

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Обект: „Изследване статуса на котлована, наблюдение и контрол на свлачищните процеси и обследване на водите в котлована на рудник „Медет““

Част: „Инженерно-геоложки и хидрогеоложки проучвания“

Фаза: РП

1 ВЪВЕДЕНИЕ

Основание за изготвяне на работен проект:

- Утвърдено Техническо задание с Протокол №112/22.06.2016 г. на Министерство на икономиката;
- Докладна записка от инж. Антоан Варадинов Вх. № 91/29.07.2016 г. и утвърдена от Управител на „ЕКО МЕДЕТ“ ЕООД - д-р Ясен Христов;
- Основание за проектиране: Договор № ЕМ-16-021/02.08.2016 г. между „ЕКО МЕДЕТ“ ЕООД, гр. Панагюрище и „НИПРОРУДА“ АД, гр. София за изготвяне на работен проект.

2. ОБЩА ЧАСТ

2.1. Местоположение и геоморфология

Находище „Медет“ е разположено в Средна гора, на около 15 км северно от гр. Панагюрище, в района на курорта „Панагюрски колони“. Районът на находището е среднопланински, с надморска височина от 900 до 1300 м. Релефът е силно разчленен, със стръмни склонове, чиито наклон достига 45°.

2.2. Физикогеографски условия

2.2.1. Климатична характеристика

Районът на рудник „Медет“ попада в задбалканския нископланински климатичен район на преходно континенталната климатична подобласт.

Значителните разлики в надморските височини на отделните части на района, както и съществените изменения в естествения ландшафт създават значителни различия в климатичните условия. Това е най-добре изразено през зимата и през лятото, когато температурните различия в различните части на района, дори на съвсем къси разстояния, достигат до 10 и повече градуса.

Климатичната характеристика съдържа два аспекта: климатични условия преди началото на рудодобивната дейност и някои оценки за настъпили изменения при сегашното състояние на района.

Поради преобладаване на хълмист и наклонен терен тук абсолютните минимални температури са много ниски. При настъпилите ландшафтни изменения, в рудника са налице условия за задържане на студен въздух и в отделни периоди тук абсолютните минимални температури са с около 10 градуса по-ниски от тези в заобикалящия го район.

Средният годишен валеж в района е около 755 мм със стандартно отклонение 147, минимум 502 мм и максимум 1146 мм, долен квантил 645 мм и горен - 879 мм.

2.2.2. Хидрография

Водообилността на находището се определя, както от геолого-литоложкия строеж и физическото състояние на скалите, така и от климатичните и орохидрографски особености.

По условия на залягане и хидравлична връзка, подземните води в находището могат да се поделят на грунтови и пукнатинни.

2.3. Геология и тектоника на района

2.3.1. Геоложка и тектонска характеристика

Медното находище „Медет“ е привързано структурно и генетично към т. нар. Медетски плутон, изграден от кварцгабродиорити, кварцмонцодиорити и гранодиорити. Медетския плутон се разкрива северно от „Панагюрските колони“, сред познатите стари и еднообразни средногорски гранити и кристалинни шисти, изграждащи Средна гора.

Кварцгабродиоритите заемат южната и югоизточната част на Медетския плутон. Разкриват се в Ламашкото дере, по река Медетска и нейните най-горни десни притоци.

Кварцмонцодиоритите изграждат предимно север-северозападната част на Медетския плутон. На север, отделни езици от кварцмонцодиоритите, се връзват дълбоко в средногорските гранити. На юг повърхностното им разкритие се разделя на два клона и обхваща клещовидно от две страни (изток и запад) гранодиоритите. Сред източния клон е разположен промишления участък на находището. Кварцмонцодиоритите се пресичат от дайкови скали, като повечето от тях са концентрирани в югоизточния му клон, където се намира медното находище „Медет“.

Гранодиоритите са разположени в средната част на Медетския плутон. Формата на повърхностното му разкритие е общо взето овална, изтеглена в север-северозападна посока. В това направление гранодиоритът се вбива клиновидно между двата клона на кварцмонцодиоритите.

Дайкови скали са представени от няколко разновидности: спесартит, кварцмонцодиоритови порфирити, кварцмонцонит-порфири, гранодиоритови порфирити, гранодиорит-порфири, аплитовидни граносиенити, аплити и аплит-пегматити. Повечето от дайките са установени и изучени в самото медно находище „Медет“, поради което подробно се разглеждат във връзка с неговия геоложки строеж. Мощността на дайките не надвишава 2 м, а по простирание се проследяват на 100-150м.

