

Lock-in ng Gas sa Asya

**ANG MGA IMINUMUNGKAHING PAGPAPALAWAK
NG IMPRASTRUKTURA NG GAS AY MAHIHINANG
PAMUMUHUNAN PARA SA REHIYON-AT SA MUNDO**

Robert Rozansky





TUNGKOL SA GLOBAL ENERGY MONITOR

Ang [Global Energy Monitor](#) (GEM) ay isang network ng mga mananaliksik na bumubuo ng mga kolaboratibong sangguniang nagbibigay ng impormasyon tungkol sa mga fossil fuel at mga alternatibo. Kasama sa mga kasalukuyang proyekto ang:

- Global Coal Plant Tracker
- Global Fossil Infrastructure Tracker
- Europe Gas Tracker
- Global Gas Plant Tracker
- Global Coal Mine Tracker
- Global Steel Plant Tracker
- Global Wind Power Tracker
- Global Solar Power Tracker
- Inside Gas newsletter
- CoalWire newsletter
- GEM.wiki

TUNGKOL SA GLOBAL GAS PLANT TRACKER AND GLOBAL FOSSIL INFRASTRUCTURE TRACKER

Ang [Global Gas Plant Tracker](#) (GGPT) at ang [Global Fossil Infrastructure Tracker](#) (GFIT) ay mga online na database na tumutukoy, nagmamapa, naglalarawan, at nagsasakategorya ng imprastruktura ng gas. Sinusubaybayan ng GGPT ang mga planta ng kuryenteng pinatatakbo ng gas at sinusubaybayan ng GFIT ang mga tubo ng langis at gas at mga terminal ng liquefied natural gas (LNG). Binuo ng Global Energy Monitor, ang mga tracker na ito ay gumagamit ng [nakatala na mga pahina sa wiki](#) para isadokumento ang bawat proyekto ng gas.

TUNGKOL SA PABALAT

Ipinapakita ng larawan sa pabalat ang mga tangke ng LNG sa Hazira, Gujarat, India. [Larawan](#) mula sa Getty Images na may pagkilala kay Puneet Vikram Singh.

MAY AKDA

Si Robert Rozansky ay isang tagasuring mananaliksik sa Global Energy Monitor.

PAMAMATNUGOT AT PRODUKSYON

Pinamatnugutan nina Ted Nace, Mason Inman, at James Browning. Disenyo at pagkakalatag ng pahina ni David Van Ness. Mapang nilikha ni Scott Zimmerman. Nais ding kilalanin ng may akda ang mga kontribusyon nina Lorne Stockman, Gerry Arances, Greig Aitken, at Susanne Wong.

PAHINTULOT PARA SA HINDI PANGKOMERSYONG PAGGAMIT

Maaaring muling ilabas ang publikasyong ito nang buo o bahagi lamang sa anumang anyo para mga layuning pang-edukasyon o hindi pangkalakal nang walang espesyal na permiso mula sa mga may hawak ng karapatang-sipi, sa kondisyong kikilalanin ang may akda. Hindi gagamitin ang publikasyong ito para sa muling pagbebenta o iba pang pangkomersyong layunin nang walang nakasulat na pahintulot mula sa mga may hawak ng karapatang-sipi. Karapatang-sipi © Oktubre 2021 ng Global Energy Monitor.

MGA KARAGDAGANG SANGGUNIAN

Ang Global Gas Plant Tracker (GGPT) ay kasalukuyang binubuo at nakatakdang ilabas sa Q4 ng 2021, na may buong dataset na makukuha kapag hiniling. Ang Global Fossil Infrastructure Tracker (GFIT) ay nagbibigay ng [mahigit 35 buod na talahanayan ng datos](#) tungkol sa mga tubo ng langis at gas at mga terminal na hinati-hati nang ayon sa rehiyon, bansa, at kumpanya; [mga tala ng metodolohiya](#); at isang [interaktibong global na mapa](#). Makukuha [dito](#) ang mga talahanayan ng buod para sa imprastruktura ng gas sa Asya na sinuri sa ulat na ito. Upang makakuha ng pangunahing datos para sa GGPT o GFIT, makipag-ugnay kay Ted Nace (ted.nace@globalenergymonitor.org).

Lock-in ng Gas sa Asya

ANG MGA IMINUMUNGKAHING PAGPAPALAWAK
NG IMPRASTRUKTURA NG GAS AY MAHIHINANG
PAMUMUHUNAN PARA SA REHIYON—AT SA MUNDO

Robert Rozansky

EHEKUTIBONG BUOD

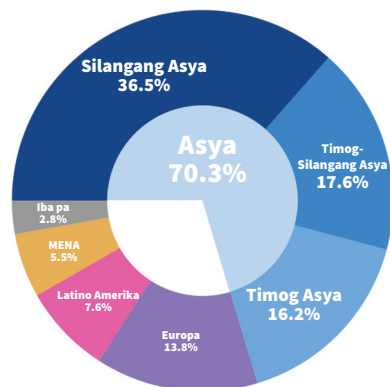
Ang mga plano sa Asya na magpatayo ng daan-daang bilyong dolyar ng mga bagong planta ng kuryente, tubo, at terminal para sa iniaangkat na gas ay banta sa paglilimita ng global warming sa 1.5° Sentigrado. Ang imprastruktura ng gas na ito na kasalukuyang binubuo ay nagbabantang i-lock in ang matataas na antas ng mga inilalabas na greenhouse gas at i-lock out ang pagkuha ng mga pinagmumulan ng enerhiya na mas malinis, mas mura, at mas ligtas.

Ang ulat na ito ay nakatuon sa imprastruktura ng gas na iminumungkahi at kasalukuyang itinatayo sa Asya, kabilang ang mga planta ng kuryente, tubo, at terminal para sa pag-aangkat ng liquefied natural gas (LNG). Kabilang dito ang mga sumusunod na tampok:

- **Sa buong Silangan, Timog, at Timog-Silangang Asya, may mga planong magtayo ng US\$380 bilyon ng bagong imprastruktura ng gas:** US\$189 bilyon ng mga planta ng kuryenteng pinagagana ng gas, US\$54 bilyon ng mga tubo ng gas, at US\$137 bilyon ng mga bagong terminal para sa pag-aangkat at pagluluwas ng LNG. Ang bagong imprastrukturang ito ay maaaring maging mga ipit na asset habang ang pandaigdigang ekonomiya ay lumilipat patungo sa malinis na enerhiya.
- **Mayroong 320 gigawatts (GW) ng mga planta ng kuryenteng pinagagana ng gas na kasalukuyang pinauunlad sa buong Asya, na kung maipatatayo, ay halos dodoble sa kapasidad ng enerhiya ng gas sa rehiyon.** Ang pagpapalawak ay magiging kasinlaki ng buong pangkat ng kuryenteng pinagagana ng gas sa Europa at Russia, at palalakihin nito ang kapasidad ng pagpapagana sa pamamagitan ng gas sa buong mundo ng isang-ikalimang bahagi.

- **Ang Asya ang pinakamahalagang bahagi ng mundo para sa global na industriya ng LNG na naghahangad na magpalawak.** May mga plano sa Asya na magpaunlad ng 452 milyong tonelada kada taon (mtpa) ng bagong kapasidad ng terminal para sa pag-aangkat ng LNG, na binubuo ng 70% ng naturang global na kapasidad na kasalukuyang pinaunlad (Larawan ES1). Mayroong mahigit sa sapat na mga terminal para sa pag-aangkat na kasalukuyang pinaunlad para saklawin ang buong global na kalakal ng LNG ng 2020.
- **Sasakupin ng pagpapalawak ang malaking bahagi ng badyet ng carbon sa buong mundo.** Kung maitatayo at mapapatakbo sa buong kapasidad, ang mga terminal para sa pag-aangkat ng LNG at mga tubo ng gas na kasalukuyang pinaunlad sa Asya ay magpapahintulot ng sapat na pagkonsumo ng iniaangkat na gas para maglabas ng katumbas ng 117 gigatonelada ng carbon dioxide (Gt CO₂-eq) sa kabuuan ng buhay nito. Ito ay isang kapat ng lahat ng mailalabas sa mundo habang pinananatili ang mabuting pagkakataon ng paglilimita sa global warming sa 1.5° Sentigrado.
- **Ang imprastruktura ng gas ay mahal at pangmatagalan.** Ang mga asset ay nagkakahalaga ng bilyun-bilyong dolyar at pinatatakbo nang deka-dekada. Kung maitatayo, maraming proyekto ang malamang na hindi makikipagkumpitensya sa mga renewable kahit bago pa matapos ang mga ito. Ang imprastruktura ng gas ay nagpapakita rin ng panganib sa ekonomiya dahil sa pabagu-bagong presyo ng gas, mga isyu sa seguridad, at ang potensyal na titigil ito sa pagiging matagumpay sa mundong mas lalo pang gumagamit ng mababang carbon.
- **Ang mga renewable ay isang matipid at maasahang alternatibo sa gas pagdating sa paglikha ng kuryente, lalo na kapag isinama ang pag-iimbak at pamamahala ng pangangailangan.** Ang mga renewable ay isang napakahusay na opsyon din para sa ipinamamahaging nakukuhang enerhiya, na makakadagdag sa pag-access sa enerhiya sa mga rural na bahagi ng mundo. Ang pagbawas ng carbon sa sektor ng kuryente sa

Larawan ES1: Kapasidad sa Pag-aangkat ng LNG na Kasalukuyang Pinaunlad ayon sa Rehiyon, Hunyo 2021



Silangang Asya kabilang ang China kasama ang Hong Kong at Macao, Japan, South Korea, at Taiwan.

Timog-Silangang Asya kabilang ang Brunei, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Papua New Guinea, Pilipinas, Singapore, Thailand, Timor Leste, at Vietnam.

Timog Asya kabilang ang Bangladesh, India, Pakistan, at Sri Lanka.

MENA tumutukoy sa Gitnang Silangan at Hilagang Aprika.

Pinagmulan: Global Energy Monitor. Kabilang ang mga proyektong kasalukuyang pinatatayo at nasa unang yugto ng konstruksyon.

pamamagitan ng mga renewable ay maglalatatag ng pundasyon para sa malinis na paglalagay ng kuryente sa ibang mga sektor, kabilang ang mga aplikasyon na kasalukuyang gumagamit ng gas gaya ng pagpapainit sa tirahan at negosyo.

- **Sinuportahan ng mga pamahalaan ang pagpapalawak ng imprastruktura ng gas sa Asya sa pamamagitan ng mga pampublikong institusyon ng pinansya.** May panganib na ipagpapatuloy nila ang paggawa nito. Isang survey ng global na pampublikong pagpipinansya ang nagpapakita na ang mga pampublikong institusyon ay nagbigay ng US\$22.4 bilyon sa pagpipinansya para sa proyekto ng gas sa Asya sa pagitan ng 2014 at 2018. Ang mga anunsyo kamakailan ng Asian Development Bank, World Bank, at iba pa ay nagpapakita na ang mga institusyong ito ay hindi pa nangangakong lumayo sa pagpipinansya ng gas, at nananatiling bukas sa pagpopondo ng imprastruktrang midstream at mga planta ng kuryente. Ang internasyonal na pampublikong pinansya ay naghuhudyat ng tiwala sa tagumpay ng proyekto na naghihikayat ng pamumuhunan ng pribadong sektor, at ang pag-iiba ng direksyon ng naturang pagpipinansya palayo sa gas at makakatulong sa pag-aayon ng parehong pribadong pamumuhunan at pampublikong pamumuhunan sa mga mithiing net-zero.

