वैकल्पिक ऊर्जा का भविष्य, उसके विकास और उत्पादन प्रयास (एक दिवसीय राजभाषा परिसंवाद)–एक आख्या

नवीन प्रकाश सिंह "नवीन"
पूर्व महाप्रबंधक (भूविज्ञान), ओ0एन0जी0सी0 तथा अध्यक्ष, भूविज्ञान परिषद, बड़ौदा, गुजरात, भारत
"सूर्यांश", ए–5, साकेत हाउसिंग कॉलोनी, सूसन–तरसाली रिंग रोड, वड़ोदरा–390010, गुजरात, भारत
naveenpsingh@hotmail.com

"वैकल्पिक ऊर्जा का भविष्य, उसके विकास एवं उत्पादन प्रयास" विषय पर हिन्दी भाषा के माध्यम में आयोजित तकनीकी सेमिनार के प्रगति अंक का विमोचन

ऑयल एण्ड नेचुरल गैस कॉरपोरेशन लिमिटेड (ओ0एन0जी0सी0), बड़ौदा तथा भूविज्ञान परिषद, बड़ौदा के संयुक्त प्रयासों से **"वैकल्पिक ऊर्जा का भविष्य, उसके विकास और उत्पादन प्रयास"** पर हिन्दी भाषा के माध्यम में 14 सितम्बर, 2013 को एक दिवसीय परिसंवाद (सेमिनार) आयोजित हुआ। इस परिसंवाद में लगभग 200 प्रतिभागियों ने भाग लिया। परिसंवाद के मुख्य अतिथि थे डॉ0 भरत भार्गव, महानिदेशक, ओ0एन0जी0सी0 ऊर्जा केन्द्र, दिल्ली तथा विशिष्ट अतिथि थे श्री एस0 के0 दास, अधिशासी निदेशक–द्रोणी प्रबंधक, ओ0एन0जी0सी0, बड़ौदा एवं डॉ0 नवीन प्रकाश सिंह "नवीन", अध्यक्ष, भूविज्ञान परिषद, बड़ौदा। श्री उमाशंकर देव पाण्डेय, महाधिप्रबंधक–प्रधान, भूभौतिकीय सेवाएं, ओ0एन0जी0सी0, ने इस परिसंवाद का संयोजन किया। उद्घाटन सत्र में उक्त चारों महानुभाव मंचस्थ थे और उन्होंने अपने–अपने विचार भी प्रकट किए। सर्वप्रथम श्री पाण्डेय ने संयोजन की व्यवस्था संबंधित गतिविधियों को रेखांकित किया और परिसंवाद के विषय के महत्व पर भी दो शब्द कहे। तत्पश्चात् डॉ0 नवीन ने ऊर्जा संबंधी उक्त ज्वलंत समस्या की प्रासंगिकता को रेखांकित किया और देश के विकास में नवीकरणीय ऊर्जा के महत्व पर प्रकाश डाला। यही नहीं वरन्, स्वभाषा हिन्दी में विज्ञान विषयक इस परिसंवाद को ऊँचाई पर ले जाने के लिए उन्होंने ओ0एन0जी0सी0 की भूमिका की भी सराहना की और इसका श्रेय ओ0एन0जी0सी0 के द्रोणी प्रबंधक श्री दास जी को दिया। इस अवसर पर श्री एस0 के0 दास ने ऊर्जा की बढ़ती मांग पर चिंता व्यक्त करते हुए कहा कि पारम्परिक स्रोतों(तेल, गैस, कोयला) पर निर्भरता कम करने के लिए आज इस सेमिनार की चर्चा अत्यन्त उपयोगी होगी। उन्होंने उक्त कार्यक्रम में भूविज्ञान परिषद के योगदान की विशेष सराहना की और उससे जुड़े सभी लोगों को बधाई दी। अंत में इस परिसंवाद के मुख्य अतिथि डॉ0 भार्गव ने अपने अभिभाषण में नवीकरणीय ऊर्जा की देश में हो रही प्रगति की नवीनतम जानकारी देते हुए कहा कि वैकल्पिक ऊर्जा के विकास और उत्पादन पर अपने देश में महत्वाकांक्षी योजनाओं पर काम चल रहा है और इससे अवश्य ही हमारी ऊर्जा सम्पन्नता बढ़ेगी। उन्होंने इस आयोजन की भी बड़ी प्रशंसा की और इसे सामयिक बताया। मुख्य

