

भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
लोक सभा
तारांकित प्रश्न सं. *257
बुधवार, 17 दिसंबर, 2025 को उत्तर दिए जाने के लिए
उपग्रह आधारित मौसम और आपदा पूर्वानुमान प्रणाली

†*257. श्री राजमोहन उन्नीथन:

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) क्या सरकार की तटीय जिलों के लिए उपग्रह से जुड़ी पूर्व चेतावनी प्रणाली और बाढ़ पूर्वानुमान नेटवर्क का विस्तार करने की योजना है और यदि हां, तो विशेषकर केरल के कासरगोड जिले सहित तत्संबंधी जिला-वार ब्यौरा क्या है;
- (ख) सरकार द्वारा उत्तरी केरल में भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) के मौसम पूर्वानुमान केन्द्रों का उन्नयन करने और डॉप्लर रेडार कवरेज प्रदान करने के लिए क्या पहल की गई है; और
- (ग) नई प्रणालियों को आरंभ करने की समय-सीमा क्या है और आपदा-प्रवण तटीय समुदायों को इससे क्या लाभ होने का अनुमान है?

उत्तर
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)
(डॉ. जितेंद्र सिंह)

(क) से (ग): विवरण सभा पटल पर रखा है।

“उपग्रह आधारित मौसम और आपदा पूर्वानुमान प्रणाली” के सम्बन्ध में दिनांक 17 दिसम्बर 2025, को उत्तर दिए जाने हेतु तारांकित प्रश्न संख्या *257 के भाग (क) से (ग) के उत्तर के संबंध में लोकसभा पटल पर रखा गया विवरण

(क) सरकार ने तटीय जिलों सहित देश भर में चक्रवात, भारी वर्षा और चरम मौसम जैसी प्रमुख प्राकृतिक घटनाओं के प्रेक्षण, निगरानी, पूर्वानुमान और पूर्व चेतावनी चेतावनी जारी करने के लिए उपग्रहों सहित विभिन्न प्रौद्योगिकियों पर आधारित एक संगठित संस्थागत तंत्र स्थापित किया है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय इन प्रयासों के समन्वयन के लिए जिम्मेदार नोडल मंत्रालय के रूप में कार्य करता है। इस संबंध में, भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अन्य संस्थानों जैसे कि भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम) पुणे, राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ) नोएडा, और भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना सेवा केंद्र (इंकोईस) हैदराबाद जैसे संस्थानों के साथ काम करता है।

सरकार ने भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) के माध्यम से केंद्रीय जल आयोग (सीडब्ल्यूसी) के सहयोग से उपग्रह से जुड़ी पूर्व चेतावनी प्रणालियों और बाढ़ पूर्वानुमान नेटवर्क का विस्तार करने के लिए एक व्यापक रोडमैप तैयार किया है। इस विस्तार की रूपरेखा इस प्रकार से बनाई गई है कि वर्तमान क्षमताओं को उन्नत करने और जलवायु चरम सीमाओं और समुद्र के स्तर में वृद्धि से जुड़ी चुनौतियों का समाधान करने के माध्यम से देश के सभी तटीय जिलों को कवर किया जा सके। हाल के वर्षों में, उपग्रह-आधारित निगरानी की क्षमता में कई गुना वृद्धि की गई है। वर्तमान में, छह इमेजर चैनल के साथ इनसेट-3डीएस उपग्रह 30 मिनट के अंतराल पर पिक्चर प्रदान करता है। हवाओं (वायुमंडलीय गति वेक्टर) और संबंधित उत्पादों के साथ 1 किमी तक बहुत उच्च रिजोल्यूशन पर इन्फ्रा-रेड, जल वाष्प और दृश्यमान इमेजरी ने मौसम के विकास की बेहतर निगरानी के लिए संभावना प्रदान की है।

वर्तमान में, भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) इनसेट-3डीआर और हाल ही में लॉन्च किए गए इनसेट-3डीएस उपग्रहों का उपयोग करता है। ये उपग्रह 15 मिनट के टेंपोरल रिजोल्यूशन (रिफ्रेश रेट) पर इमेजिंग और 1 किमी से 4 किमी तक के स्थानिक रिजोल्यूशन प्रदान करते हैं। यह जिला-स्तरीय पूर्वानुमान में सहायता करता है, सरकार अब ब्लॉक-स्तरीय सटीकता प्राप्त करने के लिए इनसेट-4वीं पीढ़ी के उपग्रहों पर काम कर रही है। इनसेट-4जी पर आगामी अत्याधुनिक मेट्रोलॉजिकल इमेजर 5-10 मिनट का तेज रिफ्रेश रेट प्रदान करेगा, जिससे विशिष्ट जिलों के भीतर तेजी से विकसित हो रही मौसमी घटनाओं (जैसे अचानक बाढ़) पर वास्तविक समय में नजर रखी जा सकेगी।

