

**Rozwój sektora
odnawialnych
źródeł energii
w energetyce
indyjskiej jako
szansa dla
polskich
eksporterów**



© PAIH S.A.

Niniejsza publikacja ma charakter informacyjny. Została opracowana na podstawie informacji uznanych za wiarygodne i nie stanowi wykładni ani opinii prawnej.

Wydawca: Polska Agencja Inwestycji i Handlu S.A.

Dodatkowe informacje: redakcja@trade.gov.pl

Warszawa, marzec, 2026

Spis treści

Ponadprzeciętna różnica między mocą zainstalowaną a generowaną z OZE.....	7
Istotne dokumenty i instytucje z punktu widzenia inwestorów w niskoemisyjne źródła energii.....	8
Indyjski rynek energetyki słonecznej.....	10
Indyjski rynek energetyki wiatrowej.....	11
Indie: duża i mała energetyka wodna.....	13
Indie: bioenergia.....	15
Nisze dla polskich firm na indyjskim rynku odnawialnych źródeł energii.....	17

Rozwój sektora odnawialnych źródeł energii w energetyce indyjskiej jako szansa dla polskich eksporterów

Na indyjskim rynku energii postępują dynamiczne zmiany w kilku wymiarach: skokowego wzrostu konsumpcji i produkcji energii elektrycznej, zwiększania konsumpcji na głowę mieszkańca oraz ekspansji technologii OZE.

W celu skutecznego wejścia na rynek indyjski, polskie przedsiębiorstwa powinny budować partnerstwa z lokalnymi deweloperami, operatorami i producentami. Znaczenie mają również lokalizacja części kompetencji lub produkcji oraz elastyczne dostosowanie modeli biznesowych do uwarunkowań stanowych i federalnych. Kluczową przewagą polskich firm będzie specjalizacja, oferowanie wysokiej jakości usług inżynierskich, cyfrowych i modernizacyjnych, a nie konkurowanie w produkcji masowej, która w Indiach jest silnie chroniona i rozwinięta.

Indie są trzecim największym konsumentem energii elektrycznej na świecie, po Chinach i USA. Tym, co je znacząco różni od pozostałych państw w pierwszej dziesiątce, to najniższy poziom zużycia takiej energii na głowę mieszkańca. Wedle zestawienia brytyjskiej firmy badawczej Ember z 2023 r., drugi od końca pod tym względem przeciętny mieszkaniec Brazylii zużywa niemal dwukrotnie więcej prądu niż przeciętny Indus (1,36 MWh rocznie w Indiach do 3,43 MWh w Brazylii).

Przy założeniu utrzymania szybkiego tempa wzrostu gospodarczego, dalej dynamicznie rosnąć będzie również globalna konsumpcja energii elektrycznej. Sprawia to, że rynek indyjski z punktu widzenia branży energetycznej jest jednym z najbardziej perspektywicznych na świecie.

Na rynek energetyczny największego państwa subkontynentu mają istotny wpływ następujące zjawiska:

1. **Rośnie powszechność dostępu do energii elektrycznej.** W 2018 r. premier Indii Narendra Modi ogłosił, że w Indiach dzięki publicznym programom wsparcia zapewniono dostęp do energii elektrycznej wszystkim wsiom w kraju. Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) [od 2000 r. około pół miliarda ludzi w Indiach po raz pierwszy uzyskało dostęp do energii elektrycznej.](#)

W 2000 r. 60 proc. mieszkańców Indii miało dostęp do elektryczności. Na początku obecnej dekady [wedle sondażu ministerstwa zdrowia](#) 97 proc. gospodarstw domowych w Indiach ma taki dostęp, w tym 95 proc. na obszarach wiejskich i 99 proc. w miastach. Co istotne, podstawą tej statystyki jest możliwość skorzystania z elektryczności w najbliższym otoczeniu, niekoniecznie zaś doprowadzenie sieci do gospodarstwa domowego.

W tej szybkiej zmianie główną rolę regulacyjną odegrały indyjskie Ministerstwo Energetyki (Ministry of Power) oraz Centralny Zarząd ds. Elektryczności (Central Electricity Authority, CEA).

2. **Wzrasta globalna konsumpcja energii elektrycznej.** Wśród głównych powodów są ciągle rosnąca liczba ludności, postępująca urbanizacja kraju oraz szybki wzrost gospodarczy przekraczający 6,5 proc. rocznie. [Wedle prognoz ONZ](#) liczba ludności do 2030 r. wzrośnie – w zależności

od scenariusza – z obecnych 1,4 mld o dodatkowe 100 mln lub 200 mln osób.

