

## Стратиграфия на кватернерните седименти в Тунджанското понижение

Дора Ангелова<sup>1</sup>, Николай Попов<sup>1</sup>, Емил Миков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Геологически институт, БАН, 1113 София

<sup>2</sup>Предприятие за геофизични проучвания и геоложко картиране, 1505 София

D. Angelova, N. Popov, E. Mikov — *Stratigraphy of the Quaternary sediments in Tundža depression.* The Quaternary sediments in Tundža depression are of continental origin: Eopleistocene-Pleistocene (chemical deposits — infiltration limestones of Prâstnik Limestone Formation and hypergenic eluvium); Pleistocene (alluvial, alluvial-proluvial and proluvial); Pleistocene-Holocene (proluvial-talus, talus, eluvial, colluvial-landslide and Kermen Clay Formation) and Holocene (alluvial deposits). The vertical and lateral features of the sediments depend on the morphostructural development of the depression and the climate during the Quaternary. Their maximum thickness is 40 m.

### Въведение

Кватернерните наслаги в Тунджанското понижение имат повсеместно разпространение и голямо генетическо разнообразие (фиг. 1). Характерът, разпространението и дебелината им са в пряка зависимост от морфоложкото развитие на релефа, съчетано с климата. Залягат несъгласно върху неогенски седименти, а на места и направо върху дотерциерната подложка. Дебелината им варира от няколко сантиметра до 30—40 m (фиг. 2, 3).

Кватернерът в понижението не е бил обект на специални геоложки проучвания. Бегли сведения за разпространението му намираме в работите на Христов (1971, 1972) и Савов (1983). През 1986, 1987 и 1988 г. бе извършена геоморфоложка картировка<sup>1</sup>. Във връзка с Новата геоложка карта на България в М 1:100 000 се наложи ревизия на кватернерните и неогенските седименти и въвеждане на нови литостратиграфски единици<sup>2</sup>. Благодарим на ръководството на НПЗ при ПГП и ГК — София, и на Комитета по геология за предоставените ни материали и съдействие.

По генезис кватернерните наслаги са: алувиални, пролувиални, делувиални, елувиални, колувиално-свлачищни, смесени (от различните изброени разновидности), блатни, химично утаени и антропогенни (фиг. 1).

Стратиграфски ги отнасяме към еоплейстоцена, еоплейстоцен-плейстоцена, плейстоцена, плейстоцен-холоцена и холоцена.

<sup>1</sup> В нея са взели участие: Д. Ангелова, Е. Миков, Т. Ненов, Н. Юмерски, В. Вълев, Л. Вълева, С. Нафтали и Р. Късовски.

<sup>2</sup> Ревизията е извършена от Н. Попов, Д. Ангелова и Ц. В. Цанков.

## Еоплейстоцен (горен вилафранк)

До този момент стратиграфското му положение в Тунджанското понижение не е изяснено и остава в рамките на т. нар. „покривни чакъли“. По аналогия с Горнотракийската низина (Драгоманов и др., 1989) морфоложката позиция и климатичните особености дават основание да смятаме, че III макроцикъл на Елховската свита (Стоев и др., 1991) има еоплейстоценска възраст. Тя е потвърдена и от намерената гръбначна фауна (Бакалов, Николов, 1962). Третият макроцикъл се разглежда в Елховската свита, тъй като до този момент официално разделяне не е направено. По-ясно е неговото положение в подножието на оградните планини.

Наслагите на еоплейстоцена са с алувиално-пролувиален, алувиален, пролувиално-делувиален и елувиално-делувиален произход. С най-голямо площно разпространение са алувиално-пролувиалните и алувиалните отложения.

Еоплейстоцентът се установява главно по вилафранкските заравнени повърхнини, подножни стъпала и стари речни тераси (фиг. 1). Лежи с ясна размивна граница върху разнообразна литоложка основа — метаморфити, гранити с различна възраст, горнокредни вулкани и вулканогенно-седиментни скали, седиментите на Елховската свита. Горната граница е също ерозионна.

