

Перспективи за търсене и проучване на нови-иновативни за България индустриални и метални суровини

Автор: д-р Н. Вардев

„БН-Консулт-инжениринг” ООД
Българска минно-геоложка камара

- Стартирането и реализирането на иновативни проекти и конкретни иновации, както в геологията и минерално-суровинния бранш, така и във всички други области на човешкото познание, е пряко свързано с нетрадиционното или динамично развитие на определени отрасли, технологии или конкретни потребности на днешния ден или на близкото и по-далечно бъдеще.
- Красноречиво свидетелство за това са двата нови иновативни проекта в областта на минерално-суровинната индустрия.
- Успешното реализиране на иновативни проекти в минерално-суровинната индустрия (установяването и разработването на нови находища на минерални и скални суровини) винаги е било в основата за развитието на съвременни високотехнологични производства.

Първият иновативен проект (иновация) е свързан с възможността на територията на България да се търси и проучва нов тип находища на литиева суровина.

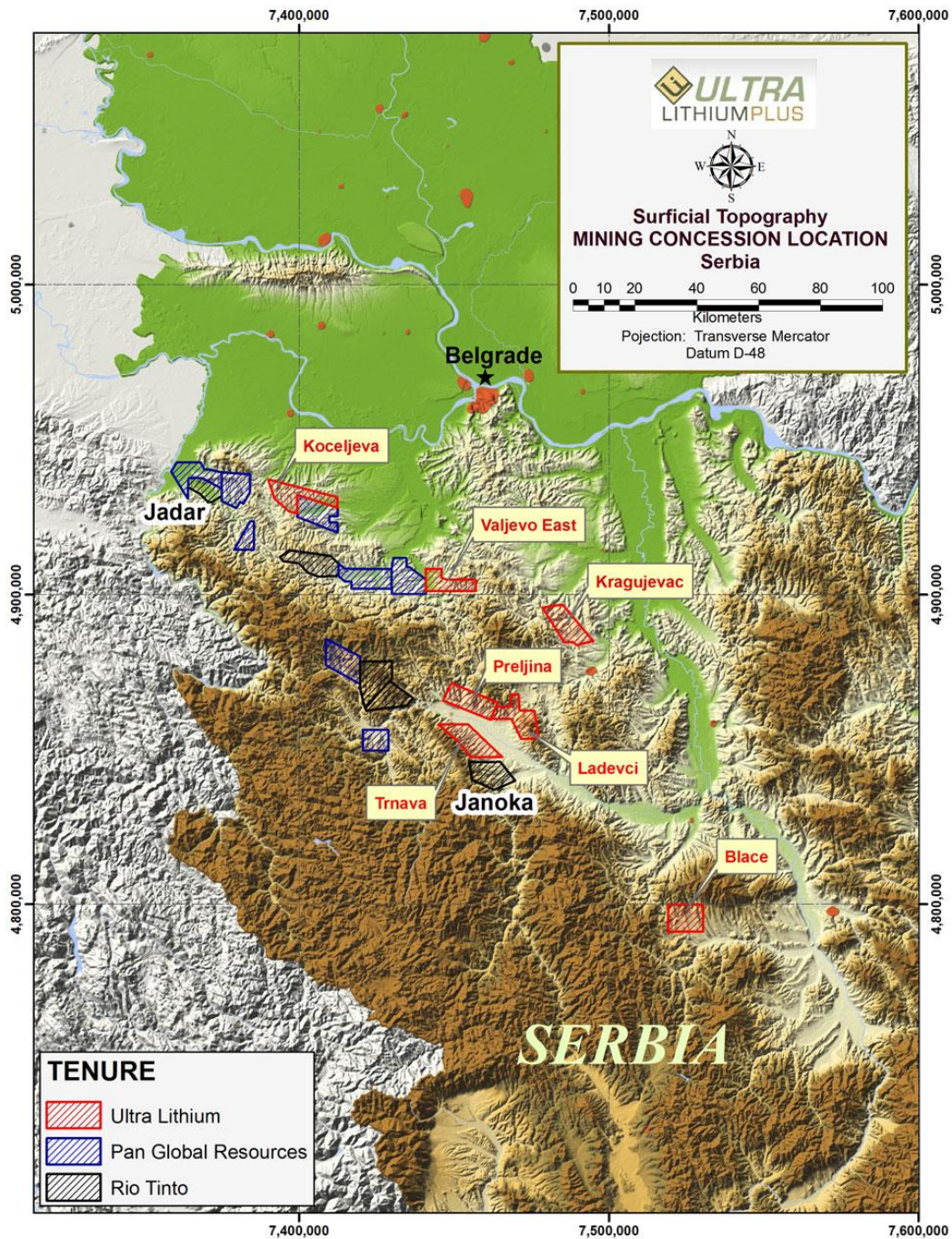
- Както, предполагам, сте информирани, търсенето и проучването на лития, този най-лек метал, през последните 5-6 години бележи изключителен ръст на потребление, а от там и цената му на международните пазари е доста впечатляваща, в това отношение и спрямо такива суровини като мед, злато, диаманти и т.н. Това се дължи преди всичко на преориентирането на водещите световни компании в автомобилостроенето към въвеждането в производство на ново поколение електромобилни двигатели – което пък от своя страна изисква наличието на високоиздръжливи ефективни акумулаторни батерии, разработени на литиева основа. С все по-бързи темпове се развиват авиацията и технологиите, свързани с използването на космическото пространство, тоест, въвеждането в производство на все по-леки и термоустойчиви сплави на литиева основа.

