



दैनिक संपादकीय विश्लेषण

विषय

अंतःसमुद्री केबल्स की विविधता में सुधार

अंतःसमुद्री केबल्स की विविधता में सुधार

संदर्भ

- अंतःसमुद्री केबल नेटवर्क लगातार विस्तार कर रहे हैं, विकसित हो रहे हैं और डेटा की तीव्र गति से बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए पुनः विन्यस्त किए जा रहे हैं।

अंतःसमुद्री केबल नेटवर्क के बारे में

- अंतःसमुद्री केबल्स (जिन्हें सबमरीन कम्युनिकेशंस केबल्स भी कहते हैं) फाइबर-ऑप्टिक केबल्स होते हैं जिन्हें महाद्वीपों के बीच डिजिटल डेटा ले जाने के लिए समुद्र के तल पर बिछाया जाता है।
- इनमें ऑप्टिकल फाइबर, तांबे या एल्यूमीनियम की परत, स्टील वायर कवच और पॉलीथीन कोटिंग शामिल होती है।
- ये केबल वैश्विक इंटरनेट की मुख्य अवसंरचना बनाते हैं, जो अंतरराष्ट्रीय डिजिटल संचार का 99% से अधिक प्रसारित करते हैं, जिसमें इंटरनेट, टेलीफोन और वित्तीय लेन-देन शामिल हैं।

वैश्विक अंतःसमुद्री नेटवर्क

- विश्व में 550 से अधिक सक्रिय और नियोजित अंतःसमुद्री केबल सिस्टम उपस्थित हैं, जो 15 लाख किलोमीटर से अधिक तक विस्तारित हैं—पृथ्वी को लगभग 40 बार घेरने के लिए पर्याप्त।
- ये केबल प्रति सेकंड 6,400 टेराबिट (TBPS) से अधिक वैश्विक डिजिटल जानकारी वहन करते हैं, और उपग्रहों के उदय के बावजूद उच्च मात्रा में डेटा स्थानांतरण के लिए तीव्र, सस्ते तथा अधिक विश्वसनीय बने रहते हैं।
 - ◆ 50–100 किलोमीटर के अंतराल पर रीपीटर स्टेशन (एम्प्लीफायर) ऑप्टिकल सिग्नल को बढ़ाते हैं ताकि लंबी दूरी पर गति और अखंडता बनी रहे।

प्रमुख वैश्विक केबल सिस्टम में शामिल हैं:

- **SEA-ME-WE 6** (दक्षिण-पूर्व एशिया-मध्य पूर्व-पश्चिमी यूरोप)
- **Marea** (अमेरिका से स्पेन, माइक्रोसॉफ्ट और मेटा द्वारा समर्थित)
- **Dunant** (अमेरिका से फ्रांस, गूगल द्वारा निर्मित)
- **Equiano** (पुर्तगाल से दक्षिण अफ्रीका, गूगल द्वारा)
- **2Africa Project** (अफ्रीका का सबसे बड़ा केबल सिस्टम, मेटा और साझेदारों द्वारा)

अंतःसमुद्री केबल और भारत

- भारत वैश्विक अंतःसमुद्री केबल नेटवर्क में एक प्रमुख केंद्र है, जहाँ 18 परिचालन प्रणाली हैं तथा चार और विकासाधीन हैं।
- प्रमुख केबल लैंडिंग स्टेशन (CLS) मुंबई, चेन्नई और कोच्चि में स्थित हैं।
- प्रमुख आगामी विकास में शामिल हैं:
- **विशाखापट्टनम ओपन CLS:** एक कैरियर-न्यूट्रल लैंडिंग स्टेशन जिसे भविष्य के क्षेत्रीय केंद्र के रूप में विकसित किया जा रहा है।

- **द्वीप CLS विस्तार:** अंडमान-निकोबार और लक्ष्मीद्वीप को BSNL के लोकल तूप नेटवर्क के माध्यम से मुख्य भूमि से जोड़ना।
- इन पहलों का उद्देश्य भारत की तीव्रता से बढ़ती डिजिटल अर्थव्यवस्था के लिए अतिरिक्त, लचीलापन और नेटवर्क विविधता में सुधार करना है।

अंतःसमुद्री केबल क्यों महत्वपूर्ण हैं?

