

A LENGYELORSZÁGI SZENTKERESZT-HEGYSÉG FÖLDTANÁNAK  
VÁZLATA

Szepesházy Kálmán \*

Mots-clés BRGM-CNRS tárgyszavak: Tectogénèse, tectonique-historique, orogénie-antecambrienne, orogénie-calédonienne, orogénie-hercynienne, orogénie-alpine, accident-tectonique; Sainte-Croix, Plaine-polonaise-du-Nord-Est, Carpates-Pologne. ---4 ill.

BEVEZETÉS

Lengyelország három nagyszerkezeti egységből áll:

1. A Varsó alatt kb. ÉNY-DK irányban húzódó Teisseyre-Tornquist-vonaltól ÉK-re fekvő terület: epiproterozóos tábla. Itt a gyürt, kristályos proterozóos képződményeket nyugodt településű, gyüretlen paleo-, mezo- és kainozóos képződményekből álló üledékburok fedí.
2. Az országnak a Teisseyre-Tornquist-vonaltól Ny-ra levő része, amely a Mazóvia-lublini síkság, Pomorze /Pomeránia/, a Nagy Lengyel Síkság, a Szentkereszt-hegység, Alsó- és Felső-Szilézia, továbbá a Szudéták területét foglalja magában: epipaleozóos tábla. Itt a paleozóos és annál idősebb, gyürt, de nem mindig metamorfizált képződményekből álló aljzatot nyugodt településű, legfeljebb csak igen lapos redőkbe gyürt és vetődésekkel szabdalts mezo- és kainozóos képződményekből álló üledékburok fedí. Ez csak a Szudéták paleo- és proterozóos, valamint a Szentkereszt-hegység paleozóos képződményei felett hiányzik.

Az epipaleozóos tábla paleozóos, /ordovicium-szilur-devon és karbon/ képződményeit régebben egyetlen, a variszkuszi orogén tartozékainak tekintették. /A perm képződmények már az alpi, a kambriumiak pedig még egy idősebb, főleg prekamb-

---

\* Előadva a Magyarhoni Földtani Társulat Általános Földtani Szakosztályának 1977 febr. 23-i ülésén.

riumi kőzetekből álló orogén tartományhoz csatlakoznak. / Ujabban azonban kiderült, hogy a karbon időszakban lezajlott variszkuszi orogén fázisok /szudétai, érchegységi és azsturiái/ mellett, bizonyos övekben egyenrangú szerepet játszottak a szilur időszakban lezajlott kaledóniai orogén fázisok /takoni, krakkói, ardeni és eriei/ is.

H. STILLE-nek /1924/ Európa tektonikai taglalását ábrázoló térképe szerint Lengyelország területén Európa minden nagytektonikai egysége megtalálható. /1. térkép/

Északról délfelé haladva egyre fiatalabb tagok követik egymást. Az epiproterozoos-tábla Ureurópa része; azt D-felé Paleoeurópa, illetve Mezoeurópa legkeletibb nyulványa szegélyezi, majd legdélebbre Neoeurópa széles övezete következik.

A legutóbbi 50 év alatt végzett földtani kutatások, elsősorban a mélyfurások adatai, a STILLE-féle tektonikai képet némileg módosították. Kiderült, hogy a Keleteurópai-tábla Dánia és Északnémetország területén mélyen benyulik Nyugateurópába, s a táblát délkeleten övező paleoeurópai sávnak csupán Ny-i irányban, Nagybritannia felé van folytatása, a Skandináv félsziget felé nincs. Lengyelország területén mind a paleoeurópai /Kaledonidák/, mind a mezoeurópai egység /Variszcidák/ jelenléte nemcsak egy-egy, hanem több övben kimutatható. A Kaledonidák egyik öve a Keleteurópai-táblát szegélyezi, kb. Rügen szigete és Lublin között. Ettől D-re, Berlin és a Szentkereszt-hegység északi része /Lysogóry/ közötti sávban csak a variszkuszi gyűrődés nyomai mutathatók ki. Még tovább délre, a Nyugati-Szudéták és a Szentkereszt-hegység déli /kielcei/ része közötti övet a kaledóniai és a variszkuszi orogén fázisok egyaránt meggyűrtek. Egy ugyanilyen öv jelenléte mutatható ki a Külsőkárpátok aljzatában is. A két utóbbi között, a Keleti-Szudéták és Szilézia területén, valamint Krakó környékén ismét egy csupán variszkuszi mozgásokkal megzavart terület helyezkedik el. /2. térkép./

3. Lengyelország legdélibb része a fiatal Alp-kárpáti orogén terület tartozéka. Itt nemcsak a paleozoos és prepaleozoos, hanem a mezo- és kainozoos képződmények is erősen tektonizáltak. A kárpáti terület szerkezeti egységei délről észak felé a következők:

a. / Központi Kárpátok /Magas Tátra/

- b. / Belsőkárpáti flisöv / Podhalei flis/
- c. / Szirtöv / Pienini szirtek öve/
- d. / Külsőkárpáti flisöv
- e. / Kárpáti előméltség

A Külsőkárpáti flisövben még a legfiatalabb, neogén képződmények is takarókba, pikkelyekbe torlódtak.

A kárpáti orogén terület kaino- és mezozoos képződményei alatt az epipaleozóos tábla paleozóos aljzata folytatódik D-felé, természetesen a kaledóniai és variszkuszi orogén fázisokon kívül az alpi fázisokkal is megzavarva, feltehetően egészen a Szirtövig. Az aljzatot a kárpáti előméltség területén és a flisöv külső részében több mélyfurás elérte.

A Keleteurópai-tábla a proterozóikum végén tökéletesen konszolidálódott, igazi kraton; az Alpok és Kárpátok területe pedig tipos geosinklinális-mobilis övezet, amely a földtörténet folyamán több esetben volt egymással párhuzamosan lezajló üledékképződési, tektonikai, metamorf és magmás ciklusoknak a színtere. Az epipaleozóos táblának azonban nemcsak az elhelyezkedése, hanem a tektonikája is átmeneti. Ez a terület a paleozóikum folyamán kaledóniai és variszkuszi orogén ciklussal megzavart geosinklinális-mobilis övezet volt ugyan, azonban az orogén fázisok nagyszabású takaróképződést seholsem okoztak, s számottevő metamorfózis és magmás tevékenység csupán a terület DNy-i részén, a Szudétákban volt. A paleozóikum végén a terület konszolidálódott ugyan, azonban a mezozóikum folyamán az üledékképződés szinte geosinklinális-méreteket öltött, s a felhalmozódott üledékek a kréta időszak végén /larámi fázis/ enyhe redőkbe is gyűrődtek. Az alpi tektonikának a legszembetűnőbb nagyszerkezeti alakulata az apipaleozóos tábla hossz tengelyében ÉNy-DK-i irányban húzódó Pomerániai-kujawyi antiklinórium. Ezt délnyugaton Szczecini- és a Mogilno-lodzi- medence, illetve a Preszudéta-monoklinális, északkeleten pedig a Mazóvia-lublina-medence övezi. A tábla 2-3000 m-t is meghaladó vastagságú üledékburka felsőperm, triász, jura és kréta üledékekből áll. Ezek az antiklinórium és az attól DNy-ra lévő medencék belsejében számos kisebb, germán típusú, 10-15<sup>0</sup>-ot sehol meg nem haladó dőlésű redőt és dómot

tartalmazzak. A paraantiklinórium és a DNy-i medencék határán nagyon gyakoriak a flexurák és az 1-2 km ugrómagasságot is elérő vetők. A szerkezetet itt a sótektonika is bonyolította. /A felsőpermi /Zechstein/ üledékekben lévő hatalmas sótömegek a redők magvaiban és a vetődések kereszteződési zónáiban rendkívül hajlamosak a plasztikus helyváltoztatásokra. / Az északkeleti, Mazóvia-lublini-medencében a szerkezet sokkal egyszerűbb, és sótektonika-mentes. Itt különösen nagy szerepe van a dániai üledékeknek, melyek az antiklinórium és a délnyugati medencék területén nincsenek meg.

