

*Посебно издание на  
Geologica Macedonica, № 2*

**МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО и  
УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“-ШТИП**

**ПРВ КОНГРЕС  
на  
Геолозите на Република Македонија**

# **ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ**



**Организационен одбор на Првиот Конгрес на Геолозите на Република Македонија**

**Претседател:** Проф. д-р Тодор Серафимовски  
**Секретар:** м-р Златко Илијовски

**Технички секретар:** м-р Горан Тасев

**Членови:** Проф. д-р Благо Боев  
Проф. д-р Ванчо Чифлиганец  
Проф. д-р Никола Думурџанов  
Проф. д-р Соња Лепиткова  
Проф. д-р Милорад Јовановски  
м-р Коста Јованов  
Проф. д-р Крсто Блажев  
Флорент Чиче  
Проф. д-р Борче Андреевски  
Проф. д-р Марин Александров  
Проф. д-р Панде Лазаров  
Проф. д-р Тодор Делипетров  
м-р Раде Станковски  
Ванчо Ангелов  
Кирил Јованов  
Кирил Филев  
Владимир Плотников

**Финансиска поддршка:**

Министерство за образование и наука на Република Македонија  
Министерство за економија на Република Македонија  
Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија  
"FENI-INDUSTRI"-Кавадарци  
ЕЛЕМ-Скопје  
ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ-Радовиш  
"Адора инженеринг" дооел-Скопје  
"Индоминерали и метали" дооел Скопје  
(*Рудници за олово и цинк Злејово и Тораница*)  
Рудници за олово и цинк "Саса", М. Каменица  
Градежен Институт Македонија-Скопје  
Градежен факултет-Скопје  
ГЕОМАП-Скопје  
"Геоинженеринг-М"-Скопје  
"Хидроинженеринг"-Битола

# ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГНАЈС-ГРАНИТИТЕ ОД ОКОЛИНАТА НА С. ДУПЈАЧАНИ-ПРИЛЕПСКО

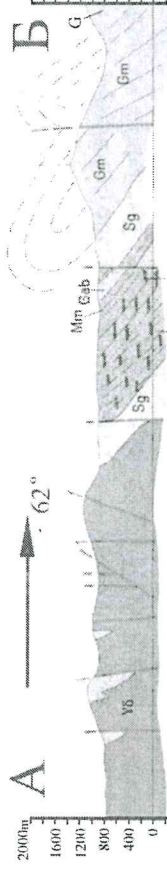
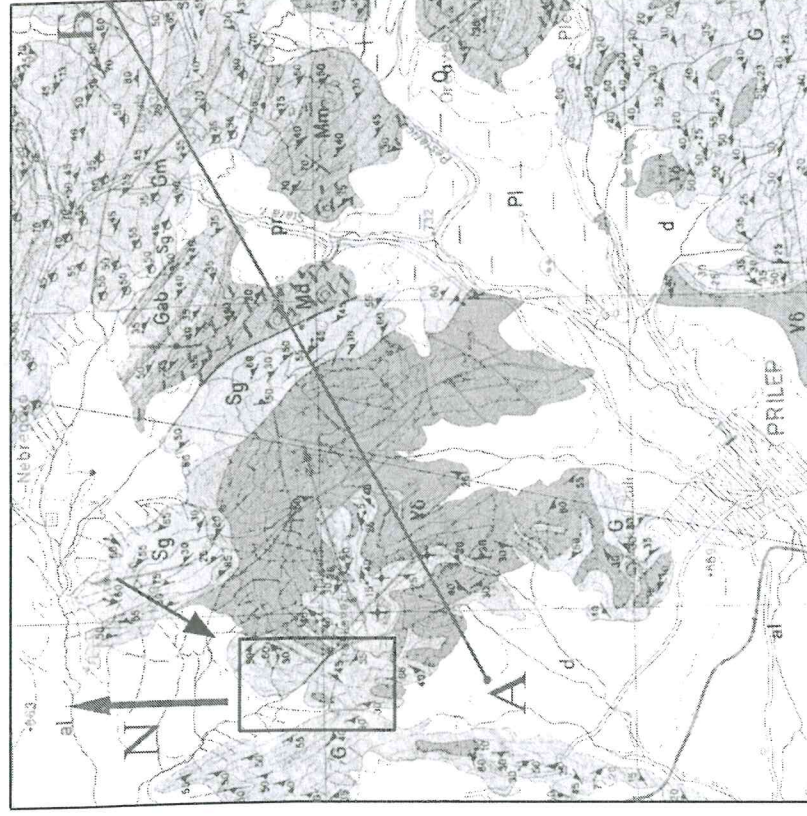
Блажо Боев, Тена Шијакова-Иванова, Соња Лепиткова, Љупче Кулаков  
Факултет за Рударство, геологија и политехника, Гоце Делчев 89, Штип,  
Република Македонија

**Абстракт:** Во овој труд се презентирани петрографските, минералошките и хемиските карактеристики на гнајс-гранитите од околината на с. Дупјачани-Прилепско, заради нивно евентуално користење како архитектонско градежен камен.

**Клучни зборови:** гнајс, гранит, лискун, фелдспат, циркон,

## ВОВЕД

Теренот кој што беше истражуван северозападно од Прилеп, во непосредна близина на селото е локализиран на околу 5 km Небрегово (сл.1).



<b>V6</b>	Гранодиорити	<b>Gm</b>	Тракасти мусковитски гнајсови
<b>Sg</b>	Гранатски микашести	<b>Gab</b>	Албитски гнајсови
<b>Mm</b>	Цицолити и мермери	<b>G</b>	Порфиробластични гнајсови
<b>Md</b>	Доломитски мермери		Расли

Сл. 1 - Дел од основна геолошка карта на Република Македонија, Р 1:100000



Фото: Кулаков Љупче / Јуни 2004  
 Сл. 2 - Положба на профилската линија

Земени беа 10 примерока на растојание од 3м од карпите со помош на методата на точкасто земање на проби, при што опробувањето се вршеше по претходно одредена профилска линија. Истата беше во должина од 30m, во основа зафаќајќи правец на протегање исток-запад. (сл.2).

Испитуваната карпеста маса се одликува со порфиробластична структура. Текстурата и е во основа тракаста.

### Резултати и дискусија

#### Проба Бр.1

*Макроскопски карактеристики:*  
 Примерокот е со светло сива до бледо бела боја. На дадени места се забележуваат групирани концентрации на покрупни кристали од минерали со стакласта сјајност. Присуството на лушпести минерали е послабо изразено.

*Структура:* Порфиробластична  
*Текстура:* Тракаста

*Микроскопски карактеристики:* Во препаратот според степенот на нивната застапеност присутни се следниве минерали: кварц, мусковит, гранат, микроклин, биотит, плагиоклас.

Кварцот е апсолутно најдоминантен минерал во препаратот. Се појвува во најголем дел во облик на алотриоморфни до хипидеоморфни зрна и тоа како просирен и во помала мера жолтеникав. Големината на зрната е променлива. Меѓусебното

поврзување на фенокристалите е запчесто и тоа исклучиво помеѓу покрупните кристали на кварц, а додека помеѓу помалите ова својство одстапува. Во одредени кристали на кварц се забележува присуство на ситни минерални индивидии на мусковит кои неправилно лежат во кварцното зрно. На местата каде се концентrirани крупните минерални индивидии на кварц нивната големина достигнува и до 2mm.

Мусковитот е исто така доста застапен во препаратот. Се појавува во прилини кристални форми со живи интерферентни бои од втор ред. По големина мусковитските зрна се најразлични при што не поминуват повеќе од 1mm во големина. За нив е карактеристично ориентационото насочување во одреден правец каде се и најчесто придружувани од гранатот. На неколку места се среќава нивно вклопување во кварцните и мусковитските зрна каде лежат неправилно распоредени.

Гранатот во најголем дел е доста распаѓнат. По боја е различно обоен до црн. Кај него е доста изразена концентrirационата зависност од ориентационата положба на мусковитот каде и најмногу го има.

Микроклиног се појавува најчесто во крупни алотриоморфни зрна. Се среќава низ целиот препарат но го има

најчесто на местата со зголемена концентрација на кварц. Неговите индивидуи на неколку места достигнуват големина и до 2mm. Лесно се приметува по својата решеткаста градба во форма на шаховско поле.

