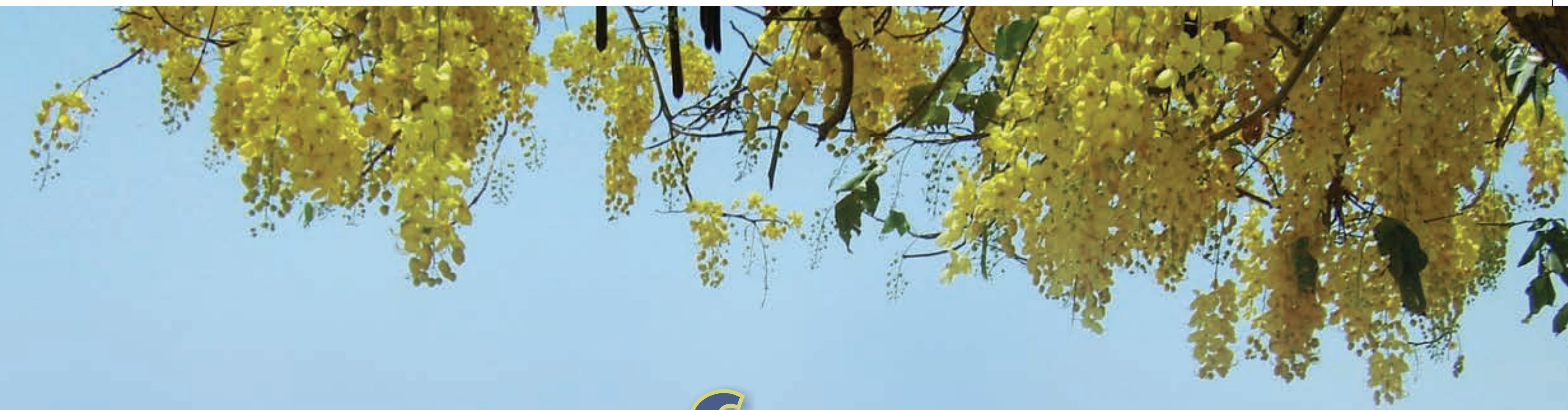
हिन्दी हैं हम

हिंदी सबके लिए
Hindi For All

सीएसआईआर – केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान
CSIR - Central Road Research Institute
नई दिल्ली–मथुरा मार्ग, डाकघर सीआरआरआई, नई दिल्ली–110025
वेबसाइट : www.crridom.gov.in



सड़क दर्पण

अंक 13 सितंबर 2016

सीएसआईआर – केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान
नई दिल्ली–110025

CSIR CRRI

सीएसआईआर – केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान
CSIR - Central Road Research Institute

गुणवत्ता नीति

सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (सीआरआरआई) सड़क व सड़क परिवहन तथा सेतु व संरचना के क्षेत्र में निरन्तर व्यावसायिक श्रेष्ठता प्राप्त करने के लिए प्रयत्नशील है। संस्थान औद्योगिक व सामाजिक अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रमों, परामर्श सेवाओं एवं मानव संसाधन विकास के कार्यक्रमों व व्यवसाय की विभिन्न विश्वस्तरीय तकनीकी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए वचनबद्ध है।

प्रो. सतीश चन्द्र
निदेशक
सीएसआईआर–सीआरआरआई

QUALITY POLICY

The CSIR–Central Road Research Institute (CRRI) endeavours towards Continual Professional Excellence in the area of Roads and Road Transport including Bridges and Structures. The Institute is committed to accomplish Industrial as well as Societal Research and Development Programmes, Consultancy Services and HRD Programmes meeting diverse technical needs of the profession globally.

Prof. Satish Chandra
Director
CSIR-CRRI

हिंदी पखवाड़ा 2016 की झलकियां

सड़क दर्पण

अंक 13, सितंबर 2016

सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान

नई दिल्ली–110 025

(आईएसओ अधिकृत आर एंड डी प्रयोगशाला)

सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान

अर्द्धवार्षिक पत्रिका (निजी वितरण हेतु)

संरक्षक
प्रो. सतीश चंद्र, निदेशक

सलाहकार समिति
श्री सुधीर माथुर, मुख्य वैज्ञानिक
श्री आर.एस. भारद्वाज, मुख्य वैज्ञानिक
सुश्री डी. विजयलक्ष्मी, प्रशासन नियंत्रक

संपादक
श्री संजय चौधरी, वरिष्ठ हिंदी अनुवादक

तकनीकी परामर्श समिति
डॉ. नीरज शर्मा, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. संगीता, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक

प्रकाशन
श्री टी.के. आमला, प्रमुख, आईएलटी

संपर्क
संपादक, सड़क दर्पण
राजभाषा अनुभाग, सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान
दिल्ली–मथुरा मार्ग, डाकघर सीआरआरआई, नई दिल्ली–110025
दूरभाष : 26929175, 26831760, 26832325, 26832427/165

प्रकाशक
सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली–110025

मुद्रक
पुष्पक प्रेस प्रा. लि., नई दिल्ली–110020

विषय सूची

क्र.सं.	शीर्षक एवं लेखक	पृष्ठ
	निदेशक की ओर से	v
	संपादकीय	vi
1	माइक्रो सिम्युलेशन द्वारा सिग्नल पर रुके वाहनों के कारण हुई ईंधन की बर्बादी का आकलन – डॉ. रवींद्र कुमार, डॉ. सी.एच. रविशेखर, मयंक मिश्रा, अनिल मान	1
2	मेरा संबल (कविता) – हरिवंशराय बच्चन	5
3	मनोवैज्ञानिक तरीकों से चालकों में मनो–शारीरिक लक्षणों का मूल्यांकन अध्ययन – डॉ. नीलिमा चक्रवर्ती, कामिनी गुप्ता, डॉ. एस. वेलुमुरुगन, रिक्कू रीतेश	6
4	इंतजार – सुनीता चंद्रा	10
5	प्रतीक – संजय चौधरी	10
6	सीमेंट कंक्रीट संरचनाओं में चावल भूसी राख का उपयोग – एक विकल्प – डॉ. वी.वी.एल. कांता राव, सुशील कुमार, योगेंद्र कुमार, प्रदीप कुमार	11
7	भू–स्खलन की घटना को रोकने के लिए कंपन–रोधी दीवार की उपयोगिता – आलोक रंजन, आर.के. पाणिग्रही	18
8	एक व्यंग्य – सुनीता चंद्रा	21
9	दिल्ली की परिवेशी वायु में मौसमी और बीटीईएक्स की स्थानिक विभिन्नता – डॉ. रीना सिंह, मनीषा गौर, डॉ. अनुराधा शुक्ला	22
10	कंक्रीट सड़कों की मजबूती का आकलन करने के लिए अल्ट्रासोनिक गति परीक्षण – आर.पी.सैनी, वाई.सी. तिवारी	31
11	हिंदी भारत माँ की बिंदी (कविता) – श्रीमती मृदुला सिन्हा	35
12	युवाओं में बढ़ती हिंदी की लोकप्रियता – संजय चौधरी	36
13	स्वदेशी सड़क खुरदुरापन मापक उपकरण : एक समीक्षा – आर. पी. सैनी, रेणु चड्ढा, वाई. सी. तिवारी	39
14	योग से हों निरोग – रीटा कुकरेजा, अनिल कुमार	43
15	बच्चों की पुरस्कृत कविताएं	46
16	अब यह चिड़िया कहां रहेगी – महादेवी वर्मा	47
17	कलम, आज उनकी जय बोल – रामधारी सिंह 'दिनकर'	47
18	हिंदी पखवाड़ा 2016	48

पत्रिका में प्रकाशित लेखकों के विचार उनके अपने विचार हैं और इनकी पूरी जिम्मेदारी उनकी होगी।
संस्थान अथवा संपादक का इनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान

(आईएसओ अधिकृत आरएंडडी प्रयोगशाला)

अनुसंधान के क्षेत्र

- कुट्टिम अभियांत्रिकी एवं सामग्रियां
- भूतकनीकी अभियांत्रिकी
- सेतु एवं संरचनाएं
- यातायात एवं परिवहन योजना
- महामार्ग एवं परिवहन अभियांत्रिकी के लिए मानव संसाधन विकास

अनुसंधान एवं विकास क्षमताएं तथा परामर्श के क्षेत्र

- सेतु का डिजाइन और विश्लेषण
- सेतु के लिए क्षति नैदानिकी और पुनःस्थापना उपाय
- भूसुधार उपायों का डिजाइन
- भूस्खलन अन्वेषण, जोखिम श्रेणीकरण एवं शमनीकरण प्रौद्योगिकियां
- मृदा कीलन एवं मृदा प्रबलन
- निर्माण के लिए उपान्त एवं अपशिष्ट सामग्रियों का प्रयोग
- सुनम्य एवं दृढ़ कुट्टिम का डिजाइन
- सड़क निर्माण सामग्रियों का मूल्यांकन एवं मानकीकरण
- नवीन एवं उच्च निष्पादन सामग्रियों का विकास
- कुट्टिम का संरचनात्मक एवं प्रकार्यात्मक मूल्यांकन
- गुणवत्ता नियंत्रण एवं गुणवत्ता आश्वासन पक्ष
- कुट्टिम प्रबंधन नीतियों का विकास
- सड़क क्षेत्र में जीआईएस एवं सुदूर संवेदन अनुप्रयोग
- ग्रामीण सड़क जालतंत्र योजना
- सड़क विकास नीति अध्ययन
- सड़क विकास योजना के लिए एचडीएम–4 का अनुप्रयोग
- सड़क सुरक्षा लेखापरीक्षा
- यातायात चौराहों एवं अंतःविनियमों का डिजाइन एवं प्रबंधन
- प्रबुद्ध परिवहन प्रणाली
- यातायात सुरक्षा और विश्लेषण
- पर्यावरणीय प्रदूषण का नियंत्रण एवं प्रबंधन
- परिवहन प्रणाली योजना एवं सड़क यातायात प्रणाली का पर्यावरणीय प्रभाव
- महामार्ग और परिवहन अभियंताओं के लिए तदनुकूल निर्मित प्रशिक्षण कार्यक्रम

निदेशक की ओर से

'सड़क दर्पण' का 13वां अंक आपके सम्मुख प्रस्तुत करते हुए मुझे अपार प्रसन्नता हो रही है। राजभाषा हिंदी के कार्यान्वयन में हिंदी पत्रिका का प्रकाशन एक महत्वपूर्ण प्रयास है जो संस्थान के अधिकारियों एवं कर्मचारियों को हिंदी में अभिव्यक्ति के लिए प्रेरणा प्रदान करता है। 'सड़क दर्पण' पत्रिका के वर्तमान अंक में विविधतापूर्ण सामग्री, जनोपयोगी सूचनाओं तथा सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान के कार्यों की जानकारी सम्मिलित की गई है। वास्तव में विज्ञान एवं तकनीकी क्षेत्रों से संबद्ध कार्यालयों का यह विशेष दायित्व बनता है कि एसएंडटी तथा आरएंडडी से संबंधित शोध कार्यों एवं उपयोगी वैज्ञानिक खोजों से जन–सामान्य को भी अवगत कराया जाए। 'सड़क दर्पण' पत्रिका का प्रकाशन इसी उद्देश्य के साथ संस्थान द्वारा लगातार किया जा रहा है।

आरंभ से ही मानव सभ्यता के विकास में सड़कों, महामार्गों एवं सेतुओं का विशेष स्थान रहा है। सीएसआईआर–सीआरआरआई एक प्रतिष्ठित आरएंडडी प्रयोगशाला है जो कुट्टिम (पेवमेंट) संबंधी सामग्री, सड़क यातायात एवं परिवहन अभियांत्रिकी आदि क्षेत्रों में महत्वपूर्ण कार्य कर रहा है। इन क्षेत्रों में किए जा रहे संस्थान के कार्यों की कुछ जानकारी पत्रिका में सम्मिलित तकनीकी लेखों से पाई जा सकती है। इस संदर्भ में मुख्य रूप से लाल बत्ती पर वाहनों के ईंधन की हानि से संबंधित सॉफ्टवेयर, वायु प्रदूषण में बीटीईएक्स की भूमिका संबंधी अध्ययन, सीमेंट कंक्रीट संरचनाओं में चावल के भूसे की राख का उपयोग, चालकों में मनोशारीरिक लक्षणों का मूल्यांकन विषयक शोधपत्र उल्लेखनीय हैं।

अनुसंधान एवं विकास से संबद्ध किसी भी संगठन द्वारा किया जा रहा शोध कार्य तभी सार्थक माना जाएगा जब समाज की भलाई के लिए इसका उपयोग किया जाए। इसी प्रकार, पत्रिका की गुणवत्ता एवं उपयोगिता इसमें सम्मिलित विषय सामग्री पर निर्भर करती है। इसी बात को ध्यान में रखते हुए संस्थान के वैज्ञानिकों को हिंदी में मौलिक लेखन के लिए निरंतर प्रोत्साहित किया जाता है तथा इसके लिए संस्थान में तकनीकी विषयों पर हिंदी में प्रस्तुतीकरण कार्यक्रम का नियमित आयोजन भी किया जाता है। यही कारण है कि संस्थान के वैज्ञानिकों एवं अधिकारियों द्वारा बड़ी संख्या में विभिन्न राष्ट्रीय पत्रिकाओं एवं जरनलों में मूल रूप से हिंदी में लिखे शोधपत्रों का प्रकाशन किया जा रहा है।

मुझे विश्वास है कि वरिष्ठ वैज्ञानिकों एवं अधिकारियों द्वारा किया जा रहा हिंदी में मौलिक तकनीकी लेखन संस्थान के युवा वैज्ञानिकों को भी अनुसंधान एवं विकास कार्यों से संबंधित विभिन्न अधुनातन विषयों पर लेखन के लिए प्रेरित करेगा। मैं आशा करता हूं कि युवा एवं ऊर्जावान वैज्ञानिकों का यह रचनात्मक योगदान निश्चय ही 'सड़क दर्पण' को नवीन ऊंचाइयों की ओर अग्रसर करने में सहायक सिद्ध होगा।

प्रो. सतीश चंद्र
निदेशक व अध्यक्ष,
राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संपादकीय

भारत सरकार के सभी कार्यालयों के लिए संघ सरकार की राजभाषा नीति का अनुपालन एक महत्वपूर्ण दायित्व है। सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान राजभाषा कार्यान्वयन को गति प्रदान करने के लिए पूरी तरह से प्रतिबद्ध है। कार्यालयीन कामकाज में हिंदी का प्रयोग बढ़ाने के लिए समय–समय पर संस्थान में अनेक उपाय किए जाते हैं। प्रत्येक तिमाही में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की तिमाही बैठक एवं हिंदी कार्यशालाओं का नियमित आयोजन किया जाता है। इसी क्रम में, संस्थान के वैज्ञानिक एवं तकनीकी कार्यों की हिंदी में अभिव्यक्ति को प्रोत्साहित करने के लिए गृह पत्रिका 'सड़क दर्पण' का प्रकाशन भी किया जाता है जो हिंदी के प्रचार–प्रसार के प्रति संस्थान की निष्ठा को दर्शाता है।

सभी भाषाविद् मानते हैं कि स्वभाषा से ही व्यक्ति, समुदाय एवं पूरे समाज का समग्र विकास हो सकता है। सदियों से हिंदी हमारे विशाल देश की संपर्क भाषा रही है। भारतीय संस्कृति की सबसे सशक्त संवाहिका होने के साथ–साथ हिंदी को अत्यंत वैज्ञानिक भाषा भी माना गया है। आज के वैज्ञानिक एवं तकनीकी युग में आधुनिक पीढ़ी का रुझान संचार माध्यमों के प्रति बढ़ता जा रहा है। वर्तमान में समय, श्रम एवं धन की बचत करने की दृष्टि से नए–नए यंत्रों एवं गैजेट का चलन बढ़ रहा है और इसके साथ ही हिंदी को अपने पंख फैलाने के लिए असीम आकाश मिल गया है। वॉट्सएप, फेसबुक, ट्विटर तथा अन्य एप्स ने न केवल हिंदी को लोकप्रियता प्रदान की है बल्कि आम युवाओं के दैनिक क्रियाकलाप में हिंदी भाषा के व्यापक प्रयोग को संभव बना दिया है।

वर्तमान युग में दुनिया की कई भाषाएं लुप्त हो रही हैं लेकिन हिंदी अपने नैसर्गिक गुणों के कारण लगातार पुष्पित–पल्लवित हो रही है। हिंदी भाषा की समृद्धि तथा इसके लोकप्रियकरण के लिए भाषायी विशेषज्ञ नए–नए डिजिटल टूल्स के विकास के लिए निरतंर प्रयत्नशील एवं शोधरत हैं। सतत शोध की यही प्रक्रिया आरएंडडी संस्थानों में भी अपनाई जाती है ताकि राष्ट्र की उन्नति के लिए अधिकाधिक वैज्ञानिक उपलब्धियां अर्जित की जा सकें। लेकिन शोध संगठनों के लिए जरूरी है कि जनमानस में वैज्ञानिक चेतना के प्रचार के लिए हर संभव प्रयास किए जाएं। यहां यह निर्विवाद रूप से कहा जा सकता है कि सहज व सुगम हिंदी का प्रयोग करके प्रभावपूर्ण ढंग से हिंदी में वैज्ञानिक लेखन को बढ़ावा दिया जा सकता है।

राजभाषा हिंदी के प्रचार–प्रसार में सामान्यतः अनेक बाधाएं आती हैं लेकिन हिंदी प्रेमियों के समर्पण तथा उनके एकनिष्ठ एवं अनवरत प्रयासों के परिणामस्वरूप कार्यालयों में हिंदी की उत्तरोत्तर प्रगति हो रही है। इसमें सरकार की प्रोत्साहन पुरस्कार योजनाओं ने यथेष्ट भूमिका निभाई है। गृह पत्रिका 'सड़क दर्पण' के संदर्भ में वे सभी अधिकारी एवं वैज्ञानिक साधुवाद के पात्र हैं जिन्होंने इस अंक के लिए अपने वैज्ञानिक शोधपत्र लिखकर दिए हैं।

अंत में, मैं उन सभी सुधी पाठकों के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करना चाहता हूँ जिन्होंने पत्रिका के संबंध में अपने बहुमूल्य विचार हमें प्रेषित किए हैं। आशा ही नहीं बल्कि पूर्ण विश्वास है कि प्रतिक्रियाओं के माध्यम से हमें आपका सहयोग भविष्य में भी प्राप्त होता रहेगा ।

संजय चौधरी
संपादक व प्रभारी,
राजभाषा अनुभाग

सितंबर 2016

माइक्रो सिमुलेशन द्वारा सिग्नल पर रुके वाहनों के कारण हुई ईंधन की बर्बादी का आकलन

डॉ. रवींद्र कुमार[1], डॉ. सी.एच. रविशेखर[2],
मयंक मिश्रा[3] एवं अनिल मान[4]

सार

हरे सिग्नल की प्रतीक्षा में रुके वाहनो द्वारा इस दौरान ईंधन के नुकसान का आकलन एक चुनौतीपूर्ण काम है। इसके लिए बहुत अधिक मानवीय श्रम बल तथा माप उपकरणों की आवश्यकता पड़ती है। इस शोध पत्र में आश्रम चौक चौराहे पर माइक्रो सिमुलेशन सॉफ्टवेयर (VISSIM) द्वारा वाहनो की लंबी कतारों और देरी का उपयोग करके ईंधन के घाटे का अनुमान लगाया गया है और इसे एक वैकल्पिक विधि के रूप में भी देखा जा सकता है जो मानवीय श्रमबल तथा माप उपकरणों की आवश्यकता पर निर्भरता को न्यूनतम कर सकता है। परिवहन योजनाकार और इंजीनियर इस माइक्रो सिमुलेशन विधि के प्रयोग से किसी भी चौराहे पर सिग्नल पर रुके वाहनो के कारण हुई ईंधन की बर्बादी का आकलन कर सकते है। आश्रम चौक चौराहे पर इस माइक्रो सिमुलेशन मॉडलिंग से 70 प्रतिशत सटीकता प्राप्त हुई है जो इसकी उपयोगिता को साबित करते हैं।

कुंजी शब्द : माइक्रो सिमुलेशन, माइक्रो सिमुलेशन सॉफ्टवेयर (VISSIM), ईंधन नुकसान।

प्रस्तावना

वर्तमान परिस्थिति में रेंगता यातायात, भीड़ और उच्च प्रदूषण का स्तर इसका संकेत है कि एक शहर को कैसे गतिशीलता संबंधी संकट का सामना करना पड़ रहा है। वैश्विक सबूतों से पता चलता है कि ये समस्याएं प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप में हर किसी को प्रभावित करती हैं। इन सबकी वजह से वाहनों के ईंधन की खपत, यात्रा की लंबाई, निजी परिवहन का उपयोग, चौराहों पर भीड़भाड़ दिन–प्रति–दिन बढ़ती जा रही है। अगर यातायात परिवहन में लागत आंकड़ों में बात करें तो यह सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 2–3 तक प्रतिशत हो सकता है जो दर्शाता है कि अगर इन समस्याओं का सही निदान किया जाये तो हम बहुत अधिक पैसा बचा सकते हैं। जैसे कि, चौराहों पर वाहन चालक अपनी बारी के लिए सिगनल का इंतजार करते हैं और इस दौरान वे आम तौर पर अपने वाहनों के इंजन को चालू रखते हैं, परिणामस्वरूप इससे अतिरिक्त ईंधन की खपत होती है। इसकी वजह से भारी नुकसान मौद्रिक घाटे के साथ–साथ वातावरण के लिए हानिकारक प्रदूषकों का उत्सर्जन भी होता है।

सीआरआरआई की एक शोध रिपोर्ट दर्शाती है कि दिल्ली में हर दिन इससे 3.7 लाख किलोग्राम सीएनजी, 0.13 लाख लीटर डीजल और 0.41 पेट्रोल करोड़ लीटर ईंधन के नुकसान होने की सूचना दी गई थी। मौद्रिक संदर्भ में इन आंकड़ों को बदला जाए तो यह कुल नुकसान प्रति दिन 2.725 करोड़ रूपये और प्रतिवर्ष 994.45 करोड़ रूपये है। यह न केवल एक वित्तीय दबाव डालता है, बल्कि राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था को नुकसान पहुंचाता है, गैर नवीकरणीय संसाधनों को व्यर्थ करने के साथ ही प्रदूषण और प्रदूषण के कारण स्वास्थ्य खतरों को भी जन्म देता है।

