मध्य एवं दक्षिण एशिया क्षेत्र के लिए जलवायु जोखिम रिपोर्ट

लेखक: Kate Salmon, Roger Calow, Rebecca Osborne, Hannah Griffith, Olena Borodyna, Ilayda Nijhar, Vikrant Panwar, Guy Jobbins, Luke Norris, Katy Richardson, Cathryn Fox, Amy Doherty and Rebecca Sawyer.

समीक्षक: Richard Jones and Laura Burgin

अनुशंसित उद्धरण: Salmon et al. (2024) मध्य एवं दक्षिण एशिया क्षेत्र के लिए जलवायु जोखिम रिपोर्ट, Met Office, ODI, FCDO.

Image location: Almaty, Kazakhstan

Source: © Crown Copyright 2024, Met Office

दक्षिण एशिया कार्यकारी सारांश (एक्जिक्यूटिव समरी)

दक्षिण एशिया पहले से ही बदलती जलवायु और उसके परिणामों से प्रभावित है, और जलवायु-आधारित विकास योजना सुनिश्चित करने के लिए इन पर विचार किया जाना चाहिए। यह रिपोर्ट मध्य एशिया के साथ-साथ दक्षिण एशिया क्षेत्र में सात विषयों के तहत प्रमुख जोखिमों का विश्लेषण करती है: (1) **कृषि और खाद्य सुरक्षा;** (2) **जल संसाधन और जल-निर्भर सेवाएं;** (3) **स्वास्थ्य;** (4) **बुनियादी ढांचा और बस्तियां;** (5) **ऊर्जा;** (6) **पर्यावरण;** और (7) **नीली अर्थव्यवस्था (ब्लू इकॉनोमी) और समुद्री पर्यावरण**। विषय और जोखिम एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं; इसलिए, नीचे दिए गए विषयगत सारांशों में लिंक दिए गए हैं।

इस रिपोर्ट में दक्षिण एशिया क्षेत्र में दक्षिणी **अफगानिस्तान, बांग्लादेश, भूटान, भारत, मालदीव, नेपाल, पाकिस्तान, श्रीलंका** शामिल हैं। जलवायु परिवर्तन संसाधनों, आजीविका, अर्थव्यवस्थाओं और पारिस्थितिक तंत्रों के लिए कई जोखिमों में से एक है। दक्षिण एशिया एक गतिशील क्षेत्र है, जो तेजी से जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण और आर्थिक परिवर्तन का अनुभव कर रहा है, और जलवायु जोखिमों के आंकलन विकास परिणामों को आकार देने में जलवायु परिवर्तन की भूमिका का केवल आंशिक परिदृश्य ही दिखा सकते हैं। आगे के अनुसंधान, साक्ष्य अंतराल और जोखिम परिदृश्य को बेहतर ढंग से विस्तारित करने के तरीके पर दिये गए सुझाव प्रमुख संदेशों (की-मैसेज) के साथ हर खंड (सैक्शन) की शुरुआत में ग्रीन बॉक्स में दिये गए हैं।
दक्षिण एशिया के लिए प्रमुख जलवायु-संबंधित जोखिमों की पहचान इस बात पर विचार करके की गई है कि वर्तमान जलवायु अंतर्निहित सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों के साथ कैसे संवाद करती है, और फिर यह आंकलन किया गया है कि जैसे-जैसे जलवायु और सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियां बदलती हैं, 2050 के दशक तक जोखिम कैसे बढ़ सकते हैं। 'बड़ी तस्वीर' देखना जहां कई जोखिम मिश्रित होते हैं, एक-दूसरे के साथ संवाद करते हैं और परिवर्तन को प्रेरित करते हैं, उन लोगों के लिए महत्वपूर्ण रहेगा जो विकास कार्यक्रमों को डिजाइन करने, उन पर नज़र रखने और मूल्यांकन करने का कार्य करते हैं। खंड 2.1 और खंड 3 के संदर्भित भाग सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियों और प्रमुख कमजोरियों पर पृष्ठभूमि जानकारी प्रदान करते हैं क्योंकि जलवायु जोखिम मिश्रित होते हैं। महत्वपूर्ण बात यह है कि इस रिपोर्ट में पहचाने गए अधिकांश जोखिम दक्षिण एशिया क्षेत्र के लिए नए नहीं हैं। हालांकि, जैसे-जैसे जलवायु परिस्थितियां बदलती हैं और अर्थव्यवस्थाएं विकसित होती हैं, उन जोखिमों की आवृत्ति, गंभीरता और वितरण विकसित हो रहे हैं।
दक्षिण एशिया बहुत विविध जलवायु का अनुभव करता है: उत्तरी दक्षिण एशिया शीतोष्ण और टुंड्रा है, पश्चिमी दक्षिण एशिया शुष्क है, और मध्य और दक्षिणी दक्षिण एशिया उष्णकटिबंधीय हैं। दक्षिण एशिया के अधिकांश हिस्सों में 1980 और 2015 के बीच प्रति दशक 0.1 से 0.2°C का तापमान बढ़ा है, जबकि पाकिस्तान और अफगानिस्तान में प्रति दशक 0.4°C–0.5°C का तापमान बढ़ा है।
2050 के दशक तक, दक्षिण एशिया के उत्तरी क्षेत्रों में दक्षिणी क्षेत्रों (1.5-3.5°C) की तुलना में अधिक तापमान वृद्धि (2-6°C) होगी, जो 1981-2010 के आधार रेखा की तुलना में उच्च उत्सर्जन परिदृश्य के तहत है। दक्षिण एशिया में गर्मी की चरम सीमाओं, हीटवेव और सूखे की तीव्रता, संख्या और अवधि में वृद्धि होगी, विशेष रूप से उत्तर-पश्चिम भारत, उत्तर-पूर्व पाकिस्तान, दक्षिणी भारत और श्रीलंका में।
दक्षिण एशियाई मानसून में परिवर्तन ने दक्षिण एशिया क्षेत्र में विपरीत वर्षा प्रवृत्तियों का कारण बना है, जिसमें कुछ क्षेत्रों में नम होने की प्रवृत्ति और अन्य में सूखने की प्रवृत्ति देखी गई है। **2050 के दशक तक, पूरा दक्षिण एशिया मानसून के मौसम (जून-सितंबर) में काफी अधिक नम हो जाएगा, विशेष रूप से दक्षिणी पाकिस्तान और पश्चिमी भारत में। पूर्वी हिमालय, उत्तरी भारत, दक्षिणी नेपाल और भूटान सर्दियों में अधिक शुष्क (वर्षा और/या हिमपात) हो जाएंगे।** दक्षिण एशिया के उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में, वर्षा बर्फबारी का का रूप लेगी, जिससे बर्फ जल्दी पिघलेगी और नदी के प्रवाह की मौसमी प्रकृति में बदलाव आएगा। चरम वर्षा अधिक तीव्र और लगातार होगी, विशेष रूप से दक्षिण एशिया के पूर्वी हिमालय में मानसून के दौरान।
तटीय क्षेत्र पहले से ही बढ़ते समुद्र स्तर, बढ़ते समुद्र सतह तापमान, अम्लीकरण और समुद्री हीटवेव के संपर्क में हैं, ये प्रवृत्तियां जारी रहेंगी। दक्षिण एशिया उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के संपर्क में भी है, जिसमें सबसे तीव्र उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की तीव्रता में वृद्धि की उम्मीद है।

Met Office Hadley Centre ODI UKaid from the British people
© Crown Copyright 2024 Met Office

जलवायु परिवर्तन का कृषि और खाद्य सुरक्षा (खंड 3.1) पर दक्षिण एशिया में व्यापक रूप से नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा, जिसमें 2050 के दशक तक अधिकांश क्षेत्रों में प्रमुख खाद्य स्टेपल और अन्य फसलों की उपज में गिरावट का अनुमान है। अधिक बार और तीव्र जलवायु चरम सीमाएं कृषि उत्पादन और कीमतों को अधिक अस्थिर बना देंगी, जो खाद्य वहनीयता को प्रभावित करेगी और संभवतः SDG2 की प्रगति को कमजोर कर देगी: *भुखमरी की समाप्ति, खाद्य सुरक्षा प्राप्त करना और बेहतर पोषण।*

