

भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न सं. 2857
शुक्रवार, 12मार्च, 2021 को उत्तर दिए जाने के लिए

बाढ़ के पूर्वानुमान हेतु प्रौद्योगिकी

2857 श्री विजय बघेल:
श्री अरुण साव:

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) भारतीय मौसम विज्ञान द्वारा देश में बाढ़ की रोकथाम और पूर्वानुमान लगाने के संबंध में उपयोग की जा रही प्रौद्योगिकी का ब्यौरा क्या है;
- (ख) अंतर्राष्ट्रीय मानकों के समतुल्य देश में प्रयुक्त होने वाली प्रौद्योगिकी के तुलनात्मक अध्ययन का ब्यौरा क्या है;
- (ग) क्या सरकार का विचार वर्तमान पूर्वानुमान प्रौद्योगिकी की मदद से बड़े पैमाने पर बाढ़ से हुई तबाही को रोकने का है;
- (घ) यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है; और
- (ङ) सरकार द्वारा पिछले तीन वर्षों के दौरान इस संबंध में प्राप्त प्रस्तावों का ब्यौरा क्या है?

उत्तर
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्री
(डॉ. हर्ष वर्धन)

- (क) बाढ़ का पूर्वानुमान लगाना तथा इसकी रोकथाम करना केन्द्रीय जल आयोग, जल संसाधन मंत्रालय की जिम्मेदारी है। तथापि, भारत मौसम विज्ञान विभाग बारिश का प्रेक्षित पूर्वानुमान केन्द्रीय जल आयोग को उपलब्ध करवाकर उसकी बाढ़ चेतावनी सेवाओं में सहायता करता है। केन्द्रीय जल आयोग की बाढ़ की चेतावनी की विशेष आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, भारत मौसम विज्ञान विभाग 13 स्थानों नामतः आगरा, अहमदाबाद, आसनसोल, भुवनेश्वर, गुवाहाटी, हैदराबाद, जलपाईगुड़ी, लखनऊ, नई दिल्ली, पटना, श्रीनगर, बेंगलुरु और चेन्नई में बाढ़ मौसम विज्ञान कार्यालय संचालित करता है। इसके अतिरिक्त, भारत मौसम विज्ञान विभाग दामोदर घाटी निगम को दामोदर नदी घाटी क्षेत्रों की बाढ़ पूर्वानुमान गतिविधियों के लिए मात्रात्मक वर्षा पूर्वानुमान उपलब्ध करवाकर उसकी सहायता भी करता है। बाढ़ मौसम विज्ञान कार्यालय 153 नदी घाटियों के संबंध में बाढ़ की चेतावनियां बहुत पहले ही जारी करने के लिए केन्द्रीय जल आयोग को मौसम विज्ञान सहायता उपलब्ध करवाते हैं।

केन्द्रीय जल आयोग संबंधित राज्य सरकारों से मांग प्राप्त होने पर चिन्हित स्थानों पर उन्हें बाढ़ प्रबंधन के गैर-संरचनात्मक उपाय के रूप में बाढ़ पूर्वानुमान जारी करता है। केन्द्रीय जल आयोग उचित जलाशय नियंत्रण हेतु चिन्हित जलाशयों को अंतर्वाह पूर्वानुमान भी जारी करता है। केन्द्रीय जल आयोग द्वारा प्रयुक्त बाढ़ पूर्वानुमान निरूपण प्रक्रिया में निम्नलिखित शामिल हैं:-

परम्परागत सांख्यिकीय सह-संबंध प्रक्रिया: इसमें आधार केन्द्र (पूर्वानुमान केन्द्र का ऊर्ध्वप्रवाह) तथा पूर्वानुमान केन्द्र के बीच गेजों के बीच सह-संबंध शामिल है। इस पद्धति में भूभाग के आधार पर 6 से 24 घंटों का पूर्व चेतावनी समय उपलब्ध करवाती है। भारत मौसम विज्ञान विभाग केन्द्रीय जल आयोग के संबंधित प्रादेशिक बाढ़ नियंत्रण कक्ष को विभिन्न नदी उपघाटियों के लिए देश भर में फैले अपने बाढ़ मौसम विज्ञान कार्यालयों के माध्यम से **0, 0.1-10** मिलीमीटर, **11-25** मिलीमीटर, **26-37** मिलीमीटर, **38-50** मिलीमीटर, **51-75** मिलीमीटर, **76-100** मिलीमीटर तथा **100** से अधिक मिलीमीटर की रेंज में 3 दिन के मात्रात्मक वर्षा पूर्वानुमान उपलब्ध करवाता है।

