

# VYSVETLIVKY

KU GEOLOGICKEJ MAPE  
SEVERNEJ ČASTI  
VÝCHODOSLOVENSKEJ  
NÍŽINY

1 : 50 000

VLADIMÍR BAŇACKÝ et al.



GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA • BRATISLAVA

**VLADIMÍR BAŇACKÝ**

Spoluautori

**DIONÝZ VASS—MICHAL KALIČIAK—ANTON REMŠÍK—ĽUBOMIL POSPİŞIL**

# **VYSVETLIVKY**

**KU GEOLOGICKEJ MAPE SEVERNEJ ČASTI  
VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINY**

**V MIERKE 1:50 000**

**GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA, BRATISLAVA 1987**

Vedecký redaktor: RNDr. Ján GAŠPARIK, CSc.

Odborný recenzent: RNDr. Rudolf GABČO, CSc.

Redakčný okruh:

člen korešp. SAV Oto FUSÁN, DrSc., RNDr. Rudolf GABČO, RNDr. Ján GAŠPARIK, CSc., Ing. Eugen KULLMAN, CSc., RNDr. Igor MODLITBA, RNDr. Ján PRISTAŠ, CSc., RNDr. Peter REICHWALDER, CSc., RNDr. Dionýz VASS, DrSc., RNDr. Jozef VOZÁR, CSc.

Rukopis schválený do sadzby 26.2.1985

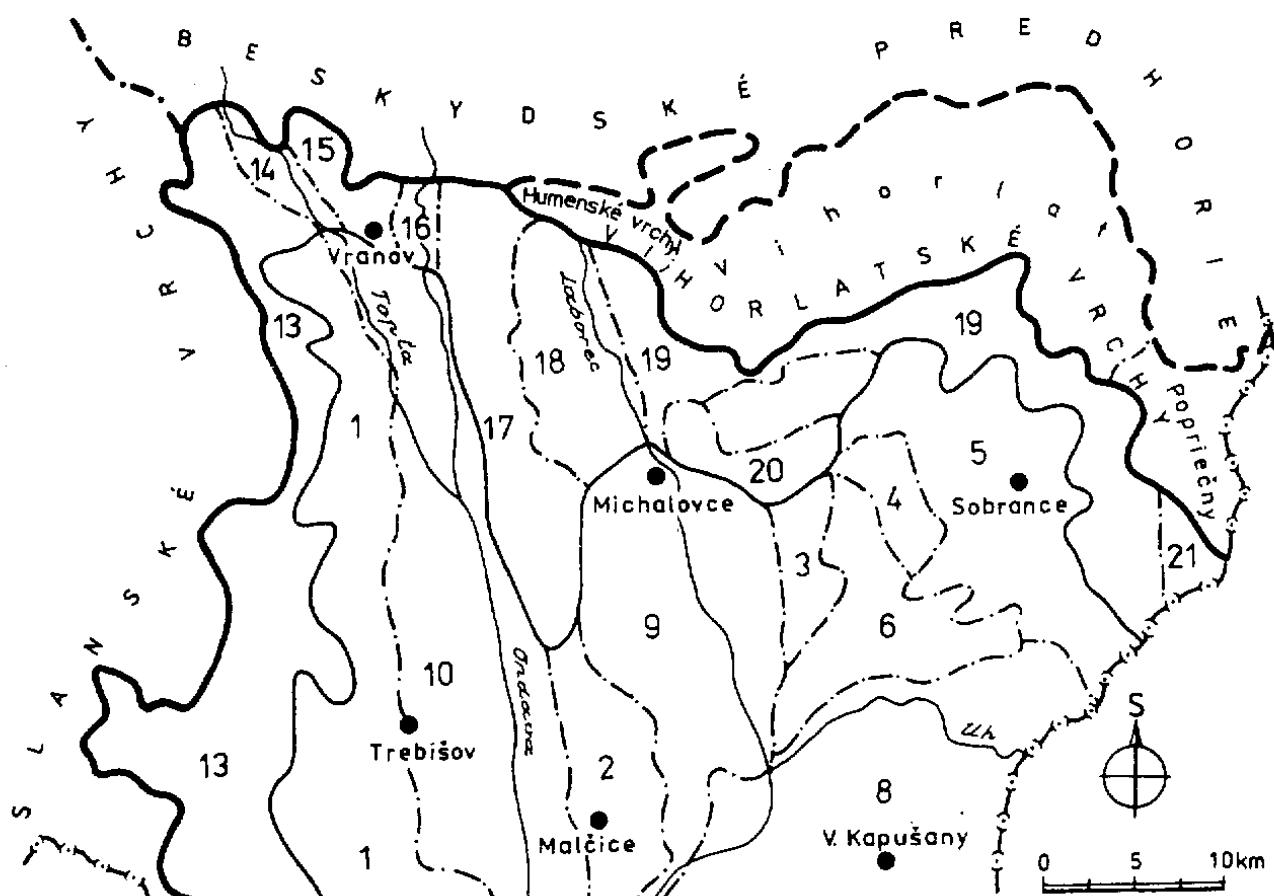
# OBSAH

Úvod (V. Baňacký) .....	7
Prehľad geologického výskumu (V. Baňacký – D. Vass) .....	9
Geofyzikálna preskúmanosť (Ľ. Pospíšil) .....	12
Paleogeografický vývoj (D. Vass – V. Baňacký) .....	15
Predneogénne podložie (D. Vass – V. Baňacký) .....	20
Paleozoikum .....	20
Mezozoikum .....	21
Paleogén .....	21
Litológia, stratigrafia a magmatizmus .....	22
Molasové sedimenty a vulkanity (D. Vass – M. Kalicíak) .....	22
Egenburg .....	22
Otnang .....	24
Karpat .....	25
Báden .....	31
Sarmat .....	37
Panón .....	40
Vyšší panón – pont .....	41
Pliocén – dák a ruman .....	41
Kvartér (V. Baňacký) .....	41
Fluviálne sedimenty .....	52
Deluviálno-fluviálne sedimenty .....	53
Proluviálne sedimenty .....	56
Eolické sedimenty .....	57
Eolicko-deluviálne sedimenty .....	58
Deluviálne sedimenty .....	58
Organické sedimenty (humility) .....	59
Antropogénne sedimenty .....	59
Tektonika územia .....	60
Tektonika predneogénneho podložia (D. Vass) .....	60
Tektonika molasových sedimentov (D. Vass) .....	60
Kvartérna tektonika (V. Baňacký) .....	62
Hydrogeologická charakteristika územia (A. Remšík) .....	66
Podzemné vody kvartérnych sedimentov .....	66
Podzemné vody neogénnych sedimentov .....	71
Minerálne vody .....	72
Nerastné suroviny (V. Baňacký – D. Vass) .....	75
Zemný plyn .....	75
Pevné palivá – hnedé uhlie a lignit .....	79
Keramické suroviny .....	80
Bentonit .....	82
Soľ .....	82
Sadrovec – anhydrit .....	85
Zeolity .....	85
Kysličník uhličitý – CO <sub>2</sub> .....	86
Fe rudy – pelosiderity .....	86
Stavebné suroviny .....	87
Kamenivo .....	92
Tehliarske hliny .....	92
Betonárske štrky a pieskoštrky .....	92
Stavbárske piesky .....	92

Geofaktory životného prostredia (V. Baňacký) .....	93
Exkurzné lokality (V. Baňacký – D. Vass) .....	95
Holocén .....	95
Pleistocén .....	95
Panón .....	96
Sarmat .....	96
Báden .....	96
Báden – Karpat .....	98
Literatúra .....	99
Explanations to the geological map of the northern part of the East Slovakian lowland 1:50 000 – Summary .....	111
	111

# ÚVOD

Východoslovenská nížina tvorí severný výbežok Veľkej dunajskej kotliny (E. Mazúr – M. Lukniš 1978). Vypĺňa priestor medzi Slanskými vrchmi, Vihorlatskými vrchmi a čiastočne Beskydským predhorím (obr.1). Územie mapy je súvisle pokryté kvartérnymi sedimentmi, odhliadnúc od geologickej stavby pahorkatín, kde vychádzajú na povrch sedimenty paleogénu, neogénu a neovulkanity.



Obr.1 Geomorfologické členenie Východoslovenskej nížiny (podľa E. Mazúra a M. Lukniša 1980)

Východoslovenská rovina: 1 – Trebišovská tabuľa, 2 – Malčická tabuľa, 3 – Iňačovská tabuľa, 4 – Závadská tabuľa, 5 – Sobranecká rovina, 6 – Senianska mokrad, 7 – mimo skúmaného územia, 8 – Kapušianske pláňavy, 9 – Laborecká rovina, 10 – Ondavská rovina

Východoslovenská pahorkatina: 11, 12 – mimo skúmaného územia, 13 – Podslanská pahorkatina, 14 – Toplianska niva, 15 – Vranovská pahorkatina, 16 – Ondavská niva, 17 – Pozdišovský chrbát, 18 – Laborecká niva, 19 – Podvihorlatská pahorkatina, 20 – Zalužická pahorkatina, 21 – Petrovecké podhorie

Prechodné územie medzi okrajovými vrchmi a rovinou tvorí Podslanská pahorkatina 125-360 m n.m., Podvihorlatská pahorkatina 108-260 m n.m., čiastočne Vranovská pahorkatina 100-180 m n.m. Medzi Ondavou a Laborcom morfologicky výrazne vystupuje na 190-230 m n.m. pahorkatina Pozdišovského chrbta.

Morfologicky vyniká i Zálužická pahorkatina, ktorá dosahuje maximálne 159 m n.m. Východoslovenskú rovinu charakterizujú široké, ploché poriečne nivy a roviny, ktorých vývoj a formovanie prebiehali v podmienkach subsidenčnej aktivity, erózie a akumulácie. Najnižšie položenie v rámci roviny má Senianska mokrad 97-106 m n.m., Ondavská rovina 100-105 m n.m., Laborecká rovina 103-115 m n.m., Sobranecká rovina 110-150 m n.m., Ondavská niva 125 m n.m., Toplianska niva 130 m n.m., Laborecká niva 115-140 m n.m., Kapušianske pláňavy 99-122 m n.m.

Z regionálnogeologickej hľadiska je Východoslovenská nížina súčasťou východoslovenskej neogénnej panvy – jej východnej časti, ktorá je vnútrohor-skou depresiou a má charakter zložitého grabenu. Začala sa formovať vo vrchnom bádene a jej vývoj pokračoval až do pliocénu. Je vyplnená molasovými sedimentmi hlavnej molasy Západných Karpát. Na okrajoch panvy, resp. na hrastových štruktúrach vnútri panvy tvoria významný podiel vulkanické komplexy a úlomkovitý vulkanický materiál. Vulkanity sa nachádzajú i v sedimentoch, najmä bádenu a sarmatu, kde vulkanická aktivita vrcholila.

Východoslovenskú nížinu odvodňuje niekoľko významných tokov: Roňava, Te-rebľa, Olšava a Lomnica odvádzajú vody Slanských vrchov, Topľa, Ondava, La-borec z Ondavskej vŕchoviny, Duša z Pozdišovského chrbta, Čierna voda, Okna, Sobranecký potok a ďalšie z Vihorlatských vrchov, Uh a Latorica z Vihorlat-sko-gutínskeho chrbta v Zakarpatskej oblasti USSR.

# PREHĽAD GEOLOGICKÉHO VÝSKUMU

Doteraz najucelenejší prehľad o stavbe, vývoji, paleogeografii a nerastných surovinách neogénu východného Slovenska podal T. Buday (in A. Matějka et al. 1964, in T. Buday et al. 1965, 1967). Mnohé aspekty stavby neogénu, najmä vulkanických komplexov, stavby predterciérneho podložia a nerastných surovín sú predložené v doktorskej dizertácii J. Slávika z roku 1973. Prehľad o stavbe a surovinách neogénu podávajú práce R. Rudinca – J. Tózsera (1975), J. Čverčku (1978) a D. Ďuricu (1982). Zásadným prínosom k riešeniu problematiky hranice báden – sarmat na východnom Slovensku sú práce J. Švagrovského (1964), kde je riešená biostratigrafická problematika spomínamej hranice, J. Čverčku et al. (1968), ktorý rozoberá otázky litologie a vzájomných vzťahov litofácií na hranici oboch stupňov. Podrobne biostratigrafické zónovanie bádenu až pliocénu s osobitným zreteľom na hranicu sarmat – panón rozpracoval R. Jiríček (1972).

Nové pohľady na stavbu východoslovenskej neogénnej panvy z aspektu geofyzikálnych zistení sú obsiahnuté v práci R. Rudinca et al. (1981). Štandardný litologicko-tektonický profil neogénu panvy podal J. Čverčko et al. (in J. Seneš et al. 1978) a D. Vass (1982).

Problematika stavby chočkovej depresie ako jednej z čiastkových depresií východoslovenskej panvy je diskutovaná v práci J. Slávika (1971). Spolu s V. Gašparíkovou (1967) doložili spodnobádenský vek kyslých tufov v podloží sv. časti Vihorlatských vrchov. Prínos hlbokých vrtov pre objasnenie stavby niektorých častí Východoslovenskej nížiny zhodnotil D. Ďurica (1964), D. Ďurica – R. Rudinec (1964), R. Rudinec (1964a, 1964b, 1974, tak tiež roku 1978b), J. Čverčko – D. Ďurica (1966), J. Čverčko et al. (1978). K poznaniu stavby neogénu a k interpretácii niektorých významných stratigrafických hraníc s použitím výsledkov geofyziky prispeli: A. Kocák – J. Čverčko (1965), A. Kocák – M. Morkovský (1966, 1967, 1968). Stratigrafické postavenie bádenských evaporitov študovala V. Gašparíková (1963) a J. Janáček (1969). Litologiu niektorých obzorov neogénu analyzoval J. Magyar (1978). Na prejavy recentnej metamorfózy v panve poukázal D. Ďurica et al. (1979). Štúdiom ilových minerálov v sedimentoch výplne panvy sa podrobne zaoberal I. Kraus a E. Šamajová (1978). Genézu pozdišovských štrkov riešil D. Vass a M. Elečko (1977).

Výsledky štúdia vápnitej nanoflóry neogénu Západných Karpát vrátane niektorých lokalít Východoslovenskej nížiny predložila R. Lehotaiová (1982).

Problematikou zlomovej stavby molasovej výplne panvy, zlomových systémov a jednotlivých zlomov sa zaoberali: B. Leško – J. Slávik (1967), J. Slávik – B. Leško (1969), J. Čverčko – R. Rudinec (1969), A. Kocák – M. Morkovský (1969), J. Čverčko (1974, 1977), P. Grecula et al. (1977).

Analýzu hrúbky sedimentov podľa jednotlivých stupňov neogénu podali J. Janáček et al. (1969). Na túto prácu nadvázuje paleogeografická analýza neogénu Západných Karpát, vrátane východného Slovenska (V. Špička 1972). Distribúcia hrúbky neogénnych stupňov vo vzťahu k tektonickým fázam je diskutovaná v práci J. Sláviku – R. Rudinec (1973). Paleogeografické mapy neogénu

východného Slovenska zostavil R. Rudinec (1978a) a v rámci atlasu paleogeografických máp neogénu Slovenska J. Gašparík (1979) so širokým autorským kolektívom.

Problematiku vulkanitov pochovaných alebo rozptylených vo výplni panvy rozpracovali: D. Ďurica (1965), J. Slávik (1968, 1972), J. Slávik et al. (1968).

Rádiometrické veky neovulkanitov východného Slovenska a zaradenie rádiometricky testovaných produktov vulkanizmu do stratigrafických a vulkanologických schém sú obsiahnuté v prácach P. G. Bagdasarjan et al. (1968), J. Slávik et al. (1971, 1976), J. Slávik – V. Coň (1971), D. Vass et al. (1978), D. Ďurica et al. (1978).

Problematika ložísk nerastných surovín je zhrnutá v početných nepublikovaných i publikovaných správach. O ložiskách a perspektívach zemného plynu na východnom Slovensku pojednávajú práce: D. Ďurica – R. Rudinec (1964), R. Rudinec (1966), R. Rudinec – D. Ďurica (1967), R. Rudinec (1970, 1980), C. Tereska (1970), R. Rudinec – C. Tereska (1972), J. Magyar – R. Rudinec (1980). Súbornú prácu o ložiskách zemného plynu vo východoslovenskom neogéne napísal R. Rudinec (1976).

O ložiskách soli, resp. sadrovca a anhydritu pojednávajú práce autorov: D. Ďurica – O. Krásnenský (1965), J. Čverčko – D. Ďurica (1965), J. Čverčko (1967). Súborne problematiku evaporitických ložísk opísal J. Slávik (1976a, 1976b). Prognózy nerastných surovín východoslovenského neogénu zhodnotil J. Slávik (1966). Poukázal na možnosti využitia tufu od Oreského v keramickom priemysle (l. c. 1964).

Tlakové a teplotné premeny východoslovenského neogénu analyzoval R. Rudinec (1970, 1976, 1978b).

Systematický kvartérno-geologický výskum sa do roku 1962 nerobil. Po 2. svetovej vojne venoval pozornosť eolickým pieskom Východoslovenskej nížiny Š. Janšík (1950), považoval ich za vyviate z riečnych nánosov severnými vetrami. Podal dôkazy o osídlení dún od neskoršieho neolitu. Pri geologicko-urbanistických prácach vo Veľkých Kapušanoch sa J. Šajgalík (1958) zaoberal morfológiou územia a genézou kvartérnych sedimentov.

V severnej časti Východoslovenskej nížiny v povodí horných tokov Cirochy, Laborca, Tople a Ondavy vyčlenil J. Pelíšek (1959) dvanásť sprašových pokryvov. Podľa autora klíma tejto oblasti vo vývoji bola dosť vlhká, so zvýšenými atmosferickými zrážkami a zníženými teplotami.

Zo sovietskych autorov sa prilahlému územiu zakarpatskej oblasti USSR venoval V. S. Burov a V. G. Šeremet (1958), opísali čopskú sériu, ktorej vývoj kládli do pliocénu až pleistocénu; veľké hrúbky štrkov dávali do súvislosti s mladou tektonikou. Podobne I. D. Gofštajn (1964) v monografii o tektonike Karpát poukázal na tektonické procesy, ktoré formovali zakarpatskú oblasť USSR.

Hodnotné výsledky k problematike výskumu kvartéru Východoslovenskej nížiny prinášajú geomorfologické práce J. Kvítkoviča (1955, 1961, 1964, 1970), ktorý morfologickou analýzou riešil zložité vývojové fázy reliéfu nížiny, jeho zákonitosti, genézu a paleogeografiu v závislosti na neotektonických prejavoch. Po roku 1970 sa J. Kvítkovič venoval reliéfu Východoslovenskej nížiny z hľadiska jeho pohybových tendencií. Svoje dlhoročné geomorfologické a geologické poznatky o súčasných a fosílnych morfoštruktúrach Východoslovenskej nížiny doplnil výsledkami geofyzikálnych a opakovaných geodetických meraní v prácach J. Kvítkovič et al. (1971), J. Kvítkovič – J. Vanko (1972), J. Kvítkovič – J. Plančár (1975, 1977), J. Kvítkovič – J. Vanko (1980). \*

Sústavný a komplexný geologický výskum a mapovanie kvartéru pracovníkmi GÚDŠ začalo po roku 1962. Výsledky výskumu spojené so zostavovaním geologických máp (prevažne v mierke 1:25 000) sú zhnuté v publikovaných prácach a manuskriptoch autorov: V. Baňacký (1964, 1965), V. Baňacký et al. (1965), V. Baňacký (1966, 1967, 1968, 1969, 1971, 1974, 1977), V. Baňacký et al. (1972, 1978, 1979), V. Baňacký (1980), V. Baňacký et al. (1981), V. Baňacký et al. (1983).

Sedimentárnopetrografickým výskumom kvartérnych sedimentov sa zaoberala D. Minaríková (1967, 1968). Vychádzala hlavne z potrieb vydávania geologických máp v mierke 1:25 000 a sústredila sa viac na opis jednotlivých typov sedimentov. V michalovsko-sliepkovskej depresii prispela k riešeniu hranice terciér – kvartér.

Formou opisu jednotlivých lokalít pokračoval J. Horniš (1974, 1977). V poslednej práci J. Horniš (1982) podal už syntézu doterajšieho sedimentárno-petrografického výskumu, ktorú doplnil o nové výsledky štúdia kvartérnych sedimentov a dal im už regionálny charakter.

Mikromorfologickým výskumom kvartérnych hlinitých sedimentov a paleopedologiou sa zaoberala E. Vaškovská (1971, 1974, 1977, 1981); E. Vaškovská – J. Chrapan (1966). Najnovšie E. Vaškovská (1982) vyčlenila dve paleopedologické provincie so špecifickými znakmi vývoja. Na lokalite Krčava a Marakovce zistila eopleistocénne rubefikované fosílne pôdy typu ferreto.

Z. Schmidt (1974) analýzou mäkkýšovej fauny urobil biostratigrafické a paleoklimatické závery. V. Ložek (1964) v rámci výskumu ložísk minerálnych hnojív študoval malakofaunu eolických sedimentov Ondavskej vrchoviny a čiastočne Východoslovenskej nížiny E. Krippel (1965, 1971) na základe palinologických rozborov z rašelin a hnilokalov vo Vihorlatských vrchoch, Slanských vrchoch a Východoslovenskej nížiny podal postglaciálny vývoj vegetácie.

Kvartérnym sedimentom bola venovaná veľká pozornosť i z hľadiska hydrogeologie, pretože poskytujú vhodné podmienky pre obeh a akumuláciu podzemných vód. Prvá súhrnná práca, ktorá hodnotí poznatky o hydrogeologickej pomerach Východoslovenskej nížiny pochádza od A. Porubského (1956, 1958).

Základný hydrogeologickej výskum robil P. Pospíšil (1964, 1965, 1966, 1967), ktorý sa pri štúdiu podzemných vód kvartéru opieral o ním situované hydrogeologicke vrty. Riešením otázok hydrogeochémie kvartérnych sedimentov Východoslovenskej nížiny sa zaoberal S. Gazda (1967). Hydrogeologicke pomerky v rámci regionálneho prieskumu zhodnotili: J. Frankovič (1967), J. Frankovič – T. Hornung (1967), M. Šindler (1967). Rajonizáciu podzemných vód urobil P. Repka (1967). Hydrogeologicke pomery fluviaľnych sedimentov Laborca zhodnotili: V. Struňák (1961), J. Frankovič – V. Struňák (1961), J. Frankovič et al. (1965), M. Haluška – V. Banský (1970).

V rámci edície hydrogeologickej máp ČSSR bola zostavená hydrogeologicke mapa v mierke 1:200 000, list Michalovce s vysvetlivkami (L. Škvarka et al. 1976).

Poznatky o artézskych vodách sú zhnuté v práci V. Cílek (1961).

Minerálne vody študovali: P. Tkáčik (1961), P. Tkáčik et al (1974), R. Rudinec (1972), O. Franko in L. Škvarka et al. (1976).

# GEOFYZIKÁLNA PRESKÚMANOSŤ

Objem geofyzikálnych prác, uskutočnených v oblasti východoslovenského neogénu je značný. Ide vo väčšine prípadov o seizmické práce, ktoré sú už po desaťročia používané pre vyhľadávanie štruktúr vhodných pre akumulácie uhlívodíkov. Prehľad týchto prác možno nájsť v každej záverečnej správe o seizmickom prieskume, preto sa obmedzíme len na súhrn prác z ostatných geofyzikálnych disciplín. Na obr. 5 je uvedený prehľad hlavných seizmických profilov, z ktorých bola väčšina využitá pri interpretácii.

Prvé rozsiahle tiažové merania boli robené roku 1953 v oblasti Vranov – Sobrance – Kráľovský Chlmec (L. Kleperliková – V. Homola 1954). Ukázali, že východoslovenský neogén je rozdelený tiažovou depresiou (s osou Sobrance – Kráľovský Chlmec) na dve časti.

V okolí Zámutova boli gravimetrické merania menšieho rozsahu (A. Šutor et al. 1957).

V rokoch 1959–1960 bol uskutočnený detailný gravimetrický prieskum Východoslovenskej nížiny. Výsledky meraní boli zobrazené do mapy Bouguerových izoanomál bez topokorekcie, v priestore Zámutova s topokorekciami (M. Blížkovský et al. 1960, M. Blížkovský – A. Kocák 1961).

Interpretáciou tiažových anomálií v oblasti východného Slovenska sa zaoberali v minulosti viacerí autori (J. Ibrmajer 1954, A. Šutor – V. Čekan 1965 a ďalší). V práci O. Fusána et al. (1971) bol urobený prvý pokus o interpretáciu hlbnejšej stavby východoslovenskej neogénnej oblasti, kde na základe tiažových anomálií boli vyčlenené hlavné hustotné nehomogenity v kôre.

Pre komplexné spracovanie Východoslovenskej nížiny sú dôležité aj poznatky o rozložení magnetických anomálií a odporových pomerov. V roku 1954 boli v celej tejto oblasti (A. Šutor – F. Hadamovský 1955) robené pozemné magnetické merania. Výsledky boli zobrazené v mape izoanomál  $\Delta Z$ . V smere Sečovce – Veľké Kapušany sa zistil pás kladných anomálií (cca 300 nT pri Veľkých Kapušanoch a na SV a JZ od tohto kladného pásu pozorujeme klesanie hodnôt  $\Delta Z$  na -50 až -70 nT).

V roku 1960 prebiehal detailný magnetometrický prieskum v oblasti kapušianskej a malčickej anomálie. Kvalitatívna interpretácia, vykonaná na základe výsledkov meraní ukázala, že veľkú regionálnu geomagnetickú anomáliu medzi Slanskými vrchmi a Veľkými Kapušanmi možno vysvetliť ako prejav podložných hornín, a nie ako vplyv magnetických hornín (tufov, tufitov) v neogénnych sedimentoch (O. Man 1961).

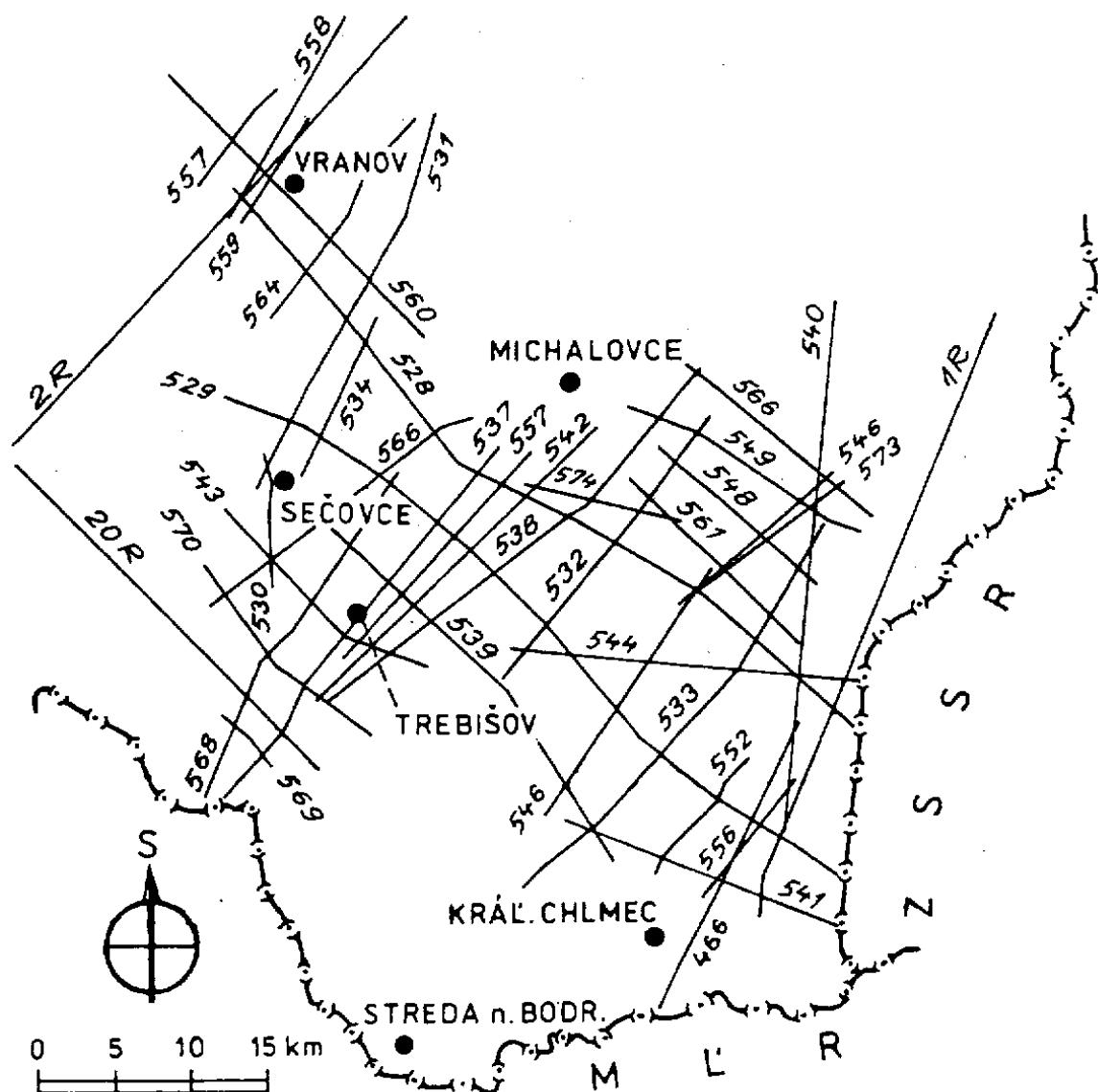
Rozsiahlejším geoelektrickým prieskumom (I. Prokeš – V. Šafránek 1956) bolo treba určiť priebeh podložia neogénu a jeho prípadné elevácie a depresie. Meralo sa hlavne metódou VES. Výsledky meraní boli zobrazené v schéme geoelektrického horizontu. Pri Malčiciach sa vzhľadom na prítomnosť andezitov v neogénnom súvrství nepodarilo sledovaný horizont zachytiť. Bol tu podľa autorov zachytený povrch andezitov.

V roku 1957 pokračoval geoelektrický prieskum metódou VES (I. Prokeš – V. Šafránek 1957). Meralo sa j. od spojnice Sečovská Polianka – Nacina Ves.

V roku 1970 (P. Chlpoš et al. 1971) sa začali geoelektrické merania VES so symetrickým usporiadaním elektród AB max. 16 km v oblasti medzi Michalovcami a Pavlovcami nad Uhom. Výsledky meraní boli zobrazené na štrukturnej schéme oporného geoelektrického horizontu, zodpovedajúceho podložiu neogénu.

V roku 1971 sa robili merania v podvihorlatskej depresii (P. Chlpaš et al. 1972), kde bol sledovaný reliéf predneogénneho podložia. Na základe rôznej vodivosti hornín bol interpretovaný styk paleozoických komplexov iňačovskej kryhy a mezozoika humensko-užhorodskej hrasti.

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že v začiatkoch výskumu východoslovenského neogénu sa používali geofyzikálne metódy (gravimetria, magnetometria a seismika) na vymedzenie hlavných geologických jednotiek, resp. štruktúr (R. Behounek 1949), M. Blížkovský 1961, R. Rudinec – J. Slávik 1970). V ďalšej etape vývoja vystupovala do popredia úloha určiť niektoré parametre danych štruktúr. Išlo predovšetkým o stanovenie hrúbky, resp. hĺbky daného objektu.



Obr.2 Prehľad hlavných seismických profilov

Na riešenie týchto úloh bol vypracovaný celý rad spôsobov interpretácie tiažových a magnetických anomálií. Základným produkтом tejto interpretácie boli vertikálne rezy. Práce J. Ibrmajer (1954), A. Šutor – V. Čekan (1965) obsahujú niektoré interpretačné rezy cez Východoslovenskú nížinu, ktoré poskytli prvú predstavu o stavbe územia, hlavne o jeho centrálnej časti, kde boli zistené veľké hrúbky miocénnych sedimentov.

Základnú analýzu a syntézu geofyzikálnych údajov z celej oblasti východoslovenského neogénu a širšieho okolia, zameranú na stavbu predterciérneho podložia a neogénny vulkanizmus urobil L. Pospíšil (1983). V tejto práci boli podané aj hypotetické vysvetlenia možného vzniku neogénneho vulkanizmu, podložené modelmi hlbinej stavby.

# PALÉOGEOGRAFICKÝ VÝVOJ

Východoslovenská vnútrohorská molasová panva vznikla na začiatku egenburgu. Morská transgresia prenikla pravdepodobne od západu cez vnútrokarpatskú oblasť, kde sú teraz iba relikty spodného miocénu. Pôvodný plošný rozsah egenburgu v panve nepoznáme. Dodnes sa zachovali jeho sedimenty iba v severnej časti panvy, kde ležia na zarovnanom, ale tektonicky rôznorodom predneogénnom podloží. Sedimentácia prebiehala v podmienkach normálneho mora prevažne v sublitorálnom prostredí (prešovské súvrstvie). V priestore dnešnej zahradničskej brázdy došlo počas egenburgu k čiastočnej degradácii morského prostredia. Intenzitu subsidencie severného okraja Východoslovenskej nížiny nevieme posúdiť, pretože nepoznáme hrúbku egenburgu. Subsidencia pravdepodobne nebola taká intenzívna ako v okolí Prešova, kde hrúbka egenburgu je až 1 000 m. Subsidujúcu zónu kontrolovali synsedimentárne zlomy vz. resp. v.jv. smeru. Znos materiálu bol pravdepodobne z juhu, z priestoru, ktorý bol neskôr zaliaty morom (v karpatu a počas stredného a vrchného miocénu), prípadne z JZ.

Počas egenburgu došlo k prvým prejavom vulkanizmu. Bol to výhradne kyslý explozívny vulkanizmus s centrom v okolí Prešova.

Na konci egenburgu vo východoslovenskom priestore subsidencia ustala. Tangenciálne tlaky vyvolali výzdvih územia a prechodný zánik vnútrohorskej panvy.

Začiatkom karpatu tangenciálne tlaky ustúpili a opäť ich vystriedalo rozťahovanie. Režim subsidujúcej vnútrohorskej panvy bol obnovený. Subsidujúci priestor voči egenurskému úseku sa podstatne rozšíril a zachvátil centrálne časti nížiny. More transgredovalo od západu (prípadne i od juhu ?). Sedimentácia prebiehala spočiatku v podmienkach normálneho mora. Počas karpatu došlo k dočasnému obmedzeniu komunikácie s otvoreným morom a panva sa premenila na sústavu slaných lagún, kde prebiehala evaporitická sedimentácia (soľnobanské súvrstvie). Neskôr bol obnovený normálny morský režim. Sporadicky sa objavuje tvorba sadrovca, zvetraliny aridného prostredia splavované do panvy v dôsledku rýchlej sedimentácie si zachovali pestré sfarbenie (kladziánske súvrstvie). Biofaciálny, sčasti i litofaciálny vývoj poukazuje na morské prostredie (sublitorál). Subsidencia počas karpatu bola intenzívna. Maximálnu hrúbku, 1 600 m, má karpát v centrálnej časti Východoslovenskej nížiny.

Subsidenciu počas karpatu kontrolovali zlomy v.jv. smeru. Znos materiálu je prevažne z J, JV, resp. Z. Reliéf obklopujúci subsidujúcu časť počas sedimentácie merníckeho súvrstvia bol relatívne strmý, neskôr, pri vzniku evaporitov i pestrofarebného kladziánskeho súvrstvia, bol plochý – zarovnaný.

Vulkanizmus počas karpatu ožil. Bol to opäť kyslý, explozívny vulkanizmus s predpokladanými centrami v sz. časti panvy (Fintice) a v priestore Zlatej Bane.

Koncom karpatu dochádzalo k regresii mora. Pred i počas bádenu sa pretváral štruktúrny plán panvy. Bádenské more transgredovalo do nového pries-

toru. Zalialo postupne celú Východoslovenskú nížinu s výnimkou Zemplínskych vrchov a sobraneckej elevácie.

Počas spodného bádenu sedimentácia prebiehala v plytkomorskom prostredí (sublitorál). Počas stredného bádenu sa sedimentačné prostredie prehĺbilo (hlbšie neritikum – plytké pelagikum ?). Avšak koncom stredného bádenu došlo k splytčeniu sedimentačného bazénu, ktorý degradoval na sústavu slaných lagún s evaporitickou sedimentáciou (zbudzké súvrstvie). Normálny morský režim sa obnovil vo vrchnom bádene, ale v priebehu toho istého stupňa opäť degradoval, čo sa prejavilo vysladzovaním prostredia zvlášť v sz. časti panvy. Vysladzovanie bolo spôsobené prínosom materiálu a následným vytváraním rozsiahleho deltového kužeľa rieky alebo riečneho systému. Prínos detritu bol zrejme intenzívnejší než subsidencia a sedimenty delty majú brackický až sladkovodný charakter. Najintenzívnejšie subsidovala centrálna časť Východoslovenskej nížiny, kde je celková hrúbka bádenu 3 000 m. Z toho na spodný báden pripradá asi 500 m, na stredný 500 m a najintenzívnejšia subsidencia sa odohrala vo vrchom bádene (2 000 m). Subsidenčné zóny kontrolovali zlomy sz.-jv. systému, uplatňovali sa aj zlomy priečne sv.-jz. smeru.

Počas spodného a stredného bádenu prevládal znos z vnútorných Karpát (zo Z), prípadne z panónskej oblasti (z J, JV). Reliéf bol pravdepodobne zarovnaný, čo platí zvlášť pre obdobie evaporitickej sedimentácie, keď prínos úlomkovitého, zväčša pelitického materiálu, bol značne obmedzený. V priebehu vrchného bádenu došlo k zmenám znosovej oblasti. Predovšetkým územie na Z a SZ (gemerikum, Čierna hora) sa zdvihlo a zo strmého reliéfu vodnými tokmi boli splavované masy detritického materiálu vrátane hrubých úlomkov. Súčasne sa výraznejšie uplatnil aj znos zo severu oblasti, kde bolo vynorené humenské mezozoikum, bradlové pásmo a vonkajšie flyšové pásmo. V tomto období sa začalo po prvýkrát uplatňovať v morfológii okolia východoslovenskej neogénnej panvy a dodávať väčšie množstvo detritického materiálu do panvy.

Počas spodného bádenu bol aktívny opäť kyslý vulkanizmus, ktorého produkтом sú masy hrabovských tufov. Počas stredného bádenu vulkanizmus prechodie utichol. Vrchným bádenom sa začína kulininačné obdobie vulkanizmu na východnom Slovensku. Vznikali kyslé extruzívne telesá a začínali sa formovať vulkanické štruktúry Slanských a Vihorlatských vrchov.

Vrchnobádenské more na konci bádenu regredovalo. Táto regresia súvisela s regionálnymi výzdvihami v alpsko-karpatskej oblasti, ktoré spôsobili odrezanie paratetídneho epikontinentálneho mora od otvoreného oceánu. Preto oživenie poklesov vo východoslovenskej panve na začiatku sarmatu bolo spre-vádzané transgresiou brackického mora.

V sz. časti panvy bol rozsah sarmatskej transgresie menší než v bádene, na druhej strane sarmatské brackické more zalialo sobraneckú oblasť, ktorá pravdepodobne odolávala všetkým dosarmatským transgresiám.

Morsko-brackický režim sa vytvoril len v centrálnej a jv. časti panvy, aj táto časť panvy ako záлив plytkého a otvoreného paratetídneho brackického mora sa počas sarmatu vysladzovala od západu na východ.

V severnej časti panvy na začiatku sarmatu prebiehala sedimentácia v riečno-jazerných podmienkach, kde znos materiálu riečnym systémom pritekajúcim zo západu pokračoval, i keď materiál už bol prevažne pelitický (vrchná časť klčovského súvrstvia). Detritický prachovo-pelitický materiál bol splavovaný aj zo severu, kde hlavnou znosovou oblasťou sa stal vonkajší flyš.

Pri okrajoch sarmatského sedimentačného priestoru vznikali močiare s uhľovotvornou sedimentáciou. Najintenzívnejšie ukladanie rastlinnej hmoty prebiehalo počas vrchného sarmatu v podvihorlatskej čiastkovej depresii (závadské vrstvy).

Intenzívna subsidencia, najmä počas spodného sarmatu, prebiehala v jv. časti panvy, kde hrúbka sarmatu dosahuje 2 200 m, z čoho na spodný sarmat pripadá asi 1 800 m. Subsidenciu podporovali synsedimentárne zlomy sz.-jv. smeru. Popri nich boli v sarmate aktívne aj priečne zlomy, ktoré v niektorých častiach nížiny, napríklad na SV kontrolovali distribúciu sarmatu, podielali sa na formovaní vulkanických centier slanských i vihorlatských vulkánov.

Počas sarmatu vrcholila intermediárna vulkanická činnosť. Zvlášť počas stredného a vrchného sarmatu sa formovali hlavné vulkanické komplexy a formácie Slanských a Vihorlatských vrchov, v spodnom sarmate boli aktívne pochované stratovulkány – malčický a bešiansky. Pokračoval aj kyslý explozívny vulkanizmus.

Na sklonku sarmatu vrcholila regresia brakického mora a východoslovenská panva sa prechodne stala súšou. Proces degradácie panvy, ktorý sa začal v sarmate (spomalenie subsidencie počas stredného a vrchného sarmatu; postupná regresia) v panóne pokračoval. Panónska záplava zasiahla jv. časť, čiastočne strednú časť panvy. Sedimenty panónu, súdiac podľa obsahu organizmov, vznikali v sladkovodnom – jazernom prostredí. Jazero v jv. časti panvy na začiatku panónu bolo slabobrakické. V okrajových častiach jazera boli močiare, kde vznikali uholné sloje (hnojníanske a iňačovské vrstvy v podvihorlatskej depresii). Subsidencia sa voči spodnému sarmatu značne spomalila. Panónske sedimenty dosahujú najväčšiu hrúbku, asi 1 000 m, v jv. časti panvy, v okrajových častiach panónskej redukovannej panvy je ich hrúbka podstatne menšia. Synsedimentárna zlomová aktivita doznievala. Úlomkovitý materiál prichádzal do panvy zo severu z vonkajšieho flyšu a zo západu z gemerika, tiež z Čiernej hory. Dísekacia reliéfu znosovej oblasti bola značná, pretože veľký podiel v detritickom materiáli majú hrubé úlomky (pozdišovské štrky, resp. vrchná časť košických štrkov).

Vulkanizmus v porovnaní so sarmatom značne ochabol. Pretrvával explozívny kyslý vulkanizmus (hažínske tufity) a doznieval intermediárny vulkanizmus (albinovské tufy a vrcholové andezity Vihorlatu – valaškovská formácia). Významnejšie andezitové výlevy nastali po vzniku pozdišovského súvrstvia, v ktorom valúny andezitov úplne chýbajú.

Počas vrchného panónu a ponoru pravdepodobne zanikli podmienky pre akumuláciu sedimentov v panve. Obnovili sa opäť v pliocéne, keď panón opäť zalievali jazerné vody. Rozsah subsidujúcej časti panvy sa však ďalej redukoval a pliocénne jazero sa rozprestieralo iba v jv. a podvihorlatskej časti panvy. Subsidencia značne ochabla, takže hrúbka pliocénu dosahuje iba 100-200 m. Ustala i synsedimentárna aktivita zlomov a vulkanizmus. Detritický materiál bol znášaný so S, Z a JZ. Popri vonkajšom flyši znosovú oblasť tvorila i niekdajšia západná a sz. časť panvy. Vrcholové andezity Vihorlatu boli výrazne exponované, lebo sa stali významným dodávateľom detritického materiálu vrátane hrubých úlomkov do reliktnej jazernej panvy.

V mladom pliocéne sa limnické sladkovodné jazero postupne menilo na izolované prietočné jazierka s rašeliniskami, ktorých počet sa zvyšoval v najmladšom pliocéne, keď bolo jazero na ústupe. V najvrchnejšom pliocéne až staršom pleistocéne sa ešte miestami zachovali zvyšky zanikajúceho jazera, napr. v podvihorlatskej oblasti a v jv. časti nížiny, kde sedimentácia prebiehala v podmienkach subsidencie plynule z pliocénu do pleistocénu. Na formujúcich sa podhorských stupňoch a Pozdišovskom chrbte vznikol denudačný povrch – poriečna roveň, pod ktorou sa neskôr (bibér ?) tvorili fluviálne terasy.

V dôsledku novej tektonickej fázy (dona) jazero definitívne zaniklo.

Začínali sa tvoriť depresie, prepadliny, hraste a elevačné štruktúry. Vplyvom zvetrávania vulkanických hornín v okrajových vrchoch dochádzalo k tvorbe mohutných soliflukčných úlomkovito-balvanovitých pokryvov, ktoré neskôr proluviálne procesy vyniesli do mohutných kužeľov a v podvihorlatsku do vznikajúcej prepadliny. V tom čase michalovsko-sliepkovskú depresiu a subsidenčné priestory hlavných tokov vypĺňali fluviálne piesčité štrky. Na podslanskom úpätnom stupni potok Terebl'a a na západnej strane Pozdišovského chrbte Ondava ukladali fluviálne terasy.

Počas interglaciálneho kromerského vývoja, deluviálne a fluviálne procesy vytvorili výrazné peilitické pokryvy, ktoré majú v depresiách močiarny – organický charakter. Na pahorkatinách sa začali tvoriť rubefikované, silne oglejené pôdy (Krčava, Markovce a inde).

Nastupujúca fluviálna a proluviálna činnosť v mindeli produkovala štrkovitý materiál, ktorým boli vypĺňané depresie a prepadliny, dochádzalo k tvorbe periglaciálnych kužeľov. Vo vrcholovej fáze glaciálu denudácia odstránila podstatnú časť prolúvií.

K opäťovnému zahlineniu došlo v mindelsko-riskom interglaciáli, keď v močaristom a barinatom prostredí vznikali organické hlinité sedimenty. Na vyšších stupňoch elevačných a hrastových štruktúr sa vytvárali illimerizované, silne oglejené pôdy.

Začiatkom risu soliflukčné, ale hlavne deluviálno-fluviálne procesy premiestňovali z podhoria Slanských vrchov až k rovine Ondavy masy drobných štrkov pozdišovského súvrstvia, ktoré ukladali do formy nízkeho stupňa, čiastočne i na parchoviansku eleváciu. Priažnivé podmienky v riskom glaciáli viedli k mohutnej tvorbe prolúvií takmer po celom obvode okrajových vrchov. Fluviálne piesčité štrky zaplnili michalovsko-sliepkovskú depresiu a na jej severnom okraji sa formovala zbudzká terasa. Poklesy v depresii spôsobili zdvih terasy, na ktorej dochádzalo k vývoju terestrických pôd. Na podslanskom stupni vznikli terasy Roňavy a Olšavy.

V ríse do vývoja nížiny zasiahla eolická činnosť. Veterné búrky vyvievali piesčité a prachovité substancie z riečnych akumulácií do sprašových pokryvov a piesčitých dún. Eolicko-deluviálne procesy na pahorkatinách vyskakovali tvorbu sprašovitých hlin.

Interglaciálne obdobie po ríse sa vyznačovalo ďalším zahlinením, výjom hlinitých, miestami organických vrstiev a mohutných pedokomplexov, začínaných illimerizovanými, silne oglejenými pôdami.

Do prostredia močiarov, barín a prietočných jazierok vznikajúcich v rísko-würmskom interglaciáli boli začiatkom würmu navievané spráše a piesky. Spoločenstvo mäkkýšovej fauny z tohto obdobia poukazuje na vlhké, močiarne prostredie alebo jeho bezprostrednú blízkosť. Eolické piesky z tohto obdobia nachádzame v bazálnej časti bešiansko-pavlovského eolického komplexu i v odkryve vo Veľkých Kapušanoch.

Würmský glaciál sa opäť vyznačoval nástupom fluviálnej, eolickej, eolicko-deluviálnej a proluviálnej sedimentácie a tvorbou svahovín. Celý vývoj bol prerušený teplými interštadiálnymi výkyvmi, keď dochádzalo k tvorbe hnedozemí a illimerizovaných hnedozemí; prevažne oglejených. Začiatkom neskorého würmu sa skončila akumulácia štrkov, sedimentovali prevažne fluviálne piesky ukladané hlavne v poriečnych nivách, rovinách a depresiách. Veľké záplavy v tomto období zmenili celú oblasť na močiare a bariny zanášané povodňovými kalmi, preplavenými sprašovými a svahovými sedimentmi. Mnohé zarastali močiarovou vegetáciou, z čoho vznikol sivomodrý až čiernomodrý ílovito-hlinitý komplex so šošovkami, vrstvičkami a polohami rašelin, hnilokalov a piesku; v podvihorlatskej kvartérnej prepadline, v jej šíravskej štruktúre

dochádzalo k tvorbe rašelin. Koncom neskorého wúrmu sa skončilo navievanie pieskov do mohutných presypových valov a dún. Nastalo obdobie erózie a deflácie eolického reliéfu.

