

Soil Erosion Control Measures



❑ Mechanical Measures / यांत्रिक उपाय

- Contour Ploughing – समोच्च जुताई
- Terrace Farming – सीढ़ीनुमा खेती
- Check Dams – चेक डैम / छोटे बाँध
- Bunding – मेड़बंदी

❑ Biological Measures / जैविक उपाय

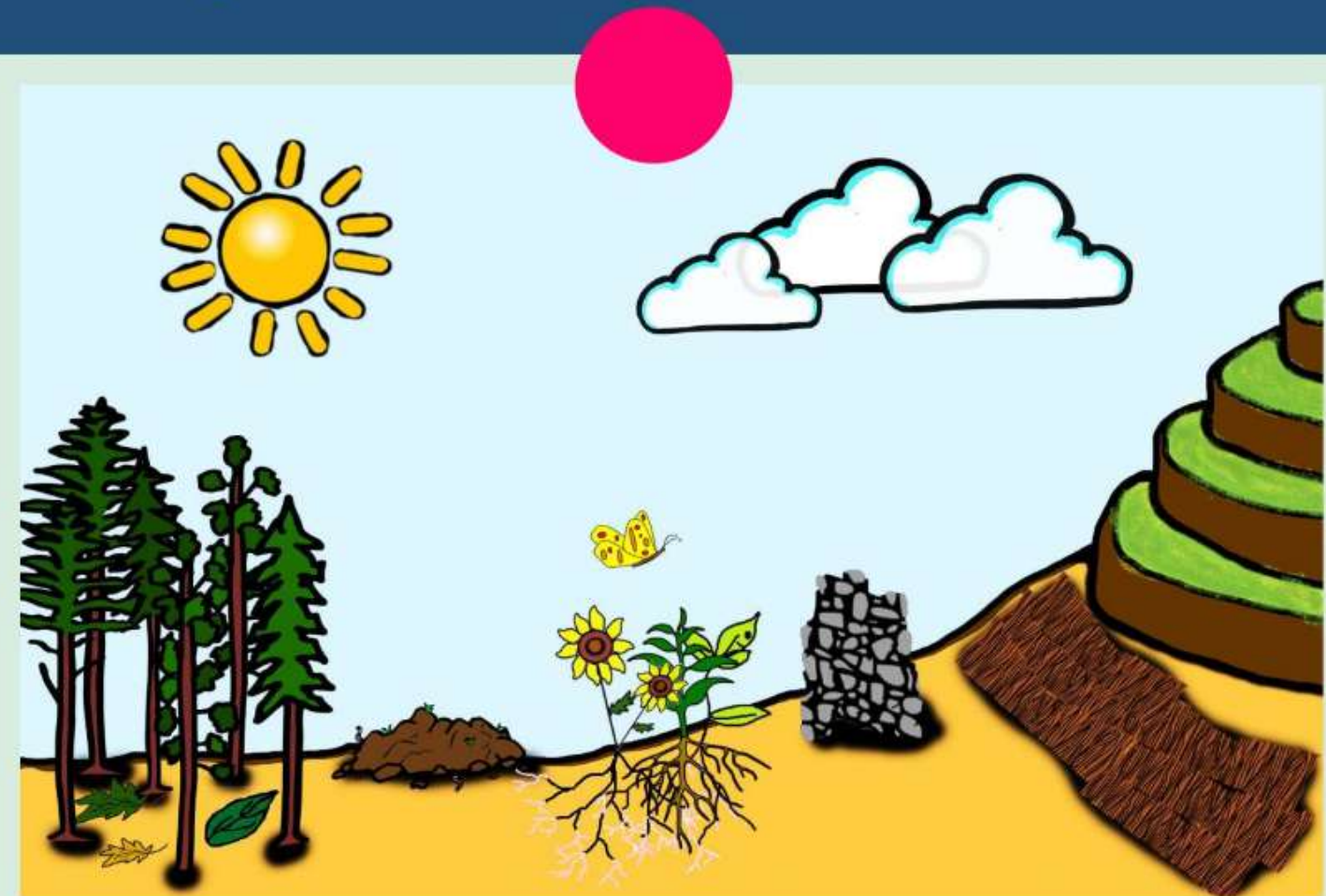
- Afforestation – वनीकरण
- Grass Cover – घास आवरण
- Shelter Belts – आश्रय पट्टियाँ (पवनरोधी वृक्ष पट्टियाँ)

❑ Agricultural Measures / कृषि उपाय

- Crop Rotation – फसल चक्र
- Strip Cropping – पट्टी खेती
- Mulching – पलवार बिछाना
- Conservation Tillage – संरक्षण जुताई

Bunding is a soil conservation technique in which earthen or stone embankments (bunds) are constructed across or along agricultural fields to reduce runoff, prevent soil erosion, and conserve moisture.

मेड़बंदी (Bunding) एक मृदा संरक्षण तकनीक है जिसमें खेतों के पार या किनारों पर मिट्टी या पत्थर की मेड़ें बनाई जाती हैं। इसका उद्देश्य जल बहाव को कम करना, मृदा अपरदन को रोकना तथा नमी को संरक्षित करना होता है।



Terrace Farming



- ❖ Terrace farming is an agricultural practice in which step-like flat surfaces (terraces) are cut into hill slopes to reduce the slope length, control soil erosion, and conserve water.
- ❖ सीढ़ीनुमा खेती (Terrace Farming) एक कृषि पद्धति है जिसमें पहाड़ी ढलानों को काटकर सीढ़ी जैसी समतल सतहें बनाई जाती हैं। इससे ढलान की लंबाई कम होती है, मृदा अपरदन नियंत्रित होता है तथा जल संरक्षण होता है।
- ❖ Why Terrace Farming is Needed
 - Hilly areas have steep slopes
 - पहाड़ी क्षेत्रों में ढलान अधिक होता है।
 - Rainfall causes rapid runoff and soil erosion
 - वर्षा के कारण पानी तेजी से बह जाता है जिससे मृदा अपरदन होता है।
 - Terraces slow down water flow and allow infiltration
 - सीढ़ियाँ जल प्रवाह को धीमा करती हैं और जल को मिट्टी में समाने देती हैं।



Areas Where Terrace Farming is Practiced



- Himalayan region (Uttarakhand, Himachal Pradesh)
- हिमालयी क्षेत्र (उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश)
- North-Eastern states
- उत्तर-पूर्वी राज्य
- Western Ghats
- पश्चिमी घाट
- Nilgiri Hills
- नीलगिरि पहाड़ियाँ



