

Univerzita Palackého Olomouc
Přírodovědecká fakulta
Katedra geografie

Pavel Důbrava

Perspektivy těžby ropy a zemního plynu v České republice po roce 2010

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin JUREK, Ph.D.
Olomouc 2011

Prohlašuji tímto, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité zdroje literatury.

Olomouc, 29. dubna 2011

Pavel Důbrava

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel DŮBRAVA**
Osobní číslo: **R06051**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obor: **Regionální geografie**
Název tématu: **Perspektivy těžby ropy a zemního plynu v České republice po roce 2010**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zhodnotit perspektivy vývoje těžby ropy a zemního plynu na území České republiky po roce 2010 s využitím informací z geologického průzkumu ložisek. Důraz bude kladen na geografický aspekt těžby těchto surovin.

Rozsah grafických prací: **Podle potřeb zadání**
Rozsah pracovní zprávy: **10 000 - 12 000 slov**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Geologie ČSSR I, Zdeněk Misař a kolektiv, Praha 1983 Regionální geografie ČSSR, Díl II Západní Karpaty. Tibor Buday a kolektiv, Praha 1967. Výpočet prognózních zásob nafty a zemního plynu v naftonosných oblastech ČSSR. Materiály čsl. delegace při stálé geologické komisi RVHP. Praha-Brno, říjen 1979. Počáteční zásoby ropy a zemního plynu - vídeňská pánev. Obecná studie Archiv geofondu ČR. Naftově-geologické perspektivy vnějších Karpat. Sestavil E. Menčík CSc., ÚÚG pracoviště Brno. Metody prognózování a vyhledávání neantiklinálních pastí ropy a zemního plynu. Margarita Kolářová, Štěpán Buchta, Eduard Ralbovský, Praha 1987. Naftový průmysl na území Československa, Bednaříková at. Al, 1984. Sborník referátů Naftově-geologická konference Kostelec 1987. Knihovnička zemního plynu a nafty" Moravské naftové doly s.p. 1987. Sborník přednášek mezinárodní naftově-geologické konference v Luhačovicích. Moravské naftové doly a.s. 1994.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Martin Jurek, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2009**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2010**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 1. října 2009

Obsah

| | |
|--|-----------|
| Úvod - cíl práce | 7 |
| 1. Historie | 8 |
| 1.1.Ropa – obecné informace | 8 |
| 1.2.Naftový průmysl v našich zemích za Rakouska-Uherska | 8 |
| 1.3.Naftový průmysl v ČSR mezi válkami | 10 |
| 1.4.Situace naftového podnikání v letech fašistické nadvlády | 12 |
| 1.5.Vývoj naftového průmyslu v prvních poválečných letech | 14 |
| 1.6.Situace po válce až do dneška | 15 |
| 2. Stanovování prognózních zásob uhlovodíků na území ČR | 17 |
| 2.1.Historie výzkumných prací spojených se stanovováním prognózních zásob | 17 |
| 2.2.Expertízy sovětských naftových odborníků | 18 |
| 2.3.Kategorizace průmyslových zásob ropy a zemního plynu (klasifikace zásob ropy a zemního plynu | 18 |
| 2.4.Kategorizace prognózních zásob uhlovodíků | 20 |
| 2.5.Vývoj stavu prognózních zásob na území Moravy | 20 |
| 2.6.Stanovení prognózních zásob ropy a zemního plynu z roku 1979 | 21 |
| 2.7.Ocenění perspektiv na ropu a zemní plyn regionu východní Moravy z roku 1986 | 23 |
| 2.7.1.Metodika oceňování | 23 |
| 2.7.2.Hlavní ropoplynonosné rajóny | 25 |
| 2.7.3.Ocenění prognózních zásob z roku 1986 | 26 |
| 3. Perspektivy těžby ropy a zemního plynu na Moravě | 29 |
| 3.1.Aktuální úroveň prozkoumaných geologických zásob ropy a zemního plynu ve stávajících ložiscích | 29 |
| 3.2.Těžba na existujících ložiscích ropy a zemního plynu v ČR | 32 |
| 3.3.Perspektiva vyhledání nových zásob na základě nových geologicko- průzkumných prací | 36 |
| 3.3.1. Vídeňská pánev | 37 |
| 3.3.2. Karpatská čelní předhlubeň | 40 |
| 3.3.3 JV svahy Českého masívu | 40 |
| 3.4.Nekonvenční zdroje zemního plynu – potenciální zdroje nekonvenčních zdrojů zemního plynu na území ČR | 42 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.4.1. | Definice nekonvenčních zdrojů zemního plynu | 42 |
| 3.4.2. | Metanový plyn z uhelných slojí (Coal Seam Gas) | 44 |
| 3.4.3. | Plyn z jílových souvrství (Shale Gas) | 44 |
| 3.4.4. | Plyn z nepropustných pískovcových souvrství (Tight Gas) | 47 |
| 3.5. | potenciální zdroje uhlovodíků ve velmi hlubokých strukturách na území ČR | 49 |
| 4. | Závěr | 53 |
| 5. | Summary | 54 |
| 6. | Seznam literatury | 55 |
| 6. | Seznam tabulek | 57 |
| 7. | Seznam obrázků | 58 |

ÚVOD, CÍL PRÁCE

Cílem práce je pokusit se na podkladě historického vývoje naftového průmyslu, na základě analýzy aktuálních statistických údajů o těžbě ropy a zemního plynu a na podkladě starších prací, oceňujících perspektivu těžby ropy a zemního plynu na Moravě nastínit budoucí vývoj naftového průmyslu na Moravě.

Zkoumáním perspektivnosti území Moravy na vyhledání nových zdrojů uhlovodíků na Moravě se stát systematicky přestal věnovat začátkem devadesátých let minulého století. Po privatizaci naftového průmyslu v letech 1991-1992 přestal stát investovat do výzkumných prací – 2D reflexních seismických měření a do hlubokého strukturního průzkumu. V roce 1992 byl odvrácen za státní prostředky poslední hluboký strukturní vrt Břeclav-30. Od roku 1993 byly veškeré průzkumné práce nových akciových společností podřízeny ekonomice. Byly realizovány pouze projekty s přijatelným geologickým a podnikatelským rizikem. Společnosti realizovaly práce v jim přidělených průzkumných územích; na územích nepokrytých průzkumnými licencemi se neprováděly žádné výzkumné práce. Vzhledem k rostoucím cenám ropy a zemního plynu na světových trzích je pravděpodobné, že poroste zájem o vyhledávání ložisek uhlovodíků ve složitějších geologicko-úložních poměrech a ve větších hloubkách. Těmto potenciálním zdrojům nebyla doposud z důvodů velké ekonomické náročnosti a vyššímu geologickému riziku věnována pozornost.

1. HISTORIE

1.1. ROPA – obecné informace

Ropa je přírodní směs kapalných, tuhých a plynných sloučenin, převážně uhlovodíků. Její měrná hmotnost kolísá mezi 0,75 a 1 t/m³, průměrný obsah uhlíku mezi 80 a 87,5 %, vodíku mezi 10 a 15% a výhřevnost mezi 38 a 42 MJ/kg. Zdrojem uhlovodíků je organická hmota vznikající subakválním biochemickým rozkladem nekromasy. Ke vzniku ropy dochází při teplotách 60 – 140°C, v hloubkách 1300 – 5000 m v pelitických ropomatečných sedimentech. Odtud migruje a akumuluje se v propustných, porézních příp. rozpukaných kolektorských horninách. Těžená ropa se označuje jako surová ropa a má značně variabilní vlastnosti jako barvu, viskozitu, molekulovou a měrnou hmotnost.

Podle chemického složení se rozlišují 4 základní typy – ropa parafinická, naftenická, aromatická a asfyktická.

Celkové ložiskové zásoby ve světě se odhadují na 137 mld. t., z toho asi 75% zásob se nalézá v členských zemích OPEC.

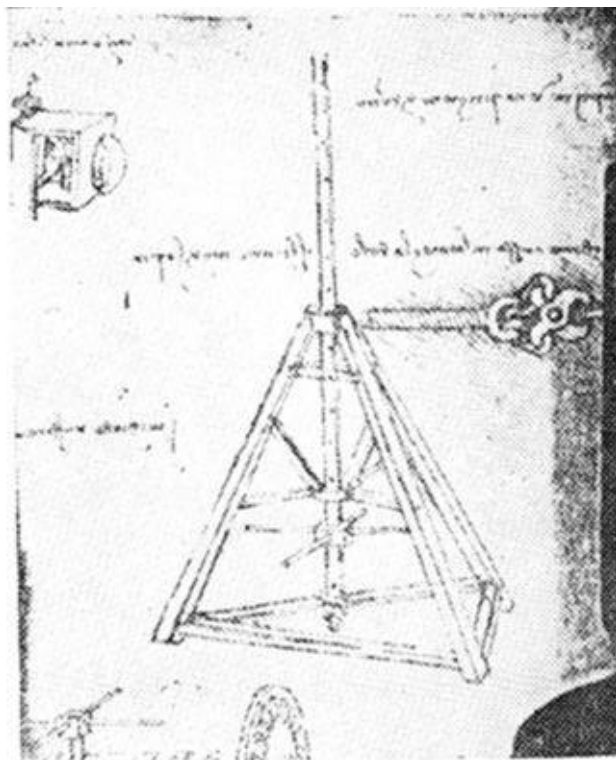
Ropa je většinou upravována destilací (rafinací) tak, aby se oddělily její jednotlivé frakce: rozpuštěný plyn, gazolin, benzín, petrolej, nafta, mazací olej, asphalt. Vyšší uhlovodíky (dlouhé uhlovodíkové řetězce) jsou upravovány (kráceny) v procesu krakování. Využití ropy je všestranné, objevují se stále nové možnosti. Největší objem spotřeby má energetika, petrochemický a chemický průmysl. (Bednaříková J. a kol. 1984)

1.2. Naftový průmysl našich zemí v období Rakouska-Uherska

Početné povrchové projevy přírodních uhlovodíků byly známy i na Moravě, kde historie naftařského odvětví začíná rokem 1899. Prvním naftařským podnikatelem na Moravě se stal majitel cukrovaru ze Starého Města Julius May. Dne 27. března 1900 podává tento kutěř RBÚ Brno zprávu o první vrtbě zvané „Helena“, která probíhala od července 1899 do 13. dubna 1900 a byla založena asi 50 m od studny, kde se objevil silný naftový povlak. May vrtal pomocí kanadské vrtní soupravy poháněné parním strojem o výkonu 20 HP. Vrt dosáhl celkové hloubky 450,7m. V hloubce 166,68 m se narazilo na silnou vrstvu plynů.

May poté pokračoval ve zkoumání svých terénů na Uherskobrodsku ručními vrtbami a sondami. V r. 1900 zde převzal veliký počet kutisek od ing. Františka Březovského a 11. prosince tohoto roku založil druhou hlubinou vrtbu. Dne 5. února 1901 se mu v prostředí tzv. šedých břidlic podařilo dosáhnout velmi vysokého vrtního výkonu – 19,25m za den. Ve vrtbě se objevovaly četné stopy plynu i naftové stopy a v hloubce 92,72 m narazila na vrstvu břidlic

a pískovců, prosáklých silně naftou, bylo jí získáno asi 5hl. Průmyslově využitelné množství tato vrtba nezachytila, geolog Schnabel ještě v roce 1919 psal, že z druhého Mayova vrtu dosud vyvěrá nafta. Dokonce ještě v roce 1945 hlásil Národní výbor ve Slavičíně, že obyvatelstvo Bohuslavic nad Vlčí využívá ropy vyvěrající v některých místech na povrch.



Obr. 1.6 Reprodukce návrhu vrtního zařízení z 15. stol., který vypracoval renesanční polyhistor Leonardo da Vinci. (Podle J. E. Brantlyho, str. 52, obr. 2.13.)

Obr. č.1: Vrtní zařízení navrhnuté Leonardem da Vinci

U svých vrteb, které nepřinesly po mnohých nadějích, výsledku, zaměstnával J. May průměrně po 18 pracovnících. I když neprováděl další hlubinné vrty, zakupoval další kutiska. V době první republiky se o bohuslavický terén zajímali i noví soukromí kutěři, stát se zde však snažil udržet svou převahu. Československý stát vkládal do bohuslavického terénu sice hodně nadějí, ale nová a větší pozornost mu byla věnována až po válce. Československé naftové závody tu na samém počátku 50. let provedly nový mělký průzkum, očekávaných výsledků tu však dosaženo nebylo.

Jen o rok později, než J. May zahájil první hlubinou vrtbu v Bohuslavicích, byla provedena druhá nejstarší hlubinná vrtba na Moravě, a to v blízkosti dvora Nesyt u Hodonína. Na hladině řeky Moravy i v písku říčního koryta byly již dříve pozorovány četné naftové stopy. Podnikl tam cestu geolog Tietze, chtěl zjistit zda by se dalo počítat s průmyslně

využitelným množstvím ropy. Poté byla u řeky Moravy, v místě, kde docházelo k výskytu mastných skvrn, lokalizována vrtba do hloubky 217m. Vyskytovaly se slabé stopy nafty, přesto však byly práce zastaveny.

Mezi soukromé kutěře, zajímající se o naftové terény na Moravě, patřili v období před 1.světovou válkou také ing. Karel Galler a ing. Antonín Kuba. Významnější výsledek přinesla hlubinná vrtba, podniknutá do hloubky 529 m původně na uhlí, která byla provedena u Slavkova, v níž byly roku 1908 navrtány silné zemní plyny, kterých pak až do roku 1920 užíval k vytápění slavkovský cukrovar. (Bednaříková J. a kol. 1984)

1.3. Z historie naftového průmyslu ČSR mezi dvěma světovými válkami

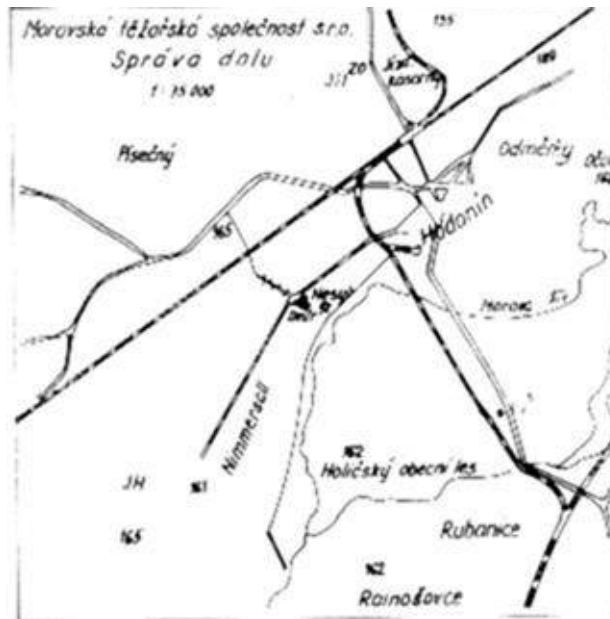
Již r. 1919 se také chystal stát prohlásit těžbu nafty za svůj monopol. Na základě překvapivých nálezů těžké a lehké ropy ve vrtbách společnosti OPTEG se stát chystal prozkoumat terény u Hodonína, Bzence, Podhradní Lhoty a Valašského Meziříčí a soukromým kutěřům vzít jejich práva, kvůli nedostatku volných prostředků nenabýly tyto záměry platnosti. Československo se muselo podílet na zaplacení dluhů rakousko – uherského státu – ten činil 12 mld. 750 mil. Kč a proto se na samém začátku 20. let ozývaly hlasy, žádající co nejširší pronájem státních kutacích terénů soukromým společnostem. První vážná jednání o této věci, kdy šlo o pronájem SND Gbely a kutebných terénů u Hodonína a Ratíškovic na 60 – 90 let, vedl stát s anglickým konsorciem Galicia. Ale k podpisu smlouvy s touto společností nedošlo. Zvítězila „Standard Franco – American“ francouzská sesterská firma Rockefellerova trustu „Standard Oil Company“. Smlouva vyvolala velkou nevoli u veřejnosti a protestní tiskovou kampaň a byla vypovězena (1922).

V těchto letech zaznamenala první větší úspěch Moravská těžařská společnost. Pronajala si pozemek statku Nesyt u Hodonína a zahájila hlubinnou vrtbu – důlní pole Karel. Toto pole bylo zapsáno jako samostatný soukromý důlní podnik pod označením „Naftové doly Nesyt“. Kromě něho vlastnila Moravská těžařská společnost i řadu výhradních kutisk u Hodonína, Lužic, Těšic a Ratíškovic. V roce 1921 jí byla provedena i hlubinná vrtba č. 2, která zachytila naftu v hloubce 147 m. Po dočasném poklesu v r. 1923 její těžba nadále úspěšně stoupala a v r. 1924 dosáhla již 4 cisteren denně. Do konce r. 1925 bylo na Nesytu uskutečněno celkem 12 hlubinných vrteb, provedených vesměs soupravami typu Trauzl-Rapid pro rychlonárazové vrtání.



Obr.č. 2: Naftové doly Nesyt

Právě úspěšný rok 1925 byl také rokem fúze Moravské těžařské společnosti s rafinerií nafty Apollo Bratislava, již řídil francouzský kapitál. Zároveň došlo k přejmenování firmy, podnikající na Nesytu, jež dále užívala názvu Apollo. V roce 1926 činila celková těžba dolů 1369,93 cisterny těžké ropy. Daly se z ní však vyrábět jen plynové a strojní oleje, takže společnost měla zájem na navrtání hlouběji ležících horizontů lehké nafty, obsahující benzínovou frakci. U Mikulčic se naftonosná antiklinála předpokládala mezi tokem řek Moravy a Kyjovky. Zdejší vrtba S 2 dospěla 27. 6. 1928 bez výsledku do hloubky 311m a jako negativní byla zastavena. Těžba nafty na Nesytu se ve 30. letech prováděla většinou lžícováním, přičemž lžicovací zařízení bylo poháněno generátorovými motory na zemní plyn, získávaný z ložiska, anebo systémem gaslift. Vlastní Naftové doly Nesyt dosáhly ve 30. letech plochy 1 082 7497 m². Kromě nich patřily firmě od r. 1932 též důlní míry dolů Svatopluk u Ratíškovic o výměře 721 860 m², kde vystřídala svou předchůdkyni, společnost OPTEG. Naftovým dolům Nesyt se do roku 1939 podařilo objevit několik různě vydatných těžitelných ropných horizontů v sarmatu, bádenu a eggenburgu na Nesytu u Hodonína, mají však zásluhu též o průzkum dalších míst Vídeňské pánve.

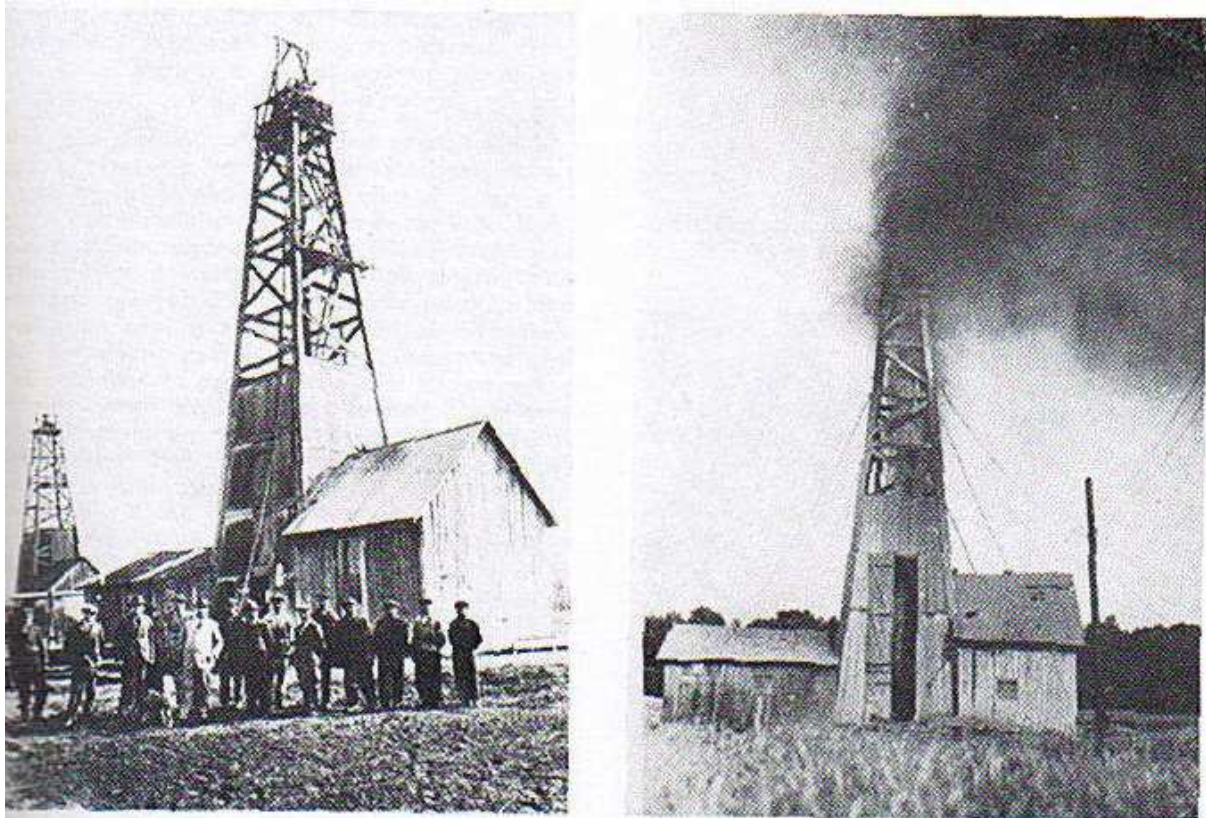


Obr. č. 3: Mapka těžařských záborů

V sousedství firmy OPTEG vyvíjela od r. 1920 a to především na terénech u Dubňan činnost Česká akciová společnost pro rafinování petroleje se sídlem v Kolíně. V roce 1924 narazila vrtba na početné naftové a plynové stopy, těžba však byla nakonec pozastavena. (Bednaříková J. a kol. 1984)

1.4. Situace naftového podnikání v letech fašistické nadvlády

Období od března 1939 do osvobození je érou, v jejímž průběhu ovládl téměř celé naše naftové podnikání německý kapitál. Krátce po Mnichovu, v říjnu 1938 se s dotazem o možnosti získání kutebných oblastí na Moravě přihlásila první z německých naftařských firem, Deutsche Petroleum A.G. Berlin (zvanou později DEA), která za války na Slovensku a na Moravě, ovládala rozsáhlé naftové terény. Od RBÚ požadovala tehdy informaci, zda jsou v okolí Hodonína ještě volná naftová kutiska. V centru jejího zájmu bylo však také břeclavsko, kde jí již v r. 1938 říšské úřady udělily kutební území v oblasti, připojené po Mnichovu přímo k německé říši. Jako první z říšsko-německých firem ohlásila v roce 1939 řadu kutisk na jižní i severní Moravě společnost DEA. Již v r. 1939 pronikl poprvé do sféry našeho naftového podnikání také za války neblaze proslulý německý koncern I.G. Farben, který sice nezískal kutiska jako DEA, ale který již v říjnu 1939 měl v rukou většinu akcií rafinerie nafty Apollo Bratislava.



