



Bruxelles, 12.5.2017.
COM(2017) 237 final

KOMUNIKACIJA KOMISIJE

Ogledni nuklearni program

**dostavljen na temelju članka 40. Ugovora o Euratomu - final (nakon mišljenja
Europskoga gospodarskog i socijalnog odbora)
{SWD(2017) 158 final}**

1. UVOD

U ovoj se Komunikaciji o Oglednom nuklearnom programu (PINC), propisanom člankom 40. Ugovora o Euratomu, daje pregled ulaganja u EU-u u svim fazama nuklearnog životnog ciklusa. To je prvi program koji je predstavila Komisija nakon nesreće u nuklearnoj elektrani Fukushima Daiichi u ožujku 2011.

Nuklearna je energija dio kombinacije izvora energije polovine država članica EU-a. U onim državama koje se njome odluče koristiti nuklearna energija ima ulogu u osiguravanju sigurnosti opskrbe električnom energijom. U tom se kontekstu u Strategiji energetske unije¹ i Europskoj strategiji energetske sigurnosti² ističe da države članice trebaju primijeniti najviše standarde sigurnosti, zaštite, zbrinjavanja i neširenja otpada, kao i diversificirati opskrbu nuklearnim gorivom. Na taj će se način pomoći ostvarivanju ciljeva okvira za klimatsku i energetske politiku za razdoblje do 2030.

EU u ovom je trenutku jedno od tri velika gospodarstva³ koja generiraju više od polovine svoje električne energije iz izvora energije s niskim emisijama ugljika (oko 58 %⁴).

Ogledni nuklearni program temelj je za raspravu o tome na koji način nuklearna energija može pomoći u ostvarivanju energetske ciljeva EU-a. Budući da je nuklearna sigurnost i dalje glavni prioritet Komisije, Ogledni nuklearni program obuhvaća posebno ulaganja povezana s unapređenjem sigurnosti nakon nesreće u Fukushimi i ona povezana s dugoročnim radom postojećih nuklearnih elektrana. Usto, s obzirom na to da nuklearna industrija u EU-u prelazi u novu fazu koju obilježavaju povećane aktivnosti u zadnjoj fazi životnog ciklusa, Oglednim nuklearnim programom pridonijet će se utemeljenoj raspravi o povezanim potrebama za ulaganjima i upravljanju nuklearnim obvezama.

Oglednim nuklearnim programom obuhvaćeni su i potreba za ulaganjem u istraživačke reaktore i povezani gorivni ciklus, uključujući proizvodnju medicinskih radioizotopa.

2. NUKLEARNA ENERGIJA

2.1. Nedavne promjene u nuklearnoj politici

U 14 država članica u pogonu je 129 nuklearnih reaktora s ukupnim kapacitetom od 120 GWe i prosječne starosti od gotovo 30 godina. U deset se država članica planira izgradnja novih reaktora, a četiri su reaktora već u izgradnji u Finskoj, Francuskoj i Slovačkoj. Drugi su projekti u Finskoj, Mađarskoj i Ujedinjenoj Kraljevini u postupku licenciranja, dok su projekti u drugim državama članicama (Bugarskoj, Češkoj, Litvi, Poljskoj i Rumunjskoj) u pripremljenoj fazi. Ujedinjena Kraljevina nedavno je najavila da do 2025. namjerava zatvoriti sve elektrane na ugljen i nadopuniti manjak kapaciteta većinom otvaranjem novih plinskih i nuklearnih elektrana.

Mnoge države u Europi i ostatku svijeta u predstojećim će se desetljećima oslanjati na nuklearnu energiju za proizvodnju dijela svoje električne energije. EU ima najnapredniji pravno obvezujući i provedivi regionalni okvir za nuklearnu sigurnost na svijetu te je, unatoč različitim stavovima država članica o proizvodnji električne energije iz nuklearnih izvora,

¹ COM(2015) 80

² COM(2014) 330

³ Druga su dva brazilsko i kanadsko gospodarstvo.

⁴ 27,5 % iz nuklearnih i 29,2 % iz obnovljivih izvora, Eurostat, svibanj 2016.

prepoznata potreba za osiguravanjem najviših mogućih standarda sigurne i odgovorne upotrebe nuklearne energije i zaštitom građana od zračenja.

Od prethodnog se ažuriranja Ogladnog nuklearnog programa 2008. nuklearni krajolik EU-a uvelike promijenio provođenjem sveobuhvatnih procjena rizika i sigurnosti (testiranja otpornosti) nuklearnih reaktora u EU-u nakon nesreće u nuklearnoj elektrani Fukushima Daiichi i donošenjem ključnog zakonodavstva o nuklearnoj sigurnosti⁵, gospodarenju radioaktivnim otpadom i istrošenim gorivom⁶ te zaštiti od zračenja⁷.

Iako je testiranjima otpornosti otkriveno da su sigurnosni standardi nuklearnih elektrana u EU-u, Švicarskoj i Ukrajini na visokoj razini, preporučena su daljnja poboljšanja. Operateri nuklearnih elektrana provode ih u skladu sa svojim nacionalnim akcijskim planovima. Komisija će nastaviti pratiti provedbu tih planova u okviru Skupine europskih regulatora za nuklearnu sigurnost.

