

Puszcza Białowieża, jedyny duży pierwotny kompleks leśny w Europie, położona jest na pograniczu polsko-białoruskim, w podprovincji Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie, w mezoregionie (po polskiej stronie) – Równina Bielska. Puszczę rozcina granica państwowa. Jej wschodnia, większa część (850 km²) leży na Białorusi. Część polska (625 km²) rozciąga się w dorzeczu Narewki – lewego dopływu Narwi oraz górnej części dorzecza Leśnej Prawej – dopływu Bugu. Klimat Puszczy Białowieżskiej określa się jako leśny subkontynentalny strefy umiarkowanej chłodnej, z wpływami klimatu atlantyckiego.

Białowiecki Park Narodowy jest najstarszym parkiem w Polsce. Powstał z inicjatywy Władysława Szafera w 1921 r., pierwotnie jako leśnictwo „Rezerwat”. Od 1947 r. istnieje już jako Białowiecki Park Narodowy. Park utworzono w celu ochrony naturalnych ekosystemów leśnych, charakterystycznych dla strefy klimatu umiarkowanego, będących od wieków (pomijając lata po I wojnie światowej) ostoją żubra – największego ssaka tej strefy klimatycznej.

Przez kilkadziesiąt lat od utworzenia park zajmował obszar 47,16 km², ograniczony rzekami Narewką i jej dopływem – Hwoźną, od wschodu – granicą państwową, a od południa – Polaną Białowieżą. Nazywany był rezerwatem ścisłym, gdyż działalność ludzką ograniczono tu do minimum.



Szlak Dębów Królewskich i Wielkich Książąt Litewskich
(fot. T. Krzywicki)



Żubry białowieżskie (fot. T. Krzywicki)

Wycieczki (Obręb Ochronny Orłówka, Obwód Sierchanowo) do dziś odbywają się jedynie z przewodnikiem. W 1996 r. powierzchnia parku została powiększona do 105,17 km². Pod ochroną ścisłą znajduje się 57,26 km². Wokół parku utworzono strefę ochronną – otulinę, z lasami gospodarczymi o powierzchni 32,24 km². Białowiecki Park Narodowy wpisany został w 1977 r. na listę Rezerwatów Biosfery (obszarów chronionych, zawierających cenne zasoby przyrodnicze, obejmujących mozaikę ekosystemów, stworzonych, aby promować i demonstrować zrównoważony związek człowieka z biosferą), a w 1979 r. – na listę Światowego Dziedzictwa Ludzkości UNESCO. Znalazł się na niej jako jedyny polski obiekt przyrodniczy. W 1992 r. UNESCO rozszerzyło status

Białowiecki Park Narodowy

17-230 Białowieża, Park Pałacowy 11
tel. 85 682 97 00 lub 85 681 23 06,
85 681 23 60, 85 681 22 75
fax 85 682 97 16 lub 85 681 23 60, wew. 116
e-mail: bpn@bpn.pl
<http://www.bpn.com.pl>

Rezerwat Pokazowy Żubrów

tel. 85 681 23 98

Ośrodek Edukacji Leśnej Jagiellońskie

przy Nadleśnictwie Białowieża
Białowieża-Podolany
bialowieza@bialystok.lasy.gov.pl
tel. 85 651 24 05; 85 681 29 71;
85 651 24 05; 85 681 29 71

Ośrodek Edukacji Przyrodniczej

im. prof. J.J. Karpińskiego
tel. 85 681 27 56, 85 682 9731- 34
e-mail: oep@bpn.com.pl; <http://www.bpn.com.pl>
Muzeum Przyrodniczo-Leśne BPN
tel. 85 682 97 02; 85 681 22 75
e-mail: muzeum@bpn.com .pl

Izba Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Nadleśnictwie

Browsk, Park Edukacji Przyrodniczo-Leśnej
przy Nadleśnictwie Browsk: malownicze herbarium,
unikalny zegar słoneczny (poromierz), oryginalne barcie,
stołówka dla zwierząt, celtycki krag mocy
Gruszki 10, 17-220 Narewka
tel. 85 685-83-44

Światowego Dziedzictwa na fragment białoruskiego parku narodowego „Białowieższkaja Puszcza”, podlegający ochronie ścisłej (45 km²). W ten sposób powstał w Puszczy Białowieskiej jeden z trzech w Europie transgraniczny obiekt tego typu. W 1997 r., jako pierwszy park w Polsce, wyróżniony został Dyplomem Europy, przedłużonym w 2002 r. na kolejne 5 lat. BPN stanowi centralną strefę Rezerwatu Biosfery Białowieża. W 2007 r. cała polska część Puszczy Białowieskiej objęta została programem unijnym Natura 2000 i została włączona do obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO – dyrektywa ptasia) oraz specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO – dyrektywa siedliskowa).

W skład parku wchodzi trzy jednostki administracyjne: Obręb Ochronny Orłówka (objęty ochroną ścisłą), Obręb Ochronny Hwoźna (na północy i zachodzie, dostępny dla turystów wyznaczonymi szlakami i ścieżkami turystycznym) i Ośrodek Hodowli Żubrów (z trzema rezerwatami hodowlanymi i jednym pokazowym).

WALORY PRZYRODNICZE

Szata roślinna. Istotą Białowieskiego Parku Narodowego są lasy. Są najlepiej zachowanym tego typu kompleksem na niżu Europy, którego ekosystemy funkcjonują dzięki naturalnym procesom, bez ingerencji człowieka. Konsekwentna ścisła ochrona obszaru BPN decyduje o jego walorach przyrodniczych.

Bardzo ważnym czynnikiem determinującym bogactwo szaty roślinnej Puszczy jest budowa geologiczna. Najbardziej typowymi zbiorowiskami leśnymi są grądy – lasy, w których dominują dąb, grab, lipa i leszczyna, rosnące na żyznych glebach powstałych na glinach lodowcowych. Brzegi cieków i zagłębienia bezodpływowe porastają łęgi, na miejscach suchszych i piaszczystych – bory mieszane i sosnowe. W zagłębieniach bezodpływowych o nieprzepuszczalnym podłożu, na wilgotnych żyznych glebach torfowych rosną olsy. W podobnych miejscach rozwijają się torfowiska wysokie przekształcające się stopniowo w bory bagienne. Na uwagę zasługuje rzadko występująca w Polsce świerczyna bagienna, porastająca torfowiska niskie i przejściowe. Na podobnych siedliskach występuje brzezina bagienna. Doliczono się tu 1070 gatunków roślin naczyniowych i około tysiąca grzybów.

Świat zwierzęcy. W polskiej części Puszczy zanotowano ponad 11 tysięcy gatunków zwierząt, wśród których niewątpliwie króluje żubr – największy ssak europejski, symbol Białowieskiego Parku Narodowego. Stado żubrów Puszczy Białowieskiej liczy obecnie około 456 osobników. Zwierzęta te najlepiej widoczne są zimą, gdy spotkać je można przy paśnikach specjalnie dla nich przeznaczonych. Spośród 52 gatunków ssaków zamieszkujących Puszcę należałoby wymienić jeszcze m.in. łosia, dziką, jelenia, wilka i rysia.

W Puszczy gniazduje 120 gatunków ptaków spośród 228, jakie tu zaobserwowano. Na szczególną uwagę zasługują drapieżniki, m.in. orlik krzykliwy, orzeł przedni czy gadożer, a także bardzo rzadkie: puszczyk mszarny, bocian czarny, wodniczka i cietrzew.



