

*Przewodnik geologiczny
po wybranych stanowiskach
Światowego Geoparku UNESCO
Czeski Raj*



Spis treści

♥ Rozwój geologiczny geoparku	3	Mužský.....	18
♥ Mapa z wybranymi stanowiskami geologicznymi	6	Myšina	18
♥ Stanowiska geologiczne	6–29	Novopacké (Sýkornické) vodopády ...	19
Bacov	6	Ondříkovice	19
Besedické skály	7	Pecka	20
Bezednice	7	Plakánek.....	20
Bítouchov.....	7	Ploužnice.....	21
Bohuslav.....	8	Podtrosecká údolí.....	21
Borecké skály	8	Prackov	21
Bozkovské jaskinie dolomitowe.....	9	Prachovské skály	22
Brada.....	9	Příhrazské skály	22
Bradlec.....	9	Sedmihorky.....	22
Bučiny u Rakous.....	10	Stopnie skalne lzery	23
Čertí kopeček	10	Slap u Semil.....	23
Dneboh	10	Strážník.....	23
Doubravice	11	Střeleč.....	24
Drábovna nad Záborkím	11	Střelečská hůra	24
Drábské světničky.....	11	Studenec	24
Galerie – Riegrova stezka.....	12	Suché skály.....	25
Hradiště u Semil.....	12	Svatá Anna.....	25
Hruboskalsko	12	Tábor	25
Humprecht	13	Teplice.....	26
Hvězda.....	13	Tlukačka	26
Káčov	13	Trosky.....	26
Klokočské skály	14	Valečov	27
Kost	14	Vápeník.....	27
Kovářův mlýn.....	15	Veliš.....	27
Kozákov	15	Votrubcův lom.....	28
Kozinec.....	16	Vyskeř	28
Kozinec u Nové Paky	16	Zebín	29
Kozlov	16	Zlámaniny.....	29
Kumburk.....	17	Zlatnice.....	29
Lažany.....	17		
Levín.....	17	♥ Słowniczek niektórych pojęć geologicznych	30
Libuňka.....	18		



Rozwój geologiczny geoparku

Obszar geoparku Czeski Raj wyróżnia się niezwykle dużą różnorodnością skał i skamieniałości o odmiennym pochodzeniu. W skałach tych zapisana jest bardzo długa historia geologiczna regionu, obejmująca ponad pół miliarda lat dziejów Ziemi – od proterozoiku aż po czasy współczesne.

Najstarsze skały – schyłek prekambru

Najstarszymi skałami występującymi na obszarze Czeskiego Raju są metagranity muskowitzowe oraz metadioryty, których wiek szacuje się na około 550 milionów lat, czyli na schyłek prekambru. Pierwotne granity i dioryty wniknęły w ten obszar podczas fałdowania kadomskiego. W późniejszych etapach historii geologicznej zostały wyniesione ku wyżej położonym partiom skorupy ziemskiej, a pod koniec paleozoiku – w czasie orogenezy waryscyjskiej – uległy przeobrażeniom metamorfizmu, przyjmując obecną postać. Dziś skały te można obserwować przede wszystkim w korycie rzeki Izery w okolicach Semil.



▲ 1. Trylobity z fyllitów żelaznobrodzkich

Starszy paleozoik – fyllity i dolomity krystaliczne

Z okresu starszego paleozoiku, prawdopodobnie z ordowiku, pochodzą skały odsłaniające się w rejonie miejscowości Jílové u Držkova. Są to słabo zmetamorfizowane fyllity chlorytowo-serycytowe, określane jako „łupki żelaznobrodzkie”. Skały te są szczególnie interesujące ze względu na obecność ichtnoskamieniałości oraz skamieniałości właściwych, które w skałach metamorficznych zachowują się bardzo rzadko.

W warstwach fyllitów występują również soczewki starszych dolomitów krystalicznych. Największa z nich znajduje się prawdopodobnie w pobliżu miejscowości Bozkov i datowana jest na kamb. W obrębie tej soczewki dolomitowej rozwinął się stosunkowo rozległy system jaskiniowy. Dzięki działaniu wody oraz różnicom w odporności poszczególnych partii skał powstały tu liczne formy krasowe oraz bogata szata naciekowa.

Krystaliczne skały tej części Czeskiego Raju oddzielone są od młodszych jednostek geologicznych przez ważną strukturę tektoniczną – tzw. uskoc łużycki. Wzdłuż tej strefy w przeszłości dochodziło do intensywnych ruchów tektonicznych, a miejscami obserwuje się ich ślady również współcześnie.



▲ 2. Skamieniałości: część blaszki liściowej paproci nasiennej, ślady pławów, ryba z widocznymi łuskami

Karbon i perm – powstanie niecki podkarkonoskiej

Wschodnią i północno-wschodnią część geoparku budują skały niecki podkarkonoskiej. Osady tej jednostki powstawały od górnego karbonu do dolnego triasu. Wypełnienie niecki stanowią przede wszystkim osady środowisk słodkowodnych: drobnoziamiste ilowce i mułowce jeziorne oraz rzeczne piaskowce i zlepieńce, często o składzie arkozowym. Miejscami występują także cienkie pokłady węgla oraz warstwy łupków bitumicznych, nazywanych również łupkami palnymi.

Z materią organiczną w niektórych przypadkach związane są także cienkie pokłady miedzi. Łupki zawierają stosunkowo liczne skamieniałości. Wśród flory opisano tu kilka gatunków paproci, skrzypów oraz drzew iglastych, natomiast wśród fauny dominują małżoraczki, ryby, rekiny, płazy i owady. Spotyka się tu również liczne ichnoskamieniałości oraz koprolity (2), które stanowią cenne świadectwo aktywności dawnych organizmów.

Osady arkozowe w okolicach Nowej Paki znane są z bogatego występowania spetryfikowanych (skrzemieniałych) łodyg roślin (3) oraz torfów. Opisano tu między innymi drzewiaste skrzypy, paprocie, paprocie nasienne oraz drzewa iglaste, które porastały ten obszar w odległej przeszłości.

Sedymentacji w niecce podkarkonoskiej towarzyszyły jednocześnie liczne epizody wulkaniczne. W ich wyniku powstawały andezyty bazaltowe (bazaltoandezyty), tradycyjnie określane w literaturze jako melafiry, a także utwory piroklastyczne oraz roztwory krzemionkowe. Te ostatnie przesycaly tkanki roślinne, prowadząc do ich skrzemienienia, a także tworzyły kongrekcje karneolu w osadach i wypełniały pustki w melafirach. Dziś można je obserwować w postaci chalcedonów, agatów oraz innych odmian kwarcu (4).



< 3. Skrzemieniały pień drzewa iglastego



▲ 4. Agat



> 5. Muszla małża morskiego – przegrzebka

Kredowe morze i powstanie piaskowców

Środkową i południową część geoparku budują skały kredowe. W czasie transgresji cenomańskiej obszar dzisiejszego Czeskiego Raju został zalany przez morze, w którym osadziło się kilkadziesiąt metrów piaskowców kwarcowych. Na nich zalega warstwa piaskowców wapiennych oraz piaszczystych wapieni z okresu od środkowego do górnego turonu, osiągająca miąższość do około stu metrów. Sedymentacja morska trwała aż do koniacu, kiedy odkładały się kolejne warstwy piaskowców kwarcowych, miejscami o miąższości dochodzącej do 100 metrów.

W czasie kredowego optimum klimatycznego morze pokrywające ten obszar było ciepłe i bogate w życie. Dlatego charakterystyczną cechą skał tego wieku jest bogactwo skamieniałości (5), które pozwalają odtworzyć dawny świat kredowego morza.

Po ustąpieniu morza pod koniec kredy rozpoczęły się intensywne procesy erozyjne. Odsłonięte piaskowce były stopniowo modelowane przez wietrzenie i erozję, co doprowadziło do powstania spektakularnych form skalnych i rozległych miast skalnych – dziś jednego z najbardziej charakterystycznych elementów krajobrazu Czeskiego Raju.

Wulkanizm neogeński

W neogenie, około 17 milionów lat temu, doszło do ponownego ożywienia działalności wulkanicznej związanej ze strefą uskoku lużyckiego. Wulkanizm ten przebiegał w kilku fazach i trwał aż do najmłodszej części trzeciorzędu, pozostawiając w krajobrazie liczne ślady dawnej aktywności magmowej.

Około 4,5 miliona lat temu wulkanizm na tym obszarze ponownie się uaktywnił. Miał on głównie charakter zasadowy i pozostawił po sobie kilka bardzo charakterystycznych form wulkanicznych, które dziś wyraźnie wyróżniają się w krajobrazie. Do najbardziej znanych należą między innymi Trosky, Zebín, Kozákov, Čertí kopeček oraz Kumburk.

Niektóre z tych skał są szczególnie interesujące ze względu na obecność tzw. kul oliwinowych (6). Są to enklawy (ksenolity) perydotytu – fragmenty skał, które pierwotnie znajdowały się prawdopodobnie głęboko w górnym płaszczu Ziemi i zostały wyniesione ku powierzchni wraz z magmą podczas erupcji wulkanicznych.



▲ 6. Ksenolit oliwinowy w bazalcie

Najmłodsze procesy – czwartorzęd

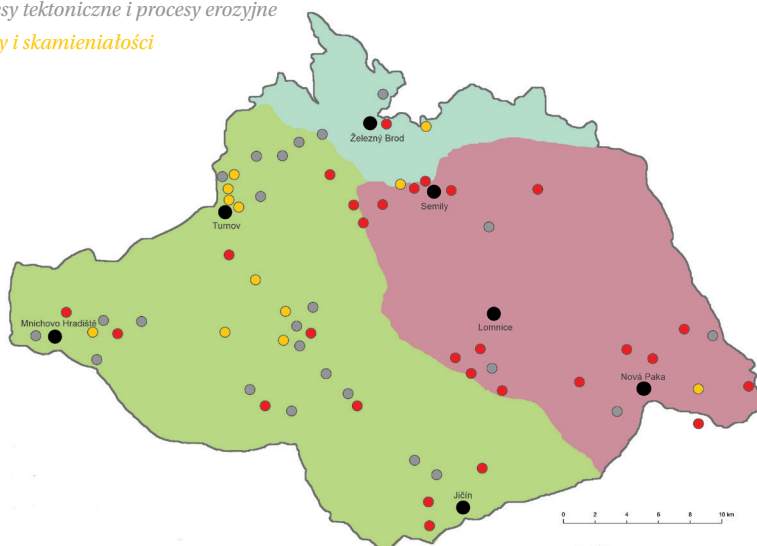
W młodszym kenozoiku, czyli w czwartorzędzie, dominowały już przede wszystkim procesy erozyjne. Starsze skały ulegały stopniowemu niszczeniu, a powstający materiał skalny był transportowany i osadzany w dolinach rzek i potoków. W niektórych miejscach w tych osadach dochodziło do koncentracji tzw. minerałów ciężkich. Najczęściej spotyka się tu piropy, znane jako czeskie granaty, rzadziej natomiast takie minerały jak szafiry czy złoto.

Z okresem tym związane jest również powstawanie współczesnych gleb oraz większości jaskiń rozwiniętych na obszarze geoparku.

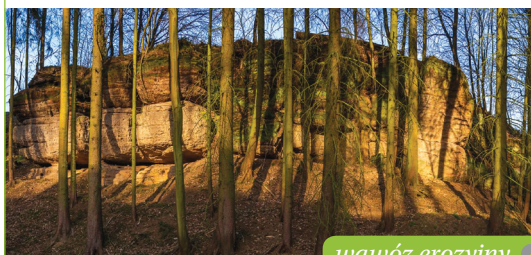


Wybrane geostanowiska geoparku

- *Aktywność wulkaniczna i występowanie mineralów*
- *Procesy tektoniczne i procesy erozyjne*
- *Osady i skamieniałości*



Uproszczona mapa geoparku z podziałem stanowisk według ich typu i sposobu powstania.



wawóz erozyjny ●



Bacov

50.4920456N, 15.2232239E

Niewielki strumień wyżłobił tu malowniczy wąwóz, który wcina się w pokrywą lessową i w żółte piaskowce blokowe formacji teplickiej. Na szczytach skał powstały charakterystyczne „grzyby skalne”, ukształtowane przez wiatr i wodę na przestrzeni wielu lat.

