

## প্ৰস্তাবিত বাঁহ ভিত্তিক জৈৱ ইথানল প্ৰকল্পৰ কাৰ্য্যপালিকা সাৰাংশ

ভাৰত চৰকাৰে ৰাষ্ট্ৰীয় জৈৱ ইন্ধন আঁচনিৰ অধীনত পেট্ৰ'লৰ সৈতে ইথানলৰ মিশ্ৰণ প্ৰস্তুতকৰণ প্ৰক্ৰিয়াক উদগৰি যোগাবলৈ এক নীতি প্ৰস্তুত কৰিছে।

নুমলীগড় শোধানাগাৰে অসমৰ নুমলীগড়ত বাঁহ ভিত্তিক জৈৱ-ইথানল প্ৰকল্প এটি স্থাপনৰ প্ৰস্তুতি চলাইছে। অঞ্চলটিত স্থানীয়ভাৱে পৰ্য্যাপ্ত বাঁহৰ পৰা ইন্ধন মানক ইথানল উৎপাদনৰ লক্ষ্যৰে এই প্ৰকল্পটিৰ কাম হাতত লোৱা হৈছে। ইন্ধন মানক ইথানল উৎপাদনে শোধানাগাৰটিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় উচ্চ অক্টেন সংখ্যাৰ ইথানলযুক্ত ৰাসায়নিক পদাৰ্থ যেনে মিথাইল টাৰচিয়াৰি বিউটাইল ইথাৰ ( $C_5H_{12}O$ ) আৰু পাইৰোলেটিক গেছোলিন(Py-Gas)ৰ আমদানি হ্ৰাস কৰিব। ফলস্বৰূপে বাদ ব্যৱ্ৰ্তি (net saving) বৃদ্ধি পাব। প্ৰকল্পটিৰ প্ৰয়োজনীয় কাৰিকৰী প্ৰযুক্তি ফিনলেণ্ডৰ মেছাৰ্চ চেম্প'লিচ নামৰ বিশ্বমানৰ কোম্পানীটোৱে যোগান ধৰিবলৈ ইতিমধ্যে চুক্তিবদ্ধ হৈছে। বিশ্বৰ এই অগ্ৰণী কোম্পানীটো ফিনলেণ্ড ৰাষ্ট্ৰৰ পঞ্জীয়নকৃত এটি প্ৰতিষ্ঠান। চেম্প'লিচ হৈছে জৈৱ-সামগ্ৰী, কাগজ, জৈৱ-ইন্ধন, উচ্চ মানৰ উৎপাদন আদি বিভিন্ন দিশৰ কাৰিকৰী প্ৰযুক্তি তথা সমস্যা সমাধানৰ দিশত সুপ্ৰতিষ্ঠিত বিশ্বৰ আগশাৰীৰ যোগানিয়াৰ প্ৰতিষ্ঠান। চেম্প'লিচ কাৰিকৰী প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰৰ দ্বাৰা উপাংশ পৃথকীকৰণ প্ৰক্ৰিয়াৰে লিগ্নো-চেলুল'জিক জৈৱ-সামগ্ৰীৰ পৰা ইথানল আৰু অন্যান্য ৰাসায়নিক সামগ্ৰী যেনে এচেটিক এচিড, ফাৰফিউৰেল এলক'হল আদি উৎপাদন কৰিব পাৰি। ইথানল উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত লিগ্নো-চেলুল'জিক কেঁচা সামগ্ৰী ব্যৱহাৰৰ প্ৰযুক্তি যদিও নতুন নহয়, চেম্প'লিচৰ স্বত্বগত প্ৰযুক্তি এই দিশত অত্যাধুনিক তথা অধিক পাৰদৰ্শী হোৱা হেতুকে লাভজনক ফল দেখুৱাবলৈ সক্ষম। প্ৰস্তাবিত বাঁহ ভিত্তিক জৈৱ-ইন্ধন প্ৰকল্পটিৰ দিক্‌দৰ্শী প্ৰচেষ্টা কাৰ্য্যকৰী হৈ উঠিলে ই বাণিজ্যিক পৰিসৰত দেশৰ ভিতৰতে প্ৰথম হিচাপে চিহ্নিত হ'ব। প্ৰকল্পটি কৃতকাৰ্য্যতাৰে কৰ্মক্ষম হৈ উঠিলে বৃহত্তৰ অঞ্চলটিত অধিক গছপুলি ৰোপণৰ সুবিধা ওলাব য'ৰ পৰা কেঁচামাল আওদানি হ'ব।