#### A SZENTKERESZT-HEGYSÉG RÉTEGTANI ÉS NAGYSZERKEZETI VÁZLATA /4. térkép/

A Pomerániai-kujawyi-antiklinórium délkeleti részén, a Visztula nagy kanyarulatában, egy kb. 40x100 km-es, NyÉNy-KÉK-i irányú foltban a mezozoos üledékburok hiányzik. A maximálisan 612 m magas dombvidék alakjában felszínre bukkanó gyürt paleozoos táblaaljzatot nevezik Szentkereszt-hegységnek. /A hegység nevét arról az arany kettőskeresztről kapta, amelyet annak idején Szent István király küldött fiával, Imre herceggel a szandomiri fejedelemnek ajándékba, amelyet ma is ereklyeként őriznek a hegység tetején épült kolostor kápolnájában. /

A Szentkereszt-hegységet egy hosszanti, NyÉNy-KDK-i irányú nagyszerkezeti vonal, a variszkuszi ún. "Lysogóryi rátolódás" vonala két nagyszerkezeti egységre, a déli Kielcei és az északi Lysogórai egységre osztja. E két egység, a paleozoos képződmények tektonikai fejlődését, rétegtani felépítését és litológiai viszonyait tekintve, lényegesen különbözik egymástól. Az alsóordoviciumnál idősebb képződményekből álló aljzatuk még egységes. Ennek a legfelső, kb. 3000 m vastagságú része kambriumi rétegekből áll, amelyek lefelé diszkordancia és különösebb kőzettani változások nélkül prekambriumi rétegekbe mennek át. A geofizikai mérések szerint ezek vastagsága a 6000 m-t is eléri. Az idős képződmények kőzettanilag nagyon egyhangúak, néhol flis jellegűek: uralkodólag homokkő, aleurit és anyagkő, helyenként kvarcit-, esetleg mészkő- közbetelepülésekkel. Kezdetleges növénymaradványokon kívül más ősmaradványokat még nem tartalmaznak. A kambriumi rendszer azonban, elég gazdag Paradoxides-, Trilobita- és Brachiopoda-tar-

2343

talma alapján szakaszokra, emeletekre, alemeletekre és szintekre is jól tagolható. Az alsóordovicium tremadoci és arenigi korszakának határán a szandomiri orogén fázis hatására aprekambriumi és kambriumi rétegek, megközelítőleg hosszanti /NyÉNy-KDK-i/ irányu, meredek izoklinális erdőkbe gyűrődtek és kiemelkedtek. Az így kialakult gyürt hegység, az un. Szandomiridák, az ordovicium kezdetén igen erősen lepusztult. Déli részén a lepusztulás nagyobb volt, így az ordoviciumi transzgressziós üledékek, dél felé egyre idősebb képződményekre települnek. A Szentkereszt-hegység déli részén, Szydłow-tól ÉK-re, Kotusów közelében a prekambriumi pala és homokkő, kis területen, a felszínen is megtalálható. A kambriumi képződmények felszíni elterjedése, mind a kielcei, mind a lasogórai egységben általános. A hegység legmagasabb csucsa /Lysica 612 m, Łysa Góra 595 m/ is kambriumi homokkőrétegekből állnak. A meredekebb lejtőket hatalmas kőtömbökből álló kőtenger borítja. /A hegycsucs neve is innen származik; Łysa Góra = Kopasz hegy./

A prekambriumi és kambriumi rétegek nagy mélységbe süllyedve ÉK-felé is tovább folytatódnak; a Keleteurópai-táblán, vízszintes településben, gyüretlenül, fokozatosan kivékonyodnak és kiékelődnek. A Szentkereszt-hegységtől DNy-ra, a Kárpáti-előmélység területén, csak a prekambriumi rétegek vannak jelen. Kambriumi képződményeket a mélyfurások csak a Külsőkárpáti flis öv aljzatában találtak. Érdekes, hogy a Szentkereszt-hegység prekambriumi és kambriumi kőzetei, annak ellenére, hogy a szandomiri orogén fázisán kívül a kaledóniai és a herciniai orogén fázisok tektonikai hatását is elszenvedték, csak igen enyhe anchimetamorfózist szenvedtek. D-felé a metamorfózis foka növekszik, s a kárpáti térségben már a zöldpala fáciest /fillit/ is eléri.

Az ordoviciumi transzgresszió után, a paleozóikum folyamán, különösen a devontól kezdve, a Szentkereszt-hegység kielcei és lysogórai egységének földtani fejlődéstörténete különvált. Míg a kielcei egység paleozóos képződményei két üledékképződési ciklusban, az ordovicium-szilur alatti kaledóniai és a devon-alsókarbon alatti variszkuszi ciklusban halmozódtak fel és két orogén ciklus fázisainak hatására gyűrődtek, addig a Łysogórai egység paleozóos képződményei csupán egyetlen, az ordoviciumtól az alsókarbonig tartó üledékképződési ciklusnak a tartozékai, s csak a variszkuszi orogén fázisok hatására gyűrődtek.

A. / A kielcei egység területén a transzgredáló ordoviciumi üledékek és az idősebb aljzat között diszkordancia van; üledékhézag /a terület Ny-i részén az ordovicium alsó, termadóci emelete hiányzik/ és dőlésszög-eltérés /maximálisan  $60^{\circ}$ /.

A kb. 200 m összvastagságu ordoviciumi rétegek sok Graptolitát és Brachiopódát tartalmaznak, melyek alapján jól szintezhetők. Kőzetanyaguk uralkodólag agyag aleurit, homokkő, bentonitsávokkal; helyenkint mészkő, dolomitos mészkő és konglomerátum.

A szilur képződmények összvastagsága mindössze 300 m. Az alsó rész főleg sötét graptolitos agyagpala helyenként vékony mészkő-, lidit- és homokkőbeágyazásokkal. A felsőszilur /felsőludlowi emelet/ kőzetei: grauwacke, homokkő és konglomerátum /kvarc-, diabáz- és homokkő-anyagu kavicsokkal.

A kielcei egység üledékei a szilur végén, a kaledóniai orogén fázisok hatására a kielcei geantiklinálissá gyűrődtek és kiemelkedtek.

A devon transzgresszió az alsódevon végén, az emsi korszakban kezdődött meg. Az aljzat és a devon rétegek közötti szögdiszkordancia  $30^{\circ}$ . Az alsó-devon "Old Red" fáciesű: barna aleurit- és pala-beágyazásokat tartalmazó placodermás kvarcitos-homokkő-rétegekből áll. Összvastagsága kb. 200 m. A Kielce környékén némi diszkordanciával és üledékhianyjal következő középső-devon 600-900 m vastagságú főleg karbonátos üledékekből, mészkő- és dolomit-rétegekből áll: bőven tartalmaz Tetracorall-, Brachiopoda- Trilobita- és Ostracoda maradványokat. A felső-devon összvastagsága 200-300 m, s ugyancsak karbonátos kifejlődésű; mészkő- és dolomit-rétegekből áll, legfelül agyagpala- közbetelepülésekkel. Főleg a középső-devont helyenként, feltehetően variszkuszi lamprofirtelések törik át.

A karbon rendszert az egész Szentkereszt-hegységben csak az alsókarbon képviseli, mégpedig a kielcei egységben karbonátos, a Łysogóryi egységben kulm fáciesben.