उपग्रह, ऋतुओं के दौरान गंभीर मौसम की घटना का पता लगाने में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जैसे (i) कोहरा, (ii) चक्रवात, (iii) गरज के साथ तूफान, (iv) धूल भरी आंधी, (v) भारी वर्षा, आदि। आईएमडी के उपग्रह मौसम विज्ञान प्रभाग में इनसेट-3डीआर/3डीएस जियोस्टेशनरी और ओशनसैट-IIIa लो-अर्थ ऑर्बिटिंग उपग्रहों से चौबीसों घंटे डेटा प्राप्त किया जा रहा है। आंकड़े पूर्वानुमानकर्ताओं, सरकारी एजेंसियों जैसे एनसीएमआरडब्ल्यूएफ, आईआईटीएम पुणे, आईएमडी की वेबसाइट आदि को भेजे जा रहे हैं। इसके अलावा डेटा को नियमित रूप से जीटीएस (वैश्विक दूरसंचार प्रणाली) को भी भेजा जा रहा है और वेबसाइट पर इसे अद्यतन किया जा रहा है।

जल शक्ति मंत्रालय के अंतर्गत केंद्रीय जल आयोग (CWC) के पास विभिन्न स्थानों पर तत्संबंधी राज्य सरकारों को 24 घंटे तक के लीड समय के साथ अल्प-कालिक बाढ़ पूर्वानुमान जारी करने का अधिदेश है। एक निश्चित सीमा पार करने पर समयोचित बाढ़ चेतावनियां जारी की जाती हैं। इसके अतिरिक्त, सीडब्ल्यूसी वर्षा-आधारित गणितीय मॉडलिंग के माध्यम से अपने वेब पोर्टल <https://aff.indiawater.gov.in/> पर उन्हीं 350 स्टेशनों के लिए सात-दिवसीय परामर्शी बाढ़ पूर्वानुमान प्रदान कर रहा है। केंद्रीय जल आयोग ने बाढ़ चेतावनियों को अधिकतम लोगों तक पहुंचाने के लिए विभिन्न प्रसार तंत्र अपनाते हुए विभिन्न कदम उठाए हैं, ताकि राज्य सरकारों, राज्य आपदा प्रबन्धन प्राधिकरण (एसडीएमए), राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन प्राधिकरण (एनडीएमए) तथा आम लोगों द्वारा शमन उपाय अपनाए जा सकें।

सीडब्ल्यूसी द्वारा तैयार किए गए बाढ़ पूर्वानुमानों को सभी हितधारकों तक बाढ़ पूर्वानुमान वेबसाइट (<https://ffs.indiawater.gov.in/>)/<https://aff.india-water.gov.in/> के माध्यम से प्रसारित किया जाता है। फ्लडवॉच इंडिया 2.0 ऐप / ई-मेल / व्हाट्सएप / फेसबुक (CWCOfficial.FF) /एक्स (ट्विटर-CWCOfficial_FF), 'सीडब्ल्यूसी फ्लड अपडेट्स' (यूट्यूब चैनल), एनडीएमए सचेत पोर्टल के माध्यम से सीएपी अलर्ट मानसून 2025 के दौरान पूरे देश में कुल 6274 सीएपी अलर्ट जारी किए गए और हितधारकों तक प्रसारित किए गए।

विभिन्न चरम मौसम घटनाओं के लिए पूर्व चेतावनी प्रणाली के विभिन्न घटकों में हालिया सुधार ने निश्चित रूप से जान-माल के नुकसान को काफी हद तक कम करने में मदद की है। उदाहरण के लिए, 1999 के ओडिशा सुपर चक्रवात में लगभग 7000 लोगों की जान चली गई थी, जबकि हाल के वर्षों में उष्णदेशीय चक्रवातों के प्रभाव से पूरे क्षेत्र में यह संख्या 100 से भी कम रह गई है। एक चक्रवात का सटीक पूर्वानुमान लगाने से मृतकों के परिजनों को मुआवजा देने, बचाव संबंधी व्यय और विभिन्न क्षेत्रों जैसे बिजली, समुद्री, विमानन, रेलवे आदि से संबंधित बचत के रूप में लगभग 1100 करोड़ रुपये की बचत होती है। इन नई पहलों के परिणामस्वरूप, पिछले 10 वर्षों में, 2014 से 2024 तक, इन गंभीर मौसम घटनाओं की भविष्यवाणी करने की समग्र क्षमता में 30-40% का सुधार हुआ है जिसके परिणामस्वरूप इन वर्षों में जान-माल की हानि में काफी कमी आई है।

