

Rudarsko-geološko-naftni zbornik	Vol. 27	str. 17-25	Zagreb, 2013.
----------------------------------	---------	------------	---------------

UDK 622.794.3
UDC 622.794.3

Originalni znanstveni rad
Original scientific paper

Jezik/Language: Hrvatski/Croatian

ANALIZA TEHNO – EKONOMSKE PRIHVATLJIVOSTI METODE UTISKIVANJA OTPADA U POGODNE NASLAGE STIJENA

TECHNO – ECONOMIC ACCEPTABILITY ANALYSIS OF WASTE DISPOSAL BY INJECTION INTO APPROPRIATE FORMATION

¹⁾VLADISLAV BRKIĆ, ²⁾DARIA KARASALIHović SEDLAR

¹⁾INA – Industrija nafte, d.d. Zagreb, Šubićeva 29, Zagreb, Hrvatska

²⁾Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko - geološko - naftni fakultet, Pierottijeva 6, Zagreb, Hrvatska

Ključne riječi: otpad iz naftnog rudarstva, utiskivanje otpada u pogodne stijene, tehničko - tehnološka analiza projekta, financijsko - ekonomska analiza projekta

Key words: petroleum waste, waste disposal into appropriate formation, technical and technological analysis of the project, financial and economic analysis of the project

Sažetak

Tijekom istraživanja i proizvodnje nafte i plina nastaju različite vrste otpada koje je potrebno zbrinuti na trajan i siguran način. Izbor metode zbrinjavanja temelji se na vrsti i volumenu otpada, zakonskim propisima, ekosustavu lokacije na kojoj se zbrinjavanje provodi i ekonomičnosti metode. Metoda utiskivanja otpada u pogodne stijene je metoda kod koje je prilikom odabira potrebno zadovoljiti stroge ekološke, geološke i tehničke kriterije.

U ovom se radu uz pomoć ekonomskog vrednovanja želi pokazati prihvatljivost metode utiskivanja otpada kao metode zbrinjavanja otpada u naftno - rudarskoj djelatnosti. Rezultati navedenog vrednovanja su od izrazitog značaja budući da se u Republici Hrvatskoj i svijetu javlja potreba trajnog napuštanja bušotina, zbog iscrpljenosti naftnih i plinskih ležišta. Stoga je potrebno procijeniti ekonomske učinke korištenja postojećih bušotina za zbrinjavanje otpada iz naftno - rudarskih i ostalih djelatnosti čime se povećava ekonomičnost rada iscrpljenih ležišta te unapređuje poslovanje naftne kompanije.

Abstract

During exploration and production of oil and natural gas, various types of waste must be disposed in a permanent and safe way. There is a range of methods for processing and disposal of waste, such as disposal into landfills, solidification, namely chemical stabilization, thermal processing, appropriate formation injections uncovered by a deep well, disposal into salt domes and bioremediation. The method of waste disposal into appropriate formations is a method where strict geological and technical criteria must be satisfied when applied.

A fundamental scientific hypothesis has been formulated whereby economic acceptability of the waste injection method, as a main method for waste disposal, is to be shown by an economic evaluation. The results of this research are relevant since there has been an intention in Croatia and worldwide to abandon wells permanently due to oil and gas reservoirs depletion and therefore it is essential to estimate economic impacts of the waste injection method application. In that way, profitability of using existing wells for waste disposal in oil industry has been increased, leading to the improvement of petroleum company's business activities.

1. Uvod

Zbrinjavanje otpada je značajniji problem zaštite okoliša u Republici Hrvatskoj. Količine svih vrsta otpada se naglo povećavaju, a infrastruktura koja bi trebala omogućiti učinkovito gospodarenje i zbrinjavanje otpada je slabo razvijena. Poseban problem je otpad koji nastaje pri istraživanju i proizvodnji nafte i plina (Gaurina - Medimurec et al., 2005). Troškovi odlaganja ovise prvenstveno o količini i vrsti otpada, dostupnosti tehnologija na određenom području, transportnim troškovima, koncesijskim naknadama i dr. Metode zbrinjavanja otpada mogu biti različite, a ovise o vrstama otpada, količinama, prostorima pogodnim za

odlaganje te o raspoloživim infrastrukturnim objektima za prerađivanje otpada, kako bi se ostaci otpada smanjili na što je moguće manje količine (Veil et al., 2003).

Metoda utiskivanja otpada u pogodne naslage stijena odnosi se na one vrste otpada koje nisu pogodne za daljnju prerađivanje i upotrebu, a čine ih (Brkić, 2011):

- neopasan otpad,
- opasan otpad i
- kašasti otpad.

Pogodnost ove metode je u tome što se koriste iscrpljene bušotine, čime se štedi na troškovima izrade novih bušotina, odnosno troškovima zatvaranja postojećih bušotina. Iskorištenjem postojećih bušotina dolazi se do podzemnih nepropusnih slojeva koji omogućuju

zbrinjavanje navedenih vrsta otpada na trajan i siguran način (Brkić, 2011).

Za metodu utiskivanja otpada u pogodne naslage stijena određuje se vijek projekta od 15 godina koji je određen kao tehnološko - ekonomski vijek, a pri određivanju dužine vijeka vodi se tehničkim kriterijem i ekonomskim kriterijem. Pod tehničkim kriterijem podrazumijeva se sposobnost osnovnih sredstava da, bez većih troškova tekućeg i investicijskog održavanja, budu u funkciji za planirani vijek projekta, a ekonomski kriterij ukazuje na konkurentnost poslovanja na osnovnim sredstvima u cijelom vijeku projekta. Vijek projekta sastoji se od razdoblja izvedbe, koje traje dvije godine, i razdoblja poslovanja koje traje 13 godina (Brkić, 2011).

