ISO 9001:2008

22वीं वार्षिक रिपोर्ट

22nd Annual Report

2019-2020

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का एक स्वायत्त संस्थान)

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New and Renewable Energy)

12 K.M. Stone, Jalandhar- Kapurthala Road, Wadala Kalan,
Kapurthala-144 601 (Punjab)

विषय-वस्तु

विवरण	पेज सं.
कार्यकारी सारांश	02
संस्थान विकास: एक नज़र में	03
1. प्रस्तावना	04
2. उद्देश्य और कार्य	05
3. संगठन का चार्ट	06
4. अनुसंधान प्रभाग और प्रयोगशाला की संरचना	06
5. चार्टर	07
6. प्रयोगशाला विकास - सुविधाएं सृजित	07
7. अनुसंधान एवं विकास (आरएंडी) परियोजनाएं/अनुसंधान गतिविधियां	17
8. आयोजित वैज्ञानिक/अन्य कार्यक्रम	18
9. परीक्षण सुविधा	20
10. प्रलेखन केंद्र	21
11. प्रशासनिक गतिविधियां	21
12. वित्तीय वर्ष २०१९-२०२० के लिए वार्षिक लेखी परीक्षित खाते	22
अनुलग्नक	23

कार्यकारी सारांश

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान (एसएसएस-एनआईबीई), कपूरथला, भारत सरकार के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अधीन एक स्वायत्तः संस्थान है, जिसकी स्थापना देश में जैव-ऊर्जा की उन्नति हेतु अत्याधुनिक अनुसंधान तथा विकास गतिविधियों, बायोमास संसाधन मूल्यांकन, परीक्षण, सत्यापन एवं प्रशिक्षण के लिए एक शीर्ष संस्थान के रूप में की गई है। वर्ष 2019-20 के दौरान, कृषि-अवक्षेप से बायोइथेनॉल और बायोगैस उत्पादन, बायोमास कूकस्टोव प्रदर्शन परीक्षण और प्रमाणन, बायोमास मूल्यांकन और निरूपण, गैसीकरण, और ग्रीन डीजल उत्पादन सहित सीमांत क्षेत्रों में आर एंड डी गतिविधियां की गई थीं। इन सभी किए गए अनुसंधानों को सीमांत जैव ऊर्जा क्षेत्र की प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित किया गया।

संस्थान ने मंत्रालय द्वारा समय-समय पर सौंपे गए जैव-ऊर्जा से संबंधित सभी तकनीकी दस्तावेज तैयार करने में अग्रणी भूमिका निभाई है। संस्थान ने अनुसंधान एवं विकास पर रणनीति और नीति, ज्ञान तथा प्रौद्योगिकी की प्रगति एवं प्रसार पर चर्चा के लिए क्षेत्र में, मंत्रालय के सभी तकनीकी कार्यक्रमों तथा बैठकों में भाग लिया, विशेष रूप से उनमें जो जैव-ऊर्जा क्षेत्र से संबंधित थे।

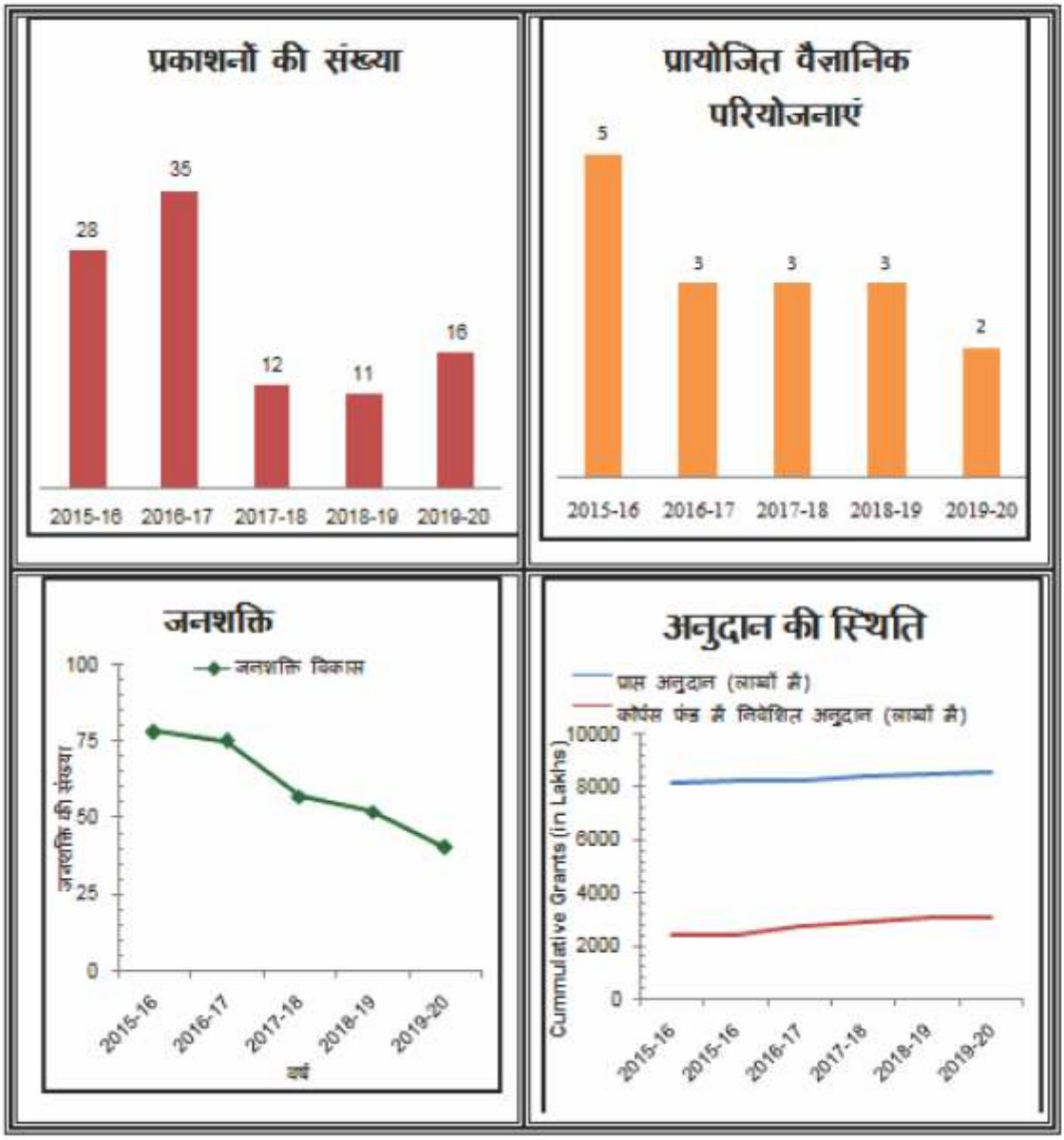
वित्तीय वर्ष 2019-20 के दौरान संस्थान ने एमएनआरई से रु.0.70 करोड़ की अनुदान सहायता प्राप्त की है। हालांकि, रुपये 1.52 करोड़ खर्च किए गए हैं जिसमें संग्रह कोष से अर्जित ब्याज भी शामिल है। संस्थान के 75 एकड़ भूमि पर फैले हरे तथा खूबसूरत परिसर का नियमित रखरखाव उपलब्ध सीमित संसाधनों द्वारा किया गया, ताकि संस्थान को जैव-ऊर्जा में वैश्विक उत्कृष्टता केंद्र के रूप में विकसित करने की भावी योजना की दिशा में आगे बढ़ा जा सके। संस्थान के पास अब तक 40% से अधिक आवासीय मकान खाली हैं, जबकि जनशक्ति की अत्यधिक कमी के कारण सभी निर्मित कार्यालयों और भवनों को अधिकृत नहीं किया गया है। संस्थान ने भारत सरकार द्वारा समय-समय पर अनुदेशित सभी नेमी उत्सवों का आयोजन किया। संस्थान ने अनुमोदन संबंधी सभी गतिविधियों तथा कार्यालय के दैनिक कार्यों हेतु ई-ऑफिस को सफलतापूर्वक क्रियान्वित किया है।

मंत्रालय देश में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए जैव-ऊर्जा को बढ़ावा देने हेतु विभिन्न कार्यक्रमों को लागू कर रहा है। ये कार्यक्रम बायोगैस उत्पादन, बायोमास गैसीकरण तथा बायोमास कुक स्टोव पर आधारित हैं। एसएसएस-एनआईबीई बायोमास संसाधन निर्धारण, क्षेत्र मूल्यांकन, परीक्षण और बायोमास ऊर्जा प्रणाली के मानकीकरण तथा जैव-ऊर्जा के क्षेत्र में उचित संस्थापना, रखरखाव और परियोजना विकास एवं क्रियान्वयन के लिए कौशल विकास हेतु प्रमुख भूमिका निभा सकता है।

एसएसएस-एनआईबीई में, बायोमास कुक स्टोव और जैवईंधन परीक्षण एवं प्रयोगशाला निरूपण को उचित रूप से स्थापित किया गया है जिसे एनएबीएल प्रमाणन हेतु और अधिक अपग्रेडेशन की आवश्यकता है। हालांकि, बायोगैस क्षेत्र में बायोगैस संयंत्रों, शुद्धिकरण प्रणाली तथा बायोगैस परियोजनाओं में उपयोग किए जाने वाले अन्य घटकों के परीक्षण और सत्यापन हेतु उपयुक्त सुविधाओं को जर्मनी, इटली और डेनमार्क जैसे अन्य अग्रणी यूरोपीय राष्ट्रों के साथ मिलकर सृजित/अपग्रेड करने की आवश्यक है।

संस्थान में वैज्ञानिकों की संख्या सीमित है फिर भी संगठन ने प्रकाशन और वैज्ञानिक अनुसंधान एवं समीक्षा सहित अंतरराष्ट्रीय क्षेत्र में अपनी ख्याति फैलायी है। एमएनआरई और संस्थान ने शीर्ष प्राथमिकता वाले कार्यों के रूप में पहले चरण में महानिदेशक (नियमित) और 11 वैज्ञानिक पदों की भर्ती निकाली है। हालांकि, कोविड-19 महामारी के कारण प्रक्रिया में देरी हुई और 2020-21 की चौथी तिमाही के भीतर पूरा होने की संभावना है।

पिछले 5 वर्षों में संस्थान विकास - एक नज़र में



1. प्रस्तावना

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान (एसएसएस-एनआईबीई), कपूरथला, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई), भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान है जिसे जैव-ऊर्जा में अनुसंधान एवं विकास, परीक्षण, मूल्यांकन और प्रशिक्षण देने के लिए स्थापित किया गया है। संस्थान के पास 12वें के. एम. स्टोन, जालंधर-कपूरथला राष्ट्रीय राजमार्ग पर 75 एकड़ सुंदर भूमि है, जिस पर हरियाली का गलीचा और अनूठे भवन हैं, जिनमें अनेक अनुसंधान संबंधी बुनियादी ढांचे और पर्यावरण के अनुकूल अनुसंधान वातावरण मौजूद है। संस्थान में 26 स्वीकृत पद हैं, जिनमें से वर्तमान में केवल 8 पदों पर नियुक्तियां हुई हैं।

सचिव, मंत्रालय की अध्यक्षता में एक प्रशासनिक परिषद गठित की गई है, जिसमें इस क्षेत्र के प्रतिष्ठित व्यक्ति और विशेषज्ञ शामिल हैं, जो संस्थान की प्रगति की समीक्षा करते हैं और देश में जैव-ऊर्जा के प्रचार के लिए संस्थान का उपयोग करने के लिए आवश्यक उपाय भी सुझाते हैं। परिषद् का लक्ष्य एसएसएस-एनआईबीई को जैव-ऊर्जा के वैश्विक केंद्र के रूप में विकसित करना है।

संस्थान जैव ईंधन सहित जैव-ऊर्जा अनुसंधान के सभी पहलुओं सहित पांच अनुसंधान प्रभाग को शामिल कर चुका है। जैव-ऊर्जा की व्यापक तरंग में बायोमास संसाधन आकलन एवं प्रबंधन, बायोमास अभिलक्षण वर्णन, बायोमास परिवर्तन प्रौद्योगिकियां (गैसीकरण, दहन, ताप अपघटन), ठोस अपशिष्ट/अवस्था बायोमीथेनीकरण, तरल जैवईंधन (बायोडीजल, बायोइथेनॉल, बायो-ऑयल्स, ग्रीन डीजल) शैवाल बायोमास उत्पादन, बायोहाइड्रोजन उत्पादन, ठोस अपशिष्ट उपचार एवं प्रबंधन, जैव-ऊर्जा प्रणाली का जीवन चक्र विश्लेषण/निर्धारण, जैवईंधन की प्रथम, द्वितीय और तृतीय पीढ़ी इत्यादि सम्मिलित हैं। शासी परिषद की 16वीं बैठक में विजन दस्तावेज और विभिन्न प्रभागों के अंतर्गत अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को सुचारू रूप से चलाने के लिए 16 नए वैज्ञानिक पद बनाने को मंजूरी दे दी गई। प्रस्ताव मंत्रालय द्वारा वित्त मंत्रालय के माध्यम से अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किया जा चुका है तथा विज्ञापन के लिए प्रक्रिया आरंभ कर दी गई है। इंटरटेक द्वारा संस्थान को अनुसंधान एवं विकास संस्थान के तहत आईएसओ 9001:2008 प्रमाणित किया गया है।

यह संस्थान सीमित वैज्ञानिक जनशक्ति के साथ कार्य करता है जोकि सीमित समर्पित स्टाफ के द्वारा संभाला जाता है। फिर भी संगठन ने प्रकाशन और वैज्ञानिक अनुसंधान एवं समीक्षा सहित अंतरराष्ट्रीय क्षेत्र में अपनी ख्याति फैलायी है। संस्थान में कई महत्वपूर्ण अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों, तकनीकी प्रतिपादन तथा जैव-ऊर्जा में सत्यापन गतिविधियों को और मजबूती प्रदान करने हेतु आरएंडडी तथा परीक्षण सुविधाओं के निर्माण किए जाने की आवश्यकता है। समर्पित उपस्कर सुविधा के अतिरिक्त इन महत्वपूर्ण उपस्करों के निरापद संचालन एवं प्रचालन के लिए तकनीकी और सहायक जनशक्ति की भी आवश्यकता होगी।

2. विजन, मिशन और उद्देश्य

विजन

जैव-ऊर्जा के क्षेत्र में अत्याधुनिक अनुसंधान और विकास गतिविधियों निष्पादित करने के लिए एक शीर्ष संस्थान के रूप में स्थापित होना।

मिशन

- उच्च गुणवत्ता और समर्पण का एक ज्ञान आधारित अनुसंधान एवं विकास संस्थान बनना
- जैव-ऊर्जा क्षेत्र के पेशेवरों के लिए प्रशिक्षण प्रदान करना
- जैव-ऊर्जा क्षेत्र के पूरे स्पेक्ट्रम में प्रमुख पणधारियों के लिए सेवाएं प्रदान करना और इष्टतम समाधान उपलब्ध कराना
- नई प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए ज्ञान के विकास में जैव-ऊर्जा क्षेत्र का समर्थन करना
- सभी स्तरों पर जैव-ऊर्जा सेक्टर के लिए मानव संसाधन का विकास करना

उद्देश्य

- गैर-पारंपरिक/जैव-ऊर्जा स्रोतों से संबंधित सभी क्षेत्रों में अत्याधुनिक अनुसंधान और विकास गतिविधियों के संचालन के लिए

"सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान" की एक जिम्मेदार शीर्ष अनुसंधान एवं विकास संस्थान के रूप में स्थापना करना, जिसमें सभी स्तरों पर मानव संसाधन विकास, पोस्ट-डॉक्टरल अनुसंधान और जैव-ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण से संबंधित अग्रणी अनुसंधान और जरूरी गतिविधियों शामिल हों:

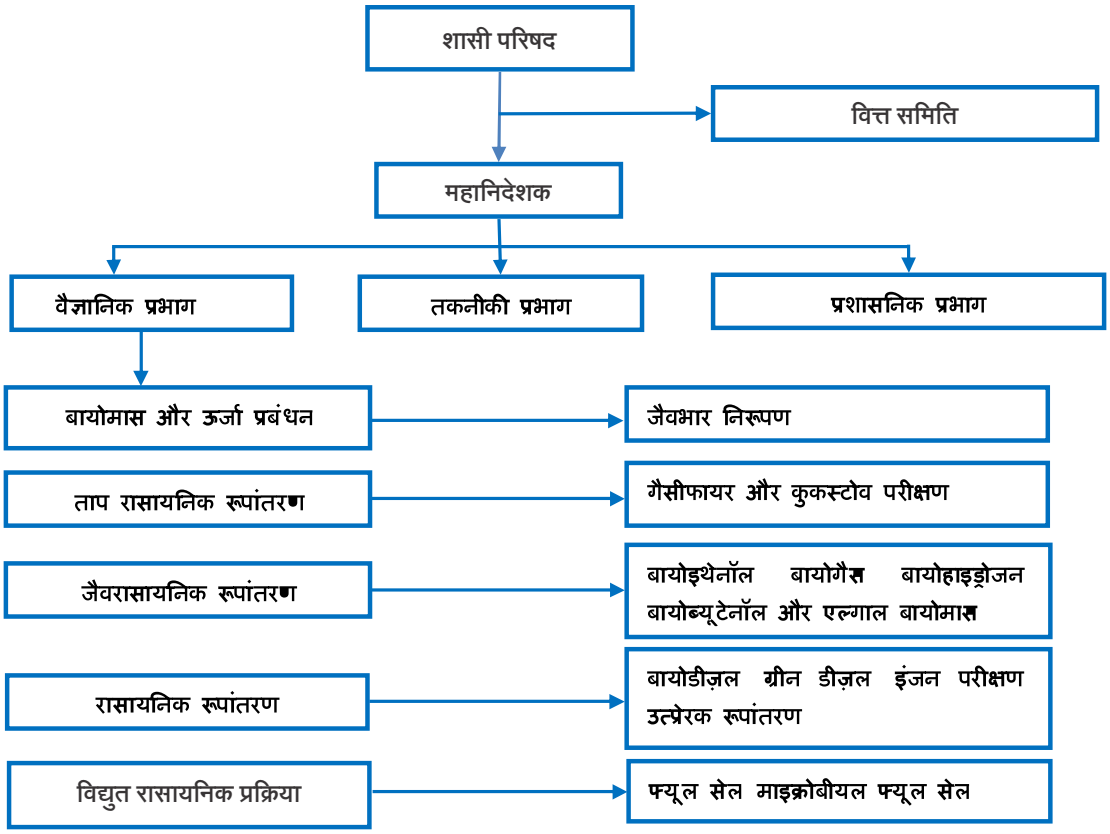
i संसाधन सर्वेक्षण और संभाव्यता का आकलन
ii प्रोद्यौगिकी मूल्यांकन
iii सभी उभरते जैव-ऊर्जा क्षेत्रों में आंतरिकअनुसंधान एवं विकास
iv अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सह-अनुबंध
v अन्य राष्ट्रीय संस्थाओं और परीक्षण केंद्रों के साथ संयुक्त तकनीकी कार्यक्रम
vi विशिष्ट जैव ऊर्जा क्षेत्रों के लिए एसएसएस-एनआईबीईऔर देश के विभिन्न हिस्सों में विशेष केंद्रों की स्थापना
vii उपकरणों और प्रणालियों का परीक्षण और प्रमाणीकरण
viii जैव-ऊर्जा उपकरणों और प्रणालियों का तकनीकी-आर्थिक मूल्यांकन
ix पेटेंट पर जानकारी सहित जैव-ऊर्जा के लिए आंकड़ा संचय तैयार करना
x संसाधन, प्रौद्योगिकी, उत्पादों और अनुप्रयोगों पर जानकारी का संकलन और प्रचार-प्रसार
xi नए उत्पाद का डिजाइन और विकास एवं उत्पादों के उन्नयन और विनिर्माण प्रक्रियाओं पर उद्योग को तकनीकी सहायता प्रदान करना।
xii प्रशिक्षण कार्यक्रमों, संगोष्ठियों और कार्यशालाओं का आयोजन।
xiii द्विपक्षीय और बहुपक्षीय अनुबंधों के तहत विदेश के वैज्ञानिक और तकनीकी संस्थाओं के साथ सहयोग करना
xiv जैव-ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के अर्थव्यवस्था और उनके पर्यावरणीय प्रभाव का अध्ययन करना
xv जैव-ऊर्जा के पाठ्यक्रम विकास में सहायता और मानव संसाधन विकास के लिए ठोस कार्यक्रम स्वीकार करना
xvi एनआरएसई क्षेत्र में परामर्श और सलाहकार सेवाएं
xvii नीति, योजना बनाने और कार्यान्वयन में एमएनआरई और इरेडा को तकनीकी सहायता प्रदान करना।

· इसके अतिरिक्त संबंधित क्षेत्रों में ऐसी तकनीकों और अनुप्रयोगों के संबंध में अपेक्षित विशेषज्ञता और क्षमताओं को बढ़ावा देना और विकसित करना, जैसा कि उचित समझा जा सकता है, संबंधित क्षेत्रों में बेहतर अनुसंधान एवं विकास कौशल लागू करना, और उपयुक्त पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकियों के प्रोत्साहन, विकास, प्रदर्शन, प्रसार और ग्रहण करने में वैज्ञानिक, तकनीकी, इंजीनियरिंग, प्रबंधन और अन्य संबंधित सहायता प्रदान करना, व्यवस्थित करना, प्रबंधित करना।

· निम्न सहित विविध सेवाएं प्रदान करना:

i योजना, सूत्रीकरण, मूल्यांकन और निगरानी
ii आंकलन, मूल्यांकन, कार्यान्वयन और प्रबंधन
iii परियोजनाओं, उत्पादों, प्रौद्योगिकी, प्रबंधन, विश्वसनीयता, रखरखाव, परीक्षण, डिजाइन और अन्य वैज्ञानिक तकनीकी और इंजीनियरिंग आदानों का विकास
iv प्रबंधन सेवा, प्रशिक्षण, सूचना, बाजार विकास, आदि।
v प्रशिक्षण, अध्ययन दौरे, संगोष्ठी, कार्यशाला आदि का आयोजन।
vi प्रयुक्त अनुसंधान और विकास।
vii तकनीकी, वैज्ञानिक, प्रबंधकीय और इंजीनियरिंग परामर्श सेवाएं।

3. संगठनात्मक रेखा चित्र



4. अनुसंधान प्रभाग और प्रयोगशाला की संरचना

नीचे दिए अनुसार अनुसंधान एवं विकास के कुल पांच विभाग हैं:

अनुप्रयोग के दृष्टिकोण से संस्थान की अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं और सुविधाओं को निम्नलिखित शीर्षकों के अंतर्गत उपविभाजित किया गया है:

i आर एवं डी ब्लॉक-I (रासायनिक और विद्युत रासायनिक रूपांतरण प्रयोगशाला, अर्थात् बायोडीजल, हाइड्रो प्रसंस्करण, उत्प्रेरण और ईंधन सेल)

ii आर एवं डी ब्लॉक-II (जैवरासायनिक रूपांतरण प्रयोगशाला अर्थात् बायोइथेनॉल, बायोबुटानॉल, बायोगैस, बायो हाइड्रोजन, एल्गाल बायोमास, मेटाबॉलिक इंजीनियरिंग)।

iii आर एवं डी ब्लॉक-III (ताप-रासायनिक प्रयोगशाला, अर्थात् बायोमास विशेषता, गैसीकरण, पायरोलिसिस, खाना बनाने का स्टोव, नई एवं शंकर ऊर्जा प्रणालियां)।

iv आम सुविधा भवन (कम्प्यूटर लैब, पुस्तकालय, सम्मेलन कक्ष और जलपान गृह)।

v कार्यशाला (आम कार्यशाला मशीनें और उपकरण और टेस्ट इंजन)।

vi गैसीफायर शेड (बायोमास गैसीकरण और जांच सुविधाएं)।

5. चार्टर

निम्नलिखित को सुनिश्चित कर एसएसएस-एनआईबीई के मामलों का प्रबंधन, प्रशासन, निर्देशन और नियंत्रण करने के दृष्टिकोण से उत्कृष्टता हासिल करने के लिए पर्यावरण और संस्कृति के अनुकूल एक नीति बनाई जाएगी:

i मिशन के प्रति प्रतिबद्धता: लक्ष्यों और उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए नीतियों, कार्यक्रमों और गतिविधियों के उद्देश्यों और दिशा निर्देश की भावना;

ii स्टाफ के सदस्यों की प्रतिबद्धता: उन्नत प्रौद्योगिकियों, उपकरण और परिणाम उन्मुखीकरण के विशेष संदर्भ के साथ उदार, सकारात्मक और लोगों के प्रति संवेदनशील कर्मियों की नीतियों, प्रशिक्षण और प्रबंधन का विकास;

iii उत्कृष्टता के लिए प्रतिबद्धता: पेशेवर दक्षता, रचनात्मकता के लिए प्रोत्साहन, नवाचार, पहल और कैरियर का विकास, एवं

iv समाज के प्रति प्रतिबद्धता: राष्ट्रीय/सामाजिक प्राथमिकताओं के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान और विकास का अनुप्रयोग।

