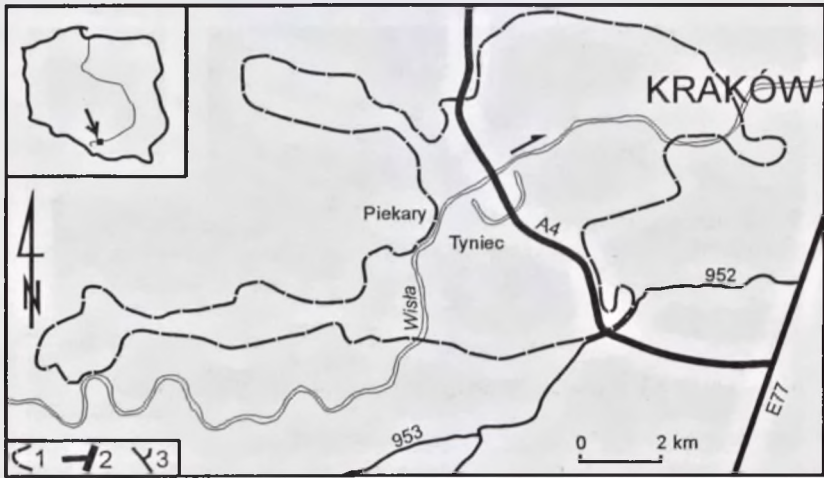


KRZYSZTOF MIŚKIEWICZ

*Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków*  
31-120 Kraków, al. A. Mickiewicza 33  
e-mail: dex16@wp.pl

## Projekt geochrony Podgórek Tynieckich

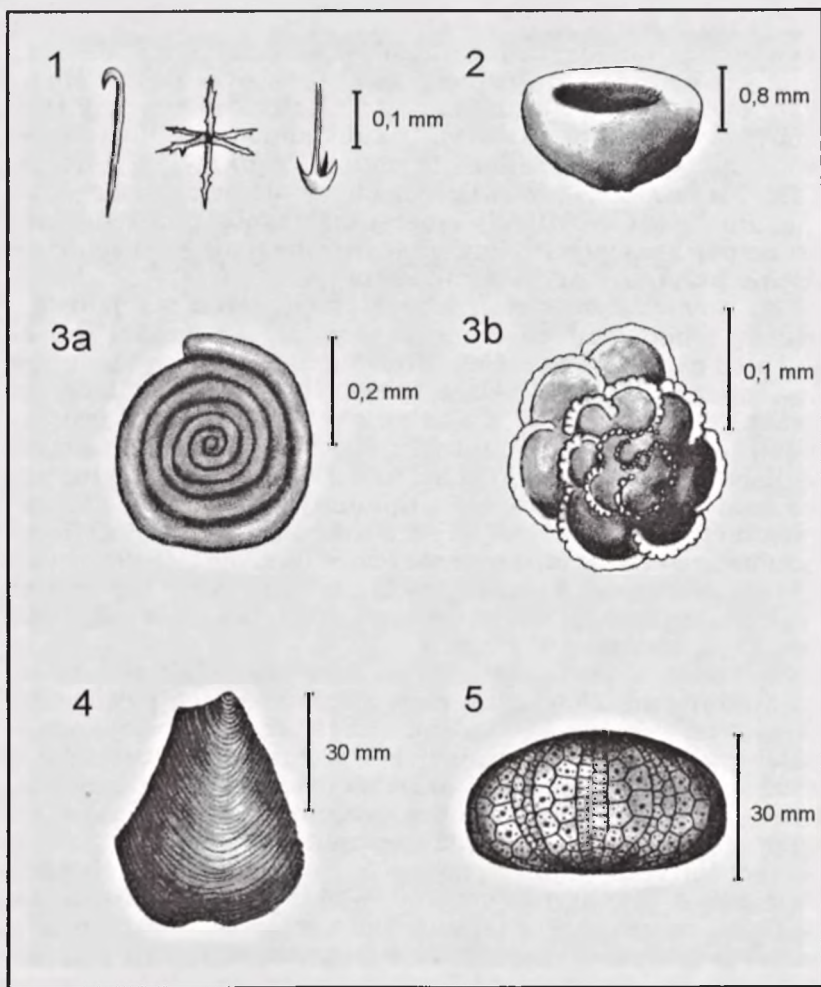
Historia, krajobraz i przyroda okolic Tyńca cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem ludzi nauki, turystów i kolekcjonerów. Ślady osadnictwa na tym terenie datowane są na 8000 lat p.n.e. (środkowa epoka kamienna – mezolit) – Zinkow 1995, a w nieopodal położonych Piekarach odkryto jedno z najstarszych w Polsce śladów zamieszkiwania przez człowieka (starsza epoka kamienia – paleolit) – Jankowska 1939. O Tyńcu wspominał już Jan Długosz w swej kronice, a to ze względu na Opactwo Benedyktynów wzniesione w XI w. z fundacji Bolesława II Śmiałego. Budowla zachowała się do dziś i wieńczy wapienne wzgórze nad Wisłą, stanowiąc nieodłączny symbol wielu map i przewodników po okolicach Krakowa. Sławną karcznię „Pod Lutym Turmem”, która znajdowała się u podnóża Winnicy opisywał Henryk Sienkiewicz w powieści *Krzyżacy*. O Tyńcu pisał również Ignacy Kraszewski w *Braciach Zmartwychwstańcach*, a także Stefan Żeromski w *Powieści o Udałym Walgierzu*. Historyczne dzieje Tyńca spletają się z niezwykłymi walorami krajobrazu jego okolic. Wapienie skaliste wzgórz obramowują zwięźlenie doliny Wisły, nazwane Bramą Tyniecką, pomiędzy Tyńcem a Piekarami. Podgórkami Tynieckimi znajdują się w południowo-zachodniej części Krakowa, oddalonej o ok. 10 km od centrum miasta i należącej do dzielnicy administracyjnej Podgórze, rozciągającej się na prawym brzegu Wisły (ryc. 1). Niektóre fragmenty przyrody Podgórek Tynieckich objęte są prawną ochroną, całość obszaru leży w obrębie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego.