U istraživanju je razmatrano šest varijanti utiskivanja koje se međusobno razlikuju prema sljedećim pokazateljima:

- godišnja količina otpada koja se zbrinjava,
- vrste otpada koje se zbrinjavaju,
- broj dana rada tijekom godine,
- korištenje postojeće bušotine ili izrada nove bušotine,
- trošak koncesije,
- gravitacijsko područje s kojeg se otpad prikuplja,
- visina investicijskih ulaganja.

2. Analiza tržišta zbrinjavanja otpada

2.1. Temeljni pojmovi u analizi tržišta.

Analiza tržišta je skup radnji i postupaka u kojima se identificiraju temeljni činitelji koji djeluju na tržištu, a koji se po mjestima i vremenima djelovanja mijenjaju i utječu na djelovanje ponude i potražnje roba i usluga.

Analiza tržišta je početni dio u procesu planiranja projekta, a njezini rezultati se, zavisno o vrijednostima, koriste u kasnijim fazama planiranja projekta kao ulazni parametri analize. To, također, znači da se postupak planiranja nastavlja u slučaju prihvatljivih rezultata analize tržišta, a ovi rezultati analize koriste se u tehničko - tehnološkoj analizi, analizi lokacije i ekonomsko - financijskoj analizi. Postupak planiranja projekta i redoslijed faza u planiranju nije čvrsto određen, budući da rezultati koji se dobiju u kasnijim fazama planiranja mogu ukazivati na neprihvatljivu strukturu proizvodnje proizvoda ili usluga, te zahtijevati povratak na prethodne faze i revidiranje podataka u tim fazama. Samo u slučaju kad se rezultati pojedine faze u planiranju prihvatljivi prelazi se na sljedeću fazu u planiranju, a prihvatljiva učinkovitost projekta, bazirana na ulaznim podacima iz pripreme projekta, valorizira se na kraju pripreme u ekonomsko - financijskoj analizi, a poglavito u ocjeni projekta

Analiza tržišta u planiranju projekta može se podijeliti na analizu tržišta prodaje i analizu tržišta nabave. Oba dijela analize tržišta čine cjelinu u planiranju, a analizom se dolazi do veličine potražnje i ponude, te do njihovog međusobnog odnosa. Nepodmirena potražnja

za uslugama projekta ima pozitivne utjecaje na razvoj projekta i na njegovu prihvatljivost, jer će projekt podmirivati onaj dio potražnje usluga gdje konkurencije nema. Odnos ponude i potražnje na tržištu nabave materijalnih inputa imat će utjecaje na mogućnost njihove nabave, nabavne cijene, ostale uvjete nabave i sl.

Ove općenite napomene segmenata analize tržišta potenciraju istraživanje temeljnih kategorija koje je potrebno istražiti u postupku analize tržišta, a čine ih potražnja, ponuda, plasman i nabava. Pod potražnjom se podrazumijeva ona količina proizvoda ili usluga koju su kupci spremni kupiti po određenoj cijeni, na određenom tržištu i u određenom vremenu. Pod ponudom se podrazumijeva ona količina proizvoda ili usluga koju su proizvođači spremni prodati po određenoj cijeni, na određenom tržištu i u određenom vremenu (Brkić, 2011). Pod plasmanom se podrazumijeva količina proizvoda ili usluga projekta koja bi se mogla prodati na tržištu uz određenu cijenu i u određenom vremenu. Razlika između potražnje i ponude proizvoda ili usluge je kvantificirano izražena količina mogućeg plasmata proizvoda ili usluge investicijskog projekta. Pod nabavom se podrazumijeva količina inputa koje projekt zahtijeva, a usklađena je sa tehničko - tehnološkim rješenjima koja se javljaju u razdoblju izvedbe i u razdoblju poslovanja projekta, a mogu se nabaviti na tržištu uz određenu cijenu i u određenom vremenu. U konačnici cilj analize tržišta je da se u okviru raspoloživih mogućnosti i uz određeni rizik utvrde količina plasmata proizvoda ili usluga, jedinične prodajne cijene proizvoda ili usluge, količina nabave inputa i jedinične nabavne cijene inputa.

Količina plasmata proizvoda ili usluga utiskivanja se iskazuje u količinama jedinica mjere, te jediničnim prodajnim cijenama. Jedinične prodajne cijene su cijene iz vremena planiranja utiskivanja, a to su sadašnje cijene koje se koriste i za razdoblje poslovanja u budućnosti. Sadašnje cijene ne uključuju inflaciju za buduće razdoblje, ali one mogu uključivati realni porast cijena.

2.2. Količina plasmata.

Količina plasmata usluge zbrinjavanja otpada iskazuje se u jedinicama mjere, a to znači u m³ pojedine vrste otpada. Predloženim utiskivanjem se planira nakon završenih investicijskih ulaganja u građevinsku pripremu radnog prostora, nadzemnu i podzemnu opremu, te studije i dozvole, postizanje kapaciteta zbrinjavanja otpada prema pojedinim varijantama, bez povećanja količina u vijeku projekta. Varijante utiskivanja se međusobno razlikuju prema količini zbrinutog otpada, ali i po strukturi zbrinutog otpada.

U tablici 2.1. se iskazuju količine plasmata usluge zbrinjavanja otpada po varijantama analize u vijeku projekta. Količina plasmata uzeta je za jednu iscrpljenu i napuštenu bušotinu. U nastavku su navedene istraživane varijante:

Varijanta nula (0) je referentna varijanta koja pokazuje troškove zbrinjavanja prosječne godišnje količine otpada po vrstama uz obuhvat prikupljanja od 50 km i koncesijsku naknadu od 3 % na ukupan prihod. Geološka formacija (pogodna stijena) u koju se otpad utiskuje je pješčenjak, a utiskuje se tlakom višim od slojnog, a manjim od tlaka loma stijene.

Varijanta jedan (1) pokazuje utjecaj količine otpada po vrstama na ekonomičnost same metode. Najveći utjecaj na troškove ima količina kašastoga otpada zbog najzahtjevnije i najsloženije metode pripreme i obrade otpada prije utiskivanja.