दक्षिण एशिया घरेलू और अंतरराष्ट्रीय बाजारों दोनों की सेवा करने वाला गेहूं और चावल का एक महत्वपूर्ण वैश्विक उत्पादन केंद्र है, लेकिन गर्मी और जल तनाव के संयोजन से 2050 के दशक तक बिना किसी अनुकूलन के फसल उपज में 5-15% की कमी होने का अनुमान है (3.1.2)। गर्मी का तनाव एक विशेष जोखिम है, जिसमें इंडो-गंगेटिक मैदान (उत्तरी और पूर्वी भारत, पूर्वी पाकिस्तान का अधिकांश हिस्सा, बांग्लादेश का अधिकांश हिस्सा, और नेपाल का दक्षिणी मैदान) के तापमान, जो क्षेत्र के चावल और गेहूं के लिए जिम्मेदार है, सर्दी के मौसम (अक्टूबर से मई) में उगाए जाने वाले गेहूं और मक्का के लिए महत्वपूर्ण स्तर तक पहुंच रहे हैं और गर्मियों के मानसून (जून से सितंबर) के दौरान उगाई जाने वाली चावल की फसलें। दक्षिण एशिया के डेल्टा, जिनमें गंगा-ब्रह्मपुत्र-मेघना (बांग्लादेश, भूटान, चीन, भारत, नेपाल) शामिल हैं, अतिरिक्त रूप से बढ़ते समुद्र स्तर, तूफानी लहरों और मिट्टी-जल लवणीकरण के प्रभाव में हैं, जो चावल (और संभवतः जलीय कृषि) की उत्पादकता को कम कर रहे हैं।

फसल उत्पादन को बनाए रखने में सिंचाई का महत्व बढ़ेगा, लेकिन सिंचाई के लिए पानी की उपलब्धता जलवायु-प्रेरित नदी प्रवाह और भूजल पुनर्भरण में परिवर्तन, और शहरी और औद्योगिक उपयोगकर्ताओं से पानी की बढ़ती प्रतिस्पर्धा से प्रभावित होगी (3.1.2; 3.2.4)। सिंधु और गंगा के निचले इलाकों में 125 मिलियन से अधिक किसान, और पहाड़ों में 48 मिलियन किसान, सिंचाई के लिए बर्फ और ग्लेशियर के पिघलने पर काफी निर्भर करते हैं, या तो सीधे नहर नेटवर्क से या अप्रत्यक्ष रूप से नहर रिसाव से पुनर्भरित भूजल संसाधनों से। जैसे-जैसे पिघले हुए पानी का योगदान कम होता जाएगा और नदी प्रवाह अधिक वर्षा-निर्भर (और कम अनुमानित) हो जाएगा, फसल उत्पादन को बनाए रखना तेजी से मानसूनी वर्षा से पुनर्भरित भूजल संसाधनों पर निर्भर करेगा - यह एक कम समझी गई गतिशीलता है (3.2.3)। पानी की मांग भी बढ़ रही है: इंडो-गंगेटिक मैदान में, इक्कीसवीं सदी के दौरान जनसंख्या संभवतः दोगुनी (गंगा, ब्रह्मपुत्र) या तिगुनी (सिंधु) हो सकती है, और शहरी और औद्योगिक मांग बढ़ रही है (3.2.4)। वर्षा आधारित क्षेत्रों में सिंचाई का विस्तार और क्लाइमेट-स्मार्ट (जलवायु आधारित) कृषि प्रथाओं को अपनाना उत्पादन को स्थिर या बढ़ा सकता है, उदाहरण के लिए वर्षा आधारित (और सूखे के प्रति संवेदनशील) पूर्वी भारत और पूर्वी बांग्लादेश में, जहां सूखे नियमित रूप से फसल विफलता और खाद्य असुरक्षा का कारण बनते हैं।

अंतर्देशीय जलीय कृषि और पशुधन खाद्य और आय की ज़रूरतों को पूरा करने में तेजी से महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं, लेकिन बढ़ते तापमान और जलवायु के चरम सीमाओं के कारण खतरे में हैं (3.1.3)। जलीय कृषि विकास ने ग्रामीण आजीविका को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, विशेष रूप से महिलाओं के लिए, और खान-पान में सुधार करने में। बांग्लादेश में, पशु प्रोटीन में मछली की हिस्सेदारी लगभग 60% है, जिसमें से अधिकांश जलीय कृषि से आती है। भारत और बांग्लादेश इस क्षेत्र में सबसे बड़े जलीय कृषि उत्पादक हैं और उत्पादन और आय के संदर्भ में सबसे अधिक नुकसान का सामना कर सकते हैं, क्योंकि पानी का बढ़ता तापमान मछली की उत्पादकता को प्रभावित करता है, और जलवायु की चरम सीमाएं उत्पादन को बाधित करती हैं। पशुधन और चरागाह पर प्रभाव भी महत्वपूर्ण हो सकता है क्योंकि जानवर कर्षण शक्ति, खाद और भोजन प्रदान करते हैं, और आय का एक अतिरिक्त स्रोत हैं, जहां पशुधन क्षेत्र पाकिस्तान में कृषि जीडीपी का 50% से अधिक, भारत में लगभग 26%, और अन्य देशों में महत्वपूर्ण हिस्सा योगदान देता है। बड़े जानवर गर्मी के तनाव के प्रति संवेदनशील हैं, और बढ़ता तापमान और अधिक सूखा अतिरिक्त स्टॉकिंग और चरागाहों के विखंडन से मौजूदा दबावों को बढ़ा सकते हैं।

कृषि उत्पादकता श्रमबल में गर्मी के तनाव से नकारात्मक रूप से प्रभावित होगी, जिसका प्रभाव तेजी से महिलाओं और बुजुर्गों पर पड़ेगा (3.1.5; 3.3.6)। गर्मी के कारण खोए गए काम के घंटे संभवतः बांग्लादेश, भारत और पाकिस्तान में सबसे अधिक होंगे - ये उच्च गर्मी और आद्रता वाले क्षेत्र हैं जहां कृषि श्रम का बड़ा हिस्सा है। भारत में, गर्मी के तनाव के कारण खोए गए काम के घंटे 2030 तक 15% बढ़ने का अनुमान है

© Crown Copyright 2024 Met Office

(1998-2017 के औसत आधार रेखा की तुलना में), जिसकी आर्थिक लागत का अनुमान 150-250 अरब अमेरिकी डॉलर (जीडीपी का 2.5-4.5%) है।

जलवायु की चरम सीमाओं की आवृत्ति और तीव्रता बढ़ने के साथ कृषि उत्पादन कम स्थिर होने की संभावना है, जिससे खाद्य कीमतों में उछाल और संभवतः लंबी अवधि में कीमतों में वृद्धि हो सकती है जो खाद्य असुरक्षा को बढ़ा सकती है (3.1.6)। 2050 तक खाद्य सुरक्षा परिणाम उत्पादन, कीमतों और विभिन्न समूहों के लोगों के लिए वहनीयता के बीच अंतर्क्रिया पर निर्भर करेंगे। उत्पादन स्थिरता अधिक बार और तीव्र जलवायु की चरम सीमाओं से कमजोर हो जाएगी, जिससे खाद्य कीमतें अधिक अस्थिर हो जाएंगी और संभवतः लंबी अवधि में कीमतों में वृद्धि हो सकती है। कुछ ग्रामीण परिवार खाद्य के शुद्ध विक्रेताओं के रूप में लाभान्वित हो सकते हैं। हालांकि, शुद्ध उपभोक्ता जिनमें निर्वाह-उन्मुख किसान और बढ़ती संख्या में शहरी गरीब शामिल हैं, इन्हें खाद्य असुरक्षा का अधिक सामना करना पड़ सकता है।