В равнинната част на Тунджанското понижение тези наслаги се проследяват главно по междудолинните ридове. Представени са от чакъли, гравий, пясък, алевролити и глина (С-527 и С-521, фиг. 4), отложени при равнинни условия на седиментация. Чакълите са дребнокъсови по големина, добре обработени, с разнообразен състав в зависимост от подхранващата провинция.

В кариерата при с. Тенево наслагите са с алувиален генезис. Лежат с размив върху материалите на Елховската свита. Представени са от чакъли, гравий, пясъци с характерна коса слоестост (С-522 — фиг.4). Псефитната фракция е от дребнокъсови чакъли, добре обработени, с разнообразен състав — кварц, пясъчници, гранити, гнайси, вулкани. Окраската на пълнежа е червеникаво-кафява.

По периферията на Тунджанския басейн в подножието на оградните и Светиийски и Манастирски височини и Бакаджиците еоплейстоценските отложения са развити в груботеригенен алувиално-пролувиален фациес от псефито-псамитни скали с прослойки от алевролити. Те са рахли, слабо споени, преобладава косата и кръстосаната слоестост, но на места такава не може да се установи.

Псефитните скали са представени от гравий до блоков конгломерат с полигенен състав в зависимост от близостта до областите на подхранване. В подножните стъпала по Манастирските височини и Бакаджиците преобладават вулканитите, докато в подножието на Светиийските височини скалите са по-разнообразни — метаморфити, гранити и кварц.

Псамитните седименти са прослойки от пясъци с различно оцветяване.

Свързващата маса е пелитно-алевритна. Глинестото вещество е монтоморилонит, пропито от железни хидроокиси. Оцветяването е червеникаво около с. Драма, с. Видинци, гр. Кермен, с. Бозаджии, с. Крумово, но преобладаващото оцветяване е ръждиво, петнисто, сиво и белезникаво.

Дебелината на еоплейстоценските наслаги е от няколко см до 5 м.

## Еоплейстоцен-плейстоцен

Към тях отнасяме химично утаените скали (инфилтрационни варовици) и хипергенен елувий.

### *Пръстнишка варовикова свита*

Означавана е като Дугановски член на Елховската свита (Кюмджиева и др., 1984), който включва в обхвата си както варовиците, лежащи под седиментите на Елховската свита, така и варовиците, лежащи над нея. Тъй като посоченият типов разрез

на Дугановския член при с. Дуганово е във варовиците, лежащи под Елховската свита, ние предлагаме името Дугановски да се запази за тези именно варовици, които считаме за самостоятелни и отделяме като Дугановска свита (следва отделна публикация). За горните инфилтрационни варовици въвеждаме нова Пръстнишка свита (фиг. 5).

**Н о м е н к л а т у р а.** Назована е по името на местността Пръстницата, намираща се на 200 m западно от с. Изгрев, Елховско, в изоставена кариера.

**Д е ф и н и р а щ и б е л е з и.** Определящи за свитата са белите инфилтрационни варовици.

**Т и п о в р а з р е з.** Като типов разрез посочваме изоставената кариера западно от с. Изгрев, описан по-долу.

Покривка — почва с чакъли, плейстоцен-холоцен (0,70 m).

1. (0,70—1,40 m) инфилтрационни варовици, бели до сиво-бели на цвят (0,70 m).

Подложка — горните ниға на Елховската свита.

**Г р а н и ц и.** Долната граница е с горната неподделена част на Елхо вската свита Горната граница е с плейстоценските чакъли или припокрита от почва.

**Л и т о л о ж к а х а р а к т е р и с т и к а.** Финозърнест, неравномерно зърнест до кредоподобен слабо уплътнен варовик с бял цвят. В междуфрагментарното пространство присъствуват не повече от 2—3% пелитоморфни глинести минерали. Наблюдават се редки струпания от теригенни зрънца, които не превишават 4—5%. Формата им е полузаоблена и полуръбеста. Представени са от кварц, съвсем редки фелдшпати, отломчици от поликристален кварц и глинясали и епидотизирани вулкански скали. Акцесорни са циркон и епидотови минерали.

**Р а з п р о с т р а н е н и е.** Заема значителна площ в южната част на Елховското понижение, където се явява като кори в близост до плутоните по денудационните повърхнини и като конкреционни варовици в останалата част на пониженето.