Spacerując wzdłuż wąwozu, można zobaczyć wyraźnie ułożone warstwy piaskowców – to odsłonięcie pokazuje historię powstawania najwyższych partii formacji teplickiej i pozwala poznać geologię regionu w praktyce.



miasto skalne 🍌



Besedické skály

50.6277675N, 15.2002686E

Sokol (Tyršova skála) to jeden z najbardziej charakterystycznych szczytów w okolicy, w sercu miasta skalnego powstałego w piaskowcach kwarcowych formacji teplickiej. Skály tworzące Sokola są średnio- i gruboziarniste, dzięki czemu powstały tu strome ściany, dobrze widoczne w krajobrazie. Ich odporność na wietrzenie zwiększyły żyły i sęki czarnego bazanitu – drobnoziarnistej skały magmowej, która krystalizowała głównie pod powierzchnią. Na południowych stokach widać też fragmenty bazanitu, prawdopodobnie pozostałości dawnych potoków lawowych. W piaskowcach miasta skalnego dobrze zachowało się skośne warstwowanie, które pokazuje, jak osadzały się te skały. Na stokach Sokola powstały różne formy skalne: jaskinie (m.in. Matěje Krocínovského i Kalich), labirynty skalne oraz pola kamienne. Z punktów widokowych wokół szczytu rozciąga się wspaniały widok na północny wschód, gdzie można podziwiać charakterystyczne pasmo Suchych Skał.



Bezednice

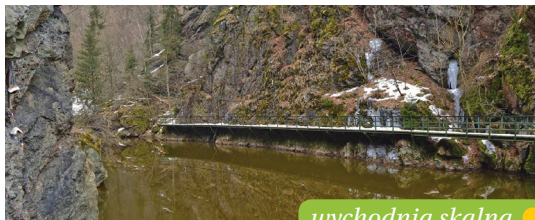
50.6048181N, 15.1671419E

U ujścia Doliny Vazoveckiej znajduje się okrągły staw zasilany szczelinowym źródłem czystej wody, wypływającej z podłoża piaskowców formacji izerskiej. Ziarna piasku unoszone przez wypływającą wodę efektywnie wirują nad dnem stawu wraz z drobnymi fragmentami materiału roślinnego, tworząc niewielkie stożki piaskowe przypominające miniaturowe wulkany.

Z miejscem tym związana jest także ludowa legenda, według której staw nie ma dna. Opowieść głosi, że zniknął w nim niegdyś husarz wraz ze swoim koniem.



źródło 🍌



wychodnia skalna 🍌

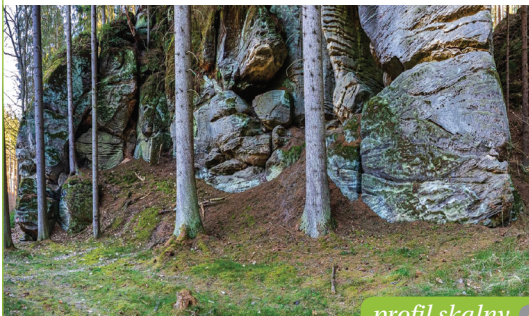


Bítouchov

50.6172039N, 15.3083103E

Nad rzeką Izerą wznosi się ciemna skała diorytowa, która wdarła się w starsze, jasne granity kompleksu żeleznobrodzkiego. Pierwotne kontakty między tymi skałami zostały zatarte przez późniejsze ruchy tektoniczne, a dioryty

przekształcił się w pręgowane metadioryty zawierające minerały epidot i chloryt. W granitach można też dostrzec fylonity – drobnoziarniste, pofałdowane skały z cienkimi łuskami miki. Analizy wykazały, że te skały mają około 541 milionów lat, co czyni je najstarszymi, jakie można podziwiać na terenie geoparku.



profil skalny 🍌



Bohuslav

50.5216244N, 15.1983953E

Skałki i odsłonięcia skalne prezentują piaskowce hruboskalskie z dobrze widocznymi strukturami osadowymi. Na skałach widać charakterystyczne, stromo nachylone warstwy, które pokazują, jak rozwinęło się czoło delty podmorskiej. Podczas sedymentacji stopniowo przesuwało się ono w głąb dawnego zbiornika wodnego.

Później osady były modelowane przez prądy wzdłużbrzegowe, które tworzyły tzw. backsety – wydmy osadowe przesuwające się pod prąd i wspinające się na czoło delty



Borecké skály

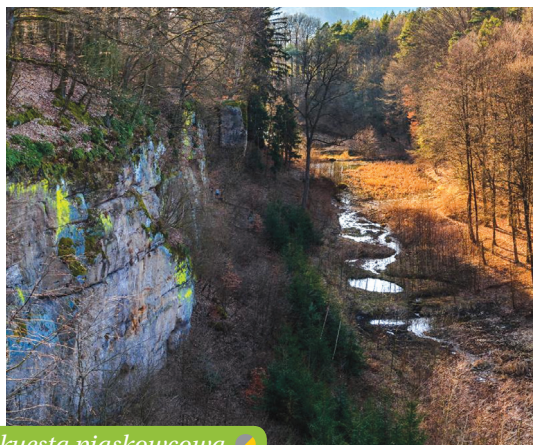
50.5372417N, 15.2423708E

Kuesta Skał Boreckich jest częścią tzw. kuesty rovenskiej, ograniczonej od północnego wschodu uskokiem rovenskim, a od południowego zachodu doliną Libuňki. Budują ją piaskowce kwarcowe o grubości około 30 m, w których dobrze widoczne jest warstwowanie skośne.

W dolnej części przechodzą one w piaskowce ilaste z licznymi śladami życia dawnych organizmów. Zarówno piaskowce, jak i zalegające pod nimi ilowce powstały w okresie kredowym w turonie.

W północnej części skał w piaskowcach można zobaczyć ciekawe żelaziste inkrustacje (tzw. żelaziaki) w formie rurek i nieregularnych grudek. Powstanie tych struktur najprawdopodobniej związane jest z żyłą młodszych skał wylewnych, która przecina kredowe piaskowce w kierunku północny zachód – południowy wschód, choć sama nie wychodzi na powierzchnię. W niektórych miejscach widoczne są ślady dawnej eksploatacji tych rud.

Procesy erozyjne ukształtowały w piaskowcach wiele interesujących form skalnych. Szczególnie wyraźne są one w południowej ścianie, gdzie znajdują się liczne nisze jaskiniowe – m.in. archeologicznie ważna pseudokrasowa jaskinia Ludmilina – a także półki skalne, pustki i drobne żłobki erozyjne. Cała kuesta przecięta jest dwoma dolinami o charakterze kanionowym oraz licznymi wąwozami, których ściany sięgają do 30 m wysokości. Na skałach rośnie bór sosnowy.



kuesta piaskowcowa 🍌



system krasowy ●



Bozkovské jaskinie dolomitowe

50.6475972N, 15.3385939E

Jaskinie te odkryto w 1947 r. podczas wydobycia dolomitu. Tworzą największy system krasowy w północno-wschodnich Czechach i powstały w zmetamorfizowanym dolomicie, a nie w typowych wapieniach.

System ma głębokość 43 m i długość około 1100 m, z czego 350 m jest udostępnione do zwiedzania. Dolomit jest mocno skrzemionkowany, co tworzy charakterystyczne kwarcowe gzymsy i żeberka, a w niektórych miejscach można zobaczyć igielkowaty aragonit.

Niższe partie jaskiń wypełnia woda, tworząc podziemne jezioro – największe w regionie. W dolinie znajdują się też wywierzyska krasowe, czyli naturalne wypływy wód podziemnych. Na zboczach doliny potoku Vraštilovskiego widać żłobienia skalne i leje krasowe o średnicy kilku metrów.



Brada

50.4672867N, 15.3290433E

Skalisty szczyt znajduje się we wschodniej części Prachovskich Skał. W jego obrębie występują liczne skałki zbudowane z blokowych piaskowców kwarcowych – piaskowców hruboskalskich formacji teplickiej – które przecina żyła neogeńskiego bazanitu. Miejscami w skałach tych występują niewielkie pustki wypełnione minerałami z grupy zeolitów.

Na szczycie wznosił się niegdyś wczesnogotycki zamek o tej samej nazwie. W późniejszym okresie został jednak rozebrany, a jego dawne położenie zdradzają dziś jedynie słabo czytelne formy terenowe.



szczyt ●

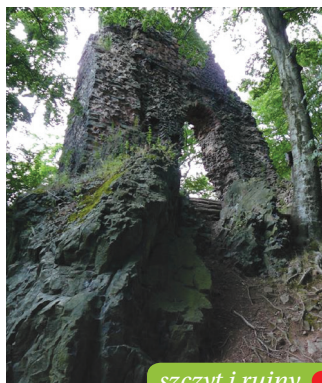


Bradlec

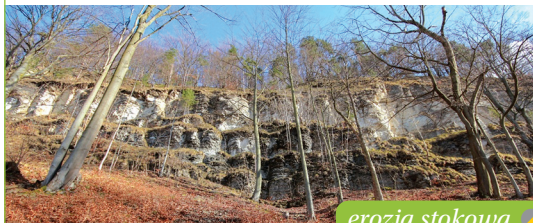
50.4892478N, 15.4138572E

Wyrzasty, zalesiony szczyt – podobnie jak pobliski Kumburk – zbudowany jest z neogeńskich bazanitów nefelinowych (bazanitów alkalicznych) oraz brekcji wulkanicznych. Skały te intrudowały w starsze melafiry permskie. W obu typach skał występują interesujące minerały. W pustkach melafirów pojawia się chalcedon, a ściany wąskich szczelin często pokrywa psydomelan. Spotykane są także cienkie żyłki syderytu z analcymem oraz minerały z grupy zeolitów, takie jak thomsonit, a także magnetyt.

Na niektórych wychodniach dobrze widoczna jest charakterystyczna słupowa oddzielność bazanitu. Na szczycie wzgórza znajdują się ruiny zamku o tej samej nazwie, wzniesionego w XIV wieku.



szczyt i ruiny ●



erozja stokowa



Bučiny u Rakous

50.6199133N, 15.1934239E

Stok doliny Izery budują górnokredowe skały o różnej odporności na wietrzenie: drobnoziarniste piaskowce wapienste formacji izerskiej oraz średnioziarniste piaskowce kwarcowe młodszej formacji

tepliejszej. Zróznicowana budowa geologiczna sprawiła, że procesy stokowe i erozyjne ukształtowały tu bardzo wyraźne formy rzeźby terenu. W północnej części dominują formy związane z grawitacyjnymi ruchami stokowymi typu blokowego. Można tu obserwować m.in. pole osuwiskowe, ścianę obrywu skalnego oraz liczne rozpadliny. Występują także formy selektywnego wietrzenia skał, takie jak jaskinia szczelinowa, występy skalne czy filary. W południowej części, nad lewym brzegiem Izery, wznosi się ściana skalna powstała w wyniku erozji wgłębnej i bocznej w opokach. Cały obszar porasta półnaturalny las z przewagą buka. Jest to ważne w skali europejskiej siedlisko przyrodnicze chronione w ramach sieci Natura 2000.



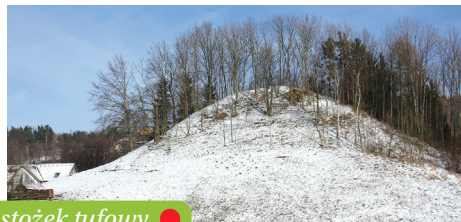
Čertí kopeček

50.6181067N, 15.2302778E

Wyrazisty, stożkowy „Czarczi kopczyk” jest pozostałością dawnego wulkanu. Powstał jako stożek zbudowany z materiału wyrzuconego podczas erupcji typu surtsejskiego. Skałę budują drobne fragmenty bazanitu o ostrych krawędziach, spójne węglanowym spoiwem.

Ponieważ skały te uległy tylko niewielkiej erozji, przypuszcza się, że wulkan powstał w pliocenie. Dokładne określenie jego wieku utrudnia jednak późniejsza aktywność źródła wapiennego.

