 3 kałuże o średnicy 1–2 m, głęb. do 0,2 m; – charakter mikroklimatyczny jaskini: mikroklimat dynamiczny; – stanowiska paleontologiczne i/lub archeologiczne: nie badano Podstawowa literatura: Kowalski, K. (1955). – Jaskinia w Siedliskach. W: Malinowski K. (red.) Jaskinie regionu świętokrzyskiego. PTPNoZ, Warszawa: 123–126. Nowak A. 2010 – Nietoperze jaskini okolic Kielc. Jaskinie 3 (34): 21–22.
Powierzchnia siedliska	Długość jaskini: 120 m, deniwelacja: 11 m, rozciągłość pozioma NW–SE – 35 m, SW–NE – 15 m
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Rezerwat przyrody „Siedliska”
Zarządzający terenem	RDOŚ w Kielcach, nadleśnictwo Nowe Miasto, leśnictwo Siedliska
Współrzędne geograficzne	Otwór I: 51°21'56,32"; 21°15'23,02"; otwór II: 51°21'57,11"; 21°15'22,49";
Wymiary transektu	15 m
Wysokość n.p.m.	Minimalna – 237 m n.p.m., maksymalna – 248 m n.p.m..
Nazwa obszaru	Jaskinia w Siedliskach

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku				
Wskaźniki	Wartość wskaźnika	Opis	Ocena wskaźnika	
Powierzchnia siedliska długość jaskini 120 m		spełnia warunki dla fauny jaskiniowej	FV	
Specyficzna struktura i funkcja				
1. Wielkości i kształt jaskini	1. dł: 120 m, 2. deniw.: 11 m, 3. rozciągł. NW–SE – 35 m, SW–NE – 15 m	bez zmian od czasu inwentaryzacyjnej dokumentacji jaskini (Kowalski 1996)	FV	FV
2. Cechy mikroklimatyczne obserwowane w skali całej jaskini	1. wywiew „ciepłego” powietrza z otworu II, 2. wymrażanie i nacieki lodowe na dług. 15 m od otworu I (do sali); 3. zasięg światła: otwór I – 8 m otwór II – 6 m 4. Gradient temperatur pomiędzy najniższą, a najwyższą notowaną w jaskini: 12 °C	jaskinia dynamiczna (Kowalski 1996) – obecne obserwacje sugerują, iż stan zasadniczo nie zmienia się	FV	
3. Ogólne cechy hydrologiczne i obecność wody w jaskini	1. woda kapie w sali oraz w „ślepych” korytarzu; 2. w tym korytarzu trzy kałuże o śr. max: 1,9 m, 1,2 m i 0,7 m, gł. 0,05–0,17 m	woda kapiąca w sali i w korytarzach, w ślepych korytarzu kałuże (Kowalski 1996) – stan prawdopodobnie bez dużych zmian	FV	
4. dostępność jaskini i stopień antropopresji	1. otwory bez zabezpieczeń, przy ścieżce 2. jaskinia w odl. 0,2 km od uczęszczanej drogi, 0,4 km od zabudowań, 3. jaskinia na terenie formalnie niedostępny dla turystów (rezerwat przyrody)	Jaskinia okresowo odwiedzana przez speleologów i turystów	U1	
5. Efekty antropopresji i zanieczyszczenie siedliska materią antropogeniczną	1. przy otworze I oraz w przyotworowej części korytarza (2 m) ślady ogniska i śmieci: butelki, szmaty, papiery; 2. śmieci z NW części sali (butelki, puszk)	Brak świeżych śladów antropopresji, istniejące zanieczyszczenia można usunąć (częściowo zostały usunięte)	FV	
6. Gatunki nietoperzy z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej	<i>Myotis myotis</i> (121) <i>M. bechsteinii</i> (1)	Brak istotnych zmian w porównaniu do lat wcześniejszych	FV	
7. Liczebność i struktura dominacji chiropterofauny zimującej	<i>Myotis myotis</i> (121 osobników), <i>M. bechsteinii</i> (1 osobnik) <i>Myotis mystacinus</i> sensu lato (122)	Liczebność nietoperzy i struktura dominacyjna nie uległa istotnej zmianie w porównaniu do lat poprzednich	FV	
8. Obecność bezkręgowej fauny naściennej w partach przyotworowych jaskini	Przy otworze I liczne motyle <i>Triphosa dubitata</i> i <i>Scoliopteryx libatrix</i> , kosarze i pająki	Brak istotnej zmiany w stosunku do obserwacji z lat poprzednich oraz Kowalskiego (1996)	FV	