Izmijenjenom Direktivom o nuklearnoj sigurnosti⁵ standardi nuklearne sigurnosti podižu se na višu razinu. Njome se, na razini EU-a, utvrđuje ambiciozan cilj smanjenja opasnosti od nesreća i izbjegavanja velikih ispuštanja radioaktivnih tvari. Novost je Direktive i zahtjev za uvođenje europskog sustava stručnih pregleda kojim se propisuje da je određena sigurnosna pitanja potrebno preispitati svakih šest godina. Ti se zahtjevi moraju uzeti u obzir pri svakom ulaganju u nova nuklearna postrojenja te, kad god je to razumno izvedivo, pri modernizaciji postojećih postrojenja.

Početak 2015. Euratom je odigrao ključnu ulogu u osiguravanju donošenja Bečke deklaracije. Time se ugovorne stranke Konvencije o nuklearnoj sigurnosti Međunarodne agencije za atomsku energiju obvezuju na postizanje sigurnosnih standarda usporedivih s onima utvrđenima u izmijenjenoj Direktivi o nuklearnoj sigurnosti. Nuklearna je energija danas prisutna na svim kontinentima i pojavili su se mnogi novi prodavači te je stoga važno osigurati primjenu sigurnosnih standarda diljem svijeta, kao i da ih ne ugrožava upotreba jeftinije ili zastarjele tehnologije.

Pravnim okvirom EU-a zahtijeva se povećana transparentnost i sudjelovanje javnosti u nuklearnim pitanjima, kao i poboljšanje suradnje među svim dionicima. U navedenim se direktivama o nuklearnoj sigurnosti, radioaktivnom otpadu i zaštiti od zračenja propisuju zahtjevi za dostupnost informacija i sudjelovanje javnosti. Komisija trenutačno preispituje provedbu tih zahtjeva u već prenesenim direktivama te nastoji promicati najbolje prakse. One će se primjenjivati i na direktive koje tek treba prenijeti. Komisija nastoji osigurati da javnost ima pristup pouzdanim informacijama i, ako je to moguće, sudjeluje u transparentnom postupku donošenja odluka.

Suradnja među tijelima za nuklearnu sigurnost država članica EU-a sada je na dobroj razini zahvaljujući Skupini europskih regulatora za nuklearnu sigurnost. Usto, Komisija će i dalje promicati dijalog među dionicima, uključujući civilno društvo, preko Europskog foruma za nuklearnu energiju, ali i na druge načine.

Dijalog s dionicima i civilnim društvom prethodne je dvije godine obuhvaćao pitanja kao što su pripravnost i sposobnost odgovora na izvanredne situacije, uloga nuklearne energije u energetskej uniji i sigurnost opskrbe, EU kao svjetski predvodnik u nuklearnoj sigurnosti, stvaranje tržišta za razgradnju u Europi i ključno sudjelovanje civilnog društva. Suradnja i

⁵ SL L 219, 25.7.2014., str. 42.-52.

⁶ SL L 199, 2.8.2011., str. 48.-56.

⁷ SL L 13, 17.1.2014., str. 1.-73.

dijalog, uz buduće izvješće Vijeću i Europskom parlamentu o Direktivi o radioaktivnom otpadu, snažan su temelj za veću transparentnost i raspravu. Nadalje, potrebno je uložiti više napora u povećanje komunikacije i angažmana kako bi se bolje razumjela zabrinutost civilnog društva, a javnosti bolje prenijeli i objasnili aspekti rizika i sigurnosti svih oblika nuklearne tehnologije.

Osim toga, i ubuduće će se veća pozornost posvećivati nuklearnoj sigurnosti. Kao što je istaknuto u zaključcima sastanka na vrhu o nuklearnoj sigurnosti iz 2016., za borbu protiv zlonamjernih djela nuklearne i radiološke prirode potrebna je međunarodna suradnja. To uključuje dijeljenje informacija u skladu s nacionalnim zakonima i postupcima država članica.

2.2. Tržište nuklearne energije u EU-u i glavne promjene

Tržište nuklearne energije u EU-u potrebno je sagledati u globalnom kontekstu uzimajući u obzir potencijalni učinak promjena u drugim regijama na nuklearnu industriju EU-a, globalnu sigurnost, zaštitu, zdravlje i javno mišljenje. Potrebno je daljnje poboljšanje suradnje između EU-a i država kandidatkinja, kao i susjednih zemalja, posebno Ukrajine, Bjelarusu, Turske i Armenije. Sigurnosna testiranja otpornosti već su provedena u Ukrajini, u Armeniji trebaju biti dovršena 2016., a planiraju se provesti u Bjelarusu i Turskoj.

Nuklearna industrija EU-a razvila se u globalnog tehnološkog predvodnika u svim segmentima nuklearne industrije te izravno zapošljava između 400 000 i 500 000 osoba⁸ i osigurava oko 400 000 dodatnih radnih mjesta⁹. Takvo vodstvo može predstavljati važnu prednost u cijelom svijetu. Procjenjuje se da će do 2050. potrebe za ulaganjem povezane s nuklearnom energijom na svjetskom tržištu iznositi oko 3 milijuna EUR¹⁰, s tim da se većina ulaganja očekuje u Aziji. Očekuje se da će se do 2040. povećati broj država s aktivnim nuklearnim reaktorima, kao i globalni nuklearni instalirani kapacitet. Predviđa se da će se samo kineski nuklearni instalirani kapacitet povećati za 125 GWe, a to je vrijednost koja je viša od trenutnog kapaciteta u EU-u (120 GWe), Sjedinjenim Državama (104 GWe) i Rusiji (25 GWe).