Na stokach wzgórz można zobaczyć niewielkie wychodnie skał oraz mały, dziś opuszczony kamieniołom.



stożek tufowy



obszar osuwiskowy



Dneboh

50.5265619N, 15.0207703E

Rozległe osuwisko, które w 1926 r. zniszczyło znaczną część miejscowości Dneboh, w tym drogę prowadzącą do Olšiny, sięgało aż do podstawy skrajnych wież Drábských světniček. Obszar osuwiska miał około 400 m długości i do 500 m szerokości, a nachylenie stoku wynosiło średnio 10°–12°.

Pierwsze oznaki ruchów terenu pojawiły się około dwóch tygodni przed katastrofą. Gwałtowne przyspieszenie nastąpiło 27 czerwca o godzinie 11, a ruchy ziemi uspokoiły się po około pięciu godzinach. Do dziś przy ścianach i wieżach skalnych nad osuwiskiem dochodzi do obrywów skalnych. Spadające bloki utworzyły u południowego skraju płaskowyżu Hrada rumowisko blokowe, które pokryło część osuwiska na długości około 150 m. Charakterystycznym śladem dawnych ruchów terenu jest tzw. „pijany las” pod Drábskimi světničkami, gdzie drzewa rosną pod różnymi kątami.



kamieniołom



Doubravice

50.4944872N, 15.3671969E

Czynny, dwupoziomowy kamieniołom Kracikův lom, położony między miejscowościami Kyje i Doubravice, znajduje się w pasie skał wulkanicznych

wieków górnopaleozoicznego, ciągnącym się od Libuně aż po Kozákov. W odsłonięciu można rozpoznać prawdopodobnie trzy kolejne warstwy lawy powstałe podczas dawnych erupcji.

Skały są miejscami wyraźnie porfirowe, co oznacza, że w drobnoziarnistej masie skalnej widoczne są większe kryształy mineralów. Występuje tu bogata różnorodność mineralów, m.in. kwarc i jego barwne odmiany, kalcyt, baryt, chalcedon, palygorskit, niektóre minerały z grupy zeolitów, a także limonit i goethyt. W dolnej części odsłonięcia, u podstawy kamieniołomu, znajdują się żyły wypełnione brązo-wozółtymi jaspisami mszystymi, które są charakterystyczne dla tego miejsca. Kamieniołom jest znanym stanowiskiem występowania kamieni ozdobnych. Tutejsze agaty często mają intensywne, ciemne barwy, a w ich wnętrzu spotyka się gwiaździste skupienia krystalicznego kwarcu.

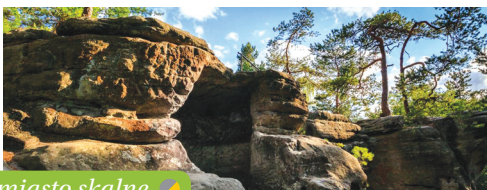


Drábovna nad Záborkim

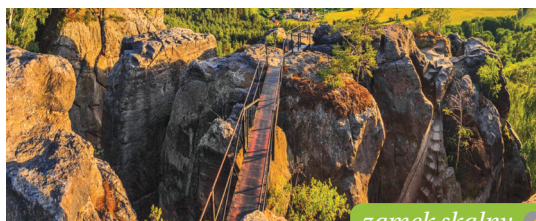
50.6295819N, 15.1748861E

Maloská Drábovna to niewielkie skalne miasteczko położone na krawędzi piaskowcowego płaskowyżu o tej samej nazwie, wznoszącego się nad miejscowością Záborkim. Okoliczne doliny

obfitują w malownicze formacje piaskowcowe, wśród których wyróżniają się strzeliste wieże oraz liczne jaskinie. Badania archeologiczne, prowadzone m.in. przez znanego historyka Josefa Vítěslava Šimáka, dowiodły, że tutejsze jaskinie i nawisy skalne służyły jako schronienia już w późnej epoce kamienia. W okresie średniowiecza na skałach funkcjonowała prawdopodobnie drewniana strażnica lub wieża myśliwska (służąca ptasznikom). Do czasów współczesnych przetrwały po niej jedynie wyraźne ślady w postaci otworów wykutych w piaskowcu, które niegdyś służyły do mocowania elementów konstrukcyjnych budowli.



miasto skalne



zamek skalny



Drábské světničky

50.5313406N, 15.0321611E

Zamek został zbudowany na skraju płaskowyżu zwanego Hrada, przy zachodnim krańcu Přihrazských skał. Ściany skalne i wieże tworzą piaskowce formacji teplickiej. Miejscami krawędź płaskowyżu jest rozczłonkowana na

pojedyncze wieże skalne i filary oddzielone szczelinami. Wzdłuż tych szczelin zachodziło intensywne wietrzenie wgłębne, które sprzyjało powstawaniu charakterystycznych form skalnych. Na niestabilność krawędzi płaskowyżu wpływa również podłoże zbudowane z miękkich ilowców wapnistych, podatnych na osuwanie. Na blokach piaskowcowych powstał system wykutych pomieszczeń oraz drewnianych budowli zrębowych. Konstrukcje te zakotwiczone w powierzchni skał za pomocą dłutowanych gniazd i rowków. Znaleźiska archeologiczne wskazują, że obszar ten był zasiedlony już w młodszej epoce kamienia.



wąwóz



Galerie – Riegrova stezka

50.6141939N, 15.3183222E

Rzeka Izera poniżej Bítouchova przecina niewielki masyw skruszonego granitu albitowego, tworząc malowniczy wąwóz o ścianach skalnych i filarach dochodzących do 40 m wysokości. Na zboczach lewego brzegu Izery, przed wejściem do wąwozu, można obserwować różne odmiany bítouchovskiego granitu alkaliczno-skaleniewego. Największy odcinek wąwozu tworzą silnie skrzemionkowane partie me-

tagranitu. W dół rzeki deformacje skały stają się coraz wyraźniejsze – minerały granitu ulegają silnemu rozdrobnieniu i przechodzą w drobnoziarnistą masę. W efekcie skała przyjmuje wygląd fyllitu i określana jest jako fyllonit. W kierunku Spálova pojawiają się naprzemienne pasy keratofirów, łupków zielonych (metabazaltów) oraz fyllitów.



Hradiště u Semil

50.5974294N, 15.3797956E

W odsłonięciu o długości około 500 m i wysokości do 7 m można obserwować jeden z najlepiej widocznych kontaktów melafirów (andezytoidów) z osadami niecki podkarkonoskiej. W północnej części profilu występują czerwono-brązowe mułowce i ilowce formacji vrchlabskiej. W części południowej dominują migdałowcowe, miejscami masywne melafiry należące do dolnej pokrywy lawowej tej formacji. Migdały osiągają średnicę do 10 cm i są najczęściej wypełnione chalcedonem lub agatem, rzadziej kryształami kwarcu, ametystu, aragonitu, kalcytu i dolomitu. Kontakt obu skał jest ostry i przebiega równolegle do warstwowania osadów, co wskazuje na powstanie pokrywy lawowej. Przemiana termiczna osadów jest słabo widoczna i objawia się jedynie częściowym odbarwieniem skał.



kontakt wulkanitów i osadów



miasto skalne



Hruboskalko

50.5410394N, 15.2029478E

Największe miasto skalne Czeskiego Raju tworzą liczne piaskowcowe wieże i formy skalne odsłonięte przez erozję na krawędzi Wyżyny Vyskerskiej. Na skałach widać skośne warstwowanie i nachylenia, świadczące o osadzaniu piasków w deltach – w płytkich i głębszych częściach zbiornika. Miejscami występują też grube warstwy piaskowców powstałe w wyniku

podwodnych spływów materiału. W mieście skalnym znajdują się tunele, jaskinie i bramy skalne. Rzeźba form kształtowała się od plejstocenu, a w holocenie powstały mniejsze wietrzeniowe, m.in. struktury komórkowe, gzymsy, pustki i okna skalne.



nek neowulkaniczny ●



Humprecht

50.4703072N, 15.1698008E

Nad okolicą Sobotecka wyraźnie wznosi się wzgórze Humprecht z zamkiem o tej samej nazwie, stanowiące charakterystyczną dominantę krajobrazu. Budują je silnie rozdrobnione piroklasty zawierające liczne fragmenty skał kredowych. Taki charakter skał wskazuje na erupcję freatomagmową. Nie jest jednak pewne, jaką dokładnie formę miał pierwotny wulkan. Wzgórze może być pozostałością stożka tufowego (jak Zebín), stożkiem zerodowanym aż do poziomu kanału doprowadzającego (jak Svatá Anna) lub odsłoniętym przez erozję fragmentem kanału wulkanu typu maarowego. Powstanie tej formy wiąże się prawdopodobnie z okresem wzmóżonej aktywności wulkanicznej około 17 milionów lat temu.



Hvězda

50.5282161N, 15.4960000E

W kamieniołomie odsłonięte są bazalty oliwinowe oraz andezyty bazaltowe (melafiry). Ściana wyrobiska ma ponad 20 m wysokości i około 270 m długości. W odsłonięciu przeplatają się migdałowcowe i masywne odmiany tych skał z warstwami czerwono-brązowych tufów i tufitów. Widoczne w kamieniołomie potoki lawowe i osady piroklastyczne należą do pola wulkanicznego Levín. Powstało ono w permie podczas zasadowych erupcji wulkanicznych. Warstwa piroklastyczna zalega na silnie spękanej powierzchni melafiru. Szczeliny w melafirze, miejscami głębokie do 1 m, wypełnia drobnoziarnisty tuf zawierający lapille akrecyjne. W kamieniołomie znajdowano także bomby wulkaniczne osiągające do 30 cm średnicy. W melafirach występują liczne migdały o wielkości od kilku milimetrów do kilkudziesięciu centymetrów. W pustkach często pojawiają się chalcedon, różnobarwne agaty oraz inne minerały.



kamieniołom ●



Káčov

50.5528483N, 14.9828350E

Wzgórze Káčov jest wyjątkowym miejscem, gdzie można obserwować metamorfozę kontaktową osadów kredowych. Skały te mają charakter fliszowy – tworzą je naprzemienne warstwy piaskowców oraz wapniстых iłowców. Przez te osady przebija się żyła nefelinitu oliwinowego, która stanowiła kanał doprowadzający magmę do niewielkiego wulkanu. Wysoka temperatura magmy spowodowała przeobrażenie otaczających skał. Z iłowców powstał porcelanit, natomiast z piaskowców utworzyła się bardzo lekka i porowata skała, znana dawniej jako káčovák, używana szczególnie w budownictwie wodnym. W przeszłości wydobywano tu zarówno ten piaskowiec, jak i skały wulkaniczne.



szczyt wulkaniczny ●



miasto skalne



Klokočské skály

50.5993283N, 15.2135867E

Rozległe miasto skalne rozwinęło się na niesymetrycznym grzbiecie zbudowanym z piaskowców białych formacji teplickiej, które tworzą charakterystyczną rzeźbę skalną. Na północy obejmuje ono Betlémské skály, a na południowym wschodzie właściwe Klokočské skály.

Najbardziej charakterystycznym elementem krajobrazu jest szeroka na około 2 km ściana skalna na czole kuesty nad miejscowością Klokočí. Od tej ściany oddzieliło się kilka samodzielnych wież piaskowcowych. Płaskowyz przecinają liczne skaliste wąwozy.

Na południowym skraju znajduje się dolina Rotštejský důl z ruinami zamku Rotštejn z XIII wieku. Wzdłuż osi kuesty biegnie dolina Zelený důl, z której odchodzą liczne boczne wąwozy.

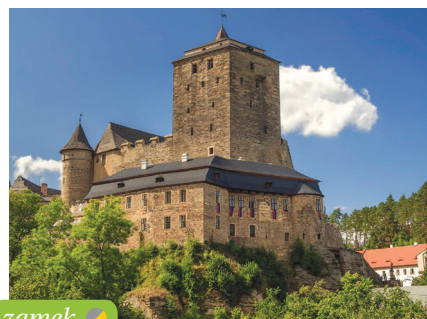
W ścianach skalnych występuje kilkadziesiąt nisz i jaskiń pseudokrasowych różnej wielkości; jaskinia Postojná należy do największych w Czeskim Raju. W wyniku wietrzenia i erozji warstw piaskowców o różnej odporności powstały tu grzyby skalne, bramy, okna i tunele w okolicach Rotštejna. Procesy te doprowadziły także do powstania licznych mikroform, takich jak żłobki wietrzeniowe czy struktury komórkowe.