Omszałe drzewo w BPN (fot. T. Krzywicki)



Wilk (fot. T. Krzywicki)

RZEŻBA TERENU

Powierzchnia wysoczyzny polodowcowej wschodniej części Równiny Bielskiej, na której znajduje się Puszcza Białowieska, jest prawie płaska lub lekko falista. Gliniasta wysoczyzna pełna jest płytkich podmokłych obniżeń. Z rzadka występują wzniesienia, których wysokości względne wynoszą kilka metrów, w wyjątkowych przypadkach, jak koło Czerlonki – do 15–17 m. Nachylenie stoków przeważnie nie przekracza 5%. Najokazalsze wzniesienie BPN to wzniesienie w Białowieży o wysokości względnej 14,2 m i bezwzględnej 165,5 m n.p.m., na którym w XVIII–XIX w. stał pałac carski, a obecnie znajduje się budynek z siedzibą Dyrekcji BPN i Muzeum Przyrodniczym. Wysokości bezwzględne w Białowieskim Parku Narodowym kształtują się od 145,0 nad Narewką w okolicy Kosego Mostu przez 172,3 na wschód od Parku Pałacowego w Białowieży do 176,3 m n.p.m. w północno-wschodniej części parku, przy granicy z Białorusią (Czerwona Góra). Średnia wysokość wysoczyzny to 150–160 m n.p.m. Poza parkiem wysokości

bezwzględne są nieznacznie większe: Góra Batorego osiąga wysokość 183,0, wzgórze koło Czerlonki – 185,7 m n.p.m. Dno doliny Narewki pod wsią Narewka występuje na wysokości 143,2 m n.p.m.

W środkowej części Puszczy Białowieskiej, od okolic Czerlonki przez okolice Białowieży i dalej ku południowemu wschodowi aż po Szereszewo na obszarze Białorusi, rozciąga się strefa wyraźnych obszernych wzniesień o stosunkowo dużych wysokościach względnych (na Białorusi dochodzących do 20 m).

W miejscu, gdzie Hwoźna uchodzi do Narewki, występuje duża misa wytopiskowa, przekształcona przez te rzeki. W jej obrębie leży kilka niewielkich wysp, stanowiących skrawki tarasów, moreny martwego lodu lub gliniasto-piaszczyste fragmenty wysoczyzny. Misy (niecki) wytopiskowe występują też w innych częściach wysoczyzny południowej. Takim wytopiskiem jest Uroczysko Knihiniówka, przylegające do doliny Narewki. Przebiega przez nie ścieżka edukacyjna Żebra Żubra. W obrębie parku, na obszarze prawobrzeżnego dorzecza Hwoźnej oraz w rejonie źródlisk rzeczki Orłówki, występują liczne mniejsze niecki wytopiskowe.

W środkowej i północnej części parku stropowa część piasków wodnolodowcowych została przewiana i zeolizowana (pod wpływem działalności wiatru ziarna stały się zaokrąglone i matowe). Nad doliną Hwoźnej, na północ od niej i na wschód od dolnej Narewki, utworzyły się pasy wydmy śródlądowych. Ich wysokość nie przekracza 5 m. Kierunki ich ramion układają się przeważnie wzdłuż linii wschód–zachód, a łuki paraboli skierowane są na wschód. Wydmy występują też w okolicach Czerlonki i Wilczej Jamy, przy drodze Zwierzyniec–Narewka.



Mokradła w północnej części BPN
(fot. T. Krzywicki)



Glazy narzutowe (fot. T. Krzywicki)

A–D – przy wejściu do Białowieskiego Parku Narodowego, poświęcone kolejno: A. Dehnelowi, J. Paczoskiemu, W. Szaferowi, J.J. Karpińskiemu; E – w Krzyżach – geometryczny środek Puszczy Białowieskiej; F – w Parku Pałacowym w Białowieży, poświęcony 600-leciu objęcia ochroną Puszczy

W parku i okolicy można spotkać duże glazy narzutowe, przytransportowane przez lądolód zlodowacenia Warty (170–130 tys. lat temu). Z dawnej piaszczynno-żwirowni koło Nadleśnictwa Białowieża pochodzi głaz w Krzyżach, postawiony w miejscu geometrycznego środka Puszczy Białowieskiej. Kilka dużych głazów, z pamiątkowymi inskrypcjami, ustawiono w Białowieży (koło cerkwi św. Mikołaja Cudotwórcy, przy wejściu do Białowieskiego Parku Narodowego).



Narewka (fot. T. Krzywicki)

Główną rzeką, przepływającą przez wschodni fragment polskiej części Puszczy Białowieskiej, jest Narewka (długość 61,1 km, w Polsce – 39,4 km). Doliny jej dopływów: Złotej, Kiszyniówki, Łutowni (z Krynicą), Orłówki, Przedzielnej, Hwoźnej, Braszczy, Jelonki i samej Narewki są zabagnione, pokryte torfami lub namulami, a ich brzegi są niskie. Źródła Narewki znajdują się na Białorusi, w okolicy wsi Chwaława, na wysokości 159 m n.p.m. Rzeka uchodzi do Narwi na wysokości 137 m n.p.m. Spadek Narewki wynosi zaledwie 0,36%. Koryto rzeki było wielokrotnie regulowane.

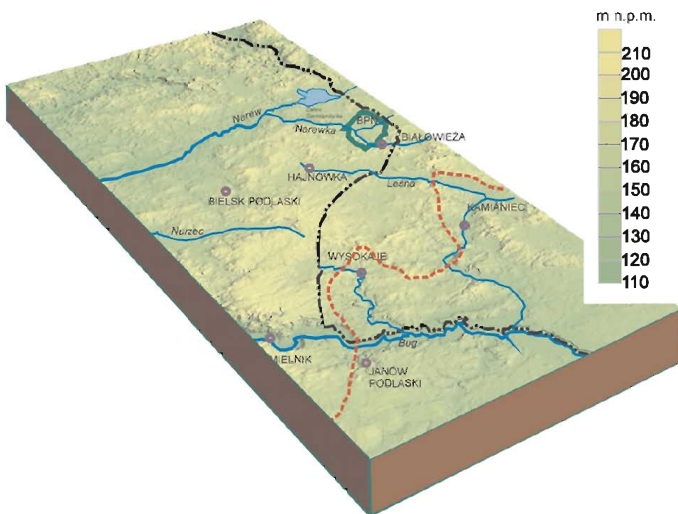
północ, zaczęła formować się sieć rzeczna. Narewka i Hwoźna popłynęły ku północy, do kształtującej się doliny Narwi.

Nastał okres ciepły, zwany interglacjatem eemskim (około 130–115 tys. lat temu). Średnie temperatury roczne były wówczas wyższe od obecnych o 2–3°C. Po wytopieniu się lądolodu w nieckach wytopiskowych powstały jeziora. Niektóre z nich dość szybko zapełniły się osadami, głównie organicznymi, i przekształciły się w torfowiska. W optimum (najcieplejszym okresie) interglacjatu panowały lasy dębowo-lipowe, a potem lipowo-grabowe (podobnie jak dziś w białowieskich łąkach). Bardzo duży był udział leszczyny i cisa. U schyłku interglacjatu pojawiły się lasy świerkowo-jodłowo-olchowe, a w końcu sosnowe. Osadów z tego okresu można spodziewać się w dolinach oraz w zagłębieniach wysoczyzny, pod przykryciem młodszych utworów rzecznych i rzeczno-jeziornych oraz deluwii – mułków, torfów i namulów. W 2000 r., w jednym z zagłębień w pobliżu Uroczyska Mogiłki w południowo-zachodniej części Obrębu Ochronnego Orłówka, pod seriami deluwii (do 3,5 m miąższości) geolodzy odkryli torfy pochodzące z interglacjatu eemskiego. Zmiany klimatyczne i nasuwanie się lądolodu podczas zlodowacenia Wisły (115–11,7 tys. lat temu) spowodowały zanikanie zwartych lasów, stałą przewagę roślinności zielonej i wkrócenie roślinności tundrowej. Procesy wydymowe miały miejsce w końcowych fazach zlodowacenia Wisły. W czasie tego zlodowacenia, w warunkach peryglacialnych, zachodziły procesy wietrzenia. Przekształciły one formy rzeźby i osady na obszarze parku. Wzgórza, pierwotnie bardziej wyniosłe i strome, na skutek tych procesów stały się niższe, a ich stoki bardziej poлогіe. Obniżenia zapełniły się osadami (głównie mineralnymi) spłukiwanymi ze stoków (deluwia). Niektóre jeziora, istniejące w interglacjale eemskim, zostały wypełnione osadami. Inne istniały do schyłku zlodowacenia Wisły. Torfowiska z interglacjatu eemskiego pokryte zostały warstwą deluwii. W dolinach Narewki i Hwoźnej tworzyły się tarasy nadzalewowe, zbudowane z piasków, żwirów i mułków. Osady z doliny Narewki datowano metodą radiowęglową (^{14}C) i uzyskano wynik około 20 tys. lat.