Komisija predviđa smanjenje nuklearnog proizvodnog kapaciteta na razini EU-a do 2025., uzimajući u obzir odluke nekih država članica o postupnom ukidanju nuklearne energije ili o smanjenju njezina udjela u njihovoj kombinaciji izvora energije¹¹. Taj bi trend do 2030. trebao doživjeti preokret jer je predviđeno priključivanje novih reaktora na mrežu, kao i produljivanje životnog vijeka ostalih reaktora. Nuklearni bi se kapacitet do 2050. trebao blago povećati i stabilizirati između 95 i 105 GWe¹² (grafikon 1.). Budući da se u istom razdoblju očekuje povećanje potražnje za električnom energijom, udio električne energije iz nuklearnih izvora u EU-u trebao bi se smanjiti sa sadašnje razine od 27 % na oko 20 %.

⁸ SWD(2014) 299

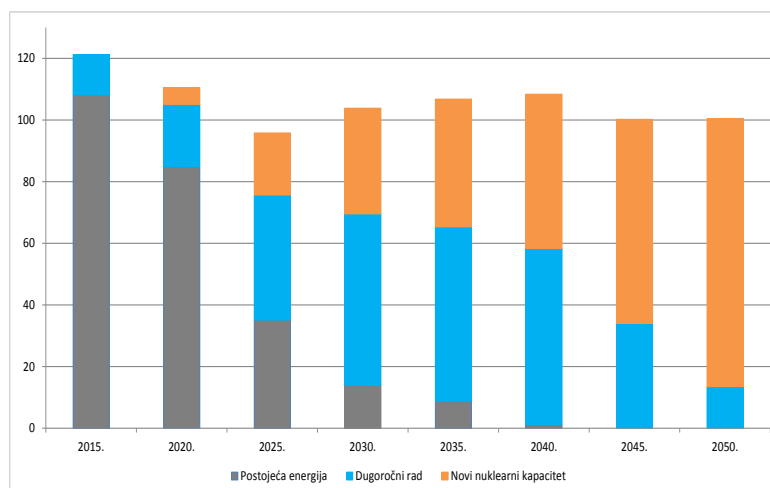
⁹ http://ec.europa.eu/research/energy/euratom/publications/pdf/study2012_synthesis_report.pdf

¹⁰ Izvor: Agencija za nuklearnu energiju i Međunarodna agencija za energetiku, 2015. (1 USD = 0,75 EUR)

¹¹ Kao što je odlučila Njemačka i kako je propisano novim francuskim Zakonom o energetskej tranziciji.

¹² Procjena u rasponu analize koju je provela Komisija tijekom pripreme okvira za klimatsku i energetskej politiku za razdoblje do 2030. Vidjeti SWD(2014) 255 i SWD(2014) 15.

Grafikon 1. – ukupan nuklearni kapacitet EU-a (GWe)



Kad je riječ o zamjeni kapaciteta, do 2050. ulagat će se najvjerojatnije u najnaprednije reaktore, kao što su EPR, AP 1000, VVER 1200, ACR 1000 i ABWR.

3. POTREBE ZA ULAGANJIMA U NUKLEARNU ENERGIJU DO 2050.

Kako bi se podržala transformacija energetske sustava u skladu sa Strategijom energetske unije bit će potrebna znatna ulaganja. U razdoblju od 2015. do 2050. bit će potrebno uložiti između 3,2 i 4,2 bilijuna EUR u opskrbu energijom u EU-u¹³. Ulaganja u nuklearni sektor tek su malen dio sveukupnih napora i moraju se provesti unutar okvira utvrđenog zakonodavstvom EU-a.

Na temelju članka 41. Ugovora o Euratomu Komisija mora biti obaviještena o ulagačkim projektima koji se odnose na nova nuklearna postrojenja. Od 2008. dostavljeno je ukupno 48 projekata. Devet ih se odnosilo na postrojenja za obavljanje početnih aktivnosti, 20 na znatne preinake ili modernizaciju nuklearnih elektrana u vezi s dugoročnim funkcioniranjem ili poboljšanjima nakon nesreće u nuklearnoj elektrani Fukushima Daiichi, sedam ih se odnosilo na nove komercijalne ili istraživačke reaktore te 12 na postrojenja za obavljanje završnih aktivnosti. Na sve je projekte Komisija dala neobvezujuće mišljenje, a državama članicama dala je i komentare i/ili prijedloge za poboljšanja koje je potrebno uzeti u obzir pri odobravanju projekata. Posebna pozornost posvećena je pitanjima sigurnosti, zbrinjavanja otpada, zaštitnih mjera i sigurnosti opskrbe.

