

बैटरी उपकरणों के ज़रिए ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली आपूर्ति को ज़्यादा भरोसेमंद कैसे बनाया जाए?

अक्टूबर 2021

अश्विन गंभीर, एन जोसी, शांतनु दीक्षित, प्रयास (ऊर्जा समूह)¹

समय के साथ भारतीय स्वास्थ्य प्रणाली में सुधार ज़रूर देखे गए हैं, लेकिन ज़रूरत के मुकाबले कहीं कम स्वास्थ्यकर्मचारियों (विशेषज्ञों सहित) की संख्या, अस्पतालों में बेड (प्रति व्यक्ति) का अभाव, बुनियादी सेवाओं की खस्ता हालत और देखभाल की गुणवत्ता के निचला स्तर को देखा जाए तो यह अब भी एक कमज़ोर स्वास्थ्य प्रणाली की तस्वीर पेश करते हैं। पर्याप्त और उचित दरों पर उपलब्ध होने वाली स्वास्थ्य सेवाएं अब भी एक बहुत दूर का सपना हैं।

प्रभावी स्वास्थ्य सेवा सुनिश्चित करने के लिए भरोसेमंद बिजली आपूर्ति एक बहुत ही महत्वपूर्ण बुनियादी आवश्यकता है। आश्चर्य की बात है कि सार्वजनिक चर्चा में स्वास्थ्य प्रणाली के इस बुनियादी पहलू पर ज़्यादा ध्यान नहीं दिया गया है। यह इस तथ्य से और ज़्यादा स्पष्ट हो जाता है कि भारतीय सार्वजनिक स्वास्थ्य मापदंडों के तहत निरंतर बिजली आपूर्ति सुनिश्चित किए जाने से जुड़े दिशानिर्देशों जारी किए जाने के बावजूद, बड़ी संख्या में ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली आपूर्ति की व्यवस्था नहीं है, और जहाँ यह व्यवस्था की गई है, उनमें से भी कई केंद्रों में भरोसेमंद बिजली आपूर्ति नहीं है।

¹ यह लेख 'पावर पर्सपेक्टिव्स (विद्युत दृष्टिकोण)' नाम की हमारी श्रृंखला का तीसरा भाग है। इस श्रृंखला में राज्य और राष्ट्रीय स्तर पर भारतीय विद्युत क्षेत्र में हो रहे बदलावों पर संक्षिप्त समीक्षा और विश्लेषण प्रस्तुत किए जाते हैं। इस श्रृंखला के सभी लेख यहाँ संकलित किए गए हैं:

<https://prayaspune.org/peg/resources/power-perspective-portal.html>, हम इन लेखों और श्रृंखला पर आपकी टिप्पणियों और सुझावों का स्वागत करते हैं, और इन्हें आप powerperspectives@prayaspune.org पर हमें भेज सकते हैं। लेखक प्रयास के अपने सहयोगी, ऋतू परचुरे (स्वास्थ्य समूह) और नरेंद्र पाई (ऊर्जा समूह) को, उनके मूल्यवान सुझावों और टिप्पणियों के लिए धन्यवाद देना चाहेंगे।

इस लेख का प्रस्ताव है कि बैटरी उपकरणों और सौर ऊर्जा की लगातार गिरती कीमतों और बढ़ती सघनता (मॉडुलरिटी) का फायदा उठाते हुए, ग्रामीण स्वास्थ्य केन्द्रों के साथ-साथ उप-जिला स्तरीय और जिला अस्पतालों में निरंतर और उच्च गुणवत्ता वाली बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करने की चुनौती से निपटने के लिए, बैटरी उपकरण व्यवस्था को अपनाया जाए। इसमें, स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँचने में समता सुनिश्चित करने के लिए दूर-दराज़ के और पहाड़ी इलाकों में मौजूदा और नए केंद्रों में सौर ऊर्जा+बिजली भंडारण के माध्यम से बिजली उपलब्ध कराने के विकल्प पर चर्चा भी की गई है। इस लेख में पर्याप्त सरकारी सहायता के साथ बैटरी उपकरणों/भंडारण सेवाओं की केंद्रीकृत थोक खरीद के लिए एक व्यापक रणनीति भी सुझाई गई है। इससे ग्रामीण स्वास्थ्य सेवाओं के सुधार को बड़े स्तर पर प्रोत्साहान मिलेगा और इसलिए, इसे आयुष्मान भारत स्वास्थ्य अवसंरचना (इंफ्रास्ट्रक्चर) मिशन का अनिवार्य अंग बनाया जाना चाहिए।²

यह ज़ाहिर सी बात है कि बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति प्रभावी स्वास्थ्य सेवाओं के लिए अत्यंत आवश्यक है। शास्त्री व अन्य के हाल के एक पत्र - कम बिजली आपूर्ति वाले प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों में स्वास्थ्य सेवाओं में गिरावट: भारत से साक्ष्य - में कहा गया है, 'बुनियादी व्यवस्था में एक बड़ी कमी बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति का अभाव है, जो ग्रामीण प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों में दी जाने वाली स्वास्थ्य सेवाओं की गुणवत्ता और मात्रा, दोनों को प्रभावित करता है। अपने विश्लेषण

² <https://indianexpress.com/article/explained/explained-ayushman-bharat-health-infrastructure-mission-7589044/>

आयुष्मान भारत स्वास्थ्य अवसंरचना (इंफ्रास्ट्रक्चर) मिशन क्या है?

