

Prvek, který znamená budoucnost

Lithium jako klíčová surovina
pro budoucnost české energetiky
a ekonomický růst kraje i celé ČR.

Li

ŽULA - GREISEN - CINVALDIT - LITHIUM?

Předmětem plánovaného obnovení těžby na Cínovci je lithiová ruda – greisen, která obsahuje minerál cinvaldit. Cinvaldit je křemičitanem hliníku, železa, draslíku a lithia, a je tedy nosičem prvku lithia v rudě. Obsahuje jej téměř 1,7 %. Štípe se na tenké lupínky, proto jej řadíme mezi slídy.

GRANIT



SLÍDA



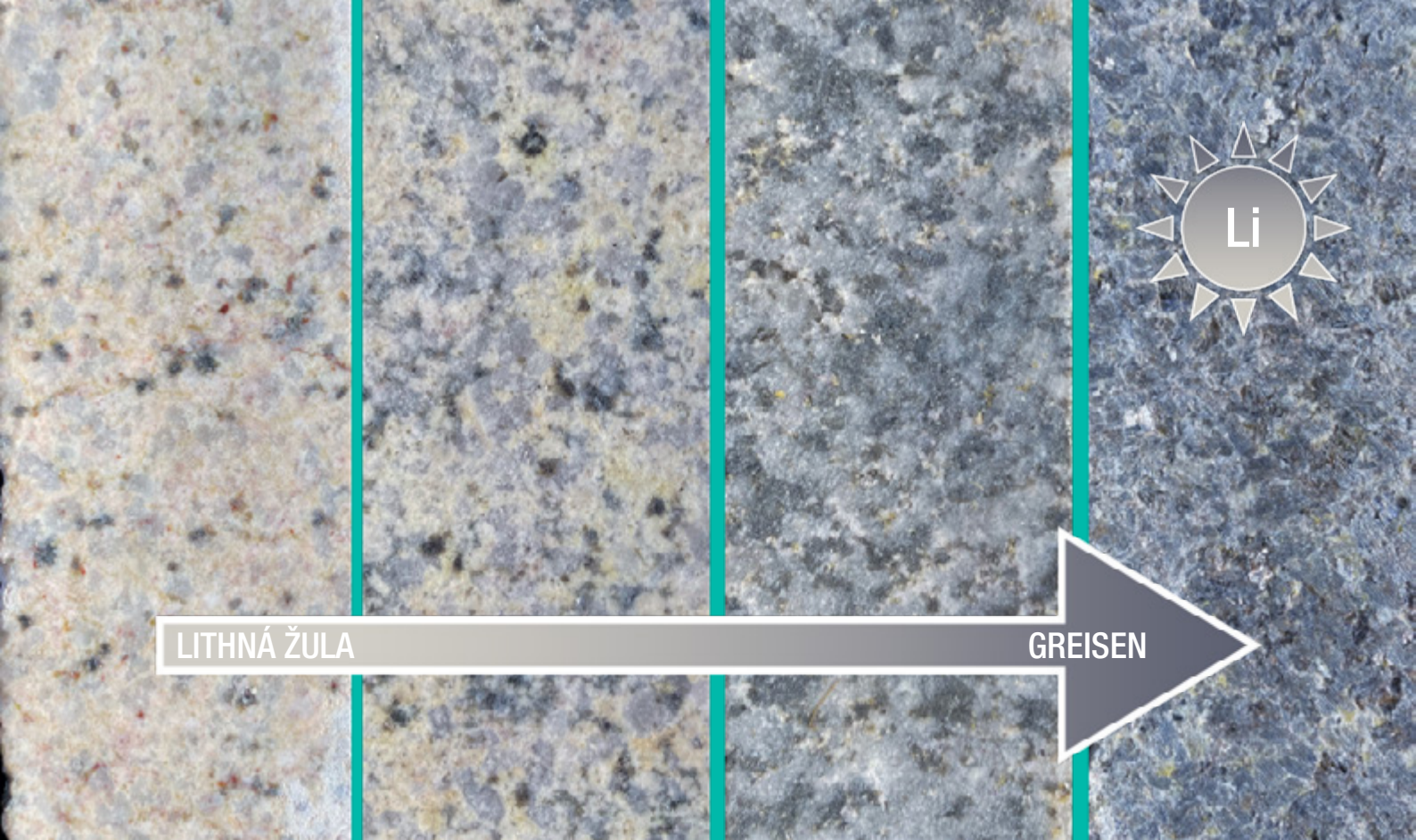
KŘEMEN



ŽIVEC



Cínovecká žula je hrubozrnná hlubinná magmatická hornina, která před více jak 300 miliony let utuhla v kilometrové hloubce v nitru obrovského Teplicko-Altenberského vulkánů. Po jejím utužení ještě při vysokých teplotách došlo vlivem působení vysokoteplotních roztoků a plynů k její přeměně na rudonosný greisen.



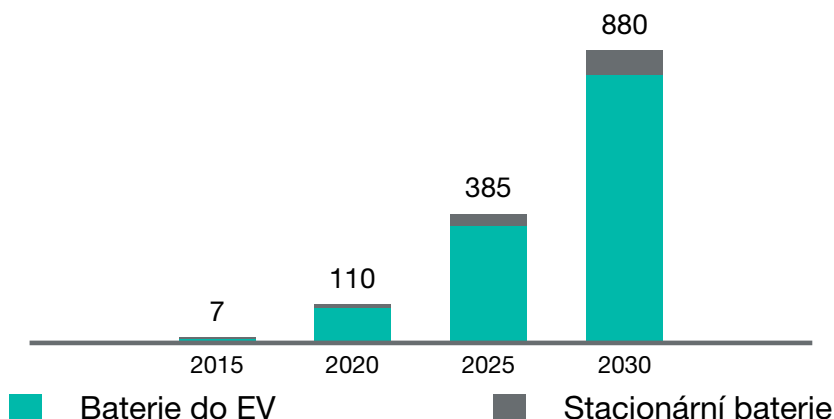
Greisen představuje specifickou horninu vzniklou přeměnou původní žuly (granitu). Je složen hlavně z minerálu křemene, slídy cinvalditu a topazu v různých proporcích. Obsahy cinvalditu v greisenu většinou nepřesahují 5 až 40 % (v průměru kolem 20 %). Odtud plyne, že obsah lithia v rudě – greisenu může dosahovat 0,1 až 0,7 % Li.

Lithium je jeden z nejlehčích prvků a zároveň nejlehčí kov na planetě. Má stříbřitě šedou barvu a je velmi měkké. Patří mezi alkalické kovy v řadě lithium – sodík – draslík – rubidium – cesium – francium. Stejně jako ostatní alkalické kovy se ani ryzí lithium na planetě Zemi nevyskytuje, je totiž chemicky velmi reaktivní a okamžitě za přítomnosti jiných prvků ve svém okolí oxiduje na sloučeniny. Uměle metalurgickými postupy vyrobené lithium v ryzí podobě lze udržet jedině v atmosféře zcela inertních plynů nebo kapalin. Lithium má chemické vlastnosti podobné sodíku, proto tvoří velmi podobné soli. V přírodě jej proto nalezneme výhradně v podobě sloučenin – minerálů, případně v rozpuštěné podobě Li^+ kationtu v přírodních vodách. Z minerálů a koncentrovaných slaných vod jej také lidstvo získává.

PROČ CHCEME TĚŽIT LITHIUM?

