

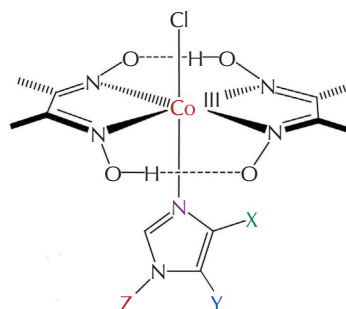


Homogeni katalizator za fotokemijsko dobivanje vodika iz vode

Ima mnogo načina da se dobije (proizvede) vodik, no – jasno je – u ekološkom smislu jedina prihvatljiva tehnologija je njegovo dobivanje elektrolizom vode uz upotrebu električne energije iz obnovljivih izvora, iz vjetra ili izravno iz Sunčeva zračenja. To je, međutim, malo poduži put, jer Sunčevu energiju najprije treba pretvoriti u električnu, a potom električnu u kemijsku, tj. energiju oksidacije vodika. Zato se sve više radi na tehnologijama koje bi vodik dobivale izravno iz vode i Sunčeve svjetlosti. No da bi se to ostvarilo, treba imati pogodan katalizator.

Takav je katalizator nedavno opisan u radu indijskih znanstvenika (D. Dolui, S. Das, J. Bharti, S. Kumar, P. Kumar, A. Dutta, Bio-inspired cobalt catalyst enables natural-sunlight-driven hydrogen production from aerobic neutral aqueous solution, Cell Rep. Phys. Sci. 1 (1) (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2019.100007>). Katalizator se temelji na oksimskom kompleksu kobalta koji na petom (apikalnom) koordinacijom mjestu ima vezan derivat imidazola. Sličan je aktivnom centru hidrogenaze, enzima koji katalizira spajanje vodika i kisika, no i obrnutu reakciju, razlaganje vode na kisik i vodik.

Iskušali su četiri katalizatora koji su se razlikovali po supstituentima X, Y i Z na imidazolskom prstenu. Sva su četiri derivata



Slika 1 – Opća struktura kobaltooksimskih fotokatalizatora

pokazala fotokatalitičku aktivnost u smjesi vode i organskog otapala (acetonitrila), ali samo su dva (2 i 4) bila stabilna i u vodi. Najvažnije je ipak bilo da su katalizatori bili aktivni i u neutralnoj vodenoj otopini (pH = 7), koja je isto mogla sadržavati kisik, dakle otopljeni zrak. Katalizatori 2 (X = Y = -H, Z = -CH₂COOH) i 4 (X = Z = -H, Y = -CH₂CH(NH₂)COOH) bili su podjednako aktivni u vodi zasićenoj zrakom, no aktivnost se spoja 4 umalo udvostručila u vodi zasićenoj dušikom, dakle bez kisika.

Autori članka napisali su kako je spoj 4 već dovoljno dobar da bi se mogao upotrijebiti za komercijalnu proizvodnju vodika. Razlog za optimizam leži i u činjenici da njihovi katalizatori ne samo da pokazuju dobru aktivnost nego ispunjavaju i druge uvjete koji se postavljaju pred katalizator za fotokemijsko razlaganje vode (topljiv je i stabilan u vodi, ne smeta mu kisik i može iskoristiti zračenje u širokom području Sunčeva spektra).

N. Raos

Uspjeh učenika u osnovnim i srednjim školama

	2015./2016.	2016./2017.	2017./2018.	2018./2019.	2019./2020.
ODLIČAN	206.336	209.023	210.007	213.249	240.482
VRLO DOBAR	174.519	172.181	169.256	167.283	154.544
DOBAR	94.510	87.177	81.540	74.064	57.445
DOVOLJAN	5474	4346	3728	2788	3333
NEDOVOLJAN	4720	4292	4233	3625	1158
% SPROSJEKOM 5,0	16,09%	16,66%	17,06%	17,72%	21,62%



Protekla školska 2019./2020. godina, koju su potresali dugotrajni štrajk u prosvjeti, korona-režim i prelazak na online i televizijsku, odnosno nastavu na daljinu u zadnja tri mjeseca škole te druge nedaće, ipak je bila plodonosna za učenike više od polovice, odnosno čak 52,63 % daka osnovnih i srednjih škola, ili njih 240 482, godinu je okončalo s odličnim uspjehom!

