

W rejonie ZPK przebiega granica pomiędzy mezozoicznymi skałami jury środkowej i jury górnej, budującymi północną część Wyżyny Wieluńskiej. Te morskie utwory sprzed ok. 180 - 150 mln. lat, występują tu pod pokrywą glacialnych utworów czwartorzędowych powstałych między 500 tys. - 150 tys. lat B.P. Występują tu także lokalnie utwory trzeciorzędowe datowane na okres 4,5 - 2,5 mln. lat B.P.

Utwory jury środkowej występują w zachodniej części Parku, natomiast północna i wschodnia część zbudowana jest z utworów jury górnej. Utwory jury środkowej dostępne są do obserwacji na skarpach dolinek oraz parowów w ok. Bieńca Dużego. Są to przeważnie ciemnoszare iłowce oraz mułowce z łyszczykami, dużą ilością skamieniałości fauny morskiej oraz z licznymi swerosyderytami (konkrety żelazisto-węglanowe). Na granicy tych utworów z utworami jury górnej występują także wapienie piaszczyste i dolomityczne.

Utwory jury górnej to przeważnie grubo i średnio ławicowe wapienie z wkładkami nieławicowych wapieni skalistych, zawierające liczne skamieniałości fauny morskiej: amonity, gąbki, jeżowce, małże. Skały te są dostępne do obserwacji w licznych kamieniołomach oraz w naturalnych odsłonięciach wzdłuż doliny Warty i w obrębie licznych ostańcowych wzgórz wapiennych, np. koło Ogrobla i Przywozu, Załęcza Małego, Bobrownik, w rez. "Węże" na górze Zelce, koło Drabów, Lisowic i Raciszyna.

Skały mezozoiczne pocięte są systemem niewielkich uskoków, z których najważniejsze w rejonie ZPK mają kierunek zbliżony SW-NE.

Wymienione mezozoiczne utwory pochodzenia morskiego, zostały silnie zniszczone podczas trzeciorzędu i w czwartorzędzie. Fragmenty utworów trzeciorzędowych zachowały się tylko lokalnie w szczelinach i różnych formach krasowych występujących w obrębie ostańców wapiennych lub w zagłębieniach krasowych, stwierdzanych wierceniami pod pokrywą utworów czwartorzędowych. Są to przeważnie późnotrzeciorzędowe utwory lądowe, np.: kalcyty, czerwone iły (terra rossa) lub czerwone oraz żółte piaski ilaste z licznymi szczątkami fauny lądowej datowanej na pliocen. Stwierdzono je w trzech stanowiskach w rez. "Węże" oraz w kilku stanowiskach na górze Draby a także w rejonie Raciszyna i Parzymiechów.

Utwory mezozoiczne i trzeciorzędowe uległy silnemu zniszczeniu i zasypaniu podczas plejstoceńskich zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich. Śladem interglacialnych

procesów krasowych jest na terenie Parku stanowisko Draby 3, gdzie w zawalanej jaskini znaleziono gniazdo niedźwiedzi jaskiniowych z okresu interglacjału mazowieckiego. Inną ciekawostką geologiczną związaną z odpływem wód z lądolodu środkowopolskiego są korytarze jaskini "Szachownica". W wyniku deglacji lądolodu środkowopolskiego powstały pokrywy piaszczyste między wapiennymi wzgórzami oraz pasmo gór Bugajowych i gór Gliżyńskich. Wówczas powstaje także współczesna dolina Warty z licznymi bramami przełomowymi, np. koło Działoszyna, Lisowic i Bobrownik (przełom Działoszyński). W okresie zlodowaceń północnopolskich powstają poziomy terasowe w dolinie Warty. Najlepiej są one czytelne w rzeźbie krajobrazu w okolicach Bobrownik i rez. "Węże". Młodsze procesy geomorfologiczne spowodowały powstanie wydym na terasach wyższych oraz rozcinanie powierzchni terasowych parowami i debrzami.

Procesy krasowe są nadal żywe a ich efektem są nowe generacje nacieków w jaskiniach, ponory w dolinie Suchej Strugi koło Kolonii Lisowice oraz liczne źródła krasowe (wywierzyska) przy korycie rzeki Warty a także liczne tworzące się współcześnie leje krasowe i zapadliska.

Wśród obszarów krasowych Polski, kras występujący na Wyżynie Wieluńskiej w obrębie Żałęczańskiego Parku Krajobrazowego jest najlepiej poznany. Specyfiką tego obszaru krasowego (wyróżniające go wśród innych obszarów) jest ogromna ilość dobrze zachowanych i dostępnych do obserwacji form krasu kopalnego. Występują tu liczne jaskinie, niestety dostępne tylko na niewielkich przestrzeniach gdyż znaczne ich części są zamulone.

W jaskiniach oraz zachowanych ich fragmentach na uwagę zasługują liczne stanowiska paleontologiczne (zachowane szczątki plioceńskiej i plejstocenijskiej lądowej fauny w osadach krasowych). Należą do nich stanowiska: Węże 1, Węże 2, Jaskinia Mała, Jaskinia Ewy, Draby 1-9, Raciszyn, Zalesiaki. Z punktu widzenia badań naukowych stanowiska te należą do nielicznych tego typu w Polsce a także w Europie i są bezcenne dla poznania ewolucji świata zwierzęcego, ewolucji krajobrazu i przeszłości geologicznej tego obszaru.