V starom holocéne – preboreáli sa klíma postupne oteplila. Poriečne nivy a roviny vyplnili piesčitohlinité až ílovitohlinité fluviálne sedimenty, na ktorých sa vytvárali hnedozemné illimerizované pôdy. V boreáli nastalo definitívne oteplenie, v poriečnych nívach a rovinách sa ukladali preplavené spraše a ich deriváty a tvorba svahovín pokračovala. Začiatkom stredného holocénu (starší atlantik) nastúpilo vlhšie a teplejšie klimatické obdobie. Poklesy územia urýchlili usadzovanie hlinitých, miestami až ílovitohlinítových sedimentov v konečnej fáze s vývojom prevažne hnedozemných pôd s najvýraznejšími procesmi illimerizácie Východoslovenskej nížiny (E. Vaškovská 1982). Na mnohých miestach poriečnych nív, rovín, v depresiách a v subsidenčných zónach v močiarnom prostredí sa usadzovali v súčasnosti tmavosivé až čierohnedé vrstvy s hnilokalmi a rašelinami, čím sa vytvoril významný stratigrafický horizont.

V mladšom období atlantika už možno pozorovať vplyv neolitickejho človeka na prírodné prostredie Východoslovenskej nížiny. Zanechal po sebe množstvo obsidiánových nástrojov a rôznych artefaktov, tzv. bukovohorskej kultúry (Sečovská Polianka, Lúčky a iné).

V mladom atlantiku (epiatlantiku) pokračovala sedimentácia hlinitých, ílovitých a piesčitých fluviálnych a deluviálnych sedimentov. Erozne a deflačné procesy rozčlenili dunový reliéf do rôznych foriem a tvarov.

V mladom holocéne od subboreálu pokračoval vývoj svahovín, dochádzalo k zapíňaniu vrchných častí poriečnych nív, rovín a depresií piesčitými, piesčitohlinitými a hlinitými sedimentmi, na ktorých vznikali prevažne hnedozemné pôdne typy, miestami i pseudočernozeme. V zamokrených medzidunových priestoroch sa vytvárali hnilokaly, ktorých vývoj bol prerusovaný deflačnou činnosťou, miestnym previevaním. V subatlantiku nastalo zvlhčenie a zvýšenie zrážok, sedimentovali prevažne hliny, jemnopiesčité hliny, jemnozrnné piesky. Vytvárali sa podmienky pre vznik a vývoj hnilokalov v okrajových pohoriach sa zvýšila tvorba rašelin. Koncom subatlantiku až v subrecente povodňové kaly fosilizovali povrchové časti poriečnych nív a rovín, na ktorých sa tvorili hnedozemé oglejené, illimerizované hnedozemé glejové, illimerizované černozeme; nastala degradácia černozemí. Z obdobia subatlantiku a súbrecentu sa v holocénnych sedimentoch zachovali pamiatky z doby bronzovej a železnej (N. Hrabovec, Trebišov a iné), ktoré poukazujú na intenzívnejší zásah človeka do vtedajšej krajiny.

# PREDNEOGENNE PODLOŽIE

Buduje predovšetkým zemplinikum s dvoma čiastkovými jednotkami: zemplínskou a pozdišovsko-iňačovskou (J. Slávik 1976). V sv. časti nížiny leží humenská jednotka. Predterciérne horniny sú čiastočne zakryté sedimentmi vnútrokarpatského paleogénu.

Zemplínska jednotka je budovaná kryštalickými horninami, horninami paleozoika a mezozoika. Predvariské kryštalínikum vystupuje na povrch mimo skúmaného územia (pri Byšte). Je budované mezo- až katazonálne metamorfovanými horninami sericiticko-muskovitickými, graficko-muskovitickými a sericitickými svormi, sillimaniticko-granátickými parákulami (J. Magyar, fide J. Slávik 1976, str. 9). Ich rádiometrický vek je asyntský, vek metamorfózy variský (G. Pánto, fide J. Slávik l.c.).

## 102 PALEOZOIKUM

Doteraz známe paleozoické horniny zemplínskej jednotky sú budované molasovými komplexmi vrchnopaleozoického veku, ktoré vystupujú na povrch v Zemplínskych vrchoch (mimo územie mapy), ale v podloží neogénu, resp. paleogénu zasahujú ďaleko do centrálnej časti Východoslovenskej nížiny (porovnaj R. Rudinec 1980), resp. boli preukázané v jv. časti nížiny (na štruktúre Ptruksa).

Paleozoikum Zemplínskych vrchov tvoria súvrstvia vrchného karbónu a permu. Sú to prevažne detritické horniny (pieskovce, bridlice, zlepence so slojmi – slojkami antracitu v karbonskej časti. Sedimenty permškého veku sú pestro sfarbené. Karbonske i permške sedimenty sprevádzajú kremité porfýry a ich vulkanoklastiká (P. Grecula – K. Együd 1977). V okolí Ptruksa v podloží neogénu ležia kremité a arkózové pieskovce s vrchnopermskými sporomorfami (J. Magyar, fide R. Rudinec 1980, E. Planderová – J. Slávik 1977).

Mezozoikum vystupuje na povrch v Zemplínskych vrchoch. Leží diskordantne na paleozoiku, na báze je tvorené zlepencami, vyššie sú pestré pieskovce a bridlice, nad nimi vápence, resp. vápence sa striedajú s dolomitmi. J. Slávik (1976, str. 10), R. Rudinec (1980, obr. 2) sa domnievajú, že mezozoické horniny zemplínskej jednotky podstielajú neogénnu výplň východoslovenskej panvy v centrálnej a j. časti Východoslovenskej nížiny.

Pozdišovsko-iňačovská jednotka zemplinika nevystupuje na povrch, podstieľa neogén v širšom okolí Michaloviec a v širokom prahu smerujúcim od Michaloviec na JV (J. Slávik 1976, obr. 1, R. Rudinec 1980, obr. 2). Kryštalické bridlice v podloží vrchnopaleozoických hornín overili vrty Pozdišovce-1 a Rebrin-1. Podľa J. Magyara, fide R. Rudinec (1980, str. 517) ide o chloritické a kremito-chloritické fylity a svory. Vrchné paleozoikum tvoria vápnité bridlice s čiernymi grafickými bridlicami, piesčitými vápencami, vo vrte Bunkovce-1 bolo prevrtané aj pestrofarebné červenofialové súvrstvie

vápnitých bridlíc (J. Magyar – R. Rudinec 1980). Opísané horniny sú zaraďované k vrchnému paleozoiku na základe litologického vývoja. Vo vrte Pozdišovce-1 sporomorfy poukazujú na vrchnopermský až spodnotriásový vek (E.Planáderová – J. Slávik 1977). Predpokladá sa, že súčasťou pozdišovsko-iňačovskej jednotky je aj vyššie mezozoikum v karbonátovom (?) vývoji (porovnaj M. Zadrapa, fide R. Rudinec 1980, str. 514).

## 101 MEZOZOIKUM

Podložie sv. časti Východoslovenskej nížiny tvorí humenská jednotka (M. Maheľ 1963), ktorú zastupujú členy triasu, jury, spodnej a strednej kriedy. Na povrch vychádzajú a morfologicky sa prejavujú hlavne triasové členy, ktorými je budovaná brekovská brána a masív Krivošťanku. Sú to hlavne triasové vápence, prevažne gutensteinského typu v menšej mierе ladinské a vrchnotriásové dolomity. Humenskú jednotku zaraďuje M. Maheľ (1963) ako súčasť krížanského príkrovu jeho vysockého typu. Miestami, napr. severne od Starého predpaleogénny podklad vytvárajú dolomity chočského príkrovu s výskytom strednotriásových vápencov.

## 100 PALEOGÉN

Na predterciérnych horninách ležia diskordantne úlomkovité sedimenty vnútrokarpatského paleogénu. Ide o flyšové horniny: striedanie ílovcov a pieskovcov, prípadne i s polohami zlepencov. Sú eocénneho až oligocénneho veku. Predpokladáme, že najvyššie časti zodpovedajú až egeru. Prítomnosť týchto hornín bola dokázaná v s. a sv. časti panvy a v okolí Trhovišťa.

Paleogén vystupuje na povrch v severnej okrajovej časti Východoslovenskej nížiny. Na južnej strane humenského mezozoika prevažujú vrchnoeocénne flyšové vývoje tvorené najmä karbonátovými pieskovcami a sivými ílovcami. V nich sú polohy mikrozlepencov a numulitových zlepencov. *Numulites variolarius* (Lamarck), *N. striatus minor Archiae-Heime*, *N. cf. incrassatus Harpe*, *N. perforatus perforatus* (Monfort), *N. brogniarti Archiae-Heime*, *Discocyclina umbo* (Schafhäult) zaraďujú toto súvrstvie do vyššieho lutétu.

# LITOLÓGIA, STRATIGRAFIA A MAGMATIZMUS

## MOLASOVÉ SEDIMENTY A VULKANITY (obr.4)

Na predterciérnych, resp. paleogénnych horninách Východoslovenskej nížiny ležia neogénne sedimenty a vulkanity. Z regionálnogeologického hľadiska tieto horniny patria k výplni transkarpat斯kej panvy zo skupiny vnútrohorských molasových panví Karpát (D. Vass 1981), pozdĺžnych vnútrohorských panví v zmysle (T. Buday et al. 1967, str. 390, 425). V časovom členení alpínskych molás výplň transkarpat斯kej panvy tvorí hlavná molasa (egenburg – sarmat). Neskôrā molása (panón – pliocén) má menší podiel na jej výplni.

Litostratigrafické jednotky sú použité v zmysle práce D. Vass – J. Čverčko (1985, obr.3).

### E g e n b u r g

Horniny egenburgu nevystupujú v priestore Východoslovenskej nížiny na povrch. Ich prítomnosť pri Vranove overili vrty. Podľa R. Rudinca (1978a, obr. 2, str. 227) jeho hrúbka nepresahuje 500 m. V podloží egenburgu sa predpokladá vnútrokarpatský paleogén (R. Rudinec 1980, str. 508, 512). Egenburg bol na východnom Slovensku rozčlenený na dve litostratigrafické jednotky, do priestoru Východoslovenskej nížiny zasahuje iba prešovské súvrstvie.

### Prešovské súvrstvie

Podľa T. Budaya in A. Matějka et al. (1964) prešovská formácia.

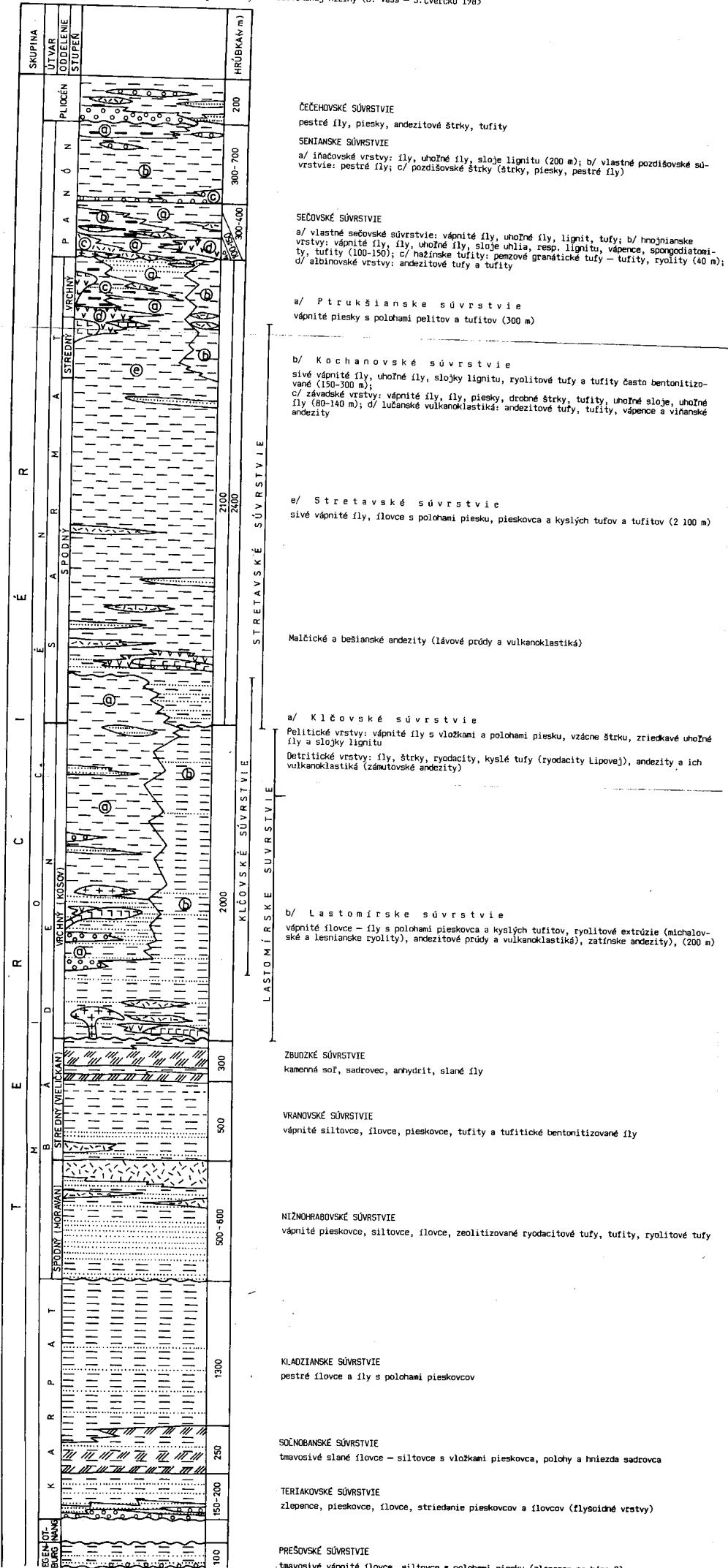
Toto súvrstvie overil vrt jz. od obce Nižný Kručov. Vrt pod karpatom (teriakovské súvrstvie) navŕtal sivé, tmavosivé vápnité ſlovce s polohami 0,5-2 m hrubých jemnozrnných vápnitých pieskovcov.

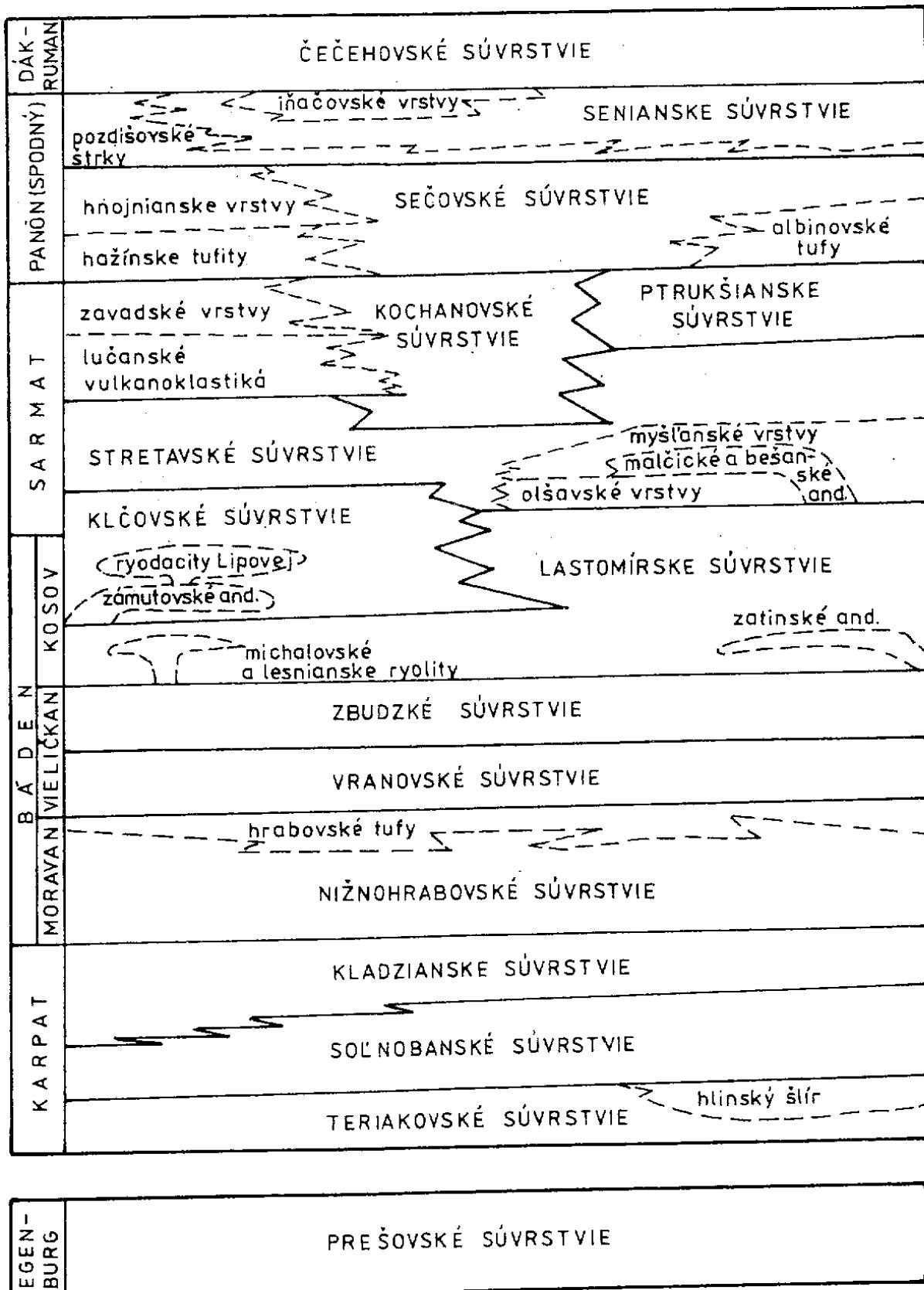
Súvrstvie obsahuje morskú mikrofaunu *Cyclamina cf. acuditorsata*, *Globigerina cf. concina*, *G. opinata*, *Virgulinella chalcophyla* (I. Zapletalová 1970, mikropaleontologické vyhodnotenie vrtu Vr-108).

### O t n a n g

Podľa väčšiny autorov nie je na východnom Slovensku vyvinutý. Najnovšie R. Rudinec et al. (1981, str. 207) predpokladá jeho existenciu v okolí Prešova. Za otnang považujú časť prešovského súvrstvia.

Obr. 4 Stratigrafická tabuľka severnej časti Východoslovenskej nížiny (D. Vass - J. Čverčko 1983)





Obr.3 Litostratigrafické jednotky neogénu Východoslovenskej nižiny (D. Vass – J. Čverčko)

## 99 K a r p a t

Sedimenty karpatu sú rozšírené v celej s. časti Východoslovenskej nížiny s výnimkou sobraneckej elevácie a jej širšieho okolia. Zväčša sú zakryté mladšími sedimentmi, ale v priestore s. od Vranova až po Strážské vystupujú na povrch. Doteraz najväčšiu hrúbku karpatu overil vrt Trhovište-26 (1 600 m), je to však hrúbka pravdepodobne neúplná, tektonicky krátená (R. Rudinec 1978b, str. 60-61). Karpat leží transgresívne na sedimentoch egenburgu, ale aj na predneogénom podloží (na vnútrokarpatskom paleogéne, paleozoiku, resp. mezozoiku pozdišovsko-iňačovskej jednotky, na mezozoiku zemplínskeho bloku a humenskom mezozoiku: porovnaj R. Rudinec 1980, str. 512, obr. 2). Karpat na východnom Slovensku možno rozčleniť na tri litostatigrafické jednotky.

## 98 Teriakovské súvrstvie

Predstavuje bazálne súvrstvie karpatu. Rozšírené je najmä v najsevernejšej časti Východoslovenskej nížiny, ale možno ho predpokladať aj v centrálnej časti nížiny. Hrúbka súvrstvia sa odhaduje na 150-200 m. Leží transgresívne na egenburgu alebo na predneogénnych horninách. Súvrstvie pozostáva z pieskovcov, ílovsov, zlepencov, často je označované ako flyšoidná fácia, zlepencovo-pieskovcový flyšoidný komplex a pod. Na povrch vystupuje s. od Vranova. Pieskovce majú sivú farbu, vo zvetranom stave sú hnedé. Ílovce sú sivé, tmavosivé, hnedosivé. Majú bridličnatý rozpad, miestami piesčitú lamináciu. V pieskovcoch sú polohy parazlepencov (valúny kremeňa, vápence o priemere do 5 cm).

Vo flyšoidných súvrstviach spoločenstvo ľažkých minerálov pozostáva z granátu, zoizitu, disténu a amfibolu (J. Slavík 1960).

Súvrstvie zriedkavo obsahuje morskú faunu. V nadloží prešovského súvrstvia (egenburg) pri Nižnom Kručove, t.j. z teriakovského súvrstvia opísala I. Zapletalová (1970 l.c.) okrem iného typický karpatský druh *Uvigerina graciliformis* sprevádzaný ďalšími spodnomiocénymi druhami *U. parkeri boeviformis*, *U. bononiensis primiformis*. V Kantorová (1983) našla v povrchovej vzorke *Uvigerina parviformis* a iné spodnomiocénne druhy.

## Soľnobanské súvrstvie

Rozšírené je v okolí Prešova, ale hlbokými vrtmi bol zistený aj v centrálnej časti Východoslovenskej nížiny (napr. vo vrte Trhovište-26, R. Rudinec 1978b). Leží na teriakovskom súvrství, na povrch nevystupuje, dosahuje hrúbku cca 250 m. Sú to tmavosivé jemne piesčité slané a vápnité ílovce, resp. prachovce s ojedinelymi vložkami vápnitých pieskovcov. V súvrství sú polohy a hniezda síranov a kamennej soli. Vo vrte Albinov-7 boli zistené druhy *Globigerina augustiumbilicata*, *G. ax. gr. praebuloides* (R. Brzobohatý 1982, mikropaleontologické vyhodnotenie vrstu Albinov-7).

## 97 Kladzianske súvrstvie

Rozšírené je takmer v celej nížine, na povrch, resp. pod kvartérom vystupuje v priestore medzi Vranovom a Strážskym. Maximálna, vrtmi overená hĺb-

ka v okolí Trhovišťa dosahuje asi 1 300 m. Leží na soľnobanskom súvrství, v s. časti nížiny miestami priamo na predneogénnom podloží (?). Súvrstvie tvoria svetlozelené, fialové a hnedoškvrnité, červené, žlté jemnepiesčité vápnité ílovce a íly s tenkými polohami jemnozrnných vápnitých pieskovcov.

Pieskovce sú jemnozrnné, majú nerovnomerne zrnitú psamitickú štruktúru s bazálnym karbonátovým tmelem, pigmentovaným limonitom. Hornina podľa petrografického zloženia zodpovedá litickému arenitu (J. Danillová 1983).

Petrofarebné vápnité ílovce sú rozpadavé, málo spevnené (až íly). Ich mineralogické zloženie je: kaolinit, illit, chlorit s prímesou klastického kremeňa. Montmorillonit chýba alebo je zastúpený zriedkavo (I. Kraus – E. Šamajová 1978, str. 32).

Spoločenstvo ľahkých minerálov tvorí granát (do 50 %), apatit, zirkón (15-20 %), staurolit, turmalín, rutil, chlorit, anatas, pyroxén, ilmenit (M. Starobová in J. Janáček 1961). Asociácie boli zistené v ekvivalentoch kladzianskeho súvrstvia v okolí Michaloviec (J. Slávik 1960, fide T. Buday in A. Matějka et al. 1964, str. 151) uvádza asociácie bez granátu.

Ojedinele sa našli morské foraminifery vrátane úlomkov pre Karpat typického druhu *Uvigerina graciliformis*, ďalej druhy *U. bononiensis compressa*, *U. acuminata*, *Bolivina hebes*, *Cibicides ungerianus* (I. Zapletalová 1974).

Do sz. časti Východoslovenskej nížiny zasahujú pravdepodobne z oblasti Zlatej Bane kyslé vulkanoklastiká. Treba ich očakávať v podloží kladzianskeho súvrstvia.

## 96 B á d e n

Horniny bádenu sú rozšírené v celej skúmanej oblasti s výnimkou jej s. okraja (priestor medzi Vranovom a Strážskym), sobraneckej hrasti (j. od Sobraniec) a Zemplínskych vrchov. Maximálne predpokladaná hrúbka bádenu je okolo 3 000 m (porovnaj R. Rudinec 1978a, str. 230, 232). Leží transgresívne a diskordantne na Karpate a predneogénnom podloží. Báden sa delí na tri podstupne – moravan, vieličkan a kosov.

### 95 Moravan (spodný báden)

### 94, 93, 92 Nižnohrabovské súvrstvie

Dosahuje hrúbku 500-600 m (R. Rudinec 1978a, str. 231), leží transgresívne na Karpate, resp. na predneogénnom podloží. Súvrstvie vystupuje na povrch sv. od Vranova, odkiaľ pokračuje k Majerovciam, ďalej do sv. okolia obce Nižný Hrabovec až k Pustému Čemernému, kde sa ponára pod fluviálne sedimenty Laborca. Pri s. okraji Východoslovenskej nížiny je súvrstvie ukolené 35-50° k JZ. Tvorené je vápnitými pieskovcami, prachovcami a ílovciami (92) s polohami ryodacitových tufov (hrabovské tufy). Vzájomný pomer pieskovcov a ílovcov je premenlivý, pri s. okraji nížiny významný podiel majú pieskovce, sú sivé, vo zvetranom stave hnedé, lavicovité. Hrúbka lavíc kolíše od 0,3 m do 3 m. Sú slabo vápnité s obsahom  $\text{CaCO}_3$  (17,37 %).

Ílovce (93) tvoria polohy v pieskovcoch, miestami nadobúdajú prevahu nad pieskovcami a tvoria niekoľko metrov hrubé polohy. Sú tmavosivé, sivé, bridličnaté, ojedinele s medzivrstvičkami sadrovca.

Ílové minerály tvoria dve asociácie: vulkanogénna, pozostávajúca z kao-

linitu a minerálu so zmiešanou vrstevnatými illitovo-montmorillonitovými štruktúrami a neovulkanogénna asociácia, predstavujúca zmes kaolinitu, illitu a chloritu, prípadne absolútne prevláda illit. Premenou ryolitových tufov v oblasti choňkovej depresie vznikla asociácia montmorillonit, kao-linit, halloyzit, smerom do hĺbky pribúda illit a chlorit (I. Kraus – E. Ša-majová 1978, str. 35-36).

Spoločenstvo ľahkých minerálov v nižnohrabovskom súvrství tvorí apatit, turmalín, zirkón, zriedkavý je granát, staurolit, rutil, chlorit, prítomné sú aj autigénne minerály: baryt a sadrovec (M. Starobová in J. Janáček 1961, 1962).

Súčasťou nižnohrabovského súvrstvia (jeho vrchnej časti) sú hrabovo-vské tufy (94). Na povrch vystupujú medzi Vranovom a Pustým Čemerným, kde tvoria najmenej tri polohy hrubé niekoľko metrov až niekoľko desiatok metrov.

Hornina je svetlozelenej farby s hrubolavicovitou odlučnosťou, kompaktná s lastúrnatým lomom, pri zvetrávaní má bridličnatý rozpad. Má mikrozrnutú štruktúru a je silne premenená, zeolitizovaná. Hlavnou minerálnou zložkou je zeolitový minerál klinoptilolit (40-60 %). Pôvodnou horninou bol ryodacitový tuf – tufit, ktorý je miestami silne bentonizovaný (V. Radzo 1955).

Ekvivalentom hrabovských tufov sú tufy (87) vystupujúce na povrch na jz. okraji Vihorlatu južne od obce Oreské, a tufy zistené vrtom Borča-2 v sz. časti Vihorlatu.

Hrabovské tufy boli zistené aj vrtom Trhovište-26, kde tvoria vrchnú časť moravanu o hrúbke asi 140 m (R. Rudinec 1978a, str. 60).

V nižnohrabovskom súvrství sa nachádza hojná spodbobádenská mikrofauna vrátane planktonu s indexovým druhom zóny N9 Orbolina suturalis, O. universa, Preorbulinu a s bentóznymi foraminiferami s druhmi typickými pre spodný báden – lagenitové zóny: Robulus calcar, R. cultratus a i. (R. Danihelová 1954, I. Cicha – J. Kheil 1962, J. Slávik – V. Gašparíková 1967, I. Zapletalová 1974, V. Kantorová 1983). Spoločenstvo vápnitej nanoflóry obsahuje formy typické pre zónu NN5 vrátane indexového druhu Pheneolithus heteromorphus (R. Lehotaiová 1982, str. 96).

## 91 Vieličkan (stredný báden)

Tvorí so spodným bádenom jeden sedimentačný cyklus (R. Rudinec 1978a, str. 231). Má však čiastočne transgresívny charakter, čo dokazuje jeho transgresívna a diskordantná pozícia na paleozoiku v okolí Ptrukše (mimo študovaného územia). Biostratigraficky možno stredný báden rozčleniť na dva celky: vranovské súvrstvie a zbudzké súvrstvie.

## 89,90 Vranovské súvrstvie

Reprezentuje hlavne spodnú časť vieličkanu, ale zasahuje i do vrchnej časti, kde sa laterálne zastupuje so zbudzkým súvrstvím. Na povrch vystupujú v okolí Vranova a na svahu nad nivou Tople (medzi Nižným Kručovom a Hencovcami), ďalej v okolí Nižného Hrušova a z. od Pustého Čemerného. Smerom do centra panvy sa ponára pod mladšie sedimenty. Vrty overili prítomnosť súvrstvia v celej Východoslovenskej nížine s výnimkou sobraneckej hrasti a Zemplínskych vrchov. Jeho maximálna hrúbka je 500-600 m.

Súvrstvie pozostáva z vápnitých prachovcov – ílovcoў a pieskovcoў. Na s. okraji panvy (v spodnej časti súvrstvia) pieskovce tvoria významný podiel.

Smerom dovnútra panvy a do nadložia narastá podiel prachovcov a ílovcov (porovnaj R. Rudinec 1978a, str. 232 a ī.). V jz. časti nížiny sú v súvrství polohy vitritických tufitov a bentonitizovaných tufitických ílov.

Pieskove (89) majú sivú farbu, vo zvetranom stave sú žltohnedé a hnedé. Sú až hrubozrnné, obsahujú závalky a fragmenty sivých ílovsov. Tvoria 30-10 cm hrubé lavice. Petrografickým zložením zodpovedajú litickému arenitu (kremenec, plagioklas, K-živce, mikroklin, muskovit, úlomky hornín – kremenec, rohovce, vápence, granitoidy, vulkanické horniny, staršie sedimentárne horniny). Štruktúra horniny je psamitická, nerovnomerne zrnitá, tmel bazálny, karbonátový, základná hmota ílovito-sericitická. Vápnitosť kolíše od 5,9 do 35,8 %, v priemere 18 %, pieskovce sú prevažne slabo vápnité (v zmysle klasifikácie M. Mišika 1959, str. 66-67).

V okolí Trebišova pieskovce bývajú tufitické, tvorené zrncami kremena, kremenca s úlomkami efuzív, ojedinele sa vyskytujú zrnká fyllitu, muskovitického svoru a vápenca (M. Starobová in J. Janáček 1963).

Vápnité ílovce a prachovce (90) sú sivej a sivojhnedej farby s nerovnomernými plochami odlučnosti. Niektoré polohy sú laminované, hnedosfarbené.

Asociácie ľažkých minerálov sú chudobné. Často prevládajú autigénne minerály – pyrit a baryt, pomerne hojne je zastúpený apatit, granát, vyskytuje sa turmalín, anatas, zirkón, staurolit, rutil. Asociácia indikuje v znosovej oblasti prítomnosť metamorfitov a kyslých efuzív (M. Starobová l.c., J. Danilová 1983).

Ílové minerály tvoria dve asociácie: 1. vulkanogénna s prevahou ilitu a prímesou kaolinitu a chloritu, 2. vulkanogénna, tvorená minerálmi so zmiešanovrstevnými illitovo-montmorillonitovými štruktúrami (I. Kraus – E. Šamajová 1978, str. 37).

Tufity opísané J. Janáčkom (1963) z okolia Trebišova sa vyskytujú prevažne v spodnej časti súvrstvia. Sú sivobiele a svetlozelenosivé, striedajú sa s tufitickými ílovcami, obsahujú závalky ílovcu. Bývajú prekremenenedé. Z tmavých minerálov je prítomný pyroxén a premenený biotit, z akcosórií – apatit a zirkón (M. Starobová in J. Janáček 1963).

Súvrstvie obsahuje morskú faunu. Podrobne boli študované spoločenstvá foraminifer, ktoré zložením a stavom zachovania pripomínajú spoločenstvo spiroplektamíbovej zóny, t.j. vieličkanu. V spoločenstve sa vyskytujú druhy: *Valvularia arcuata*, *V. marmoroschensis*, *Bulimina elongata intonsa*, *Uvigerina aff. rugosa*, *U. aff. asperuta*, *U. aff. costata* a iné (I. Zapletalová 1974, V. Kantorová 1983). Chudobné spoločenstvá v panvovej pelitickej fácii pri Lesnom opísala B. Kudláčková (in J. Janáček 1959a, str. 91). V súvrství sa sporadicky vyskytuje uhoľný detrit.

## 88 Zbudzké súvrstvie

Reprezentuje vrchnú časť vieličkanu. Na povrch nevystupuje, ale overili ho vrty pri severnom okraji panvy medzi obcami Soľ a Dlhé Klčovo, ďalej medzi Zbudzou a Veľkými Zalužicami, ako i v strednej časti panvy (Krasnovce, Rakovec, Albinov, Ložín, Trebišov). Jeho maximálna hrúbka je asi 300 m. Súvrstvie pozostáva zo sivých slaných ílov, šošoviek kamennej soli, sadrovca a anhydritu.

Najúplnejší a najlepšie spracovaný profil zbudzkého súvrstvia je z vrchu Zbudza-32 (pri obci Zbudza). Bázu súvrstvia tvorí 15 m hrubá poloha sadrovca. Vznikol hydratáciou anhydritu a objemové zmeny s īhou späť spôsobili

jeho brekciavitú textúru. Laminy pelitov v sadrovci sú deformované. Vyššie leží sivý vápnitý íl, plasticky deformovaný (10 m poloha). Nasleduje takmer 50 m hrubá poloha soli s deformovanými mikrolaminkami ílu a vrstvičkou pieskovca, 3 m hrubá poloha slaného ílu oddeluje vrchnú polohu soli hrubú 75 m s častejšími laminami a vrstvičkami slaného ílu alebo pieskovca. Nad soľou ležia sivé íly s laminkami, konkréciami a zrnamí sadrovca, resp. anhydritu (J. Slávik 1967a, str. 135-137).

Sadovec a anhydrit sprevádzajú soľné šošovky pri Hencovciach, Dlhom Klčove a inde. Tvoria medzivrstvičky v íloch. Anhydrit má laminovanú a nodulárnu textúru (O. Džubera – J. Kotras 1961).

Zbudzké súvrstvie obsahuje chudobné spoločenstvo drobných foraminifer *Globigerina aff. bulloides*, *Globorotalia scitula*, *Globigerinoides trilobus*, *Uvigerina aff. acuelata*, *Bulimina sp.*, *Triloculina sp.*, *Elphidium sp.*, *Porocononion sp.* (V. Gašpariková 1963, str. 107). Opísaná fauna sa vyskytuje iba v podloží a nadloží evaporitov. Všeobecne sa pripúšťa, že v podloží zbudzkej súvrstvia sú sedimenty s mikrofaunou zóny so *Spiroplectamina carinata* (J. Janáček 1960, J. Slávik 1967a a i.), t.j. vranovské súvrstvie. V nadloží sú sedimenty s mikrofaunou zóny bulimínovo-bolívínoej, t.j. vrchný báden – kosov, lastomírske súvrstvie. V. Gašpariková (1963) kladie zbudzke evaporyty do zóny bulimínovo-bolívínoej. Podľa jej názoru foraminiferové spoločenstvá v podloží a nadloží evaporitového súvrstvia pri Zbudzi sú totožné.

#### Kosov (vrchný báden)

Vrchný báden na východnom Slovensku tvoria dve lithostratigrafické jednotky: lastomírske a klčovské súvrstvie, ktoré čiastočne zasahujú do spodného sarmatu. Maximálna hrúbka kosova presahuje 2 000 m.

#### 84 Lastomírske súvrstvie

Na území mapy na povrch nevystupuje. Je však rozšírené na väčšine študovaného územia s výnimkou s. časti, kde vystupuje na povrch starší báden. Chýba tiež v širokom okolí Sobraniec a v Zemplínskych vrchoch. Súvrstvie v panve i na okrajoch je zakryté mladšími sedimentmi. Predstavuje začiatok nového sedimentačného cyklu, leží diskordantne na staršom bádene (J. Čverčko et al. in J. Seneš et al. 1978, R. Rudinec 1978a, str. 233). Hrúbka je asi 500 m, na juhu až 2 000 m. Vrchná časť súvrstvia v okolí Bánoviec nad Ondavou laterálne prechádza do klčovského súvrstvia (J. Jiříček 1968). Súvrstvie je tvorené vápnitými ílmi – ílovčami, v ktorých sú polohy pieskovcov a kyslých tufitov.

Vápnité íly – ílovce majú zelenosivú farbu a monotónny vývoj. Majú malý podiel piesčitej prímesi a prechádzajú do prachovcov. Obsahujú vložky sivobieleho bentonitu, resp. bentonitického ílu. Bývajú laminované (striedanie lamín pelitu a prachu, laminy spravidla nie sú porušené (pokojná sedimentácia, odrážajúca možno sezónne zmeny znosu; M. Starobová, in J. Janáček 1962). Zloženie ílových minerálov je podobné ako v strednom bádene (t. j. vo vranovskom súvrství). Neovulkanogénnu asociáciu tvorí ilit s prímesou kaolinitu a chloritu, vulkanogénnu asociáciu tvoria minerály so zmiešanými ilitovo-montmorillonitovými štruktúrami (I. Kraus – E. Šamajová 1978, str. 37).

Polohy pieskov – pieskovcov sa vyskytujú hlavne v okolí Trebišova. Pies-

čitých plôch pribúda aj smerom na východ, najmä vo vrchnej časti súvrstvia (R. Rudinec – J. Čverčko 1970).

Tufity a tufy majú svetlú farbu (bielosivú, zelenosivú, sú silne premenené, zvrstvené i nezvrstvené. Tufy sú miestami kryštalické, nevrstevné, bez vulkanickej prímesi s apatitom a zirkónom, t.j. tzv. popolovité tufy (M. Starobová in J. Janáček 1963). Sú to produkty kyslého, ale i andezito-vulkanizmu.

Lastomírske súvrstvie obsahuje pestré asociácie ťažkých minerálov s prevahou granátu a s podradnejším zastúpením apatitu, zirkónu, turmalínu, rutilu, anatasu, pyritu (M. Starobová l.c.).

V spodnej časti lastomírskeho súvrstvia je chudobná mikrofauna, indikujúca pravdepodobne nepriaznivé životné podmienky: *Spirialis valvatina*, *Cibicides dutemplei*. Vyššie nastupujú spoločenstvá normálneho mora s typickými reprezentantmi spoločenstva biozóny bulimínovo-bolívínovej (*Buliminia ex gr. elongata*, *B. ex gr. pupoides*, *B. ex gr. pupoides*, *B. ovata*, *Bolivina delatata*, *B. antiqueformis*, *Uvigerina asperula*, *U. aff. semiornata*, *Valvularia complanata*, *Cibicides boueanus*, *C. dutemplei* a t.; *B. Kudláčková* in J. Janáček 1961, 1962, 1963).

V jz. a sz. časti Východoslovenskej nížiny koncom sedimentácie lastomírskeho súvrstvia došlo k splytčeniu a pravdepodobne aj k čiastočnému vyšľadneniu prostredia, čo prezrádza spoločenstvo ochudobnenej fauny: *Amonia beccarii*, *Porosononion comune*, *Elphidium sp.*, *Virgulina schreibersi*, *Reussella spirulosa*, *Bulimina elongata*, *Ostrea digitalina*, *Cardium aff. andrusovi*, *Cardium turonicum*, *C. edule*, *Corbulagibba*, *Anomia ephippium*, *Ervilia dissita podolica*, *Clithon pictus*, *Hydrobia stagnalis* a i. (J. Seneš 1955, J. Švagrovský 1959).

#### Kosov až spodný sarmat

#### 81, 82 Klčovské súvrstvie

Rozšírené je v s. časti študovaného územia. Približne na spojnici miest Košice – Trebišov – Michalovce prechádzajú laterálne do lastomírskeho súvrstvia (J. Čverčko 1977, R. Rudinec – J. Tözsér 1975, str. 85, R. Rudinec 1978a, str. 233). Na povrch vystupujú v sz. časti študovaného územia (v okolí Zamutova), inde sú zakryté mladšími neogénymi sedimentmi, resp. kvarterom. Vrstvy v s. časti nížiny pomerne ostro nasadajú na podložné peliticke vrstvy lastomírskeho súvrstvia, ale smerom na J a JV sa s nimi laterálne zastupujú (porovnaj R. Rudinec 1978a): Ich hrúbka v okolí Dlhého Klčova je až 1 700 m, smerom do panvy sa zmenšuje na 150–250 m. J. Čverčko (1977) vyčlenil v klčovskom súvrství štyri vrstevné celky, tri spodnejšie sú v detritickom, resp. detriticko-vulkanickom vývoji, posledný je v pelitickej vývoji.

Detritické vrstvy sú tvorené štrkmi, pieskami, pelitmi, významný podiel majú vulkanické horniny, a to ryolity, tufy a tufity. Tufy a tufity bývajú aj andezitové. Súveké s týmito vrstvami sú pravdepodobne niektoré andezitové telesá v okolí Zamutova.

Štrky tvoria niekoľko metrov hrubé polohy v bazálnej časti vrstiev, ale i vyššie: Valúnový materiál je zväčša dobre opracovaný. Prevládajú valúny kremeňa, kremenca, metakvarcitu, v spodnej časti vrstiev sú prítomné aj valúny karbonátov humenského mezozoika (napr. v okolí Zbudze. Vo vrchných častiach vrstiev sa objavujú aj valúny andezitu.

Piesky a pieskovce tvoria polohy hrubé až 10 m i viac. Jemnozrnné pieskovce vyvinuté hlavne v j. a jv. časti rozšírenia klčovskom súvrství sú tvořené zrnkami kremeňa, muskovitu, chloritu, kalcitu, kremenza, karbonátov. Tmelené sú uhličitanovo-ílovitým tmelom (M. Starobová in J. Janáček 1962).

Z vrtov v okolí Bánoviec nad Ondavou boli opísané andezitové tufy. Sú tvorené litoklastmi andezitu porfyrickej štruktúry s výrastlicami plagioklasu a pseudomorfózami po pyroxéne, prítomné je aj premenené vulkanické sklo, zriedkavo úlomky ryolitu. Základná hmota je ílovitá a karbonátová. Tufy sú premenené, zvlášť tmavé minerály a vulkanické sklo sú chloritižované a karbonatizované (J. Voborníková 1979, petrografický opis jadier z vrtu Bánovce-16).

Pelitické vrstvy predstavujú 2/3 klčovského súvrstvia. Sú taj monotónne, vápnité, svetlé, zelenosivé, žltohnedoškvŕnité íly, miestami piesčité s vložkami a polohami (do 10 m) piesku, vzácne drobného štrku. Sporadicky sa vyskytujú uholné íly a polohy lignitu (J. Janáček 1962). Obsah uhličitanov v íloch dosahuje 30 %, prevláda dolomitická zložka nad kalcitovou, piesčité íly majú vyšší obsah karbonátov ako nepiesčité (J. Janáček 1962).

Plošné rozšírenie klčovského súvrstvia na východnom Slovensku, zmenšovanie hrúbky od SZ na JV a litologické zloženie nasvedčujú tomu, že ide o rozsiahlu deltu rieky vyúsťujúcu do reliktného vrchnobádenského morského bazénu Východoslovenskej nížiny, neskôr do spodnosarmatského brackického bazénu.

V spodnej časti klčovského súvrstvia je chudobné spoločenstvo mikrofauny *Ammonia ex gr. beccarii*, *Porosononion subgranosum*, *Miliamina fusca*, *Egerella scabra*, *Quinquequeloculina sp.*, ktoré indikuje plytkomorské a brackické prostredie. Ostne ježoviek vo výplavoch sú pravdepodobne preplavené. Vo vyššej časti súvrstvia sú resedimentované asociácie ihlič kremitych húb, autochtonne sú pravdepodobne iba ostrakody *Candonia strigulosa* a iné formy tohto rodu; prítomné sú tiež zvyšky suchozemských lastúrnikov (I. Zapletalová in J. Janáček 1962, 1963).

Vo vrchných častiach súvrstvia plytkovodné brackické spoločenstvo mikrofauny popri *Ammonia ex gr. beccarii*, *A. aff. parkinsoni*, *Porosonion serene*, *P. bogdanowiczi* obsahuje i spodnosarmatské prvky ako *Elphidium ruulosum*, *Cibicides badensis*, *Coryetium minimum*, prítomné sú aj mäkkýše *Abra reflexa*, *Natica helicina sarmatica* (I. Zapletalová in J. Janáček 1962, J. Švagrovský 1960, str. 56, R. Jiříček 1972, str. 60, 63). Vrchná časť súvrstvia podľa fauny je začleňovaná už k spodnému sarmatu (cibicidovo-abrové pásmo, resp. zóna A spodného sarmatu, R. Jiříček 1972, str. 60).

**V u l k a n i t y .** Súveké s detritickými vrstvami klčovského súvrstvia, pravdepodobne sú aj produkty andezitového vulkanizmu, čomu nasvedčuje častý výskyt valúmov andezitov v ich vrchných častiach.

Produkty tohto vulkanizmu vystupujú na povrch vo východnej periférnej časti Slanských vrchov. Aj rádiometrický vek andezitov od Zamutova 13,9 mil. rokov (J. Slávik et al. 1976) zaraďuje túto vulkanickú činnosť do vrchného bádena.

**P y r o x e n i c k ý a n d e z i t** (85) vystupuje na povrch z. od Zamutova vo forme extruzívneho telesa a laterálnym prechodom do hrubých lávových prúdov. V jeho nadloží vystupujú lapilovo-pemzové ryolitové tufy.

Na základe analogickéj superpozície, resp. foriem vulkanických telies a petrografického zloženia možno k tejto vulkanickej fácií priradiť aj pyroxenické andezity od Juskovej Voli, andezity z údolia potoka Olšava, sv. od Banského, ako aj pyroxenické andezity v podloží mladších andezitov severne od Dargova, pri Zemplínskej Teplici a južne od Kalše.

K produktom bádenského andezitového vulkanizmu možno priradiť aj pyro-

xenické andezity spodnej časti vulkanickej etáže Vihorlatu a I. intermediárnej formácie Vihorlatu v zmysle Z. Bascoa (1979). Na ich príslušnosť k vrchnému bádenu poukazujú aj rádiometrické veky andezitov v tejto oblasti.

Do najvrchnejšieho bádenu spadá aj *r y o l i t o v ý a r y o - d a c i t o v ý v u l k a n i z m u s* (86), ktorého produkty vystupujú na povrch v oblasti Zamutova.

Sú to lapilovo-pemzové, popolovité *t u f y* (87), s lapilami ryolitov a ostrohrannými pemzami šedobielej farby, ktoré západne od Zamutova a Juskovej Voli vystupujú v priamom nadloží pyroxenických andezitov. Extruzívou fáciou tohto vulkanizmu je ryolitové teleso Valenčica južne od Zamutova. Patria sem i michalovské a lesnianske ryolity, ktoré tvoria v neogénnych sedimentoch strmo uklonенé izolované domaticke telesá. Ryolity majú charakteristickú pásikovanú fluidálnu textúru, nepravidelnú, blokovú až hrubolavicovitú odlučnosť. Ich rádiometrické veky sú v rozsahu 14-15,2 mil. rokov (D. Vass et al. 1978).

Súveké s týmto vulkanizmom sú aj *r y o d a c i t y* (83) Lipovej a ich vulkanoklastiká v oblasti Merníka. Ich rádiometrický vek je  $13,3 \pm 1,2$  mil rokov a  $13,2 \pm 3$  mil. rokov (I. Repčok 1977, str. 191-192, B. V. Merlich – J. S. Spitkovskaja 1974). V okolí Merníka a Vranova prerážajú sedimenty staršieho miocénu (karpat) vo forme žilných telies. Hornina je premenená, argilitizovaná, vybielená, kompaktná.