- Естествено тази тенденция се отрази доста светкавично и на полето на световния геолого-проучвателен сектор. Стартираха се все по-големи програми и проекти за търсене, проучване и въвеждане в експлоатация на нови литиевосъдържащи находища.
- През 1998 г. при едно доста рутинно и комплексно изследване от страна на американски и сръбски геолози за наличие главно на въглеродороди в екваторията на млади миоценски езерни седименти в басейна Вальово-Мионица – Централна Сърбия (60 км южно от Белград) бяха констатирани отделни литостратиграфски нива с повишено съдържание на литий и бор.
- Последвалите интензивни геологопроучвателни и изследователски изследвания в този басейн (от 2003 до 2010 г.) от страна на една от най-големите световни минни компании – RIO TINTO, доведе по същество до установяване на нов промишлен тип за световната практика бор-литиевосъдържащо орудяване – наречено от компанията – откривател находище Jadar (фиг. 1).



Фиг.1 Топографска схема на Балканския полуостров с разположението на новооткритото V-Li находище „Jadar”, Сърбия

- Междувременно след появата на това геоложко откритие много други световни минни компании предприеха агресивна кампания в този регион на Сърбия и взеха свои периметри за проучване на такъв тип бор-литиеви находища (фиг. 2).
- Този нов изключително актуален тип бор-литиева минерализация се формира и се разполага в геоложка среда, отстояща само на 300 km от българската граница със Сърбия.
- Естествено това недвусмислено провокира нашето внимание и, независимо от оскъдната и засекретената на този етап информация стартирахме един нов свой проект, касаещ изясняването на всички възможни дефинитивни прогнозни белези за образуването и пространственото засебяване на това орудяване.



Фиг.2 Топографска схема на Западна и Централна Сърбия с разположение на действащите проучвателни периметри за проучване на В-Li орудявания (по материали на Ultra Lithium)

- Осъщественият анализ на информацията за рудопродуциращата геоложка обстановка в находище Jadar дава основание за разграничаването на следните основни прогнозни дефинитивни белези:

➤ **Регионална тектонска и литостратиграфска обстановка.** Промислената В-Li минерализация е формирана и локализирана в пределите на континентален тип езерни басейни, обособени в пределите на вътрешнодолинно-грабеновидни структури, формирани в ареалите на Балканския полуостров в резултат на съществуващата геотектонска обстановка в края на олигоцен и най-вече през началния миоцен до началото на плиоцена. В тези преимуществено континентални езерни басейни са се отлагали седименти с алувиален, блатен и езерен характер. Цикълът на тези съобщества се повтаря неколккратно, като в отделни случаи се стига и до формирането на нефтошисти и отделни въглищни пластове. Особено характерно за отлагането на утайките в тези миоценски басейни е промяната на съдържанието на Na_2O в тях, което свидетелства за значителни климатични промени. Установено е, че генезисът на тези отложения е най-силно засегнат от изявата на сухи климатични условия, през определени периоди от време съпроводени с по-интензивна соленост.