Obr.č. 4: Vrtne věže společnosti Apollo

Na Moravě firma DEA získala pouze nadějně terény, nikoliv však provozuschopné naftové doly, a musela zde věnovat intenzivnějším průzkumům. Průzkum některých těchto oblastí prováděla samostatně pod hlavičkou „Moravské naftové podniky firmy DEA“, na zkoumání některých dalších se s ní podílela společnost VOC. K těm prvním patřilo území blízko Břeclavi, další kutiska ležela jižně od Žatčan. U města Břeclavi, na území, v němž podnikala již od r. 1938, uskutečnila tato firma vůbec do té doby nejhlubší vrt v

dějinách našeho naftového průmyslu. Vrtba, označená jako Břeclav 1 (vrtaná rotačně v letech 1941 až 1942) dosáhla hloubky 2325 m, její výsledek byl však negativní. Ve zvolených oblastech začalo konsorcium DEA a VOC provádět systematické mělké strukturní výzkumy (jen od počátku prací v létě 1940 do konce r. 1941 bylo na Břeclavsku a Hodonínsku provedeno 277 mělkých vrteb), jež měly za úkol sledovat pokračování zlomů na našem území. Terény na Břeclavsku považovaly obě společnosti ještě za velmi málo geologicky prozkoumané. Již první hlubinná vrtba, situovaná u Podivína a označená jako Kostel 1, jim však v r. 1941 přinesla objev zemního plynu a vrtba Kostel 2 poskytla naftu. První z nich dosáhla hloubky 830,5 m, druhá 1416 m.

Technické vybavení naftových dolů na Nesytu bylo v letech 1940 -1942 v podstatě stejné jako před válkou. Pro vrtání zde byly k dispozici nárazové soupravy typu Fauck II a Fauck III, Trauzl-Rapid a pojezdové soupravy typu Fauck-Funfberg, těžba se dala tradičním lžícováním i hlubinnými čerpadly, vytěžená ropa byla dřevěnými žlaby odváděna do zemních či nadzemních železných rezervoárů. Po vyčištění odcházela do uskladňovacích a konečně expedičních nádrží o obsahu asi 600 a 4000 tun. Jedna tuna zdejší ropy byla v r. 1940 prodávána za 489 korun. Těžba nafty dosáhla na Nesytu v r. 1939 5 117 t, v r. 1940 4 766t, v r. 1941 4 987 t a v r. 1942 4 100 tun.

Nejvýznamnější výsledky přinesla série hlubinných vrteb, zahájených firmou Apollo v r. 1942 v kutiskách mezi vlastními doly Nesyt a městem Hodonínem. Již první z nich, který dosáhl hloubky 235,4 m, byl pozitivní. Byl to počátek objevu nového produktivního pole, jehož produkce však již nemohla firma využít. (Bednaříková J. a kol. 1984)

Tabulka č. 1: Těžba ropy a odvrtné metry za období let 1919-1939- převzato z Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa

| Rok | odvrtno metrů | vytěženo cisteren ¹⁾ |
|------|---------------|---------------------------------|
| 1919 | 217,5 | ... |
| 1920 | 117,9 | 1,38085 |
| 1921 | 147,3 | 14,6300 |
| 1922 | 617,9 | 55,8820 |
| 1923 | 334,7 | 12,4900 |
| 1924 | 707,3 | 394,0901 |
| 1925 | 710,6 | 1.598,6978 |
| 1926 | 2.784,7 | 1.369,9600 |
| 1927 | 2.750,2 | 1.118,0900 |
| 1928 | 2.903,7 | 757,8900 |
| 1929 | 2.693,5 | 504,2850 |
| 1930 | 3.892,5 | 1.030,2080 |
| 1931 | 5.216,4 | 813,7700 |
| 1932 | 3.812,4 | 696,3400 |
| 1933 | 4.499,9 | 660,5900 |
| 1934 | 3.523,5 | 1.155,6939 |
| 1935 | 4.100,7 | 7.264,4200 |
| 1936 | 7.354,3 | 6.051,9200 |
| 1937 | 7.270,6 | 4.057,3400 |
| 1938 | 7.026,9 | 3.315,9000 |
| 1939 | ... | 4.481,8500 |

Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984) - Naftový průmysl na území Československa

1.5. Vývoj naftového průmyslu v prvních poválečných letech

Prvními osvobozenými naftovými doly na našem území se v r. 1945 stal závod Alexander u Mikové, jehož ropa byla ihned po osvobození obce dne 15. ledna zajištěna pro

potřeby osvoboditelské armády. Další naftové doly a závody na západním Slovensku a jižní Moravě byly pak zbaveny okupantů v průběhu dubna 1945.

Na dolech Nesyt u Hodonína byla první mírová těžba ze dvou naftových sond zahájena již 20. dubna 1945 a do konce dubna byl pak těžební prostor obnoven v celém závodě. Na dolech Methan u Vacenovic bylo velkým úspěchem obnovení těžby zemního plynu, mírová těžba ve Vacenovicích rychle stoupala, v červenci 1945 bylo vytěženo 52 541 m³. Na bývalém koncesním území konsorcia DEA a VOC byly poškozeny všechny produktivní sondy a velké škody utrpěly též vrtní soupravy. Přesto byla již koncem 2. a ve 3. čtvrtletí 1945 uvedena do provozu plynová sonda a původním označením Kostel-1 a naftová sonda Karel 3 s produkcí dvou tun nafty denně a další sondy byly opraveny do konce roku. Smutné dědictví války se však nedalo překonat naráz a národní správy i ostatní pracující všech našich naftových podniků se v r. 1945 i v dalších poválečných letech museli potýkat se spoustou potíží.

1.6. Situace po válce až do dneška

Benešovými dekrety bylo všech více než deset většinou německých naftařských společností působících na jižní Moravě znárodněno a s účinností od 1.července 1945 se staly součástí nově vzniklého státního podniku Československé naftové doly s ředitelstvím v Hodoníně. Po roce 1948 bylo znárodněno i zbylých asi pět naftových společností. Podnik byl rozdělen do několika provozních závodů se sídly v Mikové, Gbelích, Hodoníně, Břeclavi, Lužicích, Mutěnicích, Vacenovicích, Velkých Bílovicích a také v Žatčanech a Sokolnicích u Brna. Doly tehdy zaměstnávaly bezmála dvě tisícovky lidí. Od roku 1951 se Československé naftové doly ocitly pod správou nově vzniklého ministerstva paliv a energetiky a ve stejném roce vznikl samostatný Ústav pro naftový výzkum v Brně. Pro jeho činnost byla vybudována také provozní geofyzikální seizmická laboratoř. Až do roku 1953 sovětští naftaři svou technologií významně pomáhali československému naftovému průmyslu postavit se na vlastní nohy. V roce 1957 se v Hodoníně uskutečnila první návštěva rakouských odborářů, která navázala na prvorepublikovou tradici spolupráce a přerostla v přátelskou kooperaci v průzkumu a těžbě na obou stranách železné opony po mnoho dalších let.

V roce 1963 bylo v Hruškách otevřeno tehdy největší ložisko ropy a zemního plynu, které se po částečném vytěžení v r. 1972 stalo vůbec prvním podzemním zásobníkem na území Československa.

Vznikem československé federace v r. 1968 se podnik Československé naftové doly rozdělil na nově vzniklý národní podnik Moravské naftové doly Hodonín a národní podnik

Slovenské naftové závody Gbely. Moravské naftové doly prováděly průzkumnou činnost na celém území Československa, zatímco Slovenské naftové závody Gbely se zabývaly pouze těžební činností.

Díky zkušenostem v průzkumu a těžbě ve velmi složitých podmínkách geologické situace na Moravě si jihomoravští naftaři získali pověst uznávaného odborníka. I proto se MND staly v r. 1979 vítězem mezinárodní obchodní soutěže na provedení průzkumných naftových vrtů v Iráku. Koncem 80-tých let provádělo průzkum celkem 27 vrtných souprav a roční odvrtná metráž dosahovala 150 tisíc metrů.

Rozhodnutím ministerstva paliv a energetiky byl 1. dubna roku 1990 zřízen státní podnik s vlastní právní subjektivitou. Společnost opět převzala těžební aktivity na území ČR, průzkumné závody Gbely a Michalovce byly předány společnosti NAFTA Gbely.

Počátkem 90. let se zúročily mnohaleté průzkumy moravských lokalit. Produkce nových ropných vrtů ve Ždánicích a především v Dambořicích představovaly téměř 80 % celkové těžby MND. V roce 1992 se společnost na základě vítězného privatizačního projektu transformovala na akciovou společnost.

Mimo společnost Moravské naftové doly podnikají v naftařském oboru i jiné subjekty. Na severní Moravě se jedná především o společnost DP Paskov, která provádí degazaci černouhelných slojí a podílí se téměř z poloviny na těžbě tuzemského zemního plynu. Dále je to společnost UNIGEO a.s. která provádí průzkum na severní Moravě a společnost Česká naftařská společnost, s.r.o. která těží ropu a zemní plyn nedaleko Břeclavi. Celému oboru však nadále jednoznačně dominuje společnost Moravské naftové doly, a.s., která drží většinu nejperspektivnějších průzkumných území a těží největší ložiska. (Bednaříková J. a kol. 1984; Čižmář Z. 2004)

2. STANOVOVÁNÍ PROGNÓZNÍCH ZÁSOb UHLOVODÍKŮ NA ÚZEMÍ ČR

2.1. Historie výzkumných prací spojených se stanovováním prognózních zásob

Před rokem 1990 byl téměř veškerý základní geologický výzkum v oblasti vyhledávání ložisek ropy a hořlavého zemního plynu financován a organizován státem. Protože vlastní těžba ropy a zemního plynu pokrývala pouze zlomek vlastní spotřeby, vkládal stát velké finanční prostředky do geologických prací za účelem nalezení většího objemu zásob ložisek ropy a zemního plynu na území tehdejšího ČSSR a zvýšení podílu domácí těžby a tím snížení dovozu ropy a zemního plynu ze zahraničí.

V období po II. světové válce byl základní geologický průzkum poměrně chaotický a byl soustředěn téměř výhradně na oblast vídeňské pánve a na karpatskou čelní předhlubeň. Hluboký vrtný průzkum se opíral o mělký strukturní průzkum, prováděný malými soupravami. Mělký strukturní průzkum byl prováděn jádrovacími soupravami typu ZIF. Hloubka těchto vrtů se pohybovala v rozmezí 300 – 600 m. Z výsledků mělkého strukturního průzkumu byly zmapovány nadějně strukturní objekty, které byly následně ověřovány hlubokými průzkumnými vrty. Tímto způsobem bylo objeveno například ložisko Hrušky.

V roce 1963 byla stanovena nové koncepce geologického průzkumu. Tato koncepce se opírala o nové metody výzkumu a zahrnovala jak tradiční oblasti vídeňské pánve a karpatské čelní předhlubně, tak i jihovýchodní svahy Českého masívu a flyšové pásmo Karpat. V této souvislosti byl zadán státní úkol č.5/09 - „Výzkum hlubinné geologické stavby v karpatské neogenní předhlubni a ve flyšovém pásmu Karpat“. Úkol byl řešen v období let 1963 – 1983 Ústředním ústavem geologickým v Praze (ÚÚG). Průzkumné práce zadával ÚÚG k realizaci průzkumným organizacím Moravské naftové doly k.p., Geofyzika, n.p. Brno a Geologický průzkum, n.p. Ostrava.

Od roku 1974 byly v nepravidelných intervalech organizovány geologické konference, na kterých byly vyhodnocovány dosavadní výsledky průzkumu a stanovovány nové metody a cíle průzkumu. Postupně byly organizovány následující naftové konference a to v roce 1974 ve Velkých Karlovicích, v roce 1978 a 1987 v Kostelci u Zlína a v roce 1994 v Luhačovicích. Konference v roce 1994 byla poslední, která systémově vyhodnocovala naftově-geologický průzkum v ČR. Po rozpadu federace se již stát neangažoval v geologickém průzkumu a zprivatizované společnosti podnikající v naftářském oboru přestaly zveřejňovat výsledky svých vlastních průzkumných prací. (Bednaříková J. a kol. 1984, Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa 1979)

2.2. Expertízy sovětských naftových odborníků

Koncepce geologického průzkumu byla významně ovlivňována sovětskými expertními skupinami. Spolupráce se sovětskými experty započala v roce 1963. Tato spolupráce přinesla především metodiku oceňování prognózních zásob, které do tehdejší doby nebylo prováděno. Jednalo se o metodiku, dle které byl vyhodnocován potenciál jednotlivých naftonadějných provincií na základě vyhodnocení dat z geochemického a gravimetrického výzkumu při využití znalostí o geologické stavbě regionu; výpočty však nebyly podloženy vrtnými výsledky. V této souvislosti byla od sovětské strany převzata kategorizace zásob uhlovodíků, která řadila zásoby uhlovodíků do jednotlivých kategorií v závislosti na stupni prozkoumanosti. (Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, Ďurica D. a kol. 1987)

2.3. Kategorizace průmyslových zásob ropy a zemního plynu (klasifikace zásob ropy a zemního plynu)

V první polovině 60. let byla od sovětské strany převzata kategorizace zásob uhlovodíků do kategorií dle úrovně prozkoumanosti. Dle této metodiky byly zásoby členěny v závislosti na stupni prozkoumanosti ložiska nebo jeho částí, na znalosti jeho úložních poměrů, jakosti výhradních nerostů a hornicko-technických podmínek na kategorie A, B, C1 a C2. Definice jednotlivých kategorií byly stanovovány nařízením vlády ČSSR. Dle nařízení vlády ČSSR č. 80/1988 byla definice jednotlivých kategorií následující:

Kategorie A

Do kategorie A spadaly zásoby:

- zásoby ložisek, o kterých byly podrobně známy úložní a strukturně tektonické poměry, tvar a rozměry výhradního ložiska; charakter změn kolektorských vlastností produktivních obzorů, jejich sycení a propustnost,
- o zásobách uhlovodíků v kategorii A bylo známo jejich složení a kvalita (například fyzikálně chemické vlastnosti jako hustota, viskozita, bod tuhnutí u rop nebo například obsah plynných složek, výhřevnost, molekulová hmotnost u hořlavých zemních plynů),
- byl znám provozní způsob úpravy surovin (například technologie těžby rop s vyšším obsahem parafinů),
- byly známy hornicko-geologické faktory mající vliv na těžbu ložiska (závislost výtěžitelnosti ložisek na změně ložiskových tlaků)

Ložiska se zásobami v kategorii A se vymezovaly za pomoci vrtů s průmyslovými přítoky uhlovodíků. Rozsah ložisek se stanovoval na základě drenážní oblasti těchto vrtů ve vazbě na geofyzikální interpretaci.

Kategorie B

Do kategorie B se zařazovaly zásoby:

- zásoby, u kterých byly známy rozměry, základní zvláštnosti a proměnlivost tvaru, syčení kolektoru a charakter změn kolektorských vlastností,
- o zásobách uhlovodíků v kategorii B byly známy základní fyzikálně-chemické vlastnosti uhlovodíků,
- u těchto zásob byl v poloprovozních podmínkách otestován způsob úpravy surovin (krátkodobé čerpací zkoušky),
- byly známy základní geologické a hydrogeologické faktory ovlivňující bezpečnou těžbu uhlovodíků.

Obrys zásob kategorie B se vymezoval vrty s pozitivními výsledky karotážních měření, přičemž alespoň dva vrty musely vykazovat průmyslový přítok uhlovodíků.

Kategorie C₁

Do kategorie C₁ byly přiřazovány zásoby ložisek, o kterých byly známy základní informace o rozměrech výhradního ložiska, základní charakteristiky úložních poměrů a vnitřní stavbě ložiska, základní rysy rozsahu a jakosti produktivního horizontu. Tyto zásoby musely být ověřeny průmyslovým přítokem uhlovodíků minimálně z jednoho vrtu. V případě, pokud tyto zásoby přiléhaly k obrysu zásob kategorií A nebo B tak na této ploše nemusel být vrt s pozitivním přítokem.

Kategorie C₂

Do kategorie C₂ byly přiřazovány zásoby ložisek, u kterých šlo odvodit jejich tvar, úložné poměry a vnitřní stavbu. Ložisko muselo být zastiženo minimálně jedním vrtem. Obrys těchto zásob se vymezoval hranicemi příznivých geologických struktur nebo extrapolací za obrys zásob vyšších kategorií.

K datu 1.1.1979 byla provedena inventura stávajících zásob v kategoriích A, B, C₁ a C₂ dle výše uvedené metodiky (viz. tabulka č.2). Jak je zřejmé z údajů v tabulce, celkové zásoby ropy a hořlavého zemního plynu byly několikanásobně nižší, než roční spotřeba

tehdejší federace, která se ročně pohybovala okolo 14 milionů tun dovezené ropy a 17 miliard m³ zemního plynu (nařízení vlády ČSSR č. 80/1988).

2.4. Kategorizace prognózních zásob uhlovodíků

Jak již bylo uvedeno výše v textu, se stanovováním prognózních zásob ropy a zemního plynu bylo započato na popud sovětských expertů začátkem 60. let minulého století. Obecně jsou za prognózní zdroje považovány neověřené ložiska. Stanovování prognózních zásob bylo založeno na analogii se zásobami již objevených ložisek v oblastech podobné geologické stavby nebo obdobného vývoje a současně na interpretaci a výsledcích geochemického výzkumu. V ČSSR byly prognózní zásoby stanovovány ve dvou kategoriích a to v kategoriích D₁ a D₂:

Kategorie D₁

Jednalo se o zásoby ropy a zemního plynu ploch (struktur) připravených pro vrtní průzkum, nacházejících se na území naftoplynosného rajonu a okonturovaných metodami geologických a geofyzikálních prací již prověřených v daném rajonu a rovněž vrtně dosud neověřených obzorů zkoumaných nalezišť, jestliže produktivita těchto obzorů byla již prokázána na jiných nalezištích téhož rajónu. Tvar, rozměr a podmínky uložení akumulací (ložiskových pastí) jsou stanoveny v hrubých rysech z výsledků geologických a geofyzikálních prací, ale mocnost a kolektorské vlastnosti vrstev, chemické složení a fyzikální vlastnosti ropy a plynu, ložiskový tlak a teplota se přijímají z analogie s prozkoumanými nalezišti.

Prognózní zásoby kategorie D₁ se používaly při plánování průzkumných prací v etapě vyhledávacího a předběžného průzkumu.