Komisija će do kraja ove godine predložiti ažuriranje i bolje definiranje tih obveza obavješćivanja kojima će se, zajedno s Preporukom o primjeni članka 103. Ugovora o Euratomu¹⁴, ojačati sposobnost Komisije da osigura usklađenost novih ulaganja i bilateralnih sporazuma s trećim zemljama u području nuklearne energije s Ugovorom o Euratomu, kao i da u njima u obzir budu uzeta najnovija pitanja sigurnosti opskrbe.

¹³ SWD(2014) 255 Time su obuhvaćena ulaganja u elektroenergetsku mrežu, ulaganja u postrojenja (uključujući postrojenja za proizvodnju električne energije i postrojenja za kombiniranu proizvodnju toplinske i električne energije) te ulaganja u parne kotlove. Svi podaci u ovoj Komunikaciji izraženi su u konstantnim vrijednostima, osim ako je drukčije navedeno.

¹⁴ Donesena 4. travnja 2016.

Ulaganja u početnu fazu gorivnog ciklusa

Postupak proizvodnje goriva (početna faza gorivnog ciklusa) uključuje različite korake, od istraživanja uranijeve rude, preko rudarenja do proizvodnje gorivnih sklopova.

Iako su aktivnosti vađenja uranija ograničene na EU, svijet obiluje bogatim ležištima uranija. Europska poduzeća među vodećim su svjetskim proizvođačima nuklearnoga goriva.

Potražnja EU-a za prirodnim uranijem predstavlja otprilike trećinu svjetske potražnje, a isporučuju ga razni dobavljači. Glavni je dobavljač 2014. bio Kazahstan (27 %), a zatim Rusija (18 %) i Niger (15 %). Udjeli Australije i Kanade iznosili su 14 %, odnosno 13 %.

U skladu s Europskom strategijom energetske sigurnosti Komisija poduzima mjere za osiguravanje djelotvornog unutarnjeg tržišta nuklearnih goriva i daljnjeg poboljšanja sigurnosti opskrbe. Agencija Euratoma za opskrbu stalno procjenjuje ta pitanja u svojim odlukama o ugovorima o nabavi, posvećujući posebnu pozornost projektima izgradnje novih reaktora.

Iako neka poduzeća nude integrirane pakete s uslugama koje obuhvaćaju čitav nuklearni gorivni ciklus, Komisija će osigurati da zbog toga druga poduzeća koja djeluju u jednom segmentu nuklearnog ciklusa ne budu isključena jer bi se time ograničilo tržišno natjecanje.

Već je mnogo uloženo u kapacitete konverzije i obogaćivanja, a u idućim će godinama naglasak biti na njihovoj modernizaciji kako bi se održalo tehnološko vodstvo EU-a. Kad je riječ o proizvodnji nuklearnoga goriva, kapacitetima u EU-u mogle bi se zadovoljiti sve potrebe reaktora konstruiranih na zapadu, dok bi za razvoj i licenciranje gorivnih sklopova za reaktore konstruirane u Rusiji bilo potrebno nekoliko godina (uz uvjet da postoji dovoljna potražnja kako bi industriji to ulaganje bilo privlačno). Komisija će i dalje nadgledati početnu fazu gorivnog ciklusa i koristiti se svim instrumentima koji su joj na raspolaganju kako bi zajamčila sigurnost opskrbe u EU-u, diversifikaciju i globalno tržišno natjecanje.

3.1. Ulaganja i poslovno okruženje u pogledu izgradnje novih nuklearnih elektrana

Sve države članice s aktivnim nuklearnim elektranama ulažu u sigurnosna poboljšanja. Zbog prosječne starosti nuklearnih elektrana u EU-u nekoliko se država članica suočava s političkim odlukama o zamjeni ili dugoročnom funkcioniranju svojih nuklearnih elektrana.

Iz grafikona 1. vidljivo je da bi bez donošenja programâ dugoročnog funkcioniranja oko 90 % postojećih reaktora do 2030. bilo ugašeno, što bi dovelo do potrebe za zamjenom velikog dijela kapaciteta. Ako države članice odluče nastaviti s dugoročnim funkcioniranjem reaktora, za osiguravanje usklađenosti s Direktivom o nuklearnoj sigurnosti bit će potrebni odobrenje nacionalnog regulatornog tijela i unapređenje sigurnosti. Bez obzira na mogućnost koju odaberu države članice, 90 % postojećeg kapaciteta za proizvodnju električne energije iz nuklearnih izvora trebat će do 2050. biti zamijenjeno.

Za održavanje nuklearnog proizvodnog kapaciteta u EU-u između 95 i 105 GWe do 2050. i kasnije bila bi potrebna daljnja ulaganja u sljedećih 35 godina. U izgradnju novih elektrana trebalo bi uložiti između 350 i 450 milijardi EUR kako bi se zamijenila većina postojećeg kapaciteta nuklearne energije. Budući da su nove nuklearne elektrane konstruirane da rade barem 60 godina, te bi nove elektrane proizvodile električnu energiju do kraja stoljeća.

Nekoliko čimbenika utječe na dostupnost sredstava za ulaganja u novi nuklearni kapacitet. Za dvije glavne stavke troškova, troškove izgradnje bez kamata i prilagodbe cijena¹⁵ te troškove financiranja, vrlo su važni očekivano vrijeme izgradnje i diskontna stopa projekta.