- **Локална литостратиграфска и литофациална обстановка.** Касае се за наличие на отделни литостратиграфски хоризонти или серия от таква, изградени от сладководен тип езерни седименти – **битумолитни хоризонти** (нефтошисти) и в различна степен битуминизирани глини и глинести мергели. Наличието на белези за повишена соленост и отлагане на евапоритна минерализация сред тях е изключително надежден признак (възможност) за формиране на орудяване тип „Jadar”.
- **Времеви рудопродуцираш интервал.** Като основен и особено продуктивен за формирането на В-Li минерализация тип “Jadar” следва да се схваща периода от края на олигоцената до началото на плиоцена, а в по-конкретен план – **ранен - среден миоцен.**
- **Признаци за вулканогенна дейност.** Наличие в разреза на тънки нива и прослойки от туфозен материал, свидетелства за развитието на вулканска дейност по време на евапоритната седиментация или в много близък времеви диапазон.
- **Минераложки белези.** Основната промишлена В-Li минерализация е под формата на минерала „**jadarite**” - $\text{LiNaSiB}_3\text{O}_3(\text{OH})$ – новоустановен минерал за световната наука и практика и в подчинени количества на минералите колеманит, улексит/пробертит. Като повторостепенни и с по-широк обseg на изява минераложки белези следва да се разглеждат и някои други евапоритни минерали като сирлесит.

- **Геохимични признаци и предпоставки.** Като водещи геохимични признаци следва да се разглеждат високите концентрации (спрямо другите хоризонти) на MgO, K₂O и Li, тяхната геохимична корелация, а също и почти отсъствието на илит. Наличието на литостратиграфски нива с такива геохимични характеристики, свидетелствува за присъствието на вътрешно стратифицирани литиево-съдържащи магнезиево-сметитови глини. Опитът показва, че като елементи индикатори на средата за отлагане на В-Li минерализация следва да се разглеждат и съдържанията на елементите Na, Sr, B, Sn и As.
- **Геофизични признаци и предпоставки** Като водещи геофизични методи (с много добри резултати при насочване на проучвателните дейности в находище “Jadar”) за търсене и прогнозиране на В-Li орудявания сред битуминозен тип миоценски езерни седименти следва да се разглеждат **гравиметрията и магнитотелуриката**. Наличието на гравиметрична аномалия с голяма АТМ (магнитотелурика) аномалия следва да се разглежда като указание за наличие в дълбочина на перспективен хоризонт за проучване на В-Li орудяване.