Kategorie D₂

Prognózní zásoby ropy a plynu litologicko-stratigrafických komplexů, které jsou oceňované na území mohutných regionálních struktur s prokázanou průmyslovou ropoplynosností. Kvantitativní vyhodnocení prognózních zásob ropy a plynu kategorie D₂ se provádělo podle výsledků regionálních geologických, geofyzikálních a geochemických výzkumů a podle analogie s prozkoumanými nalezišti nacházejících se v rámci hodnoceného regionu. (Brzobohatý J. 1990)

2.5. Vývoj stavu prognózních zásob na území Moravy

V roce 1971 byly dosavadní výsledky průzkumných prací posuzovány II. sovětskou expertízou, na základě které došlo k rozšíření průzkumných prací. První výpočet prognózních

Tabulka č. 2 : Zásoby ropy a zemního plynu, vykazované na území ČR k 1.1.19

| kategorie zásob | | ložisková oblast | | | | celkem | |
|-----------------|---------|------------------|-----|---|-----|-------------|------------|
| | | vídeňská pánev | | karpatská předhlubeň, západní část flyšového pásma | | | |
| | | A+B+C1 | C2 | A+B+C1 | C2 | A+B+C1 | C2 |
| ropa | tis. t | 436 | 138 | 340 | 125 | 776 | 263 |
| plyn | mil. m3 | 992 | 217 | 2055 | 770 | 3047 | 987 |

Zdroj: Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979; vlastní úprava

zásob uhlovodíků byl vypracován k 1.1.1974. Vrtní práce, které byly realizovány v období let 1974 -1979 nepotvrdily předpoklad získání nových zdrojových oblastí pro těžbu uhlovodíků. Jako hlavní příčina byla uváděna skutečnost, že vrtání hlubokých vrtů, zaměřených na hlubinná pásma ropoplyn nadějných oblastí (jihovýchodní svahy Českého masívu a v oblasti vněkarpatské předhlubně) s hloubkou 3 000 – 5000 m probíhalo velmi pomalu. Vrty s hloubkou okolo 4000 m byly vrtány až po dobu 2 let. I tak byly na tehdejší dobu realizovány velmi náročné vrtné projekty. V tabulce č.3 jsou uvedeny nejnáročnější průzkumné vrty z tohoto období. (Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979)

Tabulka č.3: Hluboké strukturní průzkumné vrty z období let 1976 – 1980

| rok | vrt | hloubka (m) | vrtáno dnů | průměrný odvrt (metr/den) |
|-------------|--------------|-------------|------------|---------------------------|
| 1976 | Gottwaldov-1 | 3880 | 560 | 6,92 |
| 1977 | Strachotín-1 | 3147 | 170 | 18,50 |
| 1978 | Ježov-2 | 3000 | 210 | 14,20 |
| | Uhřice-2 | 3450 | 300 | 11,50 |
| | Uhřice-1 | 3960 | 300 | 13,20 |
| 1979 | Němčičky-4 | 3937 | 570 | 6,90 |
| 1980 | Nové Mlýny-1 | 3840 | 180 | 21,30 |
| | Ježov-1 | 3897 | 669 | 5,82 |
| | Uhřice-7 | 3101 | 196 | 15,80 |

Zdroj: Hluboké vrty v Čechách a na Moravě a jejich geologické výsledky; Suk M. – Ďurica D. et al. 1991); vlastní úprava

2.6. Stanovení prognózních zásob ropy a zemního plynu z roku 1979

V roce 1979 bylo vypracováno nové přehodnocení prognózních zásob v kategoriích D₁ a D₂. Jako vstupní základní prognózní zásoby pro nové ocenění byl použit aktuálně vykazovaný stav prognózních zásob k 1.1. 1979, který je uveden v tabulce č.2.

Nové přehodnocení se opíralo o předběžné výsledky prvních dokončených hlubokých vrtů, podle kterých se očekávaly nové prognózní zásoby v hloubkách 3-7 km a to především ve formacích jihovýchodních svahů Českého masívu, ve velkých hloubkách flyšového pásma vnějších Karpat a v mezozoickém podloží vídeňské pánve. Níže je v tabulce uvedeno strukturované rozložení prognózních zásob v kategoriích D1 a D2 dle hloubkových intervalů.

Tabulka č. 4: Stav prognózních zásob k 1.1. 1979

| geologické regiony | prognózní zásoby k 1.1.1979 | | D1 + D2 | |
|--|-----------------------------|--------------|---------|------------|
| | ropa | zemní plyn | ropa | zemní plyn |
| | mil. t | mld. m3 | mil. t | mld. m3 |
| mezozoické podloží Vídeňské pánve* | 5,63 | 11,25 | | |
| jihovýchodní svahy českého masívu a oligomiocenní předhlubeň | 21,7 | 68,75 | | |
| vněkarpatský flyš včetně podloží | 7,85 | 12,25 | | |
| Příbradlová zóna* | 3,52 | 7,52 | | |
| prognózní zásoby celkem | 38,7 | 99,77 | | |

Zdroj: Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, vlastní úprava

Tabulka č. 5. : Předpokládané rozložení prognózních zásob dle hloubkových intervalů

| geologické regiony | D1 + D2 | | D1 + D2 | | D1 + D2 | | D1 + D2 | |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| | ropa | zemní plyn | ropa | zemní plyn | ropa | zemní plyn | ropa | zemní plyn |
| | mil. t | mld. m3 | mil. t | mld. m3 | mil. t | mld. m3 | mil. t | mld. m3 |
| | 0-3000m | | 3000-4000 m | | 4000-5000 m | | 5000-7000m | |
| mezozoické podloží Vídeňské pánve* | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,63 | 6,25 | 0,00 | 5,00 |
| jihovýchodní svahy českého masívu a oligomiocenní předhlubeň | 1,50 | 5,00 | 15,00 | 23,75 | 5,20 | 30,00 | 0,00 | 10,00 |
| vněkarpatský flyš včetně podloží | 5,00 | 0,85 | 2,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Příbradlová zóna* | 0,00 | 0,00 | 3,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,52 |
| prognózní zásoby celkem | 6,50 | 5,85 | 21,37 | 23,75 | 10,83 | 36,25 | 0,00 | 22,52 |

Zdroj: Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, vlastní úprava

Na základě tohoto přehodnocení prognózních zásob byl korigován dříve sestavený plán geologického průzkumu, který zahrnoval vrtání vrtů za účelem základního geologického výzkumu, vrtání vyhledávacích průzkumných vrtů a měření 2D seismických profilů. V tabulce č. 6 je uvedena kilometráž plánovaných průzkumných vrtů a měření 2D

seismických profilů na území tehdejší ČR. Tento plán byl v průběhu osmdesátých let částečně realizován. To, že nebyl bezezbytku splněn byl nedostatek prostředků ve státním rozpočtu. (Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979)

Tabulka č.6 : Plán geologického průzkumu rozložený na pětileté období

| forma průzkumu | jednotka | časové období | | | celkem |
|--|----------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1981 - 1985 | 1986 - 1990 | 1991 - 2000 | |
| základní a vyhledávací průzkum - vrty | km | 107 | 133 | 265 | 505 |
| 2D seismika | km | 1850 | 2350 | 4700 | 8900 |

Zdroj: Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, vlastní úprava

2.7. Ocenění perspektiv regionu východní Moravy na ropu a zemní plyn z roku 1986

V letech 1985 – 1986 bylo ve spolupráci s ruským kolektivem odborníků (Chnykin et al. 1986) vypracováno ocenění perspektiv regionu východní Moravy na ropu a zemní plyn, včetně usměrnění vyhledávacích prací na možné ložiskové akumulace. Toto ocenění navázalo na dlouholeté výzkumy provedené v zájmovém regionu Ústředním ústavem geologickým v Praze (Chmelík 1983). Toto ocenění je do současné doby jediné komplexní zhodnocení tohoto regionu východní Moravy, využívající moderní poznatky o vzniku ropy a zemního plynu a o formování ložisek. Po roku 1990 přestal stát do základního geologického výzkumu investovat a žádné novější ocenění oblasti již nebylo provedeno. Oceňovací práce proběhly v rámci kontraktu č. 55-183/27800 v letech 1985 – 1986 a plně navázaly na dlouholeté výzkumy, provedené v zájmovém (1964 – 1983) regionu Ústředním ústavem geologickým (Chmelík 1983). (Gaža 1987)

2.7.1. Metodika oceňování

Metodika oceňování prognózních zásob ropy a zemního plynu byla převzata z praxe, používané v tehdejší SSSR. Teoretické základy vycházely z představ sedimentárně migrační teorie vzniku ropy a zemního plynu i formování ložisek. Dle této teorie se předpokládá, že humusovité organické hmoty se generuje převážně zemní plyn, zatímco ze sapropelové hmoty se generuje ropa i zemní plyn. Jednotlivé katagenické stadia přeměny organické hmoty na uhlovodíky jsou dány tlakovými a teplotními podmínkami, provázející prohýbání zemské kůry. Pro jednotlivé litostratigrafické komplexy se stanovovaly podmínky generace, migrace, akumulace, uchování a evoluce (konzervace) uhlovodíků. Technika oceňování perspektivnosti ropoplynosnosti spočívá v sestavování a analýze map kvalitativního ocenění každého z vymezených litostratigrafických komplexů. Jedná se především o mapy hydrogeologické,

mapy kolektorských vlastností, mapy generační zonálnosti uhlovodíků, mapy vrstevních tlaků a teplot a fázového složení uhlovodíků. Mapy, sestavené na podkladě sledování všech změn geologických kritérií a jejich syntézy charakterizují nejen podmínky generace, uchování, migrace i evoluce uhlovodíků, ale slouží také jako základní podklad pro kvantitativní ocenění prognózních zásob uhlovodíků i vypracování dalších směrů výzkumných a průzkumných prací.

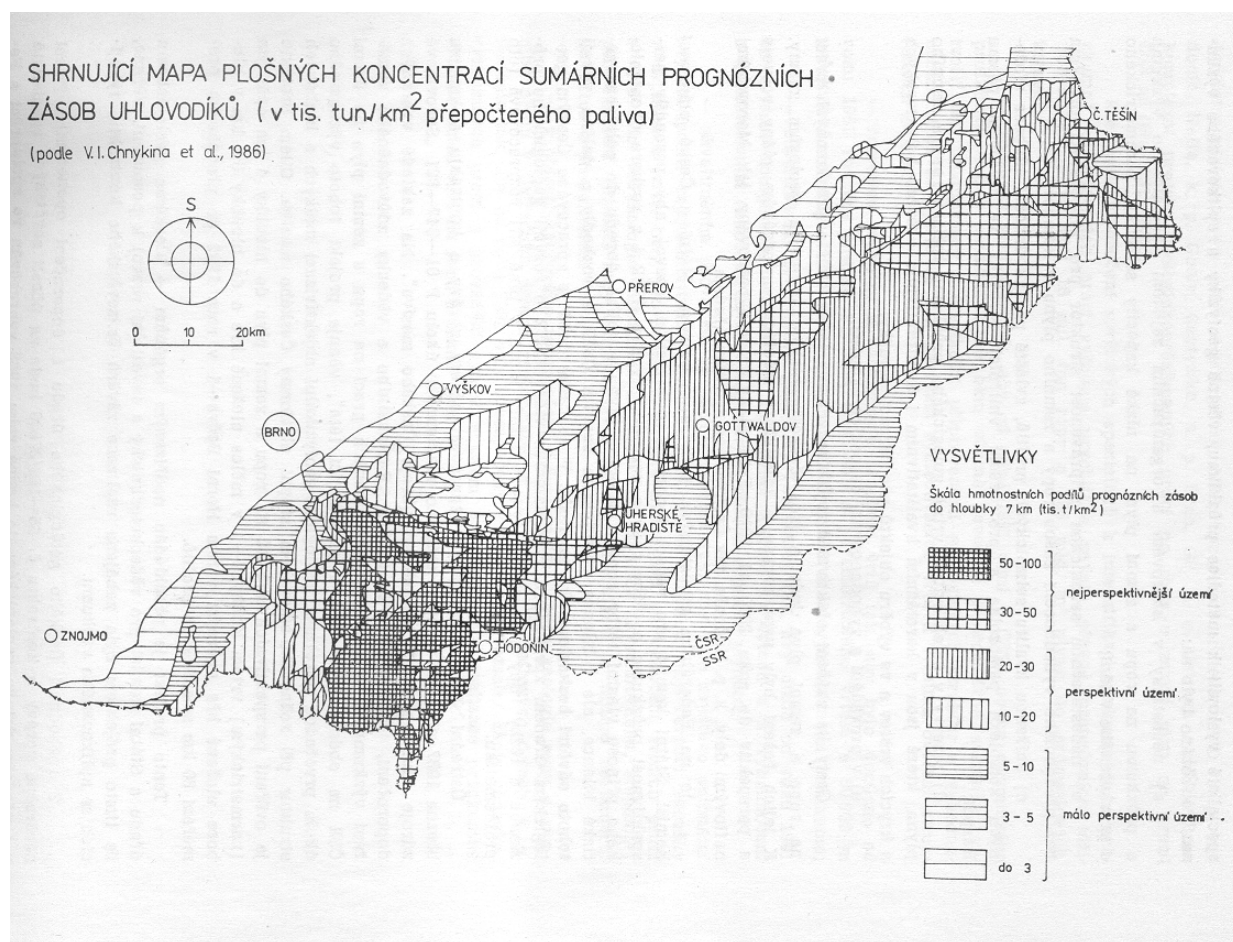
Na základě plošné analýzy map kvalitativního ocenění se vyčleňují oblasti s velmi dobrými až nevyhovujícími podmínkami generace, uchování a evoluce (konzervace) uhlovodíků. Při zohlednění sedimentárně migrační teorie vzniku uhlovodíků se velmi dobré podmínky generace plynu nacházejí v hlavní zóně vzniku plynu, dobré v hlavní zóně vzniku ropy a uspokojivé v těch úsecích, kde hlavní zóna vzniku ropy zasahuje jen část mocnosti produktivního litostratigrafického komplexu. Zvolenou gradací podmínek generace uhlovodíků lze interpretovat tak, že v zónách s velmi dobrými a dobrými podmínkami je možný vznik syngenetických akumulací ropy a plynu s průmyslovým významem. V uspokojivých podmínkách je vznik produktivních obzorů velmi problematický, je možné pouze připustit formování akumulací s velmi malými zásobami. V zónách s nevyhovujícími podmínkami je vyloučený vznik syngenetických akumulací průmyslového významu.

V mapách perspektivnosti ropoplynosnosti byly nejperspektivnější oblasti vyčleněny tam, kde velmi dobré podmínky uchování uhlovodíků se v daném litostratigrafickém komplexu slučují s velmi dobrými podmínkami generace odpovídajícího typu uhlovodíků, ale také v zónách, kde velmi dobré podmínky uchování uhlovodíků jsou v souladu s velmi dobrou generací buď analyzovaného stratigrafického komplexu, nebo aspoň jednoho litostratigrafického komplexu v jeho podloží. Perspektivní oblasti se vyčleňují v zónách s dobrým uchováním uhlovodíků, s dobrou a také velmi dobrou generací nebo velmi dobrým uchováním uhlovodíků, avšak s nízkou generací. Vyčleňují se též v případě, kdy alespoň jeden z podložních litostratigrafických komplexů vykazuje dobrou generaci. Málo perspektivní oblasti se vyznačují v zónách s uspokojivými podmínkami uchování a generace uhlovodíků. Bezperspektivní oblasti se vyčleňují v zónách s nevyhovujícími podmínkami uchování uhlovodíků bez ohledu na podmínky generace uhlovodíků v analyzovaném i podložním litostratigrafickém komplexu. V mapách perspektivnosti byly provedeny korekce, které zohledňovaly podmínky zonální migrace. Jednalo se především o zóny s nevysokým potenciálem generace, do kterých mohlo dojít k přemigrování uhlovodíků z jiných zón. (Burov a kol. 1988)

2.7.2. Hlavní ropoplynonosné rajóny paleozoické platformy

Ve strukturním rajónování byly vyčleněny tři mohutné elevační prvky: severní, střední a jižní megabloky, oddělené depresními zónami hornomoravského úvalu a nesvačilského příkopu. V depresních zónách byly vyčleněny dva paleozoické prohyby nesvačilsko-bílovický a jablůnecko-turzovský, které jsou geneticky spjaty s jihozápadním uzavíráním moravsko-slezské geosynklinály (Burov a kol. 1988).

V moravské části paleozoické platformy bylo vyčleněno 5 hlavních ropoplynonosných rajónů: mikulovsko-vranovický, nesvačilsko-bílovický, ždánicko-rusavský, choryňsko-ostrovský a jablůnecko-turzovský.



Obr. č. 5: Mapa plošných koncentrací sumárních prognózních zásob uhlovodíků (převzato z Ďurica a kol. (1987))

V kvalitativním hodnocení perspektiv ropoplynonosnosti jednotlivých litostratigrafických komplexů byly zdůrazněny rozdíly v jejich diferenciaci, sestavené na základě posouzení všech kritérií použitých výzkumů a výsledků průzkumně vyhledávacích prací. V kvantitativním hodnocení ropoplynonosnosti jednotlivých litostratigrafických komplexů byly v citované zprávě uvedeny výsledky výpočtu prognózních zásob

v hloubkových intervalech do 3 km, od 3 do 5 km a od 5 do 7 km metodou geologických analogií. (Burov a kol. 1988)

2.7.3. Ocenění prognózních zásob z roku 1986

Celkové počáteční geologické zásoby byly určeny ve výši 238 mil. tun přepočteného paliva (1 t ropy = 1000 m³ plynu), z nichž bylo k aktuálnímu datu převedeno do průmyslových kategorií A+B+C1+C2 42 mil. tun. K roku 1986 činily prognózní geologické zásoby v kategoriích C3+D1+D2 196 mil. tun přepočteného paliva (67,1 mil. tun ropy a 128,9

Tab. č.7 : *Parametrické a vyhledávací vrty, navržené na základě ocenění prognózních zásob z roku 1986*

Obr. 2. – Navržené parametrické a vyhledávací vrty

| poř. číslo | název vrtu | pořadí důležitosti | kategorie vrtu | max. hloubka v km | geologický účel |
|------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1. | Dambořice-2 | 1 | P+vyhl. | 3,50 | PZ (k. k. +kulm) |
| 2. | Klobouky-1 | 2 | P | 6,00 | PZ (k. k. +kulm) |
| 3. | Podivín-1 | 2 | P | 8,00 | PZ+J |
| 4. | Čejkovice-1 | 2 | P | 8,00 | PZ |
| 5. | Severouhřický vrt | 1 | vyhl.-sled. | 4,00 | PZ (k. k.) |
| 6. | Mor. N. Ves-1 | 1 | P | 7,50 | PZ (k. k.), J |
| 7. | Velehrad-1 | 2 | P | 3,50 | PZ (k. k. +kulm) |
| 8. | Sušice-1 | 1 | P | 6,50 | PZ (k. k. +kulm) |
| 9. | Hošťálková | 1 | P | 3,50 | PZ (k. k.) |
| 10. | Hovězí-1 | 2 | P | 6,70 | PZ (k. k. +visé) |
| 11. | Velká Lhota-1 | 2 | P | 6,00 | PZ (k. k. +kulm) |
| 12. | Bělotín-1 | 2 | P | 4,50 | PZ (k. k.) |
| 13. | Kněhyně-1 | 1 | P | 3,50 | PZ (k. k.) |
| 14. | Horní Bečva-1 | 1 | P | 6,50 | PZ (k. k. +kulm) |
| 15. | Čeladná | 1 | vyhl. | 2,00 | PZ (k. k. solitér. rify) |
| 16. | Pstruží-1 | 1 | vyhl. | 2,00 | PZ (k. k. solitér. rify) |
| 17. | Bruzovice-1 | 2 | P | 3,00 | PZ (k. k.) |
| 18. | Podivín | 1 | P | 5,80 | J+paleogén aut. |
| 19. | Vrbice-1 | 1 | vyhl. nestrukt. | 3,90 | po'eogén aut. |
| 20. | Čejč-1 | 1 | pastí " | 4,30 | po'eogén aut. |
| 21. | Ježov | 1 | " | 4,00 | po'eogén aut. |
| 22. | Dubňany | 2 | " | 5,50 | po'eogén aut. |
| 23. | Mor. Žižkov | 2 | " | 6,20 | po'eogén aut. |
| 24. | Gottwaldov-Rusava | 1 | P+vyhl. | 3,00 | nestrukt. pastí neogenní předhlubně |
| 25. | Březí | 1 | vyhl. N ₁ | 0,80 | " |
| 26. | Fryštátská deprese | 1 | vyhl. karp. | 4,30 | " |
| 27. | Fryštátská deprese | 1 | vyhl. karp. | 2,20 | " |
| 28. | Gottwaldov-Rusava | 1 | P+vyhl. karp. | 3,00 | " |
| 29. | Gottwaldov-Rusava | 1 | P+vyhl. karp. | 3,50 | " |
| 30. | Jablůnka-2 | 2 | vyhl. | 3,00 | paleoreliéf svrchního karbonu |
| 39. | vrt u Pstruží | 2 | vyhl. | 1,00 | " |
| 40. | vrt u Příbora | 2 | vyhl. | 1,00 | " |
| 37. | Týnec | 1 | P | 7,50 | podloží VP |
| 38. | Bulhary-Strachotín (Mílovice) | 2 | P | 3,00 | pouzdránská jednotka |
| 31. | I. vrtní profil | 2 | P | 2,50 | bělokarpatská (rač. jednotka) |
| 32. | | 2 | P | 3,50 | " |
| 33. | | 2 | P | 3,50 | " |
| 34. | II. vrtní profil | 2 | P | 3,50 | " |
| 35. | | 2 | P | 3,50 | " |
| 36. | | 2 | P | 3,50 | " |
| 41. | Svodnice | 1 | P | 4,20 | neogén VP |
| 42. | Bačov | 1 | P | 4,20 | " |