Holocen (11,7 tys. lat temu–dziś). W warunkach klimatu ciepłego, panującego w holocenie, narastały warstwy torfów i namulów torfiastych w jeszcze nie do końca zapełnionych obniżeniach – zarówno tych, gdzie nie było przepływu wód (zagłębienia bezodpływowe), jak i tych z powolnym przepływem (doliny strumieni i rzek). Tworzyły się głównie torfowiska niskie (obecnie miąższość torfów sięga około 4,5 m). Nadal zachodziły procesy denudacji i powstawania piaszczysto-gliniastych deluwii u podnóża stoków. Szata leśna ewoluowała od lasów brzoźowo-sosnowych, poprzez sosnowo-leszczynowe, mieszane lasy liściaste z lipą, dębem, wiązem i jesionem (w optimum holocenu, około 8,9–5,7 tys. lat temu) po obecne, zróżnicowane, uzależnione od gleb i lokalnych warunków georodowiskowych. W ostatnim z okresów holocenu (około 2,6 tys. lat temu do dziś) na skład gatunkowy lasów zaczął wpływać człowiek.

Duże powierzchnie w dolinach rzek (tarasy zalewowe) i w obniżeniach terenu pokrywają torfy oraz namuły torfiaste i piaszczyste, powstałe w holocenie. W ostatnim czasie zbadane zostały palinologicznie (analiza pyłkowa) torfowiska Dziedzinka i Kletno, położone w Obrębie Ochronnym Orłówka.

Widok na dolinę Narewki (fot. T. Krzywicki)



Rys. 2. Zasięg zlodowacenia Warty (T. Krzywicki)



Widok na dolinę Narewki (fot. T. Krzywicki)

Torowisko Dziejzinka jest torowiskiem wysokim porośniętym sosną, a Kletno – torowiskiem niskim. Maksymalne miąższości torfów wynoszą 1,24 (Dziejzinka) i 3,15 m (Kletno). Pierwotnie istniały tu niewielkie jeziora, w których u schyłku ostatniego zlodowacenia odkładały się gytie. W holocenie jeziora zaczęły zarastać. Na dnie osadzały się szczątki roślin wodnych. Później zaczęły gromadzić się szczątki roślin torowiskowych, przekształcających się stopniowo w torfy, w których (do dziś) zachował się pyłek roślin przywiany z wiatrem. Dzięki badaniom palinologicznym (badaniom ziarn pyłku roślin) można odtworzyć historię lasów i zmienność drzewostanu tej części Puszczy Białowieskiej. U schyłku plejstocenu (12,65–11,7 tys. lat temu) były to lasy wierzbowo-jałowcowe, w pierwszym okresie holocenu (11,7–10,2 tys. lat temu) – brzoźowo-sosnowo-wiązowe, później (10,2–8,9 tys. lat temu) – sosnowe, w optimum holocenu (8,9–5,7 tys. lat temu) – olszowo-leszczynowe, lipowo-wiązowe i dębowo-grabowe, kolejno (5,7–2,6 tys. lat temu) – wiązowo-lipowo-leszczynowo-brzoźowo-dębowe, sosnowo-świerkowo-grabowe, grabowo-dębowe i grabowo-świerkowe.

PUNKTY GEOLOGICZNE

1. Kem nad Jelonką 23°45'16,44"E; 52°48'07,08"N; 167 m n.p.m. (od Narewkijskiej Drogi, którą biegnie szlak żółty pieszy i czerwony rowerowy, na zachód wzdłuż torów kolejki leśnej)

W północno-zachodniej części obszaru objętego arkuszem mapy, poza parkiem, nieopodal doliny rzeczki Jelonki, znajduje się kolistego kształtu piaszczyste wzgórze o wysokości 5–7 m, a w nim dwie nieczynne już piaskownie-żwirownie. Jedna z nich, położona we wschodniej części wzgórza, jest rozleglejsza. Wysokości ścian wyrobiska osiągają 3–4 m. Występują tu piaski wodnolodowcowe ze żwirami i gładzikami. Średnica gładzików dochodzi nawet do 20 cm. Osady te nawiercono także w dnie wyrobiska na głębokości ponad 2 m.

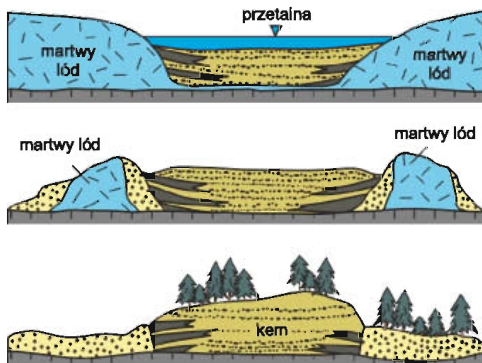
W sąsiedniej piaskowni-żwirowni, w której wysokości ścian sięgają 4,5 m, występują piaski wodnolodowcowe z niewielką domieszką żwirów oraz z gładzikami o średnicy do 12 cm.

W osadach niewidoczne jest warstwowanie. Wzgórze od wschodu i północy graniczy z wysoczyzną zbudowaną z glin lodowcowych, od południa i zachodu – z piaskami wodnolodowcowymi. Z uwagi na budowę i kształt uznano je za kem. Wiek formy można oszacować na 140–130 tys. lat (zlodowacenie Warty). Sposób powstania kemu można prześledzić na rysunku 3.

Warto zwrócić uwagę na malowniczość miejsca. Odslonięcia znajdują się w lesie, w miejscu trudnodostępnym. Skarpy i obniżenia wyrobiska noszą liczne ślady leśnych zwierząt.



Kem nad Jelonką – widok ogólny
(fot. E. Gruszczyńska)

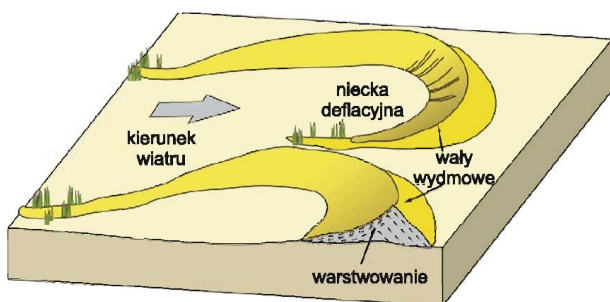


Rys. 3. Schemat powstawania kemu
(K. Pochocka-Szwarc, M. Krzeczyńska)

2. Wydma koło Kosego Mostu 23°49'35,88"E; 52°47'39,18"N; 163 m n.p.m. (szlakiem czarnym od składowiska Kosy Most do wieży widokowej)

W północnej i północno-zachodniej części parku występują piaski eoliczne, miejscami w formie śródlądowych wydym parabolicznych. Szczególnie efektownie wyglądają te ponad doliną Narewki. Wydmy zaczęły powstawać w schyłkowym okresie zlodowacenia Wisły i na początku holocenu (13–10 tys. lat temu), w surowym klimacie peryglacjalnym, gdy obszar wysoczyzny powstałej po zlodowaceniu Warty pozbawiony był roślinności drzewiastej. Przeważały wtedy wiatry zachodnie. Materiał piaszczysty wywiewany był najprawdopodobniej z aluwii dolin rzecznych i osadów sandrowych. Tworzyły się wówczas równiny piasków eolicznych, pagórki i wały wydymowe oraz wydmy paraboliczne.