बारिश-अपवाह मैथमेटिकल मॉडलिंग प्रौद्योगिकी: इसमें बारिश-अपवाह प्रक्रिया के आधार पर नदी घाटी की मैथमेटिकल मॉडलिंग शामिल है। इसके लिए लिया गया इनपुट भारत मौसम विज्ञान केन्द्र द्वारा अपने स्वचालित मौसम केन्द्र और स्वचालित वर्षामापी केन्द्रों और केन्द्रीय जल आयोग दूरमापी केन्द्रों के माध्यम से उपलब्ध करवाई गई बारिश होती है। तीन दिन पहले का पूर्वानुमान उपलब्ध सिस्टम में प्रमुख इनपुट के रूप में विभिन्न बारिश आंकड़ा उत्पादों जैसे ग्लोबल सेटेलाइट मैपिंग ऑफ प्रिसिपिटेशन, ग्लोबल प्रिसिपिटेशन मेजरमेंट और भारत मौसम विज्ञान विभाग के बारिश के पूर्वानुमानित आंकड़ों (डब्ल्यूआरएफ - मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान, जीएफएस- ग्लोबल फोरकास्ट सिस्टम) का प्रयोग करके तैयार किया जाता है। संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान मॉडल उत्पाद अर्थात् मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान मॉडल, जो तीन दिन के लिए दिया जाता है, तथा ग्लोबल फोरकास्टिंग सिस्टम मॉडल उत्पाद, जो 10 दिन के लिए दिया जाता है, केन्द्रीय जल आयोग द्वारा मैथमेटिकल मॉडलों में प्रयोग के लिए भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा निर्बाध रूप से साझा किए जाते हैं। मैथमेटिकल मॉडल का प्रयोग परामर्शिका तैयार करने के लिए किया जाता है तथा ये परामर्शिकाएं समर्पित वेबसाइट का प्रयोग करने वाले हितधारकों के साथ साझा की जाती हैं।

इसके अतिरिक्त, केन्द्रीय जल आयोग मुख्य ब्रह्मपुत्र के लिए द्विआयामी मॉडलों का प्रयोग करके उसी प्लेटफॉर्म में आप्लावन के पूर्वानुमान भी उपलब्ध करवा रहा है। तथा उसी वेबसाइट के माध्यम से लाभार्थियों के साथ साझा भी किए जाते हैं।

बाढ़ पूर्वानुमानों के प्रसरण का आधुनिकीकरण: बाढ़ पूर्वानुमानों का प्रसरण एक समर्पित वेबसाइट बनाकर आधुनिकीकृत कर दिया गया है। बाढ़ की सूचना केन्द्रीय जल आयोग के बाढ़ पूर्वानुमान प्रसरण सिस्टम के विभिन्न सोशल मीडिया प्लेटफार्मों के माध्यम से भी साझा की जाती है। दैनिक बाढ़ स्थिति रिपोर्ट सह परामर्शिकाएं भी सभी हितधारकों के साथ-साथ आम जनता के साथ साझा की जाती हैं। केन्द्रीय जल आयोग द्वारा जारी किए गए बाढ़ पूर्वानुमानों का प्रयोग करके गूगल प्लेटफार्म के माध्यम से आप्लावन के संबंध में चेतावनियां भेजने के लिए हाई रेजोल्यूशन डिजिटल एलीवेशन मॉडलों के मैसर्स गूगल इंक के विशाल भंडार तथा प्रसरण की क्षमता का प्रयोग करने के लिए केन्द्रीय जल आयोग ने मैसर्स गूगल इंक के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।

