



REGIONÁLNE GEOLOGICKÉ MAPY SLOVENSKA

1 : 50000

JÁN PRISTAŠ ET AL. - 2000

GEOLOGICKÁ MAPA PODUNAJSKEJ
NÍŽINY - NITRIANSKEJ PAHORKATINY

GEOLOGICAL MAP OF THE DANUBE
LOWLAND - NITRIANSKA PAHORKATINA
UPLAND

Vydalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Bratislava 2000. Tematický obsah spracoval Štátny geologický ústav D. Štúra. Autor RNDr. Ján Pristaš, CSc. a kol. Aprobácia mapy 20. 9. 2000. Vedúci projektu RNDr. Michal Elečko, CSc.. Zodpovedný redaktor RNDr. Milan Polák, CSc. Technický redaktor Roman Fritzman. Kartograficky a počítačovo spracovali Ing. Miroslav Antalík, Roman Fritzman, RNDr. Štefan Káčer, Mgr. Marián Stercz Jozef Vlachovič. Technická príprava čistokresby: Ján Dvořák.

Schválené Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky č. 3.1/295/00 -2.
Mapový podklad: SVM 50 © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR 1999, č. 010/990127-AG.
Tlač Vojenský kartografický ústav, Harmanec. 1. vydanie. Náklad 999 kusov.

Topografický podklad: © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, 2000.
© Ministerstvo životného prostredia SR, Štátny geologický ústav D. Štúra.

ISBN 80 - 88974 - 14 - 3

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA - BRATISLAVA

KRÁTKA CHARAKTERISTIKA GEOLOGICKEJ STAVBY PODUNAJSEJ NIŽINY - NITRIANSKEJ PAHORĀKATINY (J. Pristaš a kol.)

Nitrianska pahorkatina tvorí najrozsiahljší, najsevernejší výbežok Podunajskej nížiny a patrí k plošne rozsiahljším regiónom. Južnou časťou zasahuje do Podunajskej roviny, strednou a severnou časťou sa vo forme širokého zálivu vklína medzi Považským Inovcom, Trábečom a Strážovskými vrchmi. Od Horonitrianskej kotliny ju oddeľuje Uherská brána. Pahorkatina je výrazne zlomovo ohraničená oproti Považskému Inovcu a Trábeču. Severné až severovýchodné ohraničenie oproti Strážovským vrchom je eróznodenučné a len čiastočne zlomové, miestami s výrazným vlnitým do pohoria. Podľa regionálneho geomorfologického členenia (Mazúr, E., Lukniš, M., 1978) je územie súčasťou Podunajskej pahorkatiny, ktorá zahŕňa jej morfologicky odlišné podcelky: zálužský, bojnínsky a bánovský pahorkatiny. Z hľadiska regionálno-geomorfologického členenia (Vass et al., 1988) je územie súčasťou Podunajskej panvy a priradzuje sa do severovýchodnej ohraničenej oproti Strážovským vrchom je eróznodenučné a len čiastočne zlomové, miestami s výrazným vlnitým do pohoria.

Podľa regionálneho geomorfologického členenia (Mazúr, E., Lukniš, M., 1978) je územie súčasťou Podunajskej pahorkatiny, ktorá zahŕňa jej morfologicky odlišné podcelky: zálužský, bojnínsky a bánovský pahorkatiny. Z hľadiska regionálno-geomorfologického členenia (Vass et al., 1988) je územie súčasťou Podunajskej panvy a priradzuje sa do severovýchodnej ohraničenej oproti Strážovským vrchom je eróznodenučné a len čiastočne zlomové, miestami s výrazným vlnitým do pohoria. Podľa regionálneho geomorfologického členenia (Mazúr, E., Lukniš, M., 1978) je územie súčasťou Podunajskej pahorkatiny, ktorá zahŕňa jej morfologicky odlišné podcelky: zálužský, bojnínsky a bánovský pahorkatiny. Z hľadiska regionálno-geomorfologického členenia (Vass et al., 1988) je územie súčasťou Podunajskej panvy a priradzuje sa do severovýchodnej ohraničenej oproti Strážovským vrchom je eróznodenučné a len čiastočne zlomové, miestami s výrazným vlnitým do pohoria.

Podľa regionálneho geomorfologického členenia (Mazúr, E., Lukniš, M., 1978) je územie súčasťou Podunajskej pahorkatiny, ktorá zahŕňa jej morfologicky odlišné podcelky: zálužský, bojnínsky a bánovský pahorkatiny. Z hľadiska regionálno-geomorfologického členenia (Vass et al., 1988) je územie súčasťou Podunajskej panvy a priradzuje sa do severovýchodnej ohraničenej oproti Strážovským vrchom je eróznodenučné a len čiastočne zlomové, miestami s výrazným vlnitým do pohoria.