Lithium je v současné době důležitou, ba přímo strategickou průmyslovou surovinou. Mimo jiné se používá hlavně na výrobu Li-ion baterií, které mají velmi širokou škálu využití jako úložiště elektrické energie. Najdeme je v hodinkách, laptotech, sekačkách, vysavačích, vrtačkách a dalších bateriových přístrojích, v automobilech, v domácích powerbankách napojených na střešní fotovoltaické elektrárny i ve velkých bateriových úložištích sloužících k vyrovnávání zatížení sítě v rozvodné soustavě celé republiky. Lithium je také důležitou surovinou i v dalších odvětvích – sklářském a keramickém průmyslu (výroba varných desek), v lékařství, ve vojenských technologiích. Lithium je poměrně vzácným kovem v zemské kůře, proto i jeho ložiska jsou vzácná. Cínovecké ložisko představuje jedno z největších ložisek v Evropě a je významné i ve světovém měřítku. Předběžné studie ukazují, že těžba na Cínovci může přinést obecně široký užitek. Předpokládá se, že evropský trh s bateriemi vzroste do roku 2030 více než desetinásobně oproti dnešku. Baterie s lithiem jsou nezbytnou součástí cesty k bezuhlíkové budoucnosti lidstva.

EU poptávka po bateriích GWh/rok



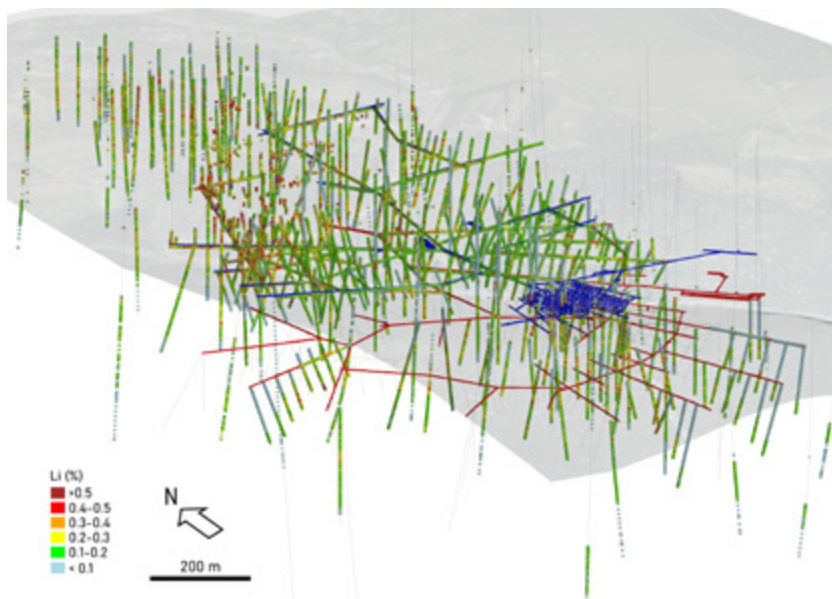
JAK VÍME, ŽE LOŽISKO JE TAK VELKÉ? KOLIK JE TU VYTĚŽITELNÉ RUDY A LITHIA?

Na Cínovci se těží od 14. století, kdy byly těženy postupně rudy cínu a wolframu a krátce i lithia. Od 60. do 90. let minulého století probíhal na Cínovci v několika etapách intenzivní vrtný a báňský průzkum. Souběžně probíhala těžba cínonosných a wolframonosných žil v tzv. starém závodě v centru Cínovce. Ta byla ukončena v roce 1979 a na ní navázala těžba nového dolu na ložisku Jih, která skončila v roce 1990 zahájením kompletní likvidace závodu.

V letech 2014 až 2021 pak společnost Geomet provedla několik etap ložiskového průzkumu, prvotně s cílem znovu ověřit cínonosnost ložiska. Celkem bylo provedeno 67 průzkumných jádrových vrtů systematicky rozmístěných napříč ložiskem a doplňujících historická data. Průměrná hloubka vrtů činila 345 metrů, nejhlubší vrt dosáhl hloubky 459 metrů. Již během zahájení průzkumu se ale ukázalo, že mnohem zajímavějšími, než obsahy cínu jsou na ložisku obsahy nového potřebného kovu – lithia (viz obrázek).



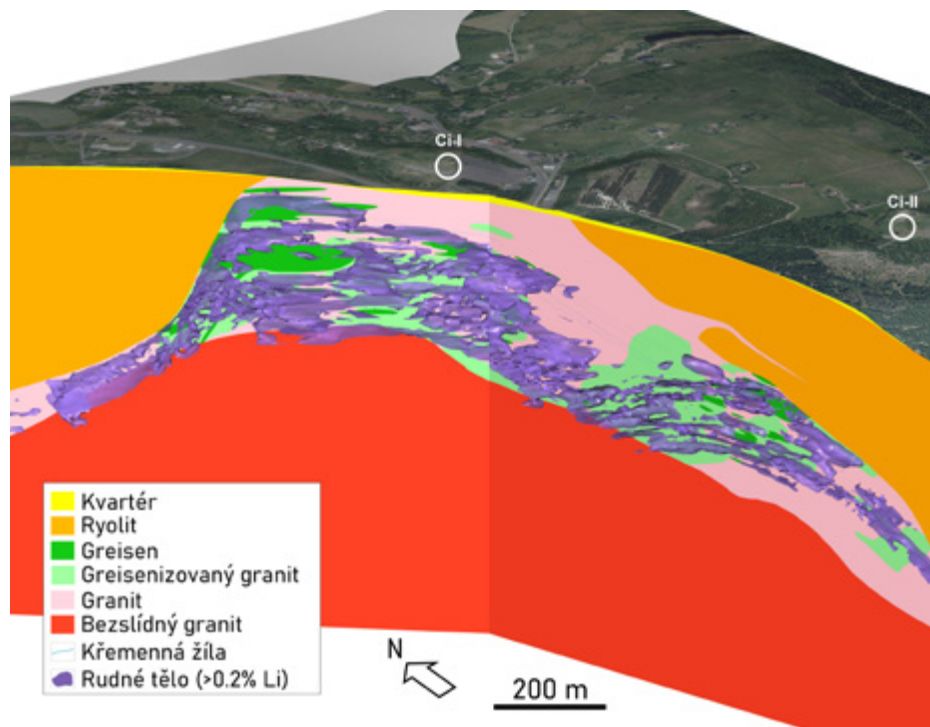
Z nových vrtů společnosti Geomet a z dostupných historických dat byla zpracována databáze zahrnující informace o umístění a inklinometrii vrtů, litologický popis a chemické analýzy odebraných vzorků. Databáze starých a nových průzkumů z vrtů a průzkumných chodeb celkem obsahuje 67 396 vzorků, z toho Geomet během svého průzkumu přispěl 10 860 vzorky s analýzou na 42–52 chemických prvků.



Z databázových podkladů byl sestaven geologický model ložiska. Na rozdíl od dříve těžených cínových a wolframových rud, které byly těženy zejména v sedmi nad sebou uložených plochých křemenných žilách, se ukázalo, že lithium se vyskytuje hlavně v podobě silně greisenizovaných úseků uvnitř původně žulového masivu, který je obklopen souvislým obalem tvořeným sopečnou horninou ryolitem. Ložisko vzniklo v obrovském vulkánu velmi podobném současnému supervulkánu Yellowstone v Americe před více jak 300 miliony let. Při finální destrukci tohoto vulkánu do podoby obrovské kaldery došlo k vmístění žulového masivu do dříve uložených vyvrženin vulkánu. Následné chladnutí celého vulkánu a doznívání sopečné činnosti provázené pronikáním rudonosných fluid (roztoků až plynů) do chladnoucích puklin v masivu přineslo vznik samotného rudního ložiska.



V současnosti má tak ložisko tvar žulové kupole, částečně vycházející na povrch, obklopené masivem ryolitových sopečných vyvrženin. Vrcholek žulové kupole tvoří lithionosná žula místy přeměněná procesem greisenizace na greisen.



