

ГЕОЛОГИЯ НА ЗНЕПОЛИЕТО

От Малешко Канев Йорданов

I. ГЕОГРАФСКИ ДЯЛ

Положение, граници и пространство

Областта, предмет на моите проучвания, се намира на запад от Трън, като обхваща почти изцяло Знеполието с Руй планина и северните отдели на Крайщето. Източната граница на проучваната област е една почти права линия с посока север-юг. Тя започва от Ломнишкото ждрело северно от Трън, върви на юг по долината на Ерма, която напуска при Трън и през в. Мурговица (963) по западните склонове на Люскан планина стига до в. Кръст (1399) източно от с. Видрар. Южната граница е също права линия, която свързва откъм изток в. Кръст с Кървави камък на границата ни с Югославия, като минава през селата Лява река и Долна Мелна. Западната граница на областта следва държавната ни граница през върховете Било (1738), Въргавица (1391), Огорелица (1914) и през с. Стрезимировци, където пресича р. Ерма, стига до в. Рудина (1497). Северната граница започва от последния връх, минава през върховете Пехчана чука (1414), Щърби камък (1496), Руй (1711), Ракитски камък (1468) и по р. Ломница стига до Ломнишкото ждрело.

Така ограничената област заема едно пространство от около 320 кв. км. Освен град Трън, в тази област влизат още 32 села, от които само няколко са в Крайщето, а останалите — в Знеполието.

В административно отношение цялата област принадлежи към Трънска околия.

Орохидрография

Проучваната област се дели на две части от котловината Знеполе. Последната започва от областта на Клисурска границата и стига до Трън. В наша територия Знеполската котловина е дълга около 15 км. при средна ширина 3—4 км. Край Знеполето са разположени голямата част от селата на Трънско, тъй като тук природата предлага по-добри условия за земеделие.

От север към Знеполе се спускат стръмни склоновете на най-изтъкнатата орографска единица в областта — Руй пла-

Стратиграфия

В пределите на проучваната област са застъпени следните формации:

Кватернер

Плиоцен?

Риолити и трахити

Титон

Оксфорд-Кимеридж

Лias-Догер

Среден Триас

Бунтзандщайн

Кварцови порфири

Гранити

Габбро

Палеозой (Диабазово-филитоидна формация)

Кристалинни шисти.

Кристалинни шисти. Най-старите скали в проучваната област са кристалинните шисти. Представени са от гнайси, амфиболити, амфиболови шисти и кварцити. Те се разкриват в три находища. Първото, което е най-голямо, е онова на Руй планина. Самият връх Руй е изграден от крист. шисти. Същите се разкриват и на запад все в ядката на Руй пл. до към Дъсчан кладенец, където потъват под триаски и юрски седименти. На юг кристалинните шисти изграждат склоновете на Руй пл. над селата Зелениград, Забел и Туроковци. На североизток разкритието им стига до с. Ломница. Тук те образуват голямия рид Куси дел и низките отдели от Вучи рид.

В това голямо находище крист. шисти са представени от гнайси, амфиболити, амфиболошисти и кварцити с брекчозна структура. В южните отдели на находището са застъпени повече мусковитовите и двуслюдни гнайси и малко актинолитошисти. Двуслюдните гнайси имат по-широко разпространение във второто разкритие, което се намира на юг от Знеполе в триъгълника между селата Бусинци, Радово и Мрамор. Тук гнайсите са със сиво до ръждиво-жълт цвят и с блещиви прясно отломени повърхнини. Поддават се лесно на изветряване и в тези им отдели те се цепят и ронят без усилие (с. Извор). В някои части на това находище, както е случаят в землищата на селата Радово, Извор и Вукан, наслоението на гнайсите е изразително и лесно може да се измери положението на пластовите им комплекси. В повечето случаи обаче са силно нагънати и натрошени от многократно развитите се по тези места тектонски събития.

Кристалинните шисти се разкриват и в едно трето находище значително по-малко от предходните две — по течението на Ерма северно от Трън. Тук те са разпространени по източните склонове на Мали Руй и западните на Трънска китка,

като изграждат ядката на Ермската антиклинала (26 стр. 111). Представени са от амфиболови гнайси, амфиболити и амфиболошисти. Между тях идват и диорити.

Кристалинните шисти и от трите находища са процепени от множество кварцови жили, на места дебели до 2—3 м. (Куси дел). Почти навсякъде, където се разкриват, тези жили са богати на златоносен пирит. Особен интерес в това отношение представляват жилите източно от в. Руй, по рида Куси дел.

Освен от кварцови жили крист. шисти са процепени и от габбро, гранити, кварцови порфири, пегматитни и аплитни жили и неовулканити. Много чести са и рудни жили с галенит, пирит и халкопирит. Такива се срещат по-често в землищата на селата Зелениград, Забел, Туроковци и Бусинци. Не липсват и азурит и малахит (главно над Туроковци).

При Пеевата воденица северно от Трън, западно от Ломница (по левия бряг на Куса река) и между Костуринци и Извор се намериха жили и лещи от барит. В по-големи количества последният се намира източно от Мурговица, където понастоящем се експлоатира.

Орудяванията се дължат на хидротермални процеси, привързани към палеозойските интрузии (88 стр. 418) и по всяка вероятност отчасти и на съпровождащия терциерните кисели ерупции дълбок интрузивен фациес на магматичната дейност (88 стр. 424 и 46 стр. 83). Наложителни са основни монтанистични проучвания на кристалинните шисти от тази област, като се обърне по-голямо внимание на орудяванията в землищата на селата Зелениград, Забел и Ломница.

Кристалинните шисти от споменатите находища принадлежат към долния хоризонт (високо-кристалинната серия). Те са самостоятелни разкрития без никаква връзка с горния хоризонт (Диабазово-филитоидната формация), за който ще стане дума по-после. Почти от всички автори, които са се занимавали с въпроса за възрастта на крист. шисти у нас, последните се считат за предпалеозойски. За такива ще трябва да се приемат и крист. шисти от областта Знеполие. Цялата кристалинно-шистна серия в проучваната област е автохотонна и изгражда, ядките на антиклиналите.

Hochstetter (90 стр. 352) споменава крист. шисти по Руй пл. които идват в по-високите отдели на планината над червените пясъчници. В картата му обаче тези места са отбелязани с боята на Триас и Юра.

Toula (85 стр. 37) описва крист. шисти по долината на Ерма северно от Трън. Отбелязва още (87 стр. 69), че ядката на Руй пл. е изградена от амфиболови гнайси и е обхваната от мезозойски пръстен.

Л. Ванков (37 и 38) отбелязва на картите си крист. шисти по южните склонове на Руй пл. и на юг от Знеполе,

Г. Бончев (6, 8, 12) дава петрографска характеристика на крист. шисти в Знеполието, като им определя архайска възраст.

Г. Златарски (53 и 54) отбелязва, че Руй пл. и Люскан пл. са изградени от гнайси, микашисти, амфиболошисти и амфиболити, на които дава архайска възраст.

Ек. Бончев (26 стр. 104) описва крист. шисти в ядките на Ермската и Трънската антиклинали. Счита ги за „вероятно препалеозойски“.

Цанков и Янишевски (88 стр. 412) описват крист. шисти от областта на Бусинци — Кожиници като се съгласяват за възрастта им с Ек. Бончев. Крист. шисти са процепени от аплитни и пегматитни жили. Отбелязват доста орудявания в тази област.

Палеозой (Диабазово-филитоидна формация). Най-широко разпространение в Знеполието имат палеозойските седименти. От тях е изградена Рудина планина и западната половина на засегнатата от мен част на Крайщето. Една широка област от низкопланинското възвишение Потърченица, между селата Лешниковци и Костурници, е също изградена от палеозойски материали. Последните са отделени от лежащата на запад обширна маса от същата серия чрез една тясна ивица от титонски седименти, разкрити под Палеозоя от р. Малевище. Същите палеозойски седименти покриват високите части на големия рид между върховете Борова глава и Кръст в югоизточната част на областта. На в. Дебело Буче, при Бераинци, Ярловци, Главановци и в. Здравчи камък, са запазени малки петна от Палеозоя, разположени върху юрски седименти.

Пластовете на палеозойската серия имат главно сев. зап. — югоизточно разпространение с югозападен наклон. Вследствие на интензивните тектонски процеси те са огънати и силно натрошени.

Палеозоят в проучваната област е алохотонен и лежи върху мраморизирани оксфорд-кимериджски варовици или направо върху Титон.

В споменатите находища Палеозоят е представен главно от тънкоплочести зелени, сивозелени и тъмни до черни филитоидни лиски с блещиви повърхности от серицита и хлорита. При пререз се забелязват и с просто око ситни кварцови зрънца. Освен това по наслоението им се явяват лещи и тънки прослойки от кварц. Много често лиските са с вълновидно-набръчкана иризираща повърхност. Освен филитоидните лиски в Палеозоя се срещат още разновидни зелени шисти, бели и червеникави здрави кварцити, лидити, мрамори и кремъчни шисти. Последните изграждат една няколко метра дебела стена в Скубина падина, северозападно от Рани лук. Стратиграфски кремъчните шисти идват най-отгоре, но тук по тектонски причини те са отдолу и лежат направо върху малмските варо-

вици. Около с. Яловица между палеозойските филити идват прослойки от мрамори (понякога до 1—2 м. дебели). Последните са ивичести, ситнозърнести с много шистозни прослойки. Мрамори се срещат и на други места в проучваната област, но по-рядко.

При с. Бохова в палеозойските лиски се разкриват въглищни шисти, които по повърхността си са покрити от бял прах. Последният представлява мелантерит, получен от разпадането на пирита (7). Този случай, макар и по-рядко, се наблюдава и при иякои от останалите палеозойски материали. В Попов дол (източно от Лешниковци) между лиските се разкриват лещовидни находища на графит. Подобни шисти се явяват и при Бераинци.

Всички описани палеозойски скали са процепени от кварцови жили, като се започне от малки такива, които се простират като мрежа по тях, до дебели два-три метра (над Слишовци). Последните са богати на пирит, вероятно пак златоносен.

При много от изворните води в Диабазово-филитоидната формация има изобилна лимонитна тиня около изходищата им. Най-характерни в това отношение са изворите южно от Стайчовци, около Джинчовци, Реяновци, Цигриловци и др. При обиколките не ми се удаде обаче да попадна на железорудни находища по тези места.

Поради алохотонния характер на Палеозоя в Знеполието, както и поради обстоятелството, че и сега не можах да се намерят вкаменелости в тази формация не може да се каже нищо по определено за възрастта ѝ.

Hochstetter (90 стр. 352 и 358) споменава за крист. шисти и филити, които идват заедно при свършека на Знеполската котловина на запад. В картата му за северозападните отдели на Крайщето и Рудина пл. е дадено разпространението на глинести шисти, талкошисти и филити.

Toula (87 стр. 70) споменава за диабазоподобни скали между филитите.

Л. Ванков (37 стр. 12) описва скалите между Рани лук и Слишовци като „хлоритошисти, талкошисти, амфиоболошисти и др.“ На картата си дава само източните отдели на Диаб.-фил. формация като „полукристалични (палеозойски?) шисти“. Големи части от Диаб.-фил. формация той приема за Креда. Почти същото е и в картата му 1:750000.

Г. Златарски (54 и 53 стр. 42 и 43) приема филитоидната формация между Слишовци (Трънско) и Кюстендил за архаички крист. шисти и я идентифицира с останалите крист. шисти в страната. Същият автор (52 стр. 56) счита някои шистозни скали около селата Рани лук, Слишовци, Цигриловци, и Мелните за палеозойски.

Ст. Бончев (16 стр. 19) отбелязва, че югозападно от линията Босилеград — Рани лук и др. се разкрива „голямата архайска, а отчасти и палеозойска маса на Македоно-Родопския или Ориенталски масив“.

Г. Бончев (12 и др.) описва скалите на Диаб. фил. формация в Крайщето, като ги приема за палеозойски.

Стр. Димитров (45 стр. 232), позовавайки се на проучванията на по-старите автори за тази област, причислява тези материали към именуваната от него Диабазово-филитоидна формация. На последната авторът определя девонска до долнокарбонска възраст. Според същият автор (43) разновидните зелени шисти, придружаващи останалите скали на тази формация, са метаморфни продукти на диабазите и техните туфи. На скицата към друга своя работа (49) Стр. Димитров отбелязва разкритието на Диаб.-фил. формация на юг от Знеполе.

За областта на Крайщето Ек. Бончев (23 стр. 10) пише: „Една дебела скална серия от черни и зеленикави шисти, променени пясъчници и диабази може да се приеме за палеозойска“.

А. Янишевски (91 стр. 114) приема материалите на тази формация за палеозойски, като ги именува „Зеленокаменна формация“.

Габбро се разкрива сред кристалинните шисти източно от с. Мрамор при хълма Шурдина чука (938). Това находище е описано от Tzankov et Janichevski (88 стр. 414). При с. Ерул споменатите автори са намерили габбро процепено от апофизите на гранита, въз основа на който факт те считат габбровата интрузия в този край за по-стара от гранитната.

Гранити. Няколко малки находища на гранодиорит се разкриват сред крист. шисти в Бусинската област. Скалата е съставена от румено-обагрени фелдшпати, кварц и слюда. Множество аплитни и пегматитни жили, произлезли от диференциацията на гранитната магма (76), процепват както кристалинните шисти, така и самия гранит. Югоизточно от в. Руй се разкрива гранитният масив на кота 1490. Гранитът от това находище е средно зърнест биотитгранит. Габброто и гранитите са по всяка вероятност палеозойски.

Л. Ванков отбелязва няколко гранитни жили между Мрамор и Вукан (37).

Г. Бончев (9 стр. 410) описва гранитите от Бусинската околност като кварцови профири. На картата към друга негова работа (12) е дадено едно петно гранит по Люскан планина. Този автор счита гранитите от Люскан пл. за архайски (10 стр. 45).

Стр. Димитров (46 стр. 69) отнася гранодиоритите от Люскан пл. към Старопланинските плутони.

Tzankov et Janichevski (89) отбелязват няколко биотитгранитни находища в засегнатата от мен част на Бусинската околност. Те считат гранитната интрузия за палеозойска.

от палеозойски парчета и едри до човешка глава кварцови късове. Същата ивица, след няколко извивки по южните склонове на Руй пл. стига до Туроковци. От това село материалите на дол. Бунтзандщайн продължават на запад пак като не много широка ивица над с. Забел до Коин дол над Зелениград и покрива изцяло кристалинната ядка на рида Драгойница. По ония места крист. шисти са достигнати с две галерии, без да се разкриват на повърхността. На север от този рид червената ивица се проследява по десния бряг на Коин дол до Реповачки камък. На това място тази непрекъсната до тук ивица се скъсва от една дислокация плод на хоризонтално откопчване. На около 500 м. на северозапад ивицата се появява наново в основите на Бубреджи камък и Дреновачки камък. На изток от тези височини червената ивица изклонва и се явява наново едва в северозападните поли на в. Руй.