PREDTERCIÉRYE PODLOŽIE

Považský Inovce reprezentuje megaantiklinálnu hrast obmedzenú zlomami voči blatnianskej priehlbine, rišňovskej priehlbine a bánovskej kotlinke. Charakteristickým znakom pohoria je poprí príkrovovej a jeho výrazná bloková stavba, pozostávajúca zo severného - seleckého, stredného - bojnínskeho a južného - hlohovského bloku. Zgeologického hľadiska predstavuje pohorie Trábečnajzápadnejší výbežok vlnitý. Pohorie má jadrovoých pohorí Západných Karpát obnažený spod terciérnych sedimentov Podunajskej panvy. Tvoria hrast smeru SV-JZ, ktorá je skýčovským zlomovým systémom rozdeľná na severnú rádzielsku a južnú zoborskú časť. Na geologickej stavbe okrajov Považského Inovca a Trábeča sa podieľajú horniny kryštalinika, tatrika a jeho obalovej sekencie, mezozoické komplex kryštalinika, chočského príkrovu s reliktami strážovského príkrovu. Mezozoické komplex obklopuje Nitriansku pahorkatinu sú súčasťou tektonických jednotiek tatrika, vepornica a hronica.

Komplex tatrika vystupujú v západnej časti územia v Považskom Inovci, kde sú zastúpené litostatigrafickými jednotkami od spodného triasu do spodnej kriedy. Ich náplň je zhodná so šírpukskou sekvenciou, podobne na západnom okraji Trábeča vystupujú prevažne spodotriasové litostatigrafické jednotky trábečskej sekencie. Veporické komplex vystupujú na južnom okraji Strážovských vrchov, na severozápadnom okraji Trábeča a na východných okrajoch Považského Inovca. Zaráďujeme ich do veľkopriestorovej tektonickej jednotky druhého rádu - križňanského príkrovu so stratigrafickým rozsahom od stredného triasu po albské porubské súvrstvie.

Komplex hronica budujú hlavne severné okraje pahorkatiny (Strážovských vrchov vrátane Chalmovekého ostrova) a severozápadný okraj Trábeča a sú zastúpené Chočským príkrovom s čiernovážskym, bielovážskym a prechodným bebravským vývinom. Najvyššiu časť hronica tvoria tektonické trosky Strážovského príkrovu zastúpené westersteinskými vápencami.

PALEOGÉN

Paleogénne sedimenty súvislejšie vystupujú len v severovýchodnej časti Nitrianskej pahorkatiny a torzovite vo východnej časti Považského Inovca v okolí Záhrady, Závady a najnovší výskyt bol zaznamenaný južne od Dubodielu. Sú zastúpené borovským, okrajovým a zubereckým súvrstvím. Borovské súvrstvie je tvorené prevažne karbonátovými brekciami, zlepenkami, pieskovcami a vyššie organodetritickým vápencami, veku berton až spodný priabón. Okrajové súvrstvie (terčovské) je charakteristické striedaním brekcií, zlepenecov s pieskovcami a menej často s ílovcami s výskytom ojedinelých lavíc organodetritických vápencov, veku berton - stredný priabón. Zuberecké súvrstvie je tvorené striedaním pieskovcov a ílovcov miestami s valúnmi karbonátov a lavičkami karbonátových zlepenecov s lokálnym vývojom vysokej prevahy ílovcov nad pieskovcami. Súvrstvie je zaradené do priabónu s možným zásahom do ? najnižšieho oligocénu. Transgresívne na predneogénom podloží ležia prevládajúce sedimenty neogénu a kvartéru.

NEOGÉN

Neogén je na území regiónu reprezentovaný miocénnymi až pliocénnymi sedimentami a stredomiocénnymi vulkanoklastikami. Spodnomiocénne egenburské sedimenty reprezentuje čausianske súvrstvie v morskom vývoji. Na jeho báze sa nachádza kľačiansky zlepenec. V nadloží zlepenecov sa nachádzajú ílovcé a prachovce s polohami ryodacitových a ryolitových tuftov. Nad nimi sa nachádzajú flyšoidné sedimenty otnagu reprezentované bánovským súvrstvom s veľmi chudobnou faunou poukazujúcou na brackické prostredie. V ich nadloží sa nachádzajú morské sedimenty (flyšoidné a vápnité íly) karpatského veku reprezentované lakšárskym súvrstvom s polohami tuftov. Po orogénnych pochodoch dochádza v spodnej časti bádenú na území Bánovskej kotliny k vlneniu a denudácii spodnomiocénnych sedimentov. Následne dochádza k poklesu oblasti južne od jastrabianskeho zlomu a sedimentácii pelitov