Kost

50.4901828N, 15.1350694E

Gotycki zamek wznosi się na piaskowcowej skale w miejscu, gdzie zbiegają się trzy doliny: Plakánek, Prokopský důl i Černý rybník. W przeciwieństwie do wielu innych warowni w regionie jest on ukryty głęboko w dolinnym krajobrazie. Podłoże i otoczenie zamku budują średnioziarniste piaskowce kwarcowe i kaolinitowe należące do górnej części formacji teplickiej. Powyżej zachowały się młodsze margle i wapniste ilowce formacji březenskéj. Niewielkie potoki przez długi czas wcinęły się w skały, tworząc wąskie doliny o stromych ścianach i długie odsłonięcia skalne. W ich ścianach można zobaczyć różne warstwy skał, nachylone powierzchnie osadów (klimofomy) oraz drobne formy wietrzeniowe, takie jak struktury komórkowe czy gzymsy skalne. Na krawędziach dolin, dzięki obecności młodszych osadów, występują także utwory tufowe. Na północny zachód od zamku wznosi się wzgórze Kozlov z niewielkim miastem skalnym.



zamek



wychodnia skalna



Kovářův mlýn

50.5734694N, 15.3957594E

Skalki i odsłonięcia skalne ukazują utwory należące do tzw. horyzontu rudnickiego, powstałego na samym początku permu. Występują tu głównie zielonoszare mulowce, arkozy oraz iłowce bitumiczne. Skalki te są cienko warstwowane i łatwo rozdzielają się na płytki, dlatego w przeszłości miejscowa ludność wykorzystywała je jako paliwo.

Stanowisko jest również znanym miejscem występowania skamieniałości. Badania paleontologiczne prowadzone są tu od wielu dziesięcioleci. Znalezione tu liczne szczątki roślin i zwierząt kopalnych, m.in. płazów, rekinów, akantodów – wymarłych ryb kolczastych, prymitywnych ryb kostnych oraz konchostraków – niewielkich słodkowodnych skorupiaków o dwudzielnej skorupce.



Kozákov

50.5860919N, 15.2660239E

Wzgórze Kozákov (744 m n.p.m.), na którego stokach występują liczne wychodnie skalne, należy do najważniejszych miejsc w Czeskim Raju pod względem geologicznym i mineralogicznym. Jest częścią jednostki geomorfologicznej zwanej Grzbietem Jesztezdsko-Kozákovskim.

Budowę geologiczną wzgórza tworzą skały trzech okresów: permu, kredy i neogenu. Najliczniej reprezentowane są permskie andezytoidy, zwane także melafirami. Najlepsze ich odsłonięcia można zobaczyć w kamieniołomie Votrubca na południowym stoku Kozákova. W żyłach i tzw. migdałach tych skał spotykane są cenne odmiany kwarcu, m.in. agat, jaspis, chalcedon, ametyst, kaszolong i kwarc dymny. Pojawiają się tu również inne minerały, takie jak zeolity i kalcyt.

Na zachodnim stoku melafiry przykrywają młodsze piaskowce kwarcowe warstw peruckich i korycańskich. Zachowały się w nich szczątki roślin kopalnych oraz odciski małży. Piaskowce tworzą blok tektoniczny ograniczony uskokiem, który sięga niemal do samego szczytu wzgórza. W jego obrębie znajdują się jaskinie pseudokrasowe, m.in. jaskinie Babí i Kudrnáčova pec, ważne także z punktu widzenia archeologii. W skale wykuto tu również niewielkie pomieszczenie zwane Drábovną. Poniżej znajduje się malowniczy, kanionowaty wąwóz Měsíční údolí.

Szczytową część Kozákova oraz fragment jego wschodniego i północnego stoku buduje neogeński bazalt zawierający fragmenty perydotytu, zwane kulami oliwinowymi.

Kozákov od dawna znany jest także jako ważne stanowisko mineralogiczne. Już w czasach króla Czech Karola IV, wykorzystywano jaspis występujący na Kozákovie. Ozdoby i reliefy wykonane z tego kamienia można dziś znaleźć w zbiorach muzealnych w wielu krajach Europy.



szczyt



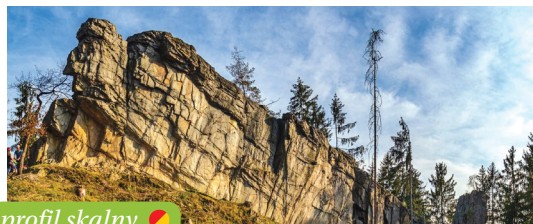
Kozinec

50.6438714N, 15.2759528E

Grzbiet skalny o długości prawie 500 m zbudowany jest z bardzo twardych dewońskich kwarcytów serycytowych. Tworzy wyraźny ciąg wież, iglic i filarów skalnych, dobrze widocznych w krajobrazie. Formy te powstały

w wyniku selektywnego wietrzenia – mniej odporne twardsze skały krystaliczne z kompleksu żelaznobrodzkiego stopniowo ulegały erozji, natomiast kwarcyty zachowały się w postaci skalnego grzbietu. Dzisiejszy kształt skał uformowało w dużej mierze wietrzenie mrozowe, działające wzdłuż spękań i powierzchni warstwowania. U podnóża ścian znajdują się liczne ostrokrawędziste bloki skalne, tworzące rozległe osypiska. Najbardziej charakterystyczną i najwyższą formą jest filar Jehla, sięgający około 9 m wysokości. Jest to również znane i chętnie odwiedzane miejsce wspinaczkowe.

profil skalny



szczyt wulkaniczny



Kozinec u Nové Paky

50.5173369N, 15.5492214E

Szczyt należy do Wyżyny Levínskiej i zbudowany jest z permskich skał wulkanicznych – potoków lawowych oraz tufów. Na stokach wzgórza odsłaniają się andezyty-

idy (melafiry) o barwie od fioletowoszarej do ciemnoszarej. Skały te są przeważnie masywne, miejscami mają też strukturę migdałowcową. W pustkach skalnych występują wypełnienia z chalcedonu oraz mineral zwany delessytem. Na spękaniach skał stwierdzono mineralizację zawierającą złoto i srebro. Opisano tu również występowanie złota rodzimego. W niższych partiach wzgórza można zobaczyć ślady dawnej działalności górniczej, prawdopodobnie pochodzącej ze średniowiecza. Na szczycie znajduje się publicznie dostępna wieża widokowa. Z jej platformy można podziwiać rozległą panoramę Czeskiego Raju, Podgórze Karkonoskiego oraz Karkonoszy.



Kozlov

50.5099878N, 15.3388400E

Grzbiet skalny o długości prawie 500 m zbudowany jest z bardzo twardych dewońskich kwarcytów serycytowych. Tworzy wyraźny ciąg wież, iglic i filarów skalnych, dobrze widocznych w krajobrazie.

Formy te powstały w wyniku selektywnego wietrzenia – mniej odporne twardsze skały krystaliczne z kompleksu żelaznobrodzkiego stopniowo ulegały erozji, natomiast kwarcyty zachowały się w postaci skalnego grzbietu. Dzisiejszy kształt skał uformowało w dużej mierze wietrzenie mrozowe, działające wzdłuż spękań i powierzchni warstwowania. U podnóża ścian znajdują się liczne ostrokrawędziste bloki skalne, tworzące rozległe osypiska. Najbardziej charakterystyczną i najwyższą formą jest filar Jehla, sięgający około 9 m wysokości. Jest to również znane i chętnie odwiedzane miejsce wspinaczkowe.

szczyt

i ruiny



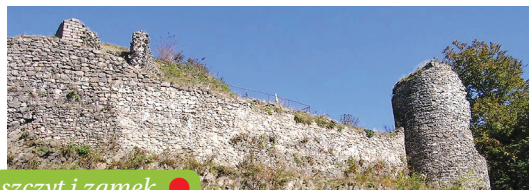


Kumburk

50.4934542N, 15.4456056E

Wzgórze Kumburk (642 m n.p.m.) jest jedną z wyraźnych dominant krajobrazowych w tej części Czeskiego Raju. Jego szczyt zbudowany jest z bazanitu

szczyt i zamek



i tworzy formę o wymiarach około 200 × 250 m. Tuż pod wierzchołkiem dobrze widoczna jest charakterystyczna oddzielność słupowa tej skały. Bazanit rozpada się tam na wieloboczne słupy, które miejscami układają się w formę przypominającą stos. Taka struktura powstała podczas powolnego stygnięcia magmy. Miejscami bazanit otaczają gruboziarniste piroklasty powstałe podczas erupcji freatomagmowych, czyli takich, w których gorąca magma zetknęła się z wodą znajdującą się w podłożu. Charakter wulkanu kumburskiego wskazuje, że mógł on prawdopodobnie powstać w wyniku erupcji typu maar, jednak jego krater nie został wypełniony wodą, lecz zastęglą lawą, tworzącą jezioro lawowe. Stanowisko znane jest również z występowania bazanitów i brekcji kominowych zawierających różne minerały. W glinach stokowych otaczających wzgórze można znaleźć ziarna piropów, czyli czeskich granatów. Na szczycie wzgórza zachowały się ruiny gotyckiego zamku.



leje krasowe



Lažany

50.5176000N, 15.1756000E

W piaskowcach blokowych Czeskiego Raju udokumentowano ponad 530 lejów pseudokrasowych. Powstają one w wyniku przenikania wody do szczelin w piaskowcu, gdzie stopniowo tworzą się zagłębienia o kształcie najczęściej okrągłym lub owalnym. Dobrze rozwinięte leje

pseudokrasowe można obserwować w okolicach miejscowości Lažany, na przykład na północnym skraju płaskowyżu Na Koutech. Kolejne występują również w bezpośrednim sąsiedztwie miejscowości. Jeden z najgłębszych lejów pseudokrasowych w Czeskim Raju, z wyraźnie widoczną otwartą szczeliną, znajduje się na zachodnim skraju Lažan.



Levín

50.5198289N, 15.5280261E

Wzgórze Levín, znane z występowania agatów i jaspisów, jest częścią dawnego pola wulkanicznego powstałego w permie. Zbudowane jest z potoków lawowych oraz warstw tufów i tufitów powstałych podczas dawnych erupcji wulkanicznych. Główną skałą jest tu permski andezyt bazaltowy, tradycyjnie określany jako melafir. Skała ta występuje w postaci masywnej lub migdałowcowej. W pustkach skalnych często pojawiają się różne odmiany kwarcu, m.in. chalcedon, agaty i jaspisy. Minerały te znajdowano również w osadach stokowych otaczających wzgórze.

szczyt





meandry



Libuňka

50.5280739N, 15.2351364E

Naturalne meandry rzeki Libuňki są jedną z rzadkich i dobrze zachowanych form rzeźby terenu w tej części Czeskiego Raju. Powstały w czwartorzędowej równinie zalewowej. Rzeka przepływa przez Bruzdę Libuňską, która oddziela Wyżynę Turnowską od Wyżyny Vyskeřskiej. Jej bieg w dużej mierze nawiązuje do strefy tektonicznej tzw. uskoku libuňskiego. Wzdłuż tej struktury geologicznej stykają się turońskie piaskowce Boreckich

Skal z młodszymi, koniackimi piaskowcami rejonu Hruboskalska i Troskovička. W dolinie Libuňki miejscami zachowały się również naturalne torfowiska niskie.



