

# गैर-पारंपरिक तकनीकों का उपयोग करके बिजली उत्पन्न करने की संभावनाओं की खोज

## Exploring The Possibility of Generating Electricity using Non-Conventional Techniques

डॉ. सीमा वत्स

Dr. Seema Vats

Associate Professor, Department of physics, Motilal Nehru College, University of Delhi, New Delhi &110064

[draseemavats@gmail.com](mailto:draseemavats@gmail.com)

### सारांश

बिजली की खोज मनुष्य की सबसे बड़ी उपलब्धियों में से एक है। आज के समय में जब सभ्यता की महान प्रगति हो रही है, ऊर्जा सतत विकास की कुंजी है। यह घरेलू जीवन, कृषि, उद्योग, संचार और परिवहन जैसी अधिकांश गतिविधियों के लिए अपरिहार्य है। बिजली ऊर्जा का एक द्वितीयक स्रोत है, जो लकड़ी, प्राकृतिक गैस, और परमाणु ऊर्जा जैसे अन्य प्राथमिक प्राकृतिक स्रोतों के रूपांतरण से प्राप्त होती है, जो हानिकारक गैसों के उत्सर्जन या कचरे के उत्पादन के माध्यम से पर्यावरण को प्रदूषित कर रहे हैं। इसलिए, सौर, पवन, पनबिजली और भूतापीय ऊर्जा जैसी नवीकरणीय और गैर-पारंपरिक ऊर्जा- स्रोतों के उपयोग में वृद्धि हुई है। प्रस्तुत परियोजना में विशेष रूप से डिज़ाइन की गई स्पीड ब्रेकर व्यवस्था के ऊपर से वाहनों को गुज़ार करके गैर-पारंपरिक विधि के रूप में बिजली का उत्पन्न किया गया है। बिजली उत्पादन की इस विधि में किसी निवेशी शक्ति की आवश्यकता नहीं है। इस पर्यावरण-मित्र परियोजना में यस्पीड ब्रेकर के स्थान पर) रोलर, दाँतेदार पहिए, बेल्ट, फ्लाइव्हील, बेयरिंग, डायनेमो और कुछ एक दूसरे के संपर्क में गतिक्षम्य विद्युत घटक जैसे सरल ड्राइव तंत्र आदि शामिल हैं। पारंपरिक स्पीड ब्रेकर के विपरीत, ब्रेकर का डिज़ाइन इस तरह से स्थापित किया गया है कि इससे बिजली पैदा करने में सक्षम इलेक्ट्रो-काइनेटिक पावर जनरेटर निर्मित हो, फिर जिसका उपयोग स्ट्रीट एलईडी लाइट, सड़कों पर साइन बोर्ड, राजमार्गों पर टोल बूथों के पास और राजमार्ग के पास के गांवों में, बिजली से चलने वाले वाहनों की चार्जिंग आदि में किया जा सकेगा।।

अपनी इस परियोजना में हम बिजली उत्पादन के ऐसे गैर-पारंपरिक पर्यावरण-आर्थिक दृष्टि से उपयुक्त तरीकों पर चर्चा कर रहे हैं जो बिना पर्यावरण को प्रदूषित किए बड़ी मात्रा में विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में सक्षम साबित हो सकते हैं। स्पीड ब्रेकर में जड़े रोलर तंत्र के माध्यम से ऊर्जा उत्पादन का प्रदर्शन किया जाएगा। यहाँ यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

उसी के लिए लकड़ी का एक प्रोटोटाइप विकसित करके उसका अध्ययन किया गया है। अध्ययन प्रोटोटाइप के गुण दोषों की समीक्षा करने के लिए किया गया है। रोलर्स में बिजली उत्पादन के लिए चैन ड्राइव और दाँतेदार पहियों का तंत्र नियोजित किया गया है।

### Abstract

The discovery of electricity is one of the greatest achievements of man. Nowadays, when a great progress of civilization is taking place, energy is the key to sustainable development. It is indispen-

ble to most activities such as domestic life, agriculture, industry, communication and transport. Electricity is a secondary source of energy, obtained by conversion of primary sources such as wood, natural gas, nuclear power and other natural sources which is polluting the environment through emissions of harmful gases or through generation of waste materials. Therefore, there is a rise in the use of renewable and non-conventional sources of energy such as solar, wind, hydro and geothermal energy. In this project electricity is being generated as non-conventional method by simply passing the vehicles on to specially designed speed breaker set up. This method of electricity needs no input power. This eco-friendly project consists of simple drive mechanism such as roller (in place of speed breaker), sprockets, belts, flywheel, bearings, dynamo and some interfaced electrical components. Unlike conventional speed breakers, the design of breaker will be set up in a manner to produce electro-kinetic power generator capable of generating electricity which can then be used in street LED lights, sign board on the roads, charging of electrically operated vehicles near toll booths on highways and in villages near highway. In our project we are discussing non-conventional eco-economical ways of generating electricity which can prove to be able to generate large amounts of electrical energy without polluting the environment. Energy generation through roller mechanism embedded in speed breaker will be demonstrated. The mechanical energy is being converted to electrical energy. A wooden prototype for the me is developed and studied. A study is done to review the strong and weak points of the prototype. The Chain drive and sprockets mechanism has been employed for generation of electricity in the rollers.