svinianskeho súvrstvia spodnobádenského veku v limnických sladkovodných podmienkach s nepravidelnými ingresiami mora. Do spodnej časti súvrstvia zasiahol extruzívny vulkanizmus andezitov s granátom. V nadloží svinianskeho súvrstvia sa nachádzajú sedimenty kamenskeho súvrstvia (vrchná časť spodného bádenú až stredný báden) charakteristické výskytom epiklastických vulkanických ílovcov, pieskovecov, brekcií a konglomerátov ako relikt distálnej zóny štávnického stratovulkánu.

V priebehu stredného a vrchného bádenú sa južnejších oblastiach vplyvom poklesových zlomov SV-JZ smeru otvárali rišňovská a komjatická priehlbina. V rišňovskej priehlbine sa usádzovali prevažne pelitické, v okrajovej časti hrubodetritické sedimenty špačinského a báhonskeho súvrstvia a v západnej časti komjaticej priehlbiny sedimenty pozbianskeho súvrstvia, ktoré navyše obsahuje aj vulkanický materiál v podobe pyroxenických andezitových tufov a lávových prírod. Vo vrchnom bádené sa v Bánovskej kotlinke v podmienkach močiarného prostredia vytvorili predpoklady pre vznik sedimentov obsahujúcich zuhľatelné zvyšky rastlín, ako ekvivalentov handlovského súvrstvia. Po krátkom období erózie sa v strednom sarmate vytvorili podmienky pre vznik progradujúcich náplavových kuželov, ktoré boli gravitačnými tokmi typu "grain flow a debris flow" transportované z územia dnešného Vtáčnika do močiarnozáreného prostredia na území súčasnej Bánovskej kotliny (ruskovošké vrstvy vtáčnickej formácie).

V severnej časti rišňovskej priehlbiny sa v priebehu sarmatu a spodného panónu usádzajú sladkovodné sedimenty rípanškého súvrstvia a v južnej časti rišňovskej priehlbiny a západnej časti komjaticej priehlbiny usádzajú v brackicom prostredí sedimenty vrábelskeho súvrstvia. V celej rišňovskej a západnej časti komjaticej priehlbiny sa počas panónu v brackicom prostredí sedimentovali piesčito-ílovité usadeniny ívanského súvrstvia.

Vo vrchnom panóne stráca závädsko-bielická elevácia funkciu bariéry a Bánovská kotlina sa stáva súčasťou výbežku podunajskej panvy, pričom sa už na celom území regiónu usádzajú sedimenty vrchného panónu a pontu - beladickej súvrstvia, pliocénu (dákú) - volkové súvrstvie. V južnej časti územia sa v záverečnej etape pliocénu usádzovali drobnopiesčité až silvitité štrky a piesky kolárovského súvrstvia (roman).

KVARTÉR

Geologický vývoj Nitrianskej pahorkatiny a príahých pohorí v kvartéri nadväzuje na vývoj vo vrchnom pliocéne. Kvartérne sedimenty majú na území dominujúce postavenie, súvisle pokrývajú južnú, menej súvisle centrálnu a severnú časť územia. Napriek výraznému plošnému rozšíreniu hrúbka kvartéru len mierne presahuje 25 m. Kvartéru pokrývajú prerušované len na vyšších kryhách, nárazových brehoch tokov silne exponovaných svahoch. Hrúbka kvartérneho pokryvu sa globálne zvyšuje zo severu na juh a znižuje od centrálných častí územia pahorkatiny ku okolitým pohoriam.

Dominujúce postavenie v regióne majú eolické sedimenty - spráše a sprásové hlíny so stratigrafickým rozpätím od stredného pleistocénu po vrchný pleistocén. Sprásové pokrpy sa smerom na sever a severovýchod postupne vytvára a typické eolické spráše sú v severnej časti územia postupne zastúpené sprásovými hlínami. Druhým výraznejším genetickým typom na území sú fluvio-limnické a fluviaálne sedimenty tvoriace výplň prepadlín a depresii a budujúce terasový systém Nitry, Váhu, Bebravy a ich väčších prítokov. Ich stratigrafický rozsah je od spodného pleistocénu po holocén. V úpätí pásme západnej časti Trábeča sú rozsiahlejšie vyvinuté proluviaálne sedimenty náplavových kuželov trábečských potokov, ktoré vyplňujú ľavú časť pozdĺžnej prepadliny stredného toku Nitry. Vzájomný vzťah medzi fluviaálnymi a proluviaálnymi sedimentami je veľmi zložitý. Značný rozsah majú zvyšky eluviaálnych sedimentov - rubifikovaných pôd spodného pleistocénu.