स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँच को बढ़ाने के उद्देश्य से, राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन के साथ, आयुष्मान भारत स्वास्थ्य अवसंरचना (इंफ्रास्ट्रक्चर) मिशन के तहत 10 राज्यों पर ध्यान केंद्रित करते हुए, 17,788 ग्रामीण स्वास्थ्य और कल्याण केंद्रों को सहायता दी जाएगी, और देश भर में 11,024 शहरी स्वास्थ्य और कल्याण केंद्रों की स्थापना की जाएगी। प्रधानमंत्री कार्यालय द्वारा जारी की गई प्रेस विज्ञप्ति के अनुसार, इस मिशन का उद्देश्य, "सार्वजनिक स्वास्थ्य इंफ्रास्ट्रक्चर में, विशेष रूप से संकटकालीन स्वास्थ्य सेवा केंद्रों और ग्रामीण व शहरी दोनों ही क्षेत्रों में स्थित प्राथमिक स्वास्थ्य सुविधाओं में मौजूद महत्वपूर्ण कमियों में सुधार लाना है।"

के आधार पर वे इस निष्कर्ष पर पहुंचते हैं, 'बिजली आपूर्ति का अभाव, स्वास्थ्य सेवाओं में बड़े स्तर की गिरावट से जुड़ा है: डिलीवरी (प्रसव) (64 प्रतिशत), भर्ती होने वाले मरीजों की संख्या (39 प्रतिशत) और गैर-भर्ती वाले मरीजों की संख्या (38 प्रतिशत)। ग्रामीण प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली आपूर्ति के निचले स्तर का, सुरक्षित और गुणवत्ता वाली स्वास्थ्य सेवाओं तक महिलाओं की पहुँच के साथ बहुत करीबी जुड़ाव पाया गया' इस प्रकार, बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति, प्रभावी स्वास्थ्य सेवाएं उपलब्ध कराने का एक ज़रूरी आयाम है, और इसके ज़रिए लिंग-आधारित असमानता को भी कम किया जा सकता है।

इस लेख में चर्चा की गई है कि किस तरह ऊर्जा भंडारण³ की लगातार गिरती कीमतों और बढ़ती सघनता (मॉड्युलरिटी) का फायदा उठाते हुए, बैटरी उपकरणों के इस्तेमाल के ज़रिए, स्वास्थ्य केंद्रों को बिना-रूकावट, उच्च गुणवत्ता वाली बिजली मुहैया कराने और स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँच में समता सुनिश्चित करने के लिए दूर-दराज़ के और पहाड़ी इलाकों के मौजूदा और नए केंद्रों में (सौर ऊर्जा+बिजली भंडारण के माध्यम से) बिजली उपलब्ध कराने के दोहरे उद्देश्यों को हासिल किया जा सकता है। यह लेख तीन कड़ियों की उस श्रृंखला का तीसरा हिस्सा है, जिसमें कोविड-उत्तर दुनिया के संदर्भ में भारत के विकास लक्ष्यों को हासिल करने के उद्देश्य से बिजली सेवाओं में सुधार लाने के लिए वित्तीय रूप से व्यवहार्य विचारों पर चर्चा की गई है।

1. ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली आपूर्ति की मौजूदा स्थिति

[ग्रामीण स्वास्थ्य आंकड़े 2019-20](#) एक निराशाजनक तस्वीर पेश करते हैं। हालांकि पिछले कुछ सालों के दौरान स्वास्थ्य सेवाओं की उपलब्धता में बढ़ोत्तरी हुई है, लेकिन अगर मानवसंसाधनों (डॉक्टर, विशेषज्ञ, स्वास्थ्यकर्मचारी, नर्स, तकनिकी सहायक, पैरामेडिकल (पराचिकित्सा) कर्मचारी) और बुनियादी व्यवस्था (बिजली, नियमित जल आपूर्ति, वाहन-योग्य

³ https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/BNEF-Scaling-Up-Solar-in-ISA-Member-Countries_FINAL.pdf

सड़क, टेलीफोन, कंप्यूटर, इत्यादि) से जुड़े आंकड़े देखें तो गुणवत्ता वाली स्वास्थ्य सेवाओं को उपलब्ध कराने के लिए अभी एक बहुत लंबा सफर तय करना होगा।

भारतीय ग्रामीण स्वास्थ्य प्रणाली का संक्षिप्त विवरण ([ग्रामीण स्वास्थ्य आंकड़े 2019-20](#))

ग्रामीण क्षेत्रों में मौजूद स्वास्थ्य व्यवस्था को तीन-स्तरीय प्रणाली के रूप में विकसित किया गया है। 31 मार्च 2020 तक के आंकड़ें देखे जाएं तो देश के ग्रामीण इलाकों में कुल 1,55,404 स्वास्थ्य उपकेंद्र (SC), 24,918 प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र (PHC) और 5,183 सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र (CHC) थे।

स्वास्थ्य उपकेंद्र (SC): समुदाय और प्राथमिक स्वास्थ्य प्रणाली के बीच की सबसे नज़दीक की कड़ी। उपकेंद्रों को स्वास्थ्य-संबंधी व्यवहार में बदलाव लाने के लिए समुदाय के सदस्यों के साथ चर्चा करने से जुड़ी ज़िम्मेदारियाँ सौंपी जाती हैं, और यहाँ मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य, पारिवारिक कल्याण, पोषण, टीकाकरण, पेचिश नियंत्रण, संक्रामक और गैर-संक्रामक रोगों से जुड़े कार्यक्रमों के तहत विभिन्न सेवाएं उपलब्ध कराई जाती हैं।

प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र (PHC): स्वास्थ्य प्रणाली की दूसरी इकाई जहाँ 4-6 उपकेंद्रों से मरीजों को रेफर किया जाता है, 4-6 बेड की सुविधा, एक चिकित्सा अधिकारी के साथ 14 पैरामेडिकल कर्मचारी। प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र, ग्रामीण समुदाय और चिकित्सा अधिकारी के बीच सम्पर्क का पहला बिंदु होता है। इन केंद्रों का उद्देश्य स्वास्थ्य के रक्षात्मक और प्रोत्साहक पहलुओं पर ध्यान देते हुए ग्रामीण नागरिकों को एकीकृत रूप में इलाज-संबंधी और रक्षात्मक स्वास्थ्य सेवाएं उपलब्ध कराना है। इन केंद्रों की स्थापना और संचालन राज्य सरकार द्वारा किया जाता है।