6. प्रयोगशाला विकास - सृजित सुविधाएं

बायोडीजल, बायोइथेनॉल, गैसीकरण, बायोगैस, खाना बनाने के स्टोव अनुसंधान और परीक्षण तथा जैव-ऊर्जा के अन्य क्षेत्रों के लिए अत्याधुनिक अनुसंधान सुविधा विकसित की जा रही है। प्रयोगशालाओं में प्रयोगात्मक कार्य के लिए उपभोग्य सामग्रियों में रसायन, कांच के सामान और प्लास्टिक के सामान भी प्राप्त किए गए हैं।

रासायनिक रूपांतरण

इस प्रभाग के अंतर्गत उपलब्ध उपकरणों की सुविधा में बायोडीजल विश्लेषण अर्थात् फैटी एसिड मिथाइल एस्टर रूपांतरण, मोनोग्लिसराइड, डिग्लिसराइड, बायोडीजल में फ्री ग्लिसरॉल सामग्री और 380°C क्वथनांक सीमा पर हाइड्रोकार्बन, रैमस तलहटी कार्बन अवशेष, ऑक्सीडेशन स्थिरता उपकरण, उच्च दबाव उच्च तापमान रिएक्टर, सही क्वथनांक आसवन उपकरण, स्वचालित घनत्व मीटर, फ्लैश बिंदु उपकरण (स्वचालित खुले कप), रेडलीज रिएक्टर, रोटरी वैक्यूम वाष्पीकारक, कम्प्यूटरीकृत डीजल इंजन टेस्ट रिग और इग्जॉस्ट गैस विश्लेषक, एफटीआईआर, कम तापमान ऑटोक्लेव, आईरोक्स डीजल आदि के लिए समर्पित गैस क्रोमैटोग्राफ शामिल है।

जैव रासायनिक रूपांतरण

जैव रासायनिक रूपांतरण प्रभाग अनुसंधान एवं विकास-द्वितीय में स्थापित किया गया है जिसमें विश्लेषणात्मक, जैव प्रसंस्करण,

माइक्रोबायोलॉजी और आणविक बायोलॉजी प्रयोगशाला की सुविधाएं हैं। विश्लेषणात्मक प्रयोगशाला में एचपीएलसी, गैस क्रोमैटोग्राफी, यूवी-विज स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और फाइबरटेक, एफपीएलसी जैसे उपकरण शामिल हैं। जैव प्रसंस्करण प्रयोगशाला में बायोरिएक्टर (3.0 और 7.5 एल), रेफ्रिजेरेटेड सेंट्रीफ्यूज, जल शोधन प्रणाली, लीयोफोलाइजर, माइक्रो डिसेइंटीटेग्रेटर, वॉटर बॉथ, आटोक्लेव इत्यादि उपकरण शामिल हैं। माइक्रोबायोलोजी प्रयोगशाला में एनवायरमेंटल शेकर, कैमरा सहित माइक्रोस्कोप, इनक्यूबेटर, सीओ२ इनक्यूबेटर-कम-शेकर, बीओडी इनक्यूबेटर, हॉट एयर ओवन, हॉरीजेंटल लेमिनर फ्लो, स्वचालित कॉलोनी काउंटर, डीप फ्रीजर, रेफ्रिजरेटर जैसे उपकरण हैं और आण्विक जीवविज्ञान प्रयोगशाला में ग्रेडिएंट पीसीआर, रीयल टाइम पीसीआर, बायोफोटोमीटर, एसडीएस-पीएजीई 2-डी जेल वैद्युतकणसंचलन, क्षैतिज जेल वैद्युतकणसंचलन, जेल प्रलेखन और इलेक्ट्रोप्लोरेशन यूनिट आदि शामिल हैं।

जैव रासायनिक रूपांतरण प्रयोगशाला के विभिन्न दृश्य

ताप-रासायनिक रूपांतरण

गैसीकरण, दहन, आदि सहित बायोमास के ताप-रासायनिक रूपांतरण के लिए बायोमास लक्षण वर्णन, बायोमास गैसीकरण और कुकस्टोव परीक्षण, आदि के बुनियादी परीक्षण की सुविधाएं निर्मित की गई हैं और विभेदक स्कैनिंग कैलोरीमीटर, ऑनलाइन गैस विश्लेषक, स्टैक मॉनिटरिंग सिस्टम (एसपीएम मापन के लिए) तथा बायोमास लक्षण वर्णन प्रयोगशाला में बायोमास कुकस्टोव के लिए टेस्टिंग हूड, अलग-अलग आकार और आयाम के बर्तनों के अलावा, सीएचएनओ विश्लेषक, टीजीडीटीए, आदि कुछ महत्वपूर्ण उपकरण खरीदे और स्थापित किए गए हैं।

जैव रासायनिक रूपांतरण प्रयोगशाला के विभिन्न दृश्य

प्रभाग-वार प्रक्रिया

6.1 बायोमास और ऊर्जा प्रबंधन प्रभाग

इस प्रभाग के तहत मैसर्स अंकुर बायोमास प्राइवेट लिमिटेड से तकनीकी सहयोग और उपकरणों सहित संस्थान की आवश्यकतानुसार 100**kW** तक के नगरपालिका ठोस अपशिष्ट और बिजली उत्पादन के गैसीकरण हेतु नए परियोजना प्रस्ताव तैयार किए गए हैं। वित्तीय सहायता के लिए परियोजना को प्रौद्योगिकी प्रदर्शन कार्यक्रम के तहत डीएसटी के समझ प्रस्तुत किया गया है।

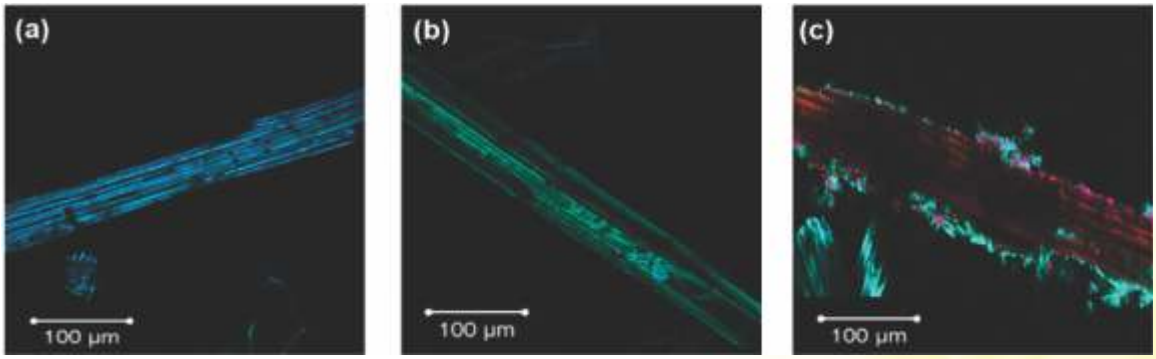
6.2 जैव-रासायनिक रूपांतरण प्रभाग

6.2.1 बायोइथेनॉल और मूल्य वर्धित उत्पादों के उत्पादन हेतु गन्ने की खोई का जैव परिष्करण

आईएफएससी/यूएसपी, ब्राज़ील तथा जीएनडीयू, अमृतसर, बायोटेक्नोलॉजी विभाग (डीबीटी), विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा वित्त-पोषित इंडो-ब्राज़ील द्विपक्षीय सहभागिता के तहत 'बायोइथेनॉल और मूल्य वर्धित उत्पादों के उत्पादन' हेतु 'गन्ने की खोई के जैव परिष्करण' से नामित परियोजना। भारत की ओर से परियोजना लागत **129.264** लाख भारतीय रूपये है।

परियोजना की अंतिम तिथि अप्रैल 2020 थी, लेकिन छह महीने का विस्तार अर्थात् अक्टूबर 2020 तक के लिए अनुरोध किया गया है। परियोजना की प्रगति इस प्रकार है:

इष्टमीकृत हाइड्रोथर्मल और एल्केलाइन हाइड्रोजन पेरॉक्साइड प्रीट्रीटेड एससीबी का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के एंजाइमों के प्रदर्शन का विश्लेषण करने के लिए अध्ययन किए गए थे। 10 प्रतिशत के उच्च ठोस भारण एवं 20 मिलि./ग्रा. की एंजाइम सघनता और 10 मिग्रा./ग्रा. पर नोवोज़ाइम द्वारा प्रदान किए गए Cellic® Ctec2 तथा Cellic® Htech का प्रयोग करके सेक्रीफिकेशन (शर्करीकरण) किया गया। डॉ. बी.एस. चड्डा, जीएनडीयू के द्वारा प्रदान किए गए सीएमआईआईटी और जीएनडीयू कॉकटेल्स को भी साथ में रखा गया तथा परिणामों ने दर्शाया कि सीएमआईआईटी (क्रमशः हाइड्रोथर्मल और एल्केलाइन हाइड्रोजन पेरोक्साइड प्रीट्रीटेड एससीबी पर 45.5 g/L और 82.73 g/L कुल अपचायक शुगर कॉन्स.) का औद्योगिक एंजाइम Cellic® Htech (क्रमशः हाइड्रोथर्मल और एल्केलाइन हाइड्रोजन पेरोक्साइड प्रीट्रीटेड एससीबी पर 45.33 g/L और 81.82६ g/L कुल अपचायक शुगर कॉन्स.) के साथ प्रदर्शन तुलनीय है। जबकि जीएनडीयू कॉकटेल का उपयोग करते हुए, हाइड्रोलिसिस उतना सार्थक नहीं था, जिसने क्रमशः हाइड्रोथर्मल और एल्केलाइन हाइड्रोजन पैरोक्साइड प्रीट्रीटेड एससीबी पर केवल 12.622 g/L और 27.82 g/L के कुल अपचायक शुगर कॉन्स. को दर्शाया। डीएनएस विधि के उपयोग द्वारा अपचायक शुगर का विश्लेषण किया गया। जबकि एक अन्य अध्ययन, इष्टमीकृत एल्केलाइन हाइड्रोजन पैरोक्साइड प्रीट्रीटेड एससीबी को एक इनक्यूबेटर शेकर में 72 घंटों तक, 50 डिग्री सेल्सीयस, और 120 आरपीएम पर 50 मिलि./ग्रा. dB के कॉन्स., 10 के एसएल% के साथ Cellic® CTech2 का उपयोग करते हुए, एंज़ाइमीकृत हाइड्रोलाइज़्ड किया गया। अपकेंद्रित्र के उपयोग से हाइड्रोलाइज़ेट को बचे हुए ठोस पदार्थों से अलग किया गया। आयतन को 20 एमएल तक पहुंचाने के लिए हाइड्रोलाइज़ेट और 2X फर्मेन्टेशन घटकों को समान मात्रा में डाला गया। 3 g/L के सेल कॉन्सनट्रेशन पर सेल्स को बढ़ाया, धोया और संकलित किया गया। फर्मन्टेशन को 45 डिग्री सेल्सीयस पर 16 घंटों तक किया गया था, जो आरंभ में 40.826 g/L का शुगर सघनता प्रदान करेगा, जिसके परिणामस्वरूप K. marxianus NIRE K3 का उपयोग करके 15.015 g/L के इथेनॉल सघनता के अनुरूप प्रति किलो ड्राई बायोमास से 191.06 g बायोइथेनॉल प्राप्त हुआ।

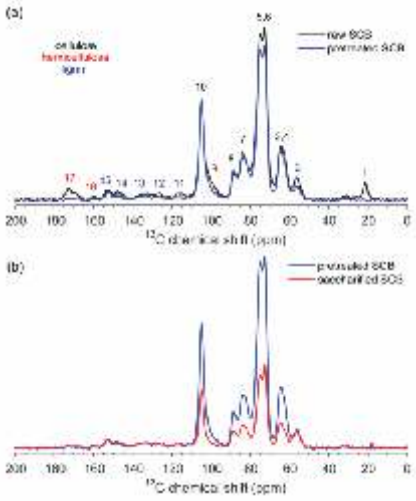


कोनफोकल लेज़र स्कैनिंग माइक्रोस्कोपी (सीएलएसएम) से प्राप्त की गई छवियां

(a) अनुपचारित एससीबी;

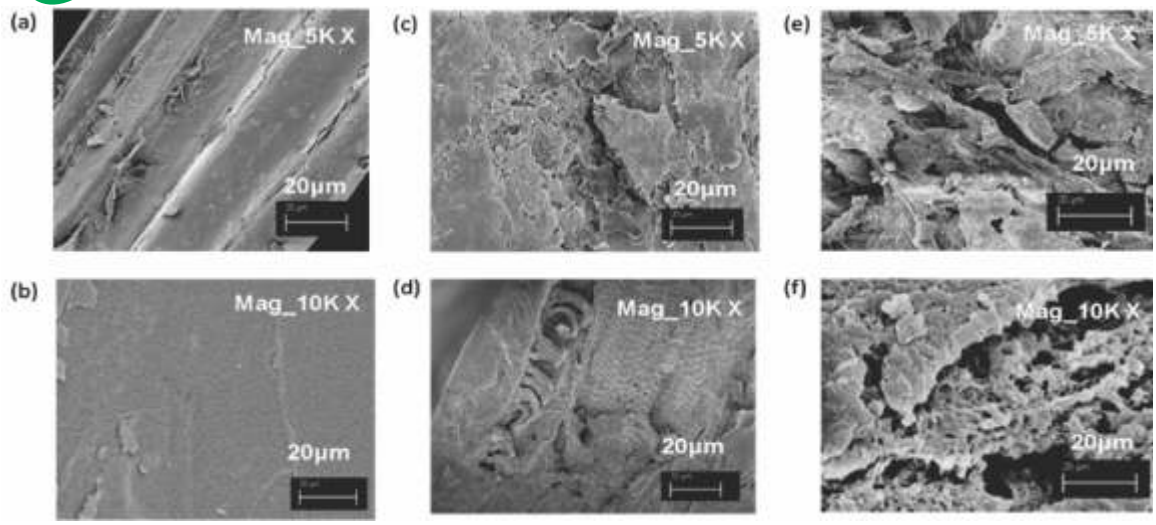
(b) इष्टमीकृत प्रीटिटेड एससीबी;

(c) एंजाइमी हाइड्रोलिसिस के बाद अवशिष्ट बायोमास



(a) कच्चे और इष्टमीकृत प्रीट्रीटेड एससीबी नमूनों के लिए ^{13}C CPMAS-TOSS NMR प्राप्त किया, जिसने 105 (लाइन 10) पीपीएम पर सेल्यूलोज के एकल C1 कार्बन को प्रसामान्यीकृत किया; (b) एंजाइमीकृत हाइड्रोलिसिस के बाद इष्टमीकृत प्रीट्रीटेड एससीबी और अपशिष्ट बायोमास, 56.2 पीपीएम पर एकल लिग्निन द्वारा प्रसामान्यीकृत (लाइन 2)

आईएफएससी, यूएसपी, ब्राज़ील में स्कैनिंग इलैक्ट्रोन माइक्रोस्कोपी (एसईएम), एफएलआईएम-कोनफोकल माइक्रोस्कोपी, एक्सआरडी (क्रिस्टलोग्राफी) और एनआरएम जैसी जैव-भौतिकी तकनीकी का उपयोग करते हुए, मॉर्फोलॉजिकल बदलावों के लिए अनुपचारित, हाइड्रोथर्मली प्रीट्रीटेड, सेक्रीफाइड और फर्मेंटिड गन्ने की खोई (एससीबी) का विश्लेषण किया गया। बायोमास को हाइड्रोथर्मल प्रीट्रीटमेंट के साथ इष्टतम परिस्थितियों (15% ठोस लोडिंग और 163 डिग्री सेल्सीयस तापमान पर) में महत्वपूर्ण वर्णक्रमीय संशोधनों और कच्चे नमूने वाले नीले-हरे रंग की तुलना में पीले से लाल रंग में उत्सर्जिन होने पर डाला गया। इसके अलावा, एंजाइमी हाइड्रोलिसिस और *Kluyveromyces marxianus* FKSA.1 और K. *marxianus* NIRE-K3.2 सहित एसएससीएफ के बाद अवशिष्ट बायोमास नमूने से प्राप्त कुछ फाइबर्स ने सेल्युलोज और हेमिसेल्युलोज के एक बड़े भाग के एंजाइमी डाइजेशन के बाद एकत्रित लिग्निन अणु के कारण पीले रंग (हल्के से लाल उत्सर्जन सहित) का वर्णक्रम उत्सर्जित किया। एफएईएसईएम विश्लेषण के समय हेमिसेल्युलोज और लिग्निन को हटाने के कारण अनुपचारित, प्रीट्रीटेड और सेक्रीफाइड बायोमास नमूनों में महत्वपूर्ण अंतर विद्यमान थे। कच्चे एससीबी हेतु एक पूर्ण, सुचारू, सुगठित और समरूप लिग्नोसेल्यूलोसिक संरचना का 5,000 और 10,000 की वृद्धि पर स्पष्ट रूप से अवलोकन किया गया है, जोकि एससीबी हेतु सामान्य है। कच्चे नमूने की तुलना में, हाइड्रोथर्मल प्रीट्रीटेड बायोमास ने इष्टतम परिस्थितियों (15% ठोस लोडिंग और 163 डिग्री सेल्सीयस तापक्रम पर) में अनियमित और अव्यवस्थित सेल वॉल संरचना को प्रदर्शित किया। अपरिष्कृत, अशुद्ध और अव्यवस्थित सेल्यूलोज फाइबर्स वाले खुले सतही क्षेत्रफल, प्रभावशाली सेक्रीफिकेशन में एंजाइमों के लिए अधिक सुलभ है। हाइड्रोलिसिस के समय महत्वपूर्ण कार्बोहाइड्रेट ह्रास के बारे में जानकारी देने वाले अधिक बाधित, अशुद्ध और पृथक अनियमित फाइब्रिल नेटवर्क के माध्यम से सेक्रीफाइड बायोमास की दोनों ही 5K और 10K x छवियों ने सेल वॉल की व्यापक क्षति और विघटन के संबंध में जानकारी प्रदान की। एसएसएफ के बाद FKSA.1 और NIRE-K3.2 सहित अवशिष्ट बायोमास की छवियों में, सेल वॉल का अधिक विघटन होता है, जो छवियों में अधिक अनियमित फाइब्रिल नेटवर्क द्वारा इंगित किया गया, इस प्रकार यह एंजाइमी हाइड्रोलिसिस और फर्मेंटेशन के समय बायोमास में सेल्यूलोज और हेमिसेल्यूलोज के क्षरण के बारे में बताता है।



(a), (b) अनुपचारित एससीबी; (c), (d) इष्टतम प्रीट्रीटेड एससीबी; (e), (f) एंजाइमीकृत हाइड्रोलिसिस के बाद अपशिष्ट बायोमास की फील्ड एमीशन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एफईएसईएण)से प्राप्त छवियां

इसके अलावा, समकालिक आइसोमेराइजेशन, सैक्रिफिकेशन और फर्मेंटेशन (एसआईएसएफ) हेतु प्रक्रिया का विकास करने के लिए, ग्लूकोज सिरप को एक आवश्यक चरण के तौर पर इमोबिलाइज्ड ग्लूकोज आइसोमेरेज (जीआई) एंजाइम GENSWEET® IGI-SA (ईसी 5.3.1.5, डी-ज़ाइलोज कीटोलाइसोमिरेज़) के साथ फ्रक्टोज़ से इसके आइसोमेरिक को आइसोमेराइज करने के लिए उपचारित किया गया। 50मिली. के अभिक्रिया मिश्रण (pH 7.5) में 100% (w/v) ग्लूरोज सिरप का उपयोग करके बैच अध्ययन किया गया, जिसमें मैग्नीशियम सल्फेट ($MgSO_4.7H_2O$) और सोडियम मेटा बाइसल्फेट ($Na_2S_2O_5$) के साथ जीआईकी ०.१ ग्रा. मात्रा शामिल थी तथा इसने सह-उत्प्रेरक के तौर पर और 1-24 घंटों तक 150 पीपीएम पर 60 डिग्री सेल्सीयस तापक्रम पर इनक्यूबेट होते हुए, लगभग 36 पीपीएम Mg^{2+} और 110 पीपीएम SO_2 का उत्पादन भी किया। हालांकि, प्रतिधारण अवधि के दौरान अभिक्रिया मिश्रण में किसी भी ग्लूकोज आइसोमेराइजेशन का पता नहीं चला है। इसके अलावा, महत्वपूर्ण परिणामों के लिए अध्ययन की आवश्यकता है।

तरलीय अमोनिया (24 घंटों के लिए 85 डिग्री सेल्सीयस पर 10.51% (w/v) ठोस लोडिंग पर 2.5 L के 15%(v/v) तरलीय अमोनिया के साथ 250g एससीबी को प्रीट्रीट किया) के साथ इष्टतम प्रीट्रीटेड बगासे के प्रीट्रीटेड हाइड्रोलाइसेट से एल्कली एक्सट्रेक्टिड लिग्निन (एईएल) (13.73 ग्रा/किग्रा. कच्चा बगासे) को दो-चरणीय डिप्लोयमेराइजेशन के माध्यम से अधिक उपचारित किया गया। 10 ग्राम एईएल को परिवेष्टक शेकर में 2 घंटों तक 30 डिग्री सेल्सीयस और 200 आरपीएम पर 20 मिली. के व्यवहारिक आयतन सहित एक 100 मिली के कैप्ड फ्लास्क में सह-विलायक (1:1) के तौर पर 10 मिलीलीटर सोडियम साइट्रेट बफर (पीएच 5.0) और 10 मिली. इथेनॉल का उपयोग करके लैकेस एंजाइम (सिग्मा-एल्ड्रिच) की 5U के साथ उपचारित किया गया। 2.4 ग्राम NaOH, 0.08 g CuO और 2 मिली. H_2O_2 को एक स्टेनलेस स्टील के ऑटोक्लेव में 2 घंटों के लिए 121 डिग्री सेल्सीयस के तापक्रम और 15 psi के दबाव पर शामिल करने पर एंजाइमी ऑक्सीकरण अभिक्रिया के बाद मिश्रण हाइड्रोथर्मल कैटालिस्टिक ऑक्सीकरण के अधीन था।लिग्निन वेलोराइजेशन के उत्पादों का विश्लेषण 30 डिग्री सेल्सीयस के कॉलम तापक्रम, 1 मिली./मिनट की प्रवाह दर तथा 254 एवं 280 nm UV के तरंग आयाम से डीएडी डिटेक्टर पर विलायक के तौर पर C18 कॉलम, एसिटोनाइट्राइल-वाटर (70:30) (1.5% एसिटिक एसिड) का उपयोग करके उच्च प्रदर्शन वाली तरलीय क्रोमैटोग्राफी द्वारा किया गया।चयनित परिस्थितियों के तहत हाइड्रोथर्मल उत्प्रेरक ऑक्सीकरण सहित एंजाइमैटिक ऑक्सीकरण के साथ लिग्निन का कोई महत्वपूर्ण रूपांतरण नहीं पाया गया था, प्रक्रिया पर अतिरिक्त अध्ययन किया जा रहा है।

6.2.2 स्वदेशी लिग्नोसेल्युलोसिक एग्रोवेस्ट बायोस्रोतों से प्लेटफॉर्म रसायनों और बायोइथेनॉल के उत्पादन के लिए बायोरिफाइनरी दृष्टिकोण

'स्वदेशी लिग्नोसेल्युलोसिक एग्रोवेस्ट बायोस्रोतों से प्लेटफॉर्म रसायनों और बायोइथेनॉल के उत्पादन के लिए बायोरिफाइनरी दृष्टिकोण' नामक परियोजना को डीबीटी द्वारा पत्र संख्या बीसीआईएल/एनईआर-बीपीएमसी/2017/164 दिनांक 14.03.2017 की स्वीकृति के माध्यम से (बीटी/पीआर 16008/एनईआर/95/47/2015 दिनांक 13.02.2017) तेजपुर विश्वविद्यालय, असम के सहयोग से स्वीकृत किया गया है। इस परियोजना की लागत 69.60 लाख भारतीय रुपए है। यह परियोजना 26 अक्टूबर, 2017 के बाद संयुक्त राज्य अमेरिका से लौटने के बाद शुरू की गई थी और 15 जनवरी, 2018 को परियोजना के तहत साथीकर्मी को काम में शामिल किया गया था। परियोजना की अंतिम तिथि मार्च 2020 थी लेकिन एक वर्ष के विस्तार अर्थात् मार्च 2021 तक के लिए अनुरोध किया गया है। परियोजना की प्रगति निम्नानुसार है:

कॉन्स घास में कच्चे बायोमास (7-10)% नमी, (93-10)% ठोस सामग्री, (94.8)% वाष्पशील ठोस और (5.2)% राख सामग्री की विशेषता थी। कॉन्स घास को विभिन्न रसायनों एल्काली (NaOH) और एसिड (H_2SO_4) के साथ प्री-ट्रीट किया गया था। NaOH का प्री-ट्रीटमेंट अनुकूलन डिजाइन विशेषज्ञ संस्करण 8.07.1 का उपयोग करके प्रतिक्रिया सतह कार्यप्रणाली द्वारा किया गया था। सॉफ्टवेयर ने चार चरों के संयोजन के साथ 30 प्रयोगों के एक सेट का संकेत दिया: रासायनिक एकाग्रता, समय, तापमान और ठोस लोडिंग। डिज़ाइन किए गए विशेषज्ञ सॉफ्टवेयर अर्थात् प्रतिक्रिया सतह कार्यप्रणाली (आरएसएम) की मदद से अनुकूलन किए गए NaOH प्री-ट्रीटमेंट की स्थितियां - रासायनिक एकाग्रता (%) 1, ठोस लोडिंग (%) 5, तापमान (°C) 100 और समय (न्यूनतम) 30-के रूप में पाई गई थीं। शर्करा सांद्रता का देखा गयाकुल न्यूनन मूल्य (g/l) 50.75 (g/l) पाया गया, जबकि अनुमानित मूल्य 55.33 (g/l) था।