**Д е б е л и н а.** Непостоянна, максималната достига до 2,50 m.

**В ъ з р а с т.** Може да се приеме, че като цяло свитата е формирана през плейстоцен-соплейстоцена, тъй като се намира под почвата и над горната неподделена част на Елховската свита, представена от зеленикави глинести алевролити.

### *Хипергенен тип елувий*

На доста места са запазени фрагменти от изветрителни кори, състоящи се от устойчиви изветрителни продукти и реликтни минерали. Разпространени са като отделни петна предимно по заравнените повърхнини. Дебелината им не надвишава 20 m. По-представителни разкрития се наблюдават около селата Голям и Малък Манастир, Драма и Добрич.

Изветрителната кора източно от с. Голям Манастир е карбонатизирана. Макроскопски скалата е слабо ронлива, светла, нечисто бяла, дребнозърнеста. Има масивен характер. Реагира активно на солна киселина. Структурата ѝ е гранобластова. Карбонатизацията е по габров тип скала. Тя е неравномерно, но интензивно ожелезнена

## Плейстоцен

Отложенията на плейстоцена имат широк обхват на разпространение. Привързани са към различни релефни форми и имат различен генезис.

### *Алувиални наслаги*

Проследяват се по високите, средновисоките и ниските речни тераси, спадаци към долиния, средния и горния плейстоцен по долините на реките Тунджа, Калница, Поповска и др. (фиг. 1). Навсякъде лежат с ерозионен размив върху дотерциерни скални комплекси

и седъментите на неогена. Влизат във взаимоотношения с алувиално-пролувиалните и алувиалните наслаги с холоценска възраст. Покриват се от елувиални и делувиални наслаги.

Представени са от чакълни и пясъчливо-чакълни отложения предимно от легловия фашиес. Те са добре промити, ритмично сортирани. Коефициентът на заобленост на късовете по скалата на Р у х и н е между 2 и 4. Преобладават дребно- и среднокъсови чакъли предимно от кварц, гранит и по-малко метаморфити. Дебелината им рядко надвишава 2 m. Оцветяването на запълващата маса е преобладаващо жълта и рядко беззникава. Разпределението на теригенните минерали в плейстоценските алувиални наслаги е дадено на фиг. 6.

#### *Алувиално-пролувиални наслаги*

Наблюдават се около гр. Кермен и с. Ботево, където изграждат ниската акумулативна повърхнина. Влизат във взаимоотношения с формираните върху тях заливни тераси и с делувиално-пролувиалните склонови наслаги. Представени са от валуни, чакъли, гравий, пясъчливи и глинести материали. Отложени са при равнинни условия на седиментация. Дебелината им е от 2 до 10—15 m.

#### *Пролувиални наслаги*

Образуват наносните конуси и влизат във взаимоотношения с алувиалните материали на речните тераси и с подложката им. Наносните конуси са изградени от грубосортирани, грубозаоблени валунно-чакълни скални късове със запълваща пясъчливо-глинееста маса. Пролувиалните наслаги са с типична сортировка с преобладаване на грубите и едри късове в началото на конусното тяло и с намаляване на едрината им в периферията на конуса. Дебелината им е около 10—15 m.

### Плейстоцен-холоцен

Към него спадат пролувиално-делувиалните, делувиалните, елувиалните, колувиално-свлачищните и блатните наслаги.

#### *Пролувиално-делувиални наслаги*

Представени са от слабо обработени разнородни късове, пряко свързани с подхранващата провинция (често пъти явяваща се и подложка). Това са шлейфовете в подножията на Светицкилските и Манастирските височини и Бакаджиците. Предполагаемата дебелина е около 30 m.

#### *Делувиални наслаги*

Образувани са от пренасянето на изветрителните скални материали по гравитачен път и отлагането им е в подножието на склона. Наслагите са с голяма поръзност и вертикална цепителност. В отлагането им се отразяват динамичните и климатичните промени. Същото се проследява и в цветовете им гама. Дебелината на наслагите не надвишава 10 m.

#### *Елувиални наслаги*

Тук се отнася почвата, започнала формирането си в началото на плейстоцена. Процесът на почвообразуване продължава и през холоцена и не е завършен. Дебелината на различните типове почви варира от няколко cm до 2—3 m. Образувани са върху

разнообразна скална основа под влияние на физическото, химическото и биогенното изветряне.

