குரூப் 2 Mains · அலகு IV – வளர்ச்சியில் அறிவியல், தொழில்நுட்பம் · 15 மதிப்பெண் · 250 சொற்கள் · 2026-11-12

கல்பாக்கத்தில் உள்நாட்டிலேயே வடிவமைத்துக் கட்டப்பட்ட 500 MWe முன்மாதிரி அதிவேக ஈனுலை (PFBR) 06.04.2026 அன்று முதல் தொடர்வினை நிலையை (first criticality) அடைந்தது. இதன் பின்னணியில், இந்தியாவின் மூன்று நிலை அணுசக்தித் திட்டத்தை விளக்கி, அணு ஆற்றலின் மின், மின்சாரம் அல்லாத பயன்பாடுகளில் தமிழ்நாட்டின் பங்கையும் அதனுடன் தொடர்புடைய சவால்களையும் மதிப்பிடுக.

The indigenously designed and built 500 MWe Prototype Fast Breeder Reactor (PFBR) at Kalpakkam attained first criticality on 06.04.2026. In this context, explain India's three-stage nuclear power programme and assess Tamil Nadu's role in the power and non-power applications of nuclear energy, along with the challenges involved.

1. செய்தி இணைப்பு

- அணுசக்தித் துறை (DAE) செய்திக் குறிப்பு: PFBR 06.04.2026 இரவு 8.25 மணிக்கு முதல் criticality; 500 MWe; எரிபொருள் – யுரேனியம்-புளூட்டோனியம் கலப்பு ஆக்சைடு (MOX); திரவ சோடியம் குளிர்விப்பான்; மையத்தைச் சுற்றி U-238 போர்வை – அதிவேக நியூட்ரான்கள் அதை Pu-239 ஆக மாற்றும்; பின்னர் தோரியம்-232 போர்வை → U-233 (மூன்றாம் நிலைக்கு). வடிவமைப்பு IGCAR; கட்டுமானம், இயக்கம் BHAVINI (DAE பொதுத்துறை நிறுவனம்).
- முழு இயக்கத்துக்கு வந்தால், ரஷ்யாவுக்கு அடுத்து வணிக அதிவேக ஈனுலை இயக்கும் இரண்டாவது நாடு இந்தியா (PIB தகவல் தாள்).

2. தேசியத் தரவு

- மக்களவை நட்சத்திர வினா 251-க்கான பதில் (17.12.2025): வணிக இயக்கத்தில் 24 உலைகள், 8,780 MW (RAPS-1 நீங்கலாக); இவற்றில் TAPS-1, 2, MAPS-1, KGS-1 (760 MW) புதுப்பிப்புப் பணியில். கட்டுமானத்தில் 8 உலைகள், 6,600 MW – RAPP-8 (700), கூடங்குளம் 3–6 (4×1,000), கோரக்பூர் 1, 2 (2×700), PFBR (500).
- PIB தகவல் தாள்: 2024-25 அணுமின் உற்பத்தி 56,681 மில்லியன் யூனிட் – மொத்த மின்சாரத்தில் 3.1%; 2031-32-க்குள் 22.38 GW; 2047-க்குள் 100 GW (அணுசக்தி இயக்கம், ஒன்றிய வரவுசெலவுத் திட்டம் 2025-26); SMR-க்கு ₹20,000 கோடி, 2033-க்குள் குறைந்தது 5 உள்நாட்டு SMR; BARC – BSMR-200, SMR-55; 18 நாடுகளுடன் அணுசக்தி ஒப்பந்தங்கள்.
- SHANTI சட்டம், 2025 (Sustainable Harnessing and Advancement of Nuclear Energy for Transforming India) – குடியரசுத் தலைவர் ஒப்புதல் டிசம்பர் 2025; அணுசக்திச் சட்டம் 1962, அணு இழப்பீட்டுப் பொறுப்புச் சட்டம் 2010 நீக்கம்; உரிமம் பெற்ற தனியார், கூட்டு நிறுவனங்கள் அணுமின் நிலையம் அமைக்கலாம் (அகில இந்திய வானொலி, 22.12.2025).

3. தமிழ்நாட்டுத் தரவு

நிலையம்	அலகுகள்	குறிப்பு
MAPS, கல்பாக்கம்	2 × 220 MW	MAPS-1 புதுப்பிப்புப் பணியில்
KKNPP, கூடங்குளம் (திருநெல்வேலி மாவட்டம்)	1, 2: 2 × 1,000 MW	இதுவரை 121 பில்லியன் யூனிட்டுக்கு மேல்; சுமார் 104 மில்லியன் டன் CO_2 உமிழ்வு தவிர்ப்பு (NPCIL)
KKNPP 3–6	4 × 1,000 MW	அலகு 3: 25.04.2026 "Spillage to Open Reactor" – முதன்மை அமைப்புச் சோதனைகள் தொடக்கம்; ஆறு அலகும் முடிந்தால் 6,000 MW (ANI, 28.04.2026)
PFBR, கல்பாக்கம்	500 MWe	06.04.2026 criticality

- இயக்கத்திலுள்ள 8,780 MW-இல் தமிழ்நாடு: 440 + 2,000 = 2,440 MW (சுமார் 28%).

- கூடங்குளம் வழக்கு: உச்ச நீதிமன்றம் 06.05.2013 – பாதுகாப்பு, கழிவு மேலாண்மை தொடர்பான வழிகாட்டுதல்களுடன் இயக்கத்துக்கு அனுமதி.

4. விடையை உயர்த்தும் சொற்கள்

- முதல் தொடர்வினை நிலை (first criticality), ஈனுலை (breeder), மூடிய எரிபொருள் சுழற்சி (closed fuel cycle), சிறு கூறு உலை (SMR), அடிப்படைச் சுமை மின்சாரம் (base-load power), உணவுக் கதிரூட்டல் (food irradiation), நிகர பூஜ்யம் (net zero).

In English

Key facts

- DAE press release: PFBR attained first criticality at 8.25 pm on 06.04.2026; 500 MWe; uranium-plutonium mixed oxide (MOX) fuel; liquid sodium coolant; a U-238 blanket around the core is converted by fast neutrons into Pu-239; later a thorium-232 blanket → U-233 for stage 3. Designed by IGCAR; built and commissioned by BHAVINI (a DAE PSU). When fully operational, India will be the second country after Russia to run a commercial fast breeder reactor (PIB factsheet).
- Lok Sabha Starred Q. 251 (17.12.2025): 24 reactors in commercial operation, 8,780 MW (excluding RAPS-1); TAPS-1, 2, MAPS-1 and KGS-1 (760 MW) under renovation. Under construction: 8 reactors, 6,600 MW – RAPP-8 (700), Kudankulam 3–6 (4×1,000), Gorakhpur 1, 2 (2×700), PFBR (500).
- PIB factsheet: nuclear generation 2024-25 – 56,681 million units, 3.1% of electricity; 22.38 GW by 2031-32; 100 GW by 2047 (Nuclear Energy Mission, Union Budget 2025-26); ₹20,000 crore for SMRs, at least 5 indigenous SMRs by 2033; BARC – BSMR-200, SMR-55; agreements with 18 countries.
- SHANTI Act, 2025 (Sustainable Harnessing and Advancement of Nuclear Energy for Transforming India): Presidential assent December 2025; repeals the Atomic Energy Act, 1962 and the Civil Liability for Nuclear Damage Act, 2010; licensed private companies and joint ventures may build and run nuclear plants (All India Radio, 22.12.2025).
- Tamil Nadu: MAPS 2×220 MW (MAPS-1 under renovation); Kudankulam 1, 2 – 2×1,000 MW, over 121 billion units, about 104 million tonnes of CO_2 avoided (NPCIL); Kudankulam 3–6 – 4×1,000 MW, Unit 3 began "Spillage to Open Reactor" on 25.04.2026; 6,000 MW when all six units are complete (ANI, 28.04.2026). Tamil Nadu = 440 + 2,000 = 2,440 MW of 8,780 MW in operation (about 28%).
- Supreme Court (06.05.2013) allowed Kudankulam to operate, with directions on safety and waste management.
- Value-add terms: first criticality, breeder, closed fuel cycle, Small Modular Reactor, base-load power, food irradiation, net zero.

அதிகாரப்பூர்வ ஆதாரங்கள்

- கல்பாக்கம் PFBR முதல் criticality – அணுசக்தித் துறை செய்திக் குறிப்பு (அதிகாரப்பூர்வ பக்கம்) – https://dae.gov.in/prototype-fast-breeder-reactor-at-kalpakkam-tamil-nadu-attains-first-criticality
- அணுமின் நிலையங்கள், திட்டங்கள் – மக்களவை நட்சத்திர வினா 251-க்கான பதில், 17.12.2025 (அணுசக்தித் துறை – அதிகாரப்பூர்வ PDF) – https://cdnbbsr.s3waas.gov.in/s35b8e4fd39d9786228649a8a8bec4e008/uploads/2026/04/20260420135269573 6.pdf
- இந்திய அணுசக்தி – தகவல் தாள் (PIB) – https://www.pib.gov.in/FactsheetDetails.aspx?Id=150617

இது தகவல் குறிப்பு மட்டுமே. நீங்களே விடை எழுதி WhatsApp 99941 46662-க்கு அனுப்புங்கள்; மாதிரி விடை மறுநாள்: shanmugamiasacademy.in/tnpsc-mains-practice/2026-11-12-nuclear-energy-kalpakkam-kudankulam
© Shanmugam IAS Academy, Coimbatore – 2006 முதல். இலவசமாகப் பகிரலாம்; விற்பனைக்கு அல்ல.