Биотитот е далеку помалку застапен лискун од мусковитот. Се појавува во два облика, и тоа како кристали чии што пресек е паралелен со рамнината (001), и (010). По форма е алотриоморфен до хипидеоморфен. Бојата му е кафеаво-зеленкаста. Локализиран е на повеќе места во присуство на гранатот и мусковитот.

Плагиокласот е многу малку застапен. Тој се појавува со неколку зрна кај кои се забележува меѓусебно близинење. Во рамките на истиот се

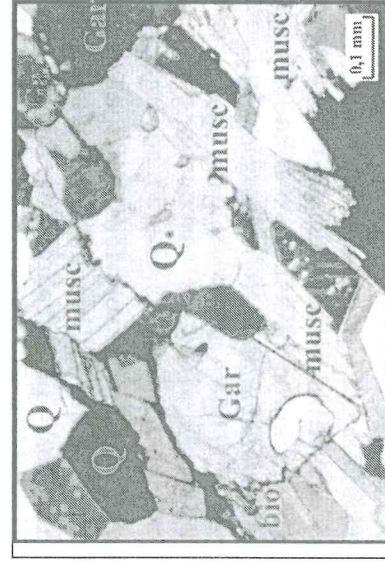
забележуваат вклопувања од ситнозрнест мусковит.

Од досега споменатото може да се заклучи дека станува збор за слабо метаморфна гнајс-гранитна карпа.

## Проба Бр.2

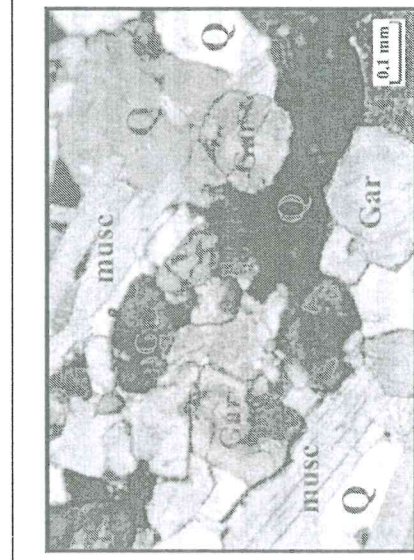
*Макроскопски својства:*  
Испитуваната карпа е со слични карактеристики како и претходната, со таа разлика што појавата на покрупни порфирски фенокристали со стакласта сјаност е по изразена, при што кај лискунските минерали се забележуваат нешто покрупни зрна во правците на нивна групирана насоченост.

*Структура:* Порфиробластична  
*Текстура:* Тракаста



Q - кварц  
musc - мусковит  
Gar - гранат  
bio - биотит

Sl.3. Proba br.1. (XN zgoletuvawe б.3)



Q - кварц  
musc - мусковит  
Gar - гранат

Sl.4. Proba br.2 (XN zgoletuvawe б.3)

*Микроскопски карактеристики:*  
Во анализираниот препарат се детектирани следните минерали според нивната застапеност во истиот: кварц, микроклин, мусковит, гранат, биотит, плагиоклас.

Кварцот се појавува во форма на алотриоморфни зрна со различна големина при што помалите зрна се со нешто по правилен облик. Истите на местата на концентрација каде се

појавуваат во покрупни индивидуи меѓусебно се запчесто поврзани, а додека онаму каде се поситни зрнага поврзувањето е нешто по правилно. Ваквите поситни примероци се всушност концентрирани на местата со зголемена концентрација на мусковит и гранат, односно тракастите зони од овие минерали. На неколку места во покрупните минерални индивидуи се забележуваат вклопувања од ситно

зрнест мусковит како и гранати кои неправилно лежат во кварцната основа. Ова воедно ни дава до знаење дека кварцот искристализирал последен.

Микроклинот за разлика од претходниот препарат е нешто позастапен, со претежно појавување во облик на покрупни аготриоморфни зрна. Заедно со кварците, микроклинските зрна ги формираат зоните со крупни порфиробластични индивидуи. Големината на ваквите индивидуи на неколку места ја поминува границата од 2мм, при што во ваквите зони микроклинските зрна се апсолутно доминантни. Во рамките на фенокристиалите на одредени места се забележуваат вклопувања од дискутни и посетни зрна на кварц.

Мусковитот се појавува во типично за него правилни прачкасти форми со различна големина кои имат јасна групирана насоченист во препаратот. Карактеристично за него е речиси константната придружба на гранатот. Појавата на ситни фенокристиали во рамките на кварцот и микроклинот е честа, при што истите лежат дезориентирано во матичните зрна.

Гранатот е застапен во приближно иста концентрација со мусковитот. По боја е различно обоен до црн, при што на одредени места е доста распадат. Во монолитните делови од истиот се забележуваат пукнатини кои се со различен интензитет. Доминантната концентрација се забележува во зоните на ориентациона зависност на мусковитот, каде и најмногу го има. Големината на минералните зрна е речиси воедначена, така да најголемите примероци не поминуваат големина од околу 0.5мм.

Биотитот во испитуваниот препарат е доста забележителен и лесен за идентификација. Многу важно за истиот во овој препарат е тоа што се појавува во доста крупни примероци кои ги има низ целиот препарат, со нагласена присутност во зоните со мусковит. По форма зрната се диоморфни до хипидеоморфни. Се појавува во двата за него карактеристични облика во зависност од пресеког со рамнините (010)

и (001), при што бојата му е најчесто темнозеленикава.

Плагиокласот е застапен со неколку зрна кои главно се лоцирани помеѓу кварците и микроклинските кристали. Големината им е прилично воедначена со исклучок на две до три зрна кои во просек се со големина од околу 1мм. Кај истиот не се забележува бизење како во претходниот случај. По форма минералните индивидуи се исклучиво аготриоморфни.

Низ препаратот не се забележуваат пукнатини, освен на неколку места во рамките на покрупните зрна на кварц, што ни укажува на прилично големата тврдина која ја има оваа карпа.

Од претходно споменатото може да се заклучи дека станува збор за истиот тип на карпа како и во претходниот примерок, со таа разлика што овој има нешто по значителна концентрација на микроклин во споредба со мусковит, и поголема механичка тврдина заради отсуството на системот од пукнатини низ него.

### Проба Бр.3

*Магроскопски карактеристики:*

Примерокот се одликува со бледо бела боја чија основна маса е изградена од кристали на минерали со стаклеста сјајност. На одредени места се забележува групирање на покрупните кристали во примерокот. Доста вочливо е сосема малото присуство на темни лушпести минерали во земаната проба.

*Структура:* Порфиробластична

*Текстура:* Тракаста

*Микроскопски карактеристики:*

Според степенот на застапеност се детектирани следните елементи: кварц, микроклин, мусковит, гранат, плагиоклас, биотит.

Кварцот како и досега, се појавува во најголема концентрација во препаратот. Истиот се појавува во различна големина, при што зрната во најголем дел се аготриоморфни. Поврзувањето помеѓу покрупните зрна е запчесто, а додека кај помалите индивидуи тоа е нешто по правилно. Во зоните со ситнозрнест кварц се сместени правците на ориентална

насоченост на мусковитот. Исто и овде како и претходно се забележува вклопување на ситни мусковитски зрна во поголемите кристали на кварц. Во периферните делови на препаратот се забележуваат ситни пукнатинки низ неколку покрупни зрна на кварц.

Микроклиног е скоро исто застапен како и во претходниот препарат, но поради далеку помалата застапеност на лискунските минерали се добива впечаток за негова зголемена концентрација во истиот. Се среќава пред се како крупнозрнест со неправилна форма на кристалите, при што најчесто е во опкружување на кварцните зрна. Големината на ваквите индивидуи не преминува 2мм, иако во најголем дел зрната се приближни на таа. Забележливо е вклопување на доста ситни лискунски зрна во одредени кристали, но со далеку помала големина одколку кај оние во кварцот.

За мусковитот во овој препарат е важно да се каже тоа што е сконцентриран исклучиво во зоните на негова групна насоченост, така формирајќи траки кои ја даваат дотичната текстура. Зрната се доста уситнети и имаат константна придружба на гранат. Ретки се случаевите кога на неколку места се забележува негова дезориентирана присутност и тоа најчесто во зоните со кварц.

Гранатот е доста воочлив во препаратот. Тој се наоѓа во најголем дел како придружен минерал во зоните со мусковит. Неговите зрна се во најголем дел распукнати и распаднати, при што во препаратот доминираат гранатите кои што се црни по боја. На одредени места се среќаваат моноклитни примероци од истиот кои се локализирани најчесто во зоните со покрупен микроклин.