PANIMULA

Sa mga tagaplano sa Asya na lalo nang lumalayo sa coal upang matugunan ang mga lumalaking pangangailangan sa enerhiya ng rehiyon, malawakang tinanggap ang gas bilang hindi maiiwasang alternatibo kung isasaalang-alang ang ekonomiya at kapaligiran. Batay sa katwirang iyon, ang mga bagong proyektong imprastruktura ng gas, kabilang ang mga tubo, terminal ng LNG, at planta ng kuryenteng pinatatakbo ng gas, ay mabilis na sumulong sa buong rehiyon na umabot sa halagang US\$379 bilyon para sa mga proyekto sa mga yugto ng konstruksyon at bago ang konstruksyon noong Hunyo 2021. Ang Asya ang pinagmumulan ng halos tatlong-kapat ng lahat ng kapasidad sa pag-aangkat na kasalukuyang pinaunlad; magkakaroon ito ng napakalaking impluwensya sa kalakal ng gas sa mundo. Ngunit mas lalo nang kinukuwestiyon ang lohikang napapailalim sa pagpapalawak ng gas. Ayon sa mga tagasuri ng klima, ang palagay na ang gas ay isang alternatibo sa coal na mabuti sa klima ay maling-mali, dahil sa lumalaking ebidensya na ang laki at kalubhaan ng mga paglabas ng methane na nakakasira sa klima kasama ang supply chain ng gas ay mas malaki kaysa sa naunang tantiya. Sa halip na makatulong

sa klima, ang paglago sa pagniningas ng gas na magreresulta sa malaking pag-lock-in ng bagong imprastruktura ng gas ay magdudulot ng pinsala sa planong kontrolin ang mga paglabas at mapahupa ang ilan sa pinakamasasamang epekto ng pagbabago ng klima. Sa larangan ng ekonomiya, nagbago na rin ang kalakaran. Ang mabilis na pagbaba ng halaga ng mga alternatibong renewable, partikular na ang mga sinasamahan ng mga bahaging nagpapahusay sa pagkamaasahan gaya ng pag-iimbak ng baterya at pamamahala sa pangangailangan, ay nagpahina sa katayuan ng gas bilang pinakapaborableng opsyon sa ekonomiya para sa bagong enerhiya. Ang mga bumababang gastos sa solar, wind, at pag-iimbak ay banta na gawing lipas na sa panahon ang mga pangmatagalang proyekto ng gas gaya ng mga LNG terminal bago pa man matapos ng karaniwang haba ng itatagal nito. Sa pangkalahatan, ang kumbinasyon ng mas mabuting pag-unawa sa pagkasira ng klimang dulot ng gas at ang mabilis na pagbabago sa ekwasyong pang-ekonomiya ay nangangahulugan na ang mga katwiran para sa pagpapalawak ng imprastruktura ng gas sa Asya ay hindi na masusuportahan.

LOCK-IN NG GAS: MGA PLANO PARA SA PAGPAPALAWAK NG MGA PLANTA NG KURYENTE, MGA TUBO, AT MGA TERMINAL

Nalaman sa mga survey ng GEM tungkol sa imprastruktura na gas na sa buong Silangan, Timog, at Timog-Silangang Asya, mayroong malaking pagpapatayo ng imprastruktura ng gas na kasalukuyang pinauunlad—iyon ay, mga proyektong iminumungkahi o kasalukuyang pinatatayo.¹ Natagpuan ng GEM na may mga plano sa loob ng Asya na magpatayo ng 320 GW ng pagkuha ng enerhiya na patatakbuhan ng gas. Ang pagpapalawak ay magiging kasinlaki ng buong pangkat ng kuryenteng pinagagana ng gas sa Europa at Russia. Palalakiin nito ang kapasidad ng pagpapagana sa pamamagitan ng gas sa buong mundo ng isang-kalima, at ito ay halos magiging doble ng kapasidad ng gas sa Asya. Tinukoy ng GEM ang mahigit 63,000 kilometro ng mga tubo ng gas na kasalukuyang pinauunlad sa Asya, na sapat para bumalot sa mundo nang isa at kalahating beses. Ang mga pagdadagdag na ito ay magpapahaba sa mga tubo sa rehiyon ng tinatayang 50%, at tatlong beses na dadagdagan ang kapasidad sa pag-aangkat sa pamamagitan ng tubo sa Asya. Bilang panghuli, ikinatalogo ng GEM ang 25 mtpa at 452 mtpa ng bagong kapasidad sa pagluluwas at pag-aangkat ng LNG na kasalukuyang pinauunlad. Ang mga pagdagdag sa kapasidad ng iniaangkat na may ganitong laki ay magpapahintulot sa mahigit 3 milyong taunang pagpapadala ng LNG sa pamamagitan ng tanker at pagtanggap ng mas maraming LNG kada taon kaysa sa iniangkat sa buong mundo noong 2020 (BP 2021, GIIGNL 2019).²

Ang datos ng GEM pagdating sa mga planta ng kuryenteng pinagagana ng gas ay nakatala sa [Global Gas Plant Tracker](#). Ang datos nito sa mga tubo ng gas at terminal ng LNG ay nakatala sa [Global Fossil Infrastructure Tracker](#). Naikatalogo ng GEM ang imprastruktura ng gas sa Asya na sinuri sa ulat na ito sa pangkat ng mga [talahalayan ng buod](#).

Sa oras na maitayo, ang imprastruktura ng gas ay idinisenyong mapatakbo ng maraming dekada. Ang mga tubo at terminal na kasalukuyang pinatatayo sa Asya ay makakapag-angkat ng sapat na gas na higit

pa sa ikatatagal ng buhay nito para maglabas ng katumbas ng 43 gigatonelada ng CO₂ (Gt CO₂-eq), kung patatakbuhan sa buong kapasidad at sinusunog ang iniangkat na gas—at ang mga kaugnay na inilalabas na methane sa supply chain ay sinusuri para sa 100 taon.^{3,4} Usa ilalim ng katulad na palagay, ang mga tubo at terminal na nasa mga yugto bago ang konstruksyon ng pagpapaunlad ay makapagpapahintulot ng 73 Gt CO₂-eq. Dahil ang mga tagapagpaunlad ay malamang na iwan ang ilang proyekto sa mga unang yugto at ang mga proyekto ay karaniwang hindi pinatatakbo sa buong kapasidad, ang mga ito ay matataas na pagtatantiya. Gayunpaman, ang mga ito ay malalaking bilang: ang kabuuan ng 117 Gt CO₂-eq ay isang-kapat ng badyet sa carbon sa buong mundo para mapanatili ang 50% tsansa ng paglilimita sa pagpapainit ng daigdig sa 1.5° C. Kung ang kaugnay na mga inilalabas na methane sa pagbabago ng supply ay tinatantiya sa loob ng 20 taon, mas malaki ang magiging epekto: 144 Gt CO₂-eq, tinatayang isang-ikatlo ng badyet sa carbon.

Tinatantiya ng GEM na ang mga plano ng imprastruktura sa Asya ay magkakahalaga ng US\$189 bilyon ng pamumuhunan sa mga bagong planta ng kuryenteng pinagagana ng gas, US\$54 bilyon sa mga tubo ng gas, at US\$136 bilyon sa mga bagong terminal para sa pag-aangkat at pagluluwas ng LNG. Habang lumilipat patungo sa malinis na enerhiya ang global na ekonomiya, karamihan sa US\$379 bilyon sa mga bagong imprastruktura ay maaaring maging mga ipit na asset: mga asset na hindi na magiging kapaki-pakinabang sa ekonomiya bago ang katapusan ng inaasahang itatagal ng buhay nito dahil sa mga pagbabagong nauugnay sa transisyon sa enerhiya. Ang mga proyekto sa gas ay maaaring mabinbin bilang resulta ng mga kalagayang pang-ekonomiya, gaya ng pagbaba ng kompetisyon sa murang renewable na enerhiya, o mga kalagayang panregulatoryo, gaya ng mga bagong patakaran para maalis ang carbon sa linya ng kuryente (Carbon Tracker 2017). Ang mga naipit na asset ay kumakatawan sa nasayang na kapital. Ang wala pa sa panahong pagreretiro sa mga pasilidad ng gas ay makakasama sa

1. Ang mga survey ng GEM sa mga tubo ng gas, terminal ng LNG, at planta ng gas ay nakumpleto noong Enero 2021, Hunyo 2021, at Agosto 2021. Matatagpuan ang metodolohiya at mga buong resulta sa <http://Globalenergymonitor.org>.

2. Ipinagpapalagay ang mga kapasidad ng tanker na nasa 175,000 metro kubiko ng LNG.

3. Tingnan ang seksyon sa metodolohiya para sa mga detalye.

4. Ang mga tantiya sa siklo ng buhay na inilalabas na ginamit sa kalkulasyong ito ay kinabibilangan ng hindi pa nakukuhang venting at fugitive na mga inilalabas ng methane, ang pangunahing sangkap sa gas, sa supply chain ng gas. Ang methane ay may mas malaking potensyal sa pagpapainit ng daigdig na tinantiya sa loob ng 20 taon kaysa sa 100 taon.

mga pampubliko at pribadong institusyong namuhunan sa mga ito, mga manggagawang pinatratraba ng mga ito, at mga ekonomiyang nasanay nang umasa sa mga ito (OCI 2016).