Legenda: kategorie vrtů: P = parametrické
vyhl. = vyhledávací
N₁ = spodní miocén
karp. = karpát
geologický účel: PZ = paleozoikum
k. k. = karbonátový komplex
J = jura
VP = vídeňská pánev
rač. = račanská

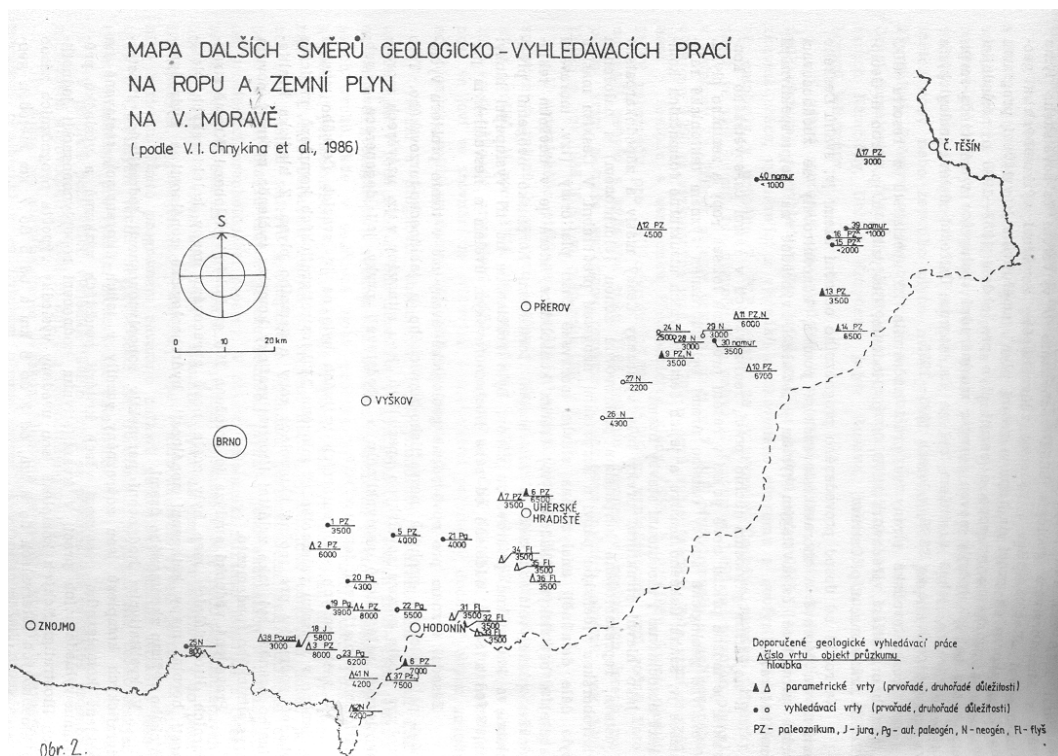
Zdroj: Ďurica a kol. (1987) : *Výsledky aplikovaného výzkumu a vyhledávacího průzkumu na ropu a zemní plyn na JV svazích českého masívu*

mld. m³ zemního plynu). Při zohlednění koeficientu výtěžitelnosti (u ropy 0,25 a u plynu 0,8) bylo vyhodnoceno množství těžitelných zásob ve výši 124,7 mil. tun přepočteného paliva (z toho 15,9 mil. tun ropy a 108,8 mld. m³ zemního plynu). Vypočtený objem byl přitom považován za minimální hodnotu, která mohla být během dalších výzkumů zvětšena.

V jednotlivých litostratigrafických komplexech byly zásoby rozděleny v procentuálním zastoupení takto:

- ve zvětralém povrchu předkambrického fundamentu 10,8%,
- v karbonátovém devonském až spodnokarbonském vývoji 26,3%,
- v terigenním spodnokarbonském v kulmském vývoji 5,1%,
- v terigenním svrchním uhlonosném karbonu 7,8%,
- v terigenním karbonátovém mezozoiku 5,4%,
- v terigenním autochtonním paleogénu 13,1%,
- v terigenním karpatském komplexu příkrovů 15%,
- v neogenní karpatské předhlubni (terigenní egenburg – otnang, karpát) a v moravské části vídeňské pánve 16%.

Téměř polovina zásob byla soustředěna v hloubkách do 3 km, 18% připadla do hloubek 3 – 5 km a 37% na hloubky 5-7 km.



Obr. č.6 : Lokalizace parametrických a vyhledávacích vrtů dle tabulky č.7.

Zdroj: Ďurica a kol. (1987) : Výsledky aplikovaného výzkumu a vyhledávacího průzkumu na ropu a zemní plyn na JV svazích českého masívu

Ve srovnání s předcházejícím hodnocením vyplývalo, že za nejperspektivnější litostratigrafické komplexy byly považovány souvrství paleozoika, na něž je sumárně vázáno více než 30% všech prognózních zásob daného území. Podle map plošných koncentrací prognózních zásob jsou definovány tři oblasti, v nichž plošná koncentrace zásob dosahuje hodnot 30 000 až 50 000 tun na km². K nim patří nesvačilsko – bílovický paleozoický prohyb a něj navazující moravská část vídeňské pánve, jižní část choryňsko – ostravské oblasti, severní okraj jablůnecko – turzovského paleozoického prohybu.

V mapách programových doporučení byl vymezen navrhovaný objem geologických výzkumných a průzkumně vyhledávacích prací na ropu a zemní plyn, který dával možnosti převodů prognózních geologických zásob do průmyslových kategoriích a byl rozplánován do roku 2000. Tím měl být zajištěn i nárůst těžby ropy a zemního plynu, které by při splnění vytýčených úkolů výzkumu na ropu a zemní plyn měly dosáhnout po roce 2000 výše až 500 tis. tun ropy a 2,5 – 3,0 mld. m³ zemního plynu ročně. (Burov a kol. 1988; Ďurica a kol. 1987).

3. PERSPEKTIVY TĚŽBY ROPY A ZEMNÍHO PLYNU NA MORAVĚ

Budoucí úroveň těžby ropy a hořlavého zemního plynu na území ČR je dána:

- Aktuální úrovní prozkoumaných geologických zásob ropy a zemního plynu ve stávajících ložiscích
- Těžbou na existujících ložiscích ropy a zemního plynu v ČR
- Možností vyhledání nových zásob na základě nových geologicko průzkumných prací - ropo-plynonosným potenciálem území ČR
- Ekonomickými ukazateli jako jsou aktuální cena ropy a zemního plynu a náklady na geologický průzkum

3.1. Aktuální úroveň prozkoumaných geologických zásob ropy a zemního plynu ve stávajících ložiscích

Klasifikace zásob ropy a zemního plynu je definována horním zákonem č. 44/1988 Sb.

Dle horního zákona se klasifikují zásoby dle následujících kritérií:

- dle geologické prozkoumanosti na zásoby prozkoumané a na zásoby vyhledané
- podle podmínek využitelnosti na zásoby bilanční (ty, které jsou využitelné v současnosti) a zásoby nebilanční (využitelné v budoucnu s ohledem na očekávaný technický pokrok)
- podle přístupnosti k dobývání na zásoby volné a vázané

Společnosti, zabývající se průzkumem a těžbou ropy a zemního plynu jsou ze zákona povinny podávat roční hlášení o stavu zásob dle výše uvedených kritérií; statistiku o stavu zásob eviduje GEOFOND při České geologické službě. Vývoj zásoby ropy a hořlavého plynu za období let 2005 – 2009 je uveden níže v tabulce č.8. Údaje za rok 2010 nejsou volně



Tabulka č. :8 Výkaz bilančních a nebilančních zásob ropy a zemního plynu v ČR za období let 2000-2009 (GEOFOND 2011); vlastní úprava

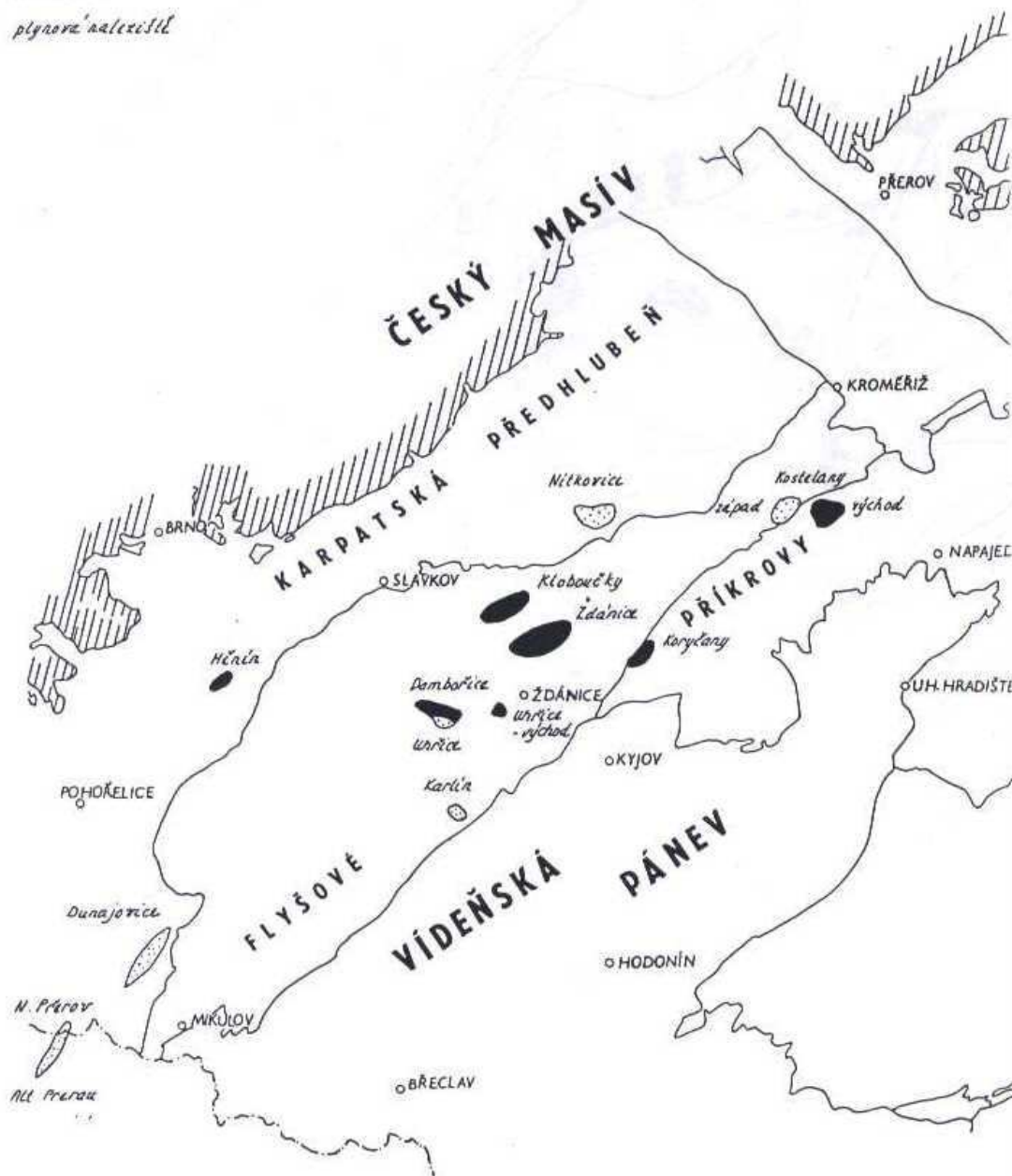
| Rok | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | |
|------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|
| | Ropa (kt) | Plyn (mil. m ³) | Ropa (kt) | Plyn (mil. m ³) | Ropa (kt) | Plyn (mil. m ³) | Ropa (kt) | Plyn (mil. m ³) | Ropa (kt) | Plyn (mil. m ³) |
| Zásoby celkem | 32 536 | 46 542 | 32 277 | 46 811 | 31 118 | 45 989 | 31 144 | 46 044 | 31 031 | 46 140 |
| Bilanční prozkoumané | 12 526 | 3 848 | 12 315 | 4 109 | 14 602 | 4 139 | 15 553 | 4 265 | 15 440 | 4 339 |
| Bilanční vyhledané | 8 613 | 40 643 | 8 609 | 40 593 | 5 163 | 39 765 | 5 113 | 39 807 | 4 482 | 39 895 |
| nebilanční | 11 397 | 2 051 | 11 353 | 2 109 | 11 353 | 2 085 | 10 478 | 1 973 | 11 109 | 1 906 |
| zásoby vytěžitelné | 2 325 | 27 982 | 2 135 | 28 160 | 1 793 | 27 819 | 1 718 | 27 812 | 1 490 | 6 869 |
| Počet ložisek celkem | 28 | 84 | 28 | 84 | 28 | 85 | 30 | 88 | 30 | 88 |
| Počet ložisek těžených | 19 | 38 | 21 | 40 | 22 | 39 | 24 | 41 | 24 | 41 |

NALEZIŠTĚ ROPY A ZEMNÍHO PLYNU V REGIONU JV SVAHŮ ČESKÉHO MASÍVU

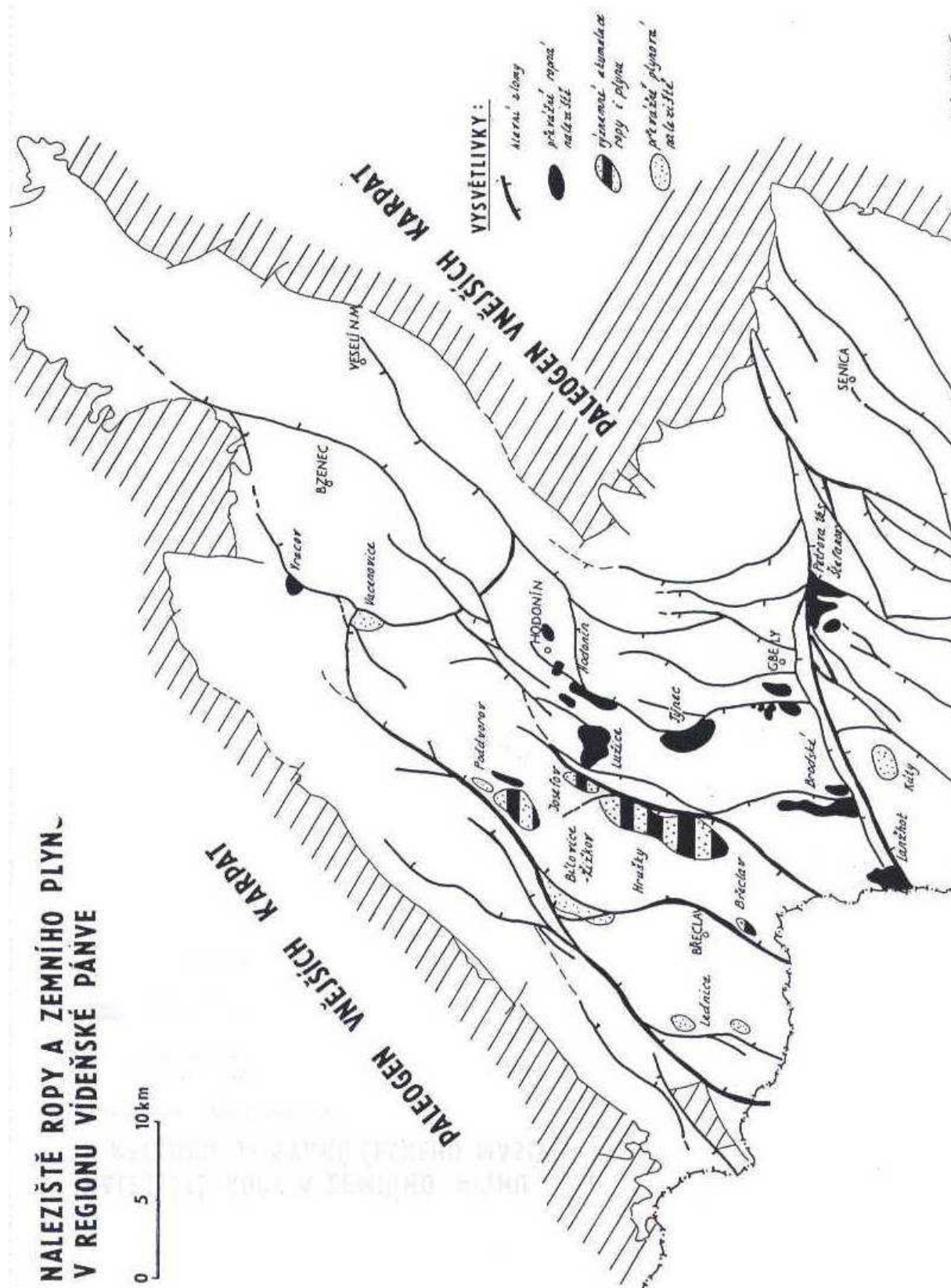
(Ložiska ve správě MND a. s.)

0 5 10 15 km

-  převážně ropná naleziště
-  plynová naleziště



Obr. č. 7: Naleziště ropy a zemního plynu na jižní Moravě v oblasti jv. svahů Českého masívu.
Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa



Obr. č. 8: Naleziště ropy a zemního plynu na jižní Moravě v oblasti vídeňské pánve.
 Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa

přístupné, za uvedený rok však nedošlo k významnému objevu nových ložisek. (GEOFOND ČR: přehledy zásob a těžeb nerostných surovin v ČR)

3.2. Těžba na existujících ložiscích ropy a zemního plynu v ČR

Těžbu vyhrazených nerostů ropy a hořlavého zemního plynu upravuje Horní zákon č. 44/1988 Sb.; hornickou činnost na těžených ložiscích upravuje zákon o hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem č. 61/1988 Sb.. Vrchní dozor nad těžbou provádí státní báňská správa – Český báňský úřad a obvodní báňské úřady. K těžbě vyhrazených nerostů jsou pro oprávněné organizace báňskými úřady stanovovány dobývací prostory, ve kterých mají organizace výhradní právo k těžbě vyhrazených nerostů. ČBÚ také vede registr dobývacích prostorů. Jednotlivá těžená ložiska se nacházejí v různém stadiu vytěžitelnosti. Průběh těžby na jednotlivých těžených ložiscích se obvykle vyznačuje rychlým nárůstem těžby po zahájení těžební otvírky ložiska, poté následuje dvou až čtyřleté plató, kdy je těžba udržována na přibližně stejné úrovni těžby a poté následuje kontinuální pokles těžby až do vyčerpání zásob nebo do okamžiku, kdy těžba přestává být ekonomická. Průvodním projevem poklesu těžby je nástup zaokrajové ložiskové vody, který má závažný dopad na ekonomiku těžby ložisek. Pokles těžby bývá pomalejší u hornin s dobrými korektorskými vlastnostmi s primární porozitou (např. pískovce) a bývá velmi strmý u kolektorů se sekundární porozitou (puklinové kolektory). V pozdějších stadiích těžby lze výtěžnost zvyšovat aplikací sekundárních a terciálních intenzifikačních metod těžby. V ČR jsou využívány především sekundární druhotné těžební metody – jedná se o zaokrajové vtlačení ložiskových vod do ropných ložisek. Primární vytěžitelnost ropných ložisek se v našich podmínkách pohybuje v závislosti na kolektoru 15 – 35 %; po aplikaci druhotných intenzifikačních metod lze vytěžitelnost ložisek zvýšit až na 50%.

Aktuálně je okolo 90% ropy těženo z ložisek lokalizovaných na svazích Českého masívu – jedná se především o ložiska Dambořice – Uhřice 2, Žarošice, Uhřice – jih a další, zbývajících 10% ropy je těženo z Vídeňské pánve.

Z vytěženého zemního plynu připadá cca 50% na ropoplynová ložiska na JV svazích Českého masívu a Vídeňské pánve a zbývajících polovina na metanový plyn získaný při degazaci černouhelných karbonových slojí (DPB Paskov).