Поради крајно малата застапеност на биотитот во овој препарат, плагиокласните зрна го завземаат нивното место во него. Практично како и кај претходните примероци, и овдека е скоро иста застапеноста на плагиокласот со таа разлика што кај истиот не се забележува близнење. Може да се детектира низ целиот препарат, но сепак е карактеристично неговото појавување во зоните со кварцна околина.

Биотитот е претставен само со неколку зрна кои се наоѓаат во рамките на мусковитката концентрација. Карактеристично е неговото доминантно присуство во облици чиј пресек е паралелен на рамнината (010).

Нешто слично како и кај првиот препарат, и овдека се појавуваат одредени пукнатини низ истиот кои овдека покрај оние во правците на мусковитските траки се забележуваат и низ зоните на покрупна кварцна асоцијација.

#### Проба Бр.4

*Макроскопски карактеристики:*

Примерокот се одликува со свтло сива боја и присуство на поголема концентрација на темни минерали, најверојатно лискуни.

*Сируктура:* Лепидобластично-

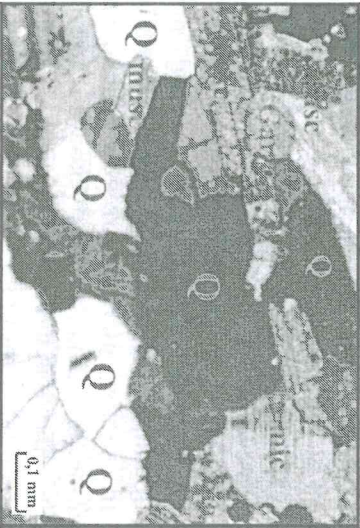
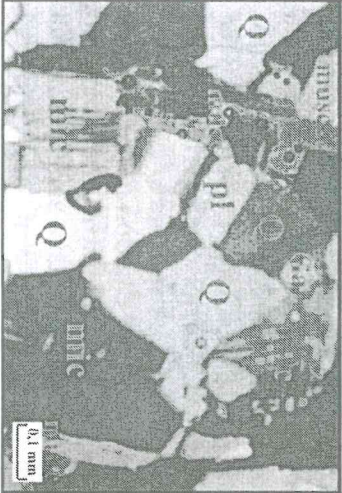
Порфиробластична *Текстура:*

Тракаста

*Микроскопски карактеристики:*

Според степенот на застапеност се детектирани следниве минерали: кварц, мусковит, микроклин, гранат, биотит, плагиоклас.

Појавата на кварцот е типична како и досега. Поврзувањето на покрупните кристали на кварц е запчесто, што дава одлика на импликациска структура, но поради ограничената појава на истата не може да се земе како доминантна за целиот препарат.

 <p><b>Q</b> - кварц msc - мусковит Gar - гранат bio - биотит</p>	 <p><b>Q</b> - кварц msc - мусковит Gar - гранат bio - биотит</p>
<p>Во зоните на ориентациона зависност на мусковитот кварцните зрна се поситни и со нешто поправилна форма, при што начинот на нивното поврзување дава одлики на мозаична структура. На неколку места во рамките на кварцот се забележуваат одредени неправилни пукнатини, а истите се допирани исклучиво во местата со лискунска доминација.</p>	<p>истите се со нешто по изразена положба.</p>

Сл.5. Проба 3, (XV зголемување 6.3)

Сл.6. Проба 4, (XV зголемување 6.3)

Во зоните на ориентациона зависност на мусковитот кварцните зрна се поситни и со нешто поправилна форма, при што начинот на нивното поврзување дава одлики на мозаична структура. На неколку места во рамките на кварцот се забележуваат одредени неправилни пукнатини, а истите се допирани исклучиво во местата со лискунска доминација.

Плагиокласот се појавува во карактеристични алотриоморфни зрна со големи димензии кои на одредени места достигнуваат големина и преку 2мм. Нешто слично како и кај кварците зрна, и овдека се групирани повеќето крупни фенокристали на микроклин, давајќи ја одликата на порфиробласти во препаратот. Акпесорната застапеност на лискунот во истиот овдека е послабо изразена и тоа исклучиво во поголемите зрна.

За мусковитот е важно да се каже дека се појавува во поголема концентрација отколку претходно, со јасна групираност во зоните на паралелна ориентација. Зрната се идиоморфни со приближно иста големина и воочливи живи интерферентни бои од втор ред. Споредувајќи ги зоните со мусковитски траки со оние од претходните примероци, овдека

истите се со нешто по изразена положба.

Гранатот е присутен најповеќе во зоните со лискунска концентрација. Појавата на истиот во останатиот дел од препаратот е крајно ретка. Се појавува најчесто во облик на зрна со правилна геометриска форма кои во голем дел се механички распаѓаат.

Биотитот е сместен во основа помеѓу мусковитските зрна завземајќи ја нивната просторна положба. По боја истиот е најчесто зеленишкаво-кафеав. Кај истиот се забележуваат знаци на промени кои се доста јасно воочливи. Зрната му се најчесто алотриоморфни.

Плагиокласот е многу малку застапен што го прави да биде не толку битен за дефинирање на препаратот. Се појавува на неколку места и тоа во облик на алотриоморфни зрна чија големина е помала од 1мм.

Врз база на претходно кажаното можеме да заклучиме дека станува збор за слабо метаморфна карпа од редот на транитогнајсевите која се одликува со јасно изразена тракаста текстура добиена од ориентационата поставеност на лискуните.

### Проба Бр.5

Макроскопски карактеристики:  
Примерокот е со слични



макроскопски карактеристики како и претходниот, со таа разлика што лискунските минерали во истиот се појавуваат во поголеми зрна.

*Сирукиџура*: Лепидобластично-порфиروبластична *Текстиџура*: Тркаста - Набрана

*Микроскопски карактеристики*: Според степенот на застапеноста се утврдени следните минерали: кварц, микроклин, мусковит, гранат, биотит и плагиоклас.

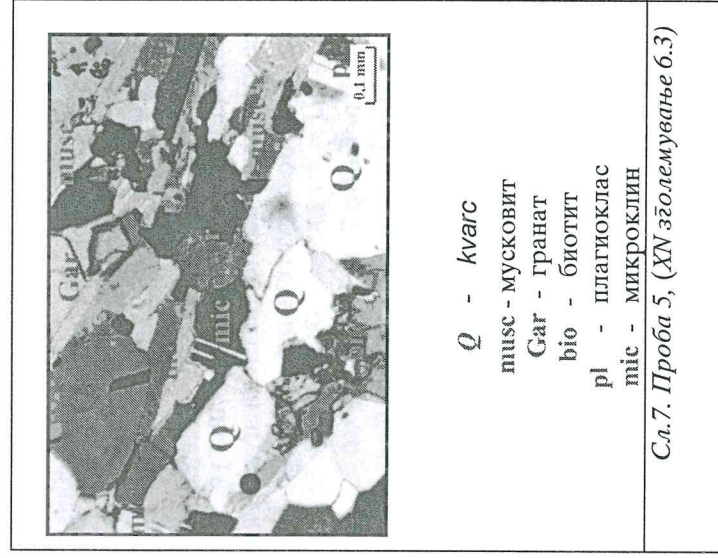
Кварцот ја чини основната маса во препаратот. Претставен е со крупни алотриоморфни зрна и во облик на поситни нешто по правилни форми. Кај крупните порфиروبластични зрна на кварц, се појавува запчесто сраснување. Истиот претставува основен материјал за издвојување на траките со лискун. Карактеристично за него е тоа што ги нема или се сосема незначително застапени вклопувањата на лискун.

Микроклиноот е доста застапен и тоа во прилично големи кристални форми. Големината на истиот не ја преминува границата од 2мм. Најчесто неговите порфиробласти се сместени во заедница со кварцот давајќи основа

за порфиروبластична структура. Зрната му се исклучително алотриоморфни, со јасна воочливост добиена од неговата решеткаста граѓба. Најзначајно за истиот е појавата на близнаци.

