

Dan otvorenih vrata – TSRC 2020
25. rujan 2020.

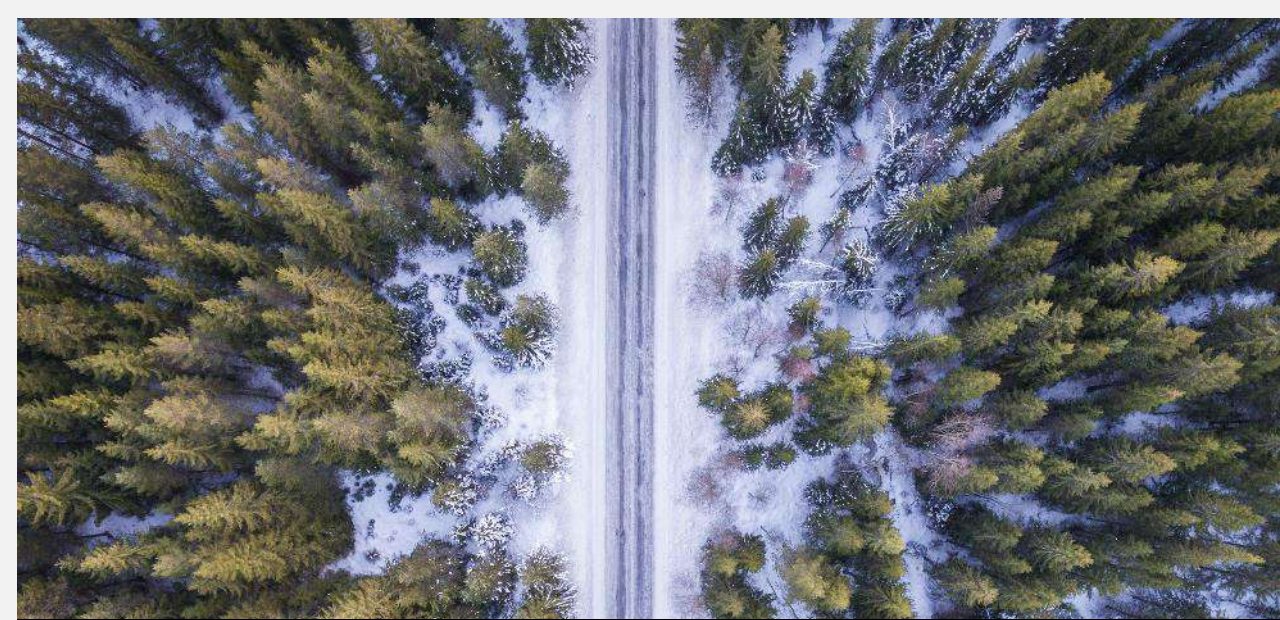


Utjecaj energetske stabilnosti na gospodarski razvoj Europske Unije

Smjernice za postizanje europske energetske neutralnosti
do 2050.



SCIENCE RESEARCH CENTER



Gubici uzrokovani klimatskim promjenama

Izvor: Europske agencije za okoliš , 2010; Skov i Svenning, 2004

U posljednjih tridesetak godina, svjetska je ekonomija suočena s velikim gospodarskim gubicima uzrokovanim klimatskim promjenama.

Članice Europskog gospodarskog prostora (eng. European Economic Area, kra. EEA) doživjele su gubitak u vrijednosti 150 milrd. € u razdoblju od 1998. do 2009. godine, kroz direktne posljedice vremenskih nepogoda i prirodnih katastrofa.

Gubici uzrokovani klimatskim promjenama

- 11 mil. ljudi je izravno pogođeno prirodnim i tehnološkim nepogodama
- 17 000 ljudskih žrtava posljedica velikog potresa u Turskoj 1999.
- 70 000 ljudskih žrtava posljedica toplinskog vala koji je 2003. pogodio Europski kontinent

Najveće prirodne katastrofe zabilježene na tlu Europe su:

- **poplave** 2000. na tlu Italije, Francuske i švicarskih Alpa (gubitak 12 milrd. €)
- poplave u centralnoj Europi 2002. i 2007. u Ujedinjenom kraljevstvu (20 milrd. € gubitaka)
- **potres** u Turskoj 1999. (11 milrd. € gubitaka)
- potres u Italiji 2009. (gubitak 2 milrd. €)
- **zimske oluje** u centralnoj Europi 1999. (više od 18 milrd. € gubitaka) i 2007. (8 milrd. € gubitaka)

Gubici uzrokovani klimatskim promjenama

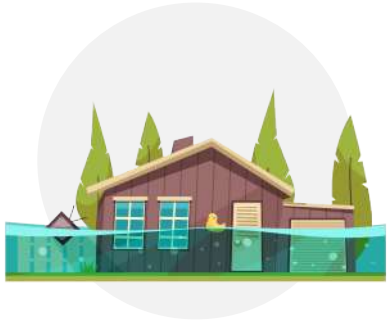
Najveće tehnološke katastrofe zabilježene na tlu Europe su:

- **izlijevanje nafte** iz tankera u Francuskoj 1999. i Španjolskoj 2002.
- **izlijevanja toksičnog otrova** u Španjolskoj 1999. i Rumunjskoj 2000.
- uzrokovale su dodatnih 50 milrd. € i ekološke katastrofe nemjerljivih razmjera

- prema procjeni svake godine Europu pogodi čak **70 000 šumskih požara**
- 70% požara na Mediteranu
- ukupna šteta je nemjerljiva jer je do sada uništeno 0,5 mil. hektara europskih šuma

- **erupcije vulkana**, od kojih je najznačajnija 2010. na Islandu, kada je zračni promet na području centralne i zapadne Europe posve onemogućen oblacima vulkanske prašine i dima

Ukupni gubici 150 milrd. € (1998. - 2009.)