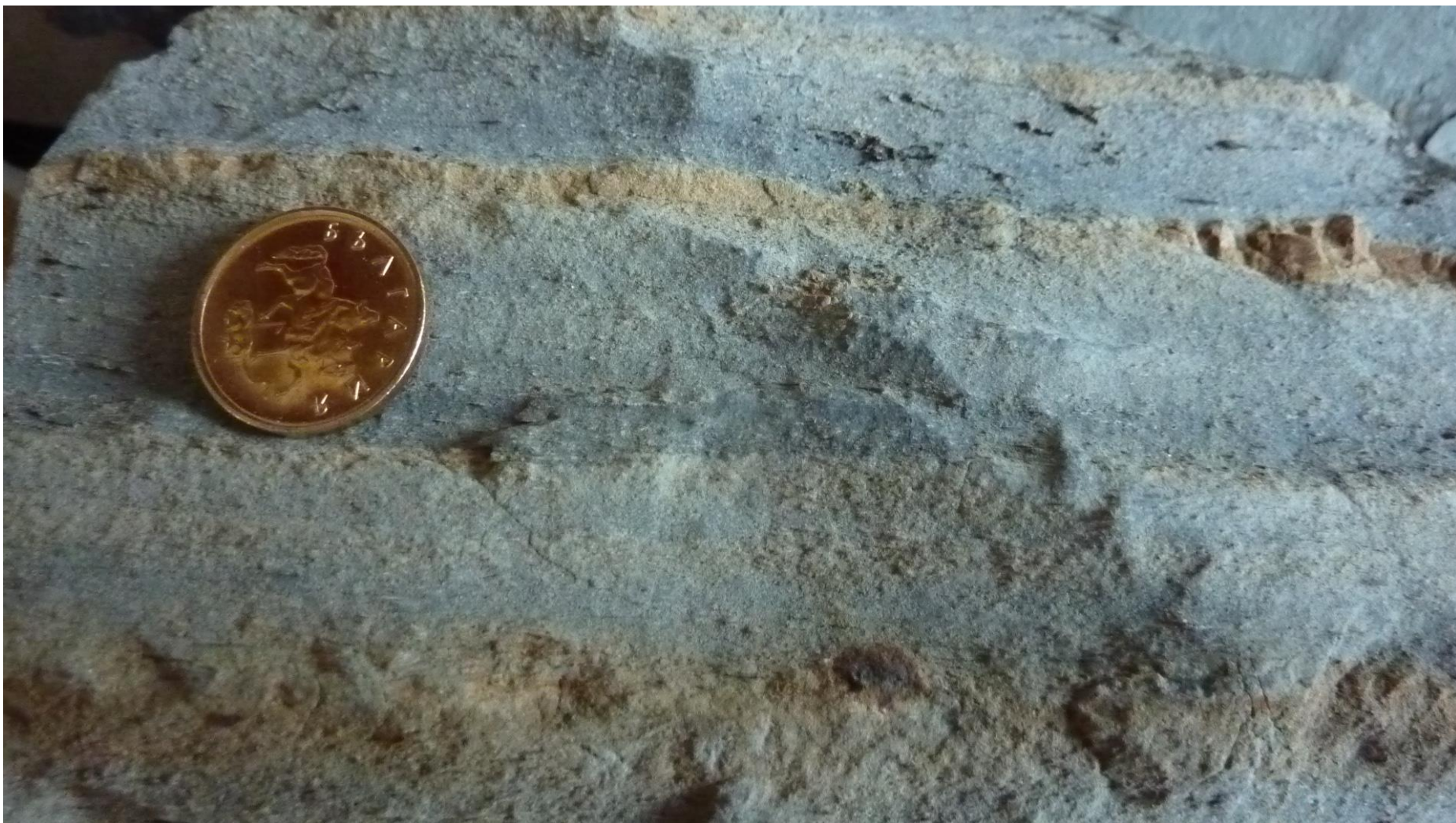
- **Генетични белези и морфоложки особености на рудните тела.** В генетичен аспект отлагането на В-Li минерализация и формирането на рудните тела в находище “Jadar” са от стратиформен тип и още по-точно с преимуществено седиментогенен характер – ясно асоцииращи с конкретен литостратиграфски хоризонт, формиран при определена палеогеографска и климатична обстановка. В едни участъци минерализацията може да е обособена в едно рудно тяло с дебелина от няколко сантиметра до няколко метра и дължина, достигаща от десетки до стотици метри, а в други – в серия от субетажно разположени рудни тела. Изкристализирането на утайконатрупващата се евапоритна минерализация е в резултат на специфично развитие на палеогеографската и климатична обстановка, съпроводена с вулканска дейност в ареалите на сладководния езерен басейн, сред който се отлагат преимуществено битуминозен тип съдържащи отложения.

- Като се имат в предвид геотектонската позиция и спецификата в пространствено-временната изява на посочените по-горе индикативни прогнозни белези по отношение на В-Li орудявания тип „Jadar”, като най-интересен регион за търсене и прогнозиране на подобен тип обстановки на българска територия следва да се разглежда региона на Югозападна България.
- Палеоген-неогенските грабенови басейни в централната част на Балканския полуостров (в това число на българска и сръбска територия) са наложени върху докамбрийския фундамент и нагънати палеозойски и мезозойски комплекси.
- Грабените са линейно удължени в посока ССЗ – ЮЮИ и имат дължина от 30 до 70 km и широчина от 5-6 до 20 km.

