

Crude import bill drops to \$87 bn

ARUNIMA BHARADWAJ
New Delhi, December 22

THE COUNTRY'S CRUDE import bill decreased significantly to \$87.1 billion in the April to November period from \$113.4 billion in the same period last fiscal even as the import volume remained largely unchanged, data from the Petroleum Planning and Analysis Cell showed.

This is primarily due to the large discounts offered by Russia at the beginning of the year, the latest predominant supplier of crude oil to India. However, these discounts which had earlier exceeded \$30 a barrel are now seen narrowing to \$5-6 per barrel, according to analysts.

India's share of crude oil imports has undergone a significant change, primarily because of the Russia-Ukraine war. The country's crude import bill from Russia increased to a whopping \$3,777 million in the current year against just \$133 million in 2018, mainly on the discounts offered by the latter, as per data provided by rating agency Icra.

India imported 153.2 million tonne crude in the first eight months of the current financial year, almost same as 152.6 million tonne in the corresponding period a year ago.

The crude oil imports from the Organization of Petroleum Exporting Countries (Opec), however, decreased to 48.1% of the total imports during April-November compared with 62.6% during April-November in FY23, as per the report.

Crude oil prices have come

REDUCED DEPENDENCE

Crude imports



Crude oil processed by Indian refineries



Source: PPAC

down to the range of \$75-80 a barrel after touching their highest in late September as the market remains skeptical about demand recovery from the world's top consumers. However, experts believe that prices will bounce back to \$85-90 a barrel.

The production of crude oil in the country remained stagnant at 19.6 million tonne during the period against the target of achieving 20.1 million tonne production. Of this, Oil and Natural Gas (ONGC) output fell marginally to 12.1 million tonne from 12.4 million tonne last year, while Oil India was able to achieve its target production of 2.2 million tonne against 2.1 million tonne in April-November 2022.

India's dependency on crude oil imports has grown to 87.9% in the first eight months of the financial year 2023-24 from 86.9% in April to November period last fiscal, primarily on increased consumption of the petroleum products even as the production remains stagnant.

The country's consumption of petroleum products in April-November rose to 152.3 million tonne, up 4.9% from 145.1 million tonne in the same period a year ago. Moreover, Indian oil refineries processed 172.0 million tonne of crude till November, surpassing the target of 166.7 million tonne. The refineries had processed 166.3 million tonne of crude during April-November 2022.





Denmark's Topsoe to Help Essar Oil UK Capture Industrial Carbon

Mumbai: Essar Oil UK has signed on Denmark-based Topsoe as a technology licensor for its carbon capture facility based in Stanlow, north-west England.

Topsoe, a global provider of carbon emission reduction solutions, will provide its sustainable flue-gas treatment technology SNOX, the company said in a statement.

The technology helps refineries and power plants remove sulphur dioxide, nitrogen oxides and particulates from flue gases.

This will help Essar Oil UK's \$1.2 billion investment in decarbonising the refinery by reducing 2 million tonnes of CO₂ (95%) emissions, making it the world's first low-carbon refinery and a producer of low-carbon fuels.

"The industrial carbon capture facility, combined with our upcoming hydrogen fuel switching project, will reduce the refinery's CO₂ emissions by 95%," said Deepak Maheshwari, CEO of Essar Oil UK. "Topsoe is a valuable partner in this endeavour. With Topsoe SNOX technology, we are getting a well-proven and highly sustainable flue-gas treatment."

Essar's overall decarbonisation strategy plans to reduce refinery CO₂ emissions by 1 million tonnes per annum.

—Our Bureau

India Exports 43% More Diesel in Nov

Sanjeev Choudhary

New Delhi: India exported 43% more diesel in November than a year ago as local demand slipped while refineries ran above their capacity. Domestic diesel demand fell 3% year-on-year in November as commercial transport and factory activity slowed after a festive surge. In the first seven months of this financial year,



the increase in domestic diesel demand had been unusually strong at 6.7%, higher than petrol's 6%. The growth in diesel consumption was 5.4% for the April-November period. Lower local demand in November along with high refinery runs helped build a surplus for strong exports. India exported 28% of the diesel it produced in November.