Към елувия отнасяме и продукта от механичното изветряне. Скалата под влияние на „инсолационното изветряне“ се разрушава без съществено изменение в състава. В зависимост от подложката изветрителните продукти са грус, ръбести късове, глинеесто-песъчлив зърнест материал. За районите на кредните плутони и старите гранити е характерно сферичното изветряне — около селата Малък Манастир и Драма. Дебелината на елувия от механичното изветряне не надвишава 2—3 m.

### *Колувиално-свличащици образувания*

Имат широко развитие по долината на р. Тунджа и притоците ѝ. Кватернерните свличаща са плитки, резултат са от ерозионната дейност на реките и са предопределени от млади тектонски движения главно по Тунджанския разломен сноп. При тях е нарушен нормалният пласторед и се образуват специфични релефни форми.

### *Керменска глинеста свита*

По време на картировката през 1988 г. между градовете Кермен и Ямбол бяха установени значителни по обхват площи, заети от блатни отложения. За нуждите на съставящата се Национална геоложка карта на България в М 1:100 000 въвеждаме нова литостратиграфска единица.

**Н о м е н к л а т у р а.** Назована е по името на гр. Кермен.

**Д е ф и н и р а щ и б е л е з и.** Определящи за свитата са фините плътни глини.

**Т и п о в р а з р е з.** Съответствува на интервала 1,0—31,0 m от разреза на ядковия сондаж 536 на Предприятието за геофизични проучвания и геолошко картиране (1988 г.), намиращ се на около 2 km югозападно от с. Бозаджии, Ямболско (фиг. 7).

1. (0—1,0 m) почва — блатни глини (1 m)
2. (1,0—14,0 m) глини от бледожълтеникави до сиви на цвят, на отделни интервали варовити (13 m)
3. (14,0—18,0 m) глини, светлокафяви, плътни (4 m)
4. (18,0—24,0 m) гравий до гравелити (6 m)
5. (24,0—26,0 m) глини, бледокафеникави с чернилки от манган (2 m)
6. (26,0—31,0 m) глини, светлокафяви, с неогладени късове от вулканити. В отделни интервали глините са варовити (5 m)

----- разлив -----

**Подложка.** Долните нива на Елховската свита (неподелена част).

**Г р а н и ц и.** Долната граница е с Елховската свита и горнокредните андезити и туфи. Горна граница няма.

**Л и т о л о ж к а х а р а к т е р и с т и к а.** По-голямата част от скалния обем на свитата представлява вертикално редуване на различни по цвят, светложълтеникави, светлокафяви, тъмнокафяви, сиви, плътни, фини, мазни глини, на места обогатени с органика и с чернилки от манган. По периферията на блатата в утайките са проследени късове от кредни вулканити и седиментно-вулканогенни скали с делувиален произход.

**Р а з п р о с т р а н е н и е.** Заема значителна площ в Ямболско-Керменското и Скобелевското блато, по заливните тераси на левите притоци на р. Калница, южно от с. Безмер и северно от с. Болярско.

**Д е б е л и н а.** Постоянна и достига 31—35 m.

**В ъ з р а с т.** Може да се приеме, че Керменската глинеста свита като цяло е формирана през плейстоцена и холоцена, тъй като в този участък горните нива на Елховската свита са еродирани, а по междудолинните ридове има реликти от покривни чакли.

## Холоцен

Алувиалните наслаги са развити по долините на реките Тунджа, Калница, Поповска и техните притоци. Привързани са към заливните тераси. Лежат с ерозионен размив върху плейстоценските алувиално-пролувиални наслаги, неогенски седименти и дотерциерни скали. Влизат във взаимоотношения с пролувиалните и плейстоценските алувиални наслаги. Представени са главно от пясъци, чакъли и гравий. Типични маломощни глини се наблюдават само в стариците (фиг. 1). В сравнение с всички останали генетически типове тези наслаги се отличават с най-голяма степен на транспортна обработка и най-разнообразен късов състав. Коса слоестост се наблюдава в пясъците. Седиментонатрупването е голямо вследствие на мощните водни потоци. Преобладават зърната с размери до 2—5 mm. От глинестите компоненти преобладават неразтворимите спрямо разтворимите. Плътноста на глинестите компоненти е от 2,04 до 2,09 g/cm<sup>3</sup>.