Varijanta dva (2) pokazuje utjecaj količine otpada i troškove transporta na ekonomičnost metode. Smanjenjem obuhvata prikupljanja otpada za 50% (25 km) troškovi utiskivanja se smanjuju za 20%. Veća količina otpada iziskuje i veće transportne troškove, ali se oni praktično neutraliziraju stalnim angažmanom rada svih ostalih procesnih jedinica na samom utisnom mjestu. Međutim padom količine otpada na svega 20.000 m³/godinu trošak utiskivanja raste za čak 70%.

Varijanta tri (3) pokazuje utjecaj tlaka utiskivanja odnosno tipa geološke formacije na ekonomičnost metode. Naime, ukoliko je slojni tlak niži od hidrostatskog potrebno je uložiti manje energije da bi se utisnim pumpama otpad pohranio u takvu stijenu. U

slučaju ležišta naftnog polja Beničanci, primjerice, radi se većinom o dolomitnim brečama sa sekundarnim porozitetom. Ukupni troškovi utiskivanja ove Varijante su manji za 10 - 20 % ovisno o vrsti i količini pojedinog otpada.

Varijanta četiri (4) pokazuje ovisnost utiskivanja o zakonskoj regulativi odnosno o koncesijskim naknadama koje također mogu utjecati na primjenu pojedine metode zbrinjavanja otpada. Razmatrane su dvije jedinstvene koncesijske naknade za sve vrste otpada, ona minimalna od 3% i maksimalna do 10 %. Naknade su uzete prema koncesijskim naknadama za eksploataciju nafte i plina u vrijeme izračuna (2011. godina). Ukupni troškovi utiskivanja ove Varijante su veći za 10 - 20 % ovisno o vrsti i količini pojedinog otpada ukoliko se naknada poveća za tri puta odnosno s 3% na 10%.

Varijanta pet (5) pokazuje ekonomičnost metode u slučaju da se mora izraditi namjenska utisna bušotina, odnosno pokazuje kolika je ekonomičnost korištenja postojećih bušotina u svrhu pohranjivanja otpada. Ovisno o vrsti i količini otpada investicijski troškovi utiskivanja izgradnjom nove bušotine se povećavaju 10 - 25%, ovisno o geološkim formacijama u kojima se nova bušotina radi (Brkić, 2011).

Tablica 2.1. Količine plasmana usluge zbrinjavanja otpada po varijantama analize u vijeku projekta

Table 2.1. Quantities of waste placement services by analyzing variations in project lifetime

Godine	3. - 15.					
Stavka / Varijanta	0.	1.	2.	3.	4.	5.
1. Neopasan otpad (m ³)	20.000	20.000	10.000	20.000	20.000	20.000
2. Opasan otpad (m ³)	10.000	15.000	5.000	10.000	10.000	10.000
3. Kašasti otpad (m ³)	10.000	5.000	5.000	10.000	10.000	10.000
4. UKUPNO (m ³)	40.000	40.000	20.000	40.000	40.000	40.000

2.3. Jedinične cijene usluga zbrinjavanja otpada.

Jedinične cijene zbrinjavanja otpada razlikuju se s obzirom na metodu zbrinjavanja, vrstu otpada koji se zbrinjava i količine otpada koje se zbrinjavaju. Ne postoje propisani cjenici za zbrinjavanje pojedinih vrsta otpada, već se cijene formiraju na različite načine što dovodi do značajnih odstupanja u cijenama. U tablici 2.2. prikazane su jedinične cijene po vrstama otpada koji bi se zbrinjao utiskivanjem u napuštene bušotine, ili bi se izradivala nova bušotina u varijanti 5 projekta, ali uz nepromijenjene cijene zbrinjavanja otpada.

Cijene su iskazane po m³ za pojedinu vrstu otpada i iznosu EUR-a po pojedinoj vrsti otpada. S obzirom na činjenicu da cijene za zbrinjavanje otpada nisu jednoznačno propisane, one variraju u odnosu na pojedino odlagalište, način zbrinjavanja, vrstu otpada i sl. Postoji statistika koja daje prosječne cijene zbrinjavanja otpada po pojedinim zemljama u Europskoj uniji i to za komunalni otpad. Intervali vrijednosti

zbrinjavanja otpada daju smjernice za primjenu cijena, a cijene po pojedinim vrstama otpada iz tablice 2.2. pri donjoj su granici tog intervala.

Tablica 2.2. Jedinične cijene po m³ otpada

Table 2.2. Unit price per m³ of waste

Stavka / Cijena	EUR*	HRK
1. Neopasan otpad	50	370
2. Opasan otpad	80	592
3. Kašasti otpad	100	740

3. Tehničko - tehnološka analiza

3.1. Pristup analizi.

Tehničko - tehnološka analiza je osmišljen postupak u fazi pripreme projekta kako bi se isti oblikovao u tehničko - tehnološkom smislu što bi u daljnjim koracima pripreme omogućilo izvedbu projekta i poslovanje.

Nakon provedene analize tržišta i utvrđenih količina plasmana proizvoda ili usluga, zadatak je tehničko - tehnološke analize da pripremi podloge i osigura materijalno - tehničke uvjete za proizvodnju proizvoda ili usluga. Pod materijalno - tehničkim uvjetima podrazumijeva se visina, struktura i dinamika investicijskih ulaganja u dugotrajnu imovinu, koja će na taj način dugoročnije osigurati planiranu proizvodnju, odnosno poslovanje.

Cilj projekta je razvijanje infrastrukture za zbrinjavanje otpada, čije količine se kontinuirano povećavaju, pri čemu se jedino postavlja pitanje učinkovitog poslovanja uz planirane cijene zbrinjavanja po m³ otpada.

