



पर्यायांचा भडीमार? भारतातील पम्पड स्टोरेज प्रकल्पांची स्थिती

जानेवारी, 2026

वरुण पोट्टी, मारिया चिरायील (प्रयास (ऊर्जा गट))

भारताच्या वीज खरेदीच्या विविध पर्यायांमधील पुनर्नवीकरणीय ऊर्जेचा वाढता वाटा विचारात घेता, ग्रीडची विश्वासार्हता, सुरक्षितता आणि कमीत कमी खर्च सुनिश्चित करण्यासाठी ऊर्जेची साठवणूक अतिशय महत्त्वाची आहे. केंद्रीय वीज प्राधिकरणाने 2030 पर्यंत 60.6 GW/341.2 GWh ऊर्जेची साठवणूक आवश्यक असेल, असा अंदाज वर्तवला आहे, ज्याची पूर्तता बॅटरी एनर्जी स्टोरेज सिस्टीम्स (BESS) किंवा पम्पड स्टोरेज प्रोजेक्ट्स (PSP) द्वारे करता येईल. या ऊर्जेच्या साठवणुकीची गरज भागवण्यासाठी PSPs च्या बांधकामासाठी प्रोत्साहन देण्याकरता राष्ट्रीय आणि राज्य स्तरांवरून पुढाकार घेणारे धोरण तयार करण्यात आले आहे. परिणामी, प्रस्तावित प्रकल्पांच्या संख्येत लक्षणीय वाढ झाली आहे, ज्याचे प्रतिबिंब पर्यावरणीय मंजूरीच्या (EC) पाईपलाईनमधील क्षमतेच्या प्रमाणात दिसून येते. 19 डिसेंबर 2025 रोजीच्या माहितीनुसार, EC पाईपलाईनमध्ये एकत्रित क्षमता 154.9 GW असलेले 131 प्रकल्प होते, त्यातील 18.5% क्षमतेला EC ची मंजूरी मिळाली आहे किंवा बांधकाम सुरू झाले आहे. या लेखाचा हेतू सध्या पाईपलाईनमध्ये असलेल्या PSP ची क्षमता तसेच त्यांच्या बांधकामाला मदत करण्यासाठी असलेले धोरण आणि कायदेशीर फ्रेमवर्क यांचे मूल्यांकन करणे, असा आहे.

1. प्रस्तावना

2030 पर्यंत भारतात 500 GW क्षमतेची गैर-जीवाश्म इंधन क्षमता इन्स्टॉल करण्याचे आणि पुनर्नवीकरणीय ऊर्जा (RE) स्रोतांद्वारे आपली ऊर्जेची 50% गरज भागवण्याचे भारताचे लक्ष्य आहे. ¹ या अंदाजित वाढणाऱ्या RE क्षमतेचे एकत्रीकरण सुलभ करण्यासाठी आणि ग्रीडची विश्वासार्हता सुनिश्चित करण्यासाठी, ऊर्जा मंत्रालयाने (MoP) [जुलै 2022 मध्ये सुधारित पुनर्नवीकरणीय खरेदी बंधन \(RPO\) फ्रेमवर्कमध्ये](#) ऊर्जा साठवणूक बंधने समाविष्ट केली. 2030² पर्यंत भारताची ऊर्जा साठवणुकीची आवश्यकता 60.6 GW/341.2 GWh असण्याचा अंदाज आहे, ज्याची पूर्तता बॅटरी एनर्जी स्टोरेज सिस्टीम्स (BESS) किंवा पम्पड स्टोरेज प्रोजेक्ट्स (PSP) द्वारे करता येऊ शकेल.

¹प्रेस इन्फॉर्मेशन ब्युरो - CoP 26 मधील भारताची भूमिका, दिनांक 3 फेब्रुवारी 2022.

² ऑप्टीमल जनरेशन मिक्सबद्दल CEA अहवाल 2030 आवृत्ती 2.0, एप्रिल 2023.

आर्थिक वर्ष 2024-25 च्या केंद्र सरकारच्या अर्थसंकल्पीय भाषणात, मंत्र्यांनी असे सूचित केले की भारतात PSPs च्या बांधकामाला प्रोत्साहन देण्यासाठी ऊर्जा साठवणूक धोरण जारी केले जाईल³. हा राष्ट्रीय पुढाकार PSPs च्या बांधकामाला प्रोत्साहन देण्यासाठी राज्यांच्या स्तरावर घेण्यात येत असलेल्या धोरणात्मक पुढाकारांना समांतरच आहे.

देशातील PSPs ची संख्या वेगाने वाढवण्यासाठी उत्तेजन दिले जात असताना, या लेखाचा हेतू सध्या पाईपलाईनमध्ये असलेल्या PSP ची क्षमता तसेच त्यांच्या बांधकामाला मदत करण्यासाठी असलेले धोरण आणि कायदेशीर फ्रेमवर्क यांचे मूल्यांकन करणे, असा आहे.

2. धोरणाचे फ्रेमवर्क

[ऊर्जा मंत्रालयाने 10 एप्रिल 2023 रोजी जारी केलेल्या मार्गदर्शक तत्वांमध्ये](#) केंद्र सरकारच्या सध्याच्या सवलतींचा तसेच विविध राज्यांमधील PSP साईट्सचा उल्लेख केला आहे आणि भारतात PSPs ना प्रोत्साहन देण्यासाठी राज्य सरकारांना कृती करण्यासाठी उपलब्ध असलेले मार्ग अधोरेखित केले आहेत. त्यामध्ये केंद्रीय वीज प्राधिकरणाच्या (CEA) मंजूरीसाठी लागणारा कालावधी कमी करण्याचे उपाय आणि पर्यावरणीय मंजूरी (EC) फ्रेमवर्कमधील सुधारणांसुद्धा उल्लेख केला आहे.

मार्गदर्शक तत्वांनी ऑगस्ट 2022 मधील ऊर्जा मंत्रालयाच्या सूचनेचा संदर्भ घेतला आहे, ज्यामध्ये देशामधील एकूण 73.94 GW क्षमतेच्या एकंदर 15 राज्यातील आणि 1 केंद्रशासित प्रदेशातील निश्चित करण्यात आलेल्या 56 PSP साईट्स नमूद केल्या आहेत आणि प्रत्येक साईट सात केंद्रित सार्वजनिक क्षेत्रातील उपक्रमांपैकी एकाला असाईन केली आहे. तक्ता 1 मध्ये PSP साईट्सची संख्या आणि प्रत्येक केंद्रीय PSU ला असाईन केलेली एकूण क्षमता दिलेली आहे.