जलवायु परिवर्तन के कई प्रभाव क्षेत्र के जल संसाधनों और जल-निर्भर सेवाओं (खंड 3.2) के माध्यम से महसूस किए जाएंगे। क्षेत्र के तीन प्रमुख नदी बेसिन, सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र, हिंदू कुश-काराकोरम हिमालय के पर्वतों से निकलते हैं और 1.5 अरब से अधिक लोगों को पानी प्रदान करते हैं। तीनों बेसिनों में जल, खाद्य और व्यापक आजीविका सुरक्षा पिघले हुए पानी और वर्षा-अपवाह में जलवायु-प्रेरित परिवर्तनों से प्रभावित होगी, और भूजल संसाधनों के कम प्रवाह और सूखे से संबंधित कमियों को बफर करने की क्षमता से प्रभावित होगी, विशेष रूप से 2050 के दशक के पिघले हुए पानी की अधिकता के बाद। ये गतिशीलताएं SDG6 को प्राप्त करने की क्षमता पर एक प्रमुख प्रभाव डालेंगी: सभी के लिए पानी और स्वच्छता की उपलब्धता और टिकाऊ प्रबंधन।

2050 के दशक के बाद घटते पिघले हुए पानी के प्रवाह के लिए सबसे कमजोर बेसिन सिंधु बेसिन है, जो पाकिस्तान और भारत को पार करता है (3.2.2)। सिंधु बेसिन अपने उच्च पर्वतीय जलग्रहण क्षेत्र से महत्वपूर्ण मात्रा में पिघला हुआ पानी प्राप्त करता है, और पिघला हुआ पानी पाकिस्तान में डाउनस्ट्रीम प्रवाह में भी एक प्रमुख योगदान देता है। 2050 के दशक से अनुमानित पिघले हुए पानी के प्रवाह में गिरावट बेसिन को तेजी से अधिक अनियमित और तीव्र मानसूनी बारिश और भूजल भंडारण पर निर्भर छोड़ देगी। लगभग 60% प्री-मानसून नदी-नहर सिंचाई बर्फ और ग्लेशियर के पिघलने से होती है, पिघले हुए पानी पर निर्भर चावल, गेहूं, कपास और गन्ने की खेती पर दीर्घकालिक प्रभाव महत्वपूर्ण हो सकते हैं, जिससे फसल निर्णयों में परिवर्तन और/या उत्पादन को बनाए रखने के लिए भूजल उपयोग में वृद्धि की आवश्यकता होगी। अधिक नम गंगा और ब्रह्मपुत्र बेसिनों में नदी प्रवाह कम पिघले हुए पानी पर निर्भर हैं, और पिघले हुए पानी के बफर के अंततः खोने का कृषि, शहरी और औद्योगिक उपयोगकर्ताओं पर कम प्रभाव पड़ सकता है क्योंकि मानसूनी वर्षा बढ़ जाती है। हालांकि, गंगा के मैदान पर शुष्क मौसम (प्री-मानसून) कपास और गन्ने की खेती, जो वर्तमान में पिघले हुए पानी पर निर्भर है, खतरे में है।

अधिक परिवर्तनशील वर्षा और नदी प्रवाह को बफर करने में भूजल भंडारण की भूमिका का महत्व बढ़ेगा, विशेष रूप से दक्षिण एशिया के इंडो-गंगेटिक मैदान पर, जो पाकिस्तान, भारत, नेपाल और बांग्लादेश के बड़े हिस्सों में फैला हुआ है (3.2.3)। इंडो-गंगेटिक मैदान के नीचे भूजल संसाधन एक विशाल क्षेत्र में और बड़ी गहराई तक फैले हुए हैं, जिनमें भंडारण में रखी गई मात्राएं सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र के संयुक्त वार्षिक प्रवाह के तीन गुना के बराबर हैं। जैसे-जैसे जल विज्ञान संबंधी परिवर्तनशीलता बढ़ेगी, विशेष रूप से जब पिघले हुए पानी का प्रवाह कम हो जाएगा, भूजल की बफरिंग भूमिका का महत्व बढ़ जाएगा - अधिक अनियमित, मानसून-प्रधान नदी प्रवाह को मजबूत करने या संभावित रूप से बदलने के लिए - विशेष रूप से सिंधु बेसिन में। हालांकि, भूजल का पहले से ही गहन उपयोग हो रहा है, और अति-शोषण और पानी की गुणवत्ता में गिरावट की मौजूदा समस्याएं अधिक शोषित क्षेत्रों में संभावित रूप से बदतर हो सकती हैं। घटती जल गुणवत्ता एक व्यापक चिंता का विषय है: लगभग 60% उथले जलभृत लवणीकरण (पानी की चट्टानों में नमक की मात्रा), आर्सेनिक संदूषण और प्रदूषण के कारण पेयजल मानकों को पूरा करने में विफल रहते हैं। भूजल भंडारण और आपूर्ति पर जलवायु प्रभाव जटिल हैं, हालांकि अधिक तीव्र मानसून संभावित रूप से भूजल पुनर्भरण को बढ़ा सकते हैं और भंडारण को पुनः भर सकते हैं, दोनों इंडो-गंगेटिक मैदान के नीचे और उच्च भूजल तनाव वाले अन्य क्षेत्रों में, जैसे पश्चिमी और प्रायद्वीपीय भारत के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्र। एक अस्थायी

© Crown Copyright 2024 Met Office

निष्कर्ष यह है कि भूजल स्तर और पानी की गुणवत्ता में परिवर्तन जलवायु परिवर्तन की तुलना में अधिक निष्कर्षण और संदूषण से प्रेरित होंगे।

पेयजल, स्वच्छता और साफ-सफाई के जोखिम अधिक तीव्र वर्षा की घटनाओं और फ्लैश बाढ़, अधिक बार और तीव्र सूखे, और उच्च जल तापमान से बढ़ जाएंगे, विशेष रूप से उन क्षेत्रों में जहां सुरक्षित रूप से प्रबंधित सेवाओं तक पहुंच कम है (3.2.2; 3.3.4)। घटती जल गुणवत्ता दक्षिण एशिया के अधिकांश हिस्सों में एक समस्या है क्योंकि कृषि और औद्योगिक प्रदूषण, तटीय डेल्टा और गहन सिंचित क्षेत्रों में व्यापक लवणीकरण, और स्वच्छता श्रृंखला के साथ मानव अपशिष्ट का असुरक्षित प्रबंधन होता है। पेयजल का संदूषण एक प्रमुख जोखिम है क्योंकि अधिकांश देशों में जल, स्वच्छता और सफाई (WASH) के लिए 'सुरक्षित रूप से प्रबंधित' लक्ष्यों को पूरा करने में सीमित प्रगति हुई है। जोखिम इसलिए पैदा होते हैं क्योंकि अधिक तीव्र वर्षा की घटनाएं और बाढ़ बुनियादी शौचालयों को नुकसान पहुंचा सकती हैं या नष्ट कर सकती हैं और मल पदार्थ और अन्य प्रदूषकों को कमजोर संरक्षित जल स्रोतों में फैला सकती हैं। उच्च जल तापमान और अधिक तीव्र सूखे भी जोखिम पैदा करते हैं, विषाक्त शैवाल के विकास को प्रोत्साहित करते हैं, या जल स्रोतों की प्रदूषण को कम करने, रोकने और हटाने की क्षमता को कम करते हैं। अपर्याप्त WASH के कारण होने वाली रोकथाम योग्य मौतें (मुख्य रूप से बच्चे) 2019 में अकेले भारत, पाकिस्तान और बांग्लादेश में एक मिलियन से अधिक थीं, क्योंकि असुरक्षित सेवाएं लोगों को सूखे और बाढ़ से जुड़ी बीमारियों के संपर्क में छोड़ देती हैं (3.3.4)।