A kielcei egységben az alsókarbon-rétegek a terület Ny-i részén. Lagow és Kielce környékén bukkannak a felszínre, kisebb foltokban. A tournai-i emelet /250 m/ tarka palával kezdődik, feljebb a pala mészkő- és tufit-betelepüléseket is tartal-

talmaz. A viséi emelet /100–700 m/ főleg korallós és crinoideás mészkő-, továbbá agyag-, aleurolit, homokkő- és tufa- rétegekből áll.

A variszkuszi orogén fázisok hatására /a vizéi korszak és a felsőperm között/ a Szentkereszt-hegység egész területének a képződményei hosszanti, NyÉNy-KDK-i csapású, D-i vergenciájú antiklinálisokba és szinklinálisokba gyűrődtek. Ez a csapásirány a szandomiritől 15–20°-kal eltér.

A felsőpermbe kezdődő alpi ciklus az egész Szentkereszt-hegységben a transzgressziós zechstein-konglomerátum lerakódásával indult meg.

B./ A lysogóra-i egység területén, az ordoviciumtól az alsókarbonig bezárólag, az egész paleozóikum egyetlen nagy ciklushoz tartozik. A rétegtani hézag és szögdiszkordancia nélkül felhalmozódott paleozóos üledékeket csupán a variszkuszi hegységképződés fázisai zavarták meg. Szembetűnőbb szögdiszkordancia azonban a kambriumi és ordoviciumi képződmények között sem figyelhető meg. A paleozóos összlet vastagsága itt nagyobb, mint a kielcei egységben. A litológiai különbségek a két egység között különösen a devontól kezdve nagyobbak.

Az ordovicium a lysogórai egységben is főleg fekete és szürke graptolitos palából és homokkőből áll; az összvastagság itt jóval nagyobb, közel 2000 m.

A szilur időszakban a lysogórai egység területe a kaledóniai orogén fázisok hatására meggyűrődött és kiemelkedett kielcei egység előméllysége volt. Az előméllységben felhalmozódott üledékek is főleg graptolitos pala, meszes pala, legfelül homokkő- és konglomerátum-betelepülésekkel, de összvastagságuk jóval nagyobb, mint a kielcei egységben; a 2500 m-t is meghaladja.

A szilurra üledékfolytonossággal települő alsó-devon üledékek a lysogórai egységben trilobitás agyagkővel kezdődnek, s feljebb placodermás, brachiopodás homokkővel folytatódnak; az összvastagság kb. 900 m. A középső-devon itt is erősen karbonátos kifejlődésű, összvastagsága 600–900 m. Az uralkodó kőzetek: alul homokkő, agyagpala, márgapala, feljebb brachiopodás pala, dolomit és mészkő, legfelül dolomit, mészkő, agyagpala, Tetrakorallokkal, Tabulatákkal, Stromatoporákkal

és Ostracodákkal. A felső-devon összvastagsága kb. 200 m, s főleg rétegzett mészkőből, zátonymészkőből, továbbá agyag- és márga-palából áll, sok Conodontával és Tentaculitesszel. A karbont itt is csupán az alsókarbon képviseli. A felszínen nem fordul elő, mélyfurások tárták fel. Teljes vastagsága még nem ismert. A karbonátos kielcei egység alsókarbonjával szemben a lysogórai karbon kulm fáciesű; főleg grauwackéból és aleuritből áll.

A vizéi korszak után és a zechstein előtt a lysogórai egység paleozóos képződményei is felgyűrődtek, a variszkuszi orogén fázisok hatására.

Bár a Szentkereszt-hegység területén a paleozóikum folyamán három tektonikai ciklus fejtette ki hatását, paleozóos magmás tevékenység csak jelentéktelen nyomokban mutatkozik. A Lengyelország délebbi részében jelentősebb kambriumi szilur és devon iniciális magmatizmus távoli megnyilvánulásai azok a telérek, amelyek elszórta a Szentkereszt-hegység D-i részében fordulnak elő. Lamprofirtelérek ismeretesek Daleszice, Sierakow, Iwaniska és Klimontow közelében. Diabáztelérek találhatóak Bardo, Sierakow és Swięta Katarzyna környékén. Legvalószínűbb, hogy a telérek variszkusziak; ugyanis a lamprofir-telérek helyenként még az alsó-devon képződményeket is átharántolják. Máshol viszont csak az alsókambriumi rétegekhez kapcsolódnak. Így koruk egyelőre nincs véglegesen tisztázva.

A felsőpermiben kezdődő alpi ciklus képződményei nemcsak a Kárpáti-orogén területen játszanak uralkodó szerepet, hanem az egész epiproterozóos táblát s az epipaleozóos tábla legnagyobb részét is beborítják; Csak a Szentkereszt-hegység, Szilézia és a Szudeták területének bizonyos részein hiányoznak.

A perm rendszer a Szentkereszt-hegység területén a törmelékes, zechstein fáciesű felsőpermmel kezdődik. /Egyesek szerint a hegység Ny-i részében, kisebb konglomerátum-előfordulások alakjában, az alsóperm legfelső része is kimutatható./ A felsőpermet durva polimikt konglomerátum vezeti be; kavicsai devon mészkő- és dolomit-rétegekből, a kvarcanyagok prekambriumi kristályos kőzetekből származnak. Feljebb vegyi eredetű dolomit- és mészkő-, valamint sötét márgarétegek, majd legfelül vörös homokkő és durva konglomerátumrétegek következnek. Kielcétől DNy-ra, a Czerwona Góra-ban a tisztán karbonátos anyagu felsőpermi konglo-

2343



merátumot mint kitünő diszitókövet /"zygmuntowka"/, nagymennyiségben fejtik. Itt a felsőperm kőszót még nem tartalmaz, legfeljebb anhidritet vagy gipszet. /Nyugat- és Északnyugat-Lengyelország területén a felsőpermhez óriási kőszótelepek kapcsolódnak./

A triász üledékeknek a permiektől való éles elhatárolása nehéz, mert az átmenet fokozatos.

A karbonátos felsőpermi konglomerátumtól eltérően a triász alján lévő konglomerátum kavicsai kizárólag idős kristályos kőzetek lepusztulásából származnak.

A triász képződmények is egy Ny-felől benyomuló tenger üledékei. Így a 2 000, sőt 4 000 m összvastagságot is meghaladó triász rendszer germán-típusu: a brakkvizi alsó- és felső-triász üledékek homokkő-márga, a sós-tengeri középső-triász üledékek pedig mészkő-dolomit kifejlődésűek. Az anhidrit- és gipsz-képződés a triászban is gyakori volt.

A triász időszak végén általános regresszió következett be. Az 1000 m vastagságot is elérő alsójura üledékek az ország egész területén kontinentális kifejlődésűek: szürke, zöld és fekete pala, homokkő, kisebb szételepekkel. A középső jurában az ország legnagyobb része tenger alá került. A homokos üledékeket fokozatosan karbonátos rétegek váltották fel. A 200 m-nél vékonyabb középső jura felső része már majdnem kizárólag mészkőrétegekből áll. A transzgredáló középső-jura rétegek a Szentkereszt-hegységtől DNy-ra helyenként közvetlenül devon, sőt prekambriumi képződményekre települnek. A 600 m-t is elérő felsőjura ugyancsak mészkő, márga kifejlődésű.

A kréta időszakban általános regresszió következett be. Tetőpontját a barremi-apti korszakban érte el. Ekkor a Kárpátok kivételével Lengyelország egész területe szárazulattá vált. Az albai korszakban viszont a tenger minden idők legnagyobb térhódítása következett be. A szenonban a Szudeták és a Szentkereszt-hegység kivételével Lengyelország egész területét tenger borította, amelyben globotruncanás, inoceramusos márga- és mészkőrétegek rakódtak le.