तक्ता 1. साईट्सची संख्या आणि प्रत्येक केंद्रीय PSU ला ऊर्जा मंत्रालयाने असाईन केलेली एकूण क्षमता

	केंद्रीय PSU	PSP साईट्सची संख्या	क्षमता (GW)
1.	नॅशनल हायड्रोइलेक्ट्रिक पॉवर कॉर्पोरेशन (NHPC)	10	14.7
2.	सतलज जल विद्युत निगम लिमिटेड (SJVN)	11	12.8
3.	टेहरी हायड्रो डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशन इंडिया लिमिटेड (THDC)	10	12.6
4.	नॉर्थ इस्टर्न इलेक्ट्रिक पॉवर कॉर्पोरेशन लिमिटेड (NEEPCO)	10	14.9
5.	दामोदर व्हॅली कॉर्पोरेशन (DVC)	4	5.0
6.	भाक्रा बियास मॅनेजमेंट बोर्ड (BBMS)	1	1.8
7.	नॅशनल थर्मल पॉवर कॉर्पोरेशन (NTPC)	9	11.6
	एकूण	55	73.4

टीप: कर्नाटक सरकारने वराही PSP कर्नाटक पॉवर कॉर्पोरेशन लिमिटेडला असाईन केले, जे आधी SJVNL ला असाईन केले होते.

³ प्रेस इन्फॉर्मेशन ब्युरो –विजेच्या साठवणुकीसाठी उभारण्यात येणाऱ्या पम्पड स्टोरेज प्रकल्पांना प्रोत्साहन देण्यासाठी धोरण, दिनांक 23 जुलै 2023.

या दृष्टिकोनामागचा विचार, राज्य सरकारांना PSP च्या विकासाची सुविधा उपलब्ध करून देता यावी असा असून, राज्य सरकारे त्यांच्या राज्यांमधील PSP साईट्सच्या बांधकामांची जबाबदारी केंद्रीय किंवा राज्यातील PSUs ना नामनिर्देशनाच्या आधारे देऊ शकतात. तसेच यामुळे राज्यातील निश्चित करण्यात आलेल्या PSP साईट्स विकसित करण्यासाठी राज्यातील PSUs आणि नेमून दिलेले राज्यातील PSUs यांच्यातील जॉईंट व्हेचर्सचा मार्गसुद्धा खुला झाला आहे.

रस्ते आणि पुलांसारख्या मूलभूत सुविधा सक्षम करण्यासाठी इन्स्टॉल केलेल्या प्रति MW⁴ क्षमतेसाठी PSPs ना 1-1.5 रु. कोटीचे आर्थिक सहाय्य देऊ करण्यात आल्याचे मार्गदर्शक तत्वांमध्ये नमूद करण्यात आले आहे. मार्गदर्शक तत्वांमध्ये हेही नमूद करण्यात आले आहे की पॉवर फायनान्स कॉर्पोरेशन (PFC), रुरल इलेक्ट्रिफिकेशन कॉर्पोरेशन (REC) आणि इंडियन रीन्युएबल एनर्जी डेव्हलपमेंट अॅथॉरिटी (IREDA) यांनी कर्जाचा कालावधी, व्याज दर इ. च्या बाबतीत या प्रकल्पांना इतर RE प्रकल्पांच्या दर्जाचेच मानले पाहिजे.

अर्थसंकल्पीय आणि आर्थिक साह्याबरोबरच, मार्गदर्शक तत्वांमध्ये राज्यांनी PSPs ना करमाफी (मुद्रांक शुल्क, नोंदणी शुल्क, राज्याचे एकूण सेवा कर) देण्याचा विचार करण्याचे आणि सरकारी जागा वार्षिक लीज भाडे तत्वावर सवलतीच्या दरात देऊ करण्याचे निर्देश दिले आहेत. याशिवाय, त्यात 23 नोव्हेंबर 2021 च्या RE प्रकल्पांना (PSPs सहित) 2016 राष्ट्रीय शुल्क धोरणानुसार आंतरराज्य पारिषण प्रणाली (ISTS) शुल्क भरण्यातून सूट असल्याचा पुनरुल्लेखसुद्धा केला आहे.

त्याच धर्तीवर, 19 डिसेंबर 2025 च्या माहितीनुसार, ज्या 22 राज्यांमध्ये आणि केंद्रशासित प्रदेशांमध्ये PSP साईट्स निश्चित करण्यात आल्या आहेत किंवा प्रकल्प पाईपलाईनमध्ये आहेत, त्यापैकी 15 नी PSP विकासाला प्रोत्साहन देण्यासाठी धोरणे जारी केली आहेत. आसाम, राजस्थान आणि तेलंगणाबाबत दिसून येते त्यानुसार, या धोरणांमध्ये, राज्यातील PSPs साठी इन्स्टॉल करण्याच्या क्षमतांची लक्ष्ये निश्चित केली आहेत. त्याशिवाय काही धोरणांनुसार, PSPs ना राज्यांतर्गत पारिषण प्रणाली (InSTS) शुल्क आणि वहन शुल्क माफ करण्यात आले आहे, तसेच अतिरिक्त भांडवल अनुदान/ व्यवहार्यता अंतर वित्तीय साह्य देण्यात आले आहे.