В находището е проявена само дизюктивна тектоника. Последната е довела до интензивно напукване и натрошаване на скалите, изграждащи находището. Натрошаването е по-интензивно около контактите на скалите и в близост до дайковите образувания. В находище „Медет“ всички тектонски нарушения имат простирание от 90° до 110° запад на юг и югозапад под наклон от 45° до 60° и падение на югозапад. Мощността на нарушените зони е трудно установима, поради всеобщото нарушение на скалите. В най-груби граници мощността се мени от 0,5 до 20м.

Интрузивните и дайкови скали, изграждащи находището са в най-различна степен дислоцирани и разделени от тектонски и изветрителни пукнатини, вследствие на разнообразната тектонска дейност.

Напукаността е най-повишена около контактите на скалите в близост с дайковите скали и в зоната от повърхността до 100-120м дълбочина, където значително са се проявили изветрително-окислителните процеси.

В най-горната си част скалите са съвсем интензивно изветрели и излужени.

2.4. Сеизмичност на района

Съгласно картата за референтните сеизмични ускорения за България за 475-годишен период на повтаряемост, включена в Националното приложение към Еврокод 8, районът на рудник „Медет“ попада в зона с максимално референтно хоризонтално сеизмично ускорение $a_R = 0,11g$.

3. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

Основните цели на инженерногеоложките и хидрогеоложки проучвания са получаване на достатъчна и достоверна информация за актуалното състояние на хидрогеоложките условия и скалния масив в бордовете на рудника, позволяващи:

- установяване на детайлно геодинамично описание на съществуващите деформационни (свлачищни) процеси в обхвата на рудника;
- надеждно прогнозиране във времето на водопритока и/или дренажето на подземни води към и от рудника;
- оценка на опасността от обрушвания на бордовете и възможния им обхват в условията на статичен режим и при земетръс;
- съвместно с получените резултати от другите изследвания, набелязване на специфични критерии и препоръки по изграждане на мониторингова система за наблюдения.

Дейностите по тази част включват:

- Обработка на архивни данни
- Структурно-геоложка картировка
- Прокарване на наклонени сондажи и опробване
- Извършване на филтрационни тестове в сондажите
- Лабораторни анализи на скални проби
- Съставяне на филтрационен модел на рудника
- Стабилитетни изчисления при различни състояния
- Изготвяне на доклад

3.1. Структурно-геоложка картировка

Структурно-геоложката картировка има за цел:

- да потвърди и/или да актуализира наличните архивни данни за геоложкия строеж и типовете скали, за структурната нарушеност на масива и пространствените характеристики на групите пукнатини;
- да се определи основният Геоложкия показател за якост на скалния масив (GSI - Geological Strength Index) по методиката на Ноек, който да позволи оценка на мащабния ефект по отношение на якостните и деформационните му свойства.
- да се извършат конкретни допълнителни геомеханични измервания на геометричните (издържаност, отвореност, наличие, вид на запълнителя, оводненост

и гъстота) и механични (грапавост и якост на стените на пукнатините), които да позволят опрелянето на съпротивленията на срязване по тях;

Теренните изследвания да се проведат на следните етапи:

- първи етап – рекогносцировка на достъпните и безопасни за работа изработки в обхвата на рудника и определяне на представителни за скалния масив разкрития. При изборът на позицията на измервателните точки съществено внимание да се обърне на възможно най-адекватно и пропорционално представяне на основните типове първични скали, изграждащи изследваната площ, както и видът на наложените върху тях промени. На този етап се извършва подробен оглед и картировка на зоните и бордовете от масива, които са засегнати и/или застрашени от свлачищно-срутищни процеси;
- втори етап – геологоструктурна документация и геомеханични измервания в набелязаните за това точки. Теренната документация да включва заснемане на разкритието, измерване на пространствените елементи, издържаност, отвореност, наличие, вид на запълнителя и оводненост на пукнатините, както и отстоянието между тях и тяхната гъстота с оглед изясняване на блоковия модел на масива. Да се определят: (1) състоянието на стените на пукнатините, тяхната грапавост, степента на тяхната изветрялост и тази на скалния масив; (2) гъстота на пукнатините е извършвано нормално на тяхното разпространение, като се определи броят им на линеен метър. В случаите, когато разкритието позволява това, гъстотата на пукнатините са се определи на терена; (3) да се определи якостта на стени на пукнатините с чук на Schmidt.
- трети етап – обработка на геологоструктурни и геомеханични измервания и данни от полевите изследвания, с определяне на следните показатели - Геоложки индекс на якостта (GSI - Geological Strenght Index), Коефициент на грапавост на пукнатините (JRC) и Коефициент на якост на стените на пукнатините (JCS - Joint Compression Strength).

