

INFORMAČNÍ SYSTÉM O ODPLYŇOVACÍCH VRTECH NA ÚZEMÍ HISTORICKÉHO CENTRA MĚSTA ORLOVÉ

Martin Pavlík
Geoinformatika
VŠB – Technická univerzita Ostrava
17.listopadu 15
708 33 Ostrava Poruba

Abstract

In this anotation is worked up a project and realization of information system, for reporting and easy access to dates of degassing wells, realized in historical center of Orlova city. In the opening part is characterized problems with exit firedamps on surface, accessibles dates for production information system, data model. Another part is dedicates to production of the information system alone.

Abstrakt

V této práci je zpracován návrh a realizace přehledného informačního systému pro správu a snadný přístup k datům z odplyňovacích (tzv. degazačních) vrtů, realizovaných na území historického centra města Orlová. V úvodní části je charakterizována problematika výstupu důlních plynů na povrch, dostupná data pro tvorbu informačního systému, datový model. Další část je věnována tvorbě samotného informačního systému.

Úvod

V současné době se projevuje stále více vliv masivního rozvoje informačních technologií a pronikání výpočetní techniky do různých oblastí lidské činnosti. Jednou z dynamicky se rozvíjejících aplikací výpočetní techniky a informačních technologií je využití geografických informačních systémů (GIS).

GIS je definován jako funkční celek vytvořený integrací technických a programových prostředků, dat, pracovních postupů, obsluhy a organizačního kontextu. Je zaměřen na sběr, ukládání, správu, analýzu a syntézu prostorových dat pro potřeby popisu, analýzy, modelování a simulaci okolního světa s cílem získat nové informace potřebné pro racionální správu a využití tohoto světa. GIS má umožnit nejen uchování dat v databázi a provádění prostorových analýz, ale také zobrazení a prezentaci prostorových dat.

Jednou z nejdůležitějších vlastností geografických informačních systémů je podávat informace o objektech, tím spíše, jedná-li se o objekty budované se záměrem ochrany osob, majetku apod. Jedním z těchto klíčových objektů jsou i odplyňovací vrty.

Tyto vrty slouží jako volné kontrolované cesty nebezpečného plynu (metanu) z podzemí na povrch. Tímto zabraňují nekontrolovatelnému plošnému prostupu plynu horninou zejména do budov, kde mohou vytvářet nebezpečné výbušné koncentrace.

Nebezpečný metan vzniká jako přirozený produkt v uhelných slojích, z nichž se uvolňuje i po ukončení dobývání. Metan, který je v podzemí pod tlakem, se šíří k povrchu cestou nejmenšího odporu po tektonických poruchách nedostatečně plynotěsným pokrývným útvarem a hlavně v minulosti nesystematicky a nedostatečně zlikvidovanými a zajištěnými starými důlními jámami a štolami.

Výrazné zhoršení situace nastalo v 90. letech 20. stol., kdy došlo v Ostravsko-karvinském revíru k útlumu těžby a tím i k následnému zatápění dolů. Z tohoto důvodu dochází v mnoha částech OKR k značnému prostupu důlních plynů, zejména nebezpečného metanu na povrch.

Jednou z nejproblémovějších lokalit je oblast historického centra města Orlová, kde již došlo k několika krizovým situacím. Vzhledem k tomuto havarijnímu stavu bylo v této lokalitě rozhodnuto o stavbě několika odplyňovacích vrtů.

Z tohoto důvodu se autor rozhodl za pomoci pracovníků OKD, DPB Paskov a.s., vytvořit informační systém odplyňovacích vrtů této lokality, který by zajišťoval bezproblémový a rychlý přístup k datům, týkající se jednotlivých vrtů, a tím pádem dosažení zlepšení ochrany daného území.

Cíl práce

- Provést analýzu problému
- Návrh funkcí informačního systému (dotazy, analýzy)
- Sestavit datový model pro správu dat v relační databázi
- Sestavit moduly (formuláře) pro práci s daty v relační databázi
- Zobrazení vrtů v katastrální mapě dané lokality

Zadavatelem práce je:

- OKD, DPB Paskov a.s., oddělení plynové prevence

Problematika uvolňování metanu na povrch

Jedním z mnoha negativních vlivů hornické činnosti, je uvolňování důlního plynu, v tomto případě především metanu, z podzemí na povrch. Uvolňování metanu, jeho hromadění v důlních prostorách a posléze i jeho pronikání z důlních akumulací k povrchu je jev, který je v oblastech těžby uhlí běžný. S tím je spojené nebezpečí, kterým může být za vhodných podmínek při určité koncentraci vznícení případně i výbuch metanu ve spojení se vzduchem. V uzavřeném prostoru, kde dochází k hromadění metanu může nastat nedostatek kyslíku potřebného k dýchání případně mohou vzniknout i jiné zdravotní problémy. Nekontrolovaný výstup metanu z podzemí a nebezpečí s tím spojená je možné považovat za nedořešený důsledek těžby černého uhlí na Ostravsku.