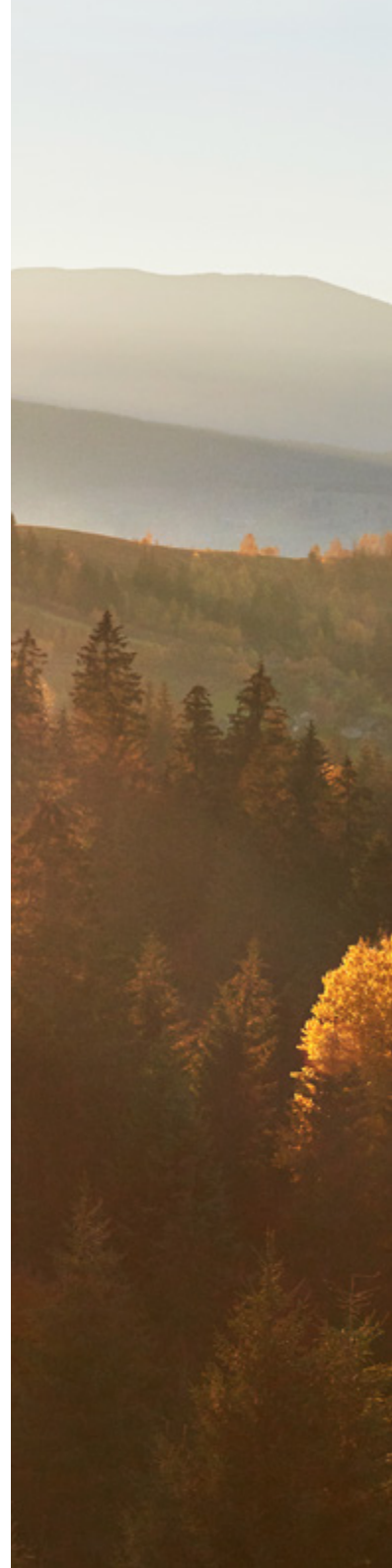
Geologický model je základním stavebním kamenem celého projektu. Umožňuje vypočítat celkové zásoby kovů na ložisku, díky němu je možné vyprojektovat důl a zjistit geotechnické (stabilita masivu) a hydrogeologické (pohyb podzemních vod) faktory v dané oblasti. Na základě geologického modelu je postaven celý projekt těžby. Celkové zásoby vypočtené na ložisku Cínovec činí 714,93 Mt s průměrným obsahem 0,19 % Li z nichž 56,14 Mt s obsahem 0,22 % Li je klasifikováno v nejvyšší kategorii prozkoumanosti. Pro vlastní těžbu se aktuálně počítá s tou částí zásob, která má vyšší obsahy Li, a to 0,28 %. V tomto případě se jedná o zásoby 55 Mt rudy.

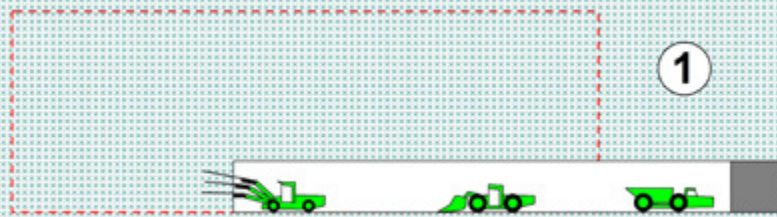
JAK SI PŘEDSTAVUJEME TĚŽBU LITHIOVÉ RUDY?

Projekt lithium parku předpokládá hlubinnou těžbu s minimálním vlivem na povrch. Vstup do dolu se uskuteční prostřednictvím dvojice cca 1200 metrů dlouhých úpadních štol (sestupujících do ložiska z povrchu pod úhlem 8°) z oblasti Sedmihůrek na svahu Krušných hor jižně od Cínovce. Vstup do dolu bude vypadat jako tunelový portál. V jeho okolí vznikne areál s kancelářskou budovou, šatnami, dílnami a dalším zázemím. Jedna ze štol je určena pro pásový dopravník, který bude rudu vyvážet z dolu a druhá pro dopravu materiálu, osob a těžebních zařízení do dolu a zpět. Obě štoly budou zároveň hlavními větracími objekty celého dolu. Intenzivní větrání dolu je nutné pro vytvoření zdravotně nezávadných podmínek v dole pro jeho pracovníky.

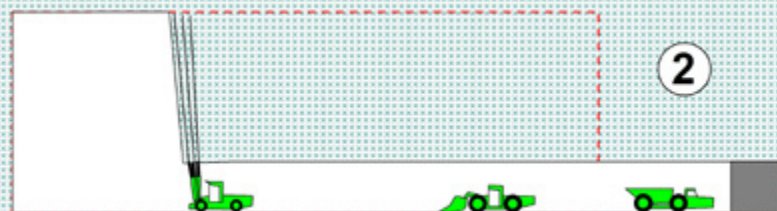
Po vyrušení přípravných přístupových chodeb, podzemního drtiče a pásové dopravy z dolu bude zahájena těžba metodou komorování se základkou. Metoda komorování na Cínovci předpokládá těžbu pomocí ražby těžebních komor 20 metrů vysokých 16 metrů širokých s proměnlivou délkou.

Takto velké vytěžené prostory již byly v několika exemplářích úspěšně vyraženy při experimentální těžbě cínové rudy na novém závodě v jižní části ložiska v 80. letech 20. století a dodnes v podzemí existují. Aby mohlo být vytěženo maximum rudy a zároveň byla zcela vyloučena možnost vlivu rubání v dole na povrch, budou komory po vytěžení zaplňovány tuhnoucí betonovou směsí, jejímž plnivem bude hlavně zbytkový písek vzniklý magnetickým tříděním cinvalditové rudy a pevný, jemně mletý inertní zbytek po hydrometalurgickém zpracování v úpravárenském závodě. Pojivem bude běžný cement. Tato výplň se nazývá základka. Mimo jiné umožní vydobytí zbytkových zásob mezi komorami a zabrání intenzivnímu pronikání podzemní vody do prostorů těžby. Postup těžby komory ukazuje schéma.





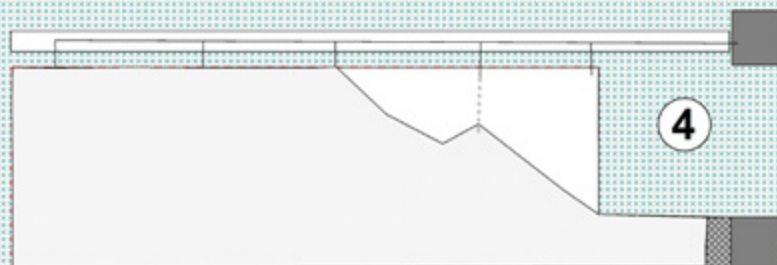
1. Ražba přístupových chodeb s odvozem rudy a hlušiny