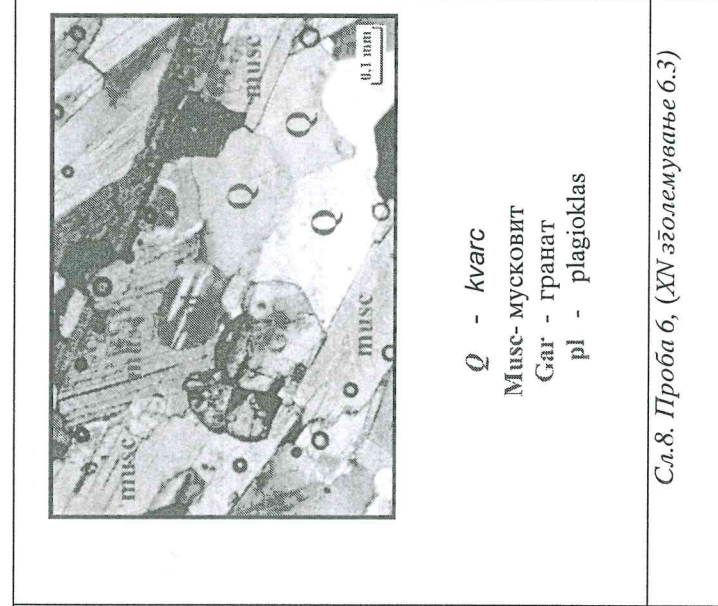
Појавата на мусковитот е иста како и во претходниот примерок. Јасна ориентациона насоченост и скоро идиоморфни облици на кристалите е нивна најзначајна карактеристика. Детектирањето на мусковитот надвор од овие зони е крајно ретка појава. Одредени мали вклопувања на мусковит се забележуваат во некои помали зрна на кварц и микроклин, кои не претставуваат некоја позначителна масовна појава како во некои од претходните примероци.

Гранатот во одредена мера се појавува во убави геометриски форми, но најчесто е испуцкан и во основа механички распаднат. Неговата локализација е најчесто во деловите со лискунска концентрација, но за одбележување е тоа што се појавува и на останатите делови во препаратот каде е физички по компактен, но доста по редок.



Q - кварц  
mic - мусковит  
Gar - гранат  
bio - биотит  
pl - плагиоклас  
mic - микроклин

Сл.7. Проба 5, (XV зголемување б.3)



Q - кварц  
Musc- мусковит  
Gar - гранат  
pl - плагиоклас

Сл.8. Проба 6, (XV зголемување б.3)

Биотитот е локализиран нешто слично како и во претходниот преперат најчесто во зоните со мусковит каде се појавува во форма на алотриоморфни зрна. Во споредба со мусковитот, неговата ориентациона зависност е послабо изразена.

Плагиокласот е најмалку застапен. Тој практично и е константен по содржина во споредба со останатите минерали во претходните препарати. Има алотриоморфна форма и доста воедначени минерални индивидуи. Не се среќават форми на близенење како во некои од претходните примероци.

Со оглед на овие податоци, може да се заклучи дека станува збор за типична гранитогнајсна карпа со доминантна присутност на кварц и микроклин.

### Проба Бр.6

*Макроскопски карактеристики:*  
Оваа карпа се одликува со тоа што во истата не може да се забележат лупшести минерали како кај претходните примероци, а апсолутно е доминантна застапеноста на крупните кристалести минерали во одредени зони. По боја е сивкасто бела.

*Структура:* Порфиروبластична  
*Текстура:* Тракаста

*Макроскопски карактеристики:*  
Делектирани се сленниве минерали: кварц, микроклин, мусковит, биотит, плагиоклас.

Кварцот се појавува во различни големини, најчесто алотриоморфни форми кај поголемите кристали, кои во споредба со оние на микроклинот се нешто помали. Вклопувањата од лискуни се отсутни поради многу слабата застапеност на истите во препаратот.

Што се однесува до микроклинот, истиот е застапен во облик на алотриоморфни зрна со големи димензии кои имат битна улога при дефинирањето на структурата. Иако во нешто помала мера е застапен во споредба со кварцот, на прв поглед во препаратот се најјасно воочуваат зрната од истиот поради огромните фенокристали кои се застапени во значителна мера. Всушност овдека е и најзастапен во споредба со претходните

препарати. Големината на минералните индивидуи на повеќе места ја поминува границата од 2мм. Во споредба со кристалите на кварц ваквите зрна се значително поголеми.

Мусковитот се појавува во правилни идиоморфни форми со првенишкаво-плав бои од втор ред. Истиот е распореден во правците на насочена ориентација, додека надвор од тоа не се забележуваат особени концентрации.

Гранатот е локализиран најчесто во местата со лискунска концентрација и тоа како физички доста распадат. Монолитни и правилни форми на појавување од истиот се забележуваат поретко и тоа во околните зони на претходно споменатата лискунска-гранатска асоцијација.

Биотитот е застапен во многу мала концентрација и тоа исклучително во рамките на групацијата со мусковитот. По форма е алотриоморфен, а се појавува доминантно во облик чии пресеци е паралелен со рамнината (010).

Плагиокласот е исто така застапен. Негова главна карактеристика во овој препарат е тоа што се јавува во досега најкрупни зрна. Истите се лодирани на крајните делови од петрогената маса, при што во нив се забележуваат повеќе ситни вклопувања од мусковит.

Од досега анализираниите, овој препарат се одликува со најизразита порфиروبластична структура во која се забележуваат огромни кристали на повеќе минерали а е јасно воочливо намаленото присуство на лискун. Што се однесува до појавата на пукнатини, овдека тие отсутнуваат.

### Проба Бр.7.

*Макроскопски карактеристики:*  
Внимателно анализирајќи го парчето од карпата, може да се забележи значителна концентрација на темни лупшести минерали со различна големина кои имаат неусотласени правци на нивна насоченост. Примерокот е со светло сива боја и појава на посветли дамки од групирани кристали со стаклеста сјајност.

*Структура:* Порфиروبластична  
*Текстура:* Тракаста до благо набрана

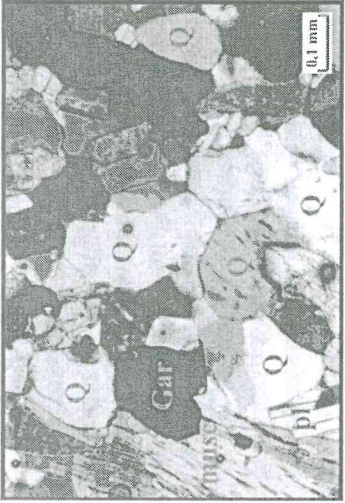
*Микроскопски карактеристики:*  
Според редоследот на нивната застапеност утврдено е присуство на следниве минерали: кварц, микроклин, мусковит, гранат, биотит, плагиоклас.

Кварцот се појавува како основна маса во препаратот. Појавата на истиот во покрупни форми е пропратена со неправилно-загачесто поврзување на меѓусебните кристали, особено оние во деловите каде е покрупен. Ваквите циновски кристали на кварц не ја поминуваат границата од 2мм, со што во најголем дел се со големина помала од истата. Појавата на вклопени минерални зрна на лискуни во истите е присутна, но во не така изразена концентрација. Во зоните каде се среќава во заедница со лискуните е многу поситен, при што овде има по правилен начин на меѓусебно поврзување.

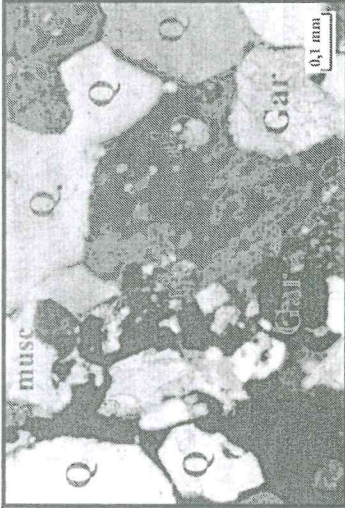
Микроклинот е доста застапен и тоа во прилично големи кристални форми. Зрната му се исклучително алотриоморфни. Во рамките на фенокристалите на одредени места се забележуваат вклопувања од лискуни и поситни зрна на кварц.

Кај мусковитот не е јасно изразена групационата насоченост во препаратот. Истиот се одликува пред се со идиоморфни до хипидеоморфни зрна. Забележителна е појава на мусковитот во кварцните зрна.

За гранатот во овој примерок може да се каже дека се појавува во досега најслаба застапеност. На повеќето места се среќава како доста физички распаднат, а додека присуството на моноклитни индивидии е нешто по незначително. Биотитот е прилично слабо застапен. По форма неговите индивидии се со неправилна форма кои се резултат на распаѓањето.

