

MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE

1847

Na temelju članka 103. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (»Narodne novine«, br. 52/18), ministar zaštite okoliša i energetike donosi

PRAVILNIK

O TRAJNOM ZBRINJAVANJU UGLJIKOVA DIOKSIDA U GEOLOŠKIM STRUKTURAMA

DIO PRVI

UVODNE ODREDBE

Predmet Pravilnika

Članak 1.

Ovim se Pravilnikom određuje provođenje radova i ispitivanja kojima je svrha utvrditi mogućnost trajnog zbrinjavanja ugljikova dioksida u geološkim strukturama te uvjeta eksploatacije, odnosno trajnog zbrinjavanja ugljikova dioksida u geološkim strukturama.

Primjena pravne stečevine Europske unije

Članak 2.

Ovim se Pravilnikom u pravni poredak Republike Hrvatske prenosi Direktiva 2009/31/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o geološkom skladištenju ugljikova dioksida i o izmjeni Direktive Vijeća 85/337/EEZ, Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća 2000/60/EZ, 2001/80/EZ, 2004/35/EZ, 2006/12/EZ, 2008/1/EZ i Uredbe (Ez-a) br. 1013/2006 (tekst značaj za EGP) (SL L 140, 5. 6. 2009.).

DIO DRUGI

KRITERIJI ZA KARAKTERIZACIJU I PROCJENU POTENCIJALNOG SKLADIŠNOG KOMPLEKSA I OKOLNOG PODRUČJA

Članak 3.

(1) Karakterizacija i procjena potencijalnog skladišnog kompleksa i okolnog područja sukladno članku 78. stavku 4. točki 3. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika provodi se u tri etape prema najboljoj praksi u vrijeme procjene i prema kriterijima propisanim ovim Pravilnikom.

(2) Ministarstvo nadležno za energetiku može dozvoliti izuzeća od jednog ili više ovih kriterija pod uvjetom da Investitor dokaže da to ne utječe na efikasnost karakterizacije i procjene determinacija predviđenih u članku 78. stavku 4. točki 3. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika.

(3) Karakterizacija i procjena potencijalnog skladišnog kompleksa i okolnog područja provodi se u tri etape, koje podrazumijevaju:

- etapu 1. – Prikupljanje podataka
- etapu 2. – Izradu trodimenzionalnog statičkog geološkog modela
- etapu 3. – Karakterizaciju dinamičkog ponašanja skladišta, karakterizaciju osjetljivosti i procjenu rizika.

Etapa 1. – Prikupljanje podataka

Članak 4.

(1) Potrebno je prikupiti dovoljno podataka kako bi se izradio volumetrijski trodimenzionalni (3D) statički model skladišnog geoprostora, skladišnog kompleksa, uključujući i pokrovne stijene, i okolnog područja uključujući hidraulički povezane zone.

(2) Podaci iz stavka 1. ovoga članka odnose se minimalno na sljedeće intrinzične karakteristike skladišnog kompleksa:

- a) geologija i geofizika
- b) hidrogeologija (posebno postojanje konzumne podzemne vode)
- c) inženjering ležišta (uključujući volumetrijske proračune volumena pora za utiskivanje ugljikova dioksida i krajnji skladišni kapacitet)
- d) geokemija (brzine otapanja, brzine mineralizacije)
- e) geomehanika (permeabilnost; tlak loma)
- f) seizmičnost
- g) prisutnost i stanje prirodnih i uvjetno izgrađenih putova, uključujući bunare i bušotine kroz koje može doći do istjecanja.

(3) Sljedeće se karakteristike područja u blizini kompleksa moraju dokumentirati:

- a) područja koja okružuju skladišni kompleks na koja bi skladištenje ugljikova dioksida u skladišnom geoprostoru moglo imati utjecaja

- b) distribucija populacije u regiji koja se prostire iznad skladišnog geoprostora
- c) blizina važnih prirodnih resursa (uključujući posebno područja u okviru mreže Natura 2000 u skladu s Direktivom Vijeća 79/409/EEZ od 2. travnja 1979. o očuvanju divljih ptica (1) i Direktive Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa divljeg životinjskog i biljnog svijeta (2), pitke vode i ugljikovodika)
- d) aktivnosti oko skladišnog kompleksa i moguće interakcije s tim aktivnostima (primjerice, istraživanje, proizvodnja i skladištenje ugljikovodika, geotermičko korištenje vodonosnika i korištenje rezervi podzemnih voda)
- e) blizina jednog ili više potencijalnih izvora (uključujući procjene ukupne potencijalne mase ugljikova dioksida koja je dostupna za ekonomično skladištenje) i odgovarajuće transportne mreže ugljikova dioksida.

Etapa 2. – Izrada trodimenzionalnog statičkog geološkog modela

Članak 5.