A. Charakterystyczne elementy mikrorzeźby ścian i stropu pustek jaskiniowych	1. p.o.(punkt obserwacyjny): mikrorzeźba spękaniowa, ściany rozcięte szczelinami szer. 3 cm i 2 cm (ściana N) oraz 4 cm i 6 cm (ściana S – fot. 1.2) wzdłuż powierzchni ławicowych. 2. o.o. (odcinek obserwacyjny): mikrorzeźba krasowa, charakterystyczne kotły krasowe (fot. 2.1) od SW początku odcinka: a) 1,4 m – 0,7x0,4 m, gł. 0,5 m, b) 3,6 m – 1,2x1,0 m, gł. 0,7 m; (fot. 2.2). 3. p.o.: mikrorzeźba krasowa, w najwyższej części spękaniowa, rozmycia wzdłuż powierzchni ławic (fot. 3.1)	XX nie oceniono ze względu na referencyjny charakter danych	FV
B. Stan zachowania nacieków na stropie i ścianach, ich kształt, wielkość i stan zachowania	1. p.o.: brak. 2. o.o.: 3,5–4,1 m od SW początku odcinka na stropie 11 rosnących stalaktytów typu makaronów (fot. 2.2), dł. kolejnych pięciu od strony S: 9,6 cm, 6,5 cm, 6,0 cm, 5,4 cm, 5,3 cm. 3. o.o. na ścianie N na wys. 2 m resztki polewy o rozm.: pionowy 0,53 m i poziomy 0,71 m.		
C. Kształt i rzeźba oraz charakter litologiczny dna i podłoża pustek oraz obecność luźnych elementów na dnie	1. p.o.: gliniaste namulisko z domieszką gruzu w części najwyższej, o zdeptanej powierzchni. 2. o.o.: namulisko gliniaste, zdeptane, w niedostępnej szczelinie o naturalnej powierzchni ze śladami kapania wody (fot. 2.3). 3. o.o.: Blokowisko skalne (bloki 0,2–0,8 m) (fot. 3.1), przy ścianie namulisko gliniaste		
D. Obecność wody w jaskini	1. p.o.: ściany wilgotne, lokalnie pokryte szronem, 3 stalagmity lodowe: 1,0 m 1,2 m i 1,8 m od otworu. 2. o.o.: a) kałuża (1,2 m od SW początku odcinka) średn. min. 121 cm, max. 193 cm, głęb. max 17 cm; b) kapanie wody 1,5 m, 2,0 m, 4,6 m (intensywne) i 6,7 m od SW początku odcinka. 3. o.o. kapanie wody przy ścianie w odl. 2,0–3,4 m od SW naroża Sali		
E. Cechy mikroklimatu jaskini (pomiar temperatury i wilgotności)	na zewnątrz: t. (temp.) –3,1° w. (wilg.) 30% 1. p.o.: a) w otworze: t. –2,4°, w. 35% b) 3 m od otworu t. –2,2°, w. 42%. 2. o.o.: a) SW: t. 6,4°, w. 82% b) NE: t. 6,8°, w. 82%. 3. o.o.: a) SW naroże: t. 4,4°, w. 67% b) 5 m od SW naroża: t. 5,0°, w. 70% (patrz też tabela – załącznik)		
Perspektywy ochrony	Stan środowiska jaskini jest właściwy i nie wykazuje tendencji do niekorzystnych zmian. Pewne zagrożenie może stanowić łatwa dostępność jaskini.	FV	
Ocena ogólna	FV	87,5%	U1
	U1	12,5%	
	U2	0%	