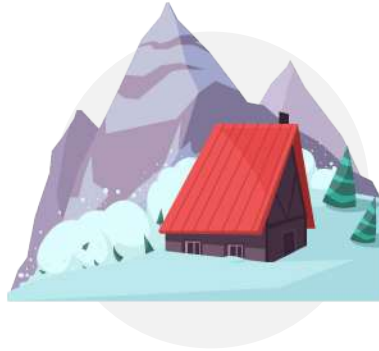
Poplave

32 milrd. €



Potres

13 milrd. €



Zimske oluje

26 milrd. €



Izlijevanje nafte i
toksičnog otrova

50 milrd. €



Ostalo

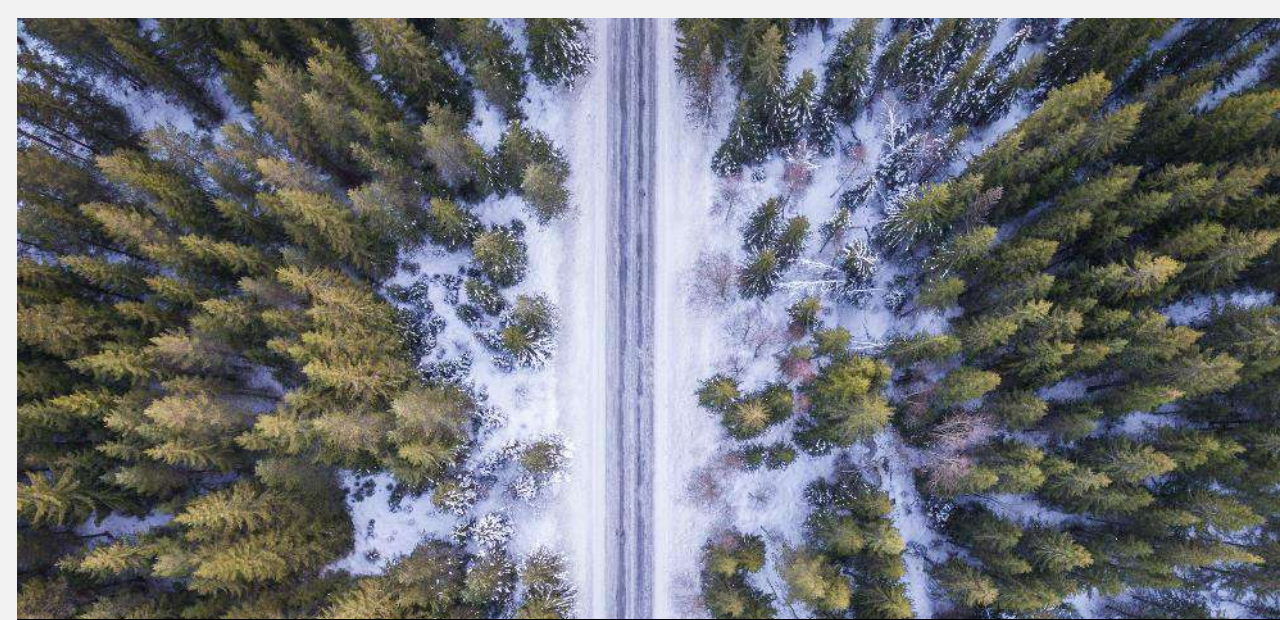
79 milrd. €

Projekcije budućnosti

- prema izvještaju Međuvladinih panela o klimatskim promjenama najznačajniji utjecaj klimatskih promjena bit će izražen u vidu povećanja broja incidenata vezanih uz prirodne katastrofe
- studija objavljena 2013. predviđa povećanje ranjivosti uslijed prirodnih nepogoda za čak 47 europskih regija
- najugroženije Portugal, Grčka, Španjolska, Francuska, južni dio Rumunjske, sjeverni dio Bugarske, Italija, Mađarska, Nizozemska i Njemačka
- posljedice takvih prirodnih nepogoda uvelike su otežane i demografskom slikom Europe u kojoj je prosječna dob stanovnika sve veća



Izvor: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.; Lung et al., 2013.



Uporaba čiste energije u EU

Izvor: Europska agencija za obnovljivu energiju
(International Renewable Energy Agency, kra.
IRENA, 2020)

Usvajanje dugoročnih ciljeva i usklađivanje zakonodavnog okvira rezultiralo je rastom udjela korištene obnovljive energije od 9% u 2005. do 16,7% u 2015.

Ključne pretpostavke:

- EU bi mogla povećati udio energije dobivene iz obnovljivih izvora sa 17% u 2015. na 34% u 2030.
- Sve članice EU imaju troškovno učinkovit potencijal za povećanu uporabu energije dobivene iz obnovljivih izvora
- Uporaba obnovljivih izvora energije je ključna za dekarbonizaciju energetskega sustava EU
- Sustav proizvodnje električne energije EU ima veliki potencijal usvajanja električne energije proizvedene u vjetroelektranama i sunčevim fotonaponskim sustavima
- Poboljšanja u sustavima grijanja i hlađenja, čine jednu trećinu neiskorištenog potencijala EU vezanog uz uporabu energije iz obnovljivih izvora
- Korištenje biomase ostaje glavni energetska cilj EU nakon 2030.
- Uporaba transportnih sredstava na pogon obnovljivom energijom, električna vozila i vozila na biogoriva, imaju za cilj dekarbonizaciju EU

Troškovi i trendovi rasta

izvor: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>

- od 2009. su cijene implementacije sunčevih fotonaponskih modula pale za 80%, a cijene implementacije vjetroturbina za 30 do 40%
- do 2030. ukupni trošak instalacije baterijskih sustava za pohranu električne energije bi se trebali smanjiti za 50 do 60%
- udio energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji energije EU bilježi porast s 9.6 % u 2004. na 18.9 % u 2018.
- udio obnovljive energije korištene u sustavima grijanja i hlađenja bilježi porast s 11.7 % u 2004. na 21.1% u 2018.
- udio obnovljive energije korištene u transportnim sustavima u ukupnoj potrošnji energije EU bilježi porast s 1.5 % u 2004. na 8.3% u 2018.
- udio fosilnih goriva trenutno je 71%, smanjenje uporabe fosilnih goriva za 16%



Troškovi i trendovi rasta

izvor: <https://www.irena.org/>; <https://ec.europa.eu/energy/>; www.agora-energiawende.de;

Planiran uporaba udjela obnovljive energije u odnosu na ukupnu potrošnju energije do 2030.:

- u sustavima grijanja i hlađenja za 34%
- u transportnim sustavima za 3% uz 16% povećanja ukupnog udjela električnih vozila u automobilske industriji
- dvostruko veća uporaba bioenergije

Ukupna raspodjela korištenja obnovljivih izvora energije do 2030.:

- pad udjela korištene bioenergije na 55-60%
- pad udjela korištene hidroenergije na 12%
- pad udjela korištene čiste energije u sustavima grijanja i hlađenja na 42-45%

Predviđanja:

- porast udjela obnovljivih izvora energije s 30% u 2015. na 57% u 2030.
- porast udjela vjetro-i solarne energije s 12% u 2015 na 37% u 2030. (11% solarna energija, 26% vjetroenergija)
- porast udjela energije biomase na 53% u 2030.
- postotak uporabe hidroenergije ostaje na dosadašnjoj razini

Rješenje: **Europski zeleni plan**

Europska Unija bila prisiljena iznjedriti sustavnu procjenu rizika uzrokovanih prirodnim katastrofama uslijed sve raširenijih klimatskih promjena i donijeti globalne smjernice smanjenja ekološkog zagađenja i zaštite klime i okoliša.

- krajem 2019. godine usvojen je Europski zeleni plan (u nastavku EZP)
- Europski zeleni plan je naziv za Komunikaciju komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija
- nastoje se inicirati nužne promjene u društvenim i gospodarskim trendovima Europe, kako bi se stanovništvo zaštitilo od sve razornijih posljedica prirodnih nepogoda i smanjilo zagađenje okoliš
- intenziviranje javnih ulaganja i preusmjerenje kapitala, Europa se usmjerava putem održivog razvoja i uključivog rasta

Ciljevi: **Europski zeleni plan**

- veća inkluzija obnovljivih izvora energije u razvoju energetskeg sektora
- poticanje nove industrijske politike utemeljene na održivom kružnom gospodarstvu
- veća ulaganja u energetske učinkovito građevinarstvo
- smanjenje emisije stakleničkih plinova
- restrukturiranje europskih prometnica
- poticanjem uporabe alternativnih vrsta goriva u prometu
- poticanje bioraznolikosti
- ulaganje u pošumljavanje i zaštitu morskih i vodenih tokova
- poticanje ulaganja u ekološki prihvatljivu poljoprivrednu proizvodnju
- uvođenje nulte stope tolerancije na onečišćenja zraka, vode i tla

(Europski zeleni plan: Sažetak, 2019.)

Temelji iz prošlosti: Pariški sporazum o klimatskim promjenama

- usvojen 2015. godine u okviru Konvencije Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama
- prvi opći pravno obvezujući globalni klimatski sporazum
- istaknuta je potreba za uvođenjem ekološki prihvatljivijih energija u svakodnevnom životu
- mogućnost povećanja nuklearnih elektrana i veća supstitucija korištenja fosilnih goriva s nuklearnom energijom zbog niske emisije ugljičnih plinova

Glavni ciljevi (IAEA, 2019.; Pariški sporazum, 2016.):

- zadržavanje povećanja globalne prosječne temperature na razini koja je znatno niža od 2°C
- osigurati opskrbu hranom
- ojačati kapacitete država u borbi s posljedicama klimatskih promjena
- poticanje razvoj novih zelenih tehnologija
- pomaganje slabijim, ekonomski manje razvijenim članicama u ostvarenju svojih nacionalnih planova o smanjenju emisije stakleničkih plinova
- povećanje sposobnosti prilagodbe negativnim utjecajima klimatskih promjena
- povećanje otpornosti na klimatske promjene
- njegovanje gospodarskog razvoja s niskim razinama emisija stakleničkih plinova
- na način kojim se ne ugrožava proizvodnja hrane
- usklađivanje financijskih tokova, koji to omogućuju

Temelji iz prošlosti: Uredba (EU) 2018/1999 o upravljanju energetsom unijom i djelovanjem u području klime