**Key words:** Eco-economic, Ecofriendly, Sprocket, flywheel, non-conventional, Electrokinetic, power generation, Teakwood, frictionless.

**महत्वपूर्ण शब्द :** पर्यावरण-आर्थिक, पर्यावरण-मित्र, दाँतेदार पहिया, गतिपालक चक्का, गैर-पारंपरिक, वैद्युत-गतिक, शक्ति उत्पादन, सागौन की लकड़ी।

## 1. परिचय

‘स्मार्ट सिटीज’ के इस युग में नवाचारी, पर्यावरण-आर्थिक प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके बिजली उत्पादन की मांग की जा रही है। इस दिशा में सौर पैनल, पवन टर्बाइन आदि का उपयोग बिजली के उत्पादन में प्रमुख भूमिका निभाता है और हम हरित भवन बनाने में मदद करता है। बिजली की बढ़ती मांग को कुछ हद तक पूरा करने के लिए ये गैर प्रदूषणकारी और पर्यावरण के अनुकूल समाधान हैं। बढ़ती आबादी के साथ बिजली का उपयोग भी बढ़ रहा है। लेकिन हम जानते हैं कि बिजली पैदा करने के लिए संसाधन सीमित हैं और इससे ऊर्जा संकट पैदा हुआ है। इस परिदृश्य के तहत, हम दैनिक जीवन में उपयोग की जाने वाली चीजों से पर्यावरण संरक्षी बिजली उत्पन्न करने की विधियों का पता लगाने की जरूरत है।

## 2. संबंधित काम

स्पीड ब्रेकर का उपयोग करके बिजली उत्पादन पर शायद ही कोई साहित्य उपलब्ध है, हालांकि, सर्वाधिक सामान्य

अभिगम इन प्रस्तावित प्रणालियों में देखे जा सकते हैं [1-6] स्पीड ब्रेकरों या सड़क पर लगे रोलर्स के साथ चलने वाले वाहनों की गतिज ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा के उत्पादन के बारे में साहित्य में कुछ संदर्भ हैं [1-2]

2002 में, रैंप का आविष्कार, एक इलेक्ट्रिकल और मैकेनिकल इंजीनियर पीटर ह्यूजेस द्वारा किया गया था जो हाईवे एनर्जी सिस्टम्स लिमिटेड में कार्यरत था। कंपनी ने दावा किया कि सामान्य यातायात परिस्थितियों में, उपकरण 30Kw बिजली का उत्पादन करेगा। ह्यूजेस न दावा किया कि 10 रैंप एक पवन टरबाइन के समान शक्ति उत्पन्न कर सकते हैं।

स्पीड ब्रेकरों का उपयोग करके बिजली पैदा करने के लिए विभिन्न प्रकार के तंत्रों का उपयोग किया जाता है। हाल ही में गतिभंजक उभारों के माध्यम से वाहनों की गतिज ऊर्जा के दोहन हेतु प्रयास किए गए हैं और मॉडल सुझाए गए हैं तथा उनका परीक्षण किया गया है। सुधार प्रक्रम में विभिन्न लेखकों [7-10] द्वारा रैक और पिनिनयन युक्ति का उपयोग किया जा रहा है जिसमें स्पीड

ब्रेकर की पारस्परिक गति को रोटरी गति में परिवर्तित किया जाता है। इस क्रियाविधि में रैक का शीर्ष भाग स्पीड ब्रेकर से जुड़ा होता है और निचला हिस्सा पिनिनन से जुड़ा होता है। जब वाहन स्पीड ब्रेकर के ऊपर से गुजरता है तो रैक नीचे की दिशा में चलता है जो बदले में पिनिनन को दक्षिणावर्त दिशा में घुमाता है। पिनिनन की धुरी शाफ्ट पर लगे दाँतेदार पहियों की व्यवस्था के साथ युग्मित रहती है। जब शक्ति बड़े दाँतेदार पहिये से छोटे दाँतेदार पहिए को हस्तांतरित होती है तो बड़े पहिये की गति की तुलना में छोटे पहिये की गति कई गुना बढ़ जाती है। छोटा दाँतेदार पहिया शाफ्ट को घुमाता है तो गियर असंबली के माध्यम से इस व्यवस्था से जुड़ी मोटर की शाफ्ट घूमने लगती है।