Две малки петна от материалите на дол. Бунтзандщайн са запазени върху крист. шисти на Руй пл. — едното над Туроковци и другото над с. Ломница.

На юг от котловината Знеполе между селата Бераинци и Радово започва тясна ивица от Бунтзандщайн, разположена пак над крист. шисти и под ср.-триаски варовици. Тази ивица минава през селата Радово и Извор по източните склонове на рида Потърченица. Източно от Костуринци тя се пресича от р. Мелевище и значително разширена преминава към селата Вукан и Мрамор, където изгражда източните склонове на Трещино дърво. Селата Мрамор и Кожинци лежат върху долно-триаски материали. На изток от тези села червено-виолетовата ивица се разширява до няколко километра и излиза вън от проучваната област.

До самия град Трън в седиментите на дол. Бунтзандщайн се намират малки гнезда от гипс. Пясъчниците и кварцитите на дол. Бунтзандщайн се използват за строеж.

Hochstetter (90 стр. 352) описва червени пясъчници около Трън, към селата Забел, Зелениград и др. В картата му областта около тези села е оцветена с боята на „Триас или Диас — червени пясъчници, кварцити и конгломерати“. Северо-източните отдели на Крайщето са оцветени със същата боя.

Toula (87) отбелязва на картата си „Триас (варовици, пясъчници) и кварцити“ североизточно и южно от Знеполе.

Л. Ванков (37) дава на картата си разпространението на червени пясъчници „Диано-Триас“ по южните склонове на Руй пл. около и на юг от Трън и в землищата на селата Радово, Извор, Мрамор и Кожинци.

Г. Бончев (12) включва на места в картата си Лиас-Догера и ср. Триас в долния Трнас.

Г. Златарски (52 стр. 11) споменава, че червените пясъчници (Долен Триас) опасват от всички страни Руй пл. Същото личи и на картата му (54).

Oestreich (69 стр. 66) отбелязва, че при Костуринци червени „пермо-триаски“ пясъчници лежат върху кристалинни шисти или метаморфни палеозойски скали.

Ек. Бончев (26) отбелязва Бунтзандщайна по източните склонове на Мали Руй и на юг между Мурговица и Бусинци.

Цанков и Янишевски (88) дават разпространението на Бунтзандщайна между Бусинци и Кожинци. Едно малко петно от червени пясъчници северно от махалата Трап, те отбелязват на картата си като Мушелкалк.

Рът (Кампил). Над червената долно-триаска серия идват свързани с постепенен преход сивозеленикави тънко-слоинни пясъчници с варовита спойка, сивопепеляви песъчливо-глинести шисти и тъмни мергелни варовици. В тази серия идват вече фосили. В пясъчниците по средната Бусинска могила се намират един добре запазен екземпляр *Pecten (Velopecten) alberti Coldf.* Във варовиците югоизточно от в. Мали Руй бяха намерени много *Gervillia socialis Schl.* Плочи със същите вкаменелости се намериха и в Мраморската река, а също и над Туроковци. Цели варовити банки по рида Дълго равнище над Ломница са изградени само от черупките на *Myophoria costata Zenk.* Над Туроковци попаднах и на една добре запазена ядка от *Myophoria Balatonis Erech.* В тъмните варовици се намериха и много ядки от *Natica sp.*

Поради незначителната мощност на тези материали, както и поради трудното им отделяне от средно-триаските варовици, на картата са дадени с боята на последните.

Г. Златарски (52 стр. 13) отбелязва, че рътски материали с *Myophoria costata Zenk.* са намерени около р. Ерма при Трън и при Турковци.

Ек. Бончев (26) описва преходната задруга с *Gervillia socialis Schl.* между Бунтзандщайна и ср. Триас по източните поли на Мали Руй.

Ст. Бончев (19 стр. 7) посочва като пример постепенния преход между червените пясъчници и шисти и рътските материали в Трънско, за доказване долнотриаската възраст на първите,

Среден Триас. Той се представя от ситнозърнести и гъсти варовици, тъмни до черни варовици и малко мергелни варовици и доломити. В тъмните варовици на Троина поляна, североизточно от в. Руй, се намери един недобре запазен екземпляр от *Lima striata Schl.* Втори такъв намерих в черните варовици при чешмата в с. Извор. В долните отдели на тази варовита серия се намират и множество екземпляри от *Gervillia socialis Schl.*

Като тясна ивица, следваща червените пясъчници, ср. триаските варовици опасват от всички страни Руй планина. Североизточно от в. Руй същите варовици изграждат височината Троина поляна. Съвсем тясна ивица от тези варовици се протека над Бунтзандщайна и под лиас-догерските кварцити северно от Туроковци. Друга ивица от същите варовици

върви с посока север-юг по източните склонове на Мали Руй между р. Ломница и Трън. Ср. Триас е разкрит и по западните и южни склонове на Мурговица. Същият изгражда високите части на трите Бусински могили. Тясна ивица от среднотриаски варовици започва при с. Бераинци на юг от Знеполе, минава над селата Радово, Извор, източно от Костуринци, над махалата Беглиджийска и като прави една голяма извивка по северните склонове на в. Борова глава, излиза във от проучваната област.

Между мах. Ридар и с. Видрар в Крайщето се разкриват средно-триаски варовици в ядката на една антиклинала с посока почти изток-запад.

Ami Boué (33) споменава за разпространението на „до-лно-триаски варовици (Dachsteinkalke)“ между Трън и Зелениград.

Hochstetter (90 стр. 352) отбелязва разпространението на варовици по южните поли на Руй пл., без да определя възрастта им. На картата му голямата част от Руй пл. е заета от цвета на „Триас и Юра? — здрави варовици и доломити“. Същият цвят продължава и на юг от Трън към Люскан планина.

Toula (87) дава на картата си тясна ивица между Трън и Рани лук, която означава като „Триас (варовици, пясъчници и кварцити)“. На юг от Знеполе същият цвят заема широка област от двете страни на Вуканщица.

Л. Ванков (37 и 38) приема всички варовици в областта за долен Триас.

Г. Бончев (12) счита варовиците между Кожинци и Знеполе за ср. Триас и дол. Триас.

Г. Златарски (52 стр. 20 и 30) отбелязва, че ивица ср. триаски варовици опасва от всички страни Руй пл. От околностите на Трън съобщава *Gervillia costata* v. *Schloth. sp.*, *Pleurotomaria triadica* Ben. и *Natica* cfr. *gregaria* v. *Schl.* От околностите на Туроковци: *Lima striata* v. *Schl.*, *Pleuromya* sp. и *Turbonilla* sp.

На картата на Ст. Бончев (17) е отбелязано разпространението на ср. Триас между селата Бераинци и Кожинци.

Ек. Бончев (26 стр. 106) описва ср. триаските варовици по източните склонове на Мали Руй и по Мурговица, като изказва известно съмнение за принадлежността на всички варовици към тази серия.

Боян Каменов (58) дава между с. Рани Лук и границата едно голямо петно „Среден и Горен Триас“. Три петна от същите са отбелязани между Бераинци и Кожинци на юг от Знеполе. По Мурговица е дадена същата боя.

Л. ас — Догер. При Бабин Мост западно от Трън, от двете страна на Ерма, се разкриват здрави червеникави и

тъмни кварцити, конгломерати, кварцитни пясъчници с ръждиви шупли и малко нечисти варовици. Последните при чукане издават мирис на H_2S . Между кварцитите са вложени няколко тънки пласта каменни въглища, които се експлоатират. Тук вкаменелости не можах да се намерят, но по скална аналогия тази серия отговаря на долния и среден Лиас от Ст. Планина.

По северните склонове на Мали Руй има широко разпространение една дебела серия от кварцити, конгломерати и черни и сиви глинести шисти — без вкаменелости. Извън моята област обаче в същата серия над с. Ломница намерих много екземпляри от *Rhynchonella spinosa* Schl. Тази форма идва заедно с редица характерни догерски фосили в подобни материали при Ломнишкото ждрело (26 стр. 107). Две ивици от лиас-догерски кварцити с посока север—юг преминават през Мали Руй и свързват известното от по-рано (26) разкритие на тази серия при Бабин мост със същата серия в Ломнишката река. Такива материали се разкриват около Туроковци и на север от същото село. При с. Видрар в Крайщето същите материали взимат участие в изграждането на антиклиналата, за която стана дума по-горе. Ивица от лиас-догерски кварцити се протака между селата Бераинци и Кожинци. В Мраморската река същите материали се намират в ядката на две малки антиклинали.

В нечистите варовици на тази серия в дола Любовник при Костуринци попаднах на части от *Pecten* cfr. *demissus* Phill.

Навсякъде в югозападна България тази кварцитна серия е отбелязвана до сега като „Лиас-Догер“. Вероятно е долните отдели на тези материали да принадлежат към Лиаса, а горните — към Догера. Поради липсата на вкаменелости в Знеполската област не може и сега да се направи едно поделение на тази серия.

Г. Бончев (9 стр. 410 и 411) приема материалите при Бабин мост за Триас. На картата към друго негово съчинение (12) същите места се заемат от боята на „Триасови пясъчници, мергели — Долен Триас“.

Г. Златерски (51 стр. 43) споменава, че по южните и източни поли на Руй пл. Догерът е съмнителен.

Ек. Бончев (26 стр. 107) отбелязва кварцитното разкритие с въглища при Бабин мост, като изказва вероятността, че тук е развита само долната част на тази серия — Лиасът. Вкаменелости също не е намерил. В друга своя работа (29 стр. 196) същият автор пише: „В областта на Крайщето предоксфордските юрски серии се представят от здрави жълтеникаво-червеникави кварцитни пясъчници, които по нищо не могат да се отличат от горнодогерските кварцови пясъчници и кварцити на Ст. планина, без обаче да могат да се паралелизират с тях, поради липса на вкаменелости“.

Оксфорд и Кимеридж. Напълно конкордантно над догерските материали следват бели, жълтеникави и сиви варовици с мидест лом. Между тях идват и тъмни варовици с кремъчни наледи. По-нагоре следват червеникави ядчести варовици. Тази серия по скален фациес отговаря на Оксфорда и Кимериджа. В сивите варовици, разкрити в дола Любовник при с. Костуринци, се намери изобилна фауна. Изваждането на фосилите се оказа много трудно, поради извънредно голямата здравина на варовиците. Можав да извадя: *Hibolites hastatus* Bl., *Rhynchonella* sp., *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *impressa* Schl., много *Perisphinctes* sp. и един недобре запазен *Euaespidoceras perarmatum* Sow. Бележитите се срещат често и на други места из областта: в Изворски Гудел, по рида Потърченица, над с. Извор, над Бераинци, северно от Милославци, между Трън и Туроковци, при с. Видрар и др. В червеникавите варовици се намират често неопределими амонити.

Долната част от тази варовита серия с изброените фосили принадлежи без съмнение към Оксфорда. Една част от горните отдели на сивите варовици и червените ядчести варовици отнасям пак към Кимериджа. Поради недостатъчния брой определени фосили в тази серия не може да се сложи точна граница между Оксфорда и Кимериджа. По тази причина на картата тези два етажа са дадени заедно.

Така описаните малмски варовици представляват автохтонните Оксфорд и Кимеридж в Знеполюето. Те се простират като тясна ивица над Лиас-Догера и под Титона между Знеполе от север и Кожинци от юг. На север от Знеполе тези варовици изграждат горните отдели на Голямата стена при с. Зеленинград и височините Реповачки камък, Бубреджи камък и Дреновачки камък. Същите варовици пълнят Малируйската синклинала, за която ще стане дума по-долу. На юг от Знеполе при с. Видрар, автохтонните малмски варовици се разкриват в мантията на малката антиклинала под Титона. В Мраморската река същите варовици маркират две малки антиклинали с посока изток-запад.

Алохтонните Оксфорд и Кимеридж лежат главно върху Титона и по-рядко върху Лиас-Догер или Бунтзандщайн, като най-често са покрити от Палеозой. Те са представени от същите варовици само че ивичести и често мраморизирани. Серията е обърната, като червеникавите кимериджски варовици идват отдолу.

Алохтонните малмски варовици се разкриват в широка ивица по склоновете на масива между върховете Борова Глава и Кръст в югоизточната част на областта. Южно от Знеполе при с. Цигриловци започва ивица от тези варовици с югоизточна посока, като се прекъсва на няколко места около Стайчовци. П-нататък същата минава северно от Яловица, източно

от в. Шумие (1915), над с. Горочевци и южно от в. Гердел (при Лява река) излиза въвн от разглежданата област. Ивица от същите варовици се протака северно от селата Стайчовци и Костуринци. По височината Потърченица са пръснати върху Титона няколко петна от алохтонните малмски варовици, затиснати на места от палеозойски материали. Височината Земен, между с. Ярловци и Забелските ханове, е също изградена от тези варовици. Малмски варовици от тази серия има и по височините Дел и Рашин дел около Главановци. Северно от Рани лук алохтонните малмски варовици изграждат високите отдели на върховете Здравчи камък, Пипел и Щърби камък. Няколко малки петна от тези варовици са запазени върху Титона и Бунтзандщайна северно от селата Милославци и Зелениград. Високите части по границата северно от в. Руй са коронясани от същите варовици. От тях е изграден и в. Ракитски камък (1468).

В тези варовици се намериха няколко белемнити и нео-пределити амонити.

Тоула (87) отбелязва на картата си „Юра (Малм, Догер и Лиас)“ северозападно от Зелениград и по най-ниските части от южните склонове на Руй пл.

Г. Бончев (12) дава на картата си няколко петна „Горна Юра-Малм“ между селата Костуринци и Видрар.

Г. Златарски (51) описва малмски варовици по Руй пл. северозападно от Трън и по южните склонове на планината. Същото е и в картите му (50 и 54).

Титон. Автохтонните малмски варовици постепенно преминават нагоре в една мощна (над 1000 м.) флишоподобна серия, представена от пясъчници, глинесто-мергелни шисти, малко нечисти тъмни и сиви варовици и конгломерати. Тези материали идват в непрекъсната алтернация помежду си, без да може да се установи някаква закономерност в редуването им. Тази флишоподобна серия представя титона от южния фациес в Знеполието.

Пясъчниците са три вида. Едните са съставени от дребни кварцови зърна с варовита спойка. На цвят те са сивосинкави в прясно отломените повърхнини и ръждиви — в изветрелите; по наслоението си са богати на дребни слюдени люспици. Те много наподобяват карбонските грауваки. По повърхността им се наблюдават често мрежи от калцитни жилки. Този тип пясъчници са най-широко застъпени във флишоподобната серия.