Metan se vyskytuje mimo jiné v oblasti uhelných ložisek jako jeden z produktů prouhelňovacího procesu. Při hornické činnosti se intenzivně uvolňuje a stává se součástí důlního ovzduší. Při samotné těžbě je z bezpečnostních důvodů nezbytné zachovávat jeho

koncentraci pod nebezpečnou hranicí. Takové udržování koncentrace se zajišťuje systematickým umělým větráním důlních prostor. Po ukončení těžby a uzavření dolu se větrat přestává, ale uvolňování metenu nekončí, pouze se redukuje. Koncentrace metanu v důlním prostředí vzrůstá a plyn migruje vhodnými komunikacemi (důlní díla, vhodné geologické struktury) a hromadí se ve volných prostorách v podzemí, vhodných pro jeho akumulaci. Prostory vhodné pro akumulaci metanu jsou velmi rozsáhlé.

Metan však nezůstává pouze nahromaděn v podzemních akumulacích, nýbrž posléze migruje vhodnými cestami k povrchu. Tyto komunikační cesty lze generalizovat z hlediska charakteru výstupu plynu na povrch do dvou skupin:

- Zdroje „bodového charakteru“ – vyústění některých důlních děl (jáma, štola aj.) nebo odplyňovacích vrtů na povrch. Za nebezpečnou oblast je považováno ústí důlního díla nebo odplyňovacího vrtu na povrch a jeho bezprostřední okolí
- Zdroje „plošného charakteru“ – dílčí části uhlonosného karbonského souvrství s absencí nepropustného pokryvu. Za pokryv nepropustný pro výstup metanu se považuje jeho více než 50 metrová mocnost

Výstup metanu, který je lehčí než vzduch, k povrchu je závislý kromě jiného především na atmosférickém tlaku. Růst atmosférického tlaku proces výstupu metanu k povrchu zpomaluje případně i zastavuje, naopak jeho pokles znamená zintenzívnění výstupu plynu k povrchu. Uvedené konstatování platí v obecné rovině, neboť se vyskytují také situace (dokumentované měřeními) vztažené ke konkrétnímu časovému údaji, kdy v případě některých zdrojů metanu bodového charakteru dochází k výstupu metanu k povrchu a u jiných zdrojů dochází k nasávání vzduchu z vnějšího okolí do dolu. To vše za barometrického tlaku, který je srovnatelný v celé zájmové oblasti. U odplyňovacích vrtů jsou tyto vlastnosti popsány pomocí tzv. „dynamických charakteristik odplyňovacích vrtů“.

Po výstupu na povrch nastává řada možností, pokud jde o další osud metanu. Mezi ty patří například jeho smísení s atmosférickým vzduchem, nahromadění v objektech souvisejících s lidskou činností (budovy – především sklepní prostory, kolektory, kanalizace, apod.) a jeho akumulace v půdě. Kromě prvního případu, kdy je metan jako nebezpečná látka znehodnocen, existuje v souvislosti s ostatními dvěma případy potenciální nebezpečí.

Analýza současného stavu

Tento projekt je zpracováván proto, že ve firmě OKD, DPB Paskov a.s., prakticky není k dispozici žádný ucelený informační systém, který by snadno a rychle podával základní informace o odplyňovacích vrtech, vyhloubených na území historického centra města Orlová. Tvorba tohoto systému se tak stává nutností, jelikož tato lokalita je již zajištěna značně velkým počtem těchto vrtů a je tedy potřeba zajistit dostatečnou správu a přístup k těmto datům.

V současné době se na území historického centra města Orlová, které má rozlohu zhruba 1 km², nachází 30 odplyňovacích vrtů. 12 těchto vrtů je přitom napojeno na aktivní odsávací stanici, což má za následek zvýšení účinnosti tohoto odvětrávacího systému – jedná se o tzv. aktivní systém ochrany. Zbýlých 18 vrtů je řešeno jako neodsávané, působí tedy jako volné kontrolované cesty důlního plynu na povrch – tzv. pasivní systém. Nevýhodou těchto neodsávaných vrtů je větší náchylnost na změnu klimatických podmínek (zejména atmosférického tlaku), které mají velký vliv na průchod nebezpečného metanu z podzemí na povrch.

Kromě oblasti historického centra města Orlová jsou na území OKR s největším rizikem výstupu důlních plynů dále považovány tyto oblasti: Slezská Ostrava, Petřkovice, Hrušov, Koblov, Hošťálkovice a Lhotka. Rovněž i tyto oblasti jsou zajištěny systémem odplyňovacích vrtů.

Návrh funkcí informačního systému

Veškeré funkce informačního systému, které jsou v této kapitole popsány, podléhají zcela požadavkům zadavatele, se kterým byly průběžně konzultovány a v případě potřeby korigovány.

Tento informační systém by měl tedy zajišťovat nejen přístup ke všem datům, týkajícím se této problematiky, ale měl by být také schopen podávat konkrétní informace na uživatelem nejčastěji kladené dotazy. V rámci informačního systému odplyňovacích vrtů to jsou nejčastěji dotazy typu:

- Najdi odsávané vrty

- Najdi neodsávané vrty
- Najdi vrt, ověřující sloj daného čísla
- Najdi vrty, ověřující stařiny, dobývané v letech od – do
- Najdi vrty, ověřující vývoj karbonu od zadané hloubky
- Najdi vrty, jejichž koncentrace CH₄ při maximálním objemu přesahuje zadanou mez
- Najdi vrty, jejichž koncentrace CH₄ při stabilizovaném objemu se pohybuje v mezích od – do
- Najdi všechny „dobře propustné“ vrty

Kromě schopnosti úspěšně podávat informace na uživatelem kladené dotazy by měl být daný informační systém dále schopen provádět alespoň základní druh analýzy a to analýzu současného stavu dané lokality. Tato analýza by měla podat přehled kolik je zde vyhloubeno odplyňovacích vrtů, kolik jich je odsáváno, neodsáváno, jaká je průměrná délka vrtu, apod.