दिल्ली में जनसंख्या (2011 की जनगणना के आधार पर) 0.26 (सन 1961) से 2.04 (सन 2011) करोड़ हो चुकी है। इसी प्रकार से पंजीकृत वाहनों की संख्या 0.1 से 74 लाख हो चुकी है। दिल्ली में सिग्नल युक्त चौराहों की संख्या 466 (सन 1996) से बढकर सन 2001 में 600 (स्रोत– परिदा एट अल, 2008) हो चुकी है। शहरीकरण, औद्योगीकरण और परिवहन के कारण वहाँ जीवाश्म ईंधन की खपत और ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में भारी वृद्धि दर्ज की गई है। सिंह और शर्मा (2008) द्वारा किये गए एक अध्ययन से पता चलता है कि दिल्ली में परिवहन की वजह से CO_2 उत्सर्जन में सन 2001 के मुकाबले सन 2009 में 46 प्रतिशत तक की वृद्धि दर्ज हुई है। सड़क परिवहन से मुख्य रूप से CO_2, CO, NOx, SO_2, VOCs तथा PM का उत्सर्जन होता है। CO_2 तथा अन्य प्रदूषकों का उत्सर्जन मुख्यतः ईंधन के इस्तेमाल की राशि तथा वाहन संचालन की विधि (उदाहरण के लिए गति, त्वरण, वाहन पर लोड, वाहन और ईंधन का प्रकार, उत्सर्जन को नियंत्रित करने के लिए इस्तेमाल प्रौद्योगिकी इत्यादि) पर निर्भर करता है।

[1 एवं 2]वैज्ञानिक, [3]स्नातक छात्र, [4]रिसर्च इंटर्न, परिवहन योजना प्रभाग, केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली।

इस अध्ययन में दिल्ली के सबसे ज्यादा भीड़ भाड़ वाले चौराहे (आश्रम चौक) पर यातायात सिग्नल के दौरान ईंधन की बर्बादी का अनुमान एक बेसिक सिमुलेशन मॉडल द्वारा दिखाया गया है जिसको आधार मान के अन्य चौराहों पर भी उपयोग किया जा सकता है। इस सबको करने के लिए यातायात आयतन, चौराहों पर वाहनो की कतार की लंबाई, यातायात संरचना और ढांचागत बाधाओं जैसे कई पहलुओं को ध्यान में रखा गया है। चयनित चौराहे पर लाल सिग्नल में प्रतीक्षा चरण के दौरान वाहनो को छू कर भी पता लगाया गया कि कितने वाहन के इंजन चालू और कितने के इंजन बन्द थे। सर्वेक्षण का वास्तविक उद्देश्य चालक के व्यवहार का अनुमान लगाना था। इस अध्ययन में माइक्रो सिमुलेशन सॉफ्टवेयर (VISSIM) की सहायता से मॉडलिंग की गयी है, ताकि वास्तविक परिदृश्य को और बेहतर तरीके से समझा जा सके। हालांकि ड्राइविंग व्यवहार सॉफ्टवेयर में मॉडलिंग एक समरूप यातायात और विकसित देशों की सड़क नेटवर्क के लिए है। परंतु मॉडलिंग के मानक कारको में सुधार के बाद देखा गया तो इसमें त्रुटि अत्यधिक नहीं पायी गई तथा इस प्रकार की मॉडलिंग को आचरण में लाया जा सकता है।

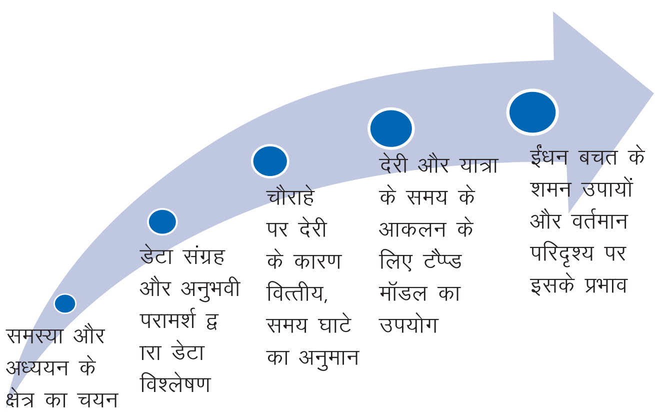
कार्यप्रणाली

अध्ययन क्षेत्र

आश्रम चौक दिल्ली रिंग रोड के दक्षिणी कोने पर स्थित एक चौराहा है। इस चौराहे से प्रतिदिन लगभग 4.3 लाख वाहन गुजरते है तथा यह पूरी दिल्ली के सबसे व्यस्त या जटिल चौराहों में से एक है।

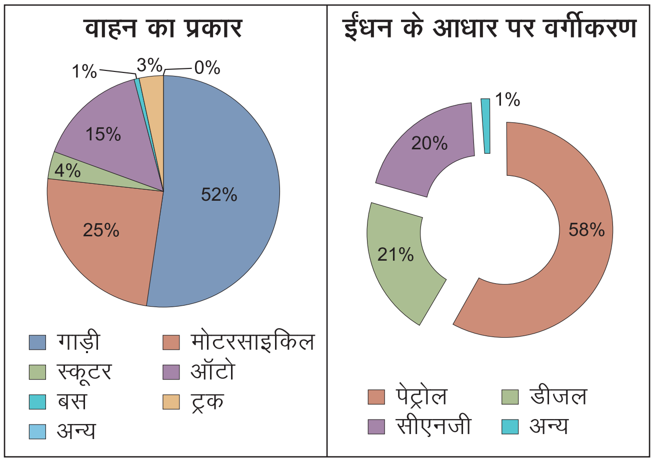
ईंधन नुकसान का आकलन

चित्र 1 : वर्तमान परिदृश्य को बदलने के लिए प्रयुक्त कार्यप्रणाली को दर्शा रहा है।



चित्र 1 : अध्ययन के क्षेत्र के लिए अपनाया गया दृष्टिकोण

आश्रम चौक चौराहे से गुजरने वाले वाहनो के प्रकार तथा इनके द्वारा ईंधन के प्रकार का उपयोग 24 घंटे के सर्वेक्षण द्वारा पता लगाया गया। चित्र 2 ईंधन के प्रकार और वाहन के प्रकार को दर्शा रहा है। (स्रोत– सीआरआरआई की रिपोर्ट, 2005, 2015)



चित्र 2 : ईंधन और वाहन के प्रकार (प्रतिशत में)

आश्रम चौक पर वाहन सर्वेक्षण

चौराहे पर सिग्नल में प्रतीक्षा चरण के दौरान वाहनो को छू कर भी पता लगाया गया कि कितने वाहनों के इंजन (engine) चालू और कितनों के बन्द है। सर्वेक्षण का वास्तविक उद्देश्य चालक के व्यवहार का अनुमान लगाना था। तालिका 1 इसी वास्तविक सर्वेक्षण परिदृश्य को दर्शा रही है।

तालिका 1 : वास्तविक सर्वेक्षण का परिदृश्य

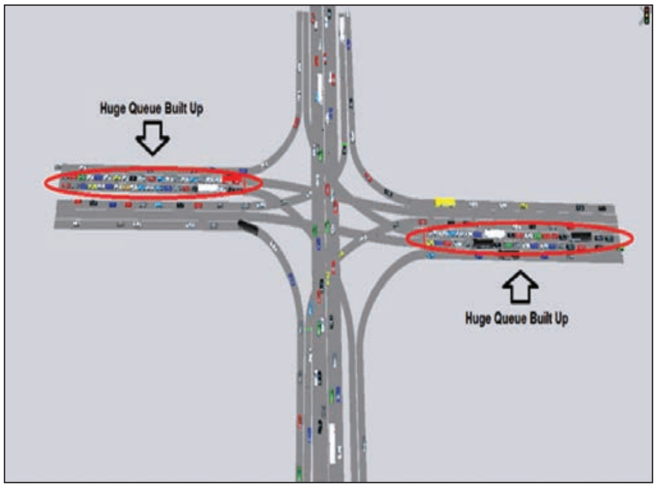
वाहन का प्रकार	वास्तविक सर्वेक्षण परिदृश्य			
	चालू इंजन	बंद इंजन	चालू (%)	बंद (%)
गाड़ी (चार पहिया, कार)	1270	206	86.0	14.0
2–व्हीलर	632	466	57.6	42.4
3–व्हीलर	277	127	68.6	31.4
बस	94	20	82.5	17.5
हल्के वाणिज्यिक वाहन	55	20	73.3	26.7
भारी वाणिज्यिक वाहन	5	2	71.4	28.6
कुल	2333	841	73.2	26.8

मॉडल का विकास

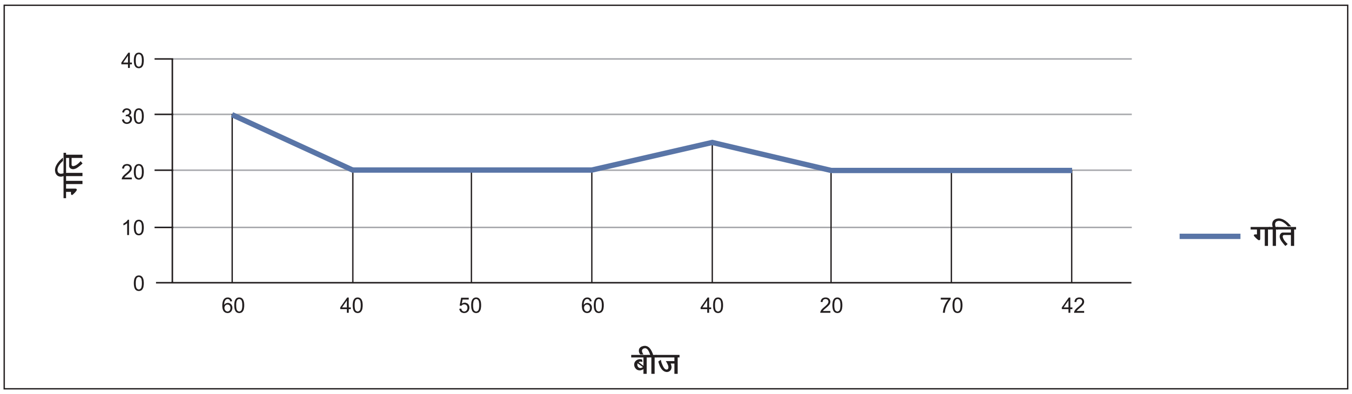
यातायात प्रवाह के संघर्ष क्षेत्रों को बेहतर समझने के लिए, पीटीवी समूह द्वारा विकसित सूक्ष्म सिमुलेशन सॉफ्टवेयर विसिम (VISSIM) का उपयोग किया गया ताकि वास्तविक परिदृश्य को और बेहतर तरीके से समझा जा सके। विसिम सॉफ्टवेयर प्रयोगशाला में यातायात के प्रवाह का सिमुलेशन करता है। आश्रम चौक चौराहे का गूगल अर्थ से प्राप्त संदर्भ छवि को सड़क नेटवर्क मॉडल के लिए एक पृष्ठभूमि नमूने के रूप में इस्तेमाल किया गया ताकि आधार परिदृश्य दिखाया जा सके। चित्र 3 आधार परिदृश्य को दर्शा रहा है।

माइक्रो सिमुलेशन सॉफ्टवेयर (VISSIM) में मॉडलिंग के दौरान, लिंको और कनेक्टर्स, वाहन संचलन, वांछित गति, कम गति क्षेत्रों में प्राथमिकता नियम, सिग्नल अवधि इत्यादि का इस्तेमाल किया गया। VISSIM में सिमुलेशन के लिए इस्तेमाल होने वाला 'यादृच्छिक बीज (Random Seeds)' के रूप में जाना जाने वाले मानक को लिया गया है। चित्र 4 गति बनाम यादृच्छिक बीज तथा चित्र 5 कुल वाहनों की संख्या बनाम यादृच्छिक बीज को दर्शा रहे है।

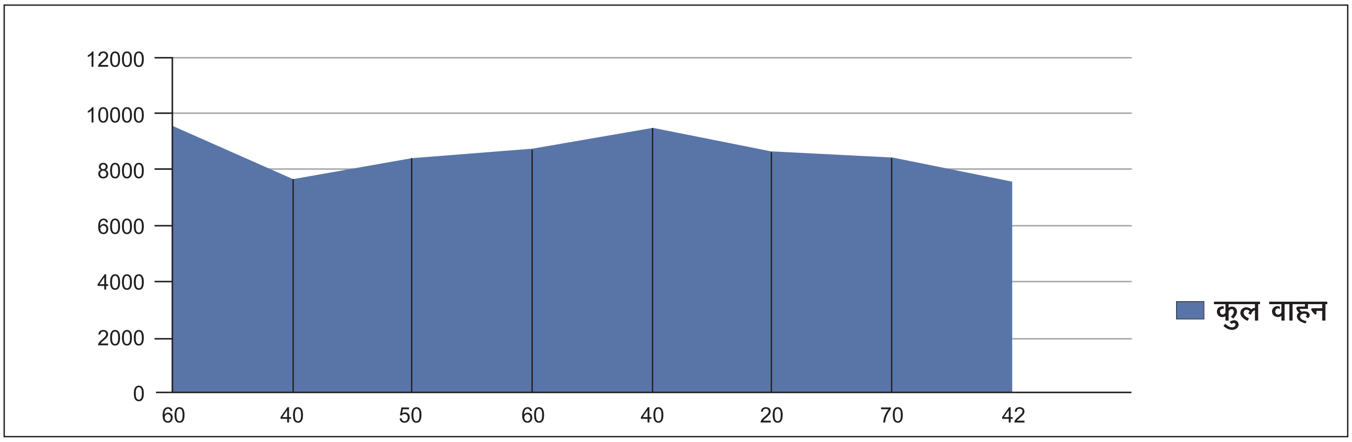
ऊपर रेखांकन के आधार पर यह देखा जा सकता है कि 60 और 40 के रूप में यादृच्छिक बीज सर्वोत्तम संभव सन्निकटन (near to real world) परिणाम दे रहा है। तालिका 2 में विभिन्न मापदंडों के साथ अलग–अलग यादृच्छिक बीज के तहत प्राप्त परिणामों को दर्शाया गया है।



चित्र 3 : माइक्रो सिमुलेशन सॉफ्टवेयर विसिम (VISSIM) सिमुलेशन में नेटवर्क मॉडल



चित्र 4 : गति बनाम यादृच्छिक बीज



चित्र 5 : कुल वाहनों की संख्या बनाम यादृच्छिक बीज

तालिका 2 : विभिन्न मापदंडों के साथ अलग–अलग यादृच्छिक बीज के तहत प्राप्त परिणाम

क्र.सं. Sl.No.	अवधि Duration	यादृच्छिक बीज Random Seeds	गति Speed	कुल वाहन Total Vehicle	ठहराव दूरी Stopping Distance	प्रगति समय Headway Time	बाद का बदलाव Following variation
1	1 घंटा	60	30	9556	4.92 फुट	0.9 सेकंड	13.12 फुट
2	1 घंटा	40	20	7798	4.92 फुट	0.9 सेकंड	13.12 फुट
3	1 घंटा	50	20	8246	1.00 फुट	0.1 सेकंड	13.12 फुट
4	1 घंटा	50	20	8455	1.00 फुट	0.1 सेकंड	1.00 फुट
5	1 घंटा	40	25	9472	1.00 फुट	0.1 सेकंड	1.00 फुट
6	1 घंटा	20	20	8501	0.5 फुट	0.1 सेकंड	5.00 फुट
7	1 घंटा	70	20	8500	0.5 फुट	0.1 सेकंड	5.00 फुट
8	1 घंटा	42	20	7059	2.0 फुट	2 सेकंड	2.0 फुट

तालिका 2 का विश्लेषण करने के पश्चात यादृच्छिक बीज संख्या 40 अधिक यथार्थवादी (near to real world) लगती है तथा 40 के रूप में यादृच्छिक बीज को उपयोग हेतु अपनाने के लिए हमने यादृच्छिक बीज 40 के कुछ और सिमुलेशन में इस्तेमाल किये जाने वाले मानकों (जैसे के ड्राइविंग मानक, सिग्नल के चरण आदि) पर परखा।

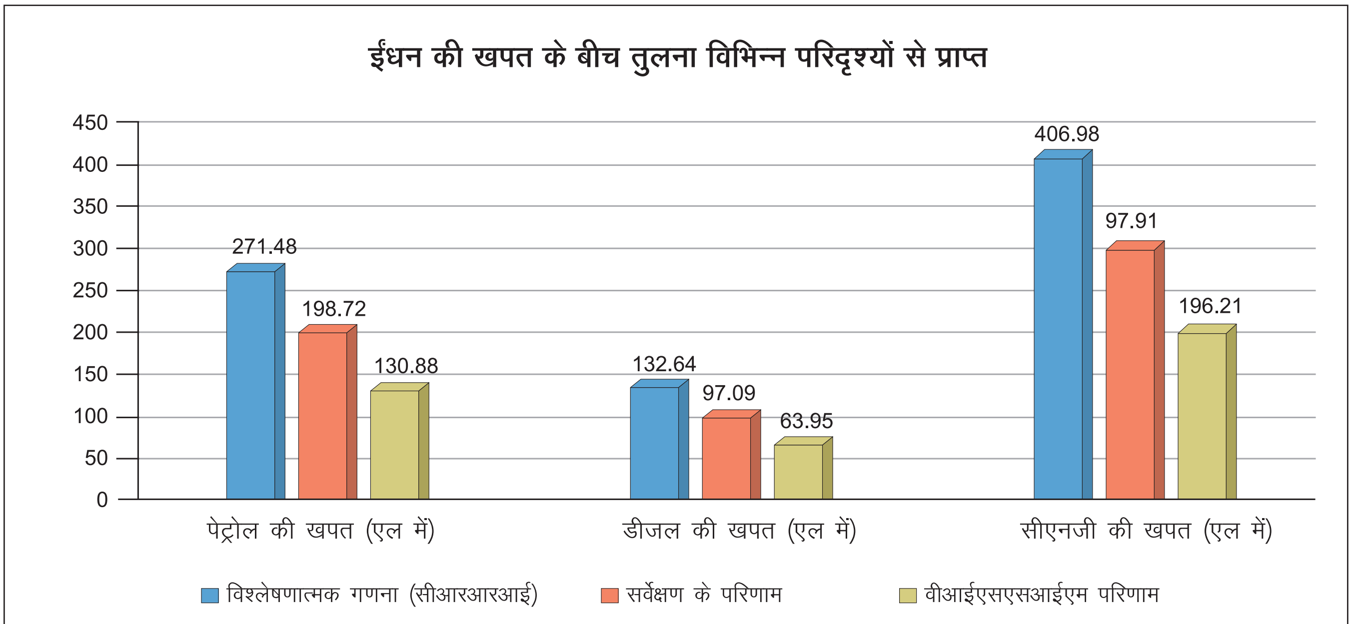
परिणाम

सिमुलेशन से हमें कई महत्वपूर्ण तुलनात्मक परिणाम प्राप्त हुए है। तालिका 3 सिमुलेशन से प्राप्त तुलनात्मक परिणाम को दर्शा रही है।

तालिका 3 : सिमुलेशन से प्राप्त तुलनात्मक परिणाम

प्राचल Parameter	वास्तविक Field Data	आदर्श Model Data	सिमुलेशन से परिशुद्धता (%)
वाहनों की संख्या	15267.00	9863	64.60
औसत देरी (सेकंड)	443.32	330.86	74.63
यात्रा का समय (सेकंड)	NA	74.5	NA

उपरोक्त तालिका 3 से पता चलता है कि मॉडल लगभग 70 प्रतिशत सही है। मॉडल के आधार पर कुछ महत्वपूर्ण टिप्पणियों का नीचे उल्लेख किया जा रहा है –



चित्र 6 : विभिन्न परिस्थितियों से प्राप्त विभिन्न ईंधनो की खपत तथा मूल्यों के बीच तुलना

(i) विशाल कतार लंबाई – सिमुलेशन मॉडल स्पष्ट रूप से निजामुद्दीन–बदरपुर दिशा में वाहनों की लम्बी कतार को दर्शाता है।

(ii) क्षमता से अधिक वाहन – आश्रम चौक के माइक्रो सिमुलेशन सॉफ्टवेयर (VISSIM) सिमुलेशन मॉडल से खराब ड्राइविंग हालातों का पता इसी बात से चल जाता है कि सिमुलेशन मॉडल भी सभी वाहन का इनपुट करने में सक्षम नहीं है।

चित्र 6 में विभिन्न परिस्थितियों से प्राप्त विभिन्न ईंधनों की खपत तथा मूल्यों को दर्शाया गया है।

निष्कर्ष

केवल आश्रम चौक पर ही हम हर रोज लगभग 271 लीटर पेट्रोल, 133 लीटर डीजल और 407 किलो सीएनजी बर्बाद कर रहे हैं। वास्तविक बर्बादी निश्चित रूप से इससे भी अधिक है। अगर पूरी दिल्ली की बात करे तो यह और भी संकटपूर्ण स्थिति की तरफ इंगित कर रहा है। पूरे क्षेत्र के समुचित ढांचागत नियोजन समय की मांग है। उचित शिक्षा, यातायात के नियमों और सड़कों पर इंतजार के समय इंजन बन्द करना आदि का अच्छा प्रशिक्षण बहुत महत्वपूर्ण है। भूमि उपयोग नीति का कड़ाई से पालन किया जाना चाहिए और सड़क के किनारे अतिक्रमण को हटा दिया जाना चाहिए।

संक्षेप में, एक स्थायी परिवहन प्रणाली जो यातायात भीड़ के कारण उत्पन्न समस्याओं के निदान के साथ वाहन चालक द्वारा ईंधन की बचत और वातावरण सुरक्षा हेतु सिग्नल पर इंतजार के समय वाहन के इंजन को बन्द करने की जरूरत है।