सीमा पार जोखिम प्रबंधन का महत्व बढ़ेगा क्योंकि देशों को राष्ट्रीय सीमाओं के भीतर और बाहर अधिक परिवर्तनशील जल आपूर्ति या उनसे प्राप्त होने वाले लाभों को साझा करना होगा (3.2.4)। दक्षिण एशियाई नदियां कई अंतरराष्ट्रीय सीमाओं और कई (आंतरिक) प्रांतीय/राज्य सीमाओं को पार करती हैं, और अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम क्षेत्राधिकारों के बीच अधिक सहयोग की आवश्यकता होगी ताकि आवंटन प्राथमिकताओं, मात्राओं और बांध से पानी छोड़ने के समय होने वाली समस्याओं से निपटा जा सके। सीमा पार प्रवाह पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के आसपास संवाद संभावित रूप से जल आवंटन के आसपास अधिक विवादास्पद चर्चाओं के लिए एक प्रवेश बिंदु के रूप में काम कर सकता है। पहले बर्फ पिघलने और गंगा-ब्रह्मपुत्र-मेघना डेल्टा में तलछट प्रवाह के कारण डाउनस्ट्रीम प्रवाह की बदलती मौसमिकता एक क्षेत्र है। हालांकि, उच्च नदी जलग्रहण क्षेत्रों में अधिक तीव्र मानसूनी वर्षा से जुड़े डेल्टा में अधिक दरों से तलछट संचरण (और उसके भीतर वृद्धि) इस सदी में जलवायु-प्रेरित समुद्र स्तर में वृद्धि के प्रभावों को नकारने के लिए पर्याप्त हो सकता है, बशर्ते कि तलछट वितरण को अपस्ट्रीम और अधिक बांध निर्माण और नदी मोड़ द्वारा बाधित न किया जाए।

दक्षिण एशिया में जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील स्वास्थ्य (खंड 3.3) परिणामों में गर्मी का तनाव और गर्मी से संबंधित मृत्यु दर, दस्त और जल जनित रोग, कुपोषण, वेक्टर-जनित रोग और वायु प्रदूषण से जुड़ी स्वास्थ्य स्थितियां शामिल हैं। जोखिम असमान रूप से फैले होंगे, जो आर्थिक स्थिति, स्थान, लिंग और उम्र से जुड़ी स्वास्थ्य असमानताओं को बढ़ा देंगे। जलवायु चर के मानव स्वास्थ्य से जुड़े कई मार्ग अप्रत्यक्ष हैं और उनकी मात्रा निर्धारित करना मुश्किल है, लेकिन क्षेत्र के लिए सबसे महत्वपूर्ण संभवतः गर्मी का तनाव/गर्मी से संबंधित मृत्यु दर और कुपोषण हैं, जिसमें बाद वाला दस्त और जल जनित रोगों से निकटता से जुड़ा हुआ है। संयुक्त रूप से, ये जोखिम SDG3 की प्रगति को बाधित कर सकते हैं: *सभी उम्र के लोगों के लिए स्वस्थ जीवन सुनिश्चित करना और कल्याण को बढ़ावा देना, हालांकि पिछले दो दशकों में क्षेत्र के स्वास्थ्य परिणामों में उल्लेखनीय सुधार हुआ है।*

दक्षिण एशिया किसी भी वैश्विक क्षेत्र में हीटवेव घटनाओं (व्यक्ति दिनों में मापा गया) और गर्मी से संबंधित मृत्यु दर का सबसे बड़ा संचयी जोखिम अनुभव करेगा (3.3.6)। गर्मी और आद्रता संयुक्त रूप से स्वास्थ्य के लिए सबसे बड़े जोखिम पैदा करते हैं, जिसमें दक्षिणी अफगानिस्तान, पूर्वी पाकिस्तान, उत्तरी, मध्य और पूर्वी भारत, श्रीलंका और बांग्लादेश सबसे अधिक प्रभावित होने की संभावना है। भारत में, 160-200 मिलियन लोगों को सालाना 2030 तक ही घातक हीटवेव के संपर्क में आने का 5% जोखिम हो सकता है। गर्मी से संबंधित बीमारी और मृत्यु के लिए सबसे अधिक संवेदनशील बुजुर्ग, शिशु, गर्भवती महिलाएं, अस्थाई बस्तियों में रहने वाले लोग और बाहरी शारीरिक श्रम में लगे लोग हैं, दोनों शहरी और ग्रामीण। अफगानिस्तान, पाकिस्तान और बांग्लादेश में, 50% से अधिक शहरी आबादी पहले से ही अस्थाई बस्तियों में रहती है जो अधिक गर्मी और अन्य जोखिमों, विशेषकर बाढ़ के संपर्क में हैं (3.4.2, 3.4.5)।

© Crown Copyright 2024 Met Office

आग, धूल के तूफान और सतही ओजोन से होने वाला वायु प्रदूषण उच्च तापमान और हीटवेव से बढ़ जाएगा (3.3.7)। श्रीलंका और मालदीव को छोड़कर, आंतरिक व बाहरी वायु प्रदूषण अब दक्षिण एशिया में सभी कारणों से होने वाली मृत्यु दर के लिए प्रमुख जोखिम कारक है, जहां लगभग 60% आबादी ऐसे क्षेत्रों में रहती है जहां हवा में बारीक कणों की सांद्रता सुरक्षित सीमा से सात गुना या अधिक है। दुनिया के 40 सबसे प्रदूषित शहरों में से 37 दक्षिण एशिया में हैं, लेकिन ढाका (भारत), काठमांडू (नेपाल) और कोलंबो (श्रीलंका) जैसे शहरों में वायु प्रदूषण का बहुत हिस्सा गैर-शहरी स्रोतों से उत्पन्न होता है, जिसमें कचरे और फसल के अवशेषों का जलना, जंगल की आग और धूल के तूफान शामिल हैं। अधिक तीव्र हीटवेव और सूखे के दौरान आग के जोखिम और धूल के तूफानों में वृद्धि की उम्मीद की जा सकती है।

दस्त और जल जनित रोगों की व्यापकता, 2050 के दशक तक संभवतः बढ़ जाएगी, जो कुपोषण के प्रमुख कारण बनते हैं, (3.3.4, 3.3.5)। ऐसा इसलिए है क्योंकि उच्च तापमान और बाढ़ रोग और कुपोषण से जुड़े खतरनाक रोगजनकों के विकास और प्रसार को बढ़ा सकते हैं और खाद्यान की उपलब्धता और और पहुंच में गिरावट से पोषण अतिरिक्त रूप से प्रभावित हो सकता है (3.1.6)। दस्त रोग और कुपोषण की सबसे अधिक दर भारत और पाकिस्तान में पाई जाती है, जहां रोगों में वृद्धि (और लंबी अवधि का कुपोषण) का सूखे और बाढ़ से सीधा संबंध है, विशेष रूप से जहां सुरक्षित पानी और स्वच्छता की कमी है क्योंकि बाढ़ मल पदार्थ को जल स्रोतों और व्यापक पर्यावरण में फैलाती है। दक्षिण एशिया में पहले से ही दुनिया में सबसे अधिक कुपोषण स्तर (31%) है, और गर्म होने और अधिक बार/तीव्र बाढ़ से संयुक्त जोखिम, संभवतः SDG2 की प्रगति को कमजोर करेंगे: *भुखमरी को समाप्त करना और पोषण में सुधार करना।*

मलेरिया और डेंगू जैसे वेक्टर-जनित रोगों की मौसमीयता और स्थानिक वितरण में बदलाव होगा, जो बेहतर सार्वजनिक स्वास्थ्य सतर्कता और वेक्टर नियंत्रण की आवश्यकता को प्रकट करता है (3.3.3)। बढ़ते तापमान और बदलते वर्षा पैटर्न वेक्टर-जनित रोगों (जैसे मलेरिया और डेंगू) के संचरण के लिए नए क्षेत्र बनाएंगे और दूसरों को संकुचित करेंगे। उच्च जोखिमों का अधिक रुग्णता और मृत्यु दर में परिवर्तन होना वेक्टर प्रजनन और संचरण मार्गों से निपटने के प्रयासों पर और जलवायु से असंबंधित कई अन्य कारकों जैसे भूमि उपयोग परिवर्तन पर निर्भर करेगा। अधिकांश देशों में हस्तक्षेप ने अब तक रोग फैलाव के लिए व्यापक रूप से अधिक अनुकूल जलवायु परिस्थितियों के बावजूद जोखिमों को सीमित किया है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा परिभाषित दक्षिण एशिया क्षेत्र में, जिसमें बांग्लादेश, भारत, नेपाल और श्रीलंका शामिल हैं, पिछले दो दशकों में मलेरिया के मामलों की घटनाओं में 82% की गिरावट आई है। भारत शेष मामलों का लगभग 80% हिस्सा है।