Vstupní data

Nejdůležitějším podkladem pro vytvoření informačního systému jsou údaje poskytnuté firmou OKD, DPB Paskov a.s., které by se měly v tomto systému nacházet. Tyto údaje zahrnují: základní parametry vrtu, parametry ověřené sloje, geologické údaje, dlouhodobou odvětrávací zkoušku (DOZ). Veškeré tyto údaje jsou k dispozici v tištěné formě. Tato data však nejsou volně přístupná, tudíž jejich další využití mimo rámec tohoto informačního systému není bez povolení možné.

Návrh řešení, datový model

V této části je popsán postup při tvorbě návrhu řešení a datového modelu včetně uvedení jeho detailní struktury.

Návrh řešení

Při samotném návrhu řešení byl kladen velký důraz na uživatelskou příjemnost výsledného informačního systému. Ovládání a pohyb v samotném systému musí být pro běžného uživatele snadné a intuitivní. Informační systém musí obsahovat standardní funkce, na které je uživatel zvyklý z jiných běžných systémů. V současnosti se jedná především o formuláře, které obsahují různé ovládací prvky. Práce s těmito ovládacími prvky bývá logická a intuitivní, tudíž uživatel nepotřebuje mnoho času, aby si snadno zvykl na obsluhu informačního systému. Jednou z dalších důležitých vlastností je bezesporu i to, aby tento informační systém bylo možné provozovat na snadno dostupných programových prostředcích nebo dokonce produktech, které jsou k dispozici zdarma.

Samotný informační systém se skládá z těchto částí:

- Databáze
- Formuláře zobrazující kompletní data o daném vrtu
- Formuláře poskytující odpovědi na uživatelem kladené dotazy
- Formuláře pro zadání dat o novém vrtu
- Formuláře poskytující analýzu současného stavu lokality
- Katastrální mapa se zakreslenými odplyňovacími vrty

Jednou ze základních vlastností informačních systémů je uchovávat a spravovat data, proto se tato data ukládají do relačních databází. Je tedy nezbytně nutné při vytváření návrhu řešení nejdříve poznat a následně rozlišit veškeré údaje, které s odplyňovacími vrty souvisí, a rozdělit je do jednotlivých skupin.

Byly vytvořeny 2 skupiny, do nichž byly údaje rozděleny:

- Základní parametry vrtu
- Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ)

Základní parametry vrtu:

Tyto údaje se vztahují k celému vrtu. Žádný vrt nemůže mít tyto údaje totožné s jiným vrtem. Většina těchto údajů má informativní charakter a blíže nás informují o každém vrtu. Klíčovým údajem vrtu je jeho označení, čili identifikátor, ke kterému jsou vztaheny všechny ostatní údaje v databázi. Tento údaj musí být bezpodmínečně znám.

Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ):

Jedná se o soubor údajů, které nás informují o plynodajnosti konkrétního vrtu. Tato zkouška je prováděna vždy pouze jednou a to po dokončení vyhloubení vrtu. Podává informace např. o koncentracích CH₄, CO₂, O₂, apod. naměřených u jednotlivých vrtů. Je základem pro stanovení propustnosti daného odplyňovacího vrtu.

Po rozdělení jednotlivých údajů byl vytvořen datový model, který eviduje údaje o odplyňovacím vrtu a údaje o dlouhodobé odvětrávací zkoušce. Podle tohoto datového modelu byla vytvořena databáze v programu Microsoft Access.

Datový model

Na základě zjištění všech údajů a jejich následném rozčlenění do jednotlivých kategorií byl vytvořen datový model skládající se ze dvou tabulek.

První část údajů spadající do kategorie „Základní parametry vrtu“ je tvořena tabulkou „Parametry_vrtu“. Evidují se zde údaje o vlastním vrtu, jako je datum realizace, hloubka, informace o tom je-li vrt odsáván, apod. Dále se zde evidují údaje o sloji, kterou daný odplyňovací vrt ověřuje a to např. číslo zastižené sloje, rok dobývání, úklon sloje apod. Zde je důležité uvést, že každý odplyňovací vrt zastihuje pouze jednu sloj a každá sloj je ověřena pouze jedním vrtem, proto je možné veškeré údaje o sloji zahrnout do této tabulky. Na závěr tato tabulka také stručně informuje o geologickém složení horniny, kterou odplyňovací vrt ověřil.

Druhá část údajů spadající do kategorie „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ)“ je tvořena tabulkou s názvem „DOZ“. Tato tabulka poskytuje veškeré informace o této zkoušce. Jedná se o informace jako je termín konání zkoušky, celková doba provozu, stabilizovaný

objem, maximální objem, koncentrace CH₄, CO₂, O₂, dále poskytuje např. informace o tom, která měřicí místa byla touto zkouškou ovlivněna apod.



