ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್: ಇಂದಿನ ಚಿತ್ರಣ

ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 8180ರಿಂದ 8880 ಮೆಗಾ ವ್ಯಾಟ್‌ನಷ್ಟಿದೆ. ದೇಶದ ಎಂಟು ಅಣುಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ 23ರಿಂದ 25 ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಸ್ಥಾವರಗಳು (02) ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿವೆ. ದೇಶದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಶೇ. 3ರಷ್ಟು ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದ ದೊರಕುತ್ತಿದೆ. ಹರಿಯಾಣದ ಗೋರಕ್‌ಪುರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಬೃಹತ್ ಅಣುಸ್ಥಾವರದಿಂದ ಶೇ. 10ರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 1730 ಮೆಗಾ ವ್ಯಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆರು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಇರಲಿವೆ.

ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಕೈಗಾ ಅಣುಸ್ಥಾವರವು 2000ರಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಈಗಾಗಲೇ ಹಲವು ಬಾರಿ ವಿಸ್ತರಣೆಗೊಂಡಿದೆ. ಒಟ್ಟು 4 ಘಟಕಗಳಿವೆ. 880 ಮೆಗಾ ವ್ಯಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಘಟಕಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ನಿರಂತರವಾಗಿ 941 ದಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ವಿಶ್ವ ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿದೆ. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ನರೋರ, ಗುಜರಾತ್‌ನ ಕಾಕ್ರಪಾರ, ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕುಂಡಂಕುಳಂ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪಕ್ಕಂ, ರಾಜಸ್ಥಾನದ ರಾವತ್ಭಟ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ತಾರಾಪುರದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಸ್ಥಾವರಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಮಾಹಿ ಭನ್ಸ್ವಾರ, ಹರಿಯಾಣದ ಘೋರಕ್‌ಪುರ, ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಚುಟ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ನೂತನ ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳಲಿವೆ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬಿಹಾರದ ರಜೋಲಿ, ಆಂಧ್ರದ ಕೊವ್ವಾಡ, ಒಡಿಶಾದ ಮಾರ್ಕಂಡಿ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಜೈತಾಪುರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ ಅರ್ಧ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ.

ದೇಶದ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪ

ನಮ್ಮ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಜಾರ್ಖಂಡ್, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ತೆಲಂಗಾಣ, ಮೇಘಾಲಯ, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಕರ್ನಾಟಕ, ಛತ್ತೀಸ್‌ಗಡ, ಉತ್ತರಾಖಂಡ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಒಟ್ಟು 4,28,000 ಟನ್ ಸಂಸ್ಕರಿತ ಯುರೇನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (U 308) ಈ ಕೂಡಲೇ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಿದೆ ಎಂದು 'ಎಎಂಡಿ' ಲೆಕ್ಕ ನೀಡಿದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಥೋರಿಯಂಗೆ ಯಾವ ಕೊರತೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಥೋರಿಯಂ ಅನ್ನು ಮೋನಜೈಟ್ ಅದಿರಿನಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೆಂಗಂದು ಬಣ್ಣದ ಅದಿರು ಆಗಿದ್ದು ಅಪರೂಪದ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

'ಎಎಂಡಿ' ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ 13.15 ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್ ಮೋನಜೈಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 1.04 ದಶಲಕ್ಷ ಥೋರಿಯಂ ಮತ್ತು 1.18 ದಶಲಕ್ಷ ಥೋರಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುವುದು ದೃಢವಾಗಿದೆ. ಕೇರಳ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಒಡಿಶಾ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಮತ್ತು ಗುಜರಾತ್‌ನ ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳುದ್ದಕ್ಕೂ ಥೋರಿಯಂ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣು ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ನೆರವಾಗುವಂತೆ ಥೋರಿಯಂ ಅನ್ನು ಯುರೇನಿಯಂ 233ರನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಥೋರಿಯಂ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಿರಂತರವಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಇವೆ.

ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಮುಗಿಯದ ಬವಣೆ

ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಲೋ ಲೆವೆಲ್ ವೇಸ್ಟ್, ಇಂಟರ್ಮಿಡಿಯಟ್ ಲೆವೆಲ್ ವೇಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಹೈ ಲೆವೆಲ್ ವೇಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಮೂರು ಬಗೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಮೂರೂ ಬಗೆಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸೂಕ್ತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಈಗ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಹೈ ಲೆವೆಲ್ ವೇಸ್ಟ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಭಾರೀ ಸವಾಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮುವ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಹರಸಾಹಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಎಚ್ಚರ ತಪ್ಪಿದರೂ ಊಹಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಅವಘಡಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಒಂದು ಗಿಗಾ ವ್ಯಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಾಗ ಒಲಿಂಪಿಕ್ ಈಜುಕೊಳ ತುಂಬುವಷ್ಟು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆಗುವ ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಕಲ್ಪಕಂ ಬಳಿ ಭೂಮಿಯ ಆಳದ ಶಿಲಾ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಹೂತು ಹಾಕಲು ಯೋಜನೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಳಕೆಯಾಗದ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿ ಪಡೆಯುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ಇಂಧನವನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಣುತ್ಯಾಜ್ಯ ಅನಿಲ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಘನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ ಯುರೇನಿಯಂ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ 1750 ಕೆ.ಜಿ. ಅಣುತ್ಯಾಜ್ಯ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇರಿಯಂ–144, ಕ್ರಿಪ್ಟನ್–89, ಸ್ಟ್ರಾಂಶಿಯಂ–90, ಅಯೋಡಿನ್–131, ಸೆಸಿಯಂ–137 ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂನ ಹಲವು ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜಾಗ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

'ಜಾದೂ'ಗೋಡ ಎಂಬ ಪರಮಾಣು ಸ್ಮಶಾನ

2047ರ ವೇಳೆಗೆ ನೂರು ಗಿಗಾ ವ್ಯಾಟ್‌ನಷ್ಟು ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತೇನೆ ಎಂದು ಹೊರಟಿರುವ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಜಾರ್ಖಂಡ್ ರಾಜ್ಯದ ಜಾದೂಗೋಡ ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ಊರು ದೊಡ್ಡ ಬೆಲೆ ತೆರುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಅತಿ ಶುದ್ಧ ಯುರೇನಿಯಂ ದೊರಕುವ ಜಾಗ ಇದು. ಇಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಆದಿವಾಸಿಗಳ ಬದುಕನ್ನೇ ಬಲಿಕೊಟ್ಟು ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಮಹಿಳೆಯರ ಗರ್ಭ ನಿಲ್ಲುತ್ತಿಲ್ಲ, ಗಂಡಸರು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಮೆದುಳಿನ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು, ಕೈಕಾಲಿನ