Styčné pásma pahorkatiny s okolitými pohoriami je charakteristické prevládanim deluviaálnych hlinito-kamenitých, hlinito-piesčitých, blokových sedimentov a resedimentovaných starších kôr zvetrávania a ojedinelým výskytom mladých travertínov. Na základe morfologickej pozície, superpozície a zľahov fluviaálnych a proluviaálnych sedimentov so stratifikovateľným nadložným pokryvom spráši a sprásových hlin, ktoré obsahujú fosilne pôdy, malakofaunu, fauna a artefakty, kvartérne sedimenty Nitrianskej pahorkatiny začleňujeme do obdobia spodného, stredného, vrchného pleistocénu a holocénu.

Spodnopleistocénne fluvio-limnické a fluviaálne sedimenty lukáčovských vrstiev reprezentujú najstaršie pleistocénne vrstvy, tvorené limonitizovanými piesčito-hlinitými štrkami rozšírenými najmä v rípanskej neotektonickej depresii. Stratigraficky širší rozsah majú eluviaálne sedimenty - silne rubifikované fosilne pôdy s podobnou morfologickou pozíciou. V sítokových častiach doliny Nitry a prítokov sa torzovite, reziduálne zachovali zvyšky štrkov terás mladšej časti spodného pleistocénu.

Výraznejšie sú zastúpené až sedimenty stredného pleistocénu tvorené proluviaálnymi sedimentami náplavových kuželov a fluviaálnymi sedimentami terás Bebravy, Nitry, Váhu a súvéke sprásové pokrpy začlenené do staršieho a mladšieho obdobia stredného pleistocénu.

Sedimenty vrchného pleistocénu pokrývajú podstatnú časť študovaného územia, pričom ležia na predkvartérom podloží a na starších pleistocénnych sedimentoch. Výraznejšie morfologicky, litofaciálne sú diferencované najmä akumulácie proluviaálnych sedimentov, štrkov nízkej terasy a dneovej akumulácie nív Nitry, Váhu, Bebravy a ich väčších prítokov. Dominujúce postavenie majú pokrpy vrchnopleistocénnych spráši a sprásových hlin.

Komplex prevažne deluviaálnych (polygenetických) hlin, hlinitokamenitých, hlinitoštrkovitých, hlinopiesčitých až ílovitých svahových sedimentov vystupujúcich na rozličných prvkoch reliéfu a predkvartérnych podložíach horninách začleňujeme do

obdobia *nečleneného* pleistocénu a holocénu.

Obdobie holocénu je záverečnou etapou vývoja kvartérnych sedimentov v ktorej dochádza k rozsiahlej laterálnej erózií tokov, počas ktorej boli postupne resedimentované prespy naviatých pieskov. V staršom období holocénu prebieha sedimentácia povodňových hlin a ílov, prerušená v klimatickom optime tvorbou humózných pôd a slatin. Pre mladšie obdobie holocénu je charakteristická litofaciálne preštraha sedimentácia hlinitých a piesčitých sedimentov povodňového krytu nínvej fácie, ktorá je pri povrchovej časti komplikovaná výstupmi najmladších proluviaálnych sedimentov.

V záverečnej fáze holocénu pri vyrovnávaní pozdĺžnych profilov väčších tokov dochádza k ich výraznému meandrovaniu. V opustených, zametných meandroch sedimentovali najmä silné hnilokvalie a organické slatinné sedimenty, avšak výstavbou protipodvodňových hrádzí a melioráciou bola eliminovaná rozsiahlejšia fluviaálna sedimentácia.

TEKTONIKA

Východný a západný okraj regiónu Podunajskej nížiny - Nitrianska pahorkatina ohraničujúce najstaršie tatriké jednotky Trábeča a Považského Inovca, ktoré tvoria hrastie a voči Nitrianskej pahorkatine sú tektonicky obmedzené veľkozáluzským, majcichovským a dubodieliským zlomovým systémom ssv - jz. smeru.

Pre tektonicko - geologickú stavbu územia malo prvorady význam alpské tektonické prepracovanie. Neopalpijský - terciérny tektonický vývoj znamenal morfologickú, ale aj tektonickú individualizáciu Trábeča a Považského Inovca voči neogénnym priehlbínám Nitrianskej pahorkatiny.