Obrázek č.1 – Datový model

Informační systém o odplyňovacích vrtech na území historického centra města Orlová

Informační systém, jehož vytvoření je hlavním úkolem projektu, je nazván „Informační systém o odplyňovacích vrtech na území historického centra města Orlová“. Jeho úkolem je spravovat data o odplyňovacích vrtech vyhloubených v této lokalitě. Skládá se ze dvou hlavních částí:

- Textová část
- Grafická část

Textová část informačního systému

Tato část je tvořena samotnou databází, která je vytvořena v programu Microsoft Access. Jsou zde uložena veškerá data týkající se odplyňovacích vrtů v této lokalitě. Vytvořená databáze zcela odpovídá datovému modelu, uvedeného výše na obrázku číslo 1. Při tvorbě této části informačního systému, jsou plně využity možnosti programu Microsoft Access. Týká se to tvorby samotné databáze, tvorby dotazů, formulářů, apod. Cílem bylo plně uspokojit požadavky zadavatele tohoto informačního systému s ohledem na uživatelskou příjemnost a jednoduchost. Mezi další výhody databázové technologie využití při řešení této části lze dále uvést:

- Jednoduché vytváření dalších aplikací bez nutnosti změn datových struktur
- Umožnění víceuživatelského přístupu k datům
- Zabezpečení ochrany dat

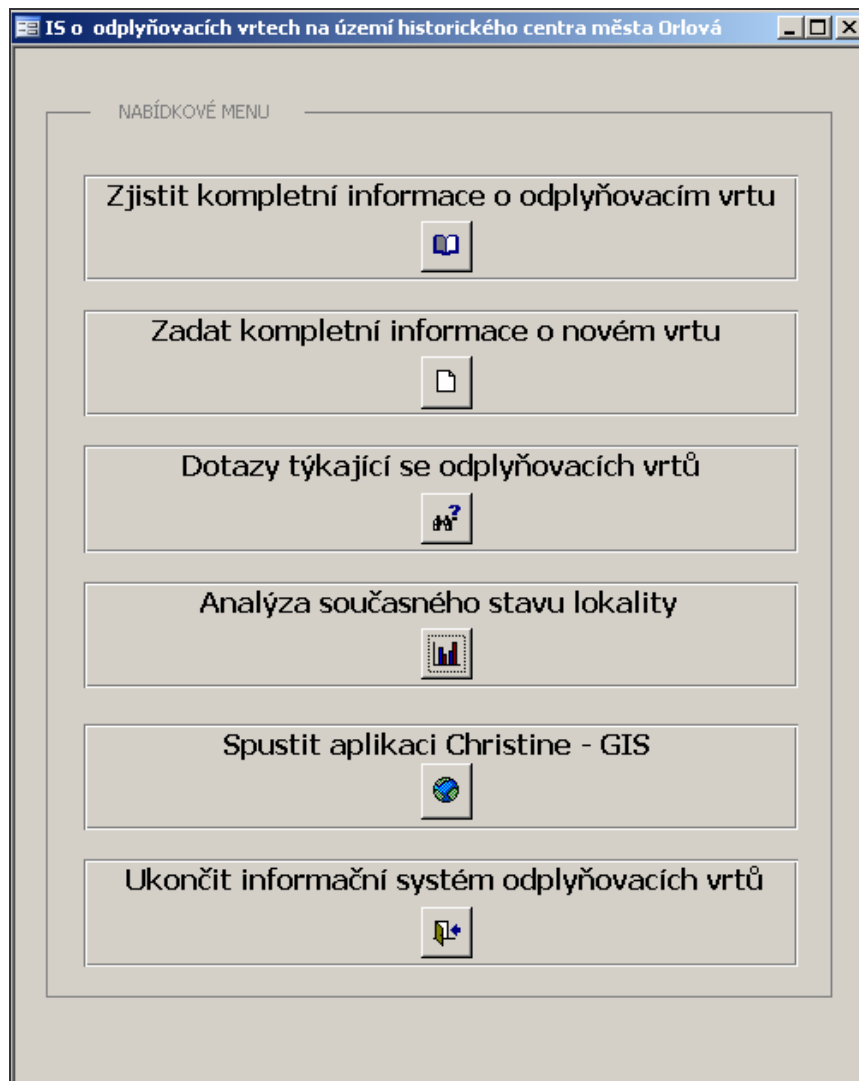
Hlavní nabídka

Nejdůležitějším prvkem textové části je hlavní nabídka tohoto informačního systému. Nabídka je základním prvkem, který by neměl chybět na žádném úvodním formuláři informačního systému či aplikace. Slouží k ovládní informačního systému, vyvolávání formulářů a k celkovému usnadnění práce s programem. Je to jakýsi „rozcestník“, který umožňuje vstupovat do jednotlivých částí informačního systému.