## S a · r m a t

Má vo Východoslovenskej nížine zložitý lito- a biofaciálny vývoj. Jeho najspodnejšia časť (netypický spodný sarmat alebo zóna s *Cibicides badensis*) je v severnej časti nížiny súčasťou klčovského súvrstvia. Typický sarmat (záona veľkých elfídií) má čiastočne transgresívny charakter, leží transgresívne na predterciérnych horninach Zemplínskych vrchov. V podvihorlatskej oblasti sa nachádza na predterciérnom podloží, ale i na spodnom bádene (s výnimkou okolia Sobraniec – sobranecká elevácia). Maximálna hrúbka sarmatu, presahuje 2 000 m.

Sarmatské horniny tvoria niekoľko litostatigrafických celkov – súvrství.

### 73 Stretavské súvrstvie

Reprezentuje morsko-bracký vývoj spodného a stredného sarmatu. Jeho rozšírenie sa zhruba kryje s rozšírením sarmatu. Súvrstvie je tvorené monotoným komplexom vápnitých ílov prevažne sivej farby s polohami piesku – pieskovca a kyslých tufov. Pieskov smerom k okraju panvy a do nadložia pribúda. V južnej časti mapy do súvrstvia vstupuje komplex malčíckych a bešiamských andezitov.

Vápnité íly až ílovce sú prevládajúcim litotypom súvrstvia. Sú sivej, zelenosivej farby, miestami piesčité. Tvoria polohy hrubé 40-100 m, oddeľené vápnitými ílmi svetlejšej farby (resp. pestrými ílmi), spravidla piesčitými. Hrúbka polôh sivých ílov v podvihorlatskej oblasti sa zmenšuje na úkor svetlých a pestrých ílov. Pribúdajú tiež polohy vulkanogénne a piesčité, v íloch sú pelosideritové konkrécie.

Spoločenstvo ľahkých minerálov je tvorené prevažne granátom (okolo

55 %), relativne je hojný turmalín (10 %), rutil, zirkón, staurolit (okolo 5 %), menšie zastúpenie má anatas, titanit, distén, amfibol, pyroxén. V znošovej oblasti významnú úlohu malí kyslé eruptíva (M. Starobová in J. Janáček 1962). Pravljádajúcim ílovým minerálom je ilit sprevádzaný kaolinitom a chloritom. Íly, ktoré vznikli premenou kyslých vulkanoklastík, sú montmorillonitové (I. Kraus – E. Šamajová 1978, str. 39).

Pieskovce z tohto súvrstvia opísal E. Dobra in M. Brodňan et al. (1959, str. 22). Hrúbka koliše od 1 do 16 m, prevažujú v spodnej časti súvrstvia. Sú sivé, hrubozrnné, zložené zo zrniek kremeňa, mikroklínu, kvarcitu, pieskovca, granatických bridlíc, peliticých vápencov, najhojnejším akcesorickým minerálom je granát. Tmel je vápnitý, bazálny (M. Starobová in J. Janáček 1962).

Kyslé tufy a tufity, ekvivalent rankovských tufov, resp. tufov v myšľanských vrstvách, tvoria ojedinelé plošne obmedzené obzory. Často sú jemnozrnné a bentonizované.

Malčické andezity (malčický vulkanický komplex, D. Ďurica 1965, str. 48), tvoria stratovulkanickú pochovanú štruktúru v okolí Malčíc. V sedimentoch navŕtaných v nadloží a podloží andezitov bola zistená mikrofauna spodnej a vrchnej časti spodného sarmatu. Preto D. Ďurica (l.c.) usudzuje, že andezity sú ekvivalentmi zóny veľkých elfídií, t.j. spodnej časti stre-tavského súvrstvia.

Mäkkýše spodnej časti súvrstvia opísal J. Švagrovský (1960, str. 56-58). Z vrtu Sečovce-1 uvádza v spodnom sarmate bežne sa vyskytujúce druhy *Cardium politioanei*, *Ervilia disita disita*, *Tapes vitalinus*, *Pseudomnicola sarmatica sarmatica*, *P. sarmatica depressa*, *P. thalosa*, *P. produkta*, *P. acutecarinata*, *Caspia microtesta*, *Mohrensternia sarmatica*, *Acteolina lajonkaireana lakonkaireana* a iné.

Na základe foraminifer možno v súvrství vyčleniť dve zóny: zónu veľkých elfídií s *Elphidium reginum*, *Elphidium crispum*, *E. acuelatum*, *E. macellum* a i; vo vrchnej časti sú spoločenstvá zóny s *Elphidium hauerinum*, kde popri určujúcej forme boli identifikované *E. listeri*, *E. cf. aculeatum*, *E. cf. minutum*, *Porosononion bogdanowiczi* (V. Gašparíková, M. Cmuntová, D. Prokšová in M. Brodňan et al. 1959, str. 10-12, B. Kudláčková in J. Janáček 1961, 1962, 1963).

### Lučanské vulkanoklastiká \*

Rozšírené sú v podvihorlatskej oblasti a tvoria prevažne vulkanoklastické ekvivalenty viňanskej andezitovej formácie (pozri v ďalšom texte). Po-zostávajú z vulkanických brekcií (epiklastických ?) tufov, tufitov, tufitických ílov. Do komplexu, hlavne v západnej časti rozšírenia vstupujú andezity a dávajú vrstvám charakter stratovulkanickej formácie. Prevládajúce sfarbenie je sivozelené, zrnitosť premenlivá. Typické sú fragmenty pemzy a pomerne hojný autigénny pyrit. Hrúbka je 50-110 m. Na báze sú to väčšinou jemnozrnné popolovité tufitické íly, tufity, tufy, ktoré do nadložia prechádzajú ako hruboúlomkovité epiklastické brekcie s prevahou vulkanického materiálu. Prítomné sú tiež valúny nevulkanických hornín ako vápence, pieskovce a iné horniny (S. Polášek in M. Brodňan et al. 1959, str. 22-24).

Andezity sú autometamorfované pyroxenicko-amfibolické, sivé, porfyric-

\* Aglomeraticko-tufitická séria (M. Brodňan et al. 1959); viňansko-závadská skupina vulkanitov (R. Rudinec – J. Čverčko)

kej štruktúry. Hornina je často karbonatizovaná, živce sú kaolinizované (J. Slávik in M. Brodňan et al. 1959, str. 14-15).

Medzi vulkanoklastickými horninami sú aj vápence (polohy hrubé až 28 m) sivej farby, často silicifikované s tufitickou prímesou a rastlinnými zvyškami až medzivrstvičkami lignitu (S. Polášek l.c.).

Podľa zloženia ľažkých minerálov boli v lučanských vulkanoklastikách vymedzené: hlbší obzor sideritovo-pyritový. Popri sideritových konkréciach a kryštálikoch pyritu je prítomný granát, sporadicky hyperstén, turmalín, rutil, zirkón, amfibol, glaukonit, vyšší obzor pyritový s apatitom, zirkonom, granátom, chloritom. Ľahkú frakciu tvoria rozložené živce, vulkanogénny a klastický kremeň (E. Dobra, in M. Brodňan et al. 1959, str. 45-46).

Lučanské vulkanoklastiká neobsahujú biostratigraficky významnú faunu. V ich podloží sú sedimenty s mikrofaunou zóny *Elphidium hauerinum* (M. Čmuntová in M. Brodňan et al. 1959, str. 7) a v nadloží vrstvy s mikrofaunou zóny s *Porosononion subranosum* a makrofaunou besarabu (O. Jendrejáková et al. 1957, str. 122-123). Vulkanoklastiká zodpovedajú časti vrchného sarmatu (v zmysle E. Suess 1866), prípadne i časti stredného sarmatu. Rádiometrické veky viňanských andezitov, ktoré sú považované za ekvivalenty vulkanoklastík, 11,2-11,9 mil. rokov (D. Vass et al. 1978).

#### Závadské vrstvy \*

Rozšírené sú v podvihorlatskej oblasti, smerom do centra východoslovenskej panvy sa laterálne zastupujú s ptkušianskymi vrstvami. Vyvíjajú sa z podložných lučanských vulkanoklastík a postupne prechádzajú do nadložných tufitických vrstiev. Ich hrúbka je 80-140 m. Prevládajúcim litotípom sú vápnité íly a íly, prevládajúce v strednej časti. Ďalej sú prítomné piesky a drobné štrky, v spodnej a vrchnej časti aj tufy. Ich podiel rastie k severu a sz. (smerom k okraju panvy). Typickým a významným znakom vrstiev sú uhoľné sloje sprevádzané uhoľnými ílmi.

Vápnité íly sú prevažne svetlohnedé, zriedkavejšie svetlosivé. Íly sú pestrejšie, prevažne svetlosivé, hnědasté i zelenkasté, zriedkavo hnědé, tmavohnedé a tmavosivé. Peility sú piesčité, lokálne prechádzajú do vápnitých pieskov.

Piesky a štrky tvoria tenké, nepravidelné polohy. Valúnové zloženie štrkov je pestré (mezozoické valúny, paleogénne pieskovce, vulkanoklastiká z bezprostredného podložia a ī.).

Tufy sú sivé s hnědým a zeleným odtieňom, sú jemno- až strednozrnné. Typické sú hojné fragmenty pemzy, v spodnej časti vrstiev aj kryštáliky pyritu.

Uhoľné sloje sprevádzané tmavými uhoľnými ílmi (uhoľné íly tvoria aj samostatné polohy) sú koncentrované do štyroch slojových pásiem:

– pásmo 01 (najvyššie), je hrubé do 15 m, pozostáva z jedného až piatich uhoľných slojov hrubých od niekoľko cm do 5,9 m. Medzi slojmi sú íly, uhoľné íly a tufity. Podobné zloženie majú aj ostatné slojové pásma;

– pásmo 02 leží 12-25 m pod pásmom 01, je hrubé 10-15 m, sú v ňom medzivrstvičky a šošovky uhlia;

– pásmo 03 leží 10-20 m pod pásmom 02, je hrubé 10-15 m. Je v ňom päť slojov malej hrúbky nepravidelného vývoja;

\* Závadské uhoľné súvrstvie (R. Rudinec – J. Čverčko 1970); spodná uhoľná séria (M. Brodňan et al. 1959, str. 24-27).

— pásmo 04 leží na báze závadských vrstiev, sú v ňom 1-3 sloje miestami 5-6 m hrubé.

Typickým znakom závadských vrstiev je prítomnosť konkrécií pelosideritu, resp. pevných polôh tmelených vápenato-železitým tmelom. Veľmi hojné sú preuholené rastlinné zvyšky a odtlačky rastlín (litologický opis S. Polášek in M. Brodňan et al. 1959, str. 24-27).

Podľa obsahu ľažkých minerálov zaraďuje E. Dobra (in M. Brodňan et al. 1959, str. 46), závadské vrstvy do granáticko-pyroxenicko-pyritového horizontu, ktorý však smerom hore presahuje rozsah vrstiev. Láhké minerály piesčitých vrstiev sú tvorené čerstvými i rozloženými živcami, vulkanickým sklom a nevulkanogénnym kremeňom. Mineralogické zloženie indikuje znos materiálu vulkanických hornín kyslého a andezitového charakteru. Vulkanogénny montmorillonit prevládajúci v pelitech (I. Kraus — E. Šamajová 1978, str. 39) tiež potvrdzuje znos vulkanického materiálu.

Závadské vrstvy obsahujú morsko-brackú faunu: foraminifery zóny *Porosononion subgranosum*. Okrem určujúcej formy sú prítomné: *Elphidium aff. crispum* a ostrakódy rodu *Cythereis*. V spoločenstve mäkkýšov sú o.i. prítomné: *Cardium gracile plicatofittoni*, *C. latisulcum jammense*, *C. vindobonense jekeliusi*, *Irus naviculatus*, *Mactra vitalina vitalina* (O. Jendrejáková et al. 1957, str. 122-123). Fauna poukazuje na vrchnosarmatský vek (sarmat v zmysle E. Suessa 1866), resp. besarab, t.j. stredný sarmat (v zmysle N. Barbota de Marni 1867).

#### 69, 70 Kochanovské súvrstvie \*

Rozšírené je v širokom okolí Sečoviec, resp. v priestore medzi Michalovcami a Sečovcami. Je to vysladený ekvivalent stredného a vrchného sarmatu Východoslovenskej nížiny, t.j. latérálny ekvivalent vrchnej časti strelavského súvrstvia, celého pstrukšianskeho súvrstvia uholných vrstiev, ekvivalent lučanských vulkanoklastík a závadských vrstiev. Hrúbka súvrstvia dosahuje niekoľko 100 m.

Prevládajúcim litotypom súvrstvia sú vápnité íly svetlosivých farieb (svetlosivá, zelenosivá, sivá). Íly sú jemnopiesčité s polohami piesku. Tufitický materiál je zväčša rozptýlený v íloch, ale miestami tufty (70) tvoria významnejšie polohy v hrúbke až 10 m. Sú to pravdepodobne epi-klastické piesčité tufity a zlepence (okolie Lesného) a na povrch vystupujúce ryolitové tufity a tufity v okolí Slanského Nového Mesta. Inde sú polohy tufov a tufitov silne premenené, bentonitizované (J. Janáček 1959a, str. 112, 1962, 1963). Prítomné sú polohy lignitu a uholné íly.

V asociácii ľažkých minerálov prevláda granát (až 50 %), hojný je apatit (do 20 %), pyroxén (5-30 %), i turmalín. Ostatné minerály majú nízke percentuálne zastúpenie (rutil, zirkón, anatas, amfibol, staurolit, distén, ojedinele aj olivín a zoizit). Ľažké minerály poukazujú na znos materiálu vulkanických hornín. V znosovej oblasti boli prítomné aj metamorfity a mezozoické i paleogénne sedimenty (M. Starobová in J. Janáček 1961, 1962, 1963).

Vrstvy obsahujú sladkovodnú faunu: *Planorbis* sp. a iné sladkovodné, resp. suchozemské gastropódy, characeay, z ostrakód *Candona* II., *Illyocypris* sp. (J. Janáček 1962).

\* Súvrstvie je ekvivalentom spodných sivých vrstiev tufiticko-lignitovej sérii J. Janáčka (1959a), str. 111-113), porovnaj J. Čverčko (1977).

## 68 Ptruksianske súvrstvie

Rozšírené je v jv. časti Východoslovenskej nížiny. Je ekvivalentom závadských vrstiev, prípadne i lučanských vulkanoklastík a vrchnej časti kochanovského súvrstvia. Jeho hrúbka dosahuje 300 m. Sú to svetlosivé vápnité piesky až slabo stmelené pieskovce s polohami sivých, zelenkastých jemnopiesčitých vápnitých ílov, tufitických ílov a tufitov. V ílových polohách sa vyskytuje illit, resp. zmes illitu, sericitu a chloritu.

Medzi tufitmi boli rozlíšené dva typy: zmiešaný tufit s prevahou úlomkov andezitu nad úlomkami kyslých silicifikovaných vulkanitov a plagioklas, kremeň rozložené vulkanické sklo. Základná hmota, pôvodne sklovitá, je premenená na ílovitú, jemne vláknitú hmotu. Ďalším typom je ryodacitový až dacitový tufit. Má kryštálovitroklastickú štruktúru, komponenty sú silne rozložené. Hojný je autigénny pyrit.

Ptruksianske súvrstvie obsahuje spoločenstvo mikrofauny zony s *Poronion subgranosum* (porovnaj R. Jiříček 1972, str. 60, 63).

**V u l k a n i t y s a r m a t u .** V sarmate sa odohrala najvýznamná vulkanická činnosť. Jej produkтом sú veľké masy vulkanických hornín, ktoré vystupujú na povrch, alebo sú pochované pod mladšími sedimentmi. V spodnom sarmate (záona veľkých elfídií) sú to ryolitové vulkanoklastiká zistené vrtmi v okolí Iňačoviec a Čečehova. Významnou súčasťou spodnosarmatského súvrstvia (záony veľkých elfídií) sú andezity, ktoré v okolí Malčíc tvoria stratovulkanickú pochovanú štruktúru (malčický vulkanický komplex, v zmysle D. Ďuricu 1965, str. 48; pochovaný andezitový stratovulkán Malčice, J. Slávik 1972). Ide o striedanie lávových prúdov a polôh vulkanoklastík pyroxennických andezitov.

Hlavnú časť vulkanitov na skúmanom území zaraďujeme do stredného a vrchného sarmatu – sú to produkty ryolitového, ale predovšetkým andezitového vulkanizmu. V jz. časti územia sú to jemnozrnné až strednozrnné ryolitové lapi-lovo-pemzové tufy, z väčšej časti bentonitizované (pri Kuzmiciach).

Produkty andezitového vulkanizmu, budujúce Slanské a Vihorlatské vrchy sú stredno- až vrchnosarmatského veku.

**71, 72 A m f i b o l i c k o - p y r o x e n i c k é a n d e z i t y .** Sú strednosarmatské a vystupujú na povrch medzi Trnavou pri Laborci a Klokočovom. Budujú kóty Viniansky hrad, Šutová, Senderov, Vysoká a Medvedová. Reprezentované sú extruzívnymi telesami – domami a kumulodómami, vo svojich okrajových zónach extruzívnymi brekciami. Tvoria viňanskú andezitovú formáciu (J. Slávik 1969), II. intermediárnu formáciu Vihorlatu (Z. Bacso 1979), viňansko-závadskú skupinu vulkanitov (R. Rudinec – J. Čverčko 1970). Rádiometrické veky andezitov sú v rozpätí 11,2-11,9 mil. rokov (D. Vass et al 1978).

Juhovýchodne od poľa kupulovitých andezitových telies sú v podvihorlatskej oblasti rozšírené ich vulkanoklastické ekvivalenty, tzv. lučanské vulkanoklastiká (agglomeraticko-tufitická séria, M. Brodňan et al. 1959).

Mladšie produkty sarmatského andezitového vulkanizmu, ktoré budujú hlavnú časť Vihorlatských a Slanských vrchov, zasahujú na územie mapy len svojou okrajovou časťou.

Západné svahy vulkanického masívu Popriečny sú tvorené andezitmi vo fácii lávových prúdov, predovšetkým vulkanoklastikami. Na povrch vystupujú andezity petrovecko-choňkovského a Koňušského komplexu (podľa J. Slávika 1969, 1973). Z. Bacso (1979) zaraďuje tieto produkty k I. a III. intermediárnej formácií Vihorlatu sarmatského veku.

76, 75, 74 Andezitodacity, dacity a ich vulkanoklastiká (petrovecko-choňkovského komplexu J. Slávika 1969).

Vystupujú na povrch v periférnej časti masívu Popriečneho, od Petrovievec cez Koromľu, Priekopu po Choňkovce. Tvorené sú jemnozrnnými tufovami (74), v nadloží prechádzajú do hrubších vulkanoklastík (75). Vrchnú časť komplexu tvoria plošné lávové prúdy (76).

78, 79 Pyroxenické andezity Koňušského komplexe (J. Slávik 1969). Južné svahy Vihorlatu sú tvorené andezitovým komplexom, ktorý je ekvivalentom koňušského komplexu Popriečneho (J. Slávik 1969) a súčasťou III. intermediárnej formácie Vihorlatu (Z. Bacso 1979). Ich rádiometrický vek bol stanovený z andezitu v lome Klokočov na  $11,4 \pm 0,7$  mil. rokov (J. Slávik et al. 1976).

Tento efuzívno-explozívny andezitový komplex vystupuje na povrch v južnej časti Vihorlatu od Choňkoviec po západné svahy Vihorlatských vrchov.

V spodnej časti sú to predovšetkým fácie drobných až hrubých vulkanoklastík, ktoré majú čiastočne charakter epiklastík (78). V ich nadloží vystupujú lávové prúdy pyroxenických andezitov (79) rôzneho rozsahu a hrúbky.

Slanské vrchy sú tvorené reliktmi samostatných morfologicky výrazných sarmatských vulkánov, ktoré svojimi periférnymi zónami zasahujú aj na územie mapy. Od severu na juh sú to vulkány: Zlatobanský, Strechov, Makovica, Bogota a Veľký Milič. Ich sarmatský vek dokazuje celý rad rádiometrických datovaní (J. Slávik et al. 1976, D. Ďurica et al. 1978, D. Vass et al. 1978). Zo skúmaného územia sú to lokality Dargov (12,4 mil. rokov) a Vechec (11,85 mil. rokov).

Vulkány, ktorých periférne až prechodné zóny zasahujú na územie mapy, sú budované predovšetkým rôznymi fáciami vulkanoklastík, lávových prúdov i extruzívnych telies.

77, 78 Vulkanoklastické fácie sú zastúpené jednak chaotickými brekciami, aglomerátmi a tufmi predovšetkým vo svahoch vulkanických kužeľov a jednak drobno- až hruboúlomkovitými chaotickými epi-klastickými brekciami, zlepencami a redeponovanými tufmi v periférnych častiach vulkánov.

79 Lávové prúdy majú rôznorodý charakter, formu, rozšírenie a hrúbku. Vystupujú jednak vo vyšších častiach vulkanických kužeľov, alebo tvoria polohy v komplexoch vulkanoklastík, často však vystupujú aj v periférnych zónach vulkánov ako výplň paleoúdolí, kde sú najhrubšie. Lávové prúdy majú prevažne vo vrchnej, ale i v spodnej časti nepravidelnú blokovú odlučnosť s častým prechodom do lávových brekcií. Miestami možno pozorovať pravidelnú, doskovitú alebo lavicovitú odlučnosť.

80 Extruzívne telosá pyroxenických andezitov

Charakteristickým je dómatické teleso kruhového prierezu jz. od Vechca s dokonale vyvinutou vejárovitou, stípcovitou odlučnosťou. Rádiometrický vek andezitu z tejto lokality je 11,85 mil. rokov. Menšie extruzívne telosá vystupujú na povrch západne od Vechca.

## Panón

V porovnaní s predchádzajúcimi miocénnymi stupňami má redukované plošné rozšírenie. Nezasahuje do s. a jz. časti Východoslovenskej nížiny. V sv. časti nížiny má transgresívny charakter. Transgreduje na sobraneckú hrast, kde leží diskordantne priamo na mezozoickom podloží. Panón je transgresívny a diskordantný i voči starším neogénnym sedimentom. Tento vzťah zostal pomerne dlho skrytý, ale podrobná korelácia vrstevných komplexov, ktorú urobil J. Čverčko (1963) v okolí Kráľovského Chlmca a Zatína ukázala, že časť tufiticko-lignitickej série J. Janáčka (1959a), konkrétnie jeho stredné pestré a vrchné sivé vrstvy ležia na rôznych biozonach sarmatu, a teda sú mladšie ako sarmat a voči nemu diskordantné (porovnaj tiež R. Jiříček 1968, fide R. Jiříček 1972, str. 66). Ukázalo sa tiež, že aj litologická hranica panón – sarmat je ostrá. J. Čverčko (1972) a R. Kocák – M. Mořkovský (1966) zistili pomocou seismických rezov diskordanciu panónu na podloží v podvihorlatskej oblasti. Hrúbka panónu dosahuje 500–700 m (porovnaj R. Rudinec 1978a).

Panón možno rozčleniť na niekoľko lithostratigrafických jednotiek:

### 66, 67, 63 Sečovské súvrstvie

Jeho rozšírenie sa kryje s rozšírením panónu. V podvihorlatskej oblasti ho však zastupujú lokálne lithostratigrafické jednotky. Súvrstvie je hrubé 300–400 m, pozostáva z vápnitých ílov, ílov, prítomné sú tiež tufy a tufity.

Vápnité íly a íly podľa sfarbenia možno rozdeliť na pestré žltohnedozáž červenohnedo škvŕnité íly, sú hojné v spodnej časti a sivé (svetlosivé zelenosivé, sivé), ktoré prevládajú vo vrchnej časti. Na základe rozdielnych farieb J. Janáček rozčlenil opisované sedimenty na stredné pestré vrstvy a vrchné sivé vrstvy ako súčasť ním definovejnej tufiticko-lignitickej série (J. Janáček 1959a, str. 112–113). Sivé íly sú sprevádzané uholnými ílmi a polohami, resp. slojkami lignitu. Smerom do panvy sivé sfarbenie ustupuje pestrému a ubúda tiež lignitických polôh.

Zloženie ľažkých minerálov sa voči spoločenstvám vrchného sarmatu podstatne nemení (M. Starobová in J. Janáček 1961, 1962, 1963).

Albinovské tufy<sup>(67)\*</sup> boli ako súčasť sečovského súvrstvia vymedzené v okolí Sečoviec. Na povrch vystupujú pri obci Albinov (lom na Albinovskej hôrke), boli navŕtané viacerými vrtmi. Zvlášť vrt Kochanovce-1 jasne dokázal ich pozíciu uprostred pestrých ílov sečovského súvrstvia. Tufy sú hrubolavicovité, hrubožrnné. Zložením zodpovedajú tufom amfibolicko-pyroxenického andezitu (J. Janáček 1963). Smerom do panvy vykliňujú, resp. sú nahradené tufitmi uprostred pestrých ílov.

Sečovské súvrstvie obsahuje chudobnú, biostratigraficky nepreukázanú faunu. Napr. v okolí Trebišova boli identifikované ostrakódy *Candona aff. sp. II.*, *Cyprinotus aff. salinus*, *Limnocythereae sp.* a gastropódy *Pseudamnicola sp.*, *Hydrobia sp.*, *Limuda sp.*, *Planorbia* (J. Janáček 1963 a i.).

V opisovanom súvrství bola nájdená fauna panónskeho typu *Cyprideis tuberculata tuberculata*, vyššie *Bithynia aff. tentaculata* v okolí Ptruške, teda mimo študovaného územia (R. Jiříček 1972, str. 63–64). Najskôr ide o panón A a B.

\* tufy Albinovskej hôrky (J. Janáček 1959a, str. 113, J. Janáček 1963)

**Hažinské tufity** (63)\* sú vyvinuté v podvihorlatskej oblasti a pod hnojníanskymi vrstvami. Ich hrúbka je 30-40 m. Smerom na sz. hrúbka vrstiev narastá. Tufity západne od Zalužíc sú nahradené tufmi a inými vulkanoklastikmi, na ich báze je poloha ryolitovej lávy (R. Kocák – J. Čverčko 1964, str. 109). Sú pravdepodobne časovým ekvivalentom albinovských tufov. Základným a typickým litotypom sú pemzové granátické tufity a tufy sivozelenej, prípadne bielosivej farby. V strednej časti sú hrubozrnné, smerom nahor a nadol sa veľkosť zrna zmenšuje a prechádzajú až do tufitických ílov. Hrubozrnné polohy obsahujú často úlomky pemzy (1-3 cm) a kryštaloklasty granátu, úlomky ryolitu, úlomky a valúny kremeňa a vápenca. Tvoria polohy hrubé 1-20 m. Tufy a tufity sprevádzajú polohy tufitických ílov, nepravidelné uholné šošovky hrubé 0,1-0,3 m a polohy pełosideritu hrubé do 0,3 m (S. Polášek in M. Brodňan et al. 1959, str. 27-28).

Tufity neobsahujú biostratigraficky významné organizmy. Hlavne na základe diškordancie medzi podložnými vrstvami (A. Kocák – M. Morškovský 1966) ich zaradujeme k panónu (R. Rudinec – J. Čverčko 1970 a i.). R. Jiříček (1972, str. 63) uvádza faunu z vrstiev, ktoré považuje za ekvivalent opísanych *Carrychium minimum*, *Melosira arenaria*, *Cyprinotus* sp., *Candoniella albicans*, *Darwinula stewensoni* a koreluje ich s panónom A.

**Hnojinské vrsty** (63)\*\* sa nachádzajú v podvihorlatskej oblasti, kde ležia na hažinských tufitoch. Sú tvorené prevažne ílmi s uholnými (lignitovými) slojmi, hrubými 100-160 m.

Vývoj vrstiev od spodu: Tufity s hojnou organickou prímesou s množstvom preuholnených rastlinných úlomkov (Uholné tufity) s tenkými slojkami uhlia. Tufity sprostredkujú prechod do podložných hažinských tufitov.

Hlavný uholný sloj je reprezentovaný hnedým uhlím skupiny humitov (V. Sýkorová in M. Brodňan et al. 1959, str. 41). V jeho spodnej časti sú početné medzivrstvičky tufitu. Hrúbka sloja je 2,5-5 m, ojedinele až 10 m. Vo východnej časti ložiska je sloj rozčlenený na dve lavice. Medzi lavicami je poloha tvorená tufitickým vápencom (obsah  $\text{CaCO}_3$  je 70-80 %) a spongadiatomitem. Vápence majú ostrohranný lom a svetlosivú, svetlohnedú, žltkastú farbu. Obsahujú hojné úlomky schránek mäkkýšov. Spongadiatomity sú tmavosivé, jemne zvrstvené, tvorené schránkami rozsievok a ihlicami kremítých hub. Obsahujú vysoký podiel organickej hmoty (horľavé bridlice). Hrúbka vápencov a spongadiatomitov je pribl. 10 m, v z., j. a s. časti ložiska nie sú vyvinuté.

Vápnité íly ležia spravidla nad hlavným slojom, resp. nad jeho vrchnou lavicou, ale v severnej časti ložiska zväčša chýbajú, tam potom splýva hlavný sloj s 1. nadložným slojom. Sú to sivé, nevrstevnaté sludnaté pelity s lamináciou a polohou vápnitých pieskov. Miestami obsahujú vápnité a pełosideritové konkrécie. Vápnitosť ílov kolíše od 25 do 30 %, hrúbka 10-30 m.

Íly a vápnité íly s nadložnými uholnými slojmi sú hrubé 100-150 m, smerom na juh sa ich hrúbka zväčšuje. Íly sú tmavosivé, hnedasté, svetlosivozené alebo svetlomodré, zriedka hnedoškvŕnité. Obsahujú piesčitú a tufitickú prímes. Íly svetlejších odtieňov bývajú vápnité. Obsahujú polohy a konkrécie pełosideritu, resp. vápnité konkrécie. Hojné sú preuholnené rastlinné zvyšky, odťačky listov a schránky sladkovodných mäkkýšov.

\* Medziuholná tufitická séria (M. Brodňan et al. 1959, str. 7, 27-28); súvrstvie s granátickými tufmi (R. Rudinec – J. Čverčko 1970; J. Čverčko 1972).

\*\* Vrchná uholná séria (M. Brodňan et al. 1959, str. 7, 28-32). hnojníansko-sejkovské uholné súvrstvie (R. Rudinec – J. Čverčko 1970).

Uholčné sloje (v počte 10-15, tzv. nadložné), sú vyvinuté uprostred a na báze ílov. Majú nepravidelný vývoj, nestálu hrúbku (niekoľko cm až 2 m).

Uprostred ílov sú aj polohy tufitov 0,5-1,5 m hrubé. Sú vitroklasticke, svetlosivé, prechádzajú do epiklastického vulkanického pieskovca, 80 % tvorí vulkanické sklo (litologický opis hnojníanskych vrstiev podľa S. Poláška in M. Brodňan et al. 1959, str. 28-32).

Asociácia ľažkých minerálov v spodnej časti hnojníanskych vrstiev zostáva nezmenená voči podložným vrstvám (granáticko-pyroxenicko-pyritový horizont E. Dobru l.c.). Vo vrchnej časti vrstiev E. Dobra (l.c., str. 46-47) vyčlenil ďalšie dva horizonty: prvý sideritový (spodnejší), v ktorom popri siderite vystupuje granát, zirkon, turmalín, rutil, sporadicky biotit, sillimanit, distén; druhý pyroxenicko-hypersténo-granátový s konštantným začínením zirkónu a sporadickým výskytom amfibolu, staurolitu a biotitu. Ľahkú frakciu v oboch horizontoch tvoria zrnká kremeňa a živcov.

Hnojníanske vrstvy obsahujú sladkovodné mäkkýše z čeľade Planorbidae, rozsievky Melosira sp., odtlačky listov Acer, Ulmus, Fagus, Carpinus, Alnus, Salix, Ficus (O. Jendrejáková et al. 1957, str. 122). R. Jiříček (1972, str. 63) vo vrstvách, ktoré považuje za ekvivalent hnojníanskych vrstiev uvádza faunu Carychium minimum, Bithynia tentaculata, Pisidium sp., Candoniella albicans, Cyprideis tuberculata, ktoré koreluje s panónom B.

Treba poznamenať, že uholčné vrstvy pri obci Sejkov (tzv. sejkovská uholčná séria) sú z väčšej časti ekvivalentom hnojníanskych vrstiev (porovnaj R. Rudinec – J. Čverčko 1970, 1972, 1977).

#### 64, 65, 63 Senianske súvrstvие \*

Rozšírené je v strednej, južnej a zasahuje i do severnej časti Východoslovenskej nížiny. Po zdišové štrky<sup>(64)</sup> ako časť súvrstvia vystupujú medzi Trhovištom, Pozdišovcami a Lesným. Súvrstvie leží diskordantne a transgresívne na neogenných vrstevných komplexoch rôzneho veku, hlavne na rôzne starých sarmatských vrstvach či súvrstviach, ako i na sečovskom súvrství. Jeho hrúbka dosahuje 300-600 m (porovnaj J. Janáček 1959b, str. 82). Pozostáva z dvoch litotypov. Pestré íly prevládajú v panvovom vývoji a štrky prevládajú v severnom okrajovom vývoji (pozdišovské štrky).

Pozdišovské štrky tvoria akumulácie hrubé 30-40 m. Majú nedokonalé vrstvenie. Medzi polohami štrkov a pieskov sú polohy pestrých ílov. Hrúbka štrkov sa smerom do panvy zmenšuje na 3-10 m, až úplne vykliňuje. Štrky v okolí Pozdišoviec, Lesného a na Bielej hore pri Michalovciach sú stredno- až hrubozrnné, tvorené hlavne valúnmi flyšových pieskovcov (viac ako 50 %), rôhovcov (15-30 %), prachovcov, zlepencov, karbonátov (1-20 %), kremeňa (do 5 %). Sporadicky sa nachádzajú valúny neogennych ílovov, prachovcov a rôlitu. Chýbajú valúny andezitov. Valúny pieskovcov na rozdiel od valúnov rôhovcov sú dobre zaoblené (M. Mišík 1954, str. 236, J. Janáček 1959b, str. 84, D. Vass – M. Elečko 1977, str. 44-48).

Pestré íly (65) prevládajú v panvovom vývoji súvrstvia. Sú žltohnedé, svetlosivé, zelenkasté, spravidla hnedožltoskvrnité. Zriedkavé sú polohy zelenosivých, sivých a tmavých uholčných ílov. Pestré íly tvoriace polohy v pozdišovských štrkoch pri Pozdišovciach sú plastické, žltohnedé, sivo-

\* Pestrá séria a pozdišovské štrky v zmysle J. Janáčka (1959b, str. 121-126); súvrstvie pozdišovských štrkov (pestrá séria, R. Rudinec – J. Čverčko 1970).

zelené a škvrnité. Sú zložené z minerálov zmiešaných štruktúr illit – montmorillonit, ďalej z ilitu, kaolinitu, montmorillonitu (V. Radzo 1963). Podobné zloženie majú aj íly senianskeho súvrstvia v západnej časti podvihorlatskej oblasti (I. Kraus – E. Šamajová 1978, str. 41). Takéto minerálne zloženie poukazuje na neovulkanickú pravdepodobnosť (najskôr flyšovú, čo je v súlade so zložením štrkov).

Senianske súvrstvie obsahuje veľmi chudobnú faunu. Spoločenstvo ostrákov, ktoré z okolia Trebišova a Malčíca uvádza J. Janáček (1959b, str. 82), revidoval a doplnil R. Jiríček (1972, str. 61, 63), podľa ktorého bioasociácia súvrstvia obsahuje: *Limax crassus*, *Valvata cf. variabilis*, *Candoniella albicans*, *Candoniella sp.* III. Citovaný autor na základe fauny koreluje predmetné súvrstvie s panónom „C“.

Neprítomnosť andezitových valúnov (v pozdišovských štrkoch) dokazuje, že štrky musia byť staršie ako vrcholové andezity Vihorlatu (porovnaj B. Leško 1957, J. Janáček 1959b, O. Orlický et al. 1970), ktorých rádiometrický vek je 8,7 a 9,3 mil. rokov\* (J. Slávik et al. 1976, str. 323-324 (D. Vass et al. 1978).

K senianskemu súvrstviu patria pravdepodobne drobné štrky a pestré íly na podslanskej pahorkatine (západne od Trebišova, medzi Zemplínskou Teplicou, Plechoticami a východne od Zemplínskej Novej Vsi). Vyskytujú sa vo forme denudačných reliktov, ležia diskordantne na sarmate, t.j. na strelavskom a kochanovskom súvrství (V. Baňacký 1981, 1983). Štrky pozostávajú z drobných valúnikov (Ø do 0,5 cm), kremenných pieskovcov, kremencov, menej valúnov kremeňa a silicu. Časť valúnového materiálu, ako i niektoré ľažké minerály pochádzajú z flyšu (J. Horniš in V. Baňacký et al. 1983). Štrky sú silne zaľované, resp. prechádzajú do pestrých ílov. Fauna v týchto sedimentoch nebola nájdená. Na predpokladanú príslušnosť k senianskemu súvrstviu poukazuje iba litológia a pozícia.

Iňačkovské vrstvy\*\* (63) ležia na senianskom súvrství, resp. sú ekvivalentom jeho vrchnej časti. Sú rozšírené v dielčej čečehovskej depresii od Vrbovca (južný okraj Michaloviec) po Vysokú nad Úhom. Ich hrúbka je 150-200 m. Tvorené sú sivými piesčitými ílmi s polohami svetlozenelených ílov a uholnými ílmi s polohami lignitu (R. Kocák – J. Čverčko 1964, str. 108-109). Smerom na JV sa uholné íly vytrácajú a nastupujú sivé íly. Vo vrstvách sú prítomné aj položky štrkov podobné pozdišovským štrkam (J. Čverčko 1977), neobsahujú andezitové valúny.

Fauna je veľmi chudobná. Našli sa iba úlomky kontinentálnych mäkkýšov (M. Holzknecht in R. Rudinec – J. Čverčko 1970). Neprítomnosť valúnov andezitov v štrkoch dokazuje, že vrstvy sú staršie ako vrcholové andezity Vihorlatu (t.j. staršie ako 8,7-9,3 mil. rokov) a zbližuje ich so senianskym súvrstvím. Predpokladáme, že iňačkovské vrstvy zodpovedajú ešte panónu „C“.

### 63 Výšší panón – pont

Ak celé senianske súvrstvie, vrátane iňačkovskej súrie zodpovedá panónu „C“ a predpokladáme, že nadložné čečehovské súvrstvie je diskordantne uložené.

\* Veky sú prepočítané s použitím konštanty  $k = 0,584 \times 10^{-10} \text{ r}^{-1}$

\*\* Iňačkovská uholná súrie (A. Kocák – J. Čverčko 1964, str. 108).

né na starších vrstvách, je ekvivalentom dáku a rumanu. Z toho vyplýva, že vo Východoslovenskej nížine, aspoň v miestach, kde je diskordancia preukázaná, chýbajú ekvivalenty vyššieho panónu a pontu (porovnaj R. Jiříček 1972, str. 63).

### 63 Pliocén – dák a ruman

Sedimenty zaraďované do pliocénu sú na území mapy rozšírené len v jeho vj. časti (s výnimkou niekoľkých denudačných zvyškov). Predstavujú jednu litostatigrafickú jednotku – čečehovské súvrstvie.

#### Čečehovské súvrstvie \*

Leží diskordantne na starších vrstvách, a to na senianskom súvrství, na iňačovských vrstvách, v podvihorlatskej oblasti na hnojníanských vrstvách (R. Rudinec – J. Čverčko 1970, R. Jiříček 1972, str. 65 a i.). Je hrubé asi 200 m. Tvoria ho pestré íly a štrky, resp. piesky a tufity. Íly sú svetlých farieb s odtieňmi do siva a sivozelená, sivomodrá, sú žltohnedo- a červenohnedoškvŕnité. Zriedkavo sa v nich vyskytujú polohy lignitu. Íly sú tvorené minerálom kaolinického typu – fire clay – s prímesou krištalitu. Takéto zloženie ílov svedčí o znosovej oblasti tvorenej vulkanickými horninami (I. Kraus – E. Šamajová 1978, str. 41). Polohy štrkov tvoria prevažne valúny pyroxenického andezitu. Smerom na západ pribúdajú valúny flyšových pieskovcov, kremencov a podobne (J. Slávik in M. Brodňan et al 1959, str. 32). Andezitové valúny pochádzajú z najmladších andezitov Vihorlatu.

Fauna je tu veľmi vzácná. R. Jiříček (1972, str. 63) uvádza pravdepodobne z ekvivalentných vrstiev: Candoniella sp. III., Candonia candida, Cyclocypris globosa, Cypria sandocaeformis, C. tambovense, Planorbis sp. a koreluje ich s dákom a rumanom.

### KVARTÉR (obr.5)

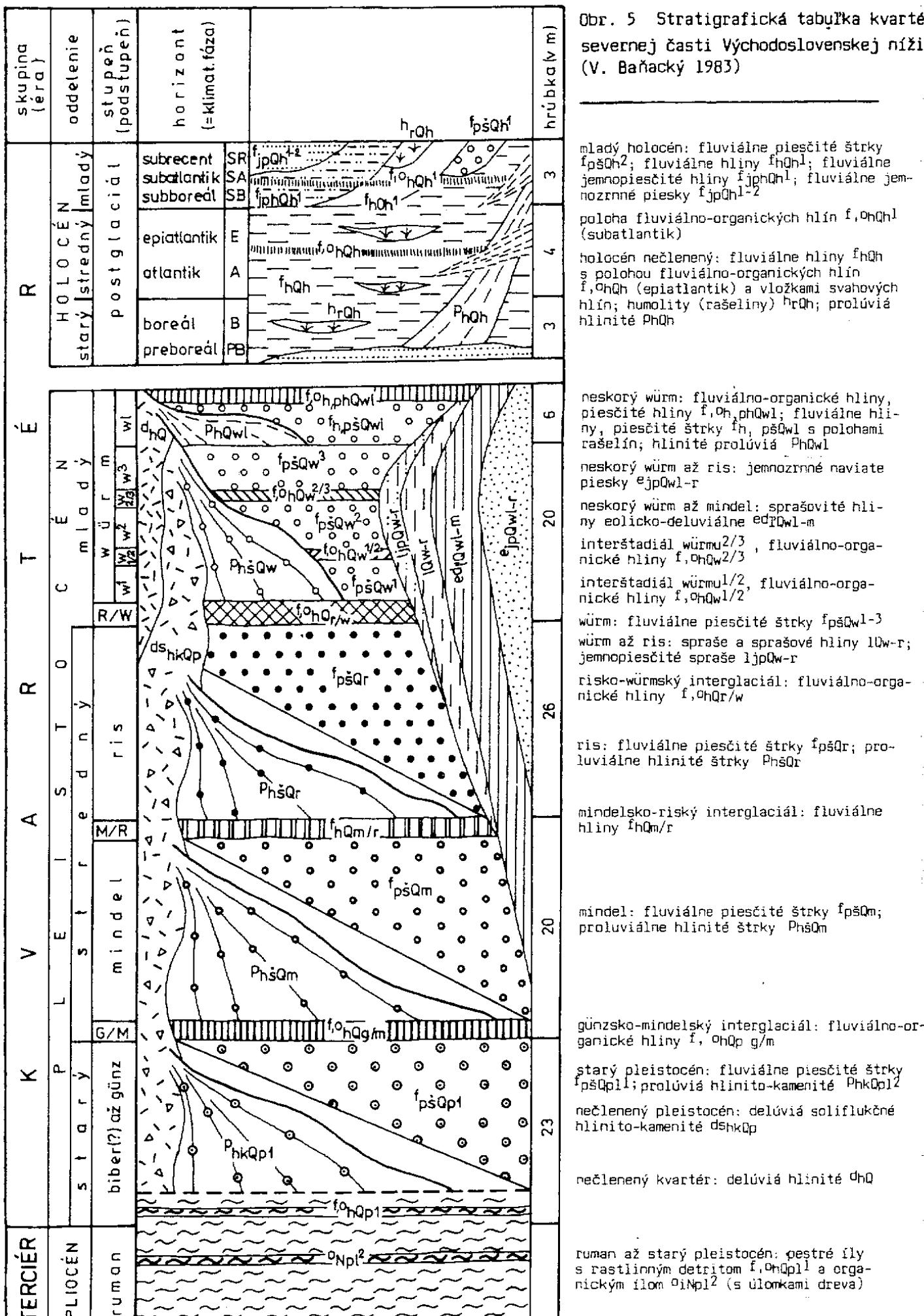
#### Fluviálne sedimenty

Rozšírenie riečnej akumulácie sa viaže hlavne na vlastnú rovinu a v podobe terás na nízinatú a okrajovú pahorkatinu. Celkovo prevláda superpozičný vývoj riečnych sedimentov nad terasovým (inverzným).

---

\* Vrchná pestrá séria (J. Čverčko 1972); súvrstvie andezitových štrkov (R. Rudinec – J. Čverčko 1970).

Obr. 5 Stratigrafická tabuľka kvartéru severnej časti Východoslovenskej nížiny (V. Bařacký 1983)



## Terasy

### 54 Reziduálne štrky (starý pleistocén) – Pozdišovský chrbát

Pri Nižnom Hrušove a Rakovci nad Ondavou sa nachádzajú zvyšky riečnych štrkov Ondavy 50-60 m nad hladinou rieky. V Rakovci odkryté súvrstvie charakterizujú zahlinené štrky hrdzavohnedé na báze s výrazne vyvinutou rubefikovanou červenohnedou fosílnou pôdou. V okolitých výmoloch sú v hlinitom elúviu (na rozdiel od pozdišovských štrkov) roztrúsené valúny navetraných vulkanitov do 10 cm. Štrky sú podľa D. Minaříkovej (1968) zložené z pieskovcov (50-55 %), silne zvetraných andezitových tufov (40 %), ojedinele z kremencov a zvetraných andezitov.

### 56 Piesčité štrky (starý pleistocén)

#### – Podslanská pahorkatina

Juhozápadne od Slanského Nového Mesta je zachovaný zvyšok terasy potoka Terebla, ktorú tvoria piesčité andezitové štrky ( $\varnothing$  valúnov 5-8 cm, ojedinele 15 cm) a drobné valúniky kremence ( $\varnothing$  1-2 cm). Terasa je uložená na denudovanom povrchu sarmatských pelitov 50 m nad hladinou Tereble. Hrúbka piesčito-štrkovitej akumulácie je 1-5 m so 7-14 m pokryvom hlinitých delúvií.

### 40 Piesčité štrky (ris) – Podslanská pahorkatina

Terasa leží na pravej strane potoka Roňava od pohoria k Slanskému Novému Mestu, 10-15 m nad jeho hladinou. Piesčité a zahlinené štrky terasy sú zložené z andezitov a ich tufov ( $\varnothing$  valúnov 5-10 cm, ojedinele 20 cm), hrúbka akumulácie nepresahuje 2 m.

Výrazný riský terasový stupeň vznikol i na pravej strane potoka Bradlo a od Slanského Nového Mesta na pravej strane Roňavy. Terasa od Kalše splýva s terasou Tereble, pozvoľne klesá, až zaniká. Na severe je 25 m a južnejšie 10 m nad hladinou potokov. Hrúbky štrkových polôh sú rôzne, pri Slanskom Novom Meste tvoria iba rezíduá, južnejšie 0,70 m pri Slivníku 5,50 m. Prevládajú zahlinené andezitové štrky ( $\varnothing$  valúnov 4-6 cm, ojedinele 20 cm). Podobný charakter a pozíciu má i ľavostranná terasa Roňavy, ktorá po toku klesá z 26 m pri Slanskom Novom Meste na 20 m, 10 m a pri Dringáci na 6 m. bola značne denudovaná, miestami úplne podľa erózii. Prikrýva ju 3-12 m hrubá poloha hlinitých delúvií.

### 40 Piesčité štrky (ris) – Podslanská pahorkatina

Po oboch stranach potoka Trnávka medzi Dargovom a Sečovcami sú uložené dve stredné terasy. Ľavostranná má hrúbku asi 6 m, bázu 7-15 m nad hladinou potoka. Piesčito-štrkovitá akumulácia terasy je zložená z andezitov a ich tufov ( $\varnothing$  valúnov 4-5 cm, ojedinele 20 cm), po toku sa zrnitostné zloženie terasy zjemňuje. Jej bázu tvoria sarmatské íly 25 m nad hladinou potoka.