दक्षिण एशिया में बुनियादी ढांचे और बस्तियों (खंड 3.4) के लिए जोखिम मुख्य रूप से बाढ़, चक्रवात और बढ़ते समुद्र के स्तर से पैदा होते हैं। बिजली, परिवहन और संचार प्रणालियों की बढ़ती परस्पर जुड़ी प्रकृति के कारण प्रभाव आर्थिक क्षेत्रों, एरिया और जनसंख्या समूहों में फैल सकते हैं, जो लचीला बुनियादी ढांचा बनाने, *समावेशी और टिकाऊ औद्योगीकरण को बढ़ावा देने और नवाचार को बढ़ावा देने (SDG9) के साथ-साथ शहरों और मानव बस्तियों को समावेशी, सुरक्षित, लचीला और टिकाऊ बनाने (SDG11) की आवश्यकता को प्रकट करता है।* ऊर्जा बुनियादी ढांचे के लिए जोखिमों को खंड 3.5 में शामिल किया गया है।

क्षेत्र के तेजी से बढ़ते कस्बों और शहरों में जलवायु जोखिम और गरीबी तेजी से एक साथ होंगे, विशेष रूप से अनौपचारिक बस्तियों में जो बाढ़ और चरम गर्मी के संपर्क में हैं (3.4.1, 3.4.2)। क्षेत्र की 1973 मिलियन जनसंख्या का लगभग 36% अब शहरी क्षेत्रों में रहता है, लेकिन वह हिस्सा 2045 तक 50% से अधिक हो जाने की संभावना है। तेजी से शहरीकरण अस्थाई बस्तियों के विकास से जुड़ा रहा है। पाकिस्तान में शहरी आबादी का लगभग 56%, बांग्लादेश में 52% और भारत में 49% - कुल मिलाकर लगभग 278 मिलियन लोग - अस्थाई बस्तियों में रहते हैं जिनमें एक या अधिक बुनियादी सेवाओं की कमी है, जिसमें पर्याप्त आवास, जल निकासी और बाढ़ संरक्षण शामिल हैं। अधिक तीव्र वर्षा की घटनाएं निचले इलाकों में फ्लैश बाढ़ और पर्यावरणीय संदूषण के जोखिम को बढ़ाएंगी, विशेष रूप से उन लोगों के लिए जिनके पास पर्याप्त जल निकासी और मल अपशिष्ट प्रबंधन नहीं है, जिससे पानी से संबंधित बीमारियों के नियमित प्रकोप होंगे (3.3.4)। दक्षिण एशिया में लगभग 110 मिलियन शहरी निवासी - शहरी आबादी का लगभग 15% - पहले से ही फ्लैश बाढ़ के

© Crown Copyright 2024 Met Office

उच्च जोखिम में हैं, जिनमें से अधिकांश पाकिस्तान (44 मिलियन), भारत (41 मिलियन) और बांग्लादेश (23 मिलियन) में हैं।

जनसंख्या गतिशीलता कई अलग-अलग कारकों से प्रभावित होती है, जिसमें कोई स्पष्ट प्रमाण नहीं है कि यह जलवायु परिवर्तन से प्रेरित हो सकती है (3.4.2)। उच्च जोखिम वाले क्षेत्रों, ग्रामीण या शहरी, से अतिरिक्त, जलवायु-प्रेरित प्रवास की संभावना अस्पष्ट है। अब तक के प्रमाण बताते हैं कि जलवायु संबंधी झटके और पर्यावरणीय परिस्थितियों में धीमी गति से होने वाले परिवर्तन, प्रवास में वृद्धि और कमी दोनों कर सकते हैं, जिसमें कोई सरल कारण श्रृंखला या जलवायु-प्रेरित प्रवास या 'जलवायु प्रवासियों' के ठोस अनुमान नहीं हैं। मुंबई और चेन्नई (भारत) जैसे तटीय शहर नौकरी के अवसरों के कारण बड़ी संख्या में प्रवासियों को आकर्षित करना जारी रखते हैं, भले ही शहर ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में जलवायु खतरों के प्रति अधिक संवेदनशील हो सकते हैं, और प्रवासियों के पास जोखिम भरे, बाढ़ की संभावना वाले स्थानों में बसने के अलावा कोई विकल्प नहीं हो सकता है।

घनी आबादी वाले तटीय क्षेत्रों में, बुनियादी ढांचे और बस्तियों के लिए जोखिम चक्रवातों, तूफानी लहरों और समुद्र स्तर में वृद्धि से बढ़ जाते हैं (3.4.2, 3.4.5, 3.7.1)। दक्षिण एशिया के 110 मिलियन शहरी निवासियों में से कई जो बाढ़ के संपर्क में हैं, निचले तटीय क्षेत्रों में रहते हैं जहां बाढ़ के जोखिम चक्रवातों, तूफानी लहरों और समुद्र स्तर में वृद्धि से बढ़ जाते हैं। सदी के अंत तक, और प्रभावी अनुकूलन के बिना, तटीय बाढ़ संभवतः भारत में 5-18 मिलियन लोगों को प्रभावित करेगी, जो उत्सर्जन परिदृश्य पर निर्भर करता है। पूर्वी तट विशेष रूप से संवेदनशील है क्योंकि प्रमुख नदी डेल्टा तूफानी लहर के पानी को और अंदर की ओर बहने की अनुमति देते हैं। बांग्लादेश में, लगभग 46% आबादी ऐसे क्षेत्रों में रहती है जो वर्तमान समुद्र स्तर से 10 मीटर के भीतर हैं। बांग्लादेश में तटीय बुनियादी ढांचे को होने वाला नुकसान, जो वर्तमान में अनुमानित रूप से 300 मिलियन अमेरिकी डॉलर प्रति वर्ष है, यह 2050 तक दोगुना हो सकता है। दक्षिण एशियाई शहर जो समुद्र स्तर में सबसे तेज बदलावों का सामना कर रहे हैं, वे ऐसी जगह हैं जहां भूजल पंपिंग, भारी इमारतों और तटीय डेल्टा में तलछट प्रवाह में कमी के कारण भूमि तेजी से धंस रही है, जिसमें चटगांव (बांग्लादेश) और अहमदाबाद (भारत) शामिल हैं। डेल्टा में तलछट प्रवाह को बनाए रखकर जलवायु के कारण होने वाले समुद्र के स्तर में वृद्धि के कुछ प्रभावों को कम किया जा सकता है।

हालांकि जलवायु संबंधी प्रभावों की गंभीरता को अक्सर संपत्तियों को होने वाले प्रत्यक्ष, अल्पकालिक नुकसान के संदर्भ में मापा जाता है, लेकिन उनके द्वारा समर्थित सेवाओं, व्यवसायों और लोगों पर लंबी अवधि के प्रभावों पर कम ध्यान दिया जाता है। **दक्षिण एशिया में इस साक्ष्य अंतर को भरना परिवहन और संचार क्षेत्रों में विफलता के 'नेटवर्क क्रिटिकल' पॉइंट्स और लचीलापन निर्माण के लिए प्राथमिकता वाले निवेशों की पहचान करने में मदद करेगा।**