প্ৰস্তাবিত প্ৰকল্পটি নুমলীগড় শোধানাগাৰ আৰু চেম্প'লিচ অ'ই এণ্ড এচোচিয়েটেচৰ সম শতাংশ (৫০:৫০) অংশীদাৰিত্বৰে যৌথ উদ্যোগ হিচাপে গঢ়ি তোলা হ'ব। প্ৰকল্পটিৰ বাবে প্ৰাক্কলিত ব্যয় ৯৫০ কোটি টকা ঠাৱৰ কৰা হৈছে। অন্যান্য ৰাসায়নিক সামগ্ৰীৰ লগতে একেলগে ৪৯ হেজাৰ মেট্ৰিকটন ইথানল উৎপাদনক্ষম এই প্ৰকল্পটিত বছৰি ৩০০ হেজাৰ মেট্ৰিকটন বাঁহ সংসাধন কৰা হ'ব। এই প্ৰকল্পটি চলনৰ বাবে এটি ২০ মেগাৱাট ক্ষমতাসম্পন্ন এক অন্তৰীণ শক্তি উৎপাদন গোট প্ৰতিষ্ঠা কৰা হ'ব, য'ত কেঁচামাল হিচাপে বাঁহ ব্যৱহাৰ কৰা হ'ব। প্ৰকল্পটিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় কেঁচা সামগ্ৰী অসম, নাগালেণ্ড, অৰুণাচল প্ৰদেশ আৰু মেঘালয়ৰ পৰা সংগ্ৰহ কৰা হ'ব।

প্ৰস্তাবিত জৈৱ-ইথানল প্ৰকল্পটিৰ উৎপাদন ক্ষমতা সৰ্বিশেষ তলত তালিকাভুক্ত কৰা হ'ল।

| উৎপাদিত সামগ্ৰী | বাৰ্ষিক উৎপাদন ক্ষমতা<br>(টন হিচাপত) | দৈনিক উৎপাদন ক্ষমতা<br>(টন হিচাপত) # |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ইথানল           | ৪৯,০০০                               | ১৪৮.৫                                |
| এচেটিক এচিড     | ১১,০০০                               | ৩৩.৩                                 |
| ফাৰফিউৰেল       | ১৯,০০০                               | ৫৭.৬                                 |
| জৈৱ-কয়লা       | ১৬০,০০০                              | ৪৮৪.৯                                |
| ষ্টিলেজ (শুষ্ক) | ৩০,০০০                               | ৯০.৯                                 |

# দৈনিক উৎপাদন ক্ষমতা, বছৰি ৩৩০ কৰ্মদিন হিচাপত নিৰ্ধাৰণ কৰা হৈছে

## **প্ৰকল্পটিৰ একাকীকৃত**

সমগ্ৰ বিশ্বতে পৰম্পৰাগতভাৱে প্ৰথম প্ৰজন্মৰ প্ৰযুক্তি খটুৱাই ইন্ধন মানক ইথানল উৎপাদনৰ বাবে বিভিন্ন খাদ্য সামগ্ৰী যেনে কুইয়াৰ, ঘেহু, গম আদি কেঁচামাল হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আমেৰিকা যুক্তৰাজ্য আৰু ব্ৰাজিল হৈছে সৰ্বাধিক ইন্ধন মানক ইথানল উৎপাদনকাৰী দেশ, অদ্যপৰিমিতি য'ত মাথোন কুইয়াৰ আৰু ঘেহু আদি কেঁচামাল ব্যৱহৃত প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি থকা হৈছে। আনহাতে উক্ত দুয়োবিধ কেঁচামালে হৈছে জনসম্পদৰ খাদ্য সামগ্ৰী, যাৰ ব্যৱহাৰে খাদ্য সামগ্ৰীৰ কৃত্ৰিম নাটনিৰ সম্ভাৱনা প্ৰকট।