Z výše uvedené statistiky (tabulka č.8) je zřejmé, že evidované těžitelné zásoby ropy a zemního plynu by bez kontinuálního doplňování těchto zásob vystačily při roční úrovni těžby ropy 200 000 tun 10 let a zásoby zemního plynu při úrovni roční těžby 200 mil. m³ pouze na 20 let (v úvahu jsou brány bilanční zásoby prozkoumané). Vzhledem k nepřetržitému pokračování

Tabulka č.9 : Přehled těžby ropy a zemního plynu v období 1971 – 2000

| Rok | Těžba | |
|------|-------------|-----------------------------|
| | ropa (tuny) | plyn (tis. m ³) |
| 1971 | 130 620 | 154 246,5 |
| 1972 | 125 424 | 157 736,5 |
| 1973 | 106 777 | 167 802,1 |
| 1974 | 91 319 | 161 792,0 |
| 1975 | 85 010 | 154 457,4 |
| 1976 | 78 006 | 148 227,5 |
| 1977 | 68 608 | 154 930,4 |
| 1978 | 65 884 | 322 583,8 |
| 1979 | 64 324 | 222 666,6 |
| 1980 | 51 821 | 172 600,3 |
| 1981 | 51 368 | 204 251,1 |
| 1982 | 54 970 | 206 548,7 |
| 1983 | 56 496 | 100 299,3 |
| 1984 | 57 031 | 103 518,8 |
| 1985 | 58 323 | 90 049,5 |
| 1986 | 56 457 | 95 499,2 |
| 1987 | 51 596 | 82 691,1 |
| 1988 | 45 667 | 86 286,3 |
| 1989 | 47 693 | 101 339,6 |
| 1990 | 50 396 | 103 182,5 |
| 1991 | 68 388 | 68 388 |
| 1992 | 81 953 | 81 953 |
| 1993 | 110 634 | 110 634 |
| 1994 | 127 876 | 127 876 |
| 1995 | 145 860 | 145 860 |
| 1996 | 154 945 | 154 945 |
| 1997 | 158 148 | 158 148 |
| 1998 | 178 183 | 178 183 |
| 1999 | 176 000 | 227 000 |
| 2000 | 168 000 | 204 000 |

Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984) : *Naftový průmysl na území Československa; Hornické ročenky (ročníky 1995 – 2010); vlastní úprava*

průzkumu však dochází k postupnému doplňování těžitelných zásob a nedochází tak k dramatickému poklesu těžby. Vyšší těžby zemního plynu v 2. polovině 70. let jsou důsledkem nalezení plynového ložiska Dolní Dunajovice. Nízká úroveň těžby v 80-tých letech byla dána postupným zavodňováním ložiska Hrušky. Nárůst těžby ropy počátkem 90. let je způsoben dokončením těžební otvírky ropného ložiska Dambovice. V tabulce vývoje těžby ropy č.11 po roku 2000 je vidět rychlý nárůst těžby po otvírce ložisek Uhřetice-jih a Žarošice a následný postupný pokles těžby ropy po roku 2005. Tento pokles je způsoben poklesem těžeb na největších

Tabulka č. 10: Přehled moravských ložisek ropy a zemního plynu nalezených v období 1920 – 2004

| Lokalita | Rok objevení | Ropa | Plyn |
|-----------------------|--------------|------|------|
| Hodonín | 1920 | ■ | ■ |
| Vacenovice | 1930 | ■ | ■ |
| Podivín | 1941, 1996 | | ■ |
| Bilovice – Žižkov | 1944 | ■ | ■ |
| Břeclav | 1944 | ■ | ■ |
| Břeclav I. | 2008 | ■ | ■ |
| Břeclav II. | 2009 | ■ | ■ |
| Hluk | 1944 | | ■ |
| Lužice | 1944 | ■ | ■ |
| Týnec | 1944, 1976 | ■ | ■ |
| Měnín | 1946 | ■ | |
| Mutěnice | 1948, 1997 | ■ | ■ |
| Brodské | 1951 | ■ | ■ |
| Poddvorov | 1952 | ■ | ■ |
| Kostice | 1953 | ■ | |
| Lanzhot | 1957 | ■ | ■ |
| Hrušky | 1959 | ■ | ■ |
| Josefov | 1962 | ■ | ■ |
| Lubná | 1968 | ■ | ■ |
| Nitkovice | 1971 | | ■ |
| Ždánice krystalinikum | 1973 | ■ | ■ |
| Dunajovice | 1974 | | ■ |
| Ždánice miocén | 1977 | ■ | ■ |
| Lednice | 1978, 1993 | | ■ |
| Uhřice paleozoikum | 1978 | ■ | ■ |
| Koryčany | 1983 | ■ | ■ |
| Ždánice západ | 1983 | | ■ |
| Kloboučky | 1984 | ■ | ■ |
| Nový Přerov | 1984 | | ■ |
| Uhřice | 1984 | | ■ |
| Dambořice | 1986 | ■ | |
| Vracov | 1986 | ■ | |
| Letošov | 1988 | ■ | |
| Dolní Bojanovice | 1989 | ■ | ■ |
| Karlin | 1993 | ■ | ■ |
| Otnice | 1994 | | ■ |
| Bošovice | 1995 | | ■ |
| Krumvíř | 1998 | ■ | ■ |
| Mouřínov | 1999 | | ■ |
| Prušánky | 2001, 2006 | | ■ |
| Uhřice jih | 2001 | ■ | ■ |
| Žarošice | 2001 | ■ | ■ |
| Poštorná | 2002, 2004 | ■ | ■ |

Přehled ložisek ropy a zemního plynu v zájmových územích MND a. s., (Buchta Š., 2010).

Velikost zásob ložisek (viz tabulka)

plynu

- do 50 milionů m³
- do 100 000 milionů m³
- do 300 000 milionů m³
- do 600 000 milionů m³
- nad 600 000 milionů m³
- nad 100 000 milionů m³

ropy

- do 50 tisíc m³
- do 100 000 tisíc m³
- do 300 000 tisíc m³
- do 600 000 tisíc m³
- nad 600 000 tisíc m³
- nad 100 000 tisíc m³

Zdroj: Ďurica D. a kol. (2010) : Energetické zdroje včera, dnes a zítra. Moravské zemské muzeum. Brno

Vývoj těžby v letech 2001 – 2007 je u veden v následující tabulce:

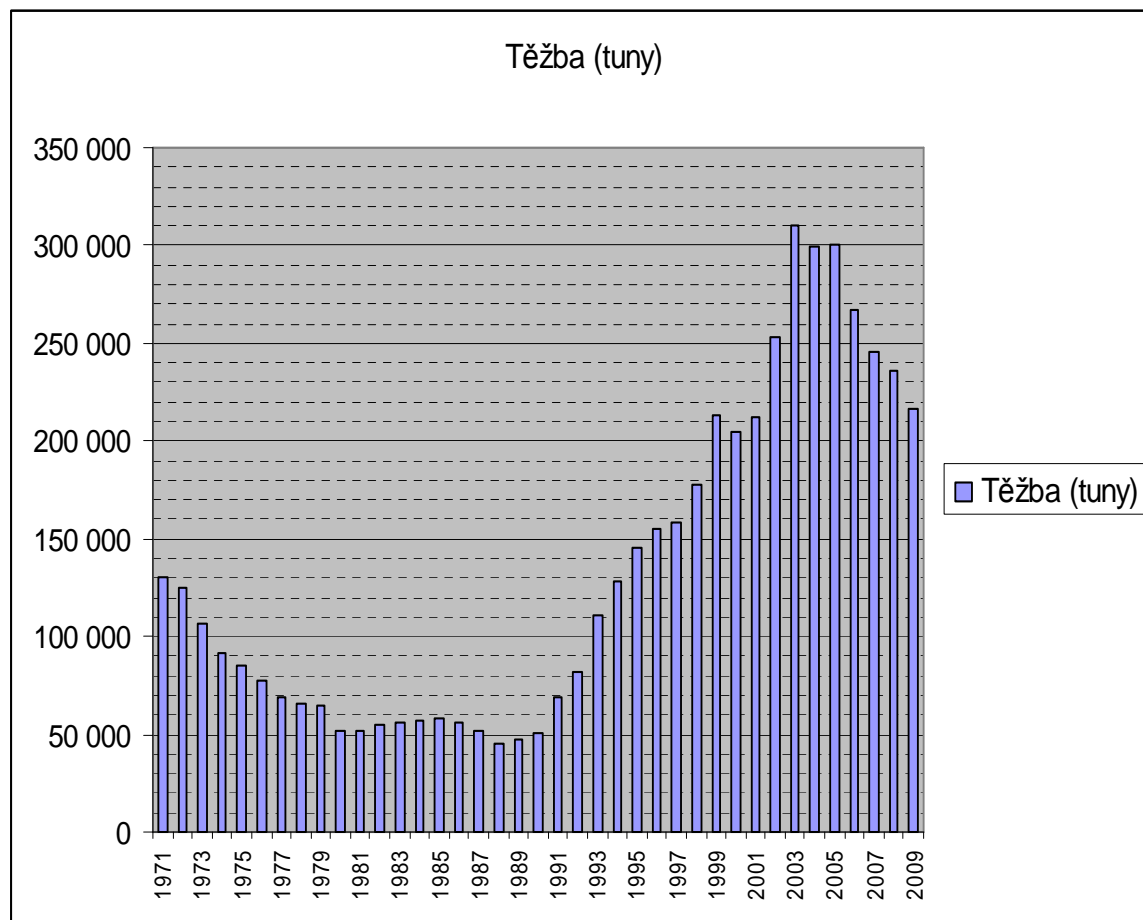
Tabulka č.11 : Těžba ropy a zemního plynu v ČR za období let 2001 – 2007

| Rok | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Těžba ropy (tis. t) | 178 | 253 | 310 | 299 | 301 | 267 | 246 | 236 | 217 |
| Těžba zemního plynu (mil. m ³) | 101 | 91 | 131 | 175 | 221 | 222 | 231 | 167 | 180 |

Zdroj: hornické ročenky ČBÚ a výroční zprávy Geofondu,. Vlastní úprava.

tuzemských ložiscích Uhřice jih a Žarošice (MND a.s.) a také tím, že v posledních letech nebylo nalezeno větší ložisko, které by výpadek těžby na těchto ložiscích nahradilo. Na existujících ložiscích probíhá postupně podrobný ložiskový průzkum, který umožňuje nalézat v okolí existujících ložisek další doplňkové zásoby. Jsou využívány především moderní metody nedestruktivní seismiky. Z těchto důvodů se částečně daří doplňovat vytěžené zásoby. (hornické ročenky ČBÚ 1995 – 2010; GEOFOND ČR: přehledy zásob a těžeb nerostných surovin v ČR)

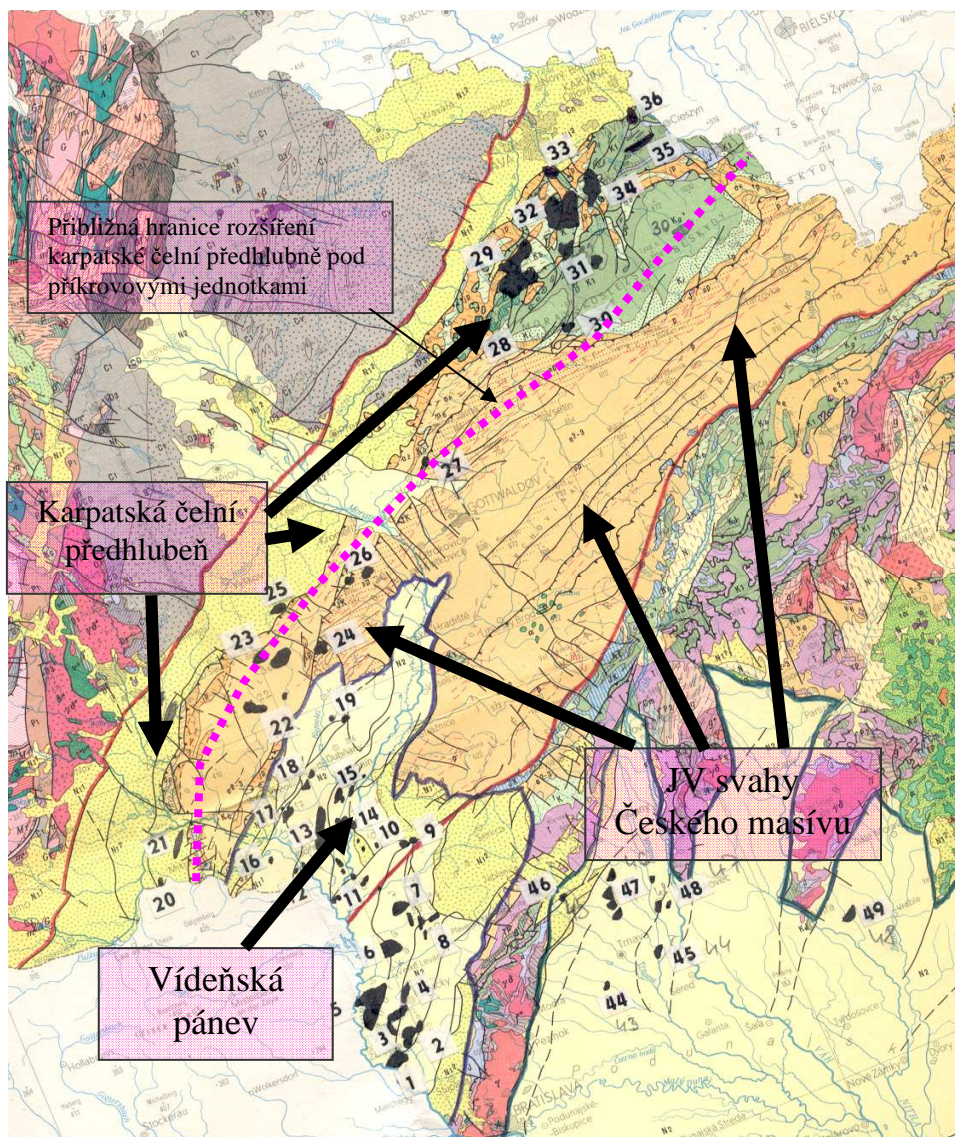
Obr. č. 12.: Vývoj těžby ropy v ČR za období let 1971 - 2009



Zdroj: hornické ročenky ČBÚ a výroční zprávy Geofondu. Vlastní úprava

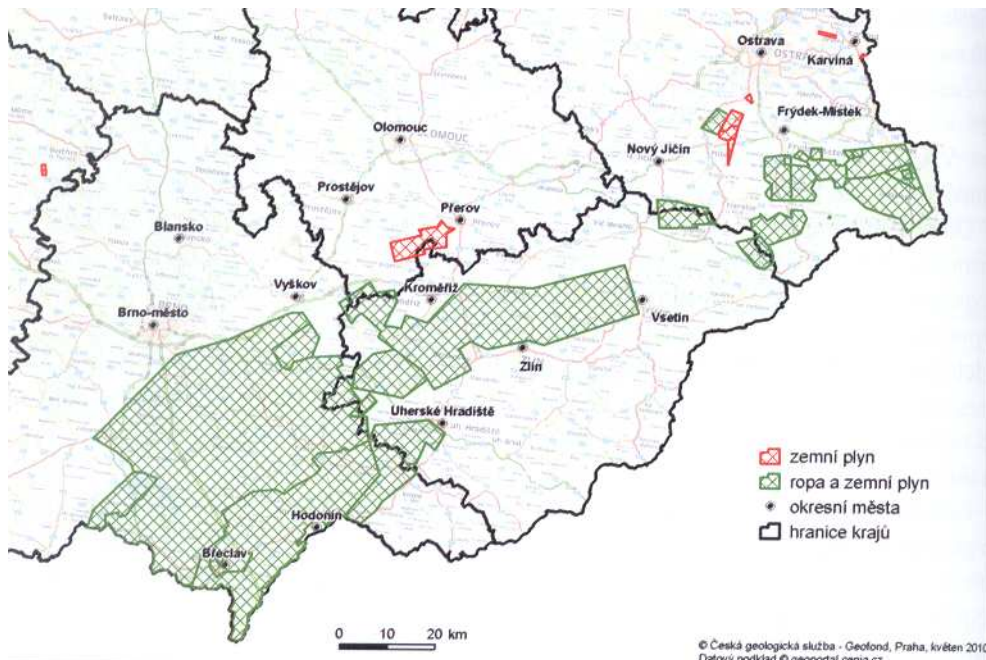
3.3. Perspektiva vyhledání nových zásob na základě nových geologicko průzkumných prací

Geograficky je území pro vyhledávání ropy a zemního plynu omezeno na oblast **vídeňské pánve, karpatské předhlubně a na jihovýchodní svahy Českého masívu** (viz. obr. č. 9). Provádění vyhledávacích geologických prací na území ČR upravuje geologický zákon č.62/1988 Sb. Dle tohoto zákona stát (Ministerstvo životního prostředí ČR) přiděluje oprávněným organizacím průzkumná území na vyhledávání vyhrazených nerostů, tedy i na vyhledávání ropy a zemního plynu. Dle evidence MŽP bylo na území ČR začátkem roku 2011 evidováno celkem 27 průzkumných území na ropu a zemní plyn o celkové rozloze 3 692,28 km² a 8 průzkumných



Obr. č. 9: *Rozšíření ropo-plynonosných oblastí na území ČR s vyznačením ložisek na povrchové geologické mapě. Podkladová mapa geologická mapa ČSSR .1:1 000 000 (ÚÚG Praha 1982); Grafická úprava dle grafické dokumentace uložené v archívu společnosti Česká naftařská společnost s.r.o.*

území na hořlavý zemní plyn o celkové rozloze 65,62 km². Celkově byla přidělena průzkumná území 12 podnikatelským subjektům přičemž největším držitelem průzkumných práv na vyhledávání ropy a zemního plynu je skupina Moravských naftových dolů a.s. (dceřiné společnosti MND a.s. a MND Production a.s.), která má v držení 2 793,63 km² průzkumných území což činí 76 % z celkové plochy průzkumných území na vyhledávání ropy a zemního plynu na území ČR. Nejperspektivnější průzkumné území „Svahy Českého masívu,“ o rozloze 1640 km² má přidělena společnost MND Production a.s.; průzkumné území Vizovické vrchy o rozloze 671 km² společnost MND a.s. a průzkumné území Vídeňská pánev VIII taktéž společnost MND a.s.. Pokrytí území Moravy průzkumnými územími je znázorněno na obr. č. 10. (Ďurica D. a kol. 2010; Bednaříková J. 1984)

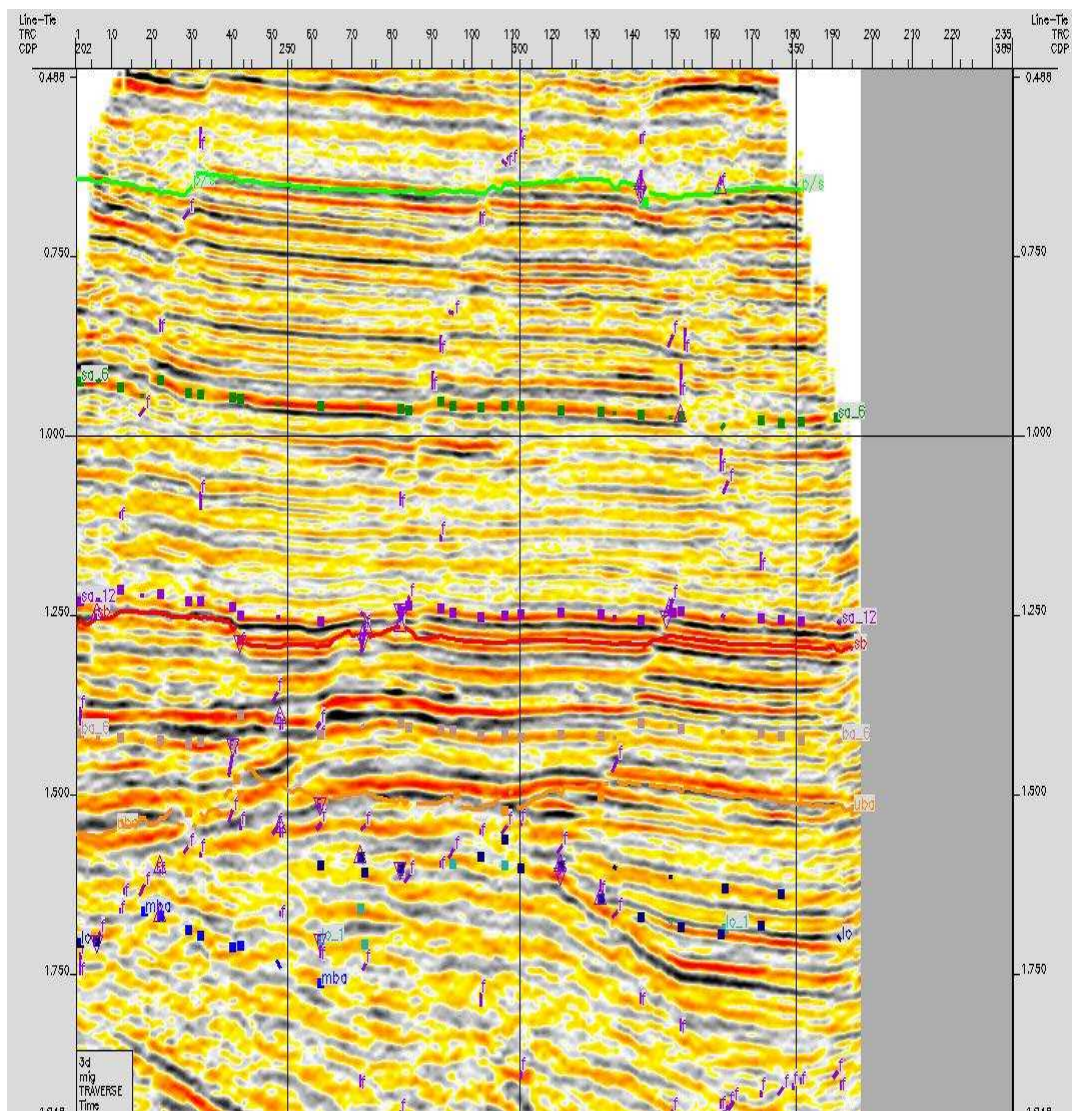


Obr. č. 10: Pokrytí území Moravy průzkumnými územími na vyhledávání ropy a zemního plynu. Zdroj: Ďurica D. a kol. (2010) : Energetické zdroje včera, dnes a zítra. Moravské zemské muzeum. Brno