क्षेत्र के परिवहन नेटवर्क, संचार प्रणालियां और बंदरगाह भी जलवायु चरम सीमाओं के प्रति संवेदनशील हैं, विशेष रूप से तीव्र वर्षा की घटनाओं, बाढ़ और चक्रवातों के प्रति (3.4.3, 3.4.4)। सड़क और रेल प्रणालियों को होने वाला वर्तमान वार्षिक नुकसान, जो मुख्य रूप से बाढ़ और चक्रवातों के कारण होता है, भारत (340 मिलियन अमेरिकी डॉलर), पाकिस्तान (99 मिलियन अमेरिकी डॉलर) और बांग्लादेश (90 मिलियन अमेरिकी डॉलर) में सबसे अधिक है। राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) के हिस्से के रूप में, नुकसान भूटान और नेपाल में सबसे अधिक है जहां बढ़ते तापमान से के कारण पर्वतीय क्षेत्रों में भू-दृश्य अस्थिरता का बड़ा जोखिम पैदा होता है (3.2.2; 3.5.2 भी देखें)। संचार से जुड़ा बुनियादी ढांचा (इन्फ्रास्ट्रक्चर), जिसमें केबल, खंभे और मोबाइल टावर शामिल हैं, भी संवेदनशील है, जिसमें क्षेत्रों और सेवाओं में व्यापक प्रभाव पड़ने की संभावना है - वित्तीय लेनदेन से लेकर परिवहन, शिक्षा और स्वास्थ्य तक। भारत में, 2019 में उष्णकटिबंधीय चक्रवात फानी के आने के बाद ओडिशा के तटीय जिलों में दूरसंचार सेवाएं गंभीर रूप से प्रभावित हुईं, जिससे बिजली और दूरसंचार के इन्फ्रास्ट्रक्चर को नुकसान पहुंचा और सबसे अधिक प्रभावित 11 जिलों में मोबाइल और इंटरनेट सेवाएं बाधित हुई, जो कई महीनों तक चला। बंदरगाह-विशेष और व्यापक समुद्री व्यापार जोखिम भारतीय बंदरगाहों मुंबई और मरमागोआ (पश्चिमी तट) तथा विशाखापट्टनम, पारादीप और हल्दिया (पूर्वी तट) पर सबसे अधिक हैं, जहां वर्तमान वार्षिक जोखिम 5 मिलियन से 25 मिलियन अमेरिकी डॉलर के बीच

Met Office Hadley Centre ODI UKaid from the British people
© Crown Copyright 2024 Met Office

अनुमानित हैं। इनमें से, विशाखापट्टनम में जोखिम सबसे अधिक था - विश्व स्तर पर 50 सबसे अधिक 'जोखिम वाले' बंदरगाहों में से एक - जहां चक्रवात और बाढ़ मुख्य खतरे थे।

दक्षिण एशिया में ऊर्जा (खंड 3.5) तक पहुंच में सुधार हुआ है, लेकिन जलवायु परिवर्तन संभवतः बिजली उत्पादन और संचरण को कम विश्वसनीय बना देगा और औसत और अधिकतम मांग को बढ़ा देगा। स्वच्छ खाना पकाने के ईंधन के प्रावधान में शेष अंतराल को बंद करना, बिजली उत्पादन में नवीकरणीय ऊर्जा (रिन्यूएबल एनर्जी) का हिस्सा बढ़ाना, और जलवायु परिवर्तन से बिजली उत्पादन और वितरण के लिए उत्पन्न जोखिमों को कम करना SDG7 को प्राप्त करने के लिए आवश्यक होगा: *सभी के लिए किफायती, विश्वसनीय, टिकाऊ और आधुनिक ऊर्जा तक पहुंच सुनिश्चित करना।*

क्षेत्रीय बिजली उत्पादन में जीवाश्म ईंधन से थर्मोइलेक्ट्रिक उत्पादन और जलविद्युत का प्रभुत्व है, दोनों प्रकार के उत्पादन स्थिर बुनियादी ढांचे में बड़े, दीर्घकालिक निवेश पर आधारित हैं जो जल आपूर्ति और तापमान में परिवर्तन के प्रति संवेदनशील हैं (3.5.2)। थर्मल पावर प्लांट (कोयला, गैस, तेल) से बिजली उत्पादन पाकिस्तान, बांग्लादेश, भारत, श्रीलंका और मालदीव में ऊर्जा मिश्रण पर हावी है, और 2050 के दशक तक महत्वपूर्ण रहेगा। देश स्तर के आंकड़े दुर्लभ हैं, लेकिन पानी की कमी और उच्च तापमान के कारण थर्मोइलेक्ट्रिक संयंत्रों की उपयोग योग्य क्षमता में कमी की संभावना है (3.2.2 भी देखें)। भारत में, 2013 और 2016 के बीच पानी की कमी के कारण मजबूर शटडाउन ने भारतीय बिजली उपयोगिताओं (पावर यूटिलिटीज़) को लगभग 1.4 अरब अमेरिकी डॉलर के राजस्व का नुकसान पहुंचाया, और पानी की कमी वाले क्षेत्रों में नए बिजली संयंत्रों की योजना बनाई जा रही है। भूटान और नेपाल में लगभग पूरा बिजली उत्पादन जल विद्युत से होता है, और अफगानिस्तान, श्रीलंका और पाकिस्तान में भी बिजली उत्पादन में इसका अहम योगदान है, जिसमें उच्च-पर्वतीय एशिया में आगे के निवेश चल रहे हैं या योजनाबद्ध हैं। जलविद्युत के लिए जोखिम 2050 के दशक तक अधिक नदी प्रवाह परिवर्तनशीलता, गर्म होने के कारण भू-दृश्य-बुनियादी ढांचे की अस्थिरता, और बिजली उत्पादन को अन्य (सीमा पार) प्राथमिकताओं के साथ संतुलित करने की आवश्यकता से उत्पन्न होते हैं, जिसमें डाउनस्ट्रीम सिंचाई, भारत और बांग्लादेश द्वारा साझा किए गए गंगा-ब्रह्मपुत्र-मेघना डेल्टा में तलछट प्रवाह, और सूखा-बाढ़ प्रबंधन शामिल हैं (3.1, 3.2 भी देखें)।

सौर और पवन परियोजनाओं को मांग पूरी करने के लिए क्रमिक रूप से और विभिन्न पैमानों पर विकसित किया जा सकता है, इसलिए जलवायु से जुड़ी कमजोरियों को लॉक करने के जोखिम संभावित रूप से कम महत्वपूर्ण हैं, हालांकि अभी भी ये स्पष्ट हैं (3.5.2)। सौर और पवन संसाधन अभी भी कम विकसित हैं, लेकिन बांग्लादेश, भारत और पाकिस्तान अपने एनर्जी पोर्टफोलियो को विविधता देने और कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए दोनों मिनी और यूटिलिटी-लेवल के प्रोजेक्ट्स में भारी निवेश कर रहे हैं। सौर परियोजनाओं से बिजली उत्पादन बहुत गर्मी, बादल छाए रहने और/या धुंध की स्थिति में परिवर्तन के प्रति संवेदनशील है, लेकिन 2050 के दशक तक क्षेत्रीय प्रभाव संभवतः मामूली होंगे, हालांकि बहुत गर्म और धूल भरे रेगिस्तानी स्थानों में संभावित रूप से अधिक नकारात्मक हो सकते हैं। अधिक तीव्र चक्रवातों और चरम गर्मी से जुड़ी उच्च हवा की गति पवन टरबाइनों से बिजली उत्पादन को बाधित कर सकती है, हालांकि उच्च लागत पर अनुकूलन उपलब्ध हैं। चीन-पाकिस्तान ऊर्जा गलियारे (CPEC) से केस स्टडी के साक्ष्य, हालांकि सीमित, सुझाव देते हैं कि नवीकरणीय और थर्मोइलेक्ट्रिक दोनों बिजली में बड़े निवेश पर्याप्त रूप से जलवायु से जोखिमों का समाधान नहीं करते हैं।

