

ANALÝZA VYUŽITÍ A ZAJIŠTĚNÍ STARÝCH DŮLNÍCH DĚL V ČR

Analysis of the use and ensuring of old mines in the Czech Republic

Abstrakt

Nárůst likvidace podzemních prostor je v dnešní době velmi aktuální otázkou vzhledem k problematice využití a zajištění těchto starých důlních děl a to jak z hlediska dodržování legislativy tak i potřeb celé společnosti.

Starým důlním dílem rozumíme dle horního zákona důlní dílo v podzemí, které je opuštěno a jehož původní provozovatel ani jeho právní nástupce neexistuje nebo není znám. Nebo také dle platné úpravy od roku 2002 je starým důlním dílem také opuštěný lom po těžbě vyhrazených nerostů, jehož původní provozovatel ani jeho právní nástupce neexistuje nebo není znám.

Například jen v ostravsko-karvinském revíru je v současné době 359 starých důlních děl. Většina zajišťovaných důlních děl je řešena v rámci protimetanových opatření. Na řadě zajištěných důlních děl se realizuje monitoring a údržba.

Využívání starých důlních děl v České republice není zcela rozvinuté v porovnání s ostatními zeměmi.

Tento článek demonstruje počet starých důlních děl v České republice a možné využívání takto opuštěných objektů.

Klíčová slova: staré důlní dílo, likvidace, využití, zajištění

Abstract

The growth of the liquidation of underground space is nowadays a very topical issue due to the issue of the use and implementation of these old mines, both in terms of compliance with legislation and the needs of the whole society.

Old mining work is understood by the Mining Law underground mine works which is abandoned and the original operator or his successor in title does not exist or is not known. Or even by force adjustment since 2002, is an old mine works also abandoned quarry for reserved mineral extraction, the original operator or his successor in title does not exist or is not known.

For example, only in the Ostrava-Karvina district is currently the 359 old mining works. At least for securing old mining works is implemented monitoring and maintenance. The use of old mines in the Czech Republic is not fully developed compared with other countries. This article demonstrates a number of old mine workings in the Czech Republic and possible use of such abandoned areas.

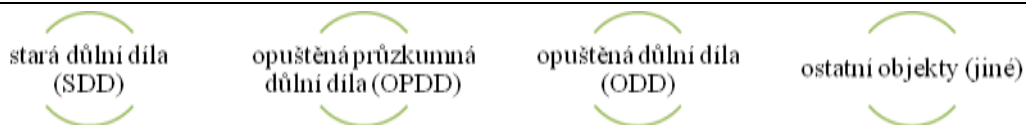
Key words: old mining work, liquidation, use, ensure

Úvod

Jak už bylo výše řečeno, za staré důlní dílo se považuje dle horního zákona důlní dílo v podzemí, které je opuštěno a jehož původní provozovatel ani jeho právní nástupce neexistuje nebo není znám. Takovéto důlní dílo se zařazuje do registru starých důlních děl na základě oznámení, kde se v tomto registru vedou celkové počty objektů v České republice. Oznámení může být uvedeno i více důlních děl (objektů). Oznamovací povinnost je všeobecná a registr je veden formou složek, obsahujících záznamový list, výřez mapy s lokalizací díla a vyjádření České geologické služby pro Ministerstvo životního prostředí. K registru patří i tzv. dokladová část, zahrnující plány zabezpečení, závěrečné technické zprávy a další pomocné zprávy a posudky. Tyto materiály jsou uloženy pod samostatnými signaturami v archivu Geofondu. Oznámené objekty zařazeny do příslušných kategorií.