कॉन्स घास को सल्फ्यूरिक एसिड (H_2SO_4) के साथ प्री-ट्रीट किया गया था। आरएसएम सॉफ्टवेयर ने तीन अलग-अलग मापदंडों स्थितियों की चर संयोजन के साथ २० प्रयोगों के एक सेट का संकेत दिया: रासायनिक एकाग्रता (%), ठोस लोडिंग (%) और समय (मिनट)। H_2SO_4 प्री-ट्रीटमेंट स्थितियां: रासायनिक एकाग्रता (%) 1.97, ठोस लोडिंग (%) 6.18, और समय (न्यूनतम) 46 - के रूप में पाई गईं। इष्टतम परिस्थितियों में सूखे कच्चे बायोमास के आधार पर कुल शर्करा की रिकवरी 63%(w/w) पाई गई, जबकि अनुमानित मूल्य 60% (w/w) था।

6.3 रासायनिक रूपांतरण प्रभाग

डॉ. बी आर अंबेडकर, एनआईटी, जालंधर में पंजीकृत पीएचडी छात्रों के माध्यम से इस प्रभाग में कई आंतरिक अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं प्रक्रियारत हैं। इस अवधि 2019-20 के दौरान, हमारा प्राथमिक ध्यान मूल्य वर्धित ईंधन और रसायनों के उत्पादन के लिए, इस क्षेत्र में उपलब्ध अपशिष्ट बायोमास से नई उत्प्रेरक सामग्री के संश्लेषण पर था। मकई का भुट्टा, घास आदि का उपयोग सक्रिय और क्रियाशील कार्बन उत्प्रेरक तैयार करने के लिए किया गया था, जिसमें केटिलाइज़ेशन प्रतिक्रिया के लिए महत्वपूर्ण उत्प्रेरक गतिविधि दिखाई दी हैं। प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशनों के लिए परिणामों को प्रलेखित किया गया है। हमने मूल्य-वर्धित उत्पादों के लिए कच्चे ग्लिसरॉल के मूल्यवर्धन के विषय पर एक समीक्षा लेख भी प्रकाशित किया है: सारांश के रूप में प्रक्रिया प्रौद्योगिकी, अर्थव्यवस्था और पर्यावरण के मुद्दों के परिप्रेक्ष्य। ग्लिसरॉल का भारी उत्पादन, बायोडीजल उद्योगों से निकलने वाली अपशिष्ट प्रवाह, कम मूल्य के उत्पाद के रूप में पर्यावरण और अर्थव्यवस्था दोनों के लिए खतरा पैदा कर रहा है। इसलिए, बायोडीजल अर्थव्यवस्था की दिशा में सकारात्मक योगदान देने के लिए, इसे प्रभावी और कुशलतापूर्वक ढंग से महत्वपूर्ण उत्पादों मेंपरिवर्तित करना होगा। इसे या तो सीधे सक्षम रसायनों में परिवर्तित किया जा सकता है या इसका उपयोग मूल्यवान गौण प्राप्त करने के लिए फीडस्टॉक/प्रणेता के रूप में किया जा सकता है। इस समीक्षा लेख में, एक तकनीकी मूल्यांकन को उभारा गया है, जैसे विभिन्न कारकों और प्रौद्योगिकियों का उपयोग कच्चे ग्लिसरॉल से मूल्य वर्धित उत्पादों के उत्पादन के लिए किया जाता है, विभिन्न रूपांतरण मार्गों के पर्यावरणीय और आर्थिक पहलू, लागत कारक तथा बायोरिफाइनरी हेतु विभिन्न मार्गों के एकीकरण की चुनौतियां की समीक्षा की गई और सविस्तार वर्णन किया गया। जैव रासायनिक मार्ग के माध्यम से कच्चे ग्लिसरॉल के रूपांतरण से जबरदस्त पर्यावरणीय लाभ प्राप्त होते हैं, उत्पाद और अवशेष पर्यावरण के अनुकूल हो जाते हैं। हालांकि, यदि रासायनिक पहलुओं को आंशिक रूप से नजरअंदाज किया जाता है, तो रासायनिक रूपांतरण तेज प्रक्रिया है और आर्थिक रूप से व्यवहार्य भी है।

6.3.1 ग्रीन डीजल सीआई इंजन के लिए ईंधन रूप

सीआई इंजन के लिए ईंधन के रूप में बायोडीजल और ग्रीन डीजल की खोज करने के अलावा, हम हाल ही में सीआई इंजन के संचालन के लिए बहुत ही गैर-तकनीकी उत्पादों के रूप में वनस्पति तेल-आधारित हाइब्रिड माइक्रोएल्शन जैव-ईंधन का उपयोग करने का विकास कर रहे हैं। हालिया, साहित्य रचना के तहत दिए गए एक लेख से इस तथ्य का पता चलता है कि हाल के वर्षों में हानिकारक पर्यावरणीय प्रभावों और लगातार बढ़ते लोकोमोटिव से उत्सर्जन की चिंताओं ने, वैज्ञानिक समुदाय को अक्षय लिपिड पर आधारित वैकल्पिक ईंधनों जैसे कि माइक्रोकैमिशन आधारित संकर जैव ईंधन (एमएचबीएफ) की खोज करने के लिए प्रेरित किया है। अन्य जैव ईंधन उत्पादन प्रक्रियाओं में, पायसीकरण या हाइब्रिड ईंधन तैयार करने की प्रक्रिया, सबसे सरल है, जिसमें किसी भी रासायनिक प्रतिक्रिया या जटिल रासायनिक हैंडलिंग प्रक्रिया की आवश्यकता नहीं होती है। इस लेख ने अक्षय लिपिड (तेल) स्रोतों से एमएचबीएफ की तैयारी के लिए विभिन्न मार्गों की विशेष रूप से समीक्षा की है। दूसरे शब्दों में, लेख का मुख्य ध्यानकेंद्रण एमएचबीएफ निरूपण, भौतिक रासायनिक गुणों के लिए वनस्पति तेल की उपयोगिता की खोज, बायोडीजल, बायोडीजल मिश्रणों और पेट्रोडीजल के साथ तुलना, सीआई इंजन के चरण स्थिरता और प्रदर्शन विश्लेषण पर रहा है। यह अध्ययन विभिन्न ईंधन घटकों के प्रभावों अर्थात् एमएचबीएफ की भौतिक-रासायनिक विशेषताओं पर आर्द्रक, सह-आर्द्रक आदि पर भी ध्यान केंद्रित रहा है। वास्तविक विस्फोट का वर्णन करने वाले सूक्ष्म विस्फोट तथ्य की व्याख्या की गई है। एमएचबीएफ की स्थिरता आश्वासन, प्रत्यक्ष रूप से हाइड्रोफिलिक-लिपोफिलिक संतुलन (एचएलबी) मूल्य से प्रभावित होता है। इंजन के प्रदर्शन के मापदंडों अर्थात् ब्रेक विशिष्ट ईंधन खपत, यांत्रिक, वॉल्यूमेट्रिक और समग्र दक्षता के आधार पर समीक्षा की गई है और पाया गया है कि ये मूल्य पेट्रोडीजल और शुद्ध पेट्रोडीजल के साथ बायोडीजल मिश्रणों के तुलनीय हैं। हालांकि, विभिन्न शोधकर्ता द्वारा रिपोर्ट किए गए उत्सर्जन में SOx, CO और NOx के संदर्भ में एक सकारात्मक विशेषता है जो बायोडीजल में थर्मल NOx के बड़े उत्सर्जन के विपरीत बायोडीजल और पेट्रोडीजल की तुलना में एमएचबीएफ का उपयोग करते समय हमेशा कम होती है। हालांकि, गैर-प्रज्वलित हाइड्रोकार्बन (यूएचसी), बायोडीजल मिश्रणों और पेट्रोडीजल की तुलना में उच्च दिशा में है जो बढ़ते भार के साथ प्रबंधनीय है। यह समीक्षा से पता लगाया जा सकता है कि एमएचबीएफ अंततः कृषि-खेती मशीनरी में सीआई इंजन के लिए समय आने पर अन्य अक्षय तरल ईंधन निरूपण को प्रतिस्थापित कर सकता है या यहां तक कि भारी-कार्य करने वाले वाहनों में तैयारी प्रक्रिया को सरलता से करने के लिए जिम्मेदार हो सकता है।

6.4.3 कई प्रकाशित कार्यों में से संस्थान द्वारा अध्ययन की गई नवीन प्रक्रिया में से एक वनस्पति तेल आधारित माइक्रोइमल्शन जैव ईंधन है जो पहली बार आईसी इंजन में सेटन इंप्रूवर और इसके व्यावहारिक अनुप्रयोग का उपयोग करता है। कार्यों का सारांश नीचे वर्णित है, जो कि ऊर्जा की एक बहुत प्रतिष्ठित पत्रिका की समीक्षा चरण के तहत है। यह प्रायोगिक जांच, प्रयुक्त कुकिंग ऑयल (यूसीओ)-आधारित हाइब्रिड माइक्रोइमल्शन जैव ईंधन (यूसीओएमएचबीएफ) के प्रभावों पर केंद्रित है, साथ में 4-स्ट्रोक सिंगल सिलेंडर सीआई इंजन के प्रदर्शन, दहन और उत्सर्जन विशेषताओं पर 2 -एथिलहेक्सिल नाइट्रेट (2 -ईएचएन) (सिटेन एनहांसर) को जोड़ा गया है। 2 - ईएचएनको यूसीओएमएचबीएफ(यूसीओ (55%) (वाल्यू.%), निर्जल इथेनॉल (ई) (28%) (चिपचिपापन संशोधक) (वाल्यू.%)और 2-ब्यूटानॉल (बी) (17%) (आर्द्रक) को क्रमशः 500 (यूसीओएमएचबीएफ500), 1000 (यूसीओएमएचबीएफ1000) और 2000 (यूसीओएमएचबीएफ2000) पीपीएम के अनुपात में जोड़ा गया है। 2-ईएचएनके जोड़ने पर यूसीओएमएचबीएफ के भौतिक गुणों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा, लेकिन सिटेन इंडेक्स (रासायनिक गुण) में अपेक्षित वृद्धि हुई। सीआई इंजन की ब्रेक थर्मल दक्षता (बीटीई) 2-ईएचएन के जोड़ने पर, यूसीओएमएचबीएफ और प्रयुक्त कुकिंग ऑयल-आधारित बायोडीजल (बी100) के संदर्भ में 1000 पीपीएम तक काफी बढ़ गई। यूसीओएमएचबीएफके ब्रेक विशिष्ट ईंधन की खपत (बीएसएफसी) 2-ईएचएनके 1000 पीपीएम के जोड़ने के साथ कम थी, लेकिन अकेले यूसीओएमएचबीएफ और बी100 की तुलना में 2-ईएचएनके 2000 पीपीएम तक जोड़ने पर अधिक है। अधिकतम सिलेंडर दबाव (सीपी), शुद्ध ऊष्मा रिलीज दर (एनएचआरआर), दबाव बढ़ने की दर (आरओपीआर) और बड़े पैमाने पर ईंधन ज्वलन (एमएफएफबी) जैसे दहन विशेषताओं ने यूसीओएमएचबीएफमें २-ईपीएन के 1000 पीपीएम जोड़ने तक अनुकूल परिणाम दिखाए। यूसीओएमएचबीएफ में 2-ईपीएन के उच्च जोड़ (2000 पीपीएम) ने संपीड़न स्ट्रोक के अंत में अनियंत्रित लौ प्रसार को दिखाया और इसलिए पॉवर स्ट्रोक के दौरान अप्रभावी ज्वलन के कारण अधूरा दहन हुआ। कार्बन

मोनोऑक्साइड (CO), असंतुलित हाइड्रोकार्बन (यूएचसी), कार्बन डाइऑक्साइड(CO2), और नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NOx) जैसी उत्सर्जन विशेषताओं ने यूसीओएमएचबीएफ के संदर्भ में यूसीओएमएचबीएफ 500 और यूसीओएमएचबीएफ के साथ बेहतर परिणाम दिखाए। यूसीओएमएचबीएफ में 2-ईपीएन का जोड़ना, नाइट्रोजन (NOx) का औसत भी पेट्रोडीजल के संदर्भ में 2.06 से 33.33% कम कर देता है।

6.4 ताप-रासायनिक प्रभाग

संस्थान ने संशोधित बीआईएस @ 2013 के अनुसार बायोमास कुकस्टोव परीक्षण प्रयोगशाला विकसित की है और विभिन्न व्यावसायिक इकाई से अनुरोध के अनुसार वाणिज्यिक कुकस्टोव का परीक्षण जारी है। बायोमास कुकस्टोव परीक्षण केंद्र अच्छी तरह से सुसज्जित है और CH4, NO, SO2, CO, CO2, O2, पार्टिकुलेट मैटर, तापमान इत्यादि जैसे विभिन्न और महत्वपूर्ण मापदंडों के परीक्षण के लिए आधुनिक उपकरण हैं। सुविधा में उच्च क्षमता वाले कुकस्टोव हुड, गैस एनालाइज़र यूनिट, बम कैलोरीमीटर, एसएमएस -4 पार्टिकुलेट मैटर सैंपलर, माइक्रोब्लैंस आदि शामिल हैं। बायोमास कुकस्टोव का परीक्षण बीआईएस मानकों के अनुसार किया जाता है।

वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान, घर में विकसित बायोमास रसोइयों के प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए बेहतर बायोमास कुकस्टोव पर शोध किया गया था। अनुसंधान कार्य में, उच्च दक्षता के साथ कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए लकड़ी के ईंधन का उपयोग करके एक बेहतर बायोमास कुकस्टोव (IBC) का डिजाइन और परीक्षण किया गया था। ऊर्जा दक्षता, बिजली उत्पादन और उत्सर्जन में कमी की संभावनाओं के संदर्भ में IBC के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया। प्रयोग के लिए, IBC के दो अलग-अलग डिजाइनों को बीच में अलग-अलग इन्सुलेशन सामग्री के साथ लिया गया था। पहली डिज़ाइन में प्लास्टर ऑफ़ पेरिस (POP) इंसुलेटिंग मटीरियल के रूप में था, जबकि दूसरे में इंसुलेटिंग मटीरियल के रूप में ग्लास वूल दिया गया है। परिणामों से पता चला है कि ग्लास ऊन इन्सुलेट सामग्री के साथ IBC, POP के साथ IBC की तुलना में कम CO स्तर (29.36 ppm) और PM 10 उत्सर्जन (3.64 mg) के साथ उच्च तापीय क्षमता (32.66%) प्रदर्शित करता है। ग्लास वूल आधारित IBC के लिए 7.3 W की अधिकतम क्षमता प्राप्त की गई थी। IBC के प्रयोगात्मक परिणामों की तुलना साहित्य में उपलब्ध पारंपरिक रसोई के परिणामों के साथ की गई थी। अंत में यह निष्कर्ष निकाला गया कि डिज़ाइन किए गए IBC ने दक्षता और उत्सर्जन के मामले में बेहतर प्रदर्शन किया है। दिसंबर 2019 के दौरान IIT बॉम्बे में आयोजित एडवांस इन एनर्जी रिसर्च में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में शोध कार्य पर आधारित एक लेख प्रस्तुत किया गया था।

7. अनुसंधान एवं विकास (आरएंडी) परियोजनाएं/अनुसंधान गतिविधियां

एसएसएस-एनआईबीई क्षेत्र मूल्यांकन और परीक्षण और बायोमास ऊर्जा प्रणालियों के मानकीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। ये कार्यक्रम बायोगैस उत्पादन, बायोमास गैसीकरण, बायोमास कुक स्टोव इत्यादि पर आधारित हैं। बायोगैस तकनीक खाना पकाने, बिजली उत्पादन और जैव-सीएनजी अनुप्रयोगों के लिए ईंधन की आपूर्ति के लिए प्रमुख संसाधन के रूप में उभर रही है। बायोगैस के शोधन और बॉटलिंग के लिए एमएनआरई द्वारा कई तकनीकी प्रदर्शन परियोजनाएं शुरू की गई हैं। प्रौद्योगिकी मूल्यांकन और सत्यापन में प्रौद्योगिकी विकास, प्रौद्योगिकी पैकेज के विकास और विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न कच्चे माल से बायोगैस के मानकीकरण की जबरदस्त क्षमता है। ये प्रयास बायोगैस को उद्योग के रूप में परिवर्तित करेंगे, जो बायोगैस प्रौद्योगिकियों/प्रणालियों के व्यावसायीकरण में मदद करेगा। इसके लिए बायोगैस संयंत्रों की डिजाइन और विकास पर व्यापक अध्ययन की आवश्यकता होगी। मानक सेटिंग के लिए बायोगैस परीक्षण मानकीकरण, सफाई, बॉटलिंग और इंजन आवेदन प्रयोगशाला स्थापित करने के लिए ५ करोड़ रुपए की अस्थायी राशि आवंटित की जा सकती है।

चल रही परियोजनाएं

- स्वदेशी लिग्नोसेल्युलॉजिक कृषि-अपशिष्ट जैव संसाधनों से प्लेटफॉर्म के रसायनों और बायोइथेनॉल के निर्माण के लिए बायोरिफायनरी दृष्टिकोण। प्रमुख अन्वेषक: डॉ.सचिन कुमार, आरंभन की तिथि: मार्च 2017, अवधि: 3 वर्ष, तेजपुर विश्वविद्यालय, असम के सहयोग से डीबीटी द्वारा वित्त पोषित, परियोजना लागत: 69.60 लाख, पूर्णताकी तिथि: फरवरी 2020 (1 वर्ष के विस्तार के लिए अनुरोध किया गया)

- बायोइथेनॉल और मूल्यवर्धित उत्पादों (इंडो-ब्राजील, भारतीय साझेदारः जीएनडीयू) के उत्पादन के लिए गन्ना के छिलकों का जैवशोधन। प्रमुख अन्वेषकः डॉ.सचिन कुमार, आरंभन की तिथि: मई 2016, आईएफएससी/यूएसपी, ब्राजील के साथ भारत-ब्राजील द्विपक्षीय सहयोग के तहत डीबीटी द्वारा वित्त पोषित, परियोजना लागतः 129.64 लाख रुपये, पूर्णता तिथि: अप्रैल 2020(6 माह के विस्तार के लिए अनुरोध किया गया)

प्रस्तुत परियोजनाएं

- "बायोमास कचरे से दूसरी पीढ़ी के जैव-ईंधन उत्पादन का जीवन चक्र मूल्यांकन और तकनीकी-आर्थिक विश्लेषणः भारत के पंजाब राज्य का एक मामला अध्ययन" नैन यंग एकेडमी ऑफ साइंसेज, सिंगापुर - 8.21 लाख (प्रमुख अन्वेषकः डॉ. एके सरमा)।
- "उच्च सांद्रण के तहत बायोमास टॉरफिकेशन के लिए एक लैब स्केल सौर रिएक्टर का डिजाइन और विकास" एमएनआरई, भारत को प्रस्तुत; परियोजना लागत: 174.66 लाख रुपये: अवधि: 3 वर्ष (प्रमुख अन्वेषकः डॉ. निखिल गक्खर)
- "नगरपालिका ठोस अपशिष्ट को ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए नवीन प्रौद्योगिकी का उपयोग" डीएसटी, भारत को प्रस्तुत; परियोजना लागत; 356 लाख भारतीय रुपये; अवधि: 3 वर्ष (प्रमुख अन्वेषकः डॉ. अनिल के सरमा, प्रमुख सह-अन्वेषकः डॉ. निखिल गक्खर)
- "रसोई के अपशिष्ट से कृषि अपशिष्ट के सह-पाचन हेतु तकनीकी-आर्थिक अध्ययन और जीवन चक्र का मूल्यांकन" डीएसटी भारत के तहत इंडो-हंगरी अंतर-सरकारी विज्ञान और प्रौद्योगिकी सहयोग कार्यक्रम के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है। परियोजना लागत: 50.14 लाख भारतीय रुपये; अवधि: 3 वर्ष (प्रमुख अन्वेषकः डॉ. सचिन कुमार, प्रमुख सह-अन्वेषकः डॉ. निखिल गक्खर)
- "बायोसीएनजी, बायोमैटेरियल्स और एकल कोशिका प्रोटीन उत्पादन के माध्यम से कृषि अवशिष्ट बायोमास का सतत मूल्यह्रास।" "बायोसंसाधन और द्वितीयक कृषि" के क्षेत्रों में इंडो-डैनिश अनुसंधान और नवाचार सहयोग के तहत 2019 जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार को प्रस्तुत। परियोजना लागत भारतीय पक्ष: 296.85 लाख भारतीय रुपये; उद्योग का योगदान: 20.00 लाख; अवधि: 3 वर्ष (प्रमुख अन्वेषकः डॉ. सचिन कुमार)।

शोध पत्र

1. गभाने जे, कुमार एस और सरमा एके (2020) - धान के पुआल में लिगिन गिरावट और एंजाइमी हाइड्रोलिसिस पर ग्लिसरॉल थर्मल और हाइड्रोथर्मल प्रीट्रीटमेंट का प्रभाव। नवीकरणीय ऊर्जा, 154, 1304-1313. (आईएफ: 5.439)
2. चंदेल एके., गरलापति वीके, जीवन कुमार एसपी, हंस एम, सिंह एके और कुमार एस (2020) - जैव अर्थव्यवस्था बनाने में अक्षय रसायन और जैव ईंधन की भूमिका। बायोफ्यूल्स, बायोप्रोडक्ट्स और बायोरिफाइनिंग। डीओआई: 10.1002/bbb.2104 (आईएफ: 4.224)
3. गभाने जे, भंगे वीपी, पाटिल पीडी, बैंकर एसटी, कुमार एस (2020) - मृदा स्वास्थ्य कंडिशनर के रूप में बायोचार उत्पादन विधियों में नई प्रवृत्तियां और इसका अनुप्रयोग: एक समीक्षा। एसएन एप्लाइड साइंस, 2, 1307. https://doi.org/10.1007/s42452-020-3121-5
4. अरोड़ा आर, बेहरा एस, शर्मा एनके और कुमार एस (2019) - फ्लक्स बैलेंस विश्लेषण का उपयोग करके बायोइथेनॉल उत्पादन बढ़ाने के लिए ग्लूकोज और ज़ाइलोज़ के सह-किण्वन के लिए मार्ग का मूल्यांकन। जैव प्रौद्योगिकी और जैवप्रक्रिया इंजीनियरिंग, 24, 924–933. (आईएफ: 1.438)
5. डी सिंह, ए दीप, एसएस संधू, एके सरमा (2019) - अपशिष्ट कुकिंग ऑयल से प्राप्त बायोडीजल और हाइब्रिड फ्यूल के ईंधनयुक्त सीआई इंजन के दहन, प्रदर्शन और उत्सर्जन विशेषताओं का प्रायोगिक आकलन। पर्यावरणीय प्रगति और स्थायी ऊर्जा।
6. डी सिंह, एसएस संधू, ए के सरमा, अपशिष्ट कुकिंग ऑयल से प्राप्त बायोडीजल, हाइब्रिड ईंधन, और हाइड्रो-प्रोसेस्ड ईंधन के लिए मिनी-बायोरिफाइनरी पायलेट संयंत्र स्थापित करने हेतु व्यापक अध्ययन। ऊर्जा स्रोत, भाग ए: रिकवरी, उपयोग और पर्यावरणीय प्रभाव, 1-14

7. एच कुमार, एके सरमा, पी कुमार (2019) - ई20 (डीजल-बायोइथेनॉल) मिश्रण के साथ ईंधन वाले सीआई इंजन के प्रदर्शन, दहन और उत्सर्जन विशेषताओं पर सीटेन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक नवीन दृष्टिकोण। स्थायी रसायन विज्ञान और फार्मेसी 14, 100185
8. दीपक सिंह, एसएस संधू, ए के सरमा, (2019) - सीआई इंजनों के लिए ईंधन के रूप में ग्रीन डीजल की एक व्यापक प्रयोगात्मक जांच। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ ग्रीन एनर्जी, वॉल्यूम 16 इश्यू 14 16 (14), 1152-1164
9. एच कुमार, एके सरमा, पी कुमार, (2020) - माइक्रोएल्शन आधारित हाइब्रिड जैव ईंधन की तैयारी, लक्षण वर्णन और दहन विशेषताओं पर एक व्यापक समीक्षा। नवीकरणीय और सतत ऊर्जा समीक्षाएं 117, 109498
10. निखिल गक्खड़, मनोज कुमार सोनी, संजीव जाखड़ - परवलयिक गर्त कलेक्टर का उपयोग करते हुए हाइब्रिड केंद्रित फोटोवोल्टिक/थर्मल सिस्टम के प्रायोगिक और सैद्धांतिक विश्लेषण। एप्लाइड थर्मल इंजीनियरिंग, वॉल्यूम 171, 2020, 116969, आईएसएसएन 1359-4311, https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115069