Komplikovanejšiu stavbu má pravostranný terasový stupeň, ktorého vývoj ovplyvňovali svahové procesy a proluviálna činnosť v závislosti na tektonickom poklese pozdĺž zlomovej línie trnavského potoka. Preto bazálne časti terasových štrkov upadajú pod úroveň nivy. Od uvoľnenia Trnávka k Zbehňovu sa terasa rozširuje a jej báza sa dostáva 18 m nad hladinu potoka ( $\varnothing$  valúnov je 5 cm, ojedinele 20 cm).

### 39 Piesčité štrky (ris) – Podslanská pahorkatina

Na pravej strane potoka Olšava je uložená riská terasa. Leží na proluviálnych sedimentoch, resp. je do nich vrezaná. Hrúbka piesčito-štrkovitej

akumulácie je maximálne 30 m. Materiál je vulkanický, slabo opracovaný (Ø valúnov je 4-5 cm, maximálne 40 cm), povrch terasy je 30-40 m nad hladinou potoka.

### 36, 37 Piesčité štrky (ris<sup>1</sup>) – zbudzká terasa

Na ľavej strane Laborca od Zbudze k Bielej hore je uložená terasa z piesčitých štrkov, ktoré v povrchových častiach prechádzajú do fácie pieskov a hlín. Petrograficky je doložený prevažne paleogénny pôvod štrkov. Prevládajú v nich glaukonitické pieskovce (70-90 %), menej je rohovcov a kremencov. Neovulkanity zastupujú navetrané andezity, ich tufy a ryolitové tufy, pri-vlečené do terasy svahovými procesmi, hlavne soliflukciou. Hrúbka terasovej akumulácie dosahuje 5-7 m. Podložie tvoria bádenské pelity, štrky a íly pliocénu. Terasa je poklesnutá pod úroveň Laborca a je prekrytá súvrstvím svahových hlín, ktoré dislokovanú zbudzkú terasu morfologicky zvýrazňujú.

### 26 Piesčité štrky (würm) – Podslanská pahorkatina

Na ľavej strane potoka Olšava sa tiahne zarovnaný stupeň. Vznikol zre-zaním proluviálnych štrkov (cca o 15 m), na ktoré boli vo würme uložené piesčité štrky Olšavy. Povrch terasy je 5 m nad hladinou potoka.

### 26 Piesčité štrky (würm) – Podslanská pahorkatina

V Čemernom pokrývajú koncovú časť prolúvií piesčité štrky Tople a potoka Lomnica, dosahujú 1-2 m hrúbku. Oproti níve Tople tvoria výraznú hranicu.

### 23 Prevažné hliny (würm) – Iňačovská tabuľa

Od Zalužickej pahorkatiny po Jasťabie na pravej strane Čiernej vody sa tiahne erózno-akumulačný stupeň 0,5-2 m nad hladinou potoka. Je budovaný hlavne hlinitými, čiastočne piesčitými, resp. ilovito-piesčitými fluviálnymi sedimentmi Čiernej vody, ktorých hrúbka nepresahuje 5 m. Sú uložené na pliocénnych íloch čečehovského súvrstvia.

### 16 Piesčité štrky (würm – neskôr) – würm – Podslanská pahorkatina

Sú vyplavené z okolitých proluviálnych kužeľov a uložené zamutovským potokom do vlastnej nivy. Valúny sú stredne opracované (Ø valúnov je 2-3 cm, ojedinele 30-40 cm), úplne prevládajú vulkanogénne horniny. Hrúbka súvrstvia dosahuje maximálne 5 m.

## Poriečne nivy a roviny

Hlavné toky prechádzajúce okrajovou pahorkatinou vymodelovali v najnižšie položenej časti dolín poriečne nivy, ktoré postupne prechádzajú do široko rozvinutých riečnych rovín.

### 25 Piesčité štrky (würm) – Toplianska a Ondavská niva

Niva Tople je vyplnená súvrstvím piesčitých štrkov würmskej dnovej akumulácie. Rieka počas vývoja nivy erodovala a odnášala koncové časti podhor-ských kužeľov. Najvýraznejšie sa to prejavuje na petrografickom zložení fluviálnych štrkov, v ktorých prevládajú vulkanogénne horniny nad paleogénnym znosom. Valúny piesčito-štrkovitého súvrstvia dosahujú veľkosť 2-6 cm, ojedinele 10 cm, hrúbka nivnej výplne je 4-5 m, na prechode do Ondavskej roviny 15-20 m.

Do vývoja Ondavskej nivy na rozdiel od Toplianskej nezasahovali prolúviá, preto piesčité štrky neobsahujú vulkanický materiál, ale paleogénny (ø valúnov je 3-5 cm v bazálnej časti ojedinele 20-30 cm). Hrúbka fluviálnej akumulácie je 3-4 m.

15 Piesčité hliny s organickou prímesou (neskorý würm) – Toplianska niva

Na piesčitých štrkoch dnovej výplne Tople sú uložené tmavosivé piesčité hliny s vrstvičkami hniliokalov. Tvoria zhruba 1,5 m polohu rozšírenú takmer v celej nive.

J. od Vranova sa poriečne nivy Tople a Ondavy spájajú v jeden morfologický celok – Ondavskú rovinu. Podobne ako do vývoja Toplianskej nivy zasiahli i do stavby Ondavskej roviny proluviálne kužeľe, čo sa odrazilo v prevahe vulkanických hornín nad paleogénnym znosom a v horšom opracovaní valúnov. Piesčité štrky sa vyznačujú dobrou vytriedenosťou a väčšinou nepresahujú stupeň 5. Od S na J pozorujeme postupné zmenšovanie priemerného zrna (tab.1).

Tabuľka 1 Zrnitostné parametre piesčitých štrkov Ondavskej roviny od severu na juh (podľa J. Horniša 1977)

Vrt	$Q_1$	Md	$Q_3$	Sa	Sk
BM-44	5,0	6,5	0,63	4,88	0,22
BV-39	4,5	1,1	0,25	4,24	0,93
BM-35	0,49	0,33	0,20	1,56	0,90
	0,73	0,44	0,18	2,01	0,68

V severnej časti Ondavskej roviny tvoria bazálnu výplň piesčité štrky würmanskej akumulácie, ktoré južne od čiary Kačanov – Zemplínske Hradište prechádzajú do fácie jemno- až strednozrnných pieskov. V ich podloží sa miestami nachádzajú relikty štrkov, napr. pri Kačanove v subsidenčnej zóne Ondavy (hĺbka 26,0-28,10 m) sú uložené resedimentované pozdišovské štrky. Na nich ležia rôznozrnné piesky stredného pleistocénu, z ktorých J. Horniš (1982) udáva redukciu hypersténu zo 40 na 28,10 %. Nad komplexom týchto pieskov je uložený hlinitý horizont risko-würmškého interglaciálu. Je hrubý 1-10 m.

24 Piesky (würm) – stredná časť Ondavskej roviny

Piesky sú analogické s piesčitými štrkmi severnej časti Ondavskej roviny a v nivách Tople a Ondavy. Sú jemno- až strednozrnné, zahlinené, miestami prechádzajú do piesčitých štrkov, ich vek na základe redukcie hypersténu potvrzuje i J. Horniš (1982).

25 Piesčité štrky (würm) – s. časť Ondavskej roviny

Majú rovnaký charakter, petrografické zloženie a vývoj ako piesčité štrky v Ondavskej a Toplianskej nive.

15 Piesčité hliny s organickou prímesou (neskorý würm) – Ondavská rovina

Koncom pleistocénu vyplňajú Ondavskú rovinu tmavé piesčito-hlinité, čiastočne ílovité sedimenty s hniliokalmi. Vystupujú v eróznom záreze Ondavy pri Nižnom Hraboveci, kde tvoria tmavosivomodrú vrstvu s vysokým obsahom humusu 0,7-2,6 %) Fe a Fe-Mn vyzrážaním.

Neskoroglaciálne nivné sedimenty vystupujú v odkryve na Tople pri Sečovskej Polianke. Tvoria ich prevažne hliny až piesčité hliny so šošovkami a vrstvičkami piesku s čiernochnedou fosílnou pôdou. Jej rádiometrický vek ( $C^{14}$ ) bol stanovený na  $10\ 300 \pm 1\ 200$  (GIN 975), čo by zodpovedalo pravdepodobne allerödu (E. Vaškovská 1982).

#### 25 Piesčité štrky (würm) – Laborecká niva

Niva je budovaná hrubými a piesčitými štrkmi, ktorých štruktúra sa k povrchu postupne zjemňuje. Vychádzajú na povrch medzi Voľou a Petrovcomi nad Laborcom. Ich hrúbka sa od severu na juh zväčšuje z 1,5 na 13 m. Štrky sú zastúpené pieskovcami a kremencami (87,2 %), vulkanitmi (7,7 %). Z ľažkých minerálov dominuje hyperstén (44 %), augit (17 %), opakové minerály (29 %).

V spodnej časti L a b o r e c k e j r o v i n y sú miestami zachované piesčité štrky risu. Sú drobnejšie ( $\varnothing$  valúnov 1-1,5 cm). Hrúbka súvrstvia je asi 10 m. Petrografické zloženie zodpovedá štrkom dnovej výplne Laboreckej nivy.

Nad nimi, resp. na pliocenných íloch ležia würmské piesčité štrky 7 až 15 m hrubé. Južne od Budkoviec prechádzajú tieto štrky do fácie jemnozrnných ilovitých pieskov. Pleistocénna fluviálna sedimentácia sa končí v Laboreckej rovine uložením rôznozrnných pieskov, zachovaných iba v reliktach.

#### 27 Piesčité štrky, piesky (würm) – Sobranecká rovina

Sú to preplavené sedimenty podhorských prolúví, ktorých materiál je už lepšie opracovaný, zahlinenosť sa znížila. Komplex piesčitých štrkov je 10-33 m hrubý. Je prerušovaný polohami pieskov (1-3 m).

Južne od senianskej depresie a Sobraneckej roviny je uložený komplex piesčitých štrkov Uhu, ktoré sa na území ČSSR člení na dva piesčito-štrkovité horizonty.

#### 48 Piesčité štrky (mindel) – sedimenty Uhu

Tvoria spodnú akumuláciu, ktorá vo východnej a strednej časti (Bežovce) obsahuje prímes andezitových balvanov. Hrúbka piesčitých štrkov je 6-14 m. J. Horniš (1982) udáva z piesčitých štrkov redukciu hypersténu na 9,8-11,4 %, čo zodpovedá starému sedimentačnému cyklu.

#### 51 Prevažne ílovité hliny (mindelský interglaciál) – vo fluviálnych sedimentoch Uhu

V nadloží mindelských štrkov ležia ílovito-hlinité deluviálne sedimenty vynesené z podhoria Vihorlatských vrchov. Ide o paleontologicky sterilné interglaciálne vrstvy.

#### 38 Piesčité štrky (ris) – sedimenty Uhu

Tvoria vrchnú piesčito-štrkovitú akumuláciu hrubú 5-10 m. Mindelské a riské štrky majú podobný typ valúnovej zložky. Piesčitá zložka je dobre vytriedená, koeficient vytriedenia sa pohybuje medzi 1,50-2,02, piesčité štrky sú veľmi dobre vytriedené (J. Horniš 1982).

Piesčito-štrkovitá akumulácia sa v koncových častiach zjemňuje a od čiary Tašuľa – Vysoký Dvor – Tahyňa – Budince – Ruská prechádza do jemno- až rôznozrnných pieskov (tab. 2). Sedimenty Uhu s prevahou zastupujú andezity a tufitické pieskovce, menej kremence, kremenné pieskovce a silicity.

Na fluviálnych piesčitých štrkoch a rôznozrnných pieskoch Uhu ležia jemno- až strednozrnné piesky, petrograficky podobné podložným sedimentom, ich hrúbka nepresahuje 2-6 m.

Tabuľka 2 Zrnitostné parametre pleistocénnych fluviálnych sedimentov Uhu

Fluviálne akumulácie	$Q_{25}$	Md	$Q_{75}$	So	Sk
1. riský glaciál mindelský glaciál	3,8	14,0			
	4,9	12,0	20,5	20,05	0,70
2. riský glaciál mindelský glaciál	5,4	12,0	21,0	1,97	0,79
	0,69	9,5	14,0	4,5	0,11
3. riský glaciál mindelský glaciál	0,93	0,19	0,32	1,85	0,82
	0,09	0,18	0,28	1,76	0,78
	0,34	0,66	6,9	4,5	5,39
	0,18	0,32	0,53	1,72	0,93

1 - stredná časť (vrt BM-19), 2 - severná okrajová časť (vrt BM-21), 3 - koncová časť (vrt BM-16)

Podľa J. Horniša (1977) upravil V. Baňacký

#### 14 Prevažne ílovitité hliny (neskorý würm) – fluviálne sedimenty Uhu

Tvoria deluviálno-fluviálny pokryv na fluviálnych sedimentoch Uhu. Vo východnej časti ležia priamo na vrchnej rískej piesčito-štrkovitej akumulácii, dosahujú hrúbku 5-10 m. Poriečne nivy Tople a Ondavy majú rovnaký vývoj, ich sedimenty sú v priamom kontakte s uloženinami neskorého würmu, dosahujú maximálne 8-10 m hrúbku.

#### 7 Prevažne hliny (holocén v celku) – Toplianska a Ondavská niva

V eróznom záreze Ondavy pri Sedliskách vystupujú nivné sedimenty, začínané ílovitými prachovitými hlinami s pochovanými, hnedozemnými illimerizovanými a oglejenými pôdami. Podobné sedimenty vystupujú južnejšie pri Kladzanoch, kde bol z pochovanej pôdy v hĺbke 5,40-4,0 m stanovený rádiometrický vek ( $C^{14}$ )  $4\ 200 \pm 900$  (GIN 1193), čo zodpovedá atlantiku (E. Vaškovská 1982).

#### 5 Jemnopiesčité hliny (subboreál – subatlantick) – Toplianska a Ondavská niva

Pokrývajú vrchné časti nív a miestami vychádzajú i na povrch. Sú to prevažne jemnopiesčito-prachovité, hlinité sedimenty so šošovkami a vrstvičkami piesku, stredne až dobre vytriedené ( $So = 1,5-2,6$ ), slabo humózne s nízkym obsahom ílovitých častic (2-7 %), dosahujú maximálne 3 m hrúbku.

#### 3 Jemnozrnné piesky (subatlantick, subrecent) – Toplianska a Ondavská niva

Sú veľmi jemnozrnné až práškovité, veľmi dobre vytriedené ( $So = 1,28$ ), dosahujú hrúbku 0,50-2,0 m.

#### 5 Piesčité štrky (subrecent, recent) – kamenec Ondavy a Tople

V severnej časti mapy sa po oboch stranách hlavného toku Ondavy a Tople tiahnu pásy štrkov, miestami so slabým pokryvom povodňových hlinito-piesčitých kalov.

7 Prevažne hliny, miestami s reliktmi mŕtvyx ramien zanesených povodňovými hlinami (holocén v celeku) – Ondavská rovina

Holocénnu výplň severnej časti Ondavskej roviny charakterizuje súvrstvie prevažne hlinitých fluviálnych sedimentov, miestami ílovitého charakteru a piesčito-prachovité svahové hliny s illimerizovanými pôdami preboreálu, atlantiku a hnedozemný typ subatlantickej pôdy. Vek atlantickej pôdy potvrdzuje rádiokarbónový chronologický údaj ( $C^{14}$ )  $4\ 720 \pm 300$  (GIN 973), (E. Vaškovská 1982).

Východnú okrajovú časť Ondavskej roviny ovplyvňovali svahové procesy, ktoré vynášali hlinitý materiál z Pozdišovskej pahorkatiny do roviny Ondavy. V nárazových brehoch Ondavy v strednej a južnej časti roviny je odkryté súvrstvie na povrchu pozostávajúce obvykle z 2 m hrubých povodňových hlín, piesčitých hlín a pieskov, pod nimi sú fluviálno-deluviálne piesčité hliny až hliny, ktoré ležia na močiarnych hlinitých sedimentoch. Spodné časti tvoria preplavené, silne oglejené sprašovité a sprašové hliny.

#### 6 Hliny organické (subatlantik) – južná časť Ondavskej roviny

Ondavský holocénnu vývoj reprezentujú značne rozšírené organické vrstvy a subhydatické pôdy, ktoré poukazujú na viacetapový vývoj Ondavskej roviny. Subatlantické hlinité a hnilokalové sedimenty tvoria významný stratigrafický horizont so zvyškami paleovegetácie.

V Ondavskej rovine sú známe takéto sedimenty i z atlantika, tie ale nevystupujú na povrch a nie sú zachytené v reze.

4 Hliny, miestami s reliktmi mŕtvyx ramien zanesených povodňovými hlinami (subatlantik, subboreál) – Ondavská rovina

Vypína malé terénnne zníženiny, depresné časti roviny a relikty mŕtvyx ramien. Sú hnudosivé až sivé, prevažne zvodnené s množstvom zátekov Fe, v bazálnej časti sú ílovité, miestami piesčité s Fe-Mn konkréciemi, hrúbka sedimentov je 0,30-2,50 m.

#### 3 Jemnozrnné piesky (subatlantik, subrecent) – Ondavská rovina

Sú rozložené v povrchových častiach roviny, miestami úplne vychádzajú na povrch, sú veľmi jemnozrnné až práškovité, veľmi dobre vytriedené ( $So = 1,28$ ) dosahujú hrúbku 0,50-2,50 m.

#### 7 Prevažne hliny (holocén v celeku) – laborecká niva

Ležia na piesčitých štrkoch dnovej výplne. Od Strážskeho sa ich hrúbka zväčšuje z 1 na 5 m. V záreze Laborca pri s. okraji Michaloviec vystupuje súvrstvie od spodu zastúpené hrdzavohnedými hlinami – starý holocén, na ktorých leží výrazný čiernochnedý, hlinitý horizont (pochovaná pôda) – atlantik, pokryty hlinitými až ílovito-hlinitými sedimentmi.

#### 4 Hliny (subboreál, subatlantik) – laborecká niva

Hlinitá sedimentácia v poriečnej nive Laborca sa končí uložením najmladšej pribrežnej fácie. Ide prevažne o hlinité, iba miestami piesčitohlinité, silne slúdnaté povodňové kaly.

#### 3 Jemnozrnné piesky (subatlantik, subrecent) – laborecká niva

Tvoria malý povodňový relikt mladej agradácie Laborca sv. od Nacinej Vsi. Piesky sú veľmi zahlinené, hrdzavohnedé s čiernymi Mn konkréciami.

## 2 Piesčité štrky (subrecent, recent) – kamenec Laborca

Sú uložené po oboch stranách hlavného toku Laborca v území periodicky zaplavovanom, širokom maximálne 850 m. Piesčité štrky sú miestami pokryté jemnopiesčitými recentnými kalmi.

Holocén Laboreckej roviny, hlavne južnú časť (stredná je opísaná v rámci michalovsko-slepkovskej depresie) pokrývajú hlinité, piesčito-hlinité a piesčité fluviálne sedimenty.

## 7 Prevažné hliny (holocén v celku) – Laborecká rovina

Hliny obsahujú šošovky a vrstvičky piesku, rozvlečené konkrécie  $\text{CaCO}_3$  a polohy preplavených sprašových sedimentov. Hliny majú miestami ílovitý charakter, dosahujú 4-7 m hrúbku.

## 4 Hliny s reliktmi mŕtvy chramien zanesených povodňovými kalmi (subboreál, subatlantick) – Laborecká rovina

Pokrývajú územie na dolnom toku Laborca po sútoku s Latoricou. Hliny sú prevažne prachovité, miestami slabo piesčité, uložené na starších hlinitých a piesčitých fluviálnych sedimentoch.

## 3 Jemnozrnné piesky (subatlantick, subrecent) – Laborecká rovina

Vyskytujú sa po oboch stranách Laborca v maximálnej šírke 1,5 km. Sú prevažne jemnozrnné, tam, kde prachovitá zložka prevláda, vzniká jemnopiesčito-prachovitý sediment.

## 7 Prevažné hliny (holocén v celku) – sedimenty Uhu

Tvoria jednotný hlinitý pokryv, v ktorom sa nepravidelne vyskytujú vrstvičky rôznozrnného piesku, dosahujú 2-10 m hrúbku.

## 4 Hliny (subboreál, subatlantick) – sedimenty Uhu

Vypĺňajú malé depresie a medzidunové, resp. deflačné priestory. Sú uložené i na starších hlinitých sedimentoch Uhu. Miestami obsahujú prímes eolickejho piesku a sprašovej hliny, hrúbka 0,5-1,50 m.

## 5 Jemnopiesčité hliny (subboreál, subatlantick) – sedimenty Uhu a Laborca

Tvoria zvláštny typ sedimentu – ľahké prachovito-jemnopiesčité hliny. Piesčitú prímes tvorí frakcia práškovitého piesku. Celé súvrstvie dosahuje hrúbku 1-2,5 m. Sediment v spodných častiach pozvolna prechádza do komplexu fluviálnych pieskov.

## 3 Jemnozrnné piesky (subatlantick, subrecent) – sedimenty Uhu

Sú zastúpené prevažne jemnozrnnými prachovitými pieskami, tam, kde prachovitá zložka prevláda, sedimenty majú charakter jemnopiesčitej hliny. Vyskytujú sa po oboch stranách Uhu, ich hrúbka nepresahuje 5 m.

## 8 Jemnozrnné piesky (holocén v celku) – niva Čiernej vody

Tvoria bazálnu časť nivnej výplne Čiernej vody, sú jemnozrnné so šošovkami stredno- až rôznozrnného piesku a s vrstvičkami hlinitých kalov, dosahujú hrúbku maximálne 15 m.

## Depresie

### Michalovsko-sliepkovská depresia

Je najroziahlejšou depresiou v severnej časti mapy. Morfologicky sa neprejavuje, splýva s Laboreckou rovinou. Je vyplnená až 70 m hrubým súvrstvím piesčitých štrkov.

#### 55 Piesčité štrky (starý pleistocén)

Spodné časti depresie vypĺňajú piesčité štrky v hrúbke 5-15 m. Sú zastúpené stredno- až slaboopracovanými navetranými a zvetranými glaukonitickými pieskovcami (80 %), čiernymi a hnedými rohovcami (12 %), zvetranými ryolitovými tufmi a tufitmi (6 %), zvyšok tvoria pyroxenické andezity a ryolity. Väčšie množstvo andezitových valúnov bolo zistené v bazálnej časti súvrstvia.

#### 59 Hliny fluviálno-organické (kromerský interglaciál)

Predstavujú významný stratigrafický horizont hrubý 2-5 m, v ktorom sa striedajú fluviálne a rašelinové sedimenty. Podľa pešovej analýzy (E. Kripel 1968, súkromný archív) zaraduje rastlinné spoločenstvo do starého interglaciálu, ale nie na prechodnú fázu pliocén – pleistocén.

#### 48 Piesčité štrky (mindel)

Líšia sa od podložných staropleostocénnych štrkov iba lepšou opracovanosťou valúnov, petrograficky majú rovnaké zloženie, dosahujú 5-20 m hrúbku.

#### 50 Hliny fluviálno-deluvialne (mindel)

Tvoria v súvrství piesčitých štrkov zvyšky hlinitého pokryvu vyneseného zo Zálužickej pahorkatiny do subsidenčnej depresie.

#### 52 Prevážne hliny (mindelsko-riskský interglaciál)

Sú rozšírené v celej depresii, kde oddelujú nadložnú piesčito-štrkovičnú akumuláciu od spodnej mindelskej, hrúbka nepresahuje 5 m.

#### 38 Piesčité štrky (ris)

Celkovo sú mladšie, slabšie zvetrané, petrografické zloženie sa viac približuje nadložným würmským štrkom, ale s menším zastúpením andezitov. Vo vrchnej časti, podľa D. Minaříkovej (1968), prevládajú pyroxény nad opakovými minerálmi, v spodnej časti prevládajú opakové minerály nad pyroxénmi, hrúbka súvrstvia je 10-20 m.

#### 47 Organické hliny (isksko-würmský interglaciál)

Oddelujú nadložnú würmskú fluviálnu, eolickú svahovú a organickú akumuláciu od podložných vrstiev. Sú tmavo- až čiernohnedé so šošovkami a vrstvičkami hnilokalov a rašelin, dosahujú 1-3 m hrúbku.

#### 21 Piesčité štrky (würm<sup>1</sup>)

Sú zložené z málo zvetraných valúnov a rôznozrnného piesku. Spodné čas-

ti štrkovej akumulácie sú silne limonitizované. Petrografické zloženie je podobné podložným riským štrkom, maximálna hrúbka 5 m.

#### 20 Piesčité štrky ( $w \ddot{u} r m^2$ )

Majú podobný charakter a zloženie ako podložné štrky ( $W^1$ ). Valúny sú čerstvejšie, málo zvetrané, poloopracované až dobre opracované, prevládajú glaukonitické pieskovce (90 %) a pyroxenické andezity (5 %), hrúbka asi 4 m.

#### 19 Piesčité štrky ( $w \ddot{u} r m^3$ )

Podobne ako predošlé škvrnité vrstvy, pozostávajú hlavne z glaukonitických pieskovcov (85 %), pyroxenických andezitov (10 %), zvyšok tvoria čierne rohovce, vzácné ryolity, tufy a tufity. V ľažkej frakcii prevláda hyperstén a augit (70 %) a opakové minerály (20-30 %), hrúbka nepresahuje 6 m.

#### 35 Organické hliny ( $w \ddot{u} r m^{1/2}$ )

Počas vývoja depresie dochádzalo vo wūrmskom glaciáli k teplejším interštadiálnym výkyvom, počas ktorých nastalo zahlinenie, na vhodných miestach i k vytváraniu hniliček a rašelin, hrúbka 1-3 m.

#### 34 Organické hliny ( $w \ddot{u} r m^{2/3}$ )

Tvoria 1-2 m výraznú hlinitú vrstvu s hniličkami, miestami s vrstvičkami a šošovkami piesku.

#### 22 Hliny ( $w \ddot{u} r m$ )

Nachádzajú sa vo východnej časti depresie, kde tvoria až 15 m pokryv. Miestami majú ílovitý charakter so šošovkami piesku a s ojedinelými výskytmi rastlinného detritu, v určitých polohách majú charakter sprašových sedimentov.

#### 15 Piesčité hliny s organickou prímesou (neskorý $w \ddot{u} r m$ )

Z konca pleistocénu je v depresii zachovaný sivomodrý až čiernomodrý hlinitý sediment, ktorý obsahuje šošovky a vrstvičky piesku, hniliček a rašelin. Vrstva sedimentovala v chladnejšom výkyve neskorého wūrmu.

#### 7 Hliny (holocén v celiaku)

V postglaciáli, hlavne v starom, sedimentovali hlinité, čiastočne piesčitohlinité fluviálne usadeniny, na ktoré sa v strednom holocéne (atlantik) uložili hliny, miestami s prímesou hniliček, rašelin a rastlinného detritu.

#### 4 Hliny (subboreál, subatlantick)

V mladom holocéne sedimentovali prevažne povodňové hliny, preplavené sprašové, sprašovité a svahové sedimenty.

#### 6 Organické hliny (subboreál, subatlantick)

Na prechode subboreálu do subatlantiku sa vo východnej časti depresie vytvorili podmienky pre vznik hniliček a rašelin. V súčasnosti tvoria tie-to sedimenty tmavosivú až čiernosivú organickú vrstvu.

### Senianska depresia

Patrí k najmladším kvartérnym depresiám, jej vývoj pokračuje i v súčasnosti. Vznikla v povodí Čiernej vody a dolných tokov Okny, Sobraneckého a Olšínského potoka.

Severná a sz. časť depresie je od spodu vyplnená piesčitými fluviálnymi

sedimentmi Čiernej vody, Okny, Sobraneckého a Olšínského potoka, ich hrúbka sa pohybuje v rozpätí 2-3 m.

#### 25 Piesčité štrky (würm)

Potoky z východu vypĺňali poklesávajúcu južnú a východnú časť depresie resedimentovanými piesčitými štrkmi z mindelských a riských akumulácií Uhu, dosahujú hrúbku 15-20 m.

Na fluviálne piesčité štrky a piesky boli koncom pleistocénu uložené hlinité a piesčité sedimenty, dosahujúce hrúbku asi 5 m.

#### 4 Hliny (subboreál, subatlantick)

V mladom holocéne v depresii sedimentovali povodňové hlinité kaly, ktoré neskôr pokryli celé subsidenčné územie. Obsahujú prímes pieskov premiestnených z okolitých eolických presypov.

#### Drahňovská depresia

Je najmladšou kvartérnou depresiou, ktorá sa formovala od neskorého würmu do súčasnosti. Je uložená medzi malčickou tabuľou a drahňovským eolickým komplexom.

Bazálnu časť depresie pokrývajú jemnopiesčité hliny, v ktorých sa miestami nachádzajú horizonty a vrstvičky hniliček. Celé súvrstvie dosahuje 1,5 m hrúbku, uložené je na fluviálnom piesčitom komplexe würmu.

V mladšej časti starého holocénu boli na jemnopiesčité hliny a subhydaticke tmavosivé vrstvy uložené jemnozrnné až prachovité piesky a na nich hlinité a hniličkové sedimenty stredného holocénu. Celková hrúbka tohto súvrstvia je 2,3 m.

#### 4 Hliny (subboreál, subatlantick)

Predstavujú 2,5 m hrubé, prevažne z eolických komplexov preplavené a do subsidenčnej depresie ukladané sedimenty.

#### Deluvialno-fluviálne sedimenty

##### 46, 45 Piesčité štrky s pokryvom spráší a sprášových hlin (ris) – Podslanská pahorkatina

Sú uložené na erodovanom a zarovnanom okraji úpätného stupňa medzi Trebišovom a Hriadcami, ich hrúbka je asi 5 m. Sú pokryté sprášami a sprášovými hlinami. Vo valúnovom materiáli prevládajú kremene, pieskovce, kremence a silicity. Z ľažkých minerálov sú hojné opakové minerály a granáty. V celom súvrství nie sú prítomné vulkanity, naproti tomu sú hojné horniny, resp. minerály flyšu (J. Horniš 1982). Piesčité štrky sú priemerne vytriedené ( $S_0 = 4,77$ ), piesok je veľmi dobre vytriedený.

##### 44 Piesčité štrky s pokryvom deluvialnych hlin (ris) – Podslanská pahorkatina

Sú uložené na parchovianskej elevačnej štruktúre. Majú rovnaký charakter a zloženie ako štrky medzi Trebišovom a Hriadcami. V ich nadloží nevystupujú spráše, ale hlinité delúvium.

##### 10 Jemnozrnné piesky (holocén v celeku) – Podslanská pahorkatina

Nachádzajú sa medzi Čaklovom a Lomnicou. Pokrývajú koncové časti podhorských kužeľov, resp. ich nadložné sprášovité série. S reliktmi týchto

pieskov sa stretávame i na východnom okraji prachovianskej elevácie pri Dvoriankach. Sú veľmi jemnozrnné, hlinité, miestami až hliny jemnopiesčité, veľmi dobre vytriedené ( $S_0 = 1,77$ ). Prevládajú opakové minerály, v menšej miere je zastúpený hyperstén (J. Horniš 1982).

## P r o l u v i á l n e s e d i m e n t y

Pokrývajú prevažne podhorie okrajových vrchov, vypĺňajú východnú časť podvihorlatskej prepadliny, po oboch stranách lemujú úpätie Pozdišovskej pa-horkatiny.

### P o d s l a n s k á p a h o r k a t i n a

#### 49 H l i n i t é š t r k y ( m i n d e l )

Jeden z najstarších proluviálnych kužeľov vyniesol potok Trnávka. Vynára sa na povrch spod würmských kužeľových akumulácií, končí sa na okraji sečovskej kvartérnej hrasti. Kužeľ je zložený zo silne zahlinených, dobre opracovaných valúnov a balvanov andezitov. V strednej časti je menej zahlinený, v spodnej časti sa hlinitá prímes stráca. Valúny pod hlbkou 2 m sú navetrané, až zvetrané. V okrajovej časti kužeľ dosahuje hrúbku 2-15 m, v strednej časti predpokladáme maximálnu hrúbku 35 m.

#### 43 H l i n i t é š t r k y ( r i s )

Severne od Parchovian pokrývajú úpätný stupeň proluviálne kužeľe, pokryté prevažne sprašovými hlinami. Široko je rozvinutý cabovský kužeľ, ktorého úlomky, valúny a balvany sú uložené v hlinitej mase. Kužeľ je zložený z dvoch štrkových akumulácií risu<sup>1</sup> a risu<sup>2</sup>, oddelených od seba hlinitým interstadiálom risu<sup>1/2</sup>. Materiál spodnej akumulácie (r<sup>1</sup>) v porovnaní s vrchnou je lepšie opracovaný, ale viac zahlinený.

#### 42 H l i n i t é š t r k y ( r i s )

Štrky cabovského kužeľa vychádzajú na povrch medzi Cabovom a Sečovskou Poliankou a vo výmole Krivej doliny, kde prívalové vody a vody sezónnych prameňov odstránili nadložný sprašovitý pokryv. Celková hrúbka proluvíí nepresahuje 25 m.

Tabuľka 3 Tvary valúnov podľa Zinga

Tvar	%
diskovité	48
guľaté	26
stípcovité	20
plochostípcovité	6

Severnejšie od cabovského kužeľa je vývoj proluvíí podobný. Medzi Čaklovom a Čemerňom vystupujú na povrch riské proluviálne štrky, ktorých materiál je zložený zo zahlinených valúnov a balvanov veľkých do 40 cm. J. Horniš (1974) urobil z týchto sedimentov valúnovú analýzu. Z nameraných hodnôt vypočítal tvar valúnov podľa Zingovej klasifikácie a sfericitu podľa Krumbeina (tab. 3, 4).

Z tejto analýzy vidieť, že najväčšia časť valúnov má sfericitu v rozmedzí 0,6-0,7, čo podľa Zinga zodpovedá približne diskovitým valúnom. Namerané hodnoty potvrdzujú proluviálny charakter sedimentácie, a nie fluviálnu akumuláciu Tople.

### 33 Hlinité štrky (würm)

Je z nich zložený bačkovský proluviálny kužeľ, široko rozvinutý, nerovnomerne pokrytý slabým pláštom hlinitých delúvií, iba v centrálnej časti kužeľa sú štrky odhalené. Prevládajú vulkanické horniny, hlavne andezity a ich tufy, podradnejšie, ale pravidelnejšie, je zastúpený kremeň, čiastočne sility. Z ľahkých minerálov prevládajú korodované hyperstény (J. Horniš 1982). Slabá vytriedenosť, petrografické zloženie a zastúpenie ľahkých minerálov potvrdzujú proluviálny typ sedimentov.

Od Dargova po Veľké Ozorovce pokrývajú podhorie würmské proluviálne kužeľe, podobné bačkovskému prolúviu. Časť kužeľov na mnohých miestach úplne podľahla erózii a na povrch vychádzajú podložné sarmatské sedimenty.

Sféricita	%	
od	do	valúnov
0,5-0,6	17	
0,6-0,7	47	
0,7-0,8	21	
0,8-0,9	15	
0,950	nameraná max. sfér	
0,496	nameraná min. sfér	

Tabuľka 4 Sféricita valúnov podľa Krumbeina

### 33 Hlinité štrky (würm)

Dva spoločne sa vyvíjajúce kužeľe boli vynesené do pomerne úzkeho sedimentačného priestoru okolia Zamutova a uložené na staršie pleistocénne prolúviá, dosahujú hrúbku 5-8 m. Materiál kužeľov je zložený z vulkanogénnych hornín.

### 13 Hlinité štrky (neskorý würm)

Patria k dávidovským proluviálnym kužeľom. Pozostávajú prevažne z čiernych pyroxenických andezitov. V západnej časti sú do týchto kužeľov primiesané bloky vulkanických hornín z okolitých soliflukčných delúvií.

Do tejto skupiny patrí ešte veľa menších neskoroglaciálnych kužeľov.

### 9 Hliny (holocene v celku)

Postglaciálne proluviálne kužeľe sú zložené prevažne z hlinitých sedimentov, ktoré sú vynesené z prostredia deluviaľnych a sprašových uložení. Veľkosťou vyniká kužeľ z Krivej doliny pri Sačurove, uložený v okrajovej časti Ondavskej roviny.

Podobné kužeľe sú i na východnom úpäti Pozdišovskej pahorkatiny, kde dosahujú hrúbku 1-4 m.

### Pozdišovský chrbát

### 12 Hliny (neskorý würm)

Po oboch stranách Pozdišovskej pahorkatiny sú uložené navzájom pospájané proluviálne hlinité kužeľe. Na západnom úpäti pahorkatiny od Lúčkoviec po

Nižný Hrušov sú vynesené z krátkych rozvetvených úvalín na svahy a do okrajovej časti Ondavskej roviny. Na východnej strane pokrývajú nielen úpätie svahov, ale i würmské štrky dnovej výplne Laboreckej nivy. Kužeľe sú zarovnané a tvoria výrazný morfologický stupeň 7-8 m nad hladinou Laborca.

#### Podvihorlatská pahorkatina

##### 49 Hlinité štrky (mindel)

Tvoria zvyšky proluviálneho kužeľa medzi Vinným a Bielou horou. Na povrch vychádzajú spod würmských prolúvií. Kužeľ je zložený z hrdzavých až hnedohrdzavých, silne zahlinených štrkov (kremene, andezity, pieskovce a vápence), ktorých zdrojovou oblasťou je územie nad Trnavou pri Laborci, hrúbka kužeľovej akumulácie je približne 10 m.

##### 33 Hlinité štrky (würm)

Dvojicu mladopleistocénnych kužeľov tvorí trnavský a viniansky kužeľ, ktoré morfologicky splývajú. Sú zložené z andezitov, iba viniansky kužeľ má v spodných častiach úlomky pieskovca, jeho hrúbka je 4-15 m. V trnavskom kužeľi pozorovať bloky andezitu a ryolitového tufu, hrúbka akumulácie je maximálne 23,7 m.

Do tejto akupiny patria proluviálne kužele klokočovský, kusinský a kalužský, vybiehajúce do čiastkovej šíravskej štruktúry.

#### 57 Podvihorlatská prepadlina

##### Hlinité štrky (starý pleistocén)

Vypíňa spodné časti prepadliny. Sú zložené z úlomkov, valúnov a balvanov, výhradne tmavých zvetraných až rozvetraných pyroxenických andezitov, ojedinele ich tufov a ryolitov. Z ľažkých minerálov prevládajú pyroxény, z nich augit má väčšie zastúpenie ako hyperstén. Hrúbka súvrstvia je 20-25 m.

##### 58 Fluvialno-deluvialne íly (kromerský interglaciál)

V nadloží bazálnej štrkovej akumulácie leží 2 m ílovitá vrstva, ktorá oddeluje spodné štrky od mindelských štrkov. Íly obsahujú úplne zvetrané (piesok) valúny andezitov.

##### 49 Hlinité štrky (mindel)

Sú zastúpené hlinitými úlomkami, valúmi a balvanmi pyroxenických andezitov so svetlou, na povrchu zvetranou vrstvičkou, vzácne sú prítomné svetlé kremence. Z ľažkých minerálov prevládajú pyroxény, z ktorých množstvo hypersténu sa rovná množstvu augitu (J. Horniš 1982). Hrúbka sedimentov je približne 10 m.

##### 53 Prevažne fluvio-deluvialne hliny (mindelský interglaciál)

Predstavujú zvyšky interglaciálnej vrstvy, ktorá sa zachovala v úbrežskej čiastkovej štruktúre.

##### 42 Hlinité štrky (ris)

Ako v predchádzajúcich, aj v týchto hlinitých štrkoch (úlomky, valúny, balvany), úplne prevládajú andezity, sú čerstvejšie, menej navetrané ako podložné. Na rozdiel od staropleistocénnej akumulácie, kde prevláda augit nad hypersténom, a v mindelskej augit a hyperstén sú rovnako zastúpené, v tejto akumulácii mierne prevláda hyperstén nad augitom (J. Horniš 1982).

## Eolické sedimenty

### 30 Spráše, sprášové hliny (würm) – Podslanská pahorkatina

Pokrývajú úpätný stupeň od Sečoviec na juh. Ležia na sedimentoch neogénu, dosahujú 2-15 m hrúbku. Boli navievané do vlhkého prostredia a to ich vývoj silne ovplyvnilo. Rozbor malakofauny z týchto spráší sice poukazuje na celkový xerotermný ráz biotopu, ale miestami silne zvlhčeného, čo pozorovať aj na zastúpení (50 %) *Succinea oblonga* Drap. a na prítomnosti druhu *Vertigo genesii* (Grd.). I zastúpenie druhov *Oxyloma elegans* (Rs.), *Succina oblonga* Drap., *Anisus leucostomus* (Mill.), *Lymnea palustris* (Müll.) v sprášach pri Milhostove poukazuje na vlhké prostredie (Z. Schmidt 1974).

Spráše tohto stupňa boli odkryté i pri Veľkom Ruskove, sú vápnité, stredne vytriedené ( $So = 3,39$ ) v povrchových častiach zodpovedajú  $würmu^3$ . Pod nimi ležia silne vápnité spráše  $würmu^2$  s vyvinutou hnedozemennou pôdou  $würmu^{2/3}$  (E. Vaškovská 1982).

Ďalšia zóna sprášových sedimentov sa nachádza v južnej časti ponoreného Pozdišovského chrbta, tzv. malčická tabuľa. Spráše nemajú na celej tabuľi rovnaký charakter. Na miestach, kde podložie (pestré íly senianskeho súvrstvia) vychádza k povrchu, ovplyvnili ich vývoj deluviálne procesy a tektonická mobilita územia. Spráše zmenili charakter, vzhľad, konzistenciu a podobne. Pri Falkušovciach pozorovať v týchto sedimentoch fosílné pôdy hnedozemenného typu. Aj v tejto zóne fauna mäkkýšov poukazuje na silné zvlhčenie würmských spráší – vysoké zastúpenie dosahuje *Succinea oblonga* Drap. (74,8 %), vyskytujú sa i barinné druhy: *Vertigo genesii* (Grd.), *Lymnea palustris* (Müll.), *Anisus spirorbis* (L.) a mezofilný prvok cf. *Trichia hypsida* (L.).

V sprášiach  $würmu$  pri Dúbravke sú vyvinuté dve fosílné hnedozemenné pôdy  $würmu^{1/2}$ , a  $würmu^{2/3}$  v podloží fosílné pôdy risu $^{1/2}$  (E. Vaškovská 1982).

Ďalšie rozšírenie spráší a sprášových hlín je západne a východne od potoka Čierna voda. Súvrstvie pri Iňačovciach, navrtané do hĺbky 3,70 m zastupujú sivo mramorované sprášové hliny do 7,50 m (konečná hĺbka), prevládajú vápnité spráše svetlosivo hnede, dospodu žltohnede, sivo mramorované s konkréciemi  $\text{CaCO}_3$ . Pri Jastrabí v tej istej zóne boli spráše navievané do vlhkého močiarneho prostredia, ktoré ovplyvnilo ich ďalší vývoj, zmenili konzistenciu a stratili charakter pravých eolických spráší.

Vo východnej časti sa sprášové sedimenty vyvíjali ešte vo vlhšom a bahnitejšom prostredí, pričom ich zo severu ovplyvňovali svahové procesy. Preto sprášové sedimenty od Blatných Remet sú hlinito-ílovité, sivo mramorované, so zátekmi Fe a Mn.

### 30 Jemnopiesčité spráše (würm) – drahňovský eolický komplex

Tvoria erozny zvyšok v Drahňove a blízkom okolí. Spráše sú jemnopiesčité (47-57 % piesku) s prevahou práškovitého piesku (0,1-0,05 mm), sú vápnité s obsahom prevažne pupilovej fauny. Petrografické zloženie majú podobné ako podložné piesky, čo znamená, že pochádzajú z jednej zdrojovej oblasti. Preváladajú hyperstény a opakové minerály, vyskytujú sa aj granáty a augity (J. Horniš 1977). Sú uložené na jemnopiesčitých sprášiach risu $^2$  a eolických pieskoch risu $^1$ .

### 17 Spráše, sprášové hliny (würm $^3$ ) – neskôrý $würm$ – bešiansko-pavlovský eolický komplex

Tvoria ich prevažne odvápnene spráše. Reprezentujú najmladšiu vývojovú fázu sprásovej sedimentácie. Sú uložené na hrubých súvrstviach naviatych pieskov, ich hrúbka dosahuje 0,5-5 m.

#### Naviaté piesky

Veterná činnosť produkovala od riského glaciálu do neskorého würmu značné množstvo piesku, ktorý sa pomocou vetra formoval do presypov, presypových valov a pokryvov.

#### 41 Jemnozrnné piesky (ris<sup>1</sup>) – drahňovský eolický komplex

Sú najstaršími eolickými pieskami, uložené sú pod jemnopiesčitými sprášami. Miestami vystupujú i na povrch terénu. V zrnitostnom zložení prevláda frakcia jemného piesku (0,25-0,1 mm), cca 59 %, sú dobre vytriedené ( $S_0 = 1,58$ ). Obsahujú asociácie ľažkých minerálov, ktoré sú svojím charakterom blízke asociáciám fluviálnych akumulácií Uhu, majú mierne redukovaný obsah granátu (J. Horniš 1982).

#### 31 Jemnozrnné piesky (würm)

Vystupujú na povrch v západnej a južnej časti obce Žemplínske Hradište. Miestami sú silne prachovité, pripomínajú jemnopiesčitú vápnitú spráš. V súčasnosti je ich povrch značne premodelovaný eróznou, deflačnou a antropogénou činnosťou.

#### 28 Jemnozrnné piesky (würm) – bešiansko-pavlovský eolický komplex

Sú uložené pod najmladšími sprášovými hlinami, na povrch vystupujú hlavne v okolí Ižkoviec a Beši. Obsahujú až 30 % veľmi jemného piesku. V severnej časti komplexu sú piesky stredne vytriedené, viac hrubožrnnnejšie. V okolí Veľkých Kapušian majú vytriedenosť (1,23-1,44), čo znamená, že nie je podstatnejších rozdielov medzi vytriedenosťou fluviálnych a eolických pieskov (J. Horniš 1982). Piesky pripomínajú svojím zložením sedimenty Uhu, z ktorých boli vyviate. V Pavlovciach nad Uhom jemnozrnné prachovité piesky majú vytriedenosť v rozpätí 1,39-1,75, pričom koeficient strmosti ( $S_k$ ) je vždy menší ako 1, čo zodpovedá eolickým pieskom s krátkym vývojom (Flugsande). Na základe ľažkých minerálov a tvarov ľažkých minerálov vykazujú najväčší stupeň eolického vývoja piesky v najjužnejšej časti bešiansko-pavlovského eolického komplexu pri Beši (J. Horniš 1982).

#### 18 Jemnozrnné piesky (würm<sup>3</sup>) – neskorý würm – vlastná rovina

Tvoria prevažne morfológicky výrazné presypy, presypové valy a osamelé duny. Najsevernejší výskyt je v okolí Bunkoviec v sobraneckej rovine a v Žbinciach na okraji malčickej tabule.

### Eolicko-deluviaľne sedimenty

#### Sprášovité hliny nevápniče (würm) – nížinná a okrajová pahorkatina

Najlepšie sú odkryté v hlinisku krčavskej tehelne na Podvihorlatskej pahorkatine. Sú to prevažne sprášovité hliny ílovitého charakteru, miestami až piesčito-prachovité s vyvinutými fosílnymi pôdami. Podobné sedimenty sú i na Žaluzickej pahorkatine s fosílnymi pôdami würmu<sup>1/2</sup> a würmu<sup>2/3</sup>. Na Pozdišovskej pahorkatine sú sprášovité hliny o niečo prachovitejšie.

Na Podslanskej pahorkatine tvoria hlavnú masu prachovité hliny s polohami a vrstvičkami jemnozrnného piesku, v spodných častiach sú hlinito-ilovité.

## D e l u v i á l n e s e d i m e n t y

Litofaciálne rozlišujeme na území mapy tri typy svahovín ( soliflukčné – hlinito-kamenité, hlinito-kamenité a hlinité).

60 Soliflukčné sedimenty – hlinito-kamenité ( pleistocén ) – okrajová pahorkatina

Sú rozšírené hlavne na Podvihorlatskej a čiastočne Podslanskej pahorkatine. Pozostávajú z úlomkov, balvanov a blokov andezitu, uložených v piesčito-hliniteľom až hliniteľom prostredí. Najväčšiu hrúbku dosahujú východne od Jovse (5-23 m). Od Poruby pod Vihorlatom cez Vojnatinu ku Krčave sú soliflukčné delúviá prekryté sprašovitými hlinami.