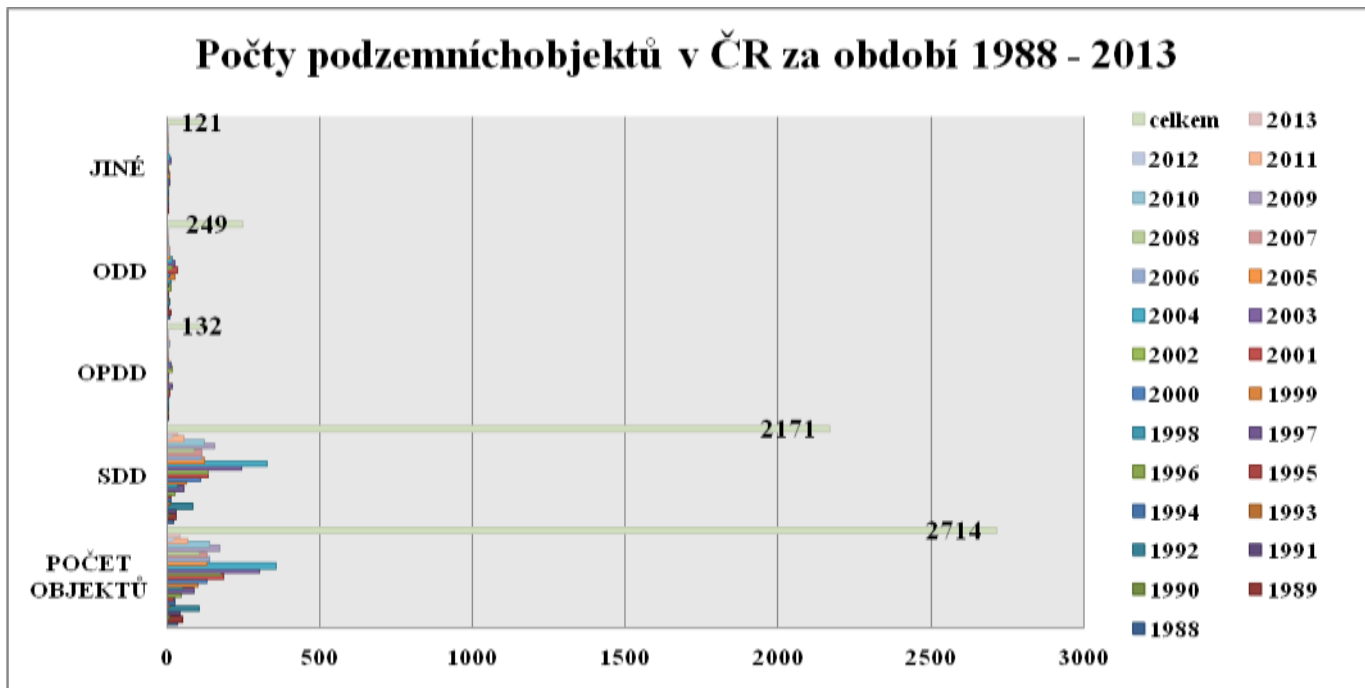
Kategorie

objektů:



1. Analýza počtu objektů v ČR za období 1988-2012

V 90. letech vyvolal útlum těžby v České republice nutnost řešit otázky v oblastech zahlazování následků po hornické činnosti. Likvidace důlních děl není nejzávažnějším problémem naproti otázce následné péče o důlní dílo nebo využití jeho části. Záchrana a údržba takto starých, opuštěných nebo likvidovaných důlních děl má určitou historickou výpovědní hodnotu, ale také poskytují nesmírné množství využití důlních děl ve všech odvětvích.



Graf 1: Počty důlních objektů v ČR za období 1988-2013 [1].

Z grafu 1 je patrné, že celkové množství v počtu objektů v roce 2013 přes 2700 důlních děl, kde lze vidět, že na tomto celkovém čísle se nejvíce podílí rok 2004, kdy počet 358 objektů byl v tomto roce nejvyšší za sledované období. Lze konstatovat, že od roku 2004 celkový počet ohlášených důlních děl se snižuje a to až do roku 2012, kde lze pozorovat, jako rok s nejnižším počtem, kde bylo pouze 23 evidovaných objektů. V roce 2013 lze postřehnout mírný nárůst a to v počtu 19 objektů než bylo v roce přechozím [1].

