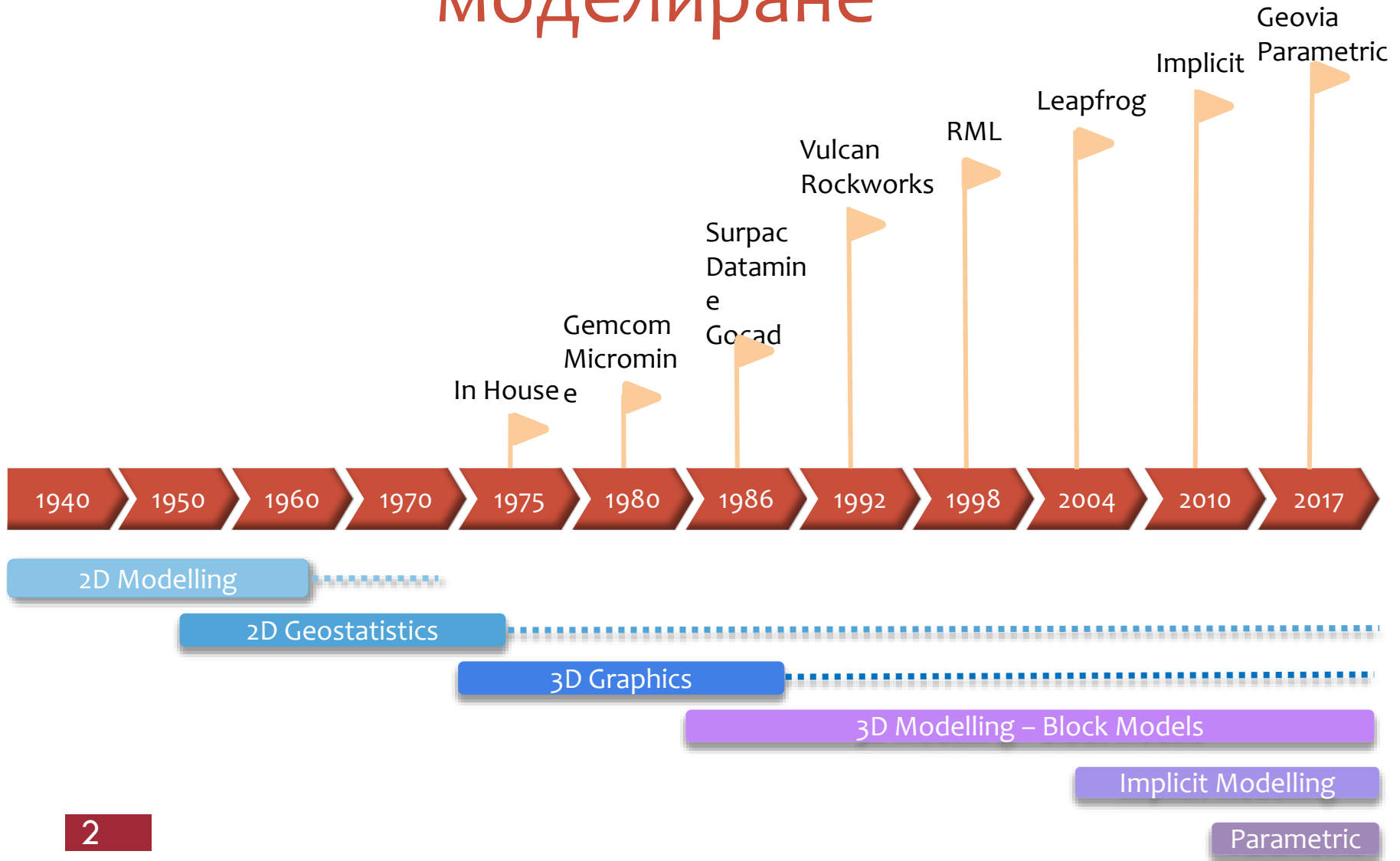


СЪВРЕМЕННИ
ТЕНДЕНЦИИ ПРИ
МЕТОДОЛОГИЯТА
НА 3D
ГЕОЛОЖКОТО
МОДЕЛИРАНЕ

София,
Май 2018

Европейски минен бизнес форум 2018

История на 3D геоложкото моделиране



Съвместимост с международните кодекси за публично отчитане на минерални ресурси и запаси

- Международните кодекси изискват строго спазване правилата за качествен контрол при опробването

- Те обаче не определят метода на геоложко моделиране. Именно тук най-често се срещат „грешки“, които обикновено са неволни, но понякога и подвеждащи

- Целта на геоложкия модел е да бъде
 - Съвместим с данните
 - Точно отражение на геоложката интерпретация

Съвместимост с международните кодекси за публично отчитане на минерални ресурси и запаси

- Основен проблем пред геоложките модели, е че те трудно могат да бъдат валидирани. Единствено се прави сравнение с изходните данни
- Често геоложките модели се „манипулират“ така че да се придържат към изходните данни, но да се скриват умишлено геоложки ограничения. Не трябва да се подвеждаме от 3Д “ефектни картинки.”
- През 2012г. са похарчени рекордните US\$ 21,5 млрд за проучване и дефиниране на ресурси. През 2018 се очаква тази сума да е около US\$ 17млрд.