Według zaś oficjalnych danych rządowych produkcja energii elektrycznej wzrosła z 1168 mld kWh w latach 2015–2016 do szacowanych 1824 mld kWh w latach 2024–2025, co oznacza skok o 56 proc. w tym okresie. Podobnie całkowita zainstalowana moc wzrosła z 305 gigawatów (GW) w latach 2015–2016 do 475 GW w latach 2024–2025. Zużycie energii elektrycznej na mieszkańca w Indiach również znacznie się podniosło, z około 957 kWh w latach 2013–14 do 1395 kWh w latach 2023–24, co stanowi wzrost o 45,8 proc.

3. **Wzrasta udział mocy zainstalowanej z niskoemisyjnych źródeł energii.** W czerwcu 2025 r. ułamek odnawialnych źródeł energii wedle instytucji rządowych był szacowany na po raz pierwszy na [tylko nieco mniej niż połowa całkowitej generacji elektryczności](#). Dominującym komponentem miksu jest energetyka termiczna (głównie węglowa), która odpowiada za około 50,5 proc. całkowitej mocy zainstalowanej. Drugie największe źródło stanowi energia słoneczna (23 proc. mocy zainstalowanej). Energetyka wiatrowa ma udział około 11 proc., a duża hydroenergetyka około 10 proc. Do tego dochodzą mniejsze komponenty: bioenergia z biomasy (2,4 proc.), mała hydroenergetyka (1,1 proc.) oraz energetyka jądrowa (1,8 proc.). Skład miksu mocy zainstalowanej na lipiec 2025 r. przedstawia Tabela 1.

Moc zainstalowana w Indiach (w podziale na źródła)		
Źródło energii	Moc (GW)	Udział %
Energetyka termiczna (głównie węglowa)	240	50,5%
Energia słoneczna	110,9	23,3%
Energia wiatrowa	51,3	10,8%
Energia wodna (duże instalacje)	48	10,1%
Bioenergia	11,6	2,4%
Mała energetyka wodna	5,1	1,1%
Energetyka jądrowa	8,8	1,8%
W sumie	475,7	100%

4. Niski udział źródeł niskoemisyjnych w faktycznej produkcji energii. Relatywnie duża pozostaje różnica między mocą zainstalowaną a faktyczną produkcją ze źródeł niskoemisyjnych. Według brytyjskiej firmy analitycznej Ember w 2024 r. paliwa kopalne odpowiadały za [78 proc. energii wytwarzanej w sektorze energetycznym](#).
5. Podstawą miksu energetycznego Indii jest węgiel. Przez regulatora rynku uważany jest ciągle za "kręgosłup systemu" produkcji energii elektrycznej. Całkowite zużycie węgla (wraz z lignitem) w Indiach w 2023–24 wyniosło 1 277 mln ton. Około 80 proc. tego surowca pochodziło z krajowego wydobycia, a 20 proc. – z importu.

W liczbach bezwzględnych wielkość konsumpcji węgla rośnie ze względu na rosnące w całości zużycie energii elektrycznej. Jednak [udział węgla w zaspokajaniu nowego zapotrzebowania na energię elektryczną obecnie spada](#). W 2024 r. produkcja energii z węgla zaspokajała 64 proc. wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w Indiach, co stanowi gwałtowny spadek z 91 proc. w 2023 r.

Ponadprzeciętna różnica między mocą zainstalowaną a generowaną z OZE

Zwraca uwagę duża różnica między udziałem mocy zainstalowanej w źródłach niskoemisyjnych a faktycznym udziałem produkcji tego rodzaju energii w miksie energetycznym. W Chinach, USA czy Unii Europejskiej różnica ta wynosi około 17–18 pp., zaś w Indiach to ponad 28 pp. Skąd się ona bierze?

Rzeczywista generacja w Indiach jest znacząco niższa z kilku strukturalnych powodów.

Produkcja fotowoltaiczna pozostaje wrażliwa na czynniki środowiskowe: monsun przynosi wielotygodniowe spadki generacji w okresie czerwiec–październik, duże zanieczyszczenie powietrza ogranicza uzyski o 10–25 proc., a wysokie temperatury zmniejszają sprawność paneli zwłaszcza w okresie marzec–czerwiec.