2. Využití starých důlních děl

Při řešení využití starých důlních děl je nutno vzít v úvahu, zda staré důlní dílo je neproblematické, které neohrožuje své okolí nebo dílo, které je nebezpečné tzv. ohrožující například okolí tohoto díla. Takové to díla jsou dále členěny na díla, která jsou zajištěná nebo nezajištěná. Řešení využití takto starých důlních děl by mělo vycházet v budoucnosti z priority ohrožení a dále také z možných finančních prostředků a množství možností využívání ve prospěch celé společnosti či její části.

Před zahájením výzkumu na využití starých důlních děl bychom se měli zaměřit na průzkum podzemních prostor. Průzkum zahrnuje činnosti, které by neměly být brány na lehkou váhu, měli bychom být schopni rozpoznat od počátku, zda jsou s tímto místem spojené rizika a přijmout veškerá přiměřená opatření na eliminaci takových to rizik ještě před zahájením dané činnosti.

Veškeré činnosti, které souvisí s prováděním průzkumu, by měly být v souladu s platnými předpisy a legislativou, kterou zastřešuje Státní báňská správa. [2]

V zásadě existují tři typy, jak můžeme vstoupit do starých důlních děl:

- 1) skrz horizontální štoly,
- 2) šikmou - úklonnou jámou,
- 3) vertikální jámou.

Zde jsou demonstrovány některé důležité kroky v postupu provádění průzkumu starých důlních prostor:



3. Možnosti a příklady využití starých důlních děl

Stará důlní díla mají nesmírně velký potenciál nejen ve využívání, ale také oplývají kulturním a přírodním potenciálem. Stará důlní díla lze využívat jako důkaz dědictví, ale také je možno využít ve prospěch turistických atrakcí, rozmnožování různých volně žijících živočichů nebo také jako sportovní a rekreační zařízení. Stará důlní díla, která sloužila například dlouhá desetiletí pro průmyslové účely, poukazují na to, že lze tyto podzemní prostory přivést zpět do života a to převedením odpovědnosti do výhod a prospěchů celé společnosti. Staré důlní dílo je nenahraditelné prostředí, které je tvůrčím projevem lidstva.

Zde uvádím nástin několika možností využití starých důlních děl:

- hornická muzea a skanzeny,
- využití likvidovaných důlních děl pro výstavbu podzemních zásobníků (ropy a ropných produktů, plynů, tepla),
- ukládání odpadů do důlních prostor (s výjimkou radioaktivních a toxických odpadů a také ukládání CO₂),
- vodní zdroje (zejména při využívání geotermálního tepla nebo zřízení přečerpávací elektrárny, průmyslové využití vod),
- zdravotnické využití (využití termální pramenů pro vodoléčby pacientů, inhalace podzemního ovzduší, léčení astmatu nebo alergií),
- využití pro školské zařízení (zejména pro obory zabývající výukou v oblasti hornictví, důlním měřictvím, geologií, geomechanikou,

hydrogeologií, kde lze získat reálné a praktické zkušenosti z podzemního prostředí, které lze pojat jako ukázkovou laboratoř),

- civilní kryty pro veřejnost,
- vojenské využití,
- zemědělské pěstování (lze využívat pěstování různých plodin, které potřebují konstantní podmínky k růstu, arboretum),
- využití důlního prostředí pro uskladnění potravinových zdrojů (například při uskladnění vína, sýrů, ovoce či léků, zde jde zejména o využití konstantní teploty a vlhkosti, které toto uskladňování vyžaduje),
- restaurační zařízení,
- využití pro odborné přednášky, sympozia, kulturní akce nebo koncerty,
- soukromé účely.