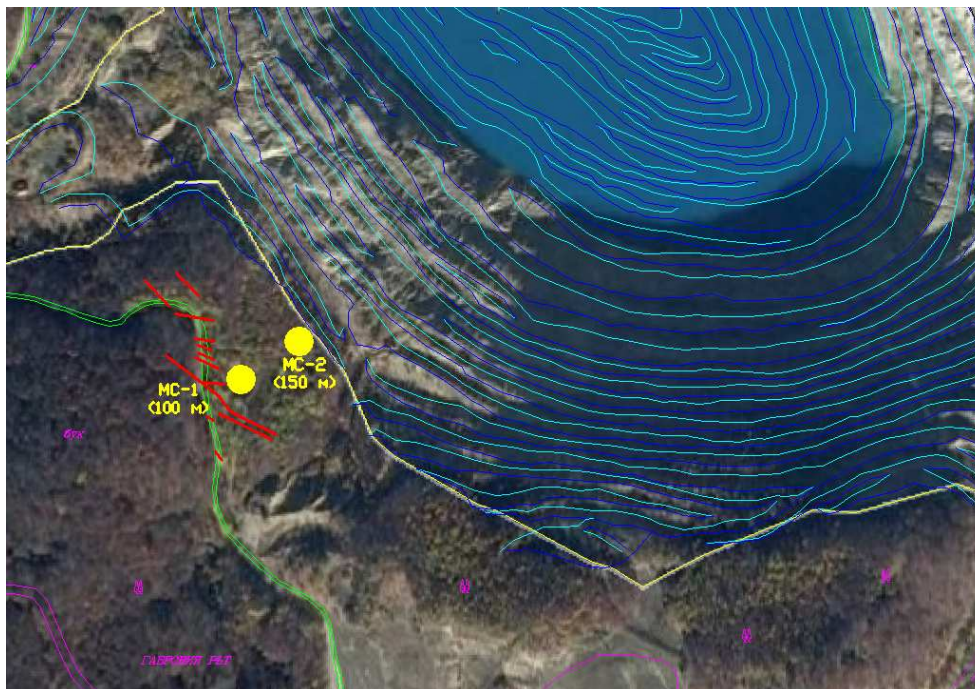
3.2. Прокарване на наклонени сондажи до 15-20° с цел получаване на ориентирана ядка

Основните цели на сондирането е:

- да се получат данни за геоложкия строеж в дълбочина в обхвата на застрашения от югозападен участък на борда (фиг. 1);
- да се получат данни за ориентацията и разпределението на пукнатините в дълбочина на масива, както и за техните геометрични и геомеханични характеристики. От тази гледна точка се изисква сондажите да бъдат наклонени, което ще осигури получаване на пространствено ориентирана ядка;
- опробване на скалната матрица и структурно-нарушените зони;
- установяване на зони на дълбочинно преместване в обхвата на деформационните процеси в този участък. От тази гледна точка се препоръчва прокарване на 2 бр. сондажи с дълбочини около 100 м и 150 м, разположени по една профилна линия (фиг. 1). Местоположението и дълбочините на сондажите ще се актуализират в зависимост от резултатите от структурната картировка;
- извършване на филтрационни опити в тях за актуализиране/определяне на филтрационните характеристики на масива.

За стабилизиране (здравяване) стволите на сондажите, при прокарването им, да се използва глинесто-бентонитов разтвор.

След завършване на сондажите, преди филтрационните опити, да се извърши промиването им с помощта на пакерно устройство и чиста вода.



Фиг. 1. Схема на разполагане на проектните сондажи по дълбочина в обхвата на пукнатините по терена при югозападния борд на рудника.

Сондирането да се извърши с дву(три)стенни ядкови тръби размери Р, Н, N до дълбочини около 250 м, в зависимост от местоположението на сондажите.

Необходимо е получаването на минимум 95% ядка.

В процеса на сондиране да се следи за поява на водно ниво и установено водно ниво.

Ядката да се подреди в сандъци с надписани дълбочини, номер на сондаж, дата и да се фотодокументира. Извадената ядка да се опише подробно, като по интервали се определи процент извадена ядка, RQD.

Да се извърши определяне на основните групи пукнатини, измерват параметрите на ориентация на пукнатините, характеризира се тяхната грапавост и тип запълнител, полева документация на издържаност, отвореност, вид и якост на запълнителя и оводненост на пукнатините, степен на тяхната изветрялост, както и тази на скалния масив.

