



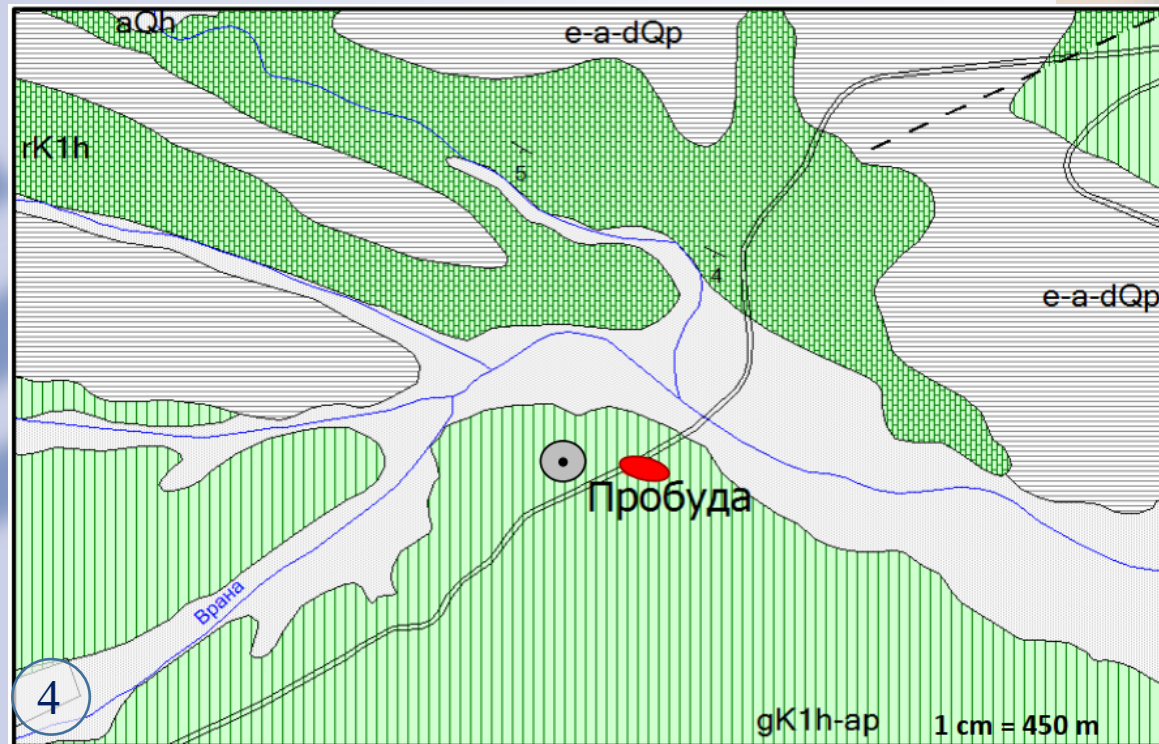
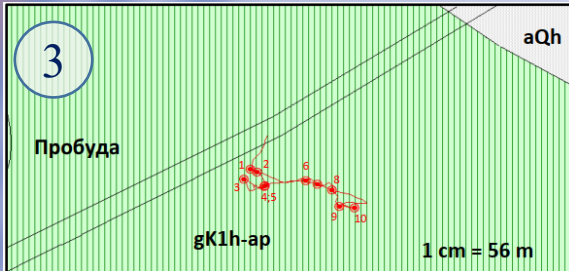
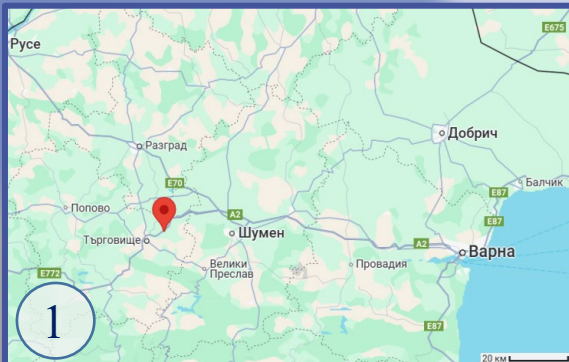
# Национална програма „Млади учени и постдокторанти-2“ (II етап 2024-2025)



Доклад за постигнатите резултати по проект  
на тема:  
„Минераложка характеристика на целестин  
от района на Търговище“