Hlavní nabídka v tomto informačním systému nabízí celkem šest částí, do kterých může uživatel vstoupit. Jednotlivé části nabízí:

- Zjištění kompletních informací o odplyňovacím vrtu
- Zadání kompletních informací o novém vrtu
- Odpovědi na uživatelem nejčastěji kladené dotazy
- Analýzu současného stavu lokality
- Spuštění aplikace Christine GIS 1.2, ve které jsou zakresleny odplyňovací vrty v katastrální mapě dané lokality
- Ukončení informačního systému odplyňovacích vrtů

Ukázka nabídky je na obrázku číslo 2.



Obrázek č.2 – Hlavní nabídka informačního systému

Zjištění kompletních informací o odplyňovacím vrtu

Ke zjištění veškerých informací o odplyňovacím vrtu slouží formulář „Kompletní údaje“, který podává informace, o uživatelem zvoleném odplyňovacím vrtu. Ukázka tohoto formuláře je na obrázku číslo 3.

Kompletní údaje

KOMPLETNÍ INFORMACE O ODPLYŇOVACÍM VRTU

OV15

Parametry vrtu | Parametry zastižené sloje | Geologický profil vrtu | Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 1/2 | Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 2/2

Označení vrtu	OV15
Účel	Odplyňovací
Začátek výstavby	28.4.2003
Ukončení výstavby	15.5.2003
Odsáván	<input type="checkbox"/>
X-řtsk	1101284
Y-řtsk	459760
Z-bpv	232,5
Úklon vrtu (°)	-90
Směr úklonu (°)	
Projektovaná hloubka (m)	75
Předpoklad zastižení stařin (m)	70

Obrázek č.3 – Formulář „Kompletní údaje“

V horní části tohoto formuláře je umístěn TextBox, ve kterém je uvedeno označení vrtu, jehož údaje se uživatel rozhodl sledovat. Hlavním prvkem tohoto formuláře jsou tzv. „Karty“. Tento ovládací prvek umožňuje rozdělit dílčí prvky po ploše formuláře do skupin, které k sobě významově patří. Další výhodou je možnost umístění na formulář daleko většího množství prvků, které by za normálních okolností, tedy bez použití ovládacího prvku „Karty“, musely být rozděleny do několika formulářů.

Karta „Parametry vrtu“

Tato karta podává základní informace o zvoleném odplyňovacím vrtu. Je zde např. uveden začátek a konec výstavby vrtu, souřadnice vrtu v S-JTSK, hloubka vrtu apod. Ukázka karty „Parametry vrtu“ je na obrázku číslo 4.

Parametry vrtu	Parametry zastižené sloje	Geologický profil vrtu	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 1/2	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 2/2
Označení vrtu				OV15
Účel				Odplyňovací
Začátek výstavby				28.4.2003
Ukončení výstavby				15.5.2003
Odsáván				<input type="checkbox"/>
X-řtsk				1101284
Y-řtsk				459760
Z-bpv				232,5
Úklon vrtu (°)				-90
Směr úklonu (°)				
Projektovaná hloubka (m)				75
Předpoklad zastižení stařin (m)				70

Obrázek č.4 – Karta „Parametry vrtu“

Karta „Parametry zastižené sloje“

Tato karta podává informace o vrtem zastižené sloji. Jedná se o informace jako je např. číslo zastižené sloje, směr vrstev sloje, úklon sloje, apod. Ukázka karty „Parametry zastižené sloje“ je na obrázku číslo 5.

Parametry vrtu	Parametry zastižené sloje	Geologický profil vrtu	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 1/2	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 2/2
Č. ověřené sloje				40
Směr vrstev (°)				10
Úklon (°)				65
Směr úklonu (°)				280
Mocnost (cm)				250
Rok dobývání				1968
Způsob založení				sypaná základka
Pozice stařiny				stařiny severně od Žofínské poruchy

Obrázek č.5 – Karta „Parametry zastižené sloje“

Karta „Geologický profil vrtu“

Tato karta podává stručné informace o geologii hornin, kterou vrt ověřil. Jedná se např. o tyto informace: hloubka kvartérního pokryvného útvaru, typ kvartérního útvaru, výskyt miocenního útvaru, apod. Ukázka karty „Geologický profil vrtu“ je na obrázku číslo 6.

Parametry vrtu	Parametry zastížené sloje	Geologický profil vrtu	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 1/2	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 2/2
Hloubka kvartérního pokryvného útvaru (m)				
1.8				
Typ kvartérního útvaru				
píště hlíny				
Výskyt terciárního útvaru ověřen od (m)				
1.8 do (m) 3.7				
Typ terciárního útvaru				
miocenní vápenaté jíly				
Vývoj karbonu ověřen od (m)				
3.7				

Obrázek č.6 – Karta „Geologický profil vrtu“

Karta „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ) 1/2“

Tato karta podává veškeré informace o Dlouhodobé odvětrávací zkoušce, která byla u konkrétního vrtu provedena. Jedná se např. o datum uskutečnění této zkoušky, délku provozu DOZ, naměřený barometrický tlak při provádění zkoušky a jeho trendy, apod. Ukázka karty „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ) 1/2“ je na obrázku číslo 7.