Леката фракция е в голямо количество, но със сравнително еднообразен минерален състав. От минералите преобладава кварцът. Той е предимно отломъчен. Зърната са с неправилна форма, полуръбести до полузаоблени със слабо вълновидно до мозаично потъмняване. Освен кварца в леката фракция се среща мусковит, фелдшпатови минерали и др. От тежката фракция преобладават следните минерали: анатаз, амфибол, апатит, гранат, епидотови минерали, рутил, титанит и циркон. Рудните минерали са представени от магнетит, пирит и лимонит.

В разливния алувий се наблюдават тънки прослойки от алувиални почви, фиксиращи периодичното осушаване на ниската заливна тераса. В сондаж при гр. Елхово е пресечена такава алувиална почва.

## Биостратиграфия

Кватернерните континентални утайки в Тунджанското понижение са бедни на фосилна фауна и флора. Те лежат върху Елховската свита, в горната част на която са намерени останки от гръбначни (Бакалов, Николов, 1962; Николов, 1985): *Deinotherium giganteum* Кауер (с. Изгрев), *Tetralophodon longirasteis* Кауер (с. Ханово и с. Тенево), *Anancus arvernensis* Ст. & Job. (с. Изгрев, с. Маломирово, с. Крумово и с. Търнава), *Zygodon borsoni* Науер (с. Каравелово). От тези видове първите два са понтски, третият е известен от понта и плиоцена, четвъртият е само плиоценски.

Плейстоценската възраст на алувия е потвърдена от намерената гръбначна фауна — *Lepus timidus* Линне, при Тополовград (по Бакалов, Николов, 1964).

В сондаж 507 на Предприятие за геофизични проучвания и геоложко картиране — София (1986 г.), в проби от 1 и 7,80 m е установен богат спорово-поленов спектър. Той се характеризира с явно преобладание на покритосеменните видове от 61 до 70% и подчинено участие на голосеменните (от 27 до 34%). От голосеменните в спектрите участват *Pinus dipl.*, *Pinus hapl.*, *Picea*, а от покритосеменните са застъпени *Quercus*, *Jarpinus or.*, *Corys*, *Betula*, *Ulmus*, *Salix*, *Ynglandaceae*, *Fagus* и др. Тревистите са съвсем слабо застъпени (до 4,3%) и са представени главно от *Umbelliferae*, *Leguminosae*, тип *Cardus* и *Gramineae*. Този тип спорово-поленов комплекс е характерен за долните нива на плейстоцена<sup>1</sup>.

## Палеогеография

Кватернерният период започва с диференцирани позитивни движения главно по субширотните и косите разломи. В резултат на издигането ерозионният базис и накло-

<sup>1</sup> Спорово-поленовият анализ е извършен от М. Лазарова — ГПЛИ.

нът на топографската повърхнина се променят. Поради големите наклони и увеличената жива сила на повърхностно течащите води, съчетани с интензивните бързи климатични промени, се извършват и бързи деструктивни ерозионно-денудационни процеси. Наблюдава се размиване на седиментите на плиоцена в подножните стъпала на оградните планини. За силата на първоначалния кватернерен импулс се съди по генезиса, едрината на фракциите и хипсометричното им положение.

През плейстоцена се наблюдават диференцирани движения: позитивни—маркирани от етапите в развитието на речните тераси и етапите в развитието на свлачищните процеси и свързаните с тях наслаги, и негативни — маркирани от фосилизираните частично алувиални наслаги и блатните наслаги.

Холоценът се характеризира като сравнително спокоен етап в развитието на понижението. Оформят се широки алувиални равнини с мощна акумулативна дейност.

Съвременните потъвания се маркират от заблатьяванията по ниската заливна тераса и свързаните с тях блатни образувания.

