



# BACKGROUNDERS

## Press Information Bureau

### Government of India

## بھارت کے جوہری سفر میں ایک نیا باب

مقامی طور پر بنائے گئے 500 میگاواٹ کے فاسٹ ریڈرری ایکٹرنے پہلی اہمیت حاصل کر لی

تعارف



ہندوستان نے اپنے جوہری توانائی پروگرام میں ایک اہم سنگ میل طے کیا ہے۔ تمل ناڈو کے کلچم میں مقامی طور پر ڈیزائن اور تعمیر کردہ پروٹو ٹائپ فاسٹ ریڈرری ایکٹر (پی ایف بی آر) نے 6 اپریل 2026 کو کامیابی کے ساتھ اپنی پہلی اہمیت حاصل کی، جس سے ایک مستقل جوہری سلسلہ رد عمل کا آغاز ہوا۔ یہ پی ایف بی آر ایک 500 میگاواٹ (میگاواٹ ایکٹریبل) ری ایکٹر ہے جسے کلچم نیوکلیئر کمپلیکس میں بھارتیہ ناہیکہ وڈیوٹ نغم لمیٹڈ (بھاؤٹی) نے بنایا ہے۔

اس کامیابی کے ساتھ ہندوستان باضابطہ طور پر اپنے تین مراحل والے جوہری توانائی پروگرام کے دوسرے مرحلے میں داخل ہو گیا ہے۔ اس وژن کا سب سے پہلے تصور ہندوستان کے جوہری پروگرام کے معمار ڈاکٹر ہومی جہانگیر بھاجا کے ذہن میں آیا تھا۔ یہ سنگ میل کافی عالمی اہمیت رکھتا ہے۔ ایک بار مکمل طور پر کام کرنے کے بعد ہندوستان روس کے بعد تجارتی فاسٹ ریڈرری ایکٹر چلانے والا دنیا کا دوسرا ملک بن جائے گا۔

یہ کامیابی انٹمی توانائی کے محکمے کی قیادت میں کئی دہائیوں کی سائنسی کوششوں کا ثبوت ہے۔ یہ ہندوستان کے صاف ستھری توانائی کے سفر میں بھی ایک اہم قدم ہے جو قابل اعتماد، کم کاربن والی بجلی کے لیے ملک کے عزم کو تقویت دیتا ہے۔ مزید برآں یہ ہندوستان کو 2070 تک خالص صفر اخراج کے حصول کے اپنے ہدف کے قریب لاتا ہے۔ جیسا کہ وزیر اعظم نریندر مودی نے اعلان کیا گیا ہے۔

### Understanding Criticality

Criticality is the point at which a sustained and controlled nuclear fission chain reaction begins. At this stage, neutrons produced by fission equal those lost through absorption and leakage, resulting in a stable power output. It marks the transition from the construction phase to the operational phase and is the essential first step towards generating heat and, ultimately, electricity.

### ہندوستان کے تین مراحل والے نیوکلیر پاور پروگرام کا جائزہ

ہندوستان کے پاس یورینیم کے محدود ذخائر ہیں لیکن یہ دنیا کے سب سے بڑے تھوریم کے ذخائر میں سے ایک ہے۔ ان وسائل سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھانے کے لیے محکمہ جوہری توانائی نے ایک بند جوہری ایندھن کے چکر پر بنایا گیا تین مراحل والا جوہری توانائی پروگرام تیار کیا۔ اس کا مقصد گھریلو بکھرے ہوئے وسائل کو بتدریج یکجا کرنا اور طویل مدتی توانائی کی آزادی کو محفوظ بنانا ہے۔

### مرحلہ 1: دباؤ والے بھاری پانی کے ری ایکٹر (پی ایچ ڈبلیو آر)

قدرتی یورینیم کو بجلی پیدا کرنے کے لیے پی ایچ ڈبلیو آر میں ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ان ری ایکٹروں سے خرچ شدہ ایندھن پلوٹونیم پیدا کرتا ہے۔ جو اگلے مرحلے کے لیے بنیادی ان پٹ بن جاتا ہے۔