 <p><i>Q</i> - кварц Musc-мусковит Gar - гранат pl - плагиоклас</p>	<p><i>Sl.9. Proba 7, (XN zgoletnivawe б.3)</i></p>
---	--

Плагиокласот е застапен во облик на алотриоморфни зрна низ целиот препарат, но во доста мал број на индивидии. Кај истиот е забележително вклопувањето на

 <p><i>Q</i> - кварц musc - мусковит Gar - гранат Ep - епидот</p>	<p><i>Sl.10. Proba 8, (XN zgoletnivawe б.3)</i></p>
--	---

мусковитски зрна со мали димензии кои се неправилно распоредени во истиот, нешто слично како кај микроклинот.

Со детална анализа на препаратот може да се заклучи дека станува збор за карпа од редот на гранитогнајсевите.

### Проба Бр.8

*Микроскопски карактеристики:*

Карпата се одликува со групација на крупни кристалести минерали и црни листести минерални состојки кои во споредба со претходните карпи се посетни и помалку застапени.

*Структура:* Порфиروبластична

*Текстура:* Тракаста

*Микроскопски карактеристики:*

Според редоследот на нивната застапеност присутни се следните минерали: кварц, микроклин, мусковит, гранат, биотит, плагиоклас и епидот.

Кварцот е застапен главно со алотриоморфни облици на зрната, и различна големина на истите. Се забележуваат позначителни пукнатини низ фенокристалите на кварц на неколку места. Ситнозрнестиот кварц кај кого меѓусебното поврзување е нешто поправилно е лоциран во зоните со лискунска групација. Големината на поголемите фенокристали на кварц не ја преминува границата од 2мм.

Што се однесува до микроклинот, истиот се среќава во доста големи индивидуи кои во реоните со нивна концентрација се појавува исклучително како крупнозрнест. Големината на ваквите индивидуи не така ретко е над 2мм, а додека останатите групирани кристали се нешто помали. Во истиот се забележуваат вклопувања од ситен мусковит кој неправилно лежи во микроклинската основа. Ваквата појава е поизразена пред се во покрутините зрна на микроклин.

Мусковитот е застапен релативно помалку во споредба со негои од претходните проби. Јасно забележлива е неговата концентрациона зависност од правците на насоченост во препаратот. Се појавува во идиоморфни форми и живи интерферентни бои од 2 ред.

Големината на зрната е претежно воедначена.

Локализацијата на гранатот во дадениот препарат е помеѓу траките со лискуни. Големината на неговите зрна не поминува 1мм. Се појавува со облик на правилни геометриски форми, при што треба да се напомене дека истиот во поголем дел е физички доста распадат. По боја е најчесто темен до потполно црн.

За појавата на биотитот е важно да се каже тоа што иако малку е застапен во препаратот, се појавува во скоро идиоморфни облици со поголеми димензии. Неправилно е распореден, така да то има и во зоните со микроклинска концентрација.

Плагиокласот е сосема малку застапен. Се појавува исклучиво во алотриоморфни облици и зрна со просечна големина. Бројноста на ваквите индивидуи е мала, при што за истата може да се каже дека не ја преминува границата од 5 до 6 зрна во препаратот.

Како досета најважна констатације е појавувањето на епидотот во препаратот. Истиот се појавува во прилично крупно зрно кое е со хипидеоморфен облик и зеленишката боја. Зрното од епидот е опкружено со кварцната основа, а во негова придружба се јавува и гранатот кој е доста распадат.

Како битна забелешка во овој препарат покрај појавувањето на епидотот е и големата испуканост на карпата, која во препаратот е јасно воочлива. Ваквите пукнатини се појавуваат најчесто во правците на тракаста насоченост на лискуните, како и попречно на нив. Како резултат на ова испитуваниот примерок се дефинира како гранитогнајсна карпа со нагласена физичка деградационост на истата.

### Проба Бр.9

*Макроскопски карактеристики:*

Карпата е со нешто потемно сива боја во споредба со претходните примероци. Низ неа се забележува присуство на поголем број на лушпести темни минерали, кои

групирано формират тенки усмерени траки низ примерокот.

*Сируктура:* Лепидобластично-Порфиробластична  
*Текстура:* Тракаста

*Микроскопски карактеристики:* Според редоследот на нивната застапеност се забележуваат следните минерали: кварц, мусковит, микроклин, гранат, биотит, плагиоклас.

Кварцот е најзастапен минерал во препаратот, но со нешто помала доминација над останатите минерали споредувајќи го со некои претходни примероци. Истиот се среќава како алотриоморфен, со различна големина на фенокристалите. Крупните минерални индивидуи кои се групирани во одредени зони во препаратот се во просек помали од оние кај микроклиног. Ваквите групации на кварц се појавуваат помеѓу траките со лискун. И овдека поврзувањето на кварцот кај поголемите зрна е запчесто, а додека кај оние помалите истото е нешто по правилно.

Мусковитот е малку повеќе застапен од микроклиног. Тој најчесто има правилна до хипидеоморфна форма на зрната. Се среќава како вклопен во микроклиног и кварцот каде лежи неправилно во овие зрна. Доста важна одлика во овој како и во претходните препарати е неговата линиска групираност при што е во речиси константна придружба со гранатот и биотитот. Појавата на мусковит надвор од овие зони е послабо изразена.

За микроклиног е доста важен фактот што тој во овој препарат се појавува во многу големи кристални форми кои најчесто се групирани. Ваквите зрна на микроклин на неколку места достигнуваат големина и преку 2мм. Истиот има исклучително алотриоморфна форма и јасно воочлива решеткаста градба.

Кај гранатите е за одбележување нивната скоро идеална градба која на неколку места се среќава. Овде индивидуите на гранат се најчесто со нешто по живи бои при што зонарната градба кај истите е јасно воочлива.

Нивната застапеност во препаратот е нешто помала во споредба со претходниот примерок. Поситните зрна на гранат се потемни до тотално црни, и кај нив испуканоста е послабо изразена.

Биотитот иако малку застапен, истиот се појавува во доста крупни минерални индивидуи. Големината на зрната во просек се движи некаде околу 1мм. Лоциран е исклучиво само во зоните со мусковит. По форма неговите зрна имат од идиоморфни до алотриоморфни облици.

Плагиокласот се среќава доста малку во препаратот. Најчесто се среќава помеѓу кварците зрна, и тоа исклучиво во алотриоморфни облици. Големината на зрната е доста воедначена при што за одбележување е неговото прилично тешко пронаоѓање поради големата количина на микроклин.

Од претходно кажаното можеме да заклучиме дека станува збор за гранитогнајсна карпа која во себе содржи прилично голема концентрација на лискун.

### Проба Бр.10

*Макроскопски карактеристики:* Се карактеризира со сива боја и доста голема концентрација на темни лупшести минерали со различн големина.

*Сируктура:* Лепидобластично-Порфиробластична  
*Текстура:* Тракаста

*Микроскопски карактеристики:* Присутни се следниве минерали: кварц, мусковит, микроклин, гранат, биотит и плагиоклас.

Кварцот се појавува во алотриоморфни до хипидеоморфни форми при што неговите зрна се со различна големина. Поврзувањето на минералните зрна е правилно со исклучок кај некои поголеми индивидуи кај кои е запчесто. Големината на зрната достигнува и до 2мм. Уклопите на лискун се послабо изразени, и тоа само на неколку места во рамките на некои поситни зрна.

Мусковитот е доста застапен. Се јавува прилично уситнет, со јасна насоченост на минералните зрна. Тој

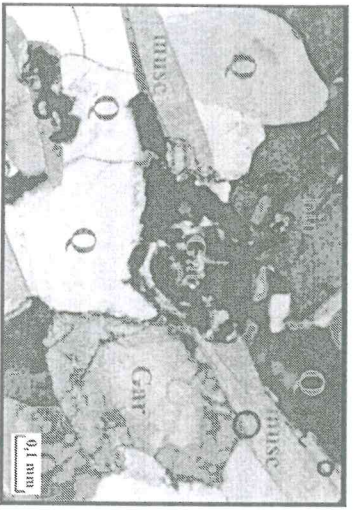
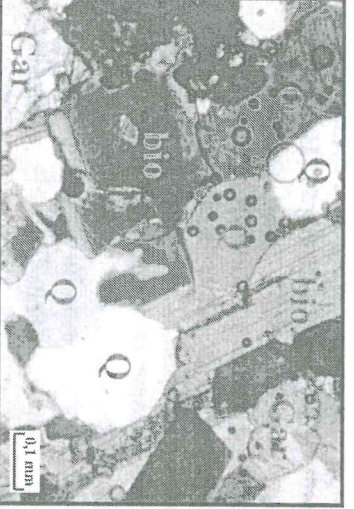
всушност е основата за формирањето на тракастата линија. Зрната му се прилично воедначени по големина, а истите се во најголем дел со идио-морфна до хиписеоморфна форма.