Ryc. 1. Lokalizacja Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego: 1 – granica parku, 2 – główne drogi, 3 – boczne drogi. – Location of Bielańsko-Tyniecki Landscape Park: 1 – park border, 2 – main roads, 3 – local roads

### Zarys budowy geologicznej

Podgórkę Tyniecką są izolowanym wzniesieniem zbudowanym głównie z wapieni górnourajskich, które były przedmiotem badań wielu pokoleń geologów. Zrąb tektoniczny, w obrębie którego znajdują się Podgórkę Tyniecką, oddziela rów przedkarpacki od zapadliska Liszki-Skotniki. Wapienie górnourajskie są reprezentowane przez dwie ich odmiany: wapienie uławiczone z krzemieniami oraz masywne wapienie skaliste odznaczające się prawie zupełnym brakiem uławiczenia i krzemieni (D ż u ł y ń s k i 1951, A l e x a n d r o w i c z 1960). W okolicach Tyńca wapienie skaliste i uławiczone zalegają się wzajemnie, a horyzontalne przechodzenie jednej facji w drugą uwidacznia się wyraźnie w Piekarach na ścianie kamieniołomu oraz na wzniesieniu Skała w Jeziorzanach (A l e x a n d r o w i c z 1997). W wapieniach jurajskich okolic Tyńca fauna występuje rzadko, są to głównie gąbki, ramienionogi oraz małże (ryc. 2). W wielu miejscach znaleziono kielichy gąbek z rodzaju *Cnemidiastrum* i *Craticularia*. Licznie pojawiają się również luźne elementy szkieletowe gąbek, zwłaszcza spi-



Ryc. 2. Skamieniałości z wapieni górnójurajskich i górnokredowych Podgórek Tynieckich: 1 – elementy szkieletowe gąbek, 2 – gąbka (*Lithistida*), 3 – otwornice (a: *Ammodiscus*, b: *Globotruncana*), 4 – małż nektoniczny (*Innoceramus*), 5 – jeżowiec. – Fossils of Upper Jurassic and Upper Cretaceous limestones in Podgórk Tynieckie: 1 – skeletal elements of sponge (silica spicules), 2 – sponge (*Lithistida*), 3 – foraminifera (a: *Ammodiscus*, b: *Globotruncana*), 4 – bivalves (*Innoceramus*), 5 – echinoids

kule gatunków żyjących w wodach płytkich, głównie przedstawicieli rodziny *Lithistidae*. Najważniejszymi elementami skałotwórczymi wapieni skalistych były sinice. Budowały one rozległe i bujne maty, a niezbyt intensywny ruch wody przy niskiej zawartości substancji ilastej w zawieszynie sprzyjał tworzeniu się mumii gąbkowych (Matyszkiewicz 1989). W wapieniach wyraźnie zaznaczają się spęknięcia ciosowe. Uległy one rozszerzeniu pod wpływem procesów krasowych i grawitacyjnych, dlatego wychodnie skalne przybrały oryginalnie kształty.

Na omawianym obszarze występują wśród wapieni skalistych i ulawionych ciemne wapienie w postaci gniazd (Alexandrowicz 1960). Substancją barwiącą skałę jest krystaliczny siarczek żelaza (piryt) rozsiany w małych ilościach (Dżułyński, Żabiński 1954). Mineral jest pochodzenia wtórnego i wytracił się z siarczków zawartych w łażach miocenijskich (Gradziński 1955). Z ciemnymi wapieniami współwystępują dolomity, które były dawniej odsłonięte w Samborku (Alexandrowicz 1960). Dolomitacja ma charakter epigenetyczny (Gawęł 1949); trwała podczas cementacji i następowała selektywnie. Najbardziej odporne były krzemionkowe szczątki fauny, a najmniej mikryt wypełniający (Łaptaś 1974).

W Podgórkach Tynieckich lokalnie odsłaniają się utwory górnokredowe. Należą do nich zlepieńce wieku cenomańskiego oraz wapienie turonu. Leżą one na wyrównanej powierzchni wapieni jurajskich wytworzonej przez działalność abrazyjną morza górnokredowego. Jeszcze w latach 60. istniały na tym terenie dobre odsłonięcia fragmentów powierzchni abrazyjnych na wapieniach jurajskich oraz w obrębie wapieni piaszczystych turonu. Powierzchnie te świadczą o przybrzeżnym środowisku i oscylacyjnych warunkach morza, które powodowało w podstawie falowania ścinanie utworów, początkowo wapieni górnej jury, a następnie osadów turonu (Alexandrowicz 1960). Obecnie najlepiej zachowane powierzchnie abrazyjne i osady morza górnokredowego znajdują się w kamieniołomach na Boguciance i Stępiczy. Utwory turonu zawierają liczne otwornice, innoceramę, ramienionogi i jeżowce (ryc. 2). Najwyższa kreda (senon) jest reprezentowana przez margle, ily margliste i piaski glaukonitowe (Alexandrowicz 1960).

W okolicach Tyńca występują również utwory miocenu. Są to morskie osady ilaste, słodkowodne margle i wapienie margliste (Alexandrowicz 1960), a także wapienie ostro-

gowe z bogatą fauną małżów i ślimaków (Liszk a, Panow 1935). Utwory plejstocenijskie są reprezentowane przez głązy narzutowe, żwir, piasek, gliny i lessy. Szczególnie duże przestrzenie zajmują piasek i lessy oraz holocenijskie aluwia Wisły i Skawinki (Alexandrowicz 1960).