(1) Koristeći podatke prikupljene sukladno članku 4. ovoga Pravilnika te korištenjem računalnih simulatora ležišta izrađuje se trodimenzionalni statički geološki model ili set takvih modela za predloženi skladišni kompleks, uključujući i pokrovne stijene i hidrodinamički povezane zone i fluide.

(2) Statičkim geološkim modelom ili modelima kompleks se karakterizira u smislu:

- a) geološke strukture prirodne zamke
 - b) geomehaničkih i geokemijskih svojstava te svojstava toka kod preopterećenja ležišta (pokrovne stijene, nepropusni slojevi, porozni i permeabilni horizonti) i okolnih formacija
 - c) karakterizacije sustava loma i prisutnosti umjetno izrađenih prolaza
 - d) horizontalnog i vertikalnog prostiranja skladišnog kompleksa
 - e) obima pornog prostora (uključujući i distribuciju poroznosti)
 - f) referentne distribucije fluida i
 - g) drugih relevantnih karakteristika.
- (3) Nesigurnost povezana sa svakim od parametara koji se koristi za izradu modela procjenjuje se izradom cijelog niza scenarija za svaki parametar i izračunom odgovarajućih granica povjerljivosti.
- (4) Eventualna nesigurnost koja se veže uz sami model također se mora procijeniti.

Etapa 3. – Karakterizacija dinamičkog ponašanja skladišta, karakterizacija osjetljivosti i procjena rizika

Članak 6.

(1) Karakterizacija i procjena temelje se na dinamičkom modeliranju koje obuhvaća niz simulacija utiskivanja ugljikova dioksida u skladišni geoprostor u različitim vremenskim fazama primjenom jednog ili više trodimenzionalnih statičkih geoloških modela u računalom simulatoru skladišnog kompleksa izrađenom u etapi 2.

(2) Etapa 3. sastoji se od:

- etape 3.1. – Karakterizacije dinamičkog ponašanja podzemnog skladišta
- etape 3.2. – Karakterizacije osjetljivosti
- etape 3.3. – Procjene rizika.

Etapa 3.1. – Karakterizacija dinamičkog ponašanja podzemnog skladišta

Članak 7.

(1) Karakterizacija dinamičkog ponašanja podzemnog skladišta treba uzeti u obzir minimalno sljedeće faktore:

- a) moguće brzine utiskivanja i svojstva toka ugljikova dioksida
- b) efikasnost modeliranja spregnutih procesa, odnosno način na koji razni pojedinačni učinci u simulatoru ili simulatorima međusobno djeluju
- c) reaktivne procese, odnosno način na koji se reakcije utisnutog ugljikova dioksida *s in situ* metodom odražavaju u modelu
- d) upotrijebljeni simulator ležišta, na način da za validaciju određenih rezultata mogu biti potrebne višekratne simulacije
- e) kratkoročne i dugoročne simulacije, kako bi se utvrdila sudbina i ponašanje ugljikova dioksida nakon što proteknu desetljeća, stoljeća i tisućljeća, uključujući brzinu otapanja ugljikova dioksida u vodi.

(2) Dinamičko modeliranje treba osigurati saznanja o:

- a) tlaku i temperaturi skladišne formacije kao funkcije brzine utiskivanja i kumulativne utisnute količine u vremenu
- b) horizontalnom i vertikalnom prostiranju ugljikova dioksida kroz vrijeme
- c) naravi toka ugljikova dioksida u ležištu, uključujući i ponašanje faze
- d) mehanizmima i brzinama ugljikova dioksida, uključujući točke maksimalnog punjenja, zamke te lateralne i vertikalne izolatore
- e) sekundarnim sustavima zatvaranja u sveukupnom skladišnom kompleksu
- f) skladišnom kapacitetu i gradijentima tlaka u skladišnom kompleksu
- g) riziku loma skladišnih formacija i pokrovnih stijena
- h) riziku ulaska ugljikova dioksida u pokrovnu stijenu
- i) riziku propuštanja iz skladišnog kompleksa, primjerice, kroz napuštene i neodgovarajuće izolirane bunare

- j) brzini migracije u otvorenim ležištima
- k) brzini izoliranja loma
- l) promjeni u kemiji formacijskih fluida i naknadne reakcije (primjerice, promjena pH vrijednosti, nastanak minerala) i uvrštavanje reaktivnog modeliranja radi procjene učinaka
- m) pomaku formacijskih fluida
- n) povećanoj seizmičnosti i dizanju na površinsku razinu.

Etapu 3.2. – Karakterizacija osjetljivosti

Članak 8.

- (1) Karakterizacija osjetljivosti podrazumijeva višekratne simulacije koje se poduzimaju radi određivanja osjetljivosti procjene na postavljene pretpostavke o određenim parametrima.
- (2) Simulacije se provode tako da se tijekom dinamičkog modeliranja modificiraju parametri jednog ili više statičkih geoloških modela i mijenjaju funkcije protoka i pretpostavke koje se na njih odnose.
- (3) Kod procjene rizika u obzir se uzima svaka mjerljiva osjetljivost.