Tab. 3. Opis lokalizacji, podstawowych cech morfologicznych oraz sposobu udokumentowania punktów i odcinków obserwacyjnych

Oznaczenie	Lokalizacja	Podstawowy opis	Metodyka dokumentacji
1. (punkt obserwacyjny)	Przyotworowy (otwór I) fragment korytarza o dł. 3 m	Korytarz owalny wys. 1,5 m, szer. 2,5 m, ściany wyrównane i owalnie wygięte, o mikrorzeźbie spękaniaowej	1.1. Fot. frontalna całego otworu; lokalizacja aparatu odl. 3 m, wys. 1,5 m. 1.2. Fot. SE ściany korytarza; lokalizacja aparatu: występ skalny w N ścianie, w płaszczyźnie otworu na wys. 1,0 m; kierunek poziomy, azymut 150°. Pomiary temp. i wilg.: a) w płaszczyźnie otworu w jego osi pionowej na wys. 1,5 m; b) 3 m od otworu, w osi pionowej korytarza na wys. 1,5 m.
2. (odcinek obserwacyjny)	Odcinek o dług. 7 m, ślepego korytarza odchodzącego od sali, rozpoczynający się w odległości 3 m od sali	Korytarz o kształcie „półsoczewki” wys. do 2,5 m, szer. do 1,5 m, powstały wzdłuż pionowej szczeliny krasowej wypełnionej częściowo namuliskiem	2.1. Fot. NW ściany korytarza; lokalizacja aparatu: oznaczony punkt ściany SE na SW początku odcinka, na wys. 1,4 m; kierunek poziomy, azymut 300°. 2.2. Fot. stalaktytów na stropie; lokalizacja aparatu: punkt w środku korytarza, 3 m od SW początku odcinka, wys. 1,6 m; kierunek 10° w górę, azymut 40°. 2.3. Fot. ściany SE i dna korytarza; lokalizacja aparatu: szczyt bloku skalnego na NE końcu odcinka, wys. 1,5 m, kierunek 15° w dół, azymut 170°. Pomiar długości nacieków: 5 stalaktytów kolejnych od strony S (zaznaczonych na fot. 2.2) Pomiary temp. i wilg.: a) w SW początku odcinka, 0,5 m od jego NW ściany na wys. 1,8 m; b) na NE końcu odcinka, w osi pionowej korytarza na wys. 1,3 m.
3. (punkt obserwacyjny)	NW część sali w jaskini: odcinek ściany o dług. 5 m, od wyraźnego naroża SW	Sala o wys. w tej części do 4 m o ścianie wymytej krasowo, w górnej części spękaniaowej (wzdłuż powierzchni ciosowych), strop wzdłuż pochylonej powierzchni ławicy	3.1. Fot. ścian N i NW wraz z odcinkiem dna i stropu; lokalizacja aparatu: szczyt najwyższego bloku przy ścianie SSE; wys. (nad sąsiednim blokowiskiem) ok. 0,8 m, kierunek poziomy, azymut 340°. Pomiary temp. i wilg.: a) w SW narożu sali, 0,5 m od ściany, na wys. 1,4 m; b) 5 m od naroża Sali, 0,5 m od NW ściany, na wys. 1,5 m.

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Brak siedlisk przyrodniczych o podobnych wymaganiach ekologicznych.

5. Ochrona siedliska

Najczęściej występującymi zagrożeniami siedlisk jaskiniowych jest speleologiczna eksploracja jaskiń w okresie zimowym, w czasie hibernacji nietoperzy, która może powodować ich wybudzenie, jak też zniszczenia mechaniczne w jaskini. Podobnym zagrożeniem jest turystyka jaskiniowa, która ograniczona jest jednak do jaskiń dostępnych bez sprzętu alpinistycznego,