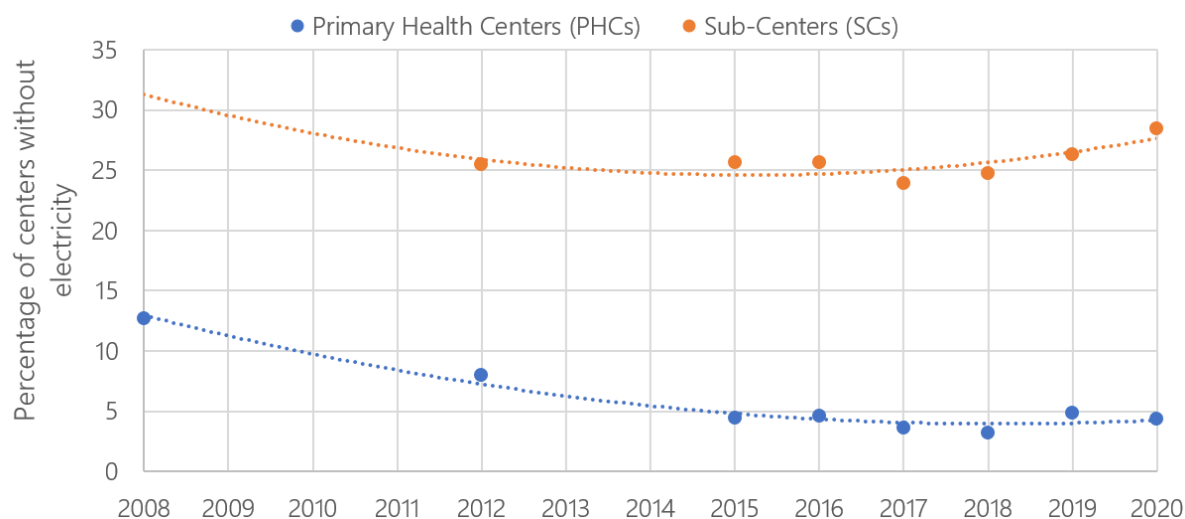
सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र (CHC): 4 प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों के लिए विशेष सेवाओं वाला 30-बेड वाला अस्पताल/रेफरल इकाई। इन अस्पतालों की स्थापना और संचालन भी राज्य सरकार द्वारा किया जाता है। सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र में चार विशेषज्ञों - सर्जन, चिकित्सक, प्रसूति/स्त्री रोग विशेषज्ञ और बाल-चिकित्सक- का होना ज़रूरी है, जिनके साथ पैरामेडिकल कर्मचारी सहित 21 स्वास्थ्यकर्मचारी होते हैं। इसमें 30-बेड के साथ-साथ एक ओटी (ऑपरेशन थियेटर), एक्स-रे, प्रसव कक्ष और प्रयोगशाला की सुविधा होती है।

इस लेख का दायरा, देश की इस चरमराती स्वास्थ्य प्रणाली के बिजली आपूर्ति के पहलू तक ही सीमित रहेगा। जैसा की तालिका 1 में देखा जा सकता है, बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों की संख्या काफी ज़्यादा है (28%), जबकि प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों के लिए यह अनुपात 5% से भी कम है। स्वास्थ्य केंद्रों की कमी को देखते हुए, और यह ध्यान में रखते हुए कि आगे स्थापित किए जाने वाले नए स्वास्थ्य केंद्र और भी दूरदराज़ के गाँवों में स्थित होंगे, यह कहा जा सकता है कि बिजली आपूर्ति की चुनौती और भी जटिल रूप लेने वाली है। इसे रेखाचित्र 1 में भी देखा जा सकता है, जो दर्शाता है कि बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों की संख्या प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों की तुलना में कहीं ज़्यादा है और पिछले एक दशक में बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों के अनुपात में बढ़ोत्तरी भी देखी गई है। यही नहीं, बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों का एक बड़ा हिस्सा, उत्तरप्रदेश, बिहार, राजस्थान जैसे कुछ ही राज्यों में केंद्रित है, जैसाकि तालिका 2 में दिखाया गया है।

कुछ प्राथमिक केंद्रों और उनसे ऊपर के स्वास्थ्य केंद्रों में उपलब्ध कराई जाने वाली शल्य चिकित्सा (सर्जरी) से जुड़ी सेवाएं (सीज़ेरियन डिलीवरी (प्रसव), चिकित्सकीय गर्भसमाप्ति, नसबंदी, मामूली सर्जरी), टीका भंडारण की व्यवस्था, प्राथमिक केंद्रों और कुछ उपकेंद्रों में सामान्य डिलीवरी, इत्यादि, जैसी स्वास्थ्य सेवाएं बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति पर निर्भर रहती हैं। उपकेंद्रों में उपलब्ध कराई जाने वाली ज़्यादातर सेवाएं, महिलाओं और बच्चों से संबंधित होती हैं (प्रजनन, टीकाकरण)। इसलिए, बेहतर स्वास्थ्य परिणामों के लिए सिर्फ स्वास्थ्य सेवाओं का विस्तार करना (उपकेंद्रों और प्राथमिक केंद्रों की संख्या बढ़ाना) ही काफी नहीं होगा, इनके लिए भरोसेमंद बिजली आपूर्ति की व्यवस्था करना भी उतना ही ज़रूरी है।

[ग्रामीण स्वास्थ्य आंकड़े 2019-20](#) एक और तथ्य की ओर इशारा करते हैं: ऐसे स्वास्थ्य और कल्याण केंद्रों (अपग्रेड/उन्नत किए गए उपकेंद्र) की संख्या जहाँ बिजली आपूर्ति के साथ-साथ बैक-अप (बिजली जाने पर वैकल्पिक इंतज़ाम) की व्यवस्था भी मौजूद है। ग्रामीण भारत के 7,821 स्वास्थ्य और कल्याण केंद्रों में से सिर्फ 3,496 (45%) में ही बिजली बैक-अप की व्यवस्था है।

रेखाचित्र 1: बिजली आपूर्ति-रहित प्राथमिक केंद्रों और उपकेंद्रों का अनुपात



स्रोत: शास्त्री वी, राय वी (2021) कम बिजली आपूर्ति वाले प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों में स्वास्थ्य सेवाओं में गिरावट: भारत से साक्ष्य, पीएलओएस वन 16(6): ई0252705.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252705>; अनुबंध.