Etapu 3.3. – Procjena rizika

Članak 9.

Procjena rizika obuhvaća, između ostalog, sljedeće:

- karakterizaciju opasnosti
- procjenu izloženosti
- procjenu učinaka
- karakterizaciju rizika.

Karakterizacija opasnosti

Članak 10.

- (1) Karakterizacija opasnosti uključuje procjenu opasnosti koja se provodi karakterizacijom potencijala za istjecanje iz skladišnog kompleksa, kako je utvrđeno dinamičkim modeliranjem i opisanom karakterizacijom sigurnosti. To obuhvaća razmatranje, između ostalog, sljedećeg:
 - a) potencijalnih putova istjecanja ugljikova dioksida
 - b) potencijalnog razmjera slučajeva istjecanja za utvrđene putove istjecanja, brzinu i količinu istjecanja ugljikova dioksida

c) kritičnih parametara koji imaju utjecaja na potencijalno propuštanje, primjerice maksimalni tlak u ležištu, maksimalna brzina utiskivanja, temperatura, osjetljivost na razne pretpostavke u statičkom geološkom modelu ili modelima

d) sekundarnih učinaka skladištenja ugljikova dioksida, uključujući pomaknute formacijske fluide i nove tvari nastale skladištenjem ugljikova dioksida

e) svih drugih čimbenika koji bi mogli predstavljati opasnost za prirodu, okoliš i zdravlje ljudi.

(2) Karakterizacijom opasnosti treba obuhvatiti sve moguće uvjete eksploatacije, skladištenja ugljikova dioksida kako bi se ispitala sigurnost čitavog skladišnog kompleksa.

Procjena izloženosti

Članak 11.

Procjena izloženosti obavlja se na osnovi karakteristika okoliša te distribucije i aktivnosti ljudske populacije iznad skladišnog kompleksa, kao i na osnovi potencijalnog ponašanja i sudbine ugljikova dioksida koji je istekao kroz potencijalne putove utvrđene u etapi karakterizacije opasnosti.

Procjena učinaka

Članak 12.

(1) Procjena učinaka obavlja se na osnovi osjetljivosti pojedinih vrsta, zajednica ili staništa na potencijalne slučajeve propuštanja utvrđene u etapi karakterizacije opasnosti.

(2) Kad je to relevantno, ta procjena obuhvaća učinke izlaganja povišenim koncentracijama ugljikova dioksida u biosferi (uključujući tlo, morske sedimente i vode i snižene pH vrijednosti u tim okolišima kao posljedice propuštanja ugljikova dioksida).

(3) Obuhvaća i procjenu učinaka drugih tvari koje mogu biti prisutne u tokovima ugljikova dioksida koji istječu (bilo nečistoće prisutne u toku koji se utiskuje ili nove tvari nastale uslijed skladištenja ugljikova dioksida).

(4) Učinke iz stavaka 1., 2. i 3. ovoga članka treba uzeti u obzir u vremenskom i prostornom rasponu i povezati s nizom slučajeva istjecanja različitih jačina.

Karakterizacija rizika

Članak 13.

(1) Karakterizacija rizika obuhvaća procjenu kratkoročne i dugoročne sigurnosti i integriteta lokacije, uključujući procjenu rizika u predloženim uvjetima uporabe i s najlošijim mogućim učincima na, prirodu, okoliš i zdravlje ljudi.

(2) Karakterizacija rizika provodi se na temelju procjene opasnosti, izloženosti i učinaka.

(3) Karakterizacija rizika obuhvaća procjenu izvora nesigurnosti utvrđenih tijekom karakterizacije po etapama, procjenu skladišnog kompleksa i kad je to provedivo, opis mogućnosti za smanjivanje nesigurnosti.

DIO TREĆI

KRITERIJI ZA UTVRĐIVANJE I AŽURIRANJE PLANA NADZORA ZA NADZOR PODZEMNOG SKLADIŠTA POSILIJE ZATVARANJA

Članak 14.

Sukladno članku 89. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika provodi se ažuriranje plana nadzora podzemnog skladišta poslije zatvaranja.

Utvrdjivanje i ažuriranje plana nadzora

Članak 15.

(1) Plan nadzora iz članka 89. stavka 2. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika utvrđuje se prema analizi procjene rizika provedenoj u etapi 3. sukladno člancima 6. – 13. ovoga Pravilnika te ažurira kako bi se zadovoljili zahtjevi za nadzorom utvrđeni u članku 89. stavku 1. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika.

(2) Plan nadzora izvodi se prema kriterijima iz članka 16. ovoga Pravilnika.