To je prvi put u ovom desetljeću, odnosno od 2013./2014. školske godine, otkad Ministarstvo znanosti i obrazovanja u bazi po-

Inflacija odlikaša i superodlikaša

Prvi put nakon 10 godina više od polovice učenika školu je završilo s odličnim uspjehom

dataka Školski e-Rudnik (ŠeR) vodi takvu evidenciju, da je više od polovice učenika osnovnih i srednjih škola godinu završilo s općim odličnim uspjehom. Primjerice, prethodne 2018./2019. godine imali smo 213 249 osnovaca i srednjoškolaca, ili njih 46,26 %, sa zaključenom odličnom ocjenom, a još 2013./2014. godine takvih je bilo ispod 40 % (39,06 %).

I ne odlična, nego je prošla godina bila i superodlična. Naime, povećao se i broj superodlikaša, pa je tako 2019./2020. čak 99 044 učenika osnovnih i srednjih škola (21,67 % od ukupnog broja učenika) imalo zaključeno 5,0. Usporedbe radi, bez ijedne ocjene manje od petice godinu ranije, 2018./2019., završilo je 81 706 učenika, ili njih 17,72 %. Kao kuriozitet, Ministarstvo znanosti i obrazovanja navodi da je broj učenika s 5,0 od 2013./2014. do protekle školske godine narastao za čak 35,42 % (sa 73 137 na 99 044 učenika).

Protekla je školska godina bila znatno bolja i kad je riječ o učenicima koji su ostvarili nedovoljan uspjeh. Tako je u 2019./2020. godini broj osnovnoškolaca i srednjoškolaca koji su pali razred bio 1158 (0,25 %), što je tri puta manje nego 2018./2019., kada ih je bilo 3625 ili 0,79 %.

Izvor: <http://hr.n1info.com>; <https://www.jutarnji.hr>

Zašto je s jednom četvorkom skoro nemoguće upisati gimnaziju u Zagrebu?

Imperativ petica doveo je do toga da učenici i roditelji ocjenu 'vrlo dobar' smatraju maltene teškim porazom

Tijekom današnjeg dana završava postupak upisa u srednje škole u ljetnom upisnom roku. I ove godine, kao i prethodnih, upisni su dani bili posebno stresni u Zagrebu, gdje samo jedna zaključena četvorka u višim razredima osnovne škole može značiti potpuni neuspjeh i razočaranje u upisivanju željene srednje škole. Dvoje zagrebačkih roditelja govori o stresovima s kojima su se, sa svojim školarcima, susreli proteklih mjesec dana i to samo zato što im djeca nisu tzv. superodlikaši.

Superodlikaši su učenici koji u višim razredima osnovne škole, ključnima za bodovanje prilikom upisa u srednju, iz svih predmeta imaju zaključene petice, pa im je opći uspjeh 5,0. Odličan uspjeh od 5. do 8. razreda, ako nije čistih 5,0, u pravilu znači da će borba za upis u željenu zagrebačku gimnaziju biti gotovo nemoguća misija, pa se otac pita kuda zapravo vodi pritiskanje da svi imaju 5,0 u višim razredima. "Moj sin imao je četiri četvorke u osmom razredu, to su vrlo dobre ocjene, no one se zbog imperativa petica doživljavaju kao totalni poraz", govori.

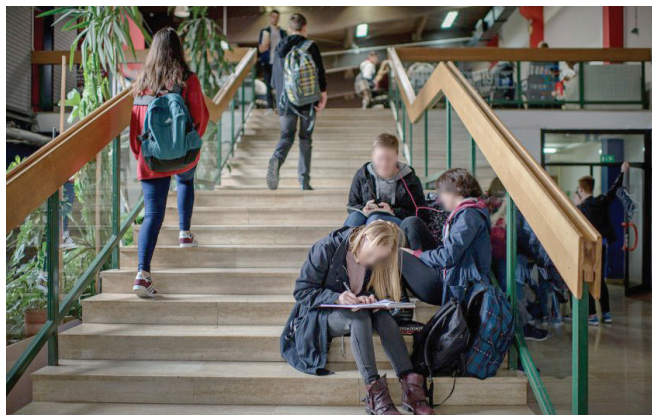
Kako je četvorka postala poraz?