Najlepiej zachował się kompleks wydym położony na północ od doliny Hwoźnej. Jest to obszar naturalnych borów sosnowych, nie zmieniony przez człowieka. Pomiędzy otwartymi ku zachodowi ramionami wydym znajdują się niecki (zagłębienia) deflacyjne, powstałe na skutek wywiewania piasków (rys. 4), wypełnione przeważnie torfami. Wały wydymowe mogły wymuszać zmianę kierunku przebiegu formującej się doliny Narewki. Może o tym świadczyć zwrot doliny ku zachodowi pod wsią Gruszki, w pobliżu północno-zachodniego krańca parku.



Rys. 4. Schemat powstawania wydmy parabolicznej (T. Krzywicki)

Wydma koło Kosego Mostu rozciąga się z zachodu na wschód na długości około 2,3 km. Jej wschodni kraniec sięga obniżenia doliny Narewki. Przedłużenie tej wydmy po wschodniej stronie doliny ma długość 800 m. Wydma jest dość wąska (20–60 m) i niezbyt wysoka (4–5 m). Na jej szczycie



Widok z wieży w Kosym Moście (fot. T. Krzywicki)

stoi wysoka wieża widokowa. Z platformy rozciąga się szeroki widok na dolinę rzeki Narewki. W tym rejonie dolina jest wcięta na niewielką głębokość, zajmuje płaski obszar dawnego obniżenia wytopiskowego po dużej bryle martwego lodu (5,0×2,5 km). Powierzchnię tego fragmentu doliny stanowi równina akumulacji torfowej, która jest zarazem powierzchnią tarasu zalewowego. Torfy o miąższości do 2 m przykrywają osady rzeczne – piaski i namuły. Dolinki mniejszych rzek, jak nieopodal uchodzące do Narewki Hwoźna i Przedzielna, mają na ogół brzegi niskie i pokryte są torfami lub namułami.

3. Kem koło Czerlonki 23°42'58,02"E; 52°41'09,60"N; 164 m n.p.m. (poza parkiem; szlakiem niebieskim pieszym lub konnym do Leśnej Batorówki)

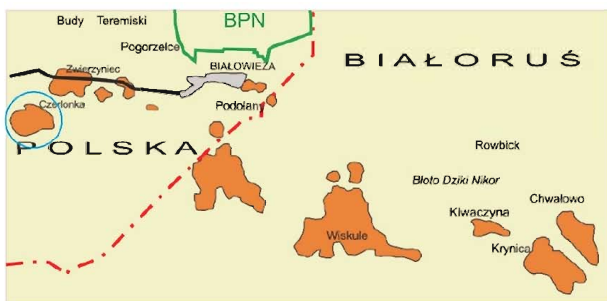
W lesie, na południe od osady leśnej Czerlonka, przy nieczynnej linii kolejowej Hajnówka–Białowieża, wznosi się wyraźne obszerne wzgórze (185,7 m n.p.m.). Jego wysokość względna wynosi 15–17 m. Na północnym zboczu, przy Zwierzynieckim Trybie (po zachodniej stronie), znajduje się nieużytkowana już piaszczynka-żwirownia. Jej ściany osiągają 12–13 m wysokości. W wykopie wykonanym w górnej części ściany południowej stwierdzono piaski ze żwirami wodnolodowcowe, noszące ślady warstwowania horyzontalnego.

W południowej części wzgórza, również po zachodniej stronie drogi, znajduje się niewielka odkrywka o wysokości 2,2 m, w której występują podobne osady wodnolodowcowe: piaski różnoziarniste ze żwirami i piaski drobnoziarniste. Wzgórze uznano za kem fluwioglacjalny, powstały po zaniku lądolodu zlodowacenia Warty, około 130 tys. lat temu. Jest jednym ze wzgórz ciągu biegnącego od Czerlonki ku wschodowi, do okolic białoruskiego Szereszewa. Wzgórze też przedstawiono na rysunku 5 pomarańczowym kolorem. Wśród nich, przy szosie z Białowieży do Hajnówki, znajduje się



Ściana wyrobiska w kemie koło Czerlonki (fot. E. Gruszczyńska)

Góra Batorego (183,5 m n.p.m.) oraz, już po stronie białoruskiej – Kozia Góra (202,0 m n.p.m.). Wzgórza powstały prawdopodobnie w szerokiej przetainie na zapleczu lądolodu zlodowacenia Warty na etapie jego maksymalnego zasięgu. Tworzą je podobne osady – piaski ze żwirami i głazikami. Miejscami widoczne są ślady warstwowania horyzontalnego, charakterystycznego dla kemów.



Rys. 5. Wzgórza kemowe Puszczy Białowieżskiej
(T. Krzywicki)

4. Bagno Czerlon 23°44'09,24"E; 52°41'17,82"N; 159 m n.p.m. (szlakiem konnym do Czerlona)

Bagno Czerlon jest rozległym torfowiskiem położonym w południowo-zachodniej części obszaru, niedaleko dawnej stacji kolejowej Czerlonka. Wypełnia nieregularne w zarysie obniżenie na obszarze źródłowym rzeczki Krynica. Na powierzchni woda występuje tu w okresach wilgotnych (głównie po wiosennych roztopach i intensywnych opadach). Szata roślinna torfowiska jest charakterystyczna dla ekosystemu brzeziny bagiennej, występującej między innymi w nieckach wytopiskowych, z glebami torfowisk przejściowych. Wśród drzew dominuje brzoza, wśród roślin zielnych – turzycza i inne trawy, wśród krzewinek – borówka bagienna i bagno zwyczajne. W warstwie przypowierzchniowej występują torfy (do 4,3 m miąższości), pod nimi – gytie. Datowanie gytii metodą izotopu węgla ^{14}C wykazało, iż tworzyły się one u schyłku zlodowacenia Wisły, około 12 tys. lat temu. Powstawały w zbiorniku wodnym, który z czasem przekształcił się w torfowisko. Uzyskane wyniki analizy wieku gytii i osadów organicznych ze spągu (dna) innych torfowisk na terenie Puszczy świadczą o tym, że w najstarszych z nich proces torfotwórczy zaczął się już 11,7–10,2 tys. lat temu, w pozostałych – 10,2–8,9 tys. lat temu lub nieco później.



Bagno Czerlon - widok ogólny
(fot. T. Krzywicki)

Proces przekształcania zbiornika wodnego w torfowisko rozpoczyna się akumulacją (przez spływ, spelzwanie) materiału mineralno-organicznego, który jako muł osadza się na dnie. Jezioro spłyca się i powstaje trzęsawisko. Równocześnie zbiornik porasta roślinność wodna, później torfowiskowa, na powierzchni tworzy się tzw. pło, co w konsekwencji prowadzi do znacznego zmniejszenia się powierzchni lustra wody. Pło splecione z mchów występuje na powierzchni jezior dystroficznych, zaś w jeziorach eutroficznych powstaje ono z kłaczy i korzeni roślin szuwarowych. Kolejnym etapem jest pojawienie się drzew, głównie olszy czarnej, a na torfowiskach przejściowych i wysokich – sosny karłowatej. Na ple akumulowane są szczątki roślinne, wzrasta jego miąższość i powoli przekształca się ono w torfy.

