

Wiaczesław Andrejczuk¹, Petar Stefanow²

¹Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, 21-500 Biała Podlaska, ul. Sidorska 95/97, Polska;
e-mail: czeslaw.andrejczuk@gmail.com

²Narodowy Instytut Geofizyki, Geodezji i Kartografii Bułgarskiej Akademii Nauk, 1113 Sofia, ul. Akad. Georgi Bonczew 3,
Bułgaria; e-mail: psgeo@abv.bg

PODSTAWOWE ZASADY OCHRONY KRAJOBRAZU KRASOWEGO I JASKIŃ

Андрейчук В., Стефанов П. **Базовые принципы охраны карстовых ландшафтов и пещер.** Карстовые объекты и территории отличаются высокой привлекательностью и часто охраняются законом. Опыт их охраны и эксплуатации показывает, что несмотря на высокий природоохранный статус, часто имеет место их деградация. Одной из причин этого обстоятельства является недоучет природной специфики карстовых объектов и территорий. Она заключается в том, что карстовый процесс имеет системообразующее значение и, определенным, закономерным образом организует среду своего развития, образуя территориально единые и функционально целостные образования – карстовые геосистемы. Принципы охраны карстовых объектов должны базироваться на учете ярко выраженной геосистемной природы карста.

Andreychouk V., Stefanov P. **Basic principles of karst landscape and caves protection.** Karst objects and areas are characterised by high attractivity and often protected by law. However, the experience of their protection shows that in spite of high nature-protected status their progressive degradation often takes place. One of the reasons for this is that natural specifics of karst objects and areas is not taken into account. It is that karst process is a system-forming one, which organises (according to given regularities) the environment of its development and forms territorially unified and functionally whole formations – karst geosystems. The principles of protection of karst objects should be based on strongly marked geosystemic nature of karst.

Słowa kluczowe: geosystem krasowy, ochrona krasu i jaskiń

Ключевые слова: карстовая геосистема, охрана карста и пещер

Key words: karst geosystem, karst and caves protection

Zarys treści

Obszary i obiekty krasowe są wysoce atrakcyjne i często obejmowane ochroną prawną. Doświadczenia wynikające z ich ochrony i użytkowania wskazują jednak, że bez względu na wspomniane regulacje prawne, nierzadko ma miejsce ich stopniowa degradacja. Jedną z przyczyn tego stanu jest nieuwzględnianie przyrodniczej specyfiki obiektów i obszarów krasowych. Specyfika ta polega na tym, że proces krasowy jest procesem systemotwórczym i w pewien prawidłowy sposób organizuje środowisko swego rozwoju, kształtując przestrzenie zwarte i funkcjonalnie całościowe utwory – geosystemy krasowe. Zasady ochrony obiektów i obszarów krasowych powinny opierać się na uwzględnieniu bardzo wyraźnie zaznaczającej się geosystemowej natury krasu.

WSTĘP

Krajobrazy krasowe, a jaskinie w szczególności, są obiektami wartościowymi pod względem przyrodniczym. Z tego względu są często obejmowane ochroną prawną. Skuteczność tej ochrony jest jednak różna. Nawet w krajach o wysokiej świadomości ekologicznej obywateli i bezwzględnym przestrzeganiu zasad ochrony przyrody, nierzadko występują kłopoty z właściwą ochroną obiektów krasowych. Wynikają one najczęściej z nieuwzględniania specyfiki zachodzących w obrębie krajobrazów krasowych procesów przyrodniczych (przestrzenne interakcje podsystemów krajobrazów krasowych). O wiele gorzej wygląda sytuacja w krajach z gospodarką przejściową (np. w krajach Europy Wschodniej), krajach intensywnie rozwijających się (Chiny, Azja Południowo-Wschodnia) lub słabo rozwiniętych (afrykańskich i in.). W krajach tych obserwuje się wyraźną tendencję wzrostową

wą w odniesieniu do ilości obejmowanych ochroną obiektów krasowych i jaskiń. Jest to zjawisko niewątpliwie pozytywne, chociaż, niestety, coraz częściej towarzyszy mu tendencja do komercjalizacji obiektów (ich prywatyzowanie, przekształcanie w *show caves*, organizacja parków rozrywki). W tej sytuacji pytania o skuteczność ochrony stają się jeszcze ostrzejsze i wymagają bardzo przemyślanego podejścia do organizacji ochrony.