संदर्भ

1. पी परिदा और एस गंगोपाध्याय, 'दिल्ली के सिग्नलाइज्ड चौराहों पर वाहनों की सुस्ती के दौरान ईंधन नुकसान का आकलन', भारतीय सड़क कांग्रेस, पीपी 61–70, अगस्त 2008।
2. मैक नबोला ए, ब्रॉडरिक बी और गिल एल, 'शहरी यातायात की सुस्ती स्थिति में वायु प्रदूषण सांद्रता', परिवहन अनुसंधान आयरलैंड, भाग डी वॉल्यूम 14, पीपी 567–575, 2009।
3. कपपीएललों, ए चाबिनी और अबु जीएड, फोर्ड मोटर्स कंपनी के माध्यम से, मैसाचुसेट्स इंस्टीटयूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कैम्ब्रिज द्वारा प्रस्तुत 'वाहन से उत्सर्जन और ईंधन की खपत का एक सांख्यिकीय मॉडल' एमआईटी गठबंधन, 2002।
4. फेललेण्डरोफ, मार्टिन और वोरतिश, पीटर, 'असली दुनिया की स्थितियों में सूक्ष्म यातायात प्रवाह मॉडल VISSIM का मान्यकरण', वार्षिक बैठक, परिवहन अनुसंधान बोर्ड, वाशिंगटन डी.सी, जनवरी 2001।
5. VISSIM सॉफ्टवेयर, गूगल अर्थ, गूगल मैप्स, विकिपीडिया।
6. सीआरआरआई की PCRA की प्रारूप रिपोर्ट, 2015, 2005।
7. सीआरआरआई की ELSIM की प्रारूप रिपोर्ट, 2015,
8. अनिल सिंह, एस. गंगोपाध्याय, पी. के. नन्दा, एस. भट्टाचार्य, सी. नीरज शर्मा, सी. भान, ट्रेंड्स ऑफ ग्रीनहाउस गैस एमिस्सीओंस फ्रॉम द रोड ट्रांसपोर्ट सैक्टर इन इंडिया, साइन्स ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, वॉल्यूम 390, इशू 1, 1 फरवरी 2008, पेज 124–131।

मेरा संबल

मैं जीवन की हर हल चल में
कुछ पल सुखमय,
अमरण अक्षय,
चुन लेता हूँ।

मैं जग के हर कोलाहल में
कुछ स्वर मधुमय,
उन्मुक्त अभय,
सुन लेता हूँ।

हर काल कठिन के बन्धन से
ले तार तरल
कुछ मुद मंगल
मैं सुधि पट पर
बुन लेता हूँ।

हरिवंशराय 'बच्चन'

मनोवैज्ञानिक तरीकों से चालकों में मनोशारीरिक लक्षणों का मूल्यांकन अध्ययन

नीलिमा चक्रवर्ती[1], कामिनी गुप्ता[2],
एस. वेलुमुरुगन[3] एवं रिक्कू रीतेश[4]

1.0 प्रस्तावना

वर्तमान परिदृश्य में यातायात संबंधी बहुत भीड़–भाड़, टकराव और सड़क पर क्रोधोन्माद स्वाभाविक ही है। वाहन चालन एक जटिल कार्य है, जिसमें बहुत–सी युक्तियों और दिमागी कसरतों की आवश्यकता होती है। इसमें कभी–कभी कार्य की अधिक मात्रा के कारण मानसिक दबाव भी हो जाता है, जो आधुनिक जीवन शैली के अनुसार होना स्वाभाविक ही है, लेकिन मोटर चालन के समय अतिरिक्त मानसिक दबाव शारीरिक स्वास्थ्य के लिए खतरा सिद्ध हो सकता है। सामान्यतः जो वाहन चालक मध्यम या कमजोर मानसिक स्थिति वाले होते हैं उन्हें सड़क पर शारीरिक और मानसिक प्रताड़ना अधिक झेलनी पड़ती है। इन सभी अपरिहार्य परिस्थितियों के कारण सड़क पर वाहन चलाने वाले कई वाहन चालकों को बहुत–सा मानसिक दबाव और तनाव होता है। इस प्रकार यह सिद्ध होता है कि जटिल शहरी वातावरण में होने वाली सड़क दुर्घटनाएं अधिकतर अधिक कार्य–भार और मनोशारीरिक दबाव से संबंधित कारकों के बढ़ने के कारण होती हैं।[(1)]

दिन–प्रतिदिन के जीवन में किसी भी वाहन चालक के वाहन चालन के समय प्रकट होने वाली उसकी आक्रामकता की भावना, आत्म–नियंत्रण में कमी और आपराधिक भावनाओं की ओर झुकाव, उच्च जोखिम लेने का व्यवहार इत्यादि व्यक्तिगत कारकों एवं शहरी वातावरण के जटिल सामाजिक कारकों से प्रभावित होने की वजह से होती हैं। सड़क पर दिखाई देने वाले विभिन्न विषम व्यवहारों में इनका परस्पर संबंध सड़क उपभोक्ताओं के व्यक्तित्व की विशेषताओं में देखा जा सकता है जैसे कि तेज गति से वाहन चलाना, अन्य वाहनों से सटाकर वाहन चलाना, शराब के नशे में वाहन चलाना, सेल फोन का प्रयोग और वाहन चलाते समय सीट बैल्ट का प्रयोग न करना इत्यादि[(2)]। वाहन चालन में जोखिम लेने और यातायात के नियमों का उल्लंघन करने के व्यवहार के पीछे का कारण जल्दबाजी या बहुत समस्यापूर्ण मानसिक दबाव की स्थिति पाई गई है[(3)]। ये स्वाभाविक परिवर्तन एवं उत्तेजना, उनके माता–पिता द्वारा अपने बच्चों पर कम रुचि लेना, नकारात्मक साथियों का साथ व कई बार माता–पिता के द्वारा गलत जीवन शैली अपनाने के कारण से पैदा होती है[(4)]।

विदेशों में किए गए अध्ययनों में यह पाया है कि जोखिम लेने, वाहन की दोषपूर्ण रखरखाव करने वाले, नशे की हालत में वाहन चालन करने वाले चालक आत्म–नाशी प्रवृत्ति के पाये गए। साथ ही घातक और गैर–घातक टक्कर दोनों से प्रभावित चालकों में मनोरोग और सामाजिक आक्रामकता का स्तर अन्य चालकों की तुलना में औसत से अधिक पाया गया[(5,6,7)]।

2.0 विएना परीक्षण प्रणाली द्वारा वाहन चालकों का परीक्षण और उसकी विशेषताएं

विएना परीक्षण प्रणाली द्वारा वाहन चालकों के परीक्षण में एक कंप्यूटरीकृत प्रणाली द्वारा व्यक्तित्व विशेषताओं का मापन किया जाता है। यह एक ऐसी बहुआयामी परीक्षण प्रणाली है, जिसके माध्यम से यातायात संबंधी मनोवैज्ञानिक और सामाजिक उत्तरदायित्व की भावना, आत्म–नियंत्रण की भावना, भावात्मक स्थिरता और जोखिम लेने की भावना एवं यातायात से संबंधित समायोजन के लिए तत्परता की विश्वसनीय तरीके से जांच की जाती है।

इस अध्ययन में "कम दूरी वाले मार्ग अर्थात गंतव्य स्थान" और "लंबी दूरी वाले मार्ग अर्थात गंतव्य स्थान" वाले वाहन चालकों के कार्य निष्पादन का विश्लेषण किया गया। तालिका 1 में ऐसे वाहन चालकों का विवरण दिया गया है, जो "लंबी दूरी वाले मार्ग" पर थे या "कम दूरी वाले मार्ग" पर थे अर्थात लगभग 300 किलोमीटर की दूरी के अंदर वाहन चला रहे थे (चित्र 1)।

3.0 विएना परीक्षण प्रणाली द्वारा वाहन चालकों का व्यक्तित्व परीक्षण

वाहन–चालकों के व्यक्तित्व के परीक्षण विएना परीक्षण प्रणाली द्वारा किया गया। इस परीक्षण की कुल अवधि लगभग

[1] विभागाध्यक्ष एवं वरिष्ठ प्रमुख वैज्ञानिक, [2] वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, [3] वरिष्ठ प्रमुख वैज्ञानिक, यातायात इंजीनियरिंग और सुरक्षा प्रभाग, सीएसआईआर–सीआरआरआई,
[4] विभागाध्यक्ष, पीसीटीआई समूह

चित्र 1 : विएना परीक्षण प्रणाली द्वारा वाहन चालकों का परीक्षण

10 मिनट है। इस परीक्षण का प्रयोग, वाहन–चालन के संदर्भ में संगत व्यक्तित्व संबंधी विशेषताओं के मापन के लिए किया जाता है। इस अध्ययन में निरूपित प्रदर्श का आकार स्वरूप कुल 537 वाहन चालक थे। परीक्षण के समय चालकों में निम्नलिखित परिवर्तकों का मापन किया गया : भावात्मक स्थिरता, उत्तरदायित्व की भावना, आत्म–नियंत्रण और साहसिकता, आवेग एवं ईमानदारी, आंतरिक स्थिरता की भावना एवं विश्वसनीयता की भावना का अलग–अलग मापदंडों में मूल्यांकन किया गया। इसका विवरण तालिका 1 में दिया गया है।

सामाजिक दायित्व की भावना का मापन, स्टेह्लवर्ग और फ्रे (Steyhawg and Frey) के सामाजिक मूल्यों के प्रति अभिवृत्ति

तालिका 1 : व्यक्तित्व की विशेषताओं का परीक्षण

वाहन चालकों की संख्या	भावानात्मक स्थिरता		उत्तरदायित्व की भावना		आत्म–नियंत्रण		साहसिकता और आवेग की मात्रा		ईमानदारी	
उम्र	%	श्रेणी	%	श्रेणी	%	श्रेणी	%	श्रेणी	%	श्रेणी
284 (30 से कम)	22.2	अच्छा	7.75	अच्छा	6.69	अच्छा	8.10	अच्छा	5.99	अच्छा
	0.35	औसत से अधिक	4.23	औसत से अधिक	4.58	औसत से अधिक	2.82	औसत से अधिक	4.93	औसत से अधिक
	0.35	औसत	13.03	औसत	14.08	औसत	12.32	औसत	11.62	औसत
	0.70	औसत से कम	0	औसत से कम	0.70	औसत से कम	0.35	औसत से कम	1.06	औसत से कम
	76.4	घटिया	75	घटिया	73.94	घटिया	76.41	घटिया	76.41	घटिया
	18.6	अच्छा	9.49	अच्छा	7.51	अच्छा	7.91	अच्छा	6.32	अच्छा
	0.40	औसत से अधिक	3.95	औसत से अधिक	4.35	औसत से अधिक	3.95	औसत से अधिक	5.53	औसत से अधिक
253 (30 से अधिक)	1.6	औसत	8.70	औसत	10.67	औसत	8.30	औसत	7.91	औसत
	0.40	औसत से कम	0	औसत से कम	0.79	औसत से कम	0.79	औसत से कम	1.58	औसत से कम
	79.1	घटिया	77.87	घटिया	76.68	घटिया	79.05	घटिया	78.66	घटिया
	20.9	अच्छा	76.35	अच्छा	7.08	अच्छा	8.01	अच्छा	6.15	अच्छा
	0.37	औसत से अधिक	0	औसत से अधिक	4.47	औसत से अधिक	3.35	औसत से अधिक	5.21	औसत से अधिक
537 (समग्र)	0.93	औसत	10.99	औसत	12.48	औसत	10.43	औसत	9.87	औसत
	0.56	औसत से कम	4.10	औसत से कम	0.74	औसत से कम	0.56	औसत से कम	1.30	औसत से कम
	77.7	घटिया	8.57	घटिया	75.23	घटिया	77.65	घटिया	77.47	घटिया

की तीन घटकीय मॉडल पर आधारित है। गट्टफ्रेड्सन और हिर्ची (Gottfredson and Hirschi) का अपराध संबंधी सामान्य सिद्धांत में आत्म–नियंत्रण के मापदंड पर मदों के निर्माण के लिए आधार दिया गया है [8]। ओजस्विता, जिसे भावात्मक स्थिरता के विपरीत के रूप में परिभाषित किया गया है, को व्यक्तित्व की उस विशेषता द्वारा मापा जाता है, जिसे ओस्टेडोर्फ (Ostendorf) ने व्यक्तित्व की प्रतिभा के आयाम के सर्वोत्तम संकेतकों के रूप में दर्शाया है [9,10]। जोखिम लेने की तत्परता के मापन के रूप में संवेदनशीलता चाहने के निर्माण का मूल्यांकन जूकरमैन (Jokerman) [11,12] द्वारा प्रतिपादित "रोमांच और साहसिक–चाहत" पर आधारित मापदंड द्वारा किया जाता है। इस उप मापदंड के विकल्प को सुरक्षित वाहन चालन व्यवहार के महत्व द्वारा उचित ठहराया गया है। इस अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि लाइसेंस का नवीनीकरण करवाने या नए लाइसेंस प्राप्त करने के इच्छुक आवेदकों के व्यक्तित्व की विशेषताओं की उचित जांच, वाहन चालकों की सभी श्रेणियों के लिए आवश्यक रूप से किया जाना चाहिए [13,14]।

4.0 अध्ययन के निष्कर्ष

भावात्मक स्थिरता का मापदंड : भावात्मक स्थिरता रक्षात्मक और सुरक्षित वाहन चालक होने के लिए एक अत्यंत महत्वपूर्ण मापदंड है। इस अध्ययन में 30 वर्ष से कम आयु वर्ग के 76.41 प्रतिशत वाहन चालकों का प्रदर्शन भावात्मक स्थिरता में घटिया था, जबकि बड़ी आयु समूह के वाहन चालकों का प्रतिशत 79.05 प्रतिशत थी।

4.1 **उत्तरदायित्व की भावना का मापदंड :** युवा वाहन चालकों में जोखिम लेने की बात आम और सामान्य थी, लेकिन उनमें उत्तरदायित्व की भावना और अन्य सुरक्षा सुरक्षित वाहन चालक की एक प्रमुख विशेषता है। वाहन चालकों की मिथ्या सोच यह होती है कि अपनी पहचान व्यक्त करने के लिए जोखिम लेने की आवश्यकता होती है। इस अध्ययन में युवा वाहन चालकों ने उत्तरदायित्व की भावना का प्रदर्शन अधिक किया, जबकि अनुभवी और पुराने वाहन चालकों में यह कम देखी गई, क्योंकि इनमें 75 प्रतिशत वाहन चालक 30 वर्ष से कम उम्र के थे और 77.87 प्रतिशत 30 वर्ष से अधिक आयु समूह के अनुभवी वाहन चालक थे, जिनका उत्तरदायित्व की भावना में घटिया "प्रदर्शन" था।

4.2 **आत्म–नियंत्रण का मापदंड :** इसी प्रकार यहां भी अनुभवी और बड़ी आयु समूह के वाहन चालकों की तुलना में युवा वाहन चालकों में उत्तरदायित्व की भावना अधिक देखी गई, क्योंकि 30 वर्ष से कम आयु के 73.94 प्रतिशत वाहन चालक थे और 30 वर्ष से अधिक आयु समूह के 76.68 प्रतिशत वाहन चालक थे, जिनका आत्म–नियंत्रण में "घटिया श्रेणी" प्रदर्शन था।

4.3 **साहसिकता और आवेग की मात्रा का मापदंड :** इस अध्ययन में पाया गया कि अनुभवी और बड़ी आयु समूह के वाहन चालकों की तुलना में युवा वाहन चालकों में साहसिकता और आवेग की मात्रा कम देखी गई, क्योंकि 30 वर्ष से कम आयु वर्ग के 76.41 प्रतिशत वाहन चालक थे और 30 वर्ष से अधिक आयु समूह के 79.05 प्रतिशत वाहन चालक थे, जिनका साहसिकता और आवेग की मात्रा में "घटिया श्रेणी" में आंका गया था।

4.4 **ईमानदारी का मापदंड :** 30 वर्ष की आयु समूह से कम 76.41 प्रतिशत वाहन चालक और 30 वर्ष से अधिक आयु समूह के 78.66 प्रतिशत वाहन चालकों का ईमानदारी के मापदंड में "घटिया" प्रदर्शन था।

लंबी दूरी वाले मार्ग और कम दूरी वाले मार्ग के वाहन चालकः इस अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला है कि संपूर्ण प्रदर्शन वाले 70 प्रतिशत से अधिक वाहन चालकों का प्रदर्शन व्यक्तित्व के सभी मापदंडों में "घटिया" था। इसके अलावा इस अध्ययन में प्रमुख निष्कर्ष ये भी निकले कि जिन वाहन चालकों ने कम दूरी वाले मार्गों में वाहन चलाया था, उनका प्रदर्शन लंबी दूरी वाले मार्गों के वाहन चालकों की तुलना में बेहतर था। इसके अलावा उपर्युक्त सभी मापदंडों में कम अंक प्राप्त करने वाले वाहन चालकों के साक्षात्कार के दौरान इस बात का पता चला है कि उन्हें पहले दुर्घटना की संभावना या छोटी–मोटी दुर्घटना का अनुभव था, जिसमें बाद में उन्होंने सुधार कर लिया।

इस अध्ययन से सारांश में यह बात उभर कर आई है कि भावात्मक स्थिरता, उत्तरदायित्व की भावना, आत्म–नियंत्रण और ईमानदारी जैसे कारकों में कम अंक प्रहित व्यक्तित्व संबंधी विशेषताएं अधिक दुर्घटनाएं करने वाले वाणिज्यिक वाहन चालकों में एक समान थी। इस अध्ययन के निष्कर्षों का समर्थन अन्य अध्ययन के निष्कर्षों द्वारा भी किया गया है, जो मंगलम कुमार मंगलम ईटी एल (Mangalam M K) [14] द्वारा किया गया था। इसमें यह पाया गया था कि तर्क, नियमों के प्रति जागरुकता, धारणा और भावात्मक स्थिरता जैसे कारकों के कम अंकों सहित वैयक्तिक विशेषताएं ऐसे वाणिज्यिक ऑटो चालकों में सामान्य थी, जिनके द्वारा दुर्घटना की संभावना अधिक थी।

संदर्भ

1. इस्सवर एच, ओनेन एल, सबुंक एच एच, अल्टुंकायंक ओ, पर्सनलिटी करेक्टरस्टिक्से, साइकोलोजिकल सिमटम्स एण्ड एंग्जाइटी लेबल्स ऑफ ड्राइवर इन चेंज ऑफ अर्बन ट्रांसपोर्टेशन इन इस्टन्बुल, आकुपेशन मेंड (लंदन) 2002:52(6):297–308 रिट्राइब्ड अप्रैल 15, 2013, http:/occmed.oxfordjournals.org/content/52/6/297.long
2. ब्लोज एस, एमेंराटंग एस, ईवर्स आर क्यू, लो एस के, नॉर्टन आर (2005) रिस्की ड्राइविंग हैबिट्स एण्ड मोटर व्हीकल ड्राइवर इन्ज्यूरी। एक्सीडेंट एनालिसिस एण्ड प्रिवेंशन, 37(4): 619–624
3. लगार्डे ई, चेस्टांग जे जेएफ, गुई गुईन ए, कॉयूरेट– पिल्सर एम, किरॉन एम, लाफंट एस (2004) इमोशनल स्ट्रेस एण्ड ट्रैफिक एक्सीडेंट : द इम्पेक्ट ऑफ सैपरेशन एण्ड डाइवोर्स। इपीडिमियोलॉजी, 15(6):762.766
4. सोप जेटी, वालर पीएफ, रघुनाथन टीई, पाटिल एसएम। एडोलेसेंट एनटीसीडेंट्स ऑफ हाई–रिस्क ड्राइविंग बिहेवियर इनटू यंग एडल्टहुड : सब्सट्रांस यूज एण्ड पैरेंटल इनफ्लेंस। एक्सीडेंट एनालेसिस एण्ड प्रिवेंशन। 2001: 33:649–658
5. पोकॉर्नी एडी (1975) सेल्फ ड्रिस्ट्रक्शन एण्ड द ऑटोमोबाइल, इन ए.आर. रॉबर्ट (एडीशन) सेल्फ डिस्ट्रक्टिव बिहेवियर। स्प्रिंग फील्ड, इलिनोइस : सी.सी. थॉमस, पी.पी.–123–137.
6. जैफरे वैलाटाइन, एण्ड वेट्टनकोर्ट एमेंलिया टेली (2006) : पर्सनेलिटी एण्ड एग्रेसिव बिहेवियर अण्डर प्रोवोकिंग एण्ड न्यूट्रल कंडीशन : ए मेंटा–एनालिटिक रिब्यू, साइकोलॉजिकल बुलेटिन, 132(5) : 751–777
7. सर्च मिडट सीडब्लू, सफर जेडब्लू, जिलोटो विट्ज एचआई, फिशर आरएस (1977) : सुसाइड बाई व्हिकुलर क्रेश. अमेरिकन जर्नल ऑफ साइक्रीएट्री, 134 : 175–178
8. स्टेहल वर्ग डी, फ्रे डी (1990) आइंस टेलुंजन. स्ट्रुक्टर, मेंसुंग एण्ड फंकटीओनन. इन : स्ट्रोऐवे डब्लू, हेबस्ट्रोन एम, कोडोल जेपी, स्टेफेंसन जीएम (ईडियस) : सोजियाल साइकोलॉजी : ईने ईन फुहारंग : बर्लिन स्प्रिजर, पी. पेज 144–170
9. गॉटफ्रेट्सन एमआर, हर्सची टी (1990) : ए जर्नल थ्योरी ऑफ क्राइम. सेंटफॉर्ड, सीए : सैंट फॉर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस
10. गॉटफ्रेट्सन एमआर, हर्सची टी (2003) : सेल्फ कंट्रोल एण्ड अपॉरच्युनिटी. इन. सी.एल. ब्रिट एण्ड एम. गॉट फ्रेडसन (ईडीएस) : कंट्रोल थ्योरी ऑफ क्राइम एण्ड डेलीक्वेंसी. एडवांसेज इन क्रीमिनोलॉजिकल थ्योरी 12. न्यू ब्रुनस्विक. ट्रांजेक्शन पब्लिसर्स.
11. जूकरमेंन एम, कूहलमेंन डीएम, जॉइरमेंन जे, टेटा पी, क्राफ्ट एम (1993) : ए कंपेरीजन ऑफ थ्री स्ट्रक्चरल मॉडल फॉर पर्सनेलिटी : द बिग थ्री, द बिग फाइव एण्ड द आल्टरनेटिव फाइव. जर्नल ऑफ पर्सनेलटी एण्ड सोसियल साइकोलॉजी, 65 : 757–768
12. जोनाह बीए (1997) : सेंसेशन सीकिंग एण्ड रिस्की ड्राइविंग : ए रिव्यू एण्ड सेंथेसिस ऑफ द लिटरेचर. एक्सीडेंट एनालिसिस एण्ड प्रीवेंशन, 29 : 651–665
13. जॉना बीए, थीसेन आर, एयू ईयुंग ई (2001) : सेंसेशन सीकिंग, रिस्की ड्राइविंग एण्ड बिहेविरल एडेप्टेशन. एक्सीडेंट एनालेसिस एण्ड प्रीवेंशन, 33(5) : 679–684
14. मंगलम एम के, सिन्हा वीके, प्रहराज एसके, भट्टाचार्य जीडी (2013) : पर्सनेलिटी कोरिलेट्स आफ एक्सीडेंट्स– प्रोननेस इन ऑटो रिक्शा ड्राइवर्स इन इंडिया. इंटरनेशनल जर्नल ऑफ ऑक्युपेशनल सेफ्टी एण्ड ईर्गोनोमिक्स (जेओएसई) 19(2) : 159–165