पुस्तक के अध्याय

1. लुगानी वाई, सूच बीएस, धीरन वी, कुमार एस (2020) - ज़ायलीटोल का माइक्रोबियल उत्पादन: एक लागत-प्रभावी दृष्टिकोण। वैयक्तिकत: थतोई एच, मोहपात्रा पीकेडी, मोहपात्रा एस, मोंडल केसी(ईडीएस) माइक्रोबियल किण्वन एवं एंजाइम प्रौद्योगिकी। सीआरसी प्रेस, बोका रैटन, पीपी. 227-256
2. बेहरा एस, कौशल्या एस, कुमार एस, जफ़र अली बीएम, (2019) कृषि अवशेषों से बायोब्यूटानॉल उत्पादन की संभावना और प्रत्याशाएं। वैयक्तिकः सिंह एल के, चौधरी जी (ईडीएस।) बायोफीडस्टॉक्स एवं बायोफ्यूल्स में उन्नत, वॉल्यूम 3: लिक्विड बायोफ्यूल प्रोडक्शन, स्क्रिंजर पब्लिशिंग एलएलसी, बेवर्ली, यूएसए, पीपी. 285-318
3. निखिल गक्खड़, मनोज कुमार सोनी और संजीव जाखड़ - आसवन के लिए सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी और पानी की क्षमता: राजस्थान, भारत के लिए एक पूर्व व्यवहार्यता जांच, सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों में प्रगति पर पुस्तक का अध्याय, उमाकांत साहू, विली यूएस द्वारा संपादित: 39-82 https://doi.org/10.1002/9781119555650.ch2

सम्मेलन में प्रस्तुतियां

1. हंस एम, गर्ग एस, कुमार एस - पेंटो यूटिलाइजिंग थर्मोटोलरेंट खमीर स्ट्रेन का उपयोग करके एसएससीएफ द्वारा गन्ने की खोई से उन्नत बायोइथेनॉल उत्पादन। कैमकोन-2019, आईआईटी दिल्ली, भारत में 16-19 दिसम्बर, 2019
2. गर्ग एस, हंस एम, कुमार एस - वर्धित जाइलोज के उपयोग के लिए विकसित थर्मोटेलेरेंट खमीर का उपयोग करके गन्ने की खोई से बायोइथेनॉल का उत्पादन। "ऊर्जा, पर्यावरण, कृषि और स्वास्थ्य के सतत विकास में माइक्रोबियल प्रौद्योगिकियां" पर 15-18 नवंबर, 2019 के दौरान, केंद्रीय विश्वविद्यालय हरियाणा, भारत में आयोजित एएमआई-2019 वार्षिक सम्मेलन और अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी।
3. हंस एम, गर्ग एस, कुमार एस, पोलिकारपोव आई - थर्मोटेलेरेंट यीस्ट क्लेवेरोमाइसेस मार्क्सीयोन एनआईआरई-के 3.2 का उपयोग करके एसएससीएफ के माध्यम से बायोइथेनॉल के उत्पादन के लिए गन्ने की खोई की बायोप्रोसेसिंग। 11-13 दिसंबर, 2019 के दौरान सीआईएबी, मोहाली, भारत में राष्ट्रीय सम्मेलन, बायोप्रोसेस प्रोद्यौगिकी में नवाचार (आईबीटी-2019)।
4. निखिल गक्खड़, मनोज कुमार सोनी, संजीव जाखड़ - एक एकीकृत परवलयिक गर्त फोटोवोल्टिक थर्मल प्रणाली का दूसरा नियम विश्लेषण, मैकेनिकल सामग्री और नवीकरणीय ऊर्जा पर दूसरा अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही (आईसीएमएमआरई), सिक्किम, भारत।
5. संदीप भट्टा, धनंजय प्रताप, निखिल गक्खड़ और जे.पी राजपूत - कम उत्सर्जन के साथ उच्च दक्षता हेतु बेहतर बायोमास कुकस्टोव की तुलनात्मक प्रायोगिक जांच, ऊर्जा अनुसंधान में उन्नत पर 7वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाही, आईआईटी बॉम्बे, 2019.

अतिथियों एवं आमंत्रितों के व्याख्यान

1. डॉ. सचिन कुमार ने डॉ. बीआर अंबेडकर राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जालंधर में 23 फरवरी, 2020 को 'जैवईंधन के लिए लिग्नोसेल्युलोसिक बायोमास की बायोप्रोसेसिंग' पर एक व्याख्यान दिया जो टीक्यूआईपी-III द्वारा प्रायोजित लघु अवधि कोर्स "अगली पीढ़ी के जैव ईंधन और जैव उत्पादों के लिए उभरती हुई प्रौद्योगिकियां (ईटीएनजीबीबी-2020)" को 21-25 फरवरी, 2015 के दौरान आयोजित था।
2. डॉ. सचिन कुमार ने 11-13 दिसंबर, 2019 के दौरान सीआईएबी, मोहाली, भारत में आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन, बायोप्रोसेस प्रोद्यौगिकी में नवाचार (आईबीटी-2019) में आमंत्रित व्याख्यान दिया।
3. डॉ. सचिन कुमार ने 15-18 नवंबर, 2019 के दौरान केंद्रीय विश्वविद्यालय हरियाणा में आयोजित "ऊर्जा, पर्यावरण, कृषि और स्वास्थ्य के सतत विकास में माइक्रोबियल प्रौद्योगिकियां" पर एएमआई-2019 वार्षिक सम्मेलन और अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में आमंत्रित व्याख्यान दिया।
4. डॉ ऐ के सरमा ने सीआरडीटी, आईआईटी, दिल्ली के तहत बायोमास से ऊर्जा और अन्य मूल्य वर्धित उत्पादों के प्रशिक्षण कार्यक्रम में संसाधन व्यक्ति के रूप में व्याख्यान दिया।
5. डॉ ऐ के सरमा ने राष्ट्रीय सम्मेलन, बायोप्रोसेस प्रोद्यौगिकी में नवाचार (आईबीटी-2019) में आमंत्रित वक्ता के रूप में व्याख्यान दिया गया जो 11-13 दिसंबर, 2019 के दौरान सीआईएबी, मोहाली, भारत में आयोजित किया गया था।

छात्रों को पीएचडी सम्मान

डॉ दीपक सिंह, मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग, डॉ बीआर अंबेडकर एनआईटी, जालंधर को उनकी थीसिस "सीआई इंजन में खाद्य तेल के अपशिष्ट पर आधारित बायोडीजल, ग्रीन डीजल और माइक्रोएल्शन के उत्पादन और उनके उपयोग पर प्रायोगिक जांच" के लिए पीएचडी से सम्मानित किया गया, जिसे डॉ एके सरमा द्वारा सह-निर्देशित किया गया था।

8. आयोजित वैज्ञानिक / अन्य कार्यक्रम

8.1 राष्ट्रीय कार्यक्रम

8.1.1 "जैव-ऊर्जा प्रौद्योगिकी, प्रदर्शन और इसके कार्यान्वयन" पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम (5-8 नवंबर, 2019)

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान में तिथि 5 से 8 नवंबर, 2019 के दौरान "जैव-ऊर्जा प्रौद्योगिकी, प्रदर्शन और इसके कार्यान्वयन" पर चार दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम में बायोगैस प्रौद्योगिकी और एनारोबिक पाचन की मूल बातें, जैव सीएनजी का उत्पादन, निवेशकों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याएं, बायोगैस के स्व-स्थाने और बाह्य-स्थाने प्रबंधन और विभिन्न अन्य पहलुओं से संबंधित कई क्षेत्रों को शामिल किया गया। विभिन्न प्रमुख विषय विशेषज्ञ जिसमें दोनों विद्याविद् और उद्योगों के प्रतिनिधि शामिल थे उन्होंने प्रासंगिक विषय पर व्याख्यान दिए। प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान देश भर के उद्यमी, शिक्षाविद, अनुसंधान विद्वान और मास्टर'ज छात्रों सहित कुल 15 प्रतिभागियों ने सक्रिय रूप से योगदान दिया। 5 नवंबर, 2019 को प्रो.एल.के. अवस्थी, निदेशक, डॉ. बी.आर. अंबेडकर राष्ट्रीय प्रोद्यौगिकी संस्थान और श्री. डी. डी. जगदले, संयुक्त सचिव, एमएनआरई और एसएसएस-एनआईबीई के महानिदेशक का अतिरिक्त प्रभार द्वारा उद्घघाटन किया गया।

राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का ग्रुप फोटो

समापन समारोह के पश्चात, 8 नवंबर, 2019 को सायं 04:00 बजे कार्यक्रम समाप्त किया गया। चार दिवसीय राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के सफल समापन पर सभी प्रतिभागियों को प्रमाणपत्र वितरित किए गए। बायोगैस प्रौद्योगिकियों के बारे में कार्यक्रम के दौरान प्रतिभागियों को प्रशिक्षित किया गया था और यह अपेक्षा की जाती है कि प्रतिभागी अपने कार्य समूहों के बीच अपनी जानकारी का उपयोग करेंगे और ऊर्जा सुरक्षा के लिए इसे लागू करेंगे।

8.1.2 अक्षय ऊर्जा पर राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम: जैव-ऊर्जा पर विशेष ध्यान केंद्रण (2-6 मार्च, 2020)

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव-ऊर्जा संस्थान, कपूरथला, पंजाब के परिसर में 2 से 6 मार्च, 2020 के दौरान "नवीकरणीय ऊर्जा पर एक सप्ताह का राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम: जैव-ऊर्जा पर विशेष ध्यान केंद्रण" कार्यक्रम आयोजित किया गया था।

इस राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य सौर, पवन और जैव ऊर्जा, बायोमास और मूल्यांकन, बायोमास गैसीकरण, सौर के मूल सिद्धांतों, पवन और बायोमास बिजली उत्पादन, ऑफ-ग्रिड और ग्रिड बिजली उत्पादन, ऊर्जा उत्पादन के लिए अपशिष्ट उपयोग, औद्योगिक परियोजनाओं के लिए वित्तपोषण और नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं के लिए तकनीकी-अर्थव्यवस्था और इसके उपयोग सहित नवीकरणीय ऊर्जा के महत्व और विभिन्न अनुप्रयोगों को प्रस्तुत करना था। इस कार्यक्रम में विभिन्न क्षेत्रों/संस्थानों से तेरह प्रतिभागियों ने भाग लिया। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि के रूप में डॉ राजेश ग्रोवर, निदेशक, पुष्पा गुजराल साइंस सिटी, कपूरथला, पंजाब द्वारा उद्घाटन सत्र शुरू किया गया। प्रशिक्षण कार्यक्रम को अनुसंधान एवं विकास/अकादमिक/वित्तपोषण संस्थानों, मंत्रालय, उद्योगों और संस्थानों के वैज्ञानिकों द्वारा आमंत्रित विशेषज्ञों द्वारा दिए गए प्रासंगिक विषयों पर आधार व्याख्यान द्वारा व्यवस्थित किया गया था।

समापन समारोह के पश्चात, 6 मार्च, 2020 को अपराह्न 03:00 बजे कार्यक्रम का समापन हुआ। एक सप्ताह के राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम के सफल समापन पर सभी प्रतिभागियों को प्रमाण पत्र वितरित किए गए।

प्रशिक्षण कार्यक्रम की झलकियां

जैव ऊर्जा संस्थान में प्रशिक्षण शिविर शुरू

जागरण संवाददाता, कपूरथला : सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव ऊर्जा संस्थान कपूरथला में साप्ताहिक राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम शुरू हुआ। शिविर का उद्घाटन राजेश ग्रोवर, निदेशक साइंस सिटी कपूरथला द्वारा किया गया। संस्थान के मुखी डॉ एके शर्मा ने प्रशिक्षुओं को संबोधित करते हुए कहा कि आज जैव ऊर्जा को पहले मोर्चे पर लेकर जाने की जरूरत है क्योंकि भविष्य में परंपरागत ऊर्जा की कमी होने की संभावना है। आज भी 70 प्रतिशत गांवों के लोग ऊर्जा पूर्ति के लिए बॉयोमॉस पर निर्भर है।

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय ऊर्जा संस्थान कपूरथला की ओर से करवाए गए प्रशिक्षण कार्यक्रम में राजेश ग्रोवर, डॉ. एके शर्मा, गौरव केड़िया, डॉ. सचिन कुमार, डॉ. निखिल गखड़ • जागरण

इस मौके राजेश ग्रोवर, निदेशक साइंस सिटी कपूरथला ने कहा कि आने वाले समय में जैव और अक्षय ऊर्जा की आवश्यकता बढ़ जाएगी और हमें इसके लिए मिलकर प्रयत्न करने होंगे। राजेश ग्रोवर ने कहा कि हमें इसके लिए समाज को भी प्रेरित करने की जरूरत है। इस समारोह में देश भर से छात्राओं और विशेषज्ञों ने हिस्सा लिया। इस दौरान मुख्य वक्ता गौरव केड़िया और अध्यक्ष डॉ. सचिन कुमार डॉ. निखिल भी उपस्थित थे।

स्थानीय समाचार पत्र में राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का कवरेज (दैनिक जागरण 03.03.20)

8.3 हिंदी दिवस और पखवाड़ा

संस्थान ने 14-28 सितंबर 2019 के दौरान हिंदी दिवस और पखवाड़ा मनाया। कार्यक्रम का आयोजन संस्थान के हिंदी अधिकारी ने किया था। संस्थान के सभी मुख्य स्थानों पर कई बैनर एवं पोस्टर प्रदर्शित किए गए, ताकि सभी स्तर के कर्मचारियों के बीच इस जानकारी को प्रसारित किया जा सके। एक प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता हुई और विजेताओं को नकद पुरस्कार देकर सम्मानित किया गया।

हिंदी पखवाड़ा की झलकियां

9. बायोमास कुकस्टोव हेतु परीक्षण सुविधा

संस्थान ने संशोधित बीआईएस@2013 के अनुसार बायोमास कुकस्टोव परीक्षण प्रयोगशाला विकसित की है और विभिन्न व्यावसायिक इकाई से प्राप्त अनुरोध पर वाणिज्यिक कुकस्टोव के परीक्षण शुरू किए। बायोमास कुकस्टोव परीक्षण केंद्र अच्छी तरह से सुसज्जित है और इसमें CH_4, NO, SO_2, CO, CO_2, O_2, कण तत्व, तापमान आदि जैसे विभिन्न और महत्वपूर्ण मापदंडों के परीक्षण के लिए आधुनिक उपकरण

हैं। इस इकाई में उच्च क्षमता वाले कुकस्टाइल हुड, मल्टी कंपोनेंट गैस एनालाइजर यूनिट, बॉम्ब कैलोरीमीटर, एसएमएस-४ कण तत्व सैंपलर, माइक्रोब्लैंस आदि शामिल हैं। बायोमास कुकस्टोव का परीक्षण बीआईएस मानकों के अनुसार किया जाता है।

वित्त वर्ष २०१९-२० के दौरान, हितधारकों से तीन बायोमास कुकस्टोव प्राप्त किए गए और उनका परीक्षण किया गया। 'ग्लोबल कुकस्टोव' बीआईएस मानकों के अनुसार पूरी तरह से पारित किया गया प्रथम कुकस्टोव था। कुकस्टोव पर शोध के दौरान, चार बेहतर बायोमास कुकस्टोव को इन-हाउस विकसित किया गया और प्रदर्शन के लिए उनका परीक्षण किया गया।

(a) ग्लोबल बायोमास कुकस्टोव (पारित)

(b) इन-हाउस फैब्रिकेटिड उन्नत कूकस्टोव

10. प्रलेखन केंद्र

अक्षय ऊर्जा से संबंधित विभिन्न पहलुओं पर हाल ही में प्रकाशित पुस्तकों, पत्रों, पत्रिकाओं, न्यूजलेटरों, रिपोर्टों, सम्मेलन की कार्यवाही आदि की एक बड़ी संख्या के संग्रह के साथ एक प्रलेखन केंद्र स्थापित किया गया है। प्रलेखन केंद्र को और मजबूत बनाने का कार्य प्रगति पर है।

11. प्रशासनिक गतिविधियां

प्रशासनिक / खरीद समिति / वित्त समिति की बैठकें: संस्थान में नियमित अंतराल पर अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के विकास एवं प्रगति की योजना के लिए प्रशासनिक बैठकें आयोजिक की गईं।

- शासी परिषद की 29वीं बैठक तिथि 25 सितंबर, 2019 को एमएनआरई में आयोजित की गई।
- पहली वार्षिक आम बैठक 25 सितंबर 2019 को एमएनआरई में आयोजित की गई।
- संस्थान में 15 अगस्त, 2019 को स्वतंत्रता दिवस मनाया गया।
- संस्थान में 24 जनवरी, 2020 को प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता आयोजित की गई।
- संस्थान में 26 जनवरी, 2020 को गणतंत्र दिवस मनाया गया। श्री दिनेश डी जगदाळे, महानिदेशक एनआईबीई ने झंडा फहराया और इस अवसर पर आभार व्यक्त किया।
- 20 फरवरी 2020 को संस्थान में संविधान पर चर्चा/विचार-विमर्श आयोजित किया गया। चर्चा/विचार-विमर्श के विषय 'कार्यालय की गतिविधियों के लिए नैतिकता और नियम-विनियम/स्वायत्त संस्थान के लिए संवैधानिक प्रावधान' थे। श्री प्रभात के. झा ने प्रेरक व्याख्यान दिया।
- 21 जून, 2020 को हमने अपने घरों से अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया।

12. वित्तीय वर्ष 2018-19 के लिए वार्षिक लेखा परीक्षित खाते

वित्तीय वर्ष 2019-20 के लिए संस्थान का वार्षिक लेखा परीक्षित खाता तैयार किया गया और आंतरिक लेखापरीक्षक मैसर्स पुरी एंड गुप्ता चार्टिड एकाउंटटेंट, जांलधर तथा वैधानिक लेखापरीक्षक मैसर्स के. भगत एंड कं., जांलधर द्वारा विधिवत रूप से लेखा परीक्षित किया गया है। लेखापरीक्षक की विस्तृत रिपोर्ट, तुलनपत्र, आय, व्यय, प्राप्तियां एवं भुगतान खातों की अनुसूचियां यहां संलग्न है।

के. भगत एंड कं.
चार्टर्ड एकाउंटेंट्स
16-ब्रिज नगर
जालंधर

फोन: (कार्या.) 0181-2282829
सीए के. भगत (मो.) 98142-03435
एडवो. विकास भगत (मो.) 99142-03435

फॉर्म सं. 10बी
[नियम 17बी देखें]

आयकर अधिनियम, 1961 की धारा 12(ए)(बी) के अंतर्गत लेखापरीक्षा रिपोर्ट

हमने सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा संस्थान (एसएसएस एनआईआरई), कपूरथला के तुलन पत्र की जांच 31.03.2020 के अनुसार की है और 31.03.2020 की समाप्ति के लिए प्राप्तियां एवं भुगतान खाता की जांच उपरोक्त संस्थान द्वारा बनाई गई लेखा बहियों के अनुरूप हैं।

लेखापरीक्षा उद्देश्य के लिए, सूचना और विवरण जो हमारे सर्वोत्तम ज्ञान एवं राय में उपलब्ध होने चाहिए, वे सभी हमें प्राप्त हुए। हमारे विचार में, सोसायटी द्वारा अभी तक उचित लेखा बही रखी गयी हैं जैसा कि अभी तक बहियों की हमारी जांच से प्रतीत होता है जो संलग्न खातों पर टिप्पणियों का विषय हैं।

हमारे विचार में और हमारी सर्वोत्तम जानकारी तथा हमें दिए गए विवरण के अनुसार, कथित खाते सही एवं उचित परिप्रेक्ष्य देते हैं:

(i) 31.03.2020 के अनुसार उपर्युक्त नामित सोसायटी के काम-काज के तुलन पत्र के मामले में।

(ii) 31.03.2017 पर समाप्त होने वाले लेखा वर्ष के इसके खाते के आय एवं व्यय के घाटे के मामले में।

के. भगत एंड कं. हेतु
चार्टर्ड एकाउंटेंट्स

स्थान : जालंधर सिटी
तिथि : 06.11.2020

भागीदार
UDIN: 20017902AAAACE5985

अनुसूची VII

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा संस्थान

(नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय का एक स्वायत्त संस्थान)

कपूरथला, पंजाब-144601

महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां और खातों पर टिप्पणियां

1. लेखांकन परिपाटी

वित्तीय विवरण, ऐतिहासिक लागत परिपाटी के आधार पर तैयार किए गए हैं, जो सामान्य रूप से अनुमत लेखांकन सिद्धांतों एवं लेखांकन की अपनाई गयी पद्धतियों पर आधारित हैं।

2. वित्त वर्ष 2015-16 में निर्धारित राशि के लिए आयकर अधिनियम 1961 की धारा 11(2) के अंतर्गत अनुपालन

आयकर अधिनियम 1961 की धारा 11(2) के अनुपालन में रु.1,60,00,000/- की राशि को मुख्य तौर पर निदेशक के आवास, होस्टल ब्लॉक आदि के लिए वित्त वर्ष 2015-16 में भवन निर्माण हेतु प्रयोग किया गया। इस राशि को 31.03.2021 से पहले प्रयोग किया जाना अपेक्षित है। हालांकि, इस निर्धारित निधि में से किसी भी प्रकार का निवेश नहीं पाया गया। इस राशि को दिए गए समय में खर्च किए जाने की अनुशंसा की जाती है।

3. स्थायी परिसंपत्तियां

स्थायी परिसंपत्तियों का मूल्य अधिग्रहण की लागत जिसमें आवक भाड़े, चुंगियां और कर सम्मिलित हैं तथा अधिग्रहण के संबंध में होने वाले तत्कालिक और प्रत्यक्ष व्ययों के आधार पर आंका गया है।

4. मूल्यह्रास

आयकर अधिनियम, 1961 में निर्दिष्ट दरों के अनुसार स्थायी परिसंपत्ति पर अवमूल्यन मूल्य विधि पर मूल्यह्रास प्रदान किया गया है।

5. सरकारी अनुदान

भारत सरकार, नवीन और नवीकरण ऊर्जा मंत्रालय की स्वीकृति पर सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा संस्थान (एसएसएस-एनआईआरई) की स्थापना, सोसाइटी पंजीकरण अधिनियम 1860 के अंतर्गत, मंत्रालय के एक स्वायत्त संस्थान के रूप में हुई। वर्ष 2019-20 के दौरान रु. 70 लाख प्राप्त किए गए हैं। यह मंत्रालय से कुल रु.85.25 करोड़ की अनुदान प्राप्ति दर्शाता है। वर्षवार प्राप्त अनुदान और इस पर अर्जित ब्याज जो पूंजी निधि से अनुदान सहायता में परिवर्तित हुआ है, वह निम्नलिखित तालिका में दिया गया है:

एनएनआरई से एसएसएस-एनआईआरई को जारी कि गए वर्षवार अनुदान का विवरण:

वर्ष	प्राप्त अनुदान (रु. में)	संचित अनुदान (रु. में)
1998-1999	75000000	75000000
1999-2000	2000000	77000000
2000-2001		77000000
2001-2002	10000000	87000000
2002-2003	20000000	107000000
2003-2004	30000000	137000000
2004-2005	28300000	165300000
2005-2006		165300000
2006-2007		165300000
2007-2008	36700000	202000000
2008-2009	35000000	237000000
2009-2010	70000000	307000000
2010-2011	40000000	347000000
2011-2012	50000000	397000000
2011-2012	15047499	412047499
2012-2013	150000000	562047499
2013-2014	7466375	569513874
2013-2014	80000000	649513874
2014-2015	120000000	769513874
2015-2016	46858799	816372673
2015-2016	91,41,201	825513874
2017-2018	1,00,00,000	83,55,13,874
2018-2019	1,00,00,000	84,55,13,874
2019-2020	70,00,000	85,25,13,874

1. करधान

आयकर अधिनियम 1961 के अंतर्गत किसी भी तरह की कर योग्य आय न होने के कारण आयकर के लिए कोई प्रावधान आवश्यक नहीं माना गया है। हालांकि, आयकर पोर्टल से यह पाया गया है कि संस्थान के पास आयकर की बकाया देनदारी लंबित है जो निम्नानुसार है:

क्र. सं.	निर्धारण वर्ष	राशि (रु. में)
1	2015-2016	30565450.00
2	2016-2017	547460.00

निर्धारण वर्ष **2015-16** के लिए अपील दायर की गई है जिसका निर्णय अभी भी लंबित है। निर्धारण वर्ष **2016-17** के संबंध में, तिथि **27.11.2018** के आदेश के अनुसार, धारा **143 (3)** के तहत, शून्य मांग के साथ आकलन किया गया लेकिन आयकर पोर्टल में रु.**547460/-** की मांग परिलक्षित हुई है।

पोर्टल, टीडीएस के संदर्भ में चूक हुए भुगतान भी दिखा रहा है, जो निम्नलिखित विवरण के अनुसार है:

क्र. सं.	वित्त वर्ष	राशि (रु. में)
1	2017-2018	121.50
2	2018-2019	6106.00
3	2019-2020	48508.00
4	वि. वर्ष 2017-18 से पहले	126.50
	कुल	**54862.00**

हमारी राय में, इन चूक और लंबित कर भुगतानों का जल्द से जल्द समाधान करने की आवश्यकता है।