zarówno w regionie alpejskim, jak i kontynentalnym (w tym ostatnim to zagrożenie wymieniane jest częściej). Penetracja turystyczna jaskiń przyczynia się do ich zanieczyszczenia (opadami mechanicznymi lub mniej lub bardziej aktywnymi substancjami chemicznymi bądź biologicznymi), zniszczeń mechanicznych, gwałtownych zmian termicznych i zanieczyszczenia powietrza (np. poprzez palenie ognisk). Zagrożenia te jednak często są potencjalne (tzn. nie następuje tego typu zdarzenie), zwłaszcza w przypadku jaskiń chronionych w dużych obszarach o restrykcyjnej ochronie (parkach narodowych). Ochrona przed tymi zagrożeniami powinna polegać przede wszystkim na podnoszeniu świadomości społecznej w zakresie ochrony jaskiń i ich środowiska, zwłaszcza w środowisku grotolazów a także w społecznościach lokalnych na terenach występowania jaskiń. Innym działaniem w kierunku ochrony jaskiń może być bieżąca opieka nad nimi sprawowana np., przez kluby speleologiczne i polegająca na kontroli wejść i częstym monitoringu stanu obiektów (Urban 2006). Ostatecznym sposobem ochrony jaskiń jest zamykanie ich otworów, które jest jednak skuteczne jedynie w sytuacji, gdy zamknięta jaskinia pozostaje pod ciągłą opieką służb lub ochrony przyrody lub innych grup aktywnych w tym zakresie (np. klubów speleologicznych).

W przypadku nielicznych jaskiń położonych w pobliżu kamieniołomów lub na terenie złóż kopalin, które mogą być przedmiotem wydobywania, pojawia się zagrożenie związane z tym zagrożenie przez eksploatację. W tej sytuacji skutecznym sposobem ochrony jest objęcie jaskini ochroną prawną np. jako pomnik przyrody lub w obrębie rezerwatu przyrody (Urban 2006).

Jeszcze innym potencjalnym zagrożeniem może być zanieczyszczenie wód podziemnych, które docierają do środowiska jaskiniowego, spowodowane wylewaniem płynów aktywnych chemicznie (np. ścieków) na powierzchnię, ewentualnie zanieczyszczeniem powierzchni terenu substancjami aktywnymi chemicznie, które z wodami opadowymi przesączają się do pustek podziemnych. Właściwa ochrona powierzchni terenu (zgodna z prawem ochrony środowiska, prawem wodnym oraz prawem ochrony przyrody) powinna stwarzać warunki wystarczające do ochrony przed tym zagrożeniem. W tym wypadku również istotne jest podnoszenie świadomości społecznej o zagrożeniach dla zasobów wód podziemnych spowodowanych składowaniem lub wylewaniem zanieczyszczeń na powierzchnię.

6. Literatura

- Amirowicz A., Baryła J., Dziubek K., Gradziński M. 1995. Jaskinie Pienińskiego Parku Narodowego. Pieniny – Przyroda I Człowiek 3: 3–41.
- Ciechanowski M., Gottfried I., Szkudlarek R. 2012. Metodyka monitoringu nietoperzy w schronieniach zimowych. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. red., Monitoring gatunków zwierząt, Przewodnik metodyczny. Część trzecia. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, ss. 589–603.
- Dumnicka E., Gubała J., Kasza A., Urban J. 1997. Chelosiowa Jama-Jaskinia Jaworznicka. W: Urban J. red., Jaskinie regionu świętokrzyskiego. Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi. Warszawa: 100–123.
- Dumnicka E., Karlikowska J., Olszewska D., Sznober N., Biskup M., Gajek K., Zielonka D. 2012. Życie w okresowo zatapianej jaskini. W: Szulc J., Wróblewski W. red., Mat. 46. Symp. Speleol., Góra Św. Anny, 19–21.10.2012. Sekcja Speleol. Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika, Kraków: 35–36. http://www.ssb.strefa.pl/ssptp/08wydawnictwa/symposium_46.pdf
- Ford D., Williams P. 2007. Karst Hydrogeology and Geomorphology. Wiley & Sons; Chichester, ss. 562.
- Franczak P., Zatorski M., Szura C. 2014. Water in the caves of Polish Outer (Flysch) Carpathians (Beskydy Mts. Pseudokarst Commission Newsletter 24: 17–22. http://www.pub.zih.tu-dresden.de/~simmert/pkarst/08_newsletter/newsletter_024.pdf
- Gradziński M. 2012. Nazewnictwo jaskiniowe – spojrzenie przyrodnika. Prądnik 22: 115–122.