A harmadidőszaki üledékek csak a Kárpátokban és az ország északi részében játszanak fontosabb szerepet. A Szentkereszt-hegység területén a harmadidőszakot a hegység DK-i részén lévő helvéciai, tortónai és szármáciai homokkő-, márga- és márga- és anhidrit rétegek képviselik.

Az alpi orogén fázisok /főleg a larámi fázis/ az epipaleozóos tábla területén is éreztették hatásukat: a pelezóos szerkezeteket bonyolultabbakká tették, a mezó- és kainozóos képződményeket pedig germán típusu lapos redőkké gyűrték és vetődésekkel szabdalták. Ekkor jött létre ÉNy-DK-i irányú Pomerániai-kujewyi- antiklinórium, amelynek a kaino- és mezozóos üledékekkel le nem fedett része a Szentkereszt-hegység. Az antiklinórium tengelyövében a kréta üledékek utólag lepusztultak. Az alpi redők és boltozatok függetlenek az idősz. aljzat morfológiájától.

#### A LENGYELORSZÁGI EPIPALEOZÓOS TÁBLA ÉS AZ ALP-KÁRPÁTI OROGÉN TARTOMÁNY RÉTEGTANI ÉS TEKTONIKAI KAPCSOLATAI A PREKAMBRIUMTÓL A KAINOZOIKUMIG

Lengyelország ÉK-i része az epiproterozóos Keleteurópai-tábla /Ureurópa/, középső és Ny-i része egy epipaleozóos tábla /Paleo- és mezo európa/, legdélibb része pedig az Alp kárpáti fiatal orogén tartomány /Neoeurópa/ tartozéka. A táblás előtér és a fiatal orogén terület egymáshoz kapcsolódásáról csak nagyon keveset tudunk. A két terület közötti, tektonikailag erősen zavart átmeneti övet ugyanis teljesen befedi a Külső-Kárpátok flis-övezetének a pikkelyei és takarói, továbbá a kárpáti előmélység rendkívül vastag neogén molassz üledékei.

A Belső-Kárpátok egységei közül az epipaleozóos táblához legközelebb a Nyugati-Kárpátok helyezkednek el. Ennek ellenére a Veporidák és Gömöridák, valamint a Magyar-Középhegység /Bakonyidák, Bükkidák/ mezo- és paleozóos képződményeinek a rétegtani kifejlődése lényegesen eltér az előtér megfelelő képződményeinek a kifejlődésétől. Legfeljebb csak a Tatridákhoz mutatkozik némi rétegtani analógia.

Az epipaleozóos táblának DK-felé, a főcsapásirányban való továbbnyomozását megnehegteti, hogy az Északkeleti-Kárpátoknak nincs felszíni kristályos-mezozóos belső öve. A szirtövön belül közvetlenül a Kárpátaljai belső molassz medence van.

Az alp-kárpáti mobilis övezet és az északi táblás előtér kapcsolatának tisztázását a belsőkárpáti medenceterületeken lemélyített furásoknak az adatai vitték némileg előbbre. Kiderült, hogy a kárpáti térség DK-i része, az alföldi mélyföldtani adatok felhasználásával, sokkal inkább kapcsolatba hozható az északi előtérrel, mint a kárpáti térség ÉNy-i része.

Feltételezhető, hogy az ÉNy-i rész mezo- és paleozóos képződményei /a Kelet-Alpok, Veporidák, Gömöridák takarói, valamint a Bakonyidák a Bükkidák/ eredetileg a Tethys geosinklinális rendszer jóval távolabbi, délebbi részeiben helyezkedtek el, és az alpi fő orogén fázisok hatására kerültek jelenlegi helyükre. Tehát allochton helyzetben vannak, és tektonikailag érintkeznek a lengyelországi epipaleozóos táblával. Ezzel szemben a kárpáti térség DK-i része /Alföldidák, Zemplénidák, Transzilvanidák/, a Nyugati-Alpok Penninikumához és Helvétikumához hasonlóan, eredetileg is a Tethys É-i szárnyának volt a tartozéka és jelenleg is az. Így tektonikailag erősen megzavarva ugyan, de tulajdonképpen közvetlenül csatlakozik az északi táblás előtérhez.

Az alp-kárpáti mobilis övezet és az északabbra lévő táblás területek földtani fejlődéstörténetének és rétegtani felépítésének leginkább hasonló és leginkább eltérő sajátosságait az alábbiakban lehet röviden jellemezni.

1. Az epipaleozóos táblánál a földkéreg a normálisnál seholsem vékonyabb, s a tábla gyürt aljzatának felépítésében igen idős, alsóproterozóos, sőt archai képződmények is részt vesznek. Ezek helyenként, pl. a Szudétákban, a felszínre is előbukkannak.

Az alp-kárpáti mobilis övezet földtani fejlődéstörténete, a kéreg megnyílásával, a proterozóikumban indult meg; az itt található legidősebb képződmények azok a metamorfitek, amelyek felsőproterozóos terrigén üledékekből és magmatitokból keletkeztek /Jarabá- és Mureş sorozat/ egy preasszinti orogenezis metamorfizáló hatására.

2. Az epipaleozóos tábla területén a paleozóikum folyamán, több ciklusban, nagyarányú üledékfelhalmozódás ment végbe. A többnyire epikontinentális kifejlődésű

üledékeket több paleozóos orogén ciklus /szandomiri, kaledóniai, variszkuszi/ fázisai is megzavarták. Nagyobb arányu tektonika /pl. takaróképződés/, továbbá jelentősebb metamorf és magmás tevékenység azonban csupán a tábla D-i peremén volt /Szudeták/.

Az alp-kárpáti övezet az egész paleozóikum folyamán mobilis terület volt. Itt három paleozóos orogén ciklus váltotta egymást: az asszinti /bajkáli/, a kaledóniai és a variszkuszi /herciniai/. Az asszinti ciklus képződményeinek az elterjedése eléggé általános. Erre a rendkívül nagyarányu iniciális magmás tevékenység jellemző. A kaledóniai és variszkuszi ciklus folyamán azonban inkább csak a mobilis övezet középső és déli részében zajlott nagyobb arányu üledékképződés és magmás tevékenység. Az É-i szárny területének legnagyobb része, a Franko-podóliai hátság részeként, szárazulat volt. Itt a kaledóniai orogén maradványai jelenleg jóformán ki sem mutathatók; a variszkuszi üledékes és magmás képződmények pedig csak kisebb-nagyobb elnyult övekben vannak jelen. Ennek a paleozóos hátságnak az É-i előterében alakultak ki azok a molassz képződményekkel kitöltött variszkuszi /felsőkarbon/ előmélyedések, amelyek Belgiumtól Lengyelországig a közismert paralikus kőszéntelepeket tartalmazzák. Az É-i szárny belsejében ugyanakkor csak kisebb posztorogén medencék jöttek létre. Ezek pszammitos felsőkarbon üledékei legfeljebb csak szenesedett növénytöredékeket, s esetleg kisebb kőszéntelepeket tartalmaznak /Zempléni-szigethegység, Déli-Kárpátok/.

3. A paleozóikum végén Lengyelország és Németország egész területe, és az alp-kárpáti mobilis övezet egész északi szárnya szárazulattá vált. A felsőpermben meginduló alpi-ciklust itt mindenütt germán fáciesű, terresztrikus felsőpermi képződmények vezetik be, sok helyen evaporitokkal. Ekkor jöttek létre, beszáradó tenger maradványaként, a Lengyel-német síkság alatti hatalmas kőszótelepek. A Paleotethys a mai Földközi-tengerhez hasonlóan, a D-i, afrikai előtér közelében nagyon szűk területre szorult össze. A felsőpermben csupán a mobilis övezet D-i szárnyában volt tengeri üledékképződés.