2. Těžba rudy ve formě komory - vrtné práce

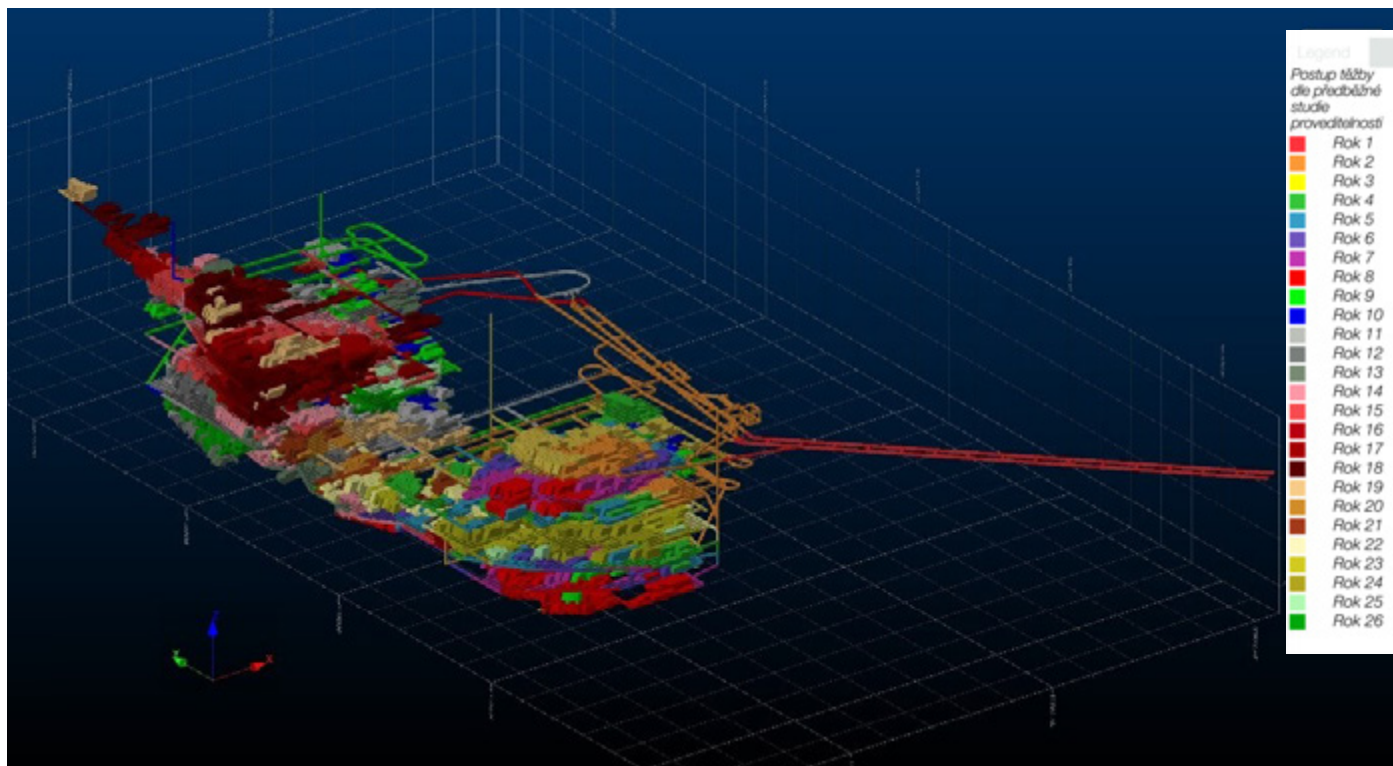


3. Těžba uvolněné rudy nakladači a její odvoz k drtiči dumpery



4. Hydraulické zaplňování vytěžených prostorů komory a přístupové chodby tuhnoucí pastovou základkou

Těžba bude probíhat podle aktuálního plánu zhruba 25 let v hloubkách více jak 150 m od povrchu. Seismický vliv trhacích prací na povrch bude maximálně potlačen použitím nejmodernějších přístupů k jejich navrhování, realizaci a operativní organizaci provozu v dole. V počátečních stádiích činnosti dolu se bude těžba odehrávat zejména v jižní části ložiska zcela mimo obec Cínovec a až v závěrečných stádiích postoupí i do oblasti obce Cínovec.

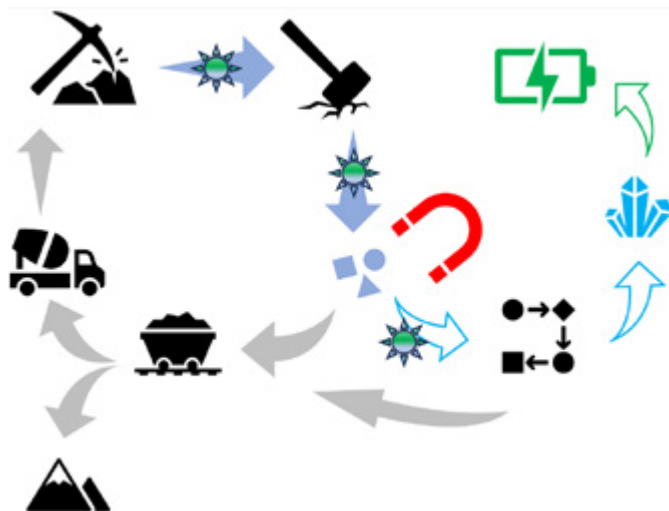


Z bezpečnostních důvodů nebude nový důl využívat již vytvořených chodeb a dobývek starého dolu. Poblíž portálu dolu bude vytěžená ruda v podobě šterku naložena na dopravní systém, který ji v rámci celého lithium parku převezde do zpracovatelského závodu. Tímtož dopravním systémem se zpět do dolu doveze materiál na výrobu základkové směsi. V současnosti se předpokládají dvě varianty dopravy rudy – závěsný pásový dopravník (tzv. ropecon) nebo klasická lanovka s nákladními gondolami.

Předpokládaná celková produkce budoucího dolu bude 55 milionů tun rudy. Při očekávané průměrné kvalitě rudy 0,28 % Li to představuje 154 000 tun lithia. Z tohoto množství se při plánované technologické výtěžnosti plánuje vyrobit cca 630 000 tun LCE (karbonátu lithia) použitelného například pro výrobu asi 10 000 000 autobaterií.

JAK JE MOŽNÉ LITHIUM ZÍSKAT Z RUDY?

Obsah železa v minerálu cinvalditu je dostatečně vysoký na to, aby bylo možno po rozdrčení rudy – greisenu získávat tento materiál metodou magnetické separace. Je to zcela neškodná fyzikální metoda, kterou budeme provádět v úpravárenském provozu ve vodním prostředí, aby se zamezilo zbytečné prašnosti procesu. Vznikne tak magnetický koncentrát a nemagnetický zbytek – hlušina. Tu nepředstavuje nic jiného než jemný písek s převahou křemene. Magnetický koncentrát pak spolu s jednoduchými aditivy (sádrovec, vápenec) projde vysokoteplotním a následným hydrometalurgickým zpracováním, během kterého vyrobíme uhličitan lithný v bateriové kvalitě. Hlušinu spolu s inertními produkty metalurgického procesu většinou vrátíme v podobě betonu do vytěžených prostor v dole. Další část hlušiny a hydrometalurgických produktů bude uložena pro budoucí možné využití v jiných oborech (stavebnictví, sklářství atd.) na speciálním úložišti na ploše vytěženého povrchového hnědouhelného dolu u Tušimic.



JAK SE POSTARÁME O TO, ABY TĚŽBOU LITHIOVÉ RUDY NEUTRPĚLY LOKÁLNÍ EKOSYSTÉMY A ZDROJE VODY?