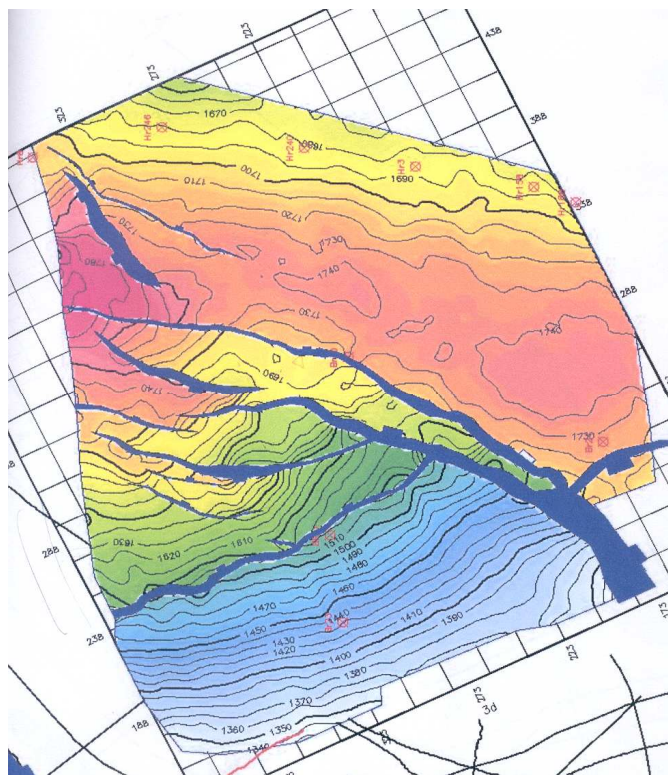
3.3.1. Vídeňská pánev

Naftově-geologický průzkum započal v moravské části Vídeňské pánve již v roce 1919 a pokračuje zde do současné doby. Koncem 80-tých let minulého století již byla moravská část Vídeňské pánve vzhledem k vysoké prozkoumanosti považována za neperspektivní a nepředpokládalo se zde nález významnějších ložisek ropy a zemního plynu. Tento náhled se výrazně změnil se zavedením moderních metod seismického průzkumu, s vývojem moderního geologického softwaru a s používáním moderních vrtných technik,

obecně se však vzhledem k velké prozkoumanosti tohoto území nepředpokládá nález větších ložisek. Zásadní pro vyhledávání nových ložisek je především aplikace 3D reflexní seismiky, která umožňuje vyhledávání litologických a strukturních pastí, které nebyla schopna identifikovat dříve používaná 2D reflexní seismika (obr. č. 11 - časový seismický řez nedaleko Břeclavi). Společně s využitím moderního geologického softwaru lze identifikovat řadu nadějných struktur pro vrtný průzkum (obr. č. 12 - časová strukturní mapa zhotovená za pomoci programu GeoQuest od společnosti Schlumberger). Lze očekávat, že v budoucnu budou nalezena menší ložiska ropy s těžitelnými zásobami 100 -200 tis. tun a ložisek zemního plynu se zásobami okolo 200 - 400 mil. m³. V současné době již byla podstatná část Vídeňské pánve proměřena moderní 3D reflexní seismikou a probíhá zpracování provedených měření. (Chmelík F., Mühlner P. 1987; Ďurica D. a kol. 2010)



obr. č. 11: Ukázka časového řezu z provedeného 3D seismického měření Zdroj: Česká naftařská společnost s.r.o.



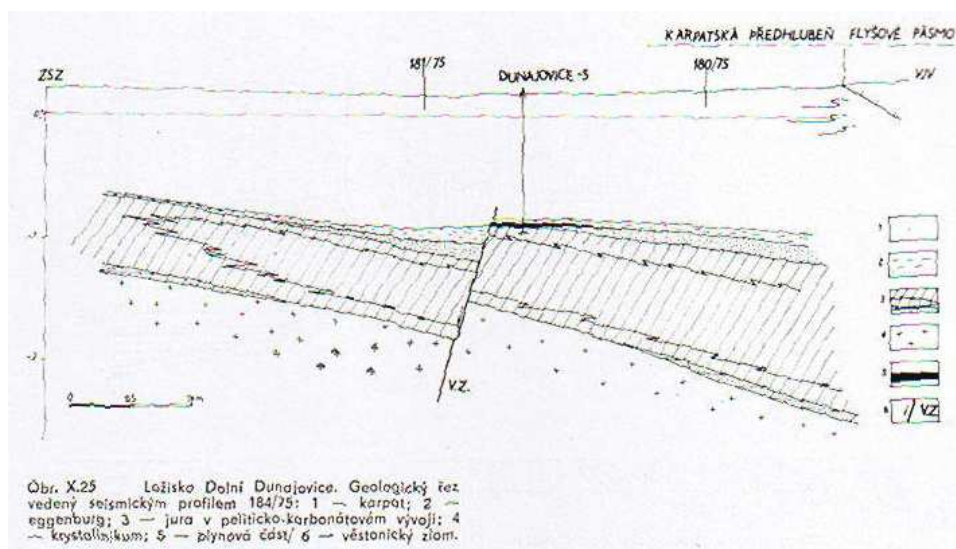
Obr.č. :12 Ukázka zpracování časové mapy na základě výsledků 3D- měření (zpracováno na interaktivní stanici Geo-Quest od fy. Schlumberger) Zdroj: Česká naftařská společnost s.r.o.



Obr. č.13 : Polní seismické měření technikou Vibroseiz v Poštorné u Břeclavi v roce 2007 pro společnost ČNS s.r.o. (foto ing.Důbrava)

3.3.2. Karpatská čelní předhlubeň

Karpatská čelní předhlubeň se táhne od JJZ směrem na SSZ přes celou Moravu (viz. obr. č. 9). Částečně na jihu a z velké části na severu se noří pod příkrovové jednotky západních Karpat. V předhlubni byla v šedesátých a sedmdesátých letech minulého století nalezena celá řada na naše poměry relativně velkých ložisek. Většinou se jednalo o plynová ložiska jako ložisko Dolní Dunajovice s počátečními těžitelnými zásobami 1,68 mld. m³ (nyní špičkový podzemní zásobník zemního plynu společnosti RWE). Jedná se o nejlépe prozkoumanou část ropoplynových regionů ČR.



Obr. č.14: Příčný řez ložiskem Dolní Dunajovice. Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984): Naftový průmysl na území Československa

Vzhledem k relativně malé mocnosti předhlubně a k vzhledem k velké prozkoumanosti tohoto území se v této geologické formaci nepředpokládají velké objevy ložisek ropy a zemního plynu. Nelze však vyloučit objevy ložisek zemního plynu s těžitelnými zásobami do 100 mil. m³ nebo ropy do 50 tis. tun a to především v hlubších partiích pod příkrovy západních Karpat, které jsou převážně paleogenními sedimenty. Příkrovové jednotky jsou méně prozkoumány. (Ďurica D. 2010; Adámek J. 1993)

3.3.3. Jihovýchodní svahy Českého masívu

Intenzivní geologický průzkum jihovýchodních svahů českého masívu započal v roce 1963. Do roku 1992 bylo v této oblasti odvrtno okolo 300 vrtů. V období let 1969 – 1978 bylo postupně objevena celá řada nových ložisek, jako například ložiska Lubná, Ždánice a Kloboučky. Po zavedení modernějších metod reflexní seismiky s vícenásobným překrytem

byly v osmdesátých letech objeven v Nesvačilském příkopu komplex ložisek Uhřice a Dambořice (1986), na kterých se těží většina tuzemské ropy. Po zavedení 3D seismiky bylo v této oblasti objeveno další ložisko Žarošice (2002).



Obr. č. 15: Těžební středisko ropy Poštorná-1 společnosti ČNS a vrtná souprava IDECO DIR 806 při hloubení vrtu Poštorná-10 pro stejnou společnost (říjen 2008, foto poskytl ČNS)

V současné době průzkum dále pokračuje především v oblasti Nesvačilského a Vranovického příkopu. V těchto oblastech nelze vyloučit objevení ložisek s těžitelnými zásobami ropy až několik milionů tun a ložiska plynu v řádech několika miliard m³.

Velmi málo jsou prozkoumány oblasti jihovýchodních svahů Českého masívu oblasti Vizovických vrtů a v beskydské oblasti. Důvodem je především velmi komplikovaná nadložní geologická stavba, která je tvořena příkrovovými paleogenními jednotkami flyšových souvrství. Průzkum v těchto oblastech je velmi nákladný a riskantní vzhledem k složité interpretaci seismických měření a vzhledem k vysokým nákladům vrtání skrze paleogenní formace. Základní průzkum v těchto oblastech byl v 60-tých – 80-tých letech minulého století financován státem. Byla odvrtna celá řada hlubokých vrtů, které přinesly základní informace o geologické stavbě oblasti. Nejhlubší vrt Jablůnka-1 dosáhl hloubky 6506 m (dokončen v roce 1982) a je nejhlubším vrtem odvrtným na našem území. V této oblasti bylo doposud objeveno jediné malé ložisko ropy a zemního plynu Krásná. V předpaleogenním

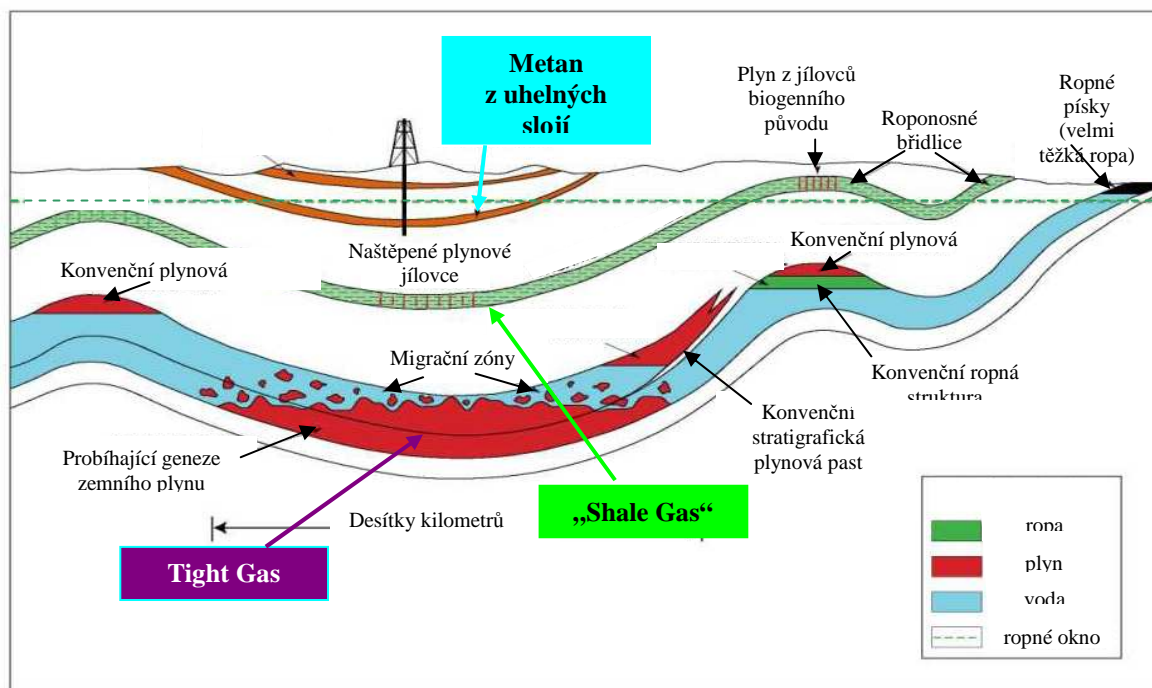
podloží v zóně vídeňské pánve nelze v rámci JV svahů Českého masívu vyloučit existenci ložisek ropy větších rozměrů, v nejbližším období však nelze předpokládat průzkum těchto oblastí z důvodů vysokých nákladů a velkého geologického riziku. Hluboká seismika objevila v podloží paleogenních souvrství hluboké rozsáhlé struktury (mesozoikum, paleozoikum), které jsou obecně považovány za velmi perspektivní – jedná se o struktury Lednice, Týnec, Starý Hrozenkov, Horní Bečva (viz. kapitola 3.5.). (Chmelík F. 1977, 1981; Ďurica D. 2010)

3.4. Nekonvenční zdroje zemního plynu

3.4.1. Definice nekonvenčních zdrojů zemního plynu

Od začátku devadesátých let minulého století jsou ve světě hojně využívány tři nové zdroje zemního plynu. Jedná se o metanový plyn získávaný z uhelných slojí („Coalbed Methane“ nebo „Coal seam Gas“), plyn získávaný z jílovitých souvrství („Shale Gas“) a o plyn získávaný z málo propustných, většinou pískovcových souvrství („Tight Gas“). Technologie těžby všech tří typových zdrojů byla vyvinuta v USA v osmdesátých a devadesátých letech minulého století. Technologie těžby je založena na tlakovém štěpení a na naplavování propantu (porézního materiálu) do naštěpených geologických formací. Tímto způsobem je možné odplynit velkou kubaturu zdrojových hornin. Nejvíce je tato technologie rozvinuta v USA a v Kanadě. Na obr. č. 11 jsou na geologickém řezu znázorněny horninové formace, obsahující nekonvenční zdroje zemního plynu. V USA došlo v posledních letech k obrovskému rozmachu těžby z nekonvenčních zdrojů zemního plynu. Jako první byla začátkem osmdesátých let minulého století zahájena těžba metanových plynů z černouhelných ložisek. Postupně s rozvojem moderních metod štěpení začaly být otvírány v devadesátých letech ložiska v nepropustných pískovcových formacích („Tight Gas“) a nakonec od začátku tohoto století došlo k masovému rozvoji těžby z nepropustných matečných jílovitých souvrství („Shale Gas“). V USA činila v roce 2009 denní těžba metanu z uhelných slojí 150 mil. m³ denně, z nepropustných pískovcových souvrství typu „Tight Gas“ 500 mil. m³ denně a z jílovitých souvrství („Shale Gas“) 250 mil. m³ denně. Dynamika růstu těžby plynu z jílovitých souvrství je obrovská. V roce 2001 se denní těžba z těchto souvrství pohybovala pouze okolo 5 mil. m³ denně a v roce 2007 již denní těžba dosáhla úrovně 125 mil. m³ denně. Aktuálně přesáhla v USA těžba zemního plynu z nekonvenčních zdrojů 50% z celkové těžby zemního plynu v USA. Níže je uvedena tabulka č. 12 s odhadem celosvětových geologických zásob nekonvenčních zdrojů zemního plynu z roku 2007. Za zdrojovou jílovou formaci (jílovce nebo slínovce) je obecně považována formace, která obsahuje více než 2 % organického uhlíku (používá se zkratka TOC – Total Organic Carbon). Mělo by se jednat o

TOC typu III – typ kerogenu vzniklý převážně z rostlinné hmoty nebo o typ II, vzniklý ze směsi rostlinné a živočišné hmoty (plankton). Vhodné jsou souvrství, mocnější jak 50 m uložené ve větších hloubkách kde je přetlakový pórový tlak. (Chew K. 2010, Kuuskraa V.A. 2009, Bednaříková J. 1984)



Obr. č. 16: Schématický geologický řez se znázorněním nekonvenčních ložisek zemního plynu Zdroj: Chew K. (2010): *European Unconventional Gas*; upraveno o české texty)

Tabulka č. 12: Odhad světových geologických zásob zemního plynu z nekonvenčních zdrojů dle jednotlivých regionů

| Region | metan uhelných slojí (mld. m ³) | plyn z jílovců („Shale Gas“) (mld.m ³) | plyn z těsných pískovců („Tight Gas“) (mld.m ³) | Celkem (mld.m ³) |
|--|---|--|---|------------------------------|
| Severní Amerika | 106,5 | 135,7 | 48,4 | 290,6 |
| Latinská Amerika | 1,4 | 74,8 | 45,7 | 121,9 |
| Západní Evropa | 4,5 | 18,0 | 12,5 | 36,0 |
| Centrální a východní Evropa | 4,2 | 1,4 | 2,8 | 8,3 |
| Bývalý Sovětský svaz | 139,7 | 22,1 | 31,8 | 193,7 |
| Střední východ a severní Afrika | 0 | 90,0 | 29,0 | 117,0 |
| Sub-saharská Afrika | 1,4 | 9,7 | 27,7 | 38,8 |
| Asie a Čína (centrálně plánovaná hospodářství) | 42,9 | 124,6 | 12,5 | 180,0 |
| Pacifická oblast (OECD) | 16,6 | 81,7 | 24,9 | 123,1 |
| Zbývající pacifická Asie | 0 | 11,1 | 19,4 | 30,4 |
| Jižní Asie | 1,4 | 0 | 6,9 | 8,3 |
| Svět celkem | 319,6 | 569,0 | 261,5 | 1149,8 |

Zdroj: Kuuskraa V.A. et. al. (2009): *Worldwide Gas Shales and Unconventional Gas: Statut Report*; vlastní úprava

3.4.2. Metanový plyn z uhelných slojí (Coal Seam Gas)

V ostravsko-karvinském černouhelném revíru probíhá dlouhodobě těžba metanového plynu systémem degazačních vrtů, které jsou většinou vrtány přímo z důlních děl. Degazace předchází hlubinné těžbě černého uhlí a jejím hlavním cílem je připravit uhelné sloje pro dobývání uhlí hornickým způsobem. Degazaci zajišťuje společnost Green Gas DPB, roční těžba plynu se dlouhodobě pohybuje okolo 110 mil.³ ročně.