Dodatkowym ograniczeniem są braki w elastyczności systemu energetycznego. W wielu indyjskich stanach konieczne jest odcinanie produkcji OZE z powodu niewystarczających mocy przesyłowych, co prowadzi do utraty 5–15 proc. możliwej generacji prądu.

Również energetyka wodna charakteryzuje się silną sezonowością, z nadprodukcją w okresie monsunowym i niską generacją w porze suchej, co obniża średnioroczne wykorzystanie mocy.

W efekcie podobnie jak w Polsce system nadal opiera się na elektrowniach węglowych, które pracują w systemie ciągłym i często wypierają OZE w godzinach niższego zapotrzebowania. Niedostatecznie rozwinięty segment magazynowania energii oraz przesyłu na duże odległości dodatkowo ograniczają możliwość pełnego wykorzystania mocy niskoemisyjnych, pogłębiając różnicę między ich potencjałem a faktyczną produkcją.

Istotne dokumenty i instytucje z punktu widzenia inwestorów w niskoemisyjne źródła energii

Od co najmniej dekady indyjski rząd tworzy polityki sprzyjające większemu wykorzystaniu technologii niskoemisyjnych. Poza walorem klimatycznym i środowiskowym, oparcie gospodarki o lokalnie dostępne źródła uniezależniłoby Indie od importu kosztownych węglowodorów, głównie ropy i gazu.

Dla rozwoju odnawialnych i niskoemisyjnych źródeł energii najważniejszymi dokumentami są:

- **Electricity Act 2003 (Ustawa o elektryczności)** – podstawowy akt prawny sektora elektroenergetycznego. Celem ustawy jest skonsolidowanie przepisów dotyczących wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, handlu elektrycznością oraz jej użytkowania. Ustawa ma na celu promowanie konkurencji w sektorze elektroenergetycznym,

efektywności oraz technologii przyjaznych środowisku i ochronie klimatu.

Z punktu widzenia polskich przedsiębiorców kluczowe jest **ograniczenie licencji na wytwarzanie prądu** (z wyjątkiem dużych elektrowni wodnych), co czyni inwestycje podmiotów prywatnych łatwiejszymi. Ustawa wprowadza tzw. mechanizm *open access*, co oznacza, że duzi klienci przemysłowi zamiast kupować prąd od lokalnego dystrybutora, mogą nabywać energię bezpośrednio od wybranych jej producentów, pod warunkiem dostępności przepustowości sieci. Możliwa jest tzw. *captive generation*, czyli wytwarzanie prądu na własne potrzeby firm.

Uwaga! Brak licencji ogranicza się do produkcji prądu, ale już **transmisja, dystrybucja i handel energią nadal wymagają licencji**. Po jej uzyskaniu podmioty prywatne mogą oferować usługi sieciowe, sprzedaż energii, trading, a także inwestować w infrastrukturę przesyłowo-dystrybucyjną.

Ustawa powołuje niezależnych regulatorów: na poziomie centralnym Centralną Komisję Regulacji Energetyki (Central Electricity Regulatory Commission, CERC) oraz regulatorów na poziomie stanów (State Electricity Regulatory Commission, SERC). Odpowiadają oni za zatwierdzanie taryf, nadzór nad handlem energią i zezwolenia na dostęp do sieci.

W razie sporów między producentami a regulatorami ustawa przewiduje mechanizmy odwoławcze.

- Narodowa Polityka Energetyczna (**National Electricity Policy, NEP**) wydana przez Ministerstwo Energetyki (Ministry of Power, MoP), która przekłada ustawę o elektryczności na konkretne cele, w tym rozwój „czystej i zrównoważonej” generacji i integrację OZE z siecią.

- **Rządowy cel 500 GW mocy ze źródeł niskoemisyjnych do 2030 r.** Został on wielokrotnie potwierdzony przez Ministerstwo Energetyki oraz specjalnie powołane **Ministerstwo Nowych i Odnawialnych Źródeł Energii (Ministry of New and Renewable Energy, MNRE)**, które jest kluczowym partnerem pod względem regulacji OZE, programów zachęt do ich instalacji a także prac nad nowymi technologiami.