Parametry vrtu	Parametry zastížené sloje	Geologický profil vrtu	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 1/2	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 2/2
Termín konání			20.5.2003	28.5.2003
Č. zastížené sloje			40	
Hloubka vrtu (m)			75	
Šikmý/svislý			svislý (-90°)	
Doba provozu DOZ (hod)			155	
Stabilizovaný objem (m ³ hod ⁻¹)			143	
tlak na sání (kPa)			-4 až -2	
Maximální objem (m ³ hod ⁻¹)			632	
tlak na sání (kPa)			-14,87	
Barometrický tlak (hPa)			1029	1012
Trendy barometrického tlaku:				
kolísavý			<input type="checkbox"/>	
Setrvalý			<input type="checkbox"/>	
Pokles			<input checked="" type="checkbox"/>	
Vzestup			<input checked="" type="checkbox"/>	
Průběh trendu bar. tlaku:			pokles,vzestup	
Ekvivalentní průřez:				
stabilizovaný objem (m ³)			0,0014	
maximální objem (m ³)			0,0017	
Hodnocení propustnosti			dobře propustný	

Obrázek č.7 – Karta „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ) 1/2“

Karta „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ) 2/2“

Tato karta je z důvodu přehlednosti opticky rozdělena do tří skupin, které k sobě významově patří. Jedná se o skupiny: „Koncentrace a její trend při stabilizovaném objemu“, „Koncentrace při maximálním objemu“ a „Ovlivněná měřící místa“.

Skupina „Koncentrace a její trend při stabilizovaném objemu“ informuje o koncentracích plynu CH₄, CO₂, O₂, které byly naměřeny při stabilizovaném objemu. Dále jsou zde uvedeny informace o jejich trendech.

Skupina „Koncentrace při maximálním objemu“ informuje o koncentracích plynu CH₄, CO₂, O₂, které byly naměřeny při maximálním objemu.

Poslední skupina této karty „Ovlivněná měřící místa“ informuje o místech, která byla prováděním této zkoušky, u daného vrtu, ovlivněna.

Ukázka karty „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ) 2/2“ je na obrázku číslo 8.

Parametry vrtu	Parametry zastížené sloje	Geologický profil vrtu	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 1/2	Dlouhodobá odsávací zkouška (DOZ) 2/2
----------------	---------------------------	------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Koncentrace a její trend při stabilizovaném objemu:

Koncentrace CH ₄		Koncentrace CO ₂		Koncentrace O ₂	
CH ₄ (%)	1,5 - 11,2	CO ₂ (%)	4,2 - 7,7	O ₂ (%)	0,5 - 5,4
Trendy CH ₄ :		Trendy CO ₂ :		Trendy O ₂ :	
Kolísavý	<input type="checkbox"/>	Kolísavý	<input type="checkbox"/>	Kolísavý	<input type="checkbox"/>
Setrvalý	<input checked="" type="checkbox"/>	Setrvalý	<input checked="" type="checkbox"/>	Setrvalý	<input checked="" type="checkbox"/>
Pokles	<input type="checkbox"/>	Pokles	<input checked="" type="checkbox"/>	Pokles	<input type="checkbox"/>
Vzestup	<input checked="" type="checkbox"/>	Vzestup	<input checked="" type="checkbox"/>	Vzestup	<input checked="" type="checkbox"/>
Průběh trendu		Průběh trendu		Průběh trendu	
vzestup, setrvalý		pokles, setrvalý, vzestup		vzestup, setrvalý	

Koncentrace při maximálním objemu:

Koncentrace CH ₄ (%)	9,5
Koncentrace CO ₂ (%)	6,15
Koncentrace O ₂ (%)	1,95

Ovlivněná měřicí místa:

Jámy	Kosmá
Vrty	OV 16
Kanály	K3
Sondy	S3

Obrázek č.8 – Karta „Dlouhodobá odvětrávací zkouška (DOZ) 2/2“

Zadání kompletních informací o odplyňovacím vrtu

Formulář „Kompletní údaje o novém vrtu“ slouží k zadání informací o novém odplyňovacím vrtu a je v podstatě identický s formulářem, který je používán k prohlížení údajů u již evidovaného odplyňovacího vrtu. Po zobrazení je však tento formulář prázdný, bez jakéhokoliv údaje, tedy připraven přijímat informace o novém vrtu. I zde na tomto formuláři se nachází ovládací prvky „Karty“, které jsou identické s formulářem sloužícím k prohlížení údajů o již evidovaném vrtu. Rovněž rozmístění položek na tomto ovládacím prvku je shodné. Ukázka formuláře „Kompletní údaje o novém vrtu“ je na obrázku číslo 9.

Obrázek č.9 – Formulář „Kompletní údaje o novém vrtu“

Po vyplnění všech údajů o novém vrtu na tomto formuláři dojde automaticky po uzavření formuláře k uložení všech zadaných dat do tabulek „Parametry_vrtu“ a „DOZ“.

Odpovědi na nejčastěji uživatelem kladené dotazy

Ke získání požadovaných informací o odplyňovacím vrtu slouží formulář „Dotazy“. Obsahuje tzv. dotazové menu, ve kterém jsou soustředěny veškeré dotazy týkající se dané problematiky. Ukázka formuláře je na obrázku číslo 10.

The image shows a software window titled "Dotazy" (Queries) with a menu of search options. The window has a blue title bar with standard window controls. The main area is titled "DOTAZOVÉ MENU" and contains eight buttons, each with a text label and a small icon of two wells below it.