अतिथि ने परिसंवाद के सद्यः प्रकाशित प्रगति अंक(प्रोसीडिंग) का विमोचन भी किया। इस प्रगति अंक में कुल 25 प्रपत्र/तकनीकी आलेख सम्मिलित किये गये हैं यद्यपि विभिन्न कारणों से सबका प्रस्तुतीकरण नहीं किया जा सका। तदुपरांत धन्यवाद ज्ञापन के साथ उद्घाटन समारोह सम्पन्न हो गया।

उक्त एक दिवसीय परिसंवाद के उद्घाटन सत्रोपरांत, पोस्टर सत्र का उद्घाटन आयोजन के मुख्य अतिथि डॉ0 भार्गव ने किया। इस सत्र में कुल 6 पोस्टर प्रपत्र सम्मिलित किये गये थे परन्तु उनमें से चार प्रपत्रों के लेखक उपस्थित हुए। अधिकांश पोस्टर प्रपत्र परिसंवाद के शीर्षक के परिचयात्मक थे परन्तु अच्छा प्रयास किया गया था। प्रतिभागियों ने बड़े मनोयोग से पोस्टरों को देखा और पढ़ा। लेखकों ने भी अपने प्रपत्र का सार संक्षेप प्रस्तुत किया और साथ ही साथ दर्शक प्रतिभागियों के प्रश्नों का संतोषजनक उत्तर भी दिया। पौन घंटे का यह सत्र निश्चित समय पर पूर्ण हो गया।

पोस्टर सत्र के पश्चात् तीन तकनीकी सत्र संचालित किये गये जिनमें कुल 15 प्रपत्र/तकनीकी आलेख प्रस्तुत किये गये। प्रथम सत्र की अध्यक्षता श्री एस0 के0 शर्मा, पूर्व अधिशासी निदेशक–परिसम्पत्ति प्रबंधक, ओ0एन0जी0सी0 तथा संरक्षक, भूविज्ञान परिषद, बड़ौदा ने की और सहसत्राध्यक्ष थे श्री अरुण कुमार, महाप्रबंधक (भूभौतिकी)–प्रधान, सी0ओ0डी0 तथा शेल गैस, ओ0एन0जी0सी0। इस सत्र के प्रथम दो प्रपत्र मूल तकनीकी आलेख(की टेक्निकल पेपर) थे जिनके शीर्षक थे वैकल्पिक ऊर्जा का भारतीय परिदृश्य और वैश्विक परिदृश्य। इन दोनों आलेखों में नवीकरणीय ऊर्जा की समस्त गतिविधियाँ समाहित हैं। अन्य प्रपत्र नवीकरणीय के विभिन्न घटकों का अलग–अलग विस्तृत विवरण प्रस्तुत करते हैं। प्रथम सत्र में उक्त उल्लिखित दो प्रपत्रों को छोड़कर सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा तथा पर्यावरण संरक्षण में वैकल्पिक ऊर्जा पर चार तकनीकी आलेख और प्रस्तुत किये गये। समस्त लेखकों ने अपने आलेख का उत्तम प्रस्तुतीकरण लगभग निर्धारित समय में पूरा किया और प्रश्नों के उत्तर भी सटीक शब्दों में दिये। सत्र की समाप्ति पर सत्राध्यक्ष ने समस्त प्रस्तुत किये गये आलेखों की समीक्षा भी की।