Mužský

50.5237556N, 15.0423703E

Skąły wokół wzgórza Mužský tworzą wyraźną dominantę krajobrazu tej części Czeskiego Raju. Najwyższym punktem masywu jest wzgórze Mužský (463 m n.p.m.). Jego rdzeń stanowi pozostałość centralnej części dawnego wulkanu zbudowana z nefelinitu oliwinowego. Skąła ta została częściowo odsłonięta przez erozję i otoczona utworami piroklastycznymi, które powstały podczas erupcji freatomagmowych – czyli takich, w których gorąca magma zetknęła się z wodą. Niższe partie skal są dobrze odsłonięte dzięki dwóm opuszczonym kamieniołomom. W ich ścianach można obserwować różne struktury wulkaniczne, między innymi charakterystyczną oddzielność słupową skal. Wiek wulkanu szacuje się na około 20 milionów lat, co czyni go jednym z najstarszych wulkanów dolnomioceńskich na obszarze geoparku.



formacje skalne

system krasowy
z wodospadem

Myšina

50.6006758N, 15.1789386E

Na lewym brzegu Izery, powyżej jazu w Dolánkách, rozwinął się niewielki system krasowy. Kilka źródeł jest zasilanych wodą dopływającą z zapadliska położonego około 300 m powyżej miejsca ich wypływu. Podczas przepływu przez podłoże woda rozpuszcza skały wapienne. W pobliżu wywierzysk węglan wapnia ponownie wytrąca się z wody i osadza w postaci tufu wapiennego (martwicy wapiennej). Z czasem nagromadził się on tu w takiej ilości, że utworzył niewielkie kaskady oraz mały wodospad.



kanion

z wodospadami

Novopacké (Sýkornické) vodopády

50.4937617N, 15.5634586E

Niedaleko Nowej Paki bezimienny lewoobrzeżny dopływ potoku Zlatnice utworzył niewielki kanion w osadach rzecznych wieku karbońskiego. Powstał on w wyniku selektywnej erozji, czyli niszczenia skał o różnej odporności przez płynącą wodę. Dzięki temu w korycie potoku powstały stopnie skalne oraz niewielkie nawisy.

Górny wodospad ma około 4 m wysokości. Jego próg zbudowany jest z dobrze scementowanych gruboziarnistych piaskowców i zlepieńców formacji syřenovskiej. Pod nimi występują znacznie mniej odporne drobnoziarniste mułowce piaszczyste i wapienne oraz wapienie. Skały te były łatwiej wymywane i usuwane przez wodę.

Podobny układ warstw można obserwować również przy dolnym wodospadzie, który osiąga wysokość około 8 m. Woda splywa tu po kolejnej warstwie gruboziarnistych piaskowców o miąższości dochodzącej do 7 m. Skały te są bardziej odporne na erozję niż leżące pod nimi drobnoziarniste piaskowce i ilowce.

Wodospady te są dobrym przykładem działania erozji selektywnej. Jednocześnie pokazują, w jaki sposób w okresie młodszego paleozoiku odkładały się osady o różnym charakterze w środowisku deltowym.



Ondříkovice

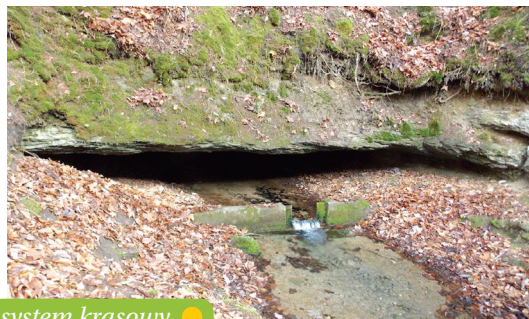
50.6294322N, 15.1594197E

Między miejscowościami Ondříkovice i Roudný rozwinął się interesujący system krasowy w skałach formacji izerskiej, zbudowanych z piaskowców wapnistych i piaszczystych wapieni. Występuje tu kilka zjawisk krasowych związanych z podziemnym przepływem wód.

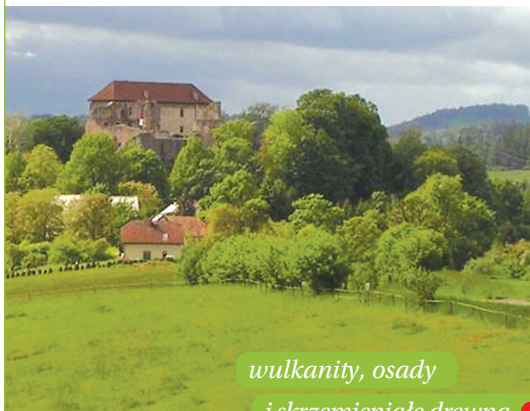
Niewielkie ciekły wodne zanikają w szczelinach skał, tworząc trzy wzajemnie powiązane ponory położone w ślepych lub półślepych dolinach z dobrze rozwiniętymi lejami krasowymi. Są to Ondříkovický ponor, ponor u Roudného oraz Ondříkovické propadání.

Wody, które zanikają w ponorach, pojawiają się ponownie na powierzchni w postaci silnego wywierzyska w jaskini Bartošova pec. Jaskinia ta powstała wzdłuż powierzchni warstwowania piaskowców, w wyniku rozpuszczania wapiennego spoiwa łączącego ziarna skały. Główny odcinek jaskini ma około 30 m długości, a jej dalsze partie tworzą korytarz przekraczający 200 m długości.

Wywierzysko o średniej wydajności około 30 l/s stanowi jednocześnie źródło potoku Vazoveckého.



system krasowy



wulkanity, osady

i skrzemieniałe drewna



Pecka

50.4789472N, 15.6045044E

W rozległym kamieniołomie w tej miejscowości odsłaniają się skały wulkaniczne wieku karbońskiego – piroksenowe andezyty, które były tu dawniej wydobywane. Skały te mają zazwyczaj barwę szarą, natomiast w partiach zwietrzałych przybierają charakterystyczny czerwonobrązowy kolor. W drobnoziarnistej masie skalnej często widoczne są większe kryształy kwarcu. W szczelinach skał występują także inne minerały, m.in.

kwarc, żółty fluoryt, bronzyt oraz różne minerały wtórne powstałe podczas późniejszych procesów geologicznych.

Nad miejscowością wznosi się wzgórze zbudowane z osadów rzecznych wieku górnego karbonu, należących do formacji kumburskiej, nazywanych arkozami štikovskimi. Na jego szczycie znajdują się ruiny zamku z XIV wieku. Pod wschodnimi murami zamku odsłaniają się profile tych skał o długości około 25 m i wysokości do 7 m. W warstwach zlepieńców widoczne są duże otoczaki kwarcu, które świadczą o dużej sile dawnych rzek transportujących materiał skalny w tym miejscu w późnym karbonie. W arkozach štikovskich dość często występują także skrzemieniałe pnie drzew rodzaju Agathoxylon, należących do paleozoicznych roślin iglastych. Jeden z takich pni, zachowany w pozycji wrostu, można zobaczyć w wychodni znajdującej się w piwnicach zamku.



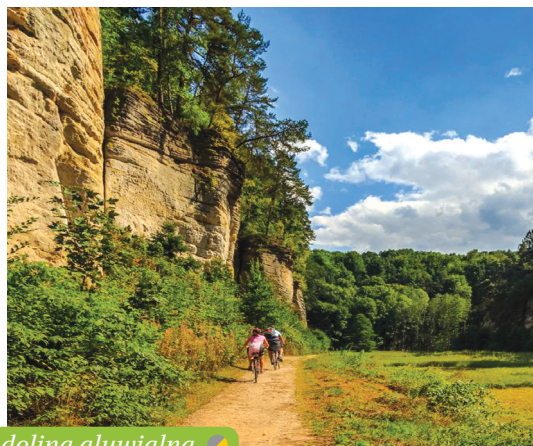
Plakánek

50.4803100N, 15.1272097E

Malownicza dolina rzeki Klenicy z szeroką równiną zalewową rozciąga się między zamkiem Kost a osadą Rašovec. Dolina została wycięta w plejstocenie w starszych piaskowcach blokowych, w których dobrze widoczne jest charakterystyczne ukośne ułożenie warstw.

Działanie płynącej wody oraz procesy wietrzenia ukształtowały tu liczne formy skalne. W ścianach piaskowcowych powstały wysokie profile z wieżami i skalnymi filarami. Na ich powierzchniach często można zauważyć drobne formy wietrzeniowe, takie jak struktury komórkowe, nisze skalne oraz niewielkie jaskinie.

Ciekawym elementem przyrodniczym jest także niewielkie źródło tufowe położone w jednej z bocznych dolin, zwanej Mały Plakánek. Wypływająca tu woda powoduje wytrącanie się węglanu wapnia, dzięki czemu powstają niewielkie osady martwicy wapiennej.



dolina aluwialna



Ploužnice

50.5037583N, 15.3822992E

W okolicach miejscowości Ploužnice, na kilku niewielkich wychodniach, można zobaczyć warstwy skał osadowych należących do tzw. horyzontu ploužnickiego z okresu górnego karbonu. Tworzą je jasne mułowce i ilowce wapińskie, margle, wapień oraz drobnoziarniste piaskowce. Osady te powstały w środowisku jeziorno-bagiennym – w płytkim jeziorze oraz na podmokłych równinach jego brzegów. Skały są wyraźnie warstwowane, a na powierzchniach warstw można obserwować odciski oraz charakterystyczne spękania błotne powstałe podczas wysychania osadów. Miejscami występują także warstwy skrzemionkowane. Stanowisko to jest znane z licznych znalezisk skamieniałości. Najczęściej spotyka się tu szczątki roślin, ryb promieniopłetwych oraz skrzydeł owadów, które pozwalają wyobrazić sobie środowisko życia organizmów zamieszkujących ten obszar w późnym karbonie.



wychodnie i wcięcie torowe



doliny z mokradłami



Podtrosecká údolí

50.5113569N, 15.1748111E

Na zachód od zamku Trosky doliną płyną potoki Jordánka i Žehrovka, wcięte w piaskowce blokowe formacji teplickéj. Dolina ukształtowała się głównie w młodszym plejstocenie wskutek erozji rzecznej, a później była modelowana przez ruchy stokowe. W dolnej części odsłonięto ilaste warstwy pod piaskowcami, przy których wypływa kilka źródeł warstwowych – ważnych dla lokalnych wód podziemnych. W dolinie utworzono liczne stawy, tworzące z potokami największy w Czeskim Raju kompleks terenów podmokłych. Między stawami znajdują się łąki kwietne, siedlisko wielu chronionych motyli. W pobliżu stawu Vidlák powstało torfowisk miejsce występowania roślin i zwierząt związanych z obszarami bagiennymi.



krater wulkaniczny



Prackov

50.6057228N, 15.2464539E

Niedaleko osady Prackov znajduje się niewielkie, bezimienne wzgórze z wyraźnym zagłębieniem na szczycie. Prawdopodobnie jest to pozostałość dawnego krateru wulkanicznego i jedna z najlepiej zachowanych form wulkanicznych w Czechach. Na stokach wzgórze można zobaczyć liczne odsłonięcia skał powstałych podczas erupcji wulkanicznych, tzw. piroklastów. Ich układ pozwala odtworzyć przebieg dawnych erupcji. Początkowo miały one charakter freatomagmowy, czyli powstawały w wyniku kontaktu gorącej magmy z wodą. W późniejszym etapie wulkan działał już w sposób bardziej typowy, wyrzucając fragmenty lawy i popiołu w erupcjach typu strombolijskiego. Pomiędzy warstwami piroklastów występują także potoki law bazanitowych. Ich wiek określono na około 4,92 miliona lat, co oznacza, że wulkan był aktywny w pliocenie.



miasto skalne 🍌

jest „Šikmá věž”, pochylona wieża skalna. Dobrą obserwację budowy geologicznej umożliwiał wawóz Císařská chodba.



Prachovské skály

50.4673142N, 15.2932228E

Prachovské skály to jedno z największych miast skalnych w Czechach. Tworzą je piaskowce z późnej kredy, miejscami przecięte intruzjami nefelinów i bazanitów. Erozja i wietrzenie ukształtowały charakterystyczne wieże, ściany i wąskie przejścia.

Wieże mają do 30 m wysokości, na ścianach widoczne jest warstwowanie piaskowców. Pod piaskowcami leżą miękkie iłowce wapienne podatne na osuwiska – przykładem



Příhrazské skály

50.5237111N, 15.0656269E

Wyżyna Příhrazská jest częścią Wyżyny Vyskeřskéj, której najwyższym wzniesieniem jest góra Mužský. Obszar ten zbudowany jest z masywnych piaskowców kredowych i tworzy rozległe miasto skalne z 178 wieżami – ostańcami skalnymi.