Dodaje, s općim uspjehom 4,6 ili 4,7 učenici su u Zagrebu na rubu da (ne) upadnu u neku od gimnazija. "Što smo napravili da ocjena *vrlo dobar* postane poraz? S druge strane, imamo inflaciju petica koje često ništa ne znače, osim što služe za upise u srednju", komentira ovaj tata. Slično rezonira i mama učenika koji se upisao u jednu zagrebačku gimnaziju iako mu ona nije bila prvi izbor. Cijeli sustav ocjenjuje "nakaradnim" i tvrdi da se u višim razredima osnovne škole zapravo ocjenjuje kvantiteta, a ne kvaliteta i znanje.

"Zbilja vjerujem da nam je cijela zemlja u problemu krenuvši od tuda, gdje se učenicima zapravo poručuje da nije važna kvaliteta, već pustozadovoljavanje forme", kaže. Opisuje kako je zbog upisnog sustava došlo do toga da djeca u školi plaču kada dobiju običnu četvorku. "Potpuno je krivo da na taj način do izražaja dolazi samo komponenta brzog pamćenja, a ne potiče ih se da se više bave onim što ih prirodno zanima. Nismo svi za sve, zašto bi itko trebao imati *odličan* iz svega?", pita se ova mama.

Samo petice

Bitna je, dakle, ocjena nauštrb znanja pa ovu mamu istodobno brinu, ali i ne čude komentari koje zna čuti od klinaca iz škole, a svode se na: "Ma što vam mi znamo što smo učili u školi!". U sustavu upisa u srednje škole presudnu ulogu igraju zaključne ocjene od 5. do 8. razreda. Gledaju se ukupni prosjeci ocjena u svim višim razredima, a zatim još posebno zaključne ocjene u 7. i 8. razredu iz Hrvatskog, Matematike, prvog stranog jezika i triju nastavnih predmeta važnih za pojedine programe obrazovanja. Najviši broj bodova koji se može ostvariti na temelju ocjena je 80. Ponosni vlasnici svih 80 bodova su – superodlikaši.



Postoji mogućnost i ostvarivanja dodatnih bodova za upis (s natjecanja znanja, školskih sportskih natjecanja, za otežane uvjete obrazovanja), a maksimalno 5 bodova još se može ostvariti na prijemnim ispitima (npr. u zagrebačkom MIOC-u, Prirodoslovnoj školi Vladimira Preloga u Zagrebu). No ocjene iz osnovne su ključne. Podatci o ovogodišnjim upisima u zagrebačke srednje škole, nakon turbulentne nastavne godine, koju su obilježili štrajk prosvjetara i nastava na daljinu, govore da su ocjene još malo porasle. U brojnim je srednjim školama, naime, porastao najmanji broj bodova s kojima su se učenici upisivali.

Odakle fenomen superodlikaša?

Na primjer, u prirodoslovno-matematički program I. gimnazije prošle se godine posljednji primljeni učenik upisao s 80 bodova; ove godine, posljednji upisani imao je 83,67 bodova. Takvu situaciju pronalazimo i u Drugoj ekonomskoj školi u Zagrebu, Klasičnoj gimnaziji, Tehničkoj školi Ruđera Boškovića, X. gimnaziji Ivan Supek, XIII. gimnaziji... U zagrebačkim školama koje se već uvriježeno smatraju "jačima", najmanji broj bodova posljednjeg upisanog nije znatno varirao od prošle godine; već ionako visok broj bodova od prošlih godina s kojim su se učenici upisivali, teško može biti još viši.

O fenomenu, odnosno sve većem problemu superodlikaša i imperativu petica, razgovarali smo sa **Zrinkom Ristić Dedić**, znanstvenicom s Instituta za društvena istraživanja u Zagrebu. Govori kako do tog problema, osim ostaloga, dolazi zbog nekoliko stvari; relativno malog udjela gimnazijskih programa (a velikog broja učenika koji streme baš gimnaziji), još uvijek neatraktivnih strukovnih programa te, zbog toga, učeničkog i roditeljskog pritiska na učitelje koji, u takvoj situaciji, rijetko mogu autonomno odlučivati o ocjenama.