Utvrdjivanje plana

Članak 16.

(1) U planu nadzora navode se pojedinosti o nadzoru koji treba uvesti u glavnim fazama projekta, a uključuju osnovni nadzor, nadzor tijekom trajnog zbrinjavanja ugljikova dioksida u podzemnom skladištu i nakon zatvaranja.

(2) Za svaku fazu projekta potrebno je navesti:

- a) parametre koji se nadziru
- b) tehnologiju nadzora koja se koristi i obrazloženje za izbor te tehnologije
- c) lokacije na kojima se nadzor provodi i obrazloženje za prostorno uzorkovanje
- d) učestalost primjene i obrazloženje za vremensko uzorkovanje.

(3) Parametri koji će se nadzirati određuju se kako bi se ispunila svrha nadzora.

(4) Plan u svakom slučaju sadrži kontinuirani ili povremeni nadzor sljedećih stavki:

- a) pobjegle emisije ugljikova dioksida na razini postrojenja za utiskivanje
- b) volumetrijskog protoka na ušću bušotine za utiskivanje
- c) tlaka i temperature na ušću bušotine za utiskivanje, na način kako bi se odredio maseni protok
- d) kemijske analize utisnutog materijala

e) temperature i tlaka u ležištu, kako bi se odredilo ponašanje i stanje faze ugljikova dioksida.

(5) Odabir tehnologije nadzora temelji se na najboljoj dostupnoj praksi u vrijeme izrade projekta, a po potrebi, u obzir treba uzeti i primijeniti sljedeće opcije:

a) tehnologije pomoću kojih je moguće otkriti prisutnost, lokaciju i migracijske putove ugljikova dioksida ispod površine i na površini

b) tehnologije koje daju podatke o ponašanju tlaka, volumena i horizontalnoj/vertikalnoj distribuciji oblaka ugljikova dioksida potrebne za fino podešavanje numeričke 3-D simulacije 3-D geološkim modelima skladišnih formacija koji su utvrđeni u skladu s člankom 78. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika i člancima

3. – 13. ovoga Pravilnika

c) tehnologije koje mogu osigurati široki horizontalni raspon kako bi se dobili podaci o eventualno prethodno neotkrivenim potencijalnim putovima istjecanja šireg područja cijelog skladišnog kompleksa i preko njegovih granica, u slučaju većih nepravilnosti ili migracije ugljikova dioksida izvan skladišnog kompleksa.

Ažuriranje plana

Članak 17.

(1) Podaci prikupljeni u tijeku nadzora razvrstavaju se i tumače.

(2) Opaženi rezultati uspoređuju se s ponašanjem predviđenim u dinamičkoj 3-D simulaciji ponašanja tlaka, volumena i zasićenja provedenoj u kontekstu karakterizacije u skladu s člankom 78. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika i člancima 6. – 13. ovoga Pravilnika.

(3) Ako se utvrdi znatno odstupanje između opaženog i predviđenog ponašanja, 3-D model se ponovno kalibrira kako bi odražavao opaženo ponašanje.

(4) Ponovna kalibracija temelji se na opažanjima podataka iz plana nadzora, a kad je to potrebno radi stjecanja povjerenja u pretpostavke ponovne kalibracije, potrebno je prikupiti dodatne podatke.

(5) Etape 2. i 3. iz članaka 5. – 13. ovoga Pravilnika ponavljaju se primjenom ponovno kalibriranog jednog ili više 3-D modela kako bi se dobili novi scenariji opasnosti, brzine i količine izljeva te revidirala i ažurirala procjena rizika.

(6) Ako se utvrde novi izvori, putovi te brzine i količine izljeva ugljikova dioksida ili su kao rezultat povijesne korelacije opažena značajna odstupanja od prethodnih procjena i ponovnih kalibracija modela, plan nadzora mora se ažurirati u skladu s tim.

Nadzor nakon zatvaranja

Članak 18.

(1) Nadzor nakon zatvaranja temelji se na podacima prikupljenim i modeliranim tijekom provedbe plana nadzora iz članka 89. stavka 2. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika i članku 17. ovoga Pravilnika.

(2) Prvenstvena svrha nadzora nakon zatvaranja je osigurati informacije u skladu s odredbama članka 94. stavka 1. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika.

DIO ČETVRTI
ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 19.

Danom stupanja na snagu ovoga Pravilnika prestaje važiti Pravilnik o trajnom zbrinjavanju plinova u geološkim strukturama (»Narodne novine«, br. 106/13).

Stupanje Pravilnika na snagu

Članak 20.

Ovaj Pravilnik stupa na snagu osmoga dana od dana objave u »Narodnim novinama«.

Klasa: 310-01/18-03/10

Urbroj: 517-06-3-1-18-3

Zagreb, 11. rujna 2018.

Ministar

dr. sc. Tomislav Ćorić, v. r.