Какво означава минерални запаси?

- Терминът запаси не се разбира правилно в страните от ЮИ Европа и Евразия
- В България дефиницията на запаси и ресурси е напълно несъвместима с Международните Кодекси

Какво означава минерални запаси?

КЛАСИФИКАЦИЯ

НА ЗАПАСИТЕ И РЕСУРСИТЕ НА НАХОДИЩАТА

НА ТВЪРДИ ПОДЗЕМНИ ПРИРОДНИ БОГАТСТВА

□ (Приета с РМС No.413/98 год)

I. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

7. Запасите на подземните природни богатства се изчисляват и оценяват както са в недрата, **без да се отчитат загубите при добива и преработката им (обогащаването)**. За попътните компоненти, които се натрупват при преработката на подземните природни богатства в концентратите, продуктите на металургичната или друга преработка, запаси се изчисляват и отчитат по съдържанието им в недрата.



7

Globalisation of JORC and European Status

PERC – Europe, 1994 (as IMM Code)

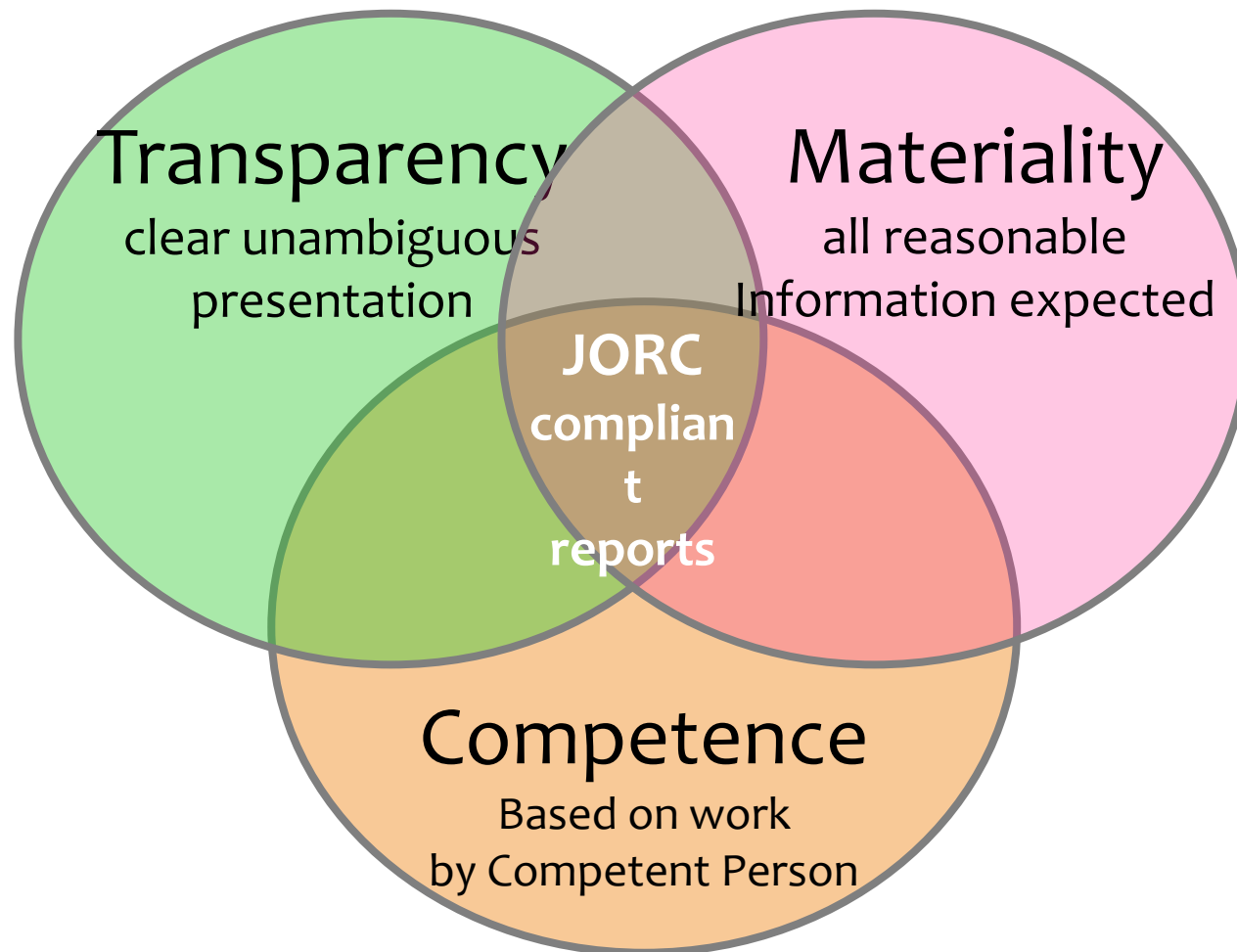


Липса на общоприет Европейски кодекс

Настоящи членове на PERC са четири организации

- Institute of Materials, Minerals, and Mining (UK)
- Geological Society of London
- European Federation of Geologists
- Institute of Geologists of Ireland

Геотехмин се придържа към JORC принципите



Най-добрите практики при геоложкото моделиране

Цел на модела

□ За какво ще се използва модела?