3.1. Selektivní příklady využití starých důlní děl

Hornická muzea, skanzeny a hornické expozice

V České Republice je k dnešnímu dni evidováno 26 hornických muzeí. Mezi největší hornické muzeum patří nesporně Okresní muzeum - Hornické muzeum Příbram, které má 18 stálých expozic a jsou situovány do 10 objektů. Další hornická muzea jsou Muzeum Sokolov, Expozice okresního muzea a knihovny Sokolov v Krásně, Hornické muzeum Zlaté Hory a další. K Moravskoslezskému kraji neodmyslitelně patří Hornické muzeum OKD Lanek, kde lze shlédnout unikátní expozice od skutečného historického dolu Anslem přes expozici důlního záchranářství a historii důlní dopravy po exponáty, které si lze prohlédnout na volné ploše a také k tomuto kraji patří Důl Michal v Ostravě - Michálkovicích, který od svého uzavření v roce 1995 zůstal ponechán v autentickém prostředí bez podstatnějších změn.

Lze konstatovat, že rozmístění takových to hornických muzeí, skanzenů či hornických expozic je situováno především do významných hornických oblastí v Čechách či do oblasti Moravy a Slezska.

Vznik takových to muzeí a skanzenů můžeme chápat jako odkaz na zvýšení zájmu o cestovní ruch a zlepšení pohledu na hornickou činnost a hornické povolání, které má více než tisíciletou historii, kde v životě horníků vznikala řada tradic a zvyků. [3]

Využití geotermálních vod z důlního prostředí

Využitím tzv. levného potenciálu můžeme shlédnout zejména u geotermálního tepla, kde cílem je ze zatopených důlních děl čerpat teplé důlní vody na povrch a pak je dále extrahovat a distribuovat vyrobené teplo například, které by mohlo sloužit k vytápění různých objektů. Aby toto využití

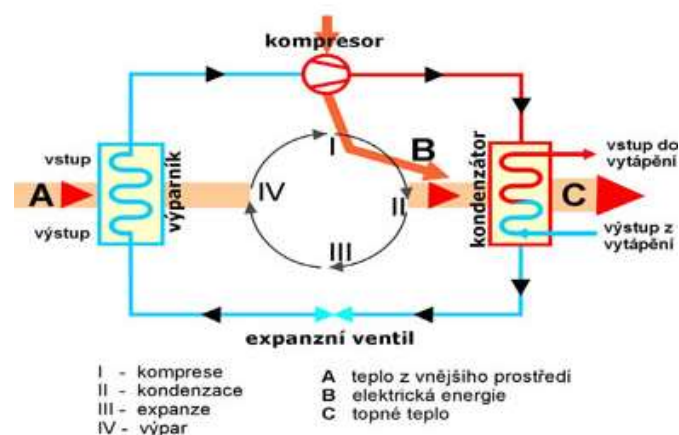
bylo efektivní, je potřeba dobře znát princip a funkci tepelných čerpadel a důlní prostředí a v neposlední řadě základní médium, což je v tomto případě voda.

Princip a funkce tepelných čerpadel

Tepelné čerpadlo je stroj, který pracuje na principu chladicího zařízení jako např. chladnička. Tepelné čerpadlo odebírá teplo z jednoho prostředí (voda, horninové prostředí, ovzduší) a do jiného prostředí jej zase předává např. otopný systém. Pro provoz tepelného čerpadla nutná elektrická energie - provoz kompresoru a oběhového čerpadla otopného systému.

Tepelné čerpadlo má čtyři základní části:

1.výparník 2.kompresor 3.kondenzátor 4.expanzní ventil



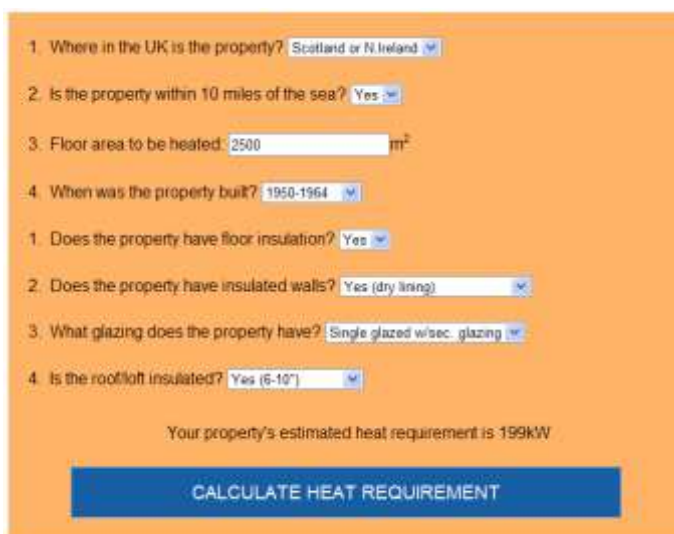
Obr. 1. Princip funkce tepelné čerpadla [4].