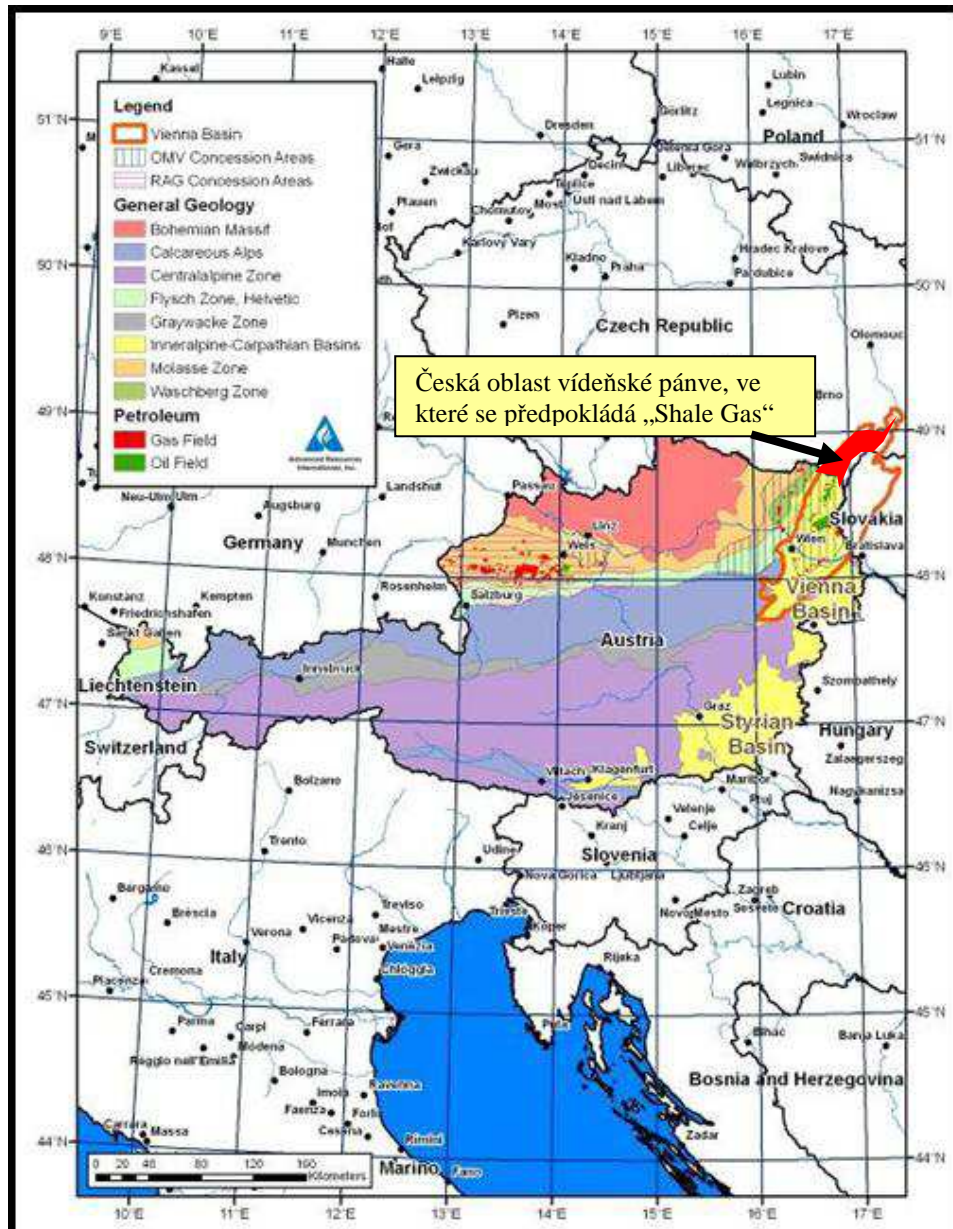
Technologie těžby z povrchových vrtů za pomoci tlakového štěpení u nás není využívána. Tato technologie u nás byla vyzkoušena společností UNIMASTER s.r.o. (založena kanadskou společností FRACMASTER a českou UNIGEO a.s.) v devadesátých letech, kdy byl zrealizován pilotní projekt na Ostravsku. Na odvrtných vrtech nebylo dosaženo komerčního přítoku plynu a projekt byl ukončen. Podobný projekt zrealizovala společnost EUROGAS a.s. na Kladensku; tento projekt také skončil neúspěchem. Společnost EUROGAS a.s. má přidělené od MŽP průzkumné území Čeladná III a Ostravice-Čeladná o celkové ploše 38,92 km² na získávání karbonského plynu. V předmětném prostoru však lze předpokládat střet s ekologickými organizacemi, které se ostře vyhraňují proti jakýmkoliv průmyslovým aktivitám v této oblasti. Doposud nebyly zveřejněny informace o konkrétních záměrech této organizace.

Lze předpokládat, že vzhledem k předchozím neúspěšným pokusům a vzhledem k složitým tektonickým poměrům nebudou v budoucnu získány vyšší těžitelné zásoby zemního plynu z karbonských slojí na území ČR. Dlouhodobě lze předpokládat získávání metanového plynu z degazace černouhelných slojí na současné úrovni okolo 100 mil.³ ročně. (Hornické ročenky - ročníky 1995 – 2010, Ďurica D. et al. 2006)

3.4.3. Plyn z jílových souvrství (Shale Gas)

Problematika potenciálních zdrojů v jílových souvrstvích nebyla na české odborné scéně doposud zkoumána ani diskutována. Dle výsledků hlubokého strukturního průzkumu a geochemického výzkumu z osmdesátých let v rakouské a české části vídeňské pánve (Ladwein, 1988) a jihovýchodní svahy Českého masívu (Chmelík, Müller, 1987) představují mikulovské slínovce mesozoika (svrchní jura) matečnou horninu s vysokým obsahem bitumenů, ve které dochází k primárnímu vzniku uhlovodíků a k jejich následné migraci do vyšších strukturních poloh. Dle výzkumů dochází k těmto procesům ve větších hloubkách – pod hloubkou cca 3000 – 4000 m, kde tlakové a teplotní poměry umožňují přeměnu organické hmoty na uhlovodíky (tzv. „ropné okno“). Hluboké strukturní vrty na rakouské i české straně, odvrtné v sedmdesátých a osmdesátých letech potvrdily vysoký obsah plyných uhlovodíků

v mikulovských slínovcích mesozoika (například vrty Zistersdorf-ÚT 1, Němčičky 1,2,3,4,5; Kobylí-1). V roce 2009 byla zveřejněna studie Vídeňské univerzity, kterou si zadala společnost OMV. Tato studie měla za úkol vyhodnotit plynonosný potenciál mikulovských slínovců v rakouské části vídeňské pánve. V této studii jsou odhadovány geologické zásoby zemního plynu v mikulovských slínovcích ve výši 7 mld. m³ a těžitelné zásoby ve výši

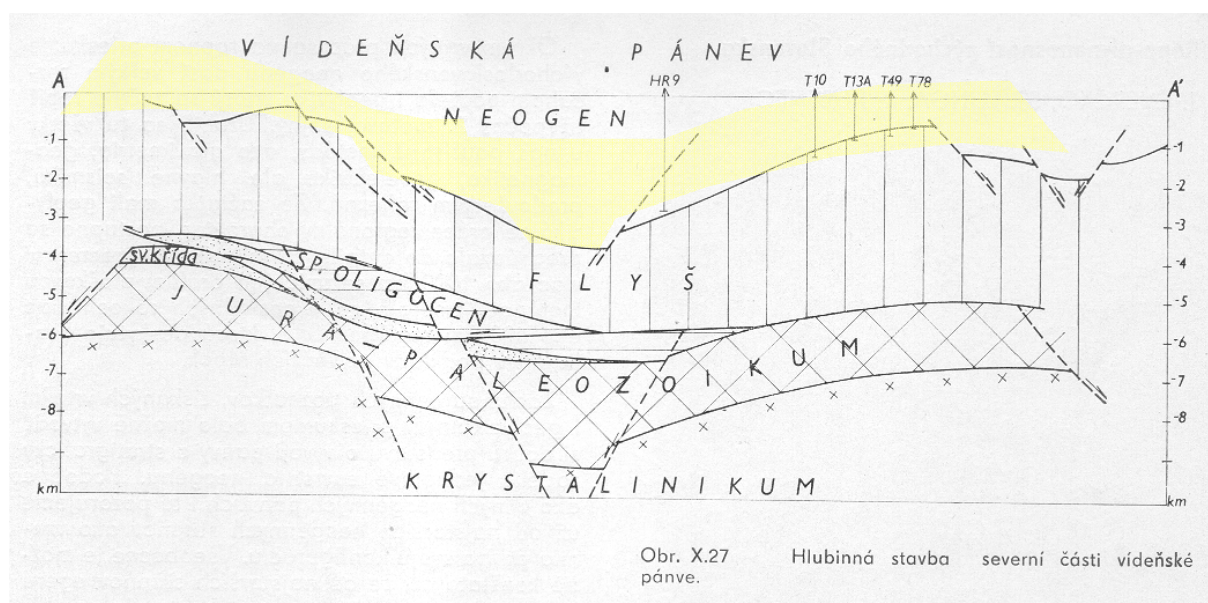


Obr. č. 17: Rozšíření mesozoických plynonosných mikulovských slínovců vídeňské pánve
Zdroj: Working Document of the NPC Global Oil and Gas Study: Unconventional Gas, 2007

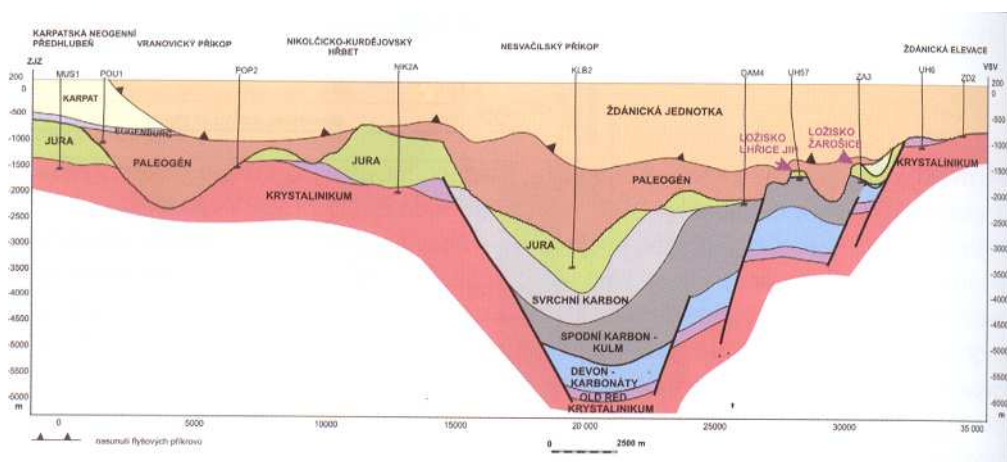
1 mld. m³ zemního plynu. Limitujícím faktorem pro budoucí využití tohoto zdroje je velká hloubka uložení této formace (4 500 – 6000 m) a vysoké náklady na vrtné práce v této oblasti.

Výskyt mikulovských slínovců se předpokládá i v zóně moravské části vídeňské pánve. Hloubka uložení těchto slínovců se ve vymezeném území pohybuje v hloubkách 3000 – 6000 m (viz. obr. č.18). Potenciál mikulovských slínovců v moravské části vídeňské pánve lze odhadnout v řádu několika mld. m³ zemního plynu. Limitujícím faktorem je vysoká nákladovost vrtání přes souvrství paleozoického flyše. Vzhledem k aktuálním cenám zemního plynu by takový projekt nebyl v současné době efektivní.

Koncem osmdesátých let byly odvrtny hluboké strukturní vrty Krumvíř-1, Krumvíř-2



Obr. č.18: Příčný geologický řez vídeňskou pánví. Žlutě jsou vyznačena souvrství mesozoika a paleozoika, ve kterých jsou přítomny mikulovské slínovce. Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa

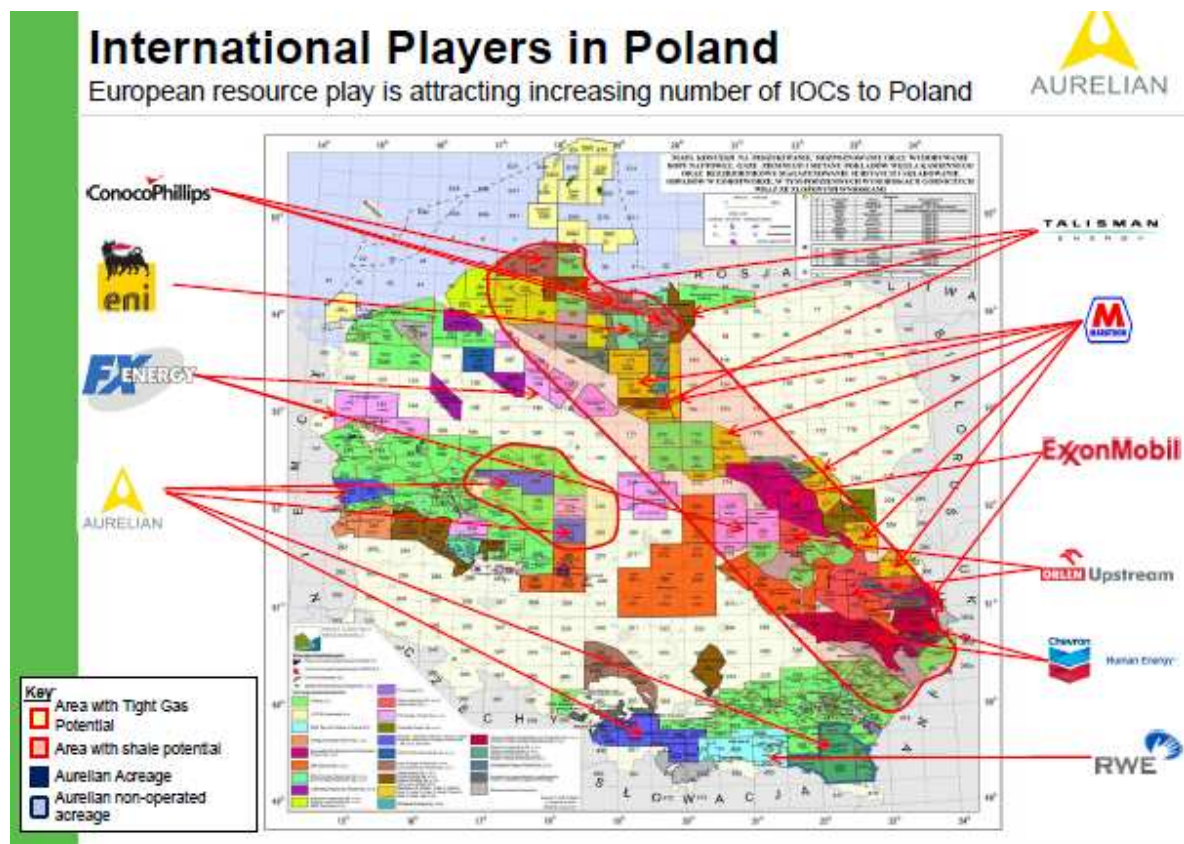


Obr. č. 19: Příčný řez nesvačilským příkopem. Zdroj: Ďurica D. a kol. (2010) : Energetické zdroje včera, dnes a zítra

a Karlín-1. Tyto vrty byly situovány v centrální části nesvačilského příkopu (viz. geologický řez na obr. č.19). Na těchto vrtech byly provrtávány jílovité formace paleogénu o mocnosti několika set metrů, které byly přesyceny plynem a měly vysoký pórový tlak. Vzhledem k většímu plošnému rozšíření těchto formací a jejich velké mocnosti lze předpokládat, že i tyto formace by mohly být vhodné pro těžbu zemního plynu. (Chew K. 2010, Kuuskraa V.A. 2009, Bednaříková J. 1984, Ďurica D. 2010)

3.4.4. Plyn z nepropustných pískovcových souvrství (Tight Gas)

Obecně se jedná o kolektory, které mají propustnost 0,1 – 0,6 mD (mildarcy), celkovou porozitu do 15% a horninové póry spolu navzájem nekomunikují. Jedná se většinou o pískovce, které mají křemité, vápnité nebo anhydritové pojivo. Jako největší zdrojové pánve tohoto typu plynu jsou uváděny sedimentární pánve San Juan a Greater Green River v USA, západní kanadská sedimentární pánve (Western Canada Sedimentary Basin), Severozápadní evropská sedimentární pánve, panonská sedimentární pánve, alžírské sedimentární pánve, ománská sedimentární pánve a čínské sedimentární pánve (Ordos Basin). Podobně jako u ložisek v jílových formacích probíhá rozsáhlá těžba z těchto zdrojů v USA a Kanadě kde



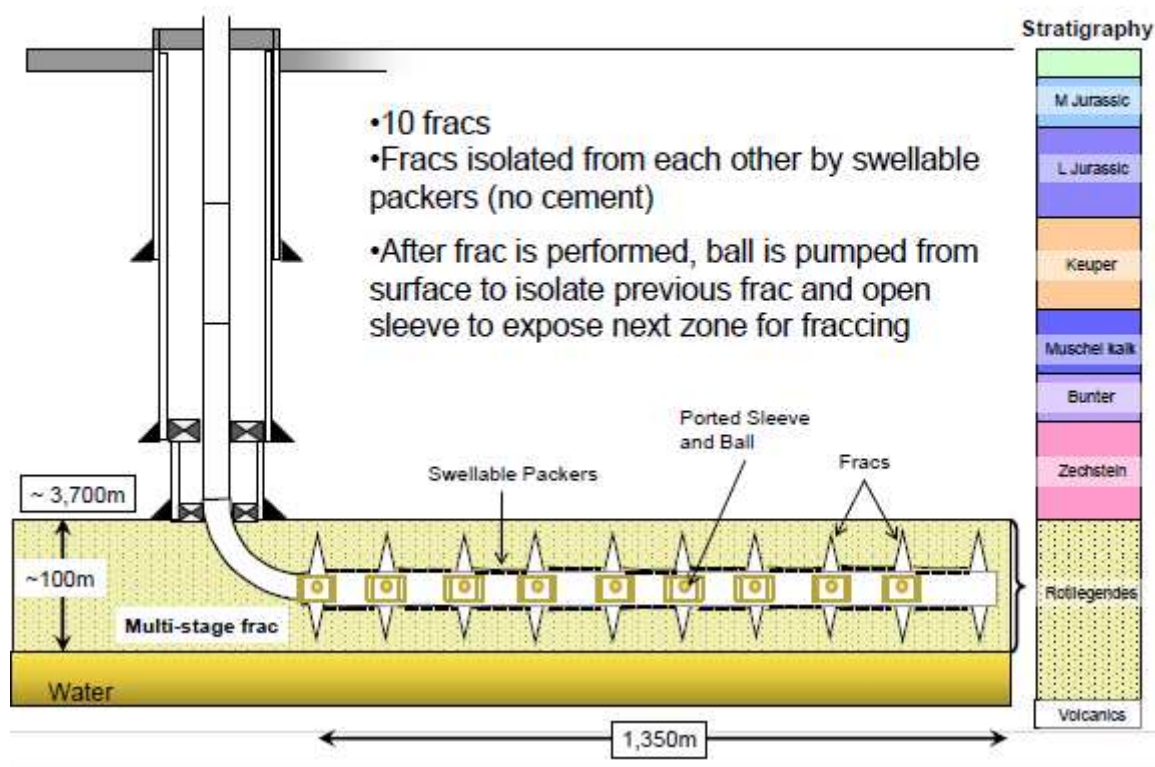
Obr. č. 20: Pokrytí území Polska licencemi na vyhledávání plynu v jílových a nepropustných pískovcových souvrstvích. Zdroj: www.aurelianoil.com

nahrazuje pokles těžby z tradičních konvenčních ložisek.

V Evropě je na popředí zájmu Polsko. Prakticky na celém území Polska se nacházejí nepropustné souvrství permu (Zechstein, Rotliegendes Sandstones). Do konce roku 2010 bylo v Polsku přiděleno celkem 74 licencí na vyhledávání ložisek v jílových souvrstvích a v nepropustných pískovcích. Licence byly přiděleny vesměs velkým nadnárodním společnostem, které jsou schopny financovat vysoce nákladné projekty. V loňském a letošním roce již některé společnosti zahájily pilotní projekty (společnosti Aurelian plc., ExxonMobil, Lane Energy). V březnu ukončila úspěšně pilotní program britská společnost Aurelian. Vrt Trzek-2 dosáhl délku horizontální sekce 1350 m ve vertikální hloubce 3 700 m. Ve vrtu bylo provedeno štěpení deseti intervalů a byla dosažena denní produkce plynu 280 tis. m³ denně přičemž konečná kumulovaná těžba z tohoto vrtu by měla dosáhnout až 1 miliardu m³ zemního plynu.

Well Design – Trzek-2

Siekierki Project MFHW Design



Obr. č. 21: Konstrukce vrtu Trszek-2. Zdroj: www.aurelianoil.com

Dle předběžných odhadů je předpoklad, že během několika let bude Polsko soběstačné v dodávkách zemního plynu.

V České republice nejsou známy tak mocné a plošně rozsáhlé akumulace zemního plynu v nepropustných souvrstvích, aby vyvolaly zájem nadnárodních gigantů jako v Polsku. V minulosti byla navrtána celá řada plynových kolektorů se špatnou propustností. Jednalo se především o karbonáty devonu, navrtaných vrty Němčičky1-5. V osmdesátých letech byl připravován projekt na štěpení těchto formací, který nakonec nebyl z technických důvodů realizován.