Relikty hlinito-kamenitých soliflukčných delúvií pozorujeme i na Podslanskej pahorkatine západne od Dargova a jz. od Davidova, kde v hlinito-balvanovitom materiáli sú privlečené 2,5 m bloky pyroxenických andezitov.

62 Hlinito-kamenité sedimenty ( kvarter ) – okrajová a nížinná pahorkatina

Vrúbia úpatné stupne bližšie k svahom okrajových pohorí. Sú zložené zo slabo opracovaných až ostrohranných úlomkov andezitov. Na Podslanskej pahorkatine bývajú tieto delúviá rozbrázdené výmolmi, ktoré miestami odhalujú ich podložie.

Hlinito-kamenité svahoviny obaľujú svahy ryolitových extruzívnych telies. Napríklad na Hôrke pri Lesnom zvetrávaním uvoľnený hlinito-kamenitý materiál ryolitov sa zachoval na svahoch až do 35°.

P r e v a ž n e h l i n y ( kvarter ) – nížinná a okrajová pahorkatina

Ležia na sedimentoch miocénu, periglaciálnych kužeľoch a terasách, kde dosahujú až 14 m hrúbku.

Na Pozdišovskej pahorkatine sa nachádzajú v podloží sprašových hlin. Pokrývajú svahy už od sklonu 2-5°. Na svahoch dosahujú hrúbku 3-4 m, v úvalinách až 10 m. Na ich báze sa obvykle nachádzajú štrky so stopami intenzívneho mrazového porušenia a s periglaciálnymi štruktúrami.

V západnej časti Podvihorlatskej pahorkatiny sa vyskytujú prevažne hlinité, miestami ílovito-hlinité delúviá s polohami a vrstvičkami piesku, s pochovanými fosílnymi pôdami würmu<sup>2/3</sup>, W<sup>1/2</sup> a risu/würmu. Na zbudzkej terase sú tieto sedimenty porušené soliflukčnými procesmi, involúciami a plikáciami.

## O r g a n i c k é s e d i m e n t y ( h u m o l i t y )

11 Rašeliný ( s l a t i n n é – holocén v celeku ) – šíravská čiastková štruktúra

Sedimenty pozostávajú zo slabo rozloženej rašeliny v maximálnej hrúbke 1,7 m. Pokrývajú koncové časti kusinského, klokočovského a kalužského preluviálneho kužeľa.

V západnej časti šíravskej čiastkovej štruktúry sa nachádzajú pochované

rašeliniská so silne rozloženou ostricovou rašelinou 2-3 m hrubou. Je pokrytá najmladšími fluviálnymi sedimentmi. Tvorba rašeliny sa začala v neskorom glaciáli (mladší dryas) s hlavným vývojom v postglaciáli.

#### A n t r o p o g é n n e   s e d i m e n t y

Z v y š k y   m o h ý l ,   n a v á ž k y   ( s u b r e c e n t ,  
r e c e n t )

V poriečnej nive Laborca pri Petrovciach nad Laborcom, Nacinej Vsi a na zbudzkej terase vystupujú nad okolitý terén nápadné kopčeky, zložené z najmladších postglaciálnych jemnopiesčitých hlín. Sú to pravdepodobne zvyšky mohýl z historickej doby.

Podobné, ale takmer rozvlečené antropogénne navŕšenie černozemných pôd možno vidieť jv. od Plechotíc na Podslanskej pahorkatine.

# TEKTONIKA ÚZEMIA

## TEKTONIKA PREDNEOGÉNNÉHO PODLOŽIA

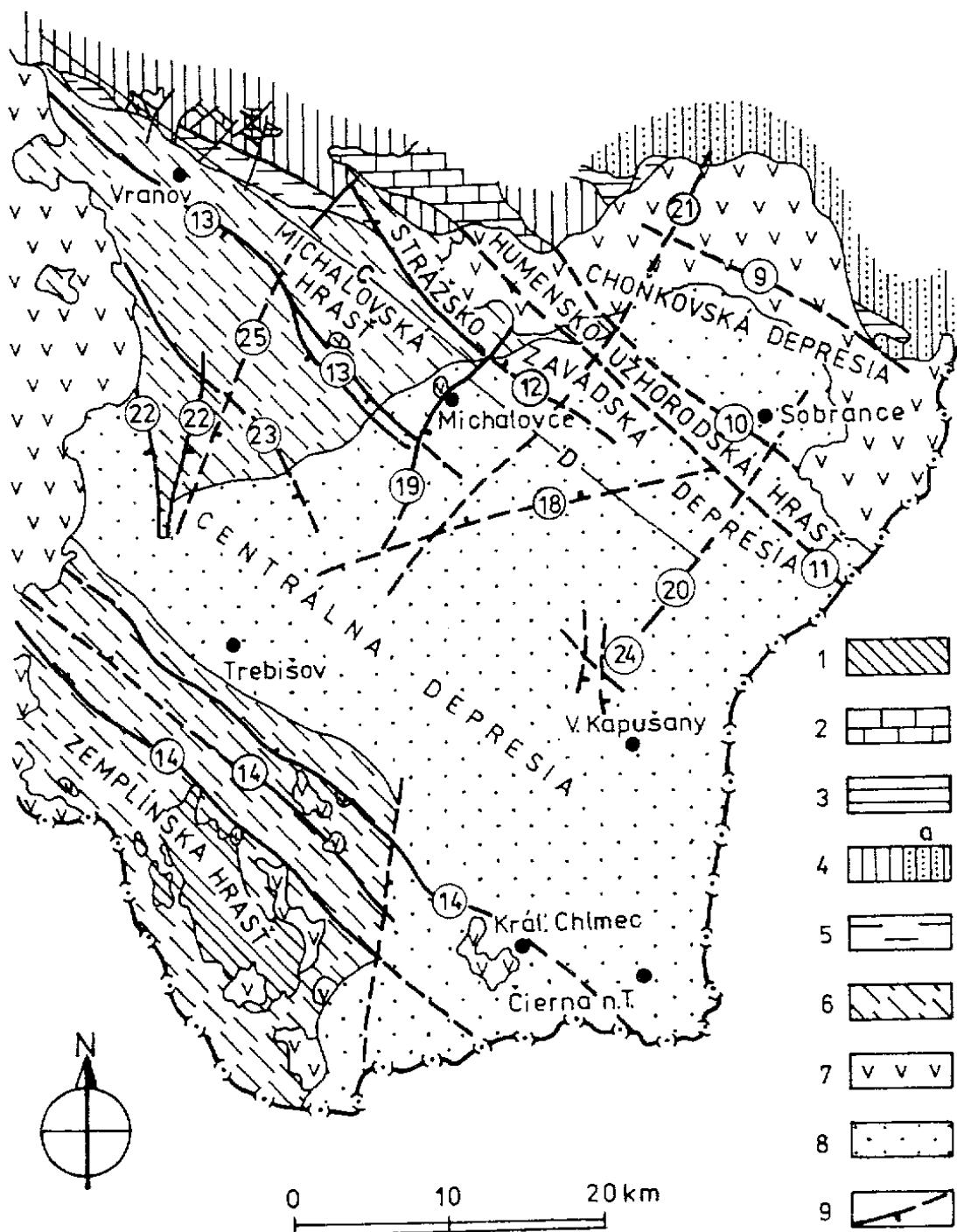
Predterciérne podložie má alpínsku stavbu. Jednotlivé jednotky, resp. ich čiastkové jednotky sú na seba nasunuté. Na humenskú jednotku je nasunuté zemplínikum. Nasunová plocha, ktorej čelo sz.-jv. smeru sa predpokladá v priestore medzi Michalovcami a Sobrancami, oddeluje humenské mezozoikum a pozdišovsko-iňačovskú jednotku zemplínika. Vnútri zemplínika v priestore medzi Michalovcami a Trebišovom sa predpokladá priebeh čela násunu zemplínskej jednotky na pozdišovsko-iňačovskú jednotku. Smer násunu je od JZ na SV (J. Slávik 1976, R. Rudinec 1980). Vo vnútornej stavbe zemplínskej jednotky P. Grečula – K. Egyűd (1977) vymedzili zemplínsky príkrov, u ktorého predpokladajú násun smerom k JJZ.

Na stavbe predneogénneho podložia sa pri vŕasových a príkrovových štruktúrach významne uplatňujú aj zlomy. Z nich najvýraznejšie a najvýznamnejšie sú zlomy, ktoré vymedzujú východoslovenský (potiský) blok hlbokej stavby (O. Fusán et al. 1979). Je to hlbinný zlom záhorsko-humenský, resp. jeho príslušný segment v priestore medzi Humenným a Beňatinou a slanský zlom v hlbokom podloží Slanských vrchov. O existencii tohto zlomu pochybuje L. Pospíšil (1983). Východoslovenský blok je členený krustálnymi zlomami. Seizmoaktívny zlom sz.-jv. smeru sa prejavuje aj v stavbe neogénu ako močariansko-topliansky zlom. Paralelný s ním je seizmický zlom (pokračovanie línie Szamos), ktorého povrchovým prejavom je trebišovské zlomové pásmo. Krustálne zlomy sv.-jz. smeru sú: seizmoaktívny vihorlatský zlom (B. Leško – J. Slávik 1967), ktorého povrchovým prejavom sú zlomy falkušovského zlomového systému. Paralelne s vihorlatským zlomom prebieha zlom, ktorého povrchovým prejavom sú zlomy čičarovského zlomového pásma.

Diskontinuitu podložia v.-z. smeru, ktorá môže zodpovedať zlomu v podloží a prebieha medzi Košicami a Sobrancami, predpokladá L. Pospíšil (1983). Diskontinuita sa prejavuje v magnetickom poli i v poli tiažovom – tiažový gradient v.-z. smeru medzi Michalovcami a Sobrancami.

## TEKTONIKA MOLASOVÝCH SEDIMENTOV

Sedimenty Východoslovenskej nížiny sú porušené hlavne zlomami. V stavbe nížiny sa najvýraznejšie uplatňujú zlomy sz.-jv. smeru, ktoré vytvárajú sústavu hrastí a prepadión (obr.6). Okrajovou jednotkou na SV nížiny je choňkovská depresia, čiastočne zakrytá vulkanitmi Vihorlatských vrchov. Na SV ju vymedzuje bradlové pásmo, resp. borol'ský zlom, ktorý je pri povrchovým prejavom peripieninského lineamentu (resp. príslušného segmentu hlbinného záhorsko-humenského zlomu). Z juhovýchodu depresiu voči humensko-vihorlatskej hras-



Obr. 6 Štruktúrna schéma neogénu Východoslovenskej nížiny (podľa podkladov T. Budaya, J. Čverčku, D. Ďuricu, J. Janáčka, R. Rudinca, J. Slávika, J. Švagrovského, C. Teresku, zo-stavil O. Vass)

1 – paleozoikum a mezozoikum Zemplínskych vrchov, 2 – mezozoikum Humenských vrchov, 3 – bradlové pásmo, 4 – paleogén vnútrokarpatský (a-vonkajších Karpát), 5 – posávska panva (egenburg a karpat), 6 – poštýrska panva (báden – sarmat), 7 – neovulkanity (báden – sarmat – panón), 8 – pomoldavský pokryv (panón – pliocén), 9 – zlomy a zlomové pásmá Názvy zlomov a zlomových pásiem (čísla v krúžku): 9 – boroňský zlom (peripieninský lineament), 10 – humensko-sobranecký zlom, 11 – krivošiansko-sejkovský zlom, 12 – strážsky, 13 – močaransko-toplanské zlomy, 14 – trebišovské zlomy, 15, 16, 17 – mimo skúmaného úze-mia, 18 – malčický zlom, 19 – vrbnický zlom, 20 – choňkovský priečny zlom, 21 – vihorlat-ský zlom, 22 – zlomy albinovskej hrasti, 23 – davidovsko-trhovištské zlomy, 24 – stretav-ské zlomy, 25 – hrabovské zlomy

Priečne štruktúry: C – vranovsko-michalovské priečne kryhy, D – priečna podvihorlatská de-presia

ti vymedzuje humensko-sobranecký zlom (J. Slávik – B. Leško 1969, J. Slávik 1971). Z juhozápadnej strany hrast voči strážsko-závadskej depresii vymedzuje krivošiansko-sejkovský zlom. Protiklonný zlom, ktorý vymedzuje depresiu juhozápade je strážsky zlom. Významným štruktúrnym elementom celej Východoslovenskej nížiny je michalovská hrast. Jej pokračovanie k JV za priečnymi vrbnickými zlomami je nezreteľné. Túto hrast od centrálnej depresie oddeluje močariansko-topliansky zlomový systém. Sú to zlomy naľožené na seizmoaktívnom hlbokom krustálnom zlome. Úhrnná výška skokov troch hlavných zlomov dosahuje minimálne 700 m, ale niektorí autori pripúšťajú aj úhrnnú výšku pre- sahujúcu 1 000 m. Centrálnu depresiu na JZ vymedzujú zlomy trebišovského zlomového systému. Je to systém pozostávajúci zo siedmich významnejších zlomov s výškou skokov do 400 m, s úhrnnou výškou okolo 1 300 m. Aj tieto zlomy sú povrchovým prejavom hlbokého krustálneho seizmoaktívneho zlomu (línia Szamos).

Priečne zlomy sv.-jz. smeru majú tiež svoj podiel na stavbe Východoslovenskej nížiny. Do jej sz. cípu zasahuje priečna hanušovská hrast. Susednou jednotkou je vranovsko-michalovská priečna kryhová oblasť, pozdĺžne členená hrabovskými zlomami. Okrajovým zlomom kryhovej oblasti na JV sú vrbnické zlomy, ktoré spolu s choňkovským priečnym zlomom vymedzujú priečnu vihorlatskú depresiu. Táto je členená malčickým a vihorlatským zlomom. Pri povrchovým prejavom vihorlatského zlomu sú falkušovské zlomy. V západnej časti nížiny sa uplatňuje aj sj. stavebný pravok – albinovská hrast, vymedzená západným a východným albinovským zlomom. Severojužne zlomy sa uplatňujú aj na stavbe strečavského plynového ložiska. Vznikli ako vyrovnávacie poruchy pri veľkých po-klesoch panvy v bádene a sarmate (T. Buday et al. 1967, str. 461 a ī.).

Hlavné zlomy sz.-jv. systému, zvlášť zlomy močariansko-toplianskeho a trebišovského zlomového systému boli synsedimentárne voči bádenu a sarmatu. Neskôr prejavy ich aktivity vyznievali. Priečne zlomy sú menej výrazné a v štruktúrnom pláne sú značne potlačené zlomami sz. smeru. Významnejšie sa uplatnili v staršom miocéne v predvrchnobádenkom období (falkušovské zlomy, vranovský zlom). Popri nich starší miocén porušujú aj zlomy zsz. smeru, t.j. kosé voči sz. systému. Tieto zlomy kontrolovali zvlášť predbádenské sedimén-tačné priestory Východoslovenskej nížiny. Existenciu zlomov, ktoré porušujú len staršie miocénne sedimenty, dokazuje celý rad seismických profilov. Sei-zmické profily odhalujú aj pochované uholné diskordancie vo výplni panvy a upozorňujú na účinky tangencionálnej tektoniky. Ostatne pomerne strmé úklyny (40-60°) vrstiev na sv. okraji panvy (napr. pri Vranove) sú odrazom vrásni-vých procesov v susedných zónach (v bradlovom pásmu a vonkajšom flyši). Pre-vrásnenie sedimentov v okolí soľných telies je vyvolané aj soľnou tektonikou, ktorá však nemá diapírový charakter. Na vytváraní miernych sklonov vrstiev v centrálnej časti panvy má svoj podiel aj intenzívna subsidencia, úklon kríh a obaľovanie pochovaných vulkanických aparátov (T. Buday et al. 1967, str. 461).

## KVARTÉRNA TEKTONIKA

Tektonická aktivita vo Východoslovenskej nížine sa zmenšovala od konca sarmatu. Tektonické poruchy sa prejavovali i v pliocéne a čiastočne prechádzali priamo a neprerušene do kvartéru. Koncom pliocénu došlo najmä na o-kraji nížiny k čiastočnému upokojeniu tektonických prejavov. Pozorovať to i

na poriečnej rovni, ktorej zvyšky vidieť na nížinnej okrajovej pahorkatine 80-100 m nad hladinou tokov (J. Kvitkovič 1961, V. Baňacký 1968).

Kvartérne neotektonické pohyby predstavujú prevažne novú, plošným rozsahom i charakterom samostatnú fázu, ktorej začiatok kladieme do obdobia starého pleistocénu (V. Baňacký 1968).

V starom kvartéri došlo k antiklinálnemu vyklenutiu okrajových vrchov, čoho dôkazom sú antecedentné doliny a priamočiare ohraničenia pohorí, napríklad Humenských vrchov. Z ročdielu v stavbe mezozoika Humenských vrchov na oboch kryhách brekovskej brány je zjavné, že prelomová dolina Laborca je založená na veľmi výraznej zlomovej líni, ktorá sa prejavila i v pliocéne a kvartéri. Podobne sa na jovanskom kvartérnom zlome formovala antecedentná dolina Čiernej vody.

Samostatnú tektonickú jednotku tvoria úpätné stupne, ktoré sa stýkajú s okrajovými vrchmi na neotektonických liniach. Založené sú v pliocéne až starom pleistocéne a majú charakter mierneho zdvihu (obr. 7).

Na p o d s l a n s k o m ú p ä t n o m s t u p n i sa prejavujú neotektonické kvartérne poruchy sj. smeru. Jedna z nich sa tiahne od Žemplínskych vrchov cez Trebišov a Parchovany k Čaklovu. Ďalšia sa začína severne od Trebišova smerom k Parchovanom, kde sa končí. Tieto zlomy ohraničujú mierne sa dvihajúcemu p a r c h o v i a n s k u e l e v á c i u , založenú pred kvartérom s intenzívnejšími pohybmi hlavne od starého pleistocénu. Táto elevačná štruktúra nedovolila riskému cabovskému a würmskému bačkovskému prolúviu postupovať ďalej na východ, preto považujeme eleváciu za staršiu, ako je riský glaciál. Pôvodný smer Z – V zmenil i Bačkovský potok, ktorý nárazom na eleváciu tečie na juh.

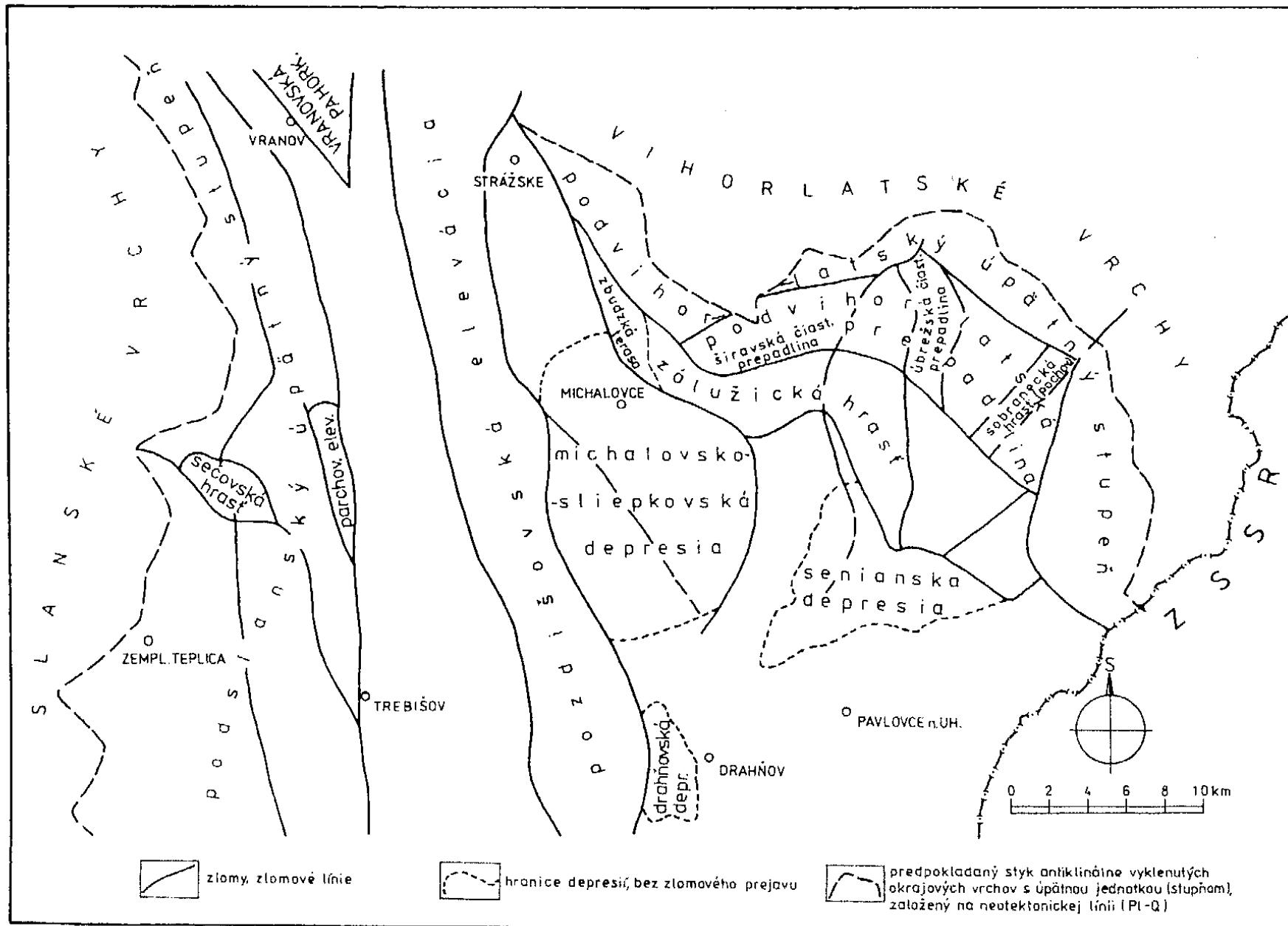
Ďalšia zlomová línia sa začína južne od Trebišova, tiahne sa na S, kde po východnej a severnej strane ohraničuje S e č o v s k ú h r a s t o v ú š t r u k t ú r u . Od západu a juhu sa štruktúra stýka s výraznou zlomovou líniou Trnavského potoka, na ktorej je založený v Slanských vrchoch Dargovský priesmyk. V dôsledku zdvihovej tendencie sečovskej hrasti v starom pleistocéne nemohol sa rozvinúť mindelský proludiálny kužeľ Trnavského potoka.

Súvislá tektonická línia prechádza od Žemplínskych vrchov západným okrajom Sečoviec, kde porušuje hrastový charakter sečovskej štruktúry, ďalej ide na S cez Cabov k Čaklovu. V j. časti sa na tento zlom viaže potok s nivou vyplnenou mlado- až neskorowürmskými a holocénymi sedimentmi. Zlom bol založený v staršom období würmského glaciálu a porušuje a dislokuje riské a staršie proludiálne kužele podslanského úpätného stupňa (pozri geologické rezy).

Medzi Ondavou a Laborcom nápadne vyniká e l e v a č n á š t r u k - t ú r a P o z d i š o v s k é h o c h r b t a . Po oboch stranách je ohraničená priamočiarymi svahmi neotektonického pôvodu, ktorá nasvedčuje na eleváciu nielen v morfologickom, ale aj tektonickom zmysle, V. Baňacký (1968). Na západnej strane tejto štruktúry sa nachádzajú reliktové najstarších pleistocénnych terás celej nížiny. Elevácia od Trhovišťa na juh postupne klesá, ale v okolí Malčíc sa opäť vynára, aby pod Oborínom úplne zanikla.

Významné postavenie má z á l u ž i c k á h r a s t o v á š t r u k - t ú r a , ktorá sa začala dvíhať v dôsledku neotektonickej fázy v starom pleistocéne (biber, donau) a zabraňovala tak odnosu plio-pleistocénneho pestreho súvrstvia. O postupných zdvihoch zalužickej hrasti nasvedčuje tiež jej antecedentné premáhanie Čierrou vodou (J. Kvitkovič 1961).

P o d v i h o r l a t s k ý ú p ä t n ý s t u p e n sa zdá byť najviac postihnutý denudačnými soliflukčnými a proludiálnymi procesmi. Tie podľa intenzity neotektonickej aktivity zarovnali jeho pôvodný reliéf, ktorý neskôr rozčlenili a pokryli kvartérne sedimenty.



Obr. 7 Prehľad neotektonických štruktúr v kvartéri severnej časti Východoslovenskej nížiny (V. Baňacký 1983)

Na podhorský stupeň sa viaže v pliocéne založená a v kvartéri sa vyvíjajúca pod vihorlatská kvarterna prepadli - na s čiastkovými štruktúrami: šíravskou, úbrežskou a sobranceckou.

V starom pleistocéne vo východnej časti prepadliny výrazné neotektonické pohyby vyzdvihli sobranceckú hrast o 10-12 m a súčasne poklesla úbrežská čiastková štruktúra o 18-22 m.

Tektonické poklesy v mindeli tvorili asi 10 m, v ríse 18-25 m. Východná časť prepadliny je vyplnená hlinito-štrkovitým proluviálnym materiálom s výrazným kromerským (G/M) a mindelsko/riským interglaciálom. V čiastkovej štruktúre šíravskej bol do konca risu tektonický pokoj. Intenzívne pohyby začiatkom würmu a v postglaciálnej oživili štruktúru. Jej subsidenčný charakter sa začal prejavovať močaristým prostredím, v ktorom vznikali rašeliniská. Dochádzalo k tvorbe hlinitých fluviálnych a svahových sedimentov s celkovými poklesmi 10-15 m.

Z hľadiska neotektoniky, stratigrafie a zásob podzemných vôd je významná michalovsko-sliepkovská kvarterna depresia (V. Baňacký 1965), ohraničená zlomovými líniemi zálužickej hrasti a pozdišovskej elevácie. Severnú hranicu tvoria vyzdvihnuté vrchnobádenské kryhy, južné ohraničenie prebieha po miernom svahu okrajovej časti depresie. Depresia sa začala vyvíjať v starom pleistocéne, intenzita poklesov stále, ale nerovnomerne stúpala, pričom sa zväčšoval i rozsah depresie.

V starom pleistocéne poklesla depresia zhruba okolo 10-12 m, v strednom pleistocéne 38-40 m, vo würme maximálne 18-20 m a v holocéne 8-10 m, čo poukazuje na intenzívnejší pokles v mladších obdobiach kvartéru. Kým v starom a strednom pleistocéne poklesla depresia približne o 50 m, vo würme a holocéne v nepomerne kratšom období o 30 m.

Na intenzitu neotektonických prejavov v michalovsko-sliepkovskej depresii poukazujú i pomery v zbudzkej terase, ktorá bola najmä v období mladšieho risu dislokovaná, vyzdvihnutá a nakoniec celkovo poklesla (V. Baňacký 1968). V interštadiáli risu<sup>1/2</sup> sa na vrchu terasy vyvinula terestrická pôda, ktorej vrchná časť v dôsledku poklesu terasy bola postihnutá vplyvmi oxidačno-redukčných procesov.

Medzi najmladšie i v súčasnosti sa vyvíjajúce depresie patrí seniánska depresia. Začala sa formovať vo würme s intenzívnejšími poklesmi v rámci roviny. Na jej mladý vek poukazujú pochované piesočné duny a spraše, uložené pod najmladšími fluviálnymi sedimentmi. Východne od Stretavy sme v hĺbke 19 m navrtali spraše pochované pod mladými fluviálnymi sedimentmi Čiernej vody. Seniánska depresia poklesla celkovo o 5-20 m.

Najmladšia je dráhská depresia, vyvíjajúca sa od neskorého würmu do subrecentu. Vypĺňa ju súvrstvie povodňových kalov s hniliokalmi, rašelinami a najmladšie eolické piesky. Tento komplex leží na fluviálnych psamitických sedimentoch. Poklesy v depresii nepresahujú 10 m.

Zložitý tektonický vývoj v neogéne sa čiastočne preniesol i do kvartéru, čoho dôkazom je už spomínaná intenzita pohybov, ktorá v kvartéri nielenže neustávala, ale v jednotlivých obdobiach vzrástla a najväčšiu intenzitu dosiahla v mladších obdobiach pleistocénu a v postglaciáli.

Neotektonické kvartérne poklesávanie depresií a relatívne pomalšie vyrovnávacie pohyby – zdvihy prebiehali počas celého kvartéru a odrazili sa i na celkovej morfológii nížiny (V. Baňacký 1965).

# HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

## PODzemné vody kvartérnych sedimentov

Základný prvok obehu podzemných vód kvartérnych sedimentov Východoslovenskej nížiny je daný okrajovým vulkanickým pohorím po obvode zvodneného horizontu a najnižšie položenou eróznou bázou – riekou Bodrog. Do tejto oblasti sa radiálne zbiehajú podzemné vody náplav riek Roňavy, Ondavy, Laborca, Uhru a Latorice.

Ďalšie prvky, ktoré sa zúčastňujú na formovaní kvartérneho horizontu podzemných vód nie sú všade rovnaké. U náplav Ondavy, Laborca a Roňavy hľavnú úlohu na dopĺňanie zvodnenej vrstvy majú vody uvedených povrchových tokov, najmä v mestach, kde ich korytá sú zarezané až do zvodnenej vrstvy. Významnú úlohu pri dopĺňaní zvodnenej vrstvy majú tiež prestupy podzemných vód zo svahov a podložia kvartérnych náplav.

Dominujúci smer prúdenia podzemnej vody náplav Ondavy, Laborca a Roňavy je súbežný so smerom povrchových tokov. U Ondavy a Laborca je to smer S-J u Roňavy SZ-JV.

Iné sú pomery pri formovaní zvodneného horizontu náplav rieky Uhru. Tu podstatná časť podzemných vód priteká z východných území. Na dopĺňanie zvodneného horizontu majú významný podiel aj zrážky, hľavne v oblastiach eolickej pieskov. V súlade s autormi starších prác treba povedať, že povrchové toky po väčšiu časť roka podzemné vody drénujú a len v obdobiach vyšších stavov hladiny vody dochádza k infiltrácii z povrchových tokov do zvodnenej vrstvy. Dominujúcim smerom prúdenia podzemných vód je smer SV-JZ.

Z fluviálnych sedimentov štrky a piesky tvoria výborné prostredie pre filtráciu a akumuláciu podzemnej vody. Predstavujú spravidla spodnú časť náplav riek obvykle do 10 m. Miestami, v mladých tektonických depresiách, dosahujú akumulácie štrkov aj niekoľko desiatok metrov.

Štrkové sedimenty sa vyskytujú hľavne v severnej časti územia, kde ich uložili rieky, hľavne Ondava a Laborec, menší plošný rozsah majú štrkové sedimenty Roňavy a Uhru.

Južným smerom štrková sedimentácia v závislosti na poklesávaní transportačnej sily riek postupne prechádza do piesčitej. Fluviálne hliny charakterizuje nízka prieplustnosť. Ich hrúbka sa pohybuje od niekoľko desiatok centimetrov do 10 m, prípadne i viac. Všeobecne narastá po smere tokov. V časti územia na jednej strane zabraňujú infiltrácii zrážok do podzemných vód, na druhej strane pri ich väčšej mocnosti chránia kvalitu podzemnej vody.

Proluviálne sedimenty sú vyvinuté vo forme náplavových kužeľov, najmä v pohorí Vihorlatu a Popriečneho. Ich materiál je väčšinou málo vytriedený a slabopriepustný.

Soliflukčné materiály sa vyznačujú ešte väčšou nevytriedenosťou ako predošlé. Prítomnosť hlín znížuje ich prieplustnosť na minimum.

Eolické piesky pokrývajú značnú časť územia a sú pomerne priepustné,

čím umožňujú infiltráciu zrážkových vôd. Na území v súlade s autormi, ktorí na ňom pracovali (P. Pospíšil 1967, M. Šindler 1967), možno v sedimentoch kvartéru vyčleniť tieto zvodnené komplexy.

## Náplavy Ondavy

Kolektorom podzemnej vody v náplavoch Ondavy sú štrkové a v južnej časti územia piesčité sedimenty. Vyvinuté sú v celej dĺžke toku rieky. Ich hrúbka sa v severnej časti (oblasť Hencoviec) pohybuje v rozmedzí 4-5 m, smerom na juh rastie, v úrovni Malčíc dosahuje až 27 m. Úsek Ondavy od Hencoviec po jej sútoku s Topľou sa vyznačuje značnou premenlivosťou hrúbky zvodnej vrstvy, ktorá kolíše v rozmedzí 4-9 m.

Južne od Hencoviec sa náplavy Ondavy spájajú s náplavmi Tople a tvoria Ondavskú rovinu širokú viac ako 10 km. Hrúbka štrkov pri západnom okraji roviny (Hriadky) je asi 5 m. V okolí Trebišova a južnejšie hrúbka zvodnej vrstvy dosahuje 18-20 m. Hrúbka krycích hlín je 2-12 m. Štrky sú v najvrchnejších častiach väčšinou zahlinené. Pribúdanie hlinitej zložky pozorovať i v štrkoch smerom k okraju roviny. Priepustnosť štrkov charakterizujú koeficienty filtrácie v rozmedzí  $1 \cdot 10^{-4}$  -  $3 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Najpriepustnejšie sú štrky v oblasti sútoku Ondavy a Tople, smerom k okraju roviny priepustnosť klesá.

Výdatnosť vrtov sa obvykle pohybuje od 5 do  $10 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody o 3 m. Maximálna výdatnosť bola na sútoku Ondavy s Topľou, a to  $25,8 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody o 3,0 m. Jednotková merná výdatnosť v oblasti Božčíc a Parchovian dosahuje hodnoty  $2-3 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  (vysoký stupeň zvodnenia) a na okrajoch roviny, ojedinele i v blízkosti toku klesá po  $1 \text{ l.s}^{-1}$  (L. Škvarka et al. 1976).

Južne od Trebišova je zvodnená vrstva charakterizovaná prevahou piesčitej frakcie. Ide o jemno- až strednozrnné piesky, v ktorých sa miestami vyskytujú menšie polohy štrkov. Piesky sú často ílovité. Zistené koeficienty filtrácie  $9 \cdot 10^{-5}$  -  $8 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$  charakterizujú len najpriepustnejšie polohy zvodnej vrstvy. Priepustnosť sa mení tak v horizontálnom, ako aj vo vertikálnom smere. Jednotková merná výdatnosť často klesá pod hodnotu  $1,0 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ .

Podzemné prítoky do štruktúry možno predpokladať v miestach, kde sú vyvinuté náplavové kužele potokov pritekajúcich zo Slanských vrchov (oblasť Čemerné, Lomnica, Sačurov). Z Pozdišovského chrbta treba predpokladať prestupy podzemných vôd z pozdišovských štrkov (hlavne oblasť Trhovište – Malčice). Vplyv atmosferických zrážok na dotáciu podzemných vôd je vzhľadom na hrúbku krycích hlín obmedzený. Vplyv rieky Ondavy a Tople na formovanie režimu a obehu podzemných vôd sa prejavuje až po ich sútoku. Voda v tokoch je tu v hydraulickej spätosti s podzemnými vodami. Hladina podzemnej vody má charakter voľnej hladiny.

Južne od sútoku Ondavy s Topľou dochádza k postupnému prerušeniu hydraulickej spojitosti vôd Ondavy s podzemnými vodami štrkopiesčitého horizontu. Hladina podzemnej vody tu má charakter napätej hladiny. Podzemné vody náplav Ondavy prestupujú medzi obcami Sŕník a Kucany do náplav Laborca.

Rieky za minimálnych a stredných stavov podzemné vody drénujú, za verysokých stavov podzemné vody napájajú. K celoročnej infiltrácii vôd z Tople do náplav dochádza severne od Božčíc, kde je hľadá vzdutá jej hladina. Maximálne hladiny podzemných vôd sa vyskytujú v mesiacoch marec – apríl, mini-

málne v zimnom období. Maximálne rozkyvy hladín podzemných vôd sa pohybujú okolo 3,5 m.

Prirodné zdroje podzemnej vody, určené ako prietok profilom náplav v úrovni Hriadky – Horovce – Trhovište stanovil J. Frankovič in M. Šindler (1967) na  $19,1 \text{ l.s}^{-1}$ .

## Náplavy Laborca

Podzemné vody náplav Laborca, podobne ako u Ondavy, sú viazané na štrkové a v južnej časti na piesčité náplavy rieky. Vyvinuté sú v celej dĺžke toku v pruhu, ktorý má v oblasti Strázskeho šírku 3 km, pri Michalovciach až 13 km. Štrkové nánosy sú prikryté náplavovými hlinami, ktoré v oblasti Strázskeho dosahujú hrúbku 0,5-1,0 m a južne od Michaloviec aj 10,0 m.

V severnej časti územia sa hrúbka štrkov zvyšuje spravidla v smere toku (oblasť Brekova 3-4 m, oblasť Strázske – Voľa 4-6 m, profil Lesné – Peterovce nad Laborcom 5-10 m, profil Suché – Topoľany miestami vyše 20 m). Hydrogeologický význam náplav Laborca stúpa hlavne v kvartérnej tektonickej depresii od Topolian po Sliepkovce, ktorú P. Pospíšil (1967) nazval michalovská nádrž. Hrúbka štrkov v oblasti Krasnovce – Vrbovec dosahuje až 60 m. V podloží kvartérnych štrkov sa tu vyskytujú aj pozdišovské štrky, ktoré tvoria spolu jeden zvodnený celok (P. Pospíšil 1967). Južnejšie z oblasti Budkoviec a Palína uvádzajú P. Pospíšil (1967) hrúbku kvartérnych štrkov iba 7-9 m. Štrky prechádzajú horizontálne plynule do pieskov, pričom od sútoku Laborca a Uhu prevažujú piesčité sedimenty.

Priepustnosť štrkov v oblasti Brekova charakterizujú hodnoty koeficienta filtracie v rozmedzí  $4 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Výdatnosť na jeden vrt sa pohybuje medzi  $2,5 - 3,5 \text{ l.s}^{-1}$ . Menšou priepustnosťou sú charakterizované i náplavy v pásmi od spojnice obcí Strázske – Voľa – Nacina Ves – Topoľany smerom na západ. Z hľadiska filtračných parametrov najpriaznivejšie pomery sú pozdiž rieky, kde sa hodnoty koeficientov filtracie pohybujú rádovo  $10^3 \text{ m.s}^{-1}$ . Južne od obce Strázske až po Topoľany sa výdatnosti vrtov v tejto zóne pohybujú od 10 do  $20 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody asi 2 m. Koeficienty filtracie štrkov Laborca v úseku Topoľany – Budkovce sa pohybujú v rozmedzí  $10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , pričom veľká hrúbka štrkov podmieňuje aj veľké výdatnosti vrtov. Všeobecne sa výdatnosti pohybujú od 20 do  $45 \text{ l.s}^{-1}$ . Najväčšia výdatnosť bola zistená pri Krásnovciach, kde sa čerpalo  $69,0 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny o 2,3 m (M. Šindler 1967). Smerom na juh v súvislosti s piesčitou sedimentáciou výdatnosti klesajú na  $1-2 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody o 3 m.

Štrkové sedimenty Laborca podľa hodnôt jednotkovej mernej výdatnosti vrtov ( $q$ ) možno charakterizovať vysokým ( $q = 1-10 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ) a veľmi vysokým stupňom zvodnenia ( $q > 10 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ). Hodnoty jednotkových merných výdatností vrtov v oblasti Strázske predstavujú  $3-7 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , jv. od Strázskeho ojedinele  $13-22 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , v oblasti Michaloviec (Topoľany, Milovaná) i nad  $10 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , v oblasti Krásnoviec  $28-35 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . Pri Budkovciach jednotkové merné výdatnosti klesajú na  $1-2 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ , ojedinele taktiež aj menej (Drahňov). Pomerne malé hrúbky krycej vrstvy zvodneného horizontu v severnej časti náplav Laborca vytvárajú priaznivé podmienky pre infiltráciu atmosferických zrážok. Priaznivé podmienky pre prestupy podzemných vôd do zvodnenej vrstvy z okrajových oblastí sú hlavne na strane Pozdišovského chrbta (pozdišovské štrky).

Podľa P. Pospíšila (1967) a M. Šindlera (1967) v severnej časti náplav,

a to po oblasti Topolian, je koryto rieky zarezané až do zvodnenej vrstvy a voda v rieke je v hydraulickej spojitosti s podzemnou vodou. K zvýšenému doplňovaniu podzemných vôd riekou dochádza hlavne za vysokých stavov (marec – apríl). Hladina podzemnej vody severne od Michaloviec má prevažne charakter voľnej hladiny s hĺbkou jej výskytu 4-5 m, len na okrajoch alúvia sa stáva napäťou.

V oblasti Michaloviec a južným smerom dochádza k prerušeniu hydraulickej spojitosti vody v rieke s podzemnými vodami. Hladina podzemnej vody tu má charakter napäťej hladiny.

V poslednom období došlo južne od Strážskeho k úpravám spádových pomerov Laborca, čo sa nepriaznivo odráža na všeobecnom poklese hladiny podzemných vôd.

Maximálne hladiny podzemných vôd sa vyskytujú v mesiacoch marec – apríl, minimálne stavy sú obvykle v zimných mesiacoch. Rozkyv hladiny podzemnej vody je 1,4-1,7 m.

Prírodné zdroje podzemných vôd michalovskej nádrže (prietok profilom  $43,5 \text{ l.s}^{-1}$ , a merný odtok z Pozdišovského chrbta  $27,6 \text{ l.s}^{-1}$  predstavujú  $71,1 \text{ l.s}^{-1}$  (P. Pospíšil 1967).

## S o l i f l u k č n é a p r o l u v i á l n e s e d i m e n t y p o d v i h o r l a t s k e j o b l a s t i

Štruktúra zaberá územie pod Vihorlatom až približne po spojnicu Žemplínska Šírava – Fekišovce – Ostrov. Vyznačuje sa nepravidelným rýchlym striedaním zahlinených štrkov s polohami ílov a pieskov alebo prítomnosťou veľmi slabo opracovaných úlomkov a blokov vulkanických hornín premiešaných hlinitou zložkou. Smerom do panvy priepustnejšie polohy rýchlo vykliňujú, v dôsledku čoho prestupujúca podzemná voda vystupuje často na povrch a plošne ho podmáča. Súvrstvie ako celok nie je z hydrogeologického hľadiska priaznivé na zachytávanie podzemných vôd.

Výdatnosti vrtov nedosahujú ani  $1 \text{ l.s}^{-1}$ . Lokálne v oblasti Jovsy sa výdatnosť pohybovala do  $2 \text{ l.s}^{-1}$ . Koeficienty filtrácie majú rádove hodnotu  $10^{-5}$ - $10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

Priaznivejšie hydrogeologicke pomery sú v južnejšej časti štruktúry, približne medzi obcami Gajdoš – Drechová. Pôvodný materiál bol resedimentovaný a vytriedený, takže piesčité štrky tu majú charakter pomerne priepustných fluviálnych sedimentov. Koeficienty filtrácie sa pohybujú v hodnotách  $10^{-4}$ - $10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

P. Pospíšil (1967) udáva výdatnosti vrtov z okolia Nižnej Rybnice 7,5 až  $14,5 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody o 5, resp. 5,5 m. M. Šindler (1967) udáva z oblasti Kamároviec výdatnosťou  $18,4 \text{ l.s}^{-1}$  na jeden vrt pri znížení hladiny vody o 6 m. Z okrajových oblastí výskytu štrkov (Drechová a Bunkovce) sú známe výdatnosti  $4,5$ - $5,5 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny vody o 3,5, resp. 5,5 m. Smerom na J sa sedimentácia štrkov končí a kvartér zastupujú prevažne hlinito-piesčité sedimenty.

Hydrologickou bilanciou západnej časti Vihorlatu určil I. Bajo (1976) prestupy vôd do soliflukčných a proluviálnych sedimentov na  $135 \text{ l.s}^{-1}$ . Podobnou metódou stanovil prestupy vôd z pohoria Popriečny na  $298 \text{ l.s}^{-1}$  (väčšia časť podzemných vôd však prestupuje do sedimentárneho neogénu pohoria Popriečny).

## Náplavy Uhu po Bajany s náplavami dolných tokov v ihorlatských potokov

Podľa P. Pospíšila (1967) vytvárajú náplavy Uhu na území veľký náplavový kužeľ, ktorý možno ohraňať spojnicou obcí Nižné Nemecké – Tašula – Vysoká nad Uhom – Bajany – Lekárovce. Náplavy v úseku po Bajany majú vyvinuté dva zvodnené horizonty piesčitých štrkov nazájom oddelených vrstvou hlín. Oba horizonty majú napäť hladinu podzemných vôd. Na pravej strane Uhu sú vyvinuté štrky v hĺbke 9-14 m a 19-27 m, na ľavej strane pri Lekárovciach je prvý horizont hrubý 6-8 m v hĺbke 6-10 m, druhý horizont je hrubý 3-5 m a začína sa v hĺbke 22 m (M. Šindler 1967, M. Stáva 1961). K redukcii štrkov dochádza smerom južným i severným (pri Tašuli majú hrúbku už len 2 m). Najväčšiu hrúbku dosahujú náplavy v oblasti Pinkoviec – 38 m.

Povrchová vrstva hlín dosahuje hrúbku 7-13 m. Priepustnosť štrkov je pomerne dobrá. P. Pospíšil (1967) udáva koeficient filtrácie pre prvý zvodnený horizont  $4,1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , pre druhý horizont  $8,6 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$ . Najväčšia výdatnosť bola dosiahnutá v oblasti Pinkoviec – 31,6 l.s<sup>-1</sup> z oboch horizontov pri znížení hladiny vody o 4,6 m. V okolí Záhoru, Jenkoviecu a Nižného Nemeckého sa výdatnosti pohybujú od 5 do 17 l.s<sup>-1</sup> pri znížení hladiny vody o 3-4 m. Východne od Lekároviecu bola zistená maximálna výdatnosť 13 l.s<sup>-1</sup>, smerom na západ iba  $0,6-4,0 \text{ l.s}^{-1}$ . Jednotková merná výdatnosť (Lekárovce, Bajany, Jenkovce, Záhor) dosahuje  $2-4 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  (vysoký stupeň zvodnenia).

Rieka Uh má zarezané koryto v priepustných náplavoch prvého zvodneného horizontu. Pri nízkych vodných stavoch (október – november) Uh podzemné vody drénuje, pri vysokých stavoch (jarné mesiace) ich dopĺňa (M. Šindler 1967). Rozkyv hladiny podzemnej vody na pravej strane rieky je 3,6-3,9 m, na ľavej strane 2,16-3,3 m (M. Šindler 1967).

Prírodné zdroje podzemných vôd udáva M. Šindler (1967) na  $40 \text{ l.s}^{-1}$ .

Územie, ktorým preteká Čierna voda a dolné toku ostatných podvihorlat-ských potokov ústiacich do Čiernej vody je z hľadiska výskytu podzemných vôd nepriaznivé. Náplavy potokov tvoria prevažne hlinité a ilovité usadeniny s vrstvami hlinitých jemnozrnných pieskov o hrúbke prevažne 2-4 m. Piesky majú veľmi nízku priepustnosť, koeficient filtrácie má hodnotu  $10^{-6}-10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ . Výdatnosti vrtov sa pohybujú v desatinách l.s<sup>-1</sup>.

O súvislosti horizonte podzemnej vody a jej obsahu sa nedá hovoriť. Na vytváraní režimu podzemných vôd sa môžu výraznejšie podieľať zrážky a výpar. Povrchové toku po väčšiu časť roka podzemné vody drénujú (M. Šindler 1967).

Po výstavbe vodnej nádrže Zemplínska šírava došlo v oblasti Lúčky – Zálužice k priemernému zvýšeniu úrovne hladiny podzemnej vody o 240 cm.

## Oblasť mladopleistocénnych pieskov

Z hľadiska výskytu podzemných vôd je toto územie málo priaznivé. V okolí Veľkých Kapušian, kde časť pieskov je eolického pôvodu, jemnozrnné, silno hlinité piesky vytvárajú v hlinách zvodnené horizonty 3-5 m hrubé, z ktorých možno jedným vrtom dosiahnuť výdatnosť niekoľko desatín l.s<sup>-1</sup>, v ojedinelých prípadoch až 1 l.s<sup>-1</sup>.

Oblasť mladopleistocénnych pieskov predstavuje územie z veľkej časti zamokrené až barinaté. Podzemné vody sú dopĺňané prevažne zrážkami. K od-

vodňovaniu územia povrchovými tokmi, prevažne kanálmi (Ortov, Udoč) dochádza len v jarných mesiacoch, inak je stav podzemných vôd ovplyvňovaný hlavne výparom, a to z pôdy i voľnej hladiny. Podzemná voda má charakter voľnej hladiny s maximálnymi stavmi v jarných mesiacoch (P. Pospíšil 1967).