भोजनावकाश के उपरांत द्वितीय सत्र प्रारम्भ हुआ जिसके सत्राध्यक्ष थे श्री दयावंत, महाधिप्रबंधक (रसायन)–प्रधान, क्षेत्रीय भूवैज्ञानिक प्रयोगशालाएं तथा सहसत्राध्यक्ष थे डॉ0 कण्डपाल, महाप्रबंधक (भूभौतिकी)–प्रखंड प्रबंधक, ओ0एन0जी0सी0। इस सत्र में कुल 5 प्रपत्र/तकनीकी आलेख प्रस्तुत किये गये। जिनमें वैकल्पिक ऊर्जा के क्षेत्र में ओ0एन0जी0सी0 ऊर्जा केन्द्र का योगदान, वैकल्पिक ऊर्जा का भविष्य, सौर ऊर्जा का विकास एवं उत्पादन प्रयास, जैव पदार्थ से ऊर्जा उत्पादन एवं विकास तथा पर्यावरण संरक्षण में वैकल्पिक ऊर्जा का योगदान विषयों पर तकनीकी आलेख प्रस्तुत किये गये। यद्यपि कुछ प्रपत्रों में परस्पर द्विरावृत्ति हुई है परन्तु हिन्दी लेखकों के उत्साह वर्धन के लिए इसे स्वीकार किया गया और प्रगति अंक में उसे स्थान भी दिया गया है। इस सत्र का समापन सत्राध्यक्ष एवं सहसत्राध्यक्ष की समीक्षात्मक टिप्पणियों से हुआ।

तृतीय और अन्तिम सत्र के सत्राध्यक्ष थे श्री असीम सामंत, महाधिप्रबंधक–प्रधान, कूप संलेखन तकनीक विशिष्टता केन्द्र (सी वेल), ओ0एन0जी0सी0 तथा सहसत्राध्यक्ष थे श्री अखिलेश कुमार सिंह, महाप्रबंधक (भूविज्ञान)– प्रखंड प्रबंधक, ओ0एन0जी0सी0। इस सत्र में कुल 4 प्रपत्र/आलेख प्रस्तुत किये गये जिनके शीर्षक थे बायोमास एवं बायोगैस का वैकल्पिक ऊर्जा में योगदान, भारत में सौर ऊर्जा, कैम्बे बेसिन में भूतापीय ऊर्जा की संभावनाएं तथा समुद्र की लहरों द्वारा ऊर्जा की उत्पत्ति। सभी लेखक गणों का प्रस्तुतीकरण अच्छा था और उन्होंने इसके लिए अच्छा प्रयास भी किया परन्तु अंग्रेजी के शब्द कुछ इस तरह इस पीढ़ी की जबान पर चढ़ गये हैं कि वह चाहकर भी उनसे मुक्त नहीं हो पाते इसलिए हमारी राजभाषा हिन्दी का स्वरूप विकृत हो गया है। फिर भी यदि हम बोलते रहेंगे और हिन्दी का उपयोग करते रहेंगे तो मुझे विश्वास है कि कालान्तर में भाषा प्रांजल होती जायेगी। यह सत्र भी समय से पूरा हो गया। लेखकों ने प्रतिभागियों के प्रश्नों का स्पष्ट उत्तर भी दिया। यद्यपि सत्र देर से प्रारम्भ हुआ था परन्तु प्रपत्र कम होने के कारण समाप्त निर्धारित समय से हुआ। सत्राध्यक्ष ने प्रत्येक प्रस्तुत किये गये तकनीकी आलेख की संक्षिप्त समीक्षा भी की और सत्र का समापन कर दिया।

परम्परागत समापन सत्र भी औपचारिकताओं की पूर्ति हेतु आयोजित हुआ परन्तु इसका अधिकांश समय स्मृति चिन्ह देने और धन्यवाद ज्ञापन आदि में व्यतीत हो गया। बाहर से पधारे प्रतिभागियों की प्रतिक्रियाओं के लिए समय नहीं मिला। फिर भी चाय के अल्प विरामों में और भोजनावकाश में प्रतिभागियों ने जो आपस में बातचीत की उससे यह आभास अवश्य मिला कि अधिकांश प्रतिभागियों को सुखद आश्चर्य हो रहा था। कुछ लोगों का कहना था सब कुछ कितना सरल और ग्राह्य है जबकि कुछ लोग यह भी कह रहे थे कि अंग्रेजी में होता तो अच्छा रहता। हजारों वर्षों की पराधीन मानसिकता को तोड़ना सरल नहीं है इसके लिए सतत प्रयास करना पड़ेगा। जिस तरह अंग्रेजी का आज वातावरण है उसी के समतुल्य हिन्दी भाषा का वातावरण बनाना पड़ेगा तब सम्भवतः पराधीन मानसिकता बदलेगी।