स्टीफन हॉकिंग के जीवन में सकारात्मक सोच का योगदान

स्टीफन हॉकिंग के जीवन का सबसे बड़ा मंत्र है "आशावान बनें और खुद को व्यस्त रखें"। हॉकिंग को एक ऐसी बीमारी है, जिसमें व्यक्ति का मस्तिष्क अपने शरीर पर से नियंत्रण खो देता है लेकिन यह बीमारी अभी भी उन्हें हरा नहीं पाई। इसका कारण बस उनकी सकारात्मक सोच व उनका हौसला है, जिसने उन्हें जिंदगी की सबसे विवश कर देने वाली परिस्थितियों में भी एक सफल तथा प्रसिद्ध वैज्ञानिक के रूप में स्थापित कर दिया है।

हॉकिंग मानते हैं – "मैं क्षमता, जोश, हिम्मत, उत्साह और धैर्य में किसी से कम नहीं हूँ और न ही अपने जीवन से निराश। मैं मृत्यु से डरता नहीं हूँ, पर मुझे मरने की जल्दी भी नहीं है। मेरे पास अब भी बहुत कुछ करने के लिए है। .... दूसरे लोगों को मैं यही कहना चाहूँगा कि विकलांग होना आपकी गलती नहीं है। इसलिए किसी को दोष न दें। आपको सकारात्मक और व्यावहारिक सोच रखनी ही होगी। जरूरत यह है कि अपने जीवन की मौजूद स्थितियों में से सबसे बेहतर स्थिति का आप चुनाव करें। वहाँ मन को एकाग्र करें, जहाँ आप बेहतर कर सकते हैं।" इस तरह स्टीफन हॉकिंग ने अपने जीवन के उदाहरण से यह बात प्रमाणित कर दी कि धैर्य, साहस, सकारात्मक व आशावादी सोच एवं कार्य करने के जज्बे को अपनाना चाहिए और नकारात्मक नजरिये का त्याग करना चाहिए, आशावादी सोच ही सफल जीवन की आधारशिला है।

इंतजार

तन–बदन है गीला ।
मन के अंदर सूखा क्यूँ है ।।
शोर मचा है चारों ओर ।
फिर ये तन्हाई क्यूँ है ।।

ज्यों–ज्यों घटती शाम में ।
रातों का सपना क्यूँ है ।।
खुशियों के फूटे झरने ।
फिर भी आंखें खाली क्यूँ है ।।

ढलती हुई शाम में भी ।
चटक धूप का इंतजार क्यूँ है ।।
मन चाहे थोड़ा सा जी लूँ ।
पर शूल सा गड़ता सीने में क्यूँ है ।।

तन–मन में खुशबू तेरी ।
फिर इन आंखों को इंतजार क्यूँ है ।।
जानूं मैं ! सपना होगा न पूरा ।
फिर भी सन्नाटे पथ पर,
आवारा से कदमों का इंतजार क्यूँ है ।।

सुनीता चन्द्रा

प्रतीक

पत्थर पर बिखरा फूल –
फैलाता है अपनी सुगंध चारों ओर,
जैसे किसी डाल से जुड़ा –
हवा की अठखेलियों में रहा हो झूल।

पत्थर कठोरता की मूरत है –
फूल कोमलता की सूरत है।
अंत में विजय होती कोमलता की,
मिटकर भी दे जाता है महक अपनी –
तभी तो रास्ते का पत्थर
भगवान बन जाता है।

त्याग तुच्छ फूल का सबसे महान है –
जिसका मिटना पत्थर की नई
पहचान बन जाता है।।

लेकिन दिखावे की दुनिया का यही है दस्तूर–
त्याग भुला देते हैं महान फूल का जबकि
मंदिर में रखा पत्थर आस्था का प्रतीक –
धर्म का सम्मान बन जाता है।।

संजय चौधरी

सीमेंट कंक्रीट संरचनाओं में चावल भूसी राख का उपयोग – एक विकल्प

डॉ. वी.वी.एल.के. राव[1], सुशील कुमार[2],
योगेंद्र कुमार[3] एवं प्रदीप कुमार[4]

सारांश

प्रस्तुत प्रपत्र में चावल भूसी राख (Rice husk ash) को 10 प्रतिशत सीमेंट के विस्थापक के रूप में मिलाकर कंक्रीट के गुणों का प्रयोगशाला में अध्ययन किया गया। सन्दर्भ कंक्रीट नमूनों (specimen) और 10 प्रतिशत चावल भूसी राख मिश्रित कंक्रीट नमूनों को प्रयोगशाला में तैयार कर तुलनात्मक अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में दोनों कंक्रीट संदर्भ कंक्रीट नमूनों और 10 प्रतिशत मिश्रित चावल भूसी राख कंक्रीट नमूनों के यांत्रिक (Mechanical), संरचनात्मक (structural) एवं स्थायित्व (Durability) गुणों का मूल्यांकन एवं परीक्षण परिणामों की विवेचना की गई। प्रयोगशाला में कंक्रीट की संपीडन सामर्थ्य (Compressive Strength), तनन सामर्थ्य (Split Tensile Strength), फलेक्सुरल सामर्थ्य (Flexural Strength), प्रत्यास्थता गुणांक (Elastic Modulus), जल शोषण (Water Absorption), कंक्रीट प्रतिरोधकता (Concrete Resistivity), रैपिड क्लोराइड पारगम्यता परीक्षण (Rapid Chloride Permeability Test), बिना क्षय कंक्रीट परीक्षण (Non Destructive Testing) एवं कंक्रीट का संरचनात्मक निष्पादन (Structural Performance of Concrete) पर अध्ययन किया गया। परीक्षण निष्कर्षों से यह विदित होता है कि कंक्रीट में चावल भूसी राख को सीमेंट के 10 प्रतिशत प्रतिस्थापक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। परिणाम स्वरुप संरचना को मितव्ययी एवं दीर्घायु बनाया जा सकता है एवं कम पोर्टलैंड सीमेंट के उपयोग से ग्रीनहाउस गैसों का वातावरण में कम उत्सर्जन होगा जैसा कि पोर्टलैंड सीमेंट के उत्पादन में रासायनिक क्रिया के दौरान कार्बन डाई आक्साइड का उत्सर्जन होता है जो कि वायुमंडल के तापमान वृद्धि में बढ़ावा देती है।

प्रस्तावना

चावल भूसी एक खेती आधारित उप–पदार्थ (Agriculture based byproduct) है जो लगभग चावल के 20 प्रतिशत चावल के भार के तुल्य है। इसमें 50 प्रतिशत सेलुलोज, 25 से 30 प्रतिशत लिगनिन और 15 से 20 प्रतिशत तक सिलिका है। भारत वर्ष में लगभग प्रतिवर्ष 12 मिलियन टन चावल भूसी का उत्पादन होता है। चावल भूसी का उपयोग पशु चारा के रूप में कम किया जाता है, चावल भूसी का मुख्य उपयोग एक ईंधन के रूप में ज्यादातर बोयलर गर्म कर विद्युत उर्जा में किया जाता है। चावल भूसी के ज्वलन के पश्चात लगभग 18–20 प्रतिशत चावल भूसी से राख उत्पन्न होती है। चावल भूसी का मुख्य घटक सीलिका है जिसमें सीमेंट के गुण होते हैं। एक संतुलित तापमान पर जलाने से एक अच्छे एवं सीमेंट गुणों से भरपूर राख प्राप्त कर सकते हैं। अर्धजलित राख का रंग काला रहता है (चित्र 1) जबकि एक पूर्णतः जली राख का रंग सफेद होता है (चित्र 2)। यह एक महीन पोजोलोना गुणों वाली होती है तथा इसका आकार 5–10 माइक्रोन मीटर तक होता है एवं इसका विशेष सतह क्षेत्रफल 20–25 वर्गमीटर प्रतिग्राम होता है।

चित्र 1

[1]वरिष्ठ प्रिंसिपल वैज्ञानिक, बीईएस प्रभाग, सीएसआईआर–सीआरआरआई, नई दिल्ली–110025, ईमेल : vvlkrao.crri@nic.in, मोबाइल : 09899059885,
[2]प्रिंसिपल तकनीकी अधिकारी, बीईएस प्रभाग, [3]वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, बीईएस प्रभाग, [4]वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, बीईएस प्रभाग

चित्र 2

चावल भूसी राख कंक्रीट की सामर्थ्य एवं टिकाउपन बढ़ाता है। अध्ययनों से विदित हुआ है कि 10 प्रतिशत सीमेंट के विस्थापक के रूप में चावल भूसी राख मिलाने से कंक्रीट की सामर्थ्यता बढ़ जाती है एवं वह कंक्रीट में कलोराइड आयनों के प्रवेश को रोकती है एवं आरम्भ में कंक्रीट की सामर्थ्य में बढ़ोतरी काफी अधिक होती है जबकि अधिक तराई न करने पर भी यह अधिमिश्रण क्षारीय सिलिका रासायनिक क्रिया एवं सल्फेट आक्रमण को भी रोकती है।

सीमेंट में 10–30 प्रतिशत चावल भूसी राख के प्रतिस्थापन से 70 एमपीए (MPA) सामर्थ्यता वाली कंक्रीट प्राप्त की जा सकती है। यह अधिक सामर्थ्यता सी–एस–एच जैल के बनने से प्राप्त होती है। अर्धजलित राख को लगभग 600–700°C तापमान तक प्रज्वलन से 10–20 प्रतिशत प्रज्वलन ह्रास (Loss of Ignition) होता है एवं लगभग 80–90 प्रतिशत सिलिका वाली सफेद चावल भूसी राख उत्पन्न होती है।

प्रस्तुत प्रपत्र विभिन्न प्रयोगशालाओ में सीमेंट कंक्रीट में चावल भूसी राख के उपयोग पर आधारित है। [3–4]

चावल भूसी में विभिन्न रासायनिक अवयव (Chemical Constituents) तालिका–1 में एवम चावल भूसी राख में विभिन्न रासायनिक अवयव (Chemical Constituents) तालिका–2 में प्रदर्शित है –

तालिका–1

अवयव	% भार अंश
कार्बन	41.44
हाइड्रोजन	4.94
आक्सीजन	37.32
नाइट्रोजन	0.57
सिलिकोन	14.66
पोटाशियम	0.59
सोडियम	0.035
सल्फर	0.3
फास्फोरस	0.07
केल्सियम	0.06
आयरन	0.006
मेंग्निसियम	0.003
जिंक	0.006

तालिका–2

अवयव	% भार अंश
सिलिका	80–90
एलुमिना	1–2.5
फैरिक आक्साइड	0.5
टाइटैनियम डाइआक्साइड	नही
कैल्सियम आक्साइड	1–2
मैग्निसियम आक्साइड	0.5–2.0
सोडियम आक्साइड	0.2–0.5
पोटाश	0.2
प्रज्वलन ह्रास (Loss of Ignition)	10–20

उपरोक्त तालिका –2 से स्पष्ट होता है कि चावल भूसी राख में 80–90 प्रतिशत सिलिका है एवम इस सिलिका का उपयोग सीमेंट कंक्रीट संरचनाओं में किया जा सकता है। इस चावल भूसी राख को सीमेंट के कुछ प्रतिशत के विस्थापक के रुप में प्रयोग किया जा सकता है एवं प्रयोगशाला में चावल भूसी राख को प्रतिस्थापक के रुप में प्रयोग किया गया।

चावल भूसी राख (Rice Husk Ash) के अभियांत्रिक गुण

प्रयोगशाला में चावल भूसी राख (Rice Husk Ash, RHA) के

अभियांत्रिक गुणों का सीमेंट के साथ अध्ययन किया गया।

1. कार्बन प्रतिशत – अर्धजलित चावल भूसी राख का रंग मुख्यतः काला होता है। प्रयोगशाला में अर्धजलित चावल भूसी राख को लगभग 677°C तक भट्ठी में एक घंटा रख कर ठंडा कर इसका भार नापा गया एवं पाया गया कि अर्धजलित चावल भूसी राख में 12.38 प्रतिशत तक कार्बन अवयव है। यह राख एक पूर्ण जलित राख कहलाती है एवं इसका रंग सफेद होता है।

2. सुपरप्लास्टिसाईजर (Super plasticizer) – चावल भूसी राख की विभिन्न प्रतिशत सीमेंट से प्रतिस्थापित कर कंक्रीट की सुकर्णता (workability) देखी गई एवं इसका अवसर्पण (Slump) कम पाया गया। अतः कंक्रीट संरचना में चावल भूसी राख के प्रयोग से यह पाया गया कि सुपरप्लास्टिसाईजर की आवश्यकता जरूरी है।

3. जल (Water) – प्रयोगशाला में कंक्रीट में उपयोग जल का पीएच मान (PH value) 7.2 था एवं जल में क्लोराइड (Chloride) एवं अशुद्धियां (impurities) नहीं पाई गई।

चावल भूसी राख का सीमेंट कंक्रीट में उपयोग कर प्रयोगशाला में विभिन्न कंक्रीट टेस्ट के लिए कंक्रीट के नमूने तालिका–3 अनुसार तैयार किये गये। तालिका–4 में सन्दर्भ कंक्रीट एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट का मिक्स अनुपात दर्शाया गया है।

तालिका –3

परीक्षणों के नाम	परीक्षण दिन Test Days	0 प्रतिशत चावल भूसी राख एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख				
		150x150x150 मि.मी. क्यूब	100x100x100 मि.मी. क्यूब	100x100x500 मि.मी. बीम	150x300 मि. मी. सिलिंडर	100x200 मि. मी. सिलिंडर
संपीडन सामर्थ्य Compressive Strength	3, 7, 28, 56, 90	15+15 = 30	–	–	–	–
आनमन सामर्थ्य Flexural Strength	28, 56, 90	–	–	9+9 = 18	–	–
तनन सामर्थ्य Splitting Strength	7, 28, 56, 90	–	–	–	12+12 = 24	–
प्रत्यस्थता गुणांक Modulus of Elasticity	28, 56, 90	–	–	–	12+12 = 24	–
आरसीपीटी RCPT	56	–	–	–	–	3+3 = 6
जल अवशोषण Water Absorption	28, 56, 90		3+3 = 6	–	–	–
कंक्रीट प्रतिरोधकता Concrete Resistivity	56, 90	3+3 = 6 (100x100x500)(मि.मी)				
बीम हेतु आनमन सामर्थ्य Flexural Strength for Beam	>28 days	1+1 = 2 (150x250x2000) (मि.मी)				
कुल नमूने		30	6	18	48	6

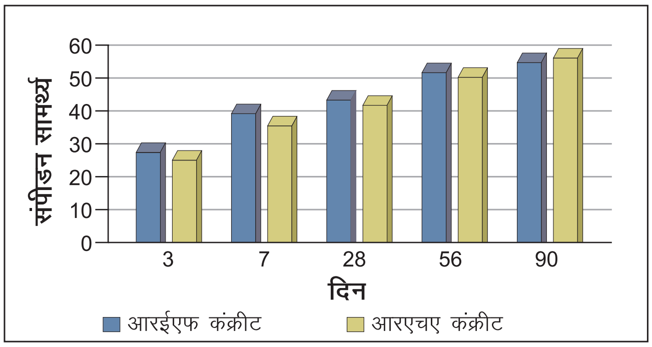
तालिका–4 सन्दर्भ कंक्रीट एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट का मिक्स अनुपात (संदर्भ- i)

मिश्रण अनुपात	सीमेंट	चावल भूसी राख ¼RHA½	महीन मिलावा	मोटा मिलावा		पानी
				20 mm	10 mm	
सन्दर्भ कंक्रीट	430 kg/m³	0	609.2 kg/m³	702.109 kg/m³	501 kg/m³	190.19 1/m³
10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट	387 kg/m³	43 kg/m³	609.2 kg/m³	702.109 kg/m³	501 kg/m³	210 1/m³

चावल भूसी राख कंक्रीट के गुणों का मूल्यांकन एवं परीक्षण परिणामों की विवेचना

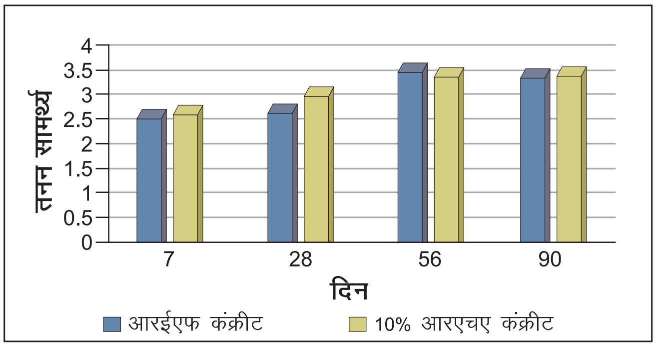
सन्दर्भ कंक्रीट नमूनों (specimen) और 10 प्रतिशत चावल भूसी राख मिश्रित कंक्रीट नमूनों का तुलनात्मक अध्ययन किया गया। इस अध्ययन में दोनों कंक्रीट संदर्भ कंक्रीट नमूनों और 10 प्रतिशत मिश्रित चावल भूसी राख कंक्रीट नमूनों के यांत्रिक (Mechanical), संरचनात्मक (structural) एवं स्थायित्व (Durability) गुणों का अध्ययन किया गया जिनका संक्षिप्त में वर्णन नीचे दिया जा रहा है :–

1. **संपीडन सामर्थ्य (Compressive Strength in N/mm²)** :– कंक्रीट घनों को 3, 7, 28, 56, एवं 90 दिनों पश्चात संपीडन सामर्थ्य का अध्ययन किया गया एवं यह निष्कर्ष निकाला गया कि समय के साथ 10 प्रतिशत चावल भूसी राख नमूने के कंक्रीट घनों की सामर्थ्य, संदर्भ नमूने की तुल्य या अधिक पाई गई – (संदर्भ- v)। (चित्र–2)



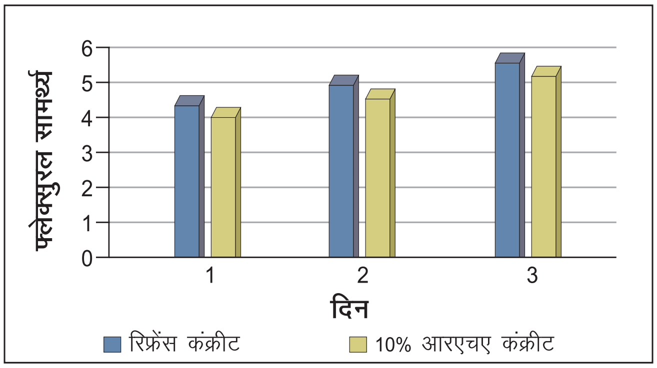
चित्र 2

2. **तनन सामर्थ्य (Split Tensile Strength in N/mm²)** :– कंक्रीट सिलिंडर का परीक्षण 3, 7, 28, 56, एवं 90 दिनों पश्चात प्रयोगशाला में किया गया है जिससे यह विदित हुआ कि समय की बढ़ोतरी के साथ 10 प्रतिशत मिश्रित चावल भूसी राख सिलिंडर की तनन सामर्थ्य, सन्दर्भ कंक्रीट सिलिंडर के बराबर या अधिक पाई गई–(संदर्भ- v)। (चित्र–3)



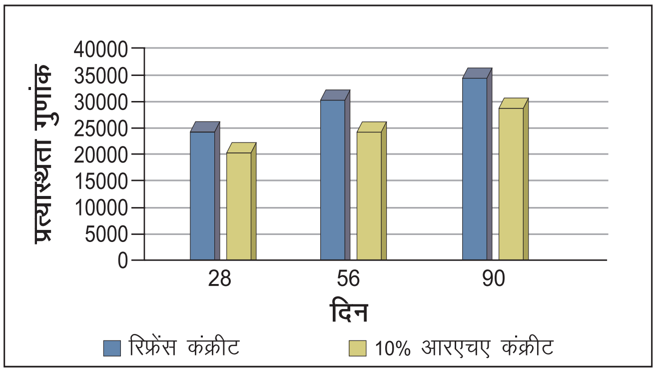
चित्र 3

3. **आनमन/फलेक्सुरल सामर्थ्य (Flexural Strength in N/mm²)** :– 500mm x 100mm x 100mm कंक्रीट बीम को 28, 56, एवं 90 दिन के बाद आनमन सामर्थ्य के लिए परीक्षण किया गया है एवं यह ज्ञात हुआ कि बीम का आनमन सामर्थ्य समय के साथ सन्दर्भ कंक्रीट एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट तुल्य पाई गई–(संदर्भ- v)। (चित्र– 4)