Изготвил: гл. ас. д-р Любомир Михайлов

# Местоположение и геоложка позиция на кариерата за мергели, с. Пробуда, обл. Търговище



## Легенда:

	<b>Алувиални образувания – руслови и на заливните тераси:</b> чакли, пясъци и глини (холоцен)
	<b>Еолично – алувиално – делувиални образувания:</b> льосовидни глини (плейстоцен)
	<b>Горнооряховска свита:</b> мергели и глинести мергели с тънки пролойки от пясъчници (хотрив-ап)
	<b>Разградска свита:</b> глинести варовици и мергели (хотрив)
	<b>Водно тяло (река)</b>
	<b>Слоистост - наклонена</b>
	<b>Разсед - предполагаем</b>
	<b>Населено място</b>
	<b>Район на изследване</b>
	<b>Точки на опробване</b>
	<b>Ход на опробване</b>
	<b>1 cm = 450 m</b>
	<b>Републикански път</b>
	<b>Граница установена</b>

фиг. – 1 Местоположение на с. Пробуда; фиг. 2 – Положение на кариерата за мергели; фиг. 3 и 4 - Карта на фактическия материал (основа Геоложка карта М 1 : 100 000) с GPS точки от обхода на кариерата и увеличение на района



# Общ изглед в кариерата за мергели, с. Пробуда, обл. Търговище

фиг. 5 – Общ изглед на кариерата при с. Пробуда. Граници между сивите и охрено оцветените мергели. В най-високите части – разкритие на коренна скала



фиг. 6 – Слабо споен материал от сивооцветени мергели; фиг. 7 – Отделни находки от целестин (свели късове) сред изветрелия материал. Късовете са концентрирани в субвертикална посока спрямо откоса на кариерата



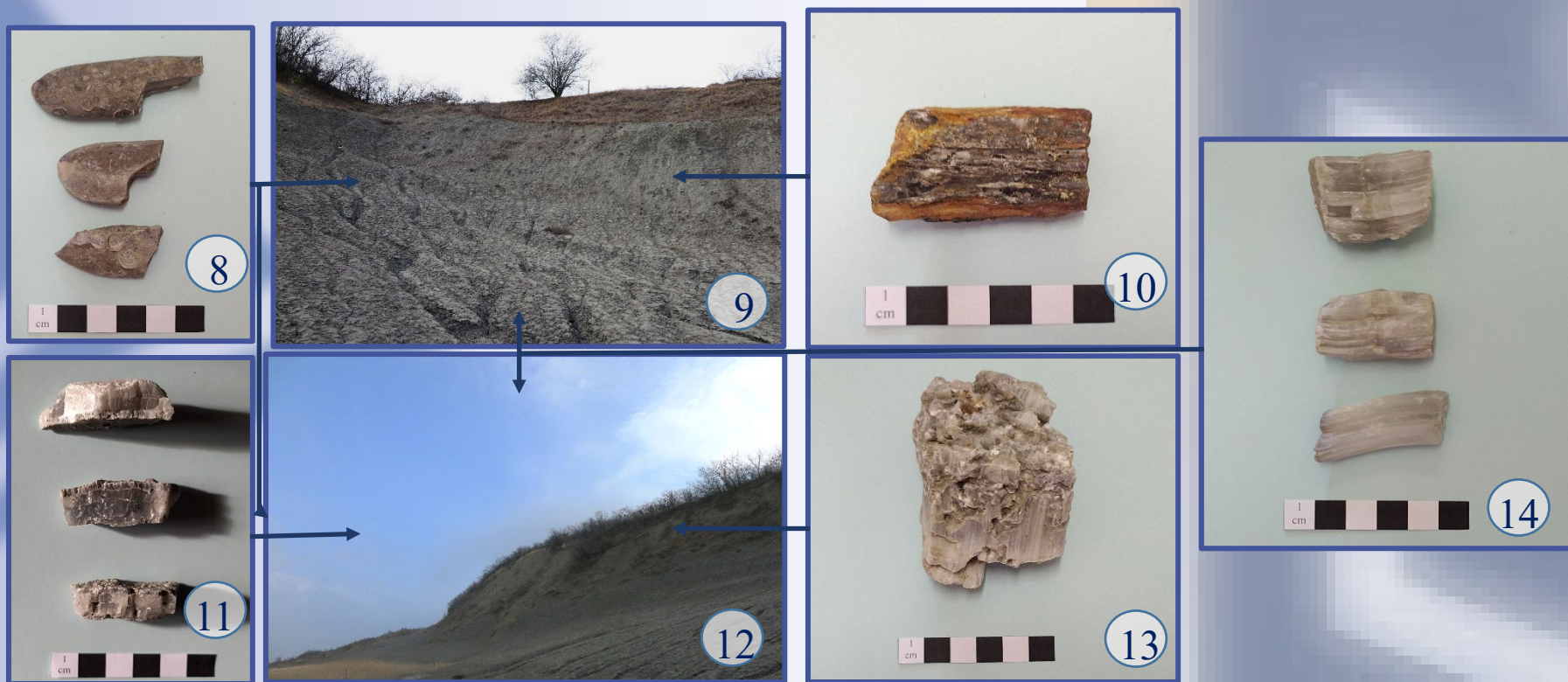
# Общи сведения за целестина

Минералът целестин ( $\text{SrSO}_4$ ) се отнася към барит-анхидритовата група. Наименован е по този начин заради небесно синия си цвят (лат. „целестис“ – небесен). Съдържа 56,42% SrO и 43,58%  $\text{SO}_3$ .