U nekoliko se država članica ispituju ili upotrebljavaju razni modeli financiranja, poput programa Ugovor za razliku¹⁶ predloženog za projekt izgradnje jedinice C nuklearne elektrane Hinkley Point u Ujedinjenoj Kraljevini ili modela Mankala¹⁷ predloženog za projekt izgradnje nuklearne elektrane Hanhikivi u Finskoj.

Neki novi projekti u EU-u, prvi takve vrste, kasne ili imaju prekomjerne troškove. Budućim bi projektima u kojima se upotrebljava ista tehnologija trebali koristiti stečeno iskustvo i mogućnosti smanjenja troškova, uz uvjet da se utvrdi odgovarajuća politika.

Ta bi se politika trebala usmjeriti na poboljšanje suradnje među regulatorima pri **licenciranju** novih reaktora i poticanje industrije na **normizaciju** konstrukcija nuklearnih reaktora. Uz poboljšanje ekonomičnosti, na taj bi se način pridonijelo sigurnosti novih nuklearnih elektrana.

Postupkom **licenciranja** koji je u isključivoj nadležnosti nacionalnih regulatora za sigurnost omogućava se poboljšana suradnja, npr. u fazama prije licenciranja ili tijekom homologacije konstrukcije.

Suradnjom na utvrđivanju zahtjeva za licenciranje trebalo bi se nastojati osigurati da se konstrukcija koja se smatra sigurnom u jednoj državi ne treba znatno izmijeniti kako bi ispunjavala zahtjeve za licenciranje u nekoj drugoj državi, na taj način skraćujući i potrebno vrijeme i smanjujući troškove. U tom se području Komisija namjerava savjetovati sa Skupinom europskih regulatora za nuklearnu sigurnost i s Mrežom europskih organizacija za tehničku sigurnost.

Kad je riječ o **normizaciji**, svi akteri uključeni u konstruiranje i izgradnju nuklearnih elektrana i drugih nuklearnih postrojenja pridržavaju se građevinskih kodeksa kao zajedničkog polazišta¹⁸. S obzirom na moguću pojavu novih prodavača i potrebu praćenja svakog novog modela / svake nove tehnologije, bilo bi korisno poticati prodavače i dobavljače da se uključe u inicijativu za bolju normizaciju svojih dijelova i ujednačavanje svojih kodeksa radi osiguravanja:

- (a) bržeg postupka nabave;
- (b) veće usporedivosti te transparentnijih i viših sigurnosnih standarda;
- (c) bolje sposobnosti operatera za nadzor nad tehnologijom i upravljanje znanjem.

Zbog naglaska na optimizaciji upotrebe postojećih resursa i na međusobnom priznavanju radi otvaranja većeg broja mogućnosti, Komisija pomno prati rad Europskog odbora za normizaciju kako bi otkrila koje su opcije politike potrebne na razini EU-a.

¹⁵ Troškovi izgradnje bez kamata (*overnight construction costs*) uključuju: građenje, ključnu opremu, instrumentaciju i nadzor, neizravne i vlasničke troškove.

¹⁶ Ugovori za razliku uključuju promjenjivu premiju koja se određuje na temelju tržišne cijene električne energije.

¹⁷ Ugovor sličan zadružnom poslovnom modelu poznatom u drugim europskim državama. Taj se model provodi na neprofitnoj osnovi; dioničari dobivaju relativan udio električne energije proizvedene u nuklearnoj elektrani po nabavnoj cijeni.

¹⁸ To uključuje dobavljače tehnologije, arhitekta, inženjere, operatere, kao i inspektore te tijela nadležna za sigurnost.

3.2. Ulaganja i poslovno okruženje povezani s unapređenjem sigurnosti i dugoročnim funkcioniranjem postojećih nuklearnih elektrana

Radi stalnog unapređenja nuklearne sigurnosti, što je glavna odgovornost nuklearnih operatera pod nadzorom nadležnog nacionalnog regulatornog tijela, ulažu se redoviti napor u povećanje izdržljivosti nuklearnih elektrana, posebno nakon određenih pregleda, periodičnih sigurnosnih pregleda ili stručnih revizija poput testiranja otpornosti na razini EU-a.

Mnogi su operateri u Europi izjavili da namjeravaju ostaviti svoje nuklearne elektrane u pogonu dulje nego što je to bilo prvotno predviđeno. Sa stajališta nuklearne sigurnosti, da bi nuklearna elektrana ostala u pogonu potrebno je ispuniti dva uvjeta: dokazati da su u svakom trenutku ispunjeni primjenjivi regulatorni zahtjevi i poboljšati njezinu sigurnost koliko je to razumno izvedivo.

U kontekstu podataka koje su dostavile države članice, procjenjuje se da će do 2050. u dugoročno funkcioniranje postojećih reaktora biti potrebno uložiti između 45 i 50 milijardi EUR. Povezane će ulagačke projekte biti potrebno dostaviti Komisiji, koja će o njima dati svoje mišljenje u skladu s člankom 41. Ugovora o Euratomu.