तालिका 1: मौजूदा स्वास्थ्य केंद्रों की संख्या, ज़रूरत के मुकाबले संख्या में कमी और बिजली आपूर्ति वाले केंद्र (मार्च 2020 तक)

स्थिति	उपकेंद्र	प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र	सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र
चालू	1,55,404	24,918	5,183
आवश्यक संख्या	1,91,461	31,337	7,820
कमी	36,057	6,419	2,637
कमी (%)	23%	26%	51%
बिना बिजली आपूर्ति वाले	44,081	1,076	
बिना बिजली आपूर्ति वाले (%)	28.4%	4.3%	

स्रोत: ग्रामीण स्वास्थ्य आंकड़े 2019-20 के आधार पर प्रयास (ऊर्जा समूह) द्वारा संकलित

तालिका 2: ग्रामीण इलाकों में स्थित बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों और प्राथमिक केंद्रों के सबसे ज़्यादा अनुपात वाले राज्य (मार्च 2020 तक)

उपकेंद्र			प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र		
राज्य	बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों की संख्या	बिजली आपूर्ति-रहित उपकेंद्रों का कुल उपकेंद्रों में अनुपात (%)	राज्य	बिजली आपूर्ति-रहित प्राथमिक केंद्रों की संख्या	बिजली आपूर्ति-रहित प्राथमिक केंद्रों का कुल प्राथमिक केंद्रों में अनुपात (%)
उत्तर प्रदेश	15,614	35%	बिहार	282	26%
बिहार	5,005	11%	जम्मू और कश्मीर	172	16%
राजस्थान	4,695	11%	उत्तर प्रदेश	133	12%
कर्नाटक	2,777	6%	राजस्थान	77	7%
ओडिशा	2,768	6%	झारखंड	65	6%
भारत (कुल)	44,081	100%	भारत (कुल)	1076	100%

स्रोत: ग्रामीण स्वास्थ्य आंकड़े 2019-20 के आधार पर प्रयास (ऊर्जा समूह) द्वारा संकलित

2. स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली व्यवस्था के लिए दिशानिर्देश

भारतीय सार्वजनिक स्वास्थ्य मापदंडों के तहत जिला/उप-जिला/उपखंड स्तरीय अस्पतालों के साथ-साथ उपकेंद्रों, प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों और सामुदायिक केंद्रों⁴ के लिए दिशानिर्देश जारी किए गए हैं। बिजली आपूर्ति से संबंधित दिशानिर्देशों का उल्लेख तालिका 3 में किया गया है, जो बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति के महत्व को स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं। यही नहीं, [नैदानिक स्थापन अधिनियम के तहत तय किए गए मापदंडों](#) के अनुसार 1ए और 1बी स्तरीय अस्पतालों में '24 घंटे बिजली आपूर्ति होना अनिवार्य है, चाहे सीधे तौर पर हो या अन्य स्रोतों से।

तालिका 3: बिजली आपूर्ति से संबंधित भारतीय सार्वजनिक स्वास्थ्य मापदंडों के दिशानिर्देश

स्वास्थ्य केंद्र/ अस्पताल की श्रेणी	बिजली आपूर्ति से संबंधित दिशानिर्देशों के कुछ मुख्य अंश
उपकेंद्र	बिजली: जहाँ भी सुविधा उपलब्ध हो, इन्वर्टर/सौर उपकरण के ज़रिए बिजली की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित की जानी चाहिए। जनरेटर की सुविधा बी श्रेणी के केंद्रों में उपलब्ध कराई जाएगी (पृष्ठ. 17)
प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र	चुने गए क्षेत्र में बिजली की व्यवस्था होनी चाहिए... (पृष्ठ. 12); सभी सुविधाओं वाले प्रसव कक्ष के लिए आवश्यक व्यवस्था: बैक-अप (पीओएल सहित जनरेटर) के साथ बिजली आपूर्ति (पृष्ठ. 24)
सामुदायिक केंद्र	चुने गए क्षेत्र में बिजली की व्यवस्था होनी चाहिए... (पृष्ठ. 11); रक्त भंडारण की सुविधा - बिजली: 24 घंटे आपूर्ति का होना आवश्यक है। बैक-अप जनरेटर की व्यवस्था भी ज़रूरी है। (पृष्ठ. 65, अनुबंध 11)
उप-जिला/ उपखंड	विद्युत उपकेंद्र (सब स्टेशन) और उत्पादन: अस्पताल के पूरे लोड

⁴ <https://nhm.gov.in/index1.php?lang=1&level=1&sublinkid=284&lid=154>

स्तरीय अस्पताल (31 से 100 बेड)	(बिजली की आवश्यकता) के लिए बिजली उपकेंद्र और स्टैंडबाई (तैयार स्थिति में) जनरेटर की व्यवस्था होनी चाहिए। (पृष्ठ. 24)
जिला अस्पताल (101 से 500 बेड)	बिजली प्रौद्योगिकी उपकेंद्र और उत्पादन: प्रति बेड बिजली लोड = 3 KW। बिजली उपकेंद्र और स्टैंडबाई जनरेटर कक्ष की व्यवस्था की जानी चाहिए। (पृष्ठ. 35)

स्रोत: भारतीय सार्वजनिक स्वास्थ्य मापदंड, प्रयास (ऊर्जा समूह) द्वारा संकलित

3. ग्रामीण क्षेत्रों में बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति की कमी

पहले खंड में दिए गए आंकड़े बिजली आपूर्ति वाले ग्रामीण केंद्रों की तस्वीर पेश करते हैं, लेकिन ग्रामीण जीवन से परिचित हर व्यक्ति यह जानता है कि बिजली का उपलब्ध होना और बिजली की निरंतर, भरोसेमंद, अच्छी गुणवत्ता वाली आपूर्ति होना दो अलग-अलग बातें हैं। बिजली आपूर्ति की गुणवत्ता पर उपलब्ध सार्वजनिक जानकारी बहुत सीमित है और व्यवस्थित आंकड़ों की कमी है। प्रयास (ऊर्जा समूह) द्वारा पिछले कुछ समय से [बिजली आपूर्ति निगरानी पहल](#) (ESMI) का संचालन किया जा रहा है, जिसके तहत देशभर में विभिन्न आवासीय स्थलों पर बिजली आपूर्ति की गुणवत्ता⁵ से जुड़े आंकड़े एकत्रित किए जाते हैं। इस पहल के ज़रिए हमने पाया है कि आपूर्ति में बार-बार रुकावट, बिजली कटौती, और निचले वोल्टेज स्तर के रूप में उपभोक्ता अक्सर कम गुणवत्ता वाली बिजली आपूर्ति का अनुभव करते हैं। ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों में भी बिजली आपूर्ति की उपलब्धता (घंटों में) और विश्वसनीयता इन आवासीय स्थानों जैसी ही होने की संभावना है। बिजली आपूर्ति कितने घंटे रहती है, और साथ-साथ बिजली दिन के किस

