हिमालय में हिमानी झीलों का विस्तार

प्रीलिम्स के लिये:

हिमनद झील के फटने से बाढ़, सिंधु, गंगा, ब्रह्मपुत्र नदी, भारतीय हिमालयी क्षेत्र, जलवायु परिवर्तन, राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, हिमस्खलन

मेन्स के लिये:

हिमालय में हिमानी झीलों के विस्तार के लिये ज़िम्मेदार कारक, GLOF और जोखिम को कम करने के उपाय, महत्त्वपूर्ण भूभौतिकीय घटनाएँ।

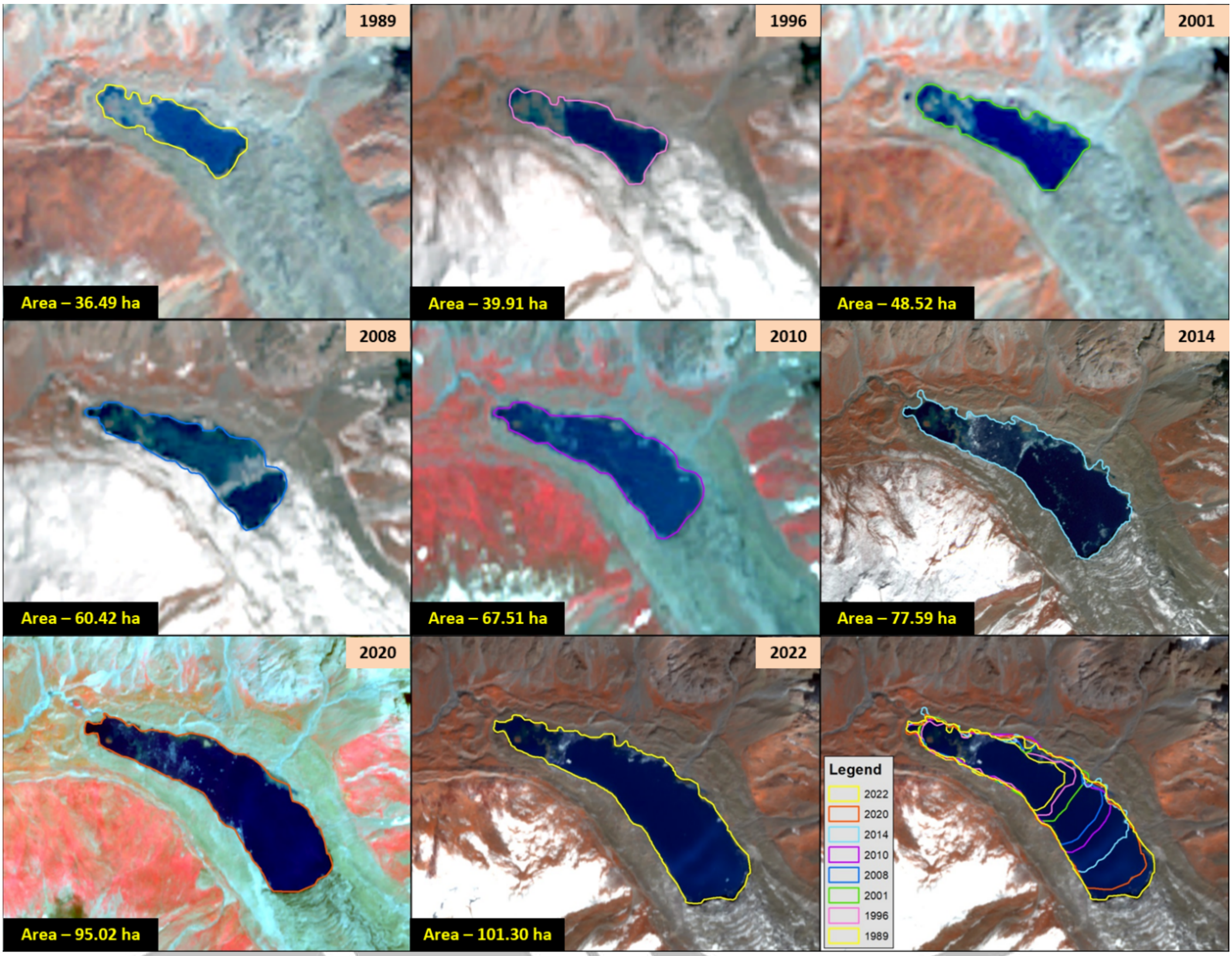
स्रोत: द हिंदू

चर्चा में क्यों?