उक्त परिसंवाद जिस विषय पर संकेन्द्रित है उस प्रसंग का सारांश निम्न पंक्तियों में दिया जा रहा है। इस परिसंवाद द्वारा यह रेखांकित करने का प्रयास किया गया है कि वैकल्पिक ऊर्जा विशेष रूप से नवीकरणीय ऊर्जा की भूमिका आज हमारे लिए कितनी महत्वपूर्ण हो गई है और इसको विकसित तथा उत्पादित करना हमारी अनिवार्य आवश्यकता है। विश्वव्यापी स्तर पर वैकल्पिक ऊर्जा को विकसित करने का प्रयास हो रहा है परन्तु हमारे देश भारत में इसकी क्या स्थिति है, इस पर परिसंवाद में प्रस्तुत किये गये अनेक आलेखों में विशेष उल्लेख किया गया है। भारत की द्रुति गति से बढ़ती हुई जनसंख्या, आर्थिक प्रगति और लोगों की बदलती जीवनशैली के कारण ऊर्जा की मांग आज तेजी से बढ़ती जा रही है। आज विश्व के ऊर्जा उपभोक्ता देशों की अग्रिम कतार में हम चौथे स्थान पर खड़े हैं फिर भी 30 करोड़ भारतवासी बिना बिजली के अपना काम चला रहे हैं और लगभग 80 करोड़ लोगों को सीमित मात्रा में बिजली उपलब्ध हो पाती है। जुलाई 2012 में उत्तरी भारत में एक दिन अचानक अँधेरा छा गया और दो दिन तक बिजली गुल रही जिससे लगभग 62 करोड़ लोग प्रभावित हुए थे। इसका मुख्य कारण था विद्युत ग्रिड का विफल हो जाना। ऐसी स्थिति इसलिए उत्पन्न हुई क्योंकि माँग और आपूर्ति में बड़ा अंतर है। इन्हीं परिस्थितियों को दृष्टि में रखकर वैकल्पिक ऊर्जा पर परिसंवाद आयोजित किया गया है। वैकल्पिक ऊर्जा की परिधि तो बड़ी है परन्तु प्रस्तुत परिसंवाद मुख्यतः नवीकरणीय ऊर्जा तक सीमित है। नवीकरणीय ऊर्जा के अंतर्गत वह प्राकृतिक ऊर्जा के स्रोत आते हैं जिनका निरंतर नवीनीकरण होता रहता है जैसे सौर ऊर्जा, लघुजल ऊर्जा, पवन ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा तथा ज्वारीय तरंग ऊर्जा।

भारत में पारम्परिक जीवाश्म ईंधन (खनिज तेल, गैस तथा कोयला) से ऊर्जा उत्पादन की क्षमता लगभग 70 प्रतिशत है अतः शेष माँग को पूरा करने के लिए भारत को आयात पर निर्भर रहना पड़ता है। वर्ष 2011 के आँकड़ों के अनुसार भारत की कुल ऊर्जा खपत में वैकल्पिक ऊर्जा का उत्पादन नाभिकीय ऊर्जा सहित मात्र 5 प्रतिशत था जबकि विश्व आपूर्ति में अकेले वैकल्पिक स्रोतों से 7 प्रतिशत है यूरोप, अमेरिका, चीन तथा जापान आदि अग्रणी देश हैं। भारत के परिप्रेक्ष्य में यह अनुमान है कि वर्ष 2030 तक घरेलू आपूर्ति के लिए संभवतः 53 प्रतिशत से भी अधिक तेल/गैस का आयात करना पड़े। अतः वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों को विकसित और उत्पादित करने की अत्याधिक आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से शुद्ध ऊर्जा प्राप्त होगी जिससे हरित ग्रह गैसों का उत्सर्जन भी नगण्य होगा अतः पर्यावरण संरक्षण में अभीष्ट योगदान होगा। हमारे देश में वैकल्पिक ऊर्जा को विकसित करने के लिए 1992 से पूरा एक मंत्रालय स्थापित किया जा चुका है। जिसे नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय(मिनिस्ट्री ऑफ न्यू एण्ड रिन्यूएबल एनर्जी–एम0एन0आर0ई0) कहते हैं।