Indyjski rynek energetyki słonecznej

Indyjski rynek energetyki słonecznej jest jednym z **najszybciej rosnących na świecie**. Instalacja PV to także najdynamiczniej rozwijająca się obecnie część rynku OZE w Indiach. Zainstalowana moc solarna wzrosła z ok. 22 GW w 2018 r. do ok. 91 GW w 2024 r., a do czerwca 2025 r. przekroczyła już 110 GW. Rozwój rynku napędzają duzi prywatni deweloperzy, państwowe koncerny energetyczne oraz producenci modułów. Wiodąca jest tu rola państwa poprzez Ministerstwo Nowych i Odnawialnych Źródeł Energii (MNRE) i Solar Energy Corporation of India (SECI).

Rynek jest zdominowany przez kilku dużych deweloperów i właścicieli **aktywów** (Adani Green Energy, ReNew, Tata Power Renewable, NTPC Renewable, Azure Power) oraz rosnącą grupę średnich graczy (Avaada, Hero Future Energies, SJVN Green czy Amplus Solar).

Po stronie podaży sprzętu kluczową rolę odgrywają krajowi producenci modułów PV – przede wszystkim Waaree Energies, Adani Solar i Tata Power Solar – wspierani przez [program dotowania produkcji krajowej \(PLI\)](#) oraz wprowadzenie czasowych barier importowych wobec modułów chińskich. Polityka państwa, realizowana przez Ministerstwo ds. Nowych i Odnawialnych Źródeł Energii (MNRE) i Solar Energy Corporation of India (SECI), w praktyce determinuje tempo i strukturę rozwoju rynku poprzez

system aukcji na nowe moce, zachęty inwestycyjne i regulacje dotyczące łańcucha dostaw.

Pod poniższym linkiem można znaleźć [opis działalności i ranking największych firm](#), który dynamicznie się zmienia.

Projekty solarne (PV) skoncentrowane są w mocno nasłonecznionych stanach zachodu i południa Indii. Pod względem przyłączonej mocy przodują Radżastan i Gudżarat, a Maharashtra, Kerala i Tamil Nadu dopełniają pierwszą piątkę.

Polityka celna oraz wsparcia miejscowej produkcji, wprowadzona w celu obrony przed importem z Chin, doprowadziła do tego, że w technologiach fotowoltaicznych Indie nie tylko są w stanie zaspokoić własne potrzeby, ale mają szansę stać się wkrótce znaczącym eksporterem. Do 2026 r. Indie prawdopodobnie osiągną poziom 110 gigawatów (GW) mocy w produkcji modułów słonecznych. Będą również miały znaczącą pozycję we wszystkich obszarach wytwarzania komponentów fotowoltaicznych, takich jak ogniwa, płytki i polikrzem.

Indie jako alternatywa produkcyjna mogą stać się atrakcyjne w szczególności dla państw, które obawiają się dominacji chińskiej w branży.

Indyjski rynek energetyki wiatrowej

Aktualne dane [Ministerstwa Nowej i Odnawialnej Energii \(MNRE\)](#) wskazują na wielki potencjał wzrostu energetyki wiatrowej. Łączny techniczny potencjał energetyki wiatrowej w Indiach na wysokości 120 metrów wynosi ok. 695 GW (wobec 51,3 GW obecnie zainstalowanych), co potwierdza znaczenie tej technologii jako kluczowego filaru krajowej transformacji energetycznej. Potencjał lądowej energetyki wiatrowej (*onshore*) jest silnie

skoncentrowany w siedmiu stanach charakteryzujących się najwyższymi prędkościami wiatru oraz dostępnością terenów pod inwestycje (por. Tabela 2).

Rodzaje energetyki wraz ze stanami i terytoriami federalnymi o największym potencjale rozwoju	
Rodzaj energetyki (technologie niskoemisyjne + węgiel)	Stany Indii o największym potencjale / koncentracji projektów
Energia słoneczna (PV)	Radżastan, Gudżarat, Maharashtra, Kerala, Tamilnadu
Energia wiatrowa – lądowa (onshore)	Gudżarat, Radżastan, Karnataka, Maharashtra, Andhra Pradesh, Tamilnadu, Telangana
Energia wiatrowa – morska (offshore)	Wybrzeże Gudżaratu (zachód Indii), wybrzeże Tamilnadu (południe)
Duża hydroenergetyka	Arunachal Pradesh, Uttarakhand, Himachal Pradesh, Dżammu i Kaszmir, Ladakh, Sikkim, a także Odisha, Chhattisgarh, Maharashtra, Madhya Pradesh
Mała energetyka wodna	Arunachal Pradesh, Himachal Pradesh, Uttarakhand, Dżammu i Kaszmir, Karnataka, Kerala
Bioenergia (biomasa, biogaz, kogeneracja bagassy)	Maharashtra, Uttar Pradesh, Pendżab, Haryana
Energetyka węglowa (elektrownie na węgiel kamienny/lignit)	Maharashtra, Gudżarat, Madhya Pradesh, Chhattisgarh, Odisha, Jharkhand, Uttar Pradesh, Bengal Zachodni