Radi što preciznijeg planiranja i sveobuhvatnog sagledavanja problematike zbrinjavanja otpada u napuštene bušotine, u tehničko - tehnološkoj analizi pristupit će se planiranju u šest varijanti koje je moguće realizirati, te je nakon komparativne analize rezultata rentabilnosti

moguće napraviti odabir najpovoljnije varijante u ekonomskom smislu.

Svaka metoda zbrinjavanja ima svoje posebnosti i zbog toga se ulazni parametri ne mogu svesti na zajednički nazivnik već se trošak mjeri novčano u količinama odloženog otpada (kn/m³, kn/t i sl.). Razmatrajući i proučavajući većinu metoda odlaganja otpada nastalog pri istraživanju i proizvodnji nafte i plina, troškovi odlaganja ovise prvenstveno o količini i vrsti otpada, dostupnosti tehnologija na određenom području, transportnim troškovima, koncesijskim naknadama i dr.

3.2. Struktura i dinamika investicijskih ulaganja.

Trošak izrade bušotine nije uziman u obzir, ali je neophodno investirati u nadzemnu infrastrukturu, opremu, te studije i dozvole. U tablici 3.1. prikazana su investicijska ulaganja u dugotrajnu imovinu, po strukturi i dinamici tih ulaganja.

Tablica 3.1. Struktura i dinamika investicijskih ulaganja

Table 3.1. Structure and dynamics of investments

Stavka / godina	1. (kn)	2. (kn)	UKUPNO (kn)
1. NADZEMLJE			
 gradevinska priprema radnog prostora	1.200.000	1.200.000	2.400.000
2. OPREMA	8.000.000	29.450.000	37.450.000
2.1. Nadzemna oprema	8.000.000	27.650.000	35.650.000
2.1.1. Jedinica za obradu tehnološkog otpada i upravljanje	2.000.000	6.800.000	8.800.000
2.1.2. Jedinica za prihvrat otpada i pripremu	-	1.700.000	1.700.000
2.1.3. Kamion cisterna za transport	-	2.700.000	2.700.000
2.1.4. Jedinica za napajanje el. energijom	-	1.000.000	1.000.000
2.1.5. Radno - stambeni prostor - kn	-	250.000	250.000
2.1.6. Rasvjetni generator	-	200.000	200.000
2.1.7. Jedinica za utiskivanje tehnološkog otpada	4.000.000	10.000.000	14.000.000
2.1.8. Dekanter	2.000.000	5.000.000	7.000.000
2.2. Podzemna oprema	-	1.800.000	1.800.000
2.2.1. Oprema bušotine za utis	-	1.800.000	1.800.000
3. STUDIJE I DOZVOLE	500.000	500.000	1.000.000
4. UKUPNO	9.700.000	31.150.000	40.850.000

Najveći iznosi ulaganja se odnose na ulaganja u opremu i to nadzemnu opremu, a ta ulaganja se iskazuju prema tehnološkim cjelinama za zbrinjavanje otpada. U građevinsku pripremu radnog prostora nužno je uložiti kako bi se osigurali uvjeti najkraće rečeno za prihvrat, obradu i utiskivanje otpada, ali u tehnološkom smislu postoji više faza u tehnološkom procesu u odnosu na navedene. Studije i dozvole dio su ulaganja koje je nužno planirati, kako bi se zadovoljili svi uvjeti potrebni kako za početak izvedbe, tako i za početak poslovanja projekta.

3.3. Plan proizvodnje usluga po varijantama.

Plan proizvodnje definiran je sukladno količini plasmana usluga koji je prikazan u tablici 2.1. S obzirom da je analiza tržišta ustanovila količinu mogućeg plasmana količina usluga, to je logično da i tehničko - tehnološka analiza iznađe mogućnosti da slijedi ograničenja koja proizlaze iz moguće količine plasmana. Količine proizvodnje usluga zbrinjavanja otpada po varijantama analize prikazane su u tablici 3.1. Bez obzira na planirane količine proizvodnje koje su usklađene s količinom plasmana ove količine je moguće i povećati uz postojeća tehnološka rješenja i postojeću opremu, ali na način da se poveća broj sati rada tijekom

godine, uz eventualno veći broj zaposlenih radnika. Plasman veće količine usluga iskazan u m³ kao i povećane količine proizvodnje, s tim povezano, također je moguće ostvariti na projektu. Stoga je moguće zaključiti da ne postoje striktna tržišna i tehničko - tehnološka ograničenja projekta.

4. Ekonomsko financijska analiza

4.1. Pristup analizi.

Ekonomsko - financijska analiza preuzima podatke pripremne faze utiskivanja, koji su iskazani u fizičkim jedinicama i u novcu i sve ih prevodi u novčane iznose kako bi na ovaj način objedinjeni bili pogodni za provođenje analiza u nastavku pripreme i u ocjeni projekta. Kako se na projektu svi podaci odnose na budućnost, a budućnost nije deterministička, već stohastička, to znači da se sa sigurnošću ne može predvidjeti buduća kretanja, pa vrijednosti podataka u budućnosti mogu poprimiti različite vrijednosti od planiranih. Da bi se smanjila neizvjesnost i rizik u planiranju na početku se uvode pretpostavke koje će pojednostavniti postupak planiranja, a da se on još uvijek obavlja u metodološki korektnim i prihvatljivim okvirima i da se osigura stručna i ispravna analiza projekta.

Specifičnosti svakog projekta koje se javljaju u praksi uglavnom se mogu svesti na pitanja koja obuhvaćaju društvena, tehnička, ekonomska i pravna područja:

To znači da je na projektu, na kojem se javlja problematika iz navedenih područja, nužno okupiti interdisciplinarnu grupu stručnjaka u kojoj će svaka struka dati adekvatan doprinos osmišljavanju, razradi i provedbi od ideje do projekta.