Doświadczenia eksploatacji jaskiń turystycznych na całym świecie wskazują, że niezwykle ważnym narzędziem skutecznej ochrony tych obiektów jest dobre zarządzanie, ale nie rozwiązuje ono wszystkich realnych czy potencjalnych problemów. Mimo właściwego prowadzenia obiektu (obszaru) krasowego, często obserwuje się postępującą degradację jego warunków przyrodniczych. W ostatnich dekadach XX w. uważano, że winę za to ponosi czynnik antropogeniczny, czyli człowiek. Przyjmowano (najczęściej słusznie), że przy wykorzystaniu obiektów krasowych przekracza się pewne krytyczne wartości ich obciążenia. Prowadzono w związku z tym specjalne badania: jak turyści oddziałują na chroniony obiekt, i na ich podstawie określano optymalną liczbę zwiedzających.

Tego typu zabiegi miały pozytywny wpływ na ochronę i stan obiektów, lecz w większości przypadków nie zmieniły ogólnej tendencji – z degradacyjnej na tendencję stabilizacji lub renaturalizacji. Okazuje się, że przyczyna tego stanu może tkwić w niewłaściwym podejściu do wyodrębnienia chronionego obiektu z krajobrazu krasowego. Przy wcześniejszym określaniu granic obiektów lub obszarów chronionych nie uwzględniano (oczywiście w różnym stopniu) wyraźnej przyrodniczej specyfiki krajobrazu krasowego, mianowicie jego całościowości oraz zasadniczego znaczenia sprzężenia jego podsystemów: naziemnego i podziemnego. Decyzje odnośnie do ochrony przyrody były (i nadal są) przyjmowane bez uwzględnienia wyraźnie sformułowanych zasad, a także – niestety – z powodu ich braku. Systemowa wizja krasu pozwala na sformułowanie takich zasad.

W artykule jednego z autorów (ANDREJCZUK, 2014) krajobraz krasowy został przedstawiony jako geosystem binarny, składający się z dwóch podsystemów: naziemnego i podziemnego. Interakcje pomiędzy tymi dwoma podsystemami (wymiana materii i energii) stanowią istotę funkcjonowania krajobrazu krasowego i są „odpowiedzialne” za kształtowanie jego osobliwości dynamiczno-ewolucyjnych oraz fizjonomii. Opierając się na tej koncepcji, autorzy formułują dwie główne zasady ochrony jaskiń, bezpośrednio wynikające z systemowej natury krajobrazu krasowego.

ZASADY OCHRONY

Zgodnie z koncepcją systemową, kras ma zdolności systemotwórcze i w pewien sposób organizuje swoje środowisko rozwojowe, kształtując terytorialnie zwarte, funkcjonalno-całościowe struktury krajobrazowe (geosystemowe). W krajobrazie krasowym występuje określona przestrzenna, funkcjonalno-dynamiczna oraz genetyczna (paragenetyczna) subordynacja wzajemnie oddziałujących elementów. Żeby zrozumieć funkcjonowanie geosystemów krasowych, należy zbudować ich strukturę i granice. Nie znając granic i budowy geosystemu krasowego (krajobrazu, geokompleksu niższej rangi, jaskini), jego struktury funkcjonalnej, nie jest możliwe prawidłowe określenie właściwych (optymalnych) granic obiektów czy obszarów, które należy objąć ochroną. Korzystając w takim przypadku wyłącznie z kryteriów fizjonomicznych (a nie strukturalno-funkcjonalnych) lub wychodząc z możliwości nabycia gruntów (zezwolenia, rekompensaty, dzierżawienie itp.), dzieli się jednolite utwory krasowe na sztuczne części, z których jedną bierze się pod ochronę, natomiast reszta pozostaje poza ochroną. To przypomina ochronę czystości rzeki bez ochrony czystości jej dopływów.