Ovisno o modelu i starosti reaktora, nacionalni regulatori pretpostavljaju da će se odobravanjem programâ dugoročnog funkcioniranja njihov životni vijek produljiti za prosječno deset do 20 godina.

Javne službe i regulatorna tijela trebaju pripremiti, pregledati i odobriti sigurnosne analize povezane s tim planovima u skladu s izmijenjenom Direktivom o nuklearnoj sigurnosti. Boljom suradnjom među regulatorima tijekom postupka licenciranja, na primjer utvrđivanjem zajedničkih kriterija, omogućit će se primjeren i pravodoban odgovor na taj izazov.

3.3. Povećane aktivnosti u zadnjoj fazi gorivnog ciklusa: izazovi i mogućnosti

U zadnjoj će fazi gorivnog ciklusa biti potrebno obratiti više pozornosti. Procjenjuje se da će se do 2025. izvan funkcije staviti više od 50 od ukupno 129 reaktora koji su trenutačno u pogonu u EU-u. Bit će potrebni pažljivo planiranje i poboljšana suradnja među državama članicama. Sve će države članice s aktivnim nuklearnim elektranama morati donijeti politički osjetljive odluke o geološkom odlaganju i dugoročnom upravljanju radioaktivnim otpadom. Kad je riječ o tim pitanjima, važno je da se ne odgađa djelovanje i donošenje odluka o ulaganjima jer je potrebno dokazati da se otpad može zbrinuti na odgovoran, siguran i održiv način kako bi civilno društvo prihvatilo nuklearnu energiju.

3.3.1. Gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom

Direktivom o gospodarenju istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom uspostavljaju se pravno obvezujući zahtjevi za sigurno i odgovorno dugoročno gospodarenje radioaktivnim otpadom i istrošenim gorivom kako se budućim generacijama ne bi nametnuo nepotreban teret. Države članice uložile su velike napore u provedbu Direktive.

Svaka država članica slobodna je utvrditi svoja pravila u vezi s gorivnim ciklusom. Istrošeno se gorivo može smatrati vrijednim resursom koji treba ponovno preraditi ili radioaktivnim otpadom namijenjenim izravnom odlaganju. Bez obzira na odabranu mogućnost, potrebno je razmotriti pitanje odlaganja visokoaktivnog otpada koji je bio odvojen tijekom ponovne prerade ili pitanje odlaganja istrošenoga goriva koje se smatra otpadom.

Francuska i Ujedinjena Kraljevina imaju aktivna postrojenja za ponovnu preradu, iako je Ujedinjena Kraljevina odlučila da će svoja postrojenja zatvoriti do 2018. U više je reaktora u Njemačkoj, Francuskoj i Nizozemskoj tijekom 2014. korišteno miješano oksidno gorivo (MOX).

U većini država članica već postoje odlagališta nisko i srednje radioaktivnog otpada. Izgradnjom prvoga geološkog odlagališta visoko radioaktivnog otpada i istrošenoga goriva na svijetu operateri prelaze s istraživanja na djelovanje. Očekuje se da će u Finskoj, Švedskoj i Francuskoj ta odlagališta biti u funkciji između 2020. i 2030. Druga bi europska poduzeća trebala iskoristiti te stručne spoznaje kako bi konsolidirala potrebne vještine, znanje i iskustvo te stvorila poslovne prilike diljem svijeta.

Moguća je suradnja među državama članicama, uključujući razmjenu najbolje prakse ili čak otvaranje zajedničkih odlagališta. Iako su prema Direktivi zajednička odlagališta pravno moguća, potrebno je riješiti nekoliko pitanja, posebno komunikaciju s javnošću i jačanje potpore javnosti. Među ostalim, ključno je utvrditi tko je u konačnici odgovoran za radioaktivni otpad koji je potrebno odložiti u okviru višenacionalnog pristupa.

Države članice s aktivnim nuklearnim elektranama trenutačno se koriste skladištima čiji je životni vijek između 40 i 100 godina. Međutim, skladištenje radioaktivnog otpada, uključujući dugoročno skladištenje, prijelazno je rješenje, ali ne i alternativa odlaganju.

3.3.2. Razgradnja

Iskustva s razgradnjom energetske reaktora u svijetu su rijetka. U siječnju 2016. u Europi je 90 nuklearnih reaktora bilo trajno izvan funkcije. Međutim, dosad su samo tri reaktora u potpunosti razgrađena¹⁹ (sva tri u Njemačkoj).

Europska poduzeća imaju mogućnost postati globalni predvodnici razvijanjem potrebnih vještina na domaćem tržištu, što uključuje mjere za poticanje sudjelovanja malih i srednjih poduzeća. Primjenom najbolje prakse u različitim fazama postupka razgradnje, uključujući postupni pristup koji bi donio koristi od stalnog smanjenja radiološke opasnosti, poboljšale bi se učinkovitost i sigurnost. Najbolja se praksa može poticati osnivanjem europskog centra izvrsnosti u kojem bi bili okupljeni javni i privatni dionici ili njegovim osnivanjem u okviru Skupine za financiranje razgradnje nuklearnih postrojenja.