### Stan ochrony

Starania o ochronę przyrody i krajobrazu okolic Tyńca zapoczątkowano w latach międzywojennych. Skałka pod klasztorem w Tyńcu była pomnikiem przyrody na mocy zarządzenia z dnia 25.09.1937 r. mającego na celu zachowanie w stanie naturalnym skałek obrzeżających Bramę Tyniecką. Ten akt prawny nie został jednak potwierdzony w myśl *Ustawy o ochronie przyrody z 1949 r.* (Alexandrowicz i in. 1975). Pod wzgórzem znajdują się różnej wielkości, liczne bloki pochodzące z obrywu ściany skalnej. W jej górnej części na wysokości 20 m widoczny jest ślad oderwania się fragmentów wapieni. Obryw ten nastąpił wzdłuż systemu spękań ciosowych, co – sądząc z zapisków kronikarskich – zdarzyło się w 1786 r. w czasie trzęsienia ziemi (Alexandrowicz 1955b). Zasługuje on na uwagę jako jedno z największych tego typu zjawisk dynamicznych w skalistych partiach Wyżyny Krakowskiej. Obecnie podlega ochronie jedynie obrzeżenie przełomowej doliny Wisły w Piekarach, na lewym brzegu rzeki, na przeciw klasztoru Benedyktynów. Są to dwa obiekty: skałka Okrążek i wyrobisko nieczynnego kamieniołomu. Skałka Okrążek (pomnik przyrody) zbudowana jest ze skalistego wapienia górnojurajskiego. W jej obrębie znajduje się jaskinia Nad Galoską, w namulisku której znaleziono liczne kości zwierząt oraz paleolityczne narzędzia krzemienne. W nieczynnym kamieniołomie (stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej) widoczne jest poziome zastępowanie się dwóch odmian litologiczno-facjalnych wapieni górnej jury – wapieni ławicowych z krzemieniami oraz wapieni skalistych. W Piekarach zaprojektowano i urządzono ścieżkę dydaktyczną (Alexandrowicz 1997).

W okresie międzywojennym powstał w pobliżu Tyńca rezerwat przyrody „Podgórk i” na mocy *Ustawy z dnia 10.03.1934 r.* (Dz. U. nr 31, poz. 274). Nie został on potwierdzony po II wojnie światowej i w związku z tym nie figuruje w rejestrze obiektów chronionych prawem (Rajchel 1997).

Znane stąd było stanowisko kłoci wiechowatej *Cladium mariscus*, która należy do najokazalszych roślin (dochodzi do 2 m wysokości) i jest u nas jedynym przedstawicielem rodzaju *Cladium* (Świeboda 1967). Walorem krajobrazowym byłego rezerwatu są piaszczyste wydmy, dziś częściowo porośnięte roślinnością.

W 1957 r. utworzono rezerwat przyrody „Skołczanka”, o powierzchni 36,7 ha. Ochronie podlega tu przede wszystkim bogata roślinność kserotermiczna oraz fauna owadów, głównie motyli. Jest to obszar o charakterze stepowym, położony na wyniesieniu pomiędzy ul. Obrony Tyńca a wzgórzem Biedzinka. Niestety na skutek zaniechania wypasu, wprowadzenia zalesień oraz naturalnej sukcesji krzewów i drzew, roślinność murawowa i kserotermiczna zaczęła zanikać (Dzwonko, Loster 1992). Nowe plany ochrony mają temu przeciwdziałać. Walorem geologicznym wzgórza Skołczanka jest występowanie mikrorzeźby krasowej na skałkach wapiennych (Alexandrowicz i in. 1975).

Pomnikiem przyrody nieożywionej ustanowionym w 1997 r. jest źródło Świętego Jana z Kęt, znajdujące się u podnóża wzgórza Biedzinka. Źródło jest samoczynnym i skoncentrowanym wypływem wody podziemnej ze szczeliny w skrasowiałym wapieniu. W południowej części Wyżyny Krakowskiej jest to jedno z czterech tego typu chronionych obiektów, obok źródła w Dolinie Będkowskiej, źródła u wylotu Doliny Bolechowickiej oraz źródła Jordan w Dolinie Dłubni (Rajchel 1997).

### **Koncepcja ochrony Podgórek Tynieckich**

Zabytki przyrody nieożywionej chronione są w Polsce jako: pomniki przyrody i rezerwaty przyrody oraz od 1991 r. także jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej. Ta ostatnia kategoria ochrony weszła w życie dzięki projektowi Z. Alexandrowicz (1991). Stosownie do kategorii ochrony obszarów i obiektów, ocenę występujących tu elementów abiotycznych przeprowadza się pod względem: wartości merytorycznej, dostępności do zwiedzania oraz wartości dydaktycznej (Alexandrowicz i in. 1992).

Odsłonięcia utworów występujących w Podgórkach Tynieckich, zarówno naturalne jak i sztuczne (kamieniołomy), zasługują na szczególną uwagę i na objęcie ich prawną

ochroną (Miśkiewicz 2000). Jednym z najbardziej wartościowych odsłoneń jest rozległy, nieczynny kamieniołom na wzgórzu Bogucianka. Widoczne są tutaj dwie litologiczno-facjalne odmiany wapieni jurajskich (skaliste i uławiczone) oraz wapień piaszczyste turonu z wyraźnie zaznaczoną powierzchnią abrazyjną. Można tu zaobserwować także formy wtórnej sylikacji w postaci naskorupień na wapieniach (Matyszkiewicz 1987), a także brekcję krasową. Licznie występują tu skamieniałości, zarówno w wapieniach jurajskich (gąbki), jak i kredowych (jeżowce, małże, ramienionogi). Na uwagę zasługuje także zachowany w dobrym stanie nieczynny piec wapienny oraz obecność obfitej populacji ślimaka *Helicella obvia*. Kamieniołom załuguje na ochronę ze względów naukowych i dydaktycznych. Proponowana forma ochrony to stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej. Ustawienie tablic informacyjnych oraz dbanie o porządek to wystarczające zabiegi zagospodarowania terenu.

Ściany wapienne poniżej klasztoru są charakterystycznym elementem prawostronnego obramowania Bramy Tyńieckiej. Z dziedzińca zabytkowego opactwa roztacza się widok na otaczające wzgórza i dolinę Wisły. Na stromych ścianach wapienia skalistego można obserwować szczeliny poszerzone przez procesy krasowe oraz jamę wyerodowaną przez wody Wisły. U podnóża ścian leżą kamienne bloki pochodzące ze wspomnianego już obrywu skalnego (Alexandrowicz 1955b). Może warto wszcząć starania o przywrócenie skalistemu otoczeniu Opactwa Benedyktynów statusu pomnika przyrody.