- **आर्थिक आधार:** प्रत्येक अंतरराष्ट्रीय डिजिटल सेवा, बैंकिंग से लेकर क्लाउड स्टोरेज तक, अंतःसमुद्री कनेक्टिविटी पर निर्भर करती है।
- **विलंबता लाभ:** ऑप्टिकल फाइबर केबल उपग्रहों की तुलना में डेटा को तीव्र और कम विलंबता के साथ प्रसारित करते हैं।
- **सुरक्षा और लचीलापन:** अतिरिक्त मार्ग और विविध CLS स्थान प्राकृतिक या मानव-जनित व्यवधानों से जोखिम कम करते हैं।
- **राष्ट्रीय रणनीति:** देश अंतःसमुद्री केबलों को महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना मानते हैं, जो डिजिटल संप्रभुता और रक्षा के लिए आवश्यक है।

चुनौतियाँ और कमजोरियाँ

- **एकाग्रता जोखिम:** वैश्विक अंतःसमुद्री केबल अवसंरचना का कुछ भौगोलिक संकरे मार्गों में केंद्रित होना आधुनिक डिजिटल विश्व के लिए रणनीतिक कमजोरी है।
 - उनका भौगोलिक समूह डिजिटल संप्रभुता, आर्थिक लचीलापन और राष्ट्रीय सुरक्षा में जोखिम उत्पन्न करता है।
 - प्रमुख संकरे मार्गों में शामिल हैं: स्वेज नहर/लाल सागर गलियारा, मलक्का जलडमरुमध्य, इंग्लिश चैनल और CLS क्लस्टर जैसे सिंगापुर, मिस्र और मार्सिले।
 - इन क्षेत्रों में एकल भौतिक व्यवधान दर्जनों देशों को एक साथ प्रभावित कर सकता है।
- **डिजिटल संप्रभुता पर जोखिम:** डिजिटल संप्रभुता का अर्थ है किसी राज्य की अपनी डेटा, संचार और डिजिटल अवसंरचना को नियंत्रित एवं संरक्षित करने की क्षमता।

प्रमुख मुद्दे:

- **विदेशी स्वामित्व और नियंत्रण:** कई केबल बहुराष्ट्रीय समूहों या बड़ी टेक कंपनियों के स्वामित्व/संचालन में हैं, जिससे राष्ट्रीय निगरानी सीमित होती है।
- **न्यायिक जोखिम:** डेटा प्राय: उन देशों से होकर गुजरता है जिनके अलग कानूनी ढाँचे, निगरानी कानून या खुफिया गठबंधन होते हैं।
- **निर्भरता विषमता:** छोटे या विकासशील राष्ट्र कुछ केंद्र राज्यों में स्थित या नियंत्रित अवसंरचना पर अत्यधिक निर्भर रहते हैं।
 - **CLS कमजोरियाँ:** प्राकृतिक आपदाएँ, जहाज के स्थिरीकरण उपकरण से क्षति या जानबूझकर तोड़फोड़ एक ही बिंदु पर व्यापक व्यवधान उत्पन्न कर सकती हैं।
 - भारत और ऑस्ट्रेलिया जैसी डिजिटल अर्थव्यवस्थाओं के लिए केबल मार्गों का विविधीकरण राष्ट्रीय सुरक्षा एवं आर्थिक स्थिरता के लिए आवश्यक है।

- **राष्ट्रीय सुरक्षा निर्धारण:**

- जासूसी: केबलों को खुफिया जानकारी प्राप्त करने के लिए टैप किया जा सकता है।
- हाइब्रिड युद्ध: 'ग्रे ज़ोन' संघर्षों में केबलों को हानि पहुँच सकती है—खुले युद्ध की सीमा से नीचे।
- आरोप निर्धारण कठिनाई: प्रायः स्पष्ट नहीं होता कि हानि आकस्मिक, आपराधिक या राज्य-प्रायोजित है।
- सैन्य निर्भरता: सशस्त्र बल लॉजिस्टिक्स और संचार के लिए नागरिक-स्वामित्व वाले केबल नेटवर्क पर अत्यधिक निर्भर रहते हैं।

- **आर्थिक कमजोरियाँ:**

- एकल-बिंदु विफलता: स्थिरीकरण उपकरण, भूकंप या तोड़फोड़ से स्थिरीकरण उपकरण टूटने पर कनेक्टिविटी धीमी या बाधित हो सकती है।
- मरम्मत में देरी: केबलों की मरम्मत में सप्ताह लग सकते हैं, विशेषकर गहरे जल या विवादित क्षेत्रों में।
- श्रृंखलाबद्ध प्रभाव: अस्थायी विलंबता वृद्धि भी स्टॉक एक्सचेंज, भुगतान प्रणाली और सीमा-पार व्यापार संचालन को बाधित कर सकती है।
- अन्य चिंताएँ: प्राकृतिक आपदाएँ जैसे भूकंप या समुद्र-तल भूस्खलन
 - मछली पकड़ने वाले ट्रॉलरों या जहाज के स्थिरीकरण उपकरण से आकस्मिक क्षति
 - भू-राजनीतिक जोखिम जैसे तोड़फोड़ या जासूसी

केबल लैंडिंग स्टेशन (CLS)