Classification of soil as per **USDA** soil taxonomy

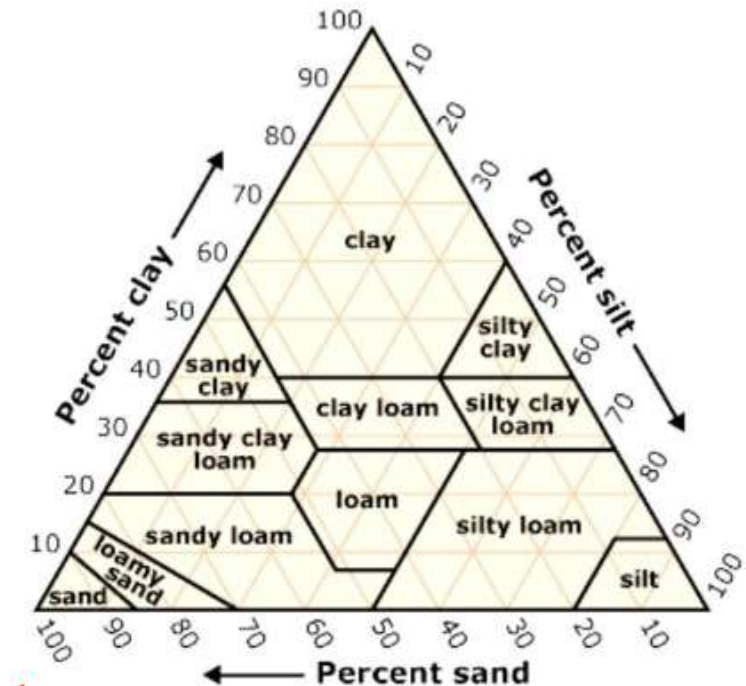


- **USDA Soil Taxonomy** is a scientific system of soil classification developed by the United States Department of Agriculture (USDA).
- **USDA Soil Taxonomy** संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग (USDA) द्वारा विकसित मृदा वर्गीकरण की एक वैज्ञानिक प्रणाली है।

It classifies soils based on measurable properties like:

यह मृदाओं का वर्गीकरण निम्न मापनीय गुणों के आधार पर करती है:

- **Soil moisture/मृदा नमी** ✓
- **Temperature regime/तापमान व्यवस्था** ✓
- **Diagnostic horizons/निदानात्मक क्षितिज** ✓
- **Chemical and physical characteristics/रासायनिक एवं भौतिक विशेषताएँ** ✓
- It is the most widely used soil classification system in the world, including India
- यह भारत सहित विश्व में सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली मृदा वर्गीकरण प्रणाली है।



12

- In India, the Indian Council of Agricultural Research (ICAR) follows the USDA Soil Taxonomy system for scientific soil classification.
- भारत में, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) वैज्ञानिक मृदा वर्गीकरण के लिए USDA Soil Taxonomy प्रणाली का पालन करती है।
- Indian soils are classified into soil orders based on:
- भारतीय मृदाओं का वर्गीकरण निम्न आधारों पर मृदा ऑर्डर में किया जाता है:
- Soil formation processes / मृदा निर्माण प्रक्रियाएँ
- Diagnostic horizons / निदानात्मक क्षितिज
- Moisture & temperature regimes / नमी एवं तापमान व्यवस्थाएँ
- Out of the 12 USDA soil orders, 8 are found in India.
- USDA की 12 मृदा ऑर्डर में से 8 भारत में पाए जाते हैं।

1. Entisols

- Young, immature soils / युवा एवं अपरिपक्व मृदाएँ
- No well-developed horizons / कोई स्पष्ट रूप से विकसित क्षितिज नहीं
- Found in river floodplains, deserts, coastal sands
- नदी के बाढ़ मैदानों, मरुस्थलों एवं तटीय रेतीले क्षेत्रों में पाई जाती हैं

Regions: Indo-Gangetic plains, Rajasthan desert, coastal belts
क्षेत्र: इंडो-गंगेटिक मैदान, राजस्थान का मरुस्थल, तटीय पट्टियाँ

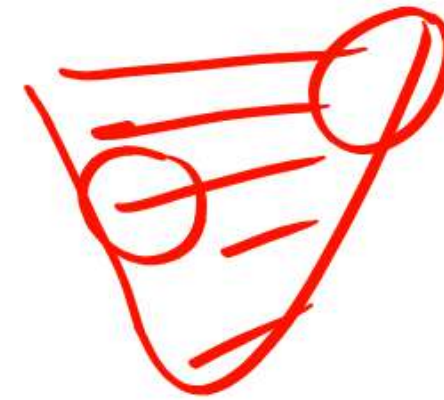
2. Inceptisols

- Weakly developed soils / कम विकसित मृदाएँ
- Moderate fertility / मध्यम उर्वरता
- Largest soil group in India / भारत का सबसे बड़ा मृदा समूह

Regions: Gangetic plains, Himalayan foothills, Deccan plateau
क्षेत्र: गंगेटिक मैदान, हिमालय की तराई, दक्कन का पठार

3. Alfisols ✓

- Clay accumulation in subsoil / अधोमृदा में चिकनी मिट्टी का संचय
- Moderately fertile / मध्यम रूप से उर्वर ✓
- Suitable for agriculture / कृषि के लिए उपयुक्त ✓



Regions: Southern peninsular India, parts of Odisha & Karnataka
क्षेत्र: दक्षिणी प्रायद्वीपीय भारत, ओडिशा एवं कर्नाटक के कुछ भाग

4. Vertisols ✓ → Cotton

- High clay content (shrink-swell soils) / उच्च चिकनी मिट्टी की मात्रा (सिकुड़ने-फैलने वाली मृदाएँ) ✓
- Develop wide cracks in dry season / शुष्क ऋतु में चौड़ी दरारें विकसित होती हैं
- Known as Black Cotton Soils / काली कपास मृदा के नाम से जानी जाती हैं

Regions: Deccan Trap – Maharashtra, MP, Gujarat
क्षेत्र: दक्कन ट्रैप – महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, गुजरात

5. Aridisols ✓

- Dry soils with low organic matter/शुष्क मृदाएँ जिनमें कार्बनिक पदार्थ कम होता है
- Poor natural fertility/प्राकृतिक रूप से कम उर्वरता
- Require irrigation/सिंचाई की आवश्यकता होती है

Regions: Thar Desert (Rajasthan), Kutch region
क्षेत्र: थार मरुस्थल (राजस्थान), कच्छ क्षेत्र



6. Ultisols ✓

- Highly weathered and acidic/अत्यधिक अपक्षयित एवं अम्लीय मृदाएँ
- Low base saturation/कम आधार संतृप्ति
- Leached soils/धुली हुई मृदाएँ

Regions: Eastern Ghats, Western Ghats, North-East India
क्षेत्र: पूर्वी घाट, पश्चिमी घाट, उत्तर-पूर्व भारत