### مرحلہ 2: فاسٹ بریڈر ری ایکٹر (ایف بی آر)

پہلے مرحلے سے حاصل ہونے والا پلوٹونیم فاسٹ بریڈر ری ایکٹروں میں ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے، جو اپنے استعمال سے زیادہ ایندھن پیدا کرتے ہیں۔ کلیم میں پی ایف بی آر اس مرحلے میں ہندوستان کے داخلے کی نشاندہی کرتا ہے۔ ان ری ایکٹروں کو تھوریم سے یورینیم-233 کی افزائش کے لیے استعمال کیا جائے گا۔ جس سے مرحلہ 3 کی بنیاد رکھی جائے گی۔

### مرحلہ 3: تھوریم پر مبنی ری ایکٹر

یہ مرحلہ مرحلہ 2 میں پیدا ہونے والے یورینیم-233 کو ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہوئے ہندوستان کے وسیع تھوریم کے ذخائر کو بڑے پیمانے پر بروئے کار لائے گا۔ تھوریم کو عملی طور پر توانائی کا ایک وسیع ذریعہ سمجھا جاتا ہے اور یہ مرحلہ ہندوستان کی طویل مدتی توانائی کے تحفظ میں کلیدی حیثیت رکھتا ہے۔ ہر مرحلہ اگلے مرحلے میں داخل ہوتا ہے، جو ہندوستان کے جوہری پروگرام کو دنیا کی سب سے زیادہ مستقبل کی توانائی کی حکمت عملی میں سے ایک بناتا ہے۔

## پی ایف بی آر: ایک جائزہ

پی ایف بی آر دہائیوں کی مقامی تحقیق، ڈیزائن اور انجینئرنگ کی نمائندگی کرتا ہے۔ اس کی ٹیکنالوجی اندرا گاندھی سینٹر فار اٹاکم ریسرچ (آئی جی سی اے آر) نے تیار کی تھی جو ایٹمی توانائی کے محکمے کے تحت ایک تحقیق و ترقی کا مرکز ہے۔

• **اینڈھن اور ڈیزائن:** روایتی تھرمل ری ایکٹروں کے برعکس پی ایف بی آر یورینیم-پلوٹونیم مکسڈ آکسائیڈ (ایم او ایکس) اینڈھن استعمال کرتا ہے۔ استعمال شدہ بکھرے ہوئے مواد کو دباؤ والے بھاری پانی کے ری ایکٹروں سے خرچ شدہ اینڈھن کی دوبارہ پروسیسنگ سے بازیافت کیا جاتا ہے۔ جس سے پہلے مرحلے پر پرلوپ بند ہو جاتا ہے۔

• **جتنا استعمال کرتا ہے اس سے زیادہ پیدا کرتا ہے:** پی ایف بی آر کا بنیادی حصہ یورینیم-238 کے بلیٹکٹ سے گھرا ہوا ہے۔ تیز نیوٹرون اس زرخیز مادے کو بکھرے ہوئے پلوٹونیم-239 میں تبدیل کرتے ہیں۔ جس سے ری ایکٹر کو اس کی کھپت سے زیادہ اینڈھن پیدا کرنے میں مدد ملتی ہے۔

• **مرحلہ 3 تک پل:** ری ایکٹر کو بالآخر بلیٹکٹ میں تھوریم-232 استعمال کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ تغیر کے ذریعہ تھوریم-232 کو یورینیم-233 میں تبدیل کیا جائے گا۔ یہ وہ اینڈھن ہے جو تھوریم پر مبنی ہندوستان کی جوہری توانائی کے تیسرے مرحلے کو طاقت فراہم کرے گا۔

• **بند اینڈھن سائیکل:** پی ایف بی آر کے ذریعے پیدا ہونے والے خرچ شدہ اینڈھن کو دوبارہ پروسیس کیا جائے گا اور ری ایکٹر میں دوبارہ استعمال کیا جائے گا۔ یہ دوسرے مرحلے کے اینڈھن کی سائیکل کو بند کرتا ہے اور تیسرے مرحلے میں ہندوستان کے وافر مقدار میں موجود تھوریم کے ذخائر کے بڑے پیمانے پر استعمال کی راہ ہموار کرتا ہے۔