- Gradziński M., Hercman H., Kicińska D., Barczyk G., Bella P., Holúbek P. 2009. Kras tatrzański – rozwój wiedzy w ostatnich trzydziestu latach. *Przegl. Geologiczny* 57, 8: 674–684. http://www.pgi.gov.pl/images/stories/przeglاد/pg_2009_08_46.pdf
- Gradziński M., Kicińska D. 2013. Caves in Poland. Kicińska D. ed., *Polish Caving 2009–2013*. Pracownia Kreatywna Bezliku, Kraków: 4–6.
- Gradziński M., Szelerewicz M. 2004. Jaskinie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej – liczba i rozmieszczenie. W: Partyka J. red. *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, t. 1. Przyroda. Ojcowski P.N., Ojców: 69–82.
- Grodzicki J. 2006. Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego. Zestawienia. *Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi*. Warszawa, ss. 99.
- Nowak J. 2012. Kręgowce w jaskiniach Polski. *Prądnik*. 22: 157–178.
- Palmer A.N. 2007. *Cave geology*. Cave Books, Dayton, ss. 453.
- Pawelczyk M., Rogala W. 2010. Jaskinie Wyżyny Śląskiej. *Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi*. Warszawa, ss. 125.
- Siarzewski 1994. Jaskinie lodowe w Tatrach. W: Grodzicki J., red., *Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego*, t. 5. *Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi*. Warszawa: 11–47.
- Trumpus J. 1996. Jaskinia Niedźwiedzia. W: Pulina M., red., *Jaskinie Sudetów*. *Pol. Tow. Przyj. Nauk o Ziemi*. Warszawa 47–59.
- Urban J. 2006. Prawna i praktyczna ochrona jaskiń w Polsce. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 62, 1: 53–72.
- Urban J., Chwalik-Borowiec A., Kasza A. w druku. Warunki rozwoju i wiek krasu w gipsach Niecki Soleckiej. *Biul. Państw. Inst. Geologicznego*.
- Urban J., Ciborowski T., Paternoga R., Hercman H., Sujka G. 2007. The genetical types of caves in the Polish Lowlands. *Nature Conservation* 63 (7): 85–94.
- Urban J., Gubała J., Kasza A. 2003. Jaskinie w gipsach Niecki Nidziańskiej. *Przegl. Geologiczny* 51, 1: 79–86.
- Urban J., Kasza A. 2006. Sto lat badań krasowych i eksploracji jaskiniowej w Górach Świętokrzyskich. W: Szelerewicz M., Urban J. red., *Mat. 40. Symp. Speleol., Sitkówka-Nowiny, 20–22.10.2006. Sekcja Speleol.* *Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika*, Kraków: 61–62. http://www.ssb.strefa.pl/ssptp/08wydawnictwa/sympozjum_40.pdf
- Urban J., Margielewski W. 2013. Types of non-karst caves in Polish Outer Carpathians – historical review and perspectives. In: Filippi M., Bosak P. (ed.), *Proceedings of the 16th International Congress of Speleology*, 21–18.07., Brno, vol. 3: 314–319.
- Wiśniewski W.W. 2002. Jaskinia. W: Wojnowski J. red., *Wielka encyklopedia PWN*, t. 12. Wyd. Nauk. PWN SA, Warszawa: 461–464.
- Wojtoń A. 2013. Jaskinie Sudetów w liczbach. *Jaskinie* 4 (73): 7.
- Wołoszyn B. W. 2000. 8310 Jaskinie nie udostępnione do zwiedzania. W: Herbich J. (red.), *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. t. 4. Ściany, piargi, rumowiska skalne i jaskinie. Min. Środowiska, Warszawa, ss. 77–88.

Opracowali: **Jan Urban i Krzysztof Piksa**