- *Кристалографска характеристика:* Ромбично-бипирамиден клас; отделни кристали, паралелно-влакнести или лъчести агрегати, зърнест до землест.
- *Физични свойства:* Съвършена и ясна цепителност; твърдост 3-3,5; относително тегло 3,97; бледосин до безцветен, агрегатите му са синкавосиви до бели; флуоресцентен в някои случаи.
- *Диагностични белези:* Характерни кристални форми, влакнести агрегати, цвят и високо относително тегло.
- *Генетични типове находища:* Предимно седиментогенен съвместно с анхидрит, гипс, халит; варовити мергели или друг тип седиментни скали под формата на конкреции или впръснат; Преотложен по пукнатини от повърхностни води или хипогенни разтвори под формата на влакнести агрегати или добре оформени кристали; хидротермален.
- *Приложение:* Основна стронциева суровина. Използва се предимно в пиротехниката, електрониката, химическата промишленост за стронциеви соли, в керамиката и производството на стъкла, при получаване на захар и в металургията.



# Местоположение на находките от целестин ( $\text{SrSO}_4$ ), целестин и халцедон съдържащи образувания и организмови останки



фиг. 9 и 12 – Общо местоположение на находките в кариерата; фиг. 8 – белемнити (във всички части на кариерата); фиг. 10 – къс от целестин, халцедон и органично вещество; фиг. 11 – целестин от централната южна част на кариерата; фиг. 13 – целестин от югозападната част на кариерата; фиг. 14 – целестинови находки във всички части на кариерата.



# Коренно разкритие на мергели, скални късове и прехода между тях

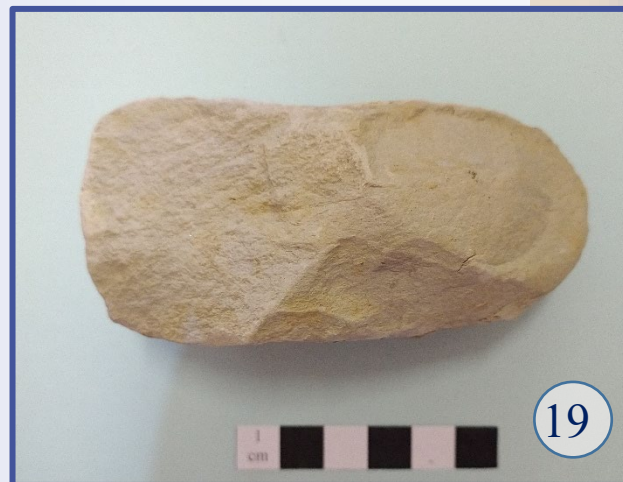
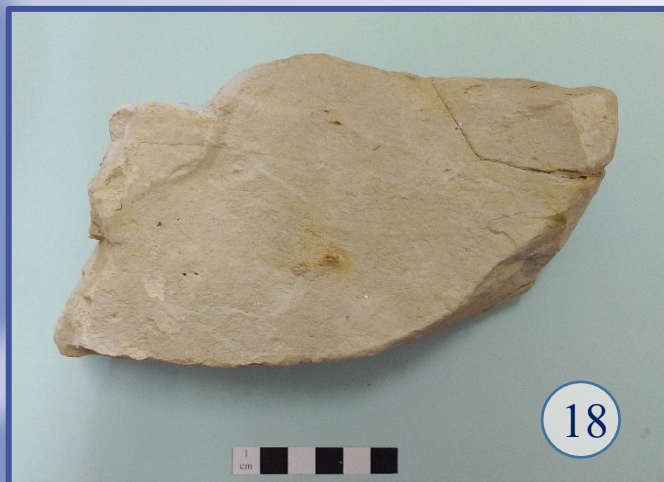
фиг. 15 плавен преход между слабо споения материал от скалите в кариерата - кремаво оцветени мергели и сиво оцветени мергели в подножието на разкритието от кремави коренни мергелни скали



фиг. 16 Разкритие на коренни скали, мергели с кремав цвят – изветрели, заоблени; фиг. 17 късове от сив мергел.