Zbog svega navedenog u pristupu planiranja potrebno je prvenstveno povesti računa ukratko o sljedećim pretpostavkama:

- vremenske preferencije
- alternativna upotreba činitelja razvoja
- alternativna upotreba prošlih troškova
- granični učinci projekta
- cijene za vrednovanje inputa i outputa
- rizik i neizvjesnost
- zatvorenost reprodukcijanskog ciklusa
- konzistentnost metodologije
- primjenljivost metodologije itd.

Navedene metodološke pretpostavke treba imati na umu u svim fazama planiranja projekta.

4.2. Ukupni prihodi.

Ukupni prihodi rezultat su analize tržišta i tehničko - tehnološke analize, a rezultati su prikazani u tablici 4.1. Količina plasmana i tablici 4.2. Jedinичne cijene zbrinjavanja pojedinih vrsta otpada.

Postupak formiranja ukupnih prihoda u proizvodnji ilustriran je navedenim izrazom (Bendeković et al., 2007):

$$UP_n = \sum_{i=1}^k (q \cdot p)_{in} \left(1 + \frac{m_{ri}}{100} \right) + (q \cdot m_{ai})$$

gdje je:

UP - ukupni prihodi

q - količina proizvoda (usluga) u naturalnim jedinicama

p - tržišna cijena proizvoda

m_r - poticaj u % - tcima od tržišne cijene

m_a - poticaj u apsolutnom iznosu po jedinici proizvoda

i - proizvod investicijskog projekta, a i = 1, 2, ..., k

n - razdoblje (godina) u vijeku projekta, a n = 1, 2, ..., t

Izraz 4.1. dinamički ilustrira formiranje ukupnih prihoda investicijskog projekta za sve proizvode (usluge) po godinama vijeka projekta. Umnožak količine pojedinog proizvoda (q) i pripadajuće jedinične tržišne cijene (p) za taj proizvod čini ukupni prihod investicijskog projekta samo za taj proizvod.

Ukupni prihodi stječu se na tržištu, ali i putem poticaja, premija, subvencija, kompenzacija, regresa, izvoznih premija i sl. Za investicijski projekt ukupni prihod čini svaki priljev sredstava, bez obzira po kojoj osnovi ona priteču za prodanu robu i usluge. Dio sredstava koja se projektu nadoknađuju zahvaljujući poticajima, premijama, subvencijama ili kompenzacijama samo je dodatna korekcija tržišnih cijena za robu i usluge, čiji su troškovi proizvodnje visoki ili je prodajna cijena preniska da bi projekt poslovao na zadovoljavajućem stupnju učinkovitosti. U takvim se uvjetima ispravlja tržišna cijena jer postoji naglašen društveni interes za proizvodnjom dotičnog proizvoda i usluge. Izraz 4.1. omogućuje formiranje ukupnih prihoda po godinama vijeka projekta, kada se oni formiraju prodajom proizvoda na tržištu i od priljeva sredstava prikupljenih putem premija, subvencija, kompenzacija, poticaja itd.

Za iznos (m_r) se u postotku povećava tržišna cijena (p) koja se u nekim slučajevima povećava za apsolutni iznos (m_a) po prodanoj naturalnoj jedinici proizvoda. Moguća je i kombinacija ispravljanja tržišne cijene, što znači da se ostvarena tržišna cijena korigira za postotak naviše, čemu se dodaje apsolutni iznos premije po prodanoj jedinici proizvoda. Suma ukupnih prihoda za sve proizvode u svakom razdoblju vijeka trajanja investicijskog projekta čini ukupne prihode investicijskog projekta iskazane simbolom UP. U nastavku je navedeno formiranje ukupnih prihoda u proizvodnji korištenjem izraza 4.1., a rezultati su prikazani u tablici 4.1.

Tablica 4.1. Ukupni prihodi po varijantama za vijek projekta
Table 4.1. Total revenues regard to variants of the project lifetime

Godine	3. - 15.					
Stavka / Varijanta	0	1	2	3	4	5
1. Neopasni otpad (EUR)	1.000.000	1.000.000	500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
1.1. Količina u m ³	20.000	20.000	10.000	20.000	20.000	20.000
1.2. Cijena u EUR/m ³	50	50	50	50	50	50
2. Opasni otpad (EUR)	800.000	1.200.000	400.000	800.000	800.000	800.000
2.1. Količina u m ³	10.000	15.000	5.000	10.000	10.000	10.000
2.2. Cijena u EUR/m ³	80	80	80	80	80	80
3. Kašasti otpad (EUR)	1.000.000	500.000	500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
3.1. Količina u m ³	10.000	5.000	5.000	10.000	10.000	10.000
3.2. Cijena u EUR/m ³	100	100	100	100	100	100
3. UKUPNO (1+2+3) (EUR)	2.800.000	2.700.000	1.400.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000
4. UKUPNO (kn/god)	20.720.000	19.980.000	10.360.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000

Ukupni prihodi formirani korištenjem izraza 4.1. prikazani su po varijantama analize u tablici 4.1. Iz parametara koji su korišteni za izračun ukupnih prihoda vidljivo je da je korišten samo dio izraza 4.1. i to prvi dio koji se odnosi na umnožak količine i cijene. Ovaj umnožak je učinjen za svaku vrstu otpada, a prihodi po vrstama otpada prikazani su u EUR-ima i kunama po varijantama analize i u svakoj godini poslovanja u vijeku projekta. Budući da se količina otpada po godinama poslovanja ne mijenja, ukupni prihod za pojedinu varijantu isti je u svim godinama.

4.3. Investicijska ulaganja u dugotrajnu imovinu.

Investicijska ulaganja u dugotrajnu imovinu prikazana su u tablici 4.2. Vrijednosti ulaganja se ne mijenjaju i ista su od Varijante nula (0) do Varijante četiri (4), a u Varijanti (5) se povećavaju za trošak izrade bušotine.