स्पीड ब्रेकर से बिजली पैदा करने के लिए तरह-तरह के तौर-तरीके अपना, गए लेकिन किसी न किसी तरह से हर तरीके की अपनी सीमाएँ थीं। एयर पिस्टन तंत्र पिछले सब तरीकों की तुलना में एक अलग तरह की अत्यंत दक्ष व्यवस्था है। इस व्यवस्था में जब वाहन (लोड) वक्रित धातु की शीट यानी गुंबद के ऊपर से गुजरता है तो भार के कारण यह नीचे चला जाता है। वायु संपीडक पिस्टन (और इस के साथ जुड़े स्पीड-ब्रेकर गुंबद) की बारम्बार ऊपर और नीचे की गति से व्यवस्था के निवेशी और निकासी चरणों का चक्र चलता है जिससे विद्युत जनित्र का शाफ्ट लगातार घूमने लगता है।

अंकिता और मीनू बाला ने भी अपने शोधपत्र 'Power Generation from Speed-Breaker' में विद्युतगतिकी आधारित मॉडलों का सुझाव दिया है [7] लेकिन न केवल इसे बनाना महंगा है, बल्कि इसमें जटिल गणनाएं भी शामिल होती हैं और इसे बड़े पैमाने पर आसानी से उपयोग में नहीं लाया जा सकता है। तोताराम [8] एक प्लेटफार्म प्लेट का उपयोग करता है जिसे एक ऊपर उठे हुए तल पर इस प्रकार झुका कर रखा जाता है कि इसके ऊपरसे होकर वाहन गुजर सक। यह सिस्टम तब तक काम नहीं करेगा जब तक कोई वाहन सड़क मार्ग से नहीं गुजरता। पीयूष और उनके

सहयोगी विद्युत जनन के लिए लकड़ी के बक्से में लगे चार रोलरों के एक मॉडल की चर्चा करते हैं [9]। रोलर व्यवस्था का अध्ययन कुछ अन्य लेखकों द्वारा भी किया गया है जिसमें लोहे का रोलर एक लकड़ी के रैंप पर लगाया जाता है जिस पर होकर जब कोई वाहन गुजरता है तो उसके कारण रोलर इसके ऊपर से गुजरने वाले वाहन की गति की दिशा में घूमता है। [10]

इस परियोजना में केवल विशेष रूप से डिजाइन की गई संहत स्पीड ब्रेकर व्यवस्था के ऊपर से वाहन गुज़ार कर गैर-पारंपरिक विधि के रूप में बिजली उत्पन्न की जाती है। इस विद्युत जनन विधि में किसी निवेशी शक्ति की आवश्यकता नहीं होती है। इस पर्यावरण के अनुकूल परियोजना में (स्पीड ब्रेकर के स्थान पर), कुछ साधारण वाहक युक्तियाँ जैसे रोलर, दाँतेदार पहिये, बेल्ट, फ्लाईव्हील, बियरिंग्स, डायनेमो और कुछ परस्पर एक दूसरे के संपर्क में रखे विद्युत घटक आदि शामिल हैं। पारंपरिक स्पीड ब्रेकरों के विपरीत इस परियोजना में ब्रेकर का डिजाइन इस ढंग से स्थापित किया गया है कि विद्युत जनन-क्षम वैद्युत-गतिक शक्ति जनित्र निर्मित हो सके और फिर इनका इस्तेमाल स्ट्रीट एलईडी लाइटों, सड़कों पर लगे साइन बोर्डों, हाईवे पर टोल बूथों के पास बिजली से चलने वाले वाहनों की चार्जिंग तथा राजमार्गों के पास के गांवों आदि में किया जा सकता है।

### 3. प्रस्तावित कार्य

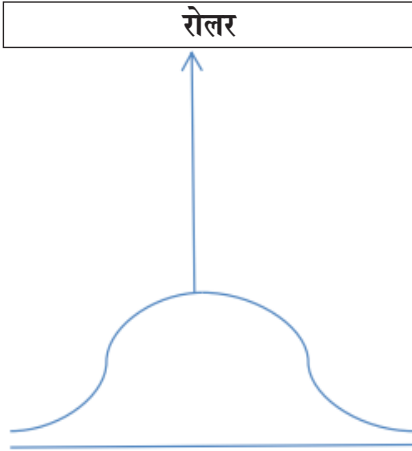
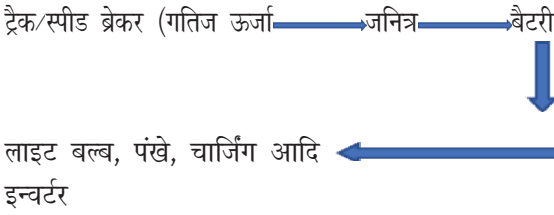
अपनी इस परियोजना में हम विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में सक्षम उत्पादन के गैर-पारंपरिक पर्यावरण-किफ़ायती तरीकों पर चर्चा कर रहे हैं, ऐसे तरीके, जो बिना पर्यावरण को प्रदूषित किए बड़ी मात्रा में बिजली के उत्पादन में सहायक साबित हो सकते हैं। स्पीड- ब्रेकरों में लगे रोलर तंत्र के माध्यम से ऊर्जा उत्पादन का प्रदर्शन किया जाएगा। इसमें यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जा रहा है। उस के लिए लकड़ी का एक प्रोटोटाइप विकसित करके उसका अध्ययन किया गया है ताकि इसकी खामियों और खूबियों को समझ कर इसमें सुधार किया जा सके।