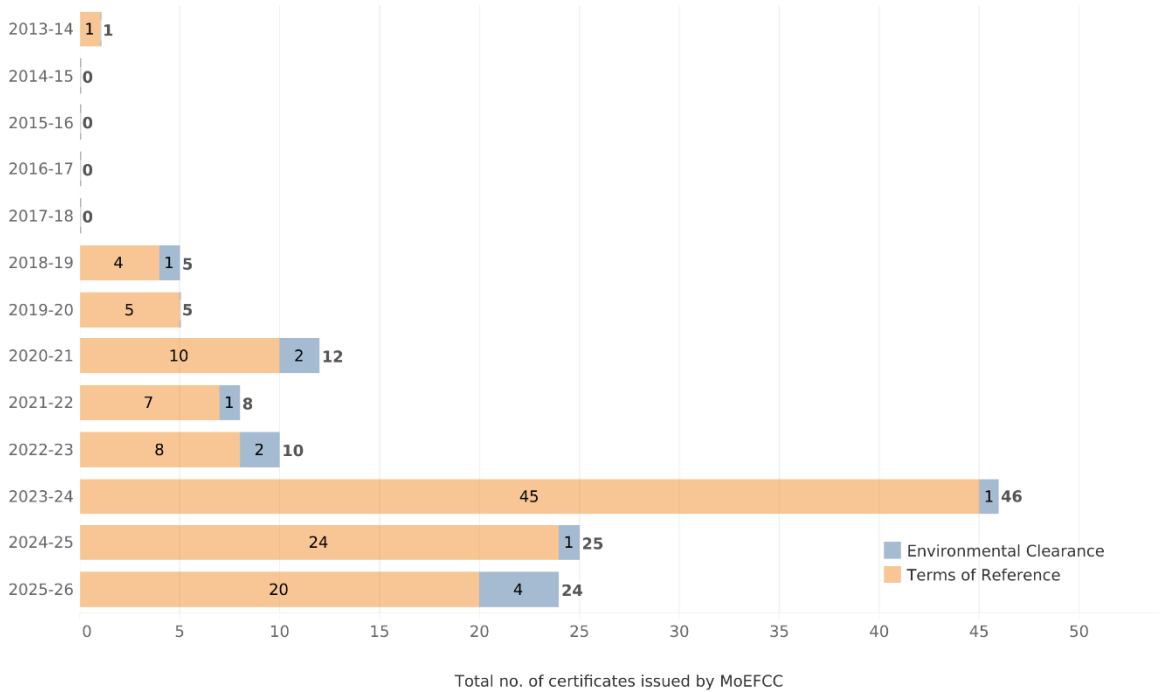
केंद्रीय मार्गदर्शक तत्वांनी आणि राज्याच्या धोरणांनी देऊ केलेल्या इन्सेन्टीव्हशिवाय, पर्यावरण, वन आणि हवामान बदल मंत्रालयाने (MoEFCC) EC प्रक्रियेत बदल केले आहेत. MoEFCC ने [पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन \(EIA\) अधिसूचना 2006](#) मध्ये सुधारणा जारी केल्या असून त्यामध्ये स्वतंत्र PSPs करता एक वेगळी श्रेणी निश्चित करण्यात आली असून या PSPs चे पारंपरिक जल-विद्युत प्रकल्पांपेक्षा (HEP) असलेले वेगळेपण दर्शवण्यात आले आहे. MoEFCC ने यानंतर स्वतंत्र [PSPs साठी विशिष्ट संदर्भाच्या अटी \(ToR\)](#) जारी केल्या आहेत, ज्यामध्ये पर्यावरणीय मंजूरी मिळवण्यासाठी करण्याच्या EIA चे स्वरूप नमूद केले आहे. याचा अर्थ असा की पारंपरिक जल-विद्युत प्रकल्पांवर बंधनकारक असलेल्या जास्त उच्च कायदेशीर आवश्यकतांचे अनुपालन आता PSPs नी करणे आवश्यक नाही, त्यामुळे EIA

⁴ इन्स्टॉल केलेली क्षमता 200 MW पर्यंत असलेल्या PSPs साठी रु. 1.5 कोटी/MW आणि इन्स्टॉल केलेली क्षमता 200 MW पेक्षा जास्त असलेल्या PSPs साठी रु. 1 कोटी/MW 200.

प्रक्रियेचे स्वरूप अधिक सोपे झाले आहे. याशिवाय, या सुधारणेमुळे ज्या PSP साठी नवीन जलाशय तयार करणे, सध्या अस्तित्वात असलेल्या जलाशयाच्या क्षमतेत वाढ करणे किंवा जंगलविषयक आणि वन्यजीवविषयक मंजूरी इ. गोष्टींची आवश्यकता नसेल अशा विशिष्ट प्रकल्पांसाठी पर्यावरणीय मंजूरी प्राप्त करणे जास्त सुलभ झाले आहे.

2023 च्या सुरुवातीला धोरणाद्वारे पुढाकार घेण्यात आल्यापासून, काम सुरु असलेल्या PSPs च्या संख्येत लक्षणीय वाढ दिसून आली आहे. या वाढीचा निदर्शक म्हणजे ToRs ची संख्या आणि MoEFCC ने PSPs ना जारी केलेल्या पर्यावरणीय मंजूऱ्यांची संख्या. आकृती 1 मध्ये आर्थिक वर्ष 2013-14 पासून दरवर्षीची ToRs ची संख्या आणि MoEFCC ने PSPs ना जारी केलेल्या पर्यावरणीय मंजूऱ्यांची संख्या दाखवण्यात आली आहे.

आकृती 1. आर्थिक वर्ष 2013-14 पासून MoEFCC ने पम्पड स्टोरेज प्रकल्पांसाठी जारी केलेल्या संदर्भाच्या अटींची आणि पर्यावरणीय मंजूऱ्यांची संख्या



स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले.

टीप: 1) आर्थिक वर्ष 2025-26 चा डेटा 19 डिसेंबर 2025 पर्यंत जारी केलेले ToRs आणि ECs दर्शवतो. 2) MoEFCC ने आर्थिक वर्ष 2022-23 नंतर 7 ECs जारी करण्याला मंजूरी दिली आहे, ज्यांच्यावर अजूनही प्राधिकरणाकडून प्रक्रिया सुरु आहे.

MoEFCC ने मार्च 2013 आणि डिसेंबर 2025 दरम्यान एकूण 124 ToRs आणि 12 ECs जारी केली आहेत.

⁵ या ToRs आणि ECs पैकी 70% 2022-23 या आर्थिक वर्षानंतर जारी करण्यात आली आहेत आणि

⁵ यामध्ये MoEFCC ने ToRs/ECs चे केलेले स्थानांतर आणि सुधारणा समाविष्ट नाहीत.

आर्थिक वर्ष 2023-24 मध्ये या संख्येत लक्षणीय वाढ दिसून येते. बांधकाम सुरु करण्यापूर्वी प्रकल्प प्रस्तावकांनी पर्यावरणीय मंजूरी मिळवणे अनिवार्य असल्यामुळे, पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये विविध टप्प्यांवर असलेल्या PSPs ची संख्या भारतातील पाईपलाईनमध्ये असलेली एकूण PSP क्षमता दाखवते.

3. पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये असलेले PSPs

19 डिसेंबर 2025 च्या माहितीनुसार, 7.2 GW एकूण क्षमता असलेल्या 10 PSPs चे कमिशनिंग झाले आहे आणि एकत्रित क्षमता 154.9 GW असलेले अतिरिक्त 131 प्रकल्प पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये⁶ आहेत तक्ता 2 मध्ये पर्यावरण मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये विविध टप्प्यांवर असलेल्या PSP च्या क्षमतेचे विभाजन दर्शवले आहे.