1. <u>विक्रेताओं से शेष की पुष्टि</u>

   विविध विक्रेताओं से शेष की पुष्टि अभी तक उपलब्ध नहीं है। बिल के डुप्लिकेशन की मामले में या फिर बिल की डुप्लिकेट कॉपी के मामलों में, सभी विक्रेताओं के खाते के विवरण को नियमित अंतराल पर प्राप्त करना आवश्यक है। भविष्य में सभी विक्रेताओं के लिए, खाता के विवरण को जमा करना आवश्यक बनाया जाए।

2. <u>चालू परिसंपत्तियां</u>

   ऋणदाताओं/ऋणों और अग्रिमों की सूची निम्न है, जहां अग्रिमों को एक वर्ष से अधिक के समय के लिए दिया गया है और अभी तक समायोजित नहीं किया गया है:

<u>विवरण</u>	<u>अग्रिम की तिथि</u>	<u>31.03.2020 को शेष (रु.)</u>
मैसर्स कासा नई दिल्ली	17.07.2003	3,00,000.00
सीपीडब्ल्यूडी		46,44,409.00
इंडियन जर्नल्स.कॉम		2,000.00
पीईडीए, चंडीगढ़	18.03.2011 & 18.01.2012	17,42,000.00
विविध अग्रिम	31.03.2015	41,055.49
दीजय कॉर्पोरेशन	2012	63,279.00
बीएन कंस्ट्रक्शन	21-10-2014	5,00,000.00
गोदरेज एंड बॉयसी मैन्यू. कं. लिमि.		5,725.00

हम सभी अग्रिमों की आविधिक समीक्षा की अनुशंसा करते हैं और सुनिश्चित करते हैं कि सभी विक्रेताओं ने अपने कार्य आदेश के आधार पर अपनी प्रतिबद्धताओं को पूर्ण किया है।

1. चालू देयताएं

लेनदारों की सूची निम्नलिखित हैं, जिन्हें एक वर्ष से अधिक से भुगतान नहीं किया गया है।

विवरण	अग्रिम की तिथि	31.03.2020 को शेष (रु.)
एयरपोर्ट हैंडलिंग सर्विस	18.09.2012	67,369.00
सिग्मा ग्लास एंड सर्विस	31.03.2018	6525.00
केमिकोट साइंटिफिक गैसेस	31.03.2016	3,810.00

1. रु.11,782/- की 'भुगतान योग्य जीपीएफ' राशि का अभी भी भुगतान होना है।

2. अन्य अवलोकन

- संस्थान ने सीजीएसटी/एसजीएसटी पर विलंब शुल्क रु.4750/- और सीजीएसटी/एसजीएसटी/आईजीएसटी पर रु.660/- के ब्याज का भुगतान किया है, जिसका जीएसटी रिटर्न समय पर दाखिल करके बचना चाहिए।
- व्यय की राशि प्राप्त सब्सिडी की राशि से अधिक हो गई है इसलिए बचत खातों पर अर्जित ब्याज की राशि का उपयोग किया गया है। ब्याज में से रु. 30,37,460.00 की राशि का उपयोग वेतन के लिए (33,00,000-63,37,460 रुपये) किया गया है, इसी तरह जीआईए जर्नल में जहां सब्सिडी की राशि 33,00,000 रुपये है, व्यय की गई राशि 88,86,617.76 रुपये है। उक्त को वित्त वर्ष 2019-2020 के लिए अर्जित बैंक के ब्याज रु.1,50,085/- से विषपोषित किया गया और शेष राशि रु.54,36,532.76 का उपयोग संग्रह निधि के ब्याज से किया गया है।
- ओबीसी से बैलेंस कन्फर्मेशन सर्टिफिकेट प्राप्त करते समय, बैंक ने दो खातों में रु.36448/- और रु.2643/- का अंतिम शेष दिखाया है, लेकिन हमारी लेखा बहियों में इसकी कोई प्रविष्टि नहीं है। इन जमाओं की प्रकृति और लेखा बहियों में इसका हिसाब क्यों नहीं रखा गया है, इसकी पुष्टि करना आवश्यक है।
- विविध देनदार खाते में, मैसर्स बीएन कंस्ट्रक्शन के नाम पर कोई शेष राशि नहीं है हालांकि जिसपर आंरभिक शेष में रु.5,00,000/- दिखाए गए हैं। लेखापरीक्षा के दौरान यह देखा गया है कि तिथि 22.09.2014 को दर्ज किया गया रु.11,46,283/- का एक बिल बकाया है, जिसका अर्थ है कि यह लगभग 6 वर्षों से बकाया है।

तिथि 31.03.2020 के अनुसार, जमा किए गए परंतु क्लियर नहीं हुए चेकों का विवरण निम्न है :

क्र.सं.	विवरण	इंस्ट्रूमेंट / डिमांड ड्राफ्ट नं.	राशि
1.	परम भूषण एंड कं. (निविदा शुल्क	841167	500.00
2.	परम भूषण एंड कं. (निविदा शुल्क)	841168	500.00
3.	रविंद्र चुन्नी एंड कं. (निविदा शुल्क)	473535	500.00
		कुल	**1500.00**

तिथि 31.03.2020 के अनुसार, जारी किए गए परंतु प्रस्तुत नहीं हुए चेक का विवरण निम्न है

तिथि	राशि (रु.)	बैंक
30.03.2020	25419.00	यूबीआई
कुल	25419.00	

के. भगत एंड कं. हेतु
चार्टर्ड एकाउंटेंट्स

स्थान : जालंधर सिटी
तिथि : **06.11.2020**

भागीदार
UDIN: 20017902AAAACE5985

CONTENTS

Particulars	Page no.
Executive Summary	30
Institute Growth in last 5 years : At A Glance	31
1. Introduction	32
2. Vision, Mission and Objectives	32
3. Organization Chart	34
4. Research Divisions and Laboratory Setup	34
5. Charter	35
6. Laboratory Development- Facility Created	36
7. Research and Development (R&D) Projects/ Research Activities	43
8. Scientific/Other Events Organized	47
9. Testing facility	49
10. Documentation Centre	50
11. Administrative Activities	50
12. Annual Audited Accounts for the Financial Year 2019-2020	51
Appendix	52

Executive Summary

Sardar Swaran Singh National Institute of Bio-Energy (SSS-NIBE), Kapurthala is an autonomous Institution under the Ministry of New and Renewable Energy (MNRE), Govt. of India, set up as an apex Institution for carrying out *state-of-the-art* research and developmental activities, biomass resource assessment, testing, validation and training for the promotion of bioenergy in the country. During the year 2019-20, R&D activities were taken up in the frontier areas including bioethanol and biogas production from Agro-residue, biomass cook stove performance testing and certification, biomass assessment and characterization, gasification, and green diesel production. The research carried out was published in reputed journals in the frontier bioenergy area.

The Institute took a leading role in preparing all technical documents related to bioenergy as entrusted by MNRE time to time. The Institute participated in all technical programs and meetings of the Ministry of New and Renewable Energy, particularly related to bioenergy sector, for discussion on R&D, strategy and policy, progress and dissemination of knowledge and technology in the area.

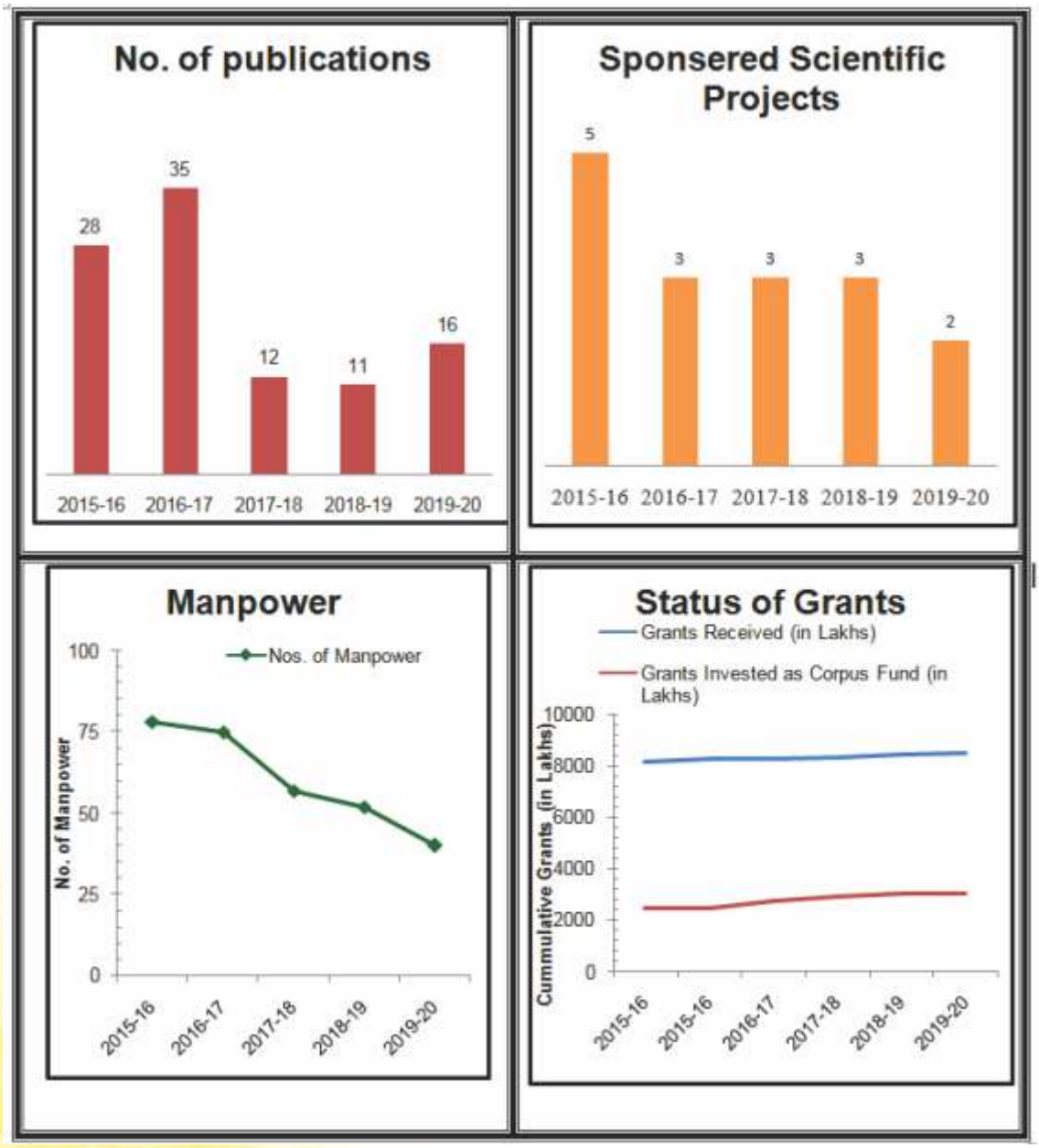
The Institute received Rs. 0.70 Crore grant-in-aid from MNRE during the FY 2019-20. However, an expenditure of Rs. 1.52 Crores have been spent which includes interest accrued from the corpus funds as well. Routine maintenance of the Institute along with 75 acres of land covering the green landscape and beautiful campus was done with the available resources so as to move towards the future plan to develop the Institute as a Global Centre of Excellence in Bioenergy. The Institute observed all routine celebrations as instructed by the Government of India from time to time. The Institute has successfully implemented e-office for all approval related activities and day to day office works.

MNRE is implementing various programs for promotion of bioenergy for various applications in the country. These programs are based on biogas generation, biomass gasification, and biomass cookstoves. SSS-NIBE plays a key role in biomass resource assessment, Compressed Bio Gas, MSW to Power generation, Biomass testing and standardization and training for skill development in the bioenergy sector. The institute also initiated the process for Masters in Technology Program in Renewable Energy in joint collaboration with National Institute of Technology, Jalandhar during FY 2019-20.

At SSS-NIBE, the biomass cook stove and biofuel testing and characterization laboratory have been well set up that requires further upgradation for NABL accreditation. However, in biogas area appropriate facility for testing and validation of biogas plants, purification systems and other components used in biogas projects are required to be created at par with other leading European Nations.

In spite of limited resources, the Institute has landmarked its fame in the international arena with the publication and scientific research and review. MNRE and the Institute have taken up recruitment of Director General (regular) and 11 scientific positions in the first phase on top priority. The process got delayed due to Covid-19 pandemic but is likely to be completed within the 4th quarter of 2020-21.

Institute Growth in last 5 Years: At A Glance



1. INTRODUCTION

Sardar Swaran Singh National Institute of Bio-Energy (SSS-NIBE), Kapurthala is an autonomous Institution of the Ministry of New and Renewable Energy (MNRE), Govt. of India, created for carrying out R&D, testing, evaluation, and training in bioenergy. The Institute has 75 acres of land with unique solar passive structure office buildings at the 12th KM Stone, Jalandhar-Kapurthala national highway with plentiful research infrastructure and an eco-friendly research environment. The Institute has 26 nos. of sanctioned posts, out of which at present 8 posts are only occupied. The recruitment of Director General (regular) and 11 scientific positions are under process.

The institute's Governing Council under the Chairmanship of the Secretary, MNRE comprises of diverse eminent personalities and experts in the field of Bioenergy. The Council is authorized to review the progress and suggests steps for utilizing the Institute for the promotion of bioenergy in the country. The Council has the vision to develop SSS-NIBE as a Global Center of Excellence in Bioenergy.

The Institute has created five research divisions casing all aspects of Bioenergy research including biofuel. The broad spectrum of bioenergy covers biomass resource assessment & management, biomass characterization, biomass conversion technologies (gasification, combustion, pyrolysis), solid waste/solid-state bio-methanation, biohydrogen production, Compressed Bio Gas, MSW to Power generation, Biomass testing and standardization and training for skill development in the bioenergy sector.

The Institute functions with limited scientific manpower, supported by limited supporting staff. However, the Institute has landmarked its fame in the international arena with publication and scientific research and review. Several vital R&D and testing facilities are required to be created at the Institute for strengthening the R&D activities, technology demonstration, and validation activities in bioenergy. Dedicated equipment facility, technical, and support manpower will also be required for handling these vital types of equipment for efficient and safe operation.

2. VISION, MISSION AND OBJECTIVES

VISION

To become an apex Institution for carrying out *state-of-the-art* research and developmental activities in the area of bioenergy.

MISSION

- To be knowledge-based R&D Institution of high quality and dedication.
- To impart the training to professionals of bioenergy sector
- To provide the services and optimum solutions for the major stakeholders across the entire spectrum of the bioenergy sector.
- To support bioenergy sector in developing the knowledge for promoting new technologies.
- To develop Human Resources for the bioenergy sector at all levels.

OBJECTIVES

- To establish "Sardar Swaran Singh National Institute of Bio-Energy"as an apex R&D institution responsible for conducting state-of-the-art research and development activities in all the areas relating to non-conventional / bio-energy sources, including human resources development at all levels, post-

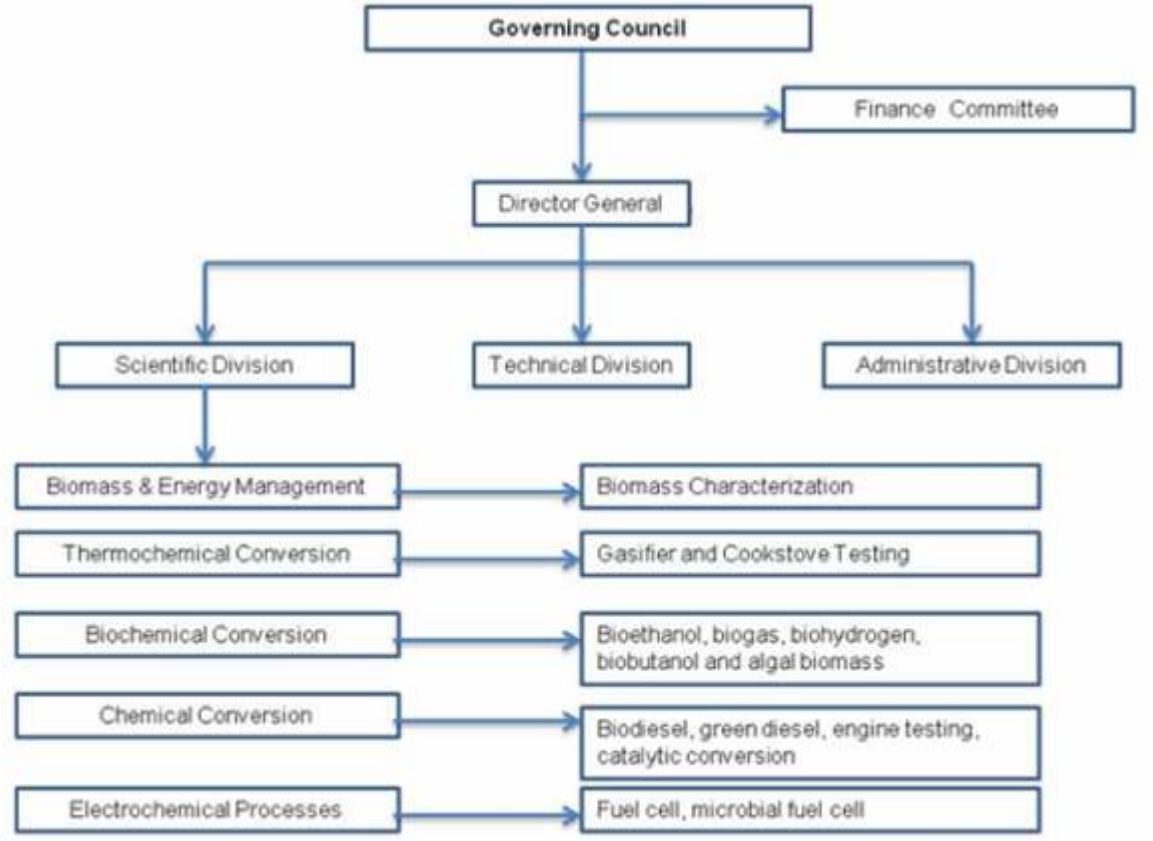
doctoral research and research leading to commercialization of bio-energy technologies and the activities entailing:

i Resources Surveys and Assessment of Potential
ii Technology Assessment
iii In-house R&D in all emerging Bio-Energy areas
iv Sub-contracting of R&D activities
v Joint technical programmes with other national institutions and testing centres
vi Setting up of specialized centres at SSS-NIBE and in different parts of the country for specific Bio-Energy areas
vii Testing and certification of devices and systems
viii Techno-economic evaluation of Bio-Energy equipment and systems
ix Creating database for Bio-Energy including information on patents
x Compiling and dissemination of information on resources, technologies, products and applications
xi Providing technical support to industry on new product design and development, and upgradation of product and manufacturing process
xii Organizing training programs, seminars and workshops
xiii Cooperation with scientific and technical institutions abroad under bilateral and multilateral agreements
xiv Study of the economics of Bio-Energy technologies and their environmental impact
xv Assistance in curriculum development in Bio-Energy and undertaking concrete programmes for human resource development
xvi Consultancy and advisory services in the Renewable Energy sector with specialization in Bioenergy.
xvii Providing technical support to MNRE and IREDA in policy, planning implementation

- To promote and develop requisite expertise and capabilities in regard to such technologies and applications, as may be deemed appropriate, improve applied R&D skills in the fields related thereto, and to provide, organize, manage scientific, technical, engineering, management and other related assistance in promotion, development, demonstration, dissemination and adoption of appropriate environmental friendly technologies.
- To provide various services including:

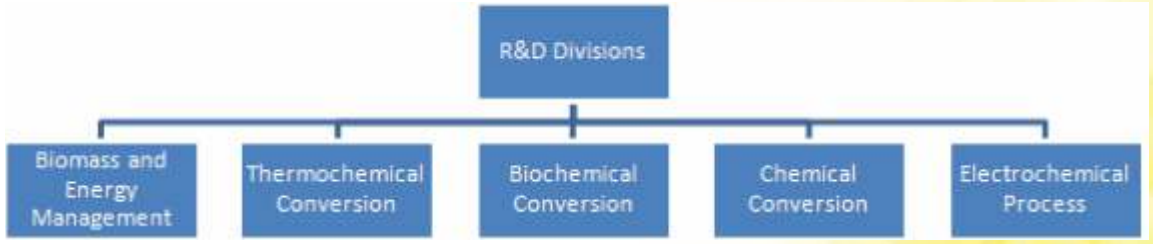
i Planning, formulation, appraisal and monitoring
ii Assessment, evaluation, implementation and management
iii Development of projects, products, technology, management, reliability, maintenance, testing, design and other scientific technical and engineering inputs
iv Management service, training, information, market development, etc.
v Organization of training, study tours, seminars, workshops, etc.
vi Applied research & Development.
vii Technical, scientific, managerial and engineering consultancy services.

3. ORGANIZATION CHART



4. RESEARCH DIVISIONS AND LABORATORY SETUP

There are total five R&D divisions as given below:



The R&D laboratories of the Institute and facilities are subdivided under the following headings as per application point of view.

i R&D Block-I (Chemical and Electrochemical Conversion Laboratory, viz. Biodiesel, Hydro processing, Catalysis and Fuel Cell).

ii R&D Block-II (Biochemical Conversion Laboratory viz. Bioethanol, Biobutanol, Biogas, Biohydrogen, Algal biomass, Metabolic Engineering).

iii R&D Block-III (Thermochemical Conversion Laboratory, viz. Biomass Characterization, Gasification, Pyrolysis, Cookstoves, New and Hybrid Energy Systems).

iv Common Facility Building (Computer Lab, Library, Conference Hall and Canteen).

v Workshop (Common Workshop Machines & Tools and Test Engines).

vi Gasifier shed (Biomass Gasification and Testing Facilities).

5. CHARTER

With a view to manage, administer, direct, and control the affairs of SSS-NIBE, an environment and culture conducive to the achievement of excellence, will be created by ensuring:

i Commitment to the mission: sense of purpose and direction to policies, programs & activities to achieve the aims and objectives;

ii Commitment of staff members: liberal, positive and people-sensitive personnel policies, training and management development with special reference to advance technologies equipment and result orientation;

iii Commitment to excellence: professional competence, encouragement to creativity, innovation, initiative, and career development; and

iv Commitment to society: application of state-of-the-art research and development to national/social priorities.

6. LABORATORY DEVELOPMENT- FACILITY CREATED

The state-of-the-art research facility is being developed for biodiesel, bioethanol, gasification, biogas, cookstoves research & testing, and for other areas in bioenergy. The consumables including chemicals, glassware, and plastic wares have also been procured for experimental work in the laboratories.

Chemical Conversion

The equipment facilities available under this division include a Gas Chromatograph dedicated to biodiesel analysis viz. % Fatty acid methyl ester conversion, monoglyceride, diglyceride, free glycerol content in biodiesel, and hydrocarbons up to the boiling range 380oC, Rams bottom Carbon Residue, Oxidation Stability Apparatus, High-Pressure High-Temperature Reactor, True Boiling Point Distillation Apparatus, Automatic Density Meter, Flashpoint apparatus(automatic open cup), Radleys Reactor, Rotary Vacuum Evaporator, Computerized Diesel Engine Test Rig and Exhaust gas analyzer, FTIR, low-temperature autoclave, Irox diesel, etc.

Biochemical Conversion

The biochemical Conversion Division has been established in R&D-II with the facilities of Analytical,

Bioprocess, Microbiology, and Molecular Biology Laboratories. The analytical laboratory contains equipment such as HPLC, Gas Chromatography, UV-vis spectrophotometer, and Fibertech, FPLC, Bioprocess laboratory has the equipment such as Bioreactor (3.0 & 7.5 L), Refrigerated Centrifuge, Water Purification System, Lyopholizer, Micro-disintegrator, Water Bath, Autoclaves, etc. Microbiology laboratory has the equipment such as Environmental Shaker, Microscope with a camera, Incubator, CO2 Incubator-cum-shaker, BOD Incubator, Hot Air Oven, Horizontal Laminar Flow, Automatic Colony Counter, Deep Freezer, Refrigerators, and Molecular Biology laboratory contains the equipment such as Gradient PCR, Real-Time PCR, Bio photometer, SDS-PAGE, 2-D gel Electrophoresis, Horizontal Gel Electrophoresis, Gel Documentation, and Electroporation Unit.

Different views of Biochemical Conversion Laboratory

Thermo chemical Conversion

The basic testing facilities for biomass characterization, biomass gasification, and Cookstove testing, etc, have been created for thermochemical conversion of biomass including gasification, combustion, etc. and some of the important equipment like Differential Scanning Calorimeter, Online Gas Analyzer, Stack Monitoring System (for SPM measurement) and Testing Hood for biomass Cookstove, pots of different size and dimensions, besides, few important instruments such as CHNS analyzer, TG-DTA, etc. were procured and installed in the biomass characterization laboratory.

Different views of Biochemical Conversion Laboratory

Division-wise progress

6.1 Biomass and Energy Management Division

A new project proposal has been formulated under this division for gasification of Municipal Solid waste and power generation up to 100kW as per the requirement of the Institute with technical collaboration and equipment from M/s Ankur Biomass Pvt Ltd. The project has been submitted to DST under the technology demonstration program for financial support.