Над Милославци са разпространени другите два вида пясъчници. Едните са червени със силициева спойка, значително кварцитизувани и напомнят твърде много долно-триаските такива. Те обаче алтернират с останалите метериали на Титона. Третият вид пясъчници, които засега ще наричам Милославски, са съставени от бели и черни кварцови зърна с големина от лещено зърно до орех. Следователно те прехождат в конгломерати. Характерно за тях е и това, че са извън-

редно здрави и мъчно се подават на разтрошаване с чук. Милославските пясъчници се явяват като разхвърлени заоблени късове сред титонските седименти на север от Милославци и около Костуринци.

Глинесто-мергелните шисти преобладават над другите титонски седименти. Те са тъмносиви, зеленикави и кафяви до черни. Най-често се срещат тъмносивите, които дават общия цвят на цялата флишоподобна серия.

По-на заден план са варовиците и конгломератите. Последните се срещат в единични дебели до 1—2 м. пластове между останалите компоненти на Титона. Характерно за тях е, че глинесто-песъкливата им спойка далеч преобладава над скалните късове и последните като че ли плуват в нея. Големичата на скалните късове варира в широки граници — от бобено зърно до над човешка глава. Те са така слабо споени с основната маса, че често без усилие могат да се извадят с ръка. Най-чести са кварцовите късове, но има и много варовити такива, както и материали на Бунтзандщайна. В конгломератите по източните склонове на в. Борова глава попаднах на добре заоблени варовити късове, които поразително наподобяват оксфордския гъст варовик. Някои от тези варовити късове имат големината на човешка глава.

Към Рани лук и Костуринци във флишоподобната серия се разкриват въглищни прослойки без практическо значение. За титонски въглища от същия тип споменават и Ек. Бончев и Берегов (22).

Титонските седименти в проучваната област се оказаха много бедни на фосили. Можам да попадна само на един отпечатък от *Beriassella calisto* d'Orb. в пясъчниците северно от Туроковци. Тази форма в югозападна България идва заедно с чисто титонски цефалоподи (3 стр. 19 и 54, 2 стр. 3) В Етрополско (26 стр. 59), Еленско) 78 стр. 195) и Троянско (36 стр. 37) тази форма идва в съобщество с бериаската *Thurmanella boissieri* Pict. и неокомската *Neocomites neocomiensis* d'Orb. От току-що изтъкнатото е ясно, че *Beriassella calisto* d'Orb. не може да се приеме като ръководна форма за нито един от трите етажа: Горен Титон, Бериас и Валанж. Въз основа обаче на пълната фащиална прилика и на непрекъснатата връзка на флишоподобната серия в проучваната област с Титона на изток от Трън, както и с този от Радомирско, тези седименти могат със сигурност да се считат за титонски.

Титонът има широко разпространение в областта на Крайщето между селата Видрар, Мрамор и Костуринци. Ридът Потърченица между селата Бераинци и Костуринци е също изграден главно от Титона. Тясна ивица от титонски седименти лежи под оксфорд-кимериджски варовици и над риолити по височината Рашин дел при Главановци. Над селата Рани лук, Милославци и Зелениград флишоподобната серия има много широко раз-

пространение. Местността Крагуевдел (на запад от в. Руй) е заета също от титонски седименти. Титон се разкрива и по южните склонове на Руй пл. в землищата на селата Зелениград, Забел и Туроковци. И пай-после едно петно от титонски пясъчници е запазено по високите части на Руй пл. северно от Туроковци, където беше намерена и единствената титонска вкаменелост.

Голямата част от титонската серия в Знеполието е автохтонна. Една малка част взема участие в навличането, но поради обстоятелството, че подложката на навлака е пак титонска, трудно е да се каже колко голяма е алохтонната част от Титона.

Ami Boué (33), Hochstetter (90), Toula (85) и Лазар Ванков (37 и 38) приемат флишоподобната серия за Креда.

Г. Златарски (51 и др.) пръв установява, че флишоподобната серия в Трънско е от горната Юра-южен тип. Въз основа обаче на намерената от него форма *Perisphinctes* cf. *triplex* Quenst. (*Perisphinctes plicatilis* Sow.) той отнася тези седименти към Оксфорда.

Г. Бончев (12) приема титонските материали и голяма част от Диаб. флиштоидната формация за Лias-Догер.

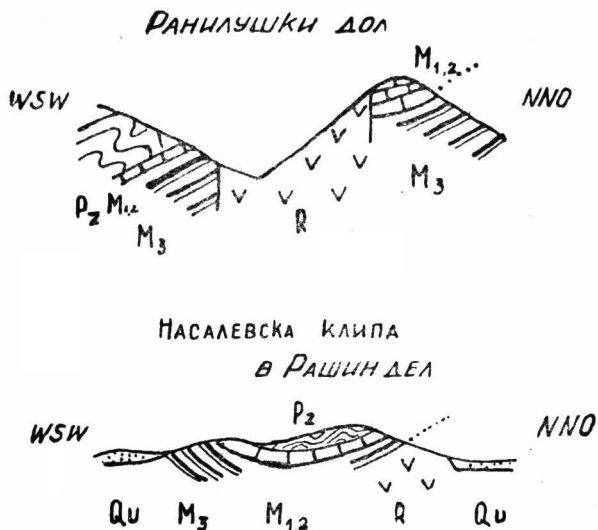
Ек. Бончев (29 стр. 200) изтъква, че в Трънско е разпространен Титона във флишоподобен фациес (Крайщиден фациес).

Неовулкани (Риолити, риолитови дацити и трахити). Трахитите са разпространени главно между селата Ярловци, Бераинци и Радово на юг от Знеполе. Основната им маса е съставена от санидинови индивиди с малко стъкло и амфибол. С просто око се забелязват едри санидинови кристали и тънки амфиболови иглици. Трахитите от това находище са много здрави, делят се добре. Те са станали причина за отварянето на каменоделско училище в Ярловци.

Риолитите са по-широко разпространени в Знеполието. Местата на северозапад от Ломница, Горлов дол и височините около него, чак до границата, са изградени от румени риолитови дацити. Те са с фелзитова основна маса и силно глинясал плагиоклаз. Порфирните минерали са фелдшпат, амфибол и отчасти кварц. Плагиоклазът е повече от ортоклаза, което обстоятелство определя тези скали като риолитови дацити.

Обширни пространства на север от Милославци са заети от риолитови покрови, ивици и кубета. Посоката на ивиците по тези места е ССЗ-ЮЮИ. Дъсчан кладенец на границата е изграден от румени и сиви риолити с много кварц и силно променени фелдшпати. Риолитът от това находище, въпреки че е много здрав на вид, лесно се разрушава от атмосферичните. През лятото пътищата по тези места са покрити от дебел слой сив прах, продукт от разрушаването на риолитите.

Такива са и риолитите над Насалевци и Рани лук. Над последното село една риолитова жила пробива оксфорд-кимериджските варовици над Титона. От контакта се е образувала не-голяма желязна шапка на това място. Малмските варовици тук са алохтонни, навлечени над Титона. Седиментите на последния са също променени от кантакта с риолита.



Qu - Кватернер, R - Риолити, M₃ - Титон,
M_{1,2} - Оксф Кимеридж, P₂ - Палеозой

Фиг. 1.

Югоизточните склонове на височината Рашин дел при Главановци се заемат от силно смачкани риолити, които се поддават много лесно на разрушаване. Високите отдели над риолитите са заети от титонски пясъчници, оксф. — кимериджски варовици и следващите над тях палеозойски черни филити и разнородни кварцити,

Докато при с. Рани лук, отстоящо само на три километра северозападно от Главановци, риолитите пробиват навлечените малмски варовици — тук те са затиснати от една голяма клипа (фиг. 1). Тези очевидно противоречиви факти усложняват въпроса за възрастта на риолитите. За това ще стане дума по-долу.

Местността Округлица, в. Орлова чука и Остри връх между селата Ярловци и Лешниковци са също изградени от

риолити. Между Стайчовци и Яловица са пръснати няколко продълговати ивици от риолити с посока ССЗ—ЮЮИ. На Вълчин рид по пътя Цигриловци—Бохова сред палеозойските материали се разкрива едно малко продълговато риолитно находище със същата посока. Северно от в. Погледец (1117) започва една около 200 м. широка ивица от сиви и жълтеникави риолити с много кварц, които пробиват и променят контактно алохтонната полеозойска серия. Тази ивица през в. Погледец се отправя на югоизток през Вълча поляна и свършва при водослива на реките Селска и Козлов дол. Тази риолитна ивица е дълга около 6 км. Южно от ханчето Пали лула се откриват две малки находища на същия риолит. От най-северните махали на с. Лява река започва един километър и половина широка риолитна зона, която през споменатото село напуска проучваната област. Друга риолитна ивица пак с посока ССЗ—ЮЮИ, започва южно от Горочевци, пресича се от река Ясеновица, минава западно от в. Тиквица (1071) и излиза вън от проучваните места.

По южните склонове на Руй пл. над селата Зелениград, Забел и Туроковци са пръснати няколко риолитни петна. Тук риолитите пробождат както кристалинните шисти, така и цялата мезозойска мантия. По-ясна е контактната промяна, която риолитът е произвел върху титонската полуфлишка серия над Зелениград. Между последното село и Милославци се протака сред Титона една риолитна ивица дълга 3 километра с посока пак ССЗ—ЮЮИ.

Ami Boué (33), Hochstetter (90), Toulou (67, и 85), Nidzwizki (67) и Л. Ванков (37 и 38) отбелязват и описват риолити трахити и туфи в западната част на Трънско.

Г. Златарски (51 стр. 69 и 70) отбелязва, че трахитните ерупции, които са си отворили път вероятно през Терциера, пробождат и променят юрските пясъчници и варовици около селата Рани лук, Милославци и Насалевци.

Г. Бончев (7 и 12) описва младоеруптивните скали от Трънско, като приема голямата част от тях за трахити. Същият дава на тези скали (10 стр. 58) терциерна възраст и ги счита за самостоятелно находище без връзка с останалите еруптивни зони в България.

Стр. Димитров (46 стр. 84) причислява риолитите от Трънско към Македоно-Родопската вулканитна област. Отдава част от орудяванията на съпровождащия младите ерупции, дълбок интрузивен фациес на магматичната дейност.

На геоложката карта 1:500.000 от Боян Каменов (58) са нанесени няколко петна от риолити и трахити между Щърби камък и с. Лява река.

Плиоцен? В Знеполската котловина на север от река Ерма, в околностите на селата Туроковци, Забел и Зелениград, речните долини прорязват рахли едва споени пясъчници,

синкави глини и чакълища. Тази серия е дебела няколко десетки метра. При изкопаването на кладенец в тези утайки при фабрика „Власина“ са извадени кости от голям бозайник¹.

Въз основа на фациалната прилика и намерените неопределими кости отнасям с известна несигурност тази серия към Плиоцена.

Г. Златарски (53 стр. 213) отнася тези утайки към най-високата тераса в котловината — 86 м.

Плейстоцен. От двете страни на Ерма в котловината Знеполе се наблюдават четири речни тераси. Най-високата е около 30—35 м. над коритото на Ерма. Запазена е към селата Бусинци, Радово и Бераинци на юг от Ерма и в землищата на Милославци, Насалевци и Рани лук на север от същата река. Втората е висока около 20 м. Тя е разпространена освен в землищата на горните села, още и към Цигриловци, Джинчовци и Бохова. Останки от същата тераса са запазени и по левия бряг на Ерма надолу от Трън. Третата тераса заема по-близките до Ерма отдели на котловината. Висока е 6—8 м. В четвъртата, най-ниската тераса (2—3 м.), р. Ерма е врязала сегашното си корито; терасите са насипни; изградени са от чакъли, пясъци и глини.

Около Милославци, в прорязаните от ровините терасни материали, можах да измеря посока на глинестите прослойки изток-запад и наклон 15° на юг.

Л. Ванков (37 стр. 13 и др.) споменава, че котловината Знеполе е изпълнена главно от дилувиялни и по-малко алувиални материали.

Г. Златарски (53 стр. 213) приема, че в Знеполе са застъпени три тераси: „най-долната е 11 м. над р. Ерма, втората лежи 17 м. над първата и третата — 58 метра над втората.“

Холоцен. Съвременните наноси около Ерма се представят от чакъли, пясъци и много финни жълтеникави глинести утайки. Последните наподобяват много лъса, но се различават от него по това, че не шумят от солната киселина. Такива наноси има и по останалите речни долини в Знеполието.

Южно от Рани лук около Ерма се намира едно голямо торфище. През лятото на 1947 г. бях свидетел на един пожар, обхванал торфа, при който беше унищожена голяма площ от ливадите.

Неподелен Кватернер. Тук отнасям дебелия склонови насипи и поройните конуси. Първите са застъпени по низките отдели на планинските склонове от двете страни по дължината на Знеполе. Най-дебели склонови насипи дават риолитите поради лесното си разрушаване. В риолитни насипи

¹) Тези кости ми бяха предадени от гимназиалния учител Тако Петров от Трън, но когото изказвам тук благодарността си.

източно от с. Рани лук ерозията е изрязала много хубави земни пирамиди. Колоните са високи няколко метра и някои от тях са със запазени каменни шапки. Населението нарича тези пирамиди „Пресеците“. Наченки на образуване такива пирамиди се наблюдават южно от Лешниковци пак в риолитни насипи.

Няколко поройни конуса са образувани от реките, идващи от Рудина планина, в западната част на Знеполе. Поройният конус при Рани лук е унищожил някогашния център на селото. Обширни площи обработваема земя между селата Зелениград и Стрезимировци са опустошени от тези поройни конуси.

Тектоника

Областта Знеполие представлява особен интерес в тектонско отношение главно поради кръстосването на две различни по времеобразуване и посока на тектонските единици структурни зони. По-старата от тях обхваща няколко антиклинали и синклинали с посока на осите почти изток—запад ($80-110^\circ$). Нея ще именувам за удобство Знеполска структурна зона. Към по-младата, Крайщидната структурна зона (Крайщиди) принадлежат: един грамаден навлак, няколко анти — и синклинали, пукнатини и разседи, всички (с изключение на някои разседи) с посока ССЗ—ЮЮИ ($150-180^\circ$).