⁵ इसे आईओटी-आधारित बिजली आपूर्ति मॉनीटर्स (ईएसएम) के ज़रिए किया जाता है जो उपभोक्ता स्थानों पर आपूर्ति में होने वाली रुकावट और वोल्टेज को दर्ज करते हैं। ईएसएम एक प्लग-इन उपकरण है जिसमें वोल्टेज रिकॉर्डर के साथ डेटा-लॉगर को जोड़ा गया है, और इसे किसी भी दूरदराज़ की जगह पर बैठाया जा सकता है। ईएसएम वोल्टेज के स्तर को हर मिनट रिकॉर्ड करता है और इस डेटा को जीपीआरएस के ज़रिए एक केंद्रीय सर्वर को भेजता है।

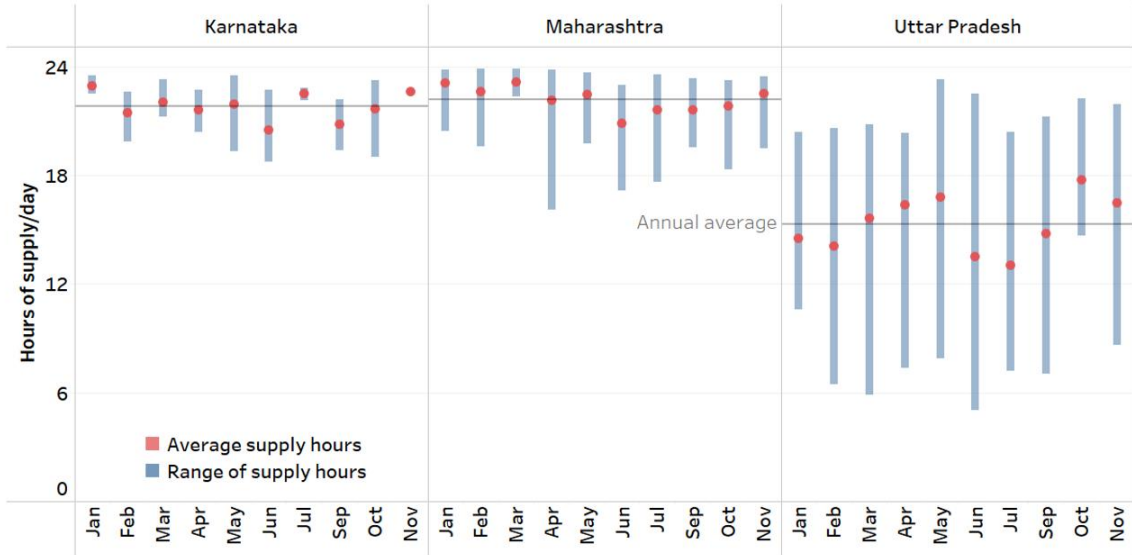
समय नहीं रहती है, इसका भी स्वास्थ्य सेवाओं के नज़रिए से बहुत महत्व है। उतना ही महत्व बिजली के जाने की अवधि का भी है, क्योंकि लंबे समय तक बिजली न रहने पर ठंडा करने वाले उपकरणों में रखी जाने वाली सामग्री (जैसे टीके) के खराब होने की संभावना बढ़ जाती है।

रेखाचित्र 2 में 2019 में कुछ राज्यों के ग्रामीण स्थानों में बिजली आपूर्ति की उपलब्धता (घंटों में) को दर्शाया गया है। किसी भी स्थान पर 24x7 निरंतर बिजली आपूर्ति नहीं देखी गई, जो स्वास्थ्य केंद्रों के लिए एक बुनियादी ज़रूरत है। प्रतिदिन बिजली आपूर्ति की उपलब्धता में स्थान और महीने के आधार पर बड़ा अंतर देखा जा सकता है। हमारे द्वारा महाराष्ट्र और उत्तर प्रदेश में किया गया 3,000 घरों का एक दूसरा सर्वेक्षण भी इस रुझान की पुष्टि करता है।⁶ अंत में, हमारी [ईमार्क पहल](#) (eMARC), जिसके तहत किए गए सर्वेक्षण के नमूने में शामिल किए गए घरों और उपकरणों से स्मार्ट मीटरों के ज़रिए बिजली उपभोग के मिनट-वार आंकड़े इकट्ठे किए जाते हैं, उससे मिलने वाली जानकारी इस विषय पर और ज़्यादा रोशनी डालती है। पुणे शहर और पुणे, औरंगाबाद, कानपुर देहात और गोंडा जिले के ग्रामीण तथा अर्ध-शहरी इलाकों के कुल [115 घरों से जनवरी 2018 और जून 2020](#) के बीच इकट्ठा किए गए आंकड़े 'बिजली आपूर्ति की गुणवत्ता में काफी बड़े उतार-चढ़ाव को दर्शाते हैं, विशेष रूप से इन चार जिलों के ग्रामीण तथा अर्ध-शहरी इलाकों में' यह आंकड़े बिजली आपूर्ति की गुणवत्ता के निचले स्तर की ओर इशारा करते हैं। वोल्टेज से जुड़े आंकड़े ऊँचे और नीचले वोल्टेज की बिजली आपूर्ति का संकेत देते हैं जो बिजली उपकरणों के लिए नुकसानदेह होता है, सुरक्षा-संबंधी खतरों को जन्म देता है, और इससे बचाव के लिए वोल्टेज स्टेबलाइजर और सर्ज प्रोटेक्टर्स (अचानक बिजली के अत्यधिक बहाव से बचाने वाले) जैसे उपकरणों में निवेश ज़रूरी हो जाता है। बिजली आपूर्ति की गुणवत्ता का निचला स्तर, उपकरणों के इस्तेमाल को सीमित करता है, और उनके इस्तेमाल की लागत को बढ़ा देता है।