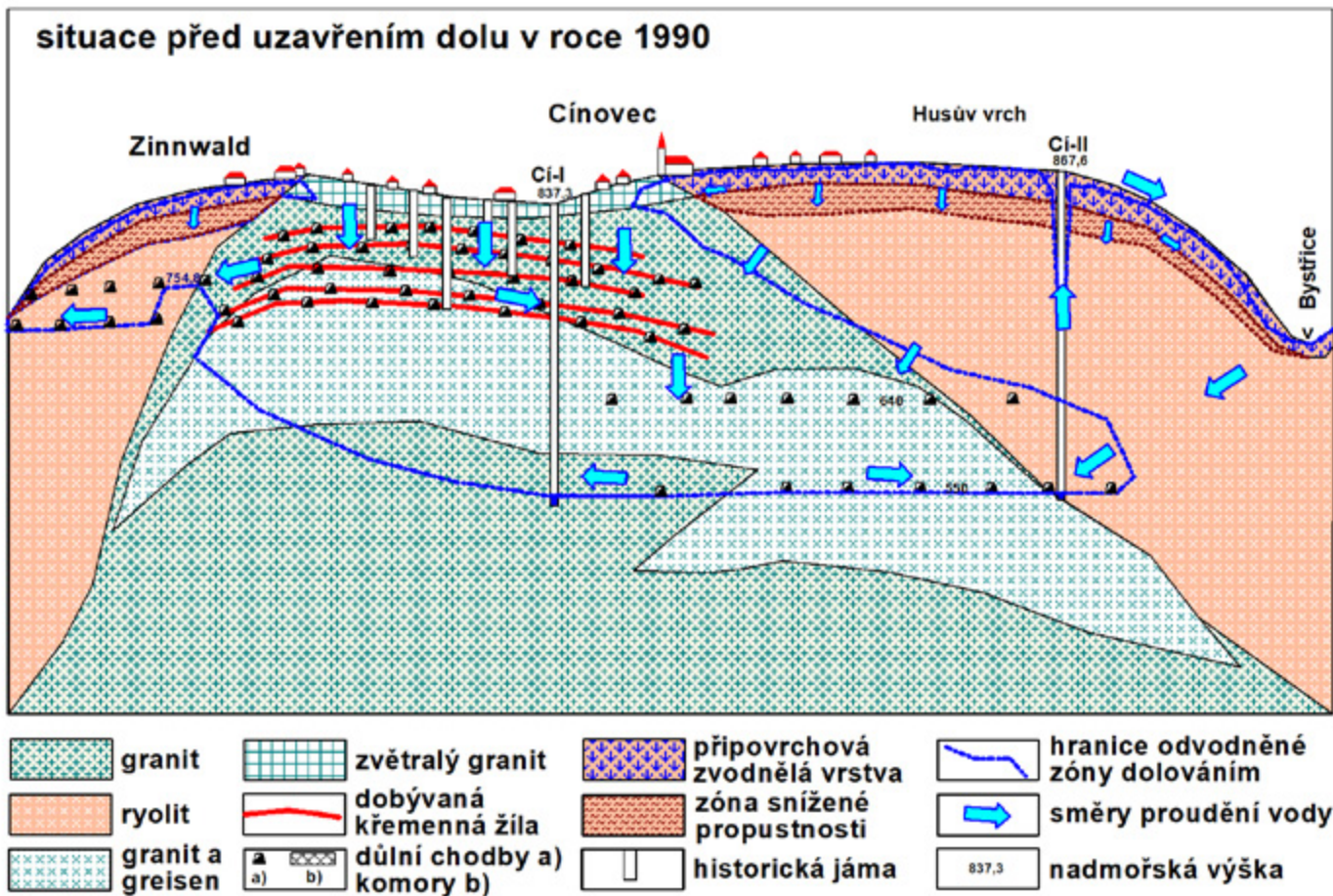
Odborníci z oblasti hydrogeologie a hydrologie pracují na tom, aby poznání existujícího a minulého režimu podzemních a povrchových vod v oblasti Cínovce bylo na takové úrovni, aby umožnilo jeho spolehlivou předpověď do budoucna. Budujeme síť průzkumných a monitorovacích objektů, například vrtů a měrných zařízení na vodních tocích, která nám umožní dobře popsat chod přírodního oběhu vody v oblasti a také oběhu vod ve starých důlních dílech. Zjišťujeme tak rovněž vlastnosti horninového masivu, které jsou za oběh podzemních vod zodpovědné, sledujeme dlouhodobé trendy v průběhu srážek v oblasti, zkoumáme vsakovací schopnosti krajiny a dlouhodobé historické statistiky. Vytváříme matematické modely proudění vod na povrchu i v podzemí. Z našich dosavadních výzkumů vyplývá, že hlubinná těžba lithiových rud sice nevyhnutelně dílčím způsobem změní oběh hlouběji kolujících podzemních vod, ale podstatně nezmění stav využívaných zdrojů vody v obci Cínovec a okolí a stejně tak neohrozí existující ekosystémy včetně rašeliníšť. Matematické modelování proudění podzemních vod zaměřené na prastaré sopečné útvary Krušných hor, které jsou zdrojovým systémem vod pro tvorbu teplických termálních pramenů, ukazuje, že změna oběhu hlubších vod způsobená dolováním nijak neohrozí tento jedinečný léčivý zdroj. Navázali jsme spolupráci rovněž se skupinou specialistů na německé straně Cínovce, která povede ke zvýšení informovanosti obou stran o společném potenciálním působení českého a německého těžebního projektu na povrchové i podzemní vody. Svoje výzkumy zaměříme i na sledování kvality vody v podzemí i na povrchu.



NEOHROZÍME TĚŽBOU RUDY ZDROJE PODZEMNÍCH VOD POD CÍNOVCEM?

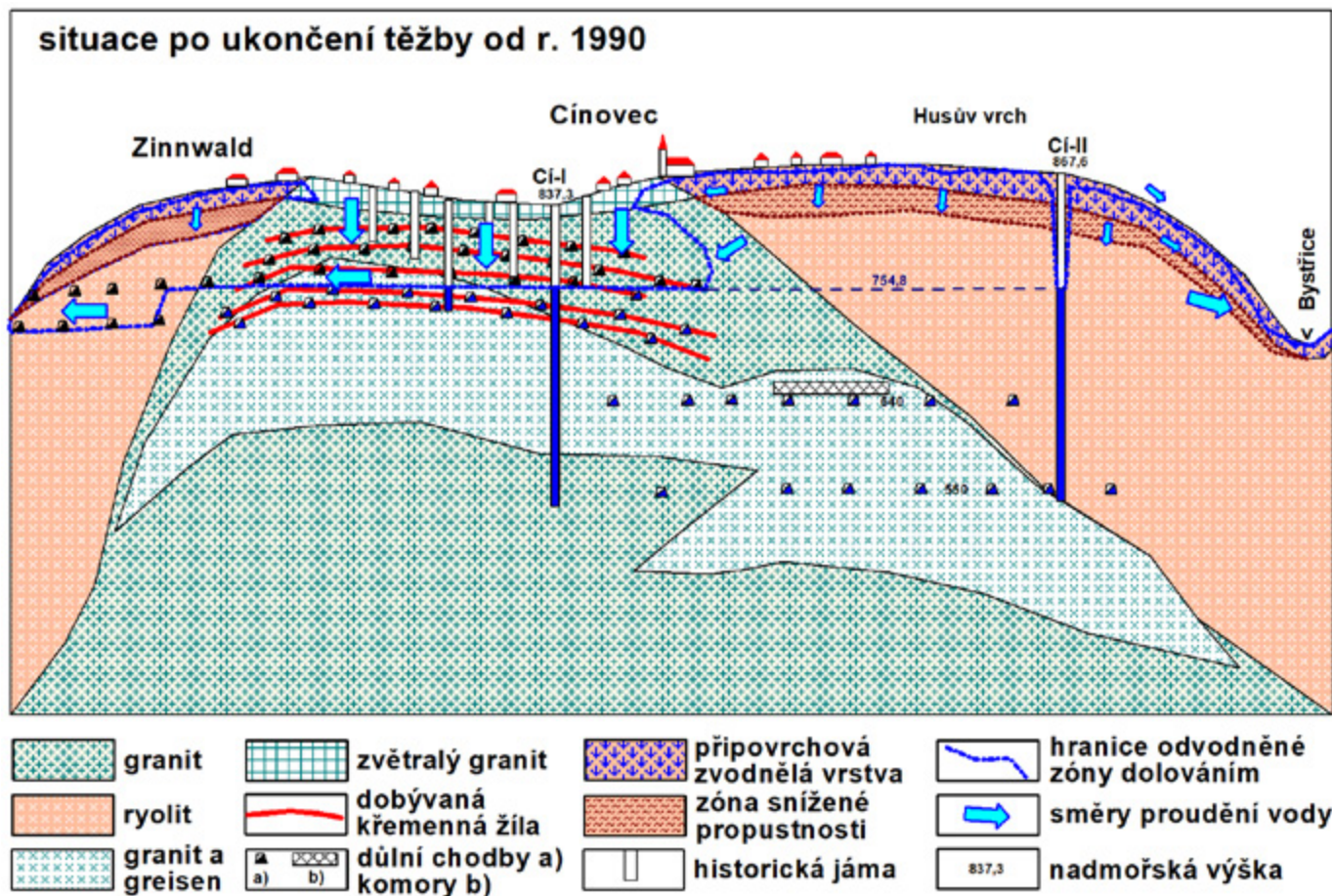
Obecně platí, že pro oblast Cínovce jsou v podstatě jediným zdrojem vody atmosférické srážky – dešťové a sněhové. Obec se nachází na návrší a nepřitéká sem žádný říční tok. Naopak voda odtud po povrchu i v podzemí neustále odtéká na obě strany státní hranice. Výhodou je sice vysoká průměrná úroveň srážek na rozdíl třeba od suchého podhůří Krušných hor, ale je zřejmé, že ekosystémy i lidé při využívání místních povrchových a podzemních vod musí vyjít právě jen s touto vodou. Srážková voda buď přímo odtéká potoky pryč z oblasti, nebo se vsakuje do půdy a následně do hlubších podzemních vrstev. Intenzitu vsakování vody do podzemí snižuje odpar, a to jak ten obecný, tak odpar z listů provázející nutně život rostlin. Pokud se voda přes půdu vsákne do podzemí, stává se z ní voda podzemní. Děje se tak obvykle při vyšší dlouhotrvající úrovni dešťových srážek, nebo během tání vrstvy sněhu. Úroveň a rychlost vsakování ovlivňuje charakter rostlinného pokryvu a stupeň propustnosti hornin v podloží. Nejvyšší propustnost mají zvětralé připovrchové vrstvy. Na Cínovci mají tyto vrstvy mocnost od 2 do 10 m. Podložní horniny jsou v nich mrazem a kořeny rostlin roztrhány na úlomky, mezi kterými bývá mnoho prostoru pro proudění a ukládání vody. Níže se stupeň rozpadu hornin rychle snižuje, jak přecházejí do masivních skalních hornin, kde může voda proudit pouze po síti tenkých puklin. Protože během větrání se při rozpadu minerálu živce uvolňuje také velmi jemný jíl – kaolín, vzniká v hloubkách od 20 do 50 m horninová zóna, ve které se z vyšší vrstvy vyplavovaný jíl usazuje a existující pukliny ucpává. Proudění vody dále do hloubky se tady radikálně zpomaluje a tato zóna tak tvoří jakýsi izolant, bránící dalšímu vsakování vody do větších hloubek. Této izolační vrstvě mohou být vděční zejména majitelé domácích studní za to, že voda ze zvětralé připovrchové vrstvy neuteče někam hlouběji do horninového masivu. Také podmáčené louky, rašeliniště a prameniště existují díky slabé vodopropustnosti tohoto horizontu. Pod úrovní zvětralinové a izolační zajiřované vrstvy začíná stovky metrů mocný úsek více či méně rozpukaných, ale neztvětralých hornin, kde podzemní voda existuje také, ale proudí zde obvykle velmi pomalu.