Jačati atraktivnost strukovnih programa

"Otprilike 30 % učenika pohađa gimnazije, ostatak otpada na strukovne programe. S druge strane država radi malo na podizanju strukovnog obrazovanja. Strukovni programi jesu dobra opcija, koja omogućava i kasniji upis na faks, ali tu često prevladaju roditeljske aspiracije za gimnazijom i stav 'ipak ne moje dijete' za upis u strukovne programe", objašnjava Ristić Dedić. Kaže kako bi trebalo razmisliti o promjeni strukture srednjoškolskog obrazovanja, podizanjem udjela gimnazijskih programa s 30 na 40 % "ako već postoji afinitet prema gimnazijskim programima".

Osim toga, smatra, nužno je jačati atraktivnost strukovnih programa koji su na neki način još uvijek stigmatizirani kao programi u koje idu "oni koji ne mogu nigdje drugdje".

Razgovaramo i o Zagrebu kao predvodniku superodlikaša. Ističe, ocjene u Zagrebu su znatno bolje nego u ostatku Hrvatske; superodlikaši, učenici s 5,0 od 5. do 8. razreda, najzastupljeniji su upravo u Zagrebu. Potvrđuju to i službeni podatci Ministarstva obrazovanja iz sustava Školskog e-Rudnika. Gledajući udio superodlikaša od 5. do 8. razreda, u školskoj godini 2018./2019. na razini cijele zemlje bilo je prosječno 11,18 % superodlikaša – u Zagrebu znatno viših 19,20 % superodlikaša od ukupnog broja učenika sa zaključenom ocjenom od 5. do 8. razreda.

Problem općeg uspjeha

Ristić Dedić i **Boris Jokić** u istraživanju iz 2018., u kojemu su proučavali fenomen superodlikaša u hrvatskim školama, ističu kako opći uspjeh izračunat kao prosjek zaključnih ocjena "ne ukazuje na jake i slabije strane učenika, njihove interese i potencijale i nije valjan pokazatelj onoga što pojedini učenik jest.

Stoga nije opravdano korištenje općeg uspjeha pri upisu u srednjoškolsko obrazovanje", navode u istraživanju i ističu kako bi se,

što se tiče budućih rješenja, trebalo izbjegavati tzv. "malu maturu" na kraju osnovnoškolskog obrazovanja i okrenuti se "sustavnim rješenjima koja kombiniraju školsko i vanjsko vrednovanje".

Reality check na kraju srednje

U takvom bi vrednovanju bio smanjen i pritisak na učitelje i nastavnike oko ocjena; kombinacijom školskog i vanjskog vrednovanja učitelji bi se koristili nacionalno standardiziranim ispitima. Tako bi donosili utemeljene procjene o postignuću učenika, a zaključne bi ocjene bile valjaniji pokazatelj učeničkih postignuća od postojećih ocjena koje se temelje samo na unutarnjem, odnosno školskom vrednovanju koje je počesto podložno pritisku i roditelja i samih učenika.

Na kraju, spomenimo i kako na kraju srednjoškolskog obrazovanja dolazi do svojevrstog *reality checka* što se tiče ocjena. Nakon ovogodišnjeg ljetnog roka državne mature, NCVVO je priopćio o velikom nesrazmjeru između zaključnih školskih i ocjena na maturi. Dapače, prema anketi koju je proveo NCVVO, učenici i očekuju niže ocjene na državnoj maturi u odnosu na zaključnu školsku ocjenu.

Izvor: Dora Kršul, <https://www.telegram.hr>

Kako je korona-kriza donijela kolosalne gubitke naftnim kompanijama i lansirala IT tvrtke

Pandemija nije ni okrnula tehnološke tvrtke, no naftnu industriju teško je pogodio strmoglavi pad potražnje

Prošli mjesec došlo je do povijesne promjene na listi najvrjednijih svjetskih tvrtki. Američki tehnološki gigant Apple istisnuo je s prvog mjesta saudijskog naftnog diva Aramca, dok je Reliance Industries Limited, indijski konglomerat sa sjedištem u Mumbaiju, koji se bavi energijom, petrokemijskim proizvodima, tekstilom, prirodnim resursima, maloprodajom i telekomunikacijama i vrijedi 169 milijardi dolara, izbio na treće mjesto ispred svjetski moćne energetske tvrtke ExxonMobil.