Микроклиног се одликува со појава на исклучително големи зрна чија големина достигнува и преку 2мм. По форма зрната му се исклучително аглотриоморфни со појава на групна концентрација на одредени места, најчесто помеѓу траките од лискуни. Гранатот и биотитот се скоро исто застапени во препаратот. Гранатските зрна се лоцирани во најголем дел во зоните со лискун. Нераспаѓањати, послабо испукани зрна на гранат се забележуваат на повеќе места, при

што нивната боја варира до потполно црни. Појавата во правилни геометриски форми е послабо изразена, при што се забележуваат зголемен број на пукнатини низ кристалите.

Биотитот е приближно исто застапен со гранатот во препаратот. По боја е светло зелен. Се појавува во исклучително големи индивидуи кои имат скоро иста големина. Главно е сместен во зоните со мусковитска насоченост.

Плаггиокласот се појавува доста ретко во препаратот. Важна негова одлика е појавата во облик на близанци. Зрната му се исклучително аглотриоморфни.

<p>Ø - кварц муск - мусковит Гар - гранат био - биотит</p> 	<p>Ø - кварц муск - мусковит био - биотит</p> 
<p>Сл.11. Проба 9, (XV зголемување 6.3)</p>	<p>Сл.12. Проба 10, (XV зголемување 6.3)</p>

Врз база на претходно кажаното, може да се заклучи дека станува збор за карпа од редот на гранитогнајсевите која има зголемена концентрација на лискуни во себе.

#### 4.3.2 Хемиски карактеристики

За хемиска анализа на карпите беа земени пет проби означени како П1, П3, П5, П7, и П9 Со ваквата постапка беше испитана концентрацијата на главните и споредни компоненти, при што за главните компоненти беа добиени следниве резултати

Табела. 1 - Резултати од анализата на макрокомпонентите

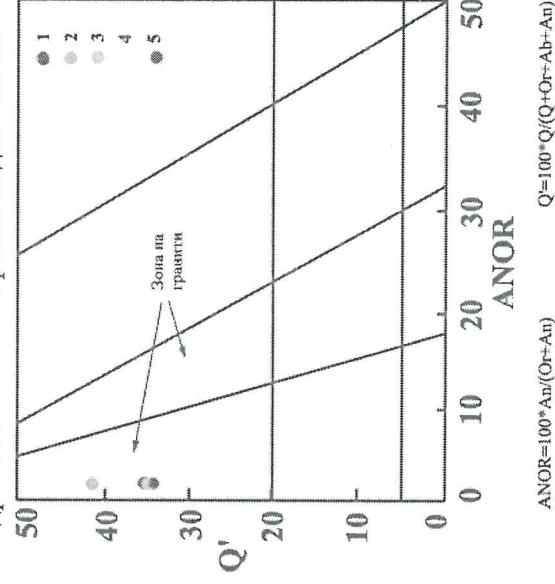
(%)	P1	P3	P5	P7	P9	P(AVG)
SiO2	65.85	67.44	65.95	67.41	66.94	66.718
Al2O3	13.67	13.29	13.75	13.19	13.24	13.428
CaO	4.25	3.76	3.75	3.10	3.77	3.726
MgO	0.567	0.597	0.696	0.427	0.602	0.5778
Na2O	7.06	6.94	7.34	6.89	6.44	6.934
K2O	7.84	7.37	7.81	8.63	8.46	8.022
FeO	0.116	0.110	0.124	0.082	0.113	0.109
TiO2	0.744	0.562	0.530	0.427	0.258	0.5042
P2O5	0.224	0.194	0.155	0.140	0.220	0.1866
MnO	0.006	0.005	0.006	0.004	0.006	0.0054
suma	100.33	100.27	100.11	100.30	100.04	100.21

Во поглед на добиените резултати зададени во табела 1, може да се заклучи дека во речиси сите проби концентрацијата на калиумовага и натриумова компонента е зголемена.

За подобро прикажување на добиените резултати беа направени повеќе дијаграми, како за содржината

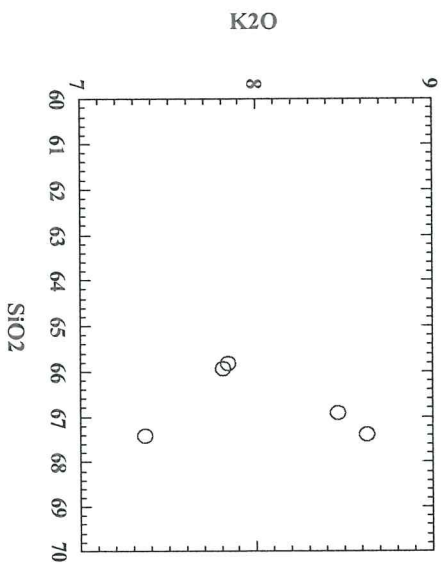
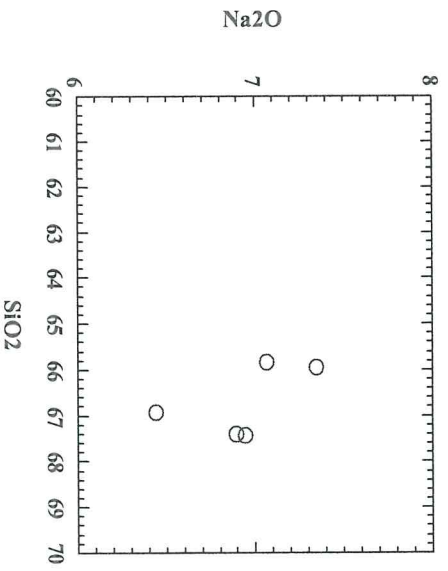
на главните, така и за елементите во трагови.

На сликата под **Бр.13** ни е прикажана положбата на точките кои ни ја претставуваат соодветната проба, а од кои јасно се гледа дека анализираните карпи се со гранитоиден состав.



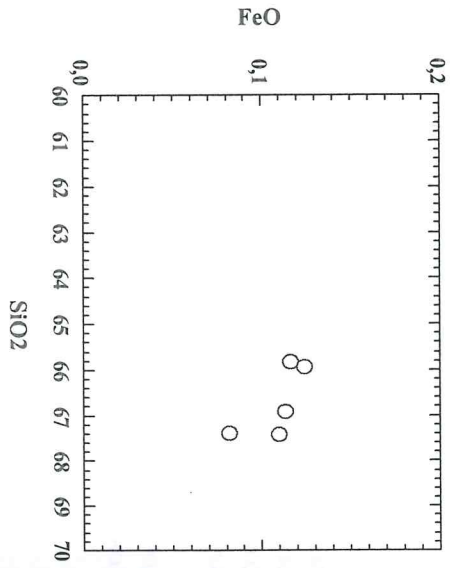
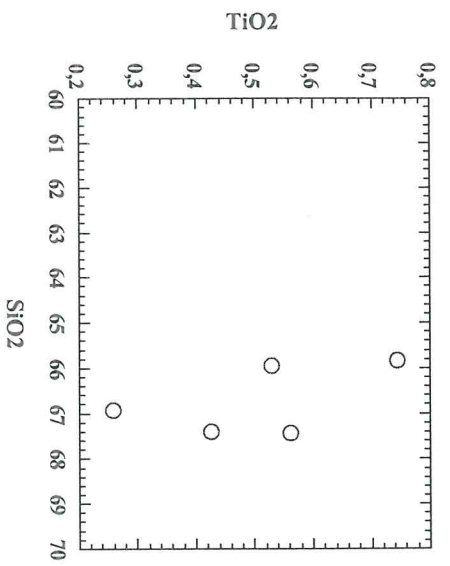
Сл. 13 - Нормативен состав од анализираните примероци добиени со CIPW пресметките

Класификациона шема според *Streckeisen* и *Le Maitre* (1979)