Na stavbe predpola okolitých jadroových pohorí sa podieľajú alpske mezozoické tektonické jednotky, v autchtónnej, resp. paraautchtónnej pozícii tatrika, tak aj superfaciálne príkrovové jednotky vepornica a hronica nasunuté na tatriké sekencie. K tektonickej diferenciacii a presúvaní základných príkrovových jednotiek došlo v období mediteránnych fáz alpského orogénu. Takto presúvané tektonické jednotky neskôr vytvorili zložito usporiadané podložie terciérnych a kvartérnych sedimentov Nitrianskej pahorkatiny.

BRIEF CHARACTERISTIC OF GEOLOGIC STRUCTURE OF DANUBE LOWLAND - NITRA UPLAND REGIONS (J. Pristaš et al.)

The Nitra upland comprises the most extensive, northernmost offshoot of the Danube lowland and it belongs to areally extensive regions. It extends by its southern part into the Danube plain, its middle and northern part is wedged in a form of wide bay among the Považský Inovce Mts., Trábeč Mts. and Strážovskými vrchmi Mts. It is separated from the Horná Nitra Depression by Uherské brána gate. The upland is bounded to the Považský Inovce Mts. and Trábeč Mts. by striking faults. The northern and northeastern boundary to the Strážov Mts. has an erosion-denudation character and only locally it has fault character with striking wedging into the mountains. According to the regional geomorphological division (Mazúr and Lukniš, 1978) the area belongs to the Danube upland which includes three morphologically different subunits: Záluzie, Boiná and Bánovce uplands. From the viewpoint of regional geologic division (Vass et al., 1988) the area is a part of the Danube Basin and it is assigned to the Rišňovce furrow and Bánovce Depression, marginally it belongs to the Boiná block of Považský Inovce Mts., Zobor and Rádziel blocks of Trábeč Mts. and also to the southern margins of the Strážovce hills.

The geologic structure of the area is composed of crystalline complexes, Mesozoic rocks (Križna, Choč and Strážov nappes) and Paleogene rocks of the Subatritic Group. The Nitra upland is predominantly composed of Neogene deposits prevalingly covered by Quaternary deposits.

PRE-TERTIARY BASEMENT

The Považský Inovce Mts. represents a megaanticline horst separated by faults from the Blatná Depression, Rišňovce furrow and Bánovce Depression. Except the nappe structure the characteristic feature of the upland is its striking block structure consisting of the northern - Selce, middle- Boiná and southern - Hlohovce blocks.

From the geologic point of view the Trábeč Mts. represents the westernmost extremity of the inner belt of Western Carpathian core mountains which is exhumated from the Tertiary deposits of the Danube Basin. It forms a NE-SW horst which is by Skýčov fault system divided into northern - Rádziel and southern - Zobor parts. The geologic structure of the margins of the Považský Inovce Mts. and Trábeč Mts. is composed of crystalline and Tatricum rocks and their envelope sequence, Križna and Choč Nappes with relics of Strážov Nappe.

The Mesozoic complexes hugging the Nitra upland belong to the tectonic units of Tatricum, Veporicum and Hronicum.

The Tatricum complexes crop out along the eastern part of the Považský Inovce Mts. They are represented by lithostratigraphic units of limestones and dolomites from the Lower Triassic to the Lower Cretaceous. Their lithology is identical to the Siprun

Období paleogénu boli paleogénne sedimenty spolu so svojim starším podložíom tektonicky značne porušené a postihnuté germanotypnou zlomovou tektonikou. V dôsledkoch účinkov helvétskej fázy a mladších fáz alpského orogénu tu došlo k rozlámaniu územia na rad kryh s väčšou, alebo menšou amplitúdou vertikálnych i horizontálnych pohybov, ktoré iniciovali neskorší vývoj neogénnej rišňovskej priehlbiny, závädsko - bielické elevácie a Bánovskej panvy.

Bánovská kotlina a rišňovská priehlbina má v neogéne autonómny vývoj. Vo vrchnom miocéne obe priehlbiny deliaca závädsko-bielická elevácia stráca svoju limitujúcu funkciu a od vrchného panónu je Bánovská kotlina napojená na rišňovskú priehlbinu podunajskej panvy.

Hlavná časť srynitovej fázy roztvára podunajské panvy prebehla počas stredného miocénu (báden až sarmat). Postrávitá fáza ukončila zaplňovanie panvy počas vrchného miocénu (panón - pont) a v pliocéne.