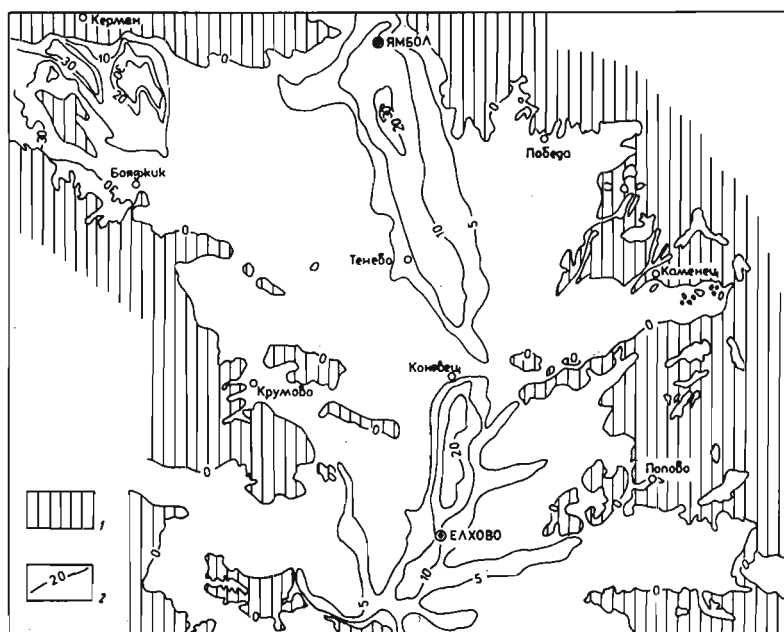
## Л и т е р а т у р а

- Бакалов, П., Ив. Николов. 1962. Терциерни бозайници. *10. Фосилите в България.* С., БАН. 162 с.
- Бакалов, П., Ив. Николов. 1964. Плейстоценска бозайна фауна от България. — *Тр. геол. Бълг. Сер. палеонтология*, 6, 189—205.
- Боуен, Д. 1981. *Четвъртична геология.* М., Мир. 272 с.
- Драгоманов, Л., Т. Ненов, Д. Ангелова. 1989. Кватернерните наслаги в Пловдивското понижение. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 50, 2, 66—74.
- Коюмджиева, Е., Ст. Стойков, Ст. Маркова. 1984. Литостратиграфия на неогенските седименти на Тунджанския (Елховско-Ямболски) басейн. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 45, 3, 287—295.
- Николов, Ив. 1985. Каталог на находищата на терциерни бозайници в България. — *Палеонт., стратигр. и литол.*, 21, 43—62.
- Савов, С. 1983. Строеж на Елховското структурно понижение. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 44, 3, 326—331.
- Стоев, Л., Л. Драгоманов, Д. Деков, Е. Коюмджиева, М. Стоянов, И. Палъшин, Г. Скендеров. 1991. Палеогеография на неогена в Ямбол-Елховския басейн (под печат).
- Христов, Р. 1971. Речни тераси в долината на р. Тунджа между Ямбол и Елхово. — *Год. Висш. минно-геол. инст.*, 15, 2, 207—219.
- Христов, Р. 1972. Изучаване на четвъртичните наслаги и проявите на неотектонски движения в източната част на Тракийската низина. — *Год. Висш. минно-геол. инст.*, 16, 2, 77—92.
- Яранов, Д. 1960. *Тектоника на България.* С., Техника. 281 с.
- Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений.* 1987. Л., Недра. 308 с.

(Постъпила на 26. II. 1990 г.)