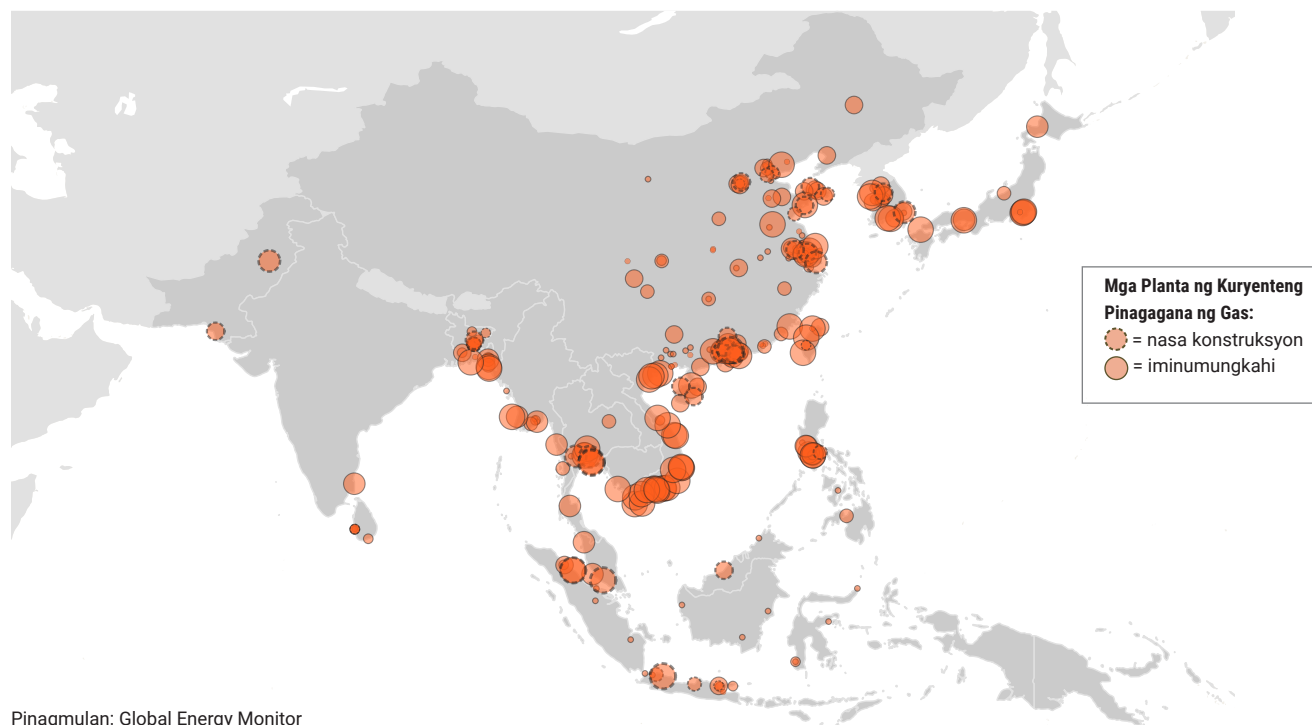
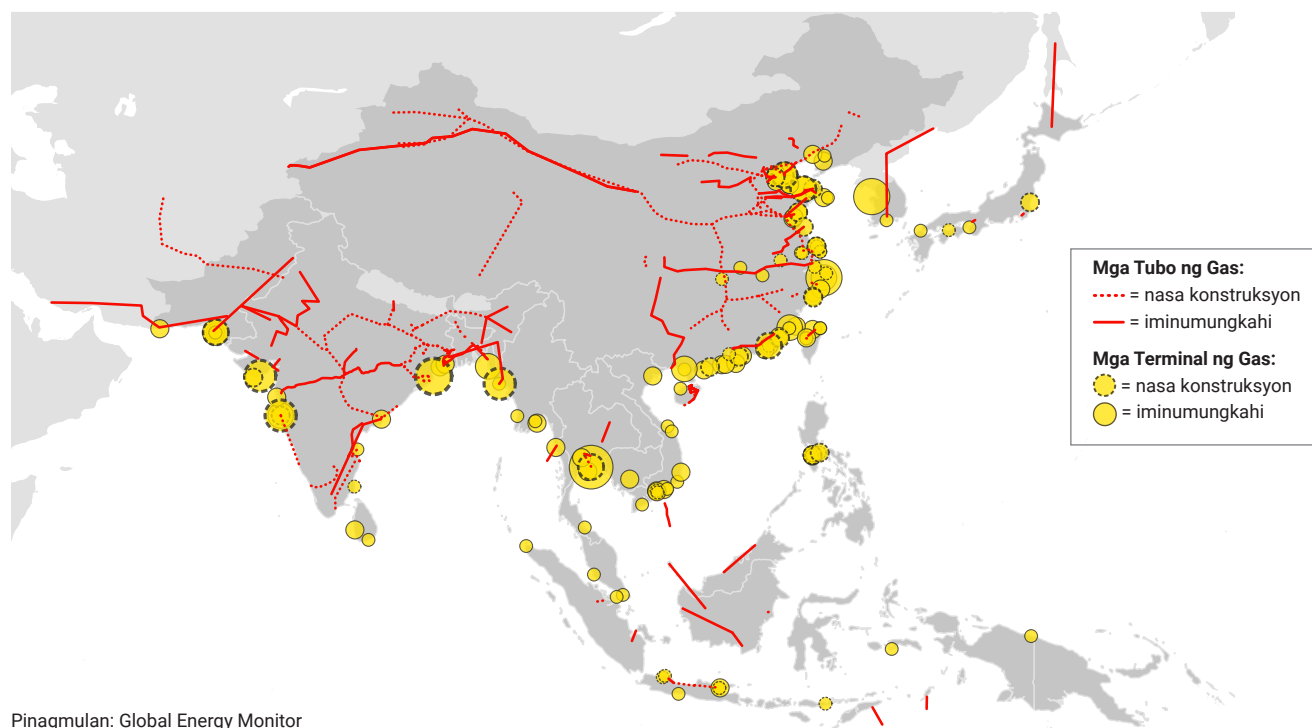
Ipinapakita sa Talahanayan 1 ang pamumuhunan sa mga proyektong iminumungkahi at kasalukuyang pinatatayo sa buong Silangan, Timog, at Timog-Silangang Asya. Pinangungunahan ng China ang pinlanong pamumuhunan, na kinabibilangan ng US\$131 bilyon. Bukod sa China, ang pinakamalaking pagpapalawak ng gas ayon sa pamumuhunan ay pinaplano sa Vietnam, Indonesia, India, Thailand, Bangladesh, South Korea, Pilipinas, Japan, Myanmar, Taiwan, at Pakistan. Sa mga ito, ang India,

Thailand, at Indonesia ay ang mga bansang may pinakamalaking pamumuhunan sa imprastruktura na kasalukuyang nasa konstruksyon, na nagpapatayo ng mga proyektong nagkakahalaga ng tinatayang US\$16 bilyon, US\$8 bilyon, at US\$7 bilyon. Ang talaga namang malaking iminumungkahing pamumuhunan sa Vietnam ay parehong resulta ng mga inaasahang pagtaas sa pangangailangan sa elektrisidad at malaking interes ng gobyerno at industriya sa pagbuo ng mga bagong proyekto ng gas; ang mga halagang ito ay maaaring magbago sa darating na paglabas ng bagong plano sa pagpapaunlad ng enerhiya. Wala pang 1% ng mga pinlanong pamumuhunan sa Vietnam ay aktwal na mga proyektong umabot na sa yugto ng konstruksyon.

Talahanayan 1: Pinlanong pamumuhunan para sa Imprastruktura ng Gas sa Asya (sa US\$ bilyon)

Bansa	Mga Planta ng Kuryente		Mga Tubo		Mga Terminal		Kabuuhan
	Iminumungkahi	Nasa Konstruksyon	Iminumungkahi	Nasa Konstruksyon	Iminumungkahi	Nasa Konstruksyon	
China	41.3	13.7	9.2	10.1	32.5	23.8	130.5
Vietnam	52.8	0	0.2	0	5.4	0.3	58.6
Indonesia	5.4	3.3	2.7	0.8	16.6	2.9	31.8
India	0.7	0	7.6	7.3	5.0	8.9	29.5
Thailand	5.6	5.0	0.5	0.6	6.1	2.1	19.9
Bangladesh	10.4	1.9	1.9	0.3	2.1	0	16.5
South Korea	9.6	1.3	2.0	0	3.2	0	16.1
Philippines	8.6	0.4	0	0	2.9	2.1	14.0
Japan	8.7	0.1	2.8	0.5	0.7	0.3	13.0
Myanmar	5.6	0	2.7	0	1.6	2.5	12.3
Taiwan	5.6	0.5	2.5	0.1	3.0	0	11.7
Pakistan	0	1.4	1.2	0.5	3.8	0.8	7.6
Papua New Guinea	0	0	0	0	6.5	0	6.5
Malaysia	1.5	1.9	0.7	0	0	0	4.1
Cambodia	2.3	0	0	0	1.0	0	3.3
Sri Lanka	0.9	0.2	0	0	1.0	0	2.0
Singapore	0	0	0	0	1.5	0	1.5
Brunei	0	0	0.1	0	0	0	0.1
Timor L'este	0	0	0.1	0	0	0	0.1

Pinagmulan: Global Energy Monitor. Ang mga tantiya ay batay sa mga karaniwang paggasta ng kapital sa rehiyon at bansa para sa pagpapatayo ng mga bagong imprastruktura ng gas, at maaaring humiwalay sa mga inaasahang gastos sa antas na pamproyekto. Tingnan ang apendise sa Metodolohiya para sa mga detalye.

Larawan 1: Mga Planta ng Kuryenteng Pinagagana ng Gas na Kasalukuyang Pinauunlad sa Asya**Larawan 2: Mga Tubo ng Gas at Terminal na Kasalukuyang Pinauunlad sa Asya**

KASAYSAYAN: ANG KLIMA AT ENERHIYA NG ASYA NA NASA SANGANDAAN

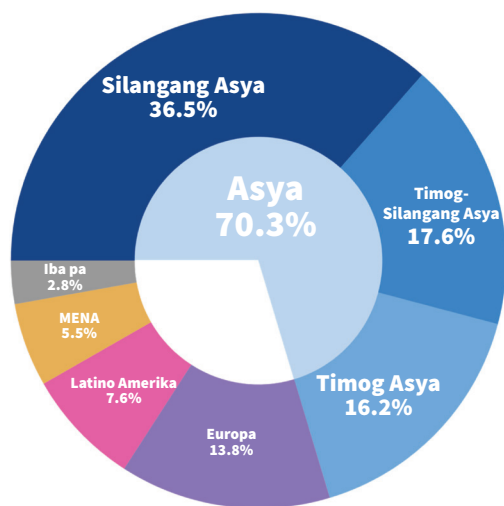
Ipinapakita sa datos ng GEM na ang Asya ang nasa sentro ng lumalaking merkado ng LNG sa daigdig: tahanan ito ng 59% ng kasalukuyang kapasidad ng iniaangkat na LNG sa mundo at 70% ng kapasidad ng mundo na kasalukuyang pinatatayo o bago pa lamang pinatatayo. Ang Asya ang magiging nangungunang puwersa sa pagpapasya ng kinabukasan ng gas pagdating sa transisyon ng enerhiya.

Bilang pagtugon sa lumalalang krisis sa klima, ang lahat ng bansa sa Asya ay pumirma sa Paris Climate Agreement (higit sa ilang eksepsyon sa Gitnang Silangan). Bukod dito, ilan sa pinakamalalaking ekonomiya sa rehiyon ang nangakong makakamit ang neutralidad sa carbon bago sumapit ang kalagitnaan ng siglo: ang Japan at South Korea bago sumapit ang 2050 sa pamamagitan ng naisabatas na pangako; at ang China bago sumapit ang 2060 sa pamamagitan ng isinaad na patakaran.

Nakasalalay sa kung anong uri ng mga pamumuhunan sa enerhiya ang isasagawa sa darating na dekada kung

ang mga naturang hakbang na pandiplomatiko o patakaran ay maisasakatuparan. Ang anunsyo hinggil sa mga mithiin sa neutralidad sa carbon ng tatlong malalaking ekonomiya sa Silangang Asya ay katibayan ng pag-asa, gayon din ang mabilis na paglaki ng kapasidad ng Asya para sa renewable na enerhiya, na kinabibilangan na ngayon ng halos kalahati ng kabuuan sa mundo at inaasahang magdoble nang wala pang limang taon, na pinangungunahan ng paglabas ng mga bagong solar photovoltaics (PV) (IRENA 2021a, Rystad 2020). Ngunit, sa kabila ng mga positibong hakbang na ito, ang mga ulat mula sa mga pamahalaan, himpilan ng mga balita, at kumpanya sa buong Asya ay nagsisiwalat ng nakakabahalang kalakaran: nagpapalano ang rehiyon ng malaking pagpapatayo ng imprastruktura upang mag-angat ng dayuhang fossil gas upang matugunan ang lumalaking pangangailangan sa enerhiya. Gaya ng inilalarawan sa sumusunod na seksyon, ang pagpapatayo ay nagbabanta ng malalaking suliranin sa kapaligiran at ekonomiya.

Larawan 3: Kapasidad sa Pag-aangkat ng LNG na Kasalukuyang Pinauunlad ayon sa Rehiyon, Hunyo 2021



Silangang Asya kabilang ang China kasama ang Hong Kong at Macao, Japan, South Korea, at Taiwan.

Timog-Silangang Asya kabilang ang Brunei, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Papua New Guinea, Pilipinas, Singapore, Thailand, Timor Leste, at Vietnam.

Timog Asya kabilang ang Bangladesh, India, Pakistan, at Sri Lanka.

MENA tumutukoy sa Gitnang Silangan at Hilagang Aprika.

Pinagmulan: Global Energy Monitor. Kabilang ang mga proyektong kasalukuyang pinatatayo at nasa unang yugto ng konstruksyon.

ANG MGA PROBLEMA SA GAS

Ang gas ay binubuo ng methane at iba pang mga hydrocarbon na kilala bilang mga natural gas liquid (EIA, 2020). Isa ito sa mga pinakamalawakang ginagamit na fuel sa buong mundo. Noong 2020, ang global na ekonomiya ay kumunsumo ng 3.8 trilyong metro kubiko ng gas, at ang sektor ng elektrisidad

ay umasa sa gas para sa 23% ng pagkuha nito ng enerhiya (BP 2021).⁵ Sa kabila ng mga maling akala, marumi ang gas, mahal ito, at pinahihina nito ang mga pagsusumikap na lumayo sa pinakamasasamang epekto ng krisis sa klima.