Local refineries processed 5.29 million barrels a day (mbd) of crude in November, higher than 4.78 mbd last November and 5.17 mbd in the April-November period of this year. The combined nameplate capacity for Indian refiners is 5 mbd.

Production of refined petroleum products increased 12% year-on-year in November and 5% in the April-November period. Diesel comprised 44% of the total refined products produced in November.

Private sector refiners Reliance Industries and Rosneft-backed Nayara Energy are the main exporters. State-run refiners also buy from

private refiners to meet domestic demand. Europe and the US are the key destinations for India's diesel exports these days.

*sanjeev.choudhary
@timesgroup.com*

Jury's out on grains, maize filling cane juice void in ethanol blending

SANJEEB MUKHERJEE
New Delhi, 22 December

The Centre's decision on December 7 to stop the production of ethanol from sugarcane juice and syrup in the 2023-24 supply year, which started in November, has put the sector and the blending programme in a quandary, with several commentators questioning whether the target of 20 per cent ethanol blend with petrol by 2025 can be met. To achieve 20 per cent by 2025, around 15 per cent ethanol needs to be doped with petrol in the 2023-24 supply year, but most experts say after sugarcane juice and syrup are taken away from the matrix (sugarcane juice has emerged as a big source of ethanol for the past few years), blending will not even touch 10 per cent in 2023-24.

The ethanol-blending programme is now set to be delayed by a few years, with the sugar situation not looking encouraging. However, the Centre, after a strong protest from sugar companies, eased some of the ban conditions and allowed the diversion of 1.7 million tonnes of sugar for making ethanol in the 2023-24 supply year as against the earlier 4 million tonnes that was planned (this will help produce 1.62-1.72 billion litres of ethanol).

Some experts say this is a small concession, given that ethanol equivalent to around 2.2 million tonnes of sugar was

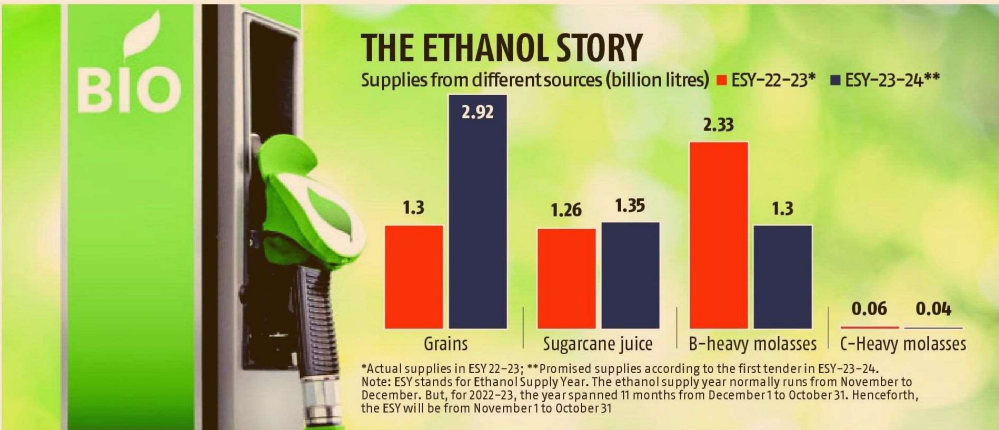
in the process of being produced by mills. The ban is expected to affect the profitability of sugar companies for the next six-eight months.

Research firm India Ratings, in a recent research note, said the ebitda (earnings before interest, tax, depreciation, and amortisation) of sugar companies was likely to be 5-15 per cent lower than the earlier forecasts for FY24 and FY25, with strong sugar prices cushioning the fall emanating from lower distillery ebitda.

"While India's ethanol production is likely to fall around 20 per cent year-on-year in the 2023-24 supply year due to the ban, the impact on companies would vary, depending on the proportion of cane juice-based ethanol in the overall mix," the report said. It added the impact of the fall on the sale of ethanol would be spread across 2H FY24-1H FY25, with 4Q FY24 and 1Q FY25 likely to be the most affected quarters, given the fact that cane juice-based ethanol is mostly sold in the crushing season.