Tepelná čerpadla se rozdělují do několika druhů podle tzv. nízkopotencionálního tepla, což je v tomto případě voda, horninové prostředí a ovzduší. Z elementárního hlediska lze použít různé typy čerpadel a to na základě toho, z jakého zdroje teplo odebírají a jakému médiu ho předávají. Základními typy čerpadel jsou voda/vzduch, země/voda a vzduch/vzduch. Vždy je nutno vybrat jednu alternativu z těchto typů a zvolit takovou variantu, která je nejméně náročná jak na instalaci, zohlednit ekonomickou stránku investice.

Typ čerpadla voda/voda pro vytápění

Instalování tepelných čerpadel pro využití geotermálních vod z prostorů dolů v České Republice není tak značně rozšířeno jako v zahraničí. Příkladem, kterým se můžeme inspirovat pro využití podzemních vod lze vidět ve Skotsku, kde využívají tyto důlní vody pro vytápění domů ve městě Glasgow. Po porovnání Glasgow a Ostravské aglomerace jsem došla k závěrům, že tento způsob využití podzemních vod bude určitě velkým přínosem k úspoře

finančních prostředků na vytápění a využití opuštěných důlních děl ve kterých se nachází podzemní voda. Proto jsem přibližně určila pořizovací náklady na tepelné čerpadlo a stanovila výkon potřebného čerpadla. Využila jsem kalkulátoru, který je uveden v obrázku 3, kde jsem zadala požadavek, jaký by byl potřebný tepelný výkon a pořizovací náklady pro vytápění 50 bytových jednotek, z nichž každá by měla obytnou plochu 50 m². Nechtěla jsem zasahovat do konstrukce kalkulátoru, a proto jsem ho ponechala v anglickém znění. Zvolila jsem lokalitu ve Skotsku, což by do určité míry mohlo odpovídat lokalitě Ostrava, zadala jsem celkovou plochu vytápěných bytů 2 500 m², a že se jedná o byty postavené v roce 1950 – 1964, s průměrnými izolačními vlastnostmi. Výsledkem je výpočet, že pro takové poměry bychom potřebovali tepelné čerpadlo výkonu cca 199 kW.



1. Where in the UK is the property? Scotland or N.Ireland

2. Is the property within 10 miles of the sea? Yes

3. Floor area to be heated: 2500 m²

4. When was the property built? 1950-1964

1. Does the property have floor insulation? Yes

2. Does the property have insulated walls? Yes (dry lining)

3. What glazing does the property have? Single glazed w/sec. glazing

4. Is the roof/loft insulated? Yes (6-10')

Your property's estimated heat requirement is 199kW

CALCULATE HEAT REQUIREMENT

Obr. 2 Výpočet potřebného výkonu tepelného čerpadla pro 50 bytových jednotek. [5].

Kalkulátor nabízí také možnost výpočtu přibližných nákladů na pořízení. Podle výsledku na obr. 3, by pro pořízení tepelného čerpadla k vytápění 50 bytů o celkové ploše 2 500 m² byla zapotřebí částka cca 85 000 £. To v přepočtu, když 1 £ = 32,8 Kč odpovídá 2 788 000,-Kč. (Poznámka VAT znamená value added tax, přidanou hodnotu).

Při jejím započtení by tato sdružená investice vytápění 50 bytů znamenala pro 1 bytovou jednotku náklad cca 67 000,- Kč za pořízení TČ. Upozorňuji, že výpočet je jen přibližný, pro poměry v GB.