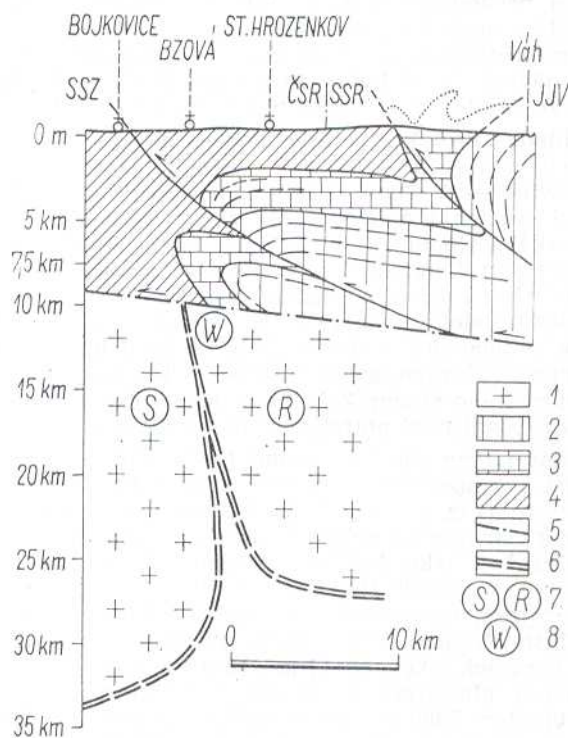
Dále se jedná o flyšové podloží vídeňské pánve, kde bylo na více vrtech dosaženo nekomerčního přítoku zemního plynu (například vrt Břeclav-30). Jako další kolektory nasycené plynem lze uvést spodní miocén v prostoru obce Týnec a žižkovské souvrství středního badenu ve vídeňské pánvi. Nelze vyloučit, že v budoucnu při zvyšujících se cenách energií budou tyto potenciální zdroje podrobně zkoumány a že budou komerčně využívány. (www.aurelianoil.com, www.npc.org, Bednaříková J. 1984)

3.5. Potenciální zdroje uhlovodíků ve velmi hlubokých strukturách na území ČR

Od poloviny sedmdesátých let minulého století byla zvažována možnost realizace hlubokého strukturního průzkumu na hluboce uložené elevace na platformě jihovýchodních svahů Českého masívu. Vycházelo se ze skutečnosti, že ve světě byly nalezeny ekonomicky významná ložiska ropy a zemního plynu na platformách a alpínsky zvrásněných oblastech ve velkých hloubkách. Jednalo se například o významné plynové ložiska v pánvi Anadarcu v USA, kde byla objevena plynová ložiska v hloubkách 7875 – 8032 m nebo ložisko ropy v Lake Washington, které bylo nalezeno v hloubce 6570 m. Jako další podpůrný argument byla uváděna analogie s hlubokým strukturním průzkumem v Rakousku Vrtý Zistersdorf ÜT-1, Zistersdorf 1-A, kde byly na platformě jihovýchodních svahů Českého masívu ve svrchní křídě klementsčích vrstev zaznamenány v hloubce 7544m projevy plynu s tlakem na ústí vrtu 64 MPa, což naznačovalo možnost existence ložiska se zásobami v řádu desítek miliard m³ plynu. Rakouský projekt byl po několika haváriích a po ekonomických problémech společnosti OMV zastaven a nadále v něm nebylo pokračováno.

Na jihovýchodních svazích Českého masívu bylo navrženo více projektů na průzkum hluboce uložených strukturních těles. Nejvíce byly diskutovány tři projekty: elevační struktura v prostoru města Lednice, dómovitá elevační struktura v prostoru hodonínsko-gbelské hrásti u obce Týnec a elevační struktura v prostoru obce Starý Hrozenkov v Bílých Karpatech na česko-slovenském pomezí. Cílové formace všech tří struktur jsou uloženy v hloubkách 6 000 – 8 500 m. Vrtání do takových hloubek vyžaduje využití vrtných souprav s nosností 500-750 tun na háku vrtné soupravy a aplikaci moderních technologií pro vrtání ve

vysokých teplotách a tlacích a sofistikovaných vrtných technologií pro vrtání ve velmi mocných flyšových paleogenních souvrstvích (mocnost 3-5 km). Cena takového vrtu lze v současných cenách odhadnout na 600-800 mil. Kč. Jako hlavní problém všech tří projektů je neověřená existence vhodných kolektorských formací mesozoika a paleozoika.

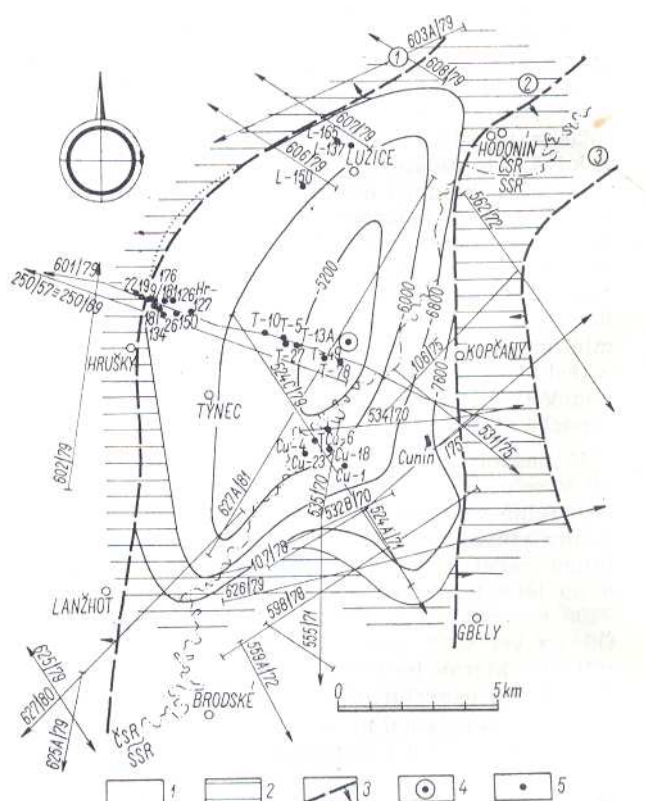


Obr. 1 — Styl geologické stavby na styku vnějších a centrálních Karpat. Sestavil F. Chmelík (1982). Vysvětlivky: 1 = platforma jv. svahů Českého masívu (včetně sedimentárního patra); 2 = jednotky centrálních Karpat; 3 = bradlové pásmo; 4 = flyšové jednotky magurského pásma; 5 = plocha přesunutých Karpat; 6 = průběh Moho-diskontinuity; 7 = S stabilizované, R reaktivované části platformy; 8 = poloha změny inverze Wieseho vektorů.

Obr. č. 22: *Geologický řez hlubokou strukturou u obce Starý Hrozenkov. Převzato z odborného článku Chmelík F., Ďurica D.(1983): Možnosti realizace velmi hlubokého vrtu na ropu a zemní plyn.*

V sedmdesátých letech byly za nejvhodnější hluboké struktury na ropu a zemní plyn považovány vnitřní části magurského pásma v pokračování velké příčné elevační zóny hornomoravského úvalu do Karpat na spojnici Zlín – Luhačovice – Starý Hrozenkov (Chmelík F. , Menčík E., 1975). Po proměření regionálních seismických profilů se ukázalo, že krystalický fundament autochtonu je uložen hlouběji než 8000 m. Společnosti Moravské naftové doly a.s. bylo přiděleno průzkumné území na vyhledávání rop a zemního plynu Starý Hrozenkov. Před dvěma lety (v roce 2009) se tato společnost tohoto území vzdala. Přesné

důvody tohoto kroku nebyly zveřejněny; pravděpodobný důvod je , že nebyl nalezen vhodný partner pro realizaci velmi nákladného a riskantního projektu.



Obr. 2 — Model strukturní stavby týnecké elevace na platformě jv. svahů Českého masivu. Sestavil F. Chmelík (1982). Vysvětlivky: 1 = svrchní křída (klementske vrstvy, turon-coniak); 2 = autochtónní paleogén (střední eocén? -spodní oligocén); 3 = významné zlomy: 1 = lužicko-lanžhotský, 2 = hodonínsko-gbelský, 3 = skalický; 4 = návrh lokalizace velmi hlubokého vrtu do 8000 m (Týnec VHV-1); 5 = vrtý v neogenní výplni vídeňské pánve (Hrušky, Týnec, Cunín a Lužice).

Obr. č. 23: Model strukturní stavby týnecké elevace. Převzato z odborného článku Chmelík F., Ďurica D.(1983): Možnosti realizace velmi hlubokého vrtu na ropu a zemní

Aktuálně jsou za nejnadějnější hluboké struktury na území ČR považovány elevační struktury u obcí Lednice a Týnec. Nejpodrobněji byla vyhodnocena týnecká elevace. Plošná rozloha týnecké elevace dosahuje 130 km² (včetně její slovenské části). Mocnost ložiskově potenciálních vrstev ve smyslu ropomatečných a kolektorských hornin je odhadován na 2350 m. Byl proveden výpočet potenciálních zásob zemního plynu této struktury (ropa se zde nepředpokládá). Pro tuto struktury byly vypočteny možné geologické zásoby ve výši 130 mld. m³ zemního plynu a těžitelné zásoby ve výši 73,2 mld. m³ zemního plynu. Je velmi pravděpodobné, že některá z hlubokých struktur bude v budoucnu ověřena hlubokým

seismickým a vrtním průzkumem. Je málo pravděpodobné, že by byl obdobný hluboký průzkum byl v nejbližších letech z důvodu vysoké ekonomické a technologické náročnosti v silách tuzemského podnikatelského subjektu.(Chmelík F., Ďurica D. 1983; Chmelík F., Mühlner P. 1987)

4. ZÁVĚR

Cílem předkládané bakalářské práce je odhadnout budoucí vývoj naftového průmyslu v České republice. Práce vychází z historických dat z těžby uhlovodíků a na základě starších nepublikovaných výzkumných prací ocenění ropoplynosti území Moravy.

Pro sestavení této práce byly využity práce J. Bednaříkové, ze které byly převzaty údaje pro první kapitolu o historii naftového průmyslu v České republice a zejména práce, které publikovaly výsledky výzkumu na ocenění ropoplynosti území Moravy. Přestože tyto výzkumné práce jsou staršího data (1979 – 1987), mají vysokou vypovídací hodnotu, neboť se opírají o rozsáhlý vrtný, geochemický a seismický průzkum. Dále byly využity publikované závěry sovětských expertíz regionální hodnocení oblastí jihovýchodních svahů Českého masívu a vídeňské pánve, zejména práce F. Chmelíka, D. Ďurici a M. Suka. Novější údaje nejsou dostupné, neboť po rozdělení bývalé ČSSR a po privatizaci naftového průmyslu se již stát ani privatizované společnosti do systematického výzkumu nepouštěly. Údaje o nekonvenčních zdrojích zemního plynu byly získány především z internetových zdrojů a starších regionálních geologických publikací.

Dá se předpokládat, že v budoucích deseti až dvaceti letech bude zachována současná těžba ropy a zemního plynu na území České republiky. Nové metody geologického průzkumu a geologický průzkum v okolí existujících ložisek by měl nahradit úbytky zásob uhlovodíků, způsobených současnou těžbou.

Nové vyšší zásoby ropy a zemního plynu by mohly být nalezeny v hlubokých geologicky složitých strukturách při aplikaci nových technologií. Takovýto průzkum je extrémně riskantní a vyžaduje vysoké investice. Je pravděpodobné, že ze při kontinuálním růstu cen ropy a zemního plynu na světových trzích objeví zájem zahraničních investorů o průzkum moravských oblastí, které jsou nadějně na vyhledání nových zásob ropy a zemního plynu ve složitých geologických podmínkách a velkých hloubkách.

Závěrem své práce bych chtěl poděkovat ing. Jiřímu Brzobohatému, CSc., který mi poskytl velmi cenné konzultace z oblasti naftové geologie, vedoucímu práce RNDr. Jurkovi, Ph.D. za poskytnuté konzultace při sestavování práce a také představitelům společnosti Česká naftařská společnost s.r.o., kteří mě ochotně zpřístupnili archiv společnosti a vyšli vstříc při sestavování podkladů pro předkládanou bakalářskou práci.

5. SUMMARY

The thesis is focused on the anticipation of oil and gas industry development in the Czech Republic based on the hydrocarbon mining historical data and unpublished works on the Moravian gas and oil resources.

The Czech geological authority has terminated the exploration activities for hydrocarbon resources in the beginning of the 90's of the past century. After the oil and gas industry privatization that took place in the years 1991 and 1992 the state terminated investments into the geological exploration and research. As a result all 2-D reflex seismic acquisitions and deep structural exploration drilling stopped. The last state financed deep drilling project was the Břeclav-30 that was completed in 1992. Since 1993 all exploratory and research project were financed and owned by the private sector and faced the free market environment. Since then only projects with acceptable geological and economical risk were realized. Companies realized exploration activities only in areas covered by their exploration license. There were no exploration or research activities in any areas not covered by company's license. Due to competition reasons oil and gas companies does not publish the results of their exploration and research activities.

The Czech oil and gas production should be preserved on the actual level for the next 10 to 20 years. New exploration methods and exploration of areas near existing oil and gas fields should provide additional oil and gas reserves and eventually replace the depleted once. New large oil and gas reserves could be found in deep formation in geologically very complicated areas with application of new technologies. Such exploration requires high investments and brings high level of risk.

We can anticipate that in the future due to continuous oil and gas price growth on the world markets there will be interest to explore the Moravian areas with oil and gas potential although the resources are situated in complicated geological areas and in higher depths.

6. SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

- Adámek J. (1993) :Výsledky geologicko průzkumných prací v MND, směry průzkumných aktivit v příštích letech; Sborník referátů 2nd International Conference Oil and Gas Business Activities, Conference Contributions, October 3-6, 1994; Moravské naftové doly, a.s.
- Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa.- Knihovnička Zemní Plyn Nafta, 5. svazek : Hodonín.
- Brzobohatý J. (1990) : Návrh rozšířených definic kategorií prognózních zásob přírodních uhlovodíků v ČSSR. Zemní Plyn Nafta 35 (1) : 1 – 9. Hodonín.
- Burov S. a kol. (1988) : Principy oceňování perspektiv v regionu východní Moravy na ropu a zemní plyn. Zemní Plyn Nafta 33 (4) : 541-564. Hodonín.
- Čižmář Z. (2004): 90 let tradice Moravské naftové doly; Moravské naftové doly, a.s.
- Đurica D. a kol. (1987) : Výsledky aplikovaného výzkumu a vyhledávacího průzkumu na ropu a zemní plyn na JV svazích českého masívu - Sborník referátů z naftově geologické konference 14-16.dubna 1987 - účelová publikace v knihovniče: 51-61. Hodonín.
- Đurica D. et al. (2006): Plyn sorbovaný v uhelných slojích hornoslezské pánve. ČGS, 2006.
- Đurica D. a kol. (2010) : Energetické zdroje včera, dnes a zítra. Moravské zemské muzeum. Brno.
- Gaža B. (1987) : Výsledky průzkumně.vyhledávacích prací na ropu a zemní plyn v ČSSR v letech 1978-1986 a jejich další perspektivy – Sborník referátů z naftově geologické konference 14-16.dubna 1987 - účelová publikace v knihovniče: 23-49. Hodonín
- Hornické ročenky (ročníky 1995 – 2010); Český báňský úřad, Praha; Montanex a.s. Ostrava (1995 – 2010)
- Chmelík F. et al., (1977):Komplexní geologické přehodnocení úseku Střed jv. Svahů Českého masívu. MS Geofond. Praha.
- Chmelík F., Đurica D.(1983): Možnosti realizace velmi hlubokého vrtu na ropu a zemní plyn. Geologický průzkum 25 (4), 1983; 100-104
- Chmelík F., Mühlher P. (1987): Příspěvek k poznání vertikálního členění a vzniku i imigraci uhlovodíků ve vídeňské pánvi. ZPN, XXXII, 4, 477-492, Hodonín
- Ladwein H.W. (1988): Organic Geochemistry of Vienna Basin: Model for Hydrocarbon Generation Overthrust Belts. AAPG Bull. 72, 586 – 599.

Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, MS - archív společnosti Česká naftařská společnost, s.r.o..

Suk M. – Ďurica D. et al. (1991): Hluboké strukturní průzkumné vrty z období let 1976 – 1980 ; Gabriel, 1991

Použité internetové zdroje:

GEOFOND ČR: přehledy zásob a těžeb nerostných surovin v ČR za rok 2006, 2007, 2008, 2009; dostupné z WWW: <http://www.geofond.cz/cz/o-nas/dokumenty/prehledy-zasob-a-tezeb-v-cr>

GEOFOND ČR: Ročenka Surovinové zdroje ČR - nerostné suroviny: vydání z roku 2009, stav 2008; dostupné z WWW: <http://www.geofond.cz/cz/o-nas/dokumenty/rocenka-surovinove-zdroje-cr-nerostne-suroviny>

Chew K. (2010): Ruropean Unconventional Gas, dostupné z WWW: <http://www.digitalenergyjournal.com/media/oct72010/ihs.pdf>

Kuuskræ V.A. et. al. (2009): Worldwide Gas Shales and Unconventional Gas: Statut Report dostupné z: WWW:<http://www.rpsea.org/attachments/articles/239/KuuskræWORLDWIDEGASSHALESANDUNCONVENTIONALGASCopenhagen09.pdf>

Working Document of the NPC Global Oil and Gas Study: Unconventional Gas, 2007; dostupné na WWW: http://www.npc.org/Study_Topic_Papers/29-TTG-Unconventional-Gas.pdf

Prezentace společnosti Aurelian; dostupná na WWW: <http://www.aurelianoil.com/media/53479/gastech-amsterdam-230311.pdf>

7. SEZNAM TABULEK

- Tabulka č. 1: Těžba ropy a odvrtané metry za období let 1919-1939- převzato z Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa
- Tabulka č. 2 : Zásoby ropy a zemního plynu, vykazované na území ČR k 1.1.1979, zdroj MS - Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979; vlastní úprava
- Tabulka č. 3: Hluboké strukturální průzkumné vrty z období let 1976 – 1980 (dle publikace Hluboké vrty v Čechách a na Moravě a jejich geologické výsledky; Miloš Suk – Dušan Ďurica et- al.)
- Tabulka č. 4: Stav prognózních zásob k 1.1. 1979; Zpracováno dle MS - Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, vlastní úprava
- Tabulka č 5. : Předpokládané rozložení prognózních zásob dle hloubkových intervalů; zpracováno dle MS - Sovětská expertíza prognózních zdrojů ropy a zemního plynu na území Československa, 1979, vlastní úprava
- Tabulka č.6 : Plán geologického průzkumu rozložený na pětileté období
- Tabulka č.7 : Parametrické a vyhledávací vrty, navržené na základě ocenění prognózních zásob z roku 1986
- Tabulka č. 8: Výkaz bilančních a nebilančních zásob ropy a zemního plynu v ČR za období let 2000 . 2009 (GEOFOND 2011); vlastní úprava
- Tabulka č.9 : Přehled těžby ropy a zemního plynu v období 1971 – 2000; Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984) : Naftový průmysl na území Československa; Hornické ročenky (ročníky 1995 – 2010); vlastní úprava
- Tabulka č.10: Přehled moravských ložisek ropy a zemního plynu za období 1920 – 2004. Zdroj: Ďurica D. a kol. (2010) : Energetické zdroje včera, dnes a zítra. Moravské zemské muzeum. Brno
- Tabulka č.11 : Těžba ropy a zemního plynu v ČR za období let 2001 – 2007 Zdroj: hornické ročenky ČBÚ a výroční zprávy Geofondu,. Vlastní úprava
- Tabulka č. 12: Odhad světových geologických zásob zemního plynu z nekonvenčních zdrojů dle jednotlivých regionů

8. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. č.1: Vrtní zařízení navrhnuté Leonardem da Vinci
- Obr.č. 2: Naftové doly Nesyt
- Obr.č. 3: Mapka těžařských záborů
- Obr.č. 4: Vrtne věže společnosti Apollo
- Obr. č. 5: Mapa plošných koncentrací sumárních prognózních zásob uhlovodíků
- Obr. č. 6 : Lokalizace parametrických a vyhledávacích vrtů dle tabulky č.7.
- Obr. č. 7: Naleziště ropy a zemního plynu na jižní Moravě v oblasti jv. svahů Českého masivu
- Obr. č. 8: Naleziště ropy a zemního plynu na jižní Moravě v oblasti vídeňské pánve
- Obr. č.:9: Rozšíření ropo-plynonosných oblastí na území ČR s vyznačením ložisek na povrchové geologické mapě. Podkladová mapa geologická mapa ČSSR .1:1 000 000; Grafická úprava dle grafické dokumentace uložené v archívu společnosti Česká naftařská společnost s.r.o.
- Obr. č. 10: Pokrytí území Moravy průzkumnými území na vyhledávání ropy a zemního plynu
- obr. č. 11: Ukázka časového řezu z provedeného 3D seismického měření Zdroj: Česká naftařská společnost s.r.o.
- Obr.č. :12 Ukázka zpracování časové mapy na základě výsledků 3D- měření (zpracováno na interaktivní stanici Geo-Quest od fy. Schlumberger) Zdroj: Česká naftařská společnost s.r.o.
- Obr. č.13 : Polní seismické měření technikou Vibroseiz v Poštorné u Břeclavi v roce 2007 pro společnost ČNS s.r.o. (foto ing.Důbrava)
- Obr. č.14: Příčný řez ložiskem Dolní Dunajovice. Zdroj: Bednaříková J. a kol. (1984): Naftový průmysl na území Československa
- Obr. č. 15: Těžební středisko ropy Poštorná-1 společnosti ČNS a vrtná souprava IDECO DIR 806 při hloubení vrtu Poštorná-10 pro stejnou společnost (říjen 2008, foto poskytl ČNS)
- Obr. č. 16: Schématický geologický řez se znázorněním nekonvenčních ložisek zemního plynu
- Obr. č. 17: Rozšíření mesozoických plynonosných mikulovských slínovců vídeňské pánve
- Obr. č.18: Příčný geologický řez vídeňskou pávní
- Obr. č. 19: Příčný řez nesvačilským příkopem

- Obr. č. 20: Pokrytí území Polska licencemi na vyhledávání plynu v jílových a nepropustných pískovcových souvrstvích
- Obr. č. 21: Konstrukce vrtu Trszek-2
- Obr. č. 22: Geologický řez hlubokou strukturou u obce Starý Hrozenkov
- Obr. č. 23: Model strukturní stavby týnecké elevace