"Companies with a lower proportion of cane juice in the ethanol mix will be better placed in the near term," it added.

While the fate of the programme looks uncertain, talks are being held to revive it by improving the share of ethanol produced from rice supplied by Food Corporation of India (FCI), and maize. According to industry experts, of



the 8.25 billion litres of the ethanol supply tender opened by oil-marketing companies, bids equivalent to 5.62 billion litres were received in the first offer (around 69 per cent of the tendered quantity). Of the 5.62 billion litres, around 2.69 billion litres of ethanol was to be supplied by the sugarcane industry while the balance of 2.92 billion litres was to come from grains.

For sugarcane-based molasses, around 1.35 billion litres would have come from sugarcane juice and 1.30 billion litres from B-heavy molasses. A

very small quantity, of 0.04 billion litres, will come from C-heavy molasses.

Now, with ethanol from sugarcane juice out of the question, the burden of ensuring that the blending programme runs smoothly will fall either on grains or B- or C-heavy molasses.

Ethanol is produced largely from sugarcane-based molasses or grain-based sources as feedstock in India.

In sugarcane, it is either through sugarcane juice or syrup, and then B-heavy molasses and C-heavy molasses.

There is a different procurement

price for ethanol produced from each source. For grains to fill some of the void left by sugarcane juice, experts said 3.4-4 million tonnes of either rice or maize is required. Of this, estimates say the proportion of rice and maize will have to be around 1.9 million tonnes of maize and 1.6 million tonnes of rice.

FCI, as of December 1, 2023, has rice stocks of around 43.56 million tonnes (this includes unmilled paddy lying with the millers).

Allocating 3.4-4 million tonnes of rice for ethanol from these vast stocks is

possible. This is more so when the required stocks of rice in the country are five times the buffer required on January 1 each year.

The second option is maize, in whose case several industry bodies are requesting the government to raise the price at which OMCs procure the ethanol produced from it.

The Grains Ethanol Manufacturers Association (GEMA), in a representation made to the Prime Minister a few weeks ago, had urged him to direct the OMCs to raise the procurement price of ethanol produced from damaged foodgrains and maize to ₹69.54 per litre and ₹76.80 per litre, respectively, for the 2023-24 ethanol supply year to ensure the viability of consistent supplies. In the 2022-23 ethanol supply year, the procurement price of ethanol produced from damaged foodgrains fixed by the OMCs is ₹64 per litre, and that from maize is ₹66.07 per litre.

The GEMA also wants both Nafed and the National Cooperative Consumers' Federation to raise the supply of subsidised maize (to distilleries) to 1-1.5 million tonnes. This was likely 100,000 tonnes for each.

It wants the price at which maize is being supplied to distilleries to be just the minimum support price of ₹20.90 per kg and not more. How much of these would be fulfilled only time will tell.

Oil prices gain around 1% amid Red Sea tensions

REUTERS

LONDON, DECEMBER 22

OIL PRICES rose as much as 1% on Friday as tensions persisted in the Middle East following Houthi attacks on ships in the Red Sea, although Angola's decision to leave OPEC raised questions over the group's effectiveness in supporting prices.

Brent crude futures were up 71 cents, or 0.89%, to \$80.10 a barrel at 1140 GMT ahead of Friday's earlier 1230 GMT close ahead of the Christmas holiday weekend.

U.S. West Texas Intermediate crude futures were up 81 cents, or 1.1%, at \$74.70 a barrel. At its intra-day peak, WTI traded \$1 higher than Thursday's close.

Both Brent and WTI futures were on track for a near 5% week-on-week gain, buoyed by rising geopolitical risks due to the Red Sea attacks and potential disruptions to shipping operations. Carriers are avoiding the Red Sea due to attacks on vessels by Houthi militants, who say they are responding to Israel's war in Gaza.