#### 4. कार्यप्रणाली तकनीक

प्रयोग की स्थापना में उपयोग की जाने वाली कार्य-प्रणाली नीचे दी गई है—

1. यह व्यवस्था उस ट्रैक पर स्थापित की जाएगी जहां वाहनों की बहुत अधिक आवाजाही होती है जो हमारी व्यवस्था को उचित तरीके से संचालित करने के लिए आदर्श स्थिति है।

#### प्रस्तावित मॉडल



बिजली के उत्पादन के लिए गैर-पारंपरिक तकनीक का प्रोटोटाइप

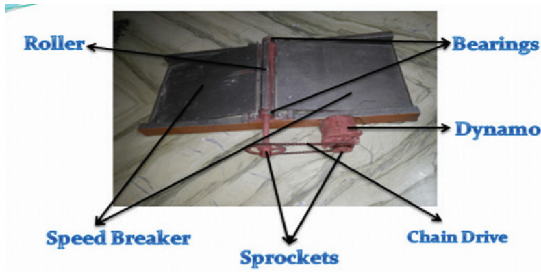
#### 5. रोलर की स्थापना और संचालन विशेषताएँ

इस मॉडल में, दो तिरछे प्लाईवुड प्लेटफार्मों के बीच एक रोलर इस तरह फिट किया जाता है कि इसका कुछ हिस्सा प्लाईवुड प्लेटफार्मों की ऊंचाई से थोड़ा ऊपर रहे ताकि जब कोई वाहन रोलर के ऊपर से गुजरे तो यह अपनी धुरी पर घूमे। रोलर का घर्षण कम करने के लिए घर्षण-रोधी बॉल बेयरिंग की मदद से प्लाईवुड प्लेटफार्मों के बीच में फिट किया जाता है। यहां प्लाईवुड का उपयोग हमारे मॉडल को पोर्टेबल बनाने के लिए

किया गया है। रोलर शाफ्ट के एक छोर से एक दाँतेदार पहिया (स्पोकेट) जुड़ा होता है जो फिर एक अन्य छोटे स्पोकेट से जुड़ा होता है। छोटा स्पोकेट एक चैन ड्राइव तंत्र द्वारा एक जनरेटर (डायनेमो) के शाफ्ट पर जुड़ा होता है। अब समग्र परिदृश्य यह है कि जब भी कोई वाहन रोलर के ऊपर से गुजरता है, तो यह उसे एक बल-आघूर्ण (Torque) प्रदान करता है जिसके कारण रोलर घूमता है और साथ ही उससे जुड़ी शाफ्ट भी समान कोण गति से घूमती है। यह शाफ्ट घर्षण विरोधी बीयरिंगों के माध्यम से चालक स्पोकेट से जुड़ी होती है। रोलर की गति और बल-आघूर्ण चालक स्पोकेट को स्थानांतरित किए जाते हैं जो फिर आगे चैन को खींच कर इन्हें (चालक स्पोकेट की तुलना में कम दाँतों वाले और कम व्यास के) चालित स्पोकेट को स्थानांतरित करता है। चालित स्पोकेट के छोटे आकार के कारण, यह चाल और दाँतों के अनुपात को सम्बद्ध करने वाले सूत्र के अनुसार उच्चतर कोणीय-वेग से घूमता है यह चालित स्पोकेट डायनेमो के शाफ्ट से जुड़ा होता है इसलिए वह भी घूमने लगता है और यांत्रिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है जिसे संग्रहीत किया जाता है और बाद में अन्य उद्देश्यों के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। इसके अलावा हमने रोलर की धुरी के समानांतर रोलर की सतह पर पतले खांचे प्रदान किए हैं ताकि वाहनों के टायरों और रोलर के बीच पर्याप्त घर्षण प्रदान किया जा सके। इस प्रकार की व्यवस्था रोलर की रोलिंग गति को बढ़ाने में मदद करती है। नीचे दिए गए चित्र 1 व 2 में लकड़ी के रोलर के साथ डिजाइन किया गया प्रोटोटाइप और उसका नामांकित आरेख दर्शाया गया है।