तक्ता 2. भारतात पर्यावरणीय मंजूरीच्या विविध टप्प्यांवर असलेले PSPs

	तपशील	PSPs ची संख्या	क्षमता (GW)
1.	संदर्भाच्या अटींसाठी अर्ज केला	17	20.0
2.	संदर्भाच्या अटी प्राप्त झाल्या	94	106.2
3.	पर्यावरण मंजूरीसाठी अर्ज केला	0	0
4.	पर्यावरण मंजूरी प्राप्त झाली	10	17.0
5.	बांधकाम सुरु आहे	10	11.6
	एकूण	131	154.9

स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCCon ने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले. टीप: डिसेंबर 2025 च्या माहितीनुसार, टेहरी पम्पड स्टोरेज प्रोजेक्टच्या 3 युनिट्सचे कमिशनिंग करण्यात आले आहे, तर एक अतिरिक्त युनिटचे बांधकाम अजून सुरु आहे. त्यामुळे, ते 'बांधकाम सुरु' या श्रेणीत वर्गीकृत करण्यात आले आहे.

विद्युत अधिनियम 2003 च्या कलम 8(1) मध्ये निर्दिष्ट केल्यानुसार, भांडवली खर्च केंद्र सरकारने निश्चित केलेल्या मर्यादेपेक्षा जास्त असलेल्या जल-विद्युत निर्मिती करणाऱ्या कोणत्याही स्टेशनसनी (PSPs सह) त्यांचा तपशिलवार प्रकल्प अहवाल (DPR) CEA कडून मंजूर करून घेणे आवश्यक आहे.⁷

आपल्या 28 जानेवारी 2014 च्या अधिसूचनेत, विद्युत मंत्रालयाने रु. 1000 कोटींची मर्यादा निश्चित केली असून लिलावाच्या केंद्रीय मार्गदर्शक तत्वांनुसार, जर स्पर्धात्मक लिलावाद्वारे PSP अलोकेट केले असल्यास किंवा PSP CEA राष्ट्रीय विद्युत योजनेचा भाग असल्यास ही मर्यादा रु. 2500 कोटीपर्यंत

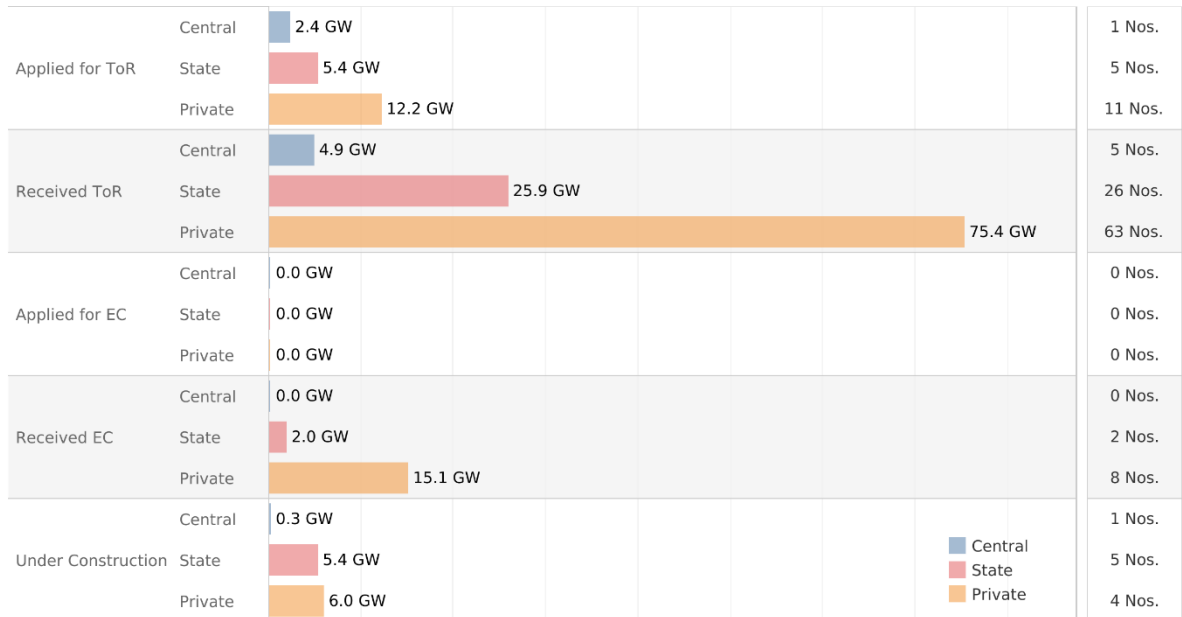
⁶ पर्यावरणीय मंजूरी पाईपलाईनमध्ये पर्यावरणीय मंजूरी मिळाल्यावर बांधकाम सुरु असलेले प्रकल्पसुद्धा समाविष्ट आहेत.

⁷ पम्पड स्टोरेज योजनांसाठी तपशिलवार प्रकल्प अहवाल निर्मितीकरता CEA ची मार्गदर्शक तत्वे, जून 2023 (आवृत्ती 2.0)

वाढू शकते. मात्र 1 ऑगस्ट 2025 रोजी⁸, ही मर्यादा शिथिल करून रु. 3000 कोटी करण्यात आली. त्याशिवाय, सर्व ऑफ-स्ट्रीम, क्लोज्ड लूप PSPs ना त्यांचा भांडवली खर्च कितीही असला तरी, केंद्रीय वीज प्राधिकरणाच्या (CEA) मंजूरीच्या अवश्यकतेतून सूट दिली असल्याचे निर्दिष्ट करण्यात आले⁹. डिसेंबर 2025 CEA PSP अहवालात, नमूद केल्यानुसार, PSP च्या 98.3 GW क्षमतेपैकी 61.4 GW (62.5%) क्षमतेला ऑफ-स्ट्रीम, क्लोज्ड लूप PSPs असल्यामुळे CEA ची मंजूरी घेण्यातून सूट देण्यात आली आहे.

MoEFCC कडून देण्यात आलेली पर्यावरणीय मंजूरी हा प्रत्येक तपशिलवार प्रकल्प अहवालाचा एक महत्वाचा भाग आहे. MoEFCC आधी प्रत्येक प्रकल्पासाठी संदर्भाच्या अटी (ToR) जारी करते, ज्यामध्ये नियोजित EIA चे स्वरूप स्पष्ट केलेले असते. त्यानंतर EIA प्रक्रिया समाधानकारक असल्याचे MoEFCC ला वाटल्यास पर्यावरणीय मंजूरी दिली जाते आणि पर्यावरणीय मंजूरीमध्ये आवश्यक सौम्यकारक (mitigatory) उपाययोजनांचा उल्लेख केलेला असतो. तक्ता 2 मध्ये दर्शवल्यानुसार, पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये असलेल्या 131 पैकी 94 प्रकल्पांना संदर्भ अटी जारी करण्यात आल्या आहेत, ज्यांची एकत्रित क्षमता एकूण क्षमतेच्या 68.6% आहे. पाईपलाईनमधील बहुतांशी PSPs चा प्रस्ताव खाजगी प्रकल्प प्रस्तावकांकडून सादर करण्यात आला आहे. आकृती 2 मध्ये EC पाईपलाईनमध्ये विविध टप्प्यांवर असलेल्या PSPs च्या मालकीचे विश्लेषण दर्शवण्यात आले आहे.