Знеполска структурна зона

Антиклинали. Най-очебиещата орографска единица в Трънско — Руй планина, представлява една слабо наведена на север антиклинала с посока на оста почти изток—запад (100°). Ядката на тази антиклинала, която ще именувам Руйска, е изградена от кристалинни шисти с малко гранити и кварцови порфири. Ядката на антиклиналата се разкрива в областта между Дъсчан кладенец от запад, с. Ломница от север и селата Зелениград, Забел и Туроковци от юг. На изток в масива на Мали Руй тази ядка се скрива под деделата мезозойската мантия и наново излиза на повърхността в долината на Ерма северно от Трън. На запад кристалинните шисти потъват под мезозойски седименти и риолити в областта на Дъсчан кладенец. Мантията на антиклиналата е изградена от Бунтзандщайн, среден Триас, Лиас-Догер, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Поради полягането на Руйската ант. северното ѝ бедро е значително изтънено и на места скъсано. Между северозападните склонове на в. Руй и Реповачки камък към Дъсчан кладенец, Титонът опира направо върху Лиас-Догер, среден Триас и крист. шисти. Южното бедро потъва под терциерните и кватернерни наслаги на котловината Знеполе. Руйската антиклинала е дълга 12 км, мерено между р. Ерма от изток и Дъсчан кладенец от запад.

Една неособно ясна антиклинала се очертава между Знеполе от север и Кожинци — от юг. Оста на тази значително преработена от крайщидния натиск антиклинала, може да се прокара по рида Потърченица между селата Извор и Цигриловци. По кристалинната ядка пред темето на антиклиналата са разположени селата Радово, Извор, Вукан и Бусинци. Посоката на тази антиклинала, която ще наричам Изворска, е пак около 100° . Мантията и е съставена от същите мезозойски компоненти, както на Руйската ант. Трите могили северно от Бусинци са остатък от северното бедро на Изворската ант. Същото бедро на запад е покрито от обширни трахитни и риолитни маси. Южното бедро се очертава добре между Мрамор и Извор. Изградено е от Бунтзандщайн, ср. Триас, Лиас-Догер, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Реката Вуканшица, която прорязва напречно Изворската антиклинала, открива много ясен профил по цялата ширина на последната. Върху нея са запазени много плочни останки от крайщидния навлак. На запад от Лешниковци и Стайчовци антиклиналата е покрита изцяло от навлака.

В Мраморската река между махалите Борова глава и Мутавила малмските варовици маркират две съвсем малки антиклинали с лиас-догерски ядки. Над оксф.-кимериджските варовици в мантиите на тези антиклинали идва дебелата титонска серия. Посоката на антиклиналите е същата както на първите две. Продължението им се очертава на изток в Кожинската река.

По водоедела между Мраморската река от север и река Ясеница от юг. върви оста на една друга антиклинала, която ще именувам Пътниделска. От двете страни на шосето Трън Трекляно под Титона се разкриват малмски варовици, които са в ядката на тази антиклинала. Крайщидният навлак покрива антиклиналата от запад, а на изток тя потъва под голямата клипа на масива Борова глава — Кръст (в югоизточната част на разглежданата област. Посоката и на тази антиклинала е изток—запад.

По левия бряг на р. Ясеница между махалата Ридар и с. Видрар се оформя много ясно Ридарската антиклинала, изградена в ядката от среднотриаски варовици и мергели с много вкаменелости, над които следват Лиас-Догер, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Западната част на антиклиналата е пропаднала с около 200 м. спрямо източната по един разсед с посока север—юг. Благодарение на това по десния бряг на р. Ясеница се разкриват под Титона само малко сиви и червеникави малмски варовици. Оста на Ридарската антиклинала е с посока 85° .

Обстоятелството, че Пътниделската и Ридарската антиклинали са разкрити под крайщидния навлак в един голям отворен тектонски прозорец (виж тектонската скица) ги прави типични реликтни тектонски единици.

Синклинали. Котловината Знеполе представлява една обширна синклинала с посока изток—запад. Тя е изпълнена с терциерни и кватернерни наслаги, изпод които изплува добре очертаното ѝ сверно бедро. Последното е изградено от Титон, Оксфорд-Кимеридж, Лиас-Догер, ср. Триас и Бунтзандщайн. В по-високите отдели по южните склонове на Руй пл. идват и кристалинните шисти. На много места северното бедро е разкъсано и покрито от риолити. Южното бедро на синклиналата, която ще именувам Главановска, е значително замазкано от обширни трахитни и риолитни покрови, както и от крайщидния навлак. На всеки случай между Бераинци и Радово това бедро е запазено с всичките си компоненти от крист. шисти до Титона включително. На запад от линията Рани лук — Цигриловци бедрата на Главановската синклинала са покрити от алохтонната палеозойска серия. На изток синклиналата се стеснява и значително изплитнява като завършва източно от Трън. Трите Бусински могили са в южното бедро на Главановската синклинала. Източните отдели на синклиналата в Трънската околност са осезателно преработени от крайщидния натиск. Дължината на тази синклинала в наша територия е около 17 км.

На юг от с. Мрамор се оформят, макар и не много добре, няколко синклинали с посока изток—запад.

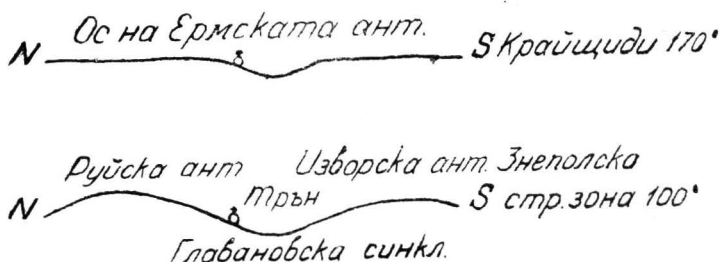
В проучваната област влиза и малка част от южното бедро на Ломнишката синклинала северно от Руй, изградено от Лиас-Догер, среден Триас и Бунтзандщайн. На запад тази синклинала преминава в Югославска територия, където в нея е вложена лиас-догерската въгленосна серия на Ракита — Вучидел. На изток продължението ѝ е ясно до към Ломнишкото ждрело. По-нататък тя е забулена от образуваните покъсно крайщидни тектонски единици.

Крайшиди

Антиклинали. Между Трън и Ломнишкото ждрело крист. шисти лежат в ядката на Ермската антиклинала. Последната е описана от Ек. Бончев (26 стр. 111 — Ерменска ант.). Според този автор антиклиналата е полегнала на изток, за което свидетелствува силно изтъненото ѝ и на места скъсано източно бедро. Дължината ѝ не надминава 3 км. Посоката ѝ е почти север—юг; бедрата ѝ се състоят от среден и долен Триас.

В проучваната от мен област влиза само западната част от Ермската антиклинала. В долината на Ерма се разкрива кристалинната ѝ ядка, а западното ѝ бедро е изградено от Бунтзандщайн, ср. Триас, Лиас-Догер и Оксфорд-Кимеридж. Посоката на антиклиналата е около 170°. Мурговица лежи в западното бедро на тази антиклинала. Считаю, че Ермската

ант. не свършва при Трън, а продължава на юг от града и някъде югоизточно от Бусници оста ѝ се слива с оста на Забелската антиклинала, идваща от Руй, за която ще стане дума по-долу. Местата около и югоизточно от Бусинци трябва да се смятат за начало на голямата Трънска антиклинала. Кристалинните шисти при Трън потъват под червените долно-триаски пясъчници и наново се издигат източно от Мурговица. Това снишаване на антиклиналната ос при Трън се обуславя от съществуващата тук преди крайщидното планинообразуване Главановска синклинала. Ермската ант. е образувана от крайщидния натиск в област, заета от съществуващите от по-рано косо разположени нему Руйска и Изворска антиклинали и Главановската синклинала между тях (фиг. 2).



Фиг. 2.

Косо на Руй планина се очертава една голяма крайщидна антиклинала с посока ССЗ—ЮЮИ (около 170°). В ядката ѝ се намират кристалинните шисти на планината, мантията ѝ се състои от Бунтзандщайн, ср. Триас, Лиас-Догер, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Тази антиклинала ще именувам Забелска по едноименното село в оста ѝ (вж. тектонската скица). На север от в. Руй кристалинната ядка на антиклиналата потъва под мезозойски седименти и наново излиза на повърхността източно от с. Ракита извън проучваната област. Това снишаване на антиклиналната ос се дължи на съществуващата там преди проявата на крайщидния натиск Ломнишка синклинала. По южните склонове на Руй пл. крист. ядка на Забелската антиклинала потъва под Мезозоя в областта на селата Забел—Туроковци и наново се издига южно от Знеполе в областта на селата Радово, Извор и Бусинци. Скриването на ядката се дължи очевидно на Главановската синклинала от Знеполската структурна зона. Посоките на пластове и на двете бедра на Забелската антиклинала варират между 160 и 170° . Югозападното бедро на тази антиклинала, изградено от червени пясъчници, ср. Триас, Лиас-Догер, Оксфорд-Кимеридж и Титон, напуска разглеждата област източно от Кожинци. Извън моята област то се отправя към Душинци с посока ЮЮИ

По тия места, според Цанков и Янишевски (88) това бедро е съставено от червени пясъчници и дебела серия от средно-триаски варовици. Лежащият върху последните Титон, авторите считат за навлечен. Така дадната от тези автори стратиграфска и тектонска картина не схожда напълно с моите схващания за строежа на тази част от Трънско. По тоя въпрос ще се върна пак по-долу.

Югозападното бедро на Забелската антиклинала е скъсано в областта на Дъсчан кладенец от един разсед (откопчване), причинен от хоризонтални сили.

Североизточното бедро на тази антиклинала се проследява добре между Ломница и Туроковци през масива на Руй планина. Изградено е от същите мезозойски серии. На юг от Знеполе то е запазено в трите Бусински могили.

Някъде югизточно от Бусинци извън проучваната област осите на Ермската и Забелската антиклинали се сливат и дават началото на голямата Трънска антиклинала. Последната се отправя на ЮИ към Черногорието (Брезнишко). Ядката на тази антиклинала се представя в Трънско от крист. шисти и Палеозой, а в Брезнишко само от Палеозой (Карбон и отчасти Силур).

Ст. Бончев (16 стр. 19), съдейки по петрографската скица на Г. Бончев (6), изказва предположението, че Руй пл. е северозападно продължение на Трънската антиклинала и е надхлъзната на север върху мезозойски скали.

Ек. Бончев (26 стр. 111) счита, че оста на Трънската антиклинала започва източно от Трън. Според този автор въпросната антиклинала има посока $150-160^\circ$ и обща дължина около 20 км. (от Трън до Батановци).

Ридът Драгойница при Зелениград представлява една брахиантиклинала с посока ССЗ—ЮЮИ (160°). Дължината ѝ не надминава 2 км. Кристалинната ядка на Драгойнишката ант. е покрита изцяло от червените пясъчници на Бунтзандщайна. Североизточното ѝ бедро е изградено от долен и среден Триас, Лиас-Догер, Оксфорд-Кимеридж и Титон. От това бедро (без Титона) е съставена голямата каменна стена северно от Зелениград. От югозападното бедро са открити само черв. пясъчници и Титона. Освен това то е значително замаскирано от риолитни покрови и плочни останки от крайщидния навлак.

Синклинали. Ермската антиклинала от изток и Забелската — от запад затварят помежду си Малируйската синклинала. Последната е дълга около 9 км; посоката ѝ е почти север—юг (175°). Западното ѝ бедро е значително изтънено от полягането на Забелската антиклинала на изток. Пластовете на мезозойските серии от това бедро на синклиналата имат посока $170-180^\circ$ (при източен наклон от $25-40^\circ$). Пластовете на източното бедро имат същата посока и запа-

ден наклон от 20—25°. В тази синклинала е вложена въгленосната лиас-догерска серия. Досега се считаше (26 стр. 107), че западното бедро на Ермската ант. (респ. източното бедро на Малируйската синклинала) е изградено от Бунтзандщайн и ср. Триас. Между Туроковци и Мурговица Малируйската синклинала потъва под терциерни и кватернерни наслаги и наново се издига на юг от Знеполе в трите Бусински могили, където и свършва. Сноменатото потъване на синклиналата в областта на Знеполската котловина се обуславя пак от съществуващата от по-рано Главановска синклинала.

Североизточно от Зелениград, по южните поли на Руй, титонските пясъчници пълнят Зелениградската брахисинклинала. В югозападното ѝ бедро под Титона идват Оксф.-Кимеридж, Лиас-Догер, ср. Триас и Бунтзандщайн. На север и североизток титонските седименти лежат направо върху ср. триаски варовици. На юг Титонът потъва под терциерните наслаги на Знеполе. Околностите на Бераинци (на юг от Знеполе), заети от Титон, трахити и плочни останки от навлака, са вероятно продължение на Зелениградската синклинала.

Една обширна синклинална област, изпълнена от титонски седименти, се открива на запад от линията Дъсчан кладенец — Костуринци — Кожинци. Североизточното бедро на тази синклинала, която ще именувам Костуринска, се проследява добре между Дъсчан кладенец и Кожинци. Югозападната част на синклиналата е погребана от навлака, по която причина не може и дума да става за характера на другото синклинално бедро. Костуринската синкл. продължава както на северозапад, така и на югоизток от разглежданата област. Дължината ѝ в моята област е около 22 км. Посоката ѝ е пак крайщидна — ССЗ—ЮЮИ. Обширни области от синклиналата са процепени и покрити от трахитни и риолитни маси, както и от плочни останки от навлака.

Навлаци. Челото на един голям навлак се протака почти през цялата дължина на проучваната област, като се започне от в. Здравчи камък над Рани лук и се стигне до в. Гердел (източно от с. Лява река). Това е очевидно челото на именувания от Ек. Бончев (23 стр. 13) Пенкьовски навлак. Последният в Трънско е изграден от Диабазово-филитоидната формация, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Подложката на навлака е най-често титонска, но някои клипи лежат и върху Бунтзандщайн, Лиас-Догер или риолити. На места, какъвто е случаят около Рани лук и Ярловци, малмските варовици са изстискани и Палеозоят лежи направо върху Титона. Поради литоложкия си характер титонската серия пред челото на навлака е силно огъната и натрошена. Това обстоятелство затруднява значително поставянето на една точна граница между алохтонния и автохтонен Титон. По тази причина на картата челната линия на навлака съм сложил между Оксфорд-Киме-

риджа и Титона. Че наистина последният участва в навличането, свидетелствува клипата при Главановци в котловината Знеполе. Тук върху силно смачканите и натрошени риолити са разположени титонски пясъчници и шисти, над тях следват оксфорд-кимериджки варовици и най-отгоре идват палеозойски тъмни филити и разнородни кварцити. Над Рани лук Палеозоят от челната линия на навлака е забил в титонските пясъчници.

Челната линия на Пенковския навлак е с посока ССЗ-ЮЮИ (150—160°). Дължината ѝ по права линия е около 20 км. в проучваната област. Посоките на пластове в Палеозоя, на запад от челната линия, се движат между 150 и 160°. Наклонът им е главно на югозапад. Вследствие силния натиск откъм югозапад на много места в челната област на навлака палеозойските материали, оксфорд-кимериджките варовици и титонската флишоподобна серия са дошли в пълен тектонски конкорданс помежду си (по рида Каменица югоизточно от Цигриловци и др.).