- od 11. prosinca 2018.
- o upravljanju energetsom unijom i djelovanjem u području klime
- primjenjuje na pet dimenzija energetske unije, koje su usko povezane i međusobno se osnažuju:
 - a) energetska sigurnost;
 - b) unutarnje energetske tržište;
 - c) energetska učinkovitost;
 - d) dekarbonizacija; i
 - e) istraživanje, inovacije i konkurentnost.
- Obvezujući klimatski i energetske ciljevi EU do 2030.
 - a) smanjenja emisija stakleničkih plinova u cijelom gospodarstvu od najmanje 40 % u odnosu na 1990.
 - b) povećanje udjela energije iz obnovljivih izvora u potrošnji od najmanje 32 % u EU
 - c) najmanje 32,5 % poboljšanja energetske učinkovitosti
 - d) 15 % za elektroenergetsku međupovezanost

1. Energetska sigurnost

OSNOVNI CILJ: povećanje otpornosti regionalnih i nacionalnih energetske sustava

- jačanje diversifikacije izvora energije i opskrbe iz trećih zemalja
- smanjenje ovisnosti o energiji uvezenoj iz trećih zemalja
- povećanje fleksibilnosti nacionalnog energetske sustava, osobito u pogledu uporabe domaćih izvora energije, upravljanjem potražnjom i skladištenjem energije
- rješavanja pitanja ograničene ili prekinute opskrbe izvorom energije

2. Unutarnje energetske tržište

1. povećati razinu elektroenergetske međupovezivosti od najmanje 15 %
2. unaprijediti infrastrukturu za prijenos električne energije i transport plina kroz:
 - integracija tržišta i povećanju fleksibilnosti sustava:
 - promicanje tržišnih cijena električne energije u skladu s relevantnim sektorskim pravom,
 - povećanje utrživog kapacitet postojećih spojnih vodova i pametnih mreža
 - upravljanje potražnjom, skladištenjem i distribucijom proizvodnje energije
 - upravljanje mehanizmima za otpremu, ponovnu otpremu i ograničavanje usluge i cjenovnih signala u stvarnom vremenu
 - nediskriminatorno sudjelovanjem obnovljivih izvora energije, upravljanjem potrošnjom i skladištenjem, među ostalim putem agregacije, na svim energetske tržištima
 - osiguranje da potrošači sudjeluju u energetske sustavu te da imaju koristi od vlastite proizvodnje i novih tehnologija, uključujući pametna brojila
 - osiguranje adekvatnosti elektroenergetskog sustava kao i u pogledu fleksibilnosti elektroenergetskog sustava s obzirom na proizvodnju energije iz obnovljivih izvora
 - zaštita potrošača energije i poboljšanje konkurentnosti na maloprodajnom tržištu elektroenergetskog sektora
3. smanjiti energetske siromaštvo
4. povećati istraživanje, inovacije i konkurentnost kroz:
 - financiranje javnih i, ako je primjenjivo, privatnih istraživanja i inovacija povezanih s energetske unijom
 - promicanjem tehnologija čiste energije
 - korištenje niskougljičnih tehnologija, uključujući ciljeve za dekarbonizaciju energetske intenzivnih industrijskih sektora i industrijskih sektora s visokom razinom emisija ugljika

3. Energetska učinkovitost

- stvaranje dugoročne strategije za obnovu nacionalnog fonda stambenih i nestambenih zgrada, javnih i privatnih, uključujući politike, mjere i djelovanja za poticanje troškovno učinkovitih velikih obnova, politika i djelovanja usmjerenih na segmente nacionalnog fonda zgrada s najlošijim učinkom
- opis politika i mjera za poticanje energetske usluga u javnom sektoru i mjera za uklanjanje regulatornih i neregulatornih prepreka koje onemogućuju prihvaćanje ugovora o energetskom učinku i drugih modela usluga energetske učinkovitost
- stvaranje drugih mjera i programa za ostvarivanje okvirnog nacionalnog cilja povećanja doprinosa za energetska učinkovitost (primjerice mjere kojima se postiže da javne zgrade i energetska učinkovita javna nabava budu uzor, mjere za promicanje energetske pregleda i sustava gospodarenja energijom, informiranje potrošača i mjere osposobljavanja)
- opis politika i mjera za promicanje uloge lokalnih energetske zajednica pri davanju doprinosa provedbi politika i mjera
- opis mjera za utvrđivanje mjera kojima je cilj iskorištavanje potencijala za povećanje energetske učinkovitosti infrastrukture za plin i električnu energiju
- poticanje regionalne suradnje u ovom području, ako je primjenjivo
- financijske mjere u ovom području na nacionalnoj razini, uključujući potporu EU i upotrebu sredstava EU