अक्टूबर, 2012 तक भारत की नवीकरणीय ग्रिड आधारित ऊर्जा की स्थापित क्षमता 26,266.96 मेगावाट थी। जिसमें पवन ऊर्जा का योगदान 18,274.80 मेगावाट, लघुजल ऊर्जा 3451.49 मेगावाट, ईख की खोई तथा चावल की भूसी आदि के सह–उत्पादन द्वारा 2,175. 23 मेगावाट, बायोमास ऊर्जा(कृषि अपशिष्ट, पशुओं का गोबर, वनों के अवशिष्ट) का 1226.60 मेगावाट, सौर ऊर्जा (सौर फोटोवोल्टेयिक) का 1045.16 मेगावाट तथा शेष घरों के तथा औद्योगिक संस्थानों के कचरे द्वारा प्राप्त ऊर्जा का योगदान था। इसके अतिरिक्त, उक्त समय सीमा में ही ग्रिड से अलग (ऑफ ग्रिड) जो नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादित की गई वह 787.83 मेगावाट थी।

वैकल्पिक ऊर्जा के अंतर्गत भारत में मुख्यतः पवन ऊर्जा, लघुजल ऊर्जा, सौर ऊर्जा और बायोमास ऊर्जा को विकसित तथा उत्पादित करने के लिए विशेष प्रयत्न किये जा रहे हैं। 31 जनवरी, 2012 की स्थिति के अनुसार भारत में पवन ऊर्जा की स्थापित क्षमता सबसे अधिक 16.2 गिगावाट (66%) थी। इसमें तमिलनाडु, गुजरात, महाराष्ट्र आदि की अग्रणी भूमिका है। पवन ऊर्जा के क्षेत्र में भारत का विश्व में पाँचवा स्थान है। इंटरनेशनल एनर्जी एजेन्सी(आई0ई0ए0) के अनुसार वर्ष 2030 तक विश्व मंडी में यूरोप का हिस्सा 46:, उत्तरी अमेरिका का 27%, चीन का 14% तथा भारत का 10% तक होने का अनुमान है। इसी प्रकार भारत की जल विद्युत(वृहत बांधों सहित) क्षमता की गणना विश्व के महानतम क्षमता वाले देशों में होती है। यद्यपि लघु पनबिजली परियोजनाएं (2 मेगावाट से 25 मेगावाट तक) वृहत जल ऊर्जा से अलग हैं परन्तु आजकल इन्हीं को सुरक्षित योजनाओं के अंतर्गत विकसित किया जा रहा है। इनका योगदान अप्रैल 2012 तक 3.39 गिगावाट(13%) था। विश्व में जल विद्युत योजनाएं मुख्यतः नार्वे, स्वीडन, स्विटजरलैण्ड, जर्मनी, फ्रांस, रूस एवं उत्तरी अमेरिका में हैं। चीन का थ्री जोर्ज डैम सबसे बड़ा बांध है, जिसकी स्थापित क्षमता 22.5 गिगावाट है। दूसरे स्थान पर ब्राजील, फिर वेनेजुएला तत्पश्चात् अमेरिका, रूस और कनाडा हैं। बायोमास ऊर्जा का योगदान भारत में लघुजल ऊर्जा के समकक्ष था अर्थात् अप्रैल 2012 तक यह 3.22 गिगावाट (13:) था। बायोमास ऊर्जा के क्षेत्र में विशेष रूप से खोई सह–उत्पादन और जैव गैस उत्पादन के क्षेत्र में प्रगति हुई है परन्तु द्रव जैव ईंधन अर्थात् इथेनॉल, बायोडीजल का अभी तक महत्वपूर्ण स्तर तक उत्पादन नहीं किया जा सका है। बायोमास की अनुमानित क्षमता 30,000 मेगावाट से भी अधिक है। अतः लगभग 90 प्रतिशत संभावित क्षमता का दोहन अभी शेष है। विश्व द्रव जैव ईंधन उत्पादन पर विशेष ध्यान दिया गया है परन्तु यह अधिक व्यवहार्य नहीं लगता। सौर ऊर्जा के संबंध में राज्य सरकारों तथा नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के नेतृत्व में अनेक कार्यक्रम भारत में चलाये जा रहे हैं। यद्यपि अप्रैल 2012 तक इसकी स्थापित क्षमता मात्र 0.94 गिगावाट ही थी परन्तु सौर ऊर्जा के विकास को गति देने के लिए जवाहरलाल नेहरू नेशनल सोलर मिशन की स्थापना वर्ष 2009 में हुई थी और वर्ष 2022 तक इसको 20 गिगावाट ग्रिड आधारित और 2 गिगावाट ऑफ ग्रिड विद्युत उत्पादित करने का लक्ष्य है। विश्व में सोलर फोटो–वोल्टेयिक की स्थापित क्षमता 100 गिगावाट है। वर्ष 2012 के आँकड़ों के अनुसार 76% सौर ऊर्जा का उपयोग करने वाला यूरोप सारे विश्व में अग्रणी है। अकेले जर्मनी में 30% सौर ऊर्जा की खपत है इसके पश्चात् इटली आता है। एशिया पैसिफिक की वैश्विक खपत 17 प्रतिशत है। इसी प्रकार जापान की वैश्विक खपत 6.7% तथा चीन की 4.9% है।