От Здравчи камък (над Рани лук) на север челото на Пенковския навлак преминава в Югославска територия. Ако се съди по картата на Ст. Бончев (17) твърде е вероятно този навлак да продължава на север в Моравския на В. К. Петкович (71). По литературни данни Пенковския навлак продължава на юг до с. Добри дол Кюстендилско (23 стр. 13).

Ек. Бончев (23) дава разположението на именуваната от него Пенковски навлак между Знеполе и с. Добри дол. В навличането са взели участие Палеозойкум, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Подложката на навлака е титонска. В областта на навлака няма стар Терциер. Останки от челото на навлака авторът намира на около 8 км. на изток от посочената челна линия. Последната сочи тъкмо към тази на Моравския навлак в Източна Сърбия. В тектонските скици към две по-нови свои работи (26 и 32) същият автор свързва Моравския навлак с Полетинския в Крайщето.

Клипите. В проучваната област се намират много плочни останки от Пенковския навлак. Най-голямата от тях, която за удобство ще наричам Стръмолска, е тази на рида между Борова глава (1110) и Кръст (1390) — в югоизточната част на областта. Съставена е от Палеозой, Оксфорд-Кимеридж и Титон. Подложката ѝ е титонска; дължината ѝ в горните граници е около 7 кл. Малмските варовици на Големи връх (1481.8), на изток от моята област са по всяка вероятност част от тази голяма клипа.

В една от своите работи за Крайщидите Ек. Бончев (23 стр. 13) съобщава, че големият масив между Борова глава и Кръст е плочна останка от Пенковския навлак.

Цанков и Янишевски (88), както стана вече дума, приемат, че цялата титонска серия заедно с лежащите върху

нея оксфорд-кимерджски варовици по върховете Големи връх, Гарван и Китка, е навлечена върху варовиците от югозападното бедро на Трънската антиклинала. Предполагам, че дебелата серия над червените пясъчници, приета от тези автори за Мушелкалк, се състои от ср. Триас, Лиас-Догер и Оксфорд-Кимеридж. Ако това е така, то тогава Титонът лежи нормално върху оксф.-кимериджските варовици и навличането е изключено. В случай пък, че наистина Лиас-Догера и Оксфорд-Кимериджа липсват под Титона трябва по-скоро да се приеме, че те са изстискани от крайщидния натиск, отколкото да се счита, че тук имаме работа с навлак. Съдейки по положението в моята област, смятам за по-вероятно първото предположение. Малмските варовици на върховете Големи връх, Китка и Гарван са вероятно плочни останки от Пенкъвския навлак, разположени върху автохтонния Титон. Възможно е част от титонските седименти тук да е също алохтонна, но това, както отбелязах и по горе, е трудно да се установи.

Следващата по размери клипа е Стайчовската. По рида Потърченица широко разпространените палеозойски материали лежат върху значително мраморизирани оксф.-кимериджски варовици, под които следва силно смачканата титонска серия. По-ниско по склоновете на рида се разкрива нормалната флишоподобна серия на Титона. Тази клипа е отделена от цялостната маса на навлака от р. Мелевище, която тече по-тия места върху титонската подложка. По северната граница на клипата малмските варовици са изстискани и Палеозоят лежи направо върху Титона.

На изток и североизток от Стайчовската клипа по рида Потърченица са пръснати още няколко клипи. При някои от тях Палеозоят е отнесен и те са представени само от малмските варовици. Части от клипите са забулени от трахитни и риолитни маси.

В котловината Знеполе при селата Главановци и Насалевци върху риолитите е запазена Насалевската клипа (вж. тект. скица), за която стана дума по-горе.

Върховете Пипел и Шърби камък (на север от Знеполе) са коронясани от малмските варовици на Пенкъвския навлак. Едно незначително петно от алохтонните малмски варовици е запазено върху Титона на север от Милославци. По рида Драгойница при Зелениград са разположени в значителен безпорядък тъмни и сиви гъсти варовици с флистови повлекла, както и лиас-догерски кварцити, които с известно съмнение трябва да се считат за клипни останки от навлака. И най-после по рида Ветрен планина — Ракитски камък се протаква една прекъсната на места ивица от оксфорд-кимериджски варовици с разнообразна подложка. В северното подножие на в. Руй споменатите варовици заедно с разхвърлени кварцитни

късове от лиас-догерската серия лежат направо върху червени долнотриаски пясъчници. По-на север варовиците са разположени направо върху кристалини шисти, а в областта на Ракитски камък, подложката им е Лиас-Догер. Обстоятелството, че тази варовита ивица се намира на самата граница не ми позволи да направя тук едно по-обстойно проучване. Поради тази именно причина съм принуден да приема с известна несигурност тези варовици за плочни останки от навлака. Възможно е поне южната част от тази ивица, в която оксфорд-кимериджските варовици са сигурен компонент, да е автохтонна и следователно да принадлежи към северното бедро на Руйската антиклинала.

Разсед и. Реката Ясеница в Крайщето тече по разсед с посока север-юг, по който западната част е пропаднала с около 200 м. спрямо източната. Този разсед за удобство ще именувам Видрарски. Разсядането личи най-добре при реликтната Ридарска антиклинала. Последната е разположена напречно на оста си от разседа. Докато източната ѝ половина се изгражда от среднотриаски варовици, Лиас-Догер, Оксфорд, Кимеридж и Титон, в западната—първите две серии са потънали дълбоко, а на повърхността се показват само малко сиви и червеникави гъсти малмски варовици покрити от титонската серия. Още едно ясно указание, че наистина Видрарският разсед съществува е и положението на Стръмолската клипа спрямо челната област на Пенкьовския повлак — клипата е разположена с около 200 м. по-високо от навлака.

Друг разсед със същата посока намираме на север от Видрарския. По името на р. Мраморска, която тече по него, ще го именувам Мраморски. И при него е пропаднала западната част, благодарение на което се е запазила пълната мезозойска мантия на Изворската антиклинала. Този разсед е счупен южно от с. Мрамор, като източното му рамо отстои на около 300 м. пред западното. Благодарение на Мраморския разсед котловината Знеполе се е разширила на юг към с. Вукан.

С голямо основание може да се приеме, че Видрарският и Мраморският разседи са продължение един на друг и всъщност представляват един голям разсед. Така например малмските варовици разкрити под Титона в ядката на Пътниделската антиклинала, не се показват на повърхността западно от реката. Пътниделската антиклинала, както вече беше изтъкнато, се намира на вододела между реките Мраморска и Ясеница.

Надолу от Трън Ерма тече по разсед, по който е пропаднала източната част. Посоката на разседа, който може да се нарече Сукавски (по старото име на Ерма), е пак север-юг. Той почти съвпада с оста на Ермската антиклинала. Ако се съди по скицата на Ек. Бопчев (26), продължението на този разсед на юг от проучваните места не е сигурно. Може да се предполага, че долината на Ерма на север е също обусловена от Сукавския разсед. На последния

дължи съществуването си по всяка вероятност и красивото Ломнишко ждрело.

По билото на Руй пл. северно от Туроковци уединена всред кристалинните шисти е запазена пълната мезозойска мантия на планината на една площ от около 1 кв. км. Считам, че този случай може да се обясни с пропадаването на тази част от земната кора по система от разседи. Риолитът по западната граница на този грабен се е разлял по всяка вероятност по един от тия разседи.

От действието на хоризонтално откъсване е отместено югозападното бедро на Забелската антиклинала при Дъсчан кладенец, благодарение на което южната част е отхвърлена на около 300 м. напред. Това хоризонтално отсядане е успоредно на крайщидния натиск. Благодарение на откъсването крист. шисти са дошли в допир с Титона. Границата между последните обаче е значително забулена от риолити.

Пукнатини. Всички описани формации в Трънско, както автохтонните тъй и алохтонните, са процепени на много места от големи пукнатини, през които е излязла риолитова маса. Само трахитовата ерупция между Ярловци и Бераинци има вероятност да е станала през един център.

Риолитните ивици, някои от тях дълги по няколко километра, които следват пукнатините, имат посока ССЗ—ЮЮИ. Последното обстоятелство е едно от указанията, че тези пукнатини принадлежат към Крайщидната структурна зона. Тук не става дума за безбройните малки напуквания, които обхващат повече или по-малко всички видове скали в Знеполието.

Toula (85 стр. 38) дава профил през Ранилушката планина, който както от стратиграфско, така и от тектонско гледище не отговаря на действителното положение. Същото важи и за други негови профили из Трънско (89 стр. 26 и др.) Същият автор отбелязва (86 стр. 33), че долината на Ерма от Трън на север е разседна.

Г. Бончев (12 стр. 70) дава три профила през западната част на Трънско. И в трите обаче „палеозойските блещиви шисти“ са дадени с източен наклон, което е неправдобоно. В текста на същата работа авторът отбелязва правилно, че тези шисти (касае се за Диабазово-филитоидната формация) потъват на югозапад. Останалите части на профилите са стратиграфски и тектонски неверни.

Ек. Бончев (23 стр. 10) пръв изтъкна, че Крайщето и принадлежащите му земи трябва да се обособят в отделна тектонска система, на която той даде името Крайщиди¹.

¹ По Ек. Бончев Крайщидите се характеризират както следва (виж всички цитирани трудове на този автор).

1. С високия си тектонски стил.

2. Ренегантни са спрямо Балканидите.

Палеогеография

На долния хоризонт на кристалинните шисти у нас се дава почти от всички изследователи на нашите земи предпалеозойска възраст. Произходът на гранитите, а вероятно и на габбро, трябва да се постави във връзка с някои от херцинските орогенези. Посттектонските ерупции към края на Палеозоя са дали кварцовите порфири, които са също предтриаски.

Трудно е да се говори за палеогеографските отношения на Диабазово филитоидната формация поради алохтонния ѝ характер в проучваната област. На всеки случай няма данни, въз основа на които да се оспори мнението на Стр. Димитров за образуването на тази формация (43, 45 и 46). Нещо повече, находката на едно малко петно от силно променени диабазови скали северозападно от Рани лук, подкрепя твърдението на споменатия автор за произхода на зелените скали в тази серия.

Херцинските нагъвателни процеси са издигнали високо над морското равнище кристалинните шисти заедно с Палеозоя над тях. Последният благодарение на това обстоятелство става бърза плячка на денудацията. Така може да се обясни липсата на Силур и Карбон върху крист. шисти и под Бундзанджайна както по Руй пл., така и в областта на Бусинци.

Заедно с големи части от нашата страна и тези области са обхванати от една талатогенеза в началото на Мезозойската ера (28 стр. 38). И тук пясъчниците и конгломератите на Бундзанджайна свидетелствуват за континентална седиментация през времето на долния Триас. Талатогенезата продължава, в резултат на което се създават условия за образуването на рьотските дребнозърнести пясъчници с варовита спойка и на мергелните варовици. В тази серия вече се намират вкаменелости, алпийските форми между които подкрепят

3. Тектонските единици на последните са значително преработени от крайшидния натиск.

4. Крайшидите изместват нормалната посока на Балканите (в Зап. България и Изт. Сърбия) и създават привидната връзка между последните и Ю. Карпати.

5. Крайшидната ивица е не по-ниска от 40—50 км. с посока ССЗ—ЮЮИ (150—170°).

6. Продължението на Крайшидите на югоизток не е известно; на северозапад те стигат до Банат.

7. Главното си нагъване Крайшидите дължат на Савската орогенеза при натиск дошъл от ЗЮЗ.

8. При една по-млада орогенеза (вероятно Роданската) крайшидните навлаци оживяват наново.

9. Разседите и риолитните ерупции в Крайшидите са привързани на Атийската фаза.

10. Моравският шев отделя Крайшидите от Динаридите.

твърдението на Ат. Стефанов и Ек. Бончев (29 стр. 129), че още през рьотско време, непрекъсващото понижаване на нашите земи причинява нахлуването на Тетиски води и смесването им с Германските. Среднотриаските варовици са указание за удълбочаване на съществуващия вече басейн.

В цялото Трънско и в Крайщето изобщо липсват горнотриаски утайки. Може да се предполага, че след ср. Триас тези области в резултат на едно позитивно епирогенно движение са били освободени от водите на триаското море. За проявата на Старокимерската фаза нямаме сигурни указания. Действително както в североизточното бедро на Зелениградската синклинала, тъй и в югозападното бедро на Забелската антиклинала. Тигонът лежи направо над ср. Триас, но само от тези факти мъчно може да се обясни естеството на тектонските прояви през онова време. На всеки случай по-късните орогенези очевидно са наложили тектонски конкорданс в сред по-старите серии, което обстоятелството не може да се изпусне из предвид.

Ляс-догерските пясъчници и конгломерати свидетелствуват за една трансгресия по тия места. Червеникавият цвят на пясъчниците се дължи може-би на свличан материал от Бунтзандщайна. Долноюрският басейн е бил плитък и в него са се създали условия за натрупване на растителни маси, които са дали въглищата в тези утайки. Нечистите варовици и глинесто-мергелни шисти в горните отдели на тази серия са указание за удълбочаването на басейна.

През горната Юра в морето се създават условия за образуването на познатите оксфорд-кимериджки варовици. Кремъчните повлекла в долните отдели на сивите варовици ще се дължат на *Silicispongia* (89 стр. 251 и 56 стр. 71).

Дълбокоморските финни глинесто-мергелни наслаги на Титона свидетелствуват за все по-голямото удълбочаване на юрското море. Честата смяна на фициеса, характерна за флишоподобната титонска серия, е указание за едно неспокойно дъно на басейна. Последното обстоятелство се дължи на позитивни и негативни епирогенни движения, синхронични на Младокиммерската фаза (23 стр. 23). По този начин изобщо Dacqué (41 стр. 124 и др.) обяснява флишоподобния характер на дебелите седиментни серии, което считам за правдоподобно. Наливкин (65 и 66) е на мнение, че тази смяна е резултат от морски течения.

Флишоподобната серия в проучваната област, продукт на титонския ортогеосинклинален басейн, носи белезите, които изобщо характеризират всички находища на Титона южен тип в страната.

Към края на юрския период, както Ек. Бончев изтъква, земите на юг от Трънския паралел се издигат сравнително бързо над водата (20 стр. 200). Това схващане на автора се

базира на обстоятелството, че липсват неокомски утайки върху Титона в ЮЗ. България. Издигането на южната част от титонския ортогеосинклинален басейн споменатият автор приписва на „една геократна проява, която съвпада с проявата на младокимерското планинообразуване, у нас не проявено нагъвателно“ (20 стр. 200).