4. Dekarbonizacija

- smanjenje emisije i uklanjanje stakleničkih plinova
- povećanje trenutalnog udjela energije iz obnovljivih izvora u konačnoj bruto potrošnji energije i u različitim sektorima (grijanje i hlađenje, električna energija i promet) kao i po tehnologiji u svakom od tih sektora
- Cilj je da EU postane gospodarstvo s niskim emisijama i da se ostvari ravnoteža između emisija i uklanjanja u skladu s Pariškim sporazumom

Temelji iz prošlosti: Uredba o transeuropskoj energetske mreži (TEN-E)

- Definira transeuropsku energetske infrastrukturu - poznatu kao "TEN"
- 18. svibnja 2020. EK je pokrenula javno savjetovanje o pregledu pravila EU o transeuropskoj energetske infrastrukturi

Dosadašnje smjernice:

- potreba modernizacije i proširenja europske energetske infrastrukturu te prekograničnog međusobnog povezivanja mreža s ciljem djelotvornosti solidarnosti između država članica, osiguravanja alternativnih pravaca opskrbe ili tranzita i izvora energije te razvoja obnovljivih izvora energije kao konkurencije tradicionalnim izvorima
- niti jedna država članica ne bi smjela ostati izolirana od europskih plinskih i elektroenergetskih mreža nakon 2015. niti bi njihova energetska sigurnost smjela biti ugrožena nedostatkom odgovarajućih povezanosti
- obnova postojeće i uvođenje nove energetske infrastrukturu
- uspostava unutarnjeg energetskeg tržišta, jamstva sigurnosti opskrbe, posebno plinom i naftom, smanjenja emisija stakleničkih plinova za 20 % (30 % pod pravim uvjetima), povećanje udjela obnovljive energije u konačnoj potrošnji energije na 20 % i postizanja 20 %-tnog povećanja energetske učinkovitosti do 2020.
- EU treba pripremiti svoju infrastrukturu za daljnju dugoročnu dekarbonizaciju svojeg energetskeg sustava do 2050.

Globalni problemi implementacije **Europskog zelenog plana**

2017. godine, predsjednik Sjedinjenih Američkih država Donald Trump najavio je povlačenje iz sudjelovanja u provođenju Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama

- zahtjev SAD-a da im se omogući ponovno otvaranje pregovora
- žele zaštititi industriju fosilnim gorivima, posebice ugljenom na američkom tlu
- ratifikacija Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama i usvajanje svih zacrtanih ciljeva time je ozbiljno uzdrmana

2020. godina također je donijela niz problema u provedbi pozitivnih gospodarskih promjena s ciljem smanjenja ekološkog zagađenja, prvenstveno uslijed pandemije virusom Covid-19

- negativni gospodarski pokazatelji, socijalna nesigurnost i prirodne katastrofe neminovna su posljedica klimatskih zagađenja, a sekundarna indicija je povećanje nasilnih konflikata na europskome tlu (Tol i Wagner, 2010.)

Globalni problemi implementacije **Europskog zelenog plana**

- prema studiji Međunarodne agencije za energiju energetska potražnja do 2040. godine, zahtijevat će 60 trilijuna \$ investicija kako bi se osigurala globalna energetska opskrba
- gotovo 40% ovih ulaganja i dalje se predviđa za iscrpljivanje fosilnih goriva (nafta, zemni plin i ugljen) ili izgradnju elektrana pogonjenih fosilnim gorivima
- studija predviđa smanjenje od čak 30% ulaganja u odnosu na dosadašnje razdoblje
- u razdoblju od 2000. do 2015. čak 70% investicija utrošeno na iscrpljivanje fosilnih goriva
- brojke su i dalje poražavajuće
- primjera radi, prosječna termoelektrana snage 1000 MW pogonjena na ugljen, treba opskrbu od 8600 tona ugljena svaki dan (IEA, 2018.)