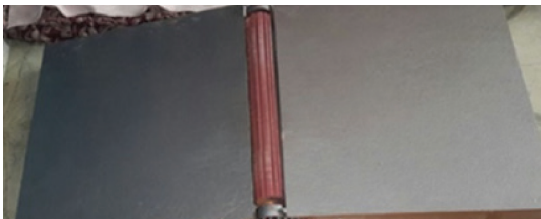
चित्र-1 : लकड़ी के रोलर का प्रोटोटाइप



चित्र-2 : रोलर का नामांकित

## 6. परिणाम

चित्र 1 और 2 में दिखाए अनुसार एक प्रयोगात्मक व्यवस्था संरचित की गयी। जैसे ही वाहन रैंप के ऊपर से गुजरता है, वाहन के टायरों और रोलर के बीच एक सतही संपर्क होता है। चित्र 3 में दर्शाए अनुसार रोलर पर बने असममित (यानि, चर मोटाई के) खांचों और चलते वाहन के पहियों के बीच लगने वाला घर्षण रोलर को घुमाने के लिए आवश्यक बल प्रदान करता है। इसी बल का आघूर्ण आगे रोटर को डायनेमो में घुमाता है और बिजली पैदा करता है।



चित्र-3 : रोलर पर बने असममित खांचे

हमने लकड़ी के रोलर का निर्माण किया है और रोलर के संचालन के विश्लेषण से निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए—

### 1. लकड़ी (टीकवुड) का रोलर प्रोटोटाइप

जैसे ही वाहन, विशेष रूप से बाइक, रैंप के ऊपर से गुजरता है, सामने के पहिए के टायर और रोलर दोनों के बीच की सतह के संपर्क से घर्षण बल पैदा होता है जिससे रोलर घूमने लगता है। यहाँ आप एक रोचक बात पर ध्यान दीजिए और वह यह कि आगे का पहिया केवल

रोलर में थोड़ी सी हलचल पैदा करता है यानी यह केवल जड़त्व को दूर करने में मदद करता है जबकि पिछला पहिया रोलर को तेजी से घुमाता है। इसका मतलब है कि एक बार 12.4 इंच त्रिज्या का पिछला पहिया एक बल-आघूर्ण ज प्रदान करता है तो (बेलनाकार) रोलर बाइक के पिछले पहिए द्वारा लगाए गए बाहरी बल के प्रभाव में अपनी धुरी के परितः कोणीय वेग  $\omega$  के साथ समय  $t$  (s) के लिए घूमता है। रोलर एशाफ्ट के माध्यम से बीयरिंग से जुड़ा होता है, इसलिए शाफ्ट भी उसी कोणीय वेग के साथ घूमता जिससे रोलर घूमता है। शाफ्ट चालक स्पोकेट से जुड़ा है इसलिए गतिमान चालक का बल-आघूर्ण और चाल इसे प्रेषित कर दिए जाते हैं। जब चालक स्पोकेट चलता है तो यह चालित स्पोकेट की चैन को खींचता है जो डायनेमो के रोटर से जुड़ी होती है। चूँकि छोटे या चालित स्पोकेट का घूर्णन-वेग दाँतो की संख्या के अनुपात पर निर्भर करता है इसलिए उत्पन्न बिजली भी इस पर निर्भर करती है। इस प्रकार, प्रायोगिक सेटअप के माध्यम से वाहन की यांत्रिक या गतिज ऊर्जाको विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

रोलर के काम करने के दौरान लिए गए प्रेक्षणों का वर्णन निम्नानुसार किया जाता है—

$$\text{घूर्णन गतिज ऊर्जा} = (I \times \omega \times \omega) / 2$$

जहाँ  $I$  लकड़ी के रोलर का जड़त्व-आघूर्ण है,

$\omega = 2\pi n / 60$  rad/s, रोलर का कोणीय वेग है, जिसमें  $n$  एक मिनट में घूर्णनों की संख्या (RPM) है।