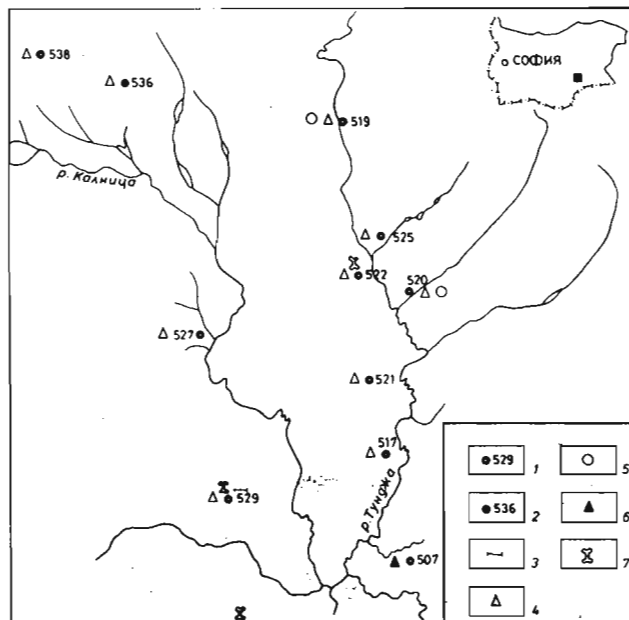


Фиг. 1. Карта на кватернерните седименти в Тунджанското понижение: 1 — блатни наслаги; 2 — алувиални наслаги — а) старицов фацес, б) разливен фацес, в) леглови фацес; 3 — пролувиални наслаги; 4 — алувиално-пролувиални наслаги; 5 — делувиални наслаги; 6 — делувиално-пролувиални наслаги; 7 — колувиални наслаги; 8 — елувиални — а) биоогенен, б) хиперогенен; 9 — химично утаени скали — инфилтрационни варовици; 10 — докватернерни скали; 11 — разломи: а) установени, б) погребани под съвременни наслаги, в) предполагаеми

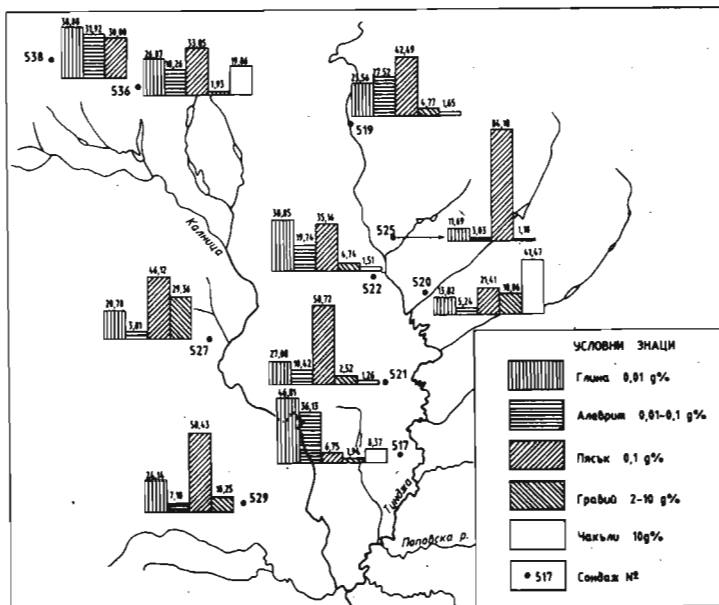


Фиг. 2. Карта на равните дебелини на кватернерните наслаги: 1 — докватернерни скали; 2 — изолинии — от 0 до 5 m; от 5 до 10 m; от 10 до 20 m; от 20 до 30 m; над 30 m

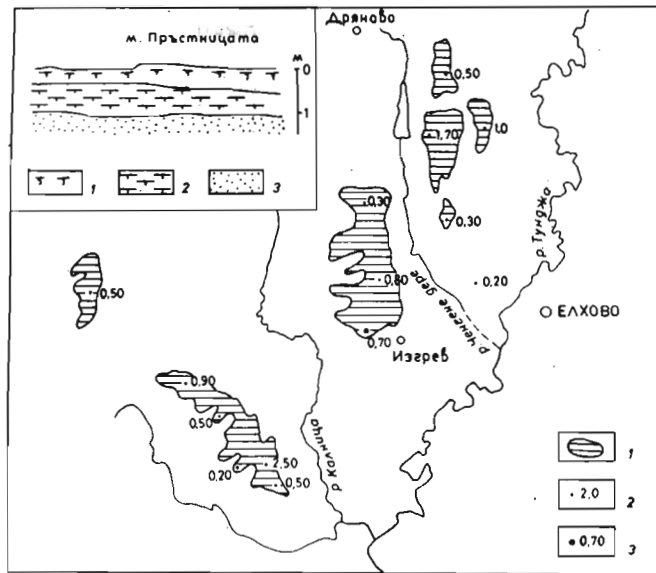




Фиг. 3. Карта на фактическия материал: 1 — сондаж — номер; 2 — типов разрез от сондаж — номер; 3 — типов разрез; 4 — проби за гранулометричен анализ; 5 — проби за минераложки анализ; 6 — проби за спорово-поленов анализ; 7 — гърибначна фауна