ONGC IPSHEM Goa gearing up to host India Energy Week 2024 in February

IEW 2024 is poised to be a global powerhouse event, boasting a projected turnout exceeding 35,000 participants, with representation from 100+ countries

PANJIM: The vibrant state of Goa is set to become the epicenter of global energy discussions as it gears up to host the second edition of the prestigious India Energy Week (IEW) from 6 to 9 February 2024. The event, to be held at the ONGC Institute of Petroleum Safety, Health and Environment Management (IPSHEM) in the southern part of the state, is expected to attract over 35,000 participants from more than 100 countries.

Building on the success of its debut edition earlier this year, inaugurated by the Prime Minister of India Narendra Modi, IEW 2023 garnered widespread acclaim for showcasing India's resilience in the energy sector. This grand scale event drew nearly 37,000 attendees from 149 countries, featured 326 companies in exhibitions, and hosted 315 speakers in over 80 conference sessions.

Organised by the Federation of Indian Petroleum Industry (FIPI) under the aegis of the Ministry of Petroleum and Natural Gas, Government of India, IEW 2024 is poised to be a catalyst for meaningful discussions, knowledge exchange, and collaboration among industry experts, policymakers, academia, and entrepreneurs.

IEW 2024 is poised to be a global powerhouse event, boasting a projected turnout exceeding 35,000 participants, with representation from 100+ countries. With over 350 exhibitors, 400 speakers, and 4,000 delegates, the conference will delve into diverse themes during ministerial, leadership, technical sessions, and round-table discussions. These sessions will explore critical topics such as energy transition, the development of a future-ready energy stack, the significance of alternate fuels, and the profound impact of localisation, regionalisation, and globalisation on energy-related industrialisation. Goa's administration, in collaboration with the Ministry of Petroleum and Natural

Gas, is actively ensuring the event's seamless execution and environmental responsibility. In an effort to reduce the carbon footprint, 40 electric buses will be deployed, waste disposal locations identified, and additional traffic police personnel will be on hand to facilitate local commuting, reflecting a commitment to eco-friendly practices.



Director General of FIPI Gurmeet Singh emphasized, "The spotlight at IEW 2024 will demonstrate India's intricate energy landscape, characterized by a diverse energy mix, rapid growth in renewable energy, challenges related to energy access, urbanization, and economic development, all within the context of addressing climate change."

Executive Director & Head of ONGC IPSHEM Sanjeev Singhal added, "IEW will also provide a tremendous increase in tourist footfalls, with over 35,000 people visiting the beautiful state of Goa. We are working very closely with the Government of Goa, which is extending all cooperation to

have world-class infrastructure support, traffic management, among other things."

Director General of the Press Information Bureau (PIB) Rajeev Jain highlighted, "IEW 2024 builds on the first edition of IEW, inaugurated

by the Hon'ble Prime Minister, Shri Narendra Modi, who underscored the unprecedented possibilities emerging in India's energy sector. This time we will ensure that the event will foster partnerships, drive innovation, and explore solutions that will propel India's energy sector into a sustainable and vibrant future."

India Energy Week, 2024 promises to be a global stage for showcasing India's leadership in addressing the dual challenges of energy security and energy transition, providing a template for a prosperous and sustainable world.

MPOST

कमर्शियल सिलेंडर के दाम 39.50 रुपये घटे

पंजाब केसरी/नई दिल्ली

अंतर्राष्ट्रीय सूचकांकों में नरमी के बीच वाणिज्यिक इस्तेमाल वाले 19 किलोग्राम के रसोई गैस सिलेंडर की कीमतों में शुक्रवार को प्रति सिलेंडर 39.50 रुपये की कटौती की गई। हालांकि, घरेलू इस्तेमाल वाले रसोई गैस सिलेंडर (14.2 किलोग्राम) का दाम 903 रुपये पर कायम है। सार्वजनिक क्षेत्र की पेट्रोलियम कंपनियों की ओर से जारी अधिसूचना के अनुसार, होटल



और रेस्तरां जैसे विभिन्न प्रतिष्ठानों में इस्तेमाल होने वाले वाणिज्यिक एलपीजी की कीमत अब राष्ट्रीय राजधानी में 1,757 रुपये प्रति 19 किलोग्राम सिलेंडर होगी, जो पहले 1,796.50 रुपये थी। वाणिज्यिक एलपीजी की कीमतों में एक दिसंबर को बढ़ोतरी की गई थी। मुंबई में अब वाणिज्यिक एलपीजी की कीमत 1,710 रुपये प्रति 19 किलोग्राम सिलेंडर, कोलकाता में 1,868.50 रुपये और चेन्नई में 1,929 रुपये होगी।