आकृती 2. EC पाईपलाईनमध्ये विविध टप्प्यांवर असलेल्या PSPs चे मालकीनुसार विश्लेषण



स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले.

⁸ पम्पड स्टोरेज योजनांसाठी तपशिलवार प्रकल्प अहवाल निर्मितीकरता CEA ची मार्गदर्शक तत्त्वे, नोव्हेंबर 2025 (आवृत्ती 4.0)

⁹ सूट मिळण्यासाठीचे निकष पूर्ण करणारे PSP तरीही आवश्यकतेनुसार CEA कडून तांत्रिक मार्गदर्शन मिळवू शकतात.

खाजगी प्रकल्प प्रस्तावकांकडून पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये असलेल्या 131 पैकी 86 प्रकल्पांचे (एकूण क्षमतेच्या ~70% क्षमता) प्रस्ताव सादर करण्यात आले आहेत. त्याचप्रमाणे, राज्याचे आणि केंद्रीय PSUs/ राज्य नोडल एजन्सीज (SNA) नी अनुक्रमे 38.6 GW आणि 7.6 GW क्षमतेचे सादर केलेले प्रस्ताव, देशातील एकूण पाईपलाईन क्षमतेच्या एकत्रितरीत्या ~30% आहेत.

59 प्रकल्प प्रस्तावक, खाजगी किंवा सरकारी मालकीच्या स्वरूपाचे असून पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये असलेल्या सर्व प्रकल्पांसाठी जबाबदार आहेत. मात्र, फक्त 8 कंपन्या प्रत्यक्षरित्या किंवा उपकंपन्यांद्वारे अप्रत्यक्षरित्या, पाईपलाईनमधील बहुतांशी प्रकल्पांसाठी जबाबदार आहेत. तक्ता 3 मध्ये या 8 कंपन्यांचा तपशील दिला आहे.

तक्ता 3. भारतातील EC पाईपलाईनमध्ये महत्वाचा वाटा असलेल्या 8 कंपन्यांकडून विकसित होत असलेल्या PSPs चा तपशील

	प्रकल्प प्रस्तावक	मालकी	PSPs ची संख्या	क्षमता (GW)	जारी करण्यात आलेले /बांधकाम सुरु असलेले PSPs (% क्षमता)
1.	ग्रीनको एनर्जीज प्रायव्हेट लि.	खाजगी	12	18.8	47.8%
2.	न्यू अँड रिन्यूएबल एनर्जी डेव्हलपमेंट कॉर्पोरेशन ऑफ आंध्र प्रदेश लि.	राज्य	15	16.2	15.2%
3.	अडानी ग्रीन एनर्जी लि.	खाजगी	10	16.2	9.3%
4.	टोरंट पॉवर लि.	खाजगी	8	13.9	21.6%
5.	छत्तीसगड स्टेट पॉवर जनरेशन कंपनी लि.	राज्य	5	7.70	0%
6.	JSW एनर्जी	खाजगी	6	6.31	76.2%
7.	रिन्यू एनर्जी	खाजगी	6	5.7	0%
8.	गुजरात स्टेट इलेक्ट्रीसिटी कॉर्पोरेशन लि.	राज्य	7	3.34	0%
	एकूण		69	88.15	

स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCCon ने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले.

तक्ता 3 मध्ये नमूद केलेल्या 8 कंपन्यांपैकी प्रत्येक कंपनी किमान 5 PSPs विकसित करत असून त्यांनी 131 पैकी 69 प्रकल्पांचा प्रस्ताव सादर केला आहे. हे EC पाईपलाईनमधील एकूण क्षमतेच्या ~57% आहे.

पाईपलाईनमधील PSPs देशभरातील 16 राज्यांमध्ये आहेत. मात्र प्रकल्प प्रस्तावकांप्रमाणेच, बहुतांशी PSPs चे प्रस्ताव 6 राज्यांमध्येच सादर करण्यात आले आहेत. तक्ता 4 मध्ये या 6 राज्यांमधील पाईपलाईनच्या क्षमतेचे विभाजन दर्शवण्यात आले आहे.

तक्ता 4. भारतातील पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये मोठा वाटा असलेल्या 6 राज्यात विकसित होत असलेल्या PSPs चा तपशील

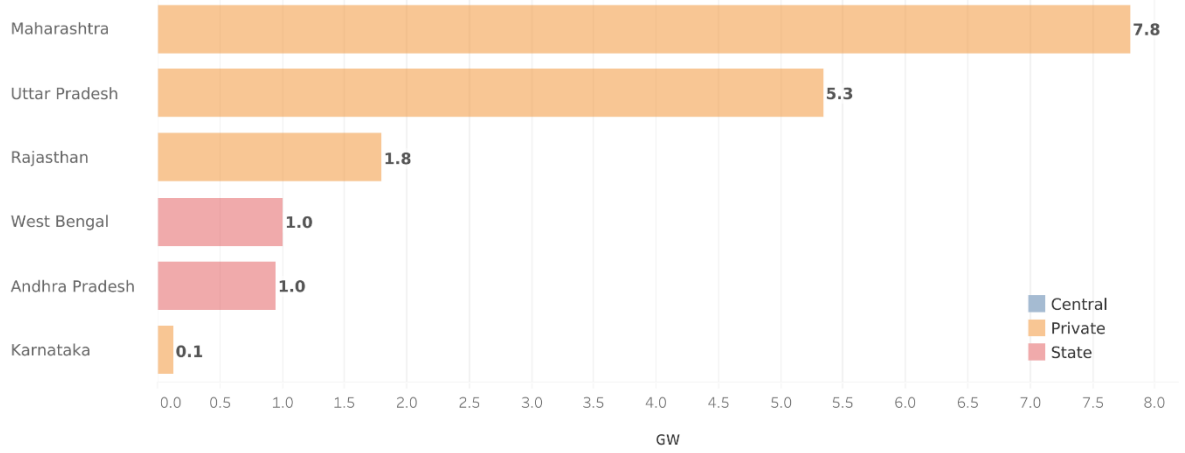
	राज्य	PSPs ची संख्या	क्षमता (GW)	पर्यावरणीय मंजूरी मिळालेले /बांधकाम सुरु असलेले (% क्षमता)
1.	महाराष्ट्र	21	32.5	31.7%
2.	आंध्र प्रदेश	21	25.9	14.7%
3.	उत्तर प्रदेश	13	19.1	27.9%
4.	राजस्थान	11	15.8	11.4%
5.	छत्तीसगड	13	14.8	0.0%
6.	तामिळनाडू	8	9.3	5.4%
	एकूण	87	117.4	

स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले.