- (ख) केन्द्रीय जल आयोग द्वारा बाढ़ पूर्वानुमान हेतु मैथमेटिकल मॉडल के विकास/परिचालन/निरूपण तथा अशांकन में तथा आप्लावन चेतावनियां उपलब्ध करवाने के लिए सभी नवीनतम प्रौद्योगिकियों का प्रयोग किया जाता है जिनमें रिमोट सेंसिंग, जियोग्राफिकल इंफोर्मेशन सिस्टम, इंटरनेट, आर्टिफिशल इंटेलीजेंस तथा मशीन लर्निंग शामिल हैं। ये सभी प्रौद्योगिकियां अंतरराष्ट्रीय मानदण्डों के लगभग समतुल्य हैं।

(ग)-(घ) जी, हां। बारिश के मौसम के अंत में, केन्द्रीय जल आयोग बाढ़ पूर्वानुमान गतिविधियों का एक मूल्यांकन तैयार करता है, जिसमें पूर्वानुमानों की सटीकता/निष्पादन का संकलन किया जाता है। पूर्वानुमान की परम्परागत पद्धति में, यदि पूर्वानुमान के समय में आया वास्तविक नदी जल स्तर पूर्वानुमान स्तर के ± 0.15 मीटर के बीच है, तो उस स्तर पूर्वानुमान को सटीक माना जाता है। इसी प्रकार, अंतर्वाह पूर्वानुमान के लिए, यदि पूर्वानुमानित अंतर्वाह जलाशय में वास्तविक अंतर्वाह से $\pm 20\%$ के भीतर है। 2000-2020 की अवधि में इस सिस्टम की सटीकता को दर्शाने वाला एक विवरण **संलग्नक-1** में दिया गया है।

(ड.) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को इस संबंध में कोई प्रस्ताव प्राप्त नहीं हुआ है।

2000से 2020तक बाढ़ पूर्वानुमान निष्पादन
(केन्द्रीय जल आयोग द्वारा उपलब्ध करवाए गए अनुसार)

वर्ष	जारी किए गए स्तर पूर्वानुमानों की संख्या			जारी किए गए अंतर्वाह पूर्वानुमानों की संख्या			जारी किए गए पूर्वानुमानों की संख्या		
	कुल	वास्तविक से +/-15 सेमी के अंतर के बीच	सटीकता (%)	कुल	वास्तविक से +/-20% क्सूमेक के अंतर के बीच	सटीकता (%)	कुल	वास्तविक से +/-15सेमी या +/-20% क्सूमेक के अंतर के बीच	सटीकता (%)
2000	5622	5504	97.90	821	747	90.99	6443	6251	97.02
2001	4606	4533	98.42	857	809	94.40	5463	5342	97.79
2002	3618	3549	98.09	623	602	96.63	4241	4151	97.88
2003	5989	5789	96.66	611	586	95.91	6600	6375	96.59
2004	4184	4042	96.61	705	654	92.77	4889	4696	96.05
2005	4323	4162	96.28	1295	1261	97.37	5618	5423	96.53
2006	5070	4827	95.21	1593	1550	97.30	6663	6377	95.71
2007	6516	6339	97.28	1707	1651	96.72	8223	7990	97.17
2008	5670	5551	97.90	1021	1003	98.24	6691	6554	97.95
2009	3343	3298	98.65	667	629	94.30	4010	3927	97.93
2010	6491	6390	98.44	1028	988	96.11	7519	7378	98.12
2011	4848	4795	98.91	1143	1109	97.03	5991	5904	98.55
2012	4200	4136	98.47	831	803	96.63	5031	4939	98.17
2013	5741	5471	95.30	1319	1289	97.73	7060	6760	95.75
2014	3884	3804	97.94	888	863	97.18	4772	4667	97.80
2015	3500	3429	97.97	572	562	98.25	4072	3991	98.01
2016	4969	4891	98.43	1270	1057	83.23	6239	5948	95.34
2017	5085	4975	97.84	1212	926	76.40	6297	5901	93.71
2018	4969	4871	98.03	1882	1624	86.29	6851	6495	94.80
2019	6004	5773	96.15	3750	2678	71.41	9754	8451	86.64
2020	8243	8133	98.67	3478	3065	88.13	11721	11198	95.54
औसत	5089	4965	97.56	1299	1165	89.68	6388	6129	95.95