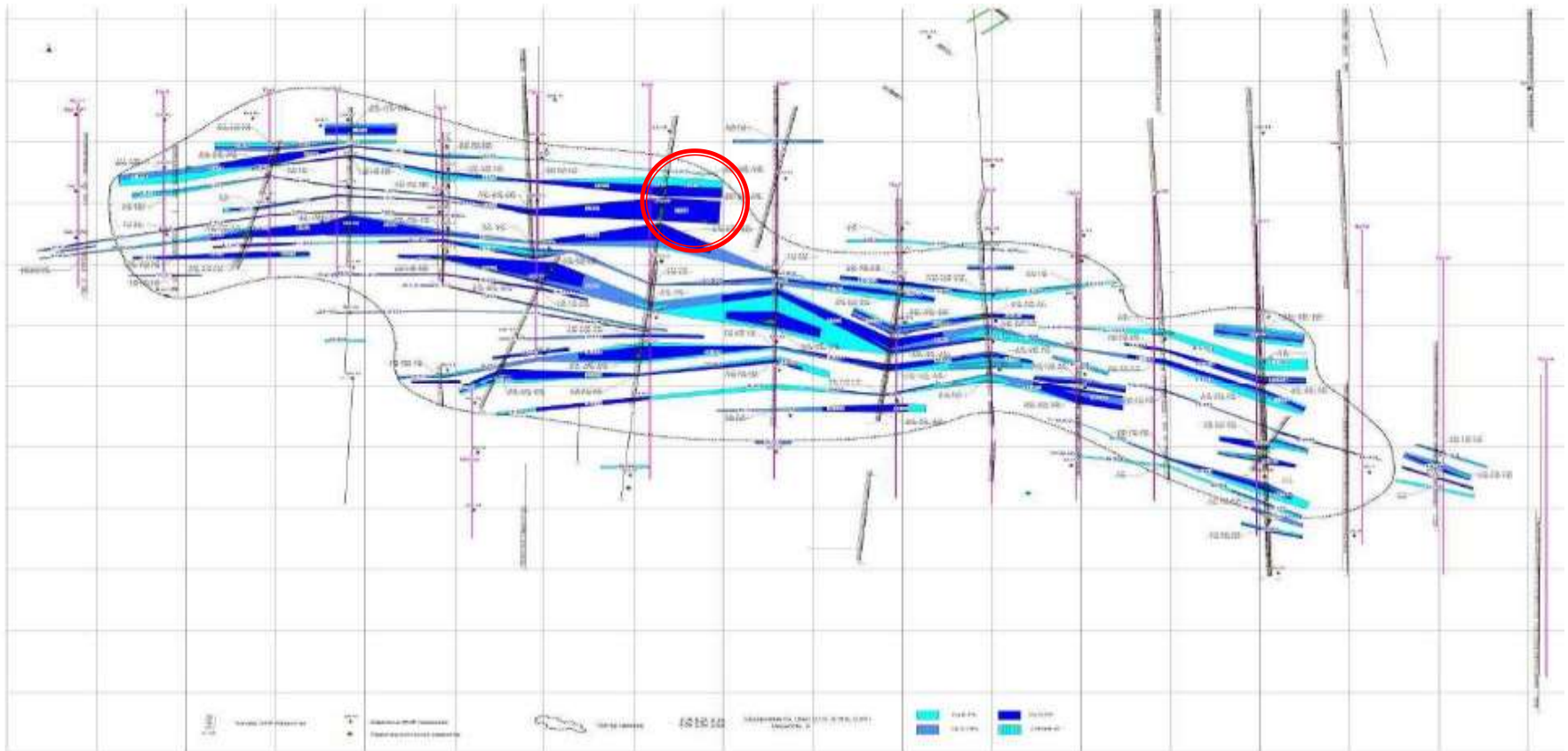
Всеки геоложки подел се създава с определена цел

- На ранен етап от проучването модела е средство за насочване на детайлното допроучване
- При напреднал стадий на проучването вече отделяме геоложките тела на домейни и често включваме металургични и геотехнически данни
- При Технико-икономическа оценка, модела служи за анализ на инвестициите
- При експлоатация на находище геоложкия модел се използва в процеса на руден контрол
- При анализ на риска модела служи се симуляционен анализ – (Гаусова, Монте Карло и т.н.)