Funkcjonowanie i dynamika krajobrazu krasowego oraz budujących go geokompleksów (geosystemów) polega, przede wszystkim, na wiodących interakcjach pomiędzy jego częścią naziemną i podziemną (powiązania pionowe), przy czym relacje te mają charakter nie tylko paradydynamiczny, ale również paragenetyczny (VOROPAI, ANDREYCHOUK, 1985; JAKAL, 1986; ANDREYCHOUK, VOROPAI, 1993; PROSKURNYAK, ANDREYCHOUK, 1998; ANDREJCZUK, 2007, 2014, 2016; ANDREYCHOUK, STEFANOV, 2006, 2008; BELLA, 2008). Oznacza to, że wydarzenia w jednym podsystemie nie tylko „odbijają się” na stanie drugiego, lecz wywołują w nim reakcje jakościowe, zmieniające przebieg procesów. Na przykład, powstanie zapadliska na powierzchni terenu (oddziaływanie podsystemu podziemnego) zmieni charakter drenażu powierzchniowego (przechwytywanie potoków, kształtowanie się lokalnej zlewni itp.). Z kolei wycięcie lasów w podsystemie naziemnym zasadniczo zmieni charakter formowania się nacieków w położonych pod nim jaskiniach, itp.

Z tej strukturalnej predyspozycji: piętrowej budowy geosystemów krasowych oraz funkcjonalnej jedności ich podsystemów – wypływa ważny wniosek, na którym opiera się pierwsza zasada ochrony obszarów i obiektów krasowych: nie wolno oddzielać ochrony podziemnej części geosystemu krasowego od naziemnej, na przykład, chronić system jaskiniowy, ale nie chronić lasu nad nim lub na odwrót:

chronić powierzchniowy geokompleks krasowy nie biorąc pod uwagę próżni występujących pod nim. Ochrona obszaru czy obiektu krasowego powinna być kompleksowa, uwzględniająca dwuczłonowy charakter krasowego systemu krajobrazowego.

Nie mniej ważne jest uwzględnienie specyfiki horyzontalnej struktury krajobrazu krasowego, w tym jego większych składowych jednostek geokompleksowych (poziomu terenów). Jak wykazano powyżej, jednostki horyzontalnej (morfologicznej) struktury krajobrazu krasowego tworzą prawidłową, charakterystyczną dla danego krajobrazu, mozaikę hierarchicznie zorganizowanych jednostek niższej rangi taksonomicznej, łączoną w całość poprzez potoki materialno-energetyczne pomiędzy jednostkami. Potoki te łączą jednostki w specyficzne paradynamiczne i paragenetyczne lateralne geosystemy (prosty przykład – już wspomniana wklęsła forma krasowa i jej zlewnia).

Relacje paradynamiczne i paragenetyczne cechują również większe jednostki geokompleksowe krajobrazu, np. złożonej formy depresji krasowej z jej zlewnią, duży ponor krasowy i mały system rzeczny, drenowany przez ponor, strefę nadbrzeżną morza (wraz z potężnymi wypływami wód krasowych) z masami krasowymi, górującymi nad nią itp. Z tej sytuacji wynika następny wniosek odnośnie do ochrony przyrody: przy określaniu granic obszarów lub obiektów typowanych do ochrony, konieczne jest uwzględnianie występujących w krajobrazie krasowym lateralnych powiązań o naturze paragenetycznej pomiędzy jego elementami (geokompleksami), przy czym powierzchnia chronionej części krajobrazu powinny odpowiadać nie wielkości chronionego obiektu krasowego, a być poszerzona o cały system paradynamiczny (paragenetyczny) z nim związany. Stąd nowi to drugą ważną zasadę planowania i realizowania ochrony obiektów i obszarów krasowych, wynikającą z systemowej natury krajobrazu krasowego.