W przypadku energetyki wiatrowej morskiej (*offshore*) MNRE identyfikuje jako najbardziej perspektywiczne obszary wybrzeża zachodniego Gudżaratu i południowego Tamil Nadu, które stanowią obecnie priorytet badań zasobów oraz lokalizacji dla przyszłych projektów komercyjnych. Oba regiony dysponują odpowiednimi warunkami wietrznymi oraz relatywnie korzystną batymetrią.

Indyjski sektor energetyki wiatrowej charakteryzuje się silną koncentracją wokół kilku kluczowych producentów turbin oraz dużych deweloperów projektów, którzy w ostatnich latach napędzają wzrost nowych mocy. Największym krajowym producentem turbin wiatrowych pozostaje Suzlon Energy Limited, oferujący pełen zakres usług, od projektowania i produkcji, po instalację oraz kompleksowy serwis posprzedażowy. Drugim istotnym graczem jest Inox Wind, który umacnia swoją pozycję poprzez udział w projektach realizowanych w modelu EPC (zaprojektowanie, dostawa i budowa) pod klucz.

Silną obecnością w Indiach mogą się pochwalić również globalni producenci turbin, tacy jak Siemens Gamesa, Vestas oraz GE Renewable Energy, którzy często działają w oparciu o lokalne partnerstwa strategiczne. Ich wejście na rynek indyjski zwiększyło konkurencyjność technologii, unowocześniło lokalny łańcuch dostaw oraz poprawiło standardy efektywności w sektorze energetyki wiatrowej.

Po stronie deweloperów projektów wiatrowych (IPP) dominują duzi inwestorzy o ugruntowanej pozycji kapitałowej i technologicznej. Adani Green Energy Ltd. (AGEL) to największy prywatny producent energii odnawialnej w kraju. Istotnymi podmiotami pozostają także Renew, Greenko Group czy NTPC Green Energy, będący częścią największego państwowego konglomeratu energetycznego specjalizującą się w OZE.

Indie: duża i mała energetyka wodna

Indie dysponują jednym z największych na świecie potencjałów hydroenergetycznych, obejmującym zarówno duże, jak i małe instalacje. Według [danych rządowych](#) łączny potencjał dużej hydroenergetyki szacowany jest na ok. 133 GW, natomiast mała energetyka wodna (≤ 25 MW)

posiada sumaryczny potencjał rzędu ok. 21 GW, zidentyfikowany w ponad siedmiu tysiącach lokalizacji. Zasoby te są rozłożone geograficznie nierównomiernie. Dominują regiony górskie i himalajskie, których uwarunkowania hydrologiczne sprzyjają zarówno projektom elektrowni przepływowych, jak i dużym instalacjom zbiornikowym.

Największe znaczenie dla przyszłego rozwoju sektora mają stany lub terytoria federalne Arunachal Pradesh, Uttarakhand, Himachal Pradesh, Dżammu i Kashmir, Ladakh oraz Sikkim, które łącznie obejmują znaczącą część niewykorzystanego krajowego potencjału dużej hydroenergetyki. Regiony te posiadają liczne, wysokospadowe rzeki, co umożliwia budowę elektrowni o dużej mocy oraz rozwój projektów magazynowania energii w projektach szczytowo-pompowych. Te ostatnie są kluczowe dla integracji rosnącego udziału źródeł niestabilnych, takich jak energia z wiatru i słońca. Poza Himalajami istotne lokalizacje dla większych instalacji hydroelektrycznych znajdują się również w stanach Odisha, Chhattisgarh, Maharasztra oraz Madhya Pradesh.

Rozwój sektora regulują przede wszystkim Polityka Rozwoju Energetyki Wodnej (Hydro Power Policy 2008), która wyznacza ramy dla inwestycji w dużą hydroenergetykę i ustanawia jej rolę w stabilizacji krajowego miksu energetycznego oraz zestaw wytycznych MNRE dotyczących małych projektów energetyki wodnej, określających zasady klasyfikacji, finansowania i wdrażania tych projektów.