Godny uwagi jest duży, nieczynny kamieniołom na zachodnim stoku wzgórza Grodzisko. Ściany skalne wznoszą się tutaj na wysokość 60 m. Wapień jurajskie są wyraźnie uławiczone i zawierają buły krzemienne. Mięszczość poszczególnych ławic osiąga 2,5 m. Na szczycie zalesionego wzniesienia zaobserwować można wał obronny kultury łużyckiej. Kamieniołom o półkolistym zarysie ścian jest obiektem szczególnie przydatnym do obserwacji wykształcenia gruboławicowych wapieni jurajskich, a także miejscem biwakowania wykorzystywanym często przez drużyny harcerskie. Proponuje się objęcie go ochroną jako stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej. Odkrywka wymaga przeprowadzenia prac porządkowych, przycięcia krzewów zasłaniających ściany skalne oraz postawienia tablic informacyjnych.

Na uwagę zwiedzających Wzgórza Tynieckie zasługuje niewielki pagórek, położony wśród porośniętych lasem rozległych wzniesień, zwanych Kowodrzą Wielką, w pobliżu szlaku rowerowo-turystycznego. Skalisty pagórek wyodrębnia się na tle krajobrazu wzgórz, gdyż pozbawiony jest warstwy gleby. Wychodnie wapieni górnourajskich są silnie spękane i rozfragmentowane na bloki. Charakter mechanicznego rozstępowania się wapieni oraz walor estetyczny miejsca skłania do ustanowienia tu pomnika przyrody. Dolinka położona w sąsiedztwie pagórka ma kształt formy o cechach peryglacjalnych.

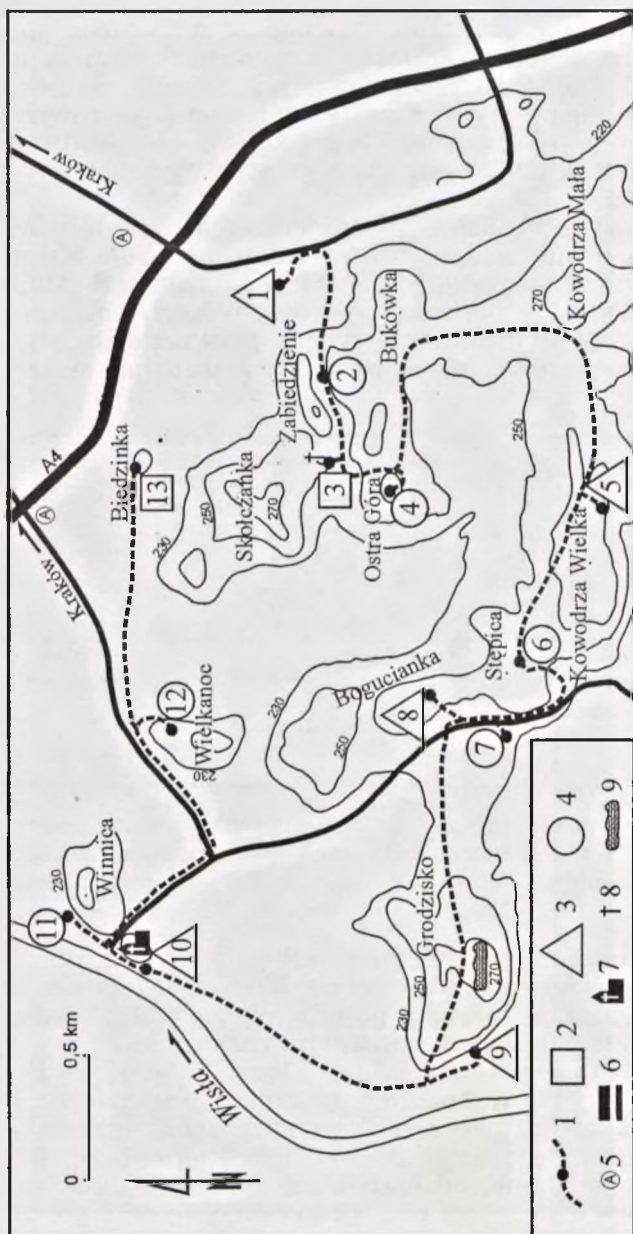
U podnóża północno-wschodniego stoku Zabiedzenia znajdują się piaszczyste wydmy. Obszar ten przylega do rezerwatu przyrody „Skołczanka”. Należałoby włączyć go w obręb wspomnianego rezerwatu oraz nie dopuścić do dalszej ekspansji roślinności.

Szczególnym elementem krajobrazu Podgórek Tynieckich jest Brama Tyniecka, proponowana do wpisania na europejską listę geostanowisk reprezentatywnych dla Wyżyny Krakowskiej (Alexandrowicz S. W., Alexandrowicz Z. 1999).

### **Projekt ścieżki dydaktycznej**

Niniejsza ścieżka dydaktyczna ma stanowić uzupełnienie projektu ochrony Wzgórz Tynieckich przydając im szczególnego znaczenia dydaktyczno-krajoznawczego, służącego ośrodkom edukacyjnym Krakowa. Przebiega tutaj zielony szlak turystyczny oraz liczne trasy rowerowe, które częściowo zostały wykorzystane w opracowywaniu projektu. Powoduje to, iż omawiany obszar jest miejscem wzmożonego ruchu turystycznego, dlatego warto wytyczyć jeszcze jeden szlak – ścieżkę dydaktyczną, stwarzającą możliwość ukierunkowanego poznawania walorów geologicznych i krajobrazowych okolic Tyńca. Ścieżka ta uwzględni najważniejsze obiekty, zarówno podlegające ochronie jak i proponowane do ochrony oraz te, które nie są przeznaczone do formalnej ochrony, ale zasługują na poznanie (ryc. 3). Na proponowanej ścieżce geologiczno-krajoznawczej wyróżniono 13 punktów, a łączna jej długość wynosi nieco ponad 10 km. Początek trasy wyznaczono przy przystanku autobusowego linii 162 przed mostem w Podgórkach Tynieckich, a koniec przy przystanku autobusu 112, w pobliżu autostrady. Obiekty na