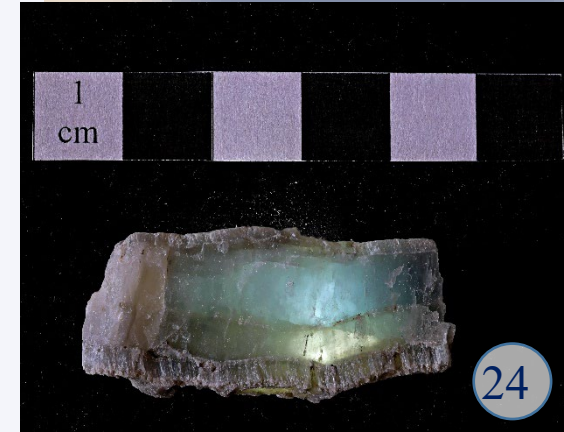


# Скални образци от кариерата за мергели, с. Пробуда, обл. Търговище



фиг. 18 и 19 – Образци от разкритието на коренни скали – кремаво оцветени мергели. Масивен (18) и заоблен изветрял къс (19); фиг. 20 – Образец от сив мергел с променена част; фиг. 21 – Образец от сив мергел

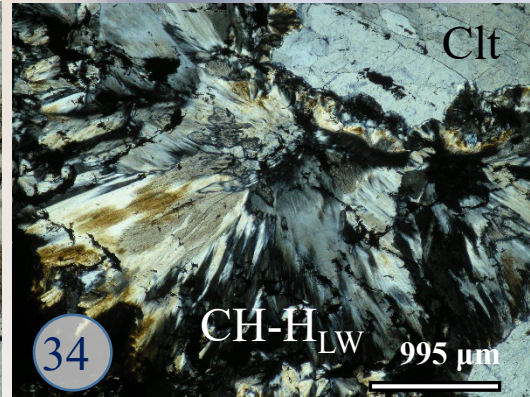
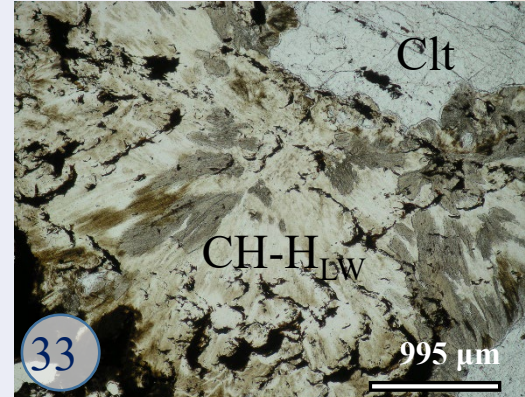
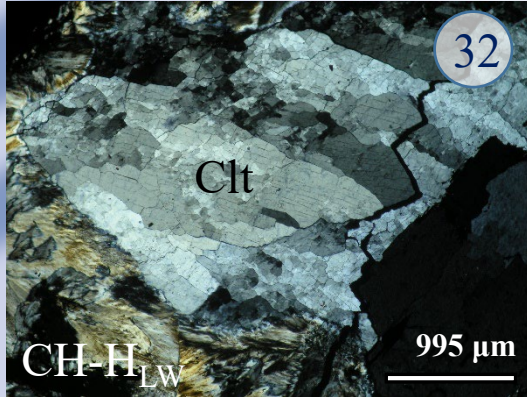
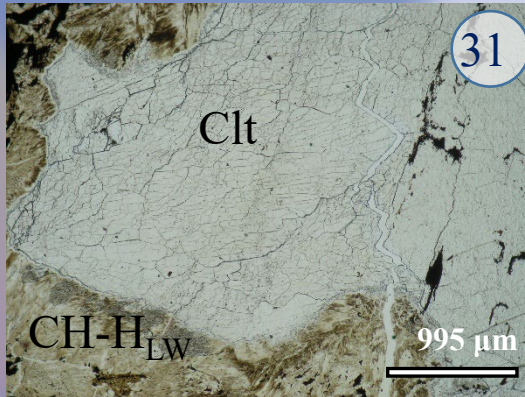
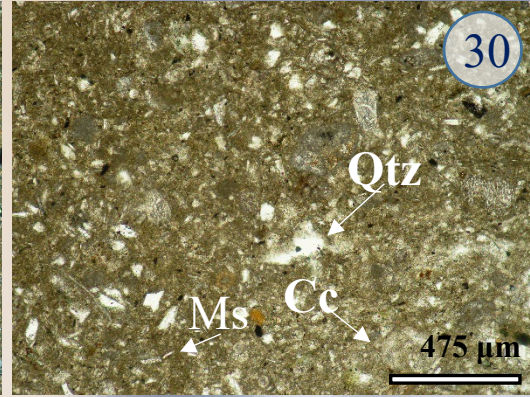
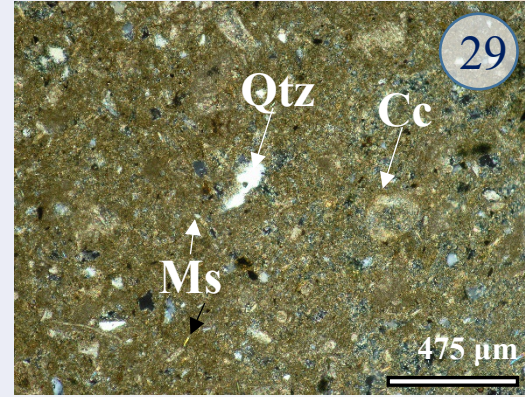
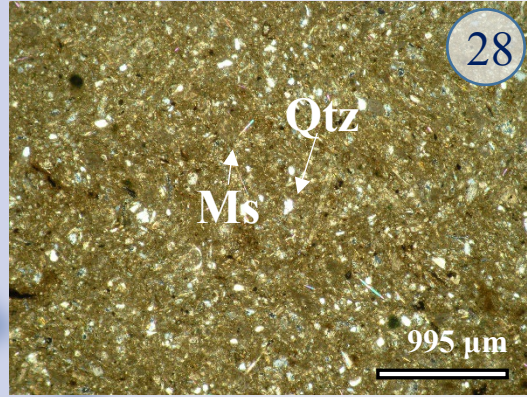
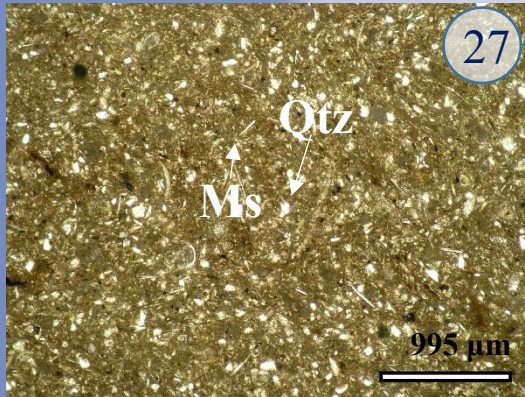
# Макрофотографии на целестин