## Náplavy Roňavy

V území vystupuje iba najsevernejšia časť tejto štruktúry. Kolektorom podzemných vôd náplav Roňavy sú štrkové usadeniny, ktoré sú často zahlinené. Podložie je uklonené k juhovýchodu, resp. k juhu a týmto smerom narastá aj hrúbka štrkov. Štrky sú zakryté 3-5 m vrstvou hlín, a preto sú pomerne málo prieplustné.

Koeficient filtracie sa pohybuje v rozmedzí  $10^{-5}$ - $10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ . Jednotková merná výdatnosť po Čerhov (mimo územia) je nižšia ako  $1 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  (stredný stupeň zvodnenia).

## PODZEMNÉ VODY NEOGÉNNYCH SEDIMENTOV

Neogénne sedimenty majú prevažne pelitický charakter a z hľadiska možnosti akumulácie podzemných vôd sú nevhodné. Časté sú v nich polohy alebo šošovky prieplustných hornín, tvorených pieskami, štrkmi, zlepencami a vulkanickými horninami. V povrchových a okrajových častiach komplexu, kde je intenzívnejšia vodovýmena, sú akumulované podzemné vody s nižšou mineralizáciou, v hlbších častiach sa vyskytujú minerálne vody.

Podzemné vody, ktoré infiltrujú v pohoriach, prenikajú do prieplustných sedimentov neogénu a tvoria tlakové horizonty. Artézske vody boli zistené v tzv. dargovskej kryhe medzi obcami Davidov, Bačkov, Dargov, Trnávka, Zbeňov, Malé a Veľké Ozorovce, Zemplínska Teplica a Slanské Nové Mesto naftovým prieskumom (V. Cílek 1961).

Najvýdatnejšie zdroje podzemných vôd boli navŕtané v oblasti medzi Zemplínskou Teplicou a Ozorovcami a malá výdatnosť  $3-5 \text{ l.s}^{-1}$ . Prieplustné zvodnené obzory sú tvorené pieskami, ojedinele tufitmi. Ďalšie prieplustné horizonty boli zistené v oblasti Dargova, kde vrt D-118 hlboký 165 m mal výdatnosť  $6 \text{ l.s}^{-1}$ .

Smerom do panvy pozorovať zjemňovanie litologického charakteru hornín a postupné vyznievanie zvodnených obzorov, prípadne zvyšovanie mineralizácie vôd.

Najväčší hydrogeologickej význam má pozdišovské súvrstvie, ktoré na povrcho vystupuje v oblasti Pozdišovského chrbta. Južne od čiary Sečovce - Michalovce má charakter prevažne pelitický. V oblasti Michaloviec hrúbka štrkovej polohy dosahuje až 20 m. Zrážkové vody infiltrované v Pozdišovskom chrbte prestupujú sedimentmi do okolitého územia a na jeho úpäti vytvárajú tlakové horizonty s výdatnosťou okolo  $1-2 \text{ l.s}^{-1}$ , ojedinele i viac. V území, kde sa pozdišovské štrky ponárajú pod sedimenty kvartéru podzemné vody z nich prestupujú skryte do fluviálnych sedimentov.

Ďalšie litologické celky, napr. hnojníanske a iňačovské vrstvy, tvorené ílmi, pieskami a tufitmi sú slabo zvodnené.

Po hydrogeologickej stránke je územie málo preskúmané. Výdatnosť vrtov

iba ojedinele dosahuje  $2\text{-}5 \text{ l.s}^{-1}$ . Jednotková merná výdatnosť prieplustných horizontov v pohorí Slanských vrchov medzi Slanským Novým mestom, Zemplínskou Teplicou a Ozorovcami dosahuje  $0,1\text{-}1,0 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  (L. Škvarka et al. 1976). V podhorí Vihorlatu dochádza k striedaniu ílovitých hornín s medzi-<sub>1</sub> vrstvičkami pieskov a jednotková merná výdatnosť dosahuje  $0,1\text{-}0,5 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  (stredný stupeň zvodnenia). Nízky stupeň zvodnenia (jednotková merná výdatnosť je nižšia ako  $0,1 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ ) je charakteristický pre neogénne sedimenty v oblasti Sačurova a Sečovskej Polianky, ktoré majú pelitickej charakter.

Litologická variabilita a zložitá tektonická stavba značne komplikujú obej podzemných vôd. Jednotlivé tektonické kryhy majú často samostatný obej podzemných vôd. Podzemné vody akumulované v nich prenikajú skryte do prieplustných sedimentov a vytvárajú artézske horizonty. Dochádza tu k mnohonásobnému striedaniu prieplustných, hlavne piesčitých hornín s neprieplustnými ílmi. Miestami sú navzájom poprepájané zlomami. Na povrch vystupujú z prieplustných súvrství alebo sa pretláčajú po zlomoch. Najčastejšie vystupujú z vrtov ako artézske vody. U artézskych horizontov v oblasti podhoria Slanských vrchov klimatické zmeny sa iba nepatrne prejavujú na režime výdatnosti artézskych vrtov. V hlbších častiach panvy, kde zvodnené horizonty majú obmedzené doplnanie vzhľadom na uzatvorenosť neprieplustnými súvrstiami, dochádza pri ich otvorení k vyčerpávaniu a klesaniu ich výdatnosti. U pliocénnych súvrství v podhorí Vihorlatských vrchov a v Pozdišovskom chrbte možno pozorovať výrazný vplyv klimatických činiteľov na režim podzemných vôd.

## MINERÁLNE VODY

V území sú minerálne vody známe z prirodzených výverov i z vrtov, hlavne naftových. Zastúpené sú vody uhličité, sírovodíkové a metánové. Minerálne vody podľa teploty, obsahu plynov a mineralizácie zatriedujeme podľa klasifikácie O. Franku – S. Gazdu – M. Michalíčka (1975).

Uhličité vody sú viazané na dve štruktúry. Jednou je humenský chrbát tiahnúci sa jv. smerom v podloží terciéru v podvihorlatskej oblasti, druhou je pokračovanie Zemplínskych vrchov sz. smerom v podloží terciéru.

Na humenský chrbát sú viazané prirodzené pramene uhličitých (súčasne sírovodíkových) vôd v Sobranciach a vŕtmi hlbokými 30–200 m zistené vody v Porostove, Svätuši, Jenkovciach a Nižnom Nemeckom (tab. 5).

V Sobranciach vyviera päť prameňov so studenou ( $t = 8,0\text{-}15,5^\circ\text{C}$ ), slabo uhličitou ( $\text{CO}_2 = 123\text{-}700 \text{ mg/l}$ ), sírovodíkovou ( $\text{H}_2\text{S} = 0,13\text{-}40,0 \text{ mg/l}$ ), slabo a stredne mineralizovanou ( $M = 3,67\text{-}9,46 \text{ g/l}$ ) vodou typu  $\text{Cl-Na}$ . Najteplejší prameň ( $T = 15,5^\circ\text{C}$ ), tzv. hlavný je súčasne najvýdatnejší (pri- bližne 2 l.s<sup>-1</sup>). Pramene vyvierajú na križovaní sa podzíneho horňanského zlo- mu sz.-jv. smeru s priečnym kúpeľným zlomom jz.-sv. smeru. Minerálne vody sú viazané na triasové karbonáty, ktoré boli zistené vŕtmi v hĺbke asi 70 m v v podloží čečehovského súvrstvia. Z prvého 150 m hlbokého vŕtu vyteká asi 10 l/s vody teplej  $20^\circ\text{C}$ . Geneticky ide o marinogénne epigenetické vody s určujúcim podielom halogénnej mineralizácie (O. Franko – S. Gazda – M. Mi- chalíček 1975).

Voda z hlavného prameňa je využitá na liečenie v kúpeľoch okresného významu.

Vody v Porostove, Svätuši, Jenkovciach a Nižnom Nemeckom patria k stu- deným ( $t = 7,5\text{-}12,0^\circ\text{C}$ ), silno uhličitým ( $\text{CO}_2 = 1,88\text{-}2,90 \text{ g/l}$ ), slabo mine-

Tabuľka 5 Údaje o minerálnych vodách

Lokalita Zdroj	Výdatnosť (l.s <sup>-1</sup> )	Teplota vody °C	Obsah CO <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Mineralizácia (g.l <sup>-1</sup> )	Chemický typ vody (viac ako 20 mval iónov)	Typ vody podľa obsahu plynov
Jenkovce (ML-2)		12,0	1 880,0	1,67	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg-Na	CO <sub>2</sub>
Nižné Nemecké (ML-4)	0,001	7,5	2 650,0	2,47	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Cl-Na-Ca	CO <sub>2</sub>
Porostov (ML-15)		14,0	2 200,0	1,31	HCO <sub>3</sub> -Cl-Ca-Na-Mg	CO <sub>2</sub>
Svätuš (ML-16)		11,0	2 900,0	2,37	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na-Ca	CO <sub>2</sub>
Sobrance (ML-116)	2,0	15,5	700,0	9,46	Cl-Na	$H_2S = 40 \text{ mg.l}^{-1}$
Slivník (TV-5)		15,0	616,0	5,59	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	
Kuzmice (TV-2)	0,16	12,0	1 300,0	14,7	HCO <sub>3</sub> -Cl-Na	CO <sub>2</sub>
Lesné (ML-3)	0,5	9,0		0,16	HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na-Ca	$H_2S = 1,4 \text{ mg.l}^{-1}$
Olhé Klčovo (KD-1)		24,0	202,4	61,7	Cl-Na	
Pozdišovce (P-5)			0,13	63,1	Cl-Na	CH <sub>4</sub>
Trhovište (Tr-1)				156,9	Cl-Na-Ca	CH <sub>4</sub>
Zámutov (Zám. -2)			0,0	21,5	HCO <sub>3</sub> -Cl-SO <sub>4</sub> -Na-Ca	CH <sub>4</sub>
Iňačovce (Iň-1)		20,0	67,2	48,4	Cl-Na	
Bánovce (Ban-1)		42,0	0,0	2,5	Cl-HCO <sub>3</sub> -SO <sub>4</sub> -Na	N <sub>2</sub>
Stretava (S-21)		80,0		13,8	Cl-Na	CH <sub>4</sub>
Sečovce (Seč-2)		15,0	0,1	10,0	Cl-Na	CH <sub>4</sub>
Trebišov (Tr-1)			0,0	4,0	Cl-SO <sub>4</sub> -HCO <sub>3</sub> -Na	N <sub>2</sub>
Malčice (Mal-1)				86,7	Cl-Na-K	CH <sub>4</sub>
Žipov (Žip-1)		42,5	0,0	20,7	Cl-Na	CH <sub>4</sub>

lizovaným ( $M = 1,31-2,65 \text{ g/l}$ ) vodám rôzneho typu. V Porostove a Svätuši sú to vody  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$  typu. Geneticky ide o zmiešané vadozne karbonátogénne a marinogénne vody. Vody v Jenkoviach a Nižnom Nemeckom patria k vadozným vodám, z toho vody v Nižnom Nemeckom sú zložité, tzv. polygénnej genézy.

Uhličité vody v sz. pokračovaní Zemplínskych vrchov v podloží terciéru sa vyskytujú na lokalitách Slivník a Kuzmice (tab.5). Sú to studené ( $t = 12-15^\circ\text{C}$ ), stredno a silno uhličité ( $\text{CO}_2 = 0,61-1,90 \text{ g/l}$ ), stredno a silne mineralizované ( $M = 5,59-14,7 \text{ g/l}$ ) vody,  $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$  typu. Pramene majú nepatrnú výdatnosť. Vody v Slivníku a Kuzmiciach patria k marinogénnym vodám, ktoré sú do značnej miery degradované vadoznými vodami.

Sírovodíkové vody (tab. 5) sa vyskytujú v Lesnom (dva pramene). Ide o studené ( $9-12^\circ\text{C}$ ), stredne sírovodíkové vody ( $1,4-9,2 \text{ mg/l H}_2\text{S}$ ), veľmi slabovo mineralizované ( $0,16-0,63 \text{ g/l}$ ),  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Na-Ca}$  a  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  typu. Sú to vadozne petrogénne vody, pričom  $\text{H}_2\text{S}$  vzniká redukcioou síranov.

Metánové vody boli zistené  $2^{\text{nd}}$  hlbokými vrtmi pri naftovom prieskume (tab. 5).

Zmienime sa ešte o možnosti získania geotermálnych vód ako zdroja geotermálnej energie. Územie je z hľadiska geotermickej aktivity na prvom mieste v Západných Karpatoch. Teplota v hĺbke 3 000 m sa pohybuje v intervale  $149-162^\circ\text{C}$  a geotermický gradient do hĺbky 3 000 m má v priemere hodnotu  $45,2^\circ\text{C}/1\ 000 \text{ m}$  (I. Lizoň 1975).

V štruktúre Beša – Čičarovce v hĺbke 1 000 m v sarmatských andezitoch a ich pyroklastikách O. Franko (1979) poukazuje na možnosť výskytu termálnych vód s teplotou viac ako  $60^\circ\text{C}$  a v štruktúre humenského chrbta v rovnakej hĺbke v mezozoických karbonátoch na výskyt vód s teplotami  $40-50^\circ\text{C}$ .

Napríklad vrtom Stretava-1 (štruktúra Beša – Čičarovce) v hĺbke 2 662-2 712 m v andezitoch a ich pyroklastikách bola zistená termálna voda s prelivom  $1,0 \text{ l.s}^{-1}$ , teplotou  $80^\circ\text{C}$ ,  $\text{Na-Cl}$  typu, s mineralizáciou  $14,24 \text{ g.l}^{-1}$ , tab. 5).

# NERASTNÉ SUROVINY

Najväčšie surovinové bohatstvo Východoslovenskej nížiny predstavujú plynné uhľovodíky. Tvoria ložiskové akumulácie v kolektoroch neogénneho veku (obr. 8).

## ZEMNÝ PLYN

### Ložisko Stretava (1<sup>X</sup>)

Nachádza sa na ňom päť plyninosných obzorov v sarmate a jeden v bádenie. Je to štruktúrno-litologický typ ložiska. Kolektorské horniny sú jemno- až strednozrnné piesky – pieskovce s tufitickou prímesou. Sú v hĺbke 1 000 až 1 800 m. Priemerné zloženie a hlavné technologické parametre sú uvedené v tabuľke 6. Plyn obsahuje 10-11 g/m<sup>3</sup> gazolínu a v 5. obzore až 20-250 g/m<sup>3</sup> (R. Rudinec 1976, str. 294-298).

### Ložisko Bánovce (2) – Lastomír (3)

Ložisko Bánovce má brachyantiklinálnu štruktúru priečne porušenú mi-chalovskými zlomami. Ložisko Lastomír je poloklenbová elevácia. Plyninosné obzory sú v bádene a spodnom sarmate (vránovské, lastomírske a stretavské súvrstvie). Kolektormi sú piesky – pieskovce, zlepence (v hĺbke 1 100 až 2 862 m), resp. piesčito-tufitické sedimenty (v hĺbke 886-3 314 m). Zloženie plynu a hlavné technologické parametre sú uvedené v tab. 6. Obsah gazolínu kolíše od 0,65 do 157,28 g/m<sup>3</sup> (R. Rudinec 1976, str. 301-304, J. Čverčko et al. 1981).

### Ložisko Pozdišovce – Trhovište (4)

Má brachyantiklinálnu štruktúru vo vrcholovej časti, porušená trhovišt-ským zlomom. Jeden plyninosný obzor je v spodnom sarmate (stretavské súvrstvie), 6 obzorov je vo vrchnom bádene (lastomírske a klčovské súvrstvie) a jeden málokapacitný obzor je v spodnom bádene (nižnohrabovské súvrstvia). Litologické zloženie kolektorov je nestále (piesok, piesčitý íl, tufitický pieskovec, zlepence), ich hrúbka kolíše od 1 do 20 m. Priemerne zloženie plynu a hlavné technologické parametre obsahuje tabuľka 6. Obsah gazolínu dosahuje 10 g/m<sup>3</sup> (R. Rudinec 1976, str. 291-294).

---

<sup>X</sup> Čísla v zátvorke sú odkazy na legendu v obr. 8.

Tabuľka 6 Zloženie a hlavné technologické parametre zemného plynu (priemerné hodnoty)

	Stretnava x1	Bánovce x2	Lastomír x3	Pozdišovce – Trhoviště x4	Pozdišovce – stred. kryha x5	Trebišov x6	Sečovce x7	Albinov x8
metán	%	90,35	87,18	93,9	91,2	79,8	79,8	81,5
etán	%		5,34	3,3	5,2	3,5	10,93	7,05
propán	%	1,50	2,12	0,8	1,8	0,8	4,18	0,96
bután	%	0,40		0,2	0,1		1,45	0,62
i-bután	%		0,69				0,7	
n-bután	%		0,47	0,1			0,8	
pentán	%	0,10		0,1			8,84	0,1
i-pentán	%		0,28				0,25	
n-pentán	%		0,14				0,2	
hexán	%		0,02				stopy	
N	%	2,70	3,21	1,2	0,6		0,78	8,0
H	%						0,2	0,2
CO <sub>2</sub>	%	0,35	0,48	0,4			1,48	0,8
O	%						6,35	0,4
výhrevnosť	MJ m <sup>-3</sup>	34,093	36,19		33,8	29,2	38,33	32,2
hustota	kg/m <sup>3</sup>	0,6152	0,64		0,6174	0,7063	0,96	0,6555
uhlíkové číslo			1,12					
molekulová váha			18,47					

x 1 R. Rudinec 1976

x 4 D. Ďurica – R. Rudinec 1965

x 2 J. Čverčko et al. 1981

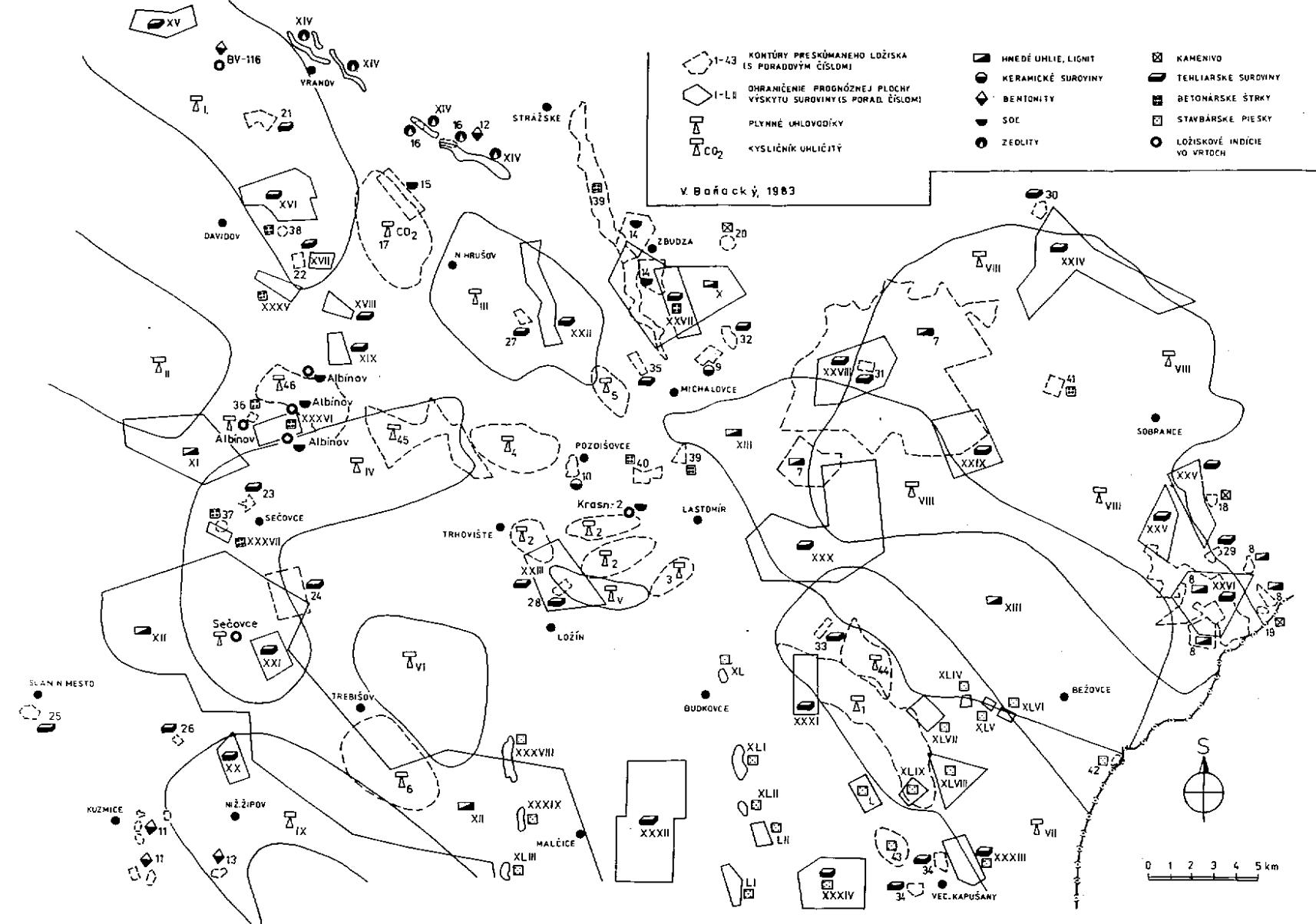
R. Rudinec 1976, str. 291–294

x 3 C. Tereska 1983, J. Čverčko et al. 1981 x 5 R. Rudinec 1976, str. 305–307

x 6-8 Archív prieskumného závodu MND Michalovce

### Ložisko Pozdišovce – stredná kryha (5)

Je nevýrazná brachyntiklinála porušená zlomami. Plynomosné obzory sú v lastomírskom súvrství (vrchný báden). Sú to šošovky malých rozmerov v hĺbke 400–450 m. Priemerné zloženie plynu a hlavné technologické parametre obsahuje tab. 6. Na ložisku bola zistená aj ľahká vysoko parafinická ropa s vysokým obsahom benzínovej a petrolejovej frakcie. Podľa doteraz zistených zásob ropy ložisko nemá praktický význam a zásoby plynu sú tiež pomerne malé (R. Rudinec 1976, str. 305–308).



Obr. 8 Mapa ložísk a prognóz nerastných surovín (V. Baňacký 1983)

### Ložisko Trebišov (6)

Predstavuje eleváciu členenú podložnými zlomami. Bolo na ňom zistených desať plyninosných obzorov vo vrchnom bádene (lastomírske súvrstvie) a tri obzory v spodnom sarmate (stretavské súvrstvie). Ležia v hĺbke 1 859-3 000 m. Kolektormi sú pieskovce, resp. ílovce s medzivrstvičkami pieskovca. Plyn je gazolinický. Priemerné zloženie a hlavné technologické parametre sú uvedené v tab. 6 (podľa písomnej dokumentácie, archív prieskumného závodu MND, Michalovce).

### Ložisko Senné (44)

Viazané je na vysoké kryhy močaransko-toplianského zlomového pásma. Kolektorské horniny sa nachádzajú v stretavskom súvrství (spodný a stredný sarmat). Zloženie plynu a hlavné technologické parametre sú uvedené v tab. 6a (J. Čverčko et al. 1985a).

### Ložisko Tušická Nová Ves (45)

Nachádza sa v elevačnej oblasti a pozostáva zo šiestich krýh utesnených zlomami: západným a protiklónnym trhovištským, pozdĺžnym moravanským, protiklónnym klčovským a hrušovskými zlomami. Kolektorské horniny sa nachádzajú v klčovskom súvrství (vrchný báden – najspodnejší sarmat), ale boli zistené aj vo vranovskom (stredný báden) a nižnohrabovskom (spodný báden) súvrství. Zloženie a hlavné technologické parametre plynu sú uvedené v tab. 6a (J. Čverčko et al. 1985b).

### Ložisko Višňov (46)

Viazané je na vysoké kryhy albinovského zlomu. Kolektorské horniny a hlavné zásoby plynu sú v klčovskom súvrství (vrchný báden – najspodnejší sarmat), ale plyn bol zistený aj v stretavskom súvrství (spodný a stredný sarmat). Zloženie a hlavné technologické vlastnosti plynu sú uvedené v tab. 6a (J. Čverčko úst. oznamenie 1985).

### Sečovce (ložisková indícia vo vrte)

Vo vrte boli zistené štyri vrchnobádenské plyninosné obzory (tri v klčovskom a jeden v lastomírskom súvrství) a tri obzory strednobádenského večku (vranovské súvrstvie); zásoby plynu neboli vypočítané. Priemerné zloženie a hlavné technologické parametre sú uvedené v tab. 6. (Archív prieskumného závodu MND, Michalovce).

### Albinov (ložisková indícia vo vrte)

Na ložisku je päť plyninosných obzorov (tri v klčovskom súvrství a dva v karpati). Nachádzajú sa v hĺbke medzi 655 a 3 027,5 m. Kolektorské horniny majú malú pórovitosť. Plyn je gazolinický, zloženie a hlavné technologické parametre sú uvedené v tab. 6. (Archív prieskumného závodu MND, Michalovce).

Okrem uvedených ložísk boli plyninosné obzory zistené aj vo vrte Pozdišovce-4 a Michalovce XI.

Tabuľka 6a Zloženie a hlavné technologické parametre zemného plynu (priemerné hodnoty)

	x1 Senné (1 893,5-1 921,5 m)	x2 Tušická Nová Ves (2 413-2 456 m)	x3 Višňov (1 166-1 680,5 m) priemerné hodnoty	
metán	%	86,55	89,4	90,45
etán	%	5,20	5,1	3,60
propán	%	1,80	2,4	1,13
bután	%	0,90	-	0,70
i-bután	%	-	0,6	-
pentán	%	0,35	0,1	0,16
N	%	0,70	2,1	3,83
CO <sub>2</sub>	%	4,50	0,3	0,17
výhrevnosť	MJ m <sup>-3</sup>	34,6711	35,3136	34,1878
hustota	kg/m <sup>3</sup> (20 °C)	0,66609	-	0,7352
uhlíkové číslo		1,0770	1,1000	1,0150-1,1090
molekulová váha		19,292	18,1480	17,7561

x<sub>1</sub> J. Čverčko et al. 1985a

x<sub>2</sub> J. Čverčko et al. 1985b

x<sub>3</sub> Archív Prieskumného závodu MND, Michalovce

### Prognózy plynnych uhlívodíkov (podľa A. Thona et al. 1978)

Ložiská plynu možno očakávať v oblasti Vranov - Šačurov - Šoľ (I) v poloklenbových štruktúrach s kolektormi v humenskom mezozoiku, karpate a bádene. V oblasti Banskejho (II) pod Slanskými vrchmi možno očakávať ložiská štruktúrneho typu v karpate, bádene, prípadne i v mezozoickom podloží. Do oblasti Lesné - Nižný Hrabovec - Rakovec nad Ondavou (III) môže po kračovať ložisko Trhovište - Pozdišovce. Na to isté ložisko nadväzuje prognózna oblasť Sečovce - Tušice (IV). Plyn možno očakávať v spodnom sarmate, bádene, karpate i v predterciérnom podloží. Na ložisko Bánovce nadväzuje prognózna štruktúra Bánovce - juh (V), kolektory sa očakávajú v klčovskom súvrství. Na ložisko Trebišov nadväzuje prognózna oblasť Lžín (VI), kde boli zistené plynnonosné obzory v spod-

nom sarmate. Na ložisko Stretava nadvázuje prognózna oblasť zasahujúca až k Pavlovciam nad Uhom (VII), kde sa popri štruktúrnych ložiskách očakávajú i faciálne a stratigrafické ložiská (báden a sarmat, prípadne i v predneogénom podloží). V Podvihorlatej oblasti (VIII) možno plyn očakávať v spodnom sarmate a v predneogénom podloží – humenskom mezozoiku. Na sv. sahachzem- plínskeho ostrova (IX) možno plyn očakávať v bádene a v podložnom mezozoiku.

## PEVNÉ PALIVÁ – HNEDÉ UHLIE A LIGNIT

Ložiská hnedého uhlia a lignitu sú v podvihorlatskej oblasti. Prieskumom boli overené dve ložiská – Hnojné a Sejkov.

### Ložisko Hnojné (7)

Na ložisku sú dve uhlionosné vrstvy. Závadské vrstvy, sú vrchnosarmat- ského veku, hrubé 80-120 m. Tvoria ich tufitické, vápnité a nevápnité íly so štyrmi uholnými pásmami a väčším počtom nepravidelných slojov. Najhrubšie sloje sú vo vrchnom uholnom pásme (01), ich počet kolíše od 1 do 5, hrúbka jednotlivých slojov je od niekoľko cm do 5,9 m. Maximálna sumárna hrúbka slojov je 15 m. Hlbšie slojové pásma (02 až 04) nemajú praktický význam.

Nad závadskými vrstvami ležia hažínske tufity (prevažne granátické pemzové tufity), hrubé 30-40 cm.

Vyššie ležia hnojníanske vrstvy panónskeho veku. Hlavný sloj je vyvinutý na celom ložisku, hrubý je (2,5-5 m, miestami až 10 m, hĺbka uloženia 150-450 m, sklon k juhu. Uholné slojky sú v jeho bezprostrednom podloží i v nadložných íloch hrubých 100-150 m, kde je 10 až 15 nepravidelne vyvinutých uholných slojov (M. Brodžan et al. 1959). Technologické zhodnotenie uhlia je uvedené v tab. 7.

Tabuľka 7 Technologické zhodnotenie uhlia ložiska Hnojné a Sejkov

	Hnojné *1		Sejkov	
	Hlavný sloj	Sloj 01	J. Harcek 1959	J. Slávik et al. 1967
Obsah vody	%	45	45	27,33-41,57
Obsah popola	%	33,46	35,51	18,76-32,68
Výhrevnosť pri konšt. obsahu vody	MJ/kg	8,06	7,82	5,233
				4,0

\*1 J. Slávik – J. Harcek 1959

## Ložisko Sejkov (8)

Lignit leží vo vulkanicko-sedimentárnom komplexe hrubom 200 m. R. Ru-dinec – J. Čverčko (1970) ich považujú za ekvivalent hnojníanskych vrstiev. Na ložisku je päť slojov. Spodný má maximálnu hrúbku až 33,8 m, vyšší je hrubý 4,64 m. Oba sloje lignitu sú veľmi prerastené uholňou bridlicou a tu-fitmi. Vrchnejšie sloje sú v šošovkovom nepravidelnom vývoji. Petrograficky predstavuje lignit ílovity detrit s podielom xylitického detritu ojedine- le s polohami xylitu (J. Slávik et al. 1967, str. 409). Technologická cha- rakteristika je uvedená v tabuľke 7.

## Prognózy hnedého uhlia

Podľa výsledkov štruktúrnych vrtov naftového prieskumu ložiská uhlia a lignitu možno očakávať vo vrchnom bádene, strednom sarmate až panóne.

### Michalovce – Zbudza (X)

Boli prevŕtané sloje v klčovskom súvrství (vrchný báden), ich hrúbka dosahuje 0,5-2 m.

### Sečovce (XI)

Lignit bol navŕtaný v kochanovskom, resp. sečovskom súvrství (vrchný sarmat, spodný panón), hrúbka slojok je 1-2 m.

### Trebišov – Malčice (XII)

Lignit je rovnakého veku ako v oblasti Sečoviec, hrúbka slojok kolíše od 0,5 do 3 m.

### Michalovce – Bežovce (XIII)

Sloje lignitu ležia v iňačovských vrstvách (panón) a sú hrubé 0,25-4 m, najväčšie hrúbky (2-4 m) boli zistené v okolí Iňačoviec.

## KERAMICKÉ SUROVINY

Tento typ suroviny predstavuje halloyzit a polyminerálne íly.

### Ložisko Biela hora (9)

Hlavnou surovinou je halloyzit. Vznikol premenou ryolitov a tufov, pravdepodobne sarmatského veku a patrí stretavskému súvrstviu. Ložisko tvorí šošovka v rozmeroch 300x400 m, maximálna hrúbka je 36 m.

Halloyzit je čiastočne dehydratovaný, obsahuje prímes kaolinitu a kremeňa (V. Radzo in I. Kraus et al. 1971). Podľa obsahu  $Fe_2O_3$  sa surovina delí do troch kvalitatívnych tried (tab. 8). Využívanie suroviny je mnohostranné. Používa sa ako prímes do zmesi na výrobu porcelánu, žiaruvzdorných materiálov, obkladačiek, plnidla v papierenskom a gumárenskom priemysle.

Tabuľka 8 Kvalitatívne triedenie halloyzitu na ložisku Biela Hora

	I. trieda %	II. trieda %	III. trieda %
$\text{SiO}_2$	44,0	47,0	65,0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	33,0	30,0	25,0
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,4-1,2	1,2-1,8	1,8-2,3

### Ložisko Pozdišovce (10)

Surovinou sú hrdzavohnedé a sivé plastické íly. Tvoria dve šošovky v senianskom súvrství panónskeho veku. Hrubka ložiska je asi 10 m. Surovina je vhodná na výrobu kameninových dlaždíc s červenou vypaľovacou farbou, taktiež tvorí hlavnú surovinovú bázu na výrobu dlaždíc v keramickom kombináte v Michalovciach.

Podobná suroviná totožného veku sa nachádza v nadloží halloyzitu na Bielej hore (I. Kraus et al. 1971, str. 534, J. Slávik 1967b, str. 230, O. Džubera 1970). Technologické parametre a chemické zloženie je uvedené v tabuľke 9.

Tabuľka 9 Technologické vlastnosti keramických ílov ložísk Biela Hora a Pozdišovce

Chemická analýza		Biela hora	Pozdišovce
$\text{SiO}_2$	%	70,5	67,0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	%	13,5	14,0
$\text{TiO}_2$	%	0,8	1,0
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	%	5,0	6,0
$\text{MnO}$	%	0,3	0,1
$\text{CaO}$	%	1,5	1,7
$\text{MgO}$	%	1,2	1,2
$\text{K}_2\text{O}$	%	1,2	1,6
$\text{Na}_2\text{O}$	%	0,8	0,5
strata žíhaním	%	5,2	6,7
Technologické parametre			
zvyšok na site	%	8,0	5-25
žiaruvzdornosť	SŽ	9,0	9,0
vypaľovacia farba		tehlovočervená	tehlovočervená
rozrábacia voda	%	28,0	30,0
zmraštenie sušením	%	9,0	9,5
kyselinovzdornosť (1 250 °C)	%	97,0	96,9
celkové zmraštenie (1 250 °C)	%	14,0	13,5

## BENTONIT

Ložiská bentonitu sú viazané na sarmatské a bádenské sedimenty. Zväčša sú to premenené tufy a tufity.

### Ložisko Kuzmice – Brezina (11)

Bentonit je súčasťou kochanovského súvrstvia (stredný, vrchný sarmat). Tvorí ho päť šošoviek. Chotárka, Halam, Kuzmice, Dvor – Biela hлина. Bentonit je bielej až sivožltej farby. Hlavnou mineralogickou zložkou je montmorillonit. Hrúbka šošoviek kolíše od 1 do 5 m (J. Harcek et al. 1961, J. Harcek 1963).

### Ložisko Nižný Hrabovec – Poša (12)

Bentonit je bádenského veku, vyskytuje sa spolu so zeolitizovanými hrabovskými tufmi. Poloha pod tufmi má hrubku 1,7 m. V nadloží tufov je poloha hrubá 0,5-0,9 m a vyššie ďalšia hrubá 3-7 m. Polohy bentonitu majú šošovkovitý vývoj (J. Slávik et al. 1967, str. 283).

### Ložisko Nižný Žipov (13)

Bentonit leží v strelavskom súvrství (spodný sarmat), je sivej, sivožltej farby, maximálna hrúbka šošovky je 5 m (J. Harcek 1963).

Bentonity opísaných ložísk možno využiť v keramickom, prípadne farmaceutickom, chemickom a gumárenskom priemysle.

## Prognozy bentonitu

Bentonit sivožltej, hnedastej farby bol zistený V Baňackým (1981) južne od Čaklova. Vrt BV-116 overil jeho polohu v hĺbke 12,5-13,2 m. Bentonit leží v strelavskom súvrství (spodný sarmat). Podľa predbežných technologických skúšok (tab. 10, 11) ho možno použiť v stavebnictve a zlievarenstve (V. Baňacký et al. 1983).

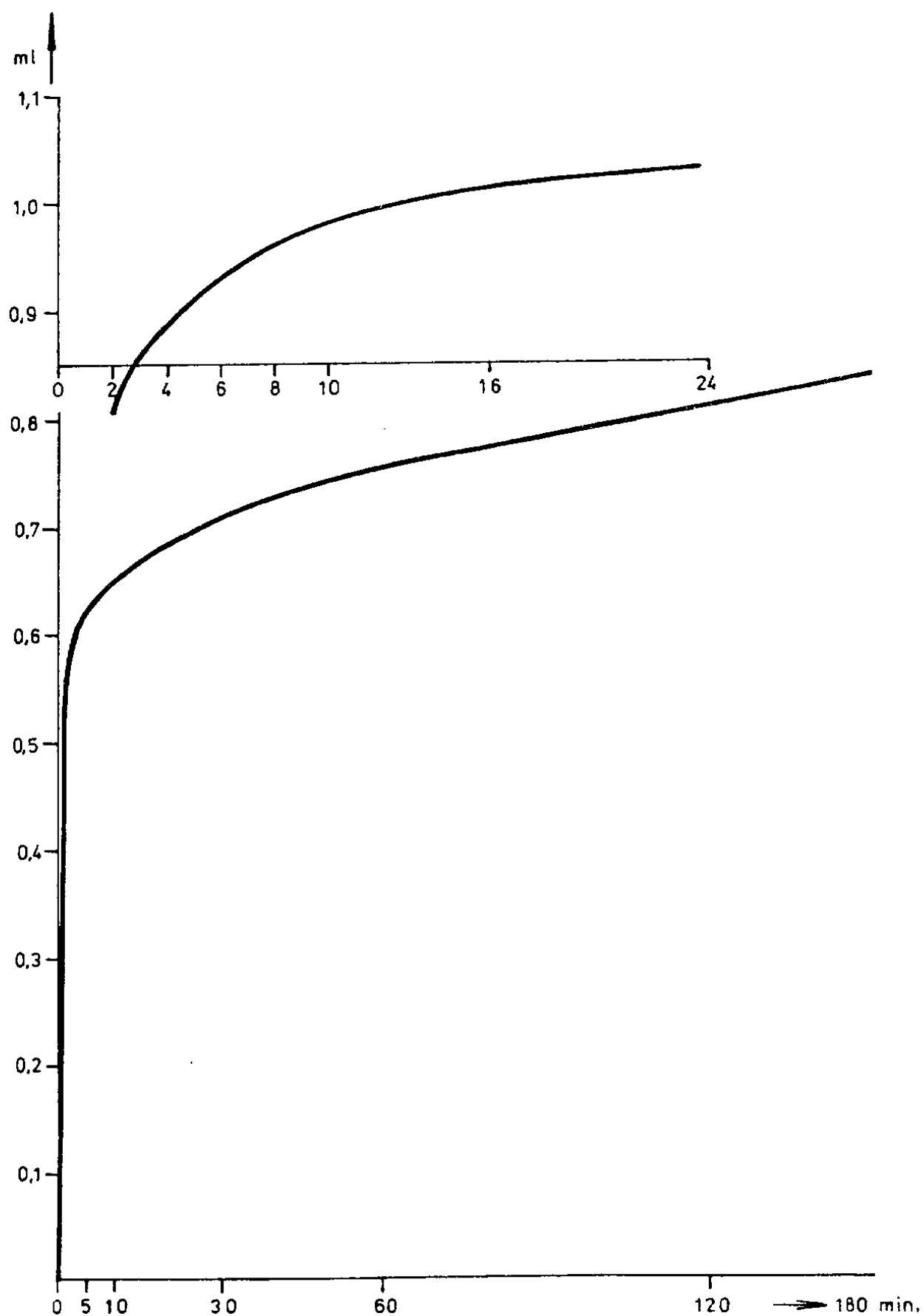
## SOĽ

Ložiská soli na v. Slovensku sú v oboch stratigrafických úrovniach v Karpate a strednom bádene. Strednobádenské ložiská ležia v zbudzkom súvrství.

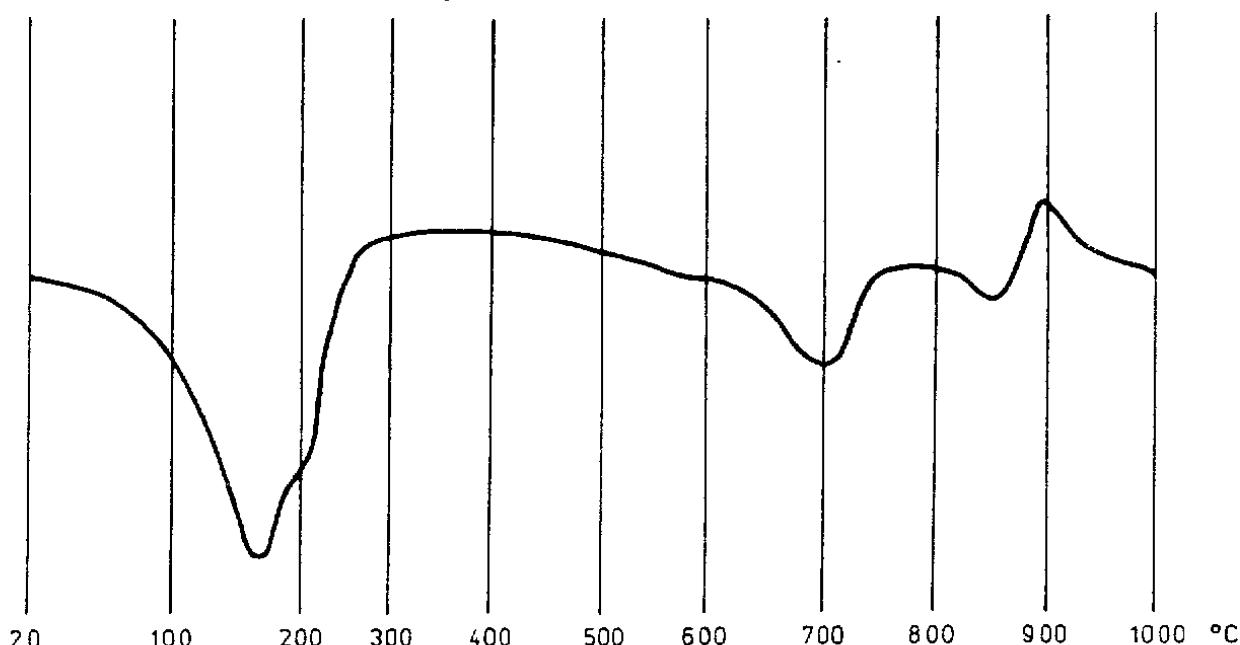
### Ložisko Zbudza (14)

Sol leží v hĺbke 160-320 m. Ložisko tvoria dve šošovky hrubé maximálne 300 m, dlhé 3 km, široké 1,5 km. Hlavnú masu šošoviek tvorí sol s tenkými polohami slaných ílov, respektívne soľnej brekcie (O. Džubera 1963, J. Slávik 1966a in J. Slávik et al. 1967, str. 267-268). Ďalšia šošovka soli v blízkosti ložiska Zbudza bola zistená vrtom na sv. okraji Michaloviec v hĺbke

Tabuľka 10 Grafické vyhodnotenie časového priebehu adsorbcie vody podľa Enslina u vzorky z vrtu BV-116



Tabuľka 11 DTA krivka u vzorky z vrtu BV-116



stúpanie teploty  $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ .  
termočlánky Pt-PtRh

470-500 m (J. Čverčko ústne oznámenie 1982) a v okolí Zalužíc v hĺbke 416-440,2 m (J. Čverčko – D. Ďurica 1965).

Priemerné chemické parametre ložiska:

NaCl	72,52 %	Ca <sup>++</sup>	0,54 %
MgCl	0,01 %	SO <sub>4</sub>	1,32 %

#### Ložisko Rudlov – Olhé Klčovo (15)

Ložisko je v hĺbke 255-275 m, resp. 600-705 m (Olhé Klčovo). Predpokladaná dĺžka ložiska je 10 km. Ložisko tvoria polohy čistej soli (do 8 m) v soľonosnom obzore však prevládajú tmavé slané íly (J. Slávik et al. 1967, str. 269).

#### Ložisko Albinov (ložisková indícia vo vrte)

Soľonosné vrstvy sa nachádzajú v značnej hĺbke (asi 2 500 m), ich hrúbka koliše v rozsahu 35-60 m. Vzorky získané z nesúvisle jadrovaných vrtov tvoria relativne čistú soľ bez väčšieho množstva terigénnej prímesi (archív prieskumného závodu MND, Michalovce).

Soľonosné vrstvy zbudzkého súvrstvia boli zistené aj v ďalších hlbokých vrtoch naftového prieskumu (Ložin-1 v hĺbke 3 700 m, Krásnovce-2 v hĺbke 2 360 m).

Soľonosné vrstvy karpatského veku – soľnobanské súvrstvie prevŕtal vrt Albinov-7 v hĺbke 3 375-3 751 m. Sú tvorené slanými ílovcami s dvoma polohami soli o hrúbke 66-80 m (J. Čverčko, ústne oznámenie 1982).

## SADROVEC – ANHYDRIT

Evaporitické sírany zvyčajne sprevádzajú soľné ložiská zbudzkého súvrstvia (stredný báden). Najväčšie akumulácie sa vyskytujú na sz. okraji ložiska Z b u d z a (14), kde tvoria ílovito-sulfátový horizont s prímesou nečistôt do 10-15 %.

Evaporitické sulfáty boli zistené aj v oblasti Vranov – Čaklov a v okolí Hencoviec (J. Slávik – Z. Barkáč 1966).

## ZEOLITY

Na východnom Slovensku vznikli premenou hrabovských tufov a tufitov, ktoré sú súčasťou nižnohrabovského súvrstvia (spodný báden). Zeolitové tufy – tufity tvoria súvislú polohu, ktorá je pri Nižnom Hrabovci hrubé 90-120 m.

### Ložisko Nižný Hrabovec – Kučín (16)

Základná hmota horniny, ktorá predstavuje 85-89 %, pozostáva prevažne z autigenného klinoptilolitu. Priemerné chemické a mineralogické zloženie zeolitov z Nižného Hrabovca je uvedené v tabuľke 12 (E. Šamajová – I. Kraus 1976, 1977, J. Kozáč et al. 1982). Zeolity patria medzi netradičné suroviny s možnosťou využitia v živočíšnej výrobe, veterinárstve, poľnohospodárstve, pri ochrane životného prostredia.

Tabuľka 12 Chemické a mineralogické zloženie zeolitového tufu z Nižného Hrabovca (priemer troch analýz, vzoriek v pôvodnom stave)

Podľa J. Kozáča et al. 1982

Chemické zloženie	%	Mineralogické zloženie	%
$\text{SiO}_2$	68,72	klinoptilolit	48,67
$\text{TiO}_2$	0,186	röntgenoamorfna fáza	31,40
$\text{Al}_2\text{O}_3$	12,21	plagioklasy	9,37
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	1,10	cristobalit	7,87
$\text{CaO}$	2,60	kremeneň	2,70
$\text{MgO}$	0,67	biotit	1,0
$\text{K}_2\text{O}$	2,50		
$\text{Na}_2\text{O}$	0,81		
$\text{H}_2\text{O}^+$	6,59		
$\text{H}_2\text{O}^-$	4,65		

## Prognózy zeolitov

Zeolitové tufy – tufity vystupujú na povrch medzi Vranovom a Pustým Černým (XIV). Náhodné mineralogické analýzy ukázali, že hlavným minerálom horniny je klinoptilolit (analýzy ATNS, Košice, E. Šamajová ústne oznámenie 1983).

## KYSLIČNÍK UHLIČITÝ – CO<sub>2</sub>

### Ložisko Olhé Klčovo (17)

Kysličník uhlíčitý sýti piesky spodného bádenu (nižnohrabovské súvrstvie) v hĺbke 1 925-1 930 m a 1 940-1 945 m. Tlak plynu na ústi vrtu bol 90,5 atm.

Tlak plynu na ústi vrtu

Chemické zloženie:

CO <sub>2</sub>	97,8 %	metán	0,2 %
N <sub>2</sub>	2,0 %	argon	0,001 %

(R. Rudinec 1967, J. Čverčko 1976).

## Fe RUDY – PELOSIDERITY

Slojky a šošovky pelosideritu ležia na vulkanickosedimentárnom súvrství, v ktorom sú na ložisku Sejkov aj sloje lignitu. Počet polôh a šošoviek kolísá od 8 do 20, hrúbka od 0,1 do 1 m. Pelosiderit má jemnozrnnú štruktúru, je krémovej farby. Agregáty a zrná sideritu sú malé (0,2 mm), medzi nimi je dispergovaná ilovitá hmota. Zastúpenie hlavných chemických zložiek je uvedené v tabuľke 13.