चित्र 4

4. **प्रत्यास्थता गुणांक (Elastic Modulus in N/mm²)** :– संदर्भ कंक्रीट एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख सिलिंडर का 28, 56, एवं 90 दिनों के पश्चात प्रत्यास्थता गुणांक प्रयोगशाला में ज्ञात किया गया एवं देखा गया कि 10% RHA प्रतिस्थापित कंक्रीट के सिलिंडर का प्रत्यास्थता गुणांक, सन्दर्भ कंक्रीट सिलिंडर से कुछ कम पाया गया एवं यह निष्कर्ष निकाला गया कि भूकंप रोधी अभिकल्पन के लिए इस पर कुछ अधिक अनुसंधान की आवश्यकता है (संदर्भ- v)। (चित्र–5)

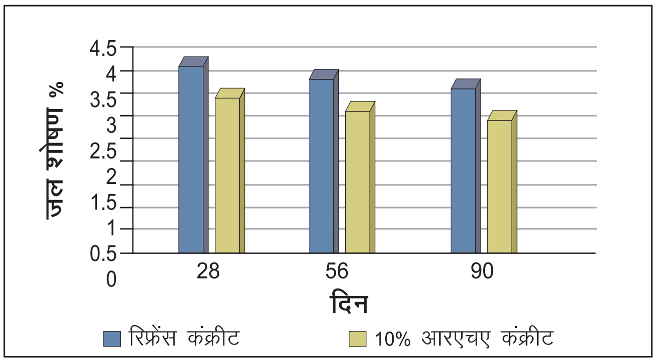


चित्र 5

5. **स्थायित्व गुण (Durability Properties)** :– इसके अंतर्गत कंक्रीट पर अपक्षय क्रिया (Weathering Action), रासायनिक आक्रमण, अपघर्षण (Abrasion) एवं अन्य गुणों का अध्ययन किया गया। कंक्रीट का स्थायित्व (Durability) कंक्रीट के

वायुमंडलीय प्रभाव से विदित होता है। समय के साथ कंक्रीट के गुणों में वायुमंडलीय तापमान एवं गैसों का कंक्रीट पर प्रभाव होता है एवं कंक्रीट की सामर्थ्यता एवं स्थायित्वता पर प्रभाव पड़ता है।

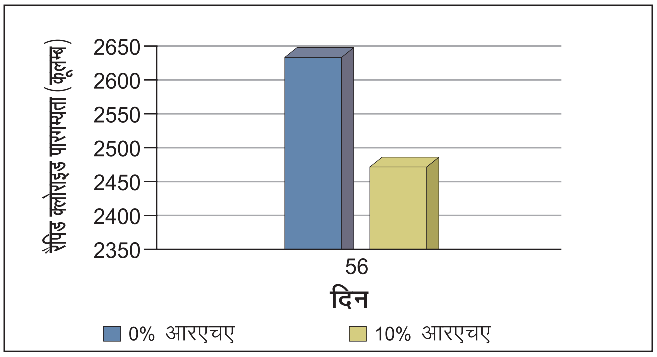
(i) जल शोषण (Water Absorption) :– विभिन्न कंक्रीट मिश्रण सन्दर्भ कंक्रीट एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख प्रतिस्थापित कंक्रीट के घनो में जल शोषण का प्रतिशत ज्ञात किया गया है एवं यह पाया गया कि समय के साथ 10 प्रतिशत RHA घनो में जल शोषण की क्षमता 28, 56, एवं 90 दिनों के पश्चात क्रमशः 17.1, 18.4 एवं 19.4 प्रतिशत कम हो जाती है परिणाम स्वरूप यह निष्कर्ष पाया गया की 10 प्रतिशत चावल भूसी राख वाले घनों में छिद्र घनत्व कम होता है एवं कम छिद्र आयतन के कारण कंक्रीट अधिक स्थायित्व होती है। (चित्र–6)



चित्र 6

(ii) कंक्रीट प्रतिरोधकता (Concrete Resistivity) :– प्रयोगशाला में सन्दर्भ कंक्रीट एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट प्रिज्म (100 x 100 x 500 mm) की कंक्रीट प्रतिरोधकता वेनर प्रोब (Wenner'Probe) से मापी गई एवं यह पाया गया कि 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट की प्रतिरोधकता 21.8 किलो ohm एवं सन्दर्भ कंक्रीट की प्रतिरोधकता 20.95 किलो ohm पाई गई। निष्कर्ष स्वरुप यह देखा गया कि संक्षारण (corrosion) की संभावना 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट में सन्दर्भ कंक्रीट से कम है एवं 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट (RHA) कंक्रीट अधिक संक्षारण प्रतिरोधी है।

(iii) रैपिड क्लोराइड पारगम्यता परीक्षण (Rapid Chloride Permeability Test) (ASTM C1202 specification) विनिर्देश के अनुसार 95 mm. व्यास एवं 50 mm मोटी कंक्रीट डिस्क को RCPT किया गया एवं देखा गया कि 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट नमूनों में क्लोराइड आयन अवशोषण सन्दर्भ कंक्रीट नमूनों की अपेक्षा 6 प्रतिशत कम है जिससे यह विदित होता है कि 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट में कम छिद्र (Voids) है एवं यह कम पारगम्य (Permeable) है रासायनिक गैसों एवं क्लोराइड आयनों के आक्रमण की कम संभावना है। चित्र–7



चित्र 7

6. बिना क्षय कंक्रीट परीक्षण (Non Destructive Testing)

हैमर परीक्षण (Rebound Hammer Test) :– संदर्भ कंक्रीट एवं 10% RHA कंक्रीट घनों पर 3, 7, 28, एवं 56, दिन बाद हैमर परीक्षण किया गया एवं निष्कर्ष निकाला गया कि दोनों ही तरह के नमूनों में कोई महत्वपूर्ण अंतर नही है। 10 प्रतिशत चावल भूसी राख की सामर्थ्य (N/mm^2) लगभग 56 दिन पश्चात 3–4 प्रतिशत कम आंकी गई (संदर्भ- vii)। तालिका–5 में प्रस्तुत है।

तालिका – 5

मिश्रण श्रेणीकरण (Mix Designation)	3 दिन	7 दिन	28 दिन	56 दिन
सन्दर्भ कंक्रीट	26.5	34.3	39.6	43.7
10% चावल भूसी राख कंक्रीट	24.2	31.2	37.6	42

पराश्रव्य तरंग वेग परीक्षण (Ultrasonic Pulse Velocity Test) :– किसी संरचना की कंक्रीट सामर्थ्य कंक्रीट की सघनता (Dense) एवं प्रत्यास्थता (Elasticity) पर आधारित है इस परीक्षण द्वारा कंक्रीट में पराश्रव्य (Ultrasonic) तरंगे उत्पन्न की जाती है और तरंगों के प्रवाहित होने में लगा समय निकाल कर तरंग वेग ज्ञात कर सकते है एवं फलस्वरूप कंक्रीट की गुणवत्ता (Quality) की जाँच की जा सकती है।

प्रयोगशाला अध्ययन से यह निष्कर्ष निकाला गया कि 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट में पराश्रव्य वेग (Km/Second) 56 दिन पश्चात लगभग 4 प्रतिशत कम आँका गया जो कि नगण्य है (संदर्भ- vi)। तालिका–6 में प्रस्तुत है।

तालिका – 6

मिश्रण श्रेणीकरण (Mix Designation)	3 दिन	7 दिन	28 दिन	56 दिन
सन्दर्भ कंक्रीट	4.1	4.16	4.2	4.59
10% चावल भूसी राख कंक्रीट	4.36	4.45	4.6	4.78

कंक्रीट का संरचनात्मक निष्पादन (Structural Performance of Concrete) :– इसके अंतर्गत प्रयोगशाला में एम 40 ग्रेड की कंक्रीट के 150 x 250 x 2000 मि.मी. के दो बीम लिए गए। संदर्भ (चित्र–8)।

कंक्रीट एवं एक 10 प्रतिशत चावल भूसी राख प्रतिस्थापित बीम (चित्र–9) परीक्षण किया गया एवं पाया गया कि 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट बीम की भार प्रतिरोधी क्षमता सन्दर्भ कंक्रीट से 7.5 प्रतिशत अधिक है एवं कंक्रीट दरारों की चौड़ाई भी सन्दर्भ कंक्रीट से कम पाई गई। इससे यह विदित होता है कि 10 प्रतिशत चावल भूसी राख कंक्रीट बीम की संरचनात्मक निष्पादन (Structural performance) सन्दर्भ से अधिक है। तालिका–7 एवं तालिका–8 में कंक्रीट बीम की सामर्थ्यता एवं कंक्रीट दरारों की चौड़ाई विभिन्न भारों पर दर्शायी गई है।

चित्र 8

चित्र 9

तालिका–7

मिश्रण श्रेणीकरण (Mix Designation)	परम भार (Ultimate Load kN)		परम भार पर दरारों की चौड़ाई (kN) Crack width at ultimate load (mm)
	परीक्षण परिणाम (Test result)	सैद्धांतिक मान से अधिक प्रतिशत (% greater than Theoretical Value)	
सन्दर्भ कंक्रीट	173	86	0.9mm
10% चावल भूसी राख कंक्रीट	186	101	0.8mm

तालिका–8

भार (Load kN)	दरारों की चौड़ाई (Crack's width mm)	
	सन्दर्भ कंक्रीट	10% चावल भूसी राख कंक्रीट
0	–	–
10	–	–
20	–	–
30	–	–
40	0.02	–
50	0.02	0.05
60	0.05	0.05
70	0.05–0.1	0.05
80	0.1	0.05
90	0.15	0.1
100	0.15–0.2	0.1
110	0.2	0.1
120	0.2	0.15
130	0.25	0.2
140	0.25	0.25
150	0.25	0.25
160	0.3	0.3
170	0.9	0.4
186	प्रयोग नहीं किया	0.8

उपसंहार

1. चावल भूसी राख को सीमेंट कंक्रीट में एक सीमेंट के विस्थापक या अभिमिश्रण (Admixture) के रूप में प्रयोग किया जाता है।

2. चावल भूसी से चावल भूसी राख बनाने के लिये अनुकूलतम (Optimum) तापमान 600–700°C होना चाहिये।

3. कंक्रीट के यांत्रिक गुण (Mechanical Properties) तथा संपीडन सामर्थ्य (Compressive Strength), तनन सामर्थ्य (Splitting Strength) एवं आनमन सामर्थ्य (Flexural Strength) में चावल भूसी राख की 10–25 प्रतिशत सीमेंट के भार के तुल्य मिलाने से वृद्धि संभव है।

4. चावल भूसी राख मिलाने से कंक्रीट की सुकर्णता (Workability) में कुछ ह्रास होता है लेकिन उचित मिश्रण मिलाकर यह कमी दूर की जा सकती है। इस पर अभी और अधिक शोध की आवश्यक्ता है।

5. चावल भूसी राख मिलाने से कंक्रीट के स्थायित्व (Durability) गुणों में वृद्धि संभव है।

6. कंक्रीट के संरचनात्मक गुणों के विश्लेषण के दौरान देखा गया कि चावल भूसी राख बीम में लगभग 20.8 प्रतिशत कम झुकाव (Deflection) सन्दर्भ कंक्रीट बीम की तुलना में कम पाया गया एवं चावल भूसी राख कंक्रीट बीम की भार वहन क्षमता सन्दर्भ कंक्रीट से लगभग 7.52 प्रतिशत अधिक आंकी गई। परीक्षण के समय चावल भूसी राख कंक्रीट में दरारों में कमी देखी गई एवं सन्दर्भ कंक्रीट में आई दरारों की चौड़ाई से कम चौड़ाई मापी गई।

उपरोक्त निष्कर्षों से यह विदित होता है कि कंक्रीट में चावल भूसी राख को सीमेंट के 10 प्रतिशत प्रतिस्थापक या अभिमिश्रण के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। परिणामस्वरुप संरचना को मितव्ययी एवं दीर्घायु बनाया जा सकता है एवं कम पोर्टलैंड सीमेंट के उपयोग से वातावरण में ग्रीनहाउस गैसों का कम उत्सर्जन होगा जैसा कि पोर्टलैंड सीमेंट के उत्पादन में रासायनिक क्रिया के दौरान कार्बन डाई आक्साइड का उत्सर्जन होता है जो कि वायुमंडल के तापमान वृद्धि में सहयोग करती है।

संदर्भ

i) IS: 10262 & 2009, Concrete Mix Proportioning & Guidelines, Bureau of Indian Standards, New Delhi, 2009.

ii IS: 456 & 2000, Plain and reinforced Concrete & Code of Practice, Bureau of Indian Standards, New Delhi, 2000

iii) Khan, R. et al. (2012), "Reduction of Environmental Problems Using Rice & Husk Ash in Concrete", Construction and Building Materials 30(2012), pp 360 & 365

iv Marthong, C (2012), "Effect of Rice & Husk Ash as Partial Replacement of Cement on Concrete Properties", International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT), ISSN: 2278 & 0181, Vol- 1, Issue 6, 7 p.

v) IS 516: 2004, Methods of tests for strength of concrete, Bureau of Indian Standards, New Delhi,

vi) IS: 13311 & 2004, Non & destructive testing of concrete & methods of test (part 1) Ultrasonic pulse velocity, Bureau of Indian Standards, New Delhi.

vii IS: 13311 & 2004, Non & destructive testing of concrete methods & of test (part 2) Rebound Hammer, Bureau of Indian Standards, New Delhi.

मानव का दानव होना उसकी हार है। मानव का महामानव होना उसका चमत्कार है और मनुष्य का मानव होना उसकी जीत है।

–डॉ. सर्वपल्ली राधाकृषणन

मनुष्य के आचरण से उसके कुल का अनुमान लगता है, उसकी भाषा से उसके मूल देश का परिचय मिलता है और उसके द्वारा किए गए आदर सम्मान से उसके हृदय की उदारता और कृपणता का अनुमान लग सकता है।

–चाणक्य

भू–स्खलन की घटना को रोकने के लिए कंपन–रोधी दीवार की उपयोगिता

आलोक रंजन[1], आर.के. पाणिग्रही[2]
एवं योगेन्द्र कुमार सिंह[3]

परिचय

रोधी–दीवार का तात्पर्य एक ऐसी संरचना से है जो कंपन–जनित दुष्प्रभाओं को एक निश्चित सीमा के अंतर्गत कम कर सकती है। कंपन के दुष्प्रभाओं में "दाब का असमान वितरण" एक महत्वपूर्ण घटना है। इससे अस्थिरता हो सकती है एवं विभिन्न महत्वपूर्ण संरचनाओं का स्थायित्व प्रभावित हो सकता है। इस तरह के दुष्प्रभावों को कम करने के लिए रोधी–दीवार की संकल्पना की गई है। इस तरह की दीवार में सतह पर उत्पन्न तरंगों, जिसमें रैले तरंग काफी प्रमुख है, की ऊर्जा को विभिन्न विधिओं द्वारा शिथिल करने का प्रयास किया जाता है। शिथिल करने की इन विधियों के अंतर्गत तरंगों का प्रकीर्णन (Scattering), विवर्तन (Diffraction), एवं व्यतिकरण (Interference) विधियाँ शामिल हैं।

चूँकि ऐसा समझा जाता है कि यातायात परिचालन के कारण भूमि के अंतर्गत कंपन होता है एवं पहाड़ी–क्षेत्रों में भूमिगत–जल का स्तर भी काफी ऊपर होता है, अतः ये दोनों परिस्थितियाँ भू–स्खलन के लिए काफी उपयुक्त हैं। इन्हीं प्रभावों को कम करने के लिए रोधी–दीवार की संकल्पना की गई है। भूमिगत जल–स्तर का ऊपर होना, अत्यंत नरम मृत्तिका खनिज वाली मिट्टी (Soft clayey soil) की उपस्थिति– ये दोनों ही स्थितियाँ कंपन के प्रभाव में वृद्धि करती हैं। चूँकि पहाड़ी स्थान में ऐसी दोनों परिस्थितियाँ होती हैं, अतः वहाँ कंपन का प्रभाव प्रबल होता है (संदर्भ संख्या–2)।

यातायात के साधनों से उत्पन्न कंपन एवं उसकी आवृत्ति : यातायात के साधनों से मध्यम से उच्च आवृत्ति (50–100 Hz) की तरंगें उत्पन्न होती हैं। इन तरंगों से उत्पन्न दाब पानी की उपस्थिति में शीघ्रता से संचरित होता है। यदि सड़क की सतह पर दरारों या गढ्ढों के रूप में काफी अनियमितता है तो यातायात के कारण काफी संघात–बल (Impact force) उत्पन्न होता है। इस अत्यधिक संघात–बल के कारण उच्च–आवृत्ति की तरंगें उत्पन्न होती हैं। यदि भूमि के अंदर इस संघात–बल से दाब में अंतर होता है तो इससे भू–स्खलन की सम्भावना बढ़ती है।

निर्माण–कार्यों के माध्यम से उत्पन्न तरंगें एवं उनकी आवृत्ति : ऊपर की मिट्टी की परत हटाने के बाद जो सतह आती है, उस पर एक पूर्व–संघनन दाब (Preconsolidation pressure) ऊपर की तरफ कार्य करता है। ऐसी स्थिति में भारी मशीनों के आवागमन से तरंगें ऊपर वाली सतह पर रुक जाती हैं एवं चारों तरफ संचरित होती हैं। इससे नजदीक के चट्टानों में कंपन उत्पन्न होने की संभावना रहती है एवं भू–स्खलन का खतरा रहता है।

भूमिगत जल के सतह के बढ़ने से कंपन में वृद्धि : तरंगों के लिए जल का सतह एक सघन–तल की तरह व्यवहार करता है जो तरंगों को परावर्तित कर देता है। जल का सतह इन्हें सभी दिशाओं में समान रूप से संचरित कर देता है। इससे तरंगों में आपस में व्यतिकरण (Interference) की संभावना रहती है एवं इसके फलस्वरूप कई जगहों पर आयाम (Amplitude) में काफी वृद्धि हो सकती है। उच्च आयाम की तरंगें काफी अस्थिरता पैदा कर सकती हैं।

कंपन को रोकने में रोधी–दीवार की क्षमता : अत्यधिक कंपन की अवस्था संरचनाओं के स्थायित्व के लिए खतरनाक हो सकती है। उच्च आवृत्ति एवं आयाम की तरंगें भवनों के आधार एवं उच्च–मंजिल वाले निवासियों के लिए काफी अस्थिरता उत्पन्न कर सकती हैं। ऐसी स्थिति में यह आवश्यक हो जाता है कि तरंगों के सतत प्रवाह को विभिन्न विधियों द्वारा नष्ट किया जाए। ऐसी स्थिति में ऊर्जा को शिथिल करने वाली विभिन्न विधियाँ जैसे तरंगों का प्रकीर्णन (Scattering), व्यतिकरण (Interference) एवं अवशोषण (Absorption) शामिल हैं। इन विधियों से हम तरंग की ऊर्जा को शिथिल कर सकते हैं। रोधी–दीवार के निर्माण में ऐसी व्यवस्था की जाती है ताकि इन विधियों के द्वारा ऊर्जा के सतत प्रवाह में 80 प्रतिशत की कमी आ सके।

[1]वरिष्ठ वैज्ञानिक, [2]प्रधान वैज्ञानिक, [3]वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

सड़क की ऊपरी सतह की अनियमितताओं से कंपन के प्रभाव में वृद्धि : सड़क की ऊपरी सतह की अनियमितताएं सतह–स्तर पर तरंगों को उत्पन्न करती हैं जिसमें रैले–तरंगें प्रमुख हैं। निम्न आवृत्ति की रैले–तरंगें उच्च–दाब से युक्त होती हैं एवं संरचनाओं को प्रभावित करती हैं। उच्च आवृत्ति वाली तरंगें भूमि के अंदर जाकर भूमि की आंतरिक रचना को प्रभावित करती हैं। इस तरह की अनियमितताओं से संघात–बल के मान में वृद्धि होती है जो संरचनाओं को प्रभावित करती है।

भूमि के अंतर्गत तरंगों का व्यवहार एवं उनके क्षय होने की प्रवृत्ति: उच्च आवृत्ति की प्राथमिक एवं द्वितीयक तरंगें (Primary and Secondary Waves) भूमि के अंतर्गत प्रवेश करती हैं। ये तरंगें उच्च ऊर्जा से युक्त होती हैं एवं भूमि की आंतरिक संरचना को प्रभावित करती हैं। ऐसी तरंगें मृदा को द्रवीभूत (Liquefy) कर सकती हैं जिससे भूमि का ऊपरी तल नीचे बैठ सकता है या भूमि के अंतर्गत दरार आ सकती है। आभ्यंतरिक तरंगों (Body Waves) के क्षय होने की दर ऊपरी सतहों के लिए तो अधिक होती है किन्तु निचले सतहों के लिए कम होती है अर्थात तरंगों की ऊर्जा काफी गहराई तक नीचे जा सकती हैं (संदर्भ संख्या–1)।

उत्पन्न तरंगें एवं भू–स्खलन की घटनाओं से उनका संबंध : सतह की तरंगें सतह पर दाबांतर उत्पन्न करती हैं जिससे संरचनाओं के स्थायित्व को क्षति पहुँचती है। उच्च आवृत्ति की तरंगें जो जमीन के अन्दर जाती हैं, मृदा–द्रवीकरण जैसी घटनाओं को जन्म देती हैं। यदि नीचे की सतह सघन है तो ऐसी अवस्था में एक विशेष प्रकार की सतही–तरंगें (Love Waves) उत्पन्न होती हैं जो एक तरह की ध्रुवीकृत (Polarized) क्षैतिज तरंग है एवं आंतरिक परावर्तन से उत्पन्न होती है।