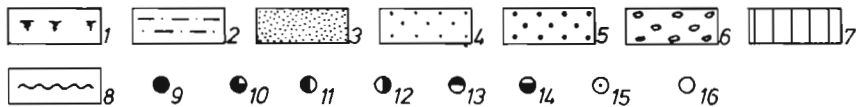
Фиг. 4. Гранулометричен състав на кватернерните наслаги в g%



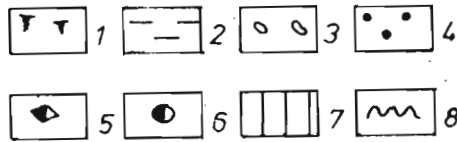
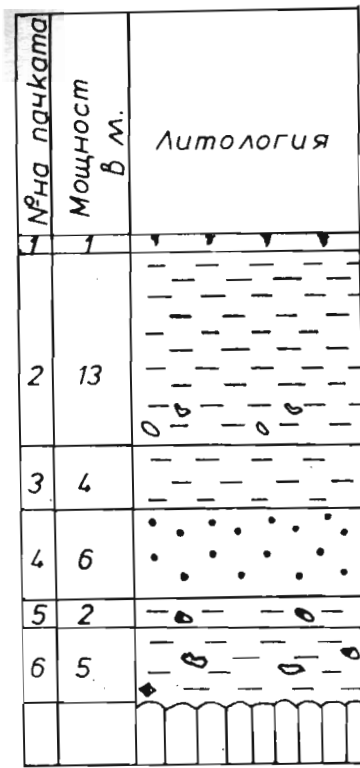
Фиг. 5. Разпространение на Пръстнишките инфилтрационни варовици западно от Елхово: 1 — обхват; 2 — мощност; 3 — място на типовия разрез. На врезката: типов разрез в местността Пръстницата: 1 — почвен слой; 2 — инфилтрационни варовици; 3 — Елховска свита

сондаж № 519			Литология	№ на образеца	Минераложки състав															
№ на почката	мощност в м	eN <sub>2</sub>			Тежка фракция						Лека фракция									
					циркон	гранат	рутил	турмалин	егигоп	амфибол	анатаз	титаним	апатит	дистен	кварц	мусковит	фелдспат	хлорит	биотит	
					○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	2			82	○	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	9			83	○	○	○	○	●	●			○	○	○	○	○	○	○	○
3	5			84	○	○	○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	5			84	○	○	○		○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	3			85	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	4			85	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	eN <sub>2</sub>																			

сондаж № 520			Литология	№ на образеца	Минераложки състав															
№ на почката	мощност в м	eN <sub>2</sub>			Тежка фракция						Лека фракция									
					циркон	гранат	рутил	турмалин	егигоп	амфибол	анатаз	титаним	апатит	дистен	кварц	мусковит	фелдспат	хлорит	биотит	
					○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	2			87																
2	6			88				○	○	○	○	○								
3	3			89	○	○		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	eN <sub>2</sub>																			



Фиг. 6. Разпределение на теригенните минерали в плейстоценските алувиални седименти: 1 — почвен слой; 2 — глинести пясъци; 3 — дребнозърнести пясъци; 4 — среднозърнести пясъци; 5 — едрозърнести пясъци; 6 — чакъли; 7 — Елховска свита; 8 — размив; 9 — най-много (над 80%); 10 — много (50—80%); 11 — често (30—50%); 12 — сравнително често (20—30%); 13 — рядко (10—20%); 14 — сравнително рядко (5—10%); 15 — съвсем рядко (2—5%); 16 — единични (под 2%)



Фиг. 7. Сондаж 536 — с. Бозаджи. Типов разрез на Керменска глинеста свита: 1 — почвен слой; 2 — глина; 3 — варовити конкреции; 4 — гравий; 5 — необработени късове; 6 — манганови конкреции; 7 — изветрятелна кора на Елховската свита; 8 — размив