FeO	%	25,0-47,0
SiO <sub>2</sub>	%	5,0-36,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,0-10,0
MnO	%	0,9- 2,8
CaO	%	0,5- 2,7
MgO	%	0,7- 2,0
S	%	0,1- 0,3
P	%	0,1- 0,8

Tabuľka 13 Chemické zloženie pelosideritov z ložiska Sejkov  
Krajné hodnoty hlavných chemických komponentov

Spektrálne analýzy dokázali prítomnosť Cu, Ni, Zn, Ag, Pb a V. Peledity vznikli vplyvom syn- a postvulkanickej aktivity termálnych vôd (J. Ilavský – J. Beňo 1955).

## STAVEBNÉ SUROVINY

Vo Východoslovenskej nížine sa vyskytujú štyri druhy stavebných surovín:

- kamenivo,
- tehliarske hliny,
- betonárske štrky a pieskoštrky,
- stavbárske piesky.

### KAMENIVO

Ako stavebný kameň sa ťažia hlavne neogénne vulkanity.

#### Andezity

Najviac sa používajú lávové prúdy a extruzívne telesá ako drvené kamenivo na stavbu ciest, podklad pre kolajové lôžka, obrubníky a iné. Ťažia sa v lomoch Vyšné Nemecke (19), Orechová (18), Trnavá pri Laborec (20). Technologické vlastnosti sú uvedené v tab. 14 (Z. Barkáč et al. 1973). Dacitové andezity pri Orechovej by bolo možné použiť aj ako dekoračný kameň, surovina má však nevhodnú odlučnosť.

Tabuľka 14 Technologická charakteristika kameniva (podľa Z. Barkáča et al. 1973)

			Orechová	Trnava pri Laborci
objemová hmotnosť		g/cm <sup>3</sup>	2,60	2,55
pórovitosť	%		3,3	5,31
nasiakovosť váhová	%		0,58	1,54
mrazuvzdornosť	%		0,07	0,04
otlk	%		21,0	25,2
otlk v bubne L.A	%		24-33	
pevnosť v tlaku	po vysušení	MPa	170,0	112,9
	po nasiaknutí	MPa	158,0	99,1
	po zmrazení	MPa	152,0	92,9

Tabuľka 15 Prehľadná tabuľka zásob nerastných surovín (zostavil V. Baňacký 1983)

Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby						
			geologické	prognózne	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
1	Stretava	plyn							R. Rudinec 1976
2	Bánovce – Lastomír	plyn							R. Rudinec 1976
3	Lastomír	plyn							J. Čverčko a kol. 1981
4	Pozdišovce Trhovište	plyn							C. Tereska 1973
5	Pozdišovce – stred. kryha	plyn		malé zásoby					J. Čverčko a kol. 1981
6	Trebišov	plyn		malé zásoby					D. Ďurica a kol. 1965
7	Hnojné	hnedé uhlie		170 595 735 t			68 649 290 t		R. Rudinec 1976
8	Sejkov	hnedé uhlie	391 257,10 t						Archív MNO, Michalovce
9	Michalovce Biela hora	keramické suroviny	4,107 000 m <sup>3</sup>						K. Edyőd 1980
10	Pozdišovce	keramické suroviny			zásoby spolu: 1,208 00 m <sup>3</sup>				I. Kraus a kol. 1971
11	Kuzmice	bentonit		A + B 176 721 t		240 253 t	554 648 t		I. Kraus a kol. 1971
12	Poša	bentonit			zásoby nevyčíslené				J. Harcek a kol. 1961
13	Nižný Žipov	bentonit					801 745 t		J. Harcek 1963
14	Zbudza	soľ kam. sadrovec						722,945 463 t	J. Slávik a kol. 1967
15	Rudlov – Kolč. Olhé	soľ			zásoby nevyčíslené				J. Harcek 1963
16	Nižný Hrabo- vec – Kučín	zeolity			zásoby nevyčíslené				J. Slávik 1967
17	Klčovo Olhé	CO <sub>2</sub>			zásoby spolu: 370,84.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>				E. Šamajová – I. Kraus 1977
18	Orechová	kamenivo					1,597 00 m <sup>3</sup>		J. Čverčko 1976
19	Vyšné Nemecké	kamenivo	300 000 m <sup>3</sup> odhad						Z. Barkač a kol. 1973
20	Trnava pri Laborci	kamenivo					2,400 00 m <sup>3</sup>		Z. Barkač a kol. 1973
21	Čemerné	tehliarska surovina		B + C <sub>1</sub> + C <sub>2</sub> .bil. vol. 4,216 000 m <sup>3</sup>		B+C <sub>2</sub> bil. viaz. 101 000 m <sup>3</sup>			M. Čuchráč 1974

Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby						
			geologické	prognózne	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
22	Sačurov	tehliarska surovina	5,577 000 m <sup>3</sup>						Ľ. Šlahor 1957
23	Sečovce	tehliarska surovina						585 544 m <sup>3</sup>	V. Sedlár 1966
24	Sečovce – Veľký Ruskov	tehliarska surovina						12,285 000 m <sup>3</sup>	V. Sedlár 1966
25	Kalša	tehliarska surovina	2,718 000 m <sup>3</sup>						Ľ. Šlahor 1954
26	Egriš	tehliarska surovina	628 000 m <sup>3</sup>						G. Mikita 1970
27	Lesné	tehliarska surovina	2,223 285 m <sup>3</sup>						G. Mikita 1970
28	Bánovce nad Ondavou	tehliarska surovina	1,594 687 m <sup>3</sup>						G. Mikita 1970
29	Krčava	tehliarska surovina	1,881 000 m <sup>3</sup>						J. Kočiško 1965
30	Poruba pod Vihorlatom	tehliarska surovina						4,269 000 m <sup>3</sup>	M. Čuchráč 1977
31	Lúčky	tehliarska surovina						2,536 581 m <sup>3</sup>	G. Mikita 1972
32	Biela hora	tehliarska surovina	1,413 363 m <sup>3</sup>						M. Čuchráč – I. Horváth 1960
33	Senné	tehliarska surovina		782 560 t					G. Mikita 1970
34	Veľké Kapušany	tehliarska surovina	1,397 770 m <sup>3</sup>						M. Čuchráč a kol. 1960
35	Topoľany	tehliarska surovina	1,546 500 m <sup>3</sup>		810 000	551 800			V. Zukalová – S. Hejtmánek 1956
36	Bačkov	stavebné štrky						184 200 m <sup>3</sup>	Z. Barkač a kol. 1973
37	Zbeňkov	stavebné štrky						458,832 m <sup>3</sup>	Z. Barkač a kol. 1973
38	Sačurov	stavebné štrky						200 000 m <sup>3</sup> odhad	Z. Barkač a kol. 1973
39	Volá – Michalovce	stavebné štrky		5,000 000	8 <sub>1</sub> 1,337 107		1,734 120	400 000 m <sup>3</sup> odhad	Z. Barkač a kol. 1973
40	Krásnovce	stavebné štrky						6,464 515 m <sup>3</sup>	V. Sediár a kol. 1966
								2,608 000 m <sup>3</sup>	Ľ. Richterová 1982

## pokračovanie tab. 15

Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby						
			geologické	prognózne	B	C	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
41	Nižná Rybnica	stavebné štrky						2,829 000 m <sup>3</sup>	Z. Barkač a kol. 1973
42	Pinkovce	stavebné piesky						900 000 m <sup>3</sup>	Z. Barkač a kol. 1973
43	Veľké Kapušany	stavebné piesky	300 000 m <sup>3</sup>					300 000 m <sup>3</sup>	J. Hatala — M. Jaroš 1958
44	Senné	plyn						-	J. Čverčko et al. 1985a
45	Tušická Nová Ves	plyn						-	J. Čverčko et al. 1985b
46	Višňov	plyn						-	J. Čverčko ústne oznámenie 1985

Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby	Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby		
			prognózne				prognózne		
I	Vranov — Sačurov — Soľ	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXVII	Zbudza	tehl.sur. + stav. Štrk	43,290 000 16,650 000	V. Baňacký 1983
II	Banské	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXVIII	Lúčky	tehliarska surovina	59,600 000	V. Baňacký 1983
III	Lesné — N. Hrabovec — Rakovec	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXIX	Vyšné Revištia	tehliarska surovina	61,975 000	V. Baňacký 1983
IV	Sečovce — Tušice	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXX	Ihačovce	tehliarska surovina	99,660 000	V. Baňacký 1978
V	Bánovce nad Bebravou — juh	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXXI	Stretavka	tehliarska surovina	11,340 000	V. Baňacký 1978
VI	Ložín	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXXII	Raškovce	tehliarska surovina	97,000 000	V. Baňacký 1978 — 1981
VII	Stretava — Pavlovce nad Uhom	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXXIII	Veľké Kapušany	tehl.sur. + piesok	5,950 000 11,900 000	V. Baňacký 1981
VIII	Podvihorlatská oblasť	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978	XXXIV	Čičarovce	tehl.sur. + piesok	14,820 000 43,680 000	V. Baňacký 1981
IX	sv. svahy Zemplínského ostrova	plyn	nevyčíslené	A. Thon a kol. 1978					

pokračovanie tab. 15

Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby prognózne m <sup>3</sup>		Číslo ložiska	Lokalita	Surovina	Zásoby prognózne m <sup>3</sup>	
X	Michalovce – Zbudza	lignite	nevypočítané	D. Vass – J. Gašparík a kol. 1978	XXXV	Cabov	štítky	10,000 000	V. Baňacký 1979
XI	Sečovce	lignite	nevypočítané	D. Vass – J. Gašparík a kol. 1978	XXXVI	Višňov	štítky	16,605 000	V. Baňacký 1979
XII	Trebišov – Malčice	lignite	nevypočítané	D. Vass – J. Gašparík a kol. 1978	XXXVII	Zbeňhov	štítky	1,230 000	V. Baňacký 1979
XIII	Michalovce – Bežovce	lignite	nevypočítané	D. Vass – J. Gašparík a kol. 1978	XXXVIII	Kačanov	stavebný piesok	1,650 000	V. Baňacký 1978
XIV	Vranov – Pusté Čemerné	zeolity	nevypočítané	D. Vass – J. Gašparík a kol. 1978	XXXIX	Markovce	stavebný piesok	405 000	V. Baňacký 1978
XV	Čaklov	tehliarska surovina	26,587 500 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XL	Budkovce	stavebný piesok	270 000	V. Baňacký 1978
XVI	Sačurov	tehliarska surovina	85,477 000 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLI	Drahňov I.	stavebný piesok	1,350 000	V. Baňacký 1978
XVII	Sačurov	tehliarska surovina	7,612 000 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLII	Drahňov II.	stavebný piesok	40 000	V. Baňacký 1978
XVIII	Sečovská Polianka	tehliarska surovina	3,950 000 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLIII	Hraň	stavebný piesok	480 000	V. Baňacký 1978
XIX	Sečovská Polianka	tehliarska surovina	5,900 000 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLIV	Vysoká nad Uhom	stavebný piesok	1,050 000	V. Baňacký 1978
XX	Čelovce	tehliarska surovina	17,812 000 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLV	Vysoká nad Uhom	stavebný piesok	500 000	V. Baňacký 1978
XXI	Ruskov	tehliarska surovina	19,743 750 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLVI	Vysoká nad Uhom	stavebný piesok	650 000	V. Baňacký 1978
XXII	Lesné	tehliarska surovina	21,644 000 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLVII	Pavlovce nad Uhom	stavebný piesok	17,420 000	V. Baňacký 1978
XXIII	Bánovce nad Ondavou	tehliarska surovina	29,047 500 m <sup>3</sup>	V. Baňacký 1983	XLVIII	Bajany	stavebný piesok	15,420 000	V. Baňacký 1978
XXIV	Poruba pod Vihorlatom	tehliarska surovina	88,200 000	V. Baňacký 1983	XLIX	Tahyňa	stavebný piesok	2,600 000	V. Baňacký 1978
XXV	Orechová	tehl.sur.I. tehl.sur.II.	34,200 000 31,120 000	V. Baňacký 1983	L	Krišovská Liesková	stavebný piesok	7,875 000	V. Baňacký 1978
XXVI	Krčava	tehliarska surovina	71,300 000	V. Baňacký 1983	LII	Vojany I.	stavebný piesok	2,565 000	V. Baňacký 1981
					LII	Vojany II.	stavebný piesok	1,475 000	V. Baňacký 1981

## Ryolity

Extruzívne teleso ťažené v lome pri Lesnom sa používa ako základný kamien pri výstavbe ciest (O. Džubera 1970).

Na stavebné účely boli používané aj zeolitové tufy ťažené v lomoch pri Nižnom Hraboveci, Kučíne a Pustom Čemernom. S týmito horninami sa počíta ako so zeolitovou surovinou.

## Prognózy kameniva

Na stavebné účely sú najvhodnejšie pevné vulkanické telesá (lávové prúdy, extruzívne telesá). Takéto horniny sa vyskytujú vo Vihorlatských a Slanských vrchoch a na ich periférii.

## TEHLIARSKE HLINY

Na výrobu tehál sú vhodné eolicko-deluviálne (sprašovité) a deluviálne ílovito-hlinité sedimenty, ako aj würmské spraše a ich deriváty. Surovina sa vyskytuje na pahorkatiných stupňoch, ojedinele i v nadloží piesčitých dún, (tab. 15, číslo ložísk 21-35, číslo prognóznych ložísk XV-XXXIV).

## BETONÁRSKE ŠTRKY A PIESKOŠTRKY

Štrky sú zložené zo slabo opracovaných, zahlinených úlomkov, valúnov a balvanov periglaciálnych kužeľov, vynesené proluviálou činnosťou z vulkanických komplexov okrajových vrchov na úpätnú pahorkatinu.

Pieskoštrky vypĺňajú nivy Laborca, Ondavy a Tople. Nivy majú menšiu skrývku neskoroglaciálnych a postglaciálnych hlín ako riečne roviny, preto sú nivné pieskoštrky ľahšie ťažiteľné (tab.15, číslo ložísk 36-41, číslo prognóznych ložísk XXXV-XXXVII).

## STAVBÁRSKE PIESKY

Surovinu tvoria eolické piesky uložené do presypov a presypových valov. Miestami v ich nadloží vystupujú najmladšie súvrstvia sprašových hlín, napr. v bešiansko-pavlovskej eolickom komplexe, tab. 15, číslo ložísk 42-43, číslo prognóznych ložísk XXXVIII-LII), obr. 8.

# GEOFAKTORY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Rozvoj priemyslu a poľnohospodárstva, resp. industrializácia s nimi spojená má popri pozitívnych faktoroch i negatívny dosah na prírodné prostredie, ktoré sa vplyvom neodborných zásahov znehodnocuje. Na území mapy vynikajú dva hlavné morfologické celky, na ktoré sa sústreduje záujem spoľačnosti.

Prvý celok zaberá ploché, zarovnané územie poriečnych nív a rovín, vyplnené súvrstvím pleistocénnych štrkov a pieskov v nadloží s postglaciálnymi, prevažne hlinitými a piesčitými sedimentmi. Ochrane týchto morfologickej celkov a geologických útvarov treba venovať veľkú pozornosť, pretože napr. podzemné vody v nich akumulované sú v úzkej hydraulickej spojitosti s vodami v povrchových tokoch, od ktorých závisí ich kvalita. Preto z hľadiska ochrany podzemných vôd je nutné chrániť ich čistotu.

Veľký odpad znečisťuje hlavne Ondavu a Laborec. Prejavuje sa to i v podzemných vodách, ktoré sú akumulované v piesčitých štrkoch Ondavskej roviny. Zvlášť nepriaznivý vplyv na podzemné vody má Laborec, pod Vojanmi. Značne je znečistený i potok Trnávka, južne od Trebišova.

Južnú časť Východoslovenskej nížiny spestrujú presypy naviatych pieskov, ktoré dávajú tomuto územiu typickú eolickú tvárosť, preto prekvapuje postupná devastácia dún. Na morfológii územia nepriaznivo pôsobí zasypávanie mŕtvyx ramien a vyrovnávanie terénnych denivelácií eolickým pieskom. V úvahе o tomto zásahu do prírodného prostredia typickej nížinnej zóny Pottisia sa vynára otázka, čo bude so vzácnymi druhami fauny, ktorá žije v mŕtvyx ramenách a s rastlinnými spoločenstvami piesočnatých presypov. Zostáva len jediná možnosť – chrániť tieto prírodné výtvory pred nepriaznivými antropogennymi zásahmi.

Opustené a povodňovými kalmi už značne vyplnené mŕtve ramená Ondavy a Tople, ich močaristé a neúrodné prostredie treba využiť ako ochranné rajóny polnej zveri a treba v ňom zriadovať bažantnice.

Je možné využiť i malé erózno-deflačné depresie v eolickom komplexe v okolí Veľkých Kapušian a Vojan. V týchto medzidunových zníženinach sa takmer po celý rok udržiavajú mokrade a bariny ako prejav narezania hladiny podzemnej vody reliéfom. Zamokrenosť terénu značne stňaže, miestami až znemožňuje obrábanie pôdy. Nie je správne riešiť tento problém melioráciami, pretože tým dochádza k celkovému zníženiu hladiny podzemnej vody aj v eolických pieskoch a k vysúšaniu poľnohospodárskej pôdy.

Pri stavbách všetkého druhu treba upozorniť na nevhodné základové pôdy najmladších depresií, ako je drahňovská, senianska a povrchových úsekov poriečnych nív a rovín.

Druhý morfologický celok tvoria podhorské stupne a nížinná pahorkatina. Na podslanskom úpätnom stupni treba upozorniť na nevhodné stavebnogeologické podmienky pre výstavbu sídlisk, rekreačných, turistických a iných stavieb. Ide o tú časť úpätného stupňa, kde hlinité delúviá ležia na íloch miocénu. V období dlhšie trvajúcej zrážkovej činnosti dochádza k pohybu zvetralín po ílovitom podloží, čím nastáva nepriaznivá zosunová situácia,

napr. široká oblasť Čeloviec, Zemplínskej Teplice, Dargova. Na stavebné účely sú vhodné fluviálne štrky v okolí Sačurova, proluviálne kužele medzi Čabovom a Sečovskou Poliankou a východne od Stankoviec.

Charakteristickým znakom reliéfu Podslanskej pahorkatiny sú úzke nivy Plechotického potoka a Chlmca so 100-400 m širokými nivami, ktoré sú vhodné na výstavbu menších vodných nádrží, závlahy, rybolov, rekreačné účely a podobne.

Na Podvihorlatskej pahorkatine treba upozorniť na recentné exogénne procesy, ktoré vyvolávajú v prostredí sprašovitých sedimentov v okolí Tiabavy a Priekopu eróziu pôdy. Podobná je situácia na pahorkatine v severnej časti Pozdišovského chrbta.

K problému životného prostredia terajšej spoločnosti treba pripomenúť, že došlo k situácii, keď je nevyhnutné riešiť každú realizáciu umelého diaenia v prírode širším okruhom odborníkov. Povinnosť poukázať na negatívne zásahy do recentného vývoja krajiny má i terénny geológ, ktorý pozná vývoj a zákonitosti geologických jednotiek a ich odraz v reliéfe.

Predložená geologická mapa poslúži pri celkovej orientácii umelých zásahov do prírodného prostredia Východoslovenskej nížiny, napr. pri projektovaní cestných komunikácií, sídlisk, pri polnohospodárskych úpravách, melioráciach, zriaďovaní rezervácií a podobne.

# EXKURZNÉ LOKALITY

## HOLOCÉN

### 1 Kladzany

Erózny zárez v poriečnej níve Ondavy na ľavej strane toku západne od obce odkrýva súvrstvie deluviálno-fluviálnych a fluviálnych sedimentov s tromi pochovanými hnedozemnými, oglejenými a illimerizovanými pôdami subboreálu, atlantika a preboreálu. Vek strednej (atlantickej) pôdy, hĺbka je 4,0–5,4 m), bol potvrdený rádiometrickým datovaním ( $C^{14}$ ) na  $4\ 200 \pm 900$  (GIN 1193). V podloží erózneho zárezu vystupujú hlinité fluviálne sedimenty, ktoré zaradujeme do neskorého würmu a piesčité štrky podľa určenia do würmského glaciálu.

### 2 Božčice

V odkryve na pravom brehu Tople, ssz. od Božčíc vystupujú fluviálne a deluviálno-fluviálne sedimenty s pochovanými fosílnymi, hnedozemnými, illimerizovanými pôdami. Vrchná pôda prináleží subboreálu, stredná atlantiku, ktorej rádiometrický vek ( $C^{14}$ ) bol stanovený na  $4\ 720 \pm 300$  (GIN 923), spodná patrí preboreálu. Súvrstvie leží na hlinitých (nivných) sedimentoch Tople.

## PLEISTOCÉN

### 3 Zbudza

V eróznom záreze Laborca, západne od obce vystupuje v nadloží zbudzkej terasy súvrstvie deluviálnych hlinitých sedimentov s výraznou risko-würmskou pôdou, interštadiálnej pôdou würmu  $1/2$  a würmu  $2/3$ . Profil odkryvu zvýrazňuje ľadové kliny a vrecia. Najmladšia pôda, ktorá sa tu nachádza, je značne porušená involúciami.

### 4 Krčava

Na podvihorlatskej pahorkatine v hlinisku tehelne, severne od obce je odkryté súvrstvie sprašovitých eolicko-deluviálnych hlinitých sedimentov s fosílnou interštadiálou pôdou ris  $1/2$ , interglaciálnej pôdou ris/würm a interštadiálnej pôdou würmu  $1/2$ . V podloží, ktoré nevystupuje na povrch, je vyvinutá fosílna pôda s mindelsko/riského interglaciálu a rubefikované pôdy starého pleistocénu.

## PANÓN

### 5 Pozdišovce

Na okraji obce sa vyskytuje štrkovisko. Stratotypová lokalita pozdišovských štrkov, resp. čiastkový stratotyp senianskeho súvrstvia (nižný panón). Petrografické, morfometrické analýzy a ich interpretácia (D. Vass – M. Elečko 1977).

### 6 Albinov

Opustený lom na Albinovskej hôrke, je 2,5 km jz. od obce alebo 1,5 km s. od mesta Sečovce. Je to stratotypová lokalita albinovských tufov. V lome sú odkryté andezitové tufy, ktoré sú ekvivalentom pestrých ílových vrstiev, resp. laterálne do nich vykliňujú (spodná časť sečovského súvrstvia).

## SARMAT

### 7 Veľké Ozorovce

Lokalita sa nachádza 2 km jv. od obce. Pieskovne, v ktorých sú odkryté piesky s polohami ílov – kochanovské súvrstvie (stredný – vrchný sarmat).

### 8 Slivník

Rokliny z. a j. od obce, v ktorých sa vyskytujú vápnité íly a prachy – strelavské súvrstvie, spodná časť (spodný sarmat).

## BÁDEN

### 9 Michalovce

Lom na z. svahu kóty Hrádok (s. okraj mesta). V lome sú odkryté michalovské ryolity, extruzívne teleso vrchnobádenského veku (súveké s lastomírskym súvrstvím, resp. so spodnou časťou klčovského súvrstvia). Rádiometrický vek 14,3 mil. rokov (G.P. Bagdasarjan et al. 1971, str.91; D. Vass et al. 1978, str.85).

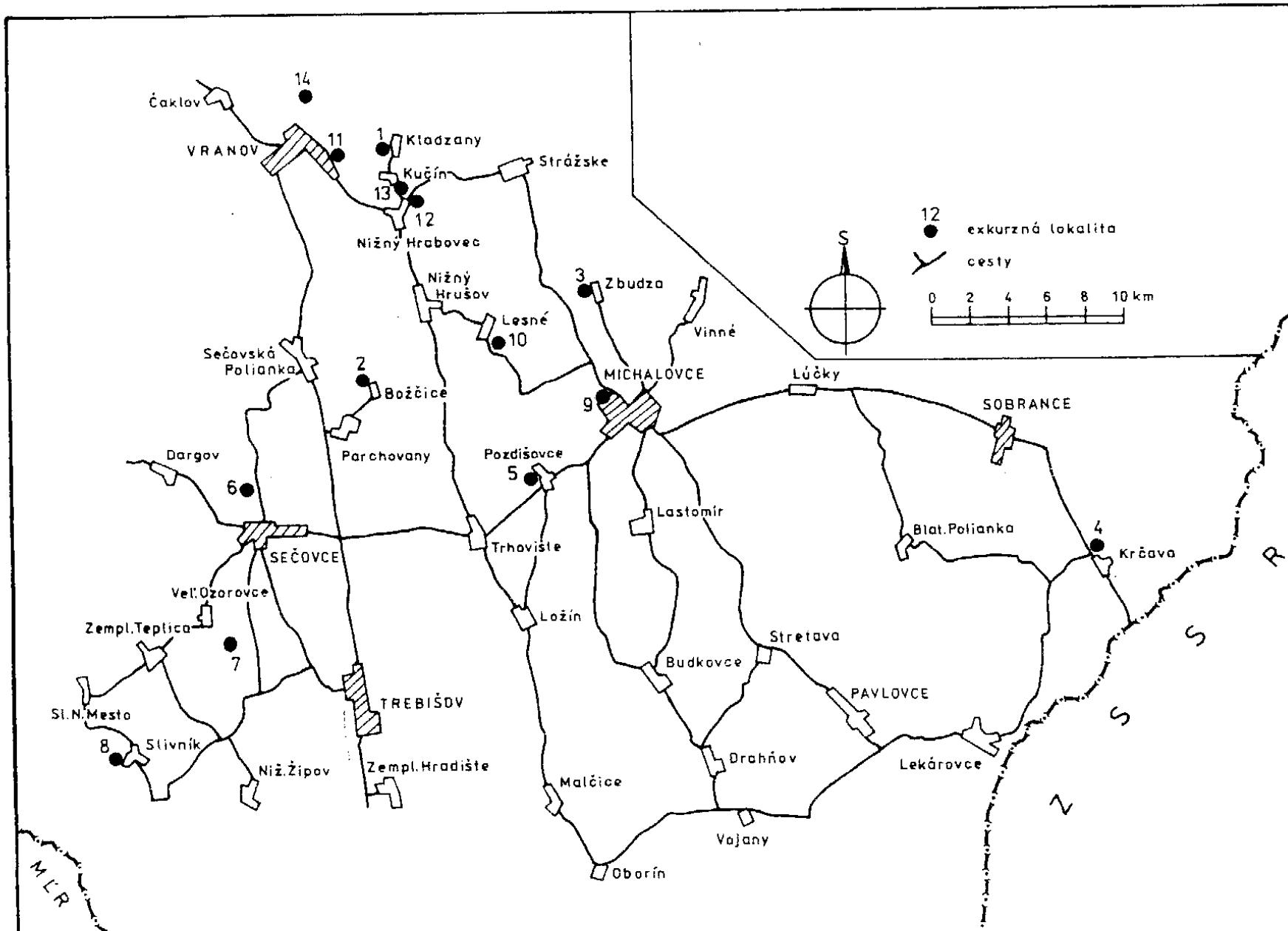
### 10 Lesné

Lom je vzdialenosť 1 km jv. od obce. Sú v ňom odkryté ryolitové tufy – podobné michalovským ryolitom. Rádiometrický vek 15,2 mil. rokov (G.P. Bagdasarjan et al. 1971, str.91; D. Vass et al. 1978, str.85).

### 11 Vranov

Vo svahoch nad mestom, v roklíne sv. od nemocnice sa nachádza miesto s názvom Senderova debra, kde sa vyskytuje umelý odkryv – j. okraj mesta, pri ceste Vranov – Stropkov. Na svahu vo výmoľoch a umelých odkryvoch vystupujú pieskovce striedajúce sa s prachovcami a ílovcami, uklonené pod uhlom  $35^\circ$  k JZ – vranovské súvrstvie (stredný báden). Odkrytosť súvrstvia sa vzhľadom na stavebné práce veľmi mení. Roklina sv. od nemocnice a odkryvy v pries-

\* rádiometrický vek prepočítaný konštantou  $k = 0,584 \times 10^{10}$  rok<sup>-1</sup>



tore skúmanej oblasti Senderovej debry boli zvolené za stratotypový profil vranovského súvrstvia.

#### 12 Nižný Hrabovec

V kameňolome na sv. okraji obce pri ceste do Strázskeho a Michaloviec je stratotypová lokalita hrabovských tufov, resp. čiastková stratotypová lokalita nižnohrabovského súvrstvia – spodný báden. V lome sú odkryté zeolitové tufy uklonené pod úhlom  $40^{\circ}$  k JZ. Vo východnej časti lomu, v podloží tufov ležia pieskovce nižnohrabovského súvrstvia.

#### 13 Kučín

V kameňolome na j. okraji obce, pri ceste Nižný Hrabovec – Kučín sú odkryté zeolitové tufy (hrabovské tufy – spodný báden) uklonené pod úhlom  $50^{\circ}$  k JZ.

### BÁDEN – KARPAT

#### 14 Vranov

Predmetom nášho výskumu bola roklina smerujúca zo s. okraja mesta pod kótou 280,2 – Chrást. V dolnej časti rokliny sú odkryté hrabovské tufy – spodný báden (úklon  $30-40^{\circ}$  k JZ). V ich podloží (smerom hore roklinou) sú odkryté pieskovce a ílovce nižnohrabovského súvrstvia (spodný báden). Za zlomovou poruchou, ktorú nemožno spoločivo v rokline rozoznať, sú odkryté pieskovce, zlepence, ílovce a prachovce teriakovského súvrstvia (spodná časť karpatu). Vo vegetačnom období je roklina ľahko prístupná (obr.9).

# LITERATÚRA

- BASCÓ, Z.: 1979: Neovulkanické formácie Vihorlatu a ich vzťah k tektonike a epigenetickej mineralizácii. — Mineralia slov., 11, 2. Alfa, Bratislava, 21-23.
- BOGDASARJAN, P. G. — SLÁVIK, J. — VASS, D. 1971: Chronostratigrafický a biostratigrafický vek niektorých významných neovulkanitov východného Slovenska. — Geol. Práce, Správy 65. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 87-96.
- BOGDASARJAN, P. G. — VASS, D. — KONEČNÝ, V. 1968: Results of absolute age determination of Neogene rocks in Central and Eastern Slovakia. — Geol. Zbor. Geologica carpath., 19, 2. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 419-425.
- BAJO, I. 1976: Vihorlat — Popričný — vyhľadávací hydrogeologickej prieskum. — Archív IGHP, Košice.
- BAŇACKÝ, V. 1964: Správa o geologickom výskume kvartéru Východoslovenskej nížiny. — Správy o geologických výskumoch v roku 1963. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 213-214.
- BAŇACKÝ, V. 1965: Náčrt vývoja kvartéru v povodí stredného toku Laborca vo vzťahu k mladotektonickým pohybom. — Zborník východoslovenského múzea, 6, A, Košice, 95-109.
- BAŇACKÝ, V. 1965: Správa o základnom geologickom výskume kvartéru Východoslovenskej nížiny. — Správy o geologických výskumoch v roku 1964. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 152-153.
- BAŇACKÝ, V. 1966: Poznámky k vývoju kvartéru Východoslovenskej nížiny. — Zborník východoslovenského múzea, 7, A, Košice, 15-23.
- BAŇACKÝ, V. 1967: Dielčia záverečná správa o základnom geologickom výskume kvartéru severnej časti Východoslovenskej nížiny. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. 1968: Geological history of the Northern Part of the East Slovakian lowland in the Quaternary. — Geol. Práce, Správy 44-45. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 241-262.
- BAŇACKÝ, V. 1969: Mladotektonické pomery širšej oblasti podvihorlatia a ich odraz v najmladšom vulkanizme. — Zborník východoslovenského múzea 8, A, Košice, 5-11.
- BAŇACKÝ, V. 1971: Geologická stavba kvartéru medzi Ondavou a Laborcom v severozápadnej časti Východoslovenskej nížiny. — Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. 1974: Záverečná správa za prehľadnú etapu výskumu kvartéru Východoslovenskej nížiny. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. 1977: Manifestation of Young tectonic movements in the East Slovakian lowland. — Materiály XI. kongressa karpato-balkanskoj geologičeskoj Asociacii, Naukova Dumka, Kiev.
- BAŇACKÝ, V. 1980: New data on young (Quaternary) tectonics in East Slovakian lowland. — Geol. Zbor. Geologica carpath., Slov. Akad. Vied, 31, 4, Bratislava, 603-608.

- BAŇACKÝ, V. – HARČÁR, J. – SABOL, A. 1965: Neue Kenntnisse über den Einfluss der tektonischen Bewegungen auf die quartäre Entwicklung der slowakische Niederungen. – Geol. Práce, Správy 36, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 63-83.
- BAŇACKÝ, V. et al. 1972: Vysvetlivky ku geologickým mapám 1:25 000, listy Jovsa, Choňkovce, Iňačovce, Sobrance, Koromľa, Vyšné Nemecké. – Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. et al. 1978: Vysvetlivky k listom Bežovce, Pavlovce nad Uhom, Budkovce, Ložín, Hraň, Novosad (1:25 000). – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. et al. 1979: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:25 000, listy Trebišov, Sečovce, Sečovská Polianka. – Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. et al. 1981: Vysvetlivky ku geologickým mapám Východoslovenskej nížiny 1:25 000, listy 38-324, 38-342, 38-344, 38-413, 38-431, 38-433. – Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BAŇACKÝ, V. et al. 1983: Vysvetlivky ku geologickej mape 1:50 000, severnej časti Východoslovenskej nížiny. – Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- BARBOT de MARNI, N. P. 1867: Sarmatskij jarus miocenovoj formacii Gornyj ž., 3, 7, Moskva, 100-125.
- BARKAČ, Z. – HRINKO, V. – NOVÝSEDLÁK, J. 1973: Diaľnica D-1 úsek Košice – Michalovce – hranica ZSSR, suroviny pre výstavbu diaľnice. – Geofond, Bratislava.
- BĚHOUNEK, R. 1949: Zpráva o těžovém průzkumu v oblasti východního Slovenska. – Manuskript-archív ÚJÚG, Praha.
- BLÍŽKOVSKÝ, M. 1961: Záverečná správa o podrobném gravimetrickém průzkumu východoslovenského neogénu v r. 1960. – Manuskript-archív ČND, Hodonín.
- BLÍŽKOVSKÝ, M. – KOCÁK, A. 1961: Detailní gravimetrický průzkum v severní části Potiské nížiny. – Geofond, Bratislava.
- BLÍŽKOVSKÝ, M. – KOCÁK, A. – ŠPAČEK, B. 1960: Záverečná správa o gravimetrickém průzkumu prováděném v roce 1959. Oblast Východoslovenské nížiny. – Manuskript-archív n.p., Geofyzika, Brno.
- BRODŇAN, M. – DOBRA, E. – POLÁŠEK, S. – PROKŠOVÁ, D. – RAČICKÝ, M. – SÝKOROVÁ, V. 1959: Geológia podvihorlatskej uholnej panvy oblasť Hnojné. – Geol. Práce, Zošit 52, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1-69.
- BUDAY, T. – CICHA, I. – SENEŠ, J. 1965: Miozán der Westkarpaten. – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1-295.
- BUDAY, T. et al. 1967: Regionální geologie ČSSR II, 2, Praha, 1-651.
- BUROV, V. S. – ŠEREMETA, V. G. 1958: Pro stratigrafiu i umovi vykladanja osadki v čopskoj sviti Zakarpatija. – Geol. žurnal, 18, 4, Lvov.
- CICHA, I. – KHEIL, J. 1962: Mikrobiostatigrafia miocénu východoslovenské neogenní oblasti. – Sbor. Ústř. Úst. Geol., 27, paleontologie, Praha, 315-348.
- CÍLEK, V. 1961: Poznámky k hydrogeologii sladkých minerálnych vôd Potiskej nížiny na východnom Slovensku. – Geol. Zbor. Slov. Akad. Vied, 12, 1, Bratislava, 18-31.
- ČVERČKO, J. 1963: Správa o štruktúrnom prieskume elevačnej oblasti Zatín. Správy o geol. výsk. v r. 1963. – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 170-171.
- ČVERČKO, J. 1967: Nové ložisko kamennej soli na východnom Slovensku. – Geol. Průzkum, 9, 3, Praha, 88-909.

- ČVERČKO, J. 1972: Záverečná správa o plynkom a stredne hlbokom štruktúrnom prieskume v Potiskej nížine. — Geofond, Bratislava.
- ČVERČKO, J. 1974: Poznámky k dobe vzniku a aktivite, ako aj ďalším niektorým klasifikačným znakom zlomov vo východoslovenskom neogéne. — Zemný plyn, Nafta, 19, 2, Hodonín, 97-111.
- ČVERČKO, J. 1976: Geológia ložísk CO<sub>2</sub> vo Východoslovenskej nížine a jeho podloží s návrhom na doplňujúci prieskum. — Geofond, Bratislava.
- ČVERČKO, J. 1977: Zlomy vo východoslovenskej neogénnej oblasti a jej tektonický vývoj. — Kandid. dizert. práca, Archív ČND, Michalovce.
- ČVERČKO, J. 1978: Výsledky naftovo-geologického prieskumu na východnom Slovensku od roku 1969. — Zemný plyn, Nafta, 23, 3, Hodonín, 443-448.
- ČVERČKO, J. — ĎURICA, D. 1965: Soľné ložisko Zálužice pri Michalovciach. — Správy o geologických výskumoch v roku 1964, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 111-114.
- ČVERČKO, J. — ĎURICA, D. 1966: Nové geologické zistenia v západnej časti pod-vihorlatskej uholnej panvy. — Geol. Průzk. 8, 8, Praha, 254-256.
- ČVERČKO, J. — ĎURICA, D. — RUDINEC, R. 1968: Příspěvek k hranici torton – sarmat vo východoslovenské neogenní panve. — Správy o geologických výskumech v roku 1967, Praha, 252-254.
- ČVERČKO, J. — MAGYAR, J. — OČOVSKÝ, J. 1981: Operatívny výpočet zásob na plynovom ložisku Bánovce k 31.12.1981. — Geofond, Bratislava.
- ČVERČKO, J. — MIKITA, G. — OČOVSKÝ, J. 1978: Geologická stavba náleziska zemného plynu Bánovce. — Mineralia slov., 10, 3, Alfa, Bratislava — Spišská Nová Ves, 201-212.
- ČVERČKO, J. — RUDINEC, R. 1969: Klasifikácia zlomov vo východoslovenskom neogéne. — Geol. Práce, Zošit 63, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 169-174.
- ČVERČKO, J. — JUNG, F. — OČOVSKÝ, J. 1985a: Záverečná správa o vyhľadávacom vrte Senné-1. — Geofond, Bratislava.
- ČVERČKO, J. — JUNG, F. — OČOVSKÝ, J. 1985b: Záverečná správa o hlbokom vyhľadávacom vrte Tušická Nová Ves-1. — Geofond, Bratislava.
- ČUCHRÁČ, M. 1974: ZS a výpočet zásob Čemerné DP-tehliarske hliny 1974. — Geofond, Bratislava.
- ČUCHRÁČ, M. 1977: Správa a výpočet zásob Michalovce – halloyzit. — Geofond, Bratislava.
- ČUCHRÁČ, M. — HORVÁTH, I. — KOTRAS, J. 1960: Správa a výpočet zásob Michalovsko-halloyzit stav k 1.4.1960. — Geofond, Bratislava.
- ČUCHRÁČ, M. — MAGA, J. — KOTRAS, J. 1960: Správa a výpočet zásob z ložiska Veľké Kapušany, tehliarska surovina, stav k 1.1.1961. — Geofond, Bratislava.
- DANIHELOVÁ, R. 1954: VII. zpráva o mikropaleontologickom výskume východoslovenského neogénu. — Geol. Zbor. 5, 1-4, Slov. Akad. Vied, Bratislava, 420-427.
- DANILLOVÁ, J. 1983: Petrografické analýzy neogénnych pieskov zo s. časti Východoslovenskej nížiny. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- DOBRA, E. 1972: Úvaha o možnostiach výskytu keramických a niektorých ušľachtilých nerudných surovín na východnom Slovensku. — Geol. Průzk. 14, 6, Praha, 161-164.
- ĎZUBERA, O. 1963: Záverečná správa a výpočet zásob Zbudza II. soľ – VP, Zbudza soľ – PP so stavom k 31.12.1963. — Manuskript-archív GP, Košice.
- ĎZUBERA, O. 1970: Inventarizácia ložísk stavebných nerastných surovín ČSSR, list mapy 1:50 000 Michalovce. — Geofond, Bratislava.

- DŽUBERA, O. – KOTRAS, J. 1961: Záverečná správa a výpočet zásob Zbudza – soľ so stavom k 31.12.1961. – Geofond, Bratislava.
- ĎURICA, D. 1964: Výsledky hlbinného prieskumu v oblasti Stretava – Pavlovce. – Správy o geologických výskumoch v roku 1963, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 176-178.
- ĎURICA, D. 1965: Vulkanické štruktúry vo východoslovenskej neogénnej panve a ich význam. – Geol. Práce, Správy 37, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 45-54.
- ĎURICA, D. 1982: Geológia východoslovenskej nížiny. – Mineralia slov., Monografia 1, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 63-97.
- ĎURICA, D. – FAĽC, M. – SUK, M. 1979: Recent metamorphism in Neogene sediments of Eastern Slovakia. – Věst. Ústř. Úst. Geol., 54, Praha, 207-213.
- ĎURICA, D. – KALIČIAK, M. – KREUZER, H. – MÜLLER, P. – SLÁVIK, J. – TÓSZÉR, J. – VASS, D. 1978: Sequence of volcanic events Eastern Slovakia in the light of recent, radiometric age determination. – Věst. Ústř. Úst. Geol., 53, 2, Praha, 75-88.
- ĎURICA, D. – KRÁSNENSKÝ, D. 1965: Soľonosné súvrstvia vo východoslovenskej neogénnej panve a skúsenosti pri ich prevrtávaní (Klčove Olhé). Geol. Průzk. 7, 3, Praha, 71-73.
- ĎURICA, D. – RUDINEC, R. 1964: Výsledky prieskumu na plynovom nálezisku Trhovište – Pozdišovce. – Správy o geologických výskumoch v roku 1963, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 173-174.
- ĎURICA, D. – RUDINEC, R. 1965: Výpočet zásob plynu ložiska Trhovište – Pozdišovce k 30.4. 1965. – Geofond, Bratislava.
- EGYÜD, K. 1980: Čiastková správa a výpočet zásob, prehodnotenie výpočtov zásob uhlia v SSR, Hnojné VP, lignit. – Manuskript-archív GP, Košice.
- FRANKO, O. 1979: Perspektívnosť hydrogeologickej štruktúr termálnych vôd na Slovensku s ohľadom na využitie geotermálnej energie. Geol. Práce, Správy 72, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 169-192.
- FRANKO, O. – GAZDA, S. – MICHALÍČEK, M. 1975: Tvorba a klasifikácia minerálnych vôd Západných Karpát. – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- FRANKOVIČ, J. 1967: Potiská nížina I, IV, V. – Geofond, Bratislava.
- FRANKOVIČ, J. – HORNUNG, T. 1967: Potiská nížina I, IV, V. Predbežný hydrogeologickej prieskum. – Geofond, Bratislava.
- FRANKOVIČ, J. – STRUŇÁK, V. 1961: Hydrogeologickej prieskum aluviálnych náplav rieky Laborca v oblasti Lastomír – Sliepkovce – Budkovce. – Geofond, Bratislava.
- FRANKOVIČ, J. a kol. 1965: Hydrogeologicke pomery náplavov Laborca. – Geofond, Bratislava.
- FUSÁN, O. – IBRMAJER, J. – PLANČÁR, J. 1979: Neotectonic blocks of the West Carpathians. Geodynamic investigation in Czechoslovakia. Veda, Publ. Haus of Slovak. Acad., Sci., Bratislava, 187-192.
- FUSÁN, O. – IBRMAJER, J. – PLANČÁR, J. – SLÁVIK, J. – SMÍŠEK, M. 1971: Geologickej stavba podložia zakrytých oblastí južnej časti vnútorných Západných Karpát. – Západné Karpaty, 15, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 83-92.
- GAŠPARIK, J. 1979: Paleogeografické mapy Slovenska. Neogén, – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1-34.
- GAŠPARIKOVÁ, V. 1963: Mikrobiostatigrafické pomery okolia ložiska Zbudza. Geol. Práce, Správy 29. – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 105-110.
- GAZDA, S. 1967: Hydrogeochemia kvartérnych sedimentov Východoslovenskej nížiny. – Geofond, Bratislava.
- GOFSTEJN, I. D. 1964: Neotektonika Karpat. – Izd. AN USSR, Kijev.

- GRECULA, P. – EGYÜD, K. 1977: Pozícia zemplínskeho ostrova v tektonickom pláne Karpát. – Mineralia slov., 9, 6, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 449-462.
- HALUŠKA, M. – BANSKÝ, V. 1970: Alúvium Laborca. Hydrogeologický prieskum. – Geofond, Bratislava.
- HARCEK, J. 1959: Dodatok ku záverečnej správe a výpočtu zásob z ložiska Sejkov I. lignit. Stav k 1.1.1959. – Geofond, Bratislava.
- HARCEK, J. 1963: Nižný Žipov, bentonity, zásoby. – Geofond, Bratislava.
- HARCEK, J. – HORVÁTH, I. – KOTRAS, J. 1961: Správa a výpočet zásob z ložiska východné Slovensko – bentonity so stavom k 1.5.1961. – Geofond, Bratislava.
- HATALA, J. – JAROŠ, M. 1958: Výpočet zásob, piesky, Veľké Kapušany. – Geofond, Bratislava.
- HORNIŠ, J. 1974: Sedimentárno-petrografický výskum kvartéru východoslovenskej nížiny. Ročná správa. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HORNIŠ, J. 1977: Sedimentárno-petrografická analýza kvartérnych sedimentov východoslovenskej nížiny. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- HORNIŠ, J. 1982: Sedimentárno-petrografický výskum kvartéru Východoslovenskej nížiny. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- CHLPOŠ, P. – ZAVŘELOVÁ, D. – PAULÍK, J. 1971: Předběžná zpráva o geoelektrickém měření ve východoslovenské pánvi (podvihorlatská deprese a Košická kotlina). – Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- CHLPOŠ, P. – ZAVŘELOVÁ, D. – MORĀKOVSKÝ, M. 1972: Závěrečná zpráva o geoelektrickém měření ve východoslovenské neogenní pánvi (podvihorlatská deprese a Košická kotlina). Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- IBRMAJER, J. 1954: Gravimetrickaja razvedka jugovostočnoj Slovackoj vpadiny. – Studia Geophysica et Geodetica, 1, 2, Praha, 1-233.
- ILAVSKÝ, J. – BEŇO, J. 1955: Mikroskopická a chemická povaha pešosideritu z Vyšného Nemeckého na východnom Slovensku (neogén). – Rudy 3, 4, Praha.
- JANÁČEK, J. 1959a: Stratigrafie, tektonika a paleogeografie neogénu východného Slovenska. – Geol. Práce, Správy 52, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 73-182.
- JANÁČEK, J. 1959b: K otázce stáří a vzniku pozdišovské štěrkové formace v Potiské nížine na Východním Slovensku. – Geol. Práce, Správy 15, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 79-90.
- JANÁČEK, J. 1960: Geologické pomery soľného ložiska u Michalovců na východním Slovensku. – Geol. Práce, Správy 20, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 151-175.
- JANÁČEK, J. 1961: Vysvetlivky geologické mapy 1:50 000 list Michalovce (M-34-116-D). – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- JANÁČEK, J. 1962: Vysvetlivky geologické mapy 1:50 000 list Sečovce (M-34-115-C) Sedimentárni neogén. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- JANÁČEK, J. 1963: Vysvetlivky geologické mapy 1:50 000 list Trebišov (M-34-128-A). Sedimentárni neogén. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- JANÁČEK, J. 1969: K stratigrafickému postavení a paleogeografii tortonského obzoru kamenné soli ve východoslovenskej pánve. Geol. Práce, Správy 50, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 93-112.
- JANÁČEK, J. – KOČÁK, A. – MORĀKOVSKÝ, M. 1969: Rozšírení – vývoj neogénu východoslovenskej pánve. Západné Karpaty 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 211-227.