7. Mollisols

- Dark, humus-rich, fertile soils / गहरे रंग की, ह्यूमस-समृद्ध एवं उर्वर मृदाएँ
- Developed under grasslands / घासभूमियों के अंतर्गत विकसित

Regions: Himalayan foothills (Tarai region)
क्षेत्र: हिमालय की तराई (तराई क्षेत्र)

8. Histosols

- Organic soils (peat & muck) / कार्बनिक मृदाएँ (पीट एवं मलक)
- Formed in waterlogged conditions / जलभराव वाली परिस्थितियों में निर्मित

Regions: Kerala (Kuttanad), Sundarbans, coastal wetlands
क्षेत्र: केरल (कुट्टनाड), सुंदरबन, तटीय आर्द्रभूमियाँ

Soil Orders NOT Found in India



1. Oxisols - (extreme tropical weathering)

→ African

2. Spodosols - (cold humid regions) → USA, Russia, Canada

3. Andisols - (volcanic ash soils) → Indonesia

4. Gelisols - (permafrost soils) → USA, Russia, China, Mongolia

1. ऑक्सीसोल्स - अत्यधिक उष्णकटिबंधीय अपक्षय वाली मृदाएँ

2. स्पोडोसोल्स - शीत एवं आर्द्र क्षेत्रों की मृदाएँ

3. एंडिसोल्स - ज्वालामुखीय राख से बनी मृदाएँ

4. जेलिसोल्स - स्थायी रूप से जमी हुई (परमाफ्रॉस्ट) मृदाएँ

Which of the following statements correctly differentiates Alluvial soils from Red and Yellow soils?

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन जलोढ़ मिट्टी तथा लाल एवं पीली मिट्टी के बीच सही अंतर बताता है?

(a) Alluvial: from rocks; Red/Yellow: river-transported / जलोढ़: चट्टानों से बनी; लाल एवं पीली: नदियों द्वारा लाई गई ✗

(b) Alluvial: older types most fertile; Red/Yellow: colored by iron / जलोढ़: पुरानी प्रकार सबसे अधिक उपजाऊ; लाल एवं पीली: लौह के कारण रंगीन ✗

(c) Alluvial: sandy loam to clay; Red/Yellow: sandy loam, less fertile uplands / जलोढ़: बलुई दोमट से चिकनी मिट्टी तक; लाल एवं पीली: बलुई दोमट, ऊँचे क्षेत्रों में कम उपजाऊ ✓

(d) Alluvial: rich in phosphorus and humus; Red/Yellow: rich in potash / जलोढ़: फॉस्फोरस और ह्यूमस से समृद्ध; लाल एवं पीली: पोटाश से समृद्ध ✗

ANSWER → (C)



Which soil covers about 40% of India's total geographical area?

भारत के कुल क्षेत्रफल के लगभग 40% भाग पर कौन-सी मृदा पाई जाती है?

A. Black Soil / काली मृदा

B. Alluvial Soil / जलोढ़ मृदा

C. Laterite Soil / लेटराइट मृदा

D. Forest Soil / वन मृदा



ANSWER → (B)

Khadar soil is:

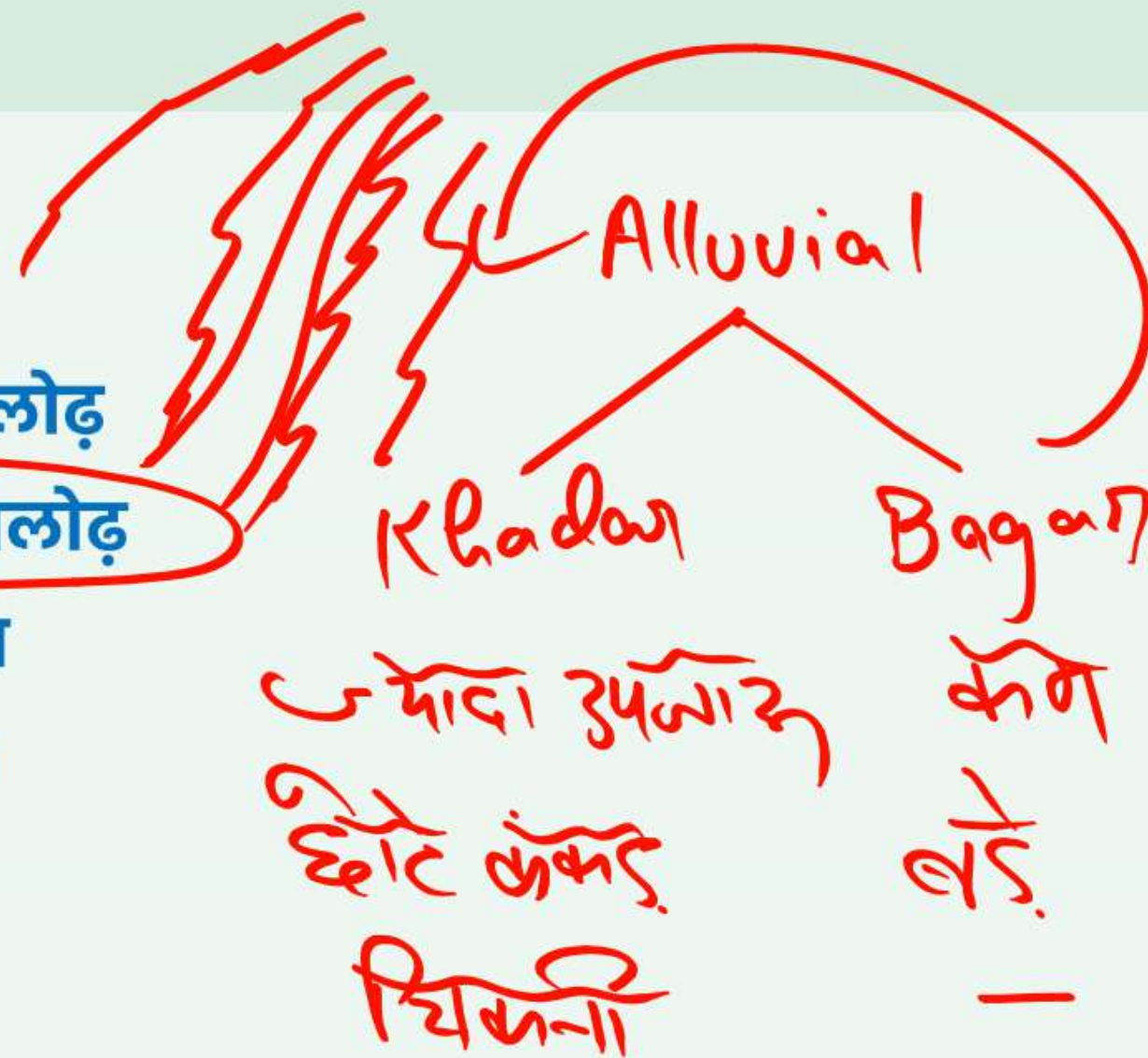
खादर मृदा कैसी होती है?

A. Old alluvium / पुरानी जलोढ़

B. New alluvium / नवीन जलोढ़

✗ C. Saline soil / लवणीय मृदा

✗ D. Peaty soil / पीटयुक्त मृदा



ANSWER → (B)

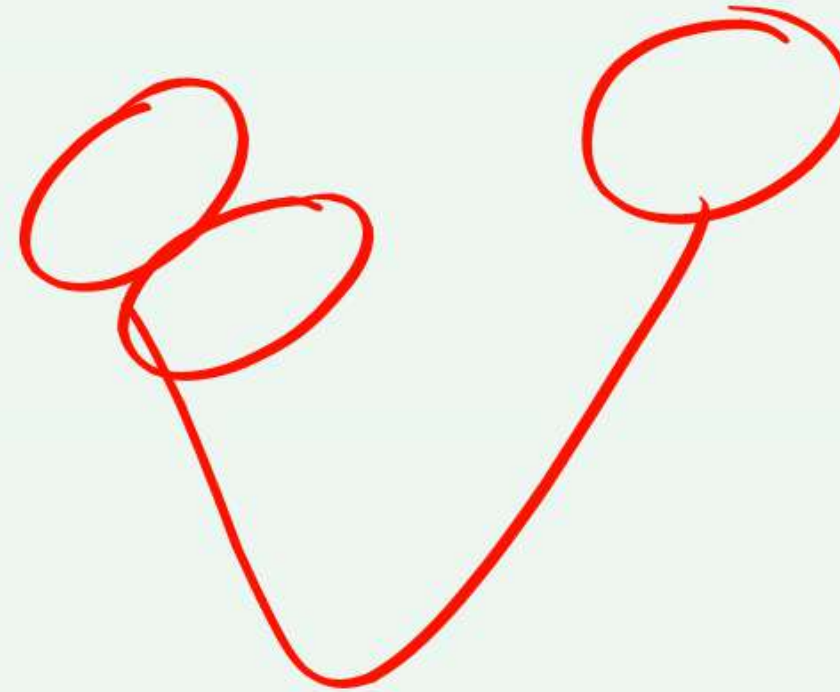
Black soil is especially suitable for which crop?
काली मृदा विशेष रूप से किस फसल के लिए उपयुक्त है? ✓

A. Tea / चाय

B. Cotton / कपास

C. Coffee / कॉफी

D. Coconut / नारियल



ANSWER → (B)

Laterite soil develops under:
लेटराइट मृदा किस परिस्थिति में बनती है?

A. Cold climate / शीत जलवायु ✗

B. High temperature and heavy rainfall / उच्च तापमान एवं अधिक वर्षा

C. Desert climate / मरुस्थलीय जलवायु

D. Tundra climate / टुंड्रा जलवायु ✗



→ Arid

ANSWER → (B)

Which type of erosion forms deep and wide channels?

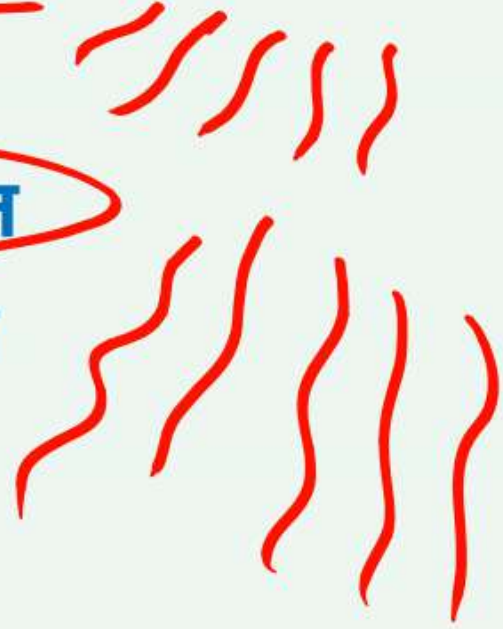
किस प्रकार के अपरदन में गहरी एवं चौड़ी नालियाँ बनती हैं?

A. Sheet erosion / शीट अपरदन

B. Rill erosion / रील अपरदन

C. Gully erosion / गली अपरदन

D. Wind erosion / वायु अपरदन



ANSWER → (C)



Which of the following is a biological method of soil conservation?
निम्नलिखित में से कौन-सा मृदा संरक्षण का जैविक उपाय है?

A. Contour Ploughing / समोच्च जुताई

B. Terrace Farming / सीढ़ीनुमा खेती

C. Afforestation / वनीकरण

D. Bunding / मेड़बंदी



ANSWER → (C)



Which USDA soil order is known as Black Cotton Soil?
USDA के अनुसार काली कपास मृदा किस Soil Order में आती है?

A. Entisols

B. Vertisols

C. Mollisols

D. Ultisols

Maha

ANSWER → (B)



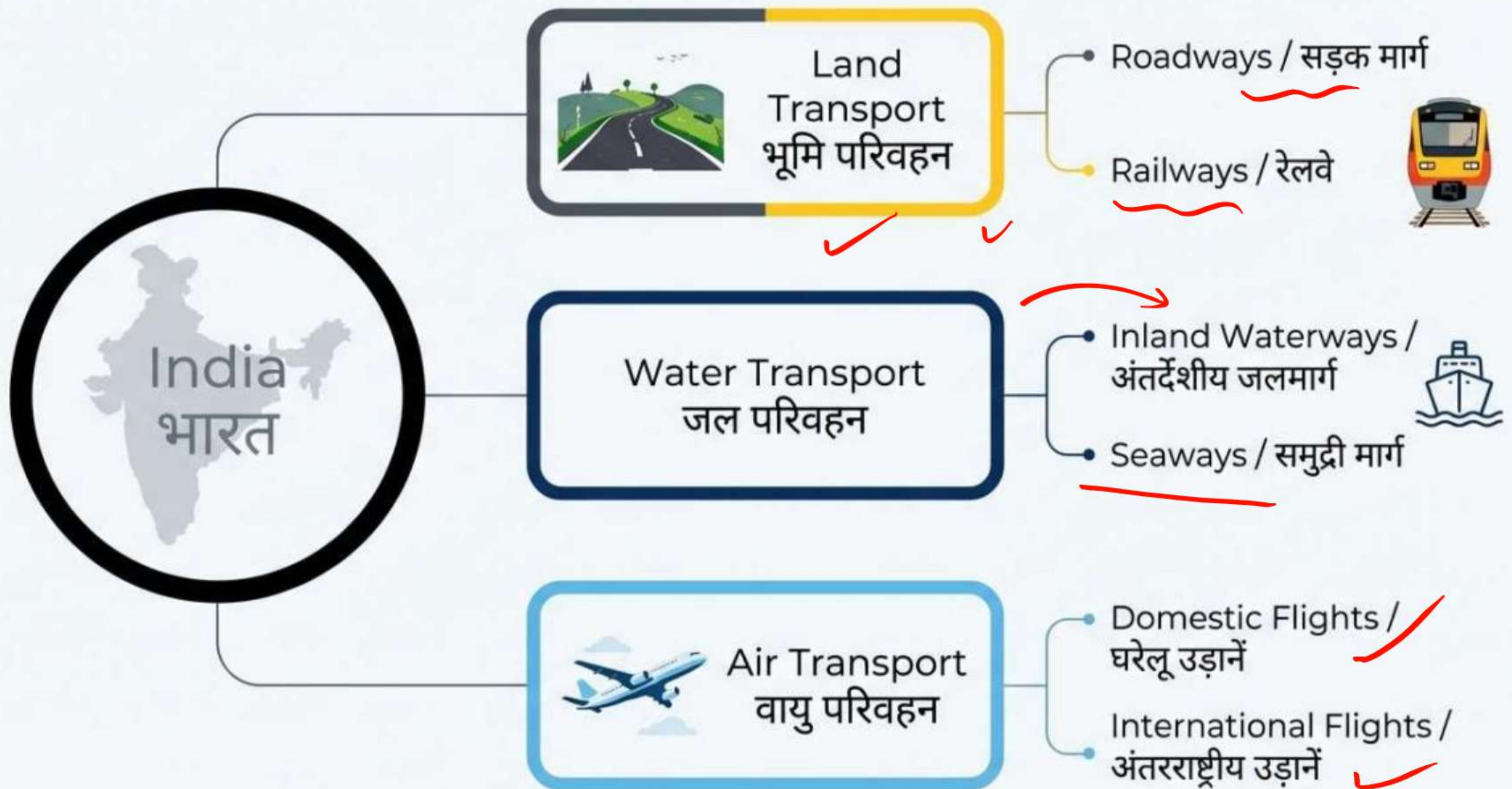


India's Transport Infrastructure

भारत का परिवहन बुनियादी ढांचा

A Comprehensive Analysis of Land, Water, and Air Networks

भूमि, जल और वायु नेटवर्क का व्यापक विश्लेषण



Roadways: The Global Giant

सड़क मार्ग: वैश्विक दिग्गज

Rank 2
रैंक 2

2nd Largest Network in the World
दुनिया में दूसरा सबसे बड़ा नेटवर्क

(Total: 66.71 Lakh km / कुल: 66.71 लाख किमी)

Detailed Breakdown / विस्तृत विवरण

National Highways / राष्ट्रीय राजमार्ग: 1,46,145 km

State Highways / राज्य राजमार्ग: 1,79,535 km

Expressways / एक्सप्रेसवे: 5,579 km

Extremes / चरम सीमाएँ

Highest Density / सर्वाधिक घनत्व:
Kerala / केरल

Lowest Density / न्यूनतम घनत्व:
Arunachal Pradesh / अरुणाचल प्रदेश

Max Length / अधिकतम लंबाई:
Maharashtra / महाराष्ट्र

Least Length / न्यूनतम लंबाई:
Sikkim / सिक्किम

Governing the Roads सड़कों का प्रशासन



NHAI

(National Highway Authority of India/
भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण)

- Est. 1995 | HQ: New Delhi
स्थापना 1995 | मुख्यालय: नई दिल्ली
- Constructs roads in plane areas
मैदानी इलाकों में सड़कों का निर्माण
- Governed by Motor Vehicle Act
1988 & NHAI Act 1988
मोटर वाहन अधिनियम 1988 और NHAI
अधिनियम 1988

PWD

(Public Works Department/
लोक निर्माण विभाग)

- Est. 1854 / स्थापना 1854
- Maintains district and village roads
जिला और ग्राम स्तर की सड़कों का रखरखाव



BRO

(Border Roads Organisation/
सीमा सड़क संगठन)

- Est. 1960 / स्थापना 1960
- Motto: Shramena Sarvam Sadhyam
आदर्श वाक्य: श्रमेण सर्व साध्यम्
- Develops border infrastructure;
built highest motorable road at
Umlingla Pass (19,300 ft)
सीमावर्ती बुनियादी ढांचा; उमलिंगला दर्रे
(19,300 फीट) पर दुनिया की सबसे ऊंची
सड़क का निर्माण

Mega Road Projects

मेगा सड़क परियोजनाएं

Bharatmala Pariyojana / भारतमाला परियोजना ✓

- Focus: Optimizing goods and people movement
मुख्य उद्देश्य: माल और लोगों की आवाजाही को अनुकूलित करना
- Phase I (Oct 2017): Developing 34,800 km of NH
चरण I (अक्टूबर 2017): 34,800 किमी राष्ट्रीय राजमार्गों का विकास

The Golden Quadrilateral | स्वर्णिम चतुर्भुज

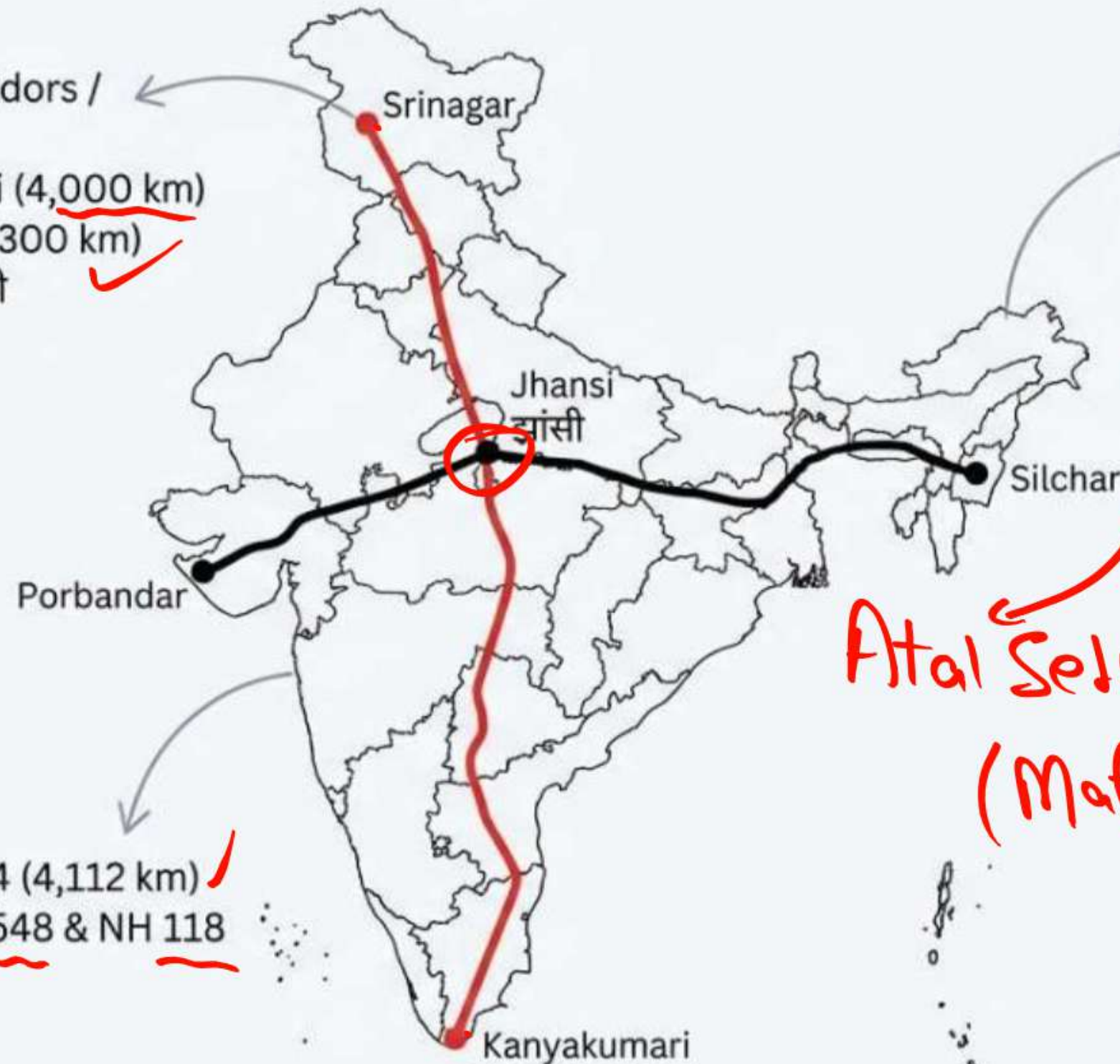
- Initiated: 1999 | Total Length: 5,846 km
शुरुआत: 1999 | कुल लंबाई: 5,846 किमी
- Connects Major Metros
प्रमुख महानगरों को जोड़ता है: Delhi (North), Kolkata (East), Mumbai (West), Chennai (South)
दिल्ली (उत्तर), कोलकाता (पूर्व), मुंबई (पश्चिम), चेन्नई (दक्षिण)



Connecting the Extremes / चरम सीमाओं को जोड़ना

North-South & East-West Corridors /
उत्तर-दक्षिण और पूर्व-पश्चिम कॉरिडोर

- N-S: Srinagar to Kanyakumari (4,000 km)
- E-W: Silchar to Porbandar (3,300 km)
- Junction: Jhansi / जंक्शन: झांसी ✓



Longest Bridge / सबसे लंबा पुल:
Bhupen Hazarika Bridge /
भूपेन हजारिका पुल
(Over Lohit river, connects
Assam to Arunachal Pradesh /
लोहित नदी पर)

Atal Setu → 18.1 Km.
(Maharashtra)

- ✓ Longest NH / सबसे लंबा: NH 44 (4,112 km) ✓
- ✓ Shortest NH / सबसे छोटा: NH 548 & NH 118
(Approx 5 km)

Railways: The Lifeline of the Nation

रेलवे: राष्ट्र की जीवन रेखा

Rank 4

4th Largest Railway
Network in the World
दुनिया में चौथा सबसे बड़ा
रेलवे नेटवर्क



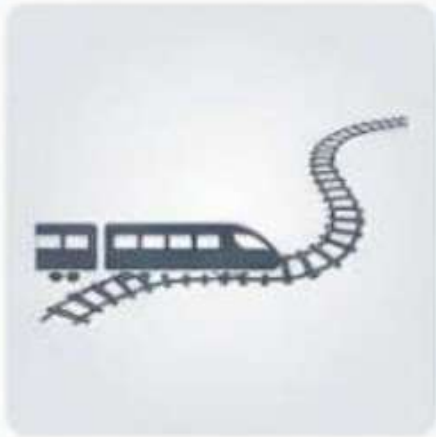
Historical Inception / ऐतिहासिक शुरुआत

- Introduced by Dalhousie / डलहौजी द्वारा पेश किया गया
- First run: 16 April 1853 / पहली यात्रा: 16 अप्रैल 1853
- Route: Mumbai to Thane / मार्ग: मुंबई से ठाणे

Network Highlights / नेटवर्क की मुख्य बातें

- State with longest route: Uttar Pradesh
सबसे लंबा मार्ग: उत्तर प्रदेश
- Second longest route: Rajasthan
दूसरा सबसे लंबा मार्ग: राजस्थान
- First Underwater Metro: Kolkata
पहली अंडरवाटर मेट्रो: कोलकाता
(Spearheaded by E. Sreedharan, 'Metro Man of India')

Railway Marvels & Extremes / रेलवे के चमत्कार और चरम सीमाएँ



Record Holder
Longest Route /
सबसे लंबा मार्ग
Dibrugarh to Kanyakumari /
डिब्रूगढ़ से कन्याकुमारी
(Vivek Express)



Record Holder
Longest Rail Bridge /
सबसे लंबा रेल पुल ✓
Bogibeel Bridge / बोगीबील ब्रिज
(4.94 km, Brahmaputra River)



Record Holder
Highest Rail Bridge /
सबसे ऊँचा रेल पुल ✓
Chenab Bridge / चिनाब ब्रिज
(359 m)



Record Holder
Longest Stations /
सबसे लंबे स्टेशन ✓
1. Hubali (1.5 km) / हुबली ✓
2. Gorakhpur / गोरखपुर ✓



Global Context / वैश्विक संदर्भ:

Trans-Siberian Railway is the world's longest (9,332 km, Moscow to Russia Far East).
ट्रांस-साइबेरियन रेलवे दुनिया का सबसे लंबा है (9,332 किमी)।

Engineering Hubs & Heritage / इंजीनियरिंग हब और विरासत

Manufacturing Hubs / विनिर्माण ग्रिड

- Chittaranjan Locomotive Works: West Bengal / पश्चिम बंगाल
- Integral Coach Factory: Perambur (Chennai) / पेरम्बूर (चेन्नई)
- Rail Spring Karkhana: Gwalior / ग्वालियर
- Rail Coach Factory: Kapurthala / कपूरथला
- Diesel Locomotive Works: Varanasi / वाराणसी
- Wheel and Axle Plant: Bengaluru / बेंगलुरु



**Darjeeling Himalayan Railway (DHR) /
दार्जिलिंग हिमालयन रेलवे**

UNESCO World Heritage site (610 mm narrow-gauge).

यूनेस्को विश्व धरोहर स्थल।



**Pamban Bridge /
पंबन ब्रिज**

Engineering marvel connecting Rameswaram to mainland.

रामेश्वरम को मुख्य भूमि से जोड़ने वाला इंजीनियरिंग चमत्कार।

Waterways: The Economic Backbone

जलमार्ग: आर्थिक रीढ़

90%

Handles 90% of India's Trade Volume

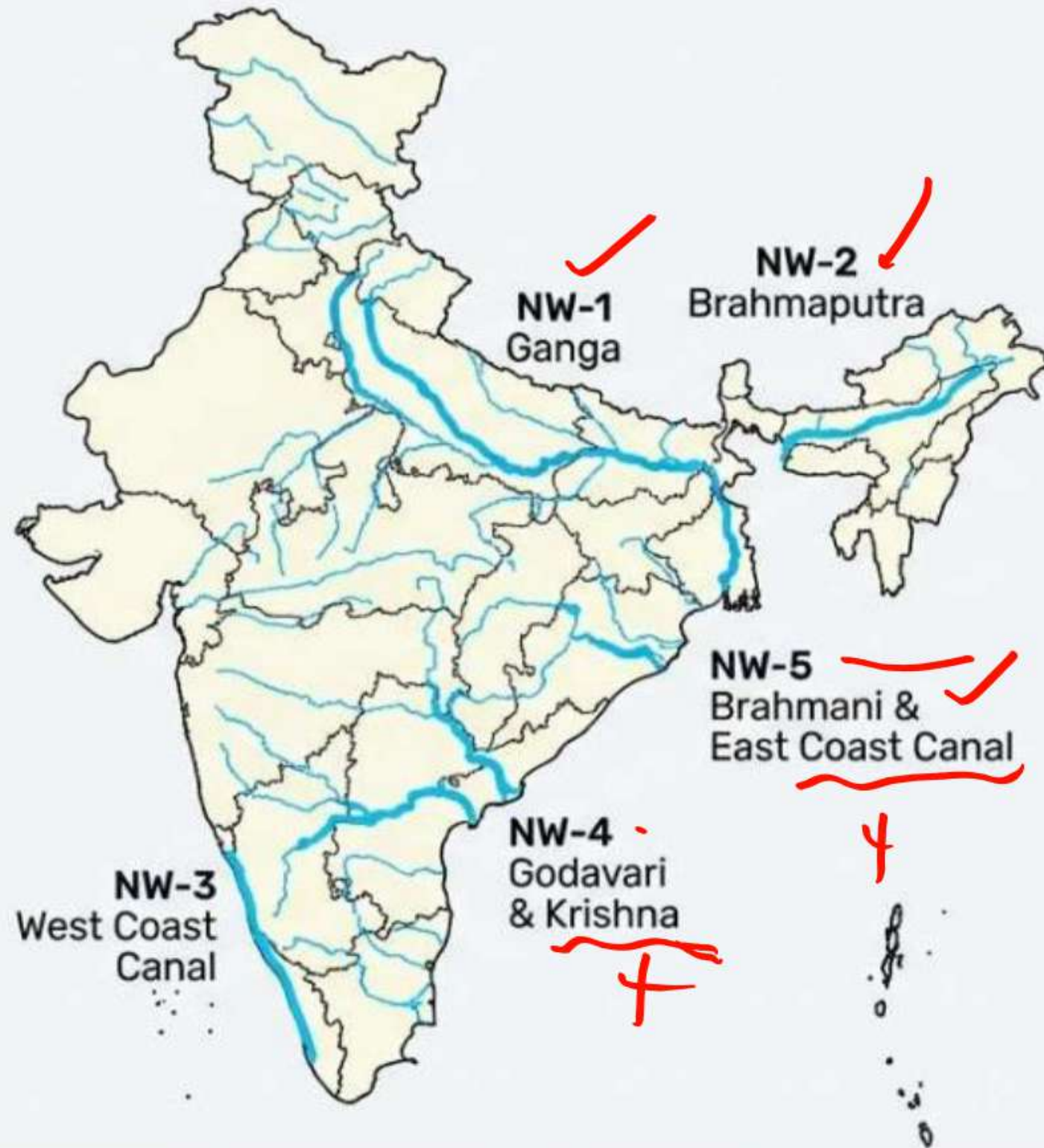
भारत के व्यापार की मात्रा का 90% संभालता है

(77% in terms of value / मूल्य के संदर्भ में 77%)

Inland Waterways Authority of India (IWAI) / भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण

- Established: 1986 / 1986 में स्थापित
- Ministry: Ports, Shipping and Waterways / मंत्रालय: पत्तन, पोत परिवहन और जलमार्ग
- Role: Development, maintenance, and regulation of shipping and navigation / भूमिका: शिपिंग और नेविगेशन का विकास, रखरखाव और विनियमन

Navigating Inland Waterways / अंतर्देशीय जलमार्गों को नेविगेट करना



Key National Waterways / प्रमुख राष्ट्रीय जलमार्ग

NW-1: Ganga / गंगा

(Allahabad to Haldia) - 1,620 km
Noto Sans Devanagari / Mukta

NW-2: Brahmaputra / ब्रह्मपुत्र

(Sadiya to Dhubri) - 891 km

NW-3: West Coast Canal / पश्चिमी तट नहर

(Kollam to Kottapuram) - 205 km

NW-4 (Proposed / प्रस्तावित):

Godavari & Krishna stretches (1,095 km) /
गोदावरी और कृष्णा

NW-5 (Proposed / प्रस्तावित):

Brahmani & East Coast Canal (623 km) /
ब्राह्मणी और पूर्वी तट नहर

Seaways & Port Infrastructure

समुद्री मार्ग और बंदरगाह बुनियादी ढांचा

Classification of Indian Ports / भारतीय बंदरगाहों का वर्गीकरण

12

Public Ports

केंद्र सरकार द्वारा प्रबंधित
Central Govt. Managed

01

Private Port

सरकार के स्वामित्व वाला
एकमात्र निगमित बंदरगाह

Kamarajar Port (Ennore, TN) -
The only corporatized port

Project Sagarmala (2015)

Dedicated to port development
बंदरगाह विकास को समर्पित

Maritime Terminology / समुद्री शब्दावली

Satellite Port / सैटेलाइट पोर्ट

Secondary port supplementing a major port
प्रमुख बंदरगाह का पूरक द्वितीयक बंदरगाह

Port of Call / पोर्ट ऑफ कॉल

Used for ship refueling (e.g., JNPT)
जहाज में ईंधन भरने के लिए उपयोग किया जाता है

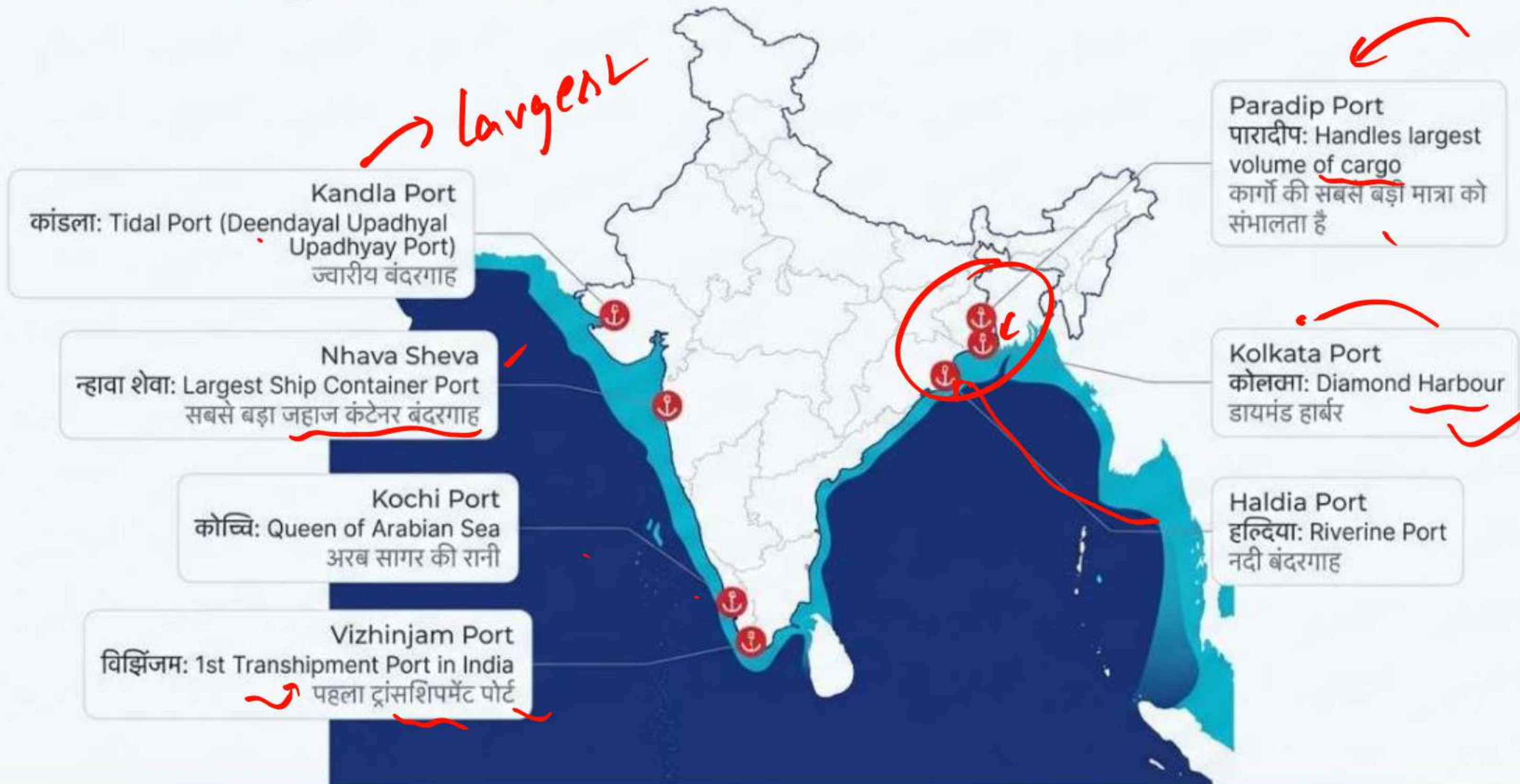
Entreport / एन्ट्रेपोर्ट

Trading hub for import, storage, re-export
आयात, भंडारण, पुनः निर्यात के लिए व्यापार केंद्र

Outport / आउटपोर्ट

Subsidiary to a main port (e.g., Haldia)
मुख्य बंदरगाह की सहायक इकाई

Major Ports of India / भारत के प्रमुख बंदरगाह



Airways: Connecting to the Sky / वायु मार्ग: आकाश को जोड़ना

Historical Inception / ऐतिहासिक शुरुआत:

Air services in India started in 1911 /
भारत में हवाई सेवाएं 1911 में शुरू हुईं

Airports Authority of India (AAI) / भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण

- Est. 1995, HQ: New Delhi /
स्थापना 1995, मुख्यालय: नई दिल्ली
- Manages 137 Airports: 34 International, 81 Domestic, 10 Customs, 23 Civil enclaves /
137 हवाई अड्डों का प्रबंधन

Aviation Extremes / विमानन चरम सीमाएँ

- Most International Airports /
सर्वाधिक अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डे: Uttar Pradesh (1st),
Kerala (2nd)
- Largest Airport /
सबसे बड़ा हवाई अड्डा: Indira Gandhi
International Airport (IGIA), New Delhi
- Smallest Airport /
सबसे छोटा हवाई अड्डा:
Baljek Airport (Meghalaya)
- Oldest Airport /
सबसे पुराना हवाई अड्डा:
Juhu Aerodrome, Bombay (Est. 1928)

Jewar

Airport Infrastructure Evolution / हवाई अड्डा बुनियादी ढांचा विकास



Greenfield Airport / ग्रीनफील्ड हवाई अड्डा

A completely new airport built from the ground up on undeveloped land.
अविकसित भूमि पर शुरू से बनाया गया एक बिल्कुल नया हवाई अड्डा।



Brownfield Airport / ब्राउनफील्ड हवाई अड्डा

An upgraded or expanded existing airport facility.
एक उन्नत या विस्तारित मौजूदा हवाई अड्डा सुविधा।

Sustainability Milestone / स्थिरता मील का पत्थर: IGIA (New Delhi) recently became the first Indian airport to run entirely on solar and hydro power (Feb 2025).
IGIA (नई दिल्ली) हाल ही में पूरी तरह से सौर और जल विद्युत पर चलने वाला पहला भारतीय हवाई अड्डा बन गया (फरवरी 2025)।