SYTUACJE PROBLEMOWE

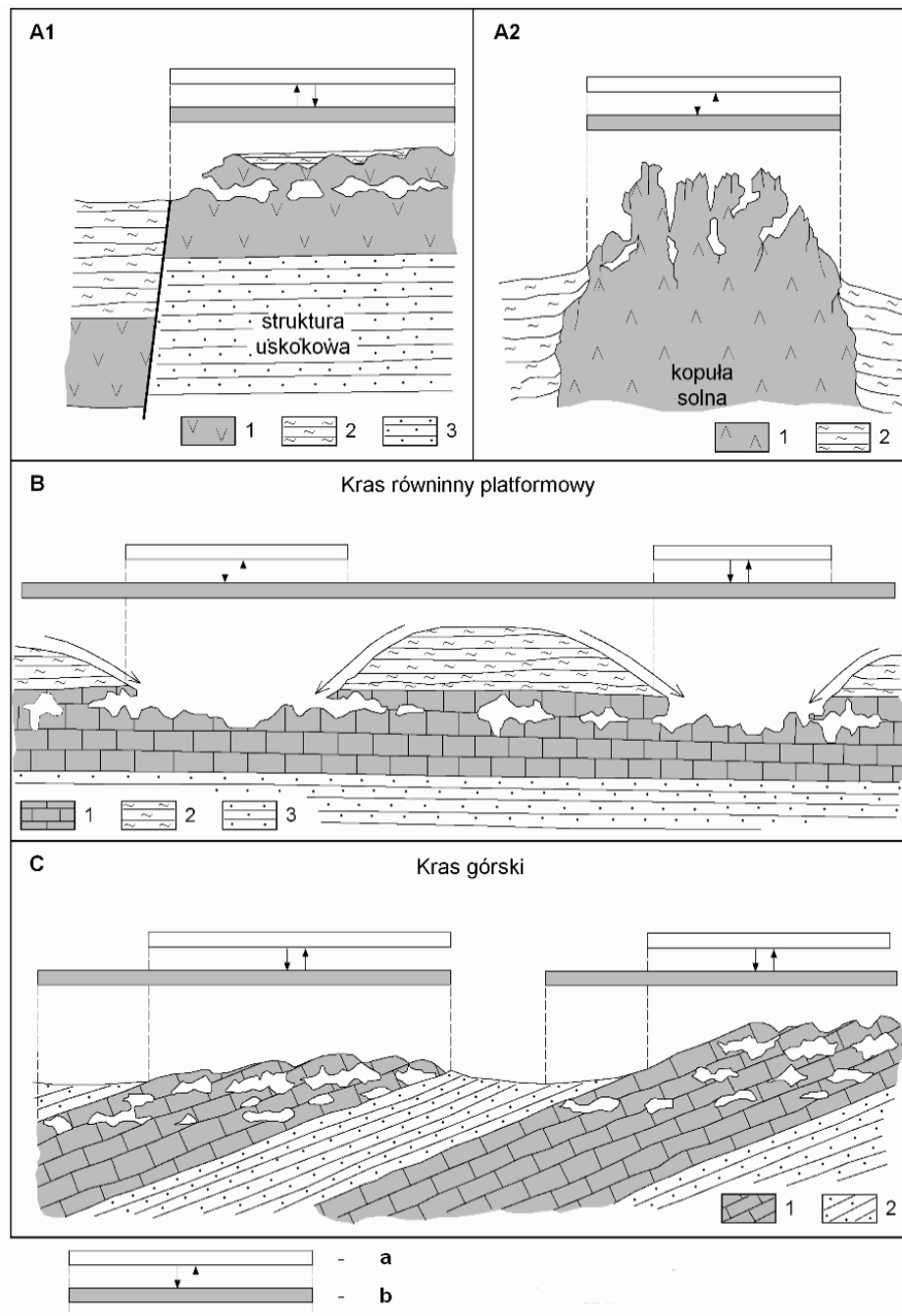
Zatem, przy ochronie krasu, biorąc pod uwagę wertykalny aspekt struktury krajobrazu krasowego, należy opierać się na zasadzie zintegrowanej ochrony jego podsystemów – naziemnego i podziemnego, a w aspekcie horyzontalnym – uwzględniać paradynamiczne otoczenie obiektów i utworów krasowych. Obie postulowane zasady wydają się być oczywiste, niemniej jednak, przy ich realizacji często dochodzi do komplikacji i nieporozumień, szczególnie na etapie planowania ochrony i projektowania obiektu przeznaczanego do ochrony. Przy założeniu, że z formalnego punktu widzenia istnieje „zielone światło” od-

nośnie do określenia granic przestrzennych planowanego obiektu czy obszaru chronionego, należy zdyktować sobie sprawę z trudności merytorycznych w przypadku wytyczenia granic optymalnych (strukturalno-funkcjonalnych). Trudności te najczęściej wiążą się z często występującym niedopasowaniem przestrzennych granic naziemnej i podziemnej części geokompleksu (geosystemu) krasowego. Zatem mogą to być:

- przestrzenne niedopasowanie granic spowodowane charakterem rozpowszechnienia i zalegania skał krasowiejących;
- przestrzenne niedopasowanie granic spowodowane funkcjonalnymi osobliwościami naziemnej i podziemnej części geokompleksu (obektu, obszaru) krasowego.