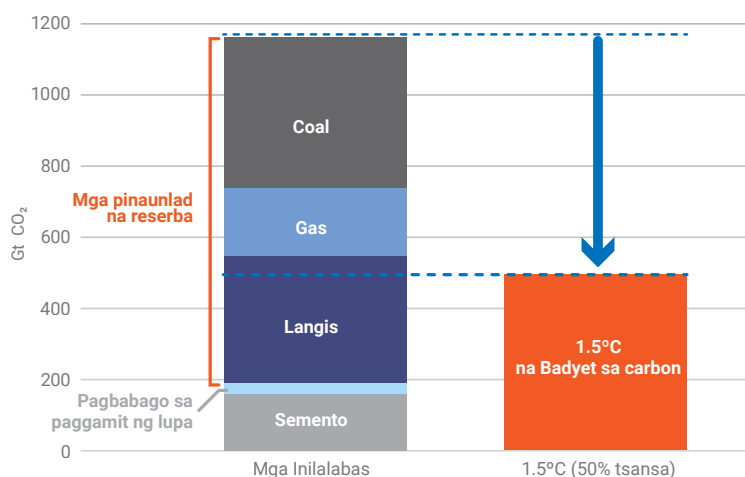
Mga Inilalabas

Ang sinusunog na gas sa buong mundo ang isa sa mga pangunahing pinagmumulan ng mga inilalabas na CO₂. Noong 2019, ang gas ang bumuo sa 22% ng mga inilalabas na fossil fuel (IEA 2020c). Ang pagsunog ng higit pang gas ay nag-aambag sa patuloy na pagdami ng mga inilalabas sa daigdig, sa panahong kailangan magsimula ang malaking pagbawas dito kung iiwas ang mundo sa pinakamasasamang epekto ng pagbabago sa klima. Kahit na kung ang CO₂ lamang ang natatanging greenhouse gas na inilalabas dahil sa pagkonsumo ng gas—gaya ng tinatalakay sa ibaba, ito ay hindi—walang puwang para magpaunlad ng mga bagong gas field at magpalawak ng pagkonsumo ng gas. Ipinapakita sa Lawaran 4 na ang mga inilalabas mula sa mga kasalukuyang proyektong lumilikha ng gas, langis, at coal ay napakalaki na para mapanatili pa ang 50% tsansa ng paglilimita sa global warming sa 1.5° C (OCI 2016). Kung ang mga inilalabas ay

magpapatuloy sa mga kasalukuyang antas ng sampung taon, uubusin ng mundo ang badyet nito sa carbon: ang dami ng CO₂ na maaaring ilabas habang nagpapanatili ng mabuting tsansa ng pagtugon sa nilalayon para sa klima. Ang pagpapalit mula sa coal patungong gas ay hindi rin isang posibleng solusyon. Isang pagsusuri noong 2019 mula sa Bloomberg New Energy Finance (BNEF) ang nagmodelo ng senaryo kung saan ang mga planta ng coal ay pangunahing pinalitan ng gas bago sumapit ang 2035, at natagpuan na ang mga antas ng inilalabas ay lubos na mataas pa rin sa 1.5° C (BNEF 2021).

Bukod sa paglalabas ng CO₂ sa pamamagitan ng pagniningas, ipinakita sa mga bagong natuklasan sa nagdaang dekada na ang produksyon, transportasyon, at pagkonsumo ng gas ay naglabas ng napakaraming methane, isang matapang na greenhouse gas.

Larawan 4: Mga Inilalabas na Carbon Dioxide mula sa mga Pinaunlad na Reserba ng Fossil Fuel, Kumpara sa mga Badyet ng Karbon na nasa Loob ng Saklaw ng Mga Mithiin ng Paris.



Mga Pinagmulan: Internasyonal na pagsusuri sa Pagpapalit ng Langis batay sa datos mula sa Rystad Energy, IEA, World Energy Council, IPCC, at Global Carbon Project. Ang mga natitirang badyet sa carbon noong Enero 1, 2020.

5. Maaaring gamitin ang gas sa iba't ibang paraan kabilang ang pagkuha ng elektrisidad, heating sa negosyo at tirahan, at transportasyon, at mga prosesong industriyal. Ang pagkuha ng elektrisidad ay ang sektor na nagdudulot ng karamihan sa pinlanong pagpapalawak ng gas sa Asya, at kaya dito nakatuon ang ulat na ito.

Halimbawa, natagpuan sa pananaliksik na pinangunahan ng Environmental Defense Fund na 60% higit pang methane ang lumalabas sa supply chain ng Estados Unidos kaysa sa tinantiya ng U.S. Environmental Protection Agency noong 2015 (Alvarez et al. 2018). Ang methane ay may epekto sa global warming ng 86 na beses ng CO₂ sa loob ng 20 taon at 34 na beses ng CO₂ sa loob ng 100 taon (Myhre et al. 2014).

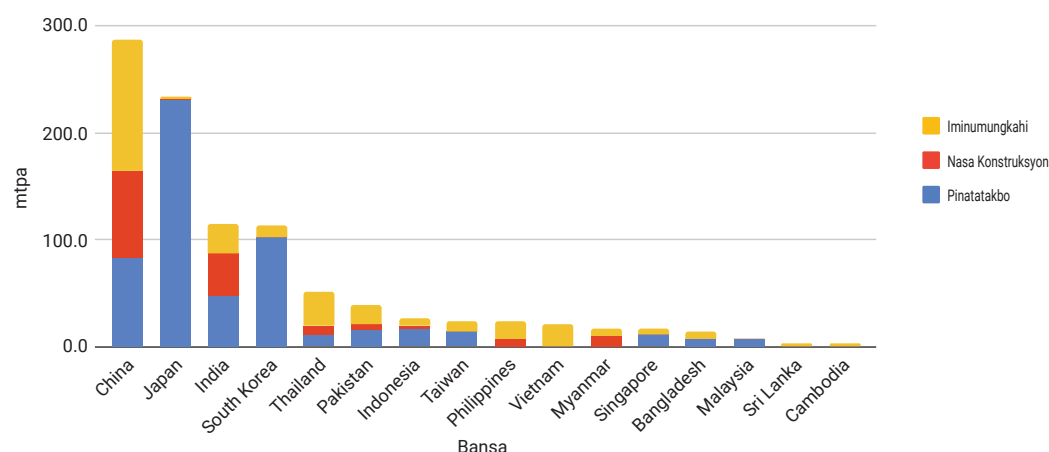
Higit pang gas ang inilalabas at nasusunog kapag ipinapadala ito sa buong mundo. Ang LNG ay gas na pinalamig sa -162° C at sumailalim sa kondensasyon para maging likido nang sa gayon ay maipadala ito sa pamamagitan ng tanker na pangkaragatan mula sa mga gumagawa ng gas patungo sa mga tagakonsumsi nito. Isinusulong ng mga bansa sa Asya ang mga planong lubos na palawakin ang mga pag-aangkat ng LNG, na nagdudulot ng malaking pangamba mula sa pananaw ng mga inilalabas. Ang liquefaction ng gas ay nangangailangan ng napakalaking enerhiya at maaaring makakonsumsi ng hanggang 10 porsyento ng feed gas (Total 2018). Gumagamit din sa prosesong ito ang mga refrigerant na bumabawas sa ozone. Bukod dito, ang mga barkong nagluluwas ng LNG ay nagsusunog ng mga karagdagang fossil fuel para sa enerhiya. Tinantiya ng Natural Resources Defense Council na ang liquefaction, pagluluwas sa barko, at regasification ng LNG ay maaaring magdagdag sa siklo ng buhay ng mga inilalabas na gas ng 8% hanggang 21% sa loob ng 20 taon. Bilang resulta, ang siklo ng buhay ng mga inilalabas para sa LNG ng Estados Unidos ay 27% lamang hanggang 33% na mas mababa kaysa sa coal na sinuri sa loob ng panahong ito.

Malaking-malaki ang pagkakaiba nito sa mga siklo ng buhay ng inilalabas para sa solar at wind power, na 7% lamang at 2% ng mga inilalabas ng LNG (NRDC 2020).

Ipinapakita sa Larawan 5 ang pagbulusok ng pinlanong bagong kapasidad sa pag-aangkat ng LNG na kasalukuyang pinauunlad sa buong rehiyon. Layunin ng ilan sa bagong kapasidad na ito ang palitan ang ilang nauubos na suplay. Halimbawa, ang gas ay nagbibigay ng 20% ng kinukuhang elektrisidad sa Pilipinas, ngunit ang pangunahing pinagkukunan ng gas, ang Malampaya gas field, ay inaasahang mauubos bago sumapit ang 2027 (Shiga et al. 2021). Ang China ay ang pangunahing eksepsyon, kung saan ang produksyon ng gas sa bansa ay inaasahang magdodoble bago sumapit ang 2040 (IEA 2020c). Ngunit ang antas pinlanong bagong kapasidad ng iniaangkat na LNG para sa rehiyon ay lubos na nahihigitan ang daming kailangan upang mapalitan ang nauubos na suplay ng gas sa bansa. Ang kapasidad ng pag-aangkat ng LNG na kasalukuyang pinauunlad sa Asya ay tinatayang katumbas ng kasalukuyang pinagsama-samang kapasidad ng pagluwas ng bawat tagapagluwas ng LNG sa mundo. Sapat na ang imprastrukturang ito para saklawin ang buong kalakal ng LNG sa mundo noong 2020.

Ang pagpapalawak ng pagkonsumo ng gas sa buong Asya ay hindi naaayon sa mga senaryo ng net-zero na mga inilalabas na maghahangad na limitahan ang global warming sa 1.5° C, alinsunod sa Paris Agreement. Natagpuan sa Senaryo na Net-Zero na mga Inilalabas ng IEA bago sumapit ang 2050, na

Larawan 5: Pinatatakpong Kapasidad sa Pag-aangkat ng LNG na Kasalukuyang Pinauunlad sa Asya, Hunyo 2021 (mtpa).



Pinagmulan: Global Fossil Infrastructure Tracker, Global Energy Monitor

naaayon sa mga internasyonal na mithiing ito, ang pagkonsumo ng gas sa mundo ay inaasahang tataas hanggang 2025 at pagkatapos ay bababa nang mabilis hanggang 2050. Sa senaryong ito, hindi na kailangang mapalawak ang kapasidad ng LNG, dahil ang fossil gas na ikinakalakal bilang LNG ay bababa ng 60% sa pagitan ng 2020 at 2050 (IEA 2021). Inilalarawan ng Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ang senaryong P1 bilang isa kung saan ang "mga inobasyong panlipunan, pangnegosyo, at

panteknolohiya ay magreresulta sa mas mababang pangangailangan sa enerhiya hanggang 2050 habang ang mga pamantayan sa pamumuhay ay tataas, lalo na sa mga rehiyon sa Timog," at kung saan kaunti lamang ang pagdepende sa carbon capture at pag-iimbak. Para sa senaryong ito, natagpuan ng IPCC na, kaugnay ng mga antas noong 2010, ang pangunahing enerhiya mula sa pagkonsumo ng gas ay dapat bumaba ng 25% bago sumapit ang 2030 at 74% bago sumapit ang 2050 (IPCC 2019).