W dolinach Vlčí důl i Krtola można obserwować bramy, luki i jaskinie. W piaskowcach widać żłobki wietrzeniowe, inkrustacje żelaziste oraz grzyby skalne. Teren płaskowyżu jest podatny na ruchy masowe – w 1926 r. powstał tu zsuw, który zniszczył część miejscowości Dneboh.



miasto skalne 🍌



źródła uzdrowiskowe 🍌

lami jest jednak w wielu miejscach przykryta materiałem osuwiskowym. Dlatego część źródeł pojawia się dopiero na czołach tych osuwisk. Temperatura wody wynosi około 8,5 °C. Poszczególne źródła noszą nazwy założycieli uzdrowiska, ich żon oraz innych ważnych osób związanych z historią tego miejsca.



Sedmihorky

50.5528925N, 15.1886717E

Na skraju hruboskalskiego miasta skalnego znajduje się kilka ważnych źródeł wód podziemnych, które od dawna wykorzystywane są do celów uzdrowiskowych. Woda wypływa tu w miejscu, gdzie przepuszczalne piaskowce stykają się z nieprzepuszczalnymi iłowcami formacji cieplickiej. Granica między tymi ska-



profil skalny z nawisami



Stopnie skalne Izery

50.5175794N, 14.9515564E

Rozległe nawisy skalne powstały w dolinie rzeki Izery w wyniku bocznej erozji rzeki, która podcina brzegi doliny w marglistych piaskowcach formacji izerskiej. Wietrzenie skał, szczególnie wzdłuż spękań i powierzchni warstwowania, powodowało stopniowe odpadanie mniej od-

pornych fragmentów skał. W rezultacie powstał szereg półek i nawisów skalnych ułożonych w dwóch poziomach jeden nad drugim, dobrze widocznych w ścianach doliny. Formy te można obserwować miejscami na obu brzegach Izery, na odcinku między miejscowościami Březina i Ptýřov.



Slap u Semil

50.6169008N, 15.2946161E

Duży, opuszczony kamieniołom odsłania plioceną pokrywą lawową zbudowaną z bazanitu, przykrytą młodszymi osadami rzeczny. Wyrobisko ma kształt amfiteatru z płaskim dnem, które dziś w dużej części porasta roślinność. W ścianach kamieniołomu dobrze widoczny jest dawny

kamieniołom



potok lawy. Skała tworzy charakterystyczne słupy bazanitu, przypominające tzw. kamienne organy. Nad skałami wulkanicznymi znajdują się warstwy ilów i żwirów, które zostały osadzone przez dawne rzeki.



Strážník

50.6077453N, 15.4386722E

Wyraźnie wyróżniające się wzgórze w rejonie Jilemnicy jest znanym miejscem występowania rzadkiej odmiany kwarcu – tzw. gwiazdowca. Na północnym stoku znajdują się kilkumetrowe wychodnie skał zbudowanych z ciemnoszarych andezytów bazaltowych z okresu permskiego, tradycyjnie nazywanych melafirami. Skały te można obserwować także w kilku niewielkich, dawnych kamieniołomach

szczyt



i łomach. W skałach często występują pustki, tzw. migdały, które zostały wypełnione różnymi odmianami kwarcu. Na niektórych spękaniach powstały charakterystyczne skupienia kryształów ułożonych promieniście, przypominające gwiazdy. Te formy, rozwinięte najczęściej w niebieskawym chalcedonie, nazywane są właśnie gwiazdowcem. W przeszłości fragmenty gwiazdowca można było znaleźć również w rumowisku na stokach wzgórza, jednak obecnie miejsce to jest już w dużej mierze wyeksploatowane.



kamieniołom



Střeleč

50.4976761N, 15.2519483E

W dużym kamieniołomie odsłania niemal 80 m ściana, w której widać różne warstwy skał: lessy na górze, ilowce wapienne, żółte piaskowce odlewnicze i białoszare piaski szklarskie na dole – te ostatnie były w opisywanym miejscu wydobywane. Na ścianach dobrze widać warstwowanie piasku oraz ślady dawnych organizmów w tym skamieniałości muszli małży.

Szczególnie ciekawe są podziemne kanały i pustki pseudokrasowe, czasem wysokie na 15 m i długie na 300 m. Tworzą one zapadliska i wstępne wąwozy w ścianach kamieniołomu. Na piaskowych ospiskach u podnóża tworzą się małe piramidy ziemne i spływy piaskowe, a wyniku działalności wiatru powstają drobne faliste zmarszczki, tzw. riplemarki. Woda wypływająca z podziemnych kanałów wynosi piasek, który osadza się u ich wylotów w postaci niewielkich delt.

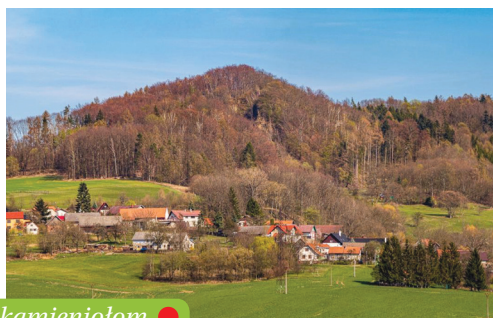


Střelečská hůra

50.4838900N, 15.2649625E

Wzgórze Střelečská hůra (Wielka Góra) wyróżnia się w krajobrazie tej okolicy. Na jego zachodnim stoku znajduje się duży, opuszczony kamieniołom, w którym odsłonięto fragment dawnego komina wulkanicznego. Jest zbudowany z bazanitu, który przecina tu brekcję wulkaniczną, czyli skałę złożoną z dużych bloków bazanitu i fragmentów starszych skał kredowych, które zostały wyrwane przez magmę.

Nie wiadomo dokładnie, czy brekcja wypełniała kanał samego komina wulkanicznego, czy była materialem nagromadzonym wewnątrz stożka tufowego.



kamieniołom



kamieniołom

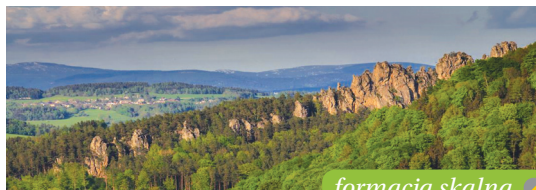


Studeneč

50.5553297N, 15.5575553E

Dwupoziomowy kamieniołom w Studeneč odsłania skały dokumentujące aktywność wulkaniczną z permu. Widać tu potoki lawy powierzchniowej i wnikaającej w starsze warstwy, lawy poduszkowe powstałe w jeziorze oraz piroklasty z żużlem, szkłem i bombami wulkanicznymi.

Miejsce słynie z bogactwa minerałów – kwarcu, kalcytu, miedzi rodzimej, kuprytu, chalkotrychynu, chryzokoli, a rzadziej malachitu i azurytu; znaleziono tu także minerały zawierające wanad.



formacja skalna



Suché skály

50.6371533N, 15.2111278E

Suché skály tworzą wyraźny, poszarpany grzbiet skalny i należą do najbardziej charakterystycznych form krajobrazu tej części Czeskiego Raju. Zbudowane są z piaskowców powstałych w cenomanie, czyli na początku późnej kredy. Pierwotnie warstwy tych skał były ułożone poziomo. Podczas ruchów tektonicznych związanych z uskokiem lużyckim zostały jednak wyniesione i silnie nachylone, miejscami niemal ustawione pionowo. Dzięki dużej odporności piaskowców na wietrzenie powstał tu wyrzisty grzbiet skalny. Na powierzchni skał można obserwować ślady dawnych ruchów tektonicznych, takie jak wyglądy i lustra tektoniczne. W niektórych miejscach w piaskowcach zachowały się również skamieniałości. Suché skály są jednym z najczęściej odwiedzanych miejsc w Czeskim Raju i popularnym terenem wspinaczkowym. Duża liczba turystów i wspinaczy powoduje jednak miejscami niszczenie stoków oraz zwiększa ryzyko odpadania i spadania bloków skalnych.



Svatá Anna

50.4485600N, 15.2836717E

Wyraźne, stożkowate wzgórze w pobliżu miejscowości Dolní Lochovo jest jedną z charakterystycznych form krajobrazu tej części Czeskiego Raju. Choć przypomina stożek wulkaniczny, w rzeczywistości jest jedynie jego pozostałością. W wyniku długotrwałej erozji usunięta została większość pierwotnej budowy wulkanu, a na powierzchni odsłonił się fragment dawnego komina wulkanicznego, czyli kanału, którym magma przemieszczała się ku powierzchni podczas erupcji. Wzgórze należy do grupy podobnych form wulkanicznych zachowanych między Sobotką a Jičínem, które powstały w czasie aktywności wulkanicznej w neogenie. Do najbardziej znanych należą m.in. Zebín, Humprecht i Veliš. Skały budujące wzgórze można obserwować w kilku niewielkich wychodniach na jego wschodnim stoku. Na szczycie wzgórza stoi kaplica św. Anny z 1670 roku, od której pochodzi nazwa tego miejsca.



stożek tufowy



Tábor

50.5091839N, 15.3684053E

Wyraźny szczyt Tábor (687 m n.p.m.) należy do Pasma Jeszteczko-Kozakowskiego. Wzgórze zbudowane jest z dolerytu – twardej, ciemnoszarej do czarnoszarej skały magmowej o średnio- i gruboziarnistej strukturze. Skała ta powstała w dolnym permie i odpowiada andezytom bazaltowym. Doleryt składa się głównie z plagioklaz, augitu, oliwinu oraz minerałów rudnych. Na szczycie Tábora znajduje się barokowy kościół z drogą krzyżową oraz wieża widokowa. Z jej platformy można podziwiać rozległą panoramę Czeskiego Raju oraz odległe pasma górskie i wzgórza, m.in. Karkonosze, Bezděz, Ještěd czy Zvičine.



szczyt z wieżą widokową



źródło



Teplice

50.641800N, 15.1948994E

Źródło niewielkiego potoku znajduje się w strefie uskoku lużyckiego. Woda podziemna krąży tu na większej głębokości niż w innych częściach regionu, dlatego wypływająca ze źródła woda jest wyraźnie cieplejsza. Jej temperatura sięga około 14,5 °C, czyli o około 6 °C więcej niż typowa temperatura wód podziemnych. Nad źródłem znajduje się niewielkie zadaszenie oraz kamienna niecka. W przeszłości miejsce to było wykorzystywane przez mieszkańców do prania i płukania bielizny.



Tlukačka

50.6670958N, 15.2845997E

W okolicach Żelaznego Brodu znajdują się opuszczone kamieniołomy. Wydobywano tu fyllity, zwane też łupkami dachowymi. Mają zwykle szarzieloną lub fioletową barwę, miejscami z soczewkami kwarcu. Fyllity łatwo rozpadają się na cienkie płytki, dawniej wykorzystywane do pokryć dachowych. Na powierzchniach zachowały się ślady działalności dawnych organizmów (ichnoskamieniałości), a ostatnio znaleziono też skamieniałości samych organizmów, co jest wyjątkowe w skałach metamorficznych. Na podstawie tych znalezisk skały te zaliczono do ordowiku. Jest to jedyne znane miejsce w krystalicznych skałach karkonosko-izerskich z tak dobrze zachowanymi śladami życia. Fyllity wciąż można zobaczyć na dachach starszych budynków w okolicy.



kamieniołomy



stożek żużlowy i zamek

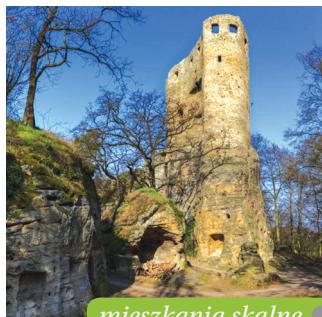


Trosky

50.5165447N, 15.2311350E

Trosky są jednym z najbardziej rozpoznawalnych symboli i największych atrakcji Czeskiego Raju. Wzgórze jest pozostałością dawnego wulkanu, który powstał

w wyniku erupcji typu strombolijskiego i utworzył stożek z materiału wulkanicznego. Z biegiem czasu erozja usunęła większość luźnych osadów, odsłaniając dwa dawne przewody wulkaniczne wypełnione twardym bazanitem. Dziś tworzą one charakterystyczne dwie wieże skalne. W skałach tych dobrze widoczna jest oddzielność słupowa – bazanit rozpada się na regularne, wielokątne słupy. Wokół wypełnień dawnych przewodów wulkanicznych miejscami zachowały się piroklasty zawierające wrzecionowate bomby wulkaniczne, które powstały bardzo blisko dawnego krateru. Wiek skał szacuje się na około 16,5 miliona lat (miocen). Najpierw aktywny był zachodni przewód wulkaniczny, który tworzy dziś wieżę Baba. Później aktywność wulkaniczna przesunęła się nieco na wschód i powstał drugi przewód – wieża Panna. Jej wypełnienie przecina starsze skały związane z wcześniejszą fazą erupcji. Na szczytach obu wież oraz na siodle między nimi znajdują się ruiny średniowiecznego zamku Trosky.



mieszkania skalne



Valečov

50.5096600N, 15.0277608E

W pobliżu zamku Valečov znajdują się rozległe wychodne skalne (wys. do 6 m, dł. ok. 20 m) z szarych i żółtawych drobnziarnistych piaskowców kwarcowych formacji teplickiej. Na ścianach dobrze widoczne są skośne warstwy, powstałe w czasie, gdy piasek transportowały prądy kredowego morza.