A variszkuszi szubszekvens vulkáni tevékenység időben északról dél felé tolódott el. A variszkuszi kvarcporfirok, porfiritek és diabázok északon alsópermi /Szudeták/, a Tethys északi és középső részében középső- és felsőpermi, a déli szárnyban pedig középsőtriász koruak.

4. Az alpi orogén ciklus megindulásával megkezdődött a tenger térhódítása. A keskeny övre szűkült Paleotethysből kifejlődő Neotethys, folyamatosan terjeszkedve, a triász időszakban nemcsak az alp-kárpáti mobilis övezet legnagyobb részét, hanem a lengyelországi epipaleozóos tábla területét is elborította.

Az alpi orogén ciklus bevezető, evolúciós szakaszában lerakódott triász, jura és alsókréta koru üledékek általában mindenütt epikontinentális jellegűek.

A Tethys centrális része és déli szárnya ekkor egyenletesen, lassan süllyedő tengermedence volt, ahol uralkodólag, gyakran igen tekintélyes vastagságot elérő, sekélytengeri, terrigén törmeléket alig tartalmazó, karbonátos üledékek halmozódtak fel.

A lengyelországi epipaleozóos tábla epikontinentális triász, jura és alsókréta koru rétegsorai ugyancsak több ezer méter vastagok, de bőségesen tartalmaznak terrigén törmelékes kőzeteket is. Az alsó- és felsőtriász, valamint a jura és az alsókréta erősen homokos, agyagos kifejlődésű.

A Tethys É-i szárnyának a triász, jura és alsókréta koru üledékei a két előbbi terület közötti átmeneti kifejlődésűek, de inkább az északi táblás előtér képződményeihez hasonlítanak. Az alsó- és a felsőtriász többnyire homokos, agyagos kifejlődésű /keuper fácies/, az alsójura is homokos /gresteni fácies/, az alsókréta szintén /preflis/. A perm-alsókréta képződmények összvastagsága azonban sehol sem olyan nagy, mint az előbbi két területen. A legszembetűnőbb és leglényegesebb sajátossága a Tethys É-i szárnyának, hogy bizonyos övekben, nagy mennyiségben tartalmaz mélytöréseket jelző, jura-alsókréta koru, iniciális, ofiolitos magmatitokat. Tehát az É-i szárny az alpi ciklus folyamán eugeoszinklinális volt. Iniciális magmatitok sem a lengyelországi epipaleozóos táblának, sem a Tethys centrális részének a jura-alsókréta üledékeihez nem kapcsolódnak.

5. Míg az epipaleozóos tábla területén az epikontinentális üledékképződés a felsókréta és a kainozóikum során is tovább tartott, az alp-kárpáti geoszinklinális övezet területén a kréta időszak közepén alapvető tektonikai folyamatok /inverzió/ zaj-

lottak le. Egyidejűleg fellépő É-D-i, valamint K-Ny-i irányú kompressziós hatások bonyolult térszükülést, torlódást eredményeztek. A D-i szárny és a centrális rész kisebb-nagyobb kéregrészei észak felé mozogva az É-i szárny kéregrészei közé ékelődtek, illetve nagy kiterjedésű rátolódások, takarók alakjában borították be azokat. Így jöttek létre az Alpokban a Keletalpi-takarórendszerek, az ugyan-csak összetorlódott Penninikum és Helvétikum felett, valamint a Nyugati-Kárpátokban a Szubtátrai-takarórendszerek, a Tatridák felett, s így kerültek jelenlegi helyükre a Bakonyidák és Bükkidák is, részben esetleg ugyancsak takarók, rátolódások formájában. Keletebbre és északi szárny szomszédos kéregrészei kerültek egymás fölé. Így jöttek létre a Déli- és a Keleti-Kárpátok, az Erdélyi-Középhegység, valamint az Alföldidák takarói és rátolódásai. A legmobilisabb övek jellegzetes szinorogén formációja a flis.

6. Mialatt az alpi fő-orogén fázisok hatására a kréta időszakban a kárpáti térség belsőbb részeiben magasra emelkedő szárazulatok jöttek létre /pl. a Déli-Kárpátok, az Erdélyi-Középhegység és az Alföld területén/, addig az északi táblás előtér területén bekövetkezett a mezozoikum legnagyobb transzgressziója. A felsőkréta tenger nemcsak a Lengyel-német síkság, hanem a Cseh-masszivum és az Orosz-tábla területét is elborította.

Tehát a kárpáti mobilis területnek és a lengyel epipaleozóos táblának a perm-től az alsókrétaig lényegében hasonló földtani fejlődése a középső-krétában eltérő irányt vett,

7. Míg a táblás előtér területén a kainozoikumban nyugodt körülmények között csak mérsékelt arányú üledékképződés volt, addig a kárpáti térségben az alpi ciklus legmozgalmasabb szakasza következett be. A Külső-Kárpátok helyén lévő tengervályukban felhalmozódott kréta-paleogén flisképződmények a neogén fázisok hatására összetorlódtak, s részben az előtérre is rátolódtak. A kárpáti térség legkülső övében a kéreg kivastagodott, ami az egész öv kiemelkedését eredményezte: létrejött a Kárpátok hegykoszoruja. A kiemelkedő területek lepusztulási termékei, nagyvastagságú molassz-üledékek formájában az előmélyedések és a belső süllyedések területén halmozódtak fel. Ez utóbbi helyen az üledékképződést nagy szubszekvens vulkáni tevékenység kísérte.

## BEFEJEZÉS

A Szentkereszt-hegység, illetve általában Lengyelország földtani felépítésének megismerésére minden olyan magyar geológusnak szüksége van, aki harmadidőszaknál idősebb képződményekkel foglalkozik. A harmadidőszak előtt ugyanis a Kárpátok vonulata még nem létezett. A Magyarország DK-i, alföldi részen és Lengyelország területén lévő mezozoos képződményeknek a közvetlen és szoros ősföldrajzi kapcsolatai nyilvánvalóak. A paleozoos és a prekambriumi képződményekkel foglalkozó geológusok számára ugyancsak nélkülözhetetlen Lengyelország földtanának ismerete. Ugyanis a magyarországi, az alpi és a paleozoos orogén fázisokkal erősen tektonizált, préselt és metamorfizált paleozoos és annál idősebb képződmények a Szentkereszt-hegység területén, csupán mérsékelten tektonizált, és csak a legalacsonyabb fokon metamorfizált állapotban, kitűnő feltárásokban vizsgálhatók.

## IRODALOM - REFERENCES

1. BOGDANOFF A. A. , MOURATOV M. V. , SCHATSKY N. S. 1964  
Tectonics of Europe. Explanatory note, 1-360, Moscow  
Ezen belül:  
    SOKOLOWSKY S. , ZNOŠKO J.  
    The area of Hercynian folding within Poland. 142-153  
    KÖLBEL H.  
    The structure of the Polish-German Lowlands basement.  
    153-158  
    GAERTNER H. R. von, WATNAUER A.  
    The Central European Variscides. 158-177

---

2. Geological Map of Poland, 1:500.000, Warszawa 1972
3. KOSTROWICKI J. 1957  
Srodowisko geograficzne Polski. - Warszawa
4. KSIAZKIEWICZ M. , SAMSONOWICZ J. , RÜHLE E. 1965  
Zarys geologii Polski. 1-379, Warszawa
5. POZARYSKI W. 1958.  
Góry Świętokrzyskie. 1-11. /"Przekroje geologiczne przez Polske"/  
Warszawa 1958
6. STILLE H. 1924  
Grundfragen der vergleichenden Tektonik, 1-143, Berlin
7. ZNOSKO J. /ed./ 1968  
Geological Atlas of Poland, 1: 2.000.000, Warszawa



OUTLINES OF THE GEOLOGY OF THE HOLY CROSS MOUNTAINS,  
POLAND

by  
K. Szepesházy

ABSTRACT

The territory of Poland consists of three essentially different megatectonic units. The NE part of the country belongs to the epiproterozoic East European Platform /"Ureuropa"/, the central and W part is an epipaleozoic Platform /Paleo- and Mesoeuropa/, including the Holy Cross Mountains, while the southernmost area is a sector of the Alpine-Carpathian orogenic belt /Neoeuropa/.