ভাৰতবৰ্ষত পৰম্পৰাগতভাৱে কুইয়াৰৰ পৰা ইথানল প্ৰস্তুত কৰা হয়; কিন্তু ভাৰতবৰ্ষৰ দৰে জনবহুল দেশখনত ইথানল উৎপাদনত কুইয়াৰৰ ব্যৱহাৰে দেশখনৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ খাদ্য সামগ্ৰীবিধৰ নাটনি হোৱাতো তেনেই স্বাভাৱিক। সেয়েহে, গেছলিনত ২০ শতাংশ ইথানল মিশ্ৰণৰ চৰকাৰী লক্ষ্যত উপনীত হোৱাতো মুঠেই সাধ্য নহ'ব। তদনুসৰি, ভাৰত চৰকাৰে ২০ শতাংশ ইথানল মিশ্ৰণৰ লক্ষ্য পূৰণৰ উদ্দেশ্যে লিগ্নো-চেলুল'জিক জৈৱ সামগ্ৰী ব্যৱহাৰৰ বাবে উদগণি যোগাইছে। এই জৈৱ সামগ্ৰীৰ অন্তৰ্গত সামগ্ৰীসমূহ হৈছে, ধানখেৰ, গমধানৰ খেৰ, ঘেঁহুৰ ডাল, বাঁহ, কুইয়াৰৰ জাৱৰ আদি, যিবোৰ ভাৰতবৰ্ষত পৰ্যাপ্ত পৰিমাণে উপলভ্য।

বাঁহ হৈছে এবিধ লিগ্নো-চেলুল'জিক সামগ্ৰী, যিটো উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলত বছৰি ৫৫ মিলিয়ন টনতকৈ অধিক পৰিমাণে মজুত। সম্প্ৰতি উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলৰ মাত্ৰ ১০ শতাংশ বাঁহ বিভিন্ন সামগ্ৰী তৈয়াৰৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয় যদিও অঞ্চলটিত বাঁহ ভিত্তিক বহুতো উদ্যোগ গঢ় লৈ উঠাৰ প্ৰচুৰ সম্ভাৱনা আছে। চীন দেশৰ লেখীয়াকৈ একমাত্ৰ বাঁহ ভিত্তিক উদ্যোগেৰে উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলৰ উল্লয়ন সম্ভৱ। বাঁহ এবিধ চেলুল'জৰ উত্তম উৎস যাক এনজাইমৰ উপস্থিতিত ফ্লক'জলৈ ৰূপান্তৰ কৰা হয় আৰু কিণ্বন প্ৰক্ৰিয়াৰে ফ্লক'জ বাণিজ্যিক ভেকুৰৰ উপস্থিতিত ইথানললৈ ৰূপান্তৰ কৰা হয়। অন্যান্য ৰাসায়নিক সামগ্ৰী যেনে, এচটিক এচিড আৰু ফাৰফিউৰেলৰ লগতে ১৭ শতাংশ ইন্ধন মানক ইথানল নিষ্কাশনত চেম্প'লিচৰ প্ৰযুক্তি প্ৰমাণিত। সংসাধন প্ৰক্ৰিয়া কালৰ সহ উৎপন্ন দ্ৰব্য জৈৱ-কয়লা হ'ল এবিধ উচ্চ কেলৰি সম্পন্ন সামগ্ৰী। ৪৭০০ কিঃ কেলৰি/কেঃজিঃ যুক্ত এইবিধ জৈৱ-কয়লা শক্তি উৎপাদনত ব্যৱহাৰ্য্য বাষ্প উৎপাদনৰ ইন্ধন। জৈৱ-কয়লা জ্বলনৰ পিছত অৱশিষ্ট ভগ্ন, সাৰ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যাব। অৰ্থাৎ সমগ্ৰ প্ৰক্ৰিয়াটোৰ পৰা কোনো ধৰণৰ বৰ্জিত সামগ্ৰী নোলায়।