5. Miejsce Mocy 23°46'30,54"E; 52°40'58,80"N; 179 m n.p.m. (szlakami pieszymi: żółtym, niebieskim, czarnym lub rowerowym zielonym)

Miejsce Mocy znajduje się w pobliżu Sinickiej Drogi i torów kolejowych Hajnówka–Białowieża, na gliniastej wysoczyźnie połodowcowej, powstałej po zaniku lądolodu zlodowacenia Warty (około 130 tys. lat temu). Odkryte zostało w 1993 r. przez trzech mieszkańców Białowieży, poszukujących grobu robotnika, który zginął w 1947 r. przy naprawie torów. Znajduje się tu około 10 bezładnie rozrzuconych głazów narzutowych o średnicy kilkudziesięciu centymetrów. Jeden z nich opleciony jest korzeniami drzew. Głazy narzutowe przytransportowane zostały przez lądolód ze Skandynawii. Skupiska głazów są charakterystycznym elementem krajobrazu obszarów połodowcowych. W pobliżu głazów, pod kilkunastocentymetrową warstwą próchnicy, występuje warstewka drobniejszych, luźno rozmieszczonych głazików. Są teorie, że ułożone zostały ręką człowieka; mogło tu istnieć pogańskie miejsce kultu. Teorii tych nie potwierdzono jednak żadnymi badaniami archeologicznymi. Głaziki to najprawdopodobniej pozostałość (rezydium) po rozmytej wierzchniej warstwie glin lodowcowych.



Miejsce Mocy – głaz opleciony korzeniami drzew (fot. T. Krzywicki)



Głaz w Miejsu Mocy (fot. T. Krzywicki)

Profil otworu wykonanego około 20 m od Miejsca Mocy wykazał obecność dużej ilości żwirów w górnych partiach glin (do 0,8 m).

Ze względu na przypisywane temu miejscu magiczne właściwości, stanowi ono doskonałą atrakcję turystyczną. Według radiestetów panuje tu podwyższone promieniowanie elektromagnetyczne, powodujące niespotykaną bujność flory i fauny. Drzewa mają zniekształcone, często podwójne pnie. Rosną tu nietypowe dla lasu gatunki – jabłoń, grusza i głąg. Niektórzy twierdzą, że przebywanie w Miejsu Mocy wywołuje u nich niepokój, lekkie oszołomienie, a nawet ekstazę. Podobne miejsce mocy odkryto w Parku Pałacowym, pod jednym z dębów.



Wieża widokowa w Miejsu Mocy (fot. E. Gruszczyńska)

6. Wzgórze Pałacowe 23°50'42,24"E; 52°42'08,10"N; 165,5 m n.p.m. (północno-zachodnia część Białowieży)

Wzgórze Pałacowe wznosi się 14,2 m ponad obniżenie doliny Narewki, na północ od niej. Jest to fragment gliniastej wysoczyzny polodowcowej (występującej w tym rejonie po obu stronach rzeki). Najwyższe wzniesienie w okolicy pełniło niegdyś funkcje obronne, obecnie stanowi znakomity punkt widokowy. Poniżej Wzgórza Pałacowego, na Narewce, wykopano stawy. Istniały one prawdopodobnie już w XVII w. W końcu XIX w. zostały pogłębione. Materiał piaszczysty wydobyty z koryta i doliny rzeki wykorzystano do nadbudowy wzgórza. Dolina przepływającej nieopodal Narewki jest zabagniona. Występują w niej torf, które utworzyły się w holocen.

Wzgórze jest bardzo dobrym miejscem lokalizacyjnym dla dworów myśliwskich. Niewiele jest informacji o tym, kiedy powstały pierwsze z nich. W połowie XVIII w. wzniesiono dwór dla króla Augusta III Sasa. Dotrwał on do czasów powstania listopadowego. W tym samym miejscu, w latach 1889–94, wybudowano eklektyczny pałac carski, którego projektantem był hrabia Mikołaj de Rochefort, a fundatorem – Aleksander III. Po jego śmierci pałac przejął w posiadanie ostatni car rosyjski, Mikołaj II. Budynek liczył 120 pokoi i urządzony był z wielkim przepychem. Obok stanęły budynki przeznaczone dla świty carskiej, dwa drewniane domki parterowe furmana i zarządcy pałacu, dom szoferów, stajnia, garaż, łaźnia, wozownia, elektrownia i młyn elektryczny. Pałac spłonął w lipcu 1944 r., podpalony



Pałac carski w Białowieży, spalony przez Niemców w 1944 r. (źródło: www.encyklopedia.puszcza-bialowieska.eu)

przez Niemców. Ruiny przetrwały do 1960 r. Obecnie w jego miejscu wznosi się gmach z siedzibą Dyrekcji BPN, Muzeum Przyrodniczym BPN oraz hotelem i restauracją.

7. Kem – odsłonięcie Centura 23°53'06,24"E; 52°41'53,52"N; 162 m n.p.m. (szlakiem czerwonym pieszym, ścieżką edukacyjną Krajobrazu Puszczy)

W kilku kemach na obszarze objętym mapą, dzięki odkrywkom poeksploatacyjnym, można zaobserwować warstwowane osady i gliniaste, przekształcone przez procesy wietrzeniowe i glebowe. Niżej (do 2,8 m) leżą osady bardzo drobnociążyste, co świadczy o spokojnym przepływie wód przez lodowe jezioro. Osady położone jeszcze niżej (do 4,0 m) dowodzą, że nurt wody płynącej przez zbiornik utworzony wśród lodu był o wiele silniejszy i umożliwiał transport nawet dużych otoczków (rys. 6). Wzgórze powstało w warunkach rozpadu cząstki lodowej na różnej wielkości topniejące płyty lodowe, pomiędzy którymi lub w obrębie których gromadziły się nanoszone przez wodę osady podczas zaniku lądolodu zlodowacenia Warty (140–130 tys. lat temu).

Teren wyrobiska, należący do Nadleśnictwa zagospodarowano jako miejsce rekreacyjne.

Na wschodniej ścianie, w górnej części profilu, do głębokości 1,6 m występują osady piaszczyste i gliniaste, przekształcone przez procesy wietrzeniowe i glebowe. Niżej (do 2,8 m) leżą osady bardzo drobnociążyste, co świadczy o spokojnym przepływie wód przez lodowe jezioro. Osady położone jeszcze niżej (do 4,0 m) dowodzą, że nurt wody płynącej przez zbiornik utworzony wśród lodu był o wiele silniejszy i umożliwiał transport nawet dużych otoczków (rys. 6). Wzgórze powstało w warunkach rozpadu cząstki lodowej na różnej wielkości topniejące płyty lodowe, pomiędzy którymi lub w obrębie których gromadziły się nanoszone przez wodę osady podczas zaniku lądolodu zlodowacenia Warty (140–130 tys. lat temu).



Odsłonięcie Centura
(fot. E. Gruszczyńska)

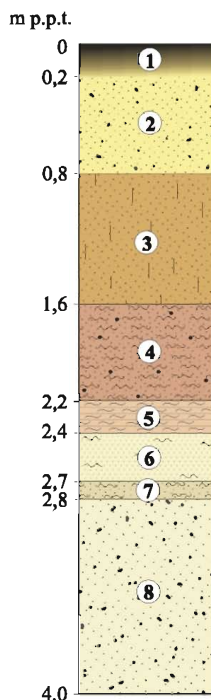
Zwraca uwagę duży glaz narzutowy leżący u podnóża ściany wyrobiska. Trudno go powiązać z którymkolwiek z epizodów formowania się kemu. W samej odkrywce leży jeszcze kilka dużych glazów. Jedno jest pewne – są one pozostałością po wytopieniu się lądolodu, w którego wnętrzu przywędrowały z północy. W początkach lat 90. XX w. geolog W. Kwiatkowski, badający okolice Białowieży, zaobserwował w opisywanej odkrywce zaburzenia w osadach piaszczystych. Na wykonanej wtedy fotografii widać, że osady te tworzą fałd. Wskazuje to na działanie pionowych i poziomych nacisków wywieranych przez „żywy lód” na formujące się osady (procesy glaciektoneczne).