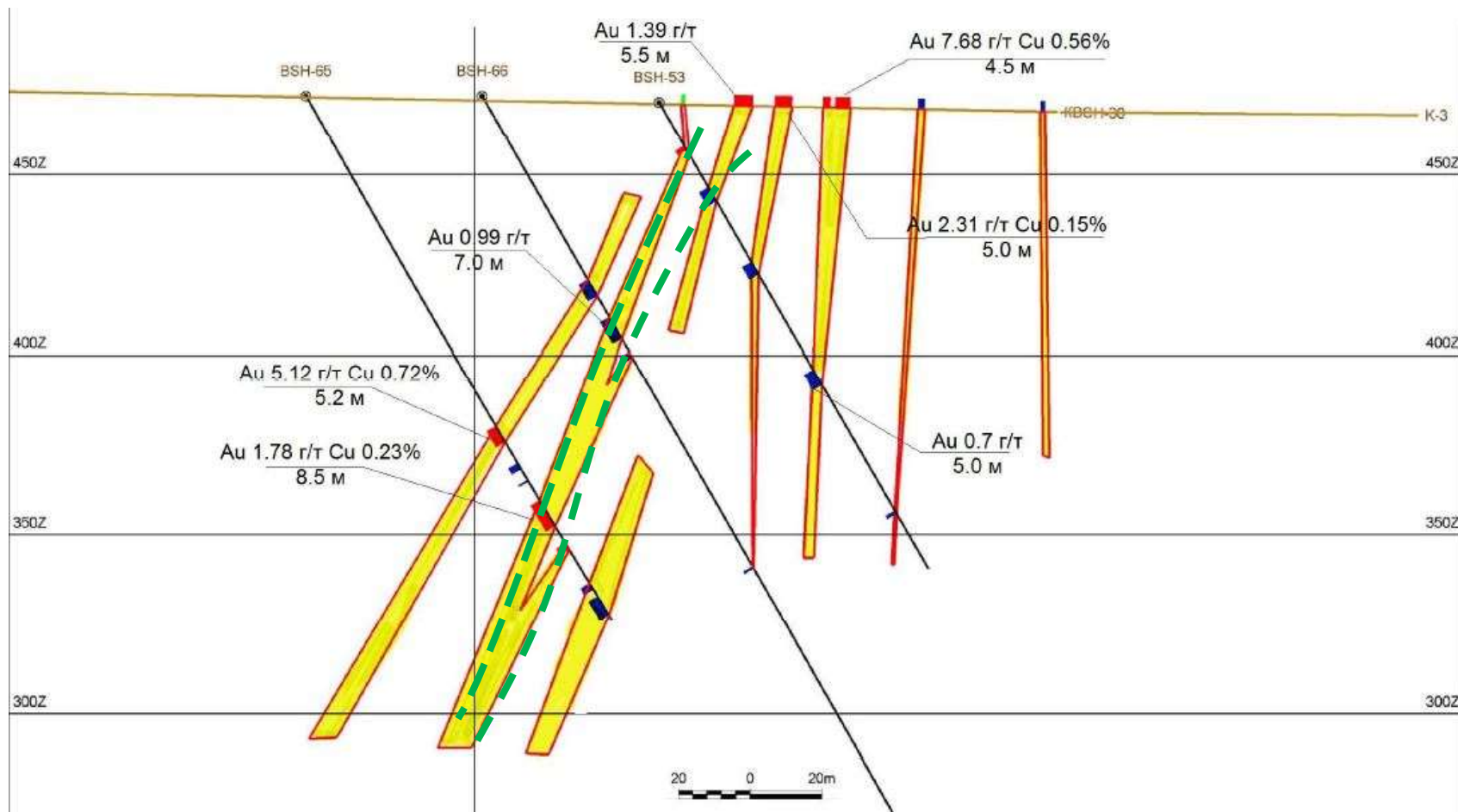
Геоложка интерпретация

За съжаление често геоложките модели имат за цел да привличат инвеститори и геоложките модели изкуствено се „раздуват“ за да покажат по-големи ресурси и съдържания

Представяме примери на подвеждащо от реални проекти на, които Геотехмин е правил дюдиджънс анализ