हाल ही में **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)** द्वारा उपग्रह निगरानी डेटा ने हिमालयी क्षेत्र में वर्ष 1984 और 2023 के बीच हिमनद **झीलों में एक बड़ा विस्तार दिखाया है,** जिसने निचले क्षेत्रों के लिये एक संकट जैसी स्थिति उत्पन्न कर दी है।

हिमालय के ग्लेशियरों के विस्तार पर ISRO की क्या राय है?

- **मुख्य निष्कर्ष:**
  - 2016-17 के दौरान चिह्नित की गई 10 हेक्टेयर से बड़ी 2,431 झीलों में से **676** हिमनद झीलों का 1984 से उल्लेखनीय रूप से विस्तार हुआ है।
    - इनमें से 130 झीलें भारत में स्थित हैं, जिनमें क्रमशः 65, 7 और 58 झीलें सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र नदी घाटियों में स्थित हैं।
    - इन झीलों में से 601 झीलें (89%) दोगुने से अधिक तक विस्तारित हुई हैं, जिनमें से 10 झीलें 1.5 से 2 गुना और 65 झीलें 1.5 गुना तक बढ़ी हैं।
  - **उन्नयन-आधारित विश्लेषण से पता चलता है कि** 314 झीलें 4,000 से 5,000 मीटर की सीमा में स्थित हैं और 296 झीलें 5,000 मीटर की ऊँचाई से ऊपर हैं।
  - भारत के हिमाचल प्रदेश में 4,068 मीटर की ऊँचाई पर स्थित **घेपांग घाटी ग्लेशियर झील** (सिंधु नदी बेसिन) में दीर्घकालिक परिवर्तन से पता चलता है कि **1989 और 2022** के बीच इसके आकार में **178% की वृद्धि,** 36.49 से 101.30 हेक्टेयर, हुई है।
- **हिमालय में हिमानी झीलों के प्रकार और संख्या:**
  - **हिमोढ़ -निर्मित (307):** इनका निर्माण तब होता है जब पिघले हुए ग्लेशियरों द्वारा छोड़े गये चट्टानों और मलबे (moraine) के ढेर घाटियों को अवरुद्ध कर देते हैं तथा पिघली हुई बर्फ के मार्ग को अवरुद्ध कर प्राकृतिक बाँध का निर्माण करते हैं।
  - **हिम-निर्मित (8):** इनका निर्माण तब होता है जब ग्लेशियर स्वयं एक बाँध के रूप में कार्य करता है, जिससे पिघले जल का प्रवाह अवरुद्ध हो जाता है।
  - **क्षरण निर्मित (265):** ऐसी हिमानी झीलें ग्लेशियरों द्वारा बनाये गये गड्ढों में अवस्थित होती हैं।
  - **अन्य ग्लेशियर झीलें: (96)**



//

हिमालय में हिमानी झीलों के विस्तार के क्या कारण हैं?