To na simboličan način potvrđuje nezaustavljiv uspon IT tvrtki, dok istodobno pokazuje da se nezadrživi pad svjetske naftne industrije nastavlja nesmanjenim tempom. Taj trend nastaviti će se još bržim tempom u doglednoj budućnosti. Dok će IT tvrtke nastaviti rasti, dotle će naftne kompanije polako gubiti ne samo na vrijednosti nego i na važnosti koju su još donedavno imale.

Tehnološke tvrtke neokrnute

Pandemija korona-virusa nije ni okrnula tehnološke tvrtke, jer su njihovi zaposlenici bez problema nastavili raditi od kuće, a naftnu industriju, uz epidemiju COVID 19, teško je pogodio strmoglavi pad potražnje te golemi tržišni viškovi nafte. Nakon izvještaja o uspješnom poslovanju u drugom tromjesečju 2019., vrijednost dionica Applea porasle su za 1,5 milijardu dolara, dok je istodobno ExxonMobil objavio kako zbog slabih rezultata planira značajno smanjiti broj radnih mjesta i troškove.



Predviđa se da će Exxon u drugom tromjesečju zabilježiti gubitak od 1,1 milijarde dolara, dok je prošle godine u to doba bilježio prihode od 3,1 milijardu dolara. U prvih šest mjeseci ExxonMobil ostvario je enormne gubitke, što je najgori rezultat u njegovoj modernoj povijesti. Exxon, za razliku od drugih naftnih divova, nije nakon pada cijena otpisao vrijednost svojih naftnih i plinskih postrojenja, nego je povećao svoj dug, što dodatno ugrožava njegovo poslovanje.

Novi kralj svjetskog gospodarstva

Saudijski Aramco u prvom tromjesečju 2020., dok još nije bilo pandemije, zabilježio je pad prihoda od 25 %, dok se u drugom tromjesečju očekuju prihodi od 40 milijardi dolara, što je za 35 milijardi dolara manje nego u istom razdoblju prošle godine. Kad se to uspoređi s Appleovim prihodima od gotovo 60 milijardi dolara, onda je jasno tko je novi kralj svjetskog gospodarstva.

Jedna od najvećih svjetskih tehnološko energetske tvrtke Baker Hughes izvijestila je da je broj naftnih i plinskih postrojenja u

SAD-u pao na broj od 251, što je čak za 691 manje u odnosu na prošlu godinu. Prema podacima Baker Hughesa, broj naftnih instalacija pao je sa 770 prošle godine na 180 u ovoj godini. Prošle godine bilo je 171 aktivno plinsko postrojenje u SAD-u, dok ih je ostalo samo 69.

Golemi dugovi bankama

Čak 23 američke naftne i plinske kompanije objavile su da su bankama dužne 30,62 milijarde dolara, a tomu valja pribrojiti akumulirani dug od 25,77 milijardi dolara iz prošle godine. Dug od tridesetak milijardi dolara napravile su kompanije u prvih šest mjeseci ove godine i sad im je potrebna financijska pomoć kako bi izbjegle stečaj. S obzirom na novo razbuktavanje pandemije, stručnjaci predviđaju da će još naftnih i plinskih kompanija završiti u bankrotu.

Međunarodna odvjetnička kancelarija Haynes i Boone, specijalizirana za korporativno pravo, u svojem lipanjskom izvješću upozorava da će "znatan broj proizvođača, čak i ako se cijene nafte oporave u narednih nekoliko mjeseci, strahovati od propasti. Sve dok se ekonomije ne vrate u normalu", tvrde u agenciji, "situacija na tržištu nafte i plina neće se poboljšati."

Najgore razdoblje u povijesti

Glavni ekonomist tvrtke Trafigura, **Saad Rahim**, u Wall Street Journalu je izjavio: "Otkad su ljudi počeli rabiti naftu, takva situacija nije viđena. To je neispričana priča za koju nema recepta koji bi slijedili."