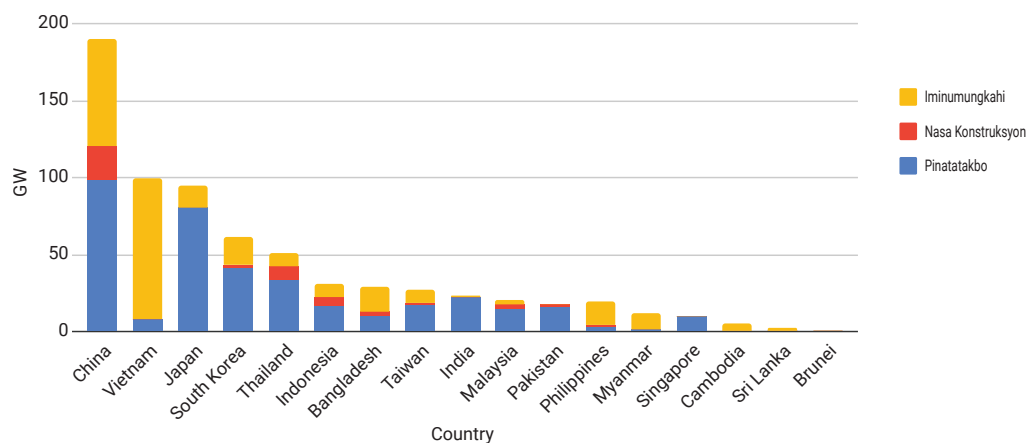
Mga Hamon sa Ekonomiya

Ang pagpapatayo ng imprastruktura ng gas ay mapanganib sa pananalapi, lalo na sa sektor ng enerhiya, kung saan ang halaga ng mga renewable ay mabilis na bumababa. Ang mga planong gastahin ang daan-daang bilyong dolyar sa bagong imprastruktura ng gas sa Asya sa pagpapalagay na ang gas ang pinakamura at maaasahang opsyon para sa paglikya ng enerhiya. Ngunit hindi na balido ang palagay na iyon, dahil sa mabilis na malaking pagbaba ng mga gastos sa malinis na enerhiya—mahigit 90% simula 2009. Ang pinlanong paglaki ng kapasidad ng gas sa Asya ay ipinapakita sa Larawan 6.

Ang pagkuha ng elektrisidad ay ang pangunahing nagdudulot ng mga bagong pagpapaunlad sa gas sa karamihan sa mga bansa sa Asya (mga eksepsyon ang Tsina at India, na may karamihan sa bagong gas na nakatuon sa mga industriyal na paggamit gaya ng produksyon ng methanol at pataba). Ang sektor ng enerhiya ay responsable sa 60% ng inaasahang dagdag na paglago sa pangangailangan sa gas sa Pag-unlad ng Asya sa pagitan ng 2019 at 2025, ayon

sa IEA (IEA 2020a). Sa Indonesia, halimbawa, ang iminumungkahing 6 na GW na paglaki ng kapasidad ng gas ay ginagamit upang madagdagan ang dami ng "malinis" na enerhiya sa kasalukuyang draft ng plano sa enerhiya nito sa bansa para sa 2021-2030 (Enerdata 2021). Ang pangangailangan para sa elektrisidad ay lumalaki sa karamihan sa Asya. Sa Thailand, ang pagkonsumo ng elektrisidad ay inaasahang tataas ng 50% bago sumapit ang 2030, hanggang sa 300 Terawatt-hours (TWh), habang ang pagkonsumo ng elektrisidad ng Vietnam ay inaasahang halos dodoble bago sumapit ang 2035 na aabot sa 388 Twh (OIES 2020). Gayon pa man, maraming naipalang proyekto ng gas ang hindi kailangan upang matugunan ang pangangailangan ng mga bansa sa hinaharap. Ang thermal na pangkat ng mga planta ng kuryente ng Bangladesh, halimbawa, ay pinatatakbo sa 40% lamang ng kapasidad nito sa pagitan ng 2019 at 2020 (IEEFA 2021c). Sa ilang bansa sa rehiyon, binibigyan ng mga pamahalaan ng subsidyo ang nawalang kita ng mga kumpanya ng enerhiya dahil sa labis na kapasidad. Sa Pakistan, tinatayang sa mga naturang kabayaran ay gagastos ang

Larawan 6: Pinatatakpong Kapasidad ng Planta ng Kuryenteng Pinagagana ng Gas at Kasalukuyang Pinauunlad sa Asya, Hunyo 2021



Pinagmulan: Global Energy Monitor, Global Gas Plant Tracker, Setyembre 2021..

pamahalaan ng US\$10 bilyon kada taon bago sumapit ang 2023 (IEEFA 2021d).

Ang mga portfolio ng malinis na enerhiya (mga CEP) na binubuo ng renewable na enerhiya na may pamamahala sa pag-iimbak at pangangailangan, ay nananalo na ngayon sa pakikipagkumpitensya sa enerhiyang pinagagana ng gas sa karamihan sa bahagi ng mundo, kabilang ang Asya, at inaasahang magiging mas lalong kompetitibo dahil patuloy na bumababa ang mga gastos sa solar PV, wind, at pag-iimbak. Sa kasalukuyan, natagpuan ng International Renewable Energy Agency (IRENA) na 62% ng lahat ng pagkuha ng renewable na enerhiya sa buong mundo, o 162 GW, ay may mas mababang halaga kaysa sa pinakamurang bagong opsyon ng fossil fuel. Ang bahagi ng nakukuhang renewable na nakikipagkumpitensya sa mga fossil fuel ay nagdoble noong 2020 kumpara sa nakaraang taon (IRENA 2021b). Inasahan ng BNEF na bago sumapit ng 2050, ang mga karaniwang naipatag na gastos sa elektrisidad para sa solar PV, onshore wind, at offshore wind ay bababa ng 70%, 50%, at 45% (ETC 2021). Ang pagdagdag ng pamamahala sa pag-iimbak at pangangailangan ay nagpapabuti lamang sa ekonomiya sa pamamagitan ng pagdadagdag ng kapasidad ng mga renewable (iyon ay, anong kapasidad ang aktwal na ginagamit). Natagpuan ng Rocky Mountain Institute na sapat lang ang taong 2019 sa Estados Unidos noong magsimulang mahigitan ng mga CEP ang bagong gas (RMI 2019).

Bukod sa pagiging mura at mas mabuti sa klima, ang renewable na enerhiya ay kay katangi-tanging kapakinabangan sa seguridad sa enerhiya kaugnay ng gas. Ang pagbabago ng mga presyo ng fuel o pagkakaroon

ng fuel ay maaaring gawing hindi agad malalaman ang mga kita sa proyekto ng gas o maging napakamahal ng mga pasilidad para mapatakbo sa panahon ng mga pagtaas ng presyo. Nitong nakaraang taon, nakita ang ilang pagtaas sa naturang presyo na dulot ng mga pagkagulantang sa mga kaganapan kabilang ang pandemyang Covid-19 at pagkaharang ng hindi makalabas na barko sa Suez Canal.

Ang mga kasalukuyang presyo para sa LNG sa Asya ay mula \$2 hanggang \$30 kada milyong British thermal unit (MMBtu) noong 2020 (S&P Global 2021). Sa Japan, isang malaking taga-angkat ng gas, nagtaasan ang mga presyo ng elektrisidad nang wala pang katulad sa panahon ng kakapusan ng gas sa mundo noong Enero 2021 (IEEFA 2021b). Kamakailan, napilitan ang Pakistan na bumili ng LNG para sa Setyembre 2021 sa halagang \$15 kadaMMBtu, ang mga pinakamataas na presyo simula nang magsimula itong mag-angkat, upang maiwasan ang mga pagkawala ng kuryente (Stapczynski 2021). Ang pabagu-bagong kalagayan sa merkado ng gas sa buong mundo ay inaasahang lalo pang mangyayari sa mga darating na taon. Gaya ng sinulat ng Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA), “Ang mga umuusbong na merkado, sa ayon sa paglalarawan ay sensitibo sa presyo, ay matatagpuang hamon ang kapaligiran sa pagpepresyo. Maaari nilang matagpuan na ang kanilang bagong inilagay na mga tagakuha ng gas na hindi gaanong nagagamit, habang ang mga buwis para sa gas at kostumer sa elektrisidad ay tataas. Tinantiya ng IEEFA na US\$50 bilyon ng mga iminumungkahing proyektong pinagagana ng gas sa Vietnam, Bangladesh, at Pakistan ay nanganganib na makansela dahil sa lumalalang pabagu-bago ng presyo ng LNG (IEEFA 2021a).

MGA RENEWABLE: ISANG POSIBLENG SOLUSYON PARA SA ASYA

Gaya ng tinalakay sa ibang bahagi ng ulat na ito, sa karamihan sa mga bahagi ng mundo, ang mga renewable sa kasalukuyan o malapit na sa hinaharap na magiging mas abot-kaya kaysa sa gas. Ang solar PV na pang-utilidad ay ang pinakamurang pinagmumulan ng elektrisidad sa China at India (BNEF 2021). Kompetitibo na ang mga renewable sa mga bagong planta ng gas sa South Korea, at inaasahang magiging kompetitibo sa mga kasalukuyang planta ng gas kahit sa 2023 pa lamang (Carbon Tracker 2020). Mayroong maliit na kapakinabangan sa pananalapi sa paghihintay sa pagpapatayo; inaasahan ng IRENA na ang mga proyektong renewable na itinatayo ng mga umuusbong na ekonomiya noong 2020 ay makakatipid ng hanggang US\$156 bilyon sa loob ng itatagal ng mga buhay ng mga ito (IRENA 2021b). Bukod dito, ang pagdadagdag sa mga renewable ngayon ay ang mas mura at mas mabilis na daan

tungkol sa mga net-zero na inilalabas kaysa sa pagpapatayo at kalaunan ay pagreretro ng bagong pangkat ng imprastruktura ng fossil.

Kahit para sa pagbibigay ng naiaakma na enerhiya, ang mga renewable ang mas ninanais na opsyon. Ang naiaakma na “peaker” na planta ng kuryenteng pinagagana ng gas ay mas mahal dahil hindi gaanong mahusay ang mga ito ay nangangailangan ng mas marami pang gas para mapatakbo. Natagpuan ng Lazard na ang hindi binibigyan ng subsidyong naipatag na gastos sa enerhiya mula sa mga planta ng gas peaker ay \$175 per megawatt-hour (MWh), kumpara sa \$40/MWh and \$37/MWh para sa wind at pang-utilidad na crystalline solar PV (Lazard 2020). Bukod dito, ang mga baterya ay mas naaayon sa mga pangmaikling panahong (1-4 na oras) pagbabago sa enerhiya.

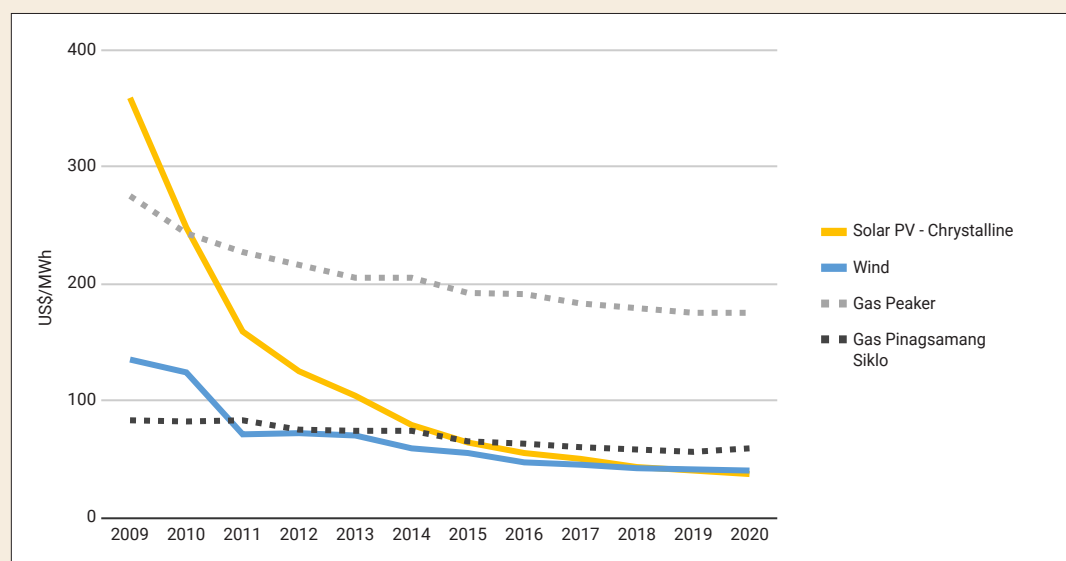
Karamihan sa mga bansa sa Asya ay may mga sapat na mapagkukunan ng renewable na enerhiya. Natagpuan ng Carbon Tracker na ang China, India, Vietnam, at Thailand ay may 10 hanggang 100 beses na higit pang mapagkukunan sa araw at hangin kaysa sa kabuuang pangangailangan sa enerhiya. Ang Indonesia, Laos, at Cambodia ay may 100 beses na higit pang dami. Dahil ang mga gastos sa renewable ay mabilis na bumababa, ito ay mabilis na nakakatipid para magkaroon ng ganitong mapagkukunan. Sa buong mundo, kalahati ng lahat ng renewable na mapagkukunan ay sa teknikal na paraan ay makukuha ngayon ay maaaring makuha nang abot-kaya; sa katapusan ng dekada, 90% ng lahat ng naturang mapagkukunan ay makukuha nang abot-kaya (Carbon Tracker 2021b). Ang laganap na pagkakaroon ng mapagkukunang renewable sa iba't ibang lugar ay kapaki-pakinabang din para sa pagkakaloob ng ipinamamahaging pagkuha ng enerhiya na nagpapataas sa pag-acces ng enerhiya. Ayon sa International Institute for Sustainable Development (IISD), akma-akma ang mga renewable para sa maraming umuunlad na ekonomiya, gaya ng mga nasa Asya, dahil "kadalasan ay mayroon silang mga mapagkukunang araw at/o hangin... at ang modular na pagpapaunlad ay maaaring maging akma-akma sa kung saan at kailan malaki ang paglago, kabilang ang paglalagay ng elektrisidad sa mga populasyon sa kanayunan" (IISD 2021).