बिजली संचरण और वितरण बढ़ते तापमान, गर्मी की चरम सीमाओं, बाढ़ और तेज हवाओं से नकारात्मक रूप से प्रभावित होंगे, जो नाजुक प्रणालियों (फ्रैजल सिस्टम) पर दबाव बढ़ा देंगे (3.5.3)। कई देशों में संचरण और वितरण नुकसान अभी भी अधिक हैं, जिससे व्यवसायों और घरों पर प्रभाव पड़ने का जोखिम है। 2022 में, दक्षिण एशिया में सभी आकारों की लगभग 60% कंपनियों ने बिजली कटौती का सामना किया, जिससे कई कंपनियों को बैकअप जनरेशन में निवेश करने के लिए मज़बूर होना पड़ा। बांग्लादेश, भारत और पाकिस्तान में, लंबी बिजली कटौती प्रति व्यक्ति आय और महिलाओं के श्रम बल उत्पादकता दोनों में कमी से जुड़ी है। नेटवर्क व्यवधान में जलवायु परिवर्तन का योगदान अस्पष्ट है, लेकिन अधिक तीव्र चक्रवात और उच्च हवा की गति संवेदनशील नेटवर्क के लिए व्यापक जोखिम पैदा करते हैं, और अमेरिका और यूरोप के विश्लेषण से पता चलता है कि बढ़ते तापमान और गर्मी की चरम सीमाएं जनरेटर, सबस्टेशन और ट्रांसमिशन लाइनों की

© Crown Copyright 2024 Met Office

क्षमता को घटक के आधार पर 2-27% तक कम कर सकती हैं। अधिक लचीले सिस्टम को तेजी से कई ऊर्जा स्रोतों को अनेक ग्रिड - स्मार्ट, मिनी और हाइब्रिड - में फैलाने की आवश्यकता होगी, जिसमें 'नेटवर्क क्रिटिकल' की असफलता कम होगी।

बढ़ते तापमान और हीटवेव से जुड़ी उच्च शीतलन आवश्यकताएं समग्र और उच्च बिजली मांग को बढ़ाएंगी, जिसके लिए ग्रिड लचीलेपन, उच्च भंडारण क्षमता और अधिक उच्च कोटी की उत्पादन क्षमता की आवश्यकता होगी (3.5.4)। 2050 के दशक तक, शीतलन के लिए क्षेत्रीय मांग गर्मियों की उच्च बिजली भार का बढ़ता हिस्सा होगी, जो मुख्य रूप से आवासीय एयर कंडीशनिंग के उपयोग से प्रेरित होगी। भारत में, केवल गर्मी से संबंधित एयर कंडीशनिंग के कारण 2050 तक कुल ऊर्जा मांग में 15% की वृद्धि होने का अनुमान है, जिसके परिणामस्वरूप गर्मी के दिनों में रोज़ाना की मांग की उच्चता में 20-30% की वृद्धि होगी। यह स्पष्ट नहीं है कि क्या क्षेत्र में सरकारी ऊर्जा अनुमानों में उच्च तापमान के समग्र और उच्च भार पर प्रभाव को ध्यान में रखा गया है, हालांकि भारत और बांग्लादेश (कुछ प्रमुख शहरों के साथ) ने हाल ही में मांग को प्रबंधित करने और चरम गर्मी से जुड़े स्वास्थ्य प्रभावों का सामना करने के लिए शीतलन कार्य योजनाएं अपनाई हैं (3.3.6 भी देखें)।

दक्षिण एशिया का पर्यावरण (खंड 3.6) और जैव विविधता हॉटस्पॉट कृषि विस्तार, शहरी अतिक्रमण, प्रदूषण और अवैध वन्यजीव व्यापार के दबाव में हैं, जिसमें जलवायु परिवर्तन शेष बचे आवासों पर एक अतिरिक्त दबाव के रूप में कार्य कर रहा है। दक्षिण एशिया के पर्यावरण में दुनिया के तीन जैव विविधता हॉटस्पॉट (पूर्वी हिमालय, उष्णकटिबंधीय इंडो-बर्मा क्षेत्र और पश्चिमी प्रायद्वीपीय भारत में पश्चिमी घाट पर्वत श्रृंखला) शामिल हैं, लेकिन आवास तेजी से क्षीण और/या खंडित हो रहे हैं, जो बढ़ते तापमान और बदलते वर्षा पैटर्न के प्रति उनकी संवेदनशीलता को बढ़ा रहे हैं। संयुक्त रूप से, ये दबाव SDG15 की प्रगति को बाधित करेंगे: स्थलीय पारिस्थितिक तंत्रों के टिकाऊ उपयोग की रक्षा, पुनर्स्थापना और प्रोत्साहन करना, वनों का टिकाऊ प्रबंधन करना, मरुस्थलीकरण का मुकाबला करना, और भूमि क्षरण को रोकना और प्रभाव को बदलना तथा जैव विविधता हानि को रोकना।

बढ़ते तापमान के जवाब में प्रमुख बायोम की सीमाओं के उत्तर की ओर स्थानांतरित होने का अनुमान है, जो पर्वत वृक्षरेखाओं में ऊपर की ओर स्थानांतरण और अल्पाइन क्षेत्रों और प्रजातियों पर दबाव में योगदान देगा (3.6.2, 3.6.3)। प्रमुख वृक्षरेखा प्रजातियों में ऊपर की ओर स्थानांतरण मानव-वन्यजीव संघर्ष को बढ़ा सकता है क्योंकि सिकुड़ते अल्पाइन घास के मैदान पशुचारण, औषधीय पौधों के संग्रह और लुप्तप्राय प्रजातियों को बढ़ावा देते हैं। भारत, पाकिस्तान, नेपाल और भूटान विभिन्न चरवाहा समूहों का घर हैं जो अल्पाइन क्षेत्रों में पशुपालन करके जीविका चलाते हैं, लेकिन बर्फीले तेंदुए जैसी लुप्तप्राय प्रजातियों को वृक्षरेखा के आसपास और ऊपर बड़े, संरक्षित क्षेत्रों की आवश्यकता होती है। 2050 के दशक तक हिमालय में बर्फीले तेंदुए के आवासों का 10-30% सिकुड़ते अल्पाइन आवासों के कारण खो सकता है। अल्पाइन क्षेत्र कई स्थानिक पौधों की प्रजातियों का भी समर्थन करते हैं जो अधिक सीमित क्षेत्रों में उच्च चराई दबाव से खतरे में पड़ सकती हैं, जिसमें औषधीय और सुगंधित पौधे शामिल हैं।

उच्च पर्वतों में परमाफ्रॉस्ट पिघलने से भी बड़ी मात्रा में ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन हो सकता है और वनस्पति वृद्धि और संरचना पर प्रभाव पड़ सकता है (3.6.4)। हालांकि, बढ़ते तापमान, पिघलाव, वनस्पति परिवर्तन और गैस रिलीज के समय/मात्रा के बीच संबंध अच्छी तरह से समझे नहीं गए हैं, और क्षेत्रीय डेटा सीमित हैं। वैश्विक साक्ष्य सुझाव देते हैं कि पारिस्थितिक तंत्र कार्बन हानि में वृद्धि संभावित रूप से भविष्य में बड़े तापमान वृद्धि का कारण बन सकती है।

निचली ऊंचाइयों पर आवास अधिक खंडित हैं, जिससे तापमान बढ़ने और सूखे और हीटवेव की तीव्रता बढ़ने के साथ प्रजातियों के नुकसान का जोखिम बढ़ जाता है (3.6.2)। एशिया प्रशांत क्षेत्र में जैव विविधता में गिरावट जारी है, जिसमें क्षेत्र की स्थानिक प्रजातियों का 25% खतरे में है। अधिक घनी आबादी वाले क्षेत्रों में परिवर्तन के मुख्य कारक कृषि और शहरी विस्तार बने रहेंगे। भारत में, देश की 1394 संकटग्रस्त प्रजातियों में से कई, जिसमें गैंडे, बाघ और हाथी शामिल हैं, आवास हानि और अवैध शिकार के कारण गिरावट में हैं। जलवायु परिवर्तन जैव विविधता और आवास हानि का कारण बन सकता है या उसे बढ़ा सकता है, क्योंकि शेष वन क्षेत्रों में सूखे से संबंधित वन पतन की घटनाओं का अनुभव होने की संभावना है जिसमें प्रजातियों की संरचना में