3.3.3. Zahtjevi za financiranje razgradnje te gospodarenja istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom

Direktivom o gospodarenju istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom potvrđuje se da su za gospodarenje radioaktivnim otpadom, od njegova nastanka do konačnog odlaganja, u potpunosti odgovorni operateri. Operateri trebaju prikupljati sredstva već od prvih godina funkcioniranja i ta sredstva trebaju biti namjenska kako bi se što je više moguće ublažila opasnost da vlade snose financijske obveze. Države članice jamče to načelo uspostavom i provođenjem nacionalnih programa koji uključuju procjenu troškova i primjenjiv sustav financiranja.

Na temelju najnovijih podataka država članica²⁰ u prosincu 2014. europski su nuklearni operateri procijenili da će za razgradnju nuklearnih postrojenja i gospodarenje radioaktivnim

¹⁹ To znači da ta lokacija više ne podliježe regulatornom nadzoru.

²⁰ Upitnici poslani članovima Skupine za financiranje razgradnje nuklearnih postrojenja, kao i nacionalni programi dostavljeni u skladu s Direktivom 2011/70/Euratom, ako postoje.

otpadom biti potrebne 263 milijarde EUR do 2050., od čega 123 milijarde EUR za razgradnju i 140 milijardi EUR za gospodarenje istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom, kao i za duboko geološko odlaganje.

Države članice dostavile su i podatke o sredstvima koja služe kao pokriće za ta očekivana ulaganja, u iznosu od otprilike 133 milijarde EUR. Ta se sredstva obično objedinjuju u namjenske fondove koji se često kombiniraju za razgradnju i gospodarenje radioaktivnim otpadom. Najčešće korištena metoda prikupljanja sredstava fiksni je doprinos na temelju električne energije koju proizvedu relevantne nuklearne elektrane.

Države članice primjenjuju različite metode procjene troškova dovršetka završnih aktivnosti nuklearnoga gorivnog ciklusa. Komisija će i dalje prikupljati dodatne podatke uz pomoć Skupine za financiranje razgradnje nuklearnih postrojenja, a sastavila je i izvješće o provedbi Direktive o gospodarenju istrošenim gorivom i radioaktivnim otpadom.

4. DRUGE PRIMJENE OSIM PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Nuklearna tehnologija i tehnologija zračenja imaju razne primjene u zdravstvenom sektoru, industriji, poljoprivredi i istraživanju, uz znatne dobrobiti za društvo u svim državama članicama.

Svake se godine u Europi provede više od 500 milijuna dijagnostičkih postupaka u kojima se koriste rendgenske zrake ili radioizotopi, a više od 700 000 europskih zdravstvenih djelatnika svakodnevno se koristi nuklearnom tehnologijom i tehnologijom zračenja. U Europi postoji dinamično tržište opreme za medicinsko snimanje. Njegova je vrijednost viša od 20 milijardi EUR, a godišnja stopa rasta oko 5 %.

U EU-u postoje razne vrste aktivnih istraživačkih reaktora. Oni se koriste za ispitivanje materijala i nuklearnoga goriva, kao i za osnovno istraživanje i razvoj. U nekima od njih proizvode se i medicinski radioizotopi za dijagnosticiranje i liječenje različitih bolesti, uključujući karcinome, kardiovaskularne bolesti i bolesti mozga. U više od 10 000 bolnica diljem svijeta koriste se radioizotopi za *in vivo* dijagnosticiranje ili liječenje oko 35 milijuna pacijenata godišnje, od kojih je devet milijuna Europljana.

Europa je drugi najveći potrošač tehnecija-99m (Tc-99m), najčešće korištenog dijagnostičkog radioizotopa. Nekoliko se europskih istraživačkih reaktora uključenih u proizvodnju medicinskih radioizotopa bliži kraju svojega životnog vijeka, a opskrba medicinskim radioizotopima postaje sve neizvjesnija te dolazi do ozbiljnih nestašica.

U posljednjih su nekoliko godina u Europskoj uniji i u svijetu poduzete mjere za koordinaciju rada istraživačkih reaktora te minimizaciju prekida u proizvodnji radioizotopa pa je tako, na primjer, 2012. osnovana Europska promatračka skupina za opskrbu radioaktivnim izotopima za medicinske potrebe.²¹ Unatoč tim naporima, potrebno je da svi dionici u potpunosti razmotre pitanje kapaciteta medicinskih radioizotopa, posebno u Europi, jer je nužno osigurati da se u Europskoj uniji postavljaju ključne medicinske dijagnoze i provode ključna liječenja.

Komisija smatra da je potreban usklađeni europski pristup drugim primjenama nuklearne tehnologije i tehnologije zračenja osim proizvodnje električne energije.

5. ODRŽAVANJE TEHNOLOŠKOG VODSTVA EU-A U PODRUČJU NUKLEARNE ENERGIJE PROVOĐENJEM DALJNJIH AKTIVNOSTI ISTRAŽIVANJA I RAZVOJA

²¹ http://ec.europa.eu/euratom/observatory_radioisotopes.html

EU mora zadržati svoje tehnološko vodstvo u području nuklearne energije, uključujući s pomoću Međunarodnog termonuklearnog eksperimentalnog reaktora (ITER)²² kako ne bi povećao svoju ovisnost o energiji i tehnologiji te kako bi europskim poduzećima omogućio poslovne prilike. Time će se potaknuti rast i konkurentnost EU-a te otvaranje radnih mjesta u EU-u.