Bagaman paminsan-minsan ang pagkuha ng enerhiya ng mga teknolohiyang renewable dahil likas na pag-iiba-iba ng bilis ng hangin at intensidad ng araw, ang paminsan-minsang pagkuha ay mapapamahalaan gamit ang kasalukuyang teknikal, patakaran, at panregulatoryong solusyon, kahit sa matataas na antas ng paglalabas ng mga renewable. Sinasabi ng Energy Transitions Commission na sa "paggamit ng mga bagong teknolohiya at pamamaraan sa operasyon ng

sistema na suportado ng naaangkop na disenyo ng enerhiya sa merkado," magiging "posible at abot-kaya" ang makamit ang iba't ibang antas ng pagpasok ng mga renewable na 75-90%. Nagpapatakbo na ang ilang merkado na may iba't ibang antas ng pagpasok ng mga renewable na 30% o mas mataas pa. gaya ng Denmark at Uruguay, at ang mga rehiyon sa Tsina ay nagpapatakbo sa mga antas na 15-20% (ETC 2021). Karaniwan, ang mga umuusbong na merkado sa labas ng Tsina ay may mga antas ng pagpasok ng renewable sa 41% noong 2020 (Carbon Tracker 2021a).

Sa buong Asya, ang enerhiyang renewable ay mabilis na kumukuha ng momentum. Simula sa napakakaunting nailagay na solar, ang Vietnam ay naglagay ng 4.8 GW noong 2019 at 11.5 GW noong 2020 (Ha 2021). Ang hindi pa naisasapinal na pangwalong plano ng pagpapaunlad ng enerhiya ng bansa ay inaasahan na ang enerhiyang renewable ay bubuo sa 25% ng halo ng enerhiya sa bansa bago sumapit ng 2030 na lalampasan ang pagkuha ng langis at enerhiyang pinagaganang gas (Huong 2021). Noong nakaraang taon, ang Myanmar ay nagkaroon ng GW solar auction na agad naghatid ng mga presyo sa pagitan ng \$34/MWh hanggang \$51/MWh, na halagang kakumpitensya ng gas (Bellini 2020). Kamakailan ay inanunsyo ng South Korea ang isang 8.2 GW na offshore wind project na nakatakdang maging pinakamalaki sa mundo (Renewable Energy World staff 2021). Kamakailan, ang ministro para sa enerhiya ng Bangladesh ay nagtakda ng target na magbigay ng 40% pagkuha ng enerhiya mula sa mga renewable na pinagmulan bago sumapit ang 2041 (Dhaka Tribune staff 2021). Inanunsyo ng pamahalaan ng Japan ang mga mithiin ng pagkuha ng 10 GW ng elektrisidad mula sa offshore wind bago sumapit ang 2030 at 30-45 GW bago sumapit ang 2040 (Okutsu et al. 2021).

Larawan 7: Naitatag na mga Gastos sa Enerhiya para sa mga Renewable vs. Gas

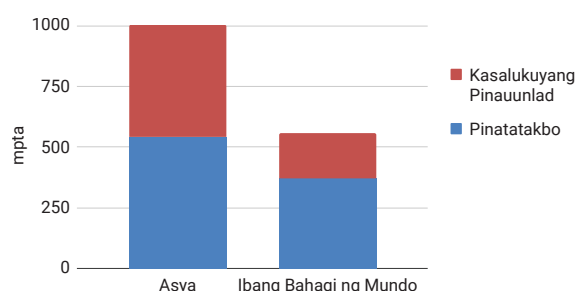


Pinagmulan: Pagsusuri sa Naitatag na Gastos sa Enerhiya ng Lazard – Bersyon 14.0. Ang datos na ipinirisinta sa larawang ito ay global, hindi nabigyang subsidyong mga mean value para sa pagkuha ng enerhiyang pang-utility.

ANG PANANAW SA INDUSTRIYA NG GAS: ASYA BILANG TIYAK NA SENTRO NG BAGONG MERKADO NG LNG SA MUNDO

Dahil sa panganib ng pagdami ng mga murang renewable at pagkaalarmang publiko sa pagbabago ng klima, ang industriya ng gas ay naglarawan ng pananaw kung saan ang mabilis na paglago sa pagkonsumo ng gas ay magpapatuloy ng maraming dekada na pangungunahan ng Asya. Gaya ng ipinapakita sa Larawan 8, ang pananaw na ito ng mabilis na paglago ng gas sa mundo na pinangungunahan ng Asya ay sumasalamin sa pamamahagi ng bagong kasalukuyan at naipalang imprastruktura ng pag-aangkat ng LNG.

Larawan 8: Kapasidad ng Iniaangkat na LNG sa Asya vs. Ibang Bahagi ng Mundo (mtpa).

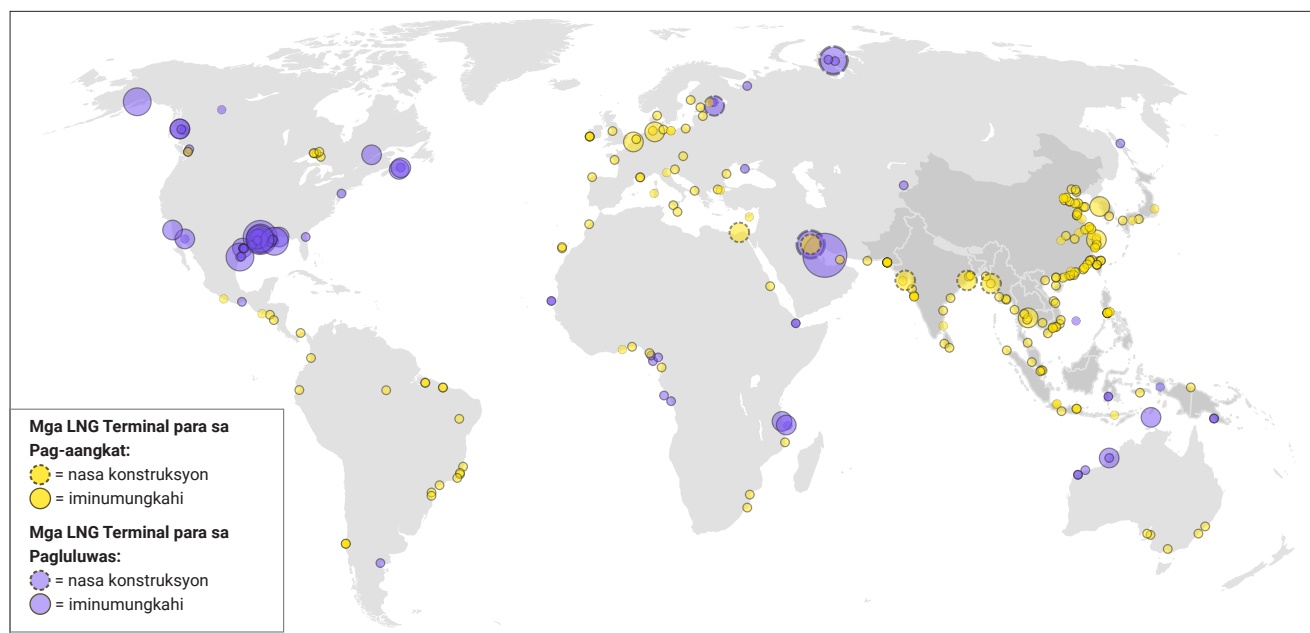


Pinagmulan: Global Energy Monitor, Global Fossil Infrastructure Tracker, Hunyo 2021.

Inaasahan ng Wood Mackenzie na ang Asya ang bubuo sa 95% ng paglaki ng pangangailangan para sa LNG sa buong mundo sa pagitan ng 2020 at 2022 (Wood Mackenzie 2021). Ang pangangailangan para sa gas, at partikular na sa LNG, ay mabilis na lumalaki sa Asya kumpara sa ibang bahagi ng mundo. Inaasahan ng Shell na ang Asya ay patuloy na mangunguna pagdating sa paglaking pangangailangan sa LNG sa buong mundo ng maraming dekada na bubuo sa 75% bago sumapit ang 2040 (Shell 2021). Kahanay ng mga proyekto ng industriya, inasahan ng IEA na ang mga umuusbong na ekonomiya ng Asya gaya ng Bangladesh, Pakistan, Thailand, at Vietnam ang magiging pangunahing tagapagdulong ng pagpapalawak ng mga iniaangkat na LNG sa buong mundo. Ayon sa IEA, ang Umuusbong na Asya ang magiging pangalawang pinakamalaking taga-ambag sa paglaki ng pangangailangan ng gas sa buong mundo sa pagitan ng ngayon at sa 2025 (IEA 2020a).

Ang paglaki ng pangangailangan sa Asya ay pangunahin sa mga istrategiya ng mga tagapagluwas at mangangalakal ng gas, gaya ng Estados Unidos at Japan. Sa pangkalahatan, ang mga pagsusumikap ng mga bansang ito at ng iba pa ay bahagi ng mas malaking kalakaran habang ang industriya ng fossil gas ay naghahangad na baguhin ang sarili nitong estruktura mula sa koleksyon ng mga panrehiyong

Larawan 9: Mga LNG Terminal na Kasalukuyang Pinauunlad sa Buong Mundo



Pinagmulan: Global Energy Monitor, Global Fossil Infrastructure Tracker, Hunyo 2021

merkado patungo sa mas malawak at mas pinag-isang pandaigdigang sistema.

Sa harap ng nahihirapang industriya ng fracking sa bansa, hinangad ng Estados Unidos na palawakin ang pagluluwas nito ng gas. Nakasunod ang nakasunod sa iskedyul nitong maging pinakamalaking tagapagluwas ng gas sa mundo bago sumapit ang 2024 bago ang pandemyang Covid-19, na pinangungunahan ng pagbagsak ng mga presyo ng gas at puminsala sa pagpipinansya para sa mga bagong terminal ng pagluluwas ng gas at mga tubo (GEM 2021b). Gayunpaman, ang mga pagluluwas ng LNG ng Estados Unidos sa Asya ay tumaas ng 67% noong 2020, kung saan mga pangunahing destinasyon ang South Korea, Japan, at China (Boudreau 2021).