Както по-горе беше изтъкнато, Знеполската структурна зона се характеризира с юротипна тектоника. Посоката на тектонските ѝ единици (80—110°) съвпада с тази на титонската ортогеосинклинала. Известно е, че и посоката на непреработените средногорски тектонски линии е съвсем близка до посоката изток-запад. От друга страна обаче също така е известно, че едни от най-характерните белези на средногорската тектоника са високият тектонски стил и обилният андезитен магматизъм¹. Като вземем в предвид и обстоятелството, че посоката на средногорските тектонски единици не съвпада напълно с тази на знеполските, както и от изтъкнатото по-горе, може с голяма вероятност да считаме, че проучваната област стои извън обхвата на Средногорската структурна зона. Обстоятелството, че на югозапад от линията Трън-Радомир липсват толкова характерните за Средногорието горнокредни утайки, е още един съществен довод в подкрепа на горното схващане. През Кредата тези земи са били над водата. На това мнение е и Еким Бончев (20 стр. 206 и 207). Той (26 стр. 114 и 115 и скицата) счита, че влиянието на средногорската тектоника в областта на Трънско не се простира по-на запад от линията Петачинци — Трън — Ездимирци.

От направените цитати и изтъкнатите доводи е ясно, че тектонските единици на Знеполската структурна зона с Титона като най-млад стратиграфски компонент, не могат да се отнесат нито към една от досега познатите структурни зони по нашите земи.

Еким Бончев (23 стр. 26), след като изтъква, че в някоя от структурните зони на Балканидите, както и междинните планини, не може да се установи нагъвателно действие на младокимерската орогенеза, пише: „Напротив на места се установяват младокимерски мобилни зони, но с епирогенно понасяне. Тия зони не схождат с по-къснешните Балканидни структурни зони“.

Долнонеокомски утайки не са познати досега в Крайщето и прилежащите му земи (29 стр. 206)². Единствената

¹ Виж литературата: 15, 75, 44, 47, 62, 35, 64, 55, 20, 23, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 39, 59, 68 и 5.

² Проф. д-р В. Цанков (устно съобщение) е попаднал на Фосили във Флищоподобната серия около Душинци Трънско, които според него каподобяват много на някои валанжски форми.

вкаменелост, намерена от мен във флишоподобната серия по Руй пл. — *Beriassella calisto* d'Orb., идва у нас както в горния Титон (2 и 3) и Бериаса (56), така и в долния Валанж (78, 36 и др.). На всеки случай според Берегов (3 стр. 18) в югоз. България тази форма идва заедно с титонски видове, между които е и *Oppelia steraspis* Zitt. Dacqué (42 стр. 544) посочва последната форма за Портланда, а *Beriassella calisto* — за Пурбека. Ясно е, че в областта Знеполие не могат да се докажат засега по-млади мезозойски седименти от титонските.

От изтъкнатото по-горе следва да приемем, че образуването на знеполските тектонски единици е резултат от проявата на някоя следтитонска орогенеза, тъй като и Титонът взема участие в тях.

След изложеното дотук считам, че трябва да се променят отчасти досегашните ни схващания (29 стр. 207—209) за палеогеографските отношения след Титона.

С края на Юрата обширни области от югозападната част на титонската ортогеосинклинала стават поприще за проявата на едно планинообразуване. Юротипният характер на гънките показва, че последното е имало слаб интензитет. Като резултат от нагъването последва регресия на титонското море и отместване на ортогеосинклиналата на север. Издигнатата над водата област обхваща следните досега известни разкрития на флишоподобния Титон: Панагюрската ивица (47, 28 и др.), Лозенската планина (44), Конювската планина (22) Радомирско (3), Крайщето и източната част на Трънско (23, 26 и 88), Брезнишко и западната част на Трънско.

Известно е, че докато на север долния Валанж се представя от варовици с плиткоморска фауна — указание за спокойно дъно на плиткия парагеосинклинален басейн — на юг (в областта на Балкана) седиментите на този етаж носят флишоподобния характер на Титона (29 стр. 207). Ясно е, че условията за седиментация в новия неокомски басейн в западна България се сходжат с онези, които бяха налице при титонската ортогеосинклинала. Понижаването на неокомския басейн, маркирано от „непрекъснатото натрупване на все по-нови седименти в тази провинция“, е следствие, в смисъла на изостатичните компенсаторни движения, от проявилото се на юг планинообразуване. Изплувалата благодарение на тази орогенеза южна провинция от титонския ортогеосинклинален басейн, увеличава Тракийската суша от север.

Би трябвало да се очаква, че ще можем да открием тектонските единици на Знеполската структурна зона по цялото протежение на новия придатък към Тракийската суша. Така, продължението на Руйската антиклинала на изток от разглежданата област, ако се съди по скицата на Ек. Бончев (26), може да се проследи във долината на р. Ябланица между Секирица и с. Банкя. В реката Бобова пък, между Душинци

и Станьовци, се очертава източното продължение не Пътниделската антиклинала. През Кредатата обаче големи части от североизточните отдели на Знеполската структурна зона са подложени на нова седиментация, както и на силно проявени по-млади орогенези, които без съмнение са замаскирали до голяма степен тази реликтна следтитонска-предикредна тектоника. При едни по-внимателни и задълбочени проучвания из тези области може би ще се установят нейните следи. На юг от с. Лява река, пред челото на Пенкьовския навлак, трябва да се очаква, че ще се открият ясни знеполски тектонски единици. На запад и югозапад крайщидният навлак, както беше изтъкнато, е погребал изцяло тектонските единици на Знеполската структурна зона.

В подкрепа на схващането, че издигането на югозападната провинция от титонската ортогеосинклинала е следствие именно от проявата на една орогенеза, може да се изтъкне и още един аргумент. Боян Каменов (56 стр. 58) е намерил „пясъчникови титонски късове“ в неокомските конгломерати в Етрополско. Този факт ни показва, че реките идващи от издигнатата и нагъната след Титона южна провинция са влечили в неокомския басейн и титонски материали.

Въз основа на приведените съображения имам основание да смятам, че издигането на югозападната част от титонската ортогеосинклинала след Титона е резултат не на едно епирогенно, а на едно орогенно движение. Очевидно последното се е проявило веднага след Титона и последвалото издигане не е дало възможност да се отложат близки по време утайки. Тази слаба орогенеза засега, до набавяне на нови доказателства, приемам за синхронична с Хилската фаза, но много по-вероятно е тя да е по-стара от нея, т. е. да е предивеалдска.¹⁾

През цялата Креда, както вече се спомена, областта Знеполие е била част от Тракийската суша. При това положение мъчно могат да се търсят убедителни указания за проявата на която и да е от кредните орогенези в тази област.

Палеогенски седименти също не се намериха в проучваната област, но както беше отбелязано по-горе, крайщидната тектоника, обхващаща цялото Трънско, е плод на следолигоценската Савска орогенеза (23 стр. 33 и 34).

Приетите със съмнение плиоценски наслаги в Знеполието наподобяват по фацис описваните от Ек. Бончев (23 стр. 35) понтийски седименти в югоз. България. Липсата обаче на фосили не ми позволява да идентифицирам изцяло тези утайки с останалите неогенски такива от Крайщето. Поради слабите разкрития не можах да попадна и на някакви указания за учас-

¹⁾ Веалденът отговаря на Бериаса (пребодният етаж между Юрата и Кредата).

тието на риолитите в тази седиментация. Поради липсата на сигурно установени неогенски наслаги в проучваната област, в последната не могат да се намерят и меродавни указания за хода на орогенните прояви след Савската фаза. Предвид на обстоятелството обаче, че областта Знеполие лежи изцяло в обхвата на Крайщидната структурна зона, то за нея ще важат установените орогенни процеси за Крайщидите. Тук съм принуден да се опра само на литературни данни.

Kossmat (61 стр. 144 и др.) изтъква, че трахит-андезитните ерупции в южната част на Балканския полуостров са миоценски. Г. Бончев (11 стр. 11) счита че риолитите от Дивлянско са най-южните апофизи на трахито-риолитните ерупции от Трънско и са едновременни с тях (терциерни). Цоню Димитров и Ат. Стефанов (48 стр. 8) приемат, че риолитните ерупции в Кюстендилско са започнали към края на Олигоцената и са продължили и по-късно. Първият от споменатите двама автори в работата си за Осоговската планина (49 стр. 185—186) отбелязва, че трахитоидните скали към Гюшево са „затвърдели като подводни ерупции в палеогенския басейн“. Според Боян Каменов (57 стр. 28) вулканската дейност в Кюстендилско е започнала в началото на Приабона, но по липса на данни не може да се каже до кога е продължила. Ек. Бончев отбелязва (23 стр. 34—37), че големите разсядания в Крайщидите, както и нацепванията, през които са станали риолитните ерупции, са привързани на Атийската фаза. Възрастта на риолитите според този автор е понтийска. По-късно същият автор отбелязва (29 стр. 241): „Вероятно по времето на хасковската и горноолигоценска седиментация, както в областта на крайщидния басейн, тъй и в широки пояси из Родопската област, имаме главната проява на риолитно-трахитния магматизъм.“ Стр. Димитров (45 стр. 247) счита неовулканската дейност от тези области за еоцен-олигоценска. Емил Белмустакков (1 стр. 25) изтъкна в по-ново време, че риолитните ерупции в южната част на Пиянечката област са започнали в края на Приабона и свършват в края на Олигоцената.

От направената справка е ясно, че почти всички споменати автори приемат риолитно-трахитните ерупции в югоз. България (южно от Трънско) за предисавски. На север от знеполската област обаче, по десния бряг на Българска Моравя (северно от Власотинци), Петкович (74 стр. 48 [и др.]) установява плиоценски дацитни ерупции.

Риолитите в областта Знеполие, както изтъкнах по-горе, пробиват Пенкъвския навлак. Следователно неовулканската дейност по ония места е посткрайщидна — риолитите и трахитите не са по-стари от Олигоцената. От друга страна, Насалевската клипа лежи почти изцяло върху риолити. Като се има пред очи този факт, логично е да се приеме, че в областта има и по-стари, предисавски, риолити. Ясно е, че тези противоречиви

факти усложняват доста пътя за цялостното разрешение на въпроса относно възрастта на младите вулканити в Знеполието.

Фактът, че на места риолитите пробиват алохтона, а на други (Насалевската клина), те са затиснати от него (фиг. 1), може да се приеме като подкрепа на схващането изразено от Ек. Бончев (23 стр. 37) за следсавските постумни орогенни прояви в Крайщидите. Този автор изтъкна, че през Роданската (Ронска) фаза, областта на навлаците оживява наново и, че „тогава е бил увлечен в движението и риолитът.“ По-късно, след като Берегов (4) и Китанов (60) определиха олигоценска възраст на Пернишкия и Бобовдолския басейни, Ек. Бончев (29 стр. 191) изтъкна, че „аргументите в полза на Ронската фаза, значително отслабват.“

Напоследък и Красимира Захариева се изказа върху възрастта на Пернишкия терциерен басейн¹⁾. Въз основа на фосилни риби и поленовия анализ, същата определя мисценска възраст на басейна.

Предвид на неизяснения още въпрос за възрастта на терциерните басейни в югоз. България, не може засега с положителност да се каже на коя следсавска фаза се дължи оживяването на крайщидните навлаци. На всеки случай на постумния следсавски натиск, установен от Ек. Бончев (23 стр. 37) въз основа на напълно убедителни доводи, може да се припише едно ново придвижване на Пенкьовския навлак в Трънско напред (на ССИ). В резултат на това последния е затиснал на места (Насалевската клина) следсавските риолити в тази област. В такъв случай времето на неовулканската дейност в Знеполието, а можеби и в голяма част от Крайщидите изобщо, се ограничава между Савската орогенеза и постумната ней вероятно Атийска фаза.

Твърде смело е да се мисли, че риолитите, които пробиват навлака, и тези, които са затиснати от последния, са разновъзрастни, още повече, че затиснатият риолит е в много близко съседство с такъв, който пробива алохтона. Липсата на петрографски различия (макроскопски) между риолитите от двете находища (Рани лук и Главановци) подкрепя току-що изказаната мисъл. Все пак този въпрос предстои да се поразработи още.

Съществува още една възможност за обяснение на противоречивите факти в отношенията на риолитите спрямо навлака. Може да се допусне, че неовулканската дейност е съпътствувала Савската орогенеза, т. е. тя да е синтектонска на последната. Едно такова разрешение на въпроса обаче става твърде неубедително, като се има предвид, че синорогенната проява на ефузивния фациес от магматичната дейност засега се отрича изцяло (80, 81, 82 и др.).

От изнесеното дотук е ясно, че все още липсват достатъчно категорични данни за разрешение на въпроса за по-точ-

¹⁾ Устно съобщение, направено през 1948 г. пред заседанието на Бълг. Геол. д-во.

ното времеобразуване на неовулканитите в тази област. Засега съм склонен да приема обаче като най-правдоподобно първото гледище по този въпрос, а именно, че затискането на риолитите в котловината Знеполе при Главановци е резултат от новото придвижване на Пенкьовския навлак.

За палеогеографските отношения през Плиоцена засега е трудно да се каже повече от споменатото по-горе.

Речните тераси в котловината Знеполе свидетелствуват за няколкократно издигане на проучваната област през Плейстоцена.

През Холоцена планините в Трънско продължават да се издигат, докато котловината потъва. Дебелата делувиялна покривка (склоновите насипи), която дава конвексния изглед на планинските склонове, би трябвало да се счита според възгледа на Валтер Пенк (виж Яранов 93 стр. 133) като указание за издигането на планините.

Южният наклон (от 15°) на терасните материали в северните отдели на котловината Знеполе, усиленото свличане на обилни материали от реките по южните склонове на Руй и Рудина планина (поройните конуси), както и образуваното торфище южно от Рани лук, са съществени доводи в подкрепа на горното схващане.

Геоморфоложки бележки

Произходът на планинските вериги и долините в западната част на Трънско е в тясна връзка с тектониката на областта. Така, най-изтъкнатата орографска единица в цялото Трънско — Руй планина — представлява една антиклинала с посока на оста почти изток-запад. Котловината Знеполе пък е една синклинала със същата посока. Не липсват и инверсни форми, но за тях ще стане дума по-после.

Върхът Руй е изграден от мъчноподатливите на еродирание кристалинни шисти. Причината обаче той да се издига днес така високо над околността не се крие само в това обстоятелство. Както по-горе се изтъкна крист. шисти по Руй пл. са едновременно в ядката на две кръстосващи се антиклинали. Последните са образувани в различни времена и от сили, действащи косо една на друга. Това обстоятелство е сигурно указание, че кристалинната ядка, от която е изграден и в. Руй, е била на два пъти издигната високо над морското равнище.

Въпреки че повечето от палеозойските скали се разрушават лесно от ерозията и денудацията, най-високите върхове в Трънско са изградени от тях. Касае се за върховете Било (1736) и Кале (1722) по рида Кървави камък в Крайщето. Това може да се обясни с натрупването на огромни маси от тези материали при навличането, с които ерозията все още не може да се справи. Трябва да се приеме, че непосредствено преди навличането палеозойската серия е изграждала ядката на една огромна антклинала, образувана от Савския натиск, източното бедро на която, е дало Пенкьовския навлак.