Glaz u podnóża odsłonięcia
w piaskowni-żwirowni Centura
(fot. T. Krzywicki)



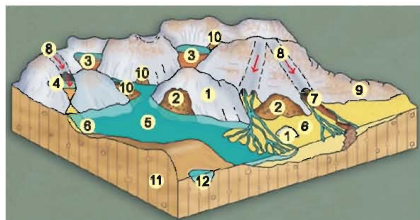
Zaburzenia glaciektoneczne w osadach
piaszczyt w odsłonięciu Centura
(fot. W. Kwiatkowski)



Rys. 6. Profil osadów kemowych (T. Krzywicki)

1 – gleba, 2 – piaski drobnociążyste ze żwirami i glazkami, 3 – piaski drobnociążyste zaglinione, 4 – mułki (śląd warstwowania horyzontalnego), 5 – mułki (śląd warstwowania horyzontalnego), 6 – piaski bardzo drobnociążyste warstwowane, 7 – mułki piaszczyste, 8 – piaski różnociążyste ze żwirami i glazkami

Zaburzenia osadów obserwowane w kemie, a także w osadach wodnolodowcowych w dawnej żwirowni (obecnie wysypisko śmieci na północ od Nadleśnictwa), mogą być spowodowane nasunięciami czoła lądolodu w trakcie formowania się moren martwego lodu lub powierzchni sandru. Na deglację arealną (rys. 7) nałożyły się tu prawdopodobnie epizody „dopychania” osadów przez zmieniającą swój zasięg krawędź lądolodu. Do zaburzeń osadów mogły się też przyczynić pionowe naciski brył martwego lodu.



Rys. 7. Schemat przebiegu deglacacji arealnej
(T. Krzywicki)

1 – lód martwy, 2 – moreny martwego lodu, 3 – zbiorniki, w których tworzą się kemy limnoglacialne, 4 – zbiornik, w którym tworzy się kem fluwioglacialny, 5 – zbiornik zastoiowy, 6 – sandr, 7 – oz, 8 – kanały subglacjalne w bryłach martwego lodu, 9 – pokrywa moreny powierzchniowej, 10 – spływy gliniaste z brył martwego lodu, 11 – podłoże gliniaste, 12 – jezioro-oczko polodowcowe

Centura to kolonia willowa na wschodnim skraju Białowieży, której historia sięga lat dwudziestych ubiegłego wieku. Zbudowana została przez spółkę angielską (popularnie nazywaną Century) i zasiedlona przez urzędników tej korporacji. Spółka eksploatowała lasy Puszczy Białowieskiej w latach 1924–29.

8. Piaskowce i zlepieńce czwartorzędowe w Podolanach 23°51'39,30"E; 52°40'26,46"N; 165 m n.p.m. (szlakami pieszymi czerwonym, niebieskim, szlakiem konnym lub ścieżką edukacyjną Krajobrazy Puszczy)

Przy Ośrodku Edukacji Leśnej Jagiellońskie znajduje się nieczynna już piaskownia-żwirownia o głębokości około 10 m. Atrakcją tego miejsca jest kilka skałek piaskowcowych i zlepieńcowych, odsłoniętych w trakcie eksploatacji piasków i żwirów. Skałki osiągają wysokość 4 m i długość 4–5 m.

Powstały one w czwartorzędzie. Eksploatowane piaski i żwiry najprawdopodobniej nie były przykryte glinami lodowcowymi (zwałowymi).

Jest wiele teorii na powstanie tego typu osadów. Według jednej z nich utworzyły się współcześnie (w plejstocen – być może w zlodowaczeniu Wisły lub w holocenie) w wyniku cementacji węglanem wapnia sybkich osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych w miejscu ich wcześniejszej akumulacji. Węglan wapnia, tworzący spoiwo w piaskowcach i zlepieńcach, pochodzi z rozpuszczenia występujących w tych skałach drobin skał węglanowych, głównie wapieni. Procesy, najpierw rozpuszczania, a potem wytrącania węglanu wapnia, przebiegają przy udziale zwiększonej ilości dwutlenku węgla oraz wody. Powstaje kwas węglowy [$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$], który roz-



Piaskowce i zlepieńce czwartorzędowe w Podolanach (fot. T. Krzywicki)

puszcza skałę wapienną, a produktem jest kwaśny węglan wapnia [$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$]. Proces odwrotny – wytrącanie węglanu wapnia – zachodzi przy zwiększonym parowaniu i spadku stężenia dwutlenku węgla w roztworze [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$]. Procesy cementacji zachodziły w strefie aeracji, czyli dostępu powietrza powyżej poziomu wód gruntowych.

Drobiny skał węglanowych rozpuszczała bogata w dwutlenek węgla woda deszczowa. Proces odwrotny – wytrącanie węglanu wapnia pomiędzy ziarnami osadów wodnolodowcowych najszybciej zachodził w porowatych żwirach, gdzie zwiększone było parowanie, powodujące wzrost stężenia kwaśnego węglanu wapnia. Różnoziarnistość skały, a tym samym jej zwiększona porowatość, sprzyja wytrącaniu się węglanu wapnia. W Podolanach zróżnicowanie materiału tworzącego wzgórze oraz występowanie partii żwirowych wśród warstw piaszczystych było powodem powstania w tych pierwszych skupień węglanu wapnia, będących swego rodzaju magazynami dostarczającymi materiału do dalszego procesu cementacji w piaskach otaczających żwiry. Według autorów tej teorii, występowanie zlepieńców i piaskowców czwartorzędowych nie jest związane z konkretnym poziomem straty-



Blok piaskowcowo-zlepieńcowy w Podolanach (fot. E. Gruszczyńska)

graficznym. Procesy mogą więc zachodzić współcześnie, oczywiście przy spełnieniu wyżej wymienionych warunków fizyczno-chemicznych.

Ośrodek Jagielloński był dawniej strażnicą WOP, a wcześniej siedzibą Nadleśnictwa. W piaskowni-żwirowni wyrównano oraz zabezpieczono stoki i stworzono naturalny amfiteatr, gdzie obecnie organizuje się występy i ogniska.

9. Piaskowce czwartorzędowe w przekopie kolejki 23°51'32,76"E; 52°40'35,94"N; 169 m n.p.m. (szlakami pieszymi czerwonym lub niebieskim, szlakiem konnym lub ścieżką edukacyjną Krajobrazy Puszczy)

Stanowisko znajduje się w pobliżu miejscowości Podolany. Przekop nieistniejącej już linii kolejki wąskotorowej wykonany został w kemie, a wysokość jego ścian wynosi około 3,5 m. W dwóch miejscach, po obu stronach przekopu (północnej i południowej), wśród osadów piaszczystych występują bloki piaskowców.

Geneza ich powstania jest podobna do genezy zlepieńców, opisanej w punkcie 8. Ta część wzgórza zbudowana jest z drobnego materiału, co potwierdza profil w odślonięciu znajdującym się na północ od omawianego punktu. Jest to dawna piaskownia-żwirownia o wysokości ścian około 7 m. Gdzieś tam widoczne są tu żółte piaski drobnopiękiste.

W latach 50. XX w. w przekopie stwierdzono ciekawe formy cementacji piasków, zespół słupów piaskowcowych, tworzących oryginalne konstrukcje: amfilady, „bliźniaki”, „trzon maczugi”. Średnica słupów wynosiła 12–25 cm. Miejskami odchodziły od nich poziome półeczki grubości 3–5 cm. Utworzone były one z piasków bardzo drobnopiękistych, silnie scementowanych węglanem wapnia. Obserwowano tu również bloki zlepieńców, zbudowane z materiału okruczego – glazików i żwirów przeważnie dobrze obtoczonych. Dziś nie widać już w przekopie piaskowców i zlepieńców.

Wyrobisko na północy wzgórza było miejscem kaźni. W czasie ostatniej wojny hitlerowcy zamordowali tu prawie 500 mieszkańców Białowieży i okolic. Wydarzenie to upamiętnia pomnik, glaz i krzyże.