Specifikem Cínovce je fakt, že vsakování vody do podzemí silně ovlivňuje jednak dvojí charakter hornin vycházejících zde na povrch (ryolit a žula) a jednak fakt, že podzemí je zde místy narušeno jak historickou důlní činností, tak povrchovými úpravami terénu provedenými rovněž během pestré báňské historie, jak ukazujeme na sérii schematických geologických řezů.



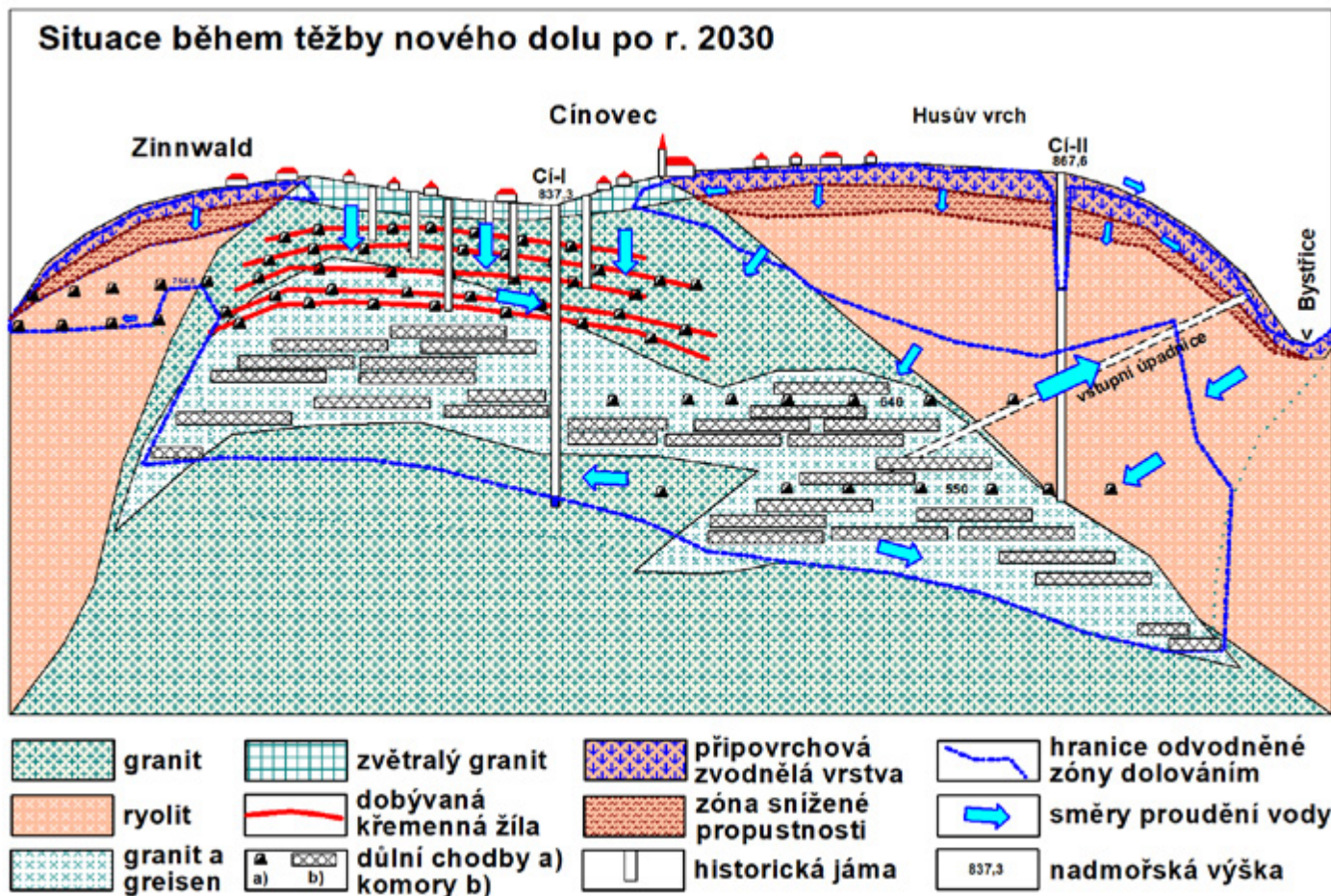
Přírodní propustnost i rozpukanost žuly, která vychází na povrch hlavně v centrální a severní části obce, je v hlubší části mimo zónu větrání díky vlastnostem horniny i povaze jejího vzniku výrazně nižší než u okolního ryolitu. Na rozdíl od ryolitového okolí je ale díky historickému rudnímu hornictví v prostoru Cínovce žulový masiv provrtán kilometry chodeb a dobývek a nadloží těchto dobývek je částečně porušeno sedáním masivu. Povaha vodivosti pro vodu je tedy v žule dvojí. Za prvé sama hornina jako přírodní útvar má velmi nízkou propustnost, za druhé ale historická hornická činnost jí naopak místy propůjčila propustnost extrémně vysokou, neboť vytvořila nesčetné množství chodeb a puklin, kudy může voda proudit zcela bez překážek a kde se může zadržovat. Protože historické doly byly odvodňovány sérií tří tzv. dědičných štol směrem do Německa a staré hlubinné doly byly od r. 1991, kdy byly uzavřeny, soustavně zaplavovány prosakující vodou, vytvořila se v tomto podzemním rezervoáru aktuálně rovnováha spočívající v tom, že vody vsakující do hornin na české straně přetékají přes těžbou porušenou žulu podzemními spojovacími štolami na německou stranu. Vody, které z povrchu vsakují a postupně stékají do důlních prostor nazýváme důlními vodami. To vše je hlavní příčinou faktu, že v poddolované části obce, kde na povrch vychází žulový

masiv, většinou vyjdou jako marné snahy získávat podzemní vodu budováním studní a vrtů. Podzemní vodní hladina je zde zakleslá na hloubky větší než 100 m.