фиг. 22 – Целестин при обикновена светлина (ляво) и при UV лъчение (дясно; 365 nm); фиг. 23 – финовлакнест и паралелно влакнест целестин в рамките на един образец; фиг. 24 – Целестин с подсветка; фиг. 25 и 26 – “S”-образно огънат агрегат от целестин



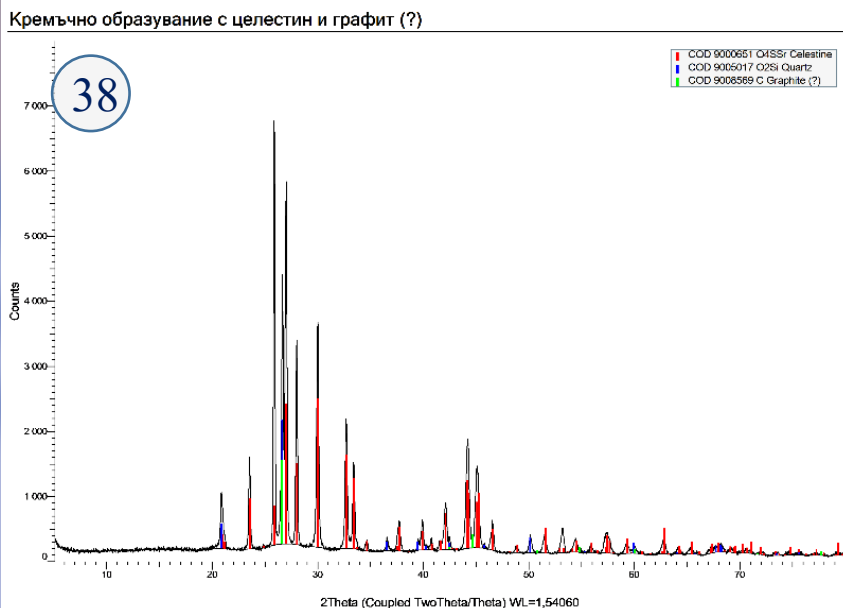
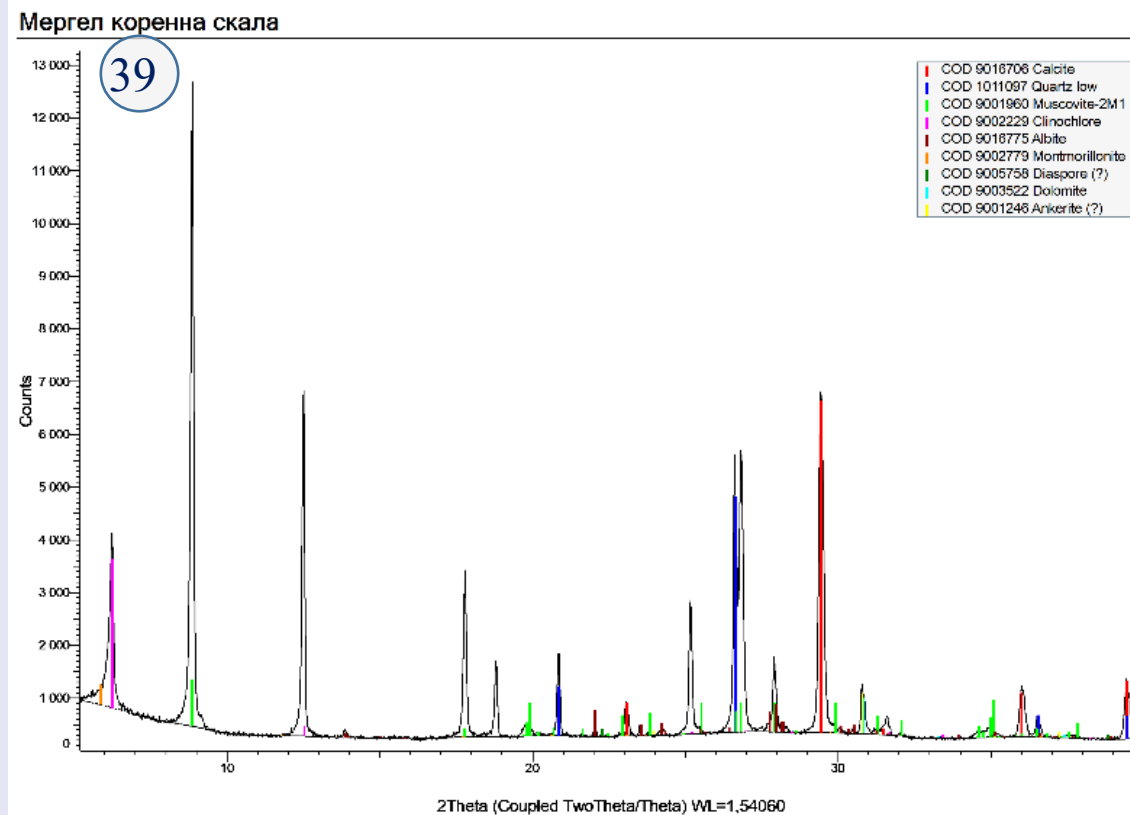
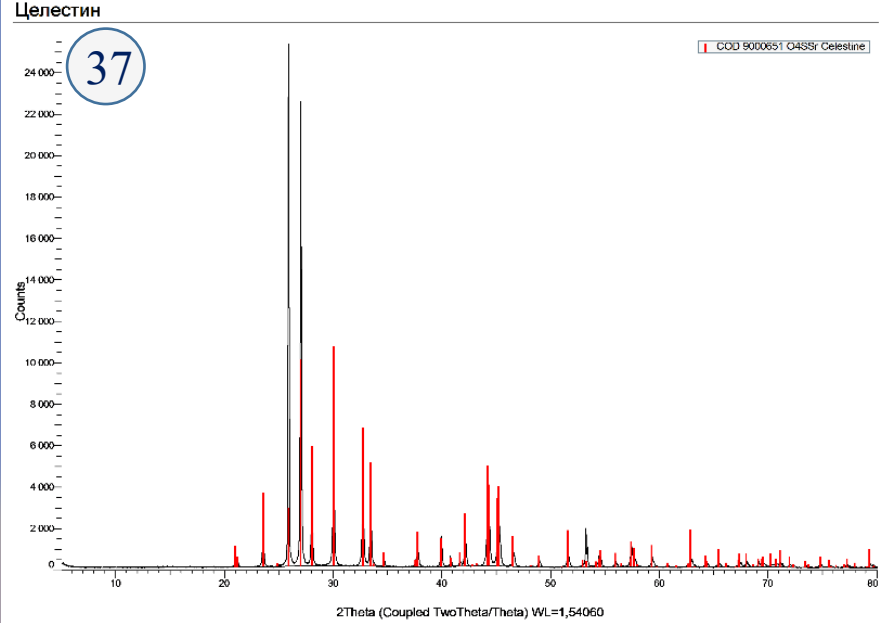
# Изследвания с поляризационен микроскоп



фиг. 27, 30 (PPL) и 28, 29 (CPL) – препарат от мергел, коренна скала; фиг. 31 (PPL) и 32 (CPL) – целестин и халцедон (CH-H<sub>LW</sub>) от сив мергел; фиг. 33 (PPL) и 34 (CPL) – халцедон и целестин от кремъчно образувание; фиг. 35 (PPL) и 36 (CPL) – органични останки в коренната скала. Определените минерали са представени на съответните фигури.