Височините изградени от кристалинни шисти и Палеозой са в повечето случаи заоблени, докато тези, коронясани от алохтонните оксфорд-кимериджски варовици, имат назъбен и настръхнал вид. На последните дължат днешния си облик върховете Щърби камък, Ракитски камък, Големи връх и др.

Червените долнотриаски пясъчници и шисти, риолитите, трахитите и титонските седименти дават повече или по-малко заоблени форми на релефа. Изключение от това правило са височините, изградени от риолитови дацити северозападно от Ломница. Среднотриаските варовици и лиас-догерската кварцитна серия дават стръмни откоси по склоновете.

Почти всички речни долини и ридове както по южните склонове на Руй пл., така и в засегнатата от мен част на Крайщето имат посока 150—180°. Последната е обусловена от дошлия от ЗЮЗ крайщиден натиск. По положението си спрямо пластовете, повечето от тези долини са надлъжни (18 стр. 223). Долината на най-голямата отводнителна артерия в Трънско — р. Ерма е синклинална. Надолу от Трън обаче тя върви по оста на Ермската антиклинала. Тук долината на Ерма е същевременно и разседна. Долините на реките Мраморска и Ясеница са също разседни.

От изтъкнатото дотук по отношение строежа на тези земи е ясно, че мнението, възприето от Живко Гълъбов (40 стр. 55), за antecedентен произход на долината на Ерма е неправдоподобно.

Епигенетичен характер има долината на р. Коларница дере над Зелениград. Вместо да тече по лесноподатливите на измиване червени долнотриаски материали, които отстоят само на десетина метра над коритото ѝ, тя се е врязала в здравите кристалинни шисти. Трябва да се предполага, че някога реката е текла, благодарение на едно крайщидно синклинално вгъване, по мезозойските седименти и постепенно е проправила коритото си в срещнатите отдолу крист. шисти (фиг. 3).

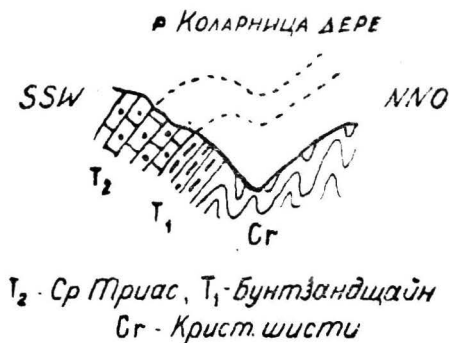
Много от малките притоци на реките в областта са чисто ерозивни. Долината на р. Мелевище има вид на ерозивна такава, но като се съди по посоката ѝ (успоредна на крайщ. натиск), може да се предполага, че и тя е използвала някой незабележим разсед.

Котловината Знеполе представлява една синклинала с посока изток-запад. Тя е продукт на следтитонската знеполска тектоника. Голямото разширение на котловината към Вукан-Бусинци е резултат от крайщидния Мраморски разсед с посока север юг.

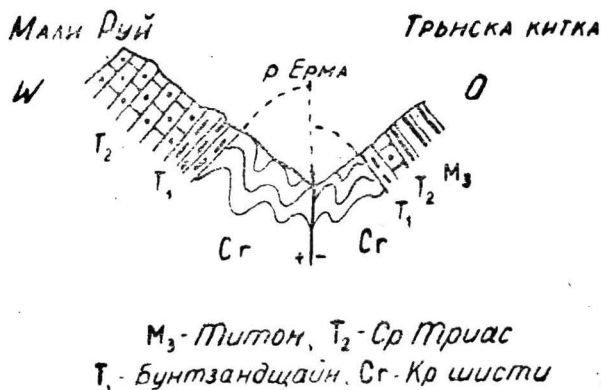
По отношение произхода на котловината Знеполе Лазар Ванков (37 стр. 13) отбелязва: „Долината на Ерма над Трънското дефиле има главно ерозивно-корозивно произхождение.“

През 1933 г. Oestreich (69 стр. 66) пише: „Znepole ist die merkwürdigste und zugleich am schwersten verständliche Grossform in Südwestbulgarien“. По-нататък (стр. 67) същият

автор, опирайки се на обстоятелството, че източната част на котловината е оградена от мезозойски седименти, а западната — от кристалинни шисти (касае се за Диабазово-филитоидната ф-я), идва до погрешния извод, че котловината Знеполе е един грабен.



Фиг. 3



Фиг. 4.

Типични инверсни форми са трите Бусински могили. Те са изградени от Бунтзандщайн и среднотриаски варовици и са остатък от Малируйската синклинала. Последната е силно стеснена на това място от Ермската и Забелската антиклинали.

Обратен на този е случаят с долината на Ерма между Трън и Ломнишкото ждрело. Както вече беше изтъкнато, тук благодарение на един разсед Ерма се е врязала дълбоко по антиклиналната осна равнина в едноименната антиклинала (фиг. 4).

Делувиалните склонови насипи, резултат от повърхната денудация, дават конвексната форма на южните склонове на Руй планина.

leux et glaiseux et des calcaires glaiseux et foncés. Dans ces matérieux se trouvent les fossilles suivantes:

Pecten (Velopecten) alberti Goldf.

Gervillia socialis Schl.

Myophoria costata Zenk.

Myophoria balatonis Frech.

Natica sp.

Trias moyen. Au dessus du Trias inférieur suivent d'épais calcaires gris, granuleux, des calcaires foncés, un peu des calcaires glaiseux et des dolomites on y a trouvé deux exemplaires de *Lima striata* Schl. et beaucoup de *Gervillia socialis* Schl.

Lias-Dogger. Cette série se compose de solides quartzitifères rougeâtres et foncés, de conglomérats, de sablières quartzieuses, de calcaires foncés et de schistes glaiseux noirs es gris.

Oxfordien et Kimeridgien. Complètement concordant au-dessus des matériaux de Dogger suivent d'épais calcaires blancs et gris. Entre eux se trouvent des calcaires foncés avec du silex. Plus-haut suivent des noyaux de calcaires rougeâtres. Cette série par ses matériaux rochant répond à la Oxfordien et au Kimeridgien. On a pu avec difficulté, par des calcaires solides les fossilles suivants :

Hibolites hastatus Bl.

Rhynchonella sp.

Waldheimia (Aulacothyris) impressa Schl.

Perisphinctes sp.

Euaspidoceras perarmatum Sow.

Les calcaires de Malme dans la région exploré sont des autochtones et allochtones.

Tithonique. Les calcaires autochtones des Malme graduellement s'élèvent en une puissante série, représentée par des sablières des schistes glaiseux et calcaires, un peu des calcaires impurs foncés et gris et les conglomérats. Cette série semblable à des fliches représente le Tithonique du type du sud dans la région étudié. Dans les sablières de cette série se trouve un seul et unique exemplaire de *Beriassella calisto* d'Orb.

Rhyolites et Trachytes. La masse fondamentale des Trachytes est composé d'individus sanidines avec un peu de verre et d'amphibol. A l'oeil nu on remarque de gros cristaux de sanidine et de minces aiguille d'amphibol.

Les rhyolites sont plus répandus dans la région explorée. Ce sont principalement des rhyolites vermeils et gris, avec beaucoup de quartz et de mica et de feldspats fortement altérés. Les rhyolites sont répandus dans la contrée en formes de bandes pas très larges en direction NNO—SSE.

Les rhyolites sont postoligocène.

Pliocène? Du côté des villages Tourokovci et Zabel on découvre des sablières à peine fusionnées, des glaises bleuâtres et de mortiers que nous admettons avec une certaine hésitation comme Pliocène.

Pleistocène. Des deux côtés de la rivière Erma dans la vallée de Znepole on observe quatre terrasses. La plus élevée est à environ 30—35 m. au-dessus du lit de la rivière. La deuxième est haute de 20 m. La troisième (haute de 5—6 m.) dans la longueur occupe des parties du côté de la rivière et dans la quatrième terrasse (haute de 2—3 m.) la rivière Erma est entée son lit actuel. Les terrasses sont des remblais, construits de mortiers, de sables et de glaises.

Holocène. Ici je rapporte les alluvions contemporains autour de la rivière Erma et une grande tourbière dans la vallée de Znepole.

Aux Quaternaire non-divisé je rapporte les remblais des pentes dans les parties sud la montagne Rui et des cônes de déjection.

Tectonique

Dans la région explorée se croisent deux zones de structures. La plus ancienne embrasse quelques anticlinales et synclinales avec une direction d'axes presque Est-Ouest (80—100°). Par commodité nous la nommerons zone de structure de Znepole. A la plus récente — zone de structure de Krajste — appartiennent: une nappe de charriage, quelques anticlinales et synclinales, des crevasses et des failles, presque tous avec une direction NNO—SSE (150—180°).

Zone de structure de Znepole

L'anticlinale de Ruj. La montagne de Ruj présente une anticlinale avec une direction presque Est-Ouest (100°). Son noyau est construit de schistes cristallins, et ses flancs de Trias inférieur, Trias moyen, Lias-Dogger, Oxfordien-Kimeridgien et Tithonique.

L'anticlinale d'Izvor. L'axe de cette anticlinale retravaillée considérablement par la pression de Krajste peut être dirigé entre les villages Izvor et Cigrilovci. Son manteau est composé des mêmes unités stratigraphiques comme ceux de l'anticlinale de Ruj. Son noyau est aussi édifié par des schistes cristallins. Sur l'anticlinale sont conservés beaucoup de plaques restées des dépôts de chevauchements de Krajste.

Dans la rivière de Mramor on découvre deux petites anticlinales avec des noyaux de Lias-Dogger. Au-dessus des calcaires d'Oxfordien-Kimeridgien dans le manteau de ces anticlinales vient la grosse série de Tithonique.

L'anticlinale de Pâtni Del a de même une direction Est-Ouest. Dans son noyau se trouvent des calcaires de Malme et dans le manteau du Tithonique.

L'anticlinale de Ridar. Elle est édiflée dans son noyau par des calcaires de Trias moyen et dans son manteau par des Lias-Dogger, Oxfordien-Kimeridgien et Tithonique. La partie oueste de l'anticlinale s'est affaissée d'environ 200 m. à l'égars de celle de l'est le long d'une faille en direction Nord-Sud.

Synclinale de Glavanovci. La vallée de Znepole représente une vaste synclinale en direction Est-Ouest. Elle est remplie d'alluvions de Néogène et de Quaternaire, sous lesquels émerge son flanc nord bien tracé. Ce dernier est édifié par du Tithonique, de l'Oxfordien-Kimeridgien, Lias-Dogger, Trias moyen et du Trias inférieure. Le flanc sud de la synclinale de Glavanovci est considérablement masqué par de vaste couverture de Rhyolites et de Trachytes, de même que par la nappe de Krajste.

Au sud de village Mramor se forment quelques synclinales en direction Est-Ouest.

Zone de structure de Krajste.

Anticlinale d'Erma. Cette anticlinale a une direction Nord-Sud. Le noyau est édifié par des schistes cristallins et les flancs par du Trias inférieur, du Trias moyen, du Lias-Dogger, Oxfordien-Kimeridgien et du Tithonique. Dans l'axe de cette anticlinale est située la ville de Trân.

Anticlinale de Zabel. La direction de cette anticlinale est d'environ 170°. Dans le noyau édifié par des schistes cristallins est situé le sommet Ruj. Les flancs son formés du Trias inférieur et des même série mesozoïques.

L'axe de l'anticlinale de Zabel s'abaisse dans la régions de la vallée de Znepole et de nouveau s'élève au sud de cette dernière. Cet abaissement est dû à l'existence antérieure de la synclinale de Glavanovci, qui est disposée obliquement sur les unités de structure de Krajste.

L'anticlinale de Dragojnica est longue d'environ deux kilomètres. Son noyau est édifié par du Trias inférieur et les flancs par Trias moyen, Lias-Dogger, Oxfordien-Kimeridgien et le Tithonique.

La synclinale de Mali Ruj. Cette synclinale est située entre l'anticlinale de Zabel et celui de l'Erma. Elle est longue de neuf kilomètres.

La synclinale de Kosturinci est longue 22 kilomètres dans la région étudiée. La direction est NNO et SSE. Son flanc sud-ouest est recouvert par le nappe de structure du Krajste, et le flanc nord-est est formé par des Tithonique, Oxfordien-Kimeridgien, Lias-Dogger, Trias moyen et inférieure.

Le chevauchement de Penkiovci. Le front de ce nappe de charriage qui passe par toute la région étudiée a une direction

NNO—SSE. Il est édifié par du Paléozoïque, Oxfordien—Kimmeridgien et du Tithonique. La base est en Tithonique. Dans la région explorée sont conservés beaucoup de débris de cette nappe. Le chevauchement de Penkiovci est fendu à bien des endroits par des rhyolites, ce qui démontre que ces derniers sont post-tectoniques.

Les failles. Le long de la faille de Vidrar la partie ouest s'est affaissée d'environ 200 m. relativement à celle de l'est. Le long de la faille de Sukava la partie est s'est affaissée. Les deux failles ont une direction NNO—SSE. Leur âge est post — oligocène,

Crevasses. Toutes les formations d'écrites dans la région étudiée, comme les autochtones, de même les allochtones sont fendus à bien des endroits par de grandes crevasses, par où est sortie la masse de rhyolites. Les bandes de rhyolites, dont quelquesunes sont longues de plusieurs kilomètres qui suivent les crevasses ont une direction NNO—SSE. Cette dernière circonstance est un des indices que ces crevasses appartiennent à la zone de structure de Krajste.

Le plus jeune composant stratigraphique dans les unités tectoniques de la zone de structure de Znepole est le Tithonique. En général dans la région du Krajste on n'est pas établi le Néocom. Il s'ensuit de conclure que le long de la Jura de vastes étendues des parties sud de l'orthogeosynclinale de Tithonique existante, sont soumises à des repliements. Cette faible orogénèse jusqu'à preuve contraire, je l'admets comme la phase synchronique de la phase de Hill (par des jeunes Kimérichés orogénèses).