Piaskowiec czwartorzędowy w przekopie kolejki leśnej w Podolanach (fot. T. Krzywicki)

SZLAKI TURYSTYCZNE

Szlaki piesze

Hajnówka–Białowieża (zielony, 25 km)

Hajnówka–Rezerwat Krajobrazowy im. Władysława Szafera–parking Zwierzyniec–Rezerwat Pokazowy Żubrów–Białowieża

Białowieża–Czerlonka–Zwierzyniec (niebieski, 17 km)

d. dworzec PKP Białowieża Towarowa (Restauracja Carska)–Podolany I–Podolany II–Ośrodek Edukacji Leśnej Jagielloński–Tryb Jagielloński–osada Czerlonka–osada Zwierzyniec

Białowieża – Miejscami Pamięci Narodowej (czerwony, 14 km)

Białowieża–rezerwat. Wysokie Bagno–Ośrodek Edukacji Leśnej Jagielloński–Podolany I–Podolany II–Białowieża. Szlak pokrywa się częściowo ze ścieżką edukacyjną **Krajobrazy Puszczy**

Białowieża–Siemianówka (niebieski, 41 km)

Białowieża–Pogorzelle–uroczysko Stara Białowieża (**Szlak Dębów Królewskich i Wielkich Książąt Litewskich**)–Gruski–Babia Góra (wieża widokowa)–Siemianówka

Białowieża–Narewka (żółty, 21 km)

Białowieża–Rezerwat Pokazowy Żubrów–Pogorzelle–uroczysko Stara Białowieża (**Szlak Dębów Królewskich i Wielkich Książąt Litewskich**)–Droga Narewowska–Janowo–Narewka

Wilczy Szlak (zielony, 16 km)

Droga Narewowska (na południe od wsi Janowo)–Kosy Most–uroczysko Wilczy Szlak–uroczysko Głuszc–Stare Masiewo (Zamosze)

Masiewo–uroczysko Głuszc–Masiewo (czerwony, 6,5 km)

Szlak okrężny wokół uroczyska (dawnego rezerwatu) Głuszc. Szlak częściowo pokrywa się z Wilczym Szlakiem

Miejsce Mocy (czarny, 5,5 km)

Szlak łącznikowy. Parking na Sinickiej Drodze–Miejsce Mocy–szlak niebieski na Jagiellońskim Trybie

Carska Tropina (czarny, 4 km)

Szlak łącznikowy. Składowisko przed Kosym Mostem (szlak zielony)–wydma koło Kosego Mostu–wzdłuż Narewki–(szlak niebieski)

Szlaki rowerowe

⇒ z Narewki

Narewka—Obręb Ochronny Hwoźna—Nowe Masiewo—Olchówka—Narewka. Na terenie BPN pokrywa się w większości z zielonym szlakiem pieszym (zielony, 36 km)

Narewka—Guszczerwina—składnica Szpulowa (czarny, 9 km)

⇒ z Białowieży

Podlaski Szlak Bociani (fragment w rejonie Puszczy Białowieskiej): **Białowieża—Pogorzelle—Stara Białowieża—Narewowska Droga—Gruszki—Guszczerwina—Narewka** (czerwony, 25 km)

Białowieża—Topiło—Dubicze Cerkiewne (zielony, 41 km)

Ścieżki edukacyjne

⇒ w Obrębie Ochronnym Orłówka (rezerwat ścisły)

Do Dębu Jagiełły (3 km) i **Budnickiego mostu** (dodatkowo 2,5 km)

Do rzeki Orłówki (7 km)

Do rzeki Hwoźnej (22 km)

⇒ w Obrębie Ochronnym Hwoźna

Co w lesie piszczy. W d. rezerwacie Wilczy Szlak; prowadzi drewnianą kładką (1 km)

Tropem Żubra. Gruszki—Kosy Most—Masiewo—Siemianówka (18 km)

⇒ w lasach Nadleśnictwa Białowieża i Nadleśnictwa Browsk

Krajobrazy Puszczy. Ośrodek Edukacji Leśnej Jagiellońskiej—siedziba Nadleśnictwa Białowieża (4,3 km)

Szlak Dębów Królewskich i Wielkich Książąt Litewskich. Stara Białowieża (1 km)

Żebra Żubra. Rezerwat Pokazowy Żubrów—Zastawa (szosa Białowieża—Pogorzelle); dużą część prowadzi drewnianymi kładkami (2,2 km)

Pod Dębami. Okolice wsi Świnoroje (5,5 km)

Puszczańskie drzewa. Rezerwat Pokazowy Żubrów—geometryczny środek Puszczy (1,7 km)

Złoty Szlak Ekumeniczny św. Eustachego. Gruszki (siedziba Nadleśnictwa Browsk)—Siemianówka (11 km)

Masiewo—Zalew Siemianówka (10 km)

Szlaki konne

Białowieża—Droga Narewowska—Narewka

Podolany—Czerlonka—Zwierzyniec—okolice rezerwatu Pogorzelle—Stara Białowieża

Szlaki wodne

Szlak rzeką Narewką rozpoczyna się w pobliżu wsi Gruszki, powyżej mostu drogowego, w miejscu na ogniska nie-daleko ujścia Braszczy do Narewki

Najciekawsze zabytki

Białowieża. Pozostałości zabudowy carskiej rezydencji myśliwskiej – domy murowane z lat 1889–94, drewniany dworek myśliwski gubernatora grodzieńskiego z 1845 r. (obecnie Ośrodek Edukacji Przyrodniczej); zabytkowy Park Pałacowy; budynki dworca kolejowego Białowieża Towarowa z 1897 r. (obecnie Restauracja Carska); cerkiew murowana św. Mikołaja Cudotwórcy z lat 1894–95; kościół z kaplicą św. Huberta, z 1926 r.; Skansen Architektury Drewnianej Ludności Ruskiej Podlasia; pomnik z 1752 r., upamiętniający polowanie Augusta III; cmentarz ekumeniczny z prawosławną drewnianą kaplicą św. Cyryla i Metodego z 1873 r.

Narewka. Cerkiew św. Mikołaja (po 1864 r.), cmentarz żydowski.

Budy. Skansen Sióło Budy; obok pensjonat i gospoda.

Stare Masiewo. Cmentarz ewangelicki.

Obręb Ochronny Hwoźna. Skansen kolejki leśnej (koło d. rezerwatu Głuszczy).



Dworek myśliwski z 1845 r. w Białowieży, obecnie Ośrodek Edukacji Przyrodniczej im. J.J. Karpińskiego (fot. E. Gruszczyńska)

Bryły martwego lodu (płaty martwego lodu) – różnej wielkości izolowane od siebie i od krawędzi aktywnego lądolodu bryły i płaty lodu. Powstają przy wytapianiu się lądolodu na znacznej przestrzeni w procesie tzw. deglacjacji arealnej (powierzchniowej).

Datowanie metodą izotopu węgla ^{14}C – metoda fizykochemiczna oznaczania wieku bezwzględnego skał zawierających szczątki organiczne; pomiar proporcji między izotopem promieniotwórczym węgla ^{14}C a izotopami trwałymi ^{12}C i ^{13}C .

Deglacjacja – zanik pokrywy lądolodu i odślanianie obszaru spod pokrywy lodowej. D. arealna – lądolód zanika (topnieje), rozpadając się na bryły i płaty martwego lodu (rys. 7); d. frontalna – lądolód topnieje, zachowując zawartość pokrywy lodowej (rys. 8).

Deluwium – osady utworzone w wyniku wypłukiwania przez wody deszczowe najdrobniejszych cząstek mineralnych (z gleb, glin, iłów, lessów itp.) i osadzanie tych cząstek w niższych partiach, np. w zagłębieniach dolinnych lub u podnóża stoków.

Gytia – osad jeziorny złożony ze szczątków roślinnych, substancji humusowych i iłów, często z domieszką węglanu wapnia.