# Рентгенографски изследвания

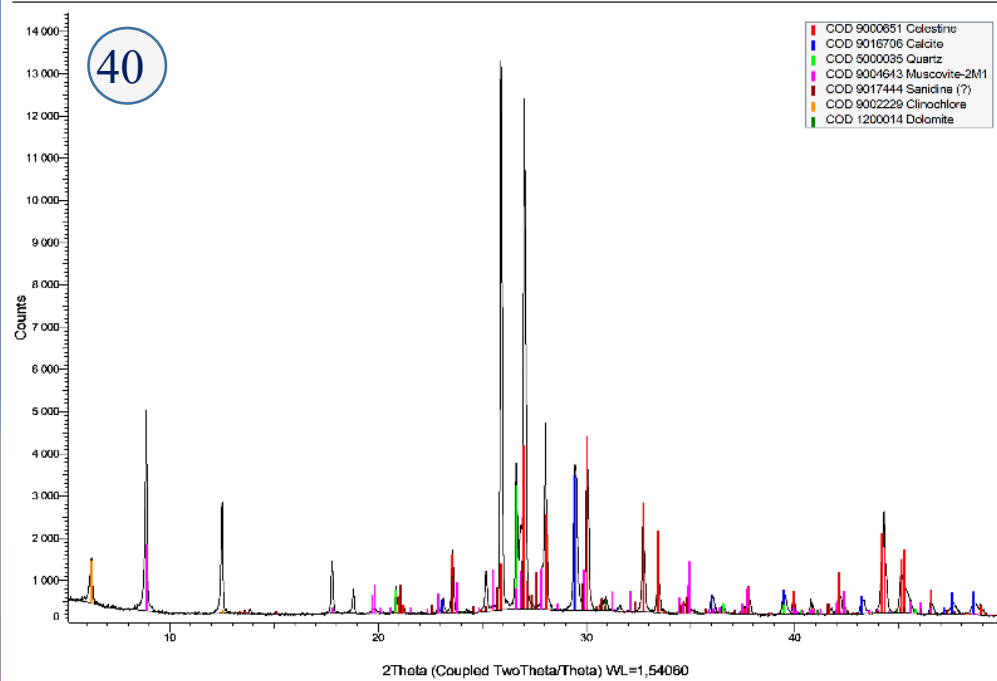


фиг. 37-49 – рентгеноструктурни анализи на проби изготвени от образци от целестин (37), Кремъчно образуване (38) мергел (39). Минералните фази са представени в легендите към съответните дифрактограми.

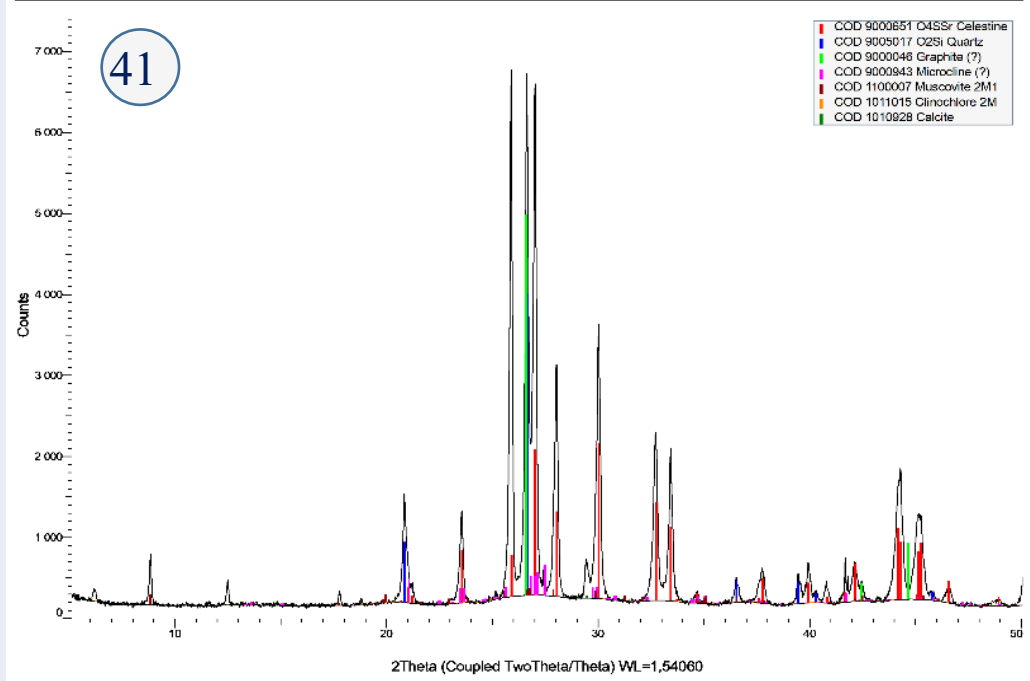


# Рентгенографски изследвания

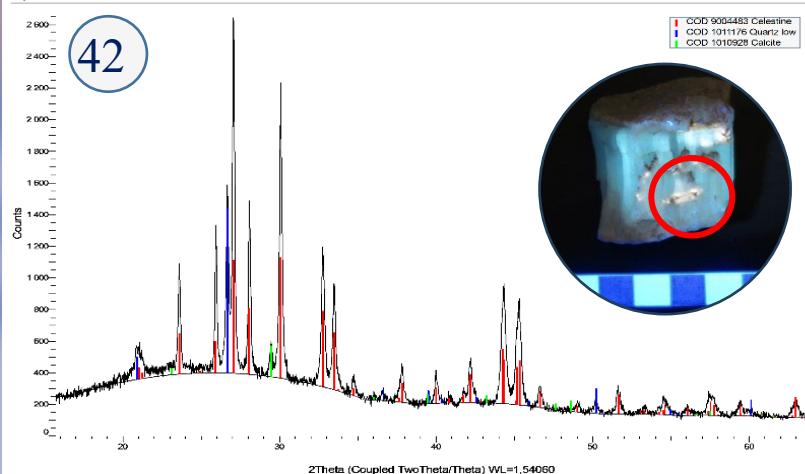
Сив мергел



Променена зона в сив мергел



Целестин жълто UV лъчение



фиг. 40-42 – рентгеноструктурни анализи на проби изготвени от образци от мергел (40), променена зона в сив мергел (41) и жълто светеща зона в целестинов агрегат при UV лъчение (42). Минералните фази са представени в легендите към съответните дифрактограми.

# Предстоящи изследвания по темата

- Провеждане на изследвания под бинокулярна лупа за установяване минераложки и кристалографки особености на целестина;
- допълнителни изследвания посредством поляризационен микроскоп свързани с минераложките характеристики на целестина;
- химични (ICP-AES) анализи за определяне на химичния състав на вместиращите скали, целестина и конкретни зони от агрегатите представляващи интерес;
- Допълване и детайлна интерпретация на вече постигнатите резултати от рентгеноструктурните анализи на целестин, вместиращи скали и други фази включени и/или съставляващи агрегатите;
- Интерпретиране на резултатите от провежданите в момента рентгенофлуоресцентни анализи на целестин;
- SEM анализи на пробите от целестина от кариерата при с. Пробуда;
- Компиляция на получените данни и извеждане на заключения относно минераложката характеристика на целестина.
- Други – дейности и изследвания оказващи се приложими в хода на работата и съобразно срока за приключване на темата.



# Заклучение

- От изследваните до момента скални образци, целестин, и други образувания бе постигнато следното:
- Определяне на геоложката позиция на кариерата за мергели при с. Пробуда, следователно и извеждане на работна хипотеза за начина на образуване на целестиновата минерализация и вместиращите я скали;
- Определяне на минералния състав на скалите, потвърден с различни методи на изследване;
- Потвърждение на минералните агрегати като целестин, отново чрез комбинация от методи;
- Допълване на вече съществуващата информация относно целестина локализиран в кариерата за мергели при с. Пробуда;
- От всички описани до тук – насока за начина на действие в оставащото време по темата, във връзка с допълване и крайно интерпретиране на събраната до момента информация.

# *Благодарности:*

*Към доц. д-р Радостин Паздеров - научен консултант по темата, за насоките по разработването на темата и минераложките особености на изследвания целестин и района, в който попада и за цялостното развитие на темата до момента – организационно и научно;*

*Към гл. ас. д-р Камелия Маринова - научен консултант по темата, за насоките свързани с изготвянето на проекта и неговите аспекти, както и за интерпретацията на микроскопските препарати;*

*Към проф. д-р Стефка Приставова за съдействието при детайлното макроскопско и микроскопско петрографско описание на скалите*

*Към д-р Петко Петров – консултант по темата, за подробната минераложка информация относно целестина и предложените аспекти за неговото изследване;*

*Към магистрант Екатерина Михайлова за съдействието при извършването на литературната справка и подготовката и изследванията на целестина и вместващите го скали;*

*Към всички колеги взели отношение със съвети и предложения свързани с развитието на темата.*



*Това изследване е подкрепено от Министерството на Образованието и Науката по Националната програма „Млади учени и постдокторанти- 2“ /  
This research is supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the national Program “Young Scientists and Postdoctoral Students-2”*

# Национална програма „Млади учени и постдокторанти-2“ (II етап 2024-2025)

Благодаря за вниманието!



МИННО-ГЕОЛОЖКИ  
УНИВЕРСИТЕТ  
„СВ. ИВАН РИЛСКИ“