- JANŠÁK, Š. 1950: Eolické formácie na Slovensku. *Zemepis.* — Zbor. SAV, 2, 3, 4, Bratislava, 7-31.
- JENDREJÁKOVÁ, O. — SENEŠ, J. — SLÁVIK, J. 1957: Biostratigrafické a petrografické zhodnotenie orientačného vŕtu Hn-14 v Podvihorlatskej lignitovej panve. — Geol. Práce, Správy 11, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 121-128.
- JIŘÍČEK, R. 1968: Problematika stavby svrchního tortónu v Trebišovské pánvě. — Manuskript-archív ČND, Hodonín.
- JIŘÍČEK, R. 1972: Problém hranice sarmat — panón ve vídeňské, podunajské a východoslovenské pánve. Mineralia slov., 4, 14, Alfa, Bratislava — Spišská Nová Ves, 39-83.
- KANTOROVÁ, V. 1983: Výsledky biostratigrafického výskumu na základe foraminifer neogénu s. časť Východoslovenskej nížiny. — Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- KLEPERLÍKOVÁ, L. — HOMOLA, V. 1954: Záverečná zpráva o tříhovém průzkumu v oblasti východního Slovenska v roce 1953. Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- KOCÁK, A. — ČVERČKO, J. 1964: Zpráva o štruktúrním průzkumu v sv. časti Potiské nížiny. — Správy o geol. výskumoch v roku 1964, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 108-110.
- KOCÁK, A. — ČVERČKO, J. 1965: Zpráva o štruktúrním průzkumu v severovýchodní časti Potiské nížiny. — Správy o geol. výskumoch v roku 1964. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 108-110.
- KOCÁK, A. — MOŘKOVSKÝ, M. 1966: Některé nové poznatky o stavbě západních svahů podvihorlatské deprese. — Geol. Práce, Správy 39, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 125-136.
- KOCÁK, A. — MOŘKOVSKÝ, M. 1967: Příspěvek k poznání hranice miocén-pliocén v severní části východoslovenské neogenní pánve. — Věst. Ústř. Úst. Geol. 67, 3, Praha, 195-200.
- KOCÁK, A. — MOŘKOVSKÝ, M. 1968: Geologický vývoj severovýchodné části Potiské nížiny. — Geol. Práce, Správy 46, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 59-80.
- KOCÁK, A. — MOŘKOVSKÝ, M. 1969: Příspěvek geofyziky k objasnění zlomové tektoniky východoslovenské neogenní pánve. — Geol. Práce, Správy 47, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 175-180.
- KOČIŠKO, J. 1965: Záverečná správa a výpočet zásob Krčava k 31.12.1965. — Geofond, Bratislava.
- KOZÁČ, J. — OČENÁŠ, D. — RUSNÁK, D. — HOPPAN, J. 1982: Minerálne zloženie, charakteristické vlastnosti a možnosti využitia zeolitového tufitu z lokality Nižný Hrabovec. — Mineralia slov., 14, 3, Alfa, Bratislava — Spišská Nová Ves., 263-274.
- KRAUS, I. — HORVÁTH, I. — DOBRA, E. 1971: Ložiská ílových surovín na Slovensku. Mineralia slov., 3, 12-13, Bratislava — Spišská Nová Ves, 534-541.
- KRAUS, I. — ŠAMAJOVÁ, E. 1978: Ílové minerály v sedimentoch východoslovenskej panvy. — Západné Karpaty, sér. Miner., petrogr., geochem. metalogen., 5, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 29-81.
- KRIPPEL, E. 1965: Vznik a vývoj rašelinísk v pohorí Vihorlat. — Zborník Východoslovenského múzea 6, A, Košice, 111-117.
- KRIPPEL, E. 1971: Postglaciálny vývoj vegetácie východného Slovenska. — Geogr. Čas. SAV, 23, 3, Bratislava, 225-241.
- KVITKOVIČ, J. 1955: Geomorfologické pomery jv. časti Potiskej nížiny. — Geogr. Čas. SAV, 7, 1-2, Bratislava, 72-84.

- KVITKOVIČ, J. 1961: Príspevok k poznaniu neotektonických pohybov vo Východoslovenskej nížine a príľahlých oblastiach Geogr. Čas. SAV, 13, Bratislava, 176-194.
- KVITKOVIČ, J. 1964: K základným geomorfologickým poznatkom Východoslovenskej nížiny. — Geogr. Čas. SAV, 16, 2, Bratislava, 143-159.
- KVITKOVIČ, J. — KARNIŠ, J. 1970: Prehľad geomorfologických pomeroў východného Slovenska. — Slov. pedagog. naklad., Bratislava, 148-151.
- KVITKOVIČ, J. — PLANČÁR, J. 1975: Analýza morfoštruktúr z hľadiska súčasných pohybových tendencií vo vzťahu k hlbinnej geologickej stavbe Západných Karpát. — Geogr. Čas. SAV, 27, 4, Bratislava, 309-323.
- KVITKOVIČ, J. — PLANČÁR, J. 1977: Recentné vertikálne pohyby zemskej kôry vo vzťahu k zemetraseniam a seizmoaktívnym zlomom v Západných Karpatoch. — Geogr. Čas. SAV, 29, 3, Bratislava, 239-253.
- KVITKOVIČ, J. — VANKO, J. 1972: Recent crustal movements in the region of Eastern Slovakia. — Geogr. Čas. SAV, 24, 2, Bratislava, 151-163.
- KVITKOVIČ, J. — VANKO, J. 1980: Recent vertical movements of the Earth's crust in the West Carpathians. — Geogr. Čas. SAV, 32, 2-3, Bratislava, 171-179.
- KVITKOVIČ, J. — VANKO, J. et al. 1971: Štúdium súčasných pohybov zemskej kôry na Slovensku. — Geogr. Čas. SAV, 23, 2, Bratislava, 124-132.
- LEHOTAYOVÁ, R. 1982: Miocene nannoplankton zones in West Carpathians. — Západné Karpaty, sér. Paleontológia 8, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 91-110.
- LEŠKO, B. 1957: Geológia a geomorfológia územia severne od Prešova. — Geol. Práce, Zošit 47, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 5-35.
- LEŠKO, B. — SLÁVIK, J. 1967: Les trois fondamentaux de la structure géologique de la région entre les Karpates occidentales et les Karpates orientales. — Geol. Zbor., 18, 1, Slov. Akad. Vied, Bratislava, 169-172.
- LIZOŇ, I. 1975: Niektoré výsledky geotermálnych výskumov v Západných Karpatoch. — 6. celostátní konference geofyziku, 4-6.11. 1975, Plzeň.
- LOŽEK, V. 1964: Výzkum ložisek přirozených hnojiv na východním Slovensku — Zprávy o geol. výzkumech v roce 1963, Ústr. Úst. Geol., Praha, 346-348.
- MAGYAR, J. 1978: K distibúcii litologicko-petrofyzikálnych parametrov hornín na plynovom nálezisku Pozdišovce — Trhovište. — Zemní plyn, Nafta 22, 4, Hodonín, 389-404.
- MAGYAR, J. — RUDINEC, R. 1980: Nové poznatky o podloží neogénu pozdišovsko-iňačovského bloku na východnom Slovensku (vrt Bunkovce-1). — Mineralia slov., 12, 1, Alfa, Bratislava — Spišská Nová Ves, 63-74.
- MAHEĽ, M. 1963: Nové poznatky o stratigrafii a tektonickom postavení Humenského pohoria. — Geol. Práce, Správy 30, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 5-20.
- MAN, O. 1961: Záverečná správa o magnetickém průzkumu ve Východoslovenské nížine v roce 1960. — Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- MAZÚR, E. — LUKNIŠ, M. 1978: Regionálne geomorfologické členenie SSR. — Geograf. Čas. SAV 30, 2, Bratislava, 101-121.
- MATEJKA, A. et al. 1964: Vysvetlivky k přehlední geologické mapě ČSSR 1:200 tisíc M-34-XII, M-34-XXVII Zborov — Košice. — Ústř. Úst. Geol., Praha, 1-254.
- MERLICH, B. V. — SPITKOVSKAJA, I. S. 1974: Glubinnyje razlomy neogenovyj magmatizm i orudnenie Zakarpatja. — Lvov State University, Lvov, 1-175.
- MIKITA, G. 1970: Východné Slovensko, štúdia tehliarska surovina k 1.4.1970. — Geofond, Bratislava.

- MIKITA, G. 1972: Výpočet zásob Lúčky – tehliarska surovina VP k 15.5.1972. – Geofond, Bratislava.
- MINAŘÍKOVÁ, D. 1967: Sedimentárne petrografický výskum kvartérnych sedimentov podvihorlatské oblasti. – Čiastková záverečná správa, Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- MINAŘÍKOVÁ, D. 1968: Sedimentárni petrografie kvartérnych sedimentov severnej časti Východoslovenskej nížiny. – Čiastková záverečná správa. Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- MIŠÍK, M. 1954: Sedimentárno-petrografický výskum neogénu východného Slovenska. – Geol. Zbor. Slov. Akad. Vied, 5, 1-4, Bratislava, 234-254.
- MIŠÍK, M. 1959: Návrh na jednotnú klasifikáciu a terminológiu zmiešaných karbonatických hornín. – Geol. Práce, Správy 16, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 61-79.
- ORLICKÝ, O. – PAGAČ, I. – SLÁVIK, J. 1970: Paleomagnetism of volcanic rocks in Vihorlat Mts. and its geological interpretation. – Geol. Zbor. Geologica carpath., 21, 1, Veda, Bratislava, 153-156.
- PELIŠEK, J. 1959: Pleistocenní sprašové zeminy a holocenní říční sedimenty karpatské oblasti východního Slovenska. – Anthropozoikum, 9, Praha, 175-201.
- PLANDEROVÁ, E. – SLÁVIK, J. 1977: Vek bridličnatého súvrstvia z podložia východoslovenských neovulkanitov na základe peňovej analýzy. – Geol. Práce, Správy 67, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 169-174.
- PORUBSKÝ, A. 1956: Hydrogeologicke pomery Východoslovenskej nížiny. – Geofond, Bratislava.
- PORUBSKÁ, A. 1958: Hydrogeologicke pomery Východoslovenskej nížiny. – Zbor. ÚSG č.3, Geol. Priesk., Žilina.
- POSPÍŠIL, L. 1983: Syntéza geofyzikálnych údajov v oblasti východoslovenských neovulkanitov. – Kandid. dizert. práca – archív SAV, Bratislava.
- POSPÍŠIL, P. 1964: Prehľad hydrogeologickej pomerov podzemných vôd vo Východoslovenskej nížine. – Geol. Práce, Správy 32, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 115-118.
- POSPÍŠIL, P. 1965: Hydrogeologicke pomery okolia Michaloviec. – Geol. Práce, Správy 35, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 157-166.
- POSPÍŠIL, P. 1966: K otázke obsahu Fe a Mn v podzemných vodách Východoslovenskej nížiny. – Geol. Práce, Správy 40, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 28-31.
- POSPÍŠIL, P. 1967: Základný hydrogeologickej výskum kvartéru Východoslovenskej nížiny. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- PROKEŠ, I. – ŠAFRÁNEK, V. 1956: Záverečná zpráva o geoelektrickém průzkumu prováděném v roce 1956 – oblast Východoslovenské nížiny. – Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- PROKEŠ, I. – ŠAFRÁNEK, V. 1957: Záverečná zpráva o geoelektrickém průzkumu prováděném v roce 1957 – oblast Východoslovenské nížiny. – Manuskript-archív Geofyzika, Brno.
- RADZO, V. 1955: Bentonit od Nižného Hrabovca. – Geol. Práce, Správy 4, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 78-81.
- RADZO, V. 1963: Mineralogicko-chemický výskum keramických ílov od Pozdišoviec. – Geol. Práce, Správy 30, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 235-248.
- REPČOK, I. 1977: Stopy po delení uránu a možnosti ich využitia pre datovanie na príklade vulkanických skiel. – Západné Karpaty, sér. Mineral., petrograf., geochém., metalogen., 3, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 175-196.
- REPKA, P. 1967: Rajonizácia podzemných vôd Východoslovenskej nížiny. – Geograf. Čas. SAV, 19, 1, Bratislava, 31-47.

- RICHTEROVÁ, Ľ. – MIHALIČ, A. 1982: Štúdia, Zhodnotenie možnosti ťažby štrkopieskov vo Východoslovenskom kraji. Úloha. Východné Slovensko – štrkopiesky, piesky. – Geofond, Bratislava.
- RUDINEC, R. 1964a: Výsledky pionierskeho výskumu štruktúry Kolčovo – Olhé. – Správy o geol. výskumoch v roku 1963, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 175-176.
- RUDINEC, R. 1964b: Výsledky prieskumu trebišovských vysokých kryh. – Správy o geol. výskumoch v roku 1963, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 174-175.
- RUDINEC, R. 1966: Výron zemného plynu u Stretavy. – Geol. Průzk., 8, 2, Praha, 53-55.
- RUDINEC, R. 1967: Geologické a naftovo-geologické výsledky vo východoslovenskom neogéne. – Zemný plyn, Nafta, 13, 3, Hodonín, 225-234.
- RUDINEC, R. 1970: Naftovo-geologické výsledky vo východoslovenskom neogéne. – Zemný plyn, Nafta, 15, 3, Hodonín, 349-362.
- RUDINEC, R. 1972: Výskyt termálnej vody vo východoslovenskom neogéne. – Geol. Pruzkum, 14, 7, Praha, 205-206.
- RUDINEC, R. 1974: Neogénna výplň a predneogénne podložie juhovýchodnej časti podvihorlatskej oblasti (vrt Vysoká-1). – Geol. Práce, Správy 61, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 211-218.
- RUDINEC, R. 1976: Ložiská uhľovodíkov vo východoslovenskom neogéne. – Mineralia slov., 8, 4, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 289-318.
- RUDINEC, R. 1976: Neogénny vulkanizmus na východnom Slovensku a geotermická energia. – Geol. Průzk., 18, 8, Praha, 225-229.
- RUDINEC, R. 1978a: Paleogeographical, lithofacial and tectomagnetic development of the Neogene in eastern Slovakia and its relation to volcanism and deep tectonic. – Geol. Zbor. Geologica carpath., 29, 2, Bratislava, 225-240.
- RUDINEC, R. 1978b: Nový pohľad na rozšírenie soľonosného súvrstvia Karpatu a vnútrokarpatského paleogénu. – Geol. Práce, Správy 71, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 59-67.
- RUDINEC, R. 1980: Možnosti výskumu ropy a plynu v predneogénnom podloží východoslovenskej neogénej panvy. Mineralia slov., 12, 6, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 507-531.
- RUDINEC, R. – ČVERČKO, J. 1970: Výsledky štruktúrneho a čiastočne pionierského prieskumu v podvihorlatskej oblasti so zreteľom na prieskum živíc. – Geofond, Bratislava.
- RUDINEC, R. – ĎURICA, D. 1967: Nálezisko zemného plynu Trhovište – Pozdišovce do ťažby. – Geol. Průzk., 1, 9, Praha, 14-16.
- RUDINEC, R. – TÓZSÉR, J. 1975: Geologická stavba a nerastné suroviny neogénu východného Slovenska a jeho podložia. – Mineralia slov., 7, 3, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 81-104.
- RUDINEC, R. – SLÁVIK, J. 1970: Geologická stavba podložia východoslovenského neogénu. – Geol. Práce, Správy 53, Bratislava, 145-155.
- RUDINEC, R. – TERESKA, C. 1972: Nafto-plynonádejnosť vulkanických štruktúr vo východoslovenskom neogéne. – Mineralia slov., 4, 4, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 23-28.
- RUDINEC, R. – TOMEK, Č. – JIŘÍČEK, R. 1981: Sedimentary and Structural Evolution of the Transcarpathian Depression. – Earth evolution sciences, 3-4, Wiesbaden, 205-211.
- SEDLÁR, V. 1966: Záverečná správa Sečovce – tehliarske suroviny so stavom k 31.12.1962. – Geofond, Bratislava.
- SEDLÁR, V. – TABAK, J. – VALKO, M. 1966: Štrk, Voľa – Michalovce. Záverečná

- správa a výpočet zásob Voľa – Nacina Ves, okr. Michalovce – štrkopiesky stav k 30.12.1966. – Geofond, Bratislava.
- SCHMIDT, Z. 1974: Mäkkýše kvartéru južnej časti Východoslovenskej nížiny. Čiastková záverečná správa. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- SENEŠ, J. 1955: Stratigrafický a biofaciálny výskum niektorých neogénnych sedimentov východného Slovenska na základe makrofauny. – Geol. Práce, Zošit 40, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 1-171.
- SENEŠ, J. et al. 1978: First working version of time correlation tables of the Tethys-Paratethys Neogene. – Knižnica Geol. Úst. SAV, Bratislava.
- SLÁVIK, J. 1964: Ryolitový tuf z lokality Oreské a jeho využitie v keramike. – Geol. Práce, Správy 33, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 125-130.
- SLÁVIK, J. 1966: Prognozy pevných nerastných surovín východoslovenského terciéru. Geol. Průzk., 8, 2, Praha, 400-402.
- SLÁVIK, J. 1967a: Soľné ložiská východosloveného miocénu. – Sbor. Geol. Věd, Ložisk. geol., 9, Praha, 129-149.
- SLÁVIK, J. 1967b: Gips und den Salz führende Formationen des Miocens der Ostslowakei. – Geol. Zbor., 18, 1, Slov. Akad. Vied, Bratislava, 65-77.
- SLÁVIK, J. 1968: Chronology and Tectonic Background of the Neogene Volcanism in Eastern Slovakia. – Geol. Práce, Správy 44-45, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 199-214.
- SLÁVIK, J. 1969: Záverečná správa Vihorlat – Popričný VP so stavom k 1.1. 1969 – polymetalické rudy. – Manuskript-archív GP, Spišská Nová Ves.
- SLÁVIK, J. 1971: Geologická stavba choňkovej depresie. – Geol. Práce, Správy 55, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 97-104.
- SLÁVIK, J. 1972: Pochované vulkanické pohoria na juhu východného Slovenska (Zemplínske vulkanické pohorie). – Geol. Práce, Správy 58, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 45-56.
- SLÁVIK, J. 1973: Vulkanizmus, tektonika a nerastné suroviny neogénu východného Slovenska a pozícia tejto oblasti v Neoeurópe. Doktor. dizert. práca. – Manuskript-archív GP, Spišská Nová Ves.
- SLÁVIK, J. 1976: Zemplinikum – možná nová tektonická jednotka centrálnych Karpát. – Geol. Práce, Správy 65, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 7-19.
- SLÁVIK, J. – BAGDASARJAN, G. P. – VASS, D. 1971: Chronostratigrafický a biostratigrafický vek niektorých významných neovulkanítov východného Slovenska. – Geol. Práce, Správy 55, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 87-96.
- SLÁVIK, J. – BAGDASARJAN, G. P. – KALIČIAK, M. – TÖSZÉR, J. – ORLICKÝ, O. – VASS, D. 1976: Radiometričeskie vozrosty vulkaničeskikh porod Vigorlata i Slanskich gor. – Mineralia slov., 8, 4, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 319-334.
- SLÁVIK, J. – BARKÁČ, Z. 1966: Správa o výskytoch sadrovca a anhydritu vo východoslovenskom neogéne. – Geofond, Bratislava.
- SLÁVIK, J. – COŇ, V. 1971: Vek ryolitov zemplínskeho ostrova. – Geol. Práce, Správy 55, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 215-216.
- SLÁVIK, J. – ČVERČKO, J. – RUDINEC, R. 1968: Geológia neogénneho vulkanizmu na východnom Slovensku. – Geol. Práce, Správy 45-46, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 215-238.
- SLÁVIK, J. – GAŠPARIKOVÁ, V. 1967: Spodný tortón v severovýchodnej časti Vihorlatu. – Geol. Práce, Správy 43, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 119-124.
- SLÁVIK, J. – LEŠKO, B. 1969: Tektonika sedimentárnych formácií vihorlatskej oblasti. – Geol. Práce, Správy 47, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 133-149.

- SLÁVIK, J. – RUDINEC, R. 1973: Fázy vrásnenia a paleogeografický vývoj neogénu východného Slovenska. – Geol. Práce, Správy 60, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 225–236.
- SLÁVIK, J. et al. 1967: Nerastné suroviny Slovenska. – Slov. Naklad. tech. lit., Bratislava.
- SLAVÍK, J. 1960: Sedimentárne-petrografický výzkum sedimentov staršího miocénu mezi Prešovom a Vranovem. – Geofond, Praha.
- STRUŇÁK, V. 1961: Geologické a hydrogeologicke pomery alúvia Laborca medzi Strážskym a Michalovcami. – Geol. Práce, Správy 29, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 185–191.
- SUESS, E. 1966: Untersuchungen über den charakter der österreichischen Tertiärablagerungen II. Über den Charakter der brackischen Stufe oder der Ceritheinschichten. – Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss.-naturwiss. Kl. 54, Wien, 218–357.
- ŠAJGALÍK, J. 1958: Niekoľko poznámok k pokryvným útvaram Veľkých Kapušian. – Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geologica 1, Bratislava, 212–218.
- ŠAMAJOVÁ, Ľ. – KRAUS, I. 1976: Nálezová správa o regionálnej zeolitizácii ryodacitového tufitu z okolia Nižného Hrabovca. – Manuscript-archív Geol. Úst. PFUK, Bratislava.
- ŠAMAJOVÁ, Ľ. – KRAUS, I. 1977: Zeolitové vulkanoklastiká – nová perspektíva surovina SSR. – Geol. Průzk., 19, 8, Praha, 230–233.
- ŠINDLER, M. 1967: Potiská nížina VII, VIII, IX. – Geofond, Bratislava.
- ŠKVARKA, L. et al. 1976: Hydrogeológia územia listu 38 Michalovce mapy ČSSR 1:200 000. – Geofond, Bratislava.
- ŠLAHOR, Ľ. 1954: Záverečná správa o základnom geologickom výskume kvartéru západnej časti Potskej nížiny. Mapovanie pokryvných útvarov, zistenia zásob tehliarskych surovín v kat. C<sub>2</sub> (Kalša). – Manuscript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- ŠLAHOR, Ľ. 1957: Výpočet zásob tehliarskych surovín na lokalite Sačurov v kat. C<sub>2</sub>. – Geofond, Bratislava.
- ŠPIČKA, V.<sup>2</sup> 1972: Paleogeografia neogénu Československých Západných Karpát. – Sbor. Geol. Věd, R. C. V. 22, Praha, 65–116.
- ŠTÁVA, M. 1961: Hydrogeologickej prieskum povodia Uhu v oblasti Lekárovec. – Geofond, Bratislava.
- ŠUTOR, A. – ČEKAN, V. 1965: Regionálny gravimetrický a geomagnetický průzkum v oblasti východného Slovenska. – Sbor. Geol. Věd. rada UG, 3, Praha, 35–55.
- ŠUTOR, A. – HADAMOVSKÝ, F. 1955: Záverečná zpráva o geomagnetickém průzkumu v oblasti Východoslovenské nížiny, provádena v roce 1954. – Manuscript-archív Geofyzika, Brno.
- ŠUTOR, A. – ČEKAN, V. – MOŽNÝ, A. – ŠPAČEK, F. 1957: Záverečná zpráva o tihovém měření v oblasti Zamutova, prováděném v roce 1956. Oblast sv. výběžku Prešovsko-tokajského pohorí. – Manuscript-archív Geofyzika, Brno.
- ŠVAGROVSKÝ, J. 1959: Asociácia mäkkýšov brackických uložení vrchného tortonu a spodného sarmatu východného Slovenska. – Geol. Práce, Zošit 55, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 215–254.
- ŠVAGROVSKÝ, J. 1960: Biostratigrafia miocénu a ekológia makrofauny oporného vrchu Sečovce-1. – Práce Výsk. Úst. Čs. Naft. dolů, 15, Praha, 53–93.
- ŠVAGROVSKÝ, J. 1964: Biostratigrafia miocénu v oblasti Slanských vrchov podľa fauny mäkkýšov pochádzajúcich z vrtných jadier. – Geofond, Bratislava.
- TERESKA, C. 1970: Plynové nálezisko Stretava. – Zemní plyn, Nafta, 15, 3, Hodonín.
- TERESKA, C. 1973: Záverečná správa. Hlboký štruktúrny prieskum oblasti Las-

- tomír – Rebrín – vyhľadávanie ropy a zemného plynu. – Geofond, Bratislava.
- THON, A. et al. 1978: Zpráva o výsledcích geologicko-vyhľedávacích a průzkumných prací MND k.p. Hodonín za rok 1978: – Geofond, Bratislava.
- TKÁČIK, P. 1961: Registrácia prameňov minerálnej vody – Východoslovenský kraj, okr. Michalovce a okr. Trebišov. – Archív Minist. zdravotníctva, Bratislava.
- TKÁČIK, P. et al. 1974: Zhodnotenie prameňov vód Západných Karpát a ich ochrana. – Geofond, Bratislava.
- VASS, D. 1981: Alpínske molasy Západných Karpát (Doktorská dizertačná práca). – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VASS, D. 1982: Explanatory Notes to Lithotectonic Molasse Profiles of Inner West Carpathians Basin in Czechoslovakia (Comment to Annex 2-5). – Zentralinst. Phys. Erde 66. AdW DDR, Potsdam, 55-94.
- VASS, D. – ELEČKO, M. 1977: Tvar valúnov a genéza pozdišovskej štrkovej formácie. Mineralia slov., 9, 1, Alfa, Bratislava – Spišská Nová Ves, 43-66.
- VASS, D. – TÓSZÉR, J. – BAGDASARJAN, G. P. – KALIČIAK, M. – ORLICKÝ, O. – ĎURICA, D. 1978: Chronológia vulkanických udalostí na východnom Slovensku vo svetle izotopických a paleomagnetických výskumov. – Geol. Práce, Správy 71, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 77-88.
- VAŠKOVSKÁ, E. 1971: Litologický výskum kvartérnych sedimentov na území Východoslovenskej nížiny (lokality Lesné, Markovce, Zbudza). – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÁ, E. 1974: Litogeochémická charakteristika sedimentov na lokalite Kladzany, Brehov, Falkušovce a piesčitých sedimentov sv. časti Východoslovenskej nížiny. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÁ, E. 1977: Some knowledge on development of the Holocene in the East Slovakian lowland. Proceedings of warkereg session of commission on Holocene – INQUA (Eurosiberian subcommission). – Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 53-59.
- VAŠKOVSKÁ, E. 1981: Rádiouhlíkové datovanie pochovaných a fosílnych pôd kvartéru Západných Karpát. – IV. Slovenská geologická konferencia 5, SGÚ, Bratislava, 52-59.
- VAŠKOVSKÁ, E. 1982: Litogeochémický a mikromorfologický výskum hlinitých kvartérnych sedimentov a pôd severnej časti Východoslovenskej nížiny. Čiastková záverečná správa. – Manuskript-archív Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.
- VAŠKOVSKÁ, E. – CHRAPAN, J. 1969: Prvé výsledky stanovenia veku fosílnych pôd vrchného pleistocénu rádiouhlíkovou metodou z oblasti Západných Karpát. – Geol. Práce, Správy 48, Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava, 188-189.
- ZAPLETALOVÁ, I. 1974: Mikropaleontologické a fyzikálne rozboru vrtov Uránového prieskumu. – Manuskript-archív MND, Michalovce.
- ZUKALOVÁ, V. – HEJTMÁNEK, S. 1956: Průzkum cihlářských surovin v ČSR 1956. – Geofond, Bratislava.

# EXPLANATIONS TO THE GEOLOGICAL MAP OF THE NORTHERN PART OF THE EAST SLOVAKIAN LOWLAND 1:50 000

## Summary

The territory represented in the geological map — northern part of the East Slovakian lowland is continuously covered with Quaternary sediments, with exception of the geological structures of the uplands within the lowland or adjacent to the marginal mountains. There in places Tertiary sediments and neovolcanics are even cropping out.

The East Slovakian lowland is part of the East Slovakian Neogene basin — its eastern part. This basin is an intramontane depression, of the character of a complicated graben. It began to be formed in the Upper Badenian and its development continued to the Pliocene. It is filled up with sediments of the main and late molasse of the West Carpathians. At the basin margins or horst structures inside the basin volcanic complexes and clastic volcanic material form a significant portion. The volcanics are also found in sediments, mainly Badenian and Sarmatian, during deposition of which volcanic activity culminated.

The Preneogene substratum is built up mainly of the Zemplíničcum with two partial tectonic units: the Zemplín and Pozdišovce — Inačovce units. In the NE part the substratum is formed by the Humenné unit, the beds of which are cropping out in the Humenské vrchy Mts. On pre-Tertiary rocks Inner Carpathian Paleogene sediments are lying discordantly, cropping out in the N and NE part. On them or on pre-Tertiary rocks, the Neogene sediments and volcanics are lying, filling up the molasse basin, formation of which is placed to the beginning of the Eggenburgian. The sediments of the Eggenburgian are divided into two lithostratigraphical units, from which the Prešov formation reaches the northern map margin only. It is formed by dark — grey calcareous siltstones with layers of fine-grained calcareous sandstones. To the end of the Eggenburgian was an uplift and transitory vanishing of the basin.

The regime of the subsiding basin was renewed at the beginning of the Karpatian. Karpatian sediments are represented by three lithostratigraphical units: the Teriakovce formation, which forms the basal part of the Karpatian, is cropping out in the northern part of the territory. It is lying transgressively on the Eggenburgian or on pre-Neogene rocks. It consists of sandstones, claystones, conglomerates (flyschoid alternation). Thickness 150-250 m. The Solná Baňa formation is mainly spread near Prešov, but boreholes established its presence also in the central part of the East Slovakian lowland. It is represented by dark, fine sandy, salty calcareous claystones and isolated intercalations of calcareous sandstones with layers and nests of gypsum, anhydrite and rock salt. Thickness of the formation is about 250 m. The Kladzany formation is cropping out between Strážske and Vranov. It is resting on the Solná Baňa formation, in the northern part in places directly on the pre-Neogene substratum. It passes gradually from the Solná Baňa formation, or partly laterally replaces with it. The formation is for-

med by variegated clays, claystones, calcareous clays, silts with layers of variegated sandstones. Thickness attains around 1 300 m near Trhovište.

Before and during the Badenian the structural plan of the basin is reshaped. The Badenian sea is transgressing into a new environment and gradually taking up the whole East Slovakian lowland with the exception of the Zmeplínske vrchy Mts. and Sobrance elevation. Total thickness of the Badenian attains 3 000 m in the central part. The Moravonian (Lower Badenian) – Nižný Hrabovec formation is lying transgressively on the Karpatian or pre-Neogene substratum. It is cropping out near Vranov. It is formed by calcareous sandstones, siltstones and claystones with layers of rhyodacite tuffs, thickness 500 m. A part of this sequence are the Hrabovec tuffs, cropping out between Vranov and Pusté Čemerné. According to mineralogical composition the rock corresponds to zeolite tuff or tuffite. An equivalent of these tuffs are those near Oreské. The Wieliczkian (Middle Badenian) is divided into two lithostratigraphical units; the Vranov formation, which represents mainly the lower part of the Wieliczkian, but also reaches the upper part where it laterally replaces the Zbudza formation. It extends practically at the whole territory of the map with the exception of the Sobrance horst. It is represented by calcareous claystones, siltstones and sandstones, thickness of the formation 500–600 m. The Zbudza formation represents the upper part of the Wieliczkian. It is spread in the major part of the territory. It consists of salt clays, rock salt, gypsum and anhydrite. Maximum thickness around 300 m. The Kosovian (Upper Badenian) is divided into two stratigraphic units: the Lastomír formation, round at the major territory with the exception of the northern part and the area of Sobrance. It is resting discordantly on the Lower Badenian. It is formed by clays – claystones, in which are layers of sandstones and acid tuffs, thickness of the formation attains 500 m. Rhyolite extrusions in Michalovce, near Lesné and products of andesite volcanism near Nižný Žipov are coeval with this formation. The Klčovo formation (Kosovian to Lower Sarmatian) is mainly spread in the northern part, cropping out near Zamutov. Approximately at the connecting line Košice, Trebišov, Michalovce it passes laterally into the Lastomír formation. Thickness near Olhé Klčovo is 1 700 m, but toward the basin reduces to 150–250 m. In the lower parts of the formation development is detrital (gravels, sands, pelites, rhyolites, tuffs, tuffites), in the upper part pelites (light – coloured, greenish – grey, yellowish – brown, spotted, calcareous clays and lignite) are prevailing. The products of andesite volcanism in the eastern – peripheral part of the Slanské vrchy Mts. and rhyodacites from Lipová piercing Lower Miocene (Karpatian) sediments in form of vein bodies near Vranov are coeval with the detrital beds. The Upper Badenian sea was regressing to the end of the Badenian.

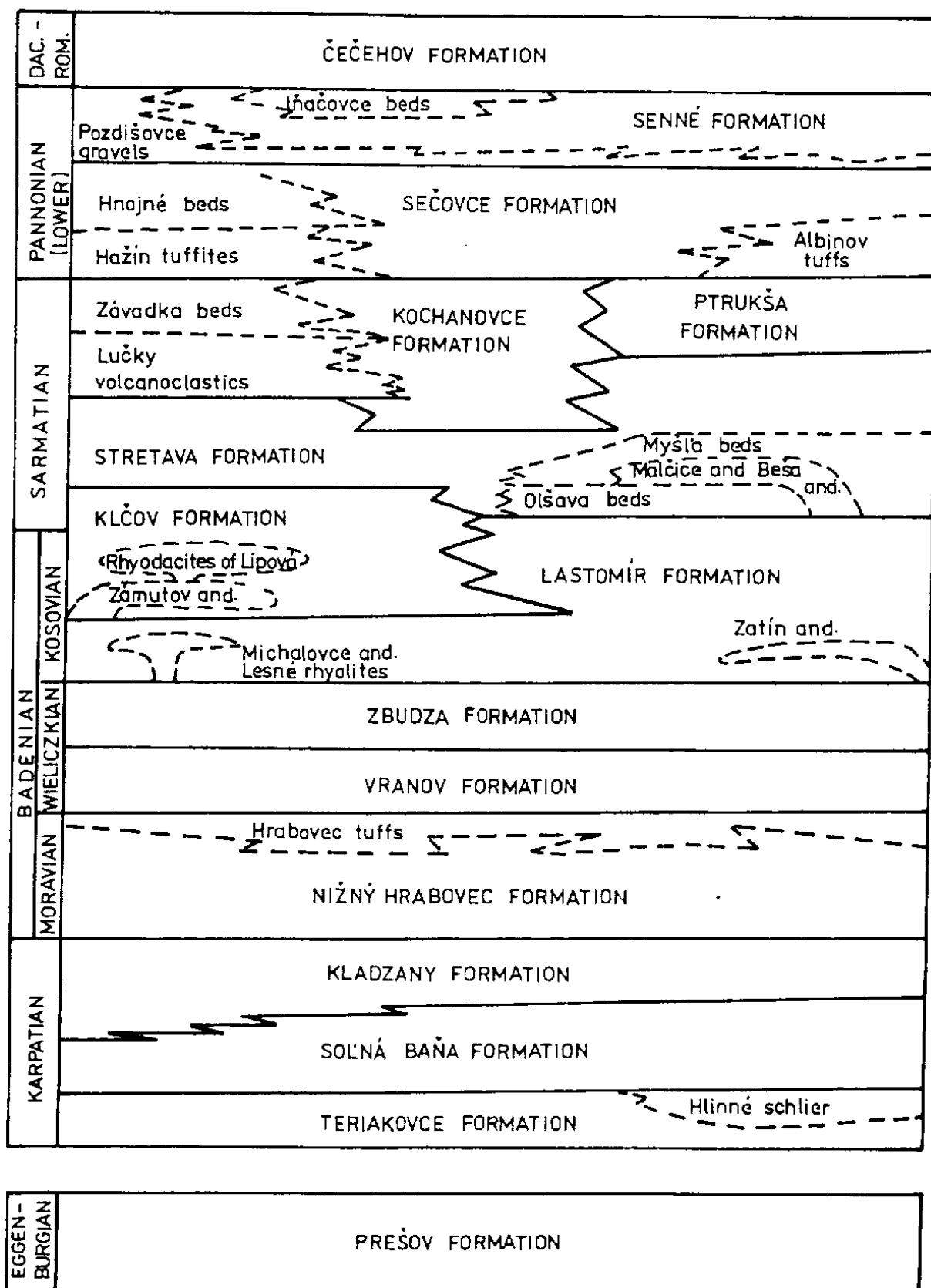
At the beginning of the Sarmatian, by the influence of revival of sinking, the transgression of the brackish sea was taking place to the central and SE part of the East Slovakian basin. In the northern basin part three was fluvial – lacustrine development. At the margins of the Sarmatian sedimentation area swamps with coal – forming sedimentation originated (Podvihorlat area – Závadka beds). The lowermost part of the Sarmatian (non – typical Lower Sarmatian or Cibicides badensis Zone) is part of the Klčovo formation in the northern part of the lowland. The typical Sarmatian (zone of larger elphidia) is at least partly of transgressive character. Total thickness of the Sarmatian attains 2 200 m in the SE part. The Sarmati-

an is divided into following lithostratigraphical units: The Stretava formation, representing marine - brackish development of the Lower and Middle Sarmatian. It is formed by a complex of grey calcareous clays with layers of sand - sandstone and acid tuffs. In the southern part the complex of the Malčice andesites enters the formation, representing a buried stratovolcanic structure. In the Podvihorlat area the Lúčky volcanoclastics occur, consisting of volcanic breccias, tuffs, tuffites and tuffitic clays. Andesites enter this complex and provide the beds the character of stratovolcanic formation. In this part of the region the Závada beds are also spread, in which calcareous clays and clays are the prevailing lithotype, sands, fine gravels, tuffs, coal seams and coal clays are present. The Kochanovce formation is extending between Michalovce and Sečovce. It is a freshened equivalent of the Middle and Upper Sarmatian, i.e. a lateral equivalent of the upper part of the Stretava, the whole Prukša formation, coal beds, further the Lúčky volcanoclastics and Závadka beds. It is formed by calcareous clays with layers of coal clays and lignite. Tuffs and tuffites are present. Thickness of the formation attains several 100 m. The Prukša formation is found in the SE part and is an equivalent of the Závadka beds or Lúčky volcanoclastics and the upper part of the Kochanovce formation. It is formed by light-grey calcareous sands with layers of grey greenish fine-sandy calcareous clays, tuffitic clays and tuffites.

In the Sarmatian there was most distinct volcanic activity, the product of which are large masses of volcanic rocks, which are cropping out or buried below younger sediments. In the Lower Sarmatian (zone of larger elphidia) rhyolite volcanoclastics were found by boreholes in the area of Inačovce and Čečehov. Their equivalent in age are rhyolite volcanoclastics occurring in the fore-land of the Slanské vrchy Mts. and andesites of the buried stratovolcanic structure near Malčice. The bulk of andesites falls to the Middle and Upper Sarmatian. They are mainly products of volcanism building up the Slanské vrchy and Vihorlatské vrchy Mts. and their periphery.

To the end of the Sarmatian was regression of the brackisch sea and the Slovakian basin became temporarily dry land. Flooding in the Pannonian encroaches on the SE part and only partly the central part of the basin, therefore the Pannonian is of reduced areal extension on the contrary to the preceding Neogene stages. It does not reach the northern part and is also missing in the SW part of the lowland. Total thickness of the Pannonian in the SE part is around 1 000 m. The Pannonian is represented by the following lithostratigraphical units: the Sečovce formation, its extension is coincident with the extension of the Pannonian. It is formed by calcareous clays, clays, tuffs and tuffites are also present. Thickness of the formation attains 300-400 m. A part of this formation are the Albinov tuffs, cropping out north of Sečovce. The boreholes proved clearly their position amidst variegated clays of the Sečovce formation. In the Podvihorlat area the Hažin tuffites 30-40 m thick are developed, toward NW thickness of beds increases. They are the probable equivalent of the Albinov tuffs. The fundamental lithotype are pumice garnet tuffites, tuffs and tuffitic clays with irregular lenticles of coal and layers of pelosiderite. On them the Hnojné beds are lying, formed by clays, lignite seams and tuffites. The Senné formation is spread in the central, southern part and also reaches the northern part. It is lying discordantly and transgressively on the Neogene complexes of beds of various age. The thickness of the formation attains 300-600 m. The Pozdišovce gravels as a part of

NEogene LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS OF THE  
EAST SLOVAKIAN LOWLAND (D. Vass, J. Čverčko)



this formation are cropping out between Trhovište, Pozdišovce and Lesné. The gravels contain layers of variegated clays, this whole complex attains 30-40 m. In direction to the basin the gravels wedge out. The material comes from flysch areas and is mainly formed by pebbles of sandstones, andesites are missing. In basin development the clays are yellowish-brown, light-grey, greenish, as a rule brownish-yellow spotted, rarely are layers of coal clays. The Iňačovce beds are resting on the Senné formation or are the equivalent of its upper part. They are extending in the partial Čečehov depression, attaining thickness of 150-240 m. They are formed by grey sandy clays with layers of light-green ? and coal clays, accompanied by lignite layers. In the beds layers of gravels similar to those from Pozdišovce are present, thus without andesites. During the Upper Pannonian and Pontian the conditions for accumulation of sediments in the basin probably ceased. Sedimentation renewed again in the Pliocene when the Pannonian was flooded by lacustrine waters. The sediments ranged to the Pliocene are mainly spread in the SE part and represent on lithostratigraphical unit, the Čečehov formation, which is lying discordantly on the Senné formation, Iňačovce and Hnojné beds. It is formed by variegated clays, in which rarely layers of lignite are found, gravels with prevailing pebbles of pyroxenic andesite, sands and tuffites are present.

During the Quaternary the geological and geomorphological processes formed wide fluvial plains, shaped depressions, grabens filled up with a thick formation of fluvial and partly proluvial sediments, of maximum thickness 80 m. The lowland margin is bordered by widely developed periglacial cones and mantles of deluvia. The neotectonic, horst and elevation structures in the plain and the piedmont stages of marginal mountain are covered with formations of eolian loesses, eolian-deluvial loams and remnants of terrace accumulation gravels.

Early Pleistocene fluvial sediments (Biber - Günz) are found in form of terrace residues of the Ondava river on the western side of the Pozdišovce ridge in relative height + 50 + 60 m above the stream. On the piedmont stage of the Slanské vrchy Mts. terrace sandy gravels of the Terebla brook are preserved. The fluvial sandy gravels fill up the basal part of the Michalovce - Sliepkovce depression and the loamy proluvial gravels fill up the Podvihorlat graben (Úbrež partial structure).

After break of sedimentation in the Cromer Interglacial, the deposition of sandy gravels continues in the Middle Pleistocene (Mindel and Riss) in the Michalovce - Sliepkovce depression and partly in the subsidence plain. The Podvihorlat graben, its eastern part, is filled up with loamy proluvial gravels. The intensity of sedimentation is greater in the Riss when the subsidence zones and depressions are again filled up with sandy gravels. On the piedmont step of the Slanské vrchy Mts. the brooks build up accumulation terraces and the Laborec river the Zbudza terrace. Formation of proluvial zones is most intense at the margins of the lowland and in the Podvihorlat graben (eastern part). In the earlier Riss Glacial eolian sedimentation took place and eolian-deluvial loamy sheets were formed.

In the Late Pleistocene (Würm, Late Würm) sedimentation of sandy gravels and sands continues in the flood plains, plains and depressions. The margins of same brooks of the Slanské vrchy Mts. piedmont step are bordered by little distinct terraces. Formation of proluvia is less intense. Increasing eolian activity resulted in development of loesses and various forms of sandy accumulation. At the uplands thickness of eolian-deluvial loamy sediments increases.

In the Early Holocene flood plains and plains are filled up with loamy, sandy-loamy and partly clayey-loamy fluvial sediments. In the Borehole the fluvial processes displaced loesses and their derivatives to the river plain. At the beginning of the Middle Holocene (Early Atlantiv) neotectonic sinkings speed up deposition of loamy sediments. In the Late Atlantic (Epiatlantic) deposition of loamy, sandy and partly clayey sediments continues, development of which passes into the Late Holocene, when formation of nekron mud and peats is manifested already more intensely. To the end of the Subatlantic and in the Subrecent flood mud terminates the postglacial fluvial cycle.

Besides fold and nappe structures, faults take part in the tectonic structure of the pre-Neogene substratum of the East Slovakian lowland to a significant extent, from which the most important are those delimiting the East Slovakian (Tisa) block of deep structure and in the molasse basin faults of NW-SE direction, which form a system of horsts and grabens. These faults are synsedimentary to the Badenian and Sarmatian. Later, the manifestations of their activity were fading out. The transversal faults are less distinct and considerably suppressed by faults of NW direction in the structural plan. Tectonic manifestations in the Neogene were also partly transmitted to the Quaternary as proved by the intensity of movements, mainly increasing in the younger periods of the Pleistocene and Postglacial.

From hydrogeological viewpoint Quaternary fluvial sediments of flood plains, plains and neotectonic depressions, represented by a thick formation of sandy gravels and sands, have the best environment for filtration and accumulation of groundwater. Maximum natural groundwater sources are in the Michalovce - Sliepkovce depression ( $71,1 \text{ l.s}^{-1}$ ), in the Ondava plain near Božice ( $25,8 \text{ l.s}^{-1}$ ) and in fluvial sediments of the Uh river near Pinkovce ( $31,6 \text{ l.s}^{-1}$ ). The groundwaters from the Neogene infiltrate in the marginal mountains and penetrate into permeable beds of Neogene sediments, forming pressure horizons. Greatest yields of artesian waters were drilled between Zemplínska Teplica, Ozorvoce ( $3-5 \text{ l.s}^{-1}$ ) and near Dargov ( $6 \text{ l.s}^{-1}$ ). Mineral waters are known from natural issues and boreholes (mainly for oil). Carbonate, hydrogen sulphide and methane waters are represented. From the viewpoint of geothermal activity geothermal waters are in the first place in the West Carpathians. At the depth 3 000 m temperature has the value  $45,2^\circ\text{C}/1\ 000$  on an average. With borehole Stretava -1 (Beša - Čičarovce structure) thermal water with spillway  $1,0 \text{ l.s}^{-1}$ , temperature  $80^\circ\text{C}$ , of NaCl type with mineralization  $14,24 \text{ g.l}^{-1}$  was found at depth 2 662-2 712 m in andesites and their pyroclastics.

Greatest riches in raw materials is represented by gaseous hydrocarbons established in collectors of Neogene age (Badenian - Sarmatian, partly Karpatian). From solid fuels, brown coal and lignite of Sarmatian to Pannonian age are found in the Podvihorlat area. Prognostic resources of lignite may be expected in three stratigraphic horizons: Upper Badenian, Middle Sarmatian to Pannonian, Upper Pannonian. For ceramic purposes some Neogene pelitic sediments are most important. It is a raw material of two fundamental mineralogical - technological types, the first is halloysite (Biela Hora), the mother rock of which are rhyolites and their tuffs, probably of Middle Sarmatian age. The raw material has many-sided utilization. The second type are polymineral clays (Pozdišovce) suitable as raw material for pottery production, folk ceramics and other. These clays are stratigraphically part of the Senné formation (Upper Pannonian). A significant raw material from the East Slovakian lowland are bentonites, mainly found in the Sarmatian (Kochanovce-

and Stretava formations). In the northern part (Nižný Hrabovec) they belong to the Lower Badenian (Nižný Hrabovec formation). Deposits of salt are bound to two horizons, of Karpatian and Middle Badenian age. Most deposit accumulations of salt are found at great depths. The shallowest one is the Zbudza deposit. A new non-traditional raw material are zeolites, which are bound to alteration of products of rhyolite volcanism. They are extending in the area of Nižný Hrabovec where manifestations of zeolitization are bound to the Hrabovec tuffites (Lower Badenian – Nižný Hrabovec formation). As building-stone Neogene volcanics and limestones of Mesozoic and Eocene age are exploited. For brickmaking purposes eolian loess and eolian-deluvial loams of piedmont stages and lowland uplands are the most important raw materials. Building gravels and sandy gravels are well exploitable in the flood plain of the Laborec river and at the piedmont stage of the Slanské vrchy Mts., where the raw material is formed by proluvial cones. The building sands are mainly bound to dunes and sheets of eolian sands.

Translation: J. Pevný

## VÝSvetlivky

KU GEOLOGICKEJ MAPE SEVERNEJ Časti VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍZINY

1:50 000

---

Vydal Geologický ústav Dionýza Štúra vo vydavateľskom oprávnení Vedy, vydavateľstva SAV  
v Bratislave roku 1987

Vedecký redaktor: RNDr. Ján Gašparík, CSc.

Zodpovedná redaktorka: Irena Bročková

Technická úprava: Gabriela Šipošová

Sadzba: Anna Sečanská

Tlač a knihárske spracovanie: ZT, n.p., závod Svornosť, Bratislava. Tem.skup. 03/9. Náklad 600  
kusov. Povolené SÚKK 1823-I/1984. Rozsah AH 7,72, VH 8,01. Cena brož. 13.- Kčs.