⁶ <https://energy.prayaspune.org/our-work/article-and-blog/electricity-supply-quality-issues-persist>

हालांकि हाल के कुछ सालों में बिजली आपूर्ति की उपलब्धता (घंटों में) में बढ़ोत्तरी जरूर हुई है, लेकिन 24x7 की निरंतर बिजली आपूर्ति तक पहुंचने से हम अभी बहुत दूर हैं, और जीवन-रक्षक चिकित्सा उपकरणों के लिए इसकी अनिवार्यता से इनकार नहीं किया जा सकता।

रेखाचित्र 2: वर्ष 2019 में कुछ ग्रामीण इलाकों में बिजली आपूर्ति की उपलब्धता (घंटों में)



स्रोत: <http://www.watchyourpower.org/>; प्रयास (ऊर्जा समूह) की बिजली आपूर्ति निगरानी पहल। 57 स्थानों के आंकड़े। कम उपलब्धता की वजह से अगस्त और दिसंबर के आंकड़े नहीं दिखाए गए हैं। आंकड़ों का दायरा (रेंज) उस राज्य के कुछ स्थानों पर बिजली आपूर्ति के न्यूनतम और अधिकतम घंटों के बीच है।

4. बिजली आपूर्ति की उपलब्धता और विश्वसनीयता में सुधार लाने के लिए डीज़ल जेनसेट के बजाय बैटरी उपकरणों का उपयोग

बैक-अप व्यवस्था के लिए डीज़ल जेनसेट इस्तेमाल करने वालों में एक बड़ा हिस्सा स्वास्थ्य क्षेत्र का है। 24x7 बिजली आपूर्ति की अनिवार्यता और कम गुणवत्ता वाली बिजली आपूर्ति की स्थिति को देखते हुए, इसमें कोई आश्चर्य की बात भी नहीं है। डीज़ल की आसमान छूती कीमतों ([दिल्ली](#)

[में रू 90/लीटर, अक्टूबर, 2021](#)) और बढ़ते वायु प्रदूषण में डीज़ल के योगदान को देखते हुए, विकल्प ढूंढने की सख्त ज़रूरत है। विद्युत मंत्रालय ने इस दिशा में कुछ कदम उठाना शुरू भी किया है।

[विद्युत \(उपभोक्ता अधिकार\) संशोधन नियम, 2021 के मसौदे](#) के अंतर्गत, विद्युत मंत्रालय ने एक नए नियम 103(2) का प्रस्ताव रखा है जिसके अनुसार, 'बढ़ते प्रदूषण के स्तर को देखते हुए, विशेष रूप से महानगरों (मेट्रो) और अन्य बड़े शहरों में, वितरण लइसेंसधारक सभी उपभोक्ताओं को 24x7 की निरंतर बिजली आपूर्ति सुनिश्चित करेंगे, ताकि डीज़ल जनरेटर इस्तेमाल करने की आवश्यकता न हो। इसमें आगे उल्लेख किया गया है, 'ज़रूरी बैक-अप के रूप में डीज़ल जनरेटर इस्तेमाल करने वाले उपभोक्ता, इस संशोधन के प्रकाशित किए जाने के पांच सालों के अंदर या उनके शहर में वितरण कंपनी द्वारा उपलब्ध कराई जा रही बिजली आपूर्ति की विश्वसनीयता के अनुसार, राज्य आयोग द्वारा तय की गई समय-सीमा के अंदर, बैटरी उपकरण के साथ नवीकरणीय ऊर्जा जैसी कम प्रदूषण फैलाने वाले विकल्पों को अपनाने का प्रयास करेंगे।' (ज़ोर अतिरिक्त)

हालांकि इस नियम में शहरों का संदर्भ दिया गया है, लेकिन इसे पूरे देश में लागू करने में भी कोई बुराई नहीं है। पिछले एक दशक में बैटरी पैक की कीमतों में, विशेष रूप से लिथियम-आयन रासायनिक बैटरी उपकरणों के दामों में भारी गिरावट आई है - 2010 में [\\$1,100/kWh से घटकर 2020 में \\$137/kWh](#), यानी वास्तविक दरों में 89% की गिरावट। अनुमान लगाया जा रहा है कि इन कीमतों में आने वाले दशक में और 50% की गिरावट देखी जाएगी।⁷ लागत के स्तर पर होने वाले फायदे के अलावा, अपने सघन स्वरूप (मॉड्युलरिटी) के कारण इनका इस्तेमाल बहुत आसान है, भूमि/जगह की ज़रूरत भी बहुत कम होती है, और लगाए जाने के बहुत ही कम समय के बाद ही इनका इस्तेमाल किया जा सकता है। इनकी प्रतिक्रिया भी बहुत तेज़ होती है (कुछ मिली-सेकन्ड में), और इसलिए भरोसेमंद, निरंतर और अच्छी गुणवत्ता वाली 24x7 बिजली

⁷ <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-cited-below-100-kwh-for-the-first-time-in-2020-while-market-average-sits-at-137-kwh/>

आपूर्ति सुनिश्चित करने का यह अच्छा विकल्प साबित हो सकता है, विशेष रूप से स्वास्थ्य क्षेत्र जैसे महत्वपूर्ण सामाजिक और आर्थिक सन्दर्भों में। बैटरी उपकरणों के महत्व को, कैबिनेट द्वारा मार्च 2019 में मंजूर किए गए 'परिवर्तनकारी गतिशीलता और बैटरी भंडारण (स्टोरेज) पर राष्ट्रीय मिशन' के तहत पहले ही रेखांकित किया जा चुका है।⁸

5. दूरदराज़ के इलाकों में बिजली आपूर्ति उपलब्ध कराने और मौजूदा स्वास्थ्य केंद्रों में आपूर्ति की विश्वसनीयता को बेहतर बनाने के लिए प्रस्तावित योजना