ऐसे स्थानों को चिन्हित करना जहाँ भू–स्खलन की संभावना अधिक हो : वाहनों के आवागमन के फलस्वरूप जहाँ दाबांतर की संभावना अधिक होती है, वहां भू–स्खलन की संभावना अधिक हो जाती है। वाहनों के किनारे पर चलने से भी इस तरह की संभावना उत्पन्न होती है। ऐसे स्थानों को चिन्हित करना एवं ऐसे स्थानों पर जल–निकासी की उचित व्यवस्था करना – ऐसी प्रबंधन–व्यवस्था करने से भू–स्खलन की समस्या को कम किया जा सकता है। ऐसे स्थानों पर रोधी–दीवार का निर्माण इस समस्या को हल करने का ही एक तरीका है। इससे न केवल कंपन की तीव्रता को कम किया जा सकता है बल्कि जल के निकास की व्यवस्था करके दाब के अंतर को भी कम किया जा सकता है।

रोधी–दीवार के निर्माण में विभिन्न प्रकार के पदार्थों का उपयोग: रोधी–दीवार का निर्माण मुख्यतः कंपन की तीव्रता को कम करने के लिए किया जाता है। कंपन्न उत्पन्न करने के दो स्रोत संभव हो सकते हैं– संघात के द्वारा कंपन उत्पन्न करना या किसी यंत्र की सहायता से कंपन उत्पन्न करना। यदि संघात के द्वारा कंपन उत्पन्न किया जाता है तो रोधी–दीवार का निर्माण बिलकुल स्रोत के पास होना चाहिये। परीक्षणकर्ताओं ने इस दूरी को 2 के बराबर रखा है जहाँ रैले तरंगदैर्ध्य की लम्बाई है। ऐसी व्यवस्था करने से तरंगों की गति जमीन में अंदर की तरफ हो जाती है एवं उन्हें अधिक प्रतिरोध का सामना करना पड़ता है। इस तरह अतिरिक्त ऊर्जा का क्षय होता है। लेकिन मुक्त स्थान में स्थायित्व की समस्या आती है। इस समस्या को दूर करने के लिए ऐसे पदार्थों का चयन करना पड़ता है जो स्थायित्व की समस्या को दूर कर दें एवं ऊर्जा के क्षय में अपनी सहायता कर सकें। इन्हीं बातों को ध्यान में रखकर भरी–हुई (In-filled) रोधी दीवार की संकल्पना की गई है। इसमें वैसे पदार्थों का चयन किया जाता है जो ऊर्जा को 80 प्रतिशत तक नष्ट कर दें। ऐसे पदार्थों में लकड़ी का चूर्ण, बेंटोनाइट का समांग घोल, कटे हुए रबर के टायर, जियोफोम इत्यादि शामिल हैं।

i) **लकड़ी का चूर्ण :** अत्यंत हल्का होने के कारण लकड़ी के चूर्ण में ऊर्जा को अवशोषित करने की क्षमता होती है। पानी के साथ इसका समांग मिश्रण हाइड्रोजन गैस उत्सर्जित करता है जिसकी गति ऊपर की तरफ होती है। दबाव पड़ने पर हाइड्रोजन गैस उसे क्षैतिज से ऊर्ध्वाधर (Vertical) दिशा में संचरित कर देती है जिससे दाब का संचरण संरचना की तरफ नहीं होता है।

ii) **बेंटोनाइट–घोल का प्रयोग :** यदि लकड़ी के चूर्ण के साथ काली कपास मिट्टी का समांग मिश्रण बनाया जाए एवं इसके साथ परीक्षण किए जाएं तो इससे भी दाब का संचरण तीनों दिशाओं में होगा एवं इसका संचरण संरचना की तरफ नहीं होगा।

iii) **कटे हुए टायर का उपयोग :** कटे हुए टायर के टुकड़ों में प्रत्यास्थता (Elasticity) का गुण होता है एवं थोड़ी सी विकृति के बाद यह पुनः अपने पहले वाले रूप में आ जाता है। इससे तरंगों में परस्पर व्यतिकरण की घटना होती है एवं ऊर्जा का क्षय होता है।

iv) **जियोफोम का उपयोग :** जियोफोम एक अत्यंत ही रंध्रयुक्त पदार्थ है एवं एक बार तरंगों के प्रवेश करने के बाद

उनकी ऊर्जा में क्षय होने लगता है। तरंग अपने कई अवयवों में टूट जाता है एवं तरंग की ऊर्जा शिथिल हो जाती है।

रोधी–दीवार की क्षमता का आकलन : रोधी–दीवार की क्षमता का आकलन उसके द्वारा शिथिल की गई ऊर्जा के परिमाण के आधार पर किया जाता है। ऊर्जा की शिथिलता 80 प्रतिशत तक अपेक्षित है। इसको ध्यान में रखते हुए गर्त की आकृति में परिवर्तन किया जाता है जिसमें कुछ बिन्दुओं पर ध्यान दिया जाता है :

(क) गर्त की लंबाई कम से कम रैले–तरंग के तरंगदैर्ध्य के बराबर होनी चाहिए।

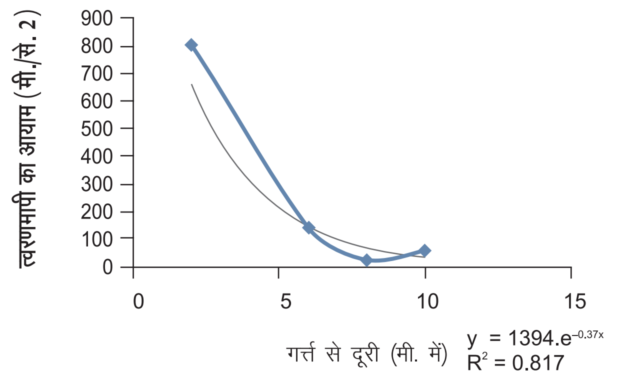
(ख) गर्त की गहराई को कम से कम रैले–तरंग के तरंगदैर्ध्य के बराबर या कुछ अधिक होना चाहिए।

(ग) पर्याप्त गहराई रखने से उच्च आवृत्ति की तरंगें नीचे की तरफ संचरित हो जाती हैं। इस तरह से ऊर्जा में पर्याप्त क्षय हो जाता है।

भू–स्खलन की अन्य विधियों से इसका तुलनात्मक अध्ययन : भू–स्खलन को रोकने की कई विधियाँ प्रचलित हैं, जैसे– जल–निकास के लिए वीप–होल का निर्माण, भू–वस्त्रों का प्रयोग एवं मृदा–कीलन विधियाँ। ये सभी विधियाँ श्रमसाध्य एवं खर्चीली हैं। यह विधि अपेक्षाकृत सरल किन्तु उपयोगी है।

केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान के अहाते में कंपन संबंधी अध्ययन : रोधी–दीवार के अभिकल्प (Design) के लिए संस्थान के अहाते में स्थान का चुनाव किया गया। एफ.एफ.टी. (Forced Fourier Transform) डाटालॉगर की सहायता से कंपन्न संबंधी अध्ययन किए गए। प्रायोगिक–स्थल के अंतर्गत एक 2.1 मी. लंबा एवं 1.2 मी. गहरा गड्ढा खोदा गया एवं इससे भिन्न–भिन्न दूरी पर त्वरणमापी रखकर अध्ययन किए गए। भूमि के अंतर्गत तरंग–ऊर्जा के संचरण संबंधी अध्ययन के लिए त्वरणमापी के प्रेक्षणों एवं गर्त से उनकी दूरी के बीच विचरण–आरेख की प्रकृति देखी गई। विचरण–आरेख को चित्र संख्या–1 में दिखाया गया है।

प्रायोगिक गर्त्त से दूरी के साथ त्वरणमापी के आयाम का विचरण



निष्कर्ष

रोधी–दीवार के संरचनात्मक–कार्य (Structural function) को ध्यान में रखते हुए यह कहा जा सकता है कि इसको दृढ़ होना चाहिए। अतः गर्त के दोनों तरफ पतली दीवार का प्रस्ताव किया गया है। इन दीवारों को अनुदैर्ध्य दिशा (Longitudinal direction) में छिद्रयुक्त रखा गया है ताकि तरंगें इसमें प्रवेश कर सकें एवं उनमें परस्पर व्यतिकरण (Interference) हो। इस संरचना का मुख्य उद्देश्य दाबांतर को कम करना एवं तरंगों की ऊर्जा को शिथिल करना है।

संदर्भ सूची

(i) "Vibrations of soils and foundations" (1970) by F.E. Richart, J.R. Hall and R.D. Woods, published by Prentice Hall INC Englewood Cliffs, N.J.

(ii) "Control of traffic & induced vibration in buildings using vehicle suspension system" by M.O. Al & Hunaidi, J.H. Rainer and M. Tremblay, Soil dynamics and earthquake engineering 15(1996), pp. 245 & 254.

जब हम बाधाओं का सामना करते हैं तो हम पाते हैं कि हमारे भीतर साहस और लचीलापन मौजूद है, जिसकी हमें स्वयं जानकारी नहीं थी, और यह तभी सामने आता है जब हम असफल होते हैं। जरूरत है कि हम इन्हें तलाशें और जीवन में सफल बनें।

–डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम

एक व्यंग्य

सुनीता चंद्रा[1]

कहते हैं कि भगवान के पास हमारे सच–झूठ का सब हिसाब होता है। जैसे कि, जब हम झूठ बोलते हैं, तो भगवान के यहां लाल बल्ब जलता है, और सच बोलने पर हरा बल्ब जलता है। सोचो ! जब दुनिया में खूब सारे लोग एक साथ झूठ बोलते होंगे, तो वहां कैसा नजारा होता होगा, या फिर सच बोलने पर भी कितना अलौकिक दृश्य होता होगा। यही सोचते–सोचते अचानक मुझे दिल का दौरा पड़ा, और मैं भगवान के पास पहुंच गई। मैंने देखा कि कुछ लाल बल्ब तेजी के साथ जल बुझ रहे हैं।

मैंने पूछा – भगवन ! ये क्या हो रहा है ?

भगवान बोले– धरती पर अमेरिका में ट्रम्प राष्ट्रपति शपथ ग्रहण कर रहा है। इतने में सैकड़ों लाल बल्ब एक साथ जलने लगे और बुझने पर ही नहीं आ रहे थे। तब मैंने प्रश्नवाचक नजरों से भगवान की तरफ देखा। भगवान मुस्कुराए और बोले – अब केजरीवाल ने चुनाव का बिगुल बजा दिया है और वह जगह–जगह रैलियां कर रहा है।

शोर का स्तर लगातार बढ़ रहा था और मेरे कान के परदे फटने लगे थे। ऐसे में मेरी व्यग्रता भांप कर भगवान ने मुस्कुरा कर कहा– भाई! भारत में चुनाव आ गए हैं और नेताओं ने लोगों पर बड़े–बड़े वादों की बारिश शुरु कर दी है।

इतने में ही कुछ पीले बल्ब टिमटिमाने लगे। ''अरे ! यह क्या प्रभु ?''

''अब मोदी की चुनावी सभा आयोजित हो रही है, जिसमें सच–झूठ मिलाकर मिसरी सी घोली जा रही है और भारत के लोग एकटक अपने नेता को निहारे जा रहे हैं।'' – भगवान ने बताया।

'प्रभु! धरती पर क्या कोई भी सच नहीं बोलता?' इतने में एक हरा बल्ब टिमटिमाया। 'अब प्रभु कौन है, जो पृथ्वी पर सच बोलने की हिम्मत कर रहा है ?' प्रभु ने समझाया– ये कोई व्यक्ति नहीं, बल्कि एक छोटा सा मासूम बच्चा है। यह बच्चा अपनी मां के बारे में अपने दिल की बात बता रहा है और कह रहा है कि ''वह मेरे लिए दुनिया की सबसे अच्छी मां है।''

इतने में सभी लाल बल्ब अपनी पूरी शक्ति के साथ जलने लगे। मेरी आंखों के सामने इतनी चकाचौंध करने वाली रोशनी थी कि आंखें खुल ही नहीं रही थी। मैंने फिर भगवान से पूछा। अब भगवान जोर से हँसे और बोले अब सब पति अपने घर आ गए हैं और देर से आने का कारण अपनी–अपनी पत्नियों को बता रहे हैं।

मैं एकदम बेहोश हो गई। तभी मैंने देखा कि मेरे पति मुझे जोर–जोर से हिला रहे हैं और कह रहे हैं कि ऑफिस जाने का वक्त हो गया, जल्दी उठो और नाश्ता लगा दो।

अचानक मुझे होश आया कि मैं तो सपना देख रही थी। था तो सपना, पर काफी कुछ हकीकत से जुड़ा था। आज जीवन की भाग–दौड़ में हम सब दूसरों से आगे निकलना चाहते हैं और इस होड़ में समझ ही नहीं पाते कि हमने कब झूठ का सहारा लिया और सच का साथ छोड़ दिया।

[1] पत्नी प्रो. सतीश चंद्र, निदेशक, सीएसआईआर–सीआरआरआई, नई दिल्ली–110025

दिल्ली की परिवेशी वायु में बीटीईएक्स (BTEX) की मौसमी और स्थानिक विभिन्नता

डॉ. रीना सिंह[1], मनीषा गौर[2]
एवं डॉ. अनुराधा शुक्ला[3]

सार

प्रस्तुत अध्ययन दिल्ली और दिल्ली के अन्य सड़क के किनारे और पेट्रोल पंप के आसपास के क्षेत्रो में बीटीईएक्स (benzene, toluene, ethylbenzene, xylene & BTEX) के परिवेश के स्तर का एक संकेत प्रदान करता है। इस अध्ययन में दिल्ली के विभिन्न स्थानों पर बीटीईएक्स के स्थानिक और मौसमी बदलाव को मापा गया है। VOCs (Volatile Organic Compounds) की माप के लिए, निष्क्रिय आधारित प्रसार कार्यप्रणाली अपनायी गयी जिसमें बीटीईएक्स के अवशोषण के लिए सक्रिय लकड़ी का कोयला (active charcoal) लिया गया। सैंपलिंग साइटों की चार श्रेणिया (आवासीय, यातायात जंक्शन, सड़क के किनारे गलियारों और पेट्रोल पंप) लिए गए हैं। परिणाम पुष्टि करते है कि परिवेशी वायु में aromatics की मात्रा स्थानों में उच्च वाहनों से होने वाले औसत प्रवाह की तुलना में गैस स्टेशन अधिक कर रहे हैं। सभी स्थानों पर बीटीईएक्स की औसत सांद्रता 0.622 μg/m^3, 0.361 μg/m^3, 1.037 μg/m^3 और 0.122 μg/m^3 पायी गयी। Benzene की औसत सांद्रता पेट्रोल पंप पर सबसे अधिक 3.5 μg/m^3 थी जबकि अन्य सभी सैंपलिंग साइटों पर यह 0.294 से 0.712 μg/m^3 की रेंज में थी। औसत सांद्रता से यह पता चलता है कि दिल्ली में benzene की तुलना में xylene अधिक हावी हो रहा है। बीटीईएक्स (BTEX) की औसत सांद्रता सड़क की ओर गलियारों में 0.594 μg/m^3, आवासीय गलियारों में 0.262 μg/m^3, चौराहों पर 0.649 μg/m^3 और पेट्रोल पंप पर यह 1.457 μg/m^3 पायी गयी। सांद्रता पेट्रोल पंप > चौराहों > सड़क के किनारे गलियारों > निवास क्रम में थी। ये आंकड़े बताते हैं कि दिल्ली में डीजल से चलने वाले वाहन अधिक हैं क्योंकि xylene मुख्य रूप से डीजल से निकलता है। डीजल इंजन की स्थिति में प्रभावशाली VOC प्रदूषक benzene, ethylbenzene, xylenes, propane, n-decane और undecane है और पेट्रोल वाहन की स्थिति में प्रभावशाली प्रदूषक benzene, ethylbenzene, 1,2,4-methylbenzene, 1,3,5-methylbenzene, n-hexane और 2-methylhexane हैं। इसलिए xylene मुख्य रूप से डीजल वाहनों से आ रही है जबकि पेट्रोल वाहनो में इस प्रदूषक को नहीं देखा गया है।

कुंजी शब्द

वीओसी (VOCs), बेंजीन (benzene), टोल्युईन (toluene), इथाइलबेंजीन (ethylbenzene), जाइलीन (xylene)

1. परिचय

दिल्ली के यातायात से बहुत ज्यादा जहरीली और हानिकारक गैसें उत्सर्जित होती है जिसे हम हर दिन श्वास के द्वारा अपने शरीर के अंदर लेते है। दिल्ली में वायु प्रदूषण विषैला स्तर तक पहुंच गया है और इसलिए दिल्ली सरकार और यहाँ के लोगों को इसे कम करने और सुरक्षित स्तर तक लाने के लिए तत्काल ही कुछ उपाय करने की जरूरत है। दुनिया भर के बड़े शहरों के बीच में राजधानी दिल्ली ही एक ऐसा शहर है जहां हवा की सबसे खराब गुणवत्ता है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) द्वारा किए गए एक नए अध्ययन में पाया गया है कि दिल्ली की हवा में benzene उच्च स्तर में पायी गयी है जिससे कैंसर जैसी बीमारी हो सकती है, जो कि एक चिंता का विषय है। दिल्ली में बैंजीन का औसत स्तर 14 μg/m^3 पाया गया है, जो कि इसके अपने सुरक्षित सीमा 5 μg/m^3 से लगभग तीन गुना अधिक है (1)। राजधानी इतनी प्रदूषित है कि यहाँ व्यक्तियों के केवल सांस लेने से उन्हे अचानक अस्थमा का दौरा आने की समस्या हो सकती है। कैंसरकारक बेंजीन (Carcinogenic benzene) को सांस के द्वारा अंदर लेने से यह हमारे हृदय, फेफड़े, सांस के इलाकों, मस्तिष्क, हड्डियों और रक्त कोशिकाओं को प्राणघातक रूप से प्रभावित कर सकते हैं (2)। राजधानी प्रदूषण के खतरे में है और अगर हम इसे ठीक नहीं करते है, तो इस जहरीली हवा से हम मर जाएंगे और अगर यह इसी तरह से चलता रहा तो 2050 तक दिल्ली वायु प्रदूषण का सबसे बुरा शिकार हो जाएगा। रिंग रोड और आउटर रिंग रोड में होने वाला

[1]वरिष्ठ वैज्ञानिक, पर्यावरणीय विज्ञान विभाग, सीएसआईआर–सीआरआरआई, नई दिल्ली–110025, ईमेल : rina_it@rediffmail.com [2]रिसर्च स्कॉलर, पर्यावरणीय विज्ञान विभाग, [3]मुख्य वैज्ञानिक, पर्यावरणीय विज्ञान विभाग, सीएसआईआर–सीआरआरआई

भारी यातायात और ट्रकों से डीजल उत्सर्जन, दिल्ली में वायु प्रदूषण होने के मुख्य कारण हैं। पिछले कुछ सालों में, डीजल वाहनों की बिक्री 18 से 62 प्रतिशत तक ऊपर चला गया है, और परिणामस्वरूप हवा में benzene और अन्य हानिकारक (toluene) और फोटोरासायनिक सक्रिय VOCs (Xylene, ethylbenzene) का स्तर बढ़ गया गया है।

पूरी दुनिया में वायु प्रदूषण मापन के संदर्भ में मापदंड प्रदूषकों जैसे सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2), नाइट्रस ऑक्साइड (NOx), सस्पेंडेड पर्टिकुलेट मैटर (SPM), कार्बन मोनोआक्साइड (CO) और ओजोन (O_3) पर विभिन्न साहित्य उपलब्ध हैं। हालांकि, विशेष रूप से भारत में गैर मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (NMVOCs) को मॉनिटर नहीं किया जा रहा है और न ही कोई ध्यान दे रहा है। पृथ्वी के वायुमंडल में VOCs एक ऐसा oraganic species हैं जिसके बहुत अधिक vapour pressure होते है (3)। इनकी उपस्थिति प्रकाश रासायनिक ऑक्सीकरण जो धुंध एपिसोड का कारण है को बढ़ाते हैं। ये भू स्तर ओजोन की सांद्रता और पारिस्थितिकी तंत्र के लिए हानिकारक हैं। चूंकि दिल्ली हाल ही में मुख्यतः शीतकाल में धुंध की समस्या से गुजर रहा है, इसलिए दिल्ली की वायु में VOCs की उच्च सांद्रता इसके कारणों में से एक हो सकता है। शहरी वातावरण में पायी गई सांद्रता में, कई VOCs जैसे कार्सिनोजेनिक (carcinogenic) या म्यूटाजेनिक (mutogenic), के विषाक्त होने की सूचना दी गई है। शहरी वातावरण में सौ से ज्यादा VOCs, जैसे benzene (B), toluene (T), ethylbenzene (E), Xylene (X), formaldehyde (F) और polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) पाये जाते हैं जिन्हें संभावित कार्सिनोजन की श्रेणी में वर्गीकृत किया गया है और इनसे सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए खतरे की स्थिति बनी हुई है। VOC प्रदूषकों के अलावा, विशेष ध्यान बीटीईएक्स, विशेष रूप से बेंजीन पर ध्यान दिया जाता है। शहरी क्षेत्रों में बीटीईएक्स (BTEX) का मुख्य स्रोत पेट्रोल वाष्पीकरण और यातायात से उत्सर्जन है। वातावरण में लगभग 90% benzene यातायात से आती है (3)। सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (सीआरआरआई) द्वारा प्राप्त निष्कर्षों के अनुसार, दिल्ली के अधिकांश अनियमित यातायात वाले ऐसे आठ स्थल जहां ट्रैफिक जाम सबसे ज्यादा होता है, वहाँ पर वाहनों को घंटों उस ट्रैफिक में इंतजार करना पड़ता है जबकि वाहनों से कम से कम 40,000 किलोलीटर ईंधन बर्बाद होता है (4)। तेल की कमी और ऊंची कीमतों के परिणामस्वरूप, लो ड्यूटी डीजल वेहिकल (LDDVs) ईंधन की कम खपत और स्थायित्व के आधार पर लोकप्रिय हो गए हैं।