Геоложка интерпретация



Интерпретация преминаваща границата на геоложката етика

Моделиране цялостната геология

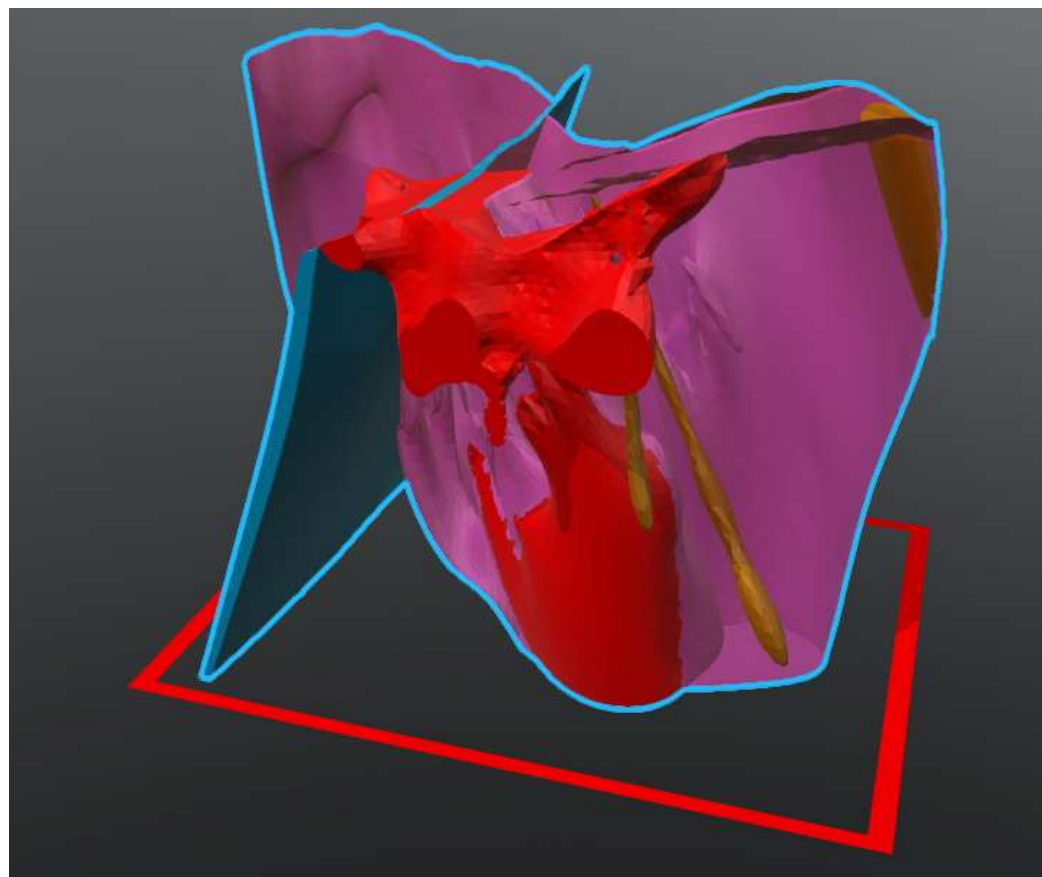
- Определяне типа на орудяване изисква
 - Геоложко знание
 - Опит
 - Компетентност

Често компаниите предоставят геоложкото моделиране на геолози с малък опит и недобро познаване стила на орудяване

С навлизането на компютрите често геологията се подменя със математически алгоритми

Моделиране цялостната геология

В момента е масова практика с цел да се съкрати времето за моделиране да се подменят геоложките граници с изоповърхности по съдържания

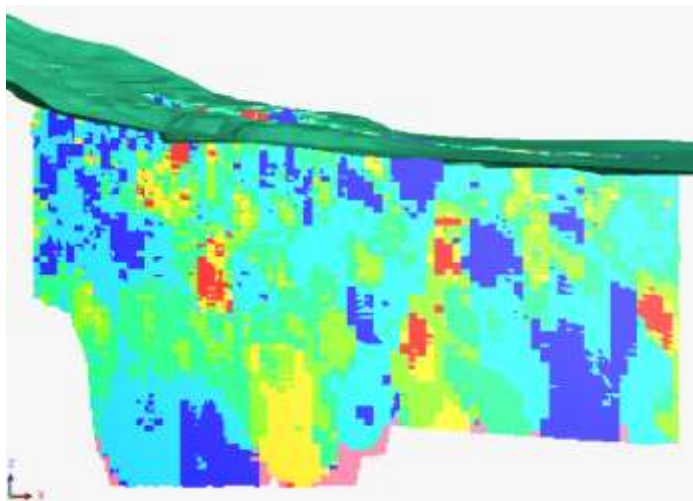


Стохастични модели

В момента е общоприето моделирането се основава на принципите на „стационарност“ и разделянето на „домейни“. Най-често домейните се определят по геостатистически методир които приемат, че разпределението е стохастично = хаотично

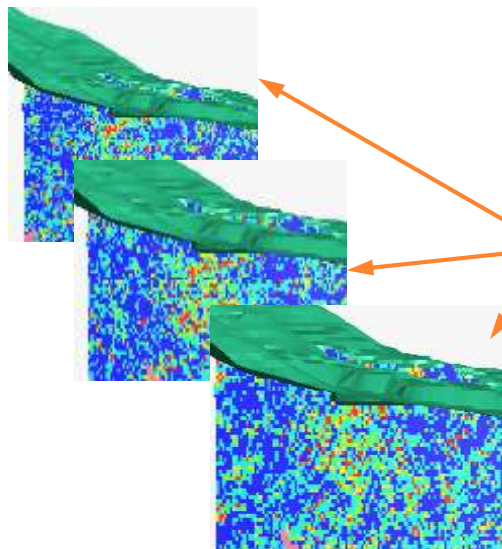
В природата обаче геоложките характеристики не са нито чисто хаотични, нито чисто фрактални!