The stratigraphic subdivision and the lithologic sequences of the Holy Cross Mountains are briefly sketched.

The tectonically highly disturbed intermediary zone situated between the platform areas and the young orogen is completely covered by the thrust-sheets and nappes of the Outer Carpathian Flysch Belt and by the mighty Neogene molasse series of the Carpathian Foredeep. For this reason the interconnexion between their respective Precainozoic formations is practically unknown.

Among the units of the Inner Carpathians, it is that of the W-Carpathians which is situated nearest to the epipaleozoic platform. However, the stratigraphic sequences and facies patterns of the Veporides and Gömörides as well as of the Hungarian Central Mountains /Bükkides, Bakonyides/ differ considerably from those of the foreland. A slight stratigraphic analogy may be recognized with the Tatrines.

The fact that there is no outcropping crystalline zone in the NE-Carpathians makes even more difficult to trace the prolongation of the epipaleozoic platform. Beyond the Klippen Belt lies immediately a Neogene molasse basin, the so-called Subcarpathian Inner Depression.

New evidence has been produced by hydrocarbon drilling in the latter area. It turned out, e.g., that the Permian to Lower Cretaceous formations of the Holy Cross Mountains show a striking affinity with the equivalent formations hit by drilling under the Great Hungarian Plain. In both areas the Upper Permian is germano-type; the Lower and Upper Triassic series are psammitic-pelitic, and so is the Lower Jurassic /of Gresten facies/. An important difference is, however, that in some sectors of the Great Hungarian Plain ophiolite-type mafic initial magmatites occur associated with the Mesozoic sedimentary formations.

The geological history of the two areas reveals some marked similarities during the first, evolutionary stage of the Alpine-Carpathian orogenic cycle. In the Middle Cretaceous, however, their development started to diverge. On the platform area of the foreland the quiet epicontinental sedimentation went on, while in the Carpathian area the very movemented main stage of the Alpine orogeny set in, with large-scale crustal movements, Flysch deposition, and subsequent volcanic activity.

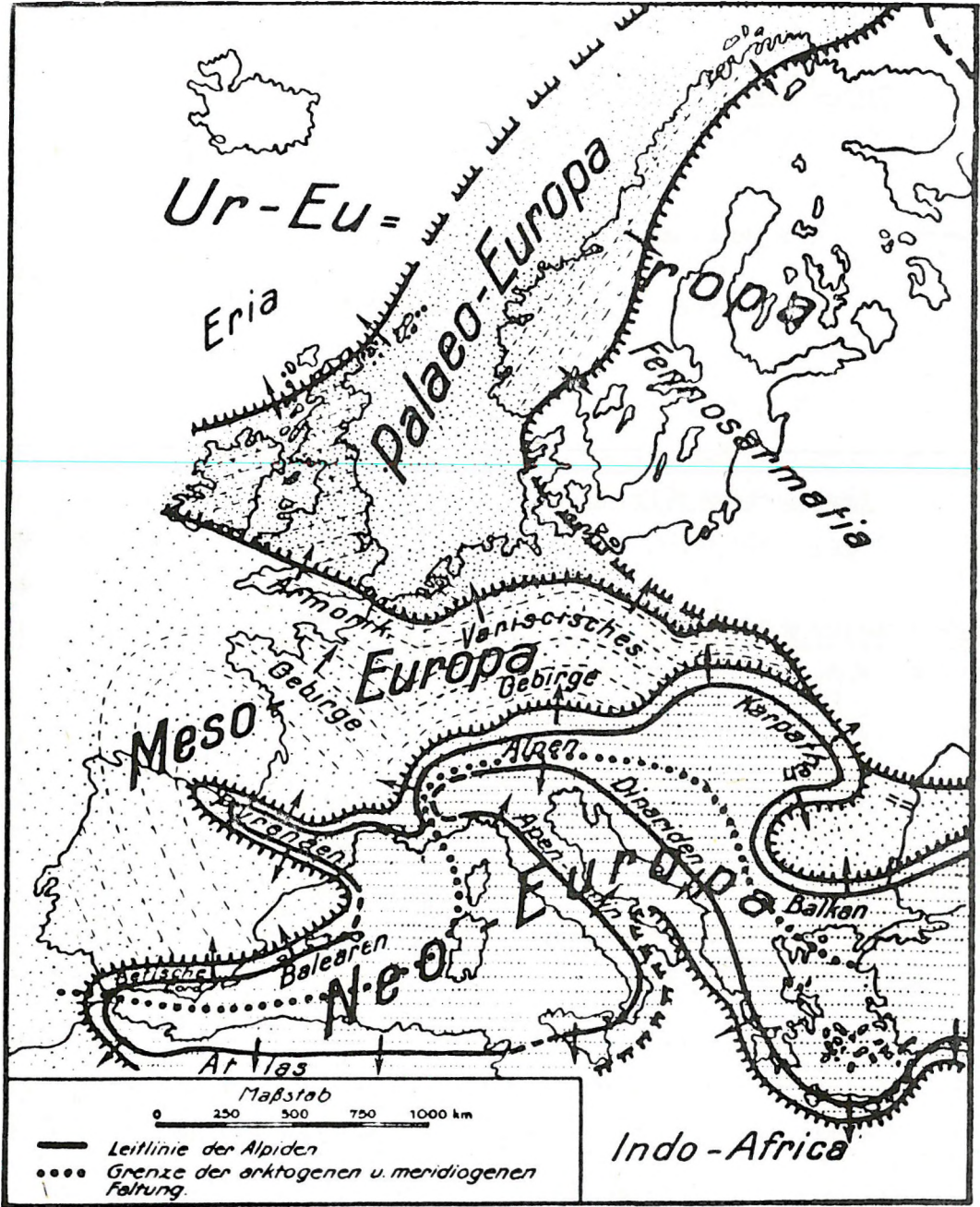
Address of the author:

Dr. Szepesházy Kálmán

H-1112 Budapest

Népstadion ut 14

Hungarian Geological Institute



1. térkép.

Fig. 1.