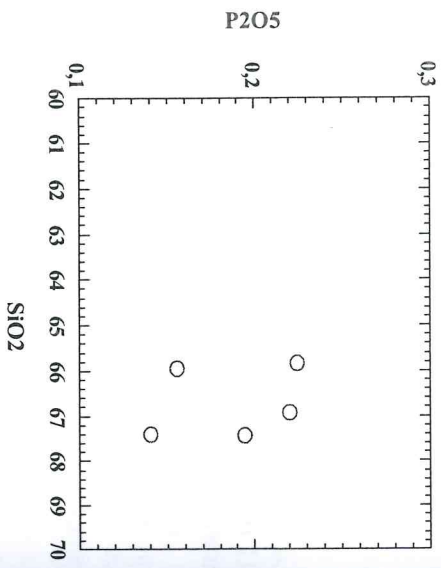
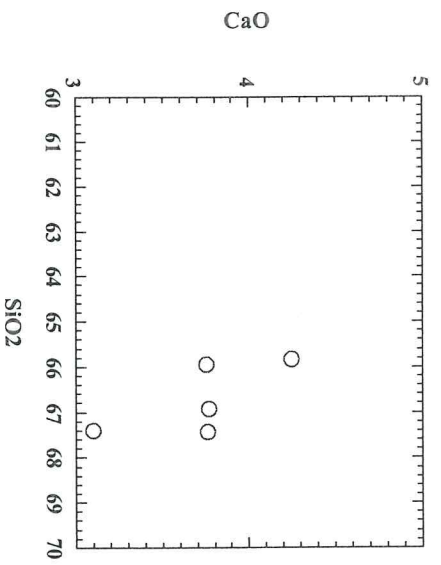
a)

б)



в)

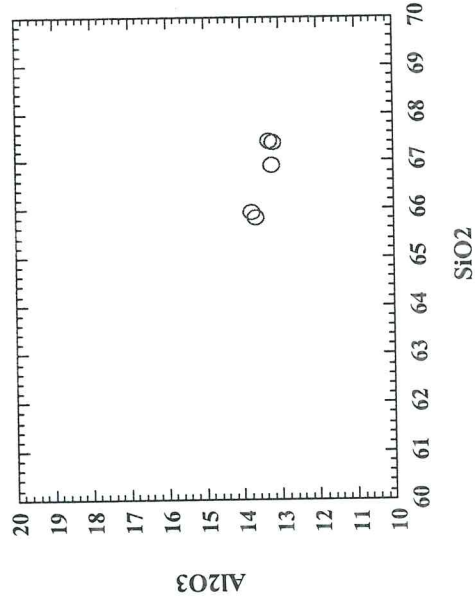
г)



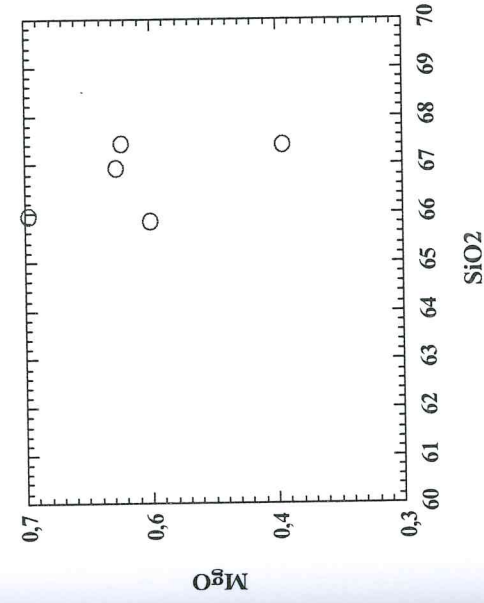
д)

е)

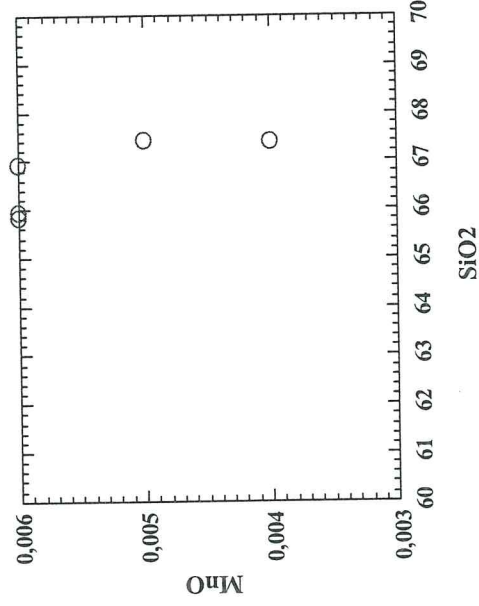




e)



жс)



з)

Сл. 14 - Харкерови дијаграми SiO<sub>2</sub>/ а)Na<sub>2</sub>O, б)K<sub>2</sub>O, в)TiO<sub>2</sub>, г)FeO, д)CaO, л)P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 е)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ж)MgO, з)MnO

Од претходно прикажаните дијаграми може да се контатира дека Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO и во помала мера P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и Na<sub>2</sub>O се јавуваат во доста воедначени концентрации. Најголеми осцилации

во поглед на застапеноста се јавува кај TiO<sub>2</sub> компонентата.

Што се однесува до анализата за застапеноста на микро елементите, беа добиени следниве резултати:

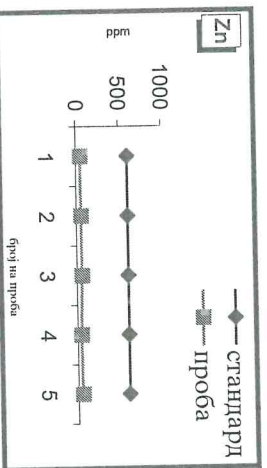
Табела. 2 - Застапеност на микрокомпонентите во соодветните проби

(ppm)	P1	P2	P3	P4	P5	AVG standard
Str	205.19	184.74	214.68	209.90	202.05	300
Ba	29.836	26.149	31.789	34.852	33.011	830
Zn	48.446	52.421	56.567	39.656	47.851	600
V	80.265	64.363	64.673	50.424	75.688	40
Cu	23.478	14.385	14.450	16.213	9.491	20
Pb	18.200	14.163	18.955	19.120	17.265	20
Co	10.107	8.135	8.318	6.057	9.764	5
Cr	5.130	4.634	6.505	5.372	4.893	4.1
Ni	3.091	4.147	3.161	3.864	4.164	5
Cd	3.560	3.286	4.717	3.270	4.429	0.1
Ag	3.285	1.788	0.966	0.393	0.445	0.05
As	6.442	1.523	2.999	<1	2.374	1.5
W	21.755	11.927	15.378	11.395	14.776	1.5
Mo	17.212	8.539	3.046	13.519	18.036	1.3

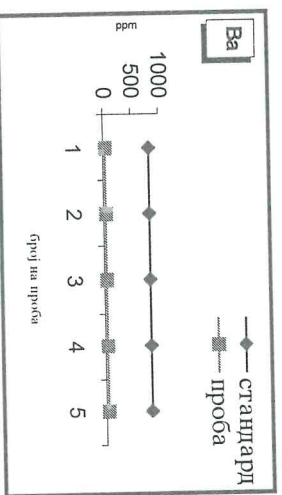
Од табелата Бр.2 е јасно воочлива зголемената концентрација на сребротото во речиси сите проби кои беа земени.

За подобро анализирање на резултатите од извршената микроанализа е направено графичко прикажување на

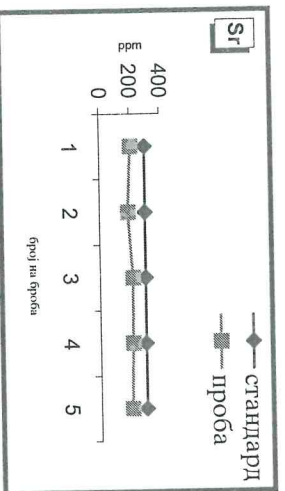
секоја компонента посебно, со што за секоја одделно е дадена споредба со стандардните вредности на истата за соодветниот тип на карпа.