अपेक्षित प्रतिकूल मौसम के प्रभाव पर प्रकाश डालने, तथा आपदा प्रबंधन कर्ताओं को आसन्न प्रतिकूल मौसमी घटना के संबंध में की जाने वाली कार्रवाई के बारे में संकेत देने के लिए उपयुक्त कलर कोड का उपयोग किया जाता है। आईएमडी का प्रभाव-आधारित पूर्वानुमान (आईबीएफ) चक्रवात जैसी चरम घटनाओं के घटित होने से पहले संवेदनशील आबादी के लिए स्थानीय जोखिम आकलन प्रदान करता है।

आईएमडी विभिन्न उपयोगकर्ता समूहों के बीच और सीधे जनता तक विभिन्न डेटा, चेतावनियों और बुलेटिनों को समय पर साझा करने और प्रसारित करने के लिए कॉमन अलर्ट प्रोटोकॉल (सीएपी), एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेस (एपीआई), वेबसाइट, मोबाइल ऐप, सोशल मीडिया आदि जैसे विभिन्न डिजिटल प्लेटफॉर्म का उपयोग करता है। भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) ने आम जनता के उपयोग हेतु 'उमंग' मोबाइल ऐप के माध्यम से अपनी सात सेवाएं (वर्तमान मौसम, तात्कालिक पूर्वानुमान, नगर पूर्वानुमान, वर्षा सूचना, पर्यटन पूर्वानुमान, चेतावनी एवं चक्रवात) लॉन्च की हैं। इसके अतिरिक्त, भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) ने मौसम पूर्वानुमान के लिए 'मौसम' मोबाइल ऐप, कृषि-मौसम परामर्श प्रसार के लिए 'मेघदूत' तथा आकाशीय बिजली अलर्ट के लिए 'दामिनी' नामक मोबाइल ऐप तैयार किए हैं। अगस्त 2021 से अब तक कुल 9342 करोड़ एसएमएस भेजे जा चुके हैं, और हाल ही में आए चक्रवात "मोन्था" के दौरान, लोगों को कुल 77.64 करोड़ एसएमएस भेजे गए।

(ख)-(ग) सरकार द्वारा चक्रवात, भारी बारिश, लू, गरज के साथ तूफान आदि जैसे प्रमुख प्राकृतिक घटनाओं से जीवन और संपत्ति के नुकसान को रोकने या कम करने के लिए कई कदम उठाए गए हैं। इन घटनाओं का अधिक विस्तृत और कालानुक्रमिक पैमाने पर पता लगाने और पूर्वानुमान में सुधार करने के लिए, मौसम प्रेक्षण और मॉडलिंग प्रणालियों में एक बड़े पैमाने पर सुधार किया गया है। इस तरह के हाई-रिजोल्यूशन मॉडलों के लिए कंप्यूटेशनल सपोर्ट प्रदान करने और उन्हें नियमित रूप से वास्तविक समय में चलाने के लिए विशाल डेटा को एकीकृत करने और हाई रेजोल्यूशन पर मेसोस्केल, क्षेत्रीय और वैश्विक मॉडलों को चलाने के लिए कंप्यूटिंग सुविधाओं (अरुणिका और अर्का) में भी उल्लेखनीय वृद्धि की गई है। इसके अतिरिक्त, हाल ही में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा "मिशन मौसम" नामक एक नई सेंट्रल सेक्टर स्कीम लॉन्च की गई थी जिसका लक्ष्य भारत को एक "वेदर-रेडी एवं क्लाइमेट-स्मार्ट" राष्ट्र बनाना है। संवेदनशील जनसंख्या तक चेतावनियों का प्रभावी प्रसार सुनिश्चित करने हेतु विभिन्न कदम उठाए गए हैं। हाल ही में लॉन्च की गई भारत पूर्वानुमान प्रणाली (भारतएफएस), को मुख्य रूप से अल्प-अवधि और मध्यम-अवधि के मौसम पूर्वानुमानों में सुधार करने के लिए विकसित किया गया है।

भारत मौसम विज्ञान विभाग उत्तरी केरल समेत समस्त देश के आम लोगों एवं संबंधित हितधारकों को लगातार समयोचित चेतावनियां और पूर्वानुमान जारी करता रहता है। कोच्चि में डॉप्लर मौसम राडार (डीडब्ल्यूआर) (आईएमडी द्वारा) और तिरुवनंतपुरम (इसरो द्वारा) केरल में पहले से ही प्रचालनरत है। उत्तरी केरल का क्षेत्र भी वर्तमान में दक्षिण कर्नाटक के मंगलुरु वाले डॉपलर वेदर राडार की निगरानी में है।

भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) ने वेब आधारित ऑनलाइन "भारतीय जलवायु संकट एवं सुभेद्यशीलता एटलस" भी तैयार किया है, इसे तेरह सबसे अधिक जोखिम वाली मौसमी घटनाओं के लिए तैयार किया गया है, जिनके कारण अत्यधिक क्षति, और आर्थिक, जान-माल एवं पशुओं की क्षति होती है। इसे इस लिंक से एक्सेस किया जा सकता है: <https://imdpune.gov.in/hazardatlas/about hazard.html>. भारतीय जलवायु जोखिम और सुभेद्यता एटलस ने राज्य सरकारी प्राधिकरणों और आपदा-प्रबंधन एजेंसियों को हॉटस्पॉट जिलों की पहचान करने और चरम मौसम की घटनाओं से निपटने के लिए उपयुक्त निवारक और अनुकूलन उपायों की योजना बनाने में मदद की है।

भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अन्य केंद्रों के साथ समन्वयन में एक एंड-टू-एंड जीआईएस-आधारित निर्णय समर्थन प्रणाली (डीएसएस) विकसित किया है, जो देश में मौसम संबंधी सभी जोखिमों की निगरानी तथा समयोचित डिटेक्शन हेतु पूर्व चेतावनी प्रणालियों के फ्रंट एंड के रूप में कार्य कर रहा है, जिसमें चक्रवात एवं अन्य प्राकृतिक आपदाओं द्वारा नियमित रूप से प्रभावित होने वाले राज्य शामिल हैं। इसे विशिष्ट गंभीर मौसम मॉडयूल्स के साथ समर्थित किया जाता है, ताकि जन-जीवन, जीविकोपार्जन तथा अवसंरचना का विनाश करने वाली चरम मौसमी घटनाओं यथा चक्रवात, भारी वर्षा आदि हेतु प्रभाव-आधारित पूर्व चेतावनियां यथासमय प्रदान की जा सकें। इस सिस्टम में भारतीय क्षेत्र तथा इसके पड़ोसी क्षेत्रों के लिए उपलब्ध पूर्ववत् आंकड़ों समेत चरम घटनाओं के साथ ही रियल-टाइम सतही तथा अपर-एयर मौसम विज्ञान प्रेक्षणों का प्रयोग किया जाता है। इसमें राडार प्रेक्षण भी शामिल हैं जो प्रत्येक 10 मिनट पर उपलब्ध होता है तथा उपग्रह का परिणाम प्रत्येक 15 मिनट पर उपलब्ध होता है। इसमें पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों में चलाए जाने वाले विभिन्न मॉडल्स से संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान उत्पादों का प्रयोग किया जाता है। इसमें अतिस्थानीय, क्षेत्रीय एवं वैश्विक मॉडलों का प्रयोग किया जाता है।

इसके अतिरिक्त, आईएमडी अपने उन्नत प्रेक्षणात्मक नेटवर्क एवं पूर्वानुमान प्रणालियों के माध्यम से जानमाल की रक्षा करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जिससे राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन प्राधिकरण (NDMA) के साथ मिलकर समय रहते तैयारी एवं प्रतिक्रिया को संभव बनाया जाता है। इस समग्र प्रणाली को आधुनिक दूरसंचार प्रौद्योगिकियों के साथ समेकित किया गया है जिससे सूचना का समयोचित एवं प्रभावी प्रसार सुनिश्चित किया जा सके। यह समन्वित कार्यप्रणाली सुनिश्चित करती है कि सटीक एवं समयोचित मौसम सूचना प्राधिकरणों एवं आम जनता तक पहुंचे जिससे देशभर सहित आपदा संभावी तटीय समुदायों में आपदा जोखिम घटाव प्रयासों को बेहतर बनाया जा सके। वर्तमान में, पूरे भारत में 47 डीडब्ल्यूआर प्रचालन में हैं, जिसमें उत्तरी केरल सहित देश के कुल क्षेत्र का 87 प्रतिशत रडार कवरेज के अंतर्गत है। आगामी वर्षों में, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के मिशन मौसम के तहत डीडब्ल्यूआर नेटवर्क में देश में शेष बचे क्षेत्रों को कवर करने, प्रचुरता प्रदान करने और पुराने राडारों को बदलने के लिए आवश्यकता के अनुसार डीडब्ल्यूआर स्थापित किए जाएंगे। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय मौसम पूर्वानुमान में अधिक सटीकता प्राप्त करने के लिए प्रेक्षण क्षमताओं और अनुसंधान एवं विकास अवसंरचना को मजबूत करने के लिए लगातार काम कर रहा है। इसके अतिरिक्त, भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) ने आपदा संभावी तटीय समुदायों सहित देश में प्रेक्षणों, डेटा विनिमय, मॉनिटरिंग एवं विश्लेषण, पूर्वानुमान एवं चेतावनी सेवाओं के लिए अपने ढांचे का विस्तार किया है।