May mga senyales na ang industriya ng gas ay nagsisimulang makita ang mga palatandaan na bilang

isang sibil na lipunan, ang mga negosyo, at pamahalaan sa buong mundo ay lalong kinikilala ang pangangailangang lumipat sa isang net-zero na ekonomiya. Ang kasalukuyang pagpapalawak ng imprastruktura ng gas sa mundo ay angkop na tinatawag ng Quartz na "huling malaking pagdagsa sa paghango ng fossil fuel." Ayon sa tagapagsuri ng merkado ng gas sa Center for Strategic at International Studies, "Nasisimula nang mapahalagahan ng mga tao na ito ay maaaring maging panghuling pagkakataon...Kung hindi mo pagbabawalan ang proyekto sa mga susunod na taon, maaaring hindi mo na mapagbabawalan pa ang proyekto" (McDonnell 2020). Mula sa pananaw ng mga naglalabas at nangangalakal ng gas, ang pagpapatayo ng mga proyekto ng gas sa Asya at pagpapatayo ng mga ito sa kasalukuyan ay maaaring maging pinakamahalagang salik para sa pagtitiyak ng pangangailangan sa hinaharap.

PAANO ITINATAGUYOD NG PAMPUBLIKONG PATAKARAN AT PINANSYA ANG PAGPAPALAWAK NG GAS

Isinulong ng administrasyong Trump ang diplomasya ng LNG sa Asya, na nagtitiyak ng mga pangako mula sa Japan na bumili ng LNG ng Estados Unidos at mamuhunan sa imprastruktura ng Amerika, at pondohan ang mga misyong pangkalakal at inisyatiba sa pananaliksik upang mapagting ang mga pagbili ng LNG sa Vietnam (GEM 2020, Boudreau 2021). Ang saloobin ng administrasyon ni Biden pagdating sa mga iniluluwas ng LNG ay nananatiling hindi malinaw. Kamakailan ay inanunsyo ng Kagawaran ng Enerhiya ng administrasyon na tatasahin nito ang siklo ng buhay ng mga inilalabas na nauugnay sa iminumungkahing proyekto ng pagluluwas ng LNG bilang bahagi ng isang pag-aaral na pangkapaligiran, ngunit hindi pa ito umuusad para maipatupad ang mga naturang pag-aaral para sa mahigit 20 iba pang iminumungkahing proyekto ng pagluluwas; alisin ang mga pampublikong subsidyo o iba pang mga insentibo para sa imprastruktura ng LNG sa buong mundo; ipahiwatig ang pagtutol sa pagpapalawak ng LNG; o magsagawa ng iba pang mga aksyong lubos na hahadlang sa mga pagluluwas ng LNG (Anchondo 2021).

Ang tumaas na pagkonsumo ng LNG sa buong mundo ay pangunahin sa istrateliya ng Japan, ang pangunahing mangangalakal at taga-angkat, na naghangad na paigtingin ang katatagan ng nagbabagong pandaigdigang merkado ng LNG. Ang Japan ang isa sa mga pinakamalaking tagapagbigay ng pondo sa mga proyekto ng gas sa labas ng mga hangganan nito; sa pagitan ng Enero 2017 at Hunyo 2020, ang mga pampubliko at pribadong nagpipinansyang institusyon nito ay nagbigay ng hindi bababa sa US\$23.4 bilyon ng pagpipinansya para sa mga terminal, tanker, at tubo ng LNG sa ibang mga bansa (GEM 2020). Noong Hunyo, nangako ang Japan na maghandog ng US\$10

bilyon sa pamamagitan ng pampubliko at pribadong pinansyal na tulong para sa mga proyekto ng 'pag-aalis ng carbon' sa Asya kabilang ang paglipat mula sa coal patungong gas (Reuters staff 2021a). Ang South Korea, isa sa pangunahing mangangalakal at taga-angkat ng gas, ay lubos ding pininansyahan ang mga proyekto ng LNG sa pamamagitan ng mga pampublikong institusyon ng pinansya nito. Natagpuan ng Research by Solutions for Our Climate na ang The Export-Import Bank of Korea, Korea Trade Insurance Corporation, at Korea Development Bank ay nakapagbigay ng US\$23.1 bilyon sa pagpipinansya sa paggawa ng barkong nagdadala ng LNG sa nakaraang sampung taon (SFOC 2021).

Karamihan sa pagpopondo para sa pagpapalawak ng gas sa Asya ay nagmumula sa mga pamahalaan mismo, sa pamamagitan ng mga pampublikong institusyon ng pinansya. Ang mga multilateral na bangkop ng pagpapaunlad, bilateral na bangko ng pagpapaunlad, at mga ahensya ng kredito sa paglulusas ay patuloy na sinusupportahan ang pagpapaunlad ng gas sa buong mundo. Pinag-aralan ng isang ulat kamakailan na mula sa IISD pampublikong pagpipinansya para sa gas sa mga bansang may mababa at panggitnang kita sa buong Asya, Oceania, Europa, Oceania, Aprika, Latino Amerika at Caribbean. Natagpuan ng IISD na ang mga bansa ay tumatanggap ng higit pang pagpipinansya para sa gas kung ikukumpara sa anumang iba pang pinagmumulan ng enerhiya, at apat na beses pang pampublikong pagpipinansya ang napunta sa gas pati na rin ang wind o solar. Ang naturang pampublikong suporta ay mahalaga sa tagumpay ng mga mamahaling proyekto para sa enerhiya. Habang ang internasyonal na pinansya ay karaniwang maliit na bahagi ng kabuuang pinansya, ipinapahiwatig

nito ang tiwala sa tagumpay ng proyekto na nanghihiikayat sa pamumuhunan ng pribadong sektor (IISD 2021). Ayon sa IEA, ang pampublikong pagpipinansya at suporta ng patakaran para sa gas sa mga bansa sa Asya ay magiging pangunahing magpapasya kung tataas ang pangangailangan sa gas sa buong mundo sa dekada ng 2030 (IEA 2020c).

Ang Shift the Subsidies database na tinipon ng Oil Change International (OCI) ay nagpapakita ng kalikasan ng pampublikong pagpipinansya sa Asya sa mga nagdaang taon kamakailan (OCI 2021). Natapuan sa isang pag-aaral sa database na US\$22.4 bilyon sa pampublikong pagpipinansya ang napunta sa mga proyekto ng gas sa Asya sa pagitan ng 2014 at 2018, na pinangunahan ng Export-Import Bank of China, Japan Bank for International Cooperation (JBIC), at Asian Development Bank (ADB) (tingnan ang Talahanayan 2). Ayon sa datos ng OCI, 4% lamang ng pagpipinansyang ito ang napunta sa mga proyekto ng gas na nagpalawak sa pag-access sa enerhiya. Hindi naaangkop ang gas sa pagpapalawak ng pag-access, gayong 85% ng mga nasa buong mundo ay walang access sa elektrisidad ay nasa mga probinsya. Higit na mas mabuti ang mga renewable para sa pamamahagi ng nakuhang enerhiya (IISD 2021).

Talahanayan 2: Nangungunang Pampublikong Tagapagpinansya ng mga Proyekto ng Gas sa Asya (2014-2018)

	Institusyon	Pagpipinansya (bilyon sa US)
1	Export-Import Bank of China	4.3
2	Japan Bank for International Cooperation	4.1
3	Asian Development Bank	2.9
4	Nippon Export and Investment Insurance	2.4
5	International Finance Corporation	1

Pinagmulan: Paglipat ng Oil Change International sa database ng Subsidy

KONKLUSYON

Ang pagpapaunlad ng gas sa Asya ay karapat-dapat na mapag-aralan batay sa mabilis na nagbabagong ekonomiya ng enerhiya. Ang mga portfolio sa malinis na enerhiya gaya ng solar PV at wind power na sinamahan ng pag-iimbak at pamamahala sa pangangailangan ay mas ligtas at sa huli ay magiging mga kapaki-pakinabang na pamumuhunan. Makina ng paglago ang Asya, at hindi ito kailangang mapatakbo sa gas. Ang pag-iiba ng direksyon ng pampublikong pagpipinansya palayo sa imprastruktura ng gas ay maaaring maging palatandaang makapagpapasya para sa pribadong pamumuhunan na naghahanay sa parehong pribado at pampublikong pamumuhunan na may mga mithiing net-zero. Gaya ng ipinapakita ng kapansin-pansing bilis kung saan nag-iba ang ihip ng hangin laban sa enerhiya ng coal, mabilis na nangyayari ang pagbabago sa industriya ng enerhiya.

Mayroong mataas na panganib na maaaring magpatuloy ang pampublikong pagpopondo para sa gas. Kasalukuyang inia-update ng ADP ang Patakaran sa Enerhiya nito at nakasaad sa hindi pa naisasapinal na bersyon na "maaari nitong pinansyahan ang mga proyekto para sa natural gas (kabilang ang paghahatid ng gas at mga tubo sa distribusyon, terminal, pasilidad ng pag-iimbak, planta ng kuryente na pinagagana ng gas, natural gas para sa pagpapainit at pagluluto)" (Pardiker 2021). Noong Hunyo 2021, inanunsyo ng JBIC ang bagong tatlong-taong plano ng negosyo hanggang Marso 2024. Sinabi ni Gobernador Tadashi Maeda ng JBIC na patuloy na pipinansyahan ng JBIC ang pagpipinansya ng pagpapaunlad ng upstream na LNG at mga proyekto ng pagkuha ng enerhiya na pinagagana ng gas (Reuters staff 2021b). Noong Hunyo 2021, inilathala ng World Bank ang Climate Change Action Plan para sa taong 2021-2025. Sinasabi ng World Bank Group na inihuhudyat ng planong ito ang paglipat patungo sa "pagsasaluntian ng lahat ng ekonomiya," ngunit iniiwang bukas ang pinto para sa pagpili ng mga proyekto ng gas upang matugunan ang mga pangangailangan sa pag-akses ng enerhiya (World Bank Group 2021).

Hindi tiyak ang pagpapatayo ng imprastruktura ng gas sa Asya. Halimbawa, sa nakaraang limang taon bumaba ang bagong kapasidad ng enerhiyang coal sa yugto ng pagpapalano sa Timog-Silangang Asya ng 80% (GEM 2021a). Ang mga pulitikal at pinansyal na institusyon, sibil na lipunan, at tagapagkaloob ng enerhiya ay may kapangyarihang baguhin ang kurso sa rehiyon, at nang may mabuting dahilan. Ang bagong imprastruktura ng gas sa Asya ay isang mapanganib na pakikipagsapalaran para sa klima, na naghahatid ng panganib sa mga pangakong net zero ng mga bansa. Ang bagong gas ay isa ring mapanganib na pamumuhunan sa ekonomiya para sa rehiyon, na nagtitiyak ng pagkadepende ng mga bansa sa isang pabagu-bago at dayuhang mapagkukunan na agad na natatalo sa mga mas malinis na alternatibo.

METODOLOHIYA

Ang datos sa imprastruktura ng gas sa ulat na ito ay batay sa [Global Gas Plant Tracker](#) (mga planta ng kuryente) ng GEM at [Global Fossil Infrastructure Tracker](#) (mga terminal at tubo), noong Hunyo 2021.

Sinuri ng GEM ang datos mula sa mga sumusunod na bansa sa Silangan, Timog, at Timog-Silangang Asya: Bangladesh, Brunei, Cambodia, China kasama ang Hong Kong at Macao, India, Indonesia, Japan, Laos, Malaysia, Myanmar, Pakistan, Papua New Guinea, Pilipinas, Singapore, South Korea, Sri Lanka, Taiwan, Thailand, Timor Leste, at Vietnam.