Obr. 3. Výpočet potřebných nákladů na pořízení investice [5].

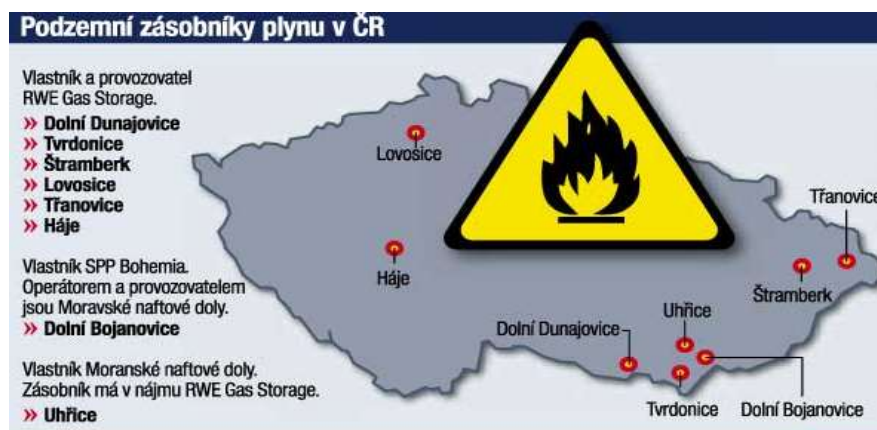
Cena TČ ale nepředstavuje všechny náklady na instalaci systému. K nim patří ještě položky jako ekvitermní regulace (regulace vnější a vnitřní teploty), obvykle i zásobník teplé vody, zemní práce pro připojení primárního okruhu TČ, montáž, revize zařízení. Obvykle tyto položky tvoří dalších 120 % z ceny TČ. Pro případ, který uvádím, by tak byly dodatečné investiční náklady na 1 bytovou jednotku cca 80 400,-Kč a celkové náklady **147 400,-Kč**. [4].

Vzhledem k velmi nepříznivé situaci, kdy je prašnost v Severomoravském regionu hodnocena jako jedna z nejhorších v Evropě, by mohlo k řešení situace přispět využití starých důlních děl k vytápění objektů. Podle záměrů z GB je uveden vlastní předběžný návrh, jak by taková ekologicky a ekonomicky významná investice mohla být realizována. U tepelných čerpadel jsou poměrně vysoké investiční náklady, ale ty se pak v průběhu několika (obvykle méně než 10 let), vrátí ve formě nižších nákladů na vytápění. Pro případ, který posuzuji v příspěvku, je navíc rozhodující možnost výrazného snížení prašnosti.

Výstavba zásobníků

Výstavbou podzemních zásobníků lze řešit otázku disproporce mezi zbytečnou zástavbou travnatých ploch na povrchu a využitím vydobytých podzemních prostor. Míst pro podzemní zásobníky v České Republice máme mnoho a, proto tyto zásobníky jsou velmi vhodnou možností jak využít opuštěná důlní díla. Zásobníky musí být konstruovány a přizpůsobeny místním podmínkám proto je lze využívat zejména na uskladnění plynu, ropy a ropných produktů. V České republice má 8 podzemních zásobníků plynu, přičemž 6 z nich patří vlastní a provozuje společnost RWE Gas Storage. Čtyři zásobníky plynu (Třanovice, Tvrdonice, Dolní Dunajovice a Štramberk), které se nacházejí na Moravě, jsou tzv. porézní zásobníky. Jedná se o přírodní vytěžená ložiska zemního plynu, jejichž geologická struktura byla ideální pro vybudování podzemního zásobníku. Místo v ložisku, které se uvolnilo vytěžením zemního plynu, se dnes využívá k uskladnění plynu v drobných pórech a trhlinách v