W skałach wykuto 28 mieszkań skalnych – tzw. izdebki – pierwotnie dla służby zamkowej i schronienia w czasach wojen husyckich.

Po opuszczeniu zamku w XVIII w. zamieszkała w nich biedota, zwana „skalakami”. Podłogi były drewniane, okna oszklone, wiele izb miało piece z kominami nad skałami. Niektóre wnęki służyły jako chlewy. Mieszkania użytkowano do 1892 r.



Vápeník

50.6037300N, 15.1662089E

W pobliżu miejscowości Dolánky, wzdłuż drogi i linii kolejowej, można zobaczyć dobrze odsłonięte skały o wysokości około 20 m i długości około 350 m. Są to piaskowce należące do górnej części



profil skalny

formacji izerskiej. Skały te powstały w płytkim morzu, które w okresie kredy pokrywało ten obszar. Osadzał się tu drobny piasek oraz materiał wapienny. Dzięki temu piaskowce zawierają sporo składników wapiennych i są dość odporne na wietrzenie, dlatego tworzą stosunkowo strome zbocza. W skałach można znaleźć skamieniałości. Najczęściej są to ślady działalności niewielkiego skorupiaka morskiego *Callianassa antiqua*, który przypominał krewetkę i żył w osadach dna morskiego. Spotykane są także muszle lub fragmenty muszli różnych mięczaków.



wulkan neogeński



Veliš

50.4168053N, 15.3146969E

Wzgórze Veliš to pozostałość niewielkiego wulkanu sprzed ok. 17 mln lat, najbardziej na południe wysuniętej części jiczyńskiego pola wulkanicznego. Zbudowane jest głównie z tufów i brekcji wulkanicznych z kulistymi skupieniami popiołu (lapille akrecyjne) powstałymi podczas erupcji w kontakcie z wodą. W skałach zachowały się fragmenty starszych skał kredowych, a później piroklasty przecięły żyły bazanitu nefelinowego. W prze-

szłości mieszkańcy wydobywali tu część skał, tworząc korytarze i niewielkie wyrobiska. Veliš tworzy stożkowaty szczyt, na którym do końca wojny trzydziestoletniej stał jeden z największych czeskich zamków – dziś pozostały tylko nieliczne ruiny. Ze szczytu roztacza się panorama wschodniej części Czeskiego Raju, Karkonoszy i Niziny Połabskiej.



kamieniołom



Votrubcův lom

50.5897083N, 15.2609658E

Kamieniołom o ścianach sięgających około 40 m wysokości odsłania skały wulkaniczne powstałe z dawnych potoków lawy. Należą one do granicy między formacją vrchlabską i prosečenską.

W skałach tych widoczne są liczne puste przestrzenie powstałe z pęcherzy gazowych w lawie. Z czasem zostały one wypełnione różnymi minerałami, tworząc charakterystyczną budowę migdałowcową. W pustkach skalnych można znaleźć agat, chalcedon, ametyst, jaspis,

analcyt, chloryt, hematyt i kalcyt. Minerale te pojawiają się także w postaci cienkich żyłek lub niewielkich skupień w skale.

Agaty i jaspisy z tej okolicy od dawna były cenione jako kamienie jubilerskie. Zbierano je już w XIV wieku. Okazy z tej lokalizacji można dziś oglądać w wielu zbiorach muzealnych, m.in. w Muzeum Narodowym w Pradze, w Skarbcu Kamieni Szlacheńnych w Nowej Pące oraz w muzeum w Turnovie.

Obecnie kamieniołom jest nieczynny i nie prowadzi się w nim wydobywa.



Vyskeř

50.5319389N, 15.1596794E

Niewielkie, ale wyraźnie wyróżniające się w krajobrazie wzgórze Vyskeř wznosi się około 65 m ponad otaczające je skały kredowe. Jest ono pozostałością dawnego wulkanu z okresu miocenu. Zachował się tu przede wszystkim zestalony przewód wulkaniczny (tzw. nek), który został odsłonięty przez erozję.

Skały w partii szczytowej zbudowane są z pikrytu – rzadkiej w tej części Czech skały wulkanicznej, będącej odmianą bazanitu bardzo bogatą w kryształy oliwinu. Duże kryształy oliwinu, dochodzące do kilku milimetrów wielkości, są dobrze widoczne w skale. W niektórych z nich można znaleźć drobne ziarna chromitu.

Skały przewodu wulkanicznego otoczone są materiałem piroklastycznym, który dobrze odsłania się w opuszczonym kamieniołomie na południowo-zachodnim stoku wzgórza. Materiał ten jest silnie rozdrobniony, co świadczy o gwałtownych wybuchach towarzyszących erupcji. Wulkan Vyskeř powstał prawdopodobnie w środowisku podmokłym lub w pobliżu płytkiego zbiornika wodnego.

Na szczycie wzgórza znajduje się kaplica z początku XIX wieku, zbudowana w stylu empire (odmianie klasycyzmu).



szczyt wulkaniczny



stożek tufowy



Zebín

50.4535183N, 15.3742272E

Wyrazisty szczyt Zebín, położony niedaleko Jičína, jest pozostałością niewielkiego wulkanu. Dzisiejsze wzgórze to fragment dawnego stożka wulkanicznego zbudowanego z tufów i innych materiałów wyrzuconych podczas erupcji. Z biegiem czasu większość tych osadów została

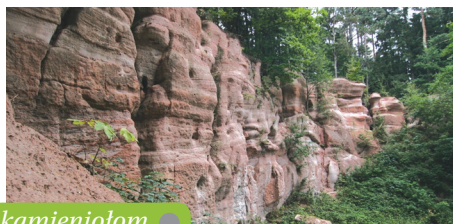
zniszczona przez erozję. Skąły budujące wzgórze powstały głównie z materiału wulkanicznego wyrzuconego podczas wybuchów. Przecina je przewód wulkaniczny wypełniony twardą skałą – bazanitem nefelinowym. W skale tej znajdują się także fragmenty skał pochodzących z dużej głębokości w Ziemi, tzw. ksenolity perydotytu, które zostały wyniesione ku powierzchni wraz z magmą. Duża część tych skał była w przeszłości wydobywana w kamieniołomie znajdującym się na południowo-wschodnim stoku wzgórza.



Zlámaniny

50.4841272N, 15.5014181E

W niewielkim, dziś nieczynnym kamieniołomie zachował się kilkumetrowy profil skalny. Pierwotnie znajdowała się tu niewielka intruzja bazaltowa z okresu neogenu, która przecięła starsze osady formacji kumburskiej. Większość bazaltu została jednak w przeszłości wydobyta. Ściany kamieniołomu zbudowane są z gruboziarnistych arkoz, arkozowych piaskowców oraz zlepieńców o różowawym zabarwieniu. W skałach tych dobrze widoczne są struktury powstałe podczas osadzania materiału niesionego przez dawne rzeki, takie jak warstwowanie skośne i poziome. W profilu zachowały się także trzy skrzemieniałe pnie paleozoicznych drzew iglastych z rodzaju Agathoxylon. Zostały one przyniesione przez nurt rzeki i zachowały się w swoim pierwotnym ułożeniu, co jest zjawiskiem spotykanym stosunkowo rzadko. U dna kamieniołomu można zobaczyć pozostałości bazaltu, który przeciął starsze osady. Wysoka temperatura magmy spowodowała częściowe przeobrażenie otaczających skał. Zmiana koloru i struktury jest dobrze widoczna w miejscu kontaktu bazaltu z osadami.



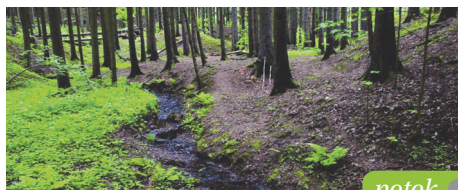
kamieniołom



Zlatnice

50.5125647N, 15.5849058E

W niewielkim kanionie wyciętym przez potok Zlatnice w pobliżu miejscowości Vidochoch odsłaniają się skały z okresu permu. Są to czerwone piaskowce ilaste, brązowe piaskowce arkozowe oraz czerwone mulowce należące do formacji vrchlabskiej. Miejscami wśród tych skał pojawiają się cienkie warstwy wapieni. Ponieważ są one bardziej odporne na erozję, w potoku tworzą niewielkie progi skalne i małe wodospady. W przeszłości potok Zlatnice był znany z płukania złota. Do dziś w terenie można dostrzec ślady tej działalności, m.in. zarośnięte doły poszukiwawcze pozostawione przez dawnych poszukiwaczy.



potok

W niewielkim kanionie wyciętym przez potok Zlatnice w pobliżu miejscowości Vidochoch odsłaniają się skały z okresu permu. Są to czerwone piaskowce ilaste, brązowe piaskowce arkozowe oraz czerwone mulowce należące do formacji vrchlabskiej. Miejscami wśród tych skał pojawiają się cienkie warstwy wapieni. Ponieważ są one bardziej odporne na erozję, w potoku tworzą niewielkie progi skalne i małe wodospady. W przeszłości potok Zlatnice był znany z płukania złota. Do dziś w terenie można dostrzec ślady tej działalności, m.in. zarośnięte doły poszukiwawcze pozostawione przez dawnych poszukiwaczy.