Proizvodnja nafte u SAD-u pala je na 11,1 milijuna barela dnevno, što je i dalje 2 milijuna barela dnevno manje od njezine dosad najveće proizvodnje. Iste tendencije slične su u cijelom svijetu, što govori da naftna industrija prolazi kroz najgore razdoblje u povijesti.

Izvjestaji o gubitcima

Vodeći svjetski naftni i plinski divovi ovog su tjedna otkrili razmjere štete koju industriji nanosi korona-virusna pandemija. Britanski naftni div BP objavio je kako planira smanjiti 10 000 radnih mjesta, a izvršni direktor **Bernard Looney** potvrdio je da će proces otpuštanja radnika započeti do kraja ove godine. Naftni giganti Shell i Total, sa sjedištem u Nizozemskoj i Francuskoj, objavili su da su smanjili vrijednost svoje imovine za 25 milijardi dolara.

Shell je izvjestio o prilagođenom profitu od 638 milijuna dolara, a Total je prijavio 126 milijuna dolara dobiti, što je neusporedivo manje nego prošle godine. Američka naftna kompanije Chevron izvjestila je pak o gubitku od čak 3 milijarde dolara.

Slom potražnje

Neil Chapman, viši potpredsjednik Exxon, objasnio je kako je "slom potražnje u drugom tromjesečju bio bez presedana u povijesti modernih naftnih tržišta. Stavljeno u kontekst, apsolutna potražnja pala je na razine kakve nismo vidjeli gotovo 20 godina. Nikada prije nismo se sunovraćali takvom brzinom, čak ni u najvećim razdobljima pada potražnje nakon naftne i energetske krize 1970-ih te globalne financijske krize 2008."

U jednako teškim situacijama našle su se praktički i sve rafinerije za preradu nafte. Sirova nafta je najvažnija svjetska roba, ali je beskorisna ako je rafinerija ne pretvori u proizvode kojima se ljudi zapravo koriste: benzin, dizel, mlazno gorivo i petrokemikalije za plastiku. "Rafinerijske marže sada su apsolutno katastrofalne", upozorio je **Patrick Pouyane**, šef za preradu nafte Totala SA, upozoravajući da su rafinerije pred kolapsom što će imati ozbiljne posljedice na ostale energetske industrije.

Svi će gubiti s cijenom ispod 60 dolara po barelu

Očekuje se, naime, zatvaranje brojnih tvornica s po nekoliko tisuća zaposlenih koje u proizvodnji rabe naftu ili njezine prerade. Za rafinerije je problem jer je ono što njih ubija lijek je koji spašava ostalu naftnu industriju. Kad je američki predsjednik **Donald Trump** ishodio rekordno smanjenje proizvodnje nafte Saudijske Arabije, Rusije i OPEC-a, djelomice je pomogao američkoj industriji koja dobiva naftu iz škriljavca, ali je nanio golemu štetu rafinerijama.

Ekonomska računica rafinerija vrlo je jednostavna: zarađuje se na razlici u cijeni između sirove nafte i cijene goriva, poput benzina ili dizela. Što je cijena nafte manja to je zarada manja pa rafinerije, kao ove godine, zbog toga bilježe goleme gubitke. A daleko su najveći gubitnici male rafinerije koje godišnje prerađuju ispod 4 milijuna tona nafte.

Sve dok će nafta biti ispod 60 ili 55 dolara po barelu, svi će gubiti: proizvođači nafte jer je cijena preniska da bi se ulagalo u nova postrojenja, rafinerije jer neće moći s tom cijenom uspješno poslovati, a jednako tako stradat će državni proračuni svih zemalja jer će se sporije puniti zbog manjih poreza. Uz naftne i plinske kompanije najviše stradavaju tvrtke koje pružaju usluge te proizvode opremu kojom se koriste industrije, koje su bile prisiljene spustiti cijene kako bi preživjele.