U najnovijoj Komunikaciji o integriranom strateškom planu za energetska tehnologija (Plan SET)²³ dodatno je objašnjeno da je prioritet nuklearne energije pružanje podrške razvoju najnaprednijih tehnologija kako bi se održala najviša razina sigurnosti u nuklearnim reaktorima i poboljšala učinkovitost rada, zadnje faze gorivnog ciklusa i razgradnje.

Kao što su istaknuli europski dionici iz područja istraživanja i industrije²⁴, zadržavanje tehnološkog vodstva u nuklearnom području moguće je samo ako zainteresirane države članice i dalje budu imale raznovrsne kapacitete za nuklearno istraživanje, uključujući aspekte obrazovanja i osposobljavanja, za koje se izdvajaju dostatna financijska sredstva. Međutim, Europa neće lako zadržati vodstvo u svim područjima zbog znatnog povećanja nuklearnog proizvodnog kapaciteta u drugim regijama svijeta. U tom je kontekstu važna suradnja na europskoj razini, osobito u područjima kao što je stručno znanje koje se odnosi na sigurnost naprednih i inovativnih reaktora.

Sadašnji program Euratom doprinosi tim ciljevima time što podupire aktivnosti istraživanja i osposobljavanja u području nuklearne tehnologije kojima se nastoje kontinuirano poboljšavati nuklearna zaštita i sigurnost te zaštita od zračenja, što pak doprinosi dugoročnoj dekarbonizaciji energetskog sustava.

Projekt ITER ključan je korak u utvrđivanju buduće uloge fuzije u energetskim scenarijima nakon 2050. U 2016. postignut je znatan napredak u smislu preispitivanja temeljnog plana projekta ITER. U lipnju 2016. stranke ITER-a postigle su dogovor o novom rasporedu i procjeni troškova za razdoblje do 2025. U studenome 2016. dale su potporu u potpunosti revidiranom planu do 2035., koji mora dobiti konačno političko odobrenje 2017.

Nastavak istraživanja i razvoja ključan je da EU ostane predvodnik u nuklearnoj tehnologiji i razvije najviše standarde zaštite, sigurnosti, zbrinjavanja i neširenja otpada. To podrazumijeva daljnja ulaganja u istraživanje i osposobljavanje/obrazovanje kao i u infrastrukturu za nuklearno istraživanje.

6. ZAKLJUČAK

Prema procjeni Komisije, očekuje se da će nuklearna energija do 2050. ostati važan dio kombinacije izvora energije EU-a.

Države članice koje se odluče koristiti nuklearnom energijom tijekom čitavoga gorivnog ciklusa moraju osigurati najviše standarde sigurnosti, zaštite, zbrinjavanja i neširenja otpada. Od presudne je važnosti osigurati brzu i temeljitu provedbu zakonodavstva donesenog nakon nesreće u Fukushima. Nuklearno istraživanje na najvišoj razini, npr. razvojem najsuvremenije

²² ITER se trenutačno gradi u Francuskoj, a riječ je o velikom znanstvenom eksperimentu kojim se nastoji dokazati tehnološka i znanstvena mogućnost primjene energije nuklearne fuzije. To je međunarodna zajednička akcija stranaka Sporazuma o ITER-u: EU-a, Kine, Indije, Japana, Južne Koreje, Rusije i SAD-a.

²³ COM(2015) 6317

²⁴ Plan SET, Izjava o namjeri u pogledu strateških ciljeva u kontekstu mjere 10.: „Održavanje najviše razine sigurnosti nuklearnih reaktora i povezanih gorivnih ciklusa tijekom rada i razgradnje, uz povećanje njihove učinkovitosti” <https://setis.ec.europa.eu/implementing-integrated-set-plan/nuclear-safety-ongoing-work>

infrastrukture za nuklearno istraživanje u EU-u, temeljni je način da EU zadrži stručnost u tom području. Suradnja među nacionalnim regulatorima odgovornima za licenciranje i opći nadzor smatra se korisnom.

Nuklearne su elektrane u Europi sve starije i potrebna su znatna ulaganja ako se države članice odluče na produljenje životnog vijeka nekih reaktora (i poboljšanje njihove sigurnosti), provođenje predviđenih aktivnosti razgradnje i dugoročno skladištenje radioaktivnog otpada. Potrebno je uložiti i u zamjenu postojećih nuklearnih elektrana. Ta se sredstva mogu djelomično iskoristiti i za izgradnju novih nuklearnih elektrana. Procjenjuje se da će u razdoblju od 2015. do 2050. ukupna ulaganja u nuklearni gorivni ciklus iznositi između 660 i 770 milijardi EUR²⁵.

Najzad, brz razvoj upotrebe nuklearne energije izvan EU-a (Kina, Indija itd.) znači i da EU treba održati svoje globalno vodstvo i izvrsnost u područjima tehnologije i sigurnosti. U tu će svrhu biti potrebno stalno ulaganje u aktivnosti istraživanja i razvoja.

²⁵ Vidjeti pojedinosti u Radnom dokumentu službi Komisije (SWD(2016) 102 final).