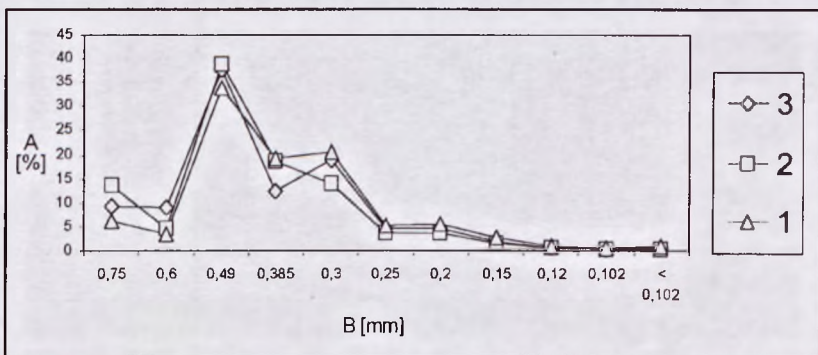




Ryc. 3. Geologiczna ścieżka dydaktyczna w Podgórkach Tyńieckich: 1 – trasa ścieżki dydaktycznej, 2 – obiekty chronione, 3 – obiekty proponowane do ochrony, 4 – inne merytorycznie ważne obiekty, 5 – przystanki autobusowe, 6 – główne drogi, 7 – Opactwo Benedyktynów, 8 – kapliczka, 9 – wał obronny. – Geological educational trail in Podgórkach Tyńieckich: 1 – educational trail, 2 – protected sites, 3 – proposed protected sites, 4 – other important sites, 5 – bus stop, 6 – main roads, 7 – Benedyktyni Abbey, 8 – chapel, 9 – rampart

szlaku warto polecić nie tylko uczniom i studentom, ale także wszystkim osobom zainteresowanym przyrodniczymi i kulturowymi walorami Krakowa i jego okolic. Ścieżka prezentuje głównie abiotyczne cechy środowiska, ale równocześnie eksponuje inne wartości przyrodnicze oraz kulturowe Wzgórz Tynieckich, co stanowi o jej atrakcyjności.

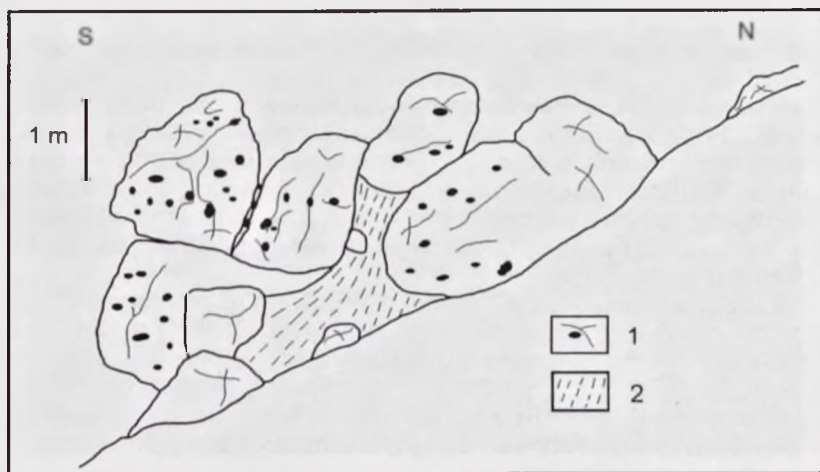
**Punkt 1** – wydmy na NE od Zabiedzenia. Znajdują się one po prawej stronie drogi Kraków–Skotniki, około 300 m od przystanku autobusowego linii 162 w kierunku S. Mają wysokość do 3,5 m i są obecnie częściowo pokryte roślinnością. Piasek ma skład granulometryczny podkreślający jego eoliczny charakter (ryc. 4). Materiał przytransportowany



Ryc. 4. Skład granulometryczny piasków wydmych: A – udział procentowy, B – frakcja, 1–3 – numery próbek. – Granulometric composition of sand-drift: A – percentage of fraction, B – fraction, 1–3 – samples numbers

tu został z zachodu w plejstocenie, jest pochodzenia rzeczno-lodowcowego (A l e x a n d r o w i c z 1960). Piaski eoliczne występują również u podnóża południowego stoku Ostrej Góry i są obecnie całkowicie porośnięte roślinnością.

**Punkt 2** – wzgórze Zabiedzenie. Idąc ul. Podgórkki Tynieckie 350 m na W, wchodzimy w dolinę peryglacjalną, wymodelowaną w czwartorzędzie przez procesy niszczące pokrywę podłoża. Po prawej stronie drogi, na skłonie południowym Zabiedzenia, odsłaniają się górnokraskie wapienie uławiczone z licznymi bułami krzemionymi (ryc. 5). Uławiczenie jest wynikiem procesów odbywających się już po



Ryc. 5. Formy wietrzenne wapieni górnourajskich (wzgórze Zabiedzenie): 1 – wapień uławicony z krzemieniami, 2 – osuwisko. – Weathering forms of Upper Jurassic limestones (Zabiedzenie Hill): 1 – bedded limestones with cherts, 2 – landslide

złożeniu osadu, kiedy ulegał on diagenезie i przeobrażał się w skałę bardziej zwięzłą (M a t y s z k i e w i c z 1989). Krzemionka budująca buły pochodzi ze szkieletów gąbek – organizmów skałotwórczych (B u k o w y 1956). W szczelinach krasowych i wśród ściółki leśnej, blisko odsłonięcia, występują liczne, dobrze zachowane skorupki ślimaków.

**Punkt 3** – wzgórze Skołczanka. Ok. 400 m od punktu 2 na W, na stoku południowym w pobliżu figurki Matki Boskiej, odsłaniają się wapień skaliste górnej jury (oxford). W odróżnieniu od skał obserwowanych w punkcie 2, wapień widoczny w tym odsłonięciu nie są uławiczone, nie zawierają buł krzemiennych i są bardziej podatne na krasowienie.