Rynek hydroenergetyczny w Indiach jest zdominowany przez kilka kluczowych podmiotów publicznych oraz rosnącą grupę deweloperów prywatnych. Wśród największych graczy znajdują się NHPC, czyli narodowy lider odpowiedzialny za budowę i eksploatację dużych obiektów hydroelektrycznych; SJVN, intensywnie rozwijający portfel projektów

w Himalajach; THDC India, odpowiedzialny za jedne z największych projektów zbiornikowych w kraju oraz North Eastern Electric Power Corporation (NEEPCO), koncentrujący się na rozwoju hydroenergetyki w północno-wschodnich stanach.

Po stronie firm prywatnych rośnie aktywność firm takich jak JSW Energy, Greenko i Torrent Power, szczególnie w obszarze projektów szczytowo-pompowych.

Indie: bioenergia

Bioenergia ma potencjał, by stanowić jeden z kluczowych komponentów indyjskiego miksu energetyki odnawialnej, zarówno ze względu na dostępność surowców rolniczych i odpadowych, jak i strategiczne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego oraz gospodarki obiegu zamkniętego. Według oficjalnych danych MNRE oraz rządowego think tanku NITI Aayog, łączny techniczny potencjał energetyki opartej na biomasie, obejmujący elektrownie na biomasę, kogenerację przemysłową (głównie bagassa, czyli odpady trzciny cukrowej) oraz biogaz – przekracza 40 GW. Dane te są publikowane i aktualizowane na platformie [India Climate & Energy Dashboard](#).

Poza produkcją prądu i gazu, rozwój bioenergii miałby transformacyjny wpływ na indyjską wieś, gdzie ciągle mieszka siedmiu na dziesięciu Indusów.

Struktura zasobów biomasy w Indiach jest związana z regionalną specjalizacją rolną. Największy potencjał rozwojowy wykazują stany o najwyższej dostępności resztek pożywnych i odpadów agroprzemysłowych oraz dużej liczbie ludności. Maharashtra (ok. 133 mln

mieszkańców) i Uttar Pradesh (246 mln mieszkańców) odpowiadają za ponad 40 proc. obecnie zainstalowanej mocy w elektrowniach na biomasę i kogeneracji bagassy. Pendżab (32 mln) i Haryana (31 mln) wyróżniają się wyjątkowo wysokim wolumenem dostępnych resztek rolniczych, zwłaszcza słomy ryżowej. Pod poniższym linkiem dostępne są [szczegółowe dane z podziałem na stany](#) dotyczące potencjału bioenergetycznego.

Regulacje determinujące rozwój sektora bioenergii znajdują się głównie w Narodowej Polityce Biopaliw (National Policy on Biofuels, aktualizacja 2022), która definiuje ramy prawne i operacyjne dla wykorzystania biomasy w energetyce oraz dla produkcji biopaliw drugiej generacji i sprężonego biogazu (CBG). Ponadto MNRE prowadzi dedykowany program wspierający „Od odpadu do energii” ([Waste-to-Energy](#)), obejmujący zachęty finansowe oraz wytyczne techniczne

Impuls rozwojowy w segmencie biogazu stwarza również rządowa inicjatywa SATAT (Sustainable Alternative Towards Affordable Transportation), realizowana przez Ministerstwo Nafty i Gazu wraz z przedsiębiorstwami państwowymi, m.in. Indian Oil Corporation (IOCL), w ramach której powstają projekty sprężonego biogazu (CBG).

W ujęciu strategicznym bioenergia pozostaje jednym z najbardziej elastycznych segmentów indyjskiego rynku OZE, która może dostarczać moc stabilizującą system elektroenergetyczny, wspierać procesy dekarbonizacji rolnictwa i przemysłu, a jednocześnie generować dochody dla lokalnych społeczności rolniczych.

Nisze dla polskich firm na indyjskim rynku odnawialnych źródeł energii

Indyjski rynek energetyczny znajduje się w fazie długotrwałego, dynamicznego wzrostu napędzanego rosnącą liczbą ludności, wzrastającą konsumpcją energii na głowę mieszkańca, urbanizacją i szybkim rozwojem gospodarczym.