1. térkép. Európa tektonikai taglalása

/H. Stille, 1924./

a/  Az Alpidák vezérvonala

b/  Az arktogén és meridiogén gyűrődés határa

Fig. 1. Tectonic Sketch of Europe

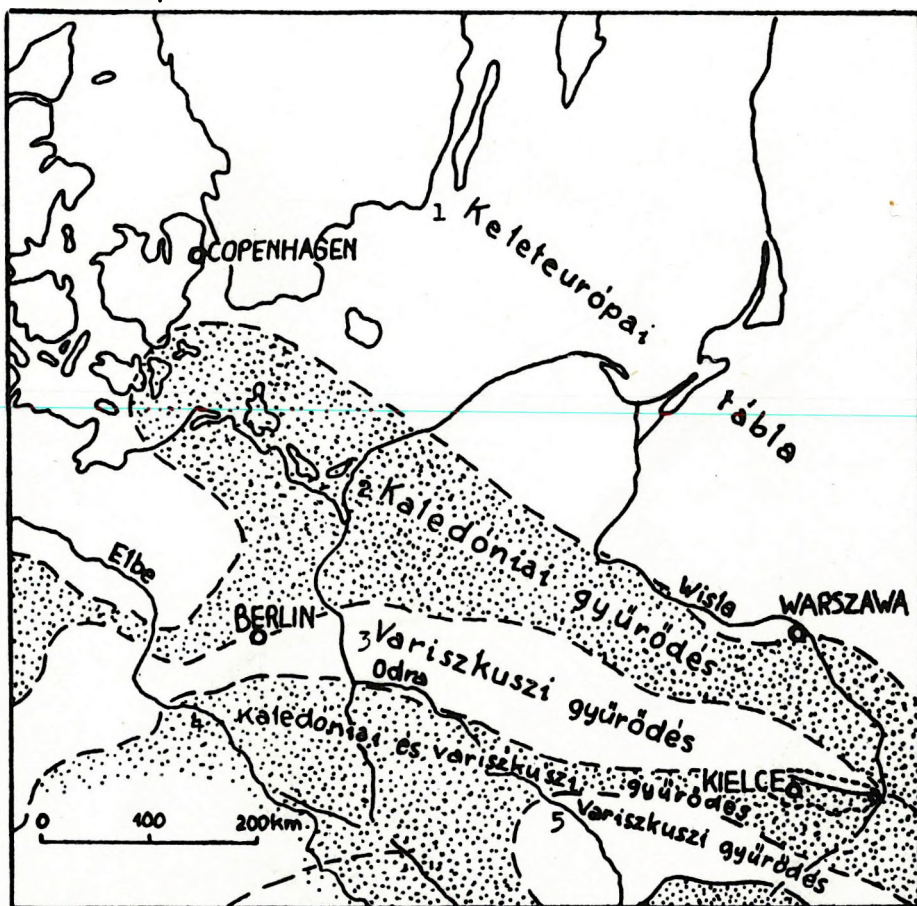
/by H. Stille 1924/

a/ Main strike line of the Alpides

b/ Boundary of the arctogenic and meridiogenic folding

2. térkép

Fig.2



2. térkép

A Lengyel-Német Síkság tektonikai vázlata

/J. Znosko és H. Kölbl, 1964./

Fig. 2.

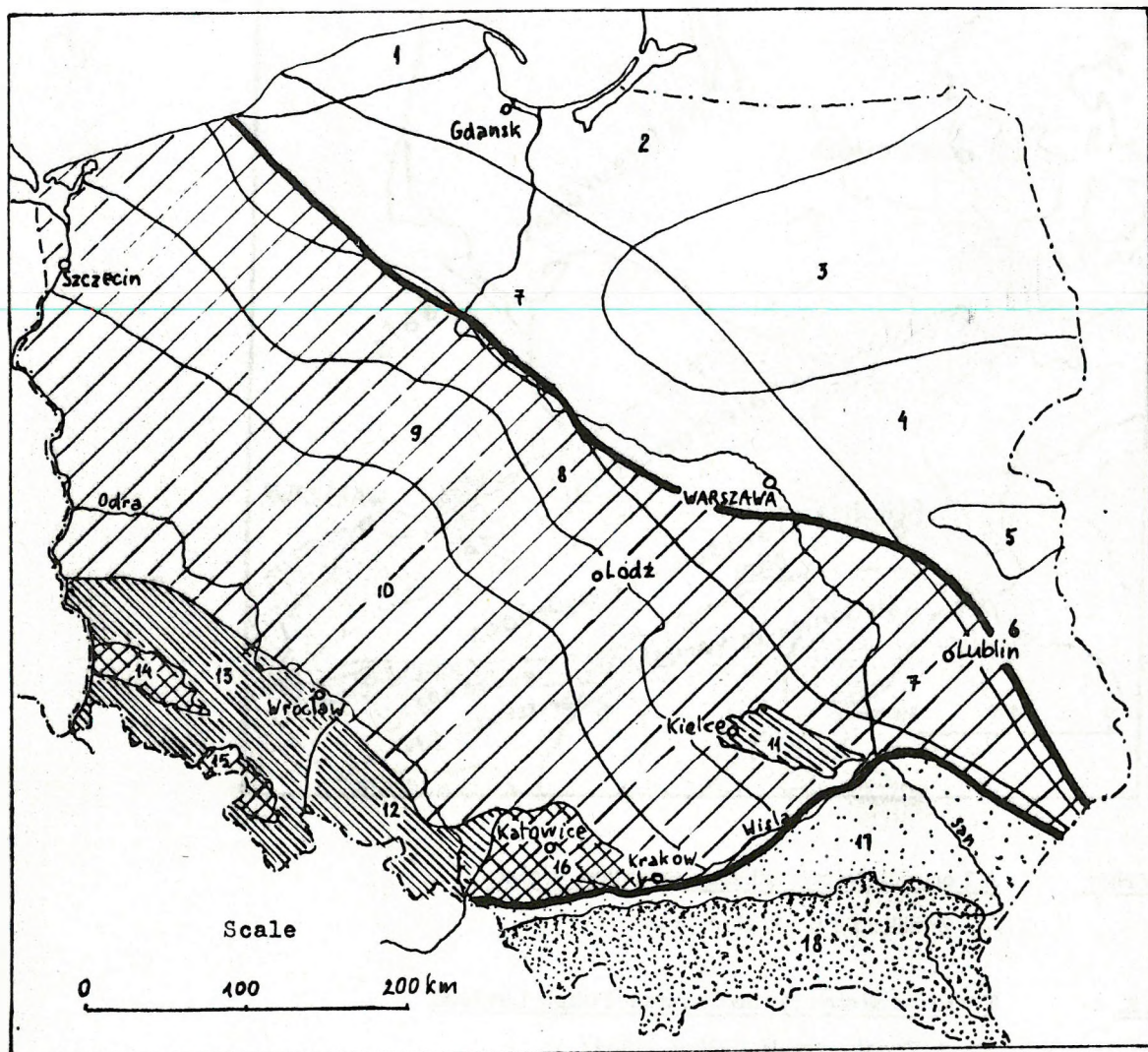
Tectonic Sketch of the German-Polish Lowland

/by J. Znosko and H. Kölbl, 1954/

Legend

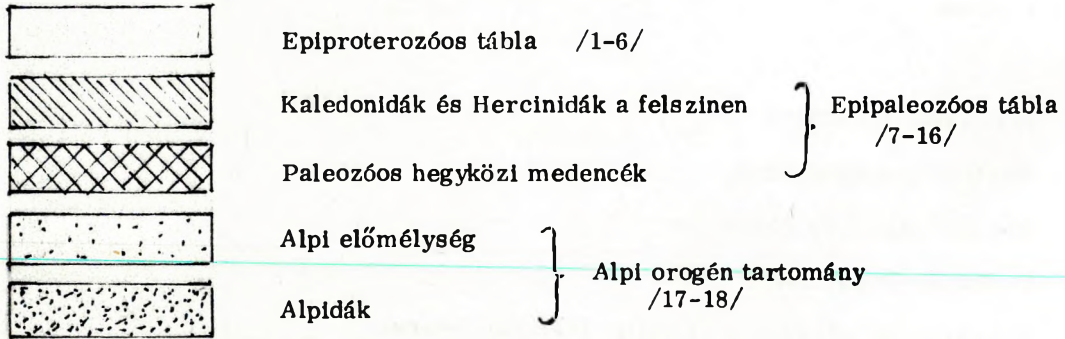
- 1 - East European Platform
- 2 - Caledonian Folding
- 3 - Variscian Folding
- 4 - Caledonian and Variscian Folding combined
- 5 - Variscian Folding