उत्सर्जन नियंत्रण प्रौद्योगिकी जैसे डीजल और पेट्रोल इंजन के लिए नए उत्प्रेरक कनवर्टर की डिजाइन में प्रगति के बावजूद, अभी भी वाहनों से होने वाले प्रदूषण एक महत्वपूर्ण और प्रमुख मुद्दा है। दिल्ली में वायु प्रदूषण के लिए, वाहनों से होने वाले प्रदूषण के अलावा पेट्रोल पम्प (पेट्रोल/डीजल) का भी मुख्य योगदान है। दिल्ली में अत्यधिक पेट्रोल पम्प आवासीय/व्यावसायिक क्षेत्र में स्थित हैं जो कि वहाँ पर रहने वाले लोगों के लिए ज्यादा जोखिम है क्योकि वे साँस के द्वारा बेंजीन और VOCs की ज्यादा मात्र अपने अंदर ले लेते हैं। पेट्रोल पंप जहरीले बेंजीन उत्सर्जन का एक मुख्य स्रोत है जो कि दिल्ली के वायु प्रदूषण की समस्या में सबसे घातक योगदान करती है। वातावरण में बेंजीन मोटर इंजन दहन प्रक्रिया और उत्सर्जन के दौरान पायी जाती है। इसके अलावा वाहन से निकलने वाले, पेट्रोल स्टेशनों से वाष्पीकरण भी बेंजीन के स्तर से ऊपर पाये जाने की आशंका रहती है। इन पंप से अधिकतम मात्रा में बेन्जीन वाष्पीकरण के रूप में वातावरण में उत्सर्जित होता है और पश्चिमी देशों की तरह कोई भी पंप (बहुत कम) जहां वेपर रिकवरी सिस्टम (Vapour Recovery System) तंत्र है। अतः अगर हम वास्तव में स्वस्थ और स्वच्छ वातावरण चाहते हैं, तो वेपर रिकवरी सिस्टम सभी पेट्रोल पम्पो में तुरंत स्थापित हो जाने चाहिए।

Benzene कच्चे तेल और पेट्रोल का एक घटक है जिसकी कम मात्रा भी हानिकारक हो सकती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) और संयुक्त राज्य अमेरिका पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (USEPA) ने benzene के खतरे के लिए कोई भी सीमा निर्दिष्ट नहीं किया है। इसे मानव में कैंसर के रूप में अंतरराष्ट्रीय एजेंसी कैसर अनुसंधान (IARC) ने वर्गीकृत किया है और यूरोपीय आयोग (EC) और विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) दोनों के द्वारा दिशा निर्देशों के विकास के लिए वाह्य और आंतरिक वायु गुणवत्ता के यौगिकों में से एक के रूप में इसे सर्वोच्च स्थान में सूचीबद्ध किया गया है। Benzene का खतरा मुख्यतः साँस लेने से होता है, जो कि यह बताता है कि आम जनता के कुल 99 प्रतिशत से जादा लोग इसके खतरे में हैं। बेंजीन के स्वास्थ्य प्रभावों को अच्छी तरह से जानते हैं, जैसे बेंजीन के जोखिम से इंसानों में तीव्र/ कम समय के लिए साँस लेने में समस्या, उनींदापन, चक्कर आना, सिर दर्द, साथ ही आंख, त्वचा और श्वसन तंत्र में जलन, और उच्च स्तर पर बेहोशी भी हो सकती है (2)। अनुमान लगाया गया है कि दीर्घावधि श्वसन (Chronic inhalation) विभिन्न बीमारियों का कारण है जिससे लाल रक्त कोशिकाओं की कम संख्या, एनीमिया और यहां तक कि ल्यूकेमिया का खतरा भी हो

सकता है "1 ppb (या 3.24 $\mu g/m^3$) benzene से एक लाख में से 24 प्रतिशत से अधिक मौतें या व्यक्तियों को जीवन भर के लिए के लिए जोखिम होता है"। व्यावसायिक परिस्थिति के लिए benzene जोखिम की सीमा में लगातार 1947 में 100 ppm से 1 ppm की कमी आई है। अलबर्टा (कनाडा) में औसत परिवेशी वायु गुणवत्ता के लिए दिशानिर्देश एक घंटे में 9 ppb है। तथापि, स्वास्थ्य के प्रतिकूल परिणामों में, haematological (Blood disorder) परिवर्तन और जीन में गड़बड़ी के साथ, 1 ppm से नीचे स्तर पर जोखिम सूचित किया गया है। डॉक्टर के अनुसार लिंफोमा benzene के कुछ प्रकार है, कैंसर जो प्रतिरक्षा प्रणाली की कोशिकाओं में शुरू होता है उसे लिम्फोसाइट कहा जाता है। राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानकों (NAAQS) और केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) के द्वारा benzene के लिए औसत वार्षिक समय सीमा 5 $\mu g/m^3$ निर्धारित है (5)। अब तक, CPCB ने अन्य प्रकाश रासायनिक सक्रिय VOCs जैसे Toluene, Ethylbenzene and Xylene के लिए कोई मानक निर्धारित नहीं किया है।

अंजलि *et al.* (6) के द्वारा अध्ययन में रासायनिक जन संतुलन (CMB) मॉडल का उपयोग कर स्रोत प्रभाजन (source apportionment) किया गया जिससे यह पता चला कि आंतरिक दहन इंजन से डीजल उत्सर्जन दिल्ली में हावी हो रहा है। डीजल/पेट्रोल आंतरिक दहन इंजन हवा की गुणवत्ता के लिए प्रमुख योगदान करते हैं (6)। ऑटोमोबाइल से निकलने वाले पेट्रोल और डीजल में VOCs की महत्वपूर्ण सांद्रता शामिल है जिनमें से सबसे महत्वपूर्ण benzne, 1,3 butadienes, m-p-Xylene, ethylbenzene, toluene और formaldehyde हैं। डीजल इंजन से निकलने वाली प्रभावशाली प्रजातियां benzene, ethylbenzene, Xylenes, propane, n-decane and undecane हैं और पेट्रोल वाहन से निकलने वाली प्रभावशाली प्रजातियां benzene, ethylbenzene, 1,2,4-methylbenzene, 1,3,5-methylbenzene, n-hexane and 2-methylhexane है (6,7)। भारत के कुछ शहरों के कुछ स्थानों पर benzene, toluene और xylene और ethylbenzene के स्तर उपलब्ध हैं। शहरी क्षेत्रों में VOCs के आकाशीय और लौकिक (spatial and temporal) परिवर्तनशीलता पर सीमित जानकारी ही उपलब्ध है, अतः इससे अधिक जानकारी भारतीय शहरों के लिए मौजूद नहीं है। इस जानकारी का अभाव दिल्ली में हवा की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए एक व्यावहारिक दृष्टिकोण विकसित करने के लिए एक गंभीर समस्या है। इसके अलावा VOCs उत्सर्जन को नियंत्रित करने के लिए स्रोत रोपण की भी कमी है, जो प्रभावी रणनीति विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण है। कुछ VOCs उन स्तरों पर मौजूद है जो कम अवधि में मानव स्वास्थ्य के लिए खतरनाक नहीं है लेकिन लंबी अवधि के लिए mutagenic या कैंसर के गुण के साथ जोखिम माने जाते है। वायु प्रदूषण का व्यवहार और मानव स्वास्थ्य पर इस तरह के जोखिम के प्रभाव को समझने के लिए यह न केवल प्रमुख VOCs को मापना आवश्यक है बल्कि कम स्तर पर छोटे यौगिकों को भी मापना चाहिए। इसलिए क्षोभमंडलीय (Tropospheric) ओजोन के निर्माण को नियंत्रित करने के लिए एक उचित रणनीति तैयार करने और स्वस्थ हवा की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए परिवेश स्तर के VOCs का ज्ञान होना चाहिए। इस अध्ययन का लक्ष्य दिल्ली शहर में बीटीईएक्स (BTEX) प्रदूषण की जांच करना और विभिन्न यातायातों पर इसके प्रभावों के मतलब से है।

2. विधि और सामग्री

दिल्ली भारत की राजधानी है। राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र 1483 km^2 के क्षेत्र में फैला हुआ है। भारतीय भूगोल के अनुसार राज्य भारतीय उपमहाद्वीप के केंद्र, हिमालय और अरावली पर्वतमाला के बीच में स्थित है। दिल्ली की अक्षांशीय और देशांतरीय स्थिति 23.38°N और 77.13°E है। इस शहर की भौगोलिक स्थिति दिल्ली के मौसम की स्थिति को प्रभावित करती है। यहाँ गर्मियों (अप्रैल–जुलाई) में बहुत गर्म और सर्दियों (नवम्बर–जनवरी) में ठंड होती है। यहाँ गर्मियों में औसत तापमान 25°C से 45°C और सर्दियों के दौरान 22°C से 5°C हो जाता है। वसंत के मौसम (फरवरी–मार्च) में तापमान 20°C से 25°C बदलता रहता है। मुख्य मौसमी जलवायु का प्रभाव मानसून है, आम तौर पर जुलाई के मध्य से सितंबर तक 797.3 mm (31.5 इंच) के साथ बारिश होती है। सर्दियों के दौरान आमतौर पर उत्तर पश्चिमी हवाएँ प्रचलित होती है, हालांकि, जून और जुलाई में दक्षिण–पूर्वी हवाएँ प्रबल होती है। वर्ष के अधिकांश भाग में मुख्य हवा की दिशा उत्तर–पश्चिमी है, मानसून (मध्य जुलाई–सितंबर) मौसम को छोड़कर, जब यह दक्षिण–पूर्वी के उलटी होती है। हवा की गति मौसमी उतार–चढ़ाव को दर्शाती है, गर्मियों के दौरान अधिकतम और आम तौर पर मानसून के महीनों और सर्दियों में शांत रहती हैं।

2.1. निष्क्रिय ट्यूब सैम्पलिंग (passive sampling) क्रियाविधि (वाचाल नमूना)

Benzene और अन्य गैर–ध्रुवीय वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) जैसे toluene, xylene और ethylbenzene को निर्धारित

करने के लिए आम तौर पर हवा से एक सोखने वाला adsorbent (active charcoal) या कंटेनर जिसमें हम पूरा हवा सोख कर नमूने एकत्र कर फिर उसका जांच करते हैं। Passive monitors, diffusion के आधार पर VOCs को इकट्ठा करते है और इसीलिए इस मॉनिटर को वर्तमान व्यावसायिक सेटिंग्स (occupational settings) में ppm एकाग्रता के स्तर को मापने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) के निष्क्रिय या वाचाल नमूनों में पिछले कुछ दशकों से दिलचस्पी बढ़ी है जैसा कि कई शोध और समीक्षा लेखो से देखा जा सकता है। निष्क्रिय नमूनों को किसी भी नमूने तकनीक से परिभाषित कर सकते हैं जो analyte अणुओं के नमूना लेने से एकत्रित करने तक के मुक्त प्रवाह पर आधारित हो। दो माध्यम के बीच analyte अणुओं की एकाग्रता के अंतर को परिभाषित करते है। Analyte अणुओं का शुद्ध प्रवाह एक माध्यम से दूसरे माध्यम में संतुलन होने तक जारी रहता है जो प्रणाली में स्थापित है या जब तक नमूना सत्र उपयोगकर्ता द्वारा समाप्त होता है। निष्क्रिय ट्यूब नमूने के फायदे कम लागत और अधिक काम स्वीकार्यता है, इसमें बड़े और महंगे पंप की आवश्यकता नहीं है जो कि नियमित जांच और प्रवाह की दर में संभव त्रुटि के अधीन हैं। लागू होने पर, इसके महंगे और बदलने वाले पंप के नमूनों के उपयोग से बचा जाता है और इस तरह सही व्यावसायिक स्वस्थ्य संबंधी आकलन व्यक्तिगत जोखिम मापन में बड़ी मात्रा के डेटा के संग्रह में सुविधा होती है। इस काम में, हमने स्वयं ही वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) को सोखने के लिए एक निष्क्रिय नमूना डिवाइस विकसित किया है। अक्टूबर 2013, नवम्बर 2013, जनवरी 2014, फरवरी 2014, मार्च और मई 2014 के महीने की मौसमी परिवर्तनशीलता प्राप्त करने के लिए एक सप्ताह की अवधि के लिए नमूने ट्यूबों को सभी sampling site पर रखा गया और फिर सभी tubes की बीटीईएक्स (BTEX) मात्रा की जांच Gas Chromatography (GC & FID) द्वारा की गई।

2.2. सैम्पलिंग साइटों का विवरण

निष्क्रिय नमूना लेने के लिए कुल आठ साइटों का चयन किया गया। मौसमी और स्थानिक परिवर्तन के संबंध में वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) के लिए लगभग 76 नमूनों का विश्लेषण किया गया। हालांकि, यातायात परिवर्तन के लिए दो स्थलों, क्रमशः, (आश्रम चौक, पटेल चौक) में उच्च और निम्न यातायात घनत्व का प्रतिनिधित्व करने के लिए चयन किया गया। इन स्थलों के लिए यातायात डाटा उपलब्ध नहीं है और जो वैल्यू यहाँ दी गई है वो अनुमानित है जिसे आसपास के इलाकों से एक साल के लिए उपलब्ध यातायात डाटा से बनाया गया है (तालिका 1)।

यातायात चौराहे के क्षेत्र

तीनों स्थल बहुत ही व्यस्त यातायात चौराहे हैं। यातायात चौराहों के पास फुटपाथ पर मानीटरिंग की गयी। व्यस्त घंटे के दौरान, इन स्थानों में ट्रैफिक जाम अधिक होता है। कार्यस्थल इस प्रकार हैं :

1. **आश्रम चौक :** यह क्षेत्र रिंग रोड और मथुरा रोड में भारी इस्तेमाल होने वाली सड़कों पर दो ट्रैफिक लाइटों के साथ एक अत्यंत व्यस्त चौराहे में शामिल है। यहाँ पर यातायात अधिक घनत्व के साथ बहुत धीमी गति से

तालिका 1. दिल्ली के विभिन्न मार्गों पर औसत यातायात घनत्व

(स्रोत : सीआरआरआई वार्षिक प्रतिवेदन 2013–14), {8}.

श्रेणी	स्थल का नाम	कुल वाहनों की संख्या	कुल वाहन (पीसीयू)
चौराहा	आश्रम	429,075	478,092
	पटेल नगर चौक	173,835	232,961
	आश्रम कालोनी	429,075 (जीई)	लागू नहीं
आवासीय	एनपीएल कालोनी	173,835 (जीई)	लागू नहीं
	कालकाजी	लागू नहीं	लागू नहीं
पेट्रोल स्टेशन	बदरपुर पंप	429,075(जीई)	लागू नहीं
सड़क पार्श्व के मार्ग	सीआरआरआई गेट	429,075(जीई)	लागू नहीं
	एनपीएल गेट	173,835(जीई)	लागू नहीं

*जीई (योग आकलन)

चलता है। लगभग 500 मीटर के दायरे में, यहाँ पर 3 पेट्रोल स्टेशन, व्यावसायिक इमारतें, कम वृद्धि और उच्च वृद्धि वाले आवासीय भवन, छोटे रेस्तरां और अपशिष्ट जल उपचार की सुविधा है।

2. **पटेल चौक :** कार्यस्थल मुख्य सड़क पर स्थित है जो दिल्ली को जयपुर से यातायात चौराहे के पास (धौला कुआं) से जोड़ती है। पटेल नगर के पड़ोसी क्षेत्र बलजीत नगर, पूसा रोड, राजेंद्र प्लेस, करोल बाग, इंद्रपुरी और नारायणा (एक प्रमुख औद्योगिक क्षेत्र) हैं। क्षेत्रीय हवा की गुणवत्ता मुख्य रूप से उद्योगों और ज्यादातर पेंट और वार्निश से प्रभावित होती है। मोटर वाहन स्टेशनों की सेवा और बिजली की घुमावदार मोटर, बार–बार बिजली गुल होने से ट्रैफिक लोड और जनरेटर सेट हवा को प्रदूषित करते हैं।

3. **रिंग रोड (पटेल नगर) :** यह स्थल मुख्य पटेल चौक से 400 से 500 मीटर दूर है।

सड़क के किनारे स्थित मार्ग/गलियारे

1. **सीआरआरआई गेट :** यह दिल्ली–मथुरा रोड (NH-2) पर स्थित है जो एक उच्च घनत्व यातायात वाली इंटरसिटी सड़क है। यह स्थल भी अन्य उद्योगों से घिरा हुआ है जैसे ओखला – जो कार्यालय समय के दौरान दुपहिया वाहनों और कारों के अधिक यातायात घनत्व वाला एक औद्योगिक क्षेत्र है। क्षेत्रीय हवा की गुणवत्ता मुख्य रूप से उद्योगों और मोटर वाहनों के पेट्रोल पम्पों के द्वारा प्रभावित होती है। इसके अतिरिक्त वहाँ एक अपशिष्ट डंपिंग स्थल और नमूना लेने के स्थान के आसपास के क्षेत्र में सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट है। यातायात घनत्व दिन भर बहुत अधिक होता है। वाहनों के संयोजन में दिन के समय के दौरान 2 और 3 पहिया वाहन, बस और कार होते हैं, जबकि रात के समय के दौरान बस, कार और मुख्य रूप से भारी ड्यूटी ट्रक, इत्यादि होते हैं। सभी स्थलों पर निकटतम सड़क से 50 मीटर की दूरी पर नमूने लिए गए थे।

2. **एनपीएल गेट :** पूसा रोड के पास एनपीएल परिसर पर मॉनिटरिंग की गयी। परिसर मुख्य सड़क से लगभग 100 मीटर की दूरी पर और सरकारी कार्यालयों से घिरा हुआ है। इस संस्थान की एक साइड हरियाली से आच्छादित है। यह साइट मुख्य पटेल चौक से 200 से 300 मीटर की दूरी पर है।

पेट्रोल पंप स्टेशन

सैम्पलिंग पेट्रोल पंप के केंद्र से ली गयी है जहां वाहन ईंधन लेने के लिए रुकते हैं। चयनित स्थल बदरपुर है। यहां पर एचपी पेट्रोल पंप, कार सर्विस सेंटर के पीछे डीटीसी बस स्टैंड और मेंटल बनाने वाली कंपनी के पास सैम्पलिंग की गयी।

आवासीय सेक्टर

ये स्थल भारी यातायात सड़कों से सीधे प्रभावित नहीं होती है। वहाँ नीची और ऊंची आवासीय इमारतें हैं। 500 मीटर दूरी के दायरे में घने आवासीय गांव, अस्पताल, डीजल जनरेटर, कार गैरेज और पेट्रोल स्टेशन हैं। विभिन्न स्थान जो इस क्षेत्र में चुने गए हैं आम तौर पर आवासीय हैं और यहाँ हवा की गुणवत्ता मुख्य रूप से घरेलू गतिविधियों, वाहनों की गति, सड़क के किनारे यातायात और अपशिष्ट ट्रीटमेंट संयंत्र से प्रभावित होती है। स्थान इस प्रकार हैं :

1. **कालका जी :** यह दक्षिण दिल्ली में भारी भीड़ वाले बाजार का स्थान है। हवा की गुणवत्ता मुख्य रूप से जनरेटर सेट, वाहनों की गति, सड़क के किनारे फूड स्टॉल और बाजारों से प्रभावित है। यहाँ सघन आवासीय गांव, छोटी दुकानें, और कार गैरेज लगभग 500 मीटर के दायरे में हैं ।

2. **एनपीएल कालोनी :** यह एक घनी आबादी वाला व्यावसायिक और आवासीय क्षेत्र हैं जो दो अन्य व्यस्त व्यावसायिक क्षेत्रों के बीच स्थित है। मुख्य सड़क संकुचित और भीड़भाड़ वाली है। यातायात भारी, धीमा और मिला–जुला होता है। इस क्षेत्र में दो अत्यंत व्यस्त चौराहे, भारी आने जाने वाले सड़क अर्थात रिंग रोड, जो शहर के मुख्य यातायात है और अरविंदो मार्ग, जो शहर के केंद्र को नए विकसित आवासीय कालोनियों से जोड़ता है।

3. **सीएसआईआर अपार्टमेंट :** यह स्थल आश्रम चौक के साथ ही NH-2 पर स्थित है। यातायात धीमी गति से और वाहनों का घनत्व बहुत अधिक होता है। यह स्थान दिल्ली के दक्षिण भाग में राष्ट्रीय राजमार्ग से लगभग 0.5 मीटर पर है। क्षेत्र एचपीसीएल पेट्रोल पंप से भी संलग्न है।

पृष्ठभूमि स्टेशन

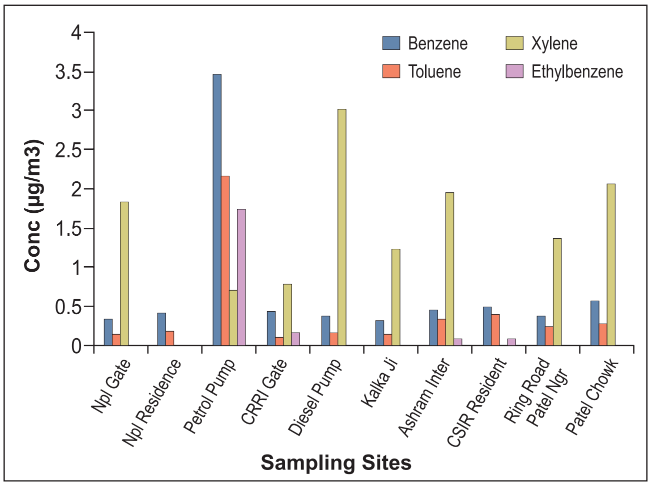
हमने पृष्ठभूमि स्टेशन के रूप में एक स्थल का चयन किया। हालांकि, आम तौर पर यह एक पृष्ठभूमि का मतलब नहीं है, लेकिन केवल कम प्रदूषण की तुलना ऊपर उल्लेखित सड़क के किनारे स्टेशनों और आवासीय क्षेत्र के साथ है। प्रयोगशाला

में प्रयोग न किए गए सैंपल : शून्य हवा, जिसे एक नमी जाल और एक वीओसी जाल के माध्यम से सिलेंडर में गुजरती हुई संपीड़ित हवा से प्राप्त किया गया। प्रयोगशाला में पानी सोख लेने वाली साफ ट्यूब से उसी प्रकार पहले से नमूना लिया गया जिस प्रकार नमूना क्षेत्र से लेते है।