Sporiji oporavak od predviđenog

Nakon što su OPEC i njegovi partneri dodatno smanjili proizvodnju nafte za 2 milijuna barela dnevno, pa umjesto 9,7 milijuna proizvode 7,7 milijuna barela, cijena nafte dosegla je ovih dana cijenu od čak 44 dolara po barelu. Prema agenciji Reuters, proizvodnja u OPEC-u naglo je porasla u srpnju, nakon što su Saudijska Arabija, Ujedinjeni Arapski Emirati (UAE) i Kuvajt prestali smanjivati proizvodnju.

No nakon tri uzastopna mjeseca stanovitog rasta cijena sirove nafte, Saudijska Arabija, najveći svjetski izvoznik nafte, najavila je da će u rujnu smanjiti prodajne cijene jer nije došlo do očekivanog povećanja potražnje. Prema Reutersovom istraživanju, pet azijskih rafinerija i industrija očekuje da će Saudijska Arabija za rujna sniziti cijenu za 0,61 dolara po barelu. Bloombergovo istraživanje osam azijskih trgovaca i rafinerija pokazalo je slična očekivanja, s prosječnom prognozom smanjenja od 0,48 USD po barelu.

Snižanje cijena saudijske nafte, ako Aramco ispuni očekivanja rafinerija i trgovaca, bit će još jedan signal da je oporavak potražnje za naftom sporiji nego što se predviđalo prije samo mjesec dana. Već sada postoje znakovi da je potražnja opet počela padati te da ponovno rastu zalihе nafte. Postaje sve očitiije da oporavak potražnje za naftom neće biti priča u obliku slova V, jer je ponovno oživljavanje epidemije COVID 19 po cijelom svijetu usporilo te ugrozilo ionako krhki oporavak.

Izvor: Mladen Pleše, <https://www.telegram.hr>

Vodik kao jedno od rješenja za dekarbonizaciju globalne ekonomije

Ključ je u stalnom širenju obnovljivih izvora i integraciji u industrijske, energetske i mobilne infrastrukture

Najzastupljeniji element u svemiru, vodik, neotrovni je čisti plin, bez okusa i mirisa. Ima najveću energetska gustoću po masi od svih konvencionalnih goriva, gotovo tri puta veću od mase benzina ili dizela, pa se upotrebljava kao gorivo za svemirska putovanja. Vodik izgaranjem daje toplinu, a elektrochemijski se pretvara u električnu energiju pa se, primjerice, davne 1808. u Londonu počeo upotrebljavati za sustav ulične rasvjete.

Trenutačno se više od 95 % vodika u svijetu proizvodi iz ugljikovodika, uz stvaranje i emisiju štetnog ugljikova dioksida (CO₂). Modernija i ekološki prihvatljivija tehnologija CO₂ za proizvodnju vodika je elektroliza vode. Vodik se može transportirati u obliku komprimiranog plina ili kriogene tekućine, a njegova upotreba kao goriva ne stvara dim, ne zagađuje atmosferu ugljikovim dioksidom i ne emitira dušikove okside. Stoga je komisija EU-a početkom srpnja u Bruxellesu pokrenula "Savez za čisti vodik" nacionalnih vlada i tvrtki koje djeluju na području vodikove tehnologije. U tom će kontekstu Europska komisija predstaviti svoju europsku strategiju za promociju vodikove tehnologije.

Izgradnja nove konkurentne industrije

Decarbonizacija globalne ekonomije jedan je od najvažnijih izazova s kojima se svijet suočava. Stoga ne čudi činjenica da je za jednu od vodećih svjetskih tvrtki integriranih i inovativnih tehnologija Siemens Energy vodik važan kamen temeljac poslovne razvojne strategije. U toj tvrtki već imaju rješenja za proizvodnju "zelenog" vodika iz obnovljivih izvora energije uz pomoć PEM elektrolize, što je važan doprinos globalnoj energetskej revoluciji. Ključ je, kažu u Siemens Energyju, u stalnom širenju obnovljivih izvora energije i njihovoj integraciji u industrijske, energetske i mobilne infrastrukture.