Szczególnie ostro problem ten występuje na obszarach górskich, gdzie rozprzestrzenienie skał krasowiejących może mieć charakter sporadyczny (przerywany, wyspowy), uzależniony od struktury tektonicznej obszaru. W górach serie skał krasowiejących są również pofałdowane, odsłaniają się w postaci monoklinalnych grzbietów i kuest, „wyrastających” spod serii niekrasowych, co też sprzyja zróżnicowaniu krasowienia pod ziemią i na powierzchni. Rys. 1 obrazuje kilka uwarunkowanych tektonicznie sytuacji dopasowania i niedopasowania pionowych granic podsystemów naziemnego i podziemnego. Dopasowanie granic z kolei częściej ma miejsce w krasie równinnym (platformowym), o horyzontalnym zaleganiu serii skał krasowiejących. W takich warunkach geosystemowym ogranicznikiem często są uskoki, tworzące naturalne granice obszarów krasowych i ich funkcjonalnie sprzężonych części (rys. 1 A-1). Dopasowanie ma również miejsce w przypadku geologicznego odizolowania ciał krasowiejących, np. dużych masywów rafowych lub kopuł solnych (rys. 1 A-2). W krasie równinnym znaczenie może też mieć charakter (stopień) otwarcia erozyjnego serii skał krasowiejących. W miejscach o miększej pokrywie nieprzepuszczalnych osadów niekrasowych podziemny podsystem krajobrazu może być pozbawiony bezpośredniej interakcji z podsystemem naziemnym (rys. 1-B). W krasie górskim (rys. 1-C) niezgodność granic najczęściej jest skutkiem złożonych układów tektonicznych występowania skał krasowiejących.

W aspekcie funkcjonalnym chodzi przede wszystkim o często występujące niedopasowanie hydrologicznych granic powierzchniowych i podziemnych zlewni paradynamicznych składowych krajobrazu krasowego. Problem ten regularnie występuje w obszarach górskich.



Rys. 1. Przykłady tektonicznego oraz erozyjnego uwarunkowania niezgodności granic powierzchniowego (a) i podziemnego (b) podsystemu krajobrazu krasowego:

1 – skały krasowiejące, 2-3 – utwory niekrasowiejące

Рис. 1. Примеры пространственного совпадения и несовпадения границ наземной (а) и подземной (b) частей карстовых геосистем в различных тектонических и тектоэрозионных условиях:

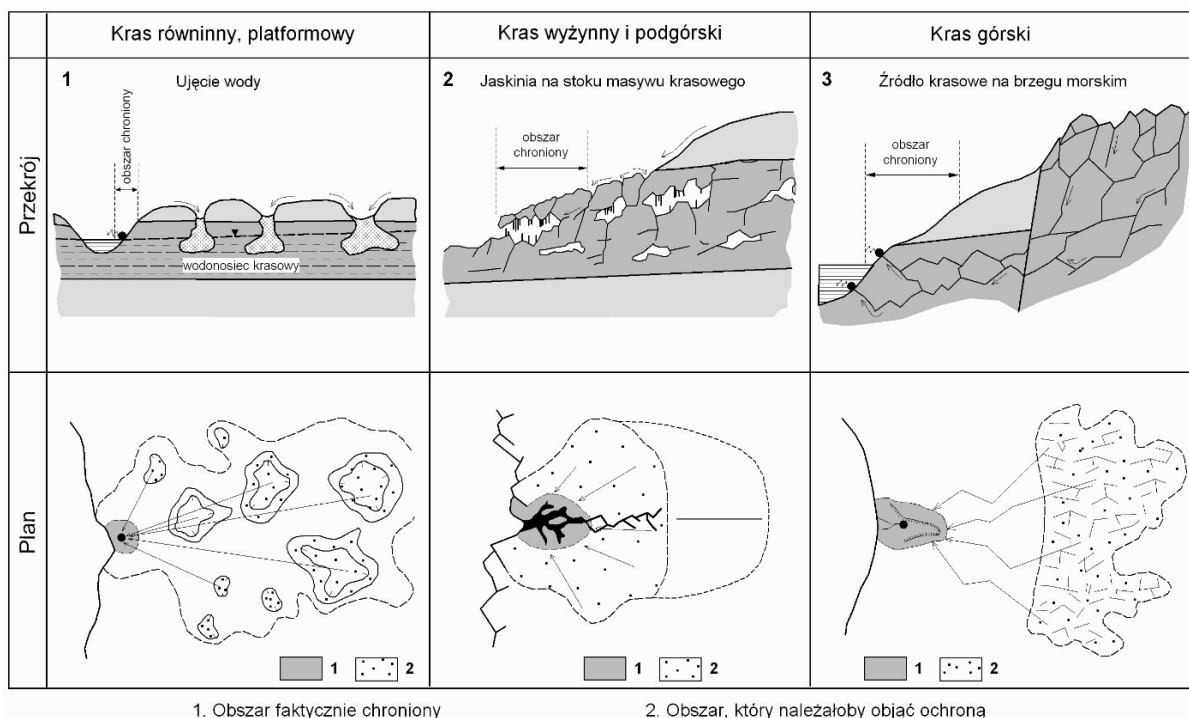
1 – карстующиеся породы, 2-3 – некарстующиеся породы