Inače u ekonomsko – financijskoj analizi može doći do razlike u strukturi i dinamici ulaganja, a ova razlika može biti rezultat uvjeta nabave dugotrajne imovine, ugovaranje nabave na paritetu cijene lokacije dobavljača ili na paritetu cijene lokacija projekta, isplaćeni avansi za nabavu opreme te pojava zavisnih troškova nabave i montaža opreme. Trošak osnivačkih ulaganja povećava investicije u dugotrajnu imovinu, a ovi troškovi se u tehničko - tehnološkoj analizi još ne prepoznaju, pa se u tablici niti ne iskazuju.

Tablica 4.2. Investicijska ulaganja u dugotrajnu imovinu
Table 4.2. Investments in fixed assets

Stavka / godina	3. – 15.
1. Materijalni troškovi (kn/god)	4.954.100
1.1. Cisterna	365.780
1.2. Prihvatni bazeni	200.000
1.3. Dekanter	360.000
1.4. Jedinica za pripremu kašastog tehnološkog otpada	510.000
1.5. Jedinica za napajanje električnom energijom	357.250
1.6. Rasvjetni generator	404.400
1.7. Bazeni za pročišćeni fluid	50.000
1.8. Jedinica za utiskivanje tehnološkog otpada	1.345.070
1.9. Ostali troškovi	1.361.600

4.4. Poslovni rashodi projekta.

Za izabranu tehnologiju i tehničko - tehnološka rješenja za zbrinjavanje otpada utiskivanjem u napuštene bušotine potrebno je planirati i poslovne rashode u razdoblju poslovanja (Brkić, 2011). S obzirom na specifičnu tehnologiju i tok tehnološkog procesa kod zbrinjavanja otpada, poslovni rashodi će se planirati na način da prate tok tehnološkog procesa.

Poslovni rashodi se sastoje od materijalnih i nematerijalnih troškova, amortizacije i bruto plaća.

Materijalni i nematerijalni troškovi dio su inputa koji se troše na proizvodnju, odnosno poslovanje, a razlika među njima je, što materijalni inputi imaju materijalni pojavni oblik, dok to ne vrijedi za nematerijalne inpute. Ova podjela nema posebno praktično značenje na učinkovitost projekta, pa se ta podjela često i zanemaruje, tako da se u stavkama materijalnih troškova nalaze i stavke nematerijalnih troškova. Samo nazivlje malo je bitno i nema učinak na poslovanje, ali vrijednosti materijalnih i nematerijalnih troškova direktno utječu na poslovanje projekta, odnosno njegovu učinkovitost.

Kod planiranja pojedine vrste poslovnih rashoda potrebno je koristiti normative utroška za pojedine inpute kao što su utrošak goriva, utrošak ulja za podmazivanje, zaštitna odjeća i obuća te rezervni

dijelovi itd. Također je potrebno uračunati i zakonski propisane obveze vezane za rad opreme i zaposlenih radnika, a odnose se na godišnje servise vozila i opreme, registraciju vozila, tečajevе za sredstva s povećanom opasnošću, tečajevе za zaštitu od požara, liječničke preglede te zaštitnu odjeću itd. Poslovni rashodi poredani su prema toku tehnološkog procesa koji slijedi redne brojeve i njihove vrijednosti prikazani su u tablici 4.3. (Bukvić et al., 2005. i 2009).

Vrijednost poslovnih rashoda u tablici 4.3. prikazane su u zadnjem stupcu i odnose se na sve godine poslovanja projekta, a to znači od godine 3. do godine 7. Važno je napomenuti da u prvih pet godina poslovanja vrijednosti poslovnih rashoda imaju iste vrijednosti kao što je to prikazano u navedenom stupcu tablice 4.3., ali u godinama od 8. do 15. vijeka projekta, se smanjuje vrijednost amortizacije (Brkić, 2011).

Tablica 4.3. Poslovni rashodi po tehnološkim jedinicama - Varijanta nula (0)

Table 4.3. Operating expenses per technological units - Variant zero (0)

Stavka / godina	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Materijalni troškovi (kn)	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100
1.1. Cisterna	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780	365.780
1.2. Prihvatni bazeni	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
1.3. Dekanter	360.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000	368.000
1.4. Jedinica za pripremu kašastog otpada	510.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000	542.000
1.5. Jedinica za napajanje električnom energijom	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250	357.250
1.6. Rasvjetni generator	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400	404.400
1.7. Bazeni za pročišćeni fluid	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
1.8. Jedinica za utiskivanje otpada	1.345.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070	2.045.070
1.9. Ostali troškovi	1.361.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600	621.600
2. Bruto plaće (kn)	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000
2.1. Cisterna	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000
2.2. Prihvatni bazeni	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000
2.3. Dekanter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4. Jedinica za pripremu kašastog otpada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5. Jedinica za napajanje električnom energijom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6. Rasvjetni generator	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7. Bazeni za pročišćeni fluid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8. Jedinica za utiskivanje otpada	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000	1.188.000
2.9. Ostali troškovi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Amortizacija (kn)	4.113.000	4.113.000	4.113.000	4.113.000	4.113.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	168.000	168.000
3.1. Cisterna	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	-	-
3.2. Prihvatni bazeni	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	-	-
3.3. Dekanter	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	-	-
3.4. Jedinica za pripremu kašastog otpada	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	880.000	-	-
3.5. Jedinica za napajanje električnom energijom	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	-	-
3.6. Rasvjetni generator	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	-	-
3.7. Bazeni za pročišćeni fluid	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	-	-
3.8. Jedinica za utiskivanje otpada	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	1.773.000	168.000	168.000
3.9. Ostali troškovi	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	-	-	-	-	-	-	-	-

4.5. Račun dobiti i gubitka.

Račun dobiti i gubitka je financijski izvještaj koji mjeri rentabilnost poslovanja projekta. U ovom financijskom izvještaju se iz ostvarenih ukupnih prihoda pokrivaju poslovni rashodi, a to znači materijalni troškovi, bruto plaće i amortizacija. Ako su ukupni prihodi dovoljno visoki da pokriju poslovne rashode i ostvare višak, projekt ostvaruje dobit prije oporezivanja. Ostvarena dobit prije oporezivanja ujedno je i porezna osnovica investicijskog projekta na koju se primjenjuje stopa poreza na dobit. Nakon što se izračunaju godišnji iznosi poreza na dobit i za iznos poreza umanjiti dobit prije oporezivanja, dobije se dobit nakon oporezivanja.