- Najít všechny odsávané vrty
- Najít všechny neodsávané vrty
- Najít vrt ověřující sloj daného čísla
- Najít vrty ověřující stařiny dobývané v letech od - do
- Najít vrty ověřující vývoj karbonu od zadané hloubky
- Najít vrty, jejichž koncentrace CH₄ při maximálním objemu přesahuje zadanou mez
- Najít vrty, jejichž koncentrace CH₄ při stabilizovaném objemu se pohybuje v zadaných mezích
- Najít všechny "dobře propustné" vrty

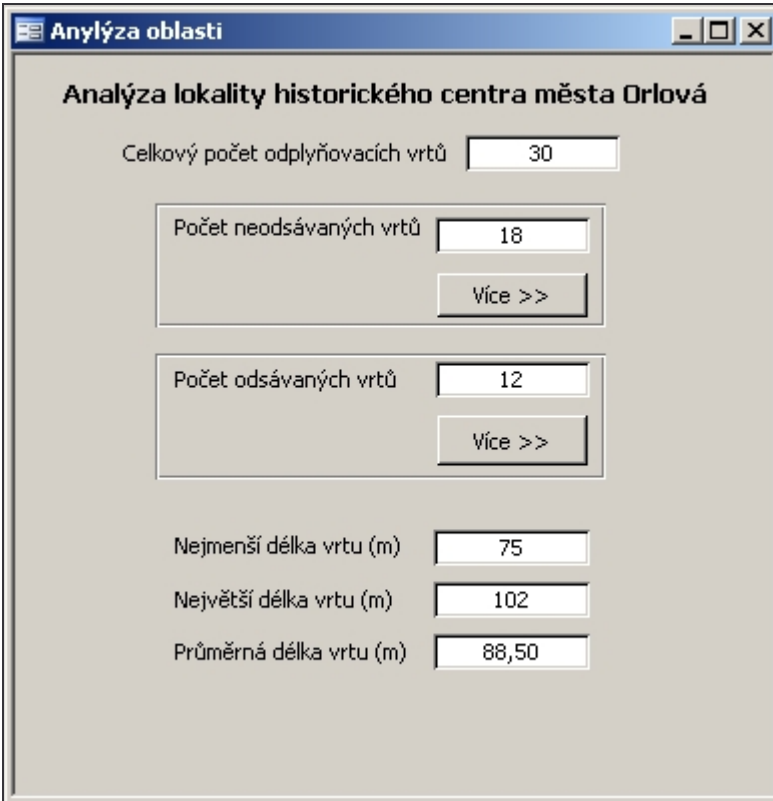
Obrázek č.10 – Formulář „Dotazy“

Na tomto formuláři má uživatel možnost zvolit konkrétní dotaz, na který chce dostat rychle odpověď bez toho, aby dlouze procházel veškeré záznamy o vrtech.

Analýza současného stavu lokality

Analýza současného stavu lokality slouží ke zjištění aktuálního stavu dané oblasti, a to ve vztahu k odplyňovacím vrtům. Formulář „Analýza oblasti“ obsahuje statistické zhodnocení

dané lokality. To znamená, kolik je zde vyhloubeno odplyňovacích vrtů, kolik vrtů je odsáváno / neodsáváno, jaká je nejmenší / největší délka vrtu, průměrná délka odplyňovacího vrtu v této lokalitě. Ukázka formuláře je na obrázku číslo 11.



The screenshot shows a software window titled "Análýza oblasti" (Area Analysis) for the "historického centra města Orlová". The window contains the following data entry fields and buttons:

Field Label	Value
Celkový počet odplyňovacích vrtů	30
Počet neodsávaných vrtů	18
Počet odsávaných vrtů	12
Nejmenší délka vrtu (m)	75
Největší délka vrtu (m)	102
Průměrná délka vrtu (m)	88,50

Buttons labeled "Více >>" are present next to the "Počet neodsávaných vrtů" and "Počet odsávaných vrtů" fields.