Fig. 1. Examples of spatial coincidence and lack of coincidence of limits of surface (a) and underground (b) parts of karst geosystems in different tectonic and tecto-erosional situations:

1 – karst rocks, 2-3 – non-karst rocks

Nieuwzględnienie specyficznej natury krajobrazu krasowego oraz wspomniane trudności w określeniu właściwych granic geosystemów krasowych stanowią ważną przyczynę nieadekwatnej lub nieskutecznej ochrony obiektów krasowych. Na rys. 2 przed-

stawiono kilka wręcz banalnych, lecz realnie występujących sytuacji-przykładów, w których popełniono błędy przy określaniu granic ochrony obiektów lub stref krasowych, co negatywnie odbija się na skuteczności ich ochrony.



Rys. 2. Wybrane przykłady chronionych obiektów i obszarów krasowych ukazujące ich niewłaściwe wyodrębnienie na tle systemu krajobrazowo-krasowego:

1 – faktycznie chroniony obszar, 2 – obszar, który należałoby wziąć pod ochronę

Рис. 2. Примеры охраняемых карстовых объектов и территорий, иллюстрирующие неадекватность их границ по отношению к реальным геосистемам:

1 – фактически охраняемая территория, 2 – территория, которую следовало бы взять под охрану

Fig. 2. Examples of protected karst objects and areas, illustrating inadequacy of their limits with regard to actual geosystems:

1 – in fact protected area, 2 – an area that should be taken under protection

Przypadek 1 nawiązuje do warunków równinnego pokrytego krasu z dobrze rozwiniętym wodonoścem krasowym. Wody krasowe są wykorzystywane w celach gospodarczych, m. in. jako woda pitna. Ochroną objęty został fragment powierzchni bezpośrednio nawiązujący do ujęcia wodnego. Natomiast powierzchniowe formy krasowe (leje i depresje) na przyległym obszarze – w promieniu kilku kilometrów od ujęcia, zasilające wodonośiec poprzez odprowadzenie z powierzchni wód opadowych i gruntowych, nie są w żaden sposób chronione. Niektóre zaś formy, jak ustalono w trakcie badań, służą mieszkańcom sąsiadującym z ujęciem wiosek za wygodne (bo wszystko z nich znika) wysypiska śmieci, a nawet miejsca utylizacji zwłok zwierząt domowych. Biorąc pod uwagę krasową specyfikę tego obszaru, status warunkowej ochrony należałoby poszerzyć o znacznie większą powierzchnię, z wprowadzeniem zakazu zrzucania do form krasowych śmieci i zanieczyszczeń, poprzez ich odgradzenie itp.

Przypadek 2 jest również dość typowy. Dotyczy chronionych jaskiń, w tym jaskiń turystycznych. Ochrona jest zwykle automatycznie rozszerzana na część powierzchni masywu krasowego, stanowiącą bezpośred-

nią projekcję systemu jaskiniowego. Natomiast obszary na powierzchni – poza granicami systemu jaskiniowego, dynamicznie (hydrodynamicznie, aerodynamicznie) sprzężone z nim przez leje krasowe, ponory, szczeliny czy inne otwory jaskiniowe, nie są chronione. W tego typu przypadkach chroniony powinien być obszar powierzchniowy o zdecydowanie większej powierzchni. Jego wielkość i kształt (ten ostatni może być bardzo nieregularny) ustala się na podstawie systemowo ukierunkowanych badań.