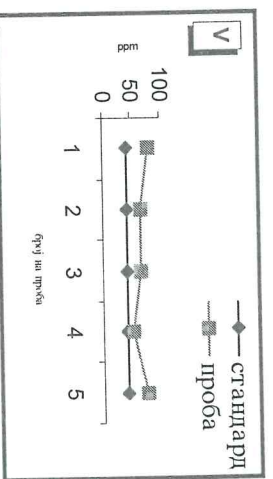
а



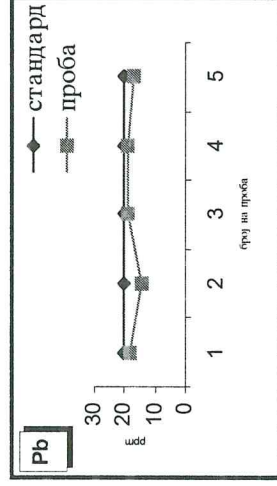
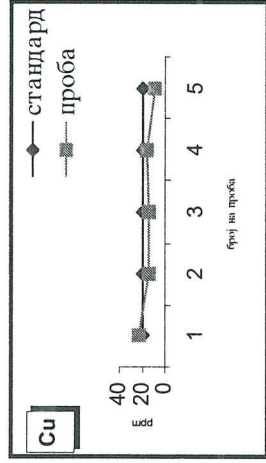
б



в

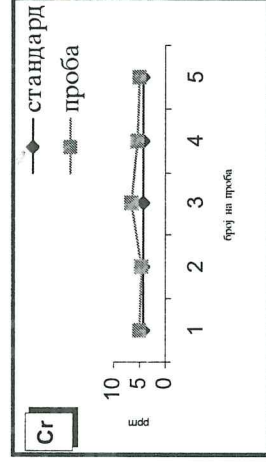
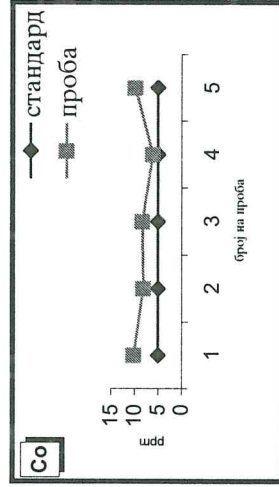


г



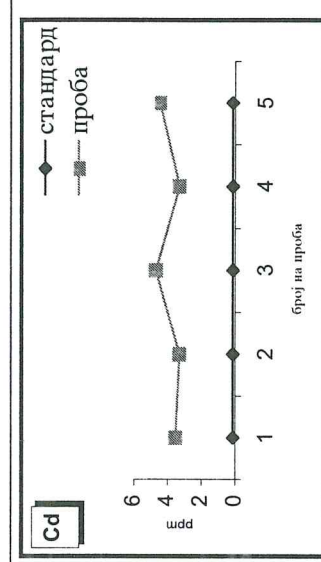
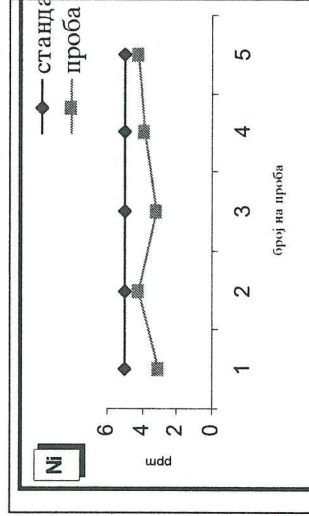
Д

Ѓ



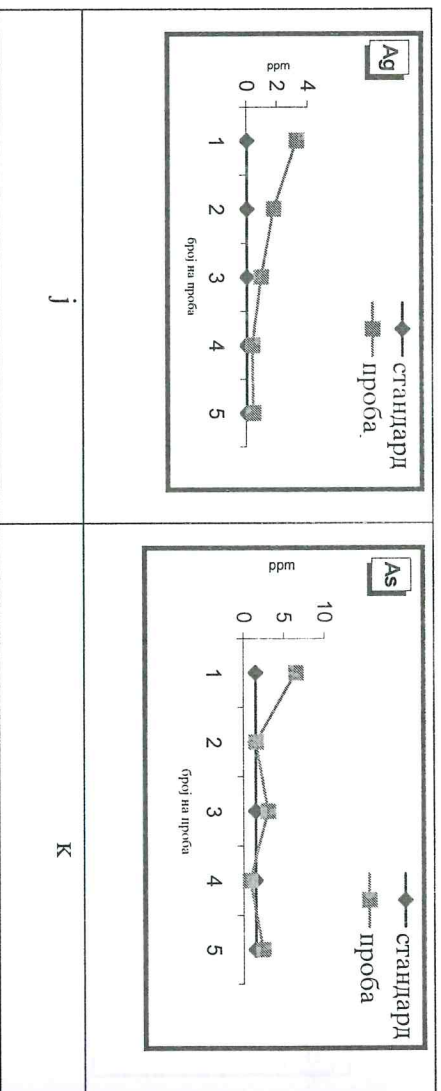
е

ж



з

и



Сл. 16. Дијаграм на споредба за добиените резултати и стандардните вредности за а) Zn, б) Ba, в) Sr, г) Y, д) Cu, з) Pb, е) Co, ж) Cr, з) Ni, и) Cd, j) Ag, к) As

Од претходно прикажаните графици јасно е воочлива зголемената концентрација на сребро, при што кај истото се забележува скоро линеарно опаѓање на концентрацијата одејќи од првата према последната проба. Покрај тоа забележлива е и зголемената концентрација на кадмиум, како и доста малата содржина на барium и цинк во карпите.

### ЗАКЛУЧОК

Од досега изнесените прилози, анализи, табели, графички податоци, теренски испитувања, како и друг вид на информации како за наоѓалиштето ВДупрјачаниг, така и за карпите од овој тип во целина, може да се донесат следниве заклучоци:

Транитогнајсните карпи од локалитетот ВДупрјачаниг претставуваат слабо метаморфни гранитни карпи кои по своите петрографски, физичко-механички и хемиски својства се доста блиски до транитите од овој регион. Нивна главна одлика е тракастата текстура и порфиробластична структура кои имаат големо влијание на нивните физичко-механички својства. Во најголем дел од претходно анализираниите препарати се забележителни појави на зголемена присутност на лискуните, чие поголемо присуство во карпата се смета за

негативна појава. Правците на ориентациона концентрираност на лискуните во облик на траки претставуваат механички ослабена зона по која карпата има помала тврдина. Во карпите покрај кварцот во голема количина на неколку места се среќава и микроклинот, кој доминира со своите доста крупни зрна во зоните помеѓу траките од лискун. Иако детектирана, појавата на пукнатини низ примероците не беше забележана во толкава мера да истага генерално влијае на квалитетот на самата карта.

Во петрографските примероци од наоѓалиштето беа детектирани следниве минерали: *Кварц*, *Микроклин*, *Мусковит*, *Гранати*, *Бицити*, *Плагиоклас*, *Епидоти*, *Циркон*.

Овдека е важно да напоменеме дека појавата на цирконот во препаратот беше детектирана на неколку места во биотитските зрна, но поради многу малите индивидуи кои наместа доста тешко се воочливи, не беше претходно споменат и дефиниран во петрографските препарати.

Од извршената хемиска анализа е највпечатлива зголемената концентрација на среброто и неговото скоро линеарно опаѓање во долж направениот истражен профил. Истото е најверојатно сместено во рамките на лискунските минерали.

Како значителна одлика на оваа карпа е нејзината хемиска инертност која беше јасно воочлива при нејзиното разложување во лабораториски услови. Појавата на жолти дамки на одредени места на површината кај испитуваните карпи, не ја става претходната забелешка во сенка бидејќи истите претставуваат резултат на распад на одредени лискунски минерали и формирање на секундарен лимонит под дејството на атмосферските влијанија.

Раседнатоста и испуканоста кај наоѓалиштето не е изразена, што го

чини истото да може да биде користено за масовна експлоатација.

Од досега дадените забелешки и претходно споменати сознанија за гранитогнајсните карпи во ова наоѓалиште, може да заклучиме дека истите се со доста висок квалитет кој е за нешто помал од оној кај матичните гранитни карпи. Итите се погодни за вертикални и пред се хоризонтални архитектонски обложувања, како за внатрешно така и за надворешно градежно и пред се декоративно разубавување на просторот.

## ЛИТЕРАТУРА

- Deer W.A., Howite, R.A. and Zussman., 1986: Rock-forming minerals, disilicates and ring silicates London
- Baric, Lj., tajper, M., 1967: Mikrofiziografija petrogenih minerala Zagreb
- Christofides, G., Soldatos, T., Koroneos, A., 1990; Geohemistry and Evolution of the Fanos Granite, N Greece (Department of Mineralogy-petrology-Economic Geology, University of Thessaloniki, Greece
- Боев, Б., Стојанов, Р., 1994: Петрографија Рударско-Геолошки факултет-Штип
- Стојанов, Р., Боев, Б., 1996: Петрологија на метаморфни карпи Рударско-Геолошки факултет Штип.
- Streckeisen, A. & Le Maitre, R.W. 1979. A chemical approximation to the modal QAPF classification of the igneous rocks. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen*, 136, 169-206