Obrázek č.11 – Formulář „Analýza oblasti“

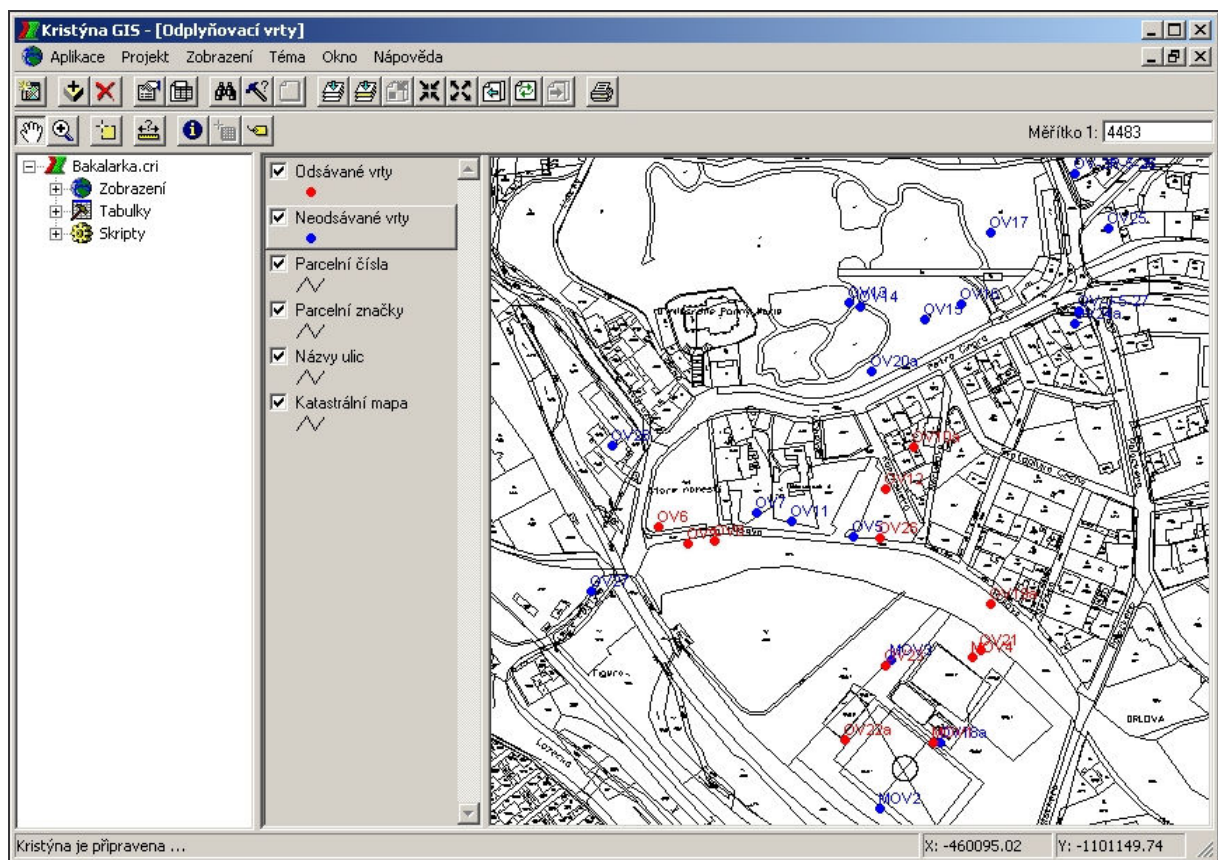
Grafická část informačního systému

Tato část informačního systému je tvořena katastrální mapou dané lokality, ve které jsou zakresleny příslušné odplyňovací vrty. Jedním z hlavních požadavků na tuto část, je snadná přenositelnost a spustitelnost pomocí aplikace, která nevyžaduje žádné licenční poplatky apod. Proto se autor rozhodl využít produktu Christine GIS 1.2, který je k dispozici zcela zdarma a bude tak sloužit konečnému uživateli. Vzhledem k tomu, že tento produkt postrádá některé důležité funkce, které jsou nezbytně nutné k samotné tvorbě této části (např. funkce nutné ke konverzi dat z dxf formátu, ve kterém byla autorovi poskytnuta katastrální mapa dané lokality na formát ESRI shapefile, který je primárně podporován produktem Christine GIS 1.2), se rozhodl autor využít k jejímu vyřešení komerčního produktu firmy ESRI a to konkrétně ArcView GIS 3.2. Samotné užívání této části informačního systému

bude pak nadále zajišťovat produkt Christine GIS 1.2, který splňuje veškeré požadavky kladené zadavatelem.

Zobrazení odplyňovacích vrtů v produktu Christine GIS 1.2

Samotné zobrazení odplyňovacích vrtů v katastrální mapě dané lokality se provede otevřením projektu „Odplynovací_vrty“ prostřednictvím tohoto produktu Christine-GIS 1.2. Tím dojde k zobrazení příslušného projektu, který obsahuje veškeré odplyňovací vrty, zanesené v souřadném systému S-JTSK do katastrální mapy dané lokality. Ukázka projektu „Odplynovací_vrty“ je na obrázku číslo 12.



Obrázek č.12 – Projekt „Odplynovací_vrty“ v aplikaci Christine-GIS 1.2

Využití projektu a jeho budoucnost

Tento informační systém by měl najít uplatnění přímo v praxi ve firmě OKD, DPB Paskov a.s. V průběhu vývoje tohoto informačního systému byly veškeré kroky konzultovány se zadavatelem, případně podle potřeby korigovány. Jedná se tudíž o informační systém, který je vytvořen přímo na „míru“, kdy si zadavatel přímo určí, co vše má tento systém umět a jak se má ovládat.

Mimo firmu OKD, DPB Paskov a.s. může tento projekt nalézt uplatnění např. na Krajském úřadě, nebo u hasičského záchranného zboru a tím přispět ke zlepšení ochrany této oblasti. Zde však nastane problém s použitými daty v tomto informačním systému, která nejsou volně přístupná, tudíž se musí o jejich zpřístupnění případně požádat vlastník těchto dat, kterým je Fond národního majetku.

Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit informační systém, který by zajišťoval snadný a bezproblémový přístup k datům týkajícím se odplyňovacích vrtů, která jsou uložena v relační databázi, včetně možnosti zobrazení příslušných odplyňovacích vrtů v katastrální mapě, zobrazující historické centrum města Orlová.