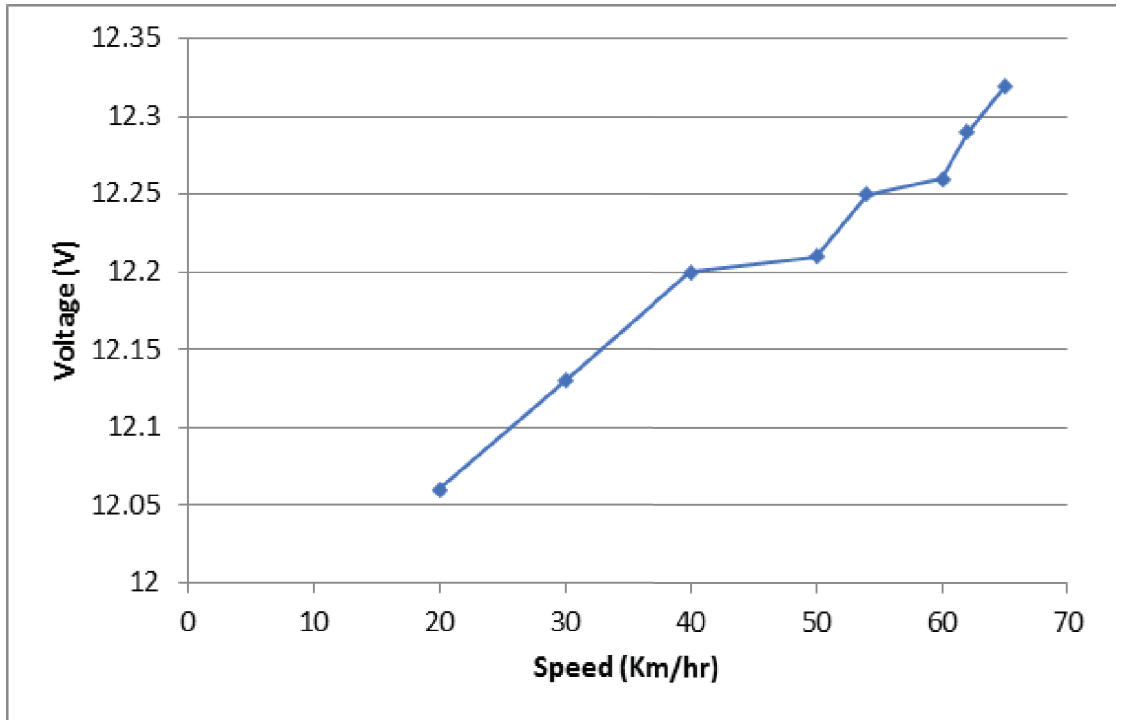
रोलर के RPM को टैकोमीटर द्वारा मापा जा सकता है।

### सारणी 1 : रोलर की घूर्णी गतिज ऊर्जा

क्र. बाइक के सं. टायर की त्रिज्या (m)	बाइक का वेग(km/h)	रोलर का कोणीयवेग (rad/l)	घूर्णी गतिज ऊर्जा (जूल)
1 0.3	20	60rpm=6.28	31.2
2 0.3	25	77.1rpm=8.07	51.4
3 0.3	30	90rpm=9.4	69.8

## सारणी-2 : प्रयोग में वैद्युत उपकरण पर मल्टीमीटर द्वारा डायनेमो के निर्गम के लिए गए प्रेक्षण

क्र.सं.	वोल्टता (V)	करंट (mA)	पावर (watt)	वाहनके गुजर जाने के बाद रोलेर के घूमते रहने का समय (t)	वैद्युत ऊर्जा (j) (J)	रोलेर की घूर्णी गतिज ऊर्जा	दक्षता %
1	8.5	86.1	0.73	7	5.11	31.2	16.4
2	10.6	96.4	1.02	7	7.14	51.4	13.9
3	12.4	104.8	1.29	7	9.03	69.8	13.0



चित्र 4 : नियत भार (185 kg) के लिए वोल्टता (V) बनाम चाल (km/h) ग्राफ

प्रयोग के दौरान निम्नलिखित बात ध्यान देने योग्य है—

- 1) कि रोलेर बाइक के टायरों के विपरीत दिशा में घूमता है। अगर पिछले पहिये के टायर दक्षिण आवर्त दिशा में घूमते हैं तो रोलेर बहुत तेज गति से वामावर्त दिशा में घूमता है।
- 2) रोलेर और बाइक की कोणीय गति टैकोमीटर से मापी जाती है।
- 3) हमने देखा है कि बिना किसी ग्रीसिंग और ऑयलिंग के रोलेर की जीवन प्रत्याशा लगभग 24 घंटे है

यानि यह लगभग 24 घंटे बिना किसी दोष के अपनी घूर्णी गति बनाए रख सकता है।

- 4) प्रत्येक 30 दिन और 60 दिनों के बाद रीडिंग दोहराई गई और यह पता चला कि रोलेर की दक्षता बाद में कम हो जाती है।
- 5) रोलेर में लंबे समय तक घूर्णन बनाए रखने के लिए, एक गतिपालक चक्रे की जरूरत होती है।
- 6) स्पोकेटों का संरक्षण, चैन की लंबाई, रोलेर का वजन, इसके पदार्थ की प्रकृति और आकार

रोलर की घूर्णी गतिज ऊर्जा को बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण होते हैं।