2343



**3. térkép. Lengyelország tektonikai egységei**

/J. Znosko, 1968/



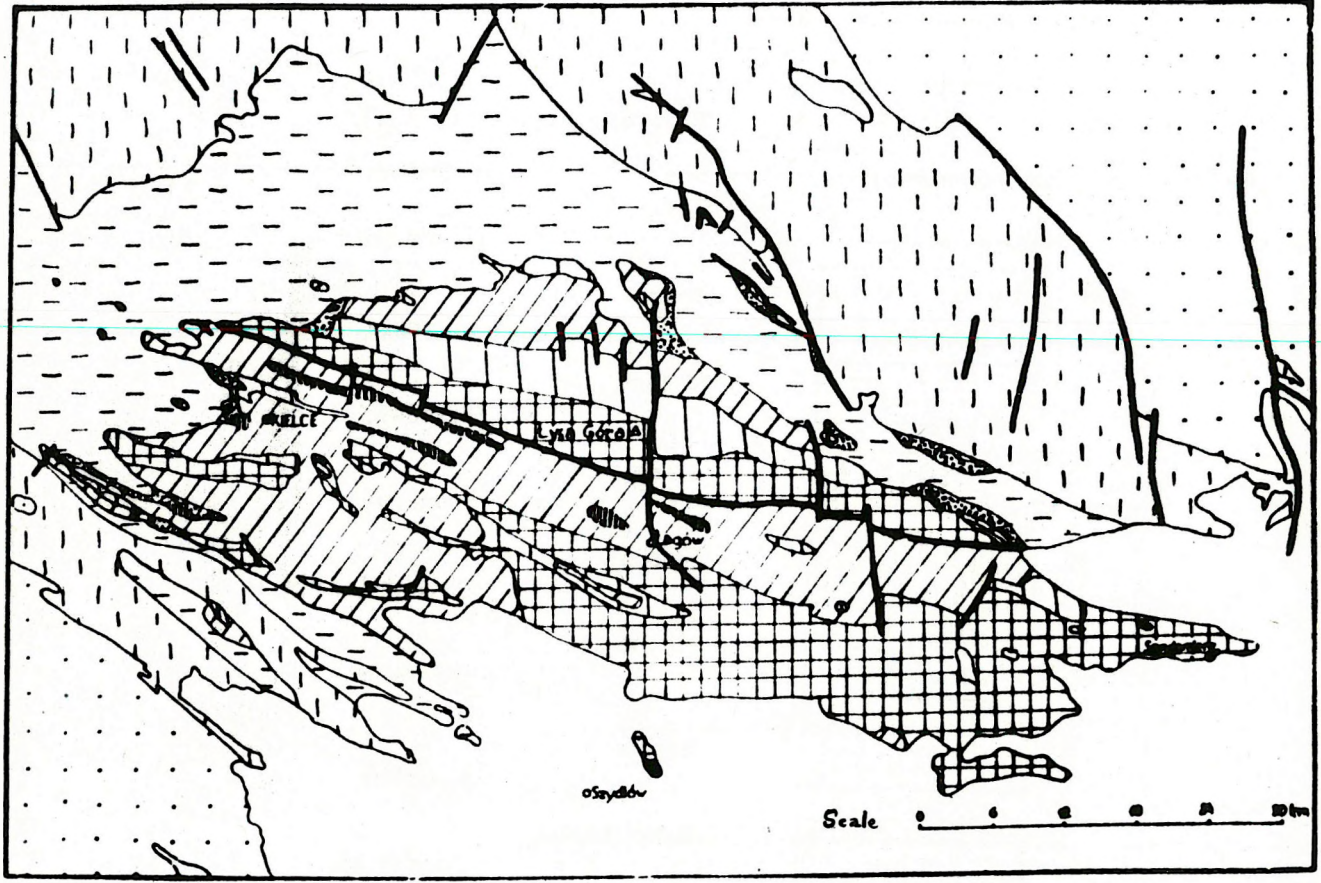
1. Leba eleváció
2. Peribalti szineklíza
3. Suwalki-Mazury anteklíza
4. Podlasie depresszió
5. Slawatycze eleváció /Lublin-Podlasie horszt/
6. Bug depresszió
7. Marginális szinklinórium /Mazóvia-lublíni medence/
8. Középlengyel antiklinórium /Pomerániai-kujawyí antiklinórium/
9. Szczecin-Lódz-Miechów szinklinórium
10. Preszudéta és Szilézia-Kraków monoklinális
11. Szentkereszt-hegység /Góry Swietokrzyskie/
12. Keleti-Szudéták
13. Nyugati-Szudéták és preszudéta tömb
14. Észak-szudétai belső medence
15. Dél-szudétai belső medence
16. Felső-sziléziai /Szilézia-Krakow/ medence
17. Kárpáti-előmélvség
18. Kárpátok

**Fig. 3** Tectonic Units of Poland /by J. Znosko 1968/

- |      |  |                         |
|------|--|-------------------------|
| A/ - | Epiproterozoic Table /platform/ /1-6/    |                         |
| B/ - | Caledonides and Herynides at the surface | } Epipaleozoic platform |
| C/ - | Paleozoic intramontane basins            |                         |
| D/ - | Alpine foredeep                          | } Alpine orogen /17-18/ |
| E/ - | Alpides                                  |                         |
- 
- 1 - The Leba Elevation
  - 2 - Peribaltian Syneclise
  - 3 - Suwalki-Mazury Anteclise
  - 4 - Podlasie Depression
  - 5 - Sławatyczne elevation /Lublin-Podlasie Horst/
  - 6 - Bug Depression
  - 7 - Marginal Synclinorium /Mazovia-Lublin Basin/
  - 8 - Central Polish Anticlinorium of Pomerania and Kujawy
  - 9 - Szczeczyn-Łódz-Miechów Synclinorium
  - 10 - Presudetic and Silesia-Kraków Monocline
  - 11 - Holy Cross Mountains /Góry Świętokrzyskie/
  - 12 - Eastern Sudetes
  - 13 - Western Sudetes and the Pre-sudetic Mass
  - 14 - North-sudetic Inner Basin
  - 15 - South-sudetic Inner Basin
  - 16 - Upper Silesian /Silesia-Kraków/ Basin
  - 17 - Carpathian Foredeep
  - 18 - Carpathians



4. térkép



4. térkép

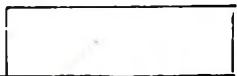
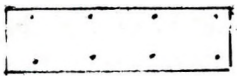
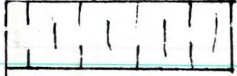
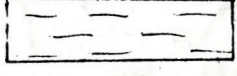
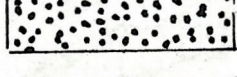
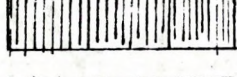
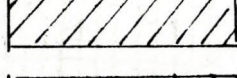
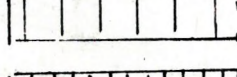
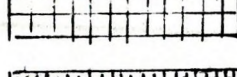
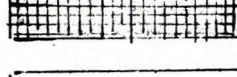

A Szentkereszt-hegység földtani térképvázlata

/J. Samsonowicz, 1965/

Fig. 4.

Geological Sketch Map of the Holy Cross Mountains

/by J. Samsonowicz, 1965/

1		Tercier	
2.		Kréta	Tertiary Cretaceous
3		Jura	Jurassic
4		Triász	Triassic
5		Perm	Permian
6		Karbon	Carboniferous
7		Devon	Devonian
8		Szilur	Silurian
9		Kambrium	Cambrian
10		Prekambrium	Precambrian
11		Szerkezeti vonal /vető, rátolódás/	Structural line /fault, overthrust/