Dobit nakon oporezivanja je višak novca koji projekt ostvaruje u poslovanju svake godine u razdoblju poslovanja.

U slučaju da ukupni prihodi nisu dovoljno visoki da pokriju poslovne rashode, projekt ostvaruje negativnu dobit prije oporezivanja, odnosno gubitak u poslovanju. U godini u kojoj se pojavljuje gubitak u poslovanju ne plaća se porez, jer nema novca ostvarenog u poslovanju iz kojeg bi se porez platio. Tablica 4.4. prikazuje financijski izvještaj Računa dobiti i gubitka za Varijantu nula (0) projekta.

Tablica 4.4. Račun dobiti i gubitka
Table 4.4. Profit and Loss

Stavka / godina	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1. Ukupni prihodi (kn)	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000	20.720.000
2. Poslovni rashodi (kn)	10.687.100	10.687.100	10.687.100	10.687.100	10.687.100	10.687.100	10.487.100	10.487.100	10.487.100	10.487.100	6.742.100	6.742.100	6.742.100
2.1. Materijalni troškovi (kn)	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100	4.954.100
2.2. Bruto plaće (kn)	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000
2.2. Amortizacija (kn)	4.113.000	4.113.000	4.113.000	4.113.000	4.113.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	3.913.000	168.000	168.000	168.000
3. Dobit prije oporezivanja (kn)	10.032.900	10.032.900	10.032.900	10.032.900	10.032.900	10.232.900	10.232.900	10.232.900	10.232.900	10.232.900	13.977.900	13.977.900	13.977.900
4. Porez na dobit (kn)	2.006.580	2.006.580	2.006.580	2.006.580	2.006.580	2.046.580	2.046.580	2.046.580	2.046.580	2.046.580	2.795.580	2.795.580	2.795.580
5. Dobit nakon oporezivanja (kn)	8.026.320	8.026.320	8.026.320	8.026.320	8.026.320	8.186.320	8.186.320	8.186.320	8.186.320	8.186.320	11.182.320	11.182.320	11.182.320

4.6. Trošak po vrstama otpada i varijantama.

Uspoređujući troškove odlaganja varijanti od 0 do 5 prema vrstama otpada (tablica 4.5.) može se zaključiti da je Varijanta (2) najnepovoljniji za ekonomičnost same metode za sve tri vrste otpada. Najpovoljnija varijanta je Varijanta (3), odnosno utiskivanje u pogodnu stijenu tlakom nižim od hidrostatskog. U tom slučaju nije potrebna fina obrada otpada, naročito onog kašastoga jer geološka formacija može primati i otpad veće granulacije, ali najveća ušteda je manji trošak energije za pokretanje jedinice za utiskivanje. Promatrajući trošak zbrinjavanja neopasnog, opasnog i kašastog otpada prema varijantama od 0 do 5 zaključak

je isti. Najpovoljnija je varijanta (3), a najnepovoljnija varijanta (2).

Povećavanjem količine opasnog otpada za 50% (varijanta 1), smanjuju se troškovi utiskivanja istog za 13%, dok obrnuto, smanjenjem količine kašastog otpada za 50% troškovi njegova utiskivanja rastu za čak 40%. To znači da ekonomičnost metode utiskivanja otpada najviše ovisi o količini otpada i vrsti otpada. Ukoliko se još radi o pogodnijoj geološkoj formaciji s obzirom na potreban tlak utiskivanja (varijanta 3) tada je tip pogodne stijene važan parametar s obzirom na trošak primjene metode (Brkić, 2011).

Tablica 4.5. Trošak po vrstama otpada i varijantama (kn/m³)
Table 4.5. Cost per waste types and variants (kn/m³)

Vrsta otpada / Varijanta	0	1	2	3	4	5
Neopasan otpad (kn/m ³)	194	194	313	162	231	238
Opasan otpad (kn/m ³)	300	265	525	268	337	344
Kašasti otpad (kn/m ³)	379	530	650	347	415	423

5. Zaključak

U ovom radu se analizirala ekonomska prihvatljivost metode odlaganja otpada iz naftno - rudarske djelatnosti. Analizirana je stvarna struktura troška metode na primjeru iscrpljenog ležišta ugljikovodika (poslovni rashodi). Tehničko - tehnološko i ekonomsko vrednovanje postupka utiskivanja proizvodnog otpada razmatrano je na primjeru utisne bušotine. Analizirajući troškove utiskivanja za svaku pojedinu vrstu otpada može se zaključiti da su troškovi utiskivanja neopasnog, opasnog i kašastog otpada približno jednaki osim u slučaju utiskivanja znatno smanjenog volumena otpada. Pri tome su također dokazane sljedeće teze:

- povećanje količine otpada značajno utječe i na povećanje ekonomičnosti metode utiskivanja,

- količina kašastoga otpada najviše sudjeluje u strukturi troškova odlaganja zbog dodatne energije koju treba upotrijebiti, odnosno
- ekonomičnost metode utiskivanja otpada najviše ovisi o količini otpada i vrsti otpada.