"Vodik je iznimno važan u budućem energetskom svijetu. Međutim, da bi se zeleni vodik mogao ekonomski proizvoditi i prodati, električna energija mora postati jeftinija, CO₂ mora postati skuplji, troškovi ulaganja moraju pasti. Europska vodikova strategija ima ispravnu ambiciju izgraditi novu konkurentnu industriju koja će služiti europskim i svjetskim tržištima, stvarati nova radna mjesta, održavati postojeća radna mjesta i imati sposobnost postizanja klimatske neutralnosti.

No trebat će nam regulatorni okviri koji stvaraju održivo tržište vodika te mogućnosti financiranja kako bismo započeli brzo skaliranje. Ovdje strategija još uvijek propušta mogućnosti. Osobno se radujem što sam postao član Saveza za čisti vodik koji će oblikovati sljedeće konkretne korake u ostvarenju tih ciljeva i pretvaranja Europe u globalnog lidera za vodikove tehnologije", izjavio je dr. Christian Bruch, CEO i predsjednik Siemens Energy te član njemačkog Nacionalnog vijeća za vodik.

Što je Power-to-X?

S oko 90 tisuća zaposlenika širom svijeta, Siemens Energy svojim proizvodima, rješenjima, sustavima i uslugama pomaže oblikovanju energetskih sustava, zajedno s opsežnim portfeljem za komunalne usluge, neovisne proizvođače električne energije,



operatore prijenosnih sustava, naftnu i plinsku industriju i ostale energetske intenzivne industrije.

Tehnološki odgovor na dekarbonizaciju ekonomije je *Power-to-X*, koji opisuje metode pretvaranja električne energije u tekuće ili plinovite kemijske izvore energije elektrolizom i daljnjim procesima sinteze. Spajanje sektora putem *Power-to-X* može smanjiti potrošnju primarne fosilne energije za 50 %, čak i dok potrošnja energije raste za 25 %.

Ključ za suočavanje s tim izazovom je dosljedno širenje obnovljivih izvora energije, kao i koncept povezivanja sektora, što znači integriranje obnovljivih izvora energije u razvijenoj infrastrukturi industrije, energije i mobilnosti pomoću rješenja *Power-to-X* upotrebljavajući zeleni vodik.

Mogućnosti vodikove ekonomije su velike, a upotreba sustava za dekarbonizaciju energije svim gospodarskim sektorima donosi ogromne prednosti za okoliš i poslovanje. Kroz tehnologije *Power-to-X* sektori koji se ne bave proizvodnjom energije profitirat će od obnovljive energije i postati sve zeleniji u cijelom lancu, od proizvodnje do primjene.

Prvi megavatni projekt proizvodnje zelenog vodika u Kini

Siemens Energy i Beijing Green Hydrogen Technology Development Co., Ltd., podružnica China Power International Development Ltd. (China Power), potpisali su sporazum o izgradnji sustava za proizvodnju vodika za stanicu za dovod goriva na vodik, u četvrti Yanqing u Pekingu, jednom od tri glavna područja na kojem će se 2022. godine održati Zimske olimpijske igre. Megavatno zeleno rješenje za proizvodnju vodika prvo je takve vrste koje u Kini gradi Siemens Energy, a bit će dovršeno u svibnju 2021. godine.

"Posvećeni smo suradnji sa Siemens Energyjem i vjerujemo da je dekarbonizacija energetskih sustava izazov s kojim se mora suočiti svaka zemlja. Zajedno ćemo pridonijeti razvoju čiste energije kako bismo se nosili s klimatskim promjenama i značajno smanjili emisije ugljika", istaknuo je Qian Zhimin, predsjednik tvrtke State Power Investment Corporation Limited, koja je krajnji kontrolni dioničar China Powera. Hrvatska ima mnogo prostora za implementaciju projekata vezanih uz upotrebu vodika, pogotovo zelenog.

"Uz globalno iskustvo i inovativne tehnologije, Siemens Energy ima i velik lokalni tim eksperata u Zagrebu i Rijeci koji mogu osmisliti rješenja i odraditi i najzahtjevnije projekte vezane uz vodikove tehnologije. Na putu dekarbonizacije energetskih sustava vodik je sigurno jedno od odličnih rješenja, a Siemens Energy najbolji partner", rekao je Boris Miljavac, Managing Director Siemens Energy Hrvatska.

Izvor: www.poslovnih.hr