Po panóne, ponte, a najmä na rozhraní pliocénu a kvartéru dochádza v dôsledku extenzie ssv. - jz. smeru k čiastočnej reštrukturalizácii tektonického plánu južnej časti regiónu a úplnej prestavbe severnej časti rišňovskej priehlbiny a celej bánovskej depresie (kotliny). Pokračujú pohyby pozdĺž okrajových smerných zlomov a dochádza k vzniku kryh podmienených zlomami ssv. a s. - j. smeru. V dôsledku intenzívnejšieho zdvihu hraste Považského Inovca, menej intenzívneho zdvihu hraste Trábeča a výrazného poklesu gabčíkovskej panvy dochádza k významným paleogeografickým zmenám pričom sa vytvorili nové neotektonické štruktúry.

Na základe morfoštruktúrnej analýzy, deformácie volkové súvrstvia, kvartérnych lukáčovských vrstiev a ich distribúcie vyčleňujeme v neotektonickom štruktúrnom pláne regiónu systém vysokých a poklesnutých kryh, ktoré formujú nové regionálne štruktúry. Okrem okrajových hrastových štruktúr Považského Inovca, Trábeča a Strážovských vrchov rozlišujeme v rámci vlastnej Nitrianskej pahorkatiny štruktúry okrajovej časti územia gabčíkovskej panvy a juhozápadného okraja komjaticej priehlbiny. V rámci rišňovskej priehlbiny: hlohovsko-nitriansku priečnu hrast, andačský prepadlinu, rípanšú depresiú a prepadlinu stredného toku Nitry (Čakajovce - Žabokreky). Bánovská depresia (kotlinka) je charakteristická sústavou kryh s celkovým trendom poklesov smerom k morfológickému rozhraniu Považského Inovca a Strážovských vrchov.

QUATERNARY

Sequence. Similarly on the western margin of the Trábeč Mts. predominantly Lower Triassic lithostratigraphic units of Trábeč Sequence with predominancy of quartz crop out.

Veporic complexes occur on the southern margin of the Strážov hills, on the NW margin of the Trábeč Mts. and on the E margin of the Považský Inovce Mts. We assign them into large-spatial tectonic unit of the second order - into Križna Nappe which has the stratigraphic range from the Middle Triassic up to the Poruba Formation of the Hronicum complexes prevalingly form northern margin of the upland (Strážov hills including Chalmove island) and NW margin of the Trábeč Mts. They are represented by dolimites of the Choč Nappe with Čierny Váh, Biely Váh and transitional Bebrava developments. The highest part is composed of tectonic outlier belonging to the Strážov Nappe represented by Wetterstein Limestones.

PALEOGENE

Paleogene deposits crop out more continuously only in the NE part of the Nitra upland. Minor occurrences were found in the E part of the Považský Inovce in the surroundings of Záhrada and Závada villages. Recently some occurrences were found S of Dubodiel village. The sediments are represented by Borové, marginal and Zuberec Borové Formation prevalingly consists of carbonate breccias, conglomerates, sandstones and organodetritic limestones in the upper part. The age is Bartonian to Lower Priabonian.

The marginal formation (Terčová Formation) is characteristic by alternation of breccias and conglomerates with sandstones and, locally, with claystones and occasional beds of organodetritic limestones. The age is Bartonian to Middle Priabonian. Zuberec Formation is composed of alternating sandstones and claystones, locally with carbonate clasts and thin beds of carbonate conglomerates. Locally it is possible to observe predominancy of claystones above sandstones. The formation is as signed into Priabonian with possible extent into the lowermost Oligocene.

The pre-Neogene basement is transversally overlain by prevailing Neogene and minor Quaternary deposits.

NEOGENE

The Neogene rocks are represented by Miocene and Pliocene deposits and Middle Miocene volcanoclastics in the region.

The Early Miocene Eggenburgian deposits are represented by Čausa Formation having a marine development. The Kľačno conglomerate occurs at the base of the formation. It is overlain by claystones and siltstones with layers of rhyodacite and rhyolite

redesepited tufts. This is, in turn, overlain by flyschoid Otnngian sediments represented by Bánovce Formation containing sparse fauna suggesting brackish environment. The sedimentary succession is capped by marine deposits (flyschoid and calcareous clays) of the Karpatian age represented by Lakšárý Formation which contains layers of redeposited tufts.

After orogenic processes during the Early Badenian the sediments of Early Miocene were uplifted and denudated. Subsequently, the areas south of Jastrabie fault subsided and deposition of Early Badenian Svinná Formation pelites started. The deposition occurred in limnic, fresh-water conditions with irregular marine incursion. The extrusive volcanism of garnet andesites occurred in the lower part of the formation. The Svinná Formation is overlain by Kamenná Formation (Upper part of the Early Badenian and Middle Badenian), which is characterized by occurrence of epiclastic volcanic claystones, sandstones, breccias and conglomerates as a relic of distal zone of the Štiavnica stratovolcano.