Modeliranjem ulaznih pokazatelja (količine otpada, vrste otpada, troškova transporta ovisno o udaljenosti lokacije, koncesijskih naknada, izgradnja nove bušotine) pokazao se utjecaj pojedinog pokazatelja utiskivanja na konačnu ekonomsku prihvatljivost metode utiskivanja. Izrađen je ekonomski tok, financijski izvještaj koji pokazuje kretanje ekonomskog potencijala investicije utiskivanja. Uspoređujući troškove odlaganja varijanti od 0 do 5 prema vrstama otpada može se zaključiti da je Varijanta dva (2) najnepovoljnija za ekonomičnost same metode i to za sve tri vrste otpada. Najpovoljnija varijanta je Varijanta tri (3), odnosno utiskivanje u pogodnu stijenu tlakom nižim od hidrostatskog. U tom

slučaju nije potrebna fina obrada otpada, naročito onog kašastoga jer stijena može primati i otpad veće granulacije, ali najveća ušteda je manji trošak energija za pokretanje jedinice za utiskivanje.

Ekonomičnost metode utiskivanja otpada najviše ovisi o količini otpada i vrsti otpada. Ukoliko se još radi o pogodnijoj stijeni, s obzirom na potreban tlak utiskivanja (Varijanta 3), tada je važan pokazatelj s obzirom na trošak primjene metode i tip stijene.

Promatrajući strukturu troškova, odnosno utjecaj količine pojedine vrste otpada na trošak metode utiskivanja, može se zaključiti da najveći utjecaj na trošak ima obrada i zbrinjavanje kašastoga otpada. Smanjenjem njegove količine bitno se mijenja struktura troška utiskivanja na bazi jedne godine te je optimalno imati veće količine svih vrsta otpada i kontinuirani rad svih procesnih jedinica.

Iz svega navedenog moguće je zaključiti:

- najpogodnija je varijanta zbrinjavanja otpada utiskivanjem ukoliko se raspolaže s pogodnom stijenom u kojoj je slojni tlak niži od hidrostatičkog;
- povećanje količine otpada značajno utječe i na povećanje ekonomičnosti metode utiskivanja;
- količina kašastoga otpada najviše sudjeluje u strukturi troškova odlaganja zbog dodatne energije koju treba upotrijebiti za finu obradu otpada prije utiskivanja;
- transportni troškovi smanjuju ekonomičnost metode, ali se povećanjem količine otpada za utiskivanje praktično mogu svesti na minimum ako se promatra njihov udio u ukupnim troškovima.

6. Literatura

- Bendeković, D., Bendeković, J., Brozović T., Jančin, T., Lasić V. (2007): Priprema i ocjena investicijskih projekata, FOIP biblioteka, Zagreb
- Brkić, V. (2011): Procjena ekonomskih učinaka utiskivanja otpada iz naftno - rudarske djelatnosti u pogodne stijene u odnosu na druge metode zbrinjavanja, Rudarsko - geološko - naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, doktorski rad
- Bukvić, S., Radeljak, M., Cvenarski, B., Škrinjar, K., Grbeša, A., Bednaršek, P., Vučemilović, M. (2005): Pokretno postrojenje za zbrinjavanje tehnološkog otpada iz procesa istraživanja i eksploatacije ugljikovodika u bušotinu za trajno zbrinjavanje - tipski projekt, Glavni rudarski projekt, INA d.d.
- Bukvić, S., Šaler, M., Vučković, V., Kosovec, Z., Bednaršek, P., Vučemilović, M. (2009): Utiskivanje proizvodnog otpada iz procesa istraživanja i eksploatacije ugljikovodika u utisnu bušotinu Beničanci - 62 na eksploatacijskom polju Beničanci, Dopunski rudarski projekt, INA d.d.
- Gaurina - Međimurec, N., Dum, G., Makar, I., Mužanić, D. (2005): Postupanje s tehnološkim otpadom u naftnoj industriji, Studija, Rudarsko - geološko - naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- Veil, J.A., Dusseault, M.B. (2003): Evaluation of Slurry Injection Technology for Management of Drilling Wastes, Argonne National Laboratory for the U.S. Department of Energy, Office of Fossil Energy, National Petroleum Technology Office, USA

TECHNO – ECONOMIC ACCEPTABILITY ANALYSIS OF WASTE DISPOSAL BY INJECTION INTO APPROPRIATE FORMATION

During exploration and production of oil and natural gas, various types of waste must be disposed in a permanent and safe way. There is a range of methods for processing and disposal of waste, such as disposal into landfills, solidification, namely chemical stabilization, thermal processing, appropriate formation injections uncovered by a deep well, disposal into salt domes and bioremediation. The method of waste disposal into appropriate formations is a method where strict geological and technical criteria must be satisfied when applying it. An essential indicator which must be taken into account is a degree of economic profitability of the waste injection method as primary criteria in the petroleum industry. When determining economic profitability of the waste disposal method, the impact of a geological and physical characteristic of layer formation, volume and types of waste which is to be injected, transport costs, legal regulations and acts and alternative waste disposal methods are to be considered. In the scientific research, dynamic methods for the evaluation of investment have been used when analyzing economically profitable methods. The research has shown the economic acceptability of injection based on modeling input parameters. With regard to geological - physical characteristics of hydrocarbon and technical - technological injection parameters, it is intended to show the susceptibility of injection method on certain *input* parameters, as well as on techno - economical effects on the petroleum company's business, whereby the relevance of the overall analysis of input parameters and their impact on economic indicators. The objective of this research has been outlined as follows: to develop a cost structure based on which the analysis of economic profitability of waste disposal method has been performed as well as to design the impact of injection parameters in order to obtain a final economic profitability evaluation. With regard to the fact that environment impact costs are significant in business activities of petroleum companies, anticipated scientific contribution of the economic evaluation of waste disposal methods in oil activities as well as economic impacts of the application of waste disposal into appropriate formations have a significant impact on business activities of petroleum companies. The results of this research are relevant since there has been an intention in Croatia and worldwide to abandonment of wells permanently due to oil and gas reservoirs depletion and therefore it is essential to estimate economic impacts of the waste injection method application. In that way, profitability of using existing wells for waste disposal in oil industry and other activities has been increased, leading to the improvement of petroleum company's business activities.