I hlubší vrty by nebyly pro získání vody užitečné, protože voda z nich pumpovaná by byla důlní vodou, jejíž kvalita je ovlivněna oběhem v podzemním důlním systému. Odlišná situace se dá zjistit tam, kde v obci na povrch vychází ryolitový plášť žulového masivu, tedy spíše v periferních částech obce. Voda zde vsakuje do ryolitových zvětralin, její proudění se zpomaluje v masivní hornině a téměř se zastavuje v izolační zóně, jak ukazuje série obrázků v textu. Do větších hloubek voda proniká jen velmi pomalu, pokud náhodou v místě neexistuje nějaký tektonický zlom. V této oblasti je možno kopat nebo vrtat studny, protože hladina vody se zde většinou udržuje kolem 2-5 m od povrchu a pomalu odtéká do nižších poloh po svahu dolů. Tady ale platí, že množství vody v podzemí není neomezené. Zejména v obdobích, kdy je dlouhodobě menší množství vytrvalých srážek a v zimě, kdy je voda ve zmrzlém stavu v podobě sněhu a ledu, hladina

v podzemí přirozeně klesá. Rovněž zvyšující se spotřeba vede k logickému snižování kapacity celého tohoto přírodního zásobníku. Dolování cinvalditové rudy bude probíhat v hlubokých oblastech uvnitř žulového masivu a do ryolitového pláště bude zasahovat jen sporadicky jednotlivými chodbami a vrty souvisejícími s větráním a vstupem do ložiska. Tato důlní díla budou od okolního ryolitového masivu izolována, aby se zabránilo unikání vody z ryolitu do důlních děl. Část hlubokých podzemních vod bude do míst těžby vsakovat přírodními puklinami z okolního ryolitového pláště.

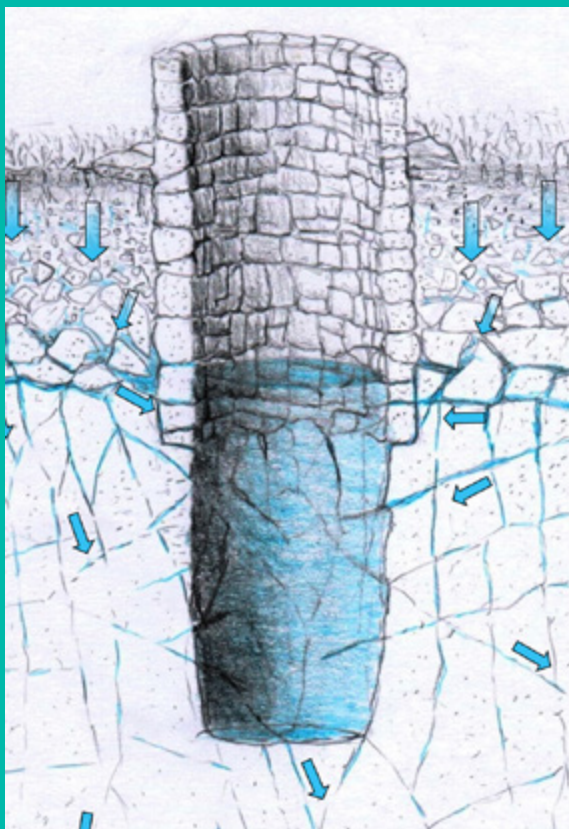


Dolování tedy dočasně, po dobu těžby, změní proudění podzemní vody ve větších hloubkách, ale rozhodně by nemělo ohrozit existující připovrchové zdroje vody v obci. Daleko pravděpodobnějšími riziky jsou postupující klimatická změna způsobující zvýšený odpar, narůstající spotřeba a postupující znečištění této vody související s jejím lidským využíváním.

JAK FUNGUJÍ DOMÁCÍ ZDROJE VODY - STUDNY A VRTY?

Jak již bylo uvedeno, většina fungujících zdrojů podzemní vody na Cínovci využívá srážkovou vodu, která vsakuje do až několik metrů mocné vrstvy zvětralého ryolitu případně vzácně i zvětralé žuly. Studny nebo vrty procházejí touto vrstvou a pokračují do méně propustného nebo nepropustného skalního podloží.





Obrázek ukazuje příklad vrtného jádra z vrtu uskutečněného v ryolitovém plášti ložiska. Jádro je uloženo v bedýnkách po metrových úsecích. Jádro začíná od povrchu vlevo nahoře a končí vpravo dole. Černý úsek na začátku představuje půdní vrstvu, dalších 5,5 m je zvětralá zóna rozbitá na úlomky. Nižle pokračuje pevný ryolit, v němž postupně do hloubky klesá rozpukanost. Přibližně takový horninový profil najdeme ve většině funkčních studní na Cínovci. Voda z vrstvy zvětralého rozrušeného ryolitu a z puklinek v pevném ryolitu plní spodní část studny, která funguje jako operativní zásobárna vody pro okamžité použití. Hladina vody ve studni se obvykle ustálí na úrovni hladiny vody v podzemí, takže je v sousedních studnách velmi blízká. Pokud se voda ve studni používá v takovém množství, že vsakování z okolních rozrušených hornin přes obezdívku studny stíhá doplňovat spotřebované množství, hladina vody ve studni se v zásadě nemění a spotřeba je rychle vyrovnávána. Pokud je spotřeba vyšší, může docházet k dlouhodobějším výkyvům hladiny vody ve studni, a dokonce k ovlivňování hladiny vody v okolních studnách. V podmínkách Cínovce jsou běžné relativně malé studny budované v domovních

sklepích, studny velkých i malých průměrů na pozemcích vedle domu i nově vrtané studny velmi malých průměrů s hlubokým kalníkem – zásobárnou vody v pevné hornině pod úrovní vsakování. Pokud jde o kvalitu mělké podzemní vody v Cínovci je potřeba říct, že je ovlivněna několika přírodními i lidskými faktory. K těm přírodním patří fakt, že v podstatě každý déšť má díky rozpuštěným plynům (CO_2 , oxidy dusíku) přirozeně kyselou reakci. Naměřili jsme kyselost podzemní vody (pH) = 5,5–6,5. Voda jako slabá kyselina rozpouští některé méně stabilní minerály v ryolitu, zejména živce a slídy, a to způsobuje místy zvýšený obsah hliníku a manganu ve vodě. Naopak z podložních hornin díky procesu neustávajícího radioaktivního rozpadu uniká plyn radon a ten se ochotně rozpouští v podzemní vodě. Kyselost a obsah radonu, hliníku, beryllia a manganu bohužel nepříjemně snižují využitelnost vody z cínoveckých podzemních zdrojů v domácnosti. K lidským faktorům, které ovlivňují kvalitu podzemní vody, patří i nepřítomnost kanalizace ve velkých částech obce, což při likvidaci splašků různým způsobem (a to včetně domácích čističek) může vyvolávat přítomnost nebezpečných bakterií v používané vodě. Bohužel tyto nepříjemné vlastnosti vody nemůže nijak změnit ani provádění hlubokých vrtů.

NEMŮŽE PODZEMNÍ VODY OHROZIT GEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM?