Kriging Estimate
showing smoothing

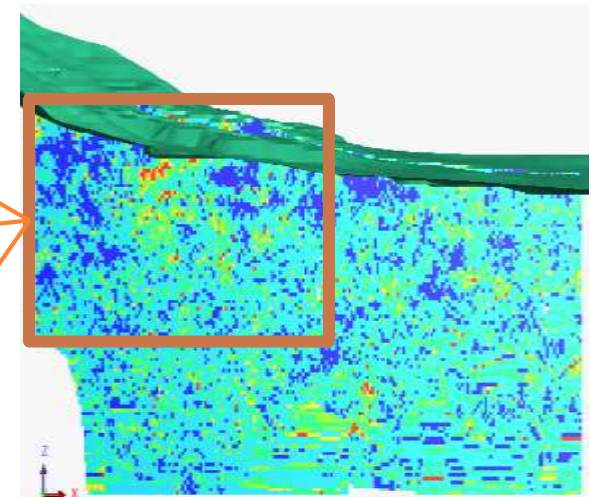


Simulation

Multiple Realisations

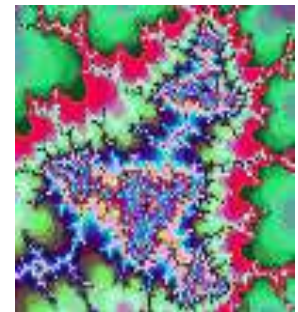
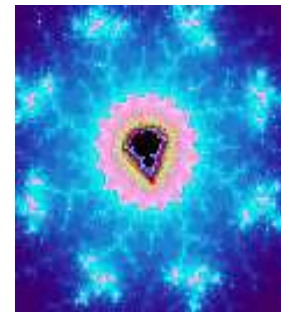
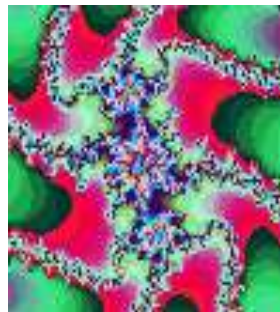
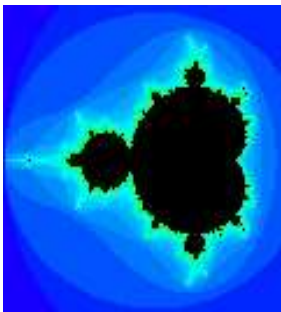


E-type Simulated grades
showing variability



Съвместимост с регионалната геология

- Повечето геоложки характеристики имат нехомогенно разпределение, което понякога се доближава до фракталните модели
- Често разломите имат фрактални размери и честота, като имат сходна геометрия на регионално ниво и при детайлен мащаб на ниво находище
- Все пак геоложките обекти нямат чисто фрактално разпределение и затова концепцията за фрактално моделиране постепенно отшумя края на 90те години на миналия век.
- Все пак фракталното моделиране се използва при анализ на тонажните криви или фрагментацията на взривните полета



Не усложнявайте модела!

“Ако не можете да обясните нещо по прост начин, най-вероятно въобще не го разбирате.”

Айнщайн

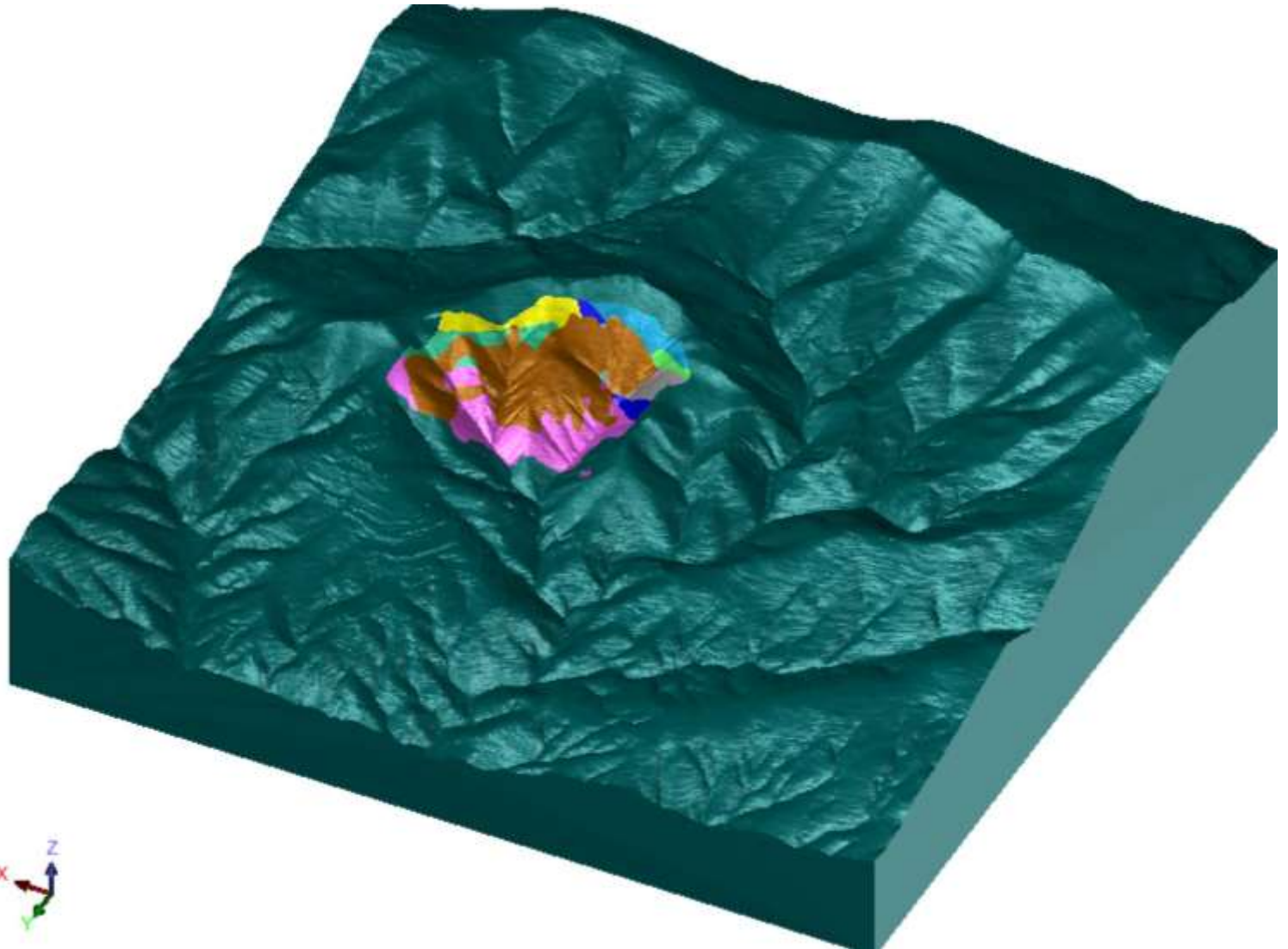
Моделиране на вместващите стерилни скали

Често геолозите се фокусират върху рудните тела и въобще не отделят време за интерпретация на вместващите скали.

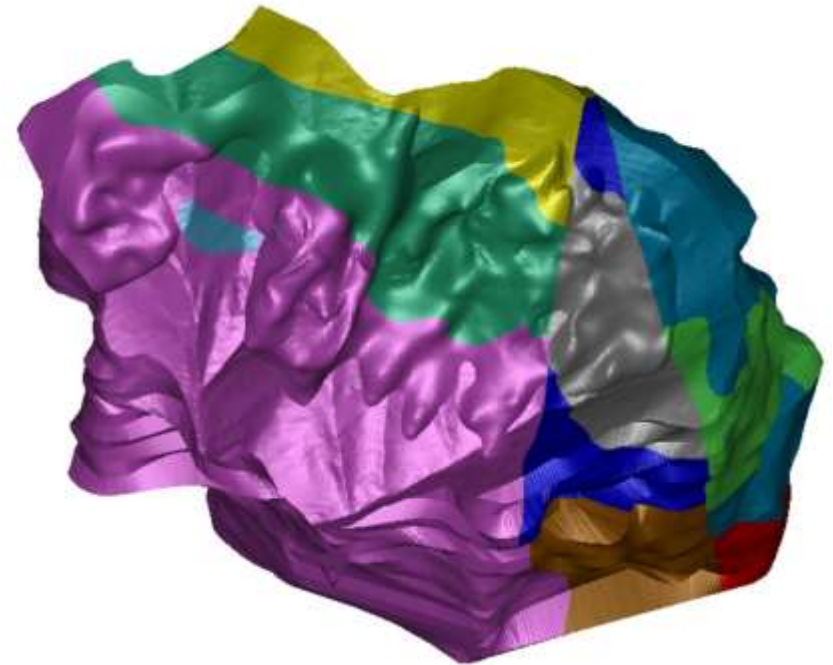
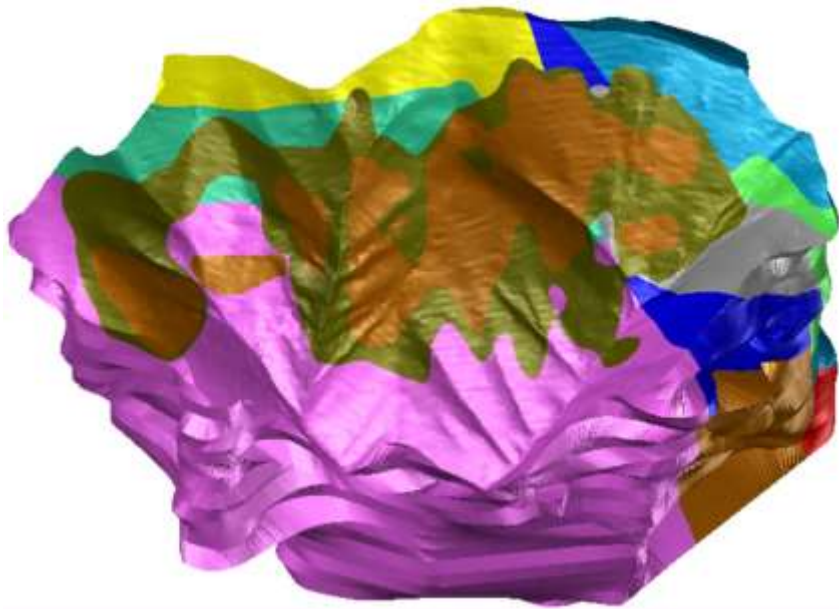
Истината е, че при добива на едно находище ние отработваме много по голямо количество стерилна маса отколкото руда.

Често геотехнически проблеми свързани с добива са резултат от недооценяването на вместващите скали

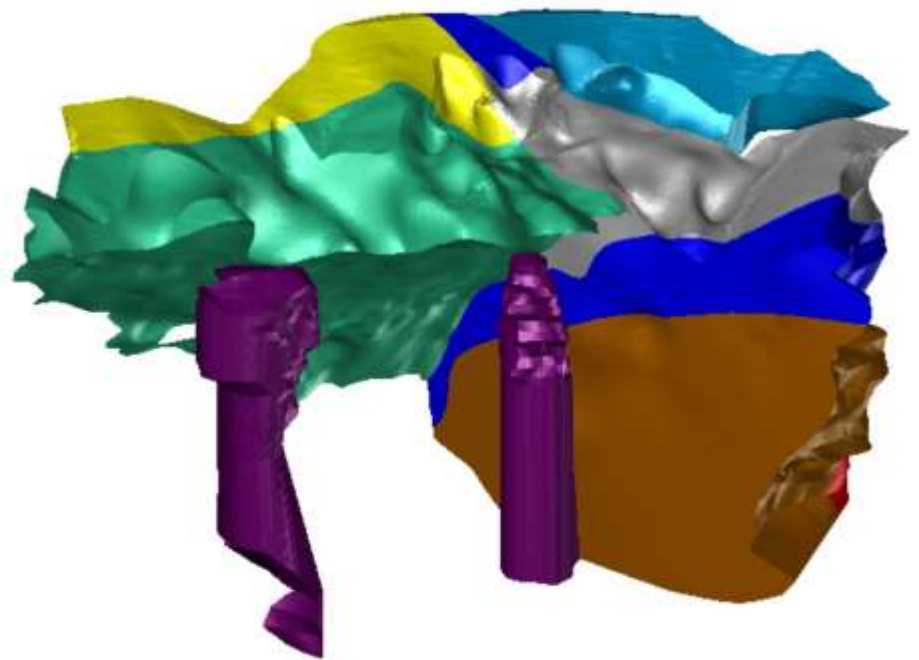
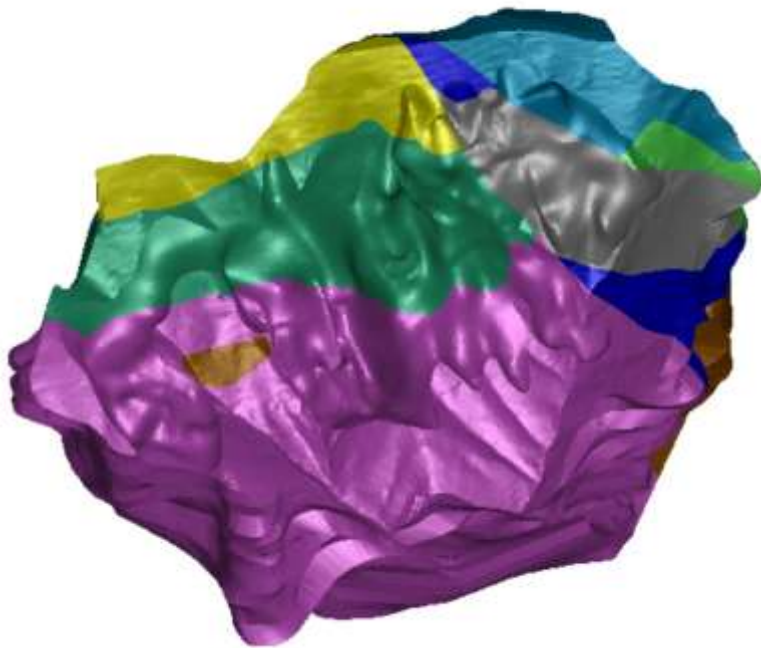
Моделиране на находище „Елаците“



Моделиране на находище „Елаците“



Моделиране на находище „Елаците“



Заклучения

- ❑ Най-важно е изграждането на ментален геоложки модел, в който се отразява типа орудяване и геоложката еволюция на находището
- ❑ Не трябва да се подменя геологията с компютърни алгоритми, които нямат разбиране за сложността на геологията като процес
- ❑ Всеки рудник представлява бизнес предприятие и има за цел постигане максимална ефективност и печалба. Без добър геоложки модел това предприятие е обречено на неуспех

Благодаря за вниманието!

Владислав Трашлиев

Директор „Геология и Концесии“

Геотехмин ООД

Email: v.trashliev@geotechmin.com