pevných, ale porézních a propustných horninách, které jsou ohraničeny nepropustnými vrstvami. Lobodice je zvláštním typem porézního zásobníku tzv. aquiferem. Jedná se o porézní horniny, které plní roli přirozených podzemních vodních rezervoárů. Umělým odtlačení vody do nižších úrovní vodonosné vrstvy vznikne prostor pro uskladňování plynu. Šestý Háje se nachází na území Čech u Příbrami a jedná se o unikátní kavernový zásobník plynu uměle vytvořený v žulovém masivu. Další podzemní zásobník se nachází v Dolních Bojanovicích a jeho vlastníkem je společnost SPP Bohemia, ale provozovatelem jsou MND. Poslední podzemní zásobník lze nalézt v Uhřicích, kde vlastníkem jsou MND, ale ty ho pronajímají společnost RWE Gas Storage.



Obr. 4. Mapové rozmístění podzemních zásobníků plynu v ČR [6].

Myšlenka využití podzemních prostor ke skladování ropy není úplně nová. Již ve 40. letech skladování této komodity se rozvinulo ve skandinávských zemích. Skladování ropy oproti skladování zemního plynu v podzemních prostorech v ČR není zcela rozvinuté ani tak ve světě. V zahraničí se s tímto způsobem skladování můžeme setkat v Kanadě, USA, Německu, Indii, Japonsku nebo také už jednou zmíněných skandinávských zemích.

V ČR se v současné době nenachází podzemní zásobník na skladování ropy. ČR nemá vůči geografické poloze větší ložiska této strategické energetické suroviny, proto je naše země závislá na dovozu ropy. Naším územím prochází 2 ropovody IKL a ropovod Družba.



Obr. 5. Procházející ropovody na šzemí ČR [7].

Jak lze pozorovat z obr. 5, oba dva ropovody jsou napojeny na centrální tankoviště ropy Nelahozeves ve Středočeském kraji. Ropa je zde skladována ve 12 nádržích a skladovací kapacita CTR je 1 550 000 m³ a je zde skladována tzv. nouzová ropa, která při výpadku dodávek by měla vystačit zhruba na 90 dní spotřeby ČR.

Tento způsob skladování ropy má nesporné nevýhody vůči benefitům, které plynou při skladování ropy v podzemních kavernách. Nespornou nevýhodou je, že tyto objekty nejsou nikterak chráněny a mohou být zneužity pro teroristické útoky. Tyto objekty jsou většinou střeženy pouze ochrankou a jsou pouze oploceny. Výhody vyplývající při využití skladovacích prostor v podzemí se můžeme inspirovat například v Indii, kde využívají tento způsob pro skladování ropy. Výhody jsou značné a patří zde to, že samotné skladování nikterak neohrožuje životní prostředí, jsou zde používány vysoce kvalitní prvky pro zabezpečení proti požáru a různých sabotážím. Tento způsob skladování je nákladově efektivní i co se týče výstavby, provozu a údržby oproti skladování na povrchu, kdy je nutné určit použité materiály, konstrukce a konstrukční systémy daných nádrží. Nejdůležitější výhodou tohoto skladování je, že nejsme nikterak limitováni a omezováni plochou pozemků.

Obecně lze konstatovat, že nejvyšší ekonomické náklady se odvíjí od výstavby kaverny, kde se náklady zvyšují o práce spojené s rozpojováním hornin, jejich naložení a odtěžení a v neposlední řadě je zde nutno nezapomenout na náklady k zajištění stability důlního díla. Je potřeba si uvědomit, že při využití starých důlních děl již tyto veškeré práce zanikají.

Soukromé účely

Ve městě Chodové Plané lze shlédnout unikátní restaurační zařízení, které využilo skalního labyrintu a 8 let starých pivovarských sklepů, kde se nachází stylová restaurace s místy pro 260 hostů a malé pivovarské muzeum. Prastaré ležácké sklepy ze 12. století, tesané v žulové skále, pivovar dodnes

používá k dokvášení svého piva. Kromě širokého sortimentu jídel české a zahraniční kuchyně tak restaurace nabízí návštěvníkům i jedinečnou možnost ochutnat přírodní kvasnicové pivo čepované přímo z ležáckých sudů skalního sklepa.