3.3. Опробване

Скални ядки

Ядковото сондиране да осигурява ядки с размер не по-малко от 47,6 мм (N размер) по дължината на ядката, и където геоложките условия позволяват, следва да бъде достигнато 100% добиване на ядката при всеки един рейс. Размерът на сондиране респективно на извадената ядка е необходимо да удовлетворява необходимите размерите на пробните образци, необходими за съответните лабораторни изпитвания. Добиване на ядка по-малко от 90% при всеки сондажен рейс стандартно не се приема, освен ако повече от 90% добив е неосъществим при конкретните условия.

Първият сондажен рейс при всеки сондаж не трябва да надвишава 1,5 м дължина. Всеки следващ рейс не трябва да надвишава 3 м дължина и колонковата тръба трябва да се изважда от сондажа толкова често, колкото се налага, за да се постигне възможно най-

добрият добив на ядка. Дължината на рейса следва незабавно да бъде намалена на 50%, там където не е достигнат 90% добив, след което отново да бъде намалена с още 50%, докато минималната дължина на хода стане 0,5 м или добивът надхвърли 90%. Дължината на първия сондажен рейс трябва да бъде ограничена така, че да се минимизира риска от изгубване на информация при този вероятно най-ерозирал материал.

Подготовка на ядките за изследване

Ядките се подготвят за изследване като се премахват запечатващите материали и като се разделят ядкоприемните тръби по такъв начин, че да не се увредят ядките, или да не се причини нараняване на техническото лице, извършващо разделянето на тръбите. Пластмасовите ядкоприемни тръби следва да се режат надлъжно така, че най-малко половината от обиколката на ядката да се показва.

Преди проучване или разделяне на ядката на субпроби, Изпълнителят следва да заснеме ядките. Времето между началото на подготовката и изследването на подготвените и заснети ядки следва да се сведе до минимум, за да се предотврати загуба на влага от ядковите проби.

3.4. Извършване на филтрационни тестове в сондажите

В сондажите да се извършат филтрационни опити за определяне на филтрационните свойства на масива.

Да се извърши по един опит над и под нивото на подземната вода в сондажите.

Да се използват методите на:

- Водонагнетяване в тип „Lugeon“ в сухата част на масива;
- Опитно експресно водочерпене под нивото на подземната вода.

При метода “Lugeon” се използва пакерно устройство, което има две разновидности: с едностранен и с двустранен пакер. При първата разновидност се ограничава интервал между дъното на сондажния отвор и дълбочината на инсталиране на пакерното устройство. При втората разновидност интервала на тестване може да бъде произволно подбран по цялата дължина на сондажния отвор.

Методът на водонагнетяване в сондажи – тип „Люжон” е широко използваем и предпочитан. Методът има значителните предимства сред които са: неговата приложимост в скални формации, липсата на необходимост от обсаждане на тестовия интервал и бързина на изпълнение; широк диапазон на сондажни диаметри и приложимост при различни направления на сондажния отвор (наклонени и хоризонтални сондажни изработки); свободата при избор на тестван интервал от сондажа, позволяващо диференцирането на зони с променливи филтрационни характеристики, особено при използването на двупакерната разновидност на метода.

Опитните интервали да са дължина от 10 м, равномерно разпределени в дълбочините интервали 100-150(250) м. Нагнетяванията да се извършат минимум на 5 степени при

следните примерни налягания 0-1-2(3)-3(5)-2(3)-1-0 атм в зависимост от проницаемостта на масива, като не се допуска хидравлично разрушаване на масива в зоната на тестовите интервали.

Опитните схеми и местата на провеждане на филтрационните опити да се съгласуват предварително в представители на Възложителя.

Според получените стойности за водопоглъщането, да се извърши класификация на скалите по отношение на тяхната водопроницаемост и степен на напуканост:

3.5. Лабораторни анализи на скални проби

Основната цел на лабораторните изследвания е да се актуализират данните за якостните свойства на скалната матрица спрямо наличните архивни данни;

Те трябва да включват:

- якост на натиск и опън (сухо и водонапито) – контролни изследвания, с цел съпоставка с наличните архивни данни
- точково натоварване на скални проби. То се извършва паралелно с опитите за едноосова якост с цел установяване на корелационна зависимост между тях. По-нататък нте могат да се извършват самостоятелно.
- триаксиални изследвания на скални проби с определяне параметрите на обвиващите по модела на Хук – Браун,
- клиново срязване на късове от сондажна ядка по пукнатини, с цел определяне якостните показатели по нарушени зони.