বাঁহৰ পৰা ইথানল উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত চেম্প'লিচ প্ৰযুক্তিৰ ব্যৱহাৰেই বিশ্বত প্ৰথম প্ৰচেষ্টা। চেম্প'লিচৰ তৃতীয় প্ৰজন্মৰ প্ৰযুক্তিসিদ্ধ লিগ্নো চেলুল'জিক জৈৱ-সামগ্ৰীৰ পৰা ইথানল উৎপাদনৰ প্ৰস্তাবিত প্ৰকল্পটি কৰ্মক্ষম হৈ উঠিলে সমগ্ৰ ভাৰতবৰ্ষৰ ভিতৰতে ই প্ৰথম হিচাপে চিহ্নিত হ'ব। ভাৰতবৰ্ষত অনুৰূপ আৰ্হিৰ শতাধিক প্ৰকল্প গঢ় লৈ উঠাৰ সম্ভাৱনা আছে, কিয়নো দেশখনত লিগ্নো-চেলুল'জিক বৰ্জিত কৃষি সামগ্ৰী প্ৰচুৰ পৰিমাণে মোতায়েন হৈ আছে। এই ধৰণৰ সম্ভাৱ্য প্ৰকল্পসমূহৰ বাবে এইটোৱে আৰ্হি প্ৰকল্প হিচাপে প্ৰমাণিত হ'ব। ফলত ই নিশ্চয়কৈ ভাৰত চৰকাৰৰ ২০ শতাংশ ইথানল গেছলিনৰ সৈতে মিশ্ৰণৰ নিৰ্ধাৰিত লক্ষ্য পূৰণ কৰিবলৈ সক্ষম হ'ব। এইদৰে খনিজতেল আমদানি হ্ৰাসেৰে বৈদেশিক বিনিময়ত সঞ্চয়ৰ ক্ষেত্ৰত বৰঙণি যোগাব।

## **সামাজিক লাভালাভ :**

প্ৰকল্পটিৰ ৰূপায়ণে নাগালেণ্ড, অৰুণাচল প্ৰদেশ আৰু অসমৰ বাঁহ উৎপাদিত বিভিন্ন অঞ্চলত নিয়োগ সৃষ্টি কৰিব। ৰাজ্যকেইখনৰ সীমান্তৱৰ্তী কৃষকসকলৰ সিংহভাগক বাঁহ যোগান তথা পৰিবহনত নিয়োগ কৰা হ'ব। প্ৰকল্পটি পূৰ্ণতা লাভ কৰিলে অঞ্চলটিত সমান্তৰালভাৱে বাঁহৰ বাণিজ্যিক ব্যৱহাৰৰ গুৰুত্ব বৃদ্ধি পাব বুলি আশা কৰা হৈছে। এই প্ৰকল্পটি হ'ল এক পুনঃ ব্যৱহাৰযোগ্য প্ৰকল্প আৰু ই খনিজ ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ হ্ৰাস কৰিব।

প্ৰকল্পটিৰ পৰা নিম্নোক্ত লাভালাভ সমূহ আশা কৰা হৈছে –

- ১) আমদানিকৃত খাৰুৱাতেলৰ ওপৰত ভাৰতৰ নিৰ্ভৰশীলতা,
- ২) প্ৰাকৃতিক উৎসৰ সঞ্চয়, জলবায়ু পৰিবৰ্তনত বাধা আৰু পৰিবেশ প্ৰদূষণ হ্ৰাস,
- ৩) কৃষক আৰু পৰিবহনকাৰীক নিয়োগৰ সুবিধাৰ লগতে ৰাজহ বৃদ্ধি,
- ৪) বাঁহ গছ ৰোপণৰ বাবে উদগণি যোগোৱা যাৰ ফলত বিষাক্ত গেছৰ হ্ৰাস তথা বানপানীৰ বাবে সৃষ্ট ভূ-স্থলন প্ৰতিৰোধ কৰিব পৰা যাব।

\*\*\*

## Executive summary of proposed Bamboo based Bio-Ethanol project

Govt of India is promoting production of Ethanol for blending with Petrol in line with National Bio Fuel Policy.

NRL plans to set up a Bamboo based Bio-Ethanol project at Numaligarh, Assam for production of fuel grade Ethanol from Bamboo which is locally available in abundance in this region. Production of fuel grade ethanol shall reduce NRL's requirement of imported MTBE and Py-Gas for MS blending due to higher octane number of ethanol and shall result in net savings for NRL. The technology will be provided by M/s Chempolis Oy of Finland who is a registered company incorporated under the laws of Finland, and provides technology and solutions for biomass, paper, bio-fuel, high-quality products, etc. Chempolis technology enables selective fractionation of ligno-cellulosic biomass to produce ethanol and other platform chemicals, viz. acetic acid and furfural alcohol. Technology for conversion of lingo-cellulosic feedstock to ethanol is not new. However, Chempolis has come up with patented technology with more efficient conversion process resulting in better yield of ligno-cellulosic feedstock to ethanol. The proposed Bamboo based Bio-Ethanol project is a pioneering effort which will use this new technology for the first time in the country in a commercial scale. Successful implementation of this project will lead to opportunities for setting up more plants in the region where the raw material is in abundance.