हमारा प्रस्ताव है कि भारत सरकार को बैटरी ऊर्जा भंडारण उपकरणों के इस्तेमाल के ज़रिए सभी स्वास्थ्य सेवाओं के लिए (विशेष रूप से ग्रामीण इलाकों में जहाँ इसकी तुरंत ज़रूरत है) भरोसेमंद और गुणवत्ता वाली 24x7 बिजली आपूर्ति उपलब्ध कराने के लिए एक नया राष्ट्रीय कार्यक्रम शुरू करना चाहिए। ईईएसएल (EESL) या एसईसीआई (SECI) जैसी संस्थाएं जिला/राज्य स्तर पर सभी ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों से इन उपकरणों की मांग का संकलन करके थोक खरीद, इनकी स्थापना, संचालन और रखरखाव में मदद कर सकती हैं। बड़े पैमाने पर थोक खरीद करने से लागत को और नीचे लाया जा सकता। बिजली की बैक-अप व्यवस्था के मौजूदा विकल्प यानी डीजल जेनसेट की लागत वैसे भी बहुत ज़्यादा है। नवीन और नवीकरणीय मंत्रालय या स्वास्थ्य मंत्रालय की ओर से प्रोत्साहन/सब्सिडी के रूप में श्रेणीबद्ध (जैसे 75%/50%/25%) और समय के साथ गिरते स्तर की आर्थिक सहायता दी जाएगी जिसे प्रगति लक्ष्यों को सफलतापूर्वक हासिल करने से जोड़ा जाएगा ताकि राज्यों/वितरण कंपनियों को इस कार्यक्रम को जल्द से जल्द अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सके। इस वित्तीय सहायता को बाज़ार की कीमतों से जोड़ा जाना और इनके खत्म होने की अवधि का पूर्व-निर्धारित किया जाना बहुत ज़रूरी है ताकि यह संबंधित

⁸ https://www.pmindia.gov.in/en/news_updates/cabinet-approves-national-mission-on-transformative-mobility-and-battery-storage/

उद्योगों के दीर्घकालिक विकास में रुकावट न बने।⁹ उपयुक्त क्षमता वाले बैटरी उपकरणों के ज़रिए स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली आपूर्ति की गुणवत्ता में ज़रूरी सुधार और लचीलापन भी लाया जा सकता है।

इन निवेश/परियोजनाओं को ईईएसएल/एसईसीआई द्वारा सेवा अनुबंध का रूप दिया जाना चाहिए और इसकी पूरी लागत को 10 वर्षों की अवधि के दौरान चुकाया/वापस किया जाना चाहिए। इस तरह के नए बैटरी उपकरणों की लागत के लिए वार्षिक भुगतान करना ज़्यादा आसान होगा और इन उपकरणों के प्रभावी संचालन और रखरखाव की ज़िम्मेदारी उपकरण निर्माता पर होगी। परियोजना की गुणवत्ता और इस परियोजना में निर्माताओं की दीर्घकालिक रुचि सुनिश्चित करने के लिए इस वार्षिक भुगतान को दो-भाग वाले शुल्क के रूप में तय किया जा सकता है। दूसरा विकल्प यह है कि भारत सरकार अनुदान के ज़रिए लागत के कुछ हिस्से का वहन कर सकती है और बाकी लागत को वितरण कंपनियों द्वारा शुल्क के रूप में उपभोक्ताओं से वसूला जा सकता है। वितरण कंपनियां इस ऊर्जा भंडारण प्रणाली के आर्थिक मूल्य को निरंतर रूप से निर्धारित करने के उद्देश्य से, इसके लिए अलग से निगरानी (मॉनिटरिंग), हिसाब और व्यावसायिक लेन-देन की व्यवस्था कर सकती हैं।

दूरदराज़ के इलाकों में बिजली आपूर्ति उपलब्ध कराने और मौजूदा स्वास्थ्य केंद्रों की आपूर्ति को भरोसेमंद बनाने के लिए अलग-अलग कदम उठाने होंगे, लेकिन इनमें कुछ ऐसे कदम भी हैं जो दोनों उद्देश्यों के लिए सहायक होंगे। शुरुआत में, पहले चरण में, कार्यक्रम को ग्रामीण इलाकों तक सीमित रखा जा सकता है, जहाँ ज़रूरत सबसे ज़्यादा है। जैसा कि तालिका 1 से स्पष्ट हो जाता है, करीब 45,000 उपकेंद्रों और प्राथमिक केंद्रों में बिजली व्यवस्था नहीं है और 42,000 नए केंद्रों का निर्माण किया जाना है।

⁹ जैसे कि एक्सेलरेटेड डेप्रिसिएशन कर लाभ योजना पर पवन ऊर्जा क्षेत्र की अत्यधिक निर्भरता का उदाहरण हमारे सामने है।

दूरदराज़ के/ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों में बिजली उपलब्ध कराने के लिए सौर ऊर्जा+बैटरी उपकरण का उपयोग

स्वास्थ्य केंद्रों (मौजूदा और नए), विशेष रूप से पहाड़ी और बहुत दूरदराज़ के इलाकों में स्थित केंद्रों में बिजली आपूर्ति उपलब्ध कराने के लिए सौर ऊर्जा+बैटरी उपकरणों का इस्तेमाल किया जा सकता है। सौर ऊर्जा और बैटरी उपकरणों की क्षमता स्वास्थ्य केंद्र की व्यस्तता और उसकी सुविधा का लाभ उठाने वाले मरीजों की संख्या पर निर्भर करेगी। केंद्र के स्तर के अनुसार कुछ मानकीकृत क्षमताओं में से चुनाव करने का विकल्प भी दिया जा सकता है।

बिजली आपूर्ति से जुड़े केंद्रों में आपूर्ति को ज़्यादा भरोसेमंद बनाने के लिए बैटरी उपकरण का उपयोग