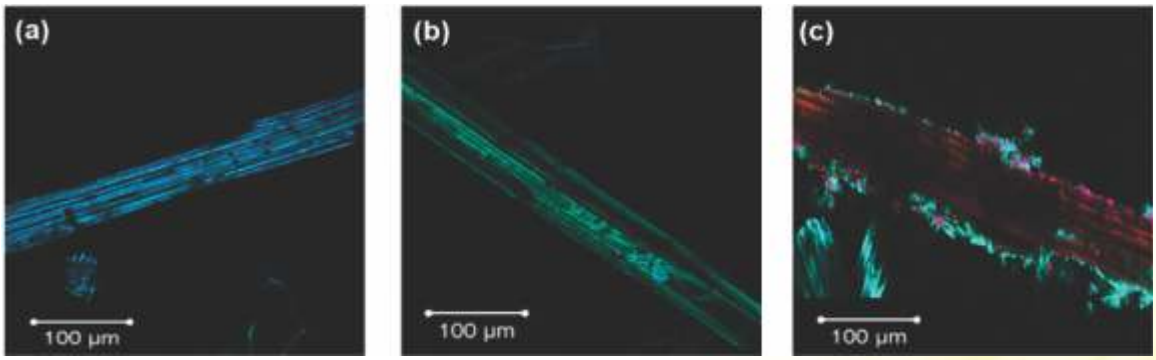
6.2 Biochemical Conversion Division

6.2.1 Biorefining of sugarcane bagasse for production of bioethanol and value-added products

A project entitled 'Biorefining of sugarcane bagasse for the production of bioethanol and value-added products' under Indo-Brazil bilateral collaboration with IFSC/USP, Brazil, and GNDU, Amritsar, funded by the Department of Biotechnology (DBT), Ministry of Science and Technology is going on since

May 2016. The project cost from the Indian side is INR 129.264 Lakh. The project end date was Apr 2020 but an extension of six months is requested i.e. up to Oct 2020. The progress of the project is as follows:

Studies were conducted to analyze the performance of different enzymes using optimized hydrothermal and alkaline hydrogen peroxidepretreated SCB. The saccharification was done using Cellic® Ctec2 and Cellic® Htech provided by Novozyme at high solid loading of 10% and enzyme concentration of 50 mg/g and 10mg/g of dry biomass respectively. CMIIT and GNDU cocktails provided by Dr. B.S. Chadada, GNDU, were also carried and results indicated that the CMIIT (45.5 g/L and 82.73 g/L total reducing sugar conc respectively on hydrothermal and alkaline hydrogen peroxidepretreated SCB) is comparable in performance with industrial enzyme Cellic® Htech (45.33 g/L and 81.826 g/L total reducing sugar concentration, respectively on hydrothermal and alkaline hydrogen peroxidepretreated SCB). While the hydrolysis using GNDU cocktail was not that significant which showed only 12.622 g/L and 27.82 g/L total reducing sugar concentration, respectively, on hydrothermal and alkaline hydrogen peroxidepretreated SCB. The reducing sugar analysis was done using DNS method. While in another study, the optimized alkaline hydrogen peroxide pretreated SCB was enzymatically hydrolyzed using Cellic® CTech2 with a conc of 50 mg/g dB, SL% as 10, for 72 h, at 50°C, 120 rpm in an incubator shaker. Equal volume of hydrolyzate and 2X fermentation media was added to make up the volume as 20 mL. The cells were grown, washed and added at a cell concentration of 3 g/L. The fermentation was carried out at 45 °C for 16 h will an initial sugar concentration of 40.826 g/L, which resulted in 191.06 g bioethanol per kg of dry biomass corresponding to ethanol concentration of 15.015 g/L using *K. Marxianus* NIRE K3.2.

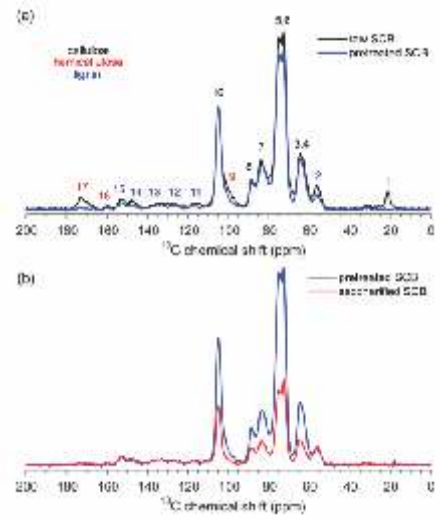


Confocal Laser Scanning Microscopy (CLSM) images of

(a) untreated SCB;

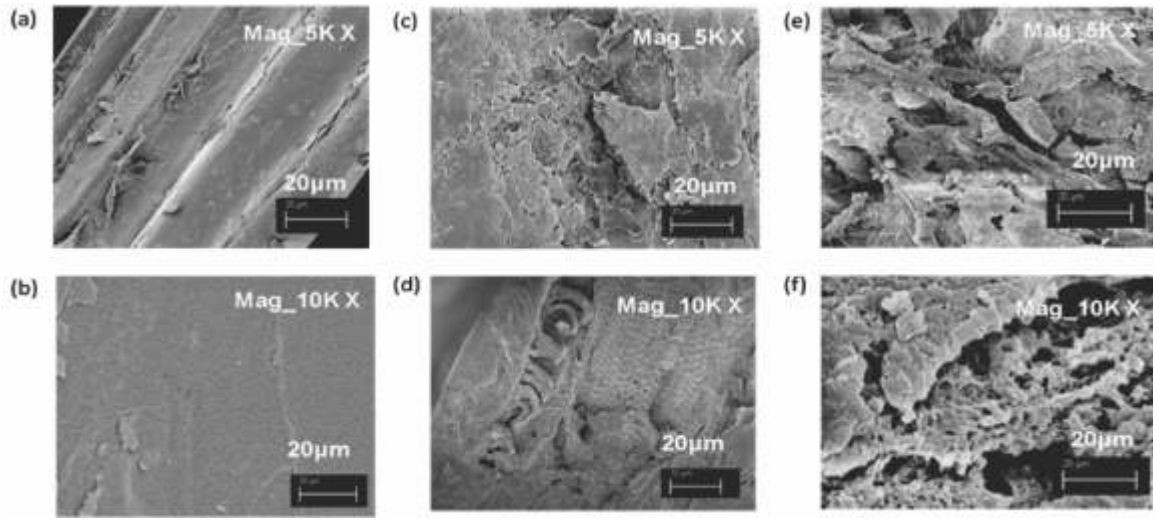
(b) optimized pretreated SCB;

(c) residual biomass after enzymatic hydrolysis



(a) ^{13}C CPMAS-TOSS NMR spectra obtained for the raw and optimized pretreated SCB samples, normalized the signal C1 carbon of cellulose at 105 ppm (line 10); (b) optimized pretreated SCB and residual biomass after enzymatic hydrolysis, normalized by lignin signal at 56.2 ppm (line 2)

Untreated, hydrothermally pretreated, saccharified and fermented sugarcane bagasse (SCB) were analyzed for morphological changes using biophysical techniques such as scanning electron microscopy (SEM), FLIM-confocal microscopy, XRD (crystallography) and NMR at IFSC, USP, Brazil. Biomass treated with hydrothermal pretreatment under optimum conditions (15% solid loading and 163 °C temperature) significant spectral modifications, and emitted yellow to red colour as compared to bluish-green colour of raw sample. Further, some fibers from residual biomass sample after enzymatic hydrolysis and SSCF with *Kluyveromycesmarxianus* FKSA.1 and *K. marxianus* NIRE-K3.2 emitted yellow color (along with small red emissions) spectrum due to the aggregated lignin molecule after enzymatic digestion of major part of cellulose and hemicellulose. Significant differences existed between untreated, pretreated and saccharified biomass samples due to removal of hemicellulose and lignin during FESEM analysis. For the raw SCB, a complete, smooth, compact and uniform lignocellulosic structure is clearly observed at both 5,000 and 10,000 X magnifications that are common for SCB. Hydrothermal pretreated biomass under optimum conditions (15% solid loading and 163 °C temperature) showedirregular and disorganized cell wall structure as compared to raw sample. Exposed surface area with coarse, loose and disordered cellulose fibers is more accessible for enzymes for efficient saccharification. Both 5 K and 10 K x SEM images of saccharified biomass provided information regarding extensive damage and disintegration of cell wall via more disrupting, loosened and detached irregular fibril network enlightening significant carbohydrates degradation during hydrolysis. In images of residual biomass after SSF with FKSA.1 and NIRE-K3.2, there is more disruption of cell wall, indicated by more loose, irregular fibril network in the images, thus it reveals about degradation of cellulose and hemicellulose in biomass during enzymatic hydrolysis and fermentation.



Field Emission Scanning Electron Microscope (FESEM)images of (a), (b) untreated SCB; (c), (d) optimally pretreated SCB; (e), (f) residual biomass after enzymatic hydrolysis

Further, for developing process for simultaneous isomerization, saccharification and fermentation (SISF), glucose syrup was treated with immobilized glucose isomerase (GI) enzyme GENSWEET® IGI-SA (E.C. 5.3.1.5., D-xylose ketolisomerase) to isomerize into its isomeric form fructose as an requisite step. Batch study was conducted using 10% (w/v) of glucose syrup in 50 ml of reaction mixture (pH 7.5) containing 0.1 g of GI along with magnesium sulphate ($MgSO_4.7H_2O$) and sodium meta bisulphate ($Na_2S_2O_5$) yielding approximately 36 ppm Mg^{2}+ and 110 ppm SO_2, respectively as co-activators, and incubating at 60 °C at 150 rpm for 1-24 h. However, no glucose isomerization has been detected in reaction mixture during retention time. Further, study is required for significant results.

Alkali extracted lignin (AEL) (13.73 g/kg raw bagasse) from pretreated hydrolysate of optimized pretreated bagasse with liquid ammonia (250 g SCB pretreated with 2.5 L of 15% (v/v) liquid ammonia at 10.51% (w/v) solid loading at 85 °C for 24 h) was further treated by two-steps depolymerization. 10 g of AEL was treated with 5 U of laccase enzyme (Sigma-Aldrich) using 10 ml sodium citrate buffer (pH 5.0) and 10 ml ethanol as co-solvent (1:1) in a 100 ml capped flask with working volume of 20 ml at 30 °C, 200 rpm for 2 h in an environmental shaker. After enzymatic oxidation reaction mixture was subjected to hydrothermal catalytic oxidation by adding 2.4 g NaOH, 0.08 g CuO and 2 ml H_2O_2 at 121 °C and pressure of 15 psi for 2 h in a stainless-steel autoclave. Products of lignin valorization were analyzed by high performance liquid chromatography using C18 column, acetonitrile-water (70:30) (1.5% acetic acid) as solvent at 30 °C column temperature, 1 ml/min flow rate and DAD detector at 254 and 280 nm UV wavelength. No significant conversion of lignin was found with enzymatic oxidation with subsequent hydrothermal catalytic oxidation under the selected conditions, further studied is going on the process.

6.2.2 Biorefinery approach for generation of platform chemicals and bioethanol from indigenous lignocellulosic agrowaste bioresources

A project entitled 'Biorefinery approach for generation of platform chemicals and bioethanol from indigenous lignocellulosic agrowaste bioresources' has been sanctioned by DBT vide letter no. **BCIL/NER-BPMC/2017/164 dated 14.03.2017 through the sanction (BT/PR16008/NER/95/47/2015 Dated. 13.02.2017)** in collaboration with Tezpur University, Assam. The project cost is INR 69.60 Lakh. The project was taken up during October 2017 and a research fellow was recruited under the project during January 2017. The project end date was March 2020 but an extension of one year is requested i.e. upto March 2021. The progress of the project is as follows:

Kans grass was characterized with raw biomass (7-10) % Moisture, (93-90) % solid content, (94.8) % volatile solid and (5.2) % ash content. Kans grass was pretreated with different chemicals alkali (NaOH) and Acid (H_2SO_4). The NaOH pretreatment optimization was done by response surface methodology using Design Expert version 8.07.1. The software indicated a set of 30 experiments with combination of four variables; chemical concentration, time, temperature and solid loading. Optimized NaOH pretreatment conditions found out with the help of design expert software i.e. response surface methodology (RSM) were; Chemical concentration (%) 1, solid loading (%) 5, Temperature (˚C) 100 and time (min) 30. The observed value of total reducing sugar concentration (g/l) was found to be 50.75 g/l whereas predicted value was 55.33 g/l.

The kans grass was pretreated with sulphuric acid (H_2SO_4). RSM software indicated a set of 20 experiments with variable combination of the three different parameters conditions: chemical concentration (%), solid loading (%) and Time (min). Optimized H_2SO_4 pretreatment conditions found out were; chemical concentration (%) 1.97, solid loading (%) 6.18, and time (min) 46. The total sugar recovery on dry raw biomass basis under optimum conditions was found out to be 63% (w/w), whereas predicted value was 60 % (w/w).

6.3 Chemical Conversion Division

Several in-house R&D projects are in progress under this division through PhD students registered at Dr B R Ambedkar, NIT, Jalandhar. During this period 2019-20, our primary focus was on synthesis of a new catalyst material from waste biomass available in the region for producing value-added fuels and chemicals. Corn cob, grass etc. were used for preparing the activated and functionalized carbon catalyst, which have shown significant catalytic activity for ketalization reaction. The results have been documented for publications in reputed journals. The Division published a review article on the topic of Valorization of crude glycerol to value-added products: Perspectives of process technology, economics and environmental issues as summarized. The enormous production of glycerol, a waste stream from biodiesel industries, as a low-value product has been causing a threat to both the environment and the economy. Therefore, it needs to be transformed effectively and efficiently into valued products for contributing positively towards the biodiesel economy. It can either be converted directly into competent chemicals or can be used as a feedstock/precursor for deriving valuable derivatives. In this review article, a technical evaluation has been stirred up, various factors and technologies used for producing value-added products from crude glycerol,

Environmental and economic aspects of different conversion routes, cost factors and challenges of integration of the different routes for biorefinery have been reviewed and elaborated. There are tremendous environmental benefits in the conversion of crude glycerol via the biochemical route, the product and residue become eco-friendly. However, chemical conversions are faster processes, and economically viable if environmental aspects are partially ignored.

6.3.1 Green diesel as fuels for CI engine

Besides being explored the biodiesel and green diesel as fuels for CI engine the institute came across recent developments of using vegetable oil-based hybrid microemulsion biofuels as a very nontechnical products for IC engine operations. An article as briefed under from the recent literature reveals the fact that in recent years the detrimental environmental impacts and concerns of emissions from ever-increasing locomotives have motivated the scientific community to search for alternative fuels based on renewable lipids, such as microemulsion based hybrid biofuels (MHBF). Emulsification or hybrid fuel preparation process is one of the simplest among the other biofuel production processes that do not require any chemical reaction or complex chemical handling process. This article specifically reviewed various routes for the preparation of MHBF from renewable lipid (oil) sources. In other words, the exploration of the utility of vegetable oil for MHBF formulation, physicochemical properties, comparison with biodiesel, biodiesel blends and petrodiesel, phase stability and performance analysis of CI engine are the targeted focus of the article. This study has also focused on the effects of various fuel components viz. surfactants, co-surfactants, etc., upon the physicochemical characteristics of MHBF. The microexplosion phenomenon that describes the actual combustion has been illustrated. The stability assurance of MHBF is directly influenced by the hydrophilic-lipophilic balance (HLB) value. The engineper -formance parameters viz., brake specific fuel consumption, mechanical, volumetric and overall efficiency have been reviewed and found that these values are comparable to the biodiesel blends with petrodiesel and pure petrodiesel. Emissions reported by the various researcher, however, have a positive attribute with respect to SOx, CO and NOx which are always lowest, while using MHBF in comparison to biodiesel and petro diesel, in contrast to large emissions of thermal NOx in biodiesel. Unburnt hydrocarbon (UHC) is however in the higher side than biodiesel blends and petro diesel which is manageable with increasing load. It can be ascertained from the review that MHBF can eventually replace the other renewable liquid fuel formulation in due course of time for CI engine in agro-farming machinery or even in heavy-duty vehicles attributed to the simplicity of preparation process.

Out of several published works one of the novel process studied by the Institute is vegetable oil based microemulsion biofuels using cetane improver and its practical application in IC engine, for the first time. The summary of the works is as described under, which is under review stage of a very reputed journal of energy. This experimental investigation focuses upon the effects of used cooking oil (UCO) -based hybrid microemulsion biofuel (UCOMHBF), added with 2-Ethylhexyl nitrate (2-EHN) (cetane enhancer) upon performance, combustion and emission characteristics of a 4-stroke single cylinder CI engine. 2-EHN was added in UCOMHBF (UCO (55%) (vol.%), anhydrous ethanol (E) (28%) (viscosity modifier) (vol.%) and 2-butanol (B) (17%) (surfactant) in the proportion of 500 (UCOMHBF500), 1000 (UCOMHBF1000) and 2000 (UCOMHBF2000) ppm, respectively. The addition of 2-EHN resulted in no effect upon the physical properties of UCOMHBF, but, the cetane index (chemical properties) enhanced expectedly. The brake

thermal efficiency (BTE) of CI engine increased significantly with up to 1000 ppm addition of 2-EHN, w.r.t. UCOMHBF, and used cooking oil-based biodiesel (B100). The brake specific fuel consumption (BSFC) of UCOMHBF was lower with the addition up to 1000 ppm of 2-EHN but, higher for the 2000 ppm addition of 2-EHN as compared to UCOMHBF alone, and B100. Combustion characteristics such as peak cylinder pressure (CP), net heat release rate (NHRR), rate of pressure rise (ROPR), and mass fraction fuel burned (MFFB) also showed favorable results up to 1000 ppm addition of 2-EHN in UCOMHBF. Higher addition (2000 ppm) of 2-EHN in UCOMHBF showed uncontrolled flame propagation at the end of the compression stroke and hence inefficient burning resulted in incomplete combustion during the power stroke. Emission characteristics such as carbon monoxide (CO), unburned hydrocarbon (UHC), carbon dioxide (CO2), and oxides of nitrogen (NOx) showed superior results with UCOMHBF500 and UCOMHBF1000 w.r.t. UCOMHBF. The addition of 2-EHN in UCOMHBF also lowers the mean of nitrogen (NOx) in the range of 2.06 to 33.33% w.r.to petro diesel.

6.4 Thermo Chemical Division

The Institute has developed the biomass cookstove testing laboratory as per revised BIS@2013 and testing of commercial cookstove is ongoing as per request from different commercial entity. Biomass cookstove testing centre is well equipped and is having modern equipments for testing of different and important parameters such as CH_4, NO, SO_2, CO, CO_2, O_2, particulate matter, temperature, etc. The facility consists of high capacity cookstove hood, Multi component gas analyser unit, Bomb calorimeter, SMS-4 particulate matter sampler, Microbalance, etc. The testing of Biomass Cookstove is carried out as per BIS Standards.

During FY 2019-20, research on improved biomass cookstove was carried to improve the performance of in-house developed biomass cookstoves. In the research work, an improved biomass cookstove (IBC) was designed and tested out by using woody fuel to reduce carbon emissions with higher efficiency. The performance of IBC was evaluated in terms of energy efficiency, power output and emission reduction potential. For the experimentation, two different designs of IBC were taken with varying insulation material in between. The first design included Plaster of Paris (POP) as insulating material, while the other has glass wool as insulating material. The results showed that the IBC with glass wool insulating material exhibits higher thermal efficiency (32.66%) with lesser CO level (29.36 ppm), and PM 10 emissions (3.64 mg) as compared to IBC with POP. The maximum power output of 7.3 W was obtained for glass wool based IBC. The experimental results of IBC were compared with the results of traditional cookstove available in the literature. In the end it was concluded that the designed IBC has performed better in terms of efficiency and emissions. An article based on the research work was presented in International Conference on Advances in Energy Research, held in IIT Bombay during December 2019.

7. RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) PROJECTS/ RESEARCH ACTIVITIES

SSS-NIBE can play a key role in field evaluation and testing and standardization of biomass energy systems. These programmes are based on biogas generation, biomass gasification, biomass cook stoves, etc. Biogas technology is emerging as key resource for supplying fuel for cooking, power generation and bio-CNG applications. A number of technology demonstration projects have been taken up by MNRE for

biogas purification and bottling. Technology evaluation and validation has tremendous potential for technology development, development of technology package and standardization for biogas generation from different feedstock for various applications. These efforts will transform biogas as industry, which will help commercialization of biogas technologies/systems. This will require extensive studies on design and development of biogas plants.A tentative amount of 5 Crores may be allocated for setting up biogas testing standardization, cleaning, bottling and engine application lab for standard setting.

Ongoing Projects

- Biorefinery approach for generation of platform chemicals and bioethanol from indigenous lignocellulosic agro-waste bioresources. PI: Dr. Sachin Kumar; Date of Start: Mar 2017; Duration: 3 years; Funded by DBT in collaboration with Tezpur University, Assam; Project cost: 69.60 Lakhs; Date of completion: Feb 2020 (requested for extension of 1 year)
- Biorefining of sugarcane bagasse for production of bioethanol and value-added products (Indo-Brazil, Indian Partner: GNDU). PI: Dr. Sachin Kumar; Date of start: May 2016; Funded by DBT under Indo-Brazil bilateral collaboration with IFSC/USP, Brazil; Project cost: INR 129.264 Lakhs; Date of completion: Apr 2020. (requested for extension of 6 months)

Projects submitted

- "Life cycle assessment and techno-economic analysis of second-generation bio-fuel production from biomass waste: A case study of Indian state of Punjab" to Nan Yang Academy of Sciences, Singapore - 8.21 Lakhs (PI Dr AK Sarma).
- "Design and development of a lab scale solar reactor for biomass torrefaction under high concentration" submitted to MNRE, India; Project cost: Rs 174.66 Lakhs: Duration: 3 years (PI: Dr. Nikhil Gakkhar)
- "Utilization of Innovative Technology for converting Municipal Solid Waste to Energy" submitted to DST, India; Project cost INR 356 Lakhs; Duration: 3 years (PI: Dr. Anil K Sarma, Co-PI: Dr. Nikhil Gakkhar)
- "Techno-economic study and life cycle assessment for co-digestion of agricultural waste with kitchen waste" Submitted through Indo-Hungarian Inter-Governmental Science & Technology Cooperation Programme under DST India. Project cost: INR 50.14 Lakhs; Duration: 3 years (PI: Dr. Sachin Kumar, Co-PI: Dr. Nikhil Gakkhar)
- "Sustainable valorization of agricultural residual biomass through BioCNG, Biomaterials and Single Cell Protein production". Submitted to Department of Biotechnology, Ministry of Science & Technology, Government of India under 2019 Indo -Danish research and innovation cooperation in the areas of "Bioresources and Secondary Agriculture". Project cost Indian side: INR 296.85 Lakhs; Industry contribution: 20.00 Lakhs; Duration: 3 years (PI: Dr. Sachin Kumar).

Research Papers

1. Gabhane J, Kumar S and Sarma AK (2020) Effect of glycerol thermal and hydrothermal pretreatments on lignin degradation and enzymatic hydrolysis in paddy straw. Renewable Energy, 154, 1304-1313.

(IF: 5.439)

2. Chandel AK., Garlapati VK, Jeevan Kumar SP, Hans M, Singh AK and Kumar S (2020) The role of renewable chemicals and biofuels in building a bioeconomy. Biofuels, Bioproducts & Biorefining. DOI: 10.1002/bbb.2104 (IF: 4.224)
3. Gabhane J, Bhange VP, Patil PD, Bankar ST, Kumar S (2020) Recent trends in biochar production methods and its application as a soil health conditioner : a review. SN Applied Science, 2, 1307. https://doi.org/10.1007/s42452-020-3121-5
4. Arora R, Behera S, Sharma NK and Kumar S (2019) Evaluating the pathway for co-fermentation of glucose and xylose for enhanced bioethanol production using flux balance analysis. Biotechnology and Bioprocess Engineering, 24, 924–933. (IF: 1.438)
5. D Singh, A Deep, SS Sandhu, AK Sarma (2019) Experimental Assessment of Combustion, Performance and Emission Characteristics of a CI Engine Fueled with Biodiesel and Hybrid Fuel Derived from Waste Cooking Oil. Environmental Progress & Sustainable Energy.
6. D Singh, SS Sandhu, AK Sarma (2019) A comprehensive study for setting up mini biorefinery pilot plant for biodiesel, hybrid fuel, and hydroprocessed fuels derived from waste cooking oil. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 1-14.
7. H Kumar, AK Sarma, P Kumar (2019) A novel approach to study the effect of cetane improver on performance, combustion and emission characteristics of a CI engine fuelled with E20 (diesel–bioethanol) blend. Sustainable Chemistry and Pharmacy 14, 100185
8. Deepak Singh, SS Sandhu, A K Sarma (2019) A comprehensive experimental investigation of green diesel as a fuel for CI engines. International Journal of Green Energy, Volume 16 Issue 14 16 (14), 1152-1164
9. H Kumar, AK Sarma, P Kumar, (2020) A comprehensive review on preparation, characterization, and combustion characteristics of microemulsion based hybrid biofuels. Renewable and Sustainable Energy Reviews 117, 109498.
10. Nikhil Gakkhar, Manoj Kumar Soni, Sanjeev Jakhar, Experimental and theoretical analysis of hybrid concentrated photovoltaic/thermal system using parabolic trough collector, Applied Thermal Engineering, Volume 171, 2020, 115069, ISSN 1359-4311, https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115069.