The proposed plant will be set up by way of a Joint Venture company with 50:50 equity participation of NRL and Chempolis Oy & Associates. The estimated project cost is Rs. 950 crores. The plant shall have capacity to process 300 TMT of Bamboo (Bone Dry) and shall produce 49 TMT of Ethanol together with associated platform chemicals. The Bio-ethanol project shall also have a captive power plant to produce 20 MW of power using bamboo residue as the feed. The feedstock will be sourced from Assam, Nagaland, Arunachal Pradesh and Meghalaya.

Production capacity of the proposed bio-ethanol project is as follows:

| Product               | Production in Tonnes per Annum | Production in Tonnes per Day # |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Ethanol               | 49,000                         | 148.5                          |
| Acetic Acid           | 11,000                         | 33.3                           |
| Furfural              | 19,000                         | 57.6                           |
| Bio-coal              | 160,000                        | 484.9                          |
| Stillages (dry basis) | 30,000                         | 90.9                           |

# Per day production is considering 330 days of operation in a year.

### **Uniqueness of the project:**

Traditionally, fuel grade ethanol is mainly produced from sugarcane, corn and wheat world over with the use of first generation technology which is mainly from food based feedstock. The USA and Brazil are the highest producers of fuel grade Ethanol in the world and their technologies are based on corn and sugar cane respectively. However, both corn and sugarcane are important feedstock for producing various food items, therefore producing Ethanol from such feedstock creates artificial shortage of such feedstock for producing food items.

In India, Ethanol is traditionally produced from sugarcane; but for a country like India with a huge population, it cannot afford to divert sugarcane for producing Ethanol as it will lead to supply shortage of sugar, which is an important food item in India. Therefore, to meet the Government's target of 20% ethanol blending in Gasoline by using sugarcane as feedstock is not a feasible option. Therefore, using ligno-cellulosic biomass to produce fuel grade Ethanol is being encouraged by the Govt. of India to meet the target of 20% blending of Ethanol. Ligno-cellulosic bio-mass such as rice straw, wheat straw, corn Stover, bamboo, sugar cane bagasse etc. are available in huge quantities in India.

Bamboo, a ligno-cellulosic material, is abundantly available in North East with a growing stock of more than 55 million tons per annum. Presently, only about 10% of the bamboo grown in North East is being utilised although there is a huge potential for growth of bamboo based Industries in North East. The North East can develop solely by utilising its huge bamboo stock as is being done in China. Bamboo is good source of cellulose which is converted to glucose in presence of enzymes and the glucose is converted to Ethanol by fermentation process in presence of commercial yeast. Chempolis' technology has proved that it can be utilised to extract 17% of Fuel grade Ethanol with other Chemicals like Acetic Acid and Furfural. The bi-product from the process in Bio-coal containing calorific value of 4,700 Kcal/kg, which is a fuel for producing steam, can be used for generating power. The ash produced after burning the bio-coal contains potassium and silica which can be used as fertiliser. There is 'zero' wastage from the process.

This initiative of conversion of Bamboo to Ethanol is being tried first time in the world by using the Chempolis' technology. Once it is commissioned this will be the first project in India for producing Ethanol from ligno-cellulosic bio-mass by using the 3<sup>rd</sup> generation technology of Chempolis. This will prove to be a model plant for hundreds of such plants all over India considering the huge reserve of ligno-cellulosic agricultural waste all over India. This will certainly help to meet the ambitious target of Govt. for 20% Ethanol blending with Gasoline, which will help in saving valuable foreign exchange by reducing the crude import.

### **Socio Impact:**

Implementation of this project will generate employment in bamboo growing regions of Nagaland, Arunachal Pradesh and parts of Assam. Marginal farmers, in large numbers, will be engaged in bamboo handling and transportation activities. Commercial use of bamboo is expected to increase significantly in the region after completion of this project. The project is a renewable energy project and shall contribute towards reduction in use of fossil fuel.

The project expected to bring in following benefits,

1. Reduction of India's dependence on imported crude oil
2. Save natural resources, combat climate change and reduce environmental pollution
3. Generation of revenues and employment to farmers and logistics
4. Encourage bamboo plantation, which will lead to reduction of greenhouse gases, soil erosion prevention of flood etc.

\* \* \*