Sat, 23 December 2023

<https://mpaper.punjabkesari.com/c/741>



हरित ऊर्जा का बेहतर विकल्प हाइड्रोजन

रामानुज पाठक

अंतरराष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा एजेंसी द्वारा जारी 'वर्ल्ड एजेंसी ट्रांजिशन आउटलुक' रपट के अनुसार वर्ष 2050 तक कुल ऊर्जा मिश्रण में हाइड्रोजन की हिस्सेदारी 12 फीसद तक हो जाएगी। एजेंसी ने यह भी सुझाव दिया था कि उपयोग किए जाने वाले इस हाइड्रोजन का लगभग 66 फीसद हिस्सा प्राकृतिक गैस के बजाय जल से प्राप्त किया जाना चाहिए। स्वच्छ वैकल्पिक ईंधन विकल्प के लिए हाइड्रोजन पृथ्वी पर सबसे प्रचुर तत्वों में से एक है। यह ऊर्जा की अधिक मात्रा का वितरण या संग्रहण कर सकता है।

इस वर्ष जनवरी में, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन को मंजूरी दी थी। हरित हाइड्रोजन में प्राकृतिक गैस सहित जीवाश्म ईंधन को ऊर्जा स्रोत के रूप में प्रतिस्थापित करने की क्षमता है। हरित हाइड्रोजन मिशन में उर्वरक उत्पादन, पेट्रोलियम शोधन, स्टील, परिवहन आदि जैसे उद्योगों में हरित हाइड्रोजन के साथ भूरे हाइड्रोजन के प्रतिस्थापन की परिकल्पना की गई है, जिससे कार्बन उत्सर्जन और आयातित जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम होगी। इससे 2030 तक जीवाश्म ईंधन के आयात में एक लाख करोड़ रुपये तक की बचत होने का अनुमान है।

विद्युत अपघटन के माध्यम से एक किलोग्राम हरित हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए लगभग दस लीटर अलवणीकृत पानी की आवश्यकता होती है। इस हिसाब से प्रतिवर्ष पांच एमएमटी हरित हाइड्रोजन उत्पादन के लिए लगभग पांच सौ लाख घनमीटर डिमिनरलाइज्ड (अलवणीकृत) पानी की आवश्यकता होगी। अधिकांश

हरित हाइड्रोजन उत्पादन संयंत्र बंदरगाहों के पास स्थापित होने की उम्मीद है। हाइड्रोजन स्वच्छ, नवीकरणीय, कम उत्सर्जन वाला और उपयोग में सुरक्षित है। पानी को विद्युत अपघटित करके पानी से हाइड्रोजन निकाल सकते हैं। इसे 'हरित' बनाने के लिए बिजली नवीकरणीय स्रोतों से होनी चाहिए। ज्यादातर मामलों में, इस प्रक्रिया के लिए, सौर ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।

हरित हाइड्रोजन मिशन में चार पद शामिल हैं। प्रथम पद हरित हाइड्रोजन संक्रमण के लिए रणनीतिक कौशल योजना हेतु 17,490 करोड़ रुपये आवंटित किए गए हैं, वहीं शुरुआती चरण के लिए 1486 करोड़ के बजट का प्रावधान किया गया है। शोध और विकास के लिए 400 करोड़ रुपये। मिशन के अन्य घटकों के लिए 388 करोड़ आवंटित किए गए हैं। हाइड्रोजन संक्रमण के लिए रणनीतिक कौशल योजना के तहत हरित हाइड्रोजन और इलेक्ट्रोलाइजर (विद्युत अपघटन, जो जल से हाइड्रोजन और ऑक्सीजन मुक्त करता है) विनिर्माण परियोजनाओं के लिए बोलियां दिसंबर 2023 तक जमा की गई हैं। रणनीतिक हस्तक्षेप योजना के तहत भारत में हरित हाइड्रोजन के लिए साढ़े चार लाख टन की उत्पादन सुविधाएं स्थापित करने के लिए हरित हाइड्रोजन उत्पादकों के चयन के लिए अनुरोध भी बीते जुलाई माह में जारी किया गया था।