U podnóża stoku znajdują się bezimienne mogiły Żydów zamordowanych tutaj w czasie okupacji hitlerowskiej. W rezerwacie przyrody „Skołczanka” występuje interesująca roślinność kserotermiczna: przetacznik kłosowy *Veronica spicata* L., chaber nadreński *Centaurea stroebe* L., lucerna sierpowata *Medicago falcata* L., tymotka Boehmera *Pheleum boechmeri* Wib. i zebrzyca roczna *Seseli annuum* L. Obszar jest również ostoją rzadkich motyli i błonówek, których liczebność stale maleje (R a z o w s k i, P a l i k 1969). Ze szczy-

tu Skołczanki w kierunku północnym roztacza się widok na dolinę Wisły i porośnięte lasem wzgórze zrębu Sowińca.

**Punkt 4** – wzgórze Ostra Góra. Idąc ścieżką na S, 250 m od ul. Podgórci Tynieckie, dochodzimy do szczytu Ostrej Góry. Na stokach i szczycie wzniesienia odsłaniają się wapienie skaliste. Kulminacją wzgórza jest kopiec, wypreparowany przez procesy denudacyjne. Na stoku południowym występują piaski wydumowe, obecnie już słabo widoczne.

**Punkt 5** – wzgórze Kowodrza Wielka. Od punktu 4 idziemy zielonym szlakiem turystycznym na E ok. 1,5 km. Dochodzimy do następnego punktu ścieżki, gdzie odsłania się niewielki pagórek zbudowany z wapieni skalistych, silnie spękanych poprzecznie i podłużnie, dzielących się niemal na bloki. Punkt ten wnioskowany jest do ochrony jako pomnik przyrody.

**Punkt 6** – kamieniołom na Stępicy. Dalej kierujemy się zielonym szlakiem na NW ok. 700 m. Zaobserwować można tutaj dwa rodzaje skał: masywne, mikrytowe wapienie górnej jury (oxford) o barwie kremowej, stanowiące większą część odkrywki, oraz leżące ponad nimi kruche, piaszczyste, fioletovoszare osady górnej kredy (turon). Wapienie jurajskie charakteryzują się niewyraźnym uławiczeniem i brakiem buł krzemiennych. W osypisku pod ścianą znajdują się fragmenty zarówno wapieni jurajskich, jak i kredowych. W odkrywce można znaleźć liczną populację ślimaka *Helicella obiva*, która znalazła tutaj dogodne siedlisko. Ze szczytu wzniesienia roztacza się rozległy widok na obniżenie przedkarpackie oraz zręb Sowińca.

**Punkt 7** – wąwóz lessowy. Idąc 250 m ścieżką na SW, a później 300 m szosą Kraków-Skawina na N, wchodzimy do wąwozu o stromych, kilkumetrowych zboczach, w których zaobserwować można luźny materiał eoliczny – less. Wąwóz powstał w wyniku erozyjnej działalności wód opadowych.

**Punkt 8** – kamieniołom na Boguciance. Idąc ul. Bogucianka w kierunku na NW, po 250 m skręcamy w prawo koło przystanku i dochodzimy do nieczynnego kamieniołomu, który wnioskowany jest do ochrony jako stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej. Jest to stosunkowo duża odkrywka o wymiarach 200 × 300 m. Ścieżką dojdziemy do głównego odsłonięcia, gdzie obserwujemy najbardziej reprezentatywny profil utworów okolic Tyńca. Znaczną jego

część stanowią wapienie skaliste, w mniejszym stopniu wapienie uławiczone z niewielką ilością krzemieni. W górnej części ścian kamieniołomu, podobnie jak na Stępicy (punkt 6), widoczne są wapienie piaszczyste górnej kredy (turon). Można w nich znaleźć liczną faunę jeżowców, ramienionogów i innoceramów. Wapienie te leżą na ściętych abrazyjnie utworach jurajskich. W odkrywce można zaobserwować struktury w postaci ciemnoszarych, porowatych naskorupień, które pokrywają stropowe partie wychodni wapieni jurajskich. Struktury te powstały w wyniku wtórnych procesów sylikacji, czyli przepajania skał krzemionką (M a t y s z k i e w i c z 1987). Występują tu również brekcje krasowe obserwowane w najbardziej wysuniętych na N i S częściach głównego odsłonięcia. Brekcje składają się z wapiennych okruchów „przyklejonych” do litej skały zielonkawym iłem. Pozostałością po eksploatacji wapienia i jego wypalaniu jest piec usytuowany w zewnętrznej części kamieniołomu. Podobnie jak na Stępicy, znajduje się tutaj siedlisko licznej populacji ślimaka *Helicella obvia*.

Na północ od odkrywki widoczne jest drugie wzniesienie Bogucianki. Pomiedzy dwoma jej kulminacjami, w obniżeniu terenu – tam gdzie obecnie usytuowane jest boisko sportowe – znajduje się rów tektoniczny. Uskoki są typowymi formami tektonicznymi dla całej Wyżyny Krakowskiej. W rzeźbie obszaru zaznaczają się wyraźnie zręby i rowy tektoniczne ograniczone systemem uskoków powstałych w trzeciorzędzie (D ż u ł y ń s k i 1953). Kulminacje wzgórza Bogucianka są wyraźnie spłaszczone. Jest to najprawdopodobniej ślad powierzchni zrównania zachowany z okresu starszego trzeciorzędu (paleogen) (B o g a c z 1967, A l e x a n d r o w i c z 1969).

**Punkt 9** – wzgórze Grodzisko. Ulicą Grodzisko, w kierunku na W ok. 700 m, dochodzimy na szczyt wzniesienia, gdzie wyraźnie zaznacza się wał pochodzenia antropogenicznego. Badania archeologiczne wskazują, że został usypany ok. 500 lat p.n.e. przez ludność kultury łużyckiej (L e ń c z y k 1956). Po zachodniej stronie wzgórza znajduje się nieczynny kamieniołom, gdzie odsłania się górnourajski wapień z krzemieniami, tworzący bardzo grube ławice (o miąższości do 2,5 m). Kamieniołom wnioskowany jest do ochrony jako stanowisko dokumentacyjne.