Les unités tectoniques du structure de Krajste en direction NNO—SSO sont le fruit de la phase post — oligocène de Save.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белмустакoв Емил — Геология на южната част от областта Пянец. Списание на Бълг. Геолог. Д-во год. XX кн. 1 София 1948.
2. Берегов Ростислав — Находка на Титон в Ю. З. България. Списание на Бълг. Геолог. Д-во год. V кн. 3 София 1933
3. Берегов Ростислав — Геология на западната част на Радомирско. Сп. на Б. Г. Д-во год. III кн. 2 1935
4. Берегов Ростислав — Върху геологията на Терциера в Пернишко. *Geologica Balkanica* год. VII кн. 2 София 1939
5. Бонев Златко — Геология на част от Сърнена гора, западно от гр. Ст. Загора. Сп. на Б. Г. Д-во год. XV—XIX стр. 71—105 София 1947
9. Бончев Георги — Петрографски обиколки в Зап. България. Сборник Нар. умотворения и пр. кн. XXII София 1907
7. Бончев Георги — Петрографски обиколки в пограничната ивица между Деве Багър (Кюстендилско) Дъсчан Кладенец (Трънско). Архив на Мин. на Нар. Просвета № 316 София 1909
8. Бончев Георги — Кристалинните шисти в България. Год. на Софийския Университет X—XI София 1915
9. Бончев Георги — Петрографски изучавания в Зап. България. Год. на Соф. Унив. Физ. — матем. ф-т кн. 1 София 1922/23
10. Бончев Георги — Геологичната възраст на масивните скали у нас. Трудове на Бълг. Природоизп. Д-во кн. XIII София 1928
11. Бончев Георги — Дивленската котловина в Краището (Радомирско). Трудове на Б. Природоизп. Д-во кн. XIV София 1929
12. Бончев Георги — Скалите в Краището. Списание на Бълг. Академия на Науките кн. XLVII София 1934
13. Бончев Георги — Петрография. Университ. Библиотека № 188 София 1938
14. Бончев Стефан — Геоложка карта на България 1:2,000,000 София
15. Бончев Стефан — Геология на Зап. Стара Планина II Главните линии от геолог. строеж на зап. Ст. пл. Трудове на Бълг. природоизп. Д-во кн. IV София 1910
16. Бончев Стефан — Обяснение на листа Цариброд от геол. карта на Б-я в мярка 1:126,000. Унив. Библ. № 100 София 1930
17. Бончев Стефан — Геоложка карта на средната и източна част на Балк. пов 1:800,000.
18. Бончев Стефан — Учебник по Геология. Унив. Библ. № 269 София 1943
19. Бончев Стефан — Разсъждения по въпроса за възрастта на пясъчните пясъчници в Балканския полуостров. Геология на Балканите — год. IV кн. 1 София 1946
20. Бончев Еким — Тектонска скица на западната половина от южната крайнина на Витоша. Списание на Бълг. Геол. Д-во год. III кн. 1 София 1931
21. Бончев Еким — Върху главната фаза на алпидската орогенеза в Ю. Зап. България Сп. на Б. Геол. Д-во год. VI кн. 1 София 1934
22. Бончев и Берегов — Титонът в Коньовската планина. *Geologica Balkanica* Bd. I Heft 3 Sofia 1935
23. Бончев Еким — Опит за тектонска синтеза на Зап. България. Геология на Балканите — год. II кн. 1 София 1936
24. Bončev Ekim — Über die Verschiebung mobilen geosiktinalen Zonen in Westbulgarien als Beispiel einer abnormen Reneganz. Versuch einer

- Feststellung der tektonischen Verbindung zwischen Karpathen und den Balkaniden, Comt Rendu du IV-e congrès des Géographes et des ethnographes Slaves. S. 101—106 Sofia 1936
25. Bončev Ekim — Beitrag zur Frage der tektonischen Verbindung zwischen Karpathen und den Balkaniden. Geologica Bgikanica — Jarg. II N. 2 Sofia 1936
 26. Бончев Еким — Принос към изучаване взаимоотношенията между Балканидната и Крайшидната тектонски системи. Сп. на Бълг. Гео. Д-во — год. IX кн. 2 София 1937
 27. Bončev Ekim = Untersuchungen über die tektonischen Beziehungen zwischen den Südkarpathen und der Stara Planina. Geologica Balkanica — Jarg. III N. 1 Sofia 1938
 28. Бончев Еким — Върху геологията на Байловската част от Панагюрската ивица. Сп. на Б. Г. Д-во — год. XI София 1939/40
 29. Бончев Еким — Алпидски тектонски прояви в България. Сп. Б. Г. Д-во год. XII кн. III София 1946
 30. Бончев Еким — Геоложкия строеж на Българските земи. „Геология на Балканите“ год. III кн. III София 1942
 31. Бончев Еким — Върху тектонските шевове в Балканския п-ов „Геология на Балканите.“ год IV кн. I София 1946
 32. Бончев Еким — Основни на тектониката на България. „Основи на геологията на България“ Годишник на Дир. за геоложки и минни проучв. отд. А т. 4 София 1946
 33. Boué Ami — Geologie der europäischen Türkei besonpers slavischen Theiles. Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wiss. XLIX 1846
 34. Бошев Стефан — Върху геологията на Голямо-Раковишката област. Сп. Б. Г. Д-во — год. XV—XX стр. 19—31 София 1947
 35. Бояджиев Николай — Принос към изучаване геологията на областта около с. Смолско (Пирдопско). Сп. Б. Г. Д-во — год. XI стр. 181—192 София 1939
 36. Бояджиев Николай — Геология на Западния Троянски Балкан. Сп. Б. Г. Д-во год. XIV кн. I Софий 1943
 37. Ванков Лазар — Геологични проучвания на пограничната местност на запад от Трън—Кюстендил. Сборник Нар. Умотв. и пр. кн. XVI—XVII София 1900
 38. Ванков Лазар — Прегледна геологична карта на княжество България. Мин. на Търговията и Земеделието София 1905
 39. Василев Георги — Геоложки наблюдения и проучвания в Източна Средна гора с оглед диренето на кредни възлища. Сп. Б. Д-во год. XV—XIX стр. 171—183 София 1947
 40. Гълъбов Живко — Кратка физико-географска характеристика на България „Основи на геологията на България“ Год. на Дир. за геол. и минни проучв. Отд. А т. 4 София 1946
 41. Dasquè Edgar — Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. Jena 1915
 42. Dasquè Edgar — Wirbellose der Jure I Teil (Gürich—Leitfossilien). Berlin 1933
 43. Димитров Стр. — Диабазовите скали в Искърския пролом между ж. п. спирка Бов и ст. Лакатник. Год. на Соф. Univ. т. 4 1928/29
 44. Димитров Стр. — Бележки върху геологията и петрографията на Лозенската планина. I Стратиграфия и тектоника. Год. на Соф. Univ. физ.—матем. ф-т София 1936/37
 45. Димитров Стр. — Постигания и задачи на петрографските изучвания у нас. Год. на Соф. Univ. II физ.—мат. ф-т кн. 3 т. XXXV—1939
 46. Димитров Стр. — Метаморфните и магматични скали в България. „Основи на Геологията на България“ Год. на Дир. за геол. и минни проучвания. Отд. А т. 4 София 1946
 47. Димитров Цоню — Западната връзка между Балкана и Средна гора. Год. на Соф. Univ. Физ.-мат. ф-т т. XXXII кн. 3 София 1935/36

48. Димитров-Стефанов — Геологични изучавания в Кюстендилско
Сп. на Б. Г. Д-во год. VIII кн. 3 София 1936
49. Димитров Цоню — Принос към геологията на Осоговската пла-
нина. Год. на отд. за Минни и геоложки проучв. Дирекция прир. бо-
гатства. Отд. А. т. III София 1945
50. Zlatarski G. — Carte géologique de la Bulgarie 1:750,000
51. Златарски Георги — Юрската система в България. Год. на Соф.
Унив. — год. III София 1906/1907
52. Златарски Георги — Триасовата система в България. Периодично
списание св. 1 и 2 кн. LXX София 1900
53. Златарски Георги — Геологията на България. Университетска
Библиотека № 65 София 1927
54. Златарски Георги — Геоложка карта на България 1:300,000
55. Иванов Любен — Принос към геологията на западната част от
Панагюрската средногорска ивица между с. Бухово и Саранското
поле. Сп. на Б. Г. Д-во — год. XI стр. 195—202 София 1939/40.
56. Каменов Боян — Геологията на Етрополско. Сп. на Б. Г. Д-во —
год. VII кн. 2 София 1936.
57. Каменов Боян — Върху геологията на северо-зап. част на Кю-
стендилско. Год. на Дир. за природни богатства — Отд. А. т. II
София 1942.
58. Каменов Боян — Геоложка карта на България 1:500000
1946/47 год.
59. Каменов Благой — Геологията на южната част на Сърнена
гора в Брезовско и Чирпанско. Сп. на Б. Г. Д-во — год. XV—XIX
стр. 33—69 София 1947.
60. Китанов Б. — Възрастта на Пернишкия и Бобовдолски каменовъг-
лени басейни въз основа на тяхната фосилна флора. Сп. Б. Г. Д-во—
год. X кн. 3 стр. 218—226 София 1939.
61. Kossmat Fr. — Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. Die Krieg-
schauplätze 1914—1918 geologisch dargestellt H. 12 Berlin 1924.
62. Ланджев Иван — Принос към геологията на областта източно
от р. Тополница между селата Петрич, Поибрене и Мечка. Сп. на
Б. Г. Д-во — год. XI стр. 157—166 София 1939/40.
63. Louis Herbert — Morphologische Studien in Südwest — Bul-
garien. Stuttgart 1930.
64. Мандев Петко — Принос към Геологията на областта западно
от р. Тополница между селата Поибрене, Петрич, Бенковски и Ка-
меница. Сп. на Б. Г. Д-во — год. XI. стр. 169—179 София 1939/40.
65. Наливкин Д. — Пески и течения. Весн. геол. ком 1927.
66. Наливкин Д. — Учение о фациях II издание 1933.
67. Niedzwiedzki J. — (Toula) Geologische Unters. im westl. Th.
des Balkans und in den angrenz. Gebieten VIII. Zur Kenntnis der Eruptiv-
gest. des Westl. Balkan. Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. B.
LXXIX I Abth. 1879.
68. Николаев Гр. — Принос към геологията на южните склонове на
Стара пл. между Ботевградския и Златишкия проходи. Сп. Б. Г.
Д-во год. XV—XIX стр. 1—18 София 1947.
69. Oestreich K. — Kraiste und Erma—Schlucht. Известия на Бълг.
Географско д-во кн. I (сборник Атанас Иширков) София 1933.
70. Ог Емил — Геология — Геологические явления (издание седмoe)
Гонти-иктп СССР 1938.
71. Петковнн Вл. К. Геологија Источне Србије. Српска Краљевска
академија. Посебна издања књига CV Београд 1935.
72. Petković K. V. — Geološka karta Kraljevina Jugoslavije. 1
1000000 1930/1.
73. Petković K. V. Pregledna geol. karta Kral. Jugoslavije. 1:
2000000 1931.
74. Petković K. V. — Mlade vulkanske erupcije na desnoj strani Juzne
Morave severno od Vlasotinaca. Vesnik Geološkog instituta Kral. Jos-
goslavije knj. 1 Beograd 1932.

75. Пушкар ов Н. — Изучване върху геологическия строеж на западната връзка между Балкана и Средна гора. Трудове на Бълг. научен земеделско-стопански институт № 14 София 1927.
76. Rosenbusch H. — *Microscopische Phyzigraphie*. 1907.
77. Стефанов Ат. — Върху стратиграфията на Триасовата система в България с оглед Триаса от Голо Бърдо. Труд на Бълг. Природоизп. д-во кн. 15—16 София 1931/32.
78. Стефанов Ат. — Геология на Еленския предбалкан. Известия на Царските природонаучни институти в София, т. VII стр. 189—224 София 1934.
79. Стефанов Ат. — Триаската фауна от Голо Бърдо. 3. *Lamellibranchiata*. Сп. на Б. Г. Д-во — год. XIV кн. 1 София 1941.
80. Stille Hans — *Grundfragen der vergleichenden Tektonik*. Berlin 1924.
81. Stille Hans — *Zur Frage der Herkunft der Magmen*. Abh. der Preussischen Ak. der. Wissenschaft, Jahrg. 1929 Math. naturw. Klasse № 19 Berlin 1940.
82. Stille H. — *Wandlungen im Magmatismus unserer Erde*. Die Naturwiss. 1940. 28 Jahrg. Heft. 21.
83. Suess E. d. — *Das Antlitz der Erde*. Band III Hälfte 2 Wien-Leipzig 1909.
84. Toulia Fr. — *Eine geologische Reise in Festl. Balkan usw.* Wien 1876.
85. Toulia Fr. — *Geolog. Untersuch. im Westl. Th. des Balkans und in angrenz. Gebieten*. IX. Von Ak-Palanka über Nis. Leskovac, die Ruj-Planina bei Trn, nach Pirot. Sitzungsber der k. Ak. der Wissensch. I abt. Bd. LXXXI Wien 1880.
86. Toulia Fr. — *Geolog. Untersuchungen usw.* X. Von Pirot nach Sofia, auf den Vitos über Pernik nach Trn und über Stohl nach Pirot. Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. Bd. LXXXVIII Wien 1883.
87. Toulia Fr. — *Reisen und geol. Untersuhh. in Bulgarien*. Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien Bd. XXX H. 16. 1890.
88. Tzankov V. et — *Études géologiques de la région minière au sud de Janichevski A. la ville Tran*. Сп. на Б. Геол. д-во, год. XI стр. 411—423 София 1940.
89. Цанков В. — Биостратиграфско и палеоекологско проучване на геоложките формации в България. „Основи на Геология на България“. Год. на Дирек. за Геоложки и минни проучв. Отд. А т. 4 София 1946.
90. Hochstetter Fr. — *Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theile der europäischen Türkei*. Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt 1872.
91. Янишевский А. А. — К вопросу о возрасте кристалических станцев и изверженных пород Южной Болгария и основные черты ее геологического строения. Сп. на Бълг. Геолог. д-во — год. XV—XIX стр. 197—204 София 1947.
92. Яранов Димитър — *Средиземноморските земн. I част*. Год. на Соф. Унив. ист.-филолог. факултет т. XXXV кн. 5 София 1939.
93. Яранов Димитър — *Средиземноморските страни. II част*. Год. на Соф. Унив. г. XXXVI кн. 3 София 1940.
94. Яранов Димитър — *Младотерциерните и кватернерни наслаги в областта на Камчия*. *Geologica Balkanica* Vol. III p. 63—81 Sofia 1938/43.
95. Jaranov Dim. — *Essai d'une éskisse tectonique de la péninsule Balcanique*. *Geologica Balkanica* vol. III p. 23—24 Sofia 1938/42.

Coupes géologiques du région de Znepolie

par Maleško Jordanov

for release: 06/04/2006



Обяснение

Кобринер	Плавец Р	Ранити	Милон	Оскорин-Кимеридзин N ₁	Ляс - Гагар	Ердин Прнос	Бунталдинжин	Пазегов	Гранчичи	Кристал шисти	Розеди	Тѣмба	Избичане

Quaternaire
Placène ?
Rhyolites
Tithonique
Oxfordien-Nimnien
Lias-Dogger
Trias moyen
Trias inférieur
Paléozoïque
Granites
Schistes cristallins
Folites
Flis
Chevauchement

Геология на България