- डिजिटल कनेक्टिविटी पर बढ़ती निर्भरता के साथ CLS स्थानों को महत्वपूर्ण अवसंरचना के रूप में मान्यता दी जा रही है।
 - विश्वभर में देश अपने CLS नेटवर्क का विस्तार कर रहे हैं ताकि इंटरनेट की लचीलापन और विश्वसनीयता को मजबूत किया जा सके।

वैश्विक कदम

- विश्व स्तर पर लगभग 5,00,000 किमी नए अंतःसमुद्री केबल नियोजित हैं, जिनसे आने वाले वर्षों में लगभग 20,000 TBPS क्षमता जुड़ने की संभावना है।
- वैश्विक प्रवृत्तियों में शामिल हैं:
 - व्यस्त संकरे मार्गों से बचने वाले नए क्षेत्रीय मार्ग।
 - ओपन-एक्सेस CLS मॉडल ताकि केबल लैंडिंग का लोकतंत्रीकरण हो सके।
 - सार्वजनिक-निजी सहयोग ताकि महत्वपूर्ण अवसंरचना को सुरक्षित और प्रबंधित किया जा सके।
 - पर्यावरणीय और सतत स्थापना प्रथाएँ ताकि पारिस्थितिक प्रभाव कम हो।
- ऑस्ट्रेलिया अपने मुख्य CLS केंद्र सिडनी से आगे विविधीकरण कर रहा है। इसके बाहरी क्षेत्रों को नए लैंडिंग पॉइंट के रूप में खोजा जा रहा है ताकि लचीलापन बढ़ाया जा सके।
 - क्रिसमस द्वीप (हिंद महासागर में स्थित) एक प्रमुख CLS केंद्र बनने जा रहा है, जहाँ गूगल चार नए केबल और एक कनेक्टिविटी हब की योजना बना रहा है।

CLS और भारत

- भारत संचार निगम लिमिटेड (BSNL) मुख्य भूमि को अंडमान-निकोबार और लक्षद्वीप द्वीपों से जोड़ने के प्रयासों का नेतृत्व कर रहा है, जिससे वे अंतरराष्ट्रीय कनेक्टिविटी के संभावित CLS केंद्र बन सकें।
- साथ ही, विशाखापट्टनम एक रणनीतिक डेटा सेंटर हब और वैश्विक टेक कंपनियों (जैसे मेटा, गूगल एवं अमेज़न) के लिए प्रस्तावित ओपन CLS स्थान के रूप में उभर रहा है।

नीति और सुरक्षा पहल

- भारत में भारतीय दूरसंचार नियामक प्राधिकरण (TRAI) ने अपनी रिपोर्ट 'अंतःसमुद्री केबल लैंडिंग' के लिए लाइसेंसिंग ढाँचा और नियामक तंत्र' में अंतःसमुद्री केबलों को महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना का दर्जा देने की सिफारिश की है ताकि उनकी सुरक्षा बढ़ाई जा सके।
- आगामी राष्ट्रीय दूरसंचार नीति 2025 भी सुरक्षा और लचीलापन पर समान बल देती है।
- इसी तरह, ऑस्ट्रेलिया के विदेश मामलों और व्यापार विभाग (DFAT) ने केबल कनेक्टिविटी और लचीलापन केंद्र स्थापित किया है ताकि क्षेत्रीय सहयोग को बढ़ावा दिया जा सके तथा इंडो-पैसिफिक में तकनीकी क्षमता का निर्माण किया जा सके।

एक लचीला भविष्य निर्माण: डिज़ाइन द्वारा विविधता

- अंतःसमुद्री केबल सिस्टम डिजिटल अर्थव्यवस्था की जीवनरेखा हैं, फिर भी उनकी सुरक्षा और लचीलापन लंबे समय से कम आंका गया है।
- जैसे-जैसे विश्व निर्बाध कनेक्टिविटी पर अधिक निर्भर होती जा रही है, भारत और ऑस्ट्रेलिया के पास अवसर एवं जिम्मेदारी है कि वे अतिरिक्त, सुरक्षित तथा विविध अंतःसमुद्री नेटवर्क बनाने में नेतृत्व करें।
- भविष्य के केबल परियोजन को 'डिज़ाइन द्वारा विविधता' के सिद्धांत द्वारा निर्देशित किया जाना चाहिए, ताकि ये डिजिटल संचार की महत्वपूर्ण नलिकाएँ विश्व की समाजों, अर्थव्यवस्थाओं और सुरक्षा प्रणालियों को बिना किसी व्यवधान के समर्थन करती रहें।

दैनिक मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न: कुछ भौगोलिक संकरे मार्गों में वैश्विक अंतःसमुद्री केबल अवसंरचना की बढ़ती एकाग्रता डिजिटल संप्रभुता, आर्थिक लचीलापन और राष्ट्रीय सुरक्षा के लिए जोखिम उत्पन्न करती है। टिप्पणी कीजिए।

Source: BL