कुछ स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियां अब तक ऊर्जा परिवर्तन पर हावी रही हैं, जैसे सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा और लिथियम आयन बैटरी। इन प्रौद्योगिकियों के बड़े पैमाने पर निर्माण और तैनाती से उनकी लागत में गिरावट देखी गई है, 2010 और 2018 के बीच बैटरी की लागत में 84 फीसद सौर ऊर्जा के लिए 87 फीसद, तटवर्ती पवन ऊर्जा के लिए 47 फीसद और अपतटीय पवन ऊर्जा के लिए 32 फीसद की गिरावट आई है। इन प्रौद्योगिकियों का विकास और निर्माण बड़े पैमाने पर भारत के बाहर हुआ है। कंपनियों का शुकाव अमेरिका, यूरोप और चीन पर है। प्रौद्योगिकी नेतृत्वकर्ता बनने के लिए, इन देशों ने नवाचार शृंखला में पर्याप्त और उचित वित्तपोषण सुनिश्चित करके, सार्वजनिक और निजी दोनों वित्तीय व्यवस्था के साथ, प्रार्थमिकता वाली प्रौद्योगिकियों के लिए मजबूत आपूर्ति-उपयोग नीतियों को लागू किया है।

दुनिया अभूतपूर्व गति और पैमाने पर ऊर्जा के स्वच्छ, कम कार्बन स्रोतों की ओर संक्रमण के दौर से गुजर रही है। प्रौद्योगिकी चक्र में आगे रहना सभी देशों के लिए रणनीतिक महत्व का विषय है, लेकिन विशेष रूप से भारत के लिए, जो आने वाले दशकों में इन प्रौद्योगिकियों के लिए दुनिया के सबसे बड़े बाजारों में से एक होगा। भारत को ऊर्जा परिवर्तन के लाभों को

अधिकतम करने के लिए खुद को प्रौद्योगिकी के मोर्चे पर स्थापित करने की जरूरत है। प्रौद्योगिकी निर्माता बनने की जरूरत है, न कि प्रौद्योगिकी क्रेय करने वाला बनने की। हाइड्रोजन की शुरुआती मांग बाजारों में स्थापित होने के लिए ईंधन सेल, बिजली क्षेत्र में आपूर्ति और मांग को संतुलित करना और उद्योग में जीवाश्म ईंधन की जगह लेना शामिल है। भारत में हाइड्रोजन के उपयोग का संभावित पैमाना बहुत बड़ा है, जिसके 2050 तक तीन से दस गुना तक वृद्धि के अनुमान हैं।

अंतरराष्ट्रीय नवीकरणीय ऊर्जा एजेंसी द्वारा जारी 'वर्ल्ड एजेंसी ट्रांजिशन आउटलुक' रपट के अनुसार वर्ष 2050 तक कुल ऊर्जा मिश्रण में हाइड्रोजन की हिस्सेदारी 12 फीसद तक हो जाएगी। एजेंसी ने यह भी सुझाव दिया था कि उपयोग किए जाने वाले इस हाइड्रोजन का लगभग 66 फीसद हिस्सा प्राकृतिक गैस के बजाय जल से प्राप्त किया जाना चाहिए। स्वच्छ

ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने की क्षमता है।

इस समय दुनिया भर में कुल उत्पादित हाइड्रोजन का एक से डेढ़ फीसद हिस्सा ही हरित हाइड्रोजन का होता है। हरित हाइड्रोजन के अधिक उत्पादन के लिए इलेक्ट्रोलाइजर के निर्माण और संस्थापन को 0.3 गीगा वाट की वर्तमान क्षमता से वर्ष 2050 तक अभूतपूर्व दर से लगभग 5000 गीगावाट तक बढ़ाना आवश्यक है। भारत उर्वरक और रिफाइनरियों सहित औद्योगिक क्षेत्र में अमोनिया और मेथेनॉल के उत्पादन हेतु प्रतिवर्ष लगभग 60 से 70 लाख टन हाइड्रोजन की खपत करता है। उद्योग की बढ़ती मांग और परिवहन और बिजली क्षेत्र के विस्तार के कारण यह हाइड्रोजन की खपत 2050 तक बढ़कर 280 से 300 लाख टन हो सकती है।