During the Middle and Late Badenian Rišňovce and Komjatice Depressions opened in the areas more south of the Jastrabie fault. The opening is probably the result of subsidizing NE-SW faults. In the Rišňovce Depression prevalingly pelitic deposits of Špačince and Báhoň Formation were deposited, which were more coarse-grained in their marginal parts. In the western part of the Komjatice Depression the sediments of Pozba Formation were deposited. They also contain volcanic material like pyroxenic andesite tufts and lava flows.

In the Late Badenian conditions for deposition of sediments containing coaled plant remnant represented equivalent of Handlová Formation. After a short period of erosion in the Middle Sarmatian conditions for evolution of prograding alluvial fans were prepared. The material was redeposited by grain and debris flows from the area of Vtáčnik Mts. into swamp - lacustrine environment occurring in the area of Bánovce Depression (Ruskoč Member of Vtáčnik Formation).

In the northern part of the Rišňovce Depression fresh-water sediments of Rípaný Formation were deposited during the Sarmatian and Early Pannonian. In the southern part of the Rišňovce Depression and western part of the Komjatice Depression sediments of Vráble Formation were deposited. In the entire Rišňovce Depression and in the western part of the Komjatice Depression sandy-clayey sediments of Ivanka Formation were deposited in brackish environment.

In the Late Pannonian the Závada-Bielice elevation was not any more barrier and Bánovce Depression became a part of the Danube Basin extremity. At that time in the whole region sediments of the Late Pannonian and Pontian (Beladice Formation) and Pliocene (Dacian, Volkovce Formation) were deposited. In the southern part of the area fine-grained sand to silty gravels and sands of Kolárovo Formation (Romanian) were deposited.

QUATERNARY

Quaternary geologic evolution of the Nitra upland and adjacent mountains linked to the Late Pliocene evolution. Quaternary deposits are dominant in the area. They continuously cover the southern part, less continuously they cover central and northern part of the area. In spite of striking areal extent the thickness of Quaternary deposits slightly exceeds 25 m. The Quaternary cover is interrupted only on the higher blocks, impact banks of streams of strongly exposed slopes. The thickness of the Quaternary cover generally increases southward and decreases from the central part of the upland toward the surrounding mountains.

Predimant position in the region is represented by eolic deposits - loesses and loess loams - having the stratigraphic range from the Middle Pleistocene to the Late Pleistocene. The loess cover gradually pinches out northward and northeastward. Typical eolic loesses are gradually represented by loess loams in the northern part of the area.

The second most striking genetic type occurring in the area is represented by fluvio-limnic and fluvial deposits filling depressions and forming terrace system of Nitra, Váh and Bebrava rivers as well as their larger tributaries. Their stratigraphic varies from the Early Pleistocene up to the Holocene. In the foothill belt of the western part of the Trábeč Mts. most extensive alluvial fan sediments of Trábeč creeks are developed. They fill the left part of elongated depression of the middle reach of the Nitra river. The mutual relationship between fluvial and alluvial fan deposits is very complicated. Remnants of eluvial deposits - rubeficated soils of the Early Pleistocene have considerable extension.

The transitional zone between the hilly land and surrounding mountains is characteristic by predominancy of deluvial loamy-stony and loamy-sandy block deposits and resedimented older weathering crusts as well as by occasional occurrence of young travertines.

Based on the morphologic position, superposition and relationship between fluvial and alluvial fan deposits with stratified overlying loess and loess loam cover containing fossil soils, malakofauna, fauna and artefacts, we divide the Quaternary deposits of the Nitra upland into Early, Middle and Late Pleistocene and Holocene.

The Early Pleistocene fluvio-limnic and fluvial sediments of Lukáčovce Member represents the oldest Pleistocene beds consisting of limonitized sandy-loamy gravels. They are mostly extended in the Rípaný neotectonic depression. The eluvial sediments - strongly rubeficated fossil soils with similar morphologic position have stratigraphically wider extent. In the confluence areas of the Nitra river valley and its tributaries remnants of terrace gravels belonging to the younger part of the Early Pleistocene were residually preserved.

Deposits of the Middle Pleistocene are preserved more conspicuously. They are composed of alluvial fan and fluvial deposits of the Bebrava, Nitra and Váh river terraces. Also contemporaneous loess covers assigned into older and younger period of the Middle Pleistocene are preserved.