Jednocześnie mimo dużej mocy zainstalowanej w źródłach niskoemisyjnych, faktyczna produkcja energii z odnawialnych źródeł jest znacznie niższa ze względu na ograniczenia infrastrukturalne, sezonowość oraz niską elastyczność systemu energetycznego. Węgiel pozostaje fundamentem krajowego miksu energetycznego, ale presja modernizacyjna, wymuszona przez politykę klimatyczną, bodźce ekonomiczne i wysokie zanieczyszczenie powietrza, otwiera przestrzeń dla nowych technologii i partnerów zagranicznych.

Jak na większości rynków w Indiach, także produkcja elementów infrastruktury OZE oraz projektów developerskich w tym zakresie zdominowane są przez wielkich graczy. Jest mało prawdopodobne, by przedsiębiorstwa z Polski mogły podbić rynek produktami masowymi.

Jednak polskie firmy mogą budować przewagę dzięki specjalistycznemu know-how, usługom inżynierskim, technologiom zwiększającym efektywność systemu oraz rozwiązaniom modernizacyjnym w sektorze węglowym. Najważniejsze obszary, w których można szukać nisz, obejmują usługi projektowe i realizacyjne dla instalacji odnawialnych źródeł energii w modelu pod klucz (Engineering, Procurement and Construction – EPC), cyfryzację i automatyzację pracy systemu elektroenergetycznego, technologie bioenergetyczne oraz współspalanie biomasy z węglem, a także

rozwój energetyki wodnej i magazynów energii. To obszary, w których rynek indyjski rośnie szybciej niż zdolności lokalnego sektora, a jednocześnie wymaga rozwiązań specjalistycznych, dopasowanych do lokalnych uwarunkowań technicznych i klimatycznych.

Ze względu na obawy natury geopolitycznej wobec współpracy z Chinami, firmy z innych państw w sektorach strategicznych cieszą się stosunkowo wysokim zainteresowaniem.

W sektorze fotowoltaiki największe szanse związane są z usługami integracyjnymi oraz projektowaniem instalacji dla odbiorców przemysłowych, szczególnie w modelu *captive generation*. Pozwala firmom produkować energię na własne potrzeby lub potrzeby dużego podmiotu przemysłowego. Rewolucja sztucznej inteligencji oraz związane z nią powstawanie energochłonnych centrów danych stanowią dobry przykład klientów zainteresowanych tego rodzaju rozwiązaniami.

Ponieważ Indie rozwijają własny, chroniony przemysł modułów fotowoltaicznych, atrakcyjne nisze dotyczą głównie systemów monitorowania i optymalizacji produkcji energii, rozwiązań informatycznych (Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA), prognozowania generacji oraz integracji magazynów energii (Battery Energy Storage Systems, BESS) z farmami fotowoltaicznymi.

Także w energetyce wiatrowej polskie firmy mogą wejść na rynek jako dostawcy specjalistycznych komponentów, usług inżynierskich oraz rozwiązań hybrydowych, łączących farmy wiatrowe z magazynami energii. Zapotrzebowanie rośnie także na diagnostykę techniczną, modernizacje i serwis istniejących instalacji, zwłaszcza w kontekście wydłużania żywotności i poprawy efektywności pracujących turbin. W rozwijającym się segmencie

morskiej energetyki wiatrowej w stanach Gudźarat i Tamil Nadu możliwy jest również udział w projektowaniu fundamentów, analizach zasobów wiatru oraz przygotowaniu dokumentacji inwestycyjnej.

Mała hydroenergetyka i elektrownie szczytowo-pompowe (PSP), w których polskie firmy mają dziesiątki lat doświadczenia, przedstawiają kolejne obiecujące pole działalności. Indie dysponują znacznym niewykorzystanym potencjałem hydroenergetyki, zwłaszcza w regionach górskich. Polskie firmy mogą oferować dostawy turbin, generatorów i systemów automatyki, a także modernizacje istniejących obiektów. Doświadczenia Polski w zakresie pracy i optymalizacji elektrowni szczytowo-pompowych mogą być szczególnie cenne, ponieważ PSP stają się w Indiach kluczowym elementem systemu stabilizacji przy rosnącym udziale niestabilnych źródeł, takich jak wiatr i fotowoltaika.

Co więcej, projekty hydroenergetyczne mogą osiągać wysoką efektywność w porze monsunów, kiedy systemy PV mają najniższą produkcję. Wymaga to jednak integracji sieci w systemie krajowym, gdyż stany o dużym potencjale fotowoltaicznym nie zawsze dysponują możliwościami w zakresie hydroenergetyki.