अभी हरित हाइड्रोजन उत्पादन लागत अधिक है, वर्ष 2030 तक हरित हाइड्रोजन की लागत हाइड्रोकार्बन ईंधन जैसे कोयला, कच्चा तेल, प्राकृतिक गैस आदि के समान ही हो जाएगी। उत्पादन और बिजली बढ़ने पर कीमतों में और कमी आएगी। यह भी अनुमान लगाया गया है कि भारत की हाइड्रोजन की मांग वर्ष 2050 तक पांच से छह गुना बढ़ जाएगी। इसमें 80 फीसद भागीदारी हरित हाइड्रोजन की होगी। भारत अपने सरते नवीकरणीय ऊर्जा शुल्कों के कारण वर्ष 2030 तक हरित हाइड्रोजन का शुद्ध निर्यात बन सकता है। वैश्व भी पेरिस जलवायु समझौते के तहत भारत ने वर्ष 2005 के स्तर से वर्ष 2030 तक अपनी उत्सर्जन नीतिगत को 33 से 35 फीसद तक कम करने की प्रतिबद्धता जाहिर की है। इससे भारत जीवाश्म ईंधन पर अपनी आयात निर्भरता को कम करेगा।

नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय ने देश में हाइड्रोजन पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करने के लिए एक मसौदा नीति भी जारी की है। इस उद्योग का प्रारंभिक चरण क्षेत्रीय 'हब' के निर्माण पर

आधारित है, जो उच्च मूल्य वाले हरित उत्पादों और इंजीनियरिंग खरीद और निर्माण सेवाओं के निर्यात पर केंद्रित है। हरित हाइड्रोजन के प्रयोग से उत्पन्न होने वाली आर्थिक स्थिरता व्यावसायिक रूप से हाइड्रोजन का उपयोग करने पर उद्योग द्वारा सामना की जाने वाली सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक है। ईंधन सेल तकनीक, जिसका उपयोग कारों में प्रयोग होने वाले हाइड्रोजन ईंधन को ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है, अब भी महंगे हैं। कारों में हाइड्रोजन ईंधन के लिए आवश्यक हाइड्रोजन स्टेशन का बुनियादी ढांचा अब भी व्यापक रूप से विकसित नहीं है। विकेंद्रीकृत हाइड्रोजन उत्पादन को एक इलेक्ट्रोलाइजर के लिए अक्षय ऊर्जा की खुली पहुंच के माध्यम से बढ़ावा दिया जाना चाहिए।

वैकल्पिक ईंधन विकल्प के लिए हाइड्रोजन पृथ्वी पर सबसे प्रचुर तत्वों में से एक है। यह ऊर्जा की अधिक मात्रा का वितरण या संग्रहण कर सकता है। वर्तमान में पेट्रोलियम शोधन और उर्वरक उत्पादन में हाइड्रोजन का सर्वाधिक उपयोग किया जाता है, जबकि परिवहन एवं अन्य उपयोगिताएं इसके लिए उभरते बाजार हैं। हाइड्रोजन और ईंधन सेल वितरित या संयुक्त ताप तथा शक्ति सहित विविध अनुप्रयोगों में उपयोग के लिए ऊर्जा प्रदान कर सकते हैं। अतिरिक्त ऊर्जा, अक्षय ऊर्जा भंडारण और इसे सक्षम करने के लिए, तंत्र चालित बिजली आदि के लिए इनका उपयोग किया जा सकता है। इनकी उच्च दक्षता और शून्य या लगभग शून्य उत्सर्जन संचालन के कारण हाइड्रोजन और ईंधन सेलों जैसे कई अनुप्रयोगों में