तक्ता 4 मध्ये नमूद केलेली 6 राज्ये पाईपलाईनमधील एकूण PSP क्षमतेच्या ~76% क्षमतेसाठी जबाबदार आहेत.

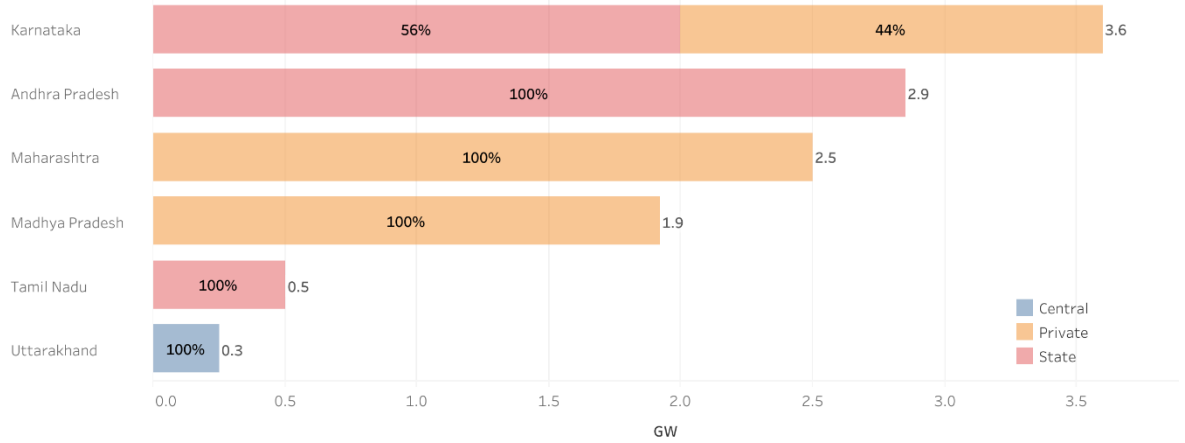
आधी नमूद केल्यानुसार, बहुतांशी PSPs ना फक्त संदर्भाच्या अटी जारी करण्यात आल्या आहेत आणि त्यांच्या पर्यावरणीय प्रभावाचे मूल्यांकन (EIA) करण्याची प्रक्रिया सुरु आहे. जारी झाल्याच्या दिनांकापासून MoEFCC कडे पर्यावरणीय मंजूरीसाठी पर्यावरणीय प्रभावाच्या मूल्यांकनाचा अहवाल सादर करण्यासाठी प्रकल्प प्रस्तावकांकडे 5 वर्षांचा कालावधी आहे. त्यानंतर संदर्भाच्या अटी कालबाह्य झाल्याचे मानले जाते. संदर्भाच्या अटी जारी करण्यात आलेले सर्वच प्रकल्प कमिशन केले जातील, असे नाही, याची नोंद घेणे महत्वाचे आहे. ज्या प्रकल्पांना पर्यावरणीय मंजूरी देण्यात आली असून ज्यांचे बांधकाम सुरु आहे त्यांचे कमिशनिंग होण्याची शक्यता, ज्यांना फक्त संदर्भाच्या अटी जारी करण्यात आल्या आहेत, त्यांचे कमिशनिंग होण्याच्या शक्यतेपेक्षा जास्त आहे. आकृती 3 मध्ये पर्यावरणीय मंजूरी देण्यात आलेल्या PSP क्षमतेचे राज्यांनुसार विभाजन दाखवले आहे आणि आकृती 4 मध्ये बांधकाम सुरु असलेल्या PSP प्रकल्पांचे राज्यांनुसार विभाजन दर्शवले आहे.

आकृती 3. पर्यावरणीय मंजूरी देण्यात आलेल्या PSP क्षमतेचे राज्यानुसार विभाजन



स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCCon ने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले.

आकृती 4. बांधकाम सुरु असलेल्या PSP प्रकल्पांचे राज्यानुसार विभाजन



स्रोत: प्रयास (ऊर्जा गट) यांनी तज्ज्ञ मंजूरी समितीच्या बैठकीच्या तपशिलावरून, PARIVESH पोर्टलवरील MoEFCCCon ने जारी केलेल्या ToRs/ECs वरून आणि भारतातील पम्पड स्टोरेजच्या CEA विकासाचा अहवाल यावरून तयार केले.

पाईपलाईनमधील PSP क्षमतेपैकी 11% आणि 7.5% क्षमतांना अनुक्रमे पर्यावरणीय मंजूरी मिळाली आहे आणि बांधकामे सुरु आहेत. देशात सध्या बांधकामे सुरु असलेल्या PSPs पैकी 51.8% खाजगी कंपन्यांची आहेत. मात्र, हे प्रमाण वाढण्याची शक्यता आहे कारण पर्यावरणीय मंजूरी मिळालेल्या प्रकल्पांपैकी 88.5% प्रकल्पांची मालकी खाजगी प्रकल्प प्रस्तावकांकडे आहे.

PSPs चा पर्यावरणीय प्रभाव कमी करण्यासाठी PSP धोरणे आणि पर्यावरणीय मंजूरीचे फ्रेमवर्क आधीपासून असलेल्या जलाशयांवर PSPs बांधण्याला प्राधान्य देते. सध्या, पर्यावरणीय मंजूरी जारी झालेल्या 10 पैकी 4 प्रकल्पांमध्ये प्रत्येकी 1 जलाशय आधीपासूनच अस्तित्वात आहे. या प्रकल्पांची क्षमता पर्यावरणीय मंजूरी जारी झालेल्या प्रकल्पांच्या ~26% आहे. त्याचप्रमाणे, बांधकाम चालू असलेल्या 10 पैकी 5 PSPs

मध्ये 1 जलाशय आधीपासूनच अस्तित्वात आहे आणि बांधकाम चालू असलेल्या 4 अतिरिक्त PSPs करता कोणत्याही नवीन जलाशयांची आवश्यकता नाही. या 9 प्रकल्पांची क्षमता सध्या देशात बांधकाम चालू असलेल्या प्रकल्पांच्या क्षमतेच्या 87.1% आहे.