**Punkt 10** – wzgórze pod klasztorem. Około 1,5 km na NE. Widoczne jest tutaj zwężenie doliny Wisły. Jest to tzw. Brama Tyniecka, obejmująca dwukilometrowy odcinek do-

liny pomiędzy Skałą Okrążek i Piekarami na lewym brzegu Wisły, a wzgórzami Grodzisko i Winnica na prawym brzegu rzeki. W tym miejscu dolina ma charakter przełomu określonego jako pozorny (ekshumowany), powstały przez parokrotne odpreparowanie starych form morfologicznych o założeniach tektonicznych, a ukształtowanej ostatecznie przez erozję (Alexandrowicz 1955a). Rzeka nie wcięła się tutaj w wapienne, twarde podłoże, lecz zmieniła swoje koryto usuwając z zagłębień starej rzeźby mało odporne materiały pokrywy. Po przejściu ok. 1 km dochodzimy do ścian skalnych pod klasztorem. Miejsce to wnioskowane jest do ochrony jako pomnik przyrody. Zaobserwować można tutaj wapienie skaliste z widoczną fauną gąbek na powierzchniach, szczeliny tektoniczne poszerzone przez kras, jamę wyerodowaną przez Wisłę i stary obryw skalny. Na szczycie wzniesienia, tuż nad Wisłą, znajduje się zabytkowe Opactwo Benedyktynów.

**Punkt 11** – wzgórze Winnica. Należy przejść ul. Promową na NE ok. 200 m. Na stoku zachodnim odsłaniają się masywne wapienie skaliste oraz trzy „schroniska”, które opisał Kowalski (1951). Pierwsze długości 10 m i szerokości 2 m jest niedostępne, a dwa otwory do jaskini znajdują się 5 m nad progiem ściany skalnej, drugie głębokości 4 m i szerokości 7 m jest dużą, otwartą wnęką oraz trzecie – długie na 8 m i szerokie na 1 m. W czasie II wojny światowej w największym schronisku ukrywali się ludzie (Zinkow 1995).

**Punkt 12** – wzgórze Wielkanoc. Ul. Benedyktyńską na SE dochodzimy do rozwidlenia dróg, a następnie – ul. Bolesława Śmiałego na NE ok. 600 m. Zatrzymujemy się nieopodal przystanku autobusowego. Tutaj, wzdłuż ścieżki, która prowadzi na wzgórze, odsłania się wapien ostrygowy. Reprezentuje on unikalną dla miocenu fację osadową i jest to jedyne znane odsłonięcie tego typu osadów w Podgórkach Tynieckich. Idąc dalej na S, dochodzimy do nieczynnego kamieniołomu, w którym widoczne są uławiczone wapienie z krzemieniami. Na szczycie wzgórza i stoku południowym odsłaniają się wapienie skaliste. Spłaszczony szczyt wzgórza jest pozostałością najstarszego elementu rzeźby okolicznych wzgórz – paleogeńskiej powierzchni zrównania.

**Punkt 13** – wzgórze Biedzinka. Ul. Nad Czerną na E, a później ścieżką ok. 0,5 km, dochodzimy do niewielkiego, wyodrębniającego się w krajobrazie wzgórza, gdzie

na stoku zachodnim znajduje się źródło Świętego Jana z Kęt – pomnik przyrody. Woda wypływa ze szczeliny wapienia górnourajskiego. Mineralizacja ogólna wynosi 0,67 g/dm<sup>3</sup>, a głównymi składnikami są jony wodorowęglanowe, siarczanowe i wapniowe (Rajchel 1997). Źródło stanowi ostatni punkt na ścieżce dydaktycznej Podgórek Tynieckich.

## SUMMARY

### Project of the geoconservation of Podgórk Tynieckie

Podgórk Tynieckie are situated in the southwestern part of Kraków, approx. 10 km from its center (Fig. 1). Traces of human habitation date back in this area to 8000 years B.C. (Zinkow 1995). The Benedictine Abbey was erected there in the 11th century on a rocky elevation which is part of the border of the Vistula Valley, named Brama Tyniecka (Tyniec Gate), between Tyniec and Piekary.

Podgórk Tynieckie are an isolated horst hill where one may observe outcrops of Upper Jurassic limestones (Oxfordian) represented by two facies: bedded limestones with cherts stone and massive limestones. Also dolomites which occur in the area and dark limestones containing pyrite are considered Jurassic. Upper Cretaceous formations comprise conglomerates (Cenomanian) and sandy limestones (Turonian), which overlay the abrasion surface of Jurassic limestone. In the proximity of Tyniec, limestones abound in fossils (Fig. 2). In the area under discussion we also found Senon, Miocene and Pleistocene deposits (Alexandrowicz 1960). In addition, worthy of notice are such phenomena as karstic and gravitation processes (that created original shapes of rocky outcrops), joints in limestones, as well as secondary silification.

Attempts at the protection of the nature in the region of Tyniec started at the beginning of the 20th century. A tor at the foot of the abbey has been protected as nature monument since 1937 (Alexandrowicz, Drzał and Kozłowski 1975). At the foot of the elevation there are also many rocky blocks of different sizes, which originated as a result of the rockfall that occurred in 1786 during the earthquake (Alexandrowicz 1955b). The Podgórk Reserve was set up in 1934 but it was not confirmed after World War II. The station of *Cladium mariscum* was known from the site. In 1957 the Skołczanka Reserve was established to protect the rich xero-

thermic vegetation and the butterfly fauna. The Saint John of Kęty's source, situated at the foot of Biedzinka Hill, is a monument of inanimate nature; it has been protected since 1997.