Lze se také inspirovat při využití starých důlních děl ve Švédsku v městě Sala, kde vytvořili hotel, který se nazývá Sala Silvermine a je vytvořen v bývalém stříbrném dole. Hotel má 15 pokojů a jsou umístěny 155 metrů v podzemí, kde mohou návštěvníci také vyzkoušet sjezd v kleci. Návštěvníci si na tento netypický hotel zvykli a velmi si ho pochvalují.



Obr. 6 Ukázka hotelového pokoje v hotelu Sala Silvermine [8].

Závěr

Jak už bylo výše uvedeno, likvidace důlních děl bude stále více aktuální otázkou. Možnosti využití starých důlních děl je globálním problémem, i když se někdy jeví, že přichází mnoho variant využití, ne vždy každé staré důlní dílo lze zužitkovat, tak jak bychom si představovali. Měli bychom mít na paměti, že každé využití důlní dílo nese v sobě určitý potenciál, ať už se jedná o kulturní nebo přírodní.

Po rekapitulaci, existuje mnoho způsobů využití a je třeba se zaměřit na ty typy využití starých důlních děl, které budou přínosem pro celou společnost a ne jen pro jednotlivce a proto je také nutné brát v úvahu finanční stránku a možnosti čerpání finanční podpory pro náhradní využívání starých důlních prostor. Zde mám zejména na mysli zapojení se do operačních programů nebo využití pomoci ze stran EU. Tyto finanční prostředky pomáhají zvýšit konkurenceschopnost regionů řešící tematiku starých a opuštěných důlních děl, kde jde zejména o akceleraci růstu a poutavosti.

Seznam internetových zdrojů:

- [1] Stará důlní díla - Česká geologická služba [online]. www.geology.cz , [cit.2014-05-03]. Dostupný na WWW: <http://www.geology.cz/extranet/sgs/dulni-dila/stara-dulni-dila>
- [2] Žůrek, P., Kořínek, R., Kaláb, Z., Hrubešová, E., Knejzlík, J., Daněk, T., Kukutsch, R., Michalík, P., Lednická, M. a Rambouský, Z., (2008): Historický Důl Jeroným v Čisté. Monografie, VŠB – Technická univerzita Ostrava a Ústav geoniky AVČR, v.v.i. Ostrava, ISBN 978-80248-1757-6, 82 stran
- [3] Žůrek, P., Kořínek, R., Slivka, V., Michalčík, P., Daněk, T., Štěpánková, H., Doležal, M., Kaláb, Z., Knejzlík, J., Kukutsch, R., Lednická, M. (2008): Sledování geomechanické stability kulturní památky Důl Jeroným v Čisté okr. Sokolov. Závěrečná zpráva HS 50005006, 39 str.
- [4] Ekoenergie Altec International s.r.o, [online]. www.ekoenergie.altec-int.cz, [cit.2014-04-27]. Dostupný na WWW: <http://ekoenergie.altec-int.cz/tepelny-cerpadlo-princip-a-funkce.htm>
- [5] Heat pump energy and coal calculator [online]. [www. energygroove.net](http://www.energygroove.net), [cit.2014-04-30]. Dostupný na WWW: <http://www.energygroove.net/energycalculator-heatpumps.php>
- [6] Blíží se doba plynová [online]. www.ekonom.ihned.cz [cit.2014-05-16]. Dostupný na WWW: <http://ekonom.ihned.cz/c1-25588020-blizi-se-doba-plynova>
- [7] Česko posiluje energetickou bezpečnost [online]. www.ceskatelevize.cz, [cit.2014-05-18]. Dostupný na WWW: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/204290-cesko-posiluje-energetickou-bezpecnost-ziskalo-podil-v-ropovodu-tal/>
- [8] Sala Silvergruva [online]. [www. salasilvergruva.se](http://www.salasilvergruva.se), [cit.2014-05-18]. Dostupný na WWW: www.salasilvergruva.se/en/logi/