मात्र, संदर्भाच्या अटी जारी करण्यात आलेल्या 94 पैकी फक्त 13 प्रकल्पांमध्ये किमान 1 जलाशय आधीपासूनच आहे. त्यामुळे संदर्भाच्या अटी जारी करण्यात आलेल्या बहुतांशी प्रकल्पांनी बांधकाम सुरू केल्यास त्यांना दोन नवीन जलाशय निर्माण करावे लागतील.

4. PSPs बरोबर करार करण्यासाठी नियामक फ्रेमवर्क

आधीच्या विभागामध्ये, दिसून येते त्यानुसार, पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये लक्षणीय प्रमाणात PSP क्षमता आहे. कमिशनिंग केल्यास, या प्रकल्पांशी एकतर खाजगी कंपनी करार करून त्यांच्या पुरवठ्याच्या आवश्यकतांची पूर्ती कॅप्टीव्ह मार्गाने किंवा थेट खुल्या अॅक्सेसने करतील किंवा वितरण कंपनी (DISCOMs) करार करून त्यांच्या ऊर्जा साठवणुकीच्या गरजा भागवण्यासाठी आणि लागू असलेल्या ESO ची पूर्तता करतील. वितरण कंपनी PSPs सह 2 मार्गांनी करार करू शकतात:

1. केंद्रीय/राज्यांचे PSUs किंवा जॉईंट व्हेचर्स ज्यांना नामनिर्देशन पद्धतीने PSPs मिळाले आहेत
2. शुल्कावर आधारित स्पर्धात्मक लिलाव पद्धती (TBCB)

विभाग 1 मध्ये नमूद केल्यानुसार, एकूण 73.4 GW क्षमतेच्या 55 साईट्स 15 राज्यांमधील आणि एका केंद्रशासित प्रदेशातील केंद्रीय PSUs ना अलोकट करण्यात आल्या आहेत. सध्या, राज्यांचे आणि केंद्रीय PSUs चे एकूण 46.2 GW क्षमतेचे 45 प्रकल्प पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमध्ये विविध टप्प्यांमध्ये आहेत. करार केल्यास, विद्युत अधिनियम 2003 च्या कलम 62 च्या अंतर्गत शुल्क निश्चिती 'खर्च-अधिक (कॉस्ट-प्लस)' पद्धतीने केली जाण्याची शक्यता आहे.

विविध राज्यांमधील वितरण कंपन्यांसह करार केलेल्या PSP चे शुल्क केंद्रीय विद्युत नियामक प्राधिकरणाने (ERC) अधिसूचित केलेल्या शुल्क नियमन प्रणालीद्वारे निश्चित केले जाईल. मात्र, PSP सह राज्यातील कंपन्यांनीच पूर्णतः करार केला असेल तर राज्याच्या ERC ने अधिसूचित केलेल्या प्रणालीद्वारे शुल्क निश्चित केले जाईल. सध्या पाईपलाईनमध्ये असलेल्या केंद्रीय किंवा राज्यांचे PSPs असलेल्या 19 राज्यांपैकी फक्त 9 राज्यांमध्ये त्यांच्या राज्य शुल्क नियमनांमध्ये शुल्क निश्चितीसाठी अशी स्पष्ट प्रणाली आहे. उरलेल्या राज्यांच्या ERCs नी त्यांच्या संबंधित राज्यासाठी PSPs कमिशनिंगकरता, आगामी वर्षामध्ये PSP शुल्क निश्चितीसाठी नियमने जारी करणे आवश्यक आहे.

ऑगस्ट 2024 मध्ये विद्युत मंत्रालयाने PSPs साठी TBCB मार्गदर्शक तत्वांचा मसुदा जारी केला. आणि अंतिम मार्गदर्शक तत्वे 6 फेब्रुवारी 2025 रोजी जारी केली. डिसेंबर 2025 च्या माहितीनुसार, स्पर्धात्मक लिलाव पद्धतीने ज्यांची शुल्के निश्चित करायची आहेत, अशा स्वतंत्र PSPs साठी केंद्रीय आणि राज्य PSUs नी 16 टेंडर्स¹⁰ जारी केली आहेत. यापैकी एकूण 6.25 GW/49 GWh क्षमतेची 3 टेंडर्स प्रदान

¹⁰ NTPC ने 2022 मध्ये 500 MW/3000 MWh ऊर्जेसाठी जारी केलेले टेंडर विशिष्ट तंत्रज्ञानासाठी नव्हते.

करण्यात आली आहेत तर एकूण 58.25 GWh क्षमतेची 8 टेंडर्स अजूनही टेंडरिंग प्रक्रियेमध्ये आहेत. तक्ता 5 मध्ये ज्यांच्या किमती ठरल्या आहेत अशा प्रदान करण्यात आलेल्या 3 टेंडर्सचा तपशील आहे.

तक्ता 5. स्पर्धात्मक लिलाव पद्धतीने प्रदान करण्यात आलेल्या 3 टेंडर्सचा तपशील

	खरेदीदार	क्षमता (MW)	स्टोरेज (तास)	कंत्राटाचा कालावधी	वार्षिक पेमेंट (रु. कोटी./MW/वर्ष)	विजेता	निविदा वर्ष
1.	NTPC	500	6	40 वर्षे	1.67	ग्रीनको	2022
2.	MSEDCL	3000	8	40 वर्षे	0.84 – 0.85	JSW आणि टोरंट	2024
3.	UPPCL	2750	8	40 वर्षे	0.76 – 0.77	अडानी आणि JSW	2024

स्रोत: [देबमल्या सेन यांनी एकत्रित केलेल्या डेटासेटच्या आधारे](#)

टीप: NTPC ने 2022 मध्ये 500 MW/3000 MWh ऊर्जेसाठी जारी केलेले टेंडर विशिष्ट तंत्रज्ञानासाठी नव्हते