Book Chapter

1. Lugani Y, Sooch BS, Dheeran V, Kumar S (2020) Microbial Production of Xylitol: A Cost-Effective Approach. In: Thatoi H, Mohapatra PKD, Mohapatra S, Mondal KC (Eds.) Microbial Fermentation and Enzyme Technology. CRC Press, Boca Raton, pp. 227-256.
2. Behera S, Koushalya S, Kumar S, Jafar Ali BM, (2019) Potential and Prospects of Biobutanol Production from Agricultural Residues. In: Singh LK,Chaudary G (Eds.) Advances in Biofeedstocks

and Biofuels, Volume 3: Liquid Biofuel Production, Scrivener Publishing LLC, Beverly, USA, pp. 285-318.

3. Nikhil Gakkhar, Manoj Kumar Soni and Sanjeev Jakhar, Solar Energy Technologies and Water Potential for Distillation: A Pre-Feasibility Investigation for Rajasthan, India, Book Chapter in Progress in Solar Energy Technology and Applications, edited by Umakanta Sahoo, Wiley US: 39-82 https://doi.org/10.1002/9781119555650.ch2

Presentations in conferences

1. Hans M, Garg S, Kumar S, Enhanced Bioethanol Production from Sugarcane Bagasse by SSCF Using Pentose Utilizing Thermotolerant Yeast Strain. CHEMCON- 2019, Dec 16-19, 2019 at IIT Delhi, India.
2. Garg S, Hans M, Kumar S, Bioethanol production from sugarcane bagasse using developed thermotolerant yeast for enhanced xylose utilization. AMI-2019 Annual Conference and International Symposium on "Microbial Technologies in Sustainable Development of Energy, Environment, Agriculture and Health" held at Central University of Haryana, India during Nov 15-18, 2019.
3. Hans M, Garg S, Kumar S, Polikarpov I, Bioprocessing of Sugarcane Bagasse for Bioethanol Production via SSCF using Thermotolerant Yeast Kluyveromycesmarxianus NIRE-K3.2. National Conference, Innovations in Bioprocess Technology (IBT-2019) held at CIAB, Mohali, India during Dec 11-13, 2019.
4. Nikhil Gakkhar, Manoj Kumar Soni, Sanjeev Jakhar, Second Law Analysis of an Integrated Parabolic Trough Photovoltaic Thermal System, In Proc 2nd International Conference on Mechanical Materials and Renewable Energy (ICMMRE 2019), Sikkim, India.
5. Sandip Bhatta, Dhananjay Pratap, Nikhil Gakkhar and J.P.S Rajput, A comparative experimental investigation of improved biomass cookstoves for higher efficiency with lower emissions, In Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Energy Research, IIT Bombay, 2019.

Guest/Invited Lecture

1. Dr Sachin Kumar delivered a lecture on 'Bioprocessing of lignocellulosic biomass to biofuels' at Dr. BR Ambedkar National Institute of Technology, Jalandhar on Feb 23, 2020 TQIP-III sponsored Short Term Course " Emerging Technologies for Next-Generation Bio-fuels and Bio-products (ETNGBB-2020)" conducted during Feb 21-25, 2020.
2. Dr Sachin Kumar deliveredan invited talk at National Conference, Innovations in Bioprocess Technology (IBT-2019) held at CIAB, Mohali, India during Dec 11-13, 2019.
3. Dr Sachin Kumar deliveredan invited talk at AMI-2019 Annual Conference and International Symposium on "Microbial Technologies in Sustainable Development of Energy, Environment, Agriculture and Health" held at Central University of Haryana, India during Nov 15-18, 2019.
4. Dr A K Sarma Delivered lectures as resource person in the training program on Biomass to energy and other value-added products, under CRDT, IIT Delhi.

5. Dr A K Sarma Delivered lecture as invited speaker in the National Conference, Innovations in Bioprocess Technology, which was held at CIAB, Mohali India during December 11-13, 2019.

Students Awarded PhD

Dr Deepak Singh, Mechanical Engineering Department, Dr B R Ambedkar NIT Jalandhar was awarded PhD for his thesis "Experimental Investigation on the production of waste cooking oil-based biodiesel, green diesel and microemulsion and their utilization in CI engine, co guided by Dr A K Sarma.

8. SCIENTIFIC/OTHER EVENTS ORGANIZED

8.1 Training Program

8.1.1 National Training Programme on "Bioenergy: Technology: Demonstration and its Implementation" (Nov 5-8, 2019)

A four days National Training Programme on "Bio-Energy Technology: Demonstration and its Implementation" was organized at Sardar Swaran Singh National Institute of BioEnergy, during November 5 - 8, 2019. The training covered several areas related to biogas technology and basics of anaerobic digestion, production of bio CNG, problems faced by investors, in-situ and ex-situ management of biogas, and various other aspects. Various key subject experts included both academician and representative from industry to deliver talks on the relevant subject. A total of 15 participants including entrepreneurs, academicians, research scholars, and master's students from all over the country actively contributed during the training program. The inauguration was carried out by Prof. L.K. Awasthi, Director, Dr. B.R. Ambedkar National Institute of Technology and Sh. D. D. Jagdale, Joint sectary, MNRE and an additional charge of Director General of SSS-NIBE, on November 5, 2019.

Group Photograph of National Training Program

The program concluded on 8th Nov 2019 at 04:00 PM after the Valedictory Function. The certificates were distributed to all the participants on the successful completion of the four days national training program. The participants were trained during the program about biogas technologies and it is expected that the participants would be using their knowledge among their working groups and implement the same for energy security.

8.1.2 National Training Programmeon renewable energy: special focus on bioenergy (March 2-6, 2020)

One week national training program on renewable energy: special focus on bioenergy" was held at premises of Sardar Swaran Singh National Institute of Bio-Energy, Kapurthala, Punjab, during March 2 - 6, 2020.

The main objective of this national training program was to introduce the importance and various applications of renewable energy including solar, wind, and bioenergy, characterization of biomass and assessment, biomass gasification, fundamentals of solar, wind and biomass power generation, off-grid and grid power generation, waste utilization for energy production, financing for industrial projects and techno-economic for renewable energy projects and its utilization. Thirteen participants participated in the program from various sectors/institutions. The inaugural session was carried out by Dr. Rajesh Grover, Director, Pushpa Gujral Science City, Kapurthala, Punjab, as Chief Guest of the program. The training program was arranged in keynote lectures on the relevant topics delivered by the invited experts from R&D/academic/financing institutions, ministry, industries, and scientists of the institutes.

The program concluded on 6th March 2020, at 03:00 PM after the Valedictory Function. The certificates were distributed to all the participants on the successful completion of the one-week national training program.

Glimpses of training program

जैव ऊर्जा संस्थान में प्रशिक्षण शिविर शुरू

जागरण संवाददाता, कपूरथला : सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव ऊर्जा संस्थान कपूरथला में साप्ताहिक राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रम शुरू हुआ। शिविर का उद्घाटन राजेश ग्रोवर, निदेशक साइंस सिटी कपूरथला द्वारा किया गया। संस्थान के मुखी डॉ एके शर्मा ने प्रशिक्षुओं को संबोधित करते हुए कहा कि आज जैव ऊर्जा को पहले मोर्चे पर लेकर जाने की जरूरत है क्योंकि भविष्य में परंपरागत ऊर्जा की कमी होने की संभावना है। आज भी 70 प्रतिशत गांवों के लोग ऊर्जा पूर्ति के लिए बॉयोमॉस पर निर्भर है।

इस मौके राजेश ग्रोवर, निदेशक साइंस सिटी कपूरथला ने कहा कि आने वाले समय में जैव और अक्षय ऊर्जा की आवश्यकता बढ़ जाएगी और हमें इसके लिए मिलकर प्रयत्न करने होंगे। राजेश ग्रोवर ने कहा कि हमें इसके लिए समाज को भी प्रेरित करने की जरूरत है। इस समारोह में देश भर से छात्राओं और विशेषज्ञों ने हिस्सा लिया। इस दौरान मुख्य वक्ता गौरव केड़िया और अध्यक्ष डॉ. सचिन कुमार डॉ. निखिल भी उपस्थित थे।

सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय ऊर्जा संस्थान कपूरथला की ओर से करवाए गए प्रशिक्षण कार्यक्रम में राजेश ग्रोवर, डॉ. एके शर्मा, गौरव केड़िया, डॉ. सचिन कुमार, डॉ. निखिल गबाड़ • जागरण

Coverage of National Training Program in Local Newspaper (Dainik Jagran 03.03.20)

8.3 Hindi Divas and Pakhwada

The Institute observed Hindi Divas and Pakhwada from 14th-28th September 2019. The program was coordinated by the Hindi Officer of the Institute. Many banners and posters were displayed at the Institute in all the primary locations so as to disseminate the information among all-level-workers. A quiz competition was held and winners were awarded cash prizes.

Glimpses of Hindi pakhwada

9. TESTING FACILITY FOR BIOMASS COOKSTOVE

The Institute has developed the biomass cookstove testing laboratory as per revised BIS@2013 and testing of commercial cookstove is ongoing as per request from different commercial entities. Biomass cookstove testing center is well equipped and is having modern equipment for testing of different and important parameters such as CH_4, NO, SO_2, CO, CO_2, O_2, particulate matter, temperature, etc. The facility consists of high capacity cookstove hood, a Multicomponent gas analyzer unit, Bomb calorimeter, SMS-4 particulate matter sampler, Microbalance, etc. The testing of Biomass Cookstove is carried out as per BIS Standards.

During FY 2019-20, three biomass cookstoves were received from stakeholders and tested out. The 'Global cookstove' was the first-ever cookstove fully passed as per BIS standards. During research on cookstoves, the four improved biomass cookstoves are developed in-house and tested for their performance.

(a)Global Biomass Cookstove (passed)

(b) In-house fabricated improved cookstove

10. DOCUMENTATION CENTRE

A documentation center has been established, having a collection of a large number of recently published books, journals, periodicals, newsletters, reports, conference proceedings, etc. on various aspects, relating to renewable energy. The further strengthening of the documentation center is in progress.

11. ADMINISTRATIVE ACTIVITIES

Administrative/Purchase Committee/Finance Committee Meetings: Administrative meeting to discuss the plans of development and progress of R&D activities being carried out in the Institute were organized at regular intervals.

- Independence Day was celebrated in the Institute on 15th August 2019.
- 29th Governing Council Meeting was held on 25th September 2019 at MNRE.
- 1st Annual General Meeting was held on 25th September 2019 at MNRE
- Independence Day was celebrated in the Institute on 15th August 2019.
- Quiz Competition was conducted in the Institute on 24th January 2020.
- Republic Day was celebrated in the Institute on 26th January 2020 and Sh Dinesh D Jagdale, DG NIBE hoisted the flag and graced the occasion.
- Talk/Discussion on Constitution was organized in the Institute on 20th February 2020. The topic of the talk/discussion was Ethics and rule-regulations for office activities/ Constitutional provision for autonomous Institutions. A motivational lecture was delivered by Sh. Prabhat K. Jha.
- International Yoga Day was celebrated from our respective homes on 21st June 2020.

12. ANNUAL AUDITED ACCOUNTS FOR THE FINANCIAL YEAR 2019-20

The annual audited accounts of the Institute for the year 2019-20 has been prepared and duly audited by Internal Auditors M/s. Puri& Gupta Chartered Accountant, Jalandhar and Statutory Auditor M/s. K. Bhagat & Co., Jalandhar. The detailed Auditor's Report, Balance Sheet, Income, Expenditure, Receipts & Payment Accounts Schedules are attached herewith.

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)
Kapurthala (Punjab)- 144601

BALANCE SHEET AS AT 31ST MARCH 2020

PARTICULARS	SCHEDULE	31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
A. CAPITAL FUND AND LIABILITIES			
Corpus/Capital Fund	I	31,66,12,211.61	30,23,66,757.00
Reserve & Surplus	II	22,69,27,724.10	28,32,64,191.43
Current Liabilities & Provisions	III	23,87,923.00	40,48,568.00
TOTAL		54,59,27,858.71	58,96,79,516.43
B. ASSETS			
Fixed Assets	IV	18,28,22,440.00	20,37,12,950.00
Current Assets, Loans & Advances	V	6,05,49,702.10	7,91,07,407.08
Investment (Corpus Fund)	VI	30,25,55,716.61	30,68,59,159.35
TOTAL		54,59,27,858.71	58,96,79,516.43
Contingent Liabilities And Notes on Accounts	VII		

For SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO- ENERGY

10/11/2020
Finance & Accounts Officer

23/11/2020
Director General

For K.Bhagat & Co.
Chartered Accountants

K. BHAGAT & CO. MEM No 178 JALANDHAR CHARTERED ACCOUNTANTS

Partner
FRN 006797N
UDIN : 20017902AAAACE5985

Place: Jalandhar
Date: 06.11.2020

Note:- The Original Balance Sheet as at 31st March 2020 was audited dated 11.09.2020. It was prepared on cash system of Accounting. The above mentioned Balance Sheet has bee prepared on Mercantile System of Accounting.

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)
Kapurthala (Punjab)- 144601

INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDING 31.03.2020

(Amount in Rs.)

PARTICULARS		31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
INDIRECT INCOME			
Grant Received from MNRE during the year for General Expenses		33,00,000.00	1,00,00,000.00
Interest Received from FDRs (Corpus Fund)		1,35,95,454.61	1,22,32,146.00
Less: Transferred to Corpus Fund		(1,35,95,454.61)	(1,22,32,146.00)
Interest Received from Sweep A/c (IREDA NIBE Award)		6,50,000.00	7,12,400.00
Less: Transferred to Corpus Fund		(6,50,000.00)	(7,12,400.00)
Interest Received		1,06,56,627.00	1,02,11,649.00
Grant received for Salary		33,00,000.00	-
Licence Fees		66,705.00	66,920.00
Other misc income		4,500.00	-
Other Deductions/Recovery		14,775.00	
Tender Fees(other ded)		5,500.00	-
Written off		79,919.00	-
Round off		0.50	-
Registration Fees		-	1,55,000.00
Hostel Fees		1,29,250.00	1,52,750.00
Overhead Charges of Project Indo-Brazil		50,000.00	50,000.00
Overhead Charges of Project Bio Butanol		-	1,00,000.00
Testing Fees Received		30,000.00	44,000.00
Electricity Charges Received from Housing		-	87,047.00
TOTAL	A	**1,76,37,276.50**	**2,08,67,366.00**
INDIRECT EXPENSES			
Advertisement		35,836.20	24,928.00
Audit & Legal Fees		3,93,999.00	1,51,274.00
Consumable Laboratory Workshop Exp.		77,289.84	2,14,155.00
Depreciation		2,08,90,510.00	2,35,35,780.00
Electricity & POL		25,84,524.50	77,81,238.00
Computer software exp		14,249.16	-
Manpower,Hiring of Prof. Services		54,06,707.73	92,93,720.00
Horticulture Expenses		63,424.00	44,761.00
Insurance Exp.		504.00	631.00
Meeting, Seminars, Workshop & Conference		2,51,465.62	4,90,221.00
Office/Guest House Exp.		-	5,888.00
Bank Interest		10,83,448.00	-
Refreshment (hospitality)		52,173.00	36,782.00
Repair & Maintenance		6,21,922.60	6,42,719.00
Salaries		69,03,555.00	68,40,884.00
Stationary (Including Software Exp.)		24,474.00	98,467.00
Stipend		-	7,51,236.00
Telephone & Internet Exp.		3,40,998.96	3,61,619.88
Research & Development exp		29,310.51	94,659.00
Travelling Exp.		1,47,622.00	-
Other exp		2,19,879.00	-
Interest on CGST/SGST/IGST		660.00	-
Late fee CGST/SGST		4,750.00	-
Contingency exp		27,127.00	-

K. BHASIN & CO. MEM No. 17902 JALANDHAR CHARTERED ACCOUNTANTS

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)

Kapurthala (Punjab)- 144601

INCOME & EXPENDITURE ACCOUNT FOR THE YEAR ENDING 31.03.2020

(Amount in Rs.)

PARTICULARS		31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
Bank Charges		190.56	397.62
TOTAL	B	3,91,74,620.68	5,03,69,360.50
Surplus Transfer to Reserve & Surplus	A-B	(2,15,37,344.18)	(2,95,01,994.50)

For

16/11/2020

Finance & Accounts Officer

23/11/2020

Director General

K. BHAGAT & CO. MEM No. 17902 JALANDHAR CHARTERED ACCOUNTANTS

For K.Bhagat & Co.

Chartered Accountants

Partner

FRN 006797N

UDIN : 20017902AAAACE5985

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)
Kapurthala (Punjab)- 144601

PARTICULARS		31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
I. **CORPUS/CAPITAL FUND**			
Opening Balance		290,694,357.00	278,462,211.00
Add: Interest on FDR (Corpus)		13,595,454.61	12,232,146.00
Add: IREDA NIBE Award		11,672,400.00	10,960,000.00
Add: Interest on IREDA Fund		650,000.00	712,400.00
		316,612,211.61	**302,366,757.00**
II. **RESERVE & SURPLUS**			
Opening Balance		261,949,637.73	291,451,632.23
Add: Grant Received for Capital Expenses		(27,825,598.15)	-
Add: Surplus for Current year		(21,537,344.18)	-29501994.5
	Sub Total	**212,586,695.40**	**261,949,637.73**
RESERVE & SURPLUS- COMPLETED PROJECTS			
Bio Diesel Project (Dr. A.K. Sarma)		4,472,153.00	4,472,153.00
ICRISAT Project (Sh. R.A. Singh)		13,929.00	13,929.00
Bio Crude Project (Dr. A.K. Sarma)		2,383,061.00	2,383,061.00
National Renewable Energy Program Project		50,415.00	50,415.00
Bio Ethenol Project (Dr. Sachin Kumar)		5,441,996.70	5,441,996.70
Bio Gas Project (Dr. Sachin Kumar)		59,929.00	59,929.00
Bio Mass Cook Stove Project (Dr. S.K. Tyagi)		-	4,130,866.00
Bio Mass Energy Tech. Project (Dr. S.K. Tyagi)			-
	Sub Total	**12,421,483.70**	**16,552,349.70**
RESERVE & SURPLUS- ON GOING PROJECTS			
Opening Balance Bio Butanol Project (Dr. Suvashish Behra)		158,520.00	**146,013.00**
Add: Grant Received from MNRE during the year		(158,520.00)	750,000.00
Less: Expenses for Bio Butanol Project (Excluding Fixed Assets)		-	(737,493.00)
	Sub Total	-	**158,520.00**

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)
Kapurthala (Punjab)- 144601

PARTICULARS		31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
Opening Biorefinery Approach for generation of platform chemicals and bioethanol (Dr. Sachin Kumar)		575,710.00	550,588.00
Add: Grant Received from MNRE during the year		-	328,800.00
Less: Expenses Biorefinery Approach for generation of platform chemicals and bioethanol (Dr. Sachin Kumar)		(334,790.00)	(303,678.00)
	Sub Total	**240,920.00**	**575,710.00**
Fellowship Grant Dr. Sachin Kumar		220,300.00	220,300.00
Less: Advance Given to Dr. Sachin Kumar		-	-
	Sub Total	**220,300.00**	**220,300.00**
Opening B-ACER (Bio Energy Awards for Cutting Edge Research)		-	-
Add: Grant Received from MNRE during the year		-	929,500.00
Less: Advance to Mr Nilesh Kumar Sharma for 6 month visit to USA		-	
		-	**(929,500.00)**
Opening Balance Indo Brazil project		3,807,674.00	**3,746,998.00**
Add: Grant Received from MNRE during the year		878,658.00	1,504,500.00
Add: Advance Recovered from Meenu Hans		545,200.00	-
Less: Expenses for Project (Excluding Fixed Assets)		(2,446,408.00)	(898,624.00)
Less: Advance to GNDU		1,326,799.00	
Less: Advance given to Meenu Hans for visit to Brazil		-	545200.00
	Sub Total	**1,458,325.00**	**3,807,674.00**
	Sub Total	**226,927,724.10**	**283,264,191.43**
I. CURRENT LIABILITIES & PROVISIONS			
Cheques Issued But not Presented		25,419.00 -	
Salary Payable		467,224.00	656,400.00
Electricity Expenses		-	236,665.00
Telephone & Other Expenses		-	96,760.00
Statutory Audit Fee		9,660.00	9,660.00
Security		60,895.00	60,895.00
Airport Handeling Services, New Delhi		67,369.00	67,369.00
TDS & GST Payable		33,500.00	50,920.00
Provision for Expenses		-	2,063,667.00
Provision for Leaseline		-	-
National Service Station		11,671.00	56,897.00
GS Food Junction		90,221.00	-
Chemicot Scientific Gases		3,810.00	3,810.00
Hind Aman Security & Consultancy		293,956.00	-
Sigma Gases & Services		6,525.00	6,525.00
Dr R K Gupta		2,000.00	-
M/s Quadrant Televentures Ltd.			-
EMD		418,000.00	739,000.00
Cgst payable		9,000.00	
Sgst payable		9,000.00	
Vikram Arora Chartered Accountants		18,880.00	
EPF Payable		57,884.00	
Expences payable (2020-2021)		444,172.00	
PSPCL		182,360.00	
Security solution Services		176,377.00	
		2,387,923.00	**4,048,568.00**

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)

Kapurthala (Punjab)- 144601

PARTICULARS		31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
V. **CURRENT ASSETS, LOANS & ADVANCES**			
A. **CURRENT ASSETS**			
Cash in Hand		7,472.00	13,811.00
Bank Balances			
In Saving A/c		495,264.34	59,401.43
In Current A/c		506,572.70	523,532.76
In Deposit A/c		60,872,743.00	181,221,494.00
	Total	61,882,052.04	181,817,239.19
Less: Deposit for Corpus		(12,322,400.00)	(113,475,733.35)
(Shown under Investment Corpus Fund)			
	Total (A)	**49,559,652.04**	**68,341,505.84**
B. **LOANS, ADVANCES & OTHER ASSETS**			
Advances Recoverable in Cash or in kind or for value to be received			
Deposit with CPWD		4,644,409.00	4,644,409.00
M/s Casa, New Delhi		300,000.00	300,000.00
M/s Deejay Corporation		63,279.00	63,279.00
M/s PEDA Chandigarh		1,742,000.00	1,742,000.00
M/s Indian Journals Com		2,000.00	2,000.00
M/s Godrej & Boyce Mfg. Co. Ltd.		5,725.00	5,725.00
M/s B.N. Constructions		500,000.00	500,000.00
M/s Signal Logistics Pvt. Ltd.		-	-
Deputy Commissioner Kpt		88,500.00	-
M/s Punjab State Council for Science & Technology		-	-
M/s Arora Vikram & Associates		-	6069
Sundry Advances/Recoverable		41,055.49	204,744.24
Income Tax Deposited (Under Appeal)		428,395.00	428,395.00
Securities Telephone		-	-
CGST Credit Ledger		223,916.46	
IGST credit ledger		240,691.05	
Interest Accrued on Security Deposit		201,235.00	
SGST Credit Ledger		223,916.46	
Security Gas		7,100.00	7,100.00
CGST Input		450.00	
Pushpa Gujral Science City		8,850.00	
Railtell Corporation of India ltd		896,800.00	
EPF employees share		-	
IGST input		98,650.60	
SGST input		450.00	
Advance to Staff		92,245.00	-
Amount Deductable from Staff		187.00	5,477.00
Prepaid Expenses		-	504.00
Grant receivable		400,000.00	400,000.00
Cheque Deposited but not Presented		1,500.00	55,000.00
Postal Stamps in Hand		3,356.00	3,356.00
TDS Recoverable previous years		668,853.00	2,382,347.00
TDS Current Year		106,486.00	15,496.00
	Total (B)	10,990,050.06	10,765,901.24
GRAND TOTAL (A+B)		**60,549,702.10**	**79,107,407.08**

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(An Autonomous Institution of Ministry of New & Renewable Energy)
Kapurthala (Punjab)- 144601

	PARTICULARS		31st MARCH, 2020	31st MARCH, 2019
VI.	**INVESTMENTS (Corpus Fund)**			
	A	Fixed Deposits with Banks	289,422,211.00	192,261,893.00
		Interest Accrued on FDR	*811,105.61*	1,121,528.00
	B	IREDA- NIBE Award Sweep Account	11,672,400.00	10,000,000.00
		Interest under MOD of NIBE Award	650,000.00	1,672,400.00
		(Transferred from Deposit A/c)		
	C	MOD with Bank for Corpus	-	96,180,256.00
		Interest under MOD for Corpus	-	5,623,077.35
		(Transferred from Deposit A/c)		
		TOTAL	**302,555,716.61**	**306,859,159.35**

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF BIO-ENERGY

(A Society Registered Under the Registration of the Societies Act, 1860)