W obszarze bioenergii Polska ma istotne kompetencje, które dobrze odpowiadają na potrzeby indyjskiego rynku. Potencjał biomasy w Indiach jest znaczny i obejmuje zarówno odpady rolnicze, jak i przemysłowe, a rządowe programy, takie jak „Od odpadu do energii” (Waste-to-Energy) czy inicjatywa SATAT (Sustainable Alternative Towards Affordable Transportation) rozwijają segment biogazu i sprężonego biogazu (CBG). Polskie firmy mogą oferować technologie spalania biomasy, kogenerację (Combined Heat and Power, CHP), budowę biogazowni, instalacje

oczyszczania biogazu oraz narzędzia do zarządzania łańcuchem dostaw biomasy.

Cyfryzacja i rozwój inteligentnych sieci (*smart grid*) to kolejny strategiczny obszar, w którym polskie przedsiębiorstwa mogą konkurować. Niedostateczna elastyczność indyjskiego systemu elektroenergetycznego powoduje stosunkowo wysokie straty w generacji, co tworzy duży popyt na zaawansowane systemy sterowania, prognozowania i zarządzania obciążeniem. Polskie rozwiązania w zakresie systemów SCADA, DMS (Distribution Management System), platform zarządzania popytem (Demand Response) oraz integracji magazynów energii mogą tu znaleźć szerokie zastosowanie.

Czyste technologie węglowe stanowią dodatkowy, stabilny segment rynku, ponieważ węgiel w Indiach pozostanie podstawowym źródłem energii jeszcze przez wiele lat. Otwiera to przestrzeń dla modernizacji istniejących elektrowni węglowych, podnoszenia ich sprawności, poprawy elastyczności pracy oraz ograniczania emisji. Polskie firmy mogą oferować modernizację kotłów i turbin, instalacje odsiarczania spalin, systemy odazotowania oraz technologie współspalania biomasy, które łączą stabilność energetyki węglowej z celami redukcji emisji.

Aby skutecznie wejść na rynek indyjski, polskie przedsiębiorstwa powinny budować partnerstwa z lokalnymi deweloperami, operatorami i producentami. Znaczenie mają również lokalizacja części kompetencji lub produkcji w Indiach oraz elastyczne dostosowanie modeli biznesowych do uwarunkowań stanowych i federalnych.

Podsumowując, najbardziej perspektywiczne nisze dla polskich firm na rynku indyjskim znajdują się w obszarach wysokiej wartości dodanej:

integracji i projektowaniu instalacji odnawialnych źródeł energii, rozwiązań sieciowych i smart grid, bioenergii, małej hydroenergetyki, magazynów energii oraz modernizacji sektora węglowego.

Materiał został przygotowany we współpracy z Fundacją Instytut Studiów Azjatyckich i Globalnych im. Michała Boyma.

ZASTRZEŻENIE

Powyższy materiał jest chroniony prawami autorskimi, które przysługują Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu S.A. („PAIH”) i można go wykorzystywać w sposób dozwolony przez przepisy ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tj. Dz. U. z 2019, poz. 1231), ale jedynie w celach niekomercyjnych (tj. na użytek własny). Nie jest dozwolone komercyjne wykorzystanie przekazywanych treści. Ponadto, materiał ten można wykorzystać, jeżeli przepisy lub zgoda uprawnionego zakładają, że wykorzystanie w celach niekomercyjnych nie wymaga pozwolenia ze strony uprawnionego. Dla innych sposobów wykorzystania materiału niezbędne jest uzyskanie pozwolenia od uprawnionego z tytułu autorskich praw majątkowych. PAIH nie ponosi odpowiedzialności z tytułu jakiegokolwiek szkody bezpośredniej lub pośredniej jakiegokolwiek rodzaju, w tym szkody za utratę zysków, wynikłej z całkowitego lub częściowego wykorzystania informacji udostępnionych przez PAIH w niniejszym materiale. W związku z tym, każdy odbiorca tych informacji powinien sprawdzić przydatność i poprawność wyżej wymienionych informacji zgodnie z ich przeznaczeniem i korzystać z tych informacji na własną odpowiedzialność. PAIH oraz jej pracownicy nie ponoszą w żadnym wypadku odpowiedzialności za jakąkolwiek decyzję lub działanie podjęte w oparciu o wyżej wymienione informacje, ani za jakiegokolwiek konsekwencje wynikające z decyzji podjętych w oparciu o te informacje.

www.trade.gov.pl



**Polska Agencja
Inwestycji i Handlu**
Grupa PFR