Geologický a hydrogeologický průzkum se provádí zejména pomocí vrtných prací. Průzkumné jádrové vrty slouží k získání vrtného jádra pomocí technologie diamantového vrtání. Během celého vrtání je stvol vrtu až 400 metrů hlubokého zaplněn vodou, která pomáhá vynášet horninových úlomků vzniklých vrtáním k povrchu. Voda, která se na Cínovci k vyplachování vrtů používá, je čistou vodou bez jakýchkoli příměsí. Její vliv na kvalitu vody v podzemí je nulový. V některých zdrojích vody v podzemí se pouze může projevit vznik velmi jemného kalu, který vzniká z horniny rozemleté diamantovou vrtnou korunkou. Tento kal v podzemní vodě vzniká jen po dobu vrtání a dostává podzemními cestami – puklinami na minimální vzdálenost od vrtu. Po skončení vrtání se tento kal usadí. Speciální hydrogeologické vrty, ve kterých je potřeba provádět různé hydrodynamické zkoušky a měření, se vrtají technologií ponorného kladiva se vzdušným vynášením vrtné drti. Důvodem pro použití této technologie je fakt, že je efektivnější při větších průměrech vrtání, které hydrogeologické vrty vyžadují. Výplachový vzduch je do vrtu vháněn pod vysokým tlakem, aby během cesty vrtem zpět na povrch dokázal ve svém proudu unášet zrnka rozdrčené horniny. Tlak vzduchu může dočasně ovlivnit proudění vody v puklinách a pórech v horninách v okolí vrtu tím, že z nich akumulovanou vodu vytlačuje směrem od vrtu. Po ukončení vrtání se voda do vodonosných pórů v hornině vrací, ale tento proces je obvykle časově delší než její rychlé vytlačení během vrtání. V tomto




případě se tak může stát, že vzniklá „podzemní bublina“ může v podzemí na krátkou dobu změnit proudění vody. Sousední pozorovací vrtý nebo studny tak mohou zaregistrovat různorodé změny, které jsou však vždy dočasné. Pozitivní výsledky průzkumného vrtání v podobě lepšího poznání režimu podzemí vždy převažují nad dočasnými problémy. Pokud by během vrtání bylo například zjištěno, že podzemní voda z jedné zvodněné zóny by mohla přetékat do jiné, musí být stvol systémem izolačních přepážek a zátek upraven tak, aby k tomu nedocházelo, protože takový jev by mohl být trvalejšího charakteru. Z tohoto důvodu bylo například na Cínovci rozhodnuto o uzavření dostupných starých průzkumných vrtů kompletní cementací vyvrtaných stolů vrtu.

Podzemní vody v oblasti Cínovce v rámci průzkumného projektu neustále monitorujeme, a to jak ty hluboko obíhající vody pomocí vrtů, tak ty mělké prostřednictvím vrtů a studní. Obyvatelům Cínovce nabídneme i opakované testování vody a trvalý on-line monitoring hladiny vody v soukromých studních.



NEOHROZÍ HLUBINNÁ TĚŽBA LÁZEŇSKÉ TERMÁLNÍ PRAMENY V TEPLICÍCH?

Současná geologická stavba vznikla v prostředí zaniklého více jak 300 milionů let starého vulkánu a následně byla proměněna třetihorní a čtvrtohorní tektonickou aktivitou vedoucí ke vzniku sousedního podkrušnohorského prolomu a Krušných hor jako takových. Svou významnou roli sehrály samozřejmě také procesy intenzivního větrání hornin při povrchu zejména pod vlivem posledních ledových dob. V důsledku postupného naložení těchto geologických procesů nejprve vznikla hlavní vodonosná struktura – ryolitové vulkanické vyvrženiny. Jde o velmi kompaktní, ale relativně křehkou horninu. Když do této horniny pronikl obrovský žulový masiv, došlo k jejímu prohrátí a opětovnému zchlazení. To spolu s následným propadem vulkánu do dnešní obrovské kaldery a s tektonickým rozlámáním v třetihorách vedlo k rozpuštění masivu, tím se vytvořilo prostředí umožňující proudění podzemních vod. Podzemní voda může migrovat po miliardách vlasově tenkých puklin v ryolitu i po velkých tektonických zlomech. Když následně ve čtvrtohorách došlo k výzdvihu Krušných hor do dnešní podoby, spustil se proces tvorby teplických termálních pramenů. Celý ohřívací systém – přírodní továrna na termální vody dnes funguje díky tomu, že voda, která naprší nebo nasněží na náhorním plató a na svazích Krušných hor, vsakuje velmi pomalu do popsaného puklinového systému a vytváří svým několik set metrů vysokým sloupcem zprostředkovaně tlak na podloží města Teplic. Voda se hlubokým podzemním puklinovým systémem působením gravitace a tlakem vodního sloupce dostává až na dno celého ryolitového útvaru do hloubek až kolem 800 m. Tam je přirozeným tepelným tokem v zemské kůře zahřívána až na současných 43 °C. Odtud díky zahřátí opět vystupuje k povrchu a v místech, kde mohla dosáhnout povrchu nejdříve, vznikly známé lázeňské prameny. Tato voda se pohybuje velmi pomalu a cesta z hřebene Krušných hor k pramenům může trvat i tisíce let. Je to způsobeno nízkou propustností ryolitu omezenou pouze na pukliny, nebo tektonické zlomy. Matematické modelování celého popsaného systému provedené renomovanou britskou společností CSA a ověřené specialisty Vysoké školy báňské v Ostravě v souvislosti se zamýšlenou těžbou lithiové rudy uvnitř žulového masivu ukázalo, že těžba by neměla mít žádný vliv na množství i kvalitu vody proudící v hlubokých částech ryolitu a tím pádem nemůže dojít k ohrožení termálních lázeňských zdrojů.

A scenic view of a forested mountain range. The foreground and middle ground are filled with dense evergreen trees. In the background, a large mountain peak is covered in a thick forest. A layer of white mist or fog rises from the valleys between the mountains, partially obscuring the lower slopes. The sky is a clear, pale blue with a few wispy clouds. The overall atmosphere is serene and natural.

**JAK ÚŘEDNÍ POVOLOVACÍ
PROCES V PRŮBĚHU PLÁNOVÁNÍ
A REALIZACE PROJEKTU BRÁNÍ
VZNIKU BUDOUCÍCH EKOLOGICKÝCH
A SOCIÁLNÍCH PROBLÉMŮ?**



Legislativa České republiky a Evropské unie brání vzniku projektů, které by negativně ovlivňovaly životní prostředí. Projekt těžby a zpracování Li-rudy tudíž nemůže být uskutečněn, pokud nevyhoví všem těmto legislativním požadavkům. Celý schvalovací proces je díky povinné účasti dotčených subjektů a veřejným projednáním jednotlivých kroků pod kontrolou úřadů, politických reprezentací i běžných občanů. Nejdůležitějšími kroky, během kterých se tato kontrola projevuje, je změna Zásad územního rozvoje kraje, na to navazující změna územních plánů obcí, zpracování dokumentace projektu EIA (posouzení vlivu na životní prostředí), řízení o stanovení dobývacího prostoru a procesu povolení hornické činnosti, a nakonec samotné stavební řízení. Ve všech těchto za sebou jdoucích krocích má veřejnost sama, nebo prostřednictvím svých politických zastupitelů na úrovni kraje a obce, možnost seznámit se se všemi aspekty projektu uplatňovat námitky a vyhodnotit si svůj postoj k němu. Legislativními pravidla Evropské unie směřující ke zlepšení životního prostředí ovlivňují silně i podnikatelské prostředí. Žádná evropská banka by za stávajících okolností nemohla a ani nechtěla financovat projekt, který by vykazoval významné známky negativního působení na životní prostředí. Jako perspektivní jsou tedy financovány jenom projekty splňující environmentální požadavky a obecně požadavky souhrnně označované jako ESG. Důležité také je, že suroviny a zboží, které by nebyly vyrobeny způsobem dostatečně šetrným k životnímu prostředí si v Evropě nenajdou kupce. Potencionální odběratelé již nyní dávají najevo, že budou požadovat surovinu, která byla získána způsobem šetrným k životnímu prostředí.

českéLithium



STABILNÍ
DOSAŽITELNÁ
ENERGIE **SD***E*