- **ग्लोबल वार्मिंग**: हिमालय में तापमान वृद्धि के कारण **ग्लेशियरों का पिघलन** बढ़ रहा है। यह पिघला हुआ जल मौजूदा हिमनद झीलों में समा जाता है, जिससे झीलों का आकार बढ़ जाता है।
- **ग्लेशियरों का पिघलना:** ग्लेशियर पिघलने से न केवल झीलों का जलस्तर बढ़ता है बल्कि भूमि सतहें भी रिक्त हो जाती हैं। इन रिक्त स्थानों में नई हिमनदी झीलों के निर्माण होता है।
- **कमज़ोर हिमोढ़:** ग्लेशियर, चट्टान और मलबे से प्राकृतिक बाँध का निर्माण करते हैं, जिन्हें हिमोढ़ (मोरेन) कहा जाता है।
- जैसे-जैसे ग्लेशियर सिकुड़ते हैं, ये हिमोढ़ कमज़ोर हो जाते हैं तथा इनके ढहने की आशंका अधिक हो जाती है। हिमोढ़ के अचानक ढहने से **ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GOLF)** शुरू हो सकता है, जो एक विनाशकारी घटना है जहाँ बड़ी मात्रा में जल नीचे की ओर प्रवाहित होता है।
- **वर्षा में वृद्धि:** क्षेत्र में वर्षा में वृद्धि तथा हिमपात के कारण वर्षा के पैटर्न में परिवर्तन, हिमानी झीलों में अधिक जल आपूर्ति करके उनके विस्तार में वृद्धि कर सकता है।
- **तुषार भूमि (पर्माफ्रॉस्ट) पिघलना:** **पर्माफ्रॉस्ट**, वह मृदा है जो साल भर जमी रहती है, तथा जल निकासी में प्राकृतिक बाधा के रूप में कार्य करती है।
  - बढ़ते तापमान के कारण पर्माफ्रॉस्ट पिघल कर गड्ढे में परिवर्तित हो जाता है, जिसमें पिघला हुआ जल एकत्रित होकर हिमनद झीलों के विस्तार में वृद्धि करता है।
- **मानवीय गतिविधियाँ:** बुनियादी ढाँचे का विकास, जैसे कि सड़कें और जलविद्युत परियोजनाएँ, हिमानी झीलों के प्राकृतिक जल निकासी पैटर्न को परिवर्तित कर सकते हैं, जिससे उनका विस्तार हो सकता है।
  - इसके अतिरिक्त, खनन और वनों की कटाई जैसी गतिविधियाँ अप्रत्यक्ष रूप से जलवायु परिवर्तन को तीव्र करके हिमनद झील के विस्तार

में योगदान कर सकती हैं।

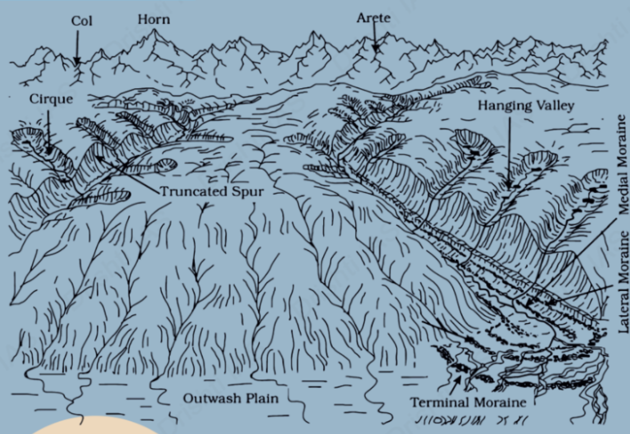
भारत में GLOF के हालिया मामले:

- जून 2013 में **उत्तराखंड में असामान्य मात्रा में वर्षा हुई थी** , जिससे चोराबाड़ी ग्लेशियर पिघल गया और मंदाकिनी नदी में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हुई।
- अगस्त 2014 में **लद्दाख** के **'ग्या'** गाँव में हिमानी झील के फटने से आई बाढ़ ने तबाही मचाई।
- फरवरी 2021 में **उत्तराखंड के चमोली ज़िले में तीव्र वर्षा के कारण अचानक बाढ़ जैसी स्थिति देखी गई** , जिसके बारे में अनुमान है कि यह GLOFs के कारण हुई थी।
- अक्तूबर 2023 में राज्य के उत्तर-पश्चिम में 17,000 फीट की ऊँचाई पर स्थित एक हिमनद झील, साउथ लोनाक झील,**लगातार वर्षा के परिणामस्वरूप टूट गई**।

हिमानी स्थलाकृतियाँ GLACIAL LANDFORMS

"“क्रिस्टलीय बर्फ, चट्टान, तलछट एवं जल से निर्मित क्षेत्र, जहाँ पर वर्ष के अधिकांश समय बर्फ जमी होती है, को हिमनद/हिमानी कहते हैं।” "

अपरदित स्थलरूप



सर्क (Cirque/Cwm)

- छोटे हिमनद और विशिष्ट रूप से कटोरे के आकार क
- हिमनद घाटियों के शीर्ष पर पाए जाते हैं

गिरिशृंग और सिरेटेड कटक (Horns and Serrated Ridges)