- 7) लकड़ी का रोलर हल्का होने के साथ-साथ इसमें असममित खांचे बने होते हैं इस कारण इसका निष्पादन लौहे के रोलर से बेहतर होता है हालांकि अधिक रखरखाव के बिना संपोषित घूर्णन की दृष्टि से लोहे के रोलर का वोल्टता-आउटपुट लकड़ी की तुलना में अधिक होता है।

## 7. विचार - विमर्श

1) सड़क पर सेट अप के कार्यान्वयन के दौरान यह महसूस किया गया कि बाइक के टायर का RPM ज्ञात करना एक कठिन काम है क्योंकि टायर रोलर रैम्प पर एक चक्कर भी पूरा नहीं करता है। इसके अतिरिक्त, बाइक तो टायर के पहिये के एक चक्कर पूरा करने से पहले ही रोलर के ऊपर से गुजर जाती है जबकि रोलर इसके बाद भी लगभग 7sec तक घूमता रहता है। रोलर के आरपीएम को टैकोमीटर से मापा जा सकता है। तालिका 1 में, बाइक की कोणीय गति का मान rad/s में निम्न सूत्र का उपयोग करके प्राप्त किया गया है :

$$\omega \text{ (rad/s)} = (v \times 2\pi \times 100) / 2r \times \pi$$

जहां  $v, m/s$  में बाइक की गति है और  $r$  मीटर में बाइक की त्रिज्या है।

2) प्रयोग में दक्षता का मान 13% से 16% के बीच बदलता है। दक्षता का इतना मान साहित्य में अभी तक रिपोर्ट नहीं किया गया है। हमारा वोल्टेज और करंट आउटपुट पहले रिपोर्ट किए गए परिणामों की तुलना में अधिक है क्योंकि हमने एक ऐसा सेटअप तैयार किया है, जिसे दक्षता एकोनॉमिकल और कम लागत पर आसान रखरखाव के मामले में पहले के मॉडलों पर बढ़त हासिल है। इसे घर्षणरोधी बीयरिंग के उपयोग करके और चालक एवं चालित स्प्रोकेटों के दांतों का अनुपात बढ़ाकर रोलर के आरपीएम में की गयी वृद्धि द्वारा प्राप्त किया गया है। चैन बिना दांता छोड़े आगे बढ़े और रोलर के आरपीएम भी बढ़ जाएँ इसके लिए दो स्प्रोकेटों के बीच की दूरी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इस परियोजना में विभिन्न परीक्षण प्रयोगों का संचालन करके दो स्प्रोकेटों

के बीच की दूरी को अनुकूलित किया गया है। दक्षता के उच्च मान का कारण हल्के वजन वाली सागौन की लकड़ी को भी माना जाता है जिसमें बने असममित खांचे रोलर के आरपीएम को बढ़ाने में मदद करते हैं। इस परियोजना में नवाचार यह है कि पर्यावरण के अनुकूल सागौन की लकड़ी के साथ हम एक रोलर बनाने में सक्षम हुए जिसमें जंग नहीं लगता और जिसका निष्पादन धात्विक/लोहे के रोलर्स की बनिस्बत बेहतर होता है।

## 8. निष्कर्ष

प्रस्तुत आविष्कार एक ऐसी प्रणाली से संबंधित है जहां खांचेदार बेलनाकार रोलर (जिसमें खांचे इसके अक्ष के समानांतर होते हैं) स्पीड ब्रेकर में लगा होता है जिसमें ऊपर उठी हुई प्लेटफार्म प्लेट होती है। टोल बूथ के पास राजमार्गों/सड़कों पर सेटअप लगाने पर वाहनों के गतिमान टायर रोलर के अंदर बने खांचों के द्वारा प्रदान किए गए घर्षण के कारण रोलर को घुमाएंगे। गतिमान वाहनों की यांत्रिक ऊर्जा को शाफ्ट, बियरिंग्स, विभिन्न आकारों के दो गियर, चैन ड्राइव, स्प्रोकेट और डायनेमो की सहायता से विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

रोलर सेट अप के लाभ इस प्रकार हैं—

- 1) सरल डिजाइन और कम स्थापना लागत
- 2) खांचे अधिक घर्षण प्रदान करते हैं
- 3) उच्च आउटपुट वोल्टेज
- 4) कम रखरखाव लागत
- 5) पर्यावरण के अनुकूल लकड़ी के रोलर
- 6) जंग न खाने वाले लकड़ी के रोलर
- 7) बल-आघूर्ण अधिक होता है जिससे उच्च टूट उच्च वोल्टेज आउटपुट प्रदान करता है।
- 8) पीजोइलेक्ट्रिक स्लैब को उठे हुए प्लेटफॉर्म के स्लाइडिंग साइड पर चिपकाया जा सकता है।