Interglacja, interstadiał – ciepłe jednostki klimatyczne w obrębie plejstocenu. Interglacje rozdzielają glacje (złodowacenia), interstadiały – stadiały.

Jezioro dystroficzne – jezioro o wodach ubogich w tlen i mineralne substancje odżywcze, z dużą zawartością związków humusowych, zakwaszone, z niską produktywnością biologiczną. J.d. są najczęściej zbiorniki śródlądne.

Jezioro eutroficzne – jezioro z dużą zawartością soli mineralnych w wodach, powodujących intensywny rozwój życia biologicznego i spadek ilości tlenu oraz ograniczenie procesów mineralizacji. Wody mają odczyn zasadowy lub obojętny.

Kem – pagórek lub wzgórze o podstawie owalnej, wysokości od kilku do kilkunastu metrów i średnicy kilkuset metrów. Zbudowany głównie z piasków i mułków, które akumulowane są w obrębie lądolodu lub lodu martwego, w szczelinach lub przetainach lodowcowych, a także między sąsiednimi lobami i bryłami martwego lodu.

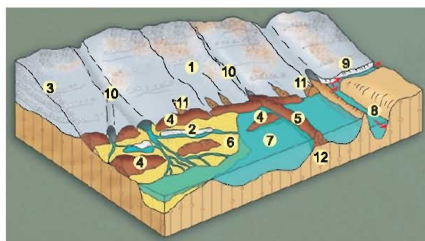
Morena martwego lodu – forma akumulacji lodowcowej, powstała w czasie deglacjacji arealnej, związana z obecnością tzw. martwego lodu. Zbudowana z piasków, żwirów oraz głazów i glin – materiału, który wytapiał się i spływał grawitacyjnie przy krawędziach brył martwego lodu (rys. 9).

Peryglacialne warunki – ogół procesów i warunków klimatycznych, występujących w sąsiedztwie obszarów złodowaconych oraz na obszarach pokrytych wieloletnią zmarzliną. W plejstocenie na obszarze Polski p.w. występowały przez dłuższy okres.

Pło (spleja) – kożuch roślinny, utworzony z roślin torfowiskowych, nasuwający się na toń wodną w formie zarastającego brzegu względnie pływającej wyspy. Powstaje w wyniku odrywania się zbiorowisk roślin od brzegu jeziora.

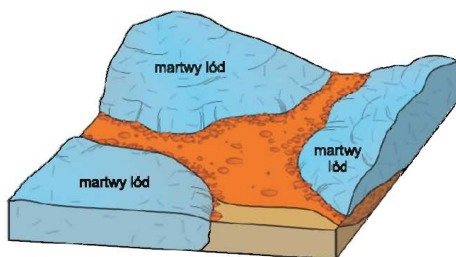
Recesja lądolodu – cofanie się krawędzi (czoła) lądolodu lub jego rozpad na bloki martwego lodu, tj. zmniejszanie się jego zasięgu i objętości. W czasie r. l. przeważają procesy topnienia nad dopływem świeżych mas lodu lodowcowego.

Sandr – piaszczysto-żwirowa równina, powstała na skutek akumulacji przez wody płynące z topniejącego lądolodu (akumulacja wodnolodowcowa) w formie rozległego, płaskiego stożka napływowego na przedpolu mas lodowych podczas wycofywania się lub postoju lądolodu.



Rys. 8. Schemat przebiegu deglacjacji frontalnej (T. Krzywicki)

1 – lód żywy (lądolód), 2 – lód martwy, 3 – pokrywa moreny powierzchniowej, 4 – morena czołowa, 5 – oz, 6 – sandr, 7 – zbiornik zastoiskowy z osadami piasków i mułków, 8 – rynna, 9 – dolina marginalna, 10 – kanały subglacialne i szczeliny w lądolodzie, 11 – spływy gliniaste, 12 – podłoże gliniaste



Rys. 9. Schemat powstawania moreny martwego lodu (K. Pochocka-Szwarc, M. Krzeczyńska)

Torfowisko – typ mokradła, siedliska silnie uwodnionego z rozwijającą się specyficzną roślinnością (m.in. turzycy, trzciny, mchy torfowce) utworzonego z torfów - skał osadowych, będących produktem najwcześniejszego stadium uwęglenia roślin. Ze względu na rodzaj gospodarki wodnej wyróżnia się t. niskie, przejściowe i wysokie.

Torfowisko niskie – torfowisko zasilane wolno przepływającymi, bogatymi w sole mineralne, wodami gruntowymi lub powierzchniowymi. W zależności od żyźności wód rozwijają się określone zbiorowiska roślin torfotwórczych. Na t.n. o wysokim poziomie wód gruntowych (m.in. płytkie partie zbiorników wodnych, wypływających często w wyniku akumulacji gytyli), rozwijają się szuwały trzcinowe. T.n. o niższym poziomie wód gruntowych porastają zbiorowiska turzyc wysokich.

Torfowisko przejściowe – torfowisko pośrednie, powstaje w wyniku odcięcia dopływu wód gruntowych lub zarastania ubogich w składniki mineralne jezior dystroficznych, często stanowi obrzeża torfowisk wysokich. Zasilane jest głównie ubogą w sole mineralne wodą opadową przy niewielkim udziale przepływu wód powierzchniowych i gruntowych. Na t.p. występują zazwyczaj zbiorowiska mszysto-turzycowe.

Torfowisko wysokie (mszar) – torfowisko, którego głównym źródłem zaopatrzenia w wodę są opady atmosferyczne (tzw. ombrofilna gospodarka wodna). Rozwojowi t.w. sprzyja występowanie w podłożu utworów słaboprzepuszczalnych. Powstają również w wyniku narastania złóż torfowisk niskich bądź przejściowych, po przerwaniu przez nagromadzony pokład torfów kontaktu korzeni roślin z zasobną w składniki mineralne wodą gruntową. Słabe zmineralizowanie wody opadowej warunkuje rozwój oligotroficznych zbiorowisk roślinnych z mchami torfowcami. W końcowym stadium ich rozwoju wykształcają się bory bagienne.

Transgresja łądolodu – powiększanie obszaru zajętego przez łądolód, przyrost objętości łądolodu.

Wysoczyzna polodowcowa – rozległy, nieco wzniesiony i dość wyrównany obszar zbudowany z osadów lodowcowych i niekiedy wodnolodowcowych. Powierzchnia w.p. może być urozmaicona pagórkami i obniżeniami bezodpływowymi, powstałymi podczas nierównomiernego wytapiania się materiału (glin) z łądolodu.

LITERATURA

- Boratyn J., Koziol T., Preidl M., 2007 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Witowo i L. Podcerkwa (wraz z Objasneniami). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Hadala S., Preidl M., 2006 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Narewka (wraz z Objasneniami). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Kmiecik M., Kwiatkowski W., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Białowieża (wraz z Objasneniami). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kwiatkowski W., 1994 – Krajobrazy roślinne Puszczy Białowieskiej. *Phytocoenosis*, 8. *Supplem. Cartograph. Geobot.*, 6.
- Kwiatkowski W., Stepaniuk M., 2000 – BPN Geologia. Operat przyrody nieożywionej i gleb. Geologiczne prace inwentaryzacyjno-topograficzne. Białystok.
- Kwiatkowski W., Stepaniuk M., 2006 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Narew (wraz z Objasneniami). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Kwiatkowski W., Bałuk A., Stepaniuk M., 2003 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Hajnówka (wraz z Objasneniami). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Nowicki A.J., Radlicz K., 1981 – O występowaniu i genezie zlepieńca czwartorzędowego. *Kwart. Geol.*, 4, 5.
- Rąkowski G., 1989 – Suwalski Park Krajobrazowy. Wyd. PTTK KRAJ, Warszawa.
- Skompski S., Nowak J., 1965 – Piaskowce i zlepieńce czwartorzędowe. *Prz. Geol.*, 13, 4.