© Crown Copyright 2024 Met Office

दीर्घकालिक परिवर्तन होंगे, जो वन आग के उच्च जोखिमों से और बढ़ जाएंगे। प्रजातियों के नुकसान का जोखिम खंडित पारिस्थितिक तंत्रों में सबसे अधिक है, जहां प्रजातियां बढ़ते तापमान के जवाब में ऊंचाई (तापमान) के अनुसार फैलने या प्रवास करने में असमर्थ हैं। जलवायु परिवर्तन के पहले से ही उभयचरों के लिए आवास हानि और कुछ स्थानिक प्रजातियों के विलुप्त होने का कारण माना जाता है।

शेष वेटलैंड्स वर्षा और तापमान में परिवर्तन के प्रति संवेदनशील हैं जो प्रवाह, प्रत्यक्ष वाष्पीकरण और बहिर्वाह को प्रभावित करते हैं, जिसमें साक्ष्य सुझाव देते हैं कि ऊपरी मेघना नदी बेसिन (बांग्लादेश और भारत) के वेटलैंड्स अधिक तीव्र मानसूनी वर्षा और बाढ़, और शुष्क मौसम में कम प्रवाह से क्षतिग्रस्त हो सकते हैं (3.6.1, 3.6.2, 3.6.4)। वेटलैंड्स बाढ़ नियंत्रण, पोषक तत्व चक्रण, जैव विविधता और खाद्य/ईंधन प्रावधान के अलावा कार्बन भंडारण और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, लेकिन कई को सुखा दिया गया है या क्षीण कर दिया गया है। अकेले भारत ने 2020 में वैश्विक वेटलैंड हानि का 6.5% हिस्सा लिया।

दक्षिण एशियाई देशों को 2030 तक संरक्षित क्षेत्र (आइची) संरक्षण लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए संघर्ष करना पड़ेगा, और कुछ मौजूदा क्षेत्रों को जलवायु-प्रेरित बायोम सीमाओं में परिवर्तन को समायोजित करने और ऊंचाई गलियारों के साथ प्रजातियों के प्रवास/फैलाव की अनुमति देने के लिए स्थानांतरित करने की आवश्यकता हो सकती है (3.6.3)। यह, बदले में, दक्षिण एशिया के जैव विविधता हॉटस्पॉट में अधिक सीमा पार सहयोग की आवश्यकता हो सकती है। संरक्षित क्षेत्रों में मौजूदा नियंत्रण उपायों की कमजोर सतर्कता और प्रवर्तन को भी आवास और प्रजातियों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए संबोधित करने की आवश्यकता होगी।

दक्षिण एशिया की नीली अर्थव्यवस्था (ब्लू इकोनोमी) और समुद्री पर्यावरण (खंड 3.7) बढ़ते समुद्र स्तर, गर्म होते समुद्र और समुद्री हीटवेव, चक्रवात और तूफानी लहरों, और महासागर अम्लीकरण से खतरे में है। ये खतरे ड्रेजिंग, खनन, प्रदूषण, मैंग्रोव वनों की कटाई और अनुपयुक्त तटीय विकास से मौजूदा दबावों को बढ़ाएंगे, जो सामूहिक रूप से SDG14 को प्राप्त करने के प्रयासों को कमजोर करेंगे: टिकाऊ विकास के लिए महासागरों, समुद्रों और समुद्री संसाधनों का संरक्षण और टिकाऊ उपयोग करना।

प्रवाल भित्तियां महत्वपूर्ण पारिस्थितिक तंत्र सेवाएं प्रदान करती हैं लेकिन उच्च समुद्र सतह तापमान, समुद्री हीटवेव और महासागर अम्लीकरण से खतरे में हैं (3.7.2)। प्रवाल भित्तियां, जो मुख्य रूप से पाकिस्तान, भारत, श्रीलंका, बांग्लादेश और मालदीव के तटीय जल में पाई जाती हैं, मछली नर्सरी प्रदान करती हैं, पर्यटन को बढ़ावा देती हैं और तटरेखाओं की रक्षा करती हैं। मालदीव में, प्रवाल भित्तियों से अनुमानित रूप से प्रति दशक लगभग 3.6 अरब अमेरिकी डॉलर के बाढ़ संबंधी नुकसान को रोका जाता है और पर्यटन उद्योगों का समर्थन किया जाता है जो जीडीपी का 25% से अधिक योगदान देते हैं। बढ़ते समुद्र सतह तापमान और समुद्री हीटवेव से पूरे क्षेत्र में प्रवाल विरंजन की घटनाओं में वृद्धि होगी, जहां दक्षिणी भारत, श्रीलंका और मालदीव के आसपास के पानी पहले से ही अधिकांश प्रवाल प्रजातियों के लिए उच्च सहनशीलता सीमा के करीब पहुंच रहे हैं।

दक्षिण एशिया के मैंग्रोव वन और समुद्री घास के मैदान, जो दुनिया के सबसे विस्तृत और जैव विविधता वाले हैं, बढ़ते समुद्र स्तर, चक्रवातों और तूफानी लहरों के प्रति संवेदनशील हैं, हालांकि वनों की कटाई और प्रदूषण प्रमुख खतरे बने हुए हैं (3.7.2)। दुनिया का सबसे बड़ा मैंग्रोव वन (सुंदरबन), जो गंगा-ब्रह्मपुत्र डेल्टा में स्थित है, लगभग 3.5 मिलियन तटीय निवासियों को लाभान्वित करता है। अकेले बांग्लादेश में, वन का मूल्य 10 अरब अमेरिकी डॉलर अनुमानित किया गया है, जिसमें चक्रवात आश्रय, बाढ़ संरक्षण और कार्बन भंडारण प्रदान करना शामिल है। हालांकि मैंग्रोव की कटाई (मुख्य रूप से) जलीय कृषि के लिए सबसे बड़ा क्षेत्रीय खतरा बनी हुई है, अधिक तीव्र चक्रवात और तूफानी लहरें वन की अखंडता के लिए बढ़ते खतरे पैदा करती हैं। समुद्री घास के मैदान और नमक दलदल मैंग्रोव के साथ समन्वय में लचीले तटों का समर्थन करने के लिए कार्य करते हैं लेकिन ये भी बढ़ते समुद्र स्तर और तूफानी लहरों के साथ-साथ प्रदूषण और ड्रेजिंग से खतरे में हैं।

Met Office Hadley Centre ODI UKaid from the British people
© Crown Copyright 2024 Met Office

समुद्री मत्स्य पालन, जिसमें समुद्री जलीय कृषि शामिल है, रोज़गार, आय और खाद्य सुरक्षा का एक प्रमुख स्रोत प्रदान करता है, लेकिन मछली पकड़ने की क्षमता में 2050 के दशक तक भारत और बांग्लादेश में क्रमशः लगभग 20% और 10% की गिरावट का अनुमान है (3.7.3)। बांग्लादेश में, समुद्री और मीठे पानी की मछली पकड़ने का काम रोज़गार का 7-8% और वार्षिक निर्यात राजस्व का 11% से अधिक हिस्सा है। मछली बांग्लादेश और मालदीव में खपत किए जाने वाले सभी पशु प्रोटीन का 60% और श्रीलंका में 50% से अधिक योगदान देती है। हालांकि, दक्षिण एशिया के समुद्री और मीठे पानी के आवासों में महत्वपूर्ण रूप से गर्म होने का अनुमान है, जिसके परिणामस्वरूप प्रजातियां औसत और अधिकतम तापमान से ऊपर, और pH और ऑक्सीजन उन स्तरों से नीचे अनुभव करेंगी, जिनके लिए वे अनुकूलित हैं। पूर्वी भारतीय और पश्चिमी प्रशांत महासागरों में, ये परिवर्तन अति मत्स्यन और आवास विनाश से मछली स्टॉक पर मौजूदा दबावों को बढ़ाएंगे। गरीब कारीगर मछुआरे इन परिवर्तनों से सबसे बड़े जोखिम का सामना करते हैं, साथ ही तटीय आवास विनाश, मछली नर्सरी के नुकसान और तटीय स्थान पर बढ़ते 'दबाव' से भी ये प्रभावित होते हैं।

© Crown Copyright 2024 Met Office