## महत्वपूर्ण शब्दों की तालिका

English Terminology	हिंदी शब्दावली
Angular Speed	कोणीयवेग
Eco-economical	पर्यावरण-आर्थिक
Eco-friendly	पर्यावरण-मित्र

Efficiency	दक्षता	journal of scientific – engineering Research, vol 4 issue 6 P258
Electrokinetic	वैद्युत-गतिक	
Flywheel	गतिपालक चक्का	[4] Vishwajit K.Barbudhe authored Book on “Non-conventional energy sources” (2020)
Generator	जनित्र	[5] G.D.Rai, authored Book on “Non-conventional energy sources.” Khanna Publications
Moment of Inertia	जड़त्व-आघूर्ण	[6] Mukherjee D., Chakarbarti S., Book on “Non-Conventional power plants”, 2005 Publication.
Non-Conventional	गैर-पारंपरिक	[7] Ankita, Meenu Bala, “Power generation from speed breaker”, International Journal of Advance Research in Science and Engineering (IJARSE), 2 ;2), 2013.
Power Generation	शक्ति उत्पादन	[8] Totaram Ingle Devanand, System of Generating Electricity; Patent publication No. WO 20130 11519A1, 2013.
Rotational Kinetic Energy	घूर्णी गतिज ऊर्जा	[9] Piyush Bhagdikar, Shubham Gupta, Navneet Rana, R. Jegadeeshwaran, “Generation of Electricity with the Use of Speed Breaker”, International Journal of Advances in Engineering–Technology (IJAET), May, 2014, Vol. 7, Issue 2, pp. 589-595
Sprocket	दाँतेदार पहिया	[10] Aniket Mishra, Pratik Kale, Atul Kamble, “Electricity Generation from Speed Breakers”, The International Journal of Engineering And Science (IJES), 2(11), 2013, 25-27.

## संदर्भ

### References

- [1] Aswathaman.V, Priyadharshini.M, ‘Every Speed Breaker is Now A Source of Power’; International Conference on Biology, Environment and Chemistry (IPCBE), 1, 2011, 234-236.
- [2] Rajat Gupta and Rahul Gupta, ‘Hydraulic Speed Breaker Power Generator’ Int. Journal of engineering research and applications, vol3, issue 6, 2013 pp 502-506
- [3] K. Raviverma et al, ‘Power Generation using Hydraulic Mechanism at Speed Bumper’ Int
- [4] Vishwajit K.Barbudhe authored Book on “Non-conventional energy sources” (2020)
- [5] G.D.Rai, authored Book on “Non-conventional energy sources.” Khanna Publications
- [6] Mukherjee D., Chakarbarti S., Book on “Non-Conventional power plants”, 2005 Publication.
- [7] Ankita, Meenu Bala, “Power generation from speed breaker”, International Journal of Advance Research in Science and Engineering (IJARSE), 2 ;2), 2013.
- [8] Totaram Ingle Devanand, System of Generating Electricity; Patent publication No. WO 20130 11519A1, 2013.
- [9] Piyush Bhagdikar, Shubham Gupta, Navneet Rana, R. Jegadeeshwaran, “Generation of Electricity with the Use of Speed Breaker”, International Journal of Advances in Engineering–Technology (IJAET), May, 2014, Vol. 7, Issue 2, pp. 589-595
- [10] Aniket Mishra, Pratik Kale, Atul Kamble, “Electricity Generation from Speed Breakers”, The International Journal of Engineering And Science (IJES), 2(11), 2013, 25-27.

चतुराधिकं शतमष्टगुणं द्वाषष्टिस्तथा सहस्राणाम् ।

अयुतद्वयस्य विष्कम्भस्यासन्नो वृत्तपरिणाहः ॥

Does it seem to be a puja mantra? Well, it's not. It represents the equation linking the radius and circumference of a circle. It was developed in India. Later, it came from abroad, in a more brief and decoded version ( $\pi - 22/7$ ). When this formula is converted into numbers, will find the following:

$$(100 + 4) * 8 + 62,000/20,000 = 3.1416$$

However, in Rig Veda, the value of  $\pi$  is mentioned until the 32nd number after the decimal. It is shown as the following: 3.1415926535897932384626433832792...

Thus, the Indian formula (given in Sanskrit) goes deeper into value of this figure

In the mathematics chapter of Brahmasphut principle, the calculation is done via the following 12.21 shloka:

स्थूल-फलम् त्रि-चतुर्-भुज-बाहु-प्रतिबाहु-योग-दल-घातस् ।

भुज-योग-अर्ध-चतुष्टय-भुज-ऊन-घातात् पदम् सूक्ष्मम् ॥

This shloka provides the formula for the approximate area of a cyclic quadrilateral. Well, the modern method too uses the same formula. But the original Indian version was developed hundreds of years earlier (Sanskrit) goes deeper into the value of this figure.