- Проведеният сравнителен тектонски, литостратиграфски, палеостратиграфски и геохронологички анализ, дава основание да се счита, че като най-актуална и потенциална перспективна среда за формирането на бор-литиеви орудявания в Югозападна България съществува в обхвата на сладководните битумолитни седименти, отложени в Бобовдолския, Пернишкия, Брежанския, Ораново-Симитлийския, Кюстендилския и Сухострелски басейни.
- Предстоящите специализирани изследвания в ареалите на битумолитните свити и хоризонти на тези сладководни басейни ще провокира възможността за локализиране на бор-литиеви находища тип Jadar и на българска територия.



Разкритие на битумолитен тип седименти от най-северозападната част на Пернишкия басейн



Разкритие на битумолитен тип седименти от най-северозападната част на Пернишкия басейн – нах. „Красава”

Вторият иновативен проект (иновация) е свързан с възможността на територията на България за първи път да се проучи и въведе в експлоатация нов индустриален тип находище на глауконитова суровина

Тази иновация е свързана със стартирания вече и реализация се понастоящем геологопроучвателен проект „Глория”, създаващ възможност за проучване, доказване на запаси и въвеждането в режим на експлоатация на един много комплексен и актуален тип индустриална суровина с изключително голямо значение в бъдеще за развитието в България на **интензивно биоземеделие** – това е т. н. **глауконитова суровина** или още по-точно находище на глауконитови пясъчници (известни в световната геоложка практика като „**green sandstone**”).

- Проучването, въвеждането в експлоатация и използването на тези изключително ефективни естествени глауконитни минерални торове в световен мащаб през последните години бележи изключителен ръст на потребление и е с определен приоритет в развитието на интензивно хармонично селско стопанство.
- Глауконитите (глауконитовите скали) като правило са изградени главно от **глауконит** (50-60%). Глауконитът като минерал по същество е калиев тип слюда от типа „2:1”, характерен със светлозеления си до тъмнозелен цвят – за това и световният му синоним е „**зелена земя**”.
- В генетично отношение глауконитите са естествени химични утайки, натрупани в прибрежните зони на моретата и океаните, които като правило асоциират с пясъчници, мергели и фосфорити. Самият глауконит е автогенен диагенетичен минерал, образуван в морска среда в редуциционно-окислителни условия. Синтезира се от типични разтвори, носители на химичните елементи Si, Fe, Al, Mg и абсорбира калия по време на диагенезата на утайките.

- Глауконитът е известен с това, че притежава изключително високи абсорбционни и катионно-обменни свойства. Това е по същество един глинест минерал с променлив състав, но с високи съдържания на дву- и тривалентно Fe, Ca, Mg, K и P, които съдържат в себе си повече от 20 микроелемента, сред които Cu, Ag, Ni, Co, Mn, Zn, Mo, Sb, Cr, Be, Cd и други. Характерно за всички тези елементи е, че те се намират в **много лесно извлекаема форма** – при смяна на катиони, които се заместват от елементи, намиращи се в излишък в окръжаващата природна среда.
- Благодарение на своите специфични свойства (наличие на активни катиони, лесно усвоима структура, наличие на оцветяващи окиси и т.н.) глауконитът представлява изключително ценна промишлена суровина с много и най-различни предназначения – и най-вече с изключително важно значение в селското стопанство за **производството на естествени високопродуктивни лесно усвояеми органо-минерални торове.**

- Анализът на информацията в световен мащаб, касаеща преди всичко генезиса на глауконитовата суровина, нейната специфика на проучване, разработване и обогатяване и най-вече сферите и натрупания опит и възможности за приложение, дадоха основание на нашите специалисти да се заемат с възможността глауконитов тип суровина да бъде локализирана, проучена и въведена в експлоатация в България.
- Информация и описание за наличие на разкрития от глауконитови пясъчници в България са ни известни още от първите по-съществени картировъчни изследвания в България.(Алексиев, 1958; Начев и Начева, 1958; Горанов и др., 1971). Правени са отделни опити за тяхното проучване – в едни случаи се касае за непродуктивни тънки пластове от 1-2 м, почти не разкриващи се на повърхността, а в други случаи – за по-големи разкрития, но с неизяснени мащаби и конкретна геоложка обстановка.