3. परिणाम और चर्चा

3.1. स्थानिक वितरण और VOC की भिन्नता

चित्र 1 दिल्ली में विभिन्न स्थानों पर बीटीईएक्स के नमूनो की स्थानिक विभिन्नता को दिखाता है। एनपीएल, कालकाजी और सीएसआईआर अपार्टमेंट के आवासीय क्षेत्र में, benzene 0.334 - 0.500 μg/m^3, toluene 0.149 - 0.407 μg/m^3, xylene 0 से 1.232 μg/m^3 और ethylbenzene 0 से 0.101 μg/m^3 की रेंज में पाये गए। यातायात चौराहे : आश्रम, पटेल चौक और रिंग रोड पटेल चौक (यह स्थान मुख्य चौराहे से 200 से 300 मीटर की दूरी पर था) में, बेंजीन 0.395 - 0.572 μg/m^3, टोल्युईन 244 से 0.348 μg/m^3, जाइलीन 1.95 से 2.059 μg/m^3 और इथाइलबेंजीन 0 से 0.089 μg/m^3 की रेंज में पायी गयी।



चित्र 1. दिल्ली में विभिन्न आंकड़ा संग्रहण स्थलों पर बीटीईएक्स (BTEX) की प्रारूपिक स्थानिक विविधता

बीटीईएक्स (BTEX) की औसत मात्रा सभी स्थानों पर 0.622 μg/m^3, 0.361 μg/m^3, 1.037 μg/m^3 और 0.122 μg/m^3 थी। जाइलीन आवासीय क्षेत्रों को छोड़कर पूरे सैंपलिंग साइटों में प्रभावी थी। बेंजीन की औसत मात्रा सबसे ज्यादा पेट्रोल पंप पर 3.5 μg/m^3 थी हालांकि अन्य सभी सैंपलिंग साइटों में यह 0.294 से 0.712 μg/m^3 थी। औसत मात्रा से यह ज्ञात होता है कि दिल्ली में बेंजीन की तुलना में जाइलीन अधिक प्रभावी है। जाइलीन के प्रभावी होने से यह पुष्टि होती है कि दिल्ली में 49 प्रतिशत वाहन या तो डीजल या पेट्रोल के रूप में चलते है जाइलीन के योगदान में मुख्य रूप से यातायात/इंजन की दहन प्रक्रिया से है (4)।

डीजल के आंतरिक दहन इंजन के उत्सर्जन, पेट्रोल के वाष्पीकरणीय उत्सर्जन, प्राकृतिक गैस के दहन और वाहनों के निकास से परिवेश स्तर में वीओसी के लिए मुख्य योगदान हैं (7)। इन यौगिकों की प्रचुरता ईंधन में अपनी प्रचुरता से अधिक समृद्ध है। यह दर्शाता है कि ये यौगिक अन्य ईंधनों के साथ घटकों के रूप में जलते नहीं है और वे दहन प्रक्रिया के एक भाग के रूप में होते हैं। वाष्पीकृत पेट्रोल और तरल पेट्रोल अधिकांश क्षेत्रों में इन वीओसी के लिए सबसे अधिक मात्रा में योगदान कर रहे हैं (6,7)। दिल्ली के सभी स्थानों में टोल्युईन, बेंजीन और जाइलीन VOC पर राज करते है और इथाइलबेंजीन बहुत कम स्थानों पर पायी गयी, यह इसकी कम जीवन समय (life span) और इसकी उच्च photochemical reactivity के कारण हो सकता है।

तालिका–2 बीटीईएक्स (BTEX) का कुल माध्य और अधिकतम सांद्रता उनके मानक विचलन के साथ संक्षिप्त करती है। अलग–अलग महीनों के लिए सभी साइटों से VOC की अलग–अलग प्राप्त मानों से मासिक औसत वैल्यू चित्र बनाया गया जिस कारण से उच्च मानक विचलन महसूस किया गया। मासिक मानों में उच्च मानक विचलन होने से अंतर साइट बदलाव के कारण अधिक यातायात के आधार पर और

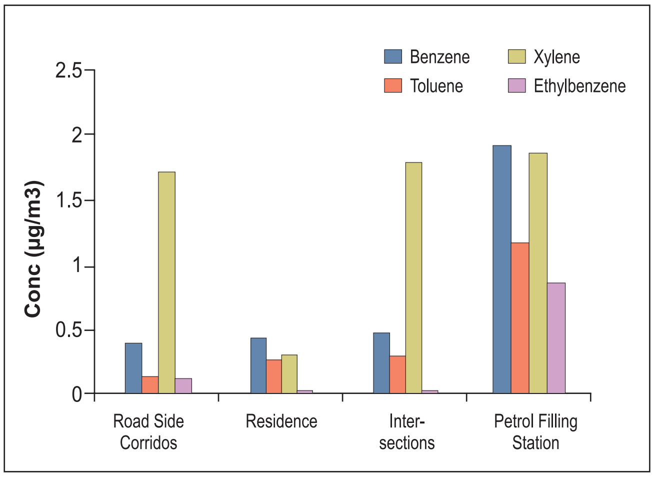
तालिका–2 दिल्ली के विभिन्न मार्गों पर औसत बीटीईएक्स (BTEX) सांद्रण

	बेंजीन benzene (μg/m^3)	टोल्युईन Toluene (μg/m^3)	जाइलीन Xylene (μg/m^3)	इथाइलबेंजीन Ethylbenzene (μg/m^3)	बीटीईएक्स BTEX (μg/m^3)
सड़क पार्श्व के मार्ग	0.398	0.136	1.713	0.128	0.594
आवास	0.438	0.270	0.308	0.031	0.262
चौराहे	0.478	0.293	1.797	0.030	0.649
पैट्रोल भराव केंद्र	1.922	1.173	1.866	0.868	1.457

स्थानीय मानवीय गतिविधियों के संबंध में जो अलग–अलग साइट विवरण सूचित करती है। वीओसी प्रदूषकों की सर्वोच्च सांद्रता अधिकतम और औसत के संबंध में पेट्रोल पंप में पायी गयी। यह आशा की जाती है क्योंकि बेंजीन का प्रमुख स्रोत कार में ईंधन भरने से है। सड़क के किनारे गलियारों में और यातायात चौराहों में सांद्रता पायी गयी।

तालिका 2 सैंपलिंग साइटों की चारो श्रेणियों में वीओसी की सांद्रता को दिखाती है। वीओसी प्रदूषको की सर्वोच्च सांद्रता अधिकतम और औसत के संबंध में पेट्रोल पंप में पायी गयी। दिल्ली की स्थानिक विशेषताओं आगे विश्लेषण किया गया पूरे क्षेत्र को चार उप श्रेणियों में विभाजित करके, अर्थात सड़क के किनारे गलियारों (ये स्थान वास्तव में मुख्य यातायात चौराहों से 400 से 500 मीटर दूर स्थित), आवासीय गलियारे, यातायात चौराहे और पेट्रोल पंप (चित्र 2)। उदाहरण के लिए, बेंजीन 0.398 µg/m^3 से 1.922 µg/m^3, टोल्युईन 0.136 µg/m^3 से 1.173 µg/m^3, जाइलीन 0.308 µg/m^3 से 1.866 µg/m^3 और इथाइलबेंजीन 0.03 µg/m^3 से 0.868 µg/m^3 की रेंज में पायी गयी। सड़क के किनारे गलियारों में बीटीईएक्सी की औसत कुल सांद्रता 0.594 µg/m^3, आवासीय गलियारों में 0.262 µg/m^3, चौराहों पर 0.649 µg/m^3 और पेट्रोल पंप पर 1.457 µg/m^3 पायी गयी। क्रम के अनुसार, सांद्रण को पैट्रोल भराव केंद्र > चौराहे > सड़क पार्श्व के मार्ग > आवासीय क्षेत्र पाया गया।

औसत सांद्रता पेट्रोल पंप में 1.173 µg/m^3 पायी गयी, जो कि चौराहों (0.293 µg/m^3), निवासस्थान (0.270 µg/m^3) और सड़क के किनारे गलियारों पर (0.136 µg/m^3) से अधिक है। आवासीय क्षेत्रो में बेंजीन की उच्च सांद्रता (0.438 µg/m^3)



चित्र 2. आंकड़ा संग्रहण की विभिन्नि श्रेणियों के लिए बीटीईएक्स (BTEX) की विविधता

और टोल्युईन की (0.270 µg/m^3) है जबकि सड़क के किनारे गलियारों में (0.398 µg/m^3 और 0.136 µg/m^3) है शायद इस क्षेत्र के बहुत ही निकट पेट्रोल पंप की उपस्थिति की वजह से हो सकती है और इससे बेंजीन और टोल्युईन की उच्च सांद्रता सड़क के किनारे गलियारों से आवासीय क्षेत्रो में हो सकती है।

तथापि, जाइलीन की सांद्रता सड़क की ओर (1.713 µg/m^3), यातायात पर (1.797 µg/m^3) और पेट्रोल पंप (1.866 µg/m^3) में प्रभावी थी, उन सभी के लिए कुछ सामान्य स्रोत का सुझाव। इथाइल बेंजीन पेट्रोल पंप में (0.868 µg/m^3), सड़क के किनारे गलियारों में (0.128 µg/m^3), चौराहों में (0.030 µg/m^3), और आवासीय स्थानो में (0.031 µg/m^3) पायी गयी। इथाइल बेंजीन को सभी स्थानों पर पता नहीं लगाया जा सकता है क्योंकि यह बहुत ज्यादा फोटो केमिकली सक्रिय है ।

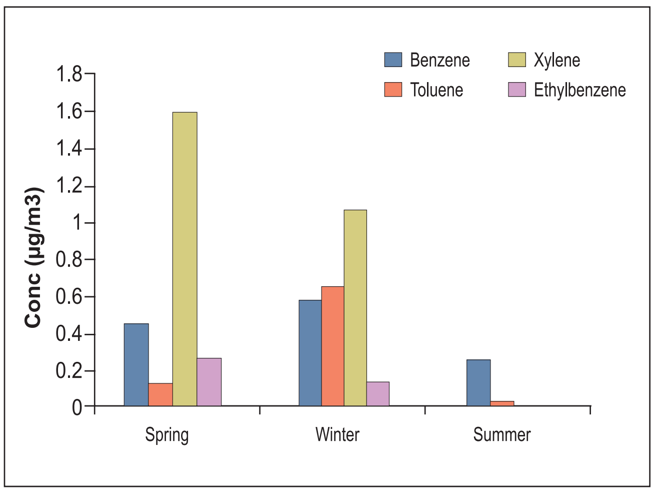
वीओसी के वायुमंडलीय व्यवहार में उनके जीवन समय से काफी हद तक नियंत्रित किया जाता है। उच्च प्रतिक्रियाशील प्रदूषक स्रोत आसपास ही प्रतिक्रिया करेंगे जबकि धीरे–धीरे प्रतिक्रिया करने वाले प्रदूषक बड़ी दूर तक जा सकते है। तालिका–2 VOC के औसत आपेक्षिक अनुपात और उसके मानक विचलन को चार क्षेत्रों बेंजीन, टोल्युईन, इथाइल बेंजीन और जाइलीन (बीटीईएक्स (BTEX)) के आधार पर संक्षिप्त करती है। बीटीईएक्स (BTEX) की औसत सांद्रता प्रत्येक सैंपलिंग की स्थिति के लिए (तालिका 2) और स्थानिक वितरण (चित्र 2 और चित्र 3) के अनुसार, बीटीईएक्स (BTEX) का उच्चतम स्तर सड़कों के पास और उच्च यातायात घनत्व के साथ दर्ज किया गया। इस अध्ययन में, बेंजीन की सांद्रता उच्च यातायात सड़कों में आवासीय क्षेत्रो से 3.5 से 9 गुना अधिक पायी गयी। बेंजीन की सांद्रता में स्रोत (उच्च घनत्व यातायात क्षेत्रों से) से दूरी के संबंध में तेजी से कमी आ जाती है। इस तरह की कमी के लिए यातायात से उत्सर्जित अन्य बीटीईएक्स (BTEX) यौगिकों जैसे टोल्युईन, इथाइलबेंजीन और जाइलीन को माना गया है। जाइलीन की उच्च सांद्रता से यह पता चलता है कि ये सभी स्थल भारी यातायात (मुख्य रूप से डीजल वाहनों) से प्रभावित हैं।

मिनोसोटा विश्वविद्यालय द्वारा अनुसंधान निष्कर्षों से पता चलता है कि हवा की गुणवत्ता आमतौर पर कुछ सौ मीटर के अंतर्गत लगभग 500–600 फीट की दूरी पर भारी रोडवेज के आसपास के क्षेत्र से या महत्वपूर्ण ट्रकिंग यातायात के साथ–साथ गलियारों से प्रभावित होती है। यह दूरी स्थान और दिन के समय या वर्ष के अनुसार, प्रचलित मौसम विज्ञान,

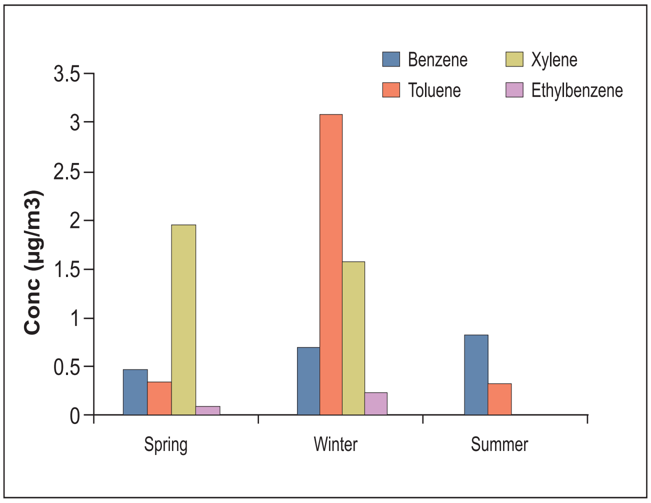
स्थलाकृति, भूमि उपयोग के पास, यातायात के तरीकों, साथ ही अलग अलग प्रदूषकों के रूप में बदलती रहती है। इसलिए नए शोध के अनुसार, राजमार्ग के पास रहने वाले लोगो में हृदय रोग का खतरा हो सकता है। शोधकर्ताओं ने बताया कि, मुख्य सड़क से 164 फीट पर रहने से 10 गुना दूर रहने वालों की तुलना में 38 प्रतिशत अचानक से हृदय संबंधी मौत का खतरा बढ़ सकता है। जो महिलाए सड़कों के पास रहती है उनके लिए हर 328 फुट के करीब 6 प्रतिशत खतरा बढ़ जाता है।

3.3. मौसमी परिवर्तन

अध्ययन के दौरान मौसमी बीटीईएक्स (BTEX) की विभिन्न सांद्रताएं आश्रम चौराहे पर क्रमशः 0.466 से 0.827 $\mu g/m^3$ / 0.348 से 3.074 $\mu g/m^3$ / 0 से 1.95 $\mu g/m^3$ / 0.089 से 0.242 $\mu g/m^3$ पायी गयी। अध्ययन के दौरान मौसमी बीटीईएक्स (BTEX) की विभिन्न सांद्रताये सीआरआरआई गेट पर क्रमशः 0.254 से 0.577 $\mu g/m^3$ / 0.023 से 0.65 $\mu g/m^3$ / 0 से 1.595 $\mu g/m^3$ / 0 से 0.256 $\mu g/m^3$ पायी गयी। गर्मियों के दौरान सबसे कम और सर्दियों के मौसम के दौरान सबसे ज्यादा सांद्रता पायी गयी। मौसमी बीटीईएक्स (BTEX) की सांद्रता सभी स्थानों पर गर्मी < सर्दी के ट्रेंड का पालन करती है। सभी स्थानों पर बीटीईएक्स (BTEX) की उच्च सांद्रता सर्दियों के मौसम के दौरान पायी गयी। यह सर्दियों के मौसम में कम तापमान पर फैलाव की कम दर, गिरावट की कम दर और कम मिश्रण ऊंचाई के कारण हो सकता है। चित्र 3 और चित्र 4 दिल्ली में सीआरआरआई गेट और आश्रम चौराहों पर बीटीईएक्स (BTEX) के मौसमी बदलाव को दिखाते है। VOC का स्तर वसंत और गर्मी के मौसम की तुलना में सर्दियों में



चित्र 3. सीआरआरआई गेट पर बीटीईएक्स (BTEX) के मौसमी बदलाव



चित्र 4. आश्रम चौराहे पर बीटीईएक्स (BTEX) के मौसमी बदलाव

अपेक्षाकृत अधिक था : (1) सर्दियों के मौसम के दौरान स्थिर वातावरण की वजह से कम फैलाव; (2) सर्दियों के मौसम में छोटे दिन और कम सौर तीव्रता के कारण प्रकाश रासायनिक क्रियाएं कम होती है जिसके परिणामस्वरूप VOC के निवारण में कमी आई है।

कई शोधकर्ताओं ने बताया है कि सर्दियों के दौरान, मौसम की स्थिति O_3 के बनने के लिए उपयुक्त नहीं हैं। अपेक्षाकृत उच्च सौर तीव्रता और परिवेश के तापमान में प्रकाश रासायनिक क्रियाओं के माध्यम से वीओसी के द्वारा क्षोभमंडलीय ओजोन के बनने के लिए अत्यंत उपयुक्त है। शुरुवात की सर्दियों में, वाहनों और अधिक वीओसी उत्सर्जित करते है क्योंकि इंजन ठंडा होता है। बेंजीन की सांद्रता गर्मियों में सबसे कम (0.25 $\mu g/m^3$) और सर्दियों में अधिकतम (0.66 $\mu g/m^3$) पायी गयी। जाइलीन की सांद्रता वसंत में 1.60 $\mu g/m^3$ और गर्मी के मौसम में 0.05 $\mu g/m^3$ पायी गयी। टोलीन की रेंज 0.70 $\mu g/m^3$ (सर्दियों) से 0.20 $\mu g/m^3$ (वसंत) में पायी गयी। उपरोक्त चित्र से पता चलता है कि बीटीईएक्स (BTEX) की सांद्रता गर्मियों में कम और सर्दियों और वसंत के मौसम अधिक है। यह मौसम संबंधी कारकों की वजह से हो सकता है। गर्मियों के दौरान हवा के अस्थिर गति और तापमान की वजह से तेजी से फैलाव होता है, जबकि सर्दियों के दौरान, स्थिर स्थिति और विपरीत दिशा में हवा चलने से प्रदूषकों का संचय होता है। बेंजीन और टोलीन की कम मात्रा गर्मियों में पाई गयी इसके लिए उनके विभिन्न जीवन काल को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। दोनों सुरभित यौगिक दिन के दौरान केवल OH रेडिकल के साथ ही क्रिया करते है, बेंजीन की तुलना में टालूइन के साथ काफी तेजी से क्रिया करते है। इसके

अलावा, गर्मियों में सर्दियों की तुलना में OH रेडिकल के द्वारा वीओसी का रासायनिक निष्कासन तेजी से होता है, आम तौर पर उच्च विकिरण और तापमान उनके निष्कासन की दर के लिए सही होते है ।

दिल्ली के रिकॉर्ड में गर्मियों के दौरान अधिक सूर्याघात होते है जो कि प्रदूषकों के अलग होने में मदद करते है जैसे ओजोन, एल्डीहाइड, आदि, और OH रेडिकल के गठन के लिए प्रमुख होते है। इस प्रकार दिल्ली के वातावरण में गर्मियों के महीनों में उच्च स्तर पर OH रेडिकल की सांद्रता प्रबल हो सकती है, जो वायुमंडल को साफ करने में और VOC क्रिया में कमी लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है। मौसमी प्रोफाइल लगभग सभी साइटों पर एक तरह के थे। सभी साइटों पर टोल्युईन और जाइलीन की उच्च सांद्रता सर्दियों में कुछ अतिरिक्त स्रोतों का संकेत करते है जो उद्योगों से टोल्युईन के वाष्पीकरण को बढ़ाता है जैसे पेंट और वार्निश, प्रिंटिंग प्रेस और वाहनों के सर्विस स्टेशन। टोल्युईन की उच्च सांद्रता कचरे को फेंकने के स्थान, लैंडफिल साइट और इस क्षेत्र के पास पौधों के जलाए जाने के कारण हो सकती है।

4. निष्कर्ष

इस अध्ययन के नतीजे सैंपलिंग साइटों पर वायुमंडलीय बीटीईक्स (BTEX) की सांद्रता में अलग अलग मौसमी और स्थानिक परिवर्तनशीलता को बताते हैं। जाइलीन आवासीय क्षेत्रों को छोड़कर पूरे सैंपलिंग साइटों में मुख्य पाया गया। बेंजीन की औसत सांद्रता पेट्रोल पंप पर सबसे ज्यादा 3.5 $\mu g/m^3$ हालांकि पूरी तरह से अन्य साइटों में यह 0.294 से 0.712 $\mu g/m^3$ की रेंज में थी। सांद्रता पेट्रोल पंप > चौराहों > सड़क के किनारे गलियारों > निवास के क्रम में थी। बीटीईक्स की सांद्रता स्तर अधिकतम सर्दियों के साथ मौसमी बदलाव को दिखाती है। गर्मियों के दौरान सबसे कम सांद्रता और सर्दियों के मौसम के दौरान उच्चतम पायी गयी। मौसमी बीटीईएक्स सांद्रता सभी स्थानों पर गर्मियों < सर्दियों की प्रवृत्ति का पालन करती है। सर्दियों के मौसम के दौरान B/T/X की सांद्रता सभी स्थानों पर पायी गयी। यह सर्दियों के मौसम में कम तापमान पर फैलाव की कम दर, गिरावट की कम दर और कम मिश्रण ऊंचाई के कारण हो सकता है। भारतीय शहरों के लिए परिवेशी वायु में VOC की सांद्रता के बारे में जानकारी की कमी है। इसलिए, यह चिंता का विषय है कि सरकार को दिल्ली शहर में VOC और विशेष रूप से बीटीईक्स (BTