



МИННО-ГЕОЛОЖКИ
УНИВЕРСИТЕТ

СВ. ИВАН РИЛСКИ

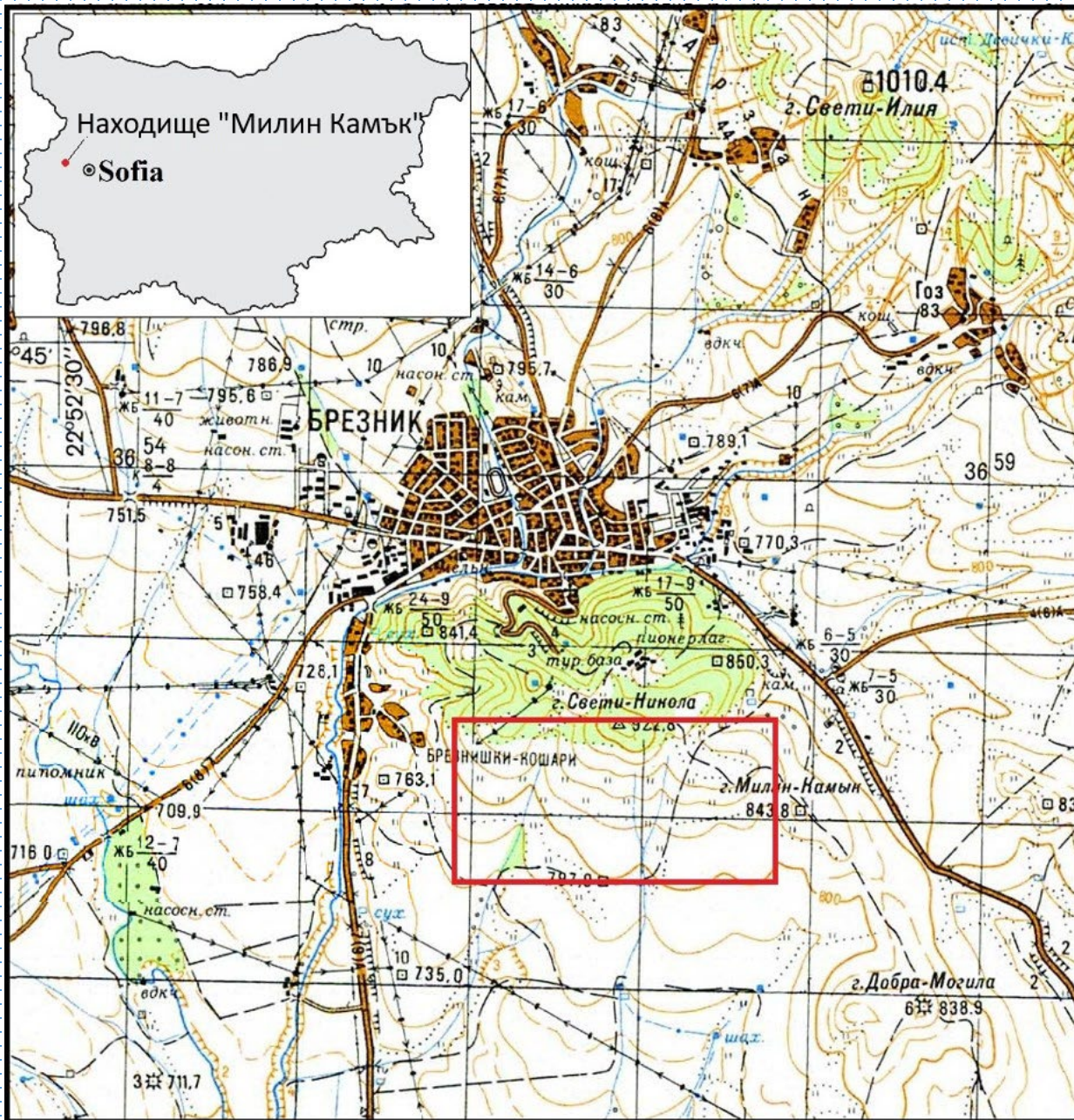
Научен колоквиум „Младите учени и постдокторанти на МГУ „Св. Иван Рилски“

Доклад за постигнатите до момента научни резултати по проект на тема:

„Структурно-геоложки фактори на геотехническата стабилност на подземни съоръжения в променени вулкански скали на примера на минните изработки в находище „Милин камък“

От ас. д-р Диан Страхилев
18.03.2025

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



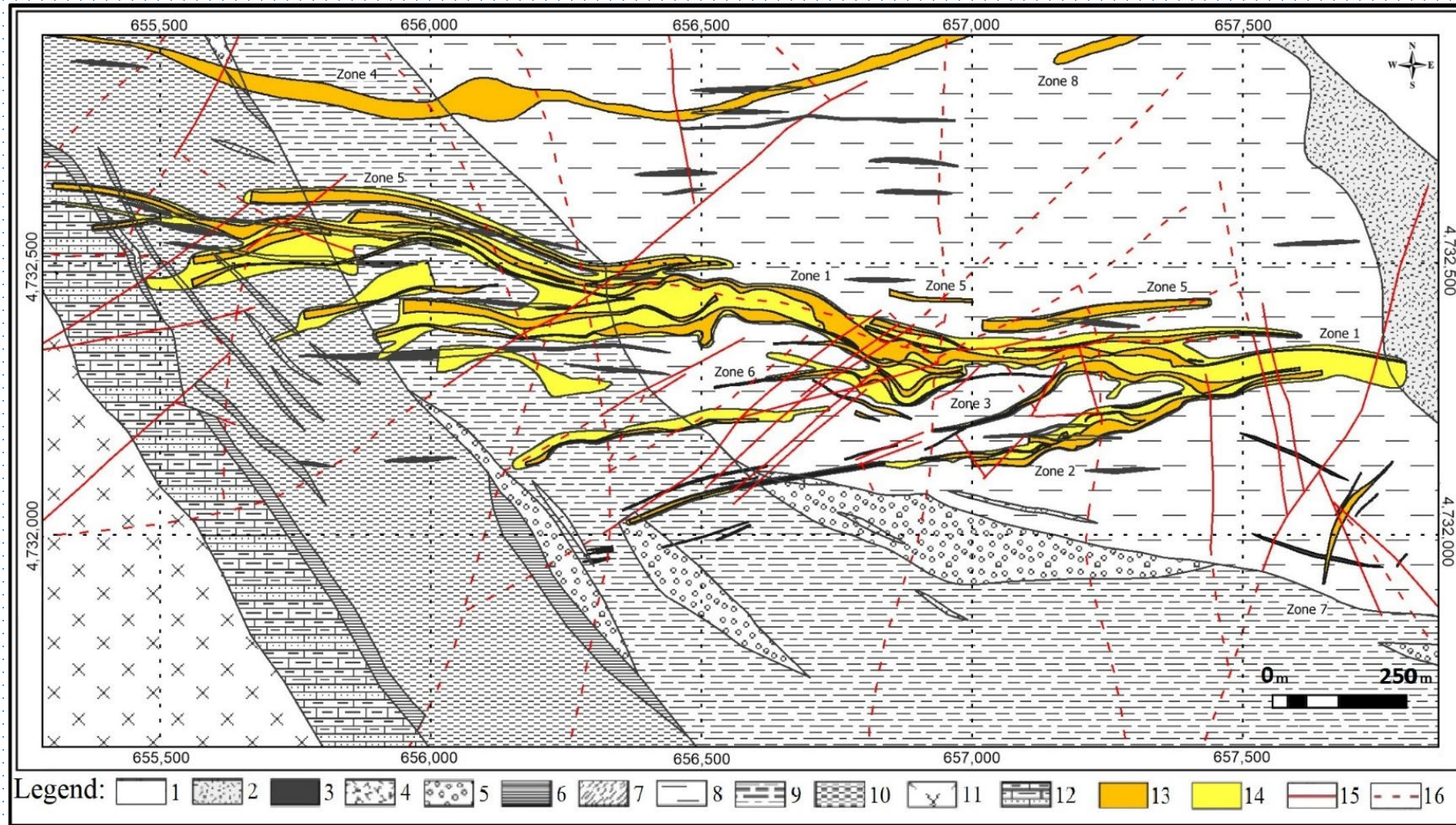
- **Полигон на изследване**

-Територията на находище „Милин Камък“.

Цели на проекта

- Изясняване на геотехническата характеристика на пукнатините чрез съпоставяне на широко използваните рейтингови системи за скалния масив;
- Статистическо разделяне на пукнатините по характер, ориентиране в пространството и времево формиране;
- Разделяне на разломите по време на формиране;
- Извеждане на рисковите направления на бъдещи минни изработки, като се използва метода на фрикционният конус;
- Създаване на кинематичен модел за неотектонските движения в района;
- Създаване на поструден деформационен модел на находището;
- Оценка на причините за срутванията в прокараните проучвателни галерии;
- Обобщаване на резултатите за рисковите процеси и отделяне на материал подходящ за научна публикация в сферата на структурната геология или геотехниката.

Геоложка карта на находище „Милин Камък“



Легенда:

1– Кватернер; 2– Алувиално-делувиални наслаги; Горна креда: 3– Андезито-базалтови дайки; 4– Базалтови и андезитобазалтови лавови потоци; 5– Бомбено блокови туфи; 6 – Фелзитови и пелитови туфи; 7–

Трахибазалтови лавови потоци; 8 – Агломератови тофи с базалтов състав; 9 – Лапилни и псефитни тифу; 10– лапилни туфи; 11– Трахиандезити; 12– Алтернация от туфити, мергели, пясъчници и туфи; 13 – Рудни зони; 14– Серицитизация; 15– Разломи; 16– Предполагаеми разломи.

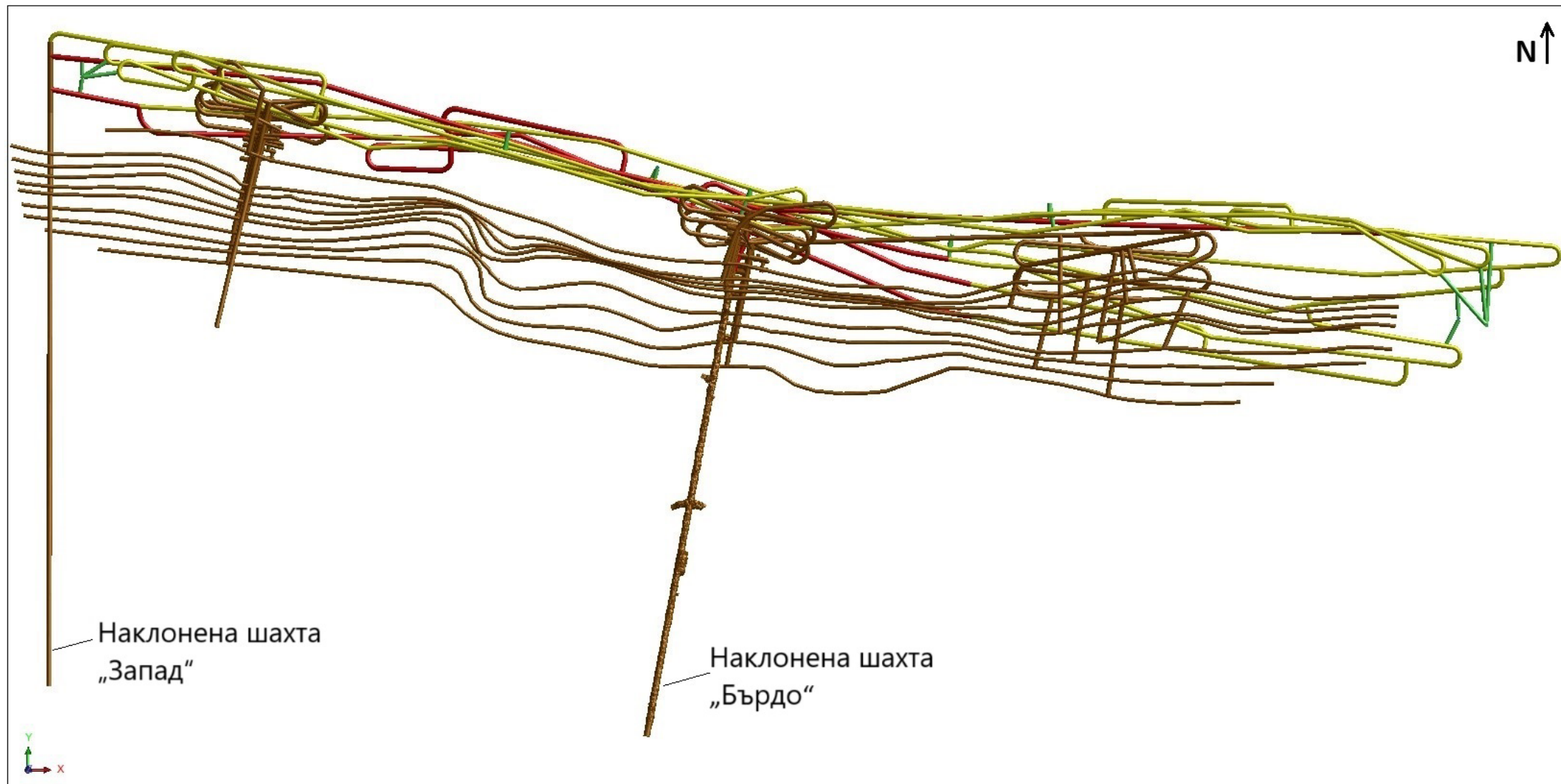
Значимост на проекта

- Събирането на структурна данни чрез ориентирана сондажна ядка е непостижимо с ресурсите на типичните научно-изследователските проекти, не само у нас, но и по целият свят, защото то се извършва чрез сондажни програми, струващи десетки или стотици милиони левове.
- Проекта позволява се да използват данни от ориентирана ядка от реално проучване на находище, което го прави значим.
- Данните от ориентирана ядка изначално са слабо застъпени в геотехническите оценки (Marjoribanks, 2010).

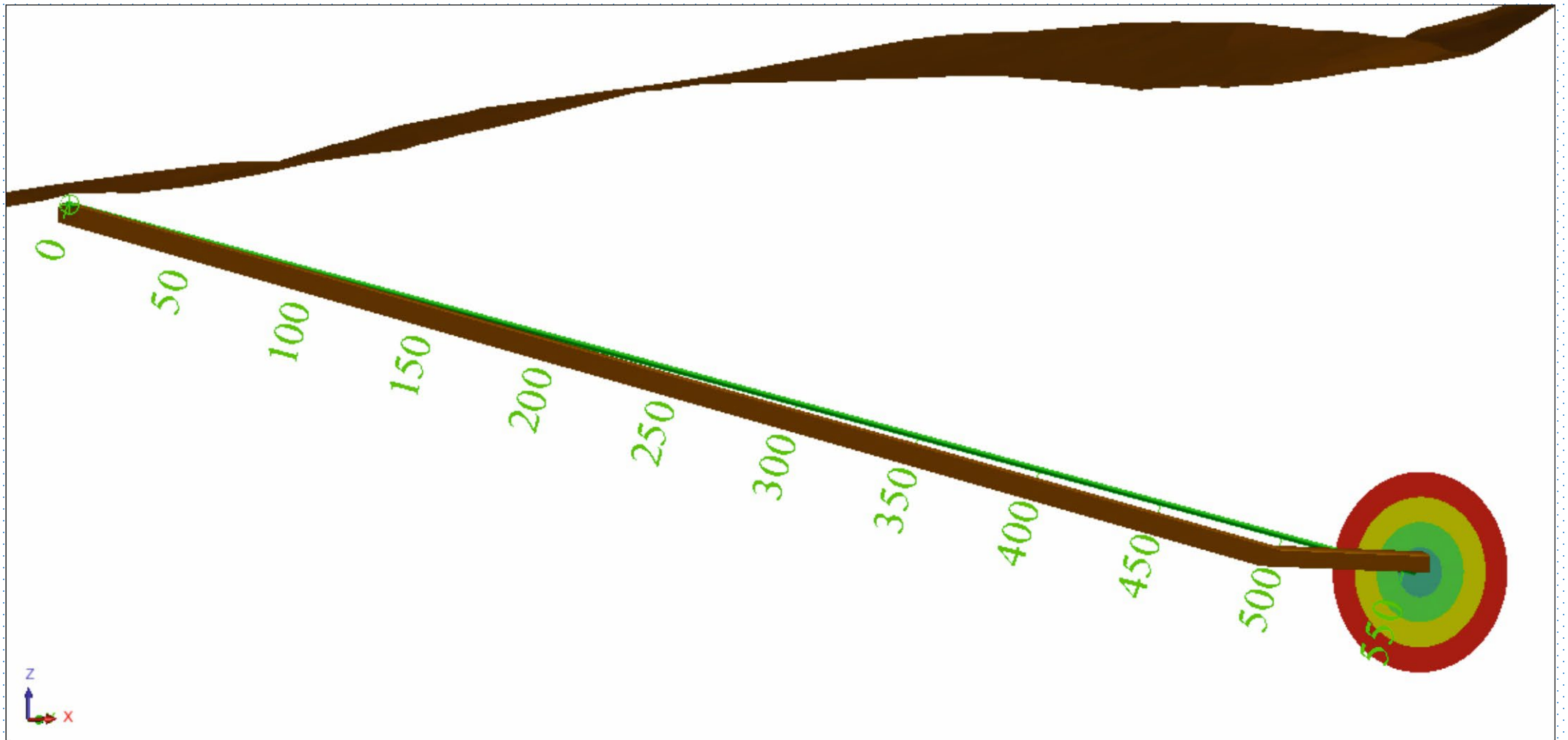
Разпространение на резултатите на проекта

- **Научна статия** в „Годишник на Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, Том 67, представена с доклад в 68-ма Международна научна конференция на МГУ „Св. Иван Рилски“ на 17.10.2024г.
- **Тема на статията:** СТРУКТУРЕН АНАЛИЗ НА ДАННИ ОТ ОРИЕНТИРАНА СОНДАЖНА ЯДКА ЧРЕЗ СТЕРЕОГРАФСКИ МЕТОД ЗА ЦЕЛИТЕ НА ПОДЗЕМНОТО МИННО СТРОИТЕЛСТВО.

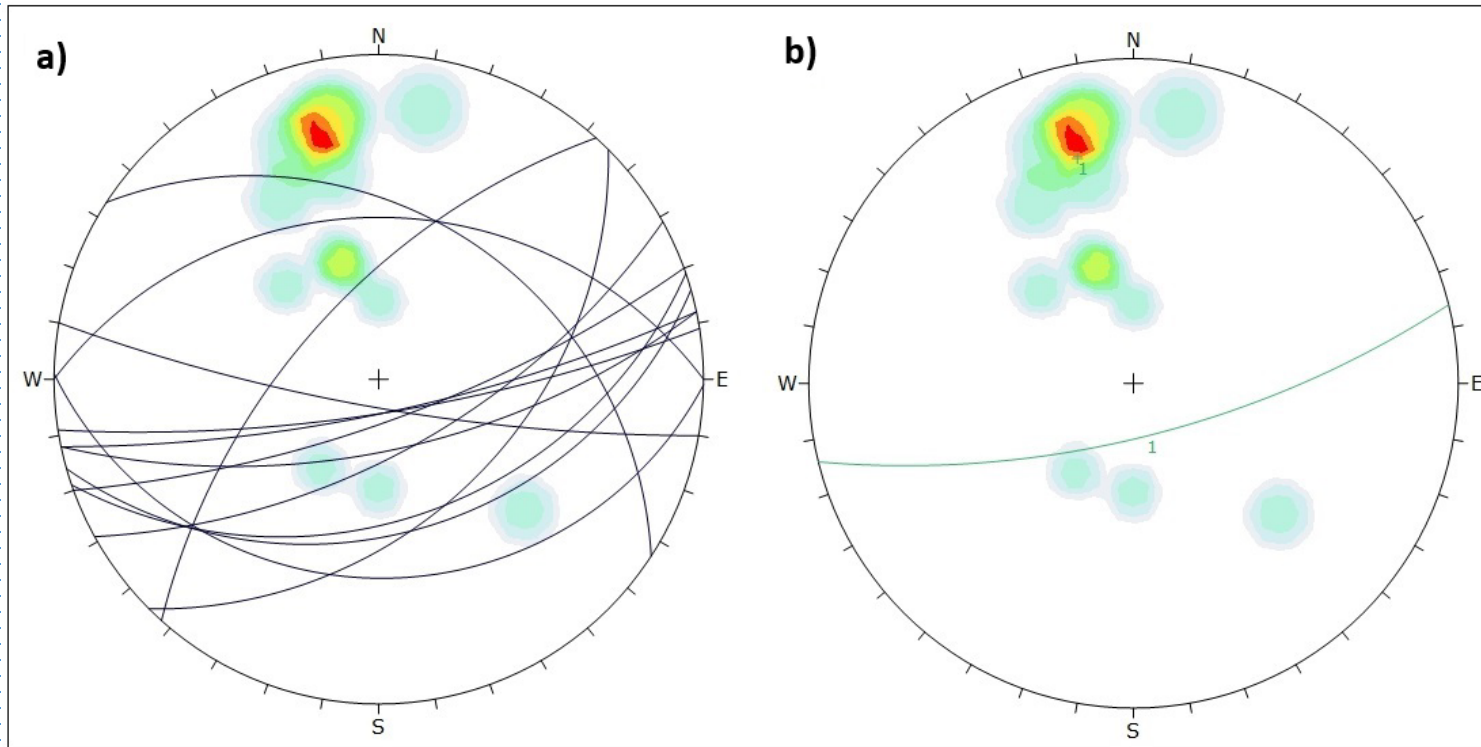
Минна инфраструктура



Проектен сондаж по протежението на „НШЗ“



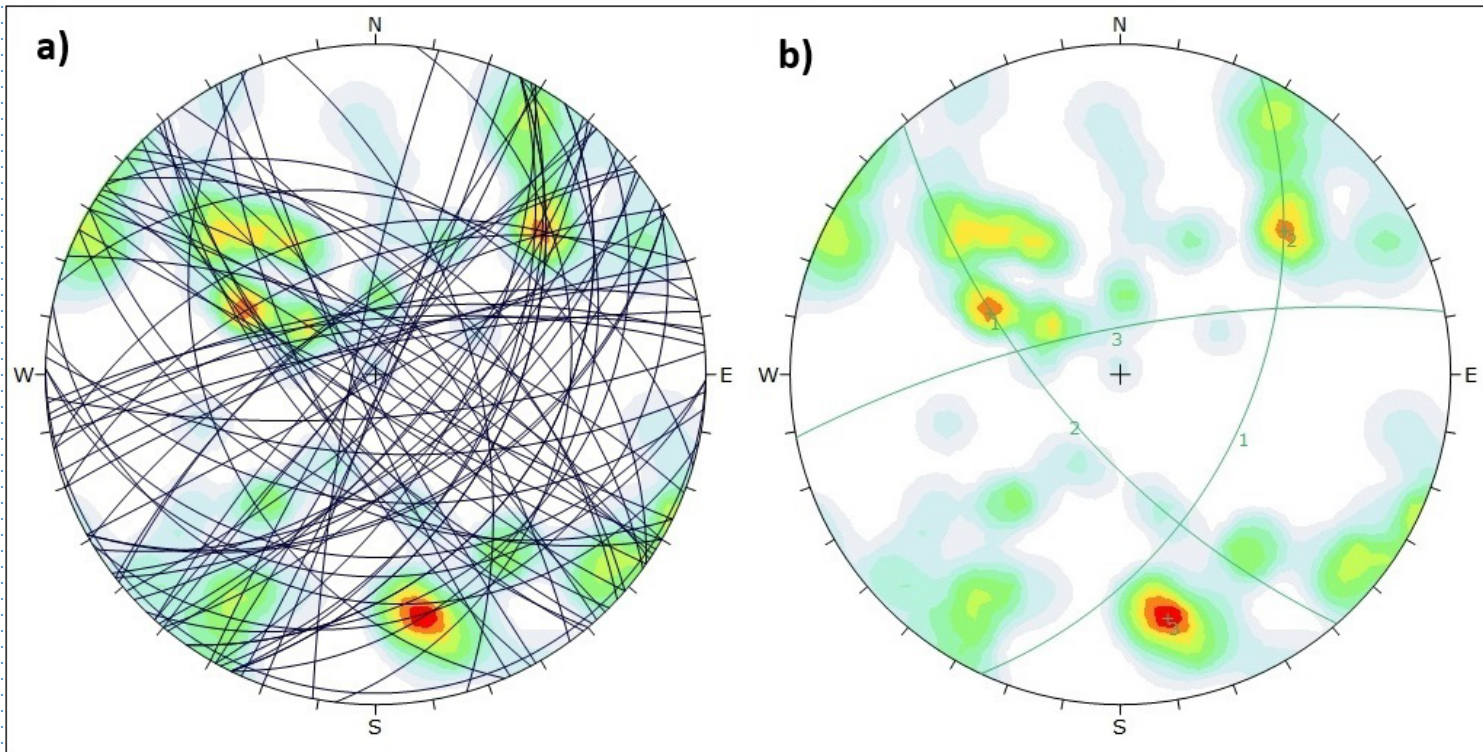
Анализ на разломите



- Разломите образуват силно изразен максимум с посока и наклон 166/75.

a) Стереографска проекция на всички 13 измерени разлома в сондажната ядка. b) Стереографска проекция на полюса и циклографската следа на основното разломно направление.

Анализ на пукнатините



- Разкриват се три системи пукнатини със страна и наклон:
 - 117/47;
 - 230/76;
 - 348/74.

a) Стереографска проекция на всички 77 измерени пукнатини в сондажната ядка. b) Стереографска проекция на полюсите и циклографските следи на трите получени пукнатинни системи.

Вместващи скали



- Основните вместващи скали в находището са андезитобазалтови брекчи.

Фотография на сондажната ядка. Интервал 47.20-56.50 метър.

Вместващи скали

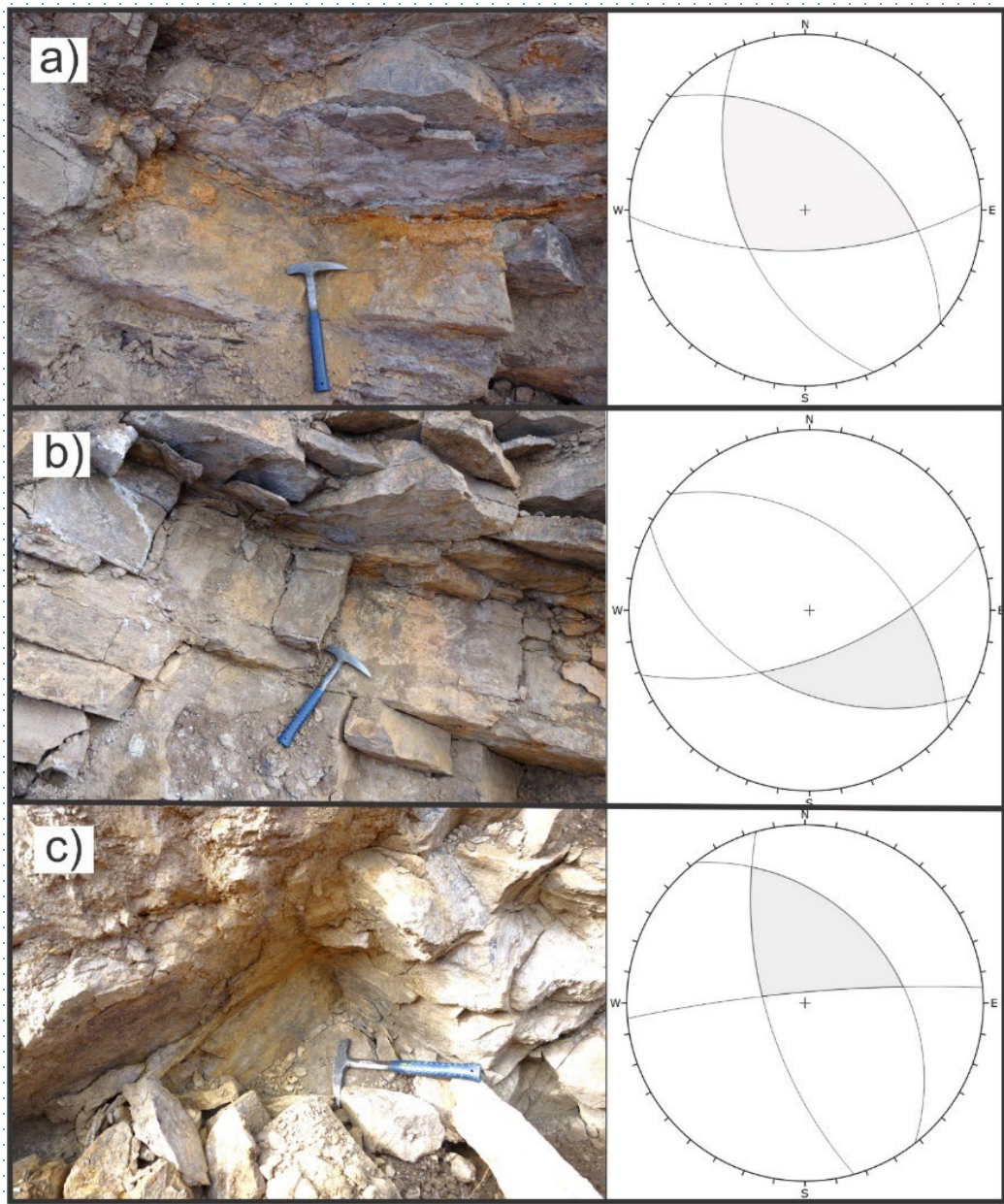


- В интервала 165-182m, сондажа преминава през интервал изграден от слоести туфи.

Фотография на сондажната ядка. Интервал 165.00-173.80 метър

Изкуствени теренни разкрития на туфите





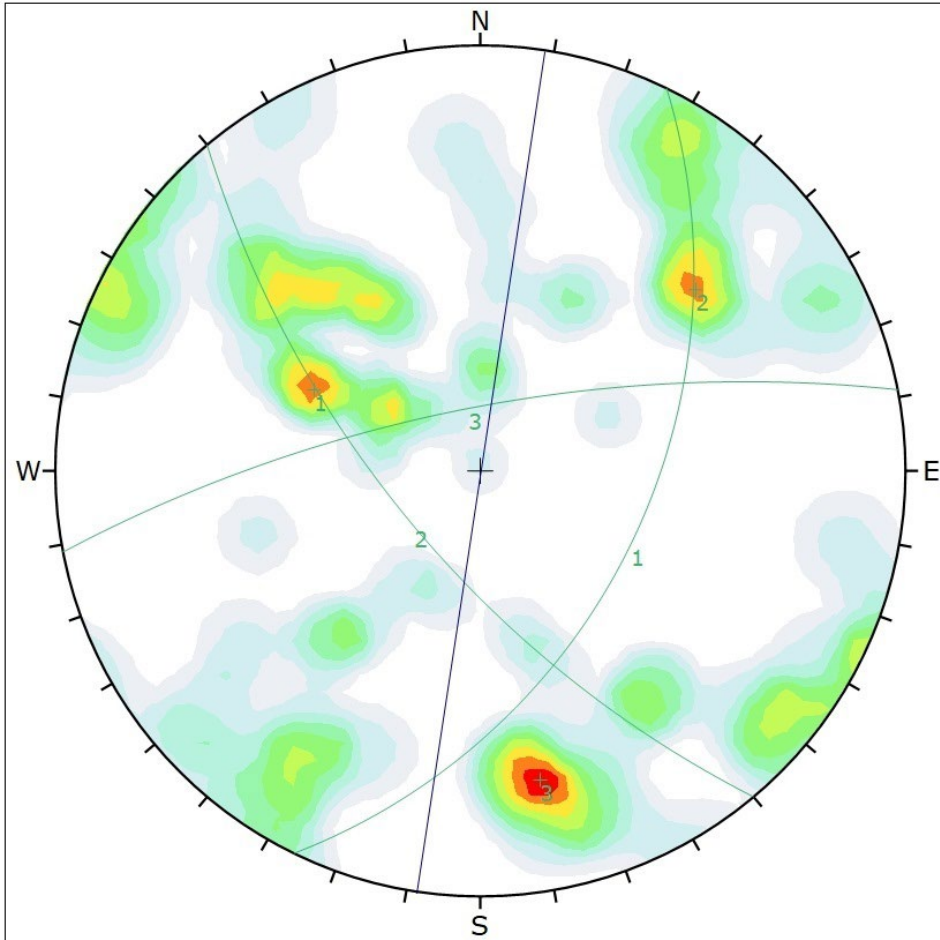
Фотографии на установените пирамидални блокове в туфите със стереограма към всяка:

a) Пласторед 040/42, пукнатини 178/64 и 248/48;

b) Пласторед 040/42, пукнатини 159/61 и 208/43;

c) Пласторед 062/40, пукнатини 355/83 и 254/65.

Заклучения

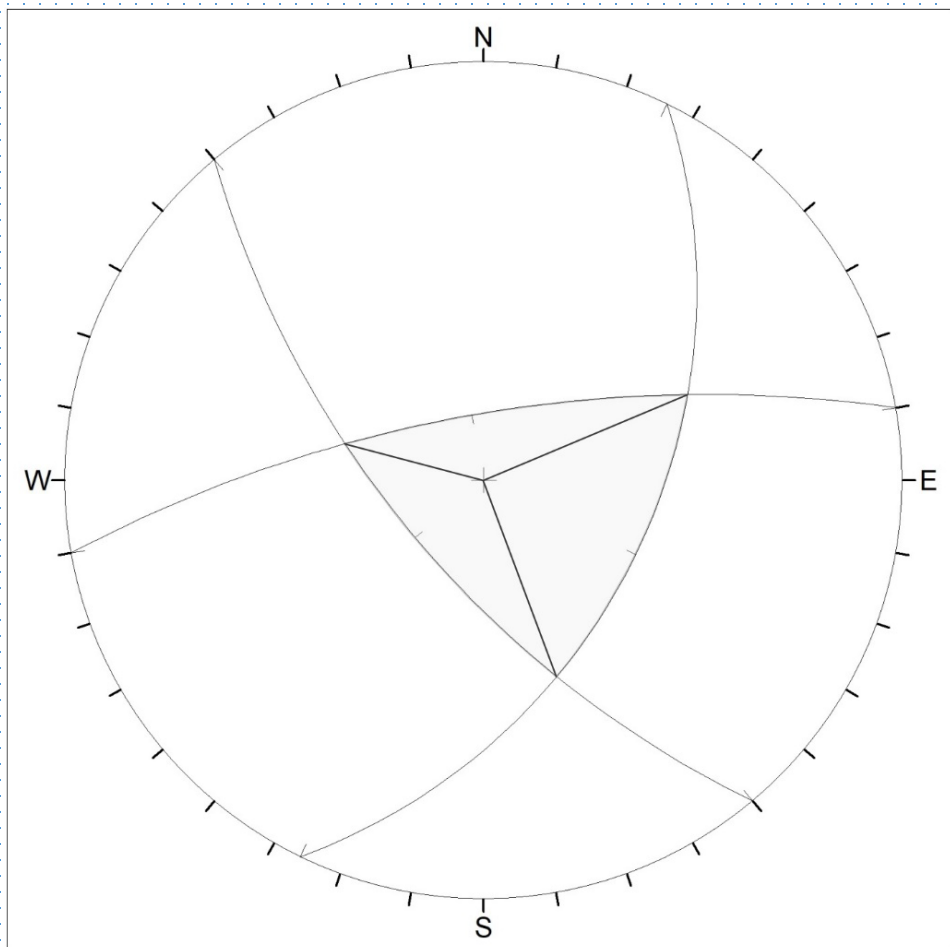


Стереографска проекция с изобразени трите системи пукнатини и направления на НШЗ.

Ъглите които системите пукнатини формират в НШЗ са:

- Североизток-югозападна система - 45° ;
- Северозапад-югоизточна система - 51° ;
- Изток-западна система - 70° .

Заклучения



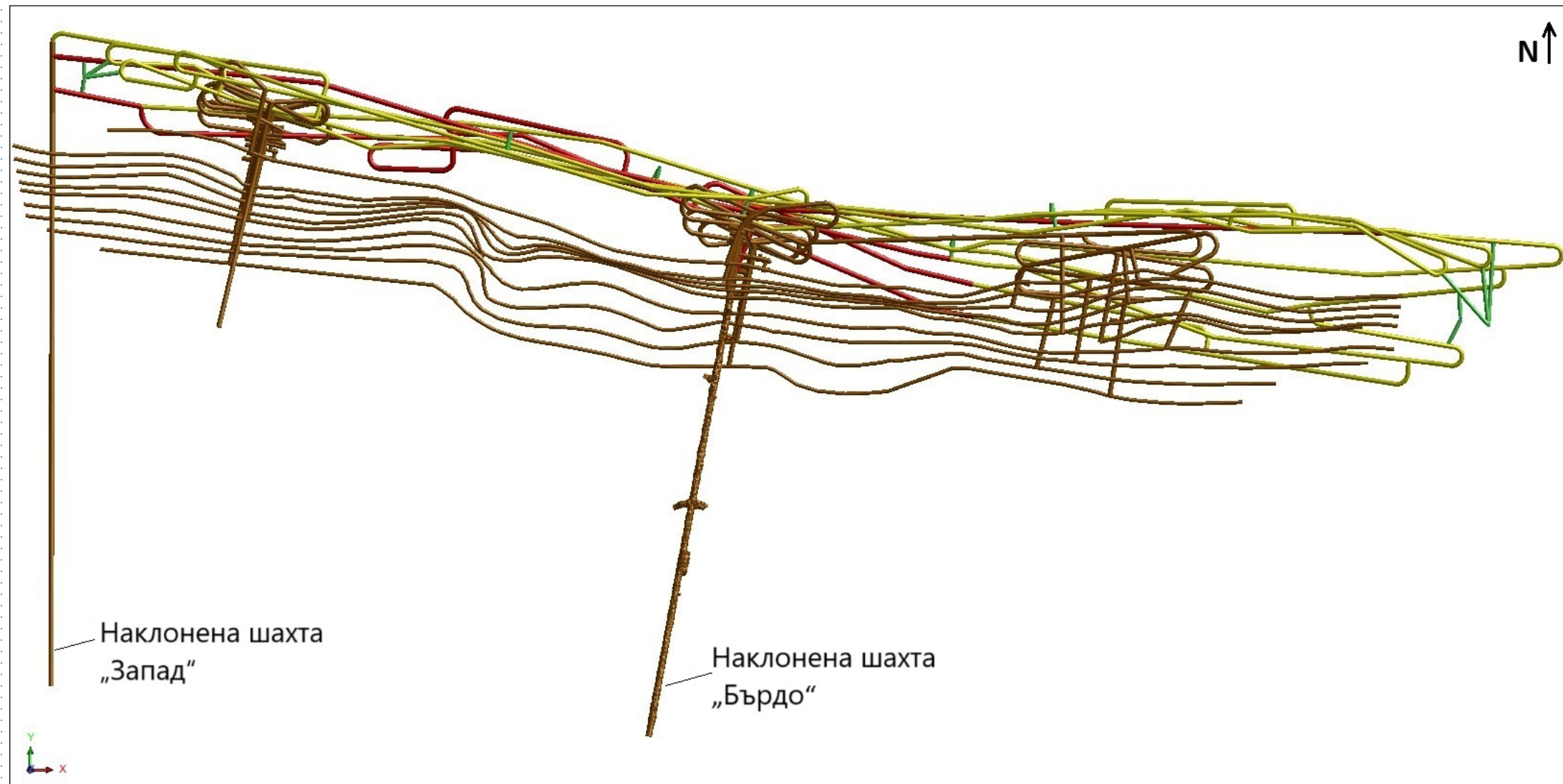
Стереографска проекция с трите основни пукнатинни системи.

- От минно-техническа гледна точка пукнатините формират блокове с пирамидална форма и остър връх на пирамидата нагоре и основа надолу, които ще висят в тавана на изработката.

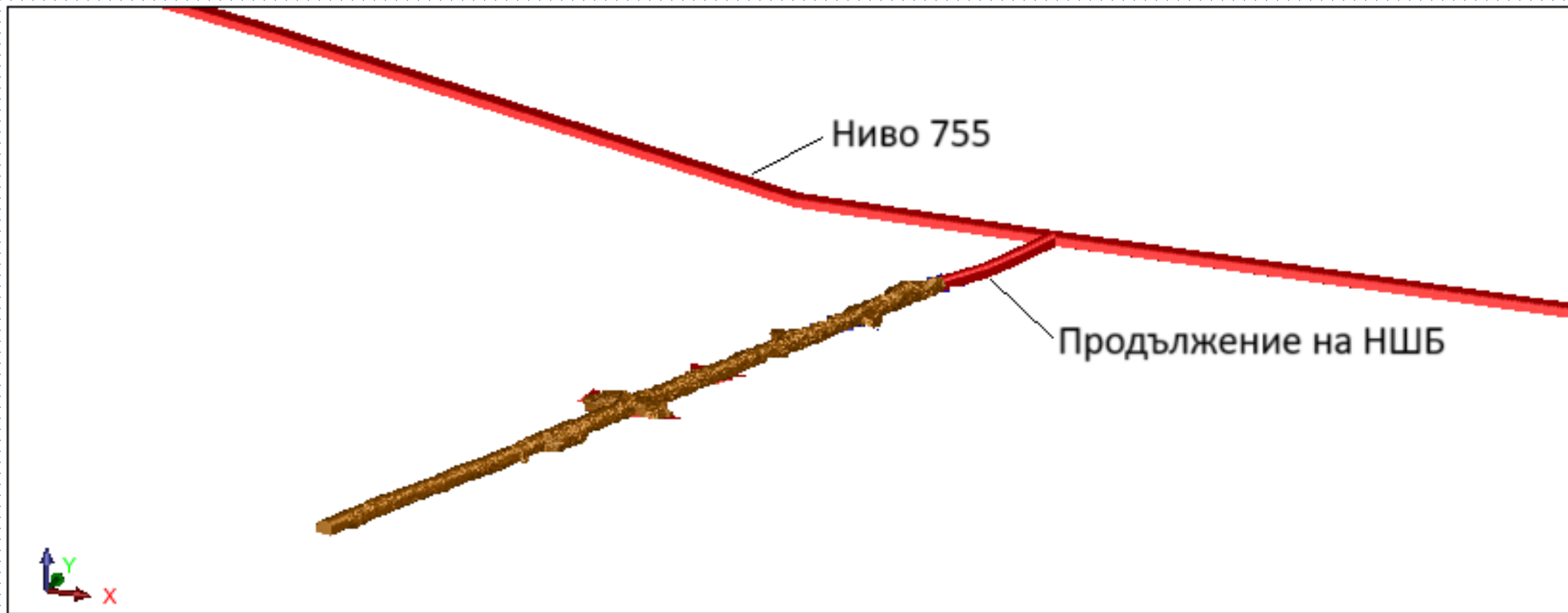
Заклучения

- Групата на север-южните разломи най-вероятно представя съвременните разломни движения (млади активни разломи) демонстрирани в скорошни изследвания на Димитров и Наков (2020) чрез GPS измервания на преместванията.
- Север-южната посока на движенията е констатирана и от формата на деформационния елипсоид получен при скорошен кинематичен анализ за територията на находището (Strahilov et al., 2022).
- Така север-южната система би следвало да се счита за опасна поради неблагоприятното си разположение спрямо посоката на НШЗ и възможността от движения при евентуален сеизмичен импулс.
- Вероятно напречното разместване пък се обуславя от разломите с посока изток-североизток-запад-югозапад, които пресичат изработката и най-вероятно представляват стари реактивирани срязвания.

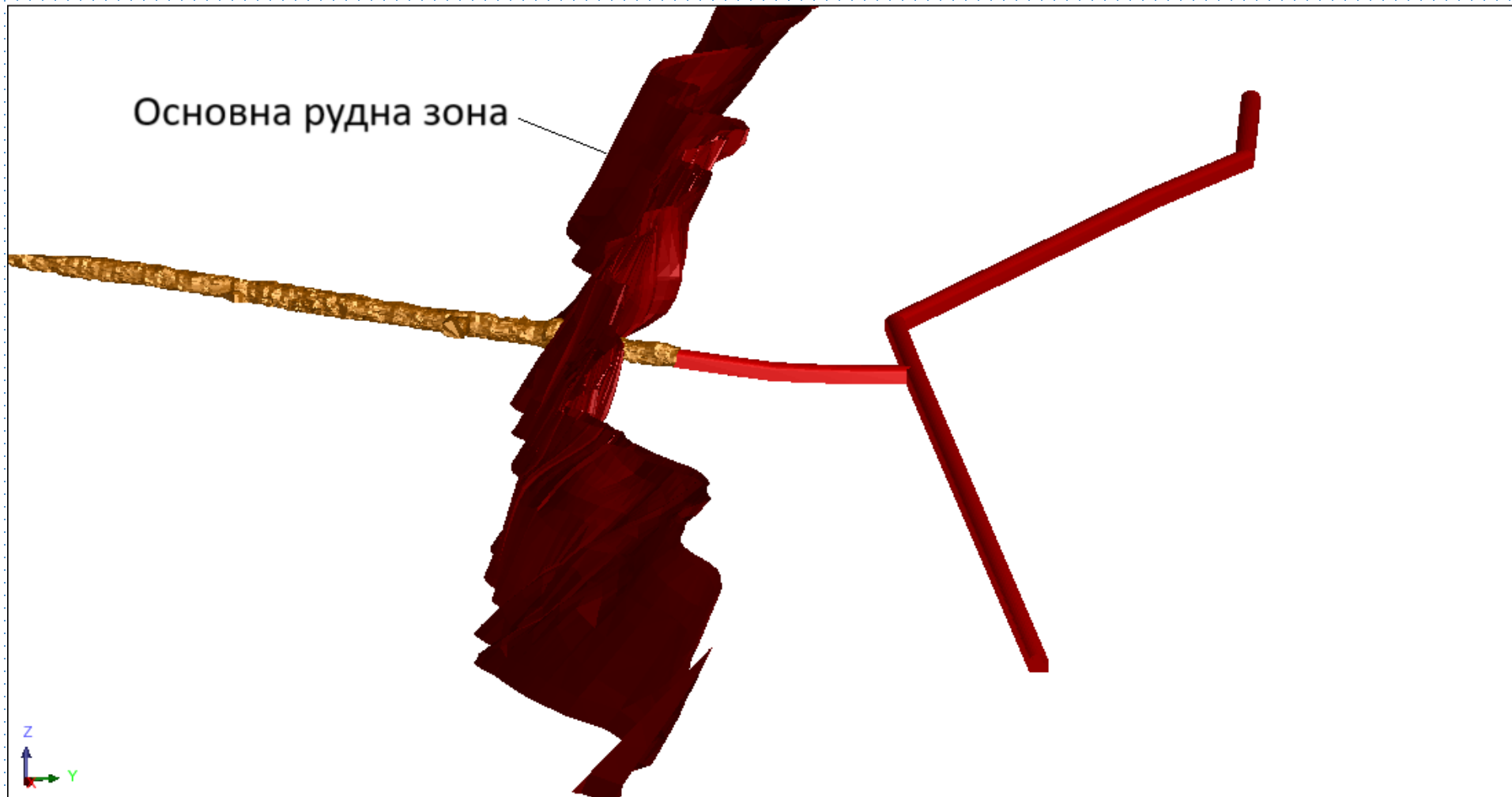
Анализ на данни от подземни изработки

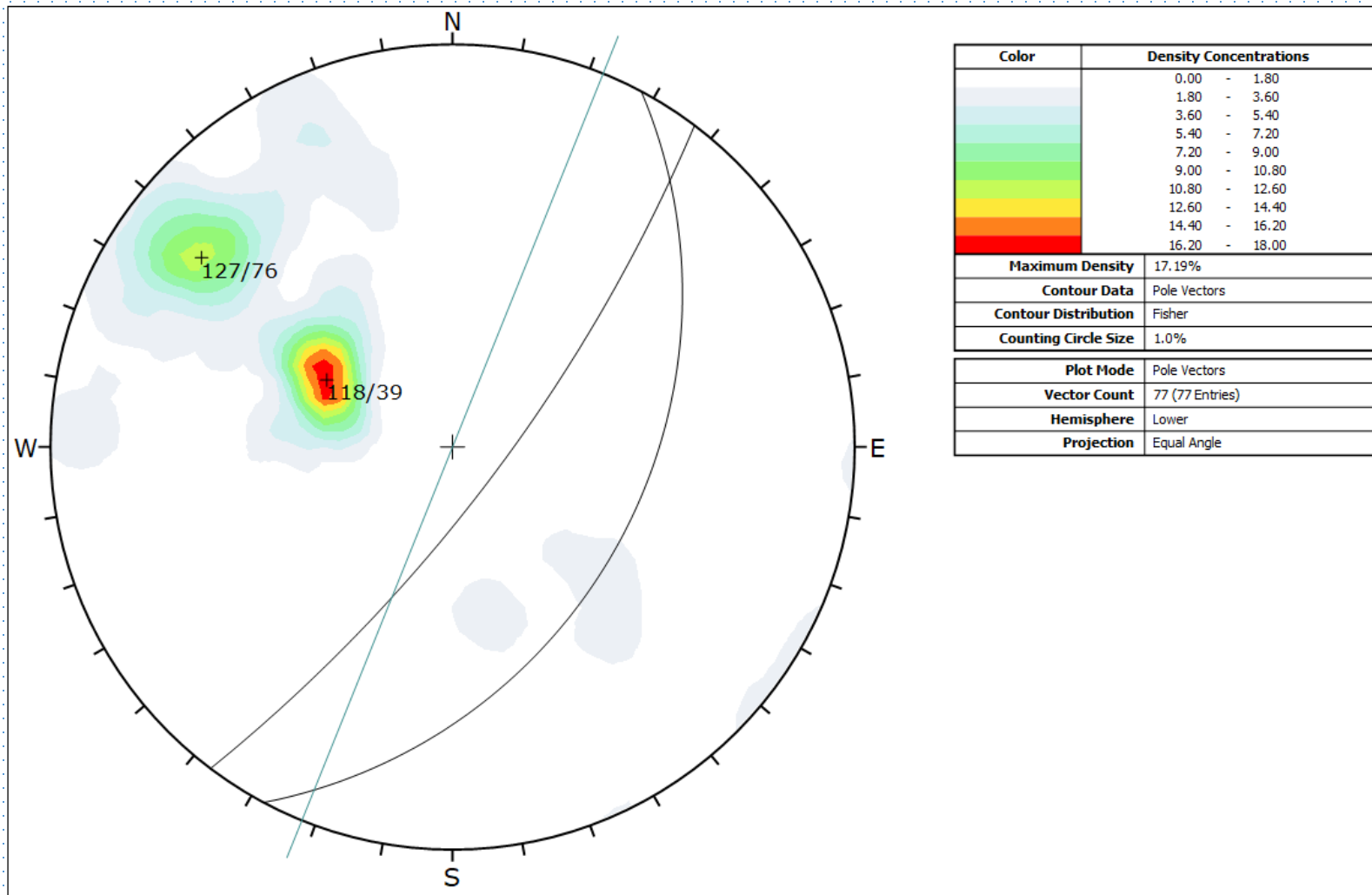


Анализ на данни от подземни изработки



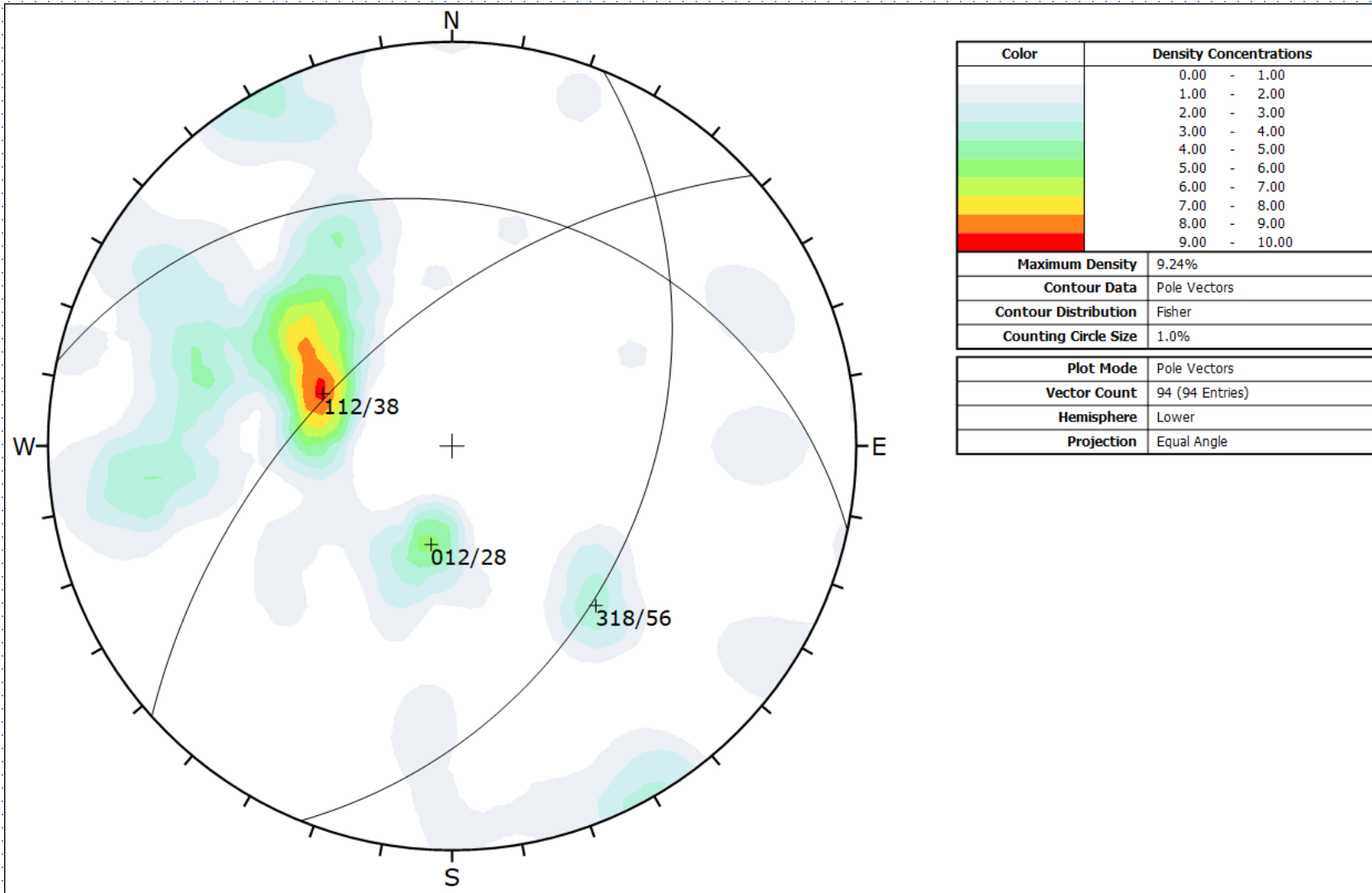
Анализ на данни от подземни изработки





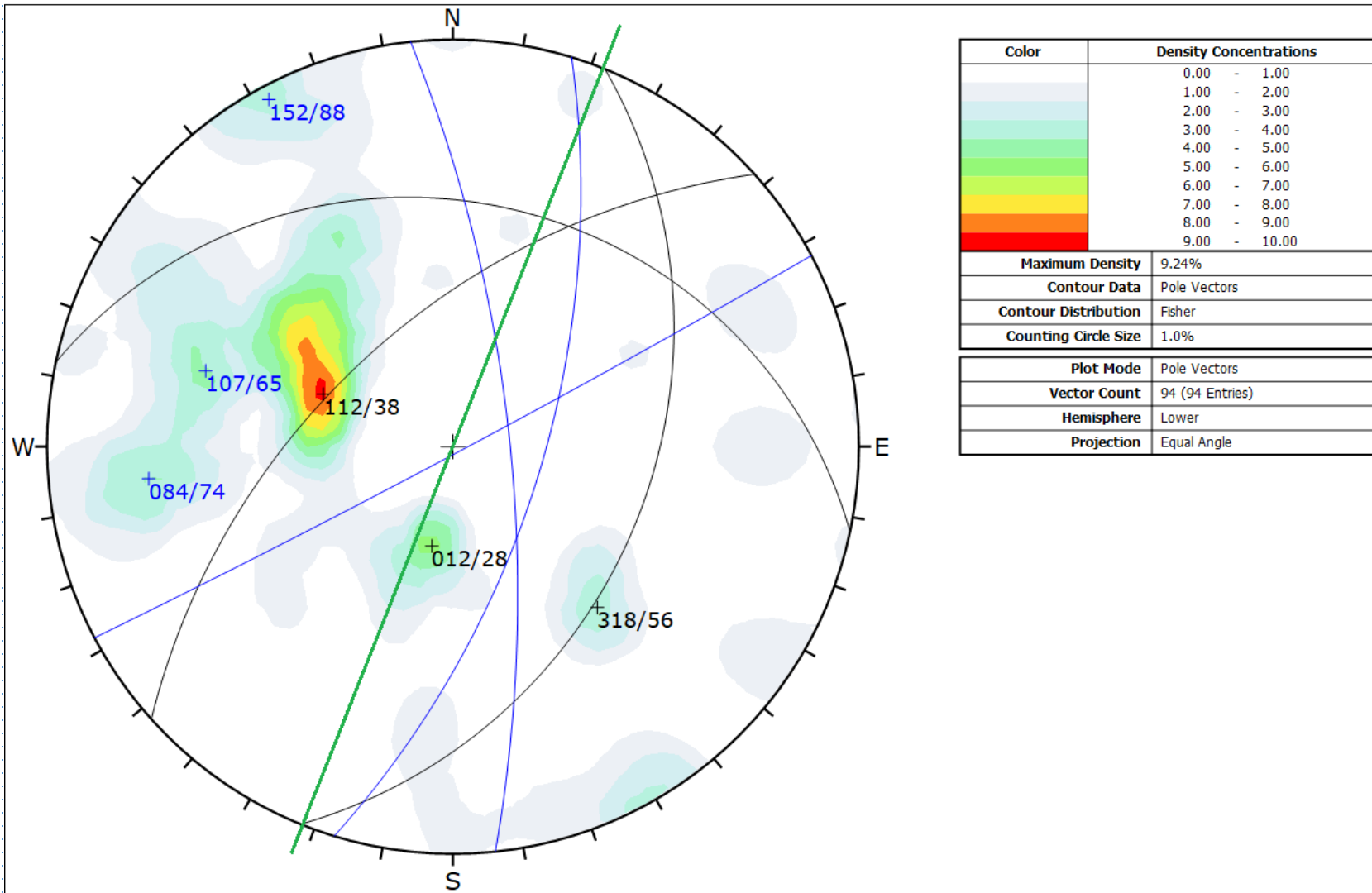
В участъка ясно се открояват две системи разломни нарушения: 118/39 и 127/76.

Стереографска проекция на двете разломни системи изобразени с черни линии, и направлението на НШБ в участъка изобразено със зелена линия.



- Участъка е интензивно напукан. При анализа се обособяват 6 максимума. На база на наблюденията от тях могат да се отделят 3 основни системи пукнатини. Това са: 112/38, 012/28 и 318/56.

Сtereографска проекция на основните групи пукнатини.



- Другите три пукнатинни системи са: 152/88, 107/65 и 084/74.

Обща стереографска проекция на 6-те пукнатинни системи. Главните са изобразени с черни, а второстепенните със сини линии. Със зелена линия е изобразено направлението на продължението на НШБ.

Предстои анализиране и структурна интерпретация на цялата налична информация. Очакваните крайни резултати от проекта са:

- Създаване на детайлен структурно-геоложки и геотехнически модел на находището;
- Кинематичен модел на неотектонските движения в района на находището;
- Разграничаване на разломните популации в района на млади (активни) и по-стари такива;
- Популяризиране на методика за структурно-геотехническа оценка на скални масиви;
- Оценка на вероятността от клиновидно обрушване в подземните съоръжения в зависимост от направлението и местоположението им;
- Извеждане на опасните направления на бъдещите минни изработки, чрез използване на метода за фрикционен конус;
- Създаване на поструден деформационен модел на находището;
- Публикуване на статия в реферирано и индексирано издание в Web of Science, Scopus.



МИННО-ГЕОЛОЖКИ
УНИВЕРСИТЕТ
„СВ. ИВАН РИЛСКИ“

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

Благодаря за вниманието!