जिन मौजूदा केंद्रों में बिजली आपूर्ति बहुत ज़्यादा भरोसेमंद नहीं है या जो केंद्र अत्यधिक महत्व रखते हैं, उनमें डीज़ल बैक-अप की जगह, बैटरी व्यवस्था लागू करने पर ध्यान दिया जाना चाहिए। बिजली आपूर्ति वाले 1.35 लाख उपकेंद्रों और प्राथमिक केंद्रों में अगर औसतन 50 kWh क्षमता की बैटरी उपकरण की व्यवस्था की जाए, तो कुल 6.7 GWh क्षमता की आवश्यकता होगी, जिसके लिए कुल 12,670 करोड़ रूपए का निवेश चाहिए होगा (प्रति KWh \$250 की दर और ₹75/\$ की विनिमय दर के आधार पर)। 8% की ब्याज दर और 10-साल की पुनर्भुगतान अवधि लेकर चलें तो वार्षिक भुगतान 1,845 करोड़ रूपए होगा। इसे उचित संदर्भ में देखा जाए तो स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय का वित्त वर्ष 2020-21 में कुल बजटीय आवंटन 67,112 करोड़ रूपए था।¹⁰

हालांकि बिजली की उपलब्धता और भरोसेमंद आपूर्ति की कमी उपकेंद्रों और प्राथमिक केंद्रों के स्तर पर ज़्यादा विकट है, लेकिन स्वास्थ्य व्यवस्था के ऊपर के स्तरों पर भी यह एक गंभीर समस्या बनी हुई है। इसलिए, इस योजना के दायरे में उपकेंद्रों और प्राथमिक केंद्रों से ऊँचे स्तर के स्वास्थ्य

¹⁰ <https://prsindia.org/budgets/parliament/demand-for-grants-2020-21-analysis-health-and-family-welfare>

केंद्रों को भी शामिल किया जा सकता है। मार्च 2020 तक के आंकड़ों के अनुसार भारत में 1,193 उपजिला-स्तरीय अस्पताल और 810 जिला अस्पताल थे। सरकारी अस्पतालों में होने वाली बिजली की खपत का आंकलन करने वाले सर्वेक्षणों के अनुसार, बिजली का औसत उपभोग 0.5-1.8 प्रतिवर्ष है जो केंद्र के आकार, बेड की संख्या, आदि पर निर्भर करता है (स्रोत: [बीईई \(BEE\)](#))। इसका अर्थ हुआ प्रतिदिन 1.5-5 MWh की बिजली खपत। बिजली आपूर्ति की विश्वसनीयता/लचीलेपन को बढ़ाने और बिजली की उपयोग लागत (युज़ कॉस्ट) को घटाने के उद्देश्य से, इन अस्पतालों में डीज़ल से बिजली उत्पादन की बजाय मानकीकृत ऊर्जा भंडारण परियोजना/सेवा का उपयोग, एक महत्वपूर्ण सामाजिक ज़रूरत को पूरा करने के लिए बड़े पैमाने पर बिजली भंडारण प्रणाली इस्तेमाल करने का बेहतरीन उदाहरण होगा। हर उप-जिला स्तरीय और जिला अस्पताल में 0.5 MWh की बैटरी व्यवस्था के लिए लगभग 1 GWh क्षमता की ज़रूरत होगी। प्रति KWh \$250 की खरीद दर और ₹ 75/\$ की विनिमय दर के आधार पर, इतनी भंडारण क्षमता के लिए कुल 1,875 करोड़ रूपए की ज़रूरत होगी। पहले जैसी ही पुनर्भुगतान प्रक्रिया को लेकर चलें तो प्रतिवर्ष भुगतान राशि 273 करोड़ रूपए होगी।

तालिका 4: बैटरी उपकरणों के ज़रिए बिजली आपूर्ति को ज़्यादा भरोसेमंद बनाने के लिए संसाधनों की अनुमानित आवश्यकता

	उपकेंद्र और प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र	उप-जिला और जिला अस्पताल
संख्या	1,35,165	2,003
औसत बैटरी उपकरण क्षमता (kWh)	50	500
बैटरी उपकरण की कुल आवश्यक क्षमता (GWh)	6.8	1
कुल निवेश (करोड़ रूपए)	12,672	1,878

वार्षिक भुगतान (करोड़ रूपए)	1,845	273
-----------------------------	-------	-----

अनुमान: औसत बैटरी उपकरण लागत: \$250/KWh; विनिमय दर: ₹ 75/\$; ब्याज दर: 8%; पुनर्भुगतान अवधि: 10 वर्ष

यह हिसाब सिर्फ इस प्रस्तावित कार्यक्रम के लिए होने वाले निवेश के स्तर की ओर इशारा करने के लिए दिया गया है। स्वास्थ्य केंद्रों और अस्पतालों के लिए खरीद प्रक्रिया तय करने के लिए विस्तृत सर्वेक्षण और आंकड़ों के संग्रह की आवश्यकता होगी।

6. निष्कर्ष के रूप में कुछ विचार

जैसा कि शास्त्री वी, राय वी (2021) में उल्लेख किया गया है, 'ग्रामीण स्वास्थ्य प्रणाली से जुड़े योजना-निर्माताओं और सरकारी स्वास्थ्य विभागों को प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाओं की उपलब्धता में समता स्थापित करने के एक माध्यम के रूप में ऊर्जा उपलब्धता को समझने और उसे अपनी योजनाओं में शामिल करने की ओर ज़्यादा ध्यान देना चाहिए। वे आगे कहते हैं, 'चूंकि प्राथमिक केंद्रों की तुलना में स्वास्थ्य और कल्याण केंद्र कहीं ज़्यादा फैले और विकेन्द्रीकृत होंगे, इसलिए यह बहुत ज़रूरी है कि बिजली की भरोसेमंद आपूर्ति को स्वास्थ्य और कल्याण केंद्र विकसित करने की रणनीति के अनिवार्य हिस्से के रूप में देखा जाए।

ग्रामीण भारत में बिजली आपूर्ति की उपलब्धता और उसकी गुणवत्ता की खस्ता हालत को देखते हुए, इस समस्या को दूर करना बहुत ज़रूरी हो जाता है, खासतौर पर स्वास्थ्य सेवाओं जैसी बुनियादी ज़रूरत के लिए। बिजली आपूर्ति को ज़्यादा भरोसेमंद और लचीला बनाने में बैटरी उपकरण सहायक सिद्ध हो सकते हैं और उनकी लगातार घटती कीमतों को देखते हुए, उन्हें बड़े पैमाने पर, कम लागत में, तेज़ी से इस्तेमाल में लाया जा सकता है। यह ज़रूरी कदम ग्रामीण स्वास्थ्य सेवाओं की काया पलट कर सकता है।