भूतापीय ऊर्जा अभी तक भारत में प्रायोगिक स्तर पर है। जम्मू–कश्मीर में पुगा स्थान पर 2 से 5 मेगावाट क्षमता का प्रथम भूतापीय विद्युत संयंत्र स्थापित करने की योजना बन रही है। वर्ष 2007 के आँकड़ों के अनुसार विश्व में भूतापीय संयंत्रों से 10 गिगावाट बिजली उत्पादित की जा रही है जो वैश्विक मांग का 0.3% है। विश्व का सबसे पहला भूतापीय बिजली केन्द्र इटली में स्थापित किया गया था। विश्व में भू–तापीय ऊर्जा संयंत्रों का सबसे बड़ा समूह गीजर कैलिफोर्निया में है। भूतापीय ऊर्जा अत्यन्त विश्वसनीय तथा मापनीय है। आइसलैंड, फिलीपीन्स, इंडोनेशिया, अमेरिका, न्यूजीलैन्ड तथा मेक्सिको में विशालतम भूतापीय केन्द्र स्थापित किये गये हैं। ज्वारीय तरंग ऊर्जा भी भारत में अभी तक प्रायोगिक स्तर पर है। वर्ष 2011 में नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार तथा पश्चिमी बंगाल सरकार की नवीकरणीय ऊर्जा विकास एजेन्सी ने मिलकर 3.75 मेगावाट का गंगा डेल्टा पर बराज तकनीक से दुर्गादौनी

मिनी टाइडल प्रोजेक्ट स्थापित करने का निर्णय लिया है ताकि डेल्टा क्षेत्र के स्थानीय तथा दूरस्थ स्थानों की विद्युत ऊर्जा मांग को पूरा किया जा सके। समुद्र की सतही तरंगों द्वारा तथा समुद्र की तापीय प्रवणता(ग्रेडियेन्ट) से ऊर्जा दोहन के उपक्रम किये जा रहे हैं। इंग्लैण्ड का ओर्क्नि तरंग ऊर्जा केन्द्र तथा इसले लिंपेट तरंग ऊर्जा केन्द्र तथा स्पेन और इजरायल में तरंग ऊर्जा केन्द्र स्थापित किये जा चुके हैं। पुर्तगाल में विश्व की प्रथम तरंगों की खेती हुई है जिसे अगुकाडोरा वेव फार्म से जाना जाता है और जो वर्ष 2007 से निर्माणाधीन है। यह तकनीक लहरों पर निर्भर है अतः अनियमित है।

वैश्विक आँकड़ों के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि सभी वैकल्पिक साधनों में सौर एवं पवन ऊर्जा विश्व के लिए भविष्य की प्रभावी ऊर्जा सिद्ध होने वाली है। विश्व स्तर पर सौर ऊर्जा की खपत 58% से बढ़कर 93 टेरा वाट आवर्स(टी0डब्ल्यू0एच0) तथा पवन ऊर्जा 18.1% से बढ़कर 531.3 टेरा वाट आवर्स(टी0डब्ल्यू0एच0) हो गई है।