- सर्क के शीर्ष पर अपरदन होने से निर्मित होते हैं
- उन क्षेत्रों में विद्यमान जहाँ कई हिमनद विभिन्न दिशाओं में प्रवाहित होते हैं

हिमनद घाटी/ गर्त (Glacial Valleys/ Troughs)

- गर्त की भाँति होती हैं तथा आकार में अंग्रेज़ी के अक्षर U जैसी, जिनके तल चौड़े व किनारे चिकने तथा ढाल तीव्र होते हैं।
- गहरी हिमनद गर्तें जिनमें समुद्री जल भर जाता है तथा जो समुद्री तटरेखा पर होती हैं, उन्हें फियोर्ड कहते हैं।

हिम-विदर/हिम दरार (Bergschrund)

- एक हिमनद/दरार या दरारों की श्रृंखला जो प्राय: किसी पर्वतीय हिमनद के शीर्ष के निकट पाई जाती है

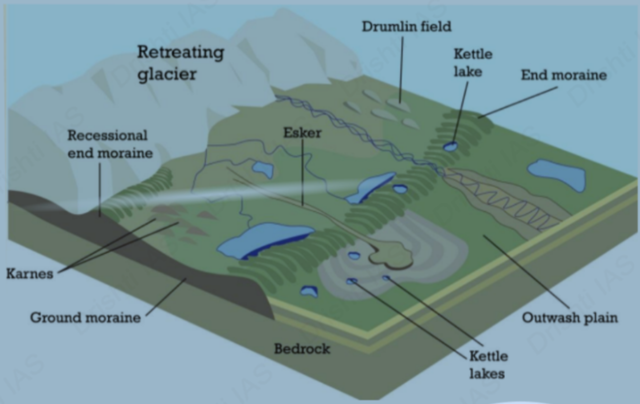
लटकती घाटी (Hanging Valley)

- तब बनती है जब हिमनद की बर्फ किसी मुख्य या ट्रंक घाटी को गहराई से आच्छादित कर लेती है, जिससे सहायक नदी घाटियाँ मुख्य घाटी के तल से बहुत ऊपर लटकती हुई दृश्यमान होती हैं।

शृंग पुच्छ (Crag and Tail)

- शृंग: खड़ी ढलान वाली कठोर चट्टान का समूह।
- पुच्छ: हिमनदों के मलबे के निक्षेपण या हिमनद के पीछे हटने के कारण निर्मित।

निक्षेपित स्थलरूप



हिमोढ़ (Moraines)

- पार्श्विक हिमोढ़ (Lateral Moraines): हिमनदों के किनारों पर निर्मित
- तलस्थ हिमोढ़ (Ground Moraines): अव्यवस्थित व भिन्न मोटाई के निक्षेप
- मध्यस्थ हिमोढ़ (Medial Moraines): वहाँ निर्मित होते हैं जहाँ दो सहायक हिमोढ़ एक साथ मिलते हैं

एस्कर (Eskers)

- हिमनदों के भीतर या नीचे बहने वाली धाराओं द्वारा निर्मित रेत और बजरी के घुमावदार कटक

हिमानी धौत मैदान (Outwash Plains)

- हिमनदों के पिघलने पर उनके साथ बहकर आने वाली रेत व बजरी का निक्षेप

ड्रमलिन (Drumlins)

- तलछट की पहाड़ियाँ जिन्हें हिमनद प्रवाह द्वारा सुगठित किया गया है।
- लंबाई 1 किमी. तक और ऊँचाई 30 मीटर या उससे अधिक
- आमतौर पर अंडो की टोकरी के समान दिखने वाली (basket of eggs') स्थलाकृति की टोकरी के रूप में वर्णित किया जाता है