5. निष्कर्ष

पुनर्नवीकरणीय स्रोतांद्वारे आपल्या ऊर्जेच्या आवश्यकतांचा अधिकाधिक भाग पूर्ण करण्याच्या भारताच्या मोठ्या महत्वाकांक्षेच्या संदर्भात, विश्वासार्हता आणि खर्च कमीत कमी करण्यासाठी साठवणुकीमधील गुंतवणुकी महत्वाच्या झाल्या आहेत. राष्ट्रीय आणि राज्य धोरणाचा पुढाकार आणि राज्याची विद्युत नियमने यामुळे साठवणुकीची ही आवश्यकता पूर्ण करण्यासाठी PSP विकसनाचे फ्रेमवर्क निर्माण झाले आहे. याचे स्पष्ट प्रतिबिंब आर्थिक वर्ष 2022-23 नंतरच्या पर्यावरणीय मंजूरीच्या पाईपलाईनमधील लक्षणीय वाढीत स्पष्टपणे दिसत आहे. अनुकूल धोरण आणि नियामक वातावरण यामुळे विशेषतः खाजगी कंपन्यांनी स्वारस्य दाखवले आहे, ज्यांचा पाईपलाईन क्षमतेत 70% पेक्षा जास्त वाटा आहे; पण बहुतांशी प्रकल्प अजून विकासाच्या सुरुवातीच्या अवस्थेत असल्यामुळे किती क्षमतेचे प्रत्यक्षात कमिशनिंग होईल, हे अजून अस्पष्ट आहे.

प्रत्यक्ष कमिशनिंग होईपर्यंतचा मोठा कालावधी आणि PSPs च्या कमिशनिंगच्या खर्चात आणि लागणाऱ्या वेळेत होणारी वाढ यामुळे वितरण कंपन्यांच्या वीज खरेदीच्या नियोजनात अतिरिक्त अनिश्चितता निर्माण होतात. MoEFCC कडून संदर्भाच्या अटी प्राप्त झाल्यापासून पर्यावरणीय मंजूरी मिळेपर्यंत सरासरी 34 महिन्यांचा कालावधी लागला आहे. त्याशिवाय, PSP च्या स्वरूपानुसार सुरुवात झाल्यापासून PSP चे कमिशनिंग होण्यासाठी, अतिरिक्त 48 – 66 महिने ¹¹ लागतात. त्यामुळे, संदर्भाच्या अटी प्राप्त होण्यासाठी लागलेला कालावधी किंवा इतर कोणत्याही अतिरिक्त विलंबाचा कालावधी लक्षात न घेतासुद्धा PSP चे कमिशनिंग होण्यासाठी, 5 – 8 वर्षे लागू शकतात. त्यामुळे वितरण कंपन्यांच्या ऊर्जेच्या साठवणुकीच्या केवळ दीर्घकालीन गरजा भागवण्यासाठी PSPs योग्य पर्याय ठरतो आणि त्यांच्या नजीकच्या भविष्यकाळातील गरजांवरील उपाययोजना म्हणून योग्य ठरत नाही.

CEA ऑप्टिमल जनरेशन मिक्स अहवालात 2030 पर्यंत 18,896 MW च्या PSP ची आवश्यकता असेल, असे नमूद केले आहे. ज्या प्रकल्पांना पर्यावरणीय मंजूरी जारी करण्यात आल्या आहेत आणि बांधकाम

¹¹पम्पड स्टोरेज प्रकल्पांसाठी MoP च्या लिलावाची आदर्श मार्गदर्शक तत्वे.

सुरु आहे, त्यांचा विचार करता सरासरी भांडवली खर्चाची आवश्यकता रु. 5.40 कोटी/MW आहे, म्हणजे 2030 पर्यंत रु. 1.02 लाख कोटींची सरासरी भांडवली खर्चाची आवश्यकता ध्वनित होते. भांडवली खर्चाचे प्रमाण लक्षात घेता, ग्राहकांना द्याव्या लागणाऱ्या शुल्कावरील परिणाम कमीत कमी होण्यासाठी, मजबूत मॉडेलिंगवर आधारित दृष्टिकोनाद्वारे PSP ची आवश्यकता निश्चित करणे महत्वाचे आहे. त्याशिवाय, खर्च कमीत कमी होईल हे सुनिश्चित करण्यासाठी स्पर्धात्मक बोली प्रक्रियांद्वारे कमीत कमी खर्चाच्या आधारे, PSPs सह करार केला पाहिजे.

दिवसाच्या वेळेनुसार (ToD) शुल्क आणि कृषी फीडर सोलरायझेशन यासारख्या उपायांमुळे विजेची मागणी आणि सौर ऊर्जेची निर्मिती एकाच वेळी होत असल्याने ग्रीडची विश्वासार्हता आणि सुरक्षितता सुनिश्चित करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या साठवणुकीचे प्रमाण कमी झाले आहे. यामुळे आणि BESS किमतींमध्ये सातत्याने होणाऱ्या वाढीमुळे पुढील काळातील PSP आवश्यकतांच्या प्रमाणाचे व्यवस्थित मूल्यांकन करण्याची गरज अधोरेखित होते. याचे प्रतिबिंब CEA च्या ऊर्जेच्या साठवणुकीच्या अंदाजातसुद्धा दिसून येते, ज्यामध्ये भारताच्या साठवणुकीच्या आवश्यकतांपैकी ~60% BESS (GWh च्या आधारे) द्वारे पूर्ण करण्याची शिफारस करण्यात आली आहे.

पाईपलाईनमधील क्षमतेच्या प्रमाणाचा आणि या क्षेत्राच्या वेगाने बदलणाऱ्या स्वरूपाचा विचार करता, भारतात पम्पड स्टोरेज प्रकल्पांची योग्यता, मागणी आणि प्रभाव यांचे विश्लेषणात्मक मूल्यांकन करण्याची गरज आहे.

अॅन जोशी आणि शंतनू दीक्षित यांच्या महत्वाच्या सल्ल्यांबद्दल आणि त्यांनी या डॉक्युमेंटचे परीक्षण केल्याबद्दल लेखक त्यांचे आभारी आहेत.

हा लेख विजेबद्दलचे दृष्टिकोन या सध्या सुरु असलेल्या मालिकेचा भाग असून या मालिकेत भारतातील ऊर्जा क्षेत्रातील विविध राज्यांमधील आणि केंद्रीय पातळीवरील महत्वाच्या घडामोडींबद्दल संक्षिप्त टिप्पण्या आणि विश्लेषण केले जाते.

या पोर्टलवर सर्व लेख पाहता येतील: <https://energy.prayaspace.org/power-perspectives>.

आमच्याशी येथे संपर्क साधा:

prayas (ऊर्जा गट)

युनिट III अ आणि ब, देवगिरी,

कोथरूड इंडस्ट्रीयल एरिया,

जोशी रेल्वे म्युझियमची गल्ली,

कोथरूड, पुणे 411038 महाराष्ट्र

020 - 2542 0720

energy@prayaspune.org

<https://energy.prayaspace.org/>