Топографска схема, отразяваща местоположението на проучвателна площ “Глория”

- Разбира се незаинтересоваността към глауконитовата суровина през 50-те - 60-те до 90-те години в нашата страна се дължи на обстоятелството, че изключително голям приоритет през този период се даваше на производството и използването на химическите торове в селското стопанство.
- **Няма съмнение, че бъдещето развитие на интензивно земеделие в България не би могло да мине без използването на торове, но това ще бъдат естествени комплексни минерални компоненти (торове) от типа на глауконитите.**
- Изхождайки от цитираните по-горе аргументи, геолозите от дружеството ни в продължение вече на 5-6 години успяха да анализират всички възможни литостратиграфски хоризонти в България, носители на глауконитови продукти и да разграничат възможно най-перспективния район за проучване и доказване на запаси от такъв тип глауконитова суровина. Така, съгласно Закона за подземните богатства в България се стигна до придобиването на права за проучване на индустриални минерали в така наречената проучвателна площ „Глория”, разположена в землищата на селата Мало и Голямо Пещене, Врачанско.

- Проведените до този етап търсещо-оценъчни работи и проучвателно сондиране дават много обнадеждаващи резултати. В ареалите на най-перспективния участък, разположен в северозападната част на проучвателна площ „Глория”, бе локализиран на повърхността, а по-късно просондиран и в дълбочина хоризонт от тъмозелени и сивозелени глауконитови пясъчници с дебелина от порядъка на 25-35 m. Наклонът на тези глауконитови пясъчници е от 15° до 25° на север и северозапад, изграждайки периклиналата на добре изразена запад-северозападна синклинална структура. Проучените глауконитови пясъчници в тези ареали са с долнокредна (албска) възраст и принадлежат към средните литостратиграфски нива на т. нар. Малопещенска свита (Монов, Николов, 1991).
- Глауконитовите пясъчници съдържат: 21,7% разтворим компонент; 34,2% псамит; 31,3% алеврит; 10,7% пелитна компонента. Пясъчниците в този продуктивен хоризонт преобладават, а прослойките от алевролити, варовици и гравелити са спорадични.

- Съдържанието на глауконит е от 40-65%. Главни минерали: глауконит и кварц. Второстепенни – плагиоклаз, микроклин, ортоклаз, мусковит, биотит, хлорит, флуорапатит, калцит, сидерит, халцедон, пирит. Акцесорни минерали – циркон, апатит, турмалин, гранат. Литокластите са от: кварцити; кремъчни скали, варовици, пясъчници, фосфорити. Циментът е глинест и калцитен от контактен до поров тип
- Глауконитът се съдържа под формата на сферични до неправилни зърна (пелити или глобули) с размери от 0,01 до 1,00 mm или като люспици изгражда цимента.
- Химичен състав.

SiO_2 от 54,6% до 60,8%

K_2O от 3,7% до 4,4%

P_2O_5 от 0,41% до 0,92%

MgO от 2,05% до 2,54%

Na_2O от 0,42% до 0,76%

- Разположението на установения и просондиран глауконитов хоризонт, дава основание да считаме, че могат да бъдат доказани значителни запаси от глауконитова суровина (**не по-малко от 10-15 милиона m³**), актуална за открит кариерен добив без използването на каквито и да е взривни работи.
- Констатиранията количества на глауконит в тези пясъчници, тяхната структурно-текстурна характеристика, а както и установените съдържания на **K**, **Na** и **P**, дават основание да считаме, че тази новооткрита суровина може с много голям успех да бъде използвана в различни сфери на промишлеността и селското стопанство.

- В световната практика са известни два подхода за използването на глауконитовите пясъчници като изходна индустриална суровина:
 - **единият е „директен подход”**, при който добитата суровина се троши и смела и директно във вид на естествена прахова смес се използва по-нататък в различни сфери на селското стопанство и промишлеността.
 - **вторият подход е свързан с нейното обогатяване** – електромагнитно сепариране на глауконитовите пясъчници, при което се получава концентрат с много по-високо съдържание на K_2O – 50-60% и повече.
- Като правило наличието на желязо в глауконита по същество дава възможност за много лесен и ефективен вариант за електромагнитно сепариране на тази суровина.