Przypadek 3 dotyczy obszarów nadmorskich, gdzie w strefie przybrzeżnej mamy do czynienia z wpływem wód krasowych, których strefa zasilania jest położona w górujących nad wybrzeżami masywach górskich (sytuacja typowa np. dla obszarów śródziemnomorskich, Krymu, Kaukazu, Turcji). Nadmorskie źródła krasowe są często bardzo widowiskowe, robią wrażenie swoją wielkością (wypływające rzeki), kolorem wody (turkusowy, zielonkawy), sposobem wypływu na powierzchnię (wiry, wodospady) itp. i ze względu na atrakcyjność lub walory użytkowe są często chronione. Lecz chroni się z reguły strefę bezpośrednio przylegającą do źródła, natomiast obszar jego zasilania (górski płaskowyż krasowy i in.), któ-

ry – co prawda – może być położony kilka-kilkanaście i więcej kilometrów dalej (w górach), już nie. Ta sytuacja jednak nie jest tak powszechna jak poprzednie, ponieważ zwykle nadmorskie masywy krasowe i płaskowyże są również chronione jako obszary rekreacyjne, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody itd., co w sumie, przynajmniej częściowo, rozwiązuje problem. Za bardzo niekorzystne w takim przypadku można by uznać wycięcie lasów na powierzchni maszywów (co miało miejsce w przeszłości). Pewne zagrożenie dla czystości (jakości) wód źródłanych mogą stanowić zanieczyszczenia jaskiń, towarzyszące wyprawom speleologicznym (np. karbidem, stosowanym wcześniej przez speleologów dla oświetlenia jaskiń podczas ich eksploracji).

WNIOSKI

Reasumując, ochrona obszarów i obiektów krasowych powinna uwzględniać ich naturalną (krasową) specyfikę oraz osobliwości strukturalno-funkcjonalne. W realizowaniu projektów z zakresu ochrony przyrody szczególne znaczenie ma pierwszy etap – projektowanie chronionego geokompleksu (geosystemu) krasowego, bo na tym właśnie etapie można zapobiec poważnym problemom, związanym z przyszłą ochroną czy ograniczonym wykorzystaniem gospodarczym chronionego obiektu lub obszaru.

Wpłynął do redakcji: 29 listopada 2016

Поступила в редакцию: 29 ноября 2016

Received: 29 November 2016

LITERATURA

- Andrejczuk W., 2014. Krajobraz krasowy jako system. *Acta Geographica Silesiana*, 16. WNoZ UŚ, Sosnowiec: 13–32.
- Andreychouk V., 2007: Karst as geoecological factor. *Sosnowiec-Simferopol*: 137p. (in Russian)
- Andreychouk V., 2016: The system nature of karst landscape and principles of cave protection resulting from it. *Z. Geomorph., N.F.*, 60, Suppl.-Bd., 2: 251–291.
- Andreychouk V., Stefanov P., 2006: Karst geosystems and principles of protection of karst territories. *GEOgraphia*, 21, 1: 5–11. (in Bulgarian) <http://www.prokarstterra.bas.bg/geo21/>
- Andreychouk V., Stefanov P., 2008: Principles of protection of karst areas. In: *Speleology and Karstology*, 1. Simferopol: 54–59. (in Russian)
- Andreychouk V., Voropai L., 1993: Karst landscape and geosystem. In: *Problems of karst landscapes study*. Perm: 37–52. (in Russian)
- Bella P., 2008: Jaskyne ako prirodne geosystemy. *Geoekologický výskum a environmentálna ochrana*. Liptovský Mikuláš: 166 s.
- Jakal J., 1986: Krasová krajina ako špecifický prirodný geosystém. *Slovenský kras*, 24: 3–26.
- Proskurnyak M., Andreychouk V., 1998: The structure of karstified landscapes. *Chernivtsy*: 88 p. (in Russian)
- Voropai L., Andreychouk V., 1985: The peculiarities of karst landscapes as geosystems. *Chernivtsy University Publish House, Chernivtsy*: 81 p. (in Russian)