IV: Fixed Assets and Depreciation Schedule as on 31.03.2020

RATE OF DEP	PARTICULARS	WDV AS ON 31.03.2019	ADDITIONS MORE THAN 180 DAYS	LESS THAN 180 DAYS	DEDUCTIONS/ ADJUSTMENT	WDV AS ON 31.03.2020	Depreciation	W.D.V. AS ON 31.03.2020
-	Land	7,500,000.00	-	-	-	7,500,000.00	-	7,500,000.00
-	Land & Site Related Dev Works	1,285,066.00	-	-	-	1,285,066.00	-	1,285,066.00
0.15	Plant Mach & Equp Office-I	56,188.00	-	-	-	56,188.00	8,428.00	47,760.00
	FURNITURE, FIXTURE,OFFICE & HOSTEL EQUIPEMENTS							
0.40	Computer & Printer	19,320.00			-	19,320.00	7,728.00	11,592.00
0.10	Furniture & Fixtures	1,991.00			-	1,991.00	199.00	1,792.00
0.15	Office Equipments	1,231,240.00				1,231,240.00	184,686.00	1,046,554.00
0.15	Refrigerator	43,342.00				43,342.00	6,501.00	36,841.00
	Project Bio Crude Assets							
0.15	TBP Bio-Crude project	804,719.00			-	804,719.00	120,708.00	684,011.00
0.15	Gas Regulator	10,526.00			-	10,526.00	1,579.00	8,947.00
0.15	Hydrogen Gas Cylinder	8,292.00		-	-	8,292.00	1,244.00	7,048.00
	Project Bio Diesel Assets							
0.15	Diesel Engine Test Rig	522,597.00			-	522,597.00	78,390.00	444,207.00
0.15	Foundation Stone	29,786.00			-	29,786.00	4,468.00	25,318.00
0.15	Oxygen Gas Cylinder	2,791.00			-	2,791.00	419.00	2,372.00
0.15	Flash Point Apparatus	157,964.00			-	157,964.00	23,695.00	134,269.00
0.15	Kinematic Viscometer	118,181.00			-	118,181.00	17,727.00	100,454.00
0.15	Mechanical Stirrer	17,228.00			-	17,228.00	2,584.00	14,644.00
0.15	Petroleum Density Meter	317,345.00			-	317,345.00	47,602.00	269,743.00
0.15	Rotary Vaccume Evaporator	149,480.00			-	149,480.00	22,422.00	127,058.00
0.15	Soxhelt	24,784.00			-	24,784.00	3,718.00	21,066.00
	Prroject Bio Ethonal Assets							
0.15	Bio reactor	1,158,974.00			-	1,158,974.00	173,846.00	985,128.00
0.15	Gel Electrophoresis	88,285.00			-	88,285.00	13,243.00	75,042.00
0.15	Real Time PCR	502,363.00			-	502,363.00	75,354.00	427,009.00
0.15	SDS Page Electrophoresis	111,948.00			-	111,948.00	16,792.00	95,156.00
0.15	Gas Cylinder	5,169.00			-	5,169.00	775.00	4,394.00
0.15	Water Jacket Vessel	48,393.00				48,393.00	7,259.00	41,134.00
	Prroject Bio Gas Assets							
0.15	Infrared Thermometer	4,173.00	-		-	4,173.00	626.00	3,547.00
0.15	Equipments	27,969.00				27,969.00	4,195.00	23,774.00
	Project Bio Mass Cookstove Assets							
0.15	Gas Cylinder	40,769.00	-		-	40,769.00	6,115.00	34,654.00
0.40	Computer & Printer	524.00				524.00	210.00	314.00
0.15	Office Equipments	41,312.00				41,312.00	6,197.00	35,115.00
	Project Indo Brazil Assets							
0.15	Equipments	1,307,388.00				1,307,388.00	196,108.00	1,111,280.00
	Scientific & Laboratory Equipments (12-13)							
0.15	Cook Stove	167.00			-	167.00	25.00	142.00
0.15	Fume Hood	30,998.00			-	30,998.00	4,650.00	26,348.00
0.15	Photo Bioreactor	4,882.00			-	4,882.00	732.00	4,150.00
0.15	Weight Scale 100 kg	2,553.00			-	2,553.00	383.00	2,170.00
0.15	Weight Scale 30 kg	1,823.00			-	1,823.00	273.00	1,550.00
	Plant & Machinery Equipments							
0.15	Air Compresser Machine	8,085.00			-	8,085.00	1,213.00	6,872.00
0.15	Fixed Drill Machine R/I 20mm	10,407.00			-	10,407.00	1,561.00	8,846.00
0.15	Gas cutting Set	11,542.00			-	11,542.00	1,731.00	9,811.00
0.15	Grinder Angle 100mm(Hand Grinder)	1,380.00			-	1,380.00	207.00	1,173.00
0.15	Hydrolic Power Hacksaw Machine	15,926.00			-	15,926.00	2,389.00	13,537.00
0.15	Lath Machine	109,282.00			-	109,282.00	16,392.00	92,890.00
0.15	Pana Machine(Arc Welding Set)	25,271.00			-	25,271.00	3,791.00	21,480.00
0.15	Pedestal Grinder 300mm	9,918.00			-	9,918.00	1,488.00	8,430.00
0.15	Tractor,Trolly & Equipments	249,500.00				249,500.00	37,425.00	212,075.00
0.15	Borewell with 2HP Submersible Pump	14,767.00			-	14,767.00	2,215.00	12,552.00
0.15	Drill Machine (GBM 10 MM Heavy)	1,207.00			-	1,207.00	181.00	1,026.00

MEM No. 17902 JALANDHAR CHARTERED ACCOUNTANTS

0.15	Fire Extinguisher	40,845.00			-	40,845.00	6,127.00	34,718.00
0.15	Grass Moving Machine	518.00			-	518.00	78.00	440.00
0.15	Hmpr Fitting Lamp	19,341.00			-	19,341.00	2,901.00	16,440.00
0.15	Leveller	2,876.00			-	2,876.00	431.00	2,445.00
0.15	Projector	99,987.00			-	99,987.00	14,998.00	84,989.00
0.15	Tiller	4,003.00			-	4,003.00	600.00	3,403.00
0.15	Vehicle Car Ambessador (New)	156,903.00			-	156,903.00	23,535.00	133,368.00
0.15	Workshop Tools	144,353.00			-	144,353.00	21,653.00	122,700.00
0.15	Drill Hammer Rotary 26(hand Grinder)	4,784.00			-	4,784.00	718.00	4,066.00
0.15	Gas & Four Cylinders	3,360.00			-	3,360.00	504.00	2,856.00
0.15	Electrical Equipments	121,570.00			-	121,570.00	18,236.00	103,334.00
0.10	Guest Houes Assest/ Office Equipment.	74,405.00			-	74,405.00	7,441.00	66,964.00
0.10	Leddger	14,595.00			-	14,595.00	1,460.00	13,135.00
0.10	Plant Mach & Equp Office-II	3,505.00			-	3,505.00	351.00	3,154.00
	Scientific & Laboratory Equipments							
0.15	Air Oven (250 degree)	12,875.00			-	12,875.00	1,931.00	10,944.00
0.15	Bomb Calorimeter	162,058.00			-	162,058.00	24,309.00	137,749.00
0.15	Circ,Refrig,Lt,STD(Auto Clave)	35,214.00			-	35,214.00	5,282.00	29,932.00
0.15	Data Acquisition System	113,607.00			-	113,607.00	17,041.00	96,566.00
0.15	Digital Ph.Meter	15,863.00			-	15,863.00	2,379.00	13,484.00
0.15	Incubator Bacteriological	13,397.00			-	13,397.00	2,010.00	11,387.00
0.15	Kern Analytical Balance (220gm)	15,668.00			-	15,668.00	2,350.00	13,318.00
0.15	Laboratory Refrigerator	191,703.00			-	191,703.00	28,755.00	162,948.00
0.15	Laminar Airflow Horizontal	16,663.00			-	16,663.00	2,499.00	14,164.00
0.15	Magnetic Stirrer	10,392.00			-	10,392.00	1,559.00	8,833.00
0.15	Platorm Scale(Platform Balance)	4,905.00			-	4,905.00	736.00	4,169.00
0.15	Precision Laboratory Balance(610gm)	8,947.00			-	8,947.00	1,342.00	7,605.00
0.15	Water Bath	38,791.00			-	38,791.00	5,819.00	32,972.00
0.15	Automatic Sieve	95,734.00			-	95,734.00	14,360.00	81,374.00
0.15	Bio-Diesel Preparation Unit(England)	222,078.00			-	222,078.00	33,312.00	188,766.00
0.15	Biomass Gassifier	292,465.00			-	292,465.00	43,870.00	248,595.00
0.15	CHN Analyzer (Germany)	603,287.00			-	603,287.00	90,493.00	512,794.00
0.15	Fibretech Apparatur	69,618.00			-	69,618.00	10,443.00	59,175.00
0.15	Incubator Shaker(USA)	233,497.00			-	233,497.00	35,025.00	198,472.00
0.15	Micropipette	17,606.00			-	17,606.00	2,641.00	14,965.00
0.15	Portable Biogas plant	26,053.00				26,053.00	3,598.00	22,655.00
0.15	2 Gel Electrophresis	332,092.00				332,092.00	49,814.00	282,278.00
0.15	Automatic Colony Counter	468,813.00				468,813.00	70,322.00	398,491.00
0.15	Bio Photometer	172,663.00				172,663.00	25,899.00	146,764.00
0.15	Co2 Incubator Shaker	408,035.00				408,035.00	61,205.00	346,830.00
0.15	Gas Flow Meter	350,795.00				350,795.00	52,619.00	298,176.00
0.15	Dry Bath	27,573.00				27,573.00	4,136.00	23,437.00
0.15	Electroporation Unit	82,492.00				82,492.00	12,374.00	70,118.00
0.15	Filter Paper Type SMP System	95,337.00				95,337.00	14,301.00	81,036.00
0.15	Flue Gas Analyser	798,146.00				798,146.00	119,722.00	678,424.00
0.15	FTIR Spectrometer (FTIR 660)	754,558.00				754,558.00	113,184.00	641,374.00
0.15	Gradient PCR (Mastercycler Nexus GX2)	217,285.00				217,285.00	32,593.00	184,692.00
0.15	Hot Plate Cum Magnetic Stirrer	22,583.00				22,583.00	3,387.00	19,196.00
0.15	Precision Microbalance	67,519.00				67,519.00	10,128.00	57,391.00
0.15	Ultrasonic Cleaner	15,586.00				15,586.00	2,338.00	13,248.00
0.15	Refrigerated Centrifuge (Germany)	147,160.00				147,160.00	22,074.00	125,086.00
0.15	TG DTA (STAEDO)Singapore	334,549.00				334,549.00	50,182.00	284,367.00
0.15	Ultra Low Freezer(Deep Freezer)(USA)	127,233.00				127,233.00	19,085.00	108,148.00
0.15	U V Vis Spectrophotometer(Singapore)	195,462.00				195,462.00	29,319.00	166,143.00
0.15	Autoclave	52,871.00				52,871.00	7,933.00	44,938.00
0.15	Auto Emission Analyzer	128,275.00				128,275.00	19,241.00	109,034.00

K. BHASAT & CO. MEM No. 17902 JALANDHAR CHARTERED ACCOUNTANTS

0.15	BOD Incubator	175,131.00				175,131.00	26,270.00	148,861.00
0.15	Carbon Monoxide Indicator	5,219.00				5,219.00	783.00	4,436.00
0.15	Circulatory Water Bath	63,610.00				63,610.00	9,542.00	54,068.00
0.15	Gas Chromatography	1,099,493.00				1,099,493.00	164,924.00	934,569.00
0.15	Microscope	59,037.00				59,037.00	8,856.00	50,181.00
0.15	Muffle Furnace 1200 (1400)	15,021.00				15,021.00	2,253.00	12,768.00
0.15	Muffle Furnace 1100 (1400)Degree	11,158.00				11,158.00	1,674.00	9,484.00
0.15	Vaccum Oven	56,579.00				56,579.00	8,487.00	48,092.00
0.15	Gas Regulator	2,881.00				2,881.00	432.00	2,449.00
0.15	Water Purification System	301,298.00				301,298.00	45,195.00	256,103.00
0.15	Equipments	23,695.00				23,695.00	3,554.00	20,141.00
0.15	Automatic cell counter	224,975.00				224,975.00	33,746.00	191,229.00
0.15	Fluorescence Microscope	743,091.00				743,091.00	111,464.00	631,627.00
0.15	Hot air oven	276,219.00				276,219.00	41,433.00	234,786.00
0.15	Incubator 104	54,165.00				54,165.00	8,125.00	46,040.00
0.15	Jax diesel	1,201,985.00				1,201,985.00	180,298.00	1,021,687.00
0.15	Micro balance	967,246.00				967,246.00	145,087.00	822,159.00
0.15	Moisture analyzer	305,755.00				305,755.00	45,863.00	259,892.00
0.15	Muffle Furnance 1400	218,470.00				218,470.00	32,771.00	185,699.00
0.15	phase contrastmicroscope	500,411.00				500,411.00	75,062.00	425,349.00
0.15	Shaking Water Bath	200,081.00				200,081.00	30,012.00	170,069.00
0.15	Staked Environment Shaker	1,309,124.00				1,309,124.00	196,369.00	1,112,755.00
	Scientific & Lab. Equipments (For Bio-Diesel Project)							
0.15	Circular Saw Ma chine	8,722.00				8,722.00	1,308.00	7,414.00
0.15	Differntail Scanning Calorimter	1,162,882.00				1,162,882.00	174,432.00	988,450.00
0.15	Gel Documents	381,584.00				381,584.00	57,238.00	324,346.00
0.35	High Mast Light	1,543,720.00				1,543,720.00	231,558.00	1,312,162.00
0.15	Homogenizer	174,720.00				174,720.00	26,208.00	148,512.00
0.15	HPLC	677,152.00				677,152.00	101,573.00	575,579.00
0.15	Lyophilizer	308,615.00				308,615.00	46,292.00	262,323.00
0.15	Oxidation Stability Apparatus	391,429.00				391,429.00	58,714.00	332,715.00
0.15	Ramsbottom Carbon Residue Apparatus	340,694.00				340,694.00	51,104.00	289,590.00
0.15	Street Light	1,705,243.00				1,705,243.00	255,786.00	1,449,457.00
0.10	Furniture & Fixture	11,188,472.00				11,188,472.00	1,118,847.00	10,069,625.00
0.40	Computer/Peripherals	3,376.00				3,376.00	1,350.00	2,026.00
0.15	Library Books	1,191,247.00				1,191,247.00	178,687.00	1,012,560.00
0.15	Cycle	89.00				89.00	13.00	76.00
	Misc Equipments (Cellphone)					-		
0.10	Misc Fixed Assets	48,287.00				48,287.00	4,829.00	43,458.00
0.10	Guest House Misc Assets	23,176.00				23,176.00	2,318.00	20,858.00
0.15	Guest House Equip Mach-I	4,482.00				4,482.00	672.00	3,810.00
0.10	Guest House Equip Mach-II	67.00				67.00	7.00	60.00
0.15	Land Site Related Dev Tubewell	291,512.00				291,512.00	43,727.00	247,785.00
0.10	Civil Works Building & Built Up Space	146,385,274.00				146,385,274.00	14,633,527.00	131,751,747.00
0.15	Mobile	1,467.00				1,467.00	220.00	1,247.00
0.10	Inaugration of Gate	7,971.00				7,971.00	797.00	7,174.00
0.15	Air Conditions	952,471.00				952,471.00	142,871.00	809,600.00
0.15	Hair refrigerator 601 Ltr	24,514.00				24,514.00	3,677.00	20,837.00
0.15	Digital Electronic Balance ML 204	37,659.00				37,659.00	5,649.00	32,010.00
0.15	Helium Gas Cylinder with Regulator	11,451.00				11,451.00	1,718.00	9,733.00
0.15	Online UPS 15KVA	86,980.00				86,980.00	13,047.00	73,933.00
0.10	Development of Gate	1,388,996.00				1,388,996.00	138,900.00	1,250,096.00
0.15	Panasonic Fax	3,160.00				3,160.00	474.00	2,686.00
0.15	Washing Machine	10,097.00				10,097.00	1,515.00	8,582.00
0.15	Gas Purification	28,927.00				28,927.00	4,339.00	24,588.00
0.15	Liquid Nitrozen	30,331.00				30,331.00	4,550.00	25,781.00
0.15	Bike Passion	22,318.00				22,318.00	3,348.00	18,970.00
0.25	ISO 9001:2008	68,859.00	-			68,859.00	17,215.00	51,644.00
0.15	LG refrigerator	30,361.00				30,361.00	4,554.00	25,807.00
0.10	Sign Board	56,096.00				56,096.00	5,610.00	50,486.00
0.15	Water Purifiers	58,307.00				58,307.00	8,746.00	49,561.00
0.10	Stainless steel Doors	164,720.00			-	164,720.00	16,472.00	148,248.00
0.15	Rear Disk Rod	3,238.00	-			3,238.00	486.00	2,752.00
0.15	Sheet Cutting Machine	18,327.00	-			18,327.00	2,749.00	15,578.00
0.15	Sheet Rolling Machine	27,476.00	-			27,476.00	4,121.00	23,355.00
0.10	Construction	923,325.00				923,325.00	92,333.00	830,992.00
0.40	Scanner	554.00				554.00	222.00	332.00
-	Office Buildings (Work in Progress)	2,333,100.00				2,333,100.00	-	2,333,100.00
	Sub-Total	203,712,950.00			-	203,712,950.00	20,890,510.00	182,822,440.00

FIRM NO. 17902 JALANDHAR CHARTERED ACCOUNTANTS

K. BHAGAT & CO.
Chartered Accountants
16-Brij Nagar
Jalandhar.

Phone: (O) 0181-2282829
CA K.Bhagat (M) 98142-03435
Adv. Vikas Bhagat (M) 99142-03435

FORM NO. 10B
[See rule 17B]

Audit report under section 12A(b) of the Income-tax Act, 1961

We have examined the balance sheet of SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF RENEWABLE ENERGY (SSS NIRE), KAPURTHALA as at 31.03.2020 and Income & Expenditure account for the year ended 31.03.2020 which are in agreement with the books of accounts maintained by the said Institute.

We have obtained all the information and explanations which to the best of our knowledge and belief were necessary for the purposes of the audit. In our opinion, proper books of account have been kept by the Society so far as appears from our examination of books, subject to the notes to accounts annexed herewith.

In our opinion and to the best of our information, and according to information given to us, the said accounts give a true and fair view.

(i) In the case of the balance sheet, of the state of affairs of the above named society as at 31.03.2020 and

(ii) In the case of the Income & Expenditure account, of the deficit of its accounting year ending on 31.03.2020.

For K. Bhagat & Co.
Chartered Accountants

Partner

Place : Jalandhar City
Dated : 06.11.2020

UDIN 20017902AAAACE5985

SCHEDULE VII

SARDAR SWARAN SINGH NATIONAL INSTITUTE OF RENEWABLE ENERGY

(AN AUTONOMOUS INSTITUTION OF MINISTRY OF NEW AND RENEWABLE ENERGY)
KAPURTHALA PUNJAB 144601

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES & NOTES ON ACCOUNTS

1. **ACCOUNTING CONVENTION**
The Financial statements are prepared on the basis of historical cost convention in accordance with the generally accepted accounting principles and on the accrual method of accounting.

2. **COMPLIANCE U/S 11(2) OF INCOME TAX ACT, 1961 FOR THE AMOUNT EARMARKED IN F.Y. 2015-16**
For compliance of section 11(2) of Income Tax Act, 1961 a sum of Rs. 1,60,00,000/- had been earmarked in F.Y. 2015-16 for construction of building mainly for Director's residence, hostel block etc. This amount is required to be utilized before 31.03.2021. However, no investment out of this earmarked fund has been made. It is recommended to utilize this amount within the time specified.

3. **FIXED ASSETS**
Fixed Assets are valued at cost of acquisition inclusive of inward freight, duties and taxes and incidental and direct expenses related to acquisition.

4. **DEPRECIATION**
Depreciation on fixed assets has been provided on Written down Value method as per rates specified in the Income Tax Act, 1961.

5. **GOVERNMENT GRANTS**
Governments of India, Ministry of New & Renewable Energy has sanctioned the establishment of Sardar Swaran Singh National Institute of Renewable Energy [SSS-NIRE] as an autonomous Institute of Ministry under the Societies Registration Act, 1860. During the year 2019-20, Rs. 70 Lakhs has been received. This makes a total grant of Rs. 85.25 Crores received from Ministry. Year wise Grants received along with Interest earned which had been converted from Capital Fund to Grant –in-Aid has been given in following table:

YEAR WISE DETAILS GRANT RELESED FROM MNRE TO SSS-NIRE

YEAR	GRANT RECEIVED(In Rs)	CUMMULATIVE GRANT(In Rs)
1998-1999	75000000	75000000
1999-2000	2000000	77000000
2000-2001		77000000
2001-2002	10000000	87000000
2002-2003	20000000	107000000
2003-2004	30000000	137000000
2004-2005	28300000	165300000
2005-2006		165300000
2006-2007		165300000
2007-2008	36700000	202000000
2008-2009	35000000	237000000
2009-2010	70000000	307000000
2010-2011	40000000	347000000
2011-2012	50000000	397000000

2011-2012	15047499	412047499
2012-2013	150000000	562047499
2013-2014	7466375	569513874
2013-2014	80000000	649513874
2014-2015	120000000	769513874
2015-2016	46858799	816372673
2015-2016	91,41,201	825513874
2017-2018	1,00,00,000	83,55,13,874
2018-2019	1,00,00,000	84,55,13,874
2019-2020	70,00,000	85,25,13,874

6. TAXATION

In view of there being no taxable income under Income Tax Act, 1961, provision for Income Tax has not been considered necessary. However, it is found from the Income Tax portal that the organization has pending outstanding liability of Income Tax which is as under:-

S No	Assessment Year	Amount (in Rs)
1	2015-2016	30565450.00
2	2016-2017	547460.00

Appeal for the A.Y.2015-16 has been filed decision of which is still pending. As regards for A.Y.2016-17, assessment has been made under section 143(3) vide order dated 27.11.2018 with nil demand but demand of Rs.547460/- has been reflected in Income Tax portal.

Portal is also showing default w.r.t. TDS payments also, which is as per following details:

S No	Financial Year	Amount (in Rs)
1	2017-2018	121.50
2	2018-2019	6106.00
3	2019-2020	48508.00
4	Prior to F.Y. 2017-18	126.50
	TOTAL	**54862.00**

In our view, these defaults and pending Tax payments needs to be resolved at the earliest.

7. BALANCE CONFIRMATION FROM VENDORS

Balance confirmation from the various vendors is not available. To avoid the incidences of the duplication of bills or duplicate copies of bills, it is essential to get the account statements of all the vendors at regular intervals. Submission of the accounts statements should be made mandatory for all the vendors in the future.

8. CURRENT ASSETS

Following is the list of Debtors/Loans & advances where in advances have been given for more than a year and have not been adjusted as yet.

Particulars	Date of Advance	Balance as on 31.03.2020 (Rs.)
M/s. Casa New Delhi	17.07.2003	3,00,000.00
CPWD		46,44,409.00
Indian Journals . com		2,000.00
PEDA, Chandigarh	18.03.2011 & 18.01.2012	17,42,000.00
Sundry Advances	31.03.2015	41,055.49
Deejay corporation	2012	63,279.00
B.N. Construction	21-10-2014	5,00,000.00
Godrej & Boyce Mfg. co. ltd.		5,725.00

We recommend the periodic review of the all the advances and to ensure that vendors are fulfilling their commitments as per the terms of work orders.

9. CURRENT LIABILITIES

Following is the list of creditors which are not paid for more than a year.

Particulars	Detail	Balance as on 31.03.2020
Airport Handling Services	18.09.2012	67,369.00
Sigma Gases & Services	31.03.2018	6525.00
Chemicot Scientific Gases	31.03.2016	3,810.00

10. 'GPF Payable' amounting to Rs. 11,782/- is still payable.

11. OTHER OBSERVATIONS

- The organization has paid late fee on CGST/SGST of Rs.4750/- and interest on CGST/SGST/IGST of Rs.660/- which is to be avoided by filing GST returns in time.
- The amount of expenditure has exceeded the amount of Subsidy received so the amount of Interest earned on Saving accounts has been utilized. Amount of Rs 30,37,460.00 has been utilized out of Interest for Salary (Rs 33,00,000-63,37,460), Similarly w. r. t. G I A general wherein amount of Subsidy received is Rs 33,00,000 , the amount expended is Rs 88,86,617.76. The same has been funded out of Bank interest Accrued for FY 2019-2020 is Rs 1,50,085/- and balance amount of Rs 54,36,532.76 has been utilized from interest of Corpus Fund.
- While getting the Balance Confirmation Certificate from OBC the Bank has shown a Closing Balance in two Accounts of Rs 36448/- and Rs 2643/- But there is no entry in our Books of Accounts. It is required to confirm the nature of these deposits and why the same are not been accounted for in Books of Accounts.
- There is one Balance in the Account shown as SUNDRY DEBTORS in the name of M/s B N Constructions showing an opening Balance of Rs 5,00,000/-. During the course of audit it has been observed that there is a Bill outstanding to be entered of Rs.11,46,283/- vide dated 22.09.2014, **meaning thereby that it has been outstanding since around 6 years.**

12. Following is the detail of cheques deposited but not cleared as on 31.03.2020:

Sr. No.	Particulars	Instrument / Demand Draft No.	Amount
1.	Param Bhushan & Co. (Tender Fee)	841167	500.00
2.	Param Bhushan & Co. (Tender Fee)	841168	500.00
3.	Ravinder Chunni & Co. (Tender Fee)	473535	500.00
		Total	**1500.00**

13. Following is the detail of cheque issued but not presented as on 31.03.2020:

Date	Amount (Rs.)	Bank
30.03.2020	25419.00	UBI
Total	25419.00	

For K. Bhagat & Co.
Chartered Accountants

Place : Jalandhar City

Dated :06.11.2020
UDIN : **20017902AAAACE5985**

Partner