Implementacija **Europskog zelenog plana**

- nastavak dekarbonizacije energetske sustava
- uklanjanje rizika od energetske siromaštva
- u razdoblju od 1990. do 2018. godine, emisija stakleničkih plinova je smanjena za 23%

Osnovni ciljevi:

- razvoj energetske sektora temeljenog na obnovljivim izvorima
- postupno ukidanje upotrebe ugljena i dekarbonizaciju plina
- energetska opskrba mora biti sigurna i cjenovno pristupačna za potrošače i poduzeća

Rješenje:

- problem velikih ulaganja, koja često zahtijevaju pogoni s alternativnim i obnovljivim izvorima energije, također se nastoje riješiti ovim nacrtom
- omogućeno stvaranje globalne europske infrastrukture
- omogućeno stvaranje regulatornog okvira kroz Uredbu o transeuropskoj energetske mreži TEN-E
- poticanje proizvodnja ekološki prihvatljive energije po pristupačnijim cijenama (Europski zeleni plan, 2019.).

Implementacija **Europskog zelenog plana**

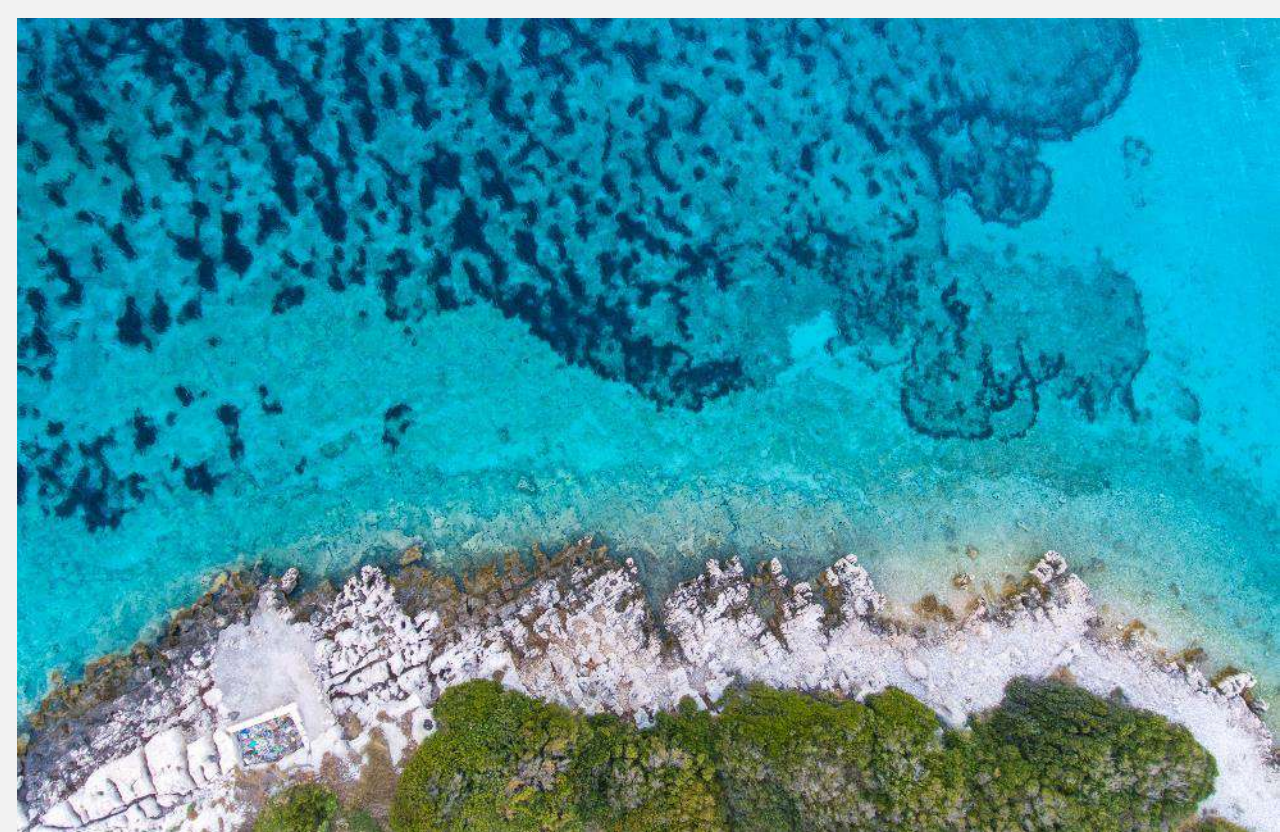
Ostali ciljevi:

- velika ulaganja u digitalizaciju i implementaciju novih inovativnih tehnologija
- povećanje konkurentne prednosti u području čistih tehnologija
- primjena inovativnih tehnologija i održivih rješenja, ne samo u industrijskom već i u prehrambenom sektoru
- restrukturiranje sadašnjih industrijskih grana, preopterećenih neulaganjima u nove tehnologije i korištenjem fosilnih goriva
- stvaranje održivog modela uključivog rasta
- digitalna transformacija
- kružno gospodarstvo
- tranzicija svih sektora na klimatski neutralnije energetske izvore
- industrijska revolucija usklađenija s potrebama što radne snage to ekološkim zahtjevima za smanjenje zagađenja
- povezivanje gospodarskih subjekata u ciklične lance
- primaran cilj poticanje održive proizvodnje s maksimalnim recikliranjem sirovina i njihovim ponovnim uvođenjem u proizvodne procese

U prijedlozima Komisije za zajedničku poljoprivrednu politiku za razdoblje 2021.–2027. propisano je da bi najmanje 40 % ukupnog proračuna zajedničke poljoprivredne politike i najmanje 30 % Fonda za pomorstvo i ribarstvo trebalo pridonijeti djelovanju u području klime (Europski zeleni plan, 2019.).

Europski zeleni plan – opskrba čistom energijom

- **više od 75 %** emisija stakleničkih plinova u EU-u posljedica je proizvodnje i upotrebe energije u gospodarskim sektorima
- jedan od primarnih ciljeva EZP-a je razviti energetske sektor koji se uglavnom temelji na obnovljivim izvorima uz brzo postupno ukidanje upotrebe ugljena i dekarbonizaciju plina
- drugi primarni cilj je osigurati opskrbu energijom u EU-u koja je sigurna i cjenovno pristupačna za potrošače i poduzeća
- ključno je osigurati potpunu integraciju, međupovezanost i digitalizaciju europskog energetskeg tržišta uz poštovanje tehnološke neutralnosti




Literatura:

- Adapting the Energy Sector to Climate Change, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austrija, 2019., ISBN 978-92-0-100919-7.
- EEA, 2010. Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade. European Environment Agency (EEA), Technical Report No. 13/2010, Copenhagen, Denmark, ISSN: 1725-2237, ISBN: 978-92-9213-168-5, DOI: 10,2800/62638.
- Europski zeleni plan: Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija. COM (2019) 640, Europska Komisija, Bruxelles, 2019.
- Europski zeleni plan: Sažetak. Europska Komisija, Bruxelles, 2019.
- International Energy Agency, World Energy Outlook 2018, IEA, Paris, France, 2018.
- IPCC, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and vulnerability. Synthesis Report: Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fourth Assessment Report, the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, the United Kingdom. www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-ts.pdf (pristupljeno 27.07.2020.).
- Lung, T., Lavalle, C., Hiederer, R., Dosio, A. i Bouwer, L. M. A multi-hazard regional level impact assessment for Europe combining indicators of climatic and non-climatic change. *Global Environmental Change*, Vol. 23, 2013., pp. 522-536, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.11.009>.
- Pariški sporazum, Dokument 22016A1019(01). Službeni list Europske unije, 2016.
- Skov, F. i Svenning, J.-C. Potential impact of climatic change on the distribution of forest herbs in Europe. *Ecography*, Vol: 27, 2004, pp. 366-380.
- Toll, R. S. J. i Wagner, S. Climate change and violent conflict in Europe over the last millennium. *Climatic Change*, Vol. 99, pp. 65-79, DOI: 10.1007/s10584-009-9659-2.

Thank You

Ivana Špelić i Alka Mihelić - Bogdanić 

+1 3712 551 

ispelic@ttf.unizg.hr 

<https://www.ttf.unizg.hr/> 