Słowniczek niektórych pojęć geologicznych

- ametyst** – fioletowa, krystaliczna odmiana kwarcu, barwiona naturalnie przez promieniowanie; np. wypełnia pustki w melafirach.
- amfibole** – minerały skalotwórcze (Ca, K, Fe, Mg, Al) tworzące słupkowe lub igielkowe kryształy, zwykle ciemne.
- analcyt** – uwodniony krzemian sodowo-glinowy, występuje w bazaltach alkalicznych i niektórych piaskowcach lub tufach.
- andezyt** – wylewna skała magmowa, często z dużymi kryształami minerałów (fenokryształy); powstaje w trakcie wybuchowych erupcji.
- aragonit** – węglan wapnia krystalizujący w układzie rombowym, twardszy niż kalcyt; tworzy się w osadach wodnych i w jaskiniach.
- arkoza / piaskowiec arkozowy** – piaskowiec z dużą zawartością niestabilnych minerałów, zwykle kwarcu i skaleni.
- augit** – powszechny minerał zasadowych skał wylewnych (bazalt, melafir), z grupy piroksenów.
- azuryt** – kamień szlachetny o intensywnej niebieskozielonej barwie, występuje w strefach utleniania miedzi.
- baryt** – siarczan baru, minerał hydrotermalny, spotykany też w osadach.
- bazalt** – czarna, drobnoziarnista skała wylewna, zasadowa, z plagioklazem i piroksenami; np. potoki lawowe w Czeskim Raju.
- bazaltoandezyt** – zob. **melafir**; andezytoid bazaltowy, czasem migdałowcowy.
- bazanit** – oliwinowy bazalt alkaliczny.
- bomba wulkaniczna** – fragment magmy wyrzucony w czasie erupcji, zwykle kulisty lub wrzecionowaty.
- brekcja** – skała zbudowana z ostrokrawędzistych fragmentów, świadczących o krótkim transporcie przed osadzeniem.
- bronzyt** – piroksen rombowy Mg-Fe, składnik niektórych bazaltów i melafirów.
- delessyt** – minerał z grupy chlorytów.
- delta / platforma deltowa** – stożek napływowy u ujścia rzeki do jeziora lub morza, np. piaskowe osady deltowe.
- diatrema** – wulkaniczny komin doprowadzający piroklasty; często wypełniony materiałem wybuchowym.
- dioryt** – gruboziarnista skała głębinowa z plagioklazem i minerałami Fe-Mg, np. bioty.
- doleryt** – żyłowa forma bazaltu, twarda i odporna.
- dolomit** – skała osadowa lub minerał, węglan wapnia z częściowym zastąpieniem wapnia magnezem; chemicznie i wyglądem podobny do wapienia.
- doły poszukiawcze (obwały)** – zagłębienia po dawnej działalności górniczej.
- efuzja** – powierzchniowy wylew lawy, tworzący potoki lawowe lub pokrywy.
- epidoty** – minerały rombowe, zasadowe krzemiany powstające w niższych temperaturach.
- erozja (wietrzenie)** – niszczenie skał przez wodę, wiatr, mróz, grawitację; tworzy kaniony, jaskinie, miasta skalne.
- erupcja** – gwałtowny wylew lawy, gazów lub wody.
- erupcja freatomagmowa** – wybuch wulkanu powstający, gdy magma spotyka wodę, często tworzący krater typu maar.
- erupcja hawajska** – tworzy rzadkie, płynne lawy bazaltowe i płaskie wulkany; mało piroklastów.
- erupcja strombolijska** – tworzy stratowulkan, naprzemienne warstwy law i piroklastów (bomby, lapille, popiół).
- erupcja surtsejska** – wybuch w płytkiej wodzie; powstają maar i lawa poduszkowa.
- faldowanie (orogeneza)** – powstawanie pasm górskich w wyniku długotrwałych ruchów skorupy ziemskiej.
- faldowanie kadomskie** – faldowanie Ziemi na przełomie prekambriu i paleozoiku; intruzje granitów i metamorfozy.
- faldowanie kaledońskie** – trwało od górnego kambriu do dolnego dewonu; powstały kaledonidy.
- faldowanie waryscyjskie** – kulminacja paleozoicznego cyklu orogenicznego; tworzy system gór (np. Masyw Czeski).
- flisz** – rytmiczna sekwencja warstw morskich, np. mułowców i piaskowców.
- fluoryt** – minerał hydrotermalny, wykorzystywany w przemyśle.
- fluwialny** – rzeczny, prądowy.
- fyllit** – słabo zmetamorfizowany osad ilasty, np. łupki dachowe.
- fyllonit** – rodzaj mylonitu powstały w wyniku silnego kruszenia skał.

- geoda** - pustka w skale wypełniona kryształami.
- goethyt** - wodorotlenek żelaza, produkt wietrzenia minerałów Fe.
- górnny / dolny** - w stratygrafii: dolny = starszy, górny = młodszy.
- granit** - kwaśna, głębinowa skała magmowa z kwarcem, skaleniem i ciemnymi minerałami.
- grzyb skalny** - powstały w wyniku selektywnego wietrzenia.
- grzymy** - forma skalna powstała w wyniku selektywnego wietrzenia.
- hałda** - rumowisko skalne z kopalni lub kamieniołomu.
- hematyt** - tlenek żelaza; składnik skał magmowych i rud żelaza.
- chalcedon** - mikrowłóknisty kwarc, wypełnia migdały w melafirach; może tworzyć karneol, chryzopraz, jaspis, agat.
- chalkotrychin** - minerał miedzi, zob. kupryt.
- chloryt** - zielony, luskowaty minerał; tworzy łupki zielone.
- chromit** - tlenek chromu; jedyne źródło chromu.
- chryzokola** - krzemian miedzi, niebieskozielony.
- ichnofosylia** - ślady aktywności dawnych organizmów.
- ił / ilowiec** - skała ilasta, może przejść w lupek ilasty lub flylit.
- ilowiec / lupek bitumiczny** - zawiera naturalne węglowodory.
- inkrustacja** - powłoki lub wykwyty na powierzchni skał.
- jaspis** - żyłowa forma chalcedonu.
- Jičínskie pole wulkaniczne** - neowulkanity w rejonie Jičína (17-25 mln lat).
- kalcyt** - węglan wapnia w osadach i skałach metamorficznych.
- kanion** - podłużne zagłębienie z pionowymi ścianami.
- kaolin / kaolinizacja** - proces powstawania kaolinu w wyniku wietrzenia skał skaleniowych.
- karneol** - pomarańczowa odmiana chalcedonu.
- kaszolong** - biały, matowy chalcedon lub opal.
- keratofyr** - paleowulkanit, np. trachyt lub ryolit.
- klinofорма** - soczewkowata warstwa w osadzie.
- kontakt** - styk dwóch skał o różnym wieku i pochodzeniu.
- koprolit** - skamieniały odchód.
- kras / zjawiska krasowe** - rozpuszczanie skał wapiennych prowadzące do jaskiń, lejów, ponorów, wywierzyisk.
- kryształ górski** - bezbarwna odmiana kwarcu.
- ksenolit** - fragment obcej skały w magmie.
- kuesta** - gruby, lekko nachylony grzbiet skalny zakończony stromym czołem.
- kupryt** - tlenek miedzi(I), czerwony minerał.
- melafir (bazaltoandezyt, migdałowiec)** - bazaltowa skała z pustkami wypełnionymi kwarcem lub chalcedonem.
- metagranit** - zmetamorfizowany granit.
- metamorfity** - skały przekształcone przez wysoką temperaturę i ciśnienie.
- miasto skalne** - piaszczowcy krajobraz ukształtowany przez erozję wodną.
- migdał** - pustka w skale wypełniona minerałami (np. kwarc).
- mikroformy** - drobne formy na powierzchni skał.
- mineralizacja / petryfikacja** - nasycenie materiału roztworem mineralnym.
- mulowiec** - drobnoziarnista skała osadowa z ziaren pyłowych.
- mylonit** - skała z intensywnego kruszenia skał magmowych lub metamorficznych.
- nefelin** - foid wulkaniczny (zastępuje skałę przy niedoborze kwarcu).
- neowulkanity** - skały powstałe po kredzie w wyniku wulkanizmu.
- niecka podkarkonoska** - struktura z osadami karbonu, permu i triasu w północno-wschodniej części regionu.
- obryw skalny** - ruch mas skalnych w dół stoku.
- odciski** - ślady organizmów w skałach.
- oddzielność słupowa** - podzielnosc skał wylewnych na słupy, np. organy kamienne.
- oliwin (perydót)** - zielony minerał Mg-Fe, składnik bazaltów i perydotytów.
- organy** - oddzielność słupowa skał bazaltowych.
- ortognejs** - gnejs powstały z metamorfitu.
- osady** - skały powstałe z materiału przeniesionego przez wodę, wiatr lub lodowiec.
- osuwisko** - zsuniecie skał w dół stoku.
- osypisko** - rumowisko skalne pod grzbietem.
- palygorskit** - minerał ilasty.
- perydót** - głębinowa skała magmowa z >90% oliwinu.
- petryfikacja** - skamienienie ciał organicznych.
- piasek szklarski** - biały piasek krzemionkowy używany do szkła.
- piaskowiec** - skonsolidowany osad ziarnisty, np. wapienny lub arkozowy.

- pijany las** – rośliny na osuwisku z zakrzywionymi pniami.
- pikryt** – ultrazasadowa skała magmowa z >90% oliwinu.
- piramida ziemna** – stożkowa forma powstała w wyniku erozji miękkich skał.
- piroklasty** – materiały wyrzucone z wulkanu: bomby, lapille, tufy.
- pirokseny** – minerały skalotwórcze w zasadowych i ultrazasadowych skałach.
- pirop** – czeski granat; czerwony krzemian Mg-Al.
- plagioklaz** – skaień sodowo-wapniowy.
- plaszcz ziemski** – warstwa Ziemi pod skorupą, do 2900 km głębokości.
- plaszczowina** – ciało skalne przemieszczone w wyniku tektoniki lub grawitacji.
- pokład** – warstwa skały osadowej.
- ponor** – wlot wody do podziemnych pustek.
- porcelanit** – twarda skała powstała w wyniku kontaktowego przegrzania osadów.
- porfir / struktura porfirowa** – duże kryształy w drobnoziarnistej masie skały.
- powierzchnia warstwowania** – granica między warstwami skał.
- profil skalny** – odsłonięta ściana skalna.
- pseudokras** – formy przypominające krasowe, powstałe w piaskowcach wskutek spēkań, wypłukiwania lub wietrzenia, nie w skałach wapiennych.
- psylomelan** – tenki i wodorotlenki manganu, szaro-czarne.
- rogowiec** – skała bardzo twarda, powstała w wyniku metamorfozy kontaktowej lub sedymentacji.
- równina zalewowa** – płaskie dno doliny z osadami rzecznyymi.
- ruchy grawitacyjne** – przemieszczanie skał w dół stoku (osuwiska, obrywy, spływy).
- serycyt** – drobnoziarnista jasna mika, powstaje przy słabszej metamorfozie.
- skorupa ziemska** – zewnętrzna warstwa Ziemi, do 70 km pod górami.
- spływ piaskowy** – mieszanka piasku i wody spływająca w dół zbocza.
- stopnie skalne** – progi skalne powstałe w wyniku wietrzenia mrozowego.
- stratygrafia** – nauka o sekwencjach skał osadowych i ich wieku.
- struktura komórkowa** – drobne zagłębienia na powierzchni skał powstałe w wyniku rozpuszczania skały.
- sufozja** – rozpuszczanie skał w wyniku wody i osadów.
- syderyt** – żółtobrązowy węglan żelaza, ruda żelaza.
- szkło (wulkaniczne)** – amorficzna masa po szybkim stygnięciu magmy.
- tekstura / struktura skał** – ułożenie kryształów i cząstek w skałe.
- thomsonit** – glinokrzemian sodowo-wapniowy, zeolit.
- torf (spetryfikowany)** – skamieniały materiał roślinny.
- torfowisko niskie** – osad organiczny z 50-95% materiału roślinnego.
- tuf** – wapień osadzony z wody.
- tuf / stożek tufowy** – popiół wulkaniczny tworzący stożek lub skałę (tufit).
- tufit** – skała z drobniejszych cząstek piroklastów.
- uskok lużycki** – strefa tektoniczna od Drezna do Jičina i Jaroměra.
- vésigniéit** – minerał fosforanowy, zielone luski.
- volborthyt** – wodorotlenek miedzi i wanadu, zielony lub żółtozielony.
- wapień** – skała z węglanu wapnia; może być organogeniczny, chemogeniczny lub detrytyczny.
- wapień krystaliczny** – zmetamorfizowany wapień, np. marmur.
- warstwa / formacja** – płytowa jednostka skalna o podobnym składzie i wieku.
- wezykularyzacja** – tworzenie pęcherzyków gazu w lawie.
- woda mineralna** – podziemna woda o wysokiej zawartości minerałów lub gazów.
- woda zwykła** – podziemna woda bez cech mineralnych.
- wrostki (inkluzje)** – kryształy wrośnięte w inną skałę.
- wulkanity** – skały powstałe w wyniku wulkanizmu.
- wychodnia (odsłonięcie)** – fragment skały, który jest widoczny na powierzchni terenu, niepokryty zwietrzeliną, glebą ani roślinnością.
- wywierzyisko** – wypływ wody z podziemnych pustek.
- zeolity** – glinokrzemiany z wodą krystaliczną; używane jako filtry i sita.
- zjawiska geodynamiczne** – ruchy głębinowe działające na skały.
- zlepienie** – skała z cementowanego żwiru, czasem arkozowego lub innego typu.
- żłobki krasowe** – podłużne wgłębienia na powierzchni wapieni lub dolomitów.
- źródło szczelinowe** – woda wypływa przez szczeliny w skałe.
- źródło warstwowe** – woda wypływa na granicy przepuszczalnej i nieprzepuszczalnej warstwy.
- żużel** – czarny, szklisty materiał wulkaniczny, powstaje podczas wybuchu wulkanu.