The projected educational trail comprises 13 stations and its total length is approx. 10 km (Fig. 3). Station 1 – eolic sands in the form of dunes to NE of Zabiedzenie; they are of fluvio-glacial origin and show a characteristic graining (Fig. 4). Station 2 – outcrop of Upper Jurassic bedded limestones with cherts on the southern slope of Zabiedzenie (Fig. 5). Station 3 – outcrop of massive limestones on Skolczanka Hill near the shrine. Station 4 – denudation hillock and massive limestones on Ostra Góra Hill. Station 5 – a small hummock on Kowodrza Hill, built of characteristic cracked massive limestones, worthy of protection. Station 6 – abandoned quarry on Stępica Hill, with outcrop of Upper Jurassic massive limestones and Upper Cretaceous limestones. Station 7 – loess ravine. Station 8 – abandoned quarry on Bogucianka Hill with outcrops of Upper Jurassic and Upper Cretaceous limestones separated by the abrasion surface, worthy of protection. Station 9 – outcrop of bedded limestones with cherts stone on the slope of Grodzisko Hill in an abandoned quarry, proposed as a documentation site. Station 10 – hill under the abbey with outcrops of karstic massive limestones and a view towards the gap of the Vistula River Valley (seeming valley). Station 11 – karstic niches on Winnica Hill built of massive limestones. Station 12 – outcrop of Miocene oyster-limestones and Upper Jurassic bedded limestones on Wielkanoc Hill. Station 13 – Saint Jan of Kęty's source (nature monument).

## PIŚMIENNICTWO

Alexandrowicz S. W. 1955a. *Uwagi o genezie przelomu Wisły pod Tyńcem*. Biul. Inst. Geol. 97: 271–295.

Alexandrowicz S. W. 1955b. *Stary obryw skalny w Tyńcu koło Krakowa*. Biul. Inst. Geol. 108: 5–16.

Alexandrowicz S. W. 1960. *Budowa geologiczna okolic Tyńca*. Biul. Inst. Geol. 152: 5–93.

Alexandrowicz S. W. 1969. *Utwory paleogenu w południowej części Wyżyny Krakowskiej*. Roczn. Pol. Tow. Geol. 39, 4: 681–696.

Alexandrowicz S. W. 1997. *Waloryzacja i projekt ochrony skałek jurajskich w Piekarach koło Tyńca*. Kwartalnik AGH, Geologia 23 (2): 141–162.

Alexandrowicz Z. 1991. *Stanowisko dokumentacyjne jako nowa kategoria ochrony przyrody nieożywionej*. Chrońmy Przyr. Ojcz. 47, 1/2: 5–9.



Alexandrowicz S. W., Alexandrowicz Z. 1999. *Selected geosites of the Cracow Upland. W: Representative geosites of Central Europe* (ed.) Alexandrowicz Z.: 53–60. Pol. Geol. Inst., Spec. Papers 2, Warszawa.

Alexandrowicz Z., Drzał M., Kozłowski S. 1975. *Katalog rezerwatów i pomników przyrody nieożywionej w Polsce*. Studia Naturae B, 26.

Alexandrowicz Z., Kućmierz A., Urban J., Oteńska-Budzyn J. 1992. *Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce*. Pañ. Inst. Geol., Warszawa.

Bogacz K. 1967. *Budowa geologiczna północnego obrzeżenia Rowu Krzeszowickiego*. Pr. geol. PAN 41, Warszawa.

Bukowy S. 1956. *Geologia obszaru pomiędzy Krakowem a Korzkwią*. Biul. Inst. Geol. 108: 17–82.

Dzwonko Z., Loster S. 1992. *Zróżnicowanie roślinności i wtórna sukcesja w murawowo-leśnym rezerwacie Skolczanka k/Krakowa*. Ochr. Przyr. 50, cz. 1: 33–64.

Dzwałyński S. 1951. *Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej*. Roczn. Pol. Tow. Geol. 21: 125–180.

Dzwałyński S. 1953. *Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej*. Acta Geol. Pol. 3: 325–436.

Dzwałyński S., Żabiński W. 1954. *Ciemne wapienie w jurze krakowskiej*. Acta Geol. Pol. 4, 1: 181–190.

Gaweł A. 1949. *Dolomityzacja w wapieniach jurajskich okolic Krakowa*. Roczn. Tow. Geol. 18: 292–317.

Gradziński R. 1955. *Przyczynki do znajomości miocenu okolic Krakowa*. Acta Geol. Pol. 5, 1: 67–79.

Jamka R. 1939. *Badania wykopaliskowe w pow. krakowskim*. Prace Prehist. 2.

Kowalski K. 1951. *Jaskinie Polski*. T. 1, Wyd. Państw. Muz. Archeol., Warszawa.

Leńczyk G. 1956. *Wyniki dotychczasowych badań w Tyńcu pow. Kraków*. Materiały starożytne, t. 1, Warszawa.

Liszka S., Panow E. 1935. *Nowe stanowisko wapienia ostrzygowego w Tyńcu koło Krakowa*. Roczn. Pol. Tow. Geol. 11: 18–20.

Łaptaś A. 1974. *O dolomitach w wapieniach skalistych okolic Krakowa*. Roczn. Pol. Tow. Geol. 44 (2–3): 247–273.

Matyszkiewicz J. 1987. *Epigenetyczna sylikacja wapieni górnego oxfordu okolic Krakowa*. Roczn. Pol. Tow. Geol. 57 (1–2): 59–87.

Matyszkiewicz J. 1989. *Sedymentacja i diagenеза ścinicowo-gąbkowych wapieni górnego oxfordu w Piekarach koło Krakowa*. Roczn. Pol. Tow. Geol. 59 (1–2): 223–229.

Miśkiewicz K. 2000. *Waloryzacja geologiczna i projekt geoochrony Podgórek Tynieckich*. Maszynopis, praca magisterska, pod kier. Alexan-

drowicz S. W. AGH Wydz. Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Kraków.

Rajchel L. 1997. *Źródło Świętego Jana z Kęt*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 53, 5: 70–76.

Razowski J., Palik E. 1969. *Fauna motyli okolic Krakowa*. *Act. Zool. Crac.* 14 (11): 217–310.

Świeboda M. 1967. *Stanowisko kłoci wiechowatej w Podgórkach pod Krakowem*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 23, 5: 18–24.

Zinkow J. 1995. *Wokół Tyńca i Skawiny*. Przewodnik monograficzny, Kraków: Platan.