- Основавайки се на световния опит в добива, производството и използването на глауконитовата суровина (Канада, Нова Зеландия, САЩ, Русия, Индия и др.) най-голямо приложение новоустановената глауконитова суровина би могло да има за производството на естествени органо-минерални торове.
- Високата ефективност на глауконитовите торове по същество се дължи на обстоятелството, че имат голямо въздействие върху почвата и растенията.

- Множеството изследвания и практически опит в световен мащаб свидетелствуват, че:
 - глауконитът е не само източник на макроелементи (K, Na и P) като храна за растенията, а и преди всичко средство за подобряване структурата на почвата и съхраняване на почвената влага.
 - високата отделителна повърхност на глауконита му позволява да сорбира йони и равномерно да ги разпределя в период на вегетация, повишаване темпа на ефективността на минералния тор.
 - не трябва да се подценява и обстоятелството, че в глауконита присъстват и микроелементи, които могат да окажат стимулиращо въздействие върху ръста и развитието на растенията.
 - високата поглъщаща и обменна способност на глауконита повишава водозадържащите свойства на почвата, което способства за по-ефективно използване на хранителните елементи, съдържащи се в нея.

- Многочислените изследвания и практическо използване на глауконитовите торове, особено през последните години, в световен мащаб свидетелствуват недвусмислено, че те усилват интензивността на размножаването на микрофлората определяща почвеното плодородие и повишава урожая при зърнените култури, картофите и други култури.
- Използването на глауконита като тор например при фуражните култури способства за ръста на растенията на височина и има положително влияние при натрупване в растенията на сухо вещество, увеличение на белтъчините, мазнините, протеина и т.н.
- Доказано е например, че използването им при отглеждане на картофи и захарно цвекло повишава добива от 30 до 55%, при това се повишава и захарността при цвеклото и количеството на нишестето при картофите.

- И така проучваните понастоящем глауконитови пясъчници в проучвателна площ „Глория” следва да се разглеждат като многофакторни торове, позволяващи не само обогатяване на почвите с макроелементи като К, Р, Na, Mn и микроелементи като Mg, Cu, Zn, В и др., но и подобряващи нейната структура, препятствайки износа на летателни вещества, съхраняване на влагата, стимулиращи ръста и снижаващи заболяемостта на растенията. Освен това глауконитът оказва влияние на миграцията и на разпространението на токсичните елементи между почвата и растенията и забележимо намалява тяхната концентрация в хранителните продукти.

- В крайна сметка, както в световен мащаб, така и понастоящем проучваните глауконитови пясъчници в проучвателен периметър „Глория” привличат вниманието и интереса ни преди всичко с ниската себестойност на продукта, високи съдържания на калия, способността много лесно да освобождават калия във вид на много леки съединения в продължение на дълъг период от време (10-15 г.) и не на последно място да способстват за усвояване на вредните и радиоактивни примеси.
- Не без значение е и обстоятелството, че в логистичен аспект проучваната за първи път глауконитова суровина в България се намира на близко разстояние (40 km) до един от най-големите речни транспортни коридор на Европа – р. Дунав.



Разкритие на глауконитовите пясъчници в проучвателна площ „Глория”



Разкритие на глауконитовите пясъчници в проучвателна площ „Глория” с фосилни останки от амонити



Сондажна ядка – глауконитов пясъчник – проучвателна площ „Глория”



Разкритие на масленозелен глауконитов пясъчник – проучвателна площ „Глория”



Етап от сондажното проучване на проучвателна площ „Глория”



Сондажна ядка (сондаж № 5) – глауконитови пясъчници – проучвателна площ „Глория”



Перфектно развиващи се зърнени култури върху почвени материали над глауконитовите пясъчници на проучвателна площ „Глория”



Перфектно развиващи се маслодайни култури върху почвени материали над глауконитовите пясъчници на проучвателна площ „Глория”