दृष्टि The Vision | Drishti IAS

आगे की राह

- **जलवायु परिवर्तन शमन: ग्रीनहाउस गैस** उत्सर्जन को कम करके हिमनद के पिघलने और हिम के खिसकने के मूल कारण को संबोधित करना महत्त्वपूर्ण है।
- इसमें नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तन, ऊर्जा दक्षता बढ़ाने और विभिन्न क्षेत्रों में कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिये नीतियों को लागू करने जैसे उपायों के माध्यम से जलवायु परिवर्तन को कम करने के वैश्विक प्रयास शामिल हैं।
- **प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली:** जोखिमपूर्ण स्थिति में निवास करने वाले समुदायों को समय पर अलर्ट करने के लिये हिमनद झीलों, मौसम पूर्वानुमान और संचार नेटवर्क की निगरानी के लिये प्रारंभिक चेतावनी प्रणाली विकसित करना एवं उसे कार्यान्वित करना।
- **इंजीनियरिंग उपाय:** हिमनद झीलों को स्थिर और प्रबंधित करने के लिये इंजीनियरिंग उपायों को लागू करने से **GLOFs** के जोखिम को कम करने में सहायता मिल सकती है।
    - इसमें जलस्तर को नियंत्रित करने और जल के अनियंत्रित बहाव को रोकने के लिये स्पिलवे, जल निकासी चैनल तथा बाँध जैसे बुनियादी ढाँचे का निर्माण शामिल हो सकता है।
- **प्राकृतिक बुनियादी ढाँचा:** आर्द्रभूमि और जंगलों जैसे प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र को बहाल एवं संरक्षित करने से जल प्रवाह को विनियमित करने में सहयता मिल सकती है। ये प्राकृतिक बुनियादी ढाँचे के समाधान आवास संरक्षण तथा कार्बन पृथक्करण जैसे अतिरिक्त लाभ भी प्रदान कर सकते हैं।
- **सामुदायिक सहभागिता और क्षमता निर्माण:** प्रभावी हिमनदी झील प्रबंधन के लिये जोखिम मूल्यांकन, योजना और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में स्थानीय समुदायों को शामिल करना आवश्यक है।
    - आपातकालीन प्रतिक्रिया एवं निकासी प्रक्रियाओं में प्रशिक्षण सहित आपदा संबंधी तैयारियों के लिये क्षमताएँ विकसित करना, समुदायों को **GLOF** और अन्य खतरों से बेहतर ढंग से निपटने में सहायता कर सकता है।
- **अंतर्राष्ट्रीय सहयोग:** हिमालय में कई **हिमनद झीलों** की सीमा पार प्रकृति को देखते हुए, प्रभावी प्रबंधन और जोखिम में कमी के लिये अंतर्राष्ट्रीय सहयोग आवश्यक है।
    - ग्लेशियर से पोषित नदी घाटियों को साझा करने वाले देशों के बीच सहयोगात्मक प्रयास सामान्य चुनौतियों से निपटने के लिये सूचना साझा करने, संयुक्त रूप से निगरानी करने और समन्वित कार्रवाई करने की सुविधा प्रदान कर सकते हैं।

दृष्टि मेन्स प्रश्न:

प्रश्न. हिमालय क्षेत्र में हिमानी झीलों के विस्तार के क्या कारण हैं और इसके निहितार्थ तथा शमन रणनीतियाँ क्या हैं?

UPSC सिविल सेवा परीक्षा, विगत वर्ष के प्रश्न

?????????:

प्रश्न. जब आप हिमालय की यात्रा करेंगे, तो आप निम्नलिखित को देखेंगे: (2012)

1. गहरे खड्ड
2. U घुमाव वाले नदी-मार्ग
3. समानांतर पर्वत श्रेणियाँ
4. भूस्खलन के लिये उत्तरदायी तीव्र ढाल प्रवणता

उपर्युक्त में से कौन-से हिमालय के तरुण वलित पर्वत (नवीन मोड़दार पर्वत) के साक्ष्य कहे जा सकते हैं?

(a) केवल 1 और 2.
(b) केवल 1, 2 और. 4
(c) केवल 3 और 4.
(d) 1,2, 3 और 4

उत्तर: (d)

?????:

प्रश्न. बाँधों की विफलता हमेशा प्रलयकारी होती है, विशेष रूप से नीचे की ओर, जिसके परिणामस्वरूप जीवन और संपत्ति का भारी नुकसान होता है। बाँधों की विफलता के विभिन्न कारणों का विश्लेषण कीजिये। बड़े बाँधों की विफलताओं के दो उदाहरण दीजिये। (2023)

प्रश्न. पश्चिमी घाट की तुलना में हिमालय में भूस्खलन की घटनाओं के प्रायः होते रहने के कारण बताइए। (2013)

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/expanding-glacial-lakes-in-the-himalayas