Upang matantiya ang teoretikal na pinakamaraming inilalabas sa siklo ng buhay na kaugnay ng imprastruktura ng gas na kasalukuyang pinaunlad, kinalkula ng GEM ang kabuuang dami ng gas na maaaring iangat sa Asya sa pamamagitan ng mga terminal at tubo ng gas na kasalukuyang pinaunlad, batay sa mga sumusunod na palagay: (1) ang lahat ng imprastruktura ng gas sa Asya na kasalukuyang pinaunlad ay itinayo, (2) ang lahat ng imprastruktura ay ginagamit para sa buong buhay nito sa

buong kapasidad, at (3) ang buong buhay ng mga bagong terminal at tubo ng gas ay 50 taon. Mayroong kaunting datos sa mga buhay ng terminal at tubo ng gas dahil ang karamihan na itinayo ay hindi pa ireretiro; 50 taon ang konserbatibong tantiya batay sa datos ng GEM. Iminodelo ng National Energy Technology Laboratory ang 20-taon at 100-taong siklo ng buhay na inilalabas kaugnay ng mga senaryo kabilang ang gas na inihahatid ng tubo mula sa Russia patungong China, LNG na inihahatid mula sa Australia patungong China, at LNG na inihahatid mula sa Estados Unidos patungong China (NETL 2019). Ang unang senaryo ay ginamit upang tantiyahin ang siklo ng buhay na inilalabas na kaugnay ng iniaangkat na gas sa pamamagitan ng tubo, at ang karaniwan sa dalawang huling senaryo ang ginamit upang tantiyahin ang siklo ng buhay ng inilalabas na kaugnay ng iniaangkat na LNG sa pamamagitan ng mga terminal.

Upang makalkula ang pamumuhunan sa imprastruktura ng gas sa Asya, ang mga sumusunod na bilang ay ginamit upang mapalitan ang mga kapasidad ng planta ng kuryente, kapasidad ng terminal, at laba ng tubo sa mga gastos sa kapital sa dolyar ng Estados Unidos.

Talahanayan 3: Mga Gastos sa Imprastruktura ng Gas na ginamit upang Tantiyahin ang Pamumuhunan

Imprastruktura ng Gas	Uri	Gastos	Pinagmulan
Planta ng Kuryente	Pinagsamang Siklo	\$630/kW ^a	(IEA 2020c, p.418)
Planta ng Kuryente	Iba pa	\$482/kW ^b	(IEA 2020b, p.43; IEA 2020d, p.418)
Terminal ng Pag-aangkat	Onshore	\$274/tonelada	(IGU 2018, p.53)
Terminal ng Pag-aangkat	Nakalutang	\$129/tonelada	(IGU 2018, p.54)
Terminal ng Pagluluwas	Onshore (Greenfield)	\$1501/tonne ^e	(IGU 2018, p.25)
Terminal ng Pagluluwas	Onshore (Greenfield)	\$458/tonne ^f	(IGU 2018, p.25)
Terminal ng Pagluluwas	Nakalutang	\$1501/tonne ^g	(IGU 2018 p.25; OIES 2019, p.16)
Tubo	Hindi Naaangkop	\$5033/meter ^h	(Smith 2020, p.2)

Notes

- Batay sa average ng (IEA 2020c, p.418) mga tantiya para sa mga plantang may pinagsamang siklo sa China at India.
- Batay sa tantiya ng GEM para sa mga planta ng pinagsamang siklo sa Asya (IEA 2020c), na sinukat ayon sa ratio sa pagitan ng mean overnight cost para sa mga planta ng CC at planta bukas na siklo/internal na pagningas na naiprisinta sa (IEA 2020b, p.43).
- Batay sa karaniwang gastos sa bagong kapasidad ng pag-aangkat ng LNG sa mundo noong 2017 ayon sa (IGU 2018, p.53).
- Batay sa karaniwang gastos sa kapasidad ng nakalutang na terminal ng iniaangkat sa mundo noong 2017 ayon sa (IGU 2018, p.54).
- Batay sa mga karaniwang gastos sa kapasidad ng onshore na terminal para sa pang-aangkat sa greenfield sa mundo noong 2017 ayon sa (IGU 2018, p.25).
- Batay sa mga karaniwang gastos sa kapasidad ng onshore na terminal para sa pang-aangkat sa brownfield sa mundo noong 2017 ayon sa (IGU 2018, p.25).
- Batay sa mga karaniwang gastos sa kapasidad ng onshore na terminal para sa pang-aangkat sa greenfield sa mundo noong 2017 (IGU 2018, p.25). Natagpuan ng (OIES 2019, p.16) na ang mga gastos sa nakalutang na terminal para sa pagluluwas ay tinatayang kapareho ng mga gastos sa onshore terminal, at karamihan sa bagong kapasidad sa nakalutang na terminal ay ipinagpapalagay na greenfield.
- Batay sa (Smith 2020, p.2) tantiya para sa gastos sa pagpapatayo ng mga tubo ng gas sa US noong 2020, at ginamit sa lahat ng bansa sa Silangang Asya na hindi kasama ang China. Para sa mga bansa sa Timog Asya (at China), ang tantiya sa rehiyon na \$687/metro ay ginamit, batay sa average ng mga alam na gastos sa India. Para sa mga bansa sa Timog-Silangang Asya, ang tantiya sa rehiyon na \$1330/metro ang ginamit, batay sa average ng alam na mga gastos sa tubo sa Indonesia

MGA SANGGUNIAN

- Alvarez, R et al. [Assessment of methane emissions from the U.S. oil and gas supply chain](#). Science. Published July 13, 2018. DOI: 10.1126/science.aar7204
- Anchondo, C et al. [Surging U.S. LNG puts Biden in climate bind](#). E&E News. Published July 8, 2021.
- Bellini, E. [Myanmar's 1 GW solar tender concludes with lowest bid of \\$0.0348/kWh](#). PV Magazine. Published September 24, 2020.
- BloombergNEF (BNEF). [New Energy Outlook 2021](#). Published July, 2021.
- Boudreau, J et al. [The U.S. Risks Losing Out From Its Own Trade Push in Vietnam](#). Vietstock. Published July 2, 2021.
- BP. [Statistical Review of World Energy 2021](#). Published July 8, 2021.
- Carbon Tracker (2021a). [Reach for the Sun: The emerging market electricity leapfrog](#). Published July 14, 2021.
- _____. [Stranded Assets](#). Published August 23, 2017.
- _____. (2021b). [The Sky's the Limit: Solar and wind energy potential is 100 times as much as global energy demand](#). Published April 23, 2021.
- _____. [Whack-A-Mole: Will South Korea's coal power transition be undermined by overcompensated gas?](#) Published April 21, 2020.
- Dhaka Tribune staff. [State Minister Nasrul: 40% of power will come from renewable sources in 2041](#). Dhaka Tribune. Published June 25, 2021.
- Enerdata. [Indonesia's PT Pertamina plans to add 10 GW of capacity by 2026](#). Published July 7, 2021.
- Energy Information Administration (EIA). [Natural gas explained](#). Published December 9, 2020.
- Energy Transitions Commission (ETC). [Making Clean Electrification Possible: 30 Years to Electrify the Global Economy](#). Published April, 2021.
- Global Energy Monitor (GEM) (2021a). [Boom and Bust 2021: Tracking the Global Coal Plant Pipeline](#). Published April, 2021.
- _____. [Gambling on Gas: Risks Grow for Japan's \\$20 Billion LNG Financing Spree](#). Published June, 2020.
- _____. (2021b). [Pipeline Bubble 2021: Tracking Global Oil and Gas Pipelines](#). Published February, 2021.
- Ha, T. [Renewables are booming in Vietnam. Will the upswing last?](#) Eco-Business. Published April 13, 2021.
- Huong, T. [Latest draft of national Power Development Plan VIII up for comments](#). Vietnam Investment Review. Published September 7, 2021.
- Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA). 2021a. [Gas and LNG Price Volatility to Increase in 2021](#). Published January, 2021.
- _____. (2021b). [IEEFA: Bangladesh needs a renewables focus, not a switch from 'coal to gas'](#). Published April 13, 2021.
- _____. (2021c). [IEEFA: Bangladesh's power system overcapacity problem is getting worse](#). Published January 20, 2021.
- _____. (2021d). [IEEFA: Fossil fuel pressure and risks mounting for multilateral development banks](#). Published April 19, 2021.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). [Presentation on IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C](#). Published September, 2019.
- International Energy Agency (IEA). 2020a. [Gas 2020](#). Published June, 2020.
- _____. [Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector](#). Published May 2021.
- _____. (2020b). [Projected Costs of Generating Electricity 2020](#). Published December 2020.
- _____. (2020c). [World Energy Outlook 2020](#). Published October, 2020.
- International Gas Union (IGU). 2018 World LNG Report (27th World Gas Conference Edition). Published July 7, 2018.
- The International Group of Liquefied Natural Gas Importers (GIIGNL). [LNG Information Paper #3 2019 Update: LNG Ships](#). Published in 2019.
- _____. [The LNG Industry GIIGNL Annual Report 2021](#). Published in 2021.
- International Institute for Sustainable Development (IISD). [Step Off the Gas: International public](#)

- [finance, natural gas and clean alternatives in the Global South](#). Published June 6, 2021.
- International Renewable Energy Agency (IRENA). 2021a. [Renewable Capacity Statistics 2021](#). Published March, 2021.
- _____. (2021b). [Renewable Power Generation Costs in 2020](#). Published June, 2021.
- Lazard. [Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis—Version 14.0](#). Published October 2020.
- McDonnell, T. [Qatar is winning the last great fossil fuel gold rush](#). Quartz. Published October 6, 2020.
- Myhre, G et al. [Anthropogenic and Natural Radiative Forcing](#) in Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Published March 24, 2014.
- National Energy Technology Laboratory (NETL). [Life Cycle Greenhouse Gas Perspective on Exporting Liquefied Natural Gas from the United States: 2019 Update](#). Published September 12, 2019.
- Natural Resources Defense Council (NRDC). [Sailing to Nowhere: Liquefied Natural Gas is Not an Effective Climate Strategy](#). Published December 8, 2020.
- Oil Change International (OCI). [Shift the Subsidies Database: Public Finance Still Funding Fossils](#). Accessed April, 2021.
- _____. [The Sky's Limit: Why the Paris Climate Goals Require a Managed Decline of Fossil Fuel Production](#). Published September, 2016.
- Okutsu, A et al. [Suga plan for greener Japan stirs hope in wind energy sector](#). Nikkei Asia. Published May 7, 2021.
- The Oxford Institute for Energy Studies (OIES). [Emerging Asia LNG Demand](#). Published September, 2020.
- _____. [Floating LNG Update – Liquefaction and Import Terminals](#). Published September 2019.
- Pardiker, R. [Asian Development Bank will stop financing coal, but leaves a door open for gas](#). Climate Tracker. Published June 17, 2021.
- Reuters staff (2021a). [Japan pledges \\$10 bln financial support for Asia's energy transition](#). Reuters. Published June 21, 2021.
- _____. (2021b). [JBIC to support exports of coal power plants with CCS or ammonia co-firing](#). Reuters. Published June 29, 2021.
- Renewable Energy World staff. [South Korea announces ambitious 8.2GW wind complex](#). Renewable Energy World. Published February 17, 2021.
- Rocky Mountain Institute (RMI). [The Growing Market for Clean Energy Portfolios](#). Published in 2019.
- Rystad Energy. [Asia-Pacific's renewable energy capacity set for 58% growth over five years, driven by solar](#). Published October 20, 2020.
- S&P Global. [Platts JKM™ \(Japan Korea Marker\) LNG Price Assessment](#). Accessed 2021.
- Shell. [Shell LNG Outlook 2021](#). Published February, 2021.
- Shiga, Y et al. [Southeast Asia scrambles for LNG with gas fields tapping out](#). Nikkei Asia. Published June 2, 2021.
- Smith, C. [Liquids pipeline operators' net incomes increase 23.5%](#). Oil & Gas Journal. Published October 5, 2020.
- Solutions for Our Climate (SFOC). [Fueling the Climate Crisis: South Korea's Public Financing for Oil and Gas](#). Published August 31, 2021.
- Stapczynski, S et al. [Pakistan Forced to Buy Priciest LNG Shipments to Avoid Blackouts](#). Bloomberg. Published July 29, 2021.
- Total. [Innovation: Using less energy to liquefy natural gas](#). CNBC. Published October 8, 2018.
- Wood Mackenzie. [How Asia changed the global LNG market in the space of a year](#). Published April 21, 2021.
- World Bank Group. [World Bank Group Climate Change Action Plan 2021–2025 : Supporting Green, Resilient, and Inclusive Development](#). Published June 22, 2021.