The deposits of the Late Pleistocene cover a significant part of the studied area. They overlie pre-Quaternary basement and older Pleistocene deposits. From the morphologic and lithofacial view accumulations of alluvial fans, gravels of lower terrace and bottom accumulations of Nitra, Váh and Bebrava rivers and their larger tributaries are more differentiated. Cover of Late Pleistocene loess and loess loam is predominant.

The complex of prevalingly deluvial (polygenetic) loams and loamy-stony, loamy-gravelly, loamy-sandy and clayey slope deposits occurring on various relief elements and pre-Quaternary basement is assigned into undivided Pleistocene and Holocene.

The Holocene represents final etape of the evolution of Quaternary sediments when lateral erosion of streams occurred. During the etape redeposition of eolian sands occurred. In the older part of the Holocene deposition of overbank loams and clays occurred which was interrupted during climatic optimum by development of humus soils and moors. Lithofacially more variegated sedimentation of loamy and sandy sediments belonging to the overbank cover is characteristic for the younger part of the Holocene. The development of these deposits is complicated in the near-surface zone by occurrence of the youngest alluvial fan sediments.

In the terminal phase of the Holocene became to the establishment of the equilibrium of stream profiles in the region and following meandering of streams. In the exbow lakes the youngest muddy and organic moor sediments were deposited. Building of flooding barriers and melioration works eliminated more extended fluvial sedimentation.

TECTONICS

Eastern and western margin of the region Danube Lowland - Nitra upland separate the oldest Tatric units of the Trábeč and Považský Inovce Mts.. They form horsts and are tectonic separated by Veľké Záluzie, Majcichov and Dubodiel fault system of NNE-SSW orientation.

For tectonic-geologic structure of the area the first-order importance played alpine reworking, Neo-Alpine, Tertiary tectonic development represented tectonic individualization of Trábeč and Považský Inovce in their relationship to the Neogene depressions of the Nitra upland.

On the structure of the foreland of surrounding core mountains following tectonic-geologic units take part: 1) Alpine Mesozoic tectonic units in autochthonous and paraautochthonous position of Tatricum; 2) superficial nappe units of the Veporicum and Hronicum overthrusted on the Tatric sequences.

Tectonic deformation and displacement of basic nappe units occurred during the mediterranean phase of the Alpine orogen. The overthrusted tectonic units comprised later complicated arranged basement of Tertiary and Quaternary sediments of the Nitra upland.

During the Paleogene the Paleogene deposits were together with their older basement tectonically deformed by fault tectonics. The helvetician and younger phases of the Alpine orogen resulted in separation of the area into system of blocks having larger or smaller amplitude of vertical and horizontal movements. They caused later evolution of the Neogene Rišňovce Depression, Závada-Bielice Elevation and Bánovce Depression.

Bánovce and Rišňovce Depressions had autonomous evolution during the Neogene.

In the Late Miocene the Závada-Bielice Elevation, separating both depressions, lost its barrier function and since the Late Pannonian the Bánovce Depression has been connected with the Rišňovce Depression of the Danube Lowland.

The main part of the synrift phase of the Danube Lowland opening occurred during the Middle Miocene (Badenian and Sarmatian). The postrift phase terminated lifting of the basin during the Late Miocene (Pannonian - Pontian) and in the Pliocene.

After the Pannonian, Pontian and particularly at the boundary between the Pliocene and Quaternary partial reconstruction of tectonic plan occurred in the southern part of the region as a result of the NNE-SSW extension. At that time also entire redevelopment of the northern part of the Rišňovce Depression and the whole area of the Bánovce Depression occurred. Movements along marginal strike faults continued and new blocks were formed as a result of the NNW and N-S faults activity. Intensive uplift of the Považský Inovce horst, less intensive uplift of the Trábeč Horst and striking subsidence of the Gabčíkovo Depression resulted in important palaeogeographic changes and forming of new neotectonic structures.

Based on the morphostructural analysis, deformation of Volkov Formation, Quaternary Lukáčovce Members and distribution of the Pleistocene deposits we divide in the neotectonic structural plan of the region a system of uplifted and subsided blocks. These blocks form new regional structures. Except marginal horst structures of the Považský Inovce, Trábeč and Strážov Mts. we can divide in the own Nitra upland structures of marginal part of the Gabčíkovo Depression and SW margin of the Komjatice Depression. Within the Rišňovce Depression we can divide Hlohovec - Nitra transverse horst, Andáč Depression, Rípaný Depression and Depression of the middle Nitra stream reach (Čakajovce - Žabokreky). Bánovce Depression is characteristic by a system of blocks with general subsidizing trend toward the morphologic boundary of the Považský Inovce and Strážov Mts.