3.6. Съставяне на филтрационен модел на рудника

Моделът се съставя на базата на базата на хидроложки разчети за валежи и водопритоци от дерета, геометрия на терена и котлована на рудника, филтрационни параметри по полеви и архивни данни.

Целта на модела е да се прогнозира изменението на водните нива в котлована и прилежащите масиви за различни периоди от време, като се калибрират спрямо данните от актуални (налични) замервания на колебанията на водното ниво в котлована.

Посредством математически филтрационни 3D модели да бъде направена количествена оценка и анализ на взаимодействието между подземните води и езерото, формирано в котлована на открит рудник „Медет“.

Изпълнението на задача да включва:

- Изготвяне на обща концепция за хидрогеоложките условия в границите на водосбора на открития рудник по данните, предоставени от Възложителя.
- Изясняване на пространствените граници и хидродинамичните характеристики на нискоранговите хидрогеоложки единици, разпределението и динамиката на нивата на подземните води в минали периоди, параметрите на външните и вътрешните гранични условия.

- Съставяне на основен нестационарен филтрационен 3D модел на хидрогеоложките условия в района на открития рудник.
- Разработване на базирани на основния модел вариантни решения посредством вариране на стойностите на инфилтрационното подхранване, притока на повърхностни (скатови и речни) води в открития рудник, сумата на падналите валежи и изпарението от езерото.
- Количествена оценка на притока на подземни води към езерото и/или оттока на езерни води в скалния масив въз основа на разработените вариантни решения.

При изпълнението на задачата, във входни данни за математическите модели да се отчетат:

- наличните архивни данни за геоложките и хидрогеоложките условия в района, вкл. геолого-тектонския строеж и обхват на скалните разновидности, структура на регионалното и локално филтрационното поле, филтрационни параметри на скалните разновидности в масива, и др.
- определените стойности на притока на повърхностни (скатови и речни) води в открития рудник, сумата на падналите валежи и изпарението от езерото въз основа на наличните метеорологични данни, хидроложки измервания и статистически методи.
- установените водни нива в масива по данни от картировката и проучвателното сондиране.

3.7. Обработка на архивни и опитни данни

- Статистическа обработка на данните от полевите и лабораторни опити и определяне на изчислителни стойности на показателите
- класифициране на скалите по Bieniawski - RMR и Hoek-Brown - GSI.
- Определяне на модифицираният якостен модел на масива по Хук – Браун.
- Определяне якостта на срязвяне по пукнатини по Barton

3.8. Стабилитетни изчисления при различни състояния

Стабилитетните изчисления да се извършат по 4 бр. профилни линии, разположени в най-неблагоприятните за устойчивостта направления минимум при 4 състояния - в статични условия и при земетръс при настоящото и поне 1 прогнозно ниво на водата в котлована и бордовете.

Използваният за стабилитетните изчисления софтуер да бъде основан на числени методи и да позволява в геомеханичните модели да се отчете анизотропността по едно постоянно ориентирано (системно и повсеместно) направление, по която масивът се характеризира със специфични (обикновено по-ниски) свойства.

В зависимост от геометрията на най-неблагоприятните повърхнини на хлъзгане, да се оценят максималните обеми и обхват на скалните маси, които потенциално могат да се обрушат в котлована.

3.9. Изготвяне на доклад

Резултатите от проучването да бъдат представени в Геотехнически (инженерногеоложки) и Хидрогеоложки доклад, включващ данни за физикомеханичните показатели на отделните пластовете, установени нива на подземни води, филтрационни свойства, сеизмични условия

съгласно нормативната уредба, действаща към момента на проучването, заключение за наличието или отсъствието на опасни геодинамични явления и процеси.

Да бъдат дадени препоръки за:

- изграждане на мониторингова система, включващи определяне на площния обхват на наблюденията, разпределението на пунктовете по профилни линии, определяне на прилежащите към котлована застрашени обекти за наблюдения – пътища, инсталации и др.;
- неотложни или превантивни дейности по ограничаване на достъпа до застрашените райони, вертикална планировка и тампонаж на съществуващи пукнатини по терена, отвеждане на повърхностни води и др.

При съставяне на Доклада да бъдат спазвани разпоредбите на следните нормативни документи:

- Еврокод 7 и Еврокод 8;
- Ръководство по геотехника към Еврокод 7;
- The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006.

Графичните и таблични приложения да включват:

- сондажни колонки;
- инженерно-геоложки разрези;
- протоколи от извършени лабораторни анализи на скални проби и обобщена таблица на физико-механичните показатели;
- други – в зависимост от получените резултати.

Съставил:

(инж.г. Антонио Лаков)