### ہندوستان میں موجودہ جوہری طاقت کا منظر نامہ

ہندوستان کے جوہری توانائی کے پروگرام نے ملک کے بجلی کے مرکب میں مستقل موجودگی برقرار رکھی ہے۔ یہ اب ایک اہم لمحے پر کھڑا ہے، جس میں آنے والے سالوں میں نمایاں توسیع کی منصوبہ بندی کی گئی ہے۔

• **نصب شدہ صلاحیت:** ہندوستان کی موجودہ جوہری صلاحیت 8.78 گیگاواٹ (جی ڈبلیو) ہے 2024-25 میں ملک بھر میں 56681 ملیون یونٹ بجلی پیدا کی گئی۔

• **مسٹاکم تعاون:** ہندوستان کی کل بجلی کی پیداوار میں جوہری توانائی کا مسلسل تقریباً 3 فیصد حصہ رہا ہے۔ 2024-25 میں اس کا حصہ 3.1 فیصد رہا۔

• **منصوبہ بند توسیع:** آنے والے سالوں میں ہندوستان کی جوہری صلاحیت تقریباً 3 گنا بڑھنے والی ہے۔ بین الاقوامی تعاون کے ذریعے مقامی 700 میگاواٹ (میگاواٹ) ری ایکٹر اور 1,000 میگاواٹ ری ایکٹر تیار کیے جانے کے ساتھ، نصب شدہ صلاحیت 2031-32 تک 22.38 گیگاواٹ تک پہنچنے کا امکان ہے۔

• **بین الاقوامی تعاون:** ہندوستان نے 18 ممالک کے ساتھ پرامن مقاصد کے لیے سول نیوکلیر تعاون پر بین حکومتی معاہدوں (آئی جی اے) پر دستخط کیے ہیں، جو ہندوستان کے جوہری پروگرام پر بڑھتے ہوئے عالمی اعتماد کی عکاسی کرتے ہیں۔

ایک ساتھ مل کر یہ اعداد ایک واضح کہانی بتاتے ہیں۔ جوہری توانائی اب ہندوستان میں صرف بجلی کا ایک اضافی ذریعہ نہیں ہے۔ یہ تیزی سے ملک کے صاف ستھری توانائی کے مستقبل کا سنگ بنیاد بن رہا ہے۔

## طویل مدتی مشن

ہندوستان نے اپنی نظریں اپنے مجموعی پاور ملز میں جوہری توانائی کے لیے نمایاں طور پر بڑے کردار پر مرکوز کر رکھی ہیں۔ حکومت نے 2025-26 کے مرکزی بجٹ میں بیان کردہ نیو کلیئر انرجی مشن کا اعلان کیا ہے۔ جس کا مقصد 2047 تک 100 گیگا واٹ جوہری بجلی پیدا کرنے کی صلاحیت حاصل کرنا ہے۔ یہ مشن 2070 تک خالص صفر کاربن کے اخراج کے ہندوستان کے وسیع تر ہدف کی بھی حمایت کرتا ہے۔

### Why India Must Scale Nuclear Power

India's energy demands are growing rapidly and its clean energy commitments are firm. Nuclear power is a base load source of electricity available round the clock, with lifecycle emissions comparable to renewables such as hydro and wind. It is uniquely placed to meet the always-on power needs of data centres, advanced industries, and emerging technologies. Scaling nuclear capacity is therefore not just a strategic choice but a practical necessity for India's long-term energy security and clean power transition.

اس وژن کو آگے بڑھانے کے لیے درج ذیل اقدامات کیے گئے ہیں:

- مالی عزم: نیو کلیئر انرجی مشن نے چھوٹے ماڈیولر ری ایکٹرز (ایس ایم آر) کے ڈیزائن، ترقی اور تعیناتی کے لیے 20,000 کروڑ روپے مختص کیے ہیں جو مقامی جوہری ٹیکنالوجی میں ایک سنگین طویل مدتی سرمایہ کاری کا اشارہ ہے۔
  - ایس ایم آر ہدف: کم از کم پانچ مقامی طور پر ڈیزائن کیے گئے ایس ایم آر 2033 تک فعال ہونے والے ہیں، جس سے ہندوستان کے صاف اور قابل اعتماد توانائی روڈ میپ کو تقویت ملے گی۔
  - بی اے آر سی اقدامات: بھابھا ایٹمک ریسرچ سینٹر (بی اے آر سی) اگلی نسل کے ری ایکٹر کے ڈیزائن کی ترقی کی قیادت کر رہا ہے۔ جس میں 200 میگا واٹ کا بھارت اسمال ماڈیولر ری ایکٹر (بی ایس ایم آر-200)، 55 میگا واٹ کا ایس ایم آر-55 اور ہائیڈروجن کی پیداوار کے لیے ڈیزائن کیا گیا 5 میگا واٹ تک کا (میگا واٹ تھرمل) ہائی ٹیمپریچر گیس کولڈ ری ایکٹر شامل ہے۔
  - شانتی ایکٹ، 2025: مشن کی حمایت کرنے کے لیے حکومت نے ڈی سسٹیم ایبل ہارنیزنگ اینڈ ایڈوانسمنٹ آف نیو کلیئر انرجی فار ٹرانسفارمنگ انڈیا (شانتی) ایکٹ، 2025 نافذ کیا ہے۔ یہ ایکٹ ہندوستان کے جوہری قانونی ڈھانچے کو مستحکم اور جدید بناتا ہے۔ یہ ریگولیٹری نگرانی کے تحت جوہری شعبے میں محدود نجی شرکت کے قابل بناتا ہے، تعاون اور سرمایہ کاری کے لیے نئی راہ کھلتی ہے۔
- ہندوستان کا طویل مدتی جوہری وژن ڈیزائن کے لحاظ سے بہت اہم ہے۔ پالیسی کی حمایت، وقف شدہ فنڈنگ اور مقامی تحقیق کے ساتھ ملک ایک جوہری مستقبل کی تعمیر کر رہا ہے جو خود کفیل اور عالمی سطح پر اہم ہے۔



پروٹونائپ فاسٹ بریڈرری ایکٹر میں تنقید کا حصول ایک تکنیکی سنگ میل سے آگے کی نشاندہی کرتا ہے۔ یہ ہندوستان کے دیرینہ جوہری وژن کی پختگی اور اس کی مقامی صلاحیتوں کی طاقت کی عکاسی کرتا ہے۔ یورینیم کے محدود وسائل سے لے کر تھوریم سے چلنے والے مستقبل تک ہندوستان کا تین مراحل کا پروگرام اب ڈیزائن سے ڈیلیوری کی طرف تیزی سے بڑھ رہا ہے۔ کلیم نیوکلیر کمپلیکس میں پیش رفت جدیدری ایکٹر ٹیکنالوجیز پر اعتماد کا اشارہ دیتی ہے اور اس تبدیلی کو آگے بڑھانے میں ایٹمی توانائی کے محکمے جیسے اداروں کے کردار کو تقویت دیتی ہے۔ جیسے جیسے صلاحیت میں اضافہ ہوتا ہے اور نئی ٹیکنالوجیز شکل اختیار کرتی ہیں۔ جوہری توانائی ہندوستان کے توانائی کے مرکب میں کہیں زیادہ مرکزی کردار ادا کرنے کے لیے تیار ہے۔ اس لیے یہ لمحہ ایک کامیابی اور ایک اہم موڑ دونوں کے طور پر کھڑا ہے جو ملک کی توانائی کی حفاظت، تکنیکی خود انحصاری اور 2070 کے لیے اس کے خالص صفر عزم کی راہ کو مضبوط کرتا ہے۔

حوالہ جات:

ایٹمی توانائی کا محکمہ:

- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2249537&reg=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2205123&reg=3&lang=1>
- <https://x.com/DAEIndia/status/2041204860314620133?s=20>

پی آئی بی پبلس منظر کا مواد:

- <https://static.pib.gov.in/WriteReadData/specificdocs/documents/2025/doc20251222741701.pdf>
- <https://static.pib.gov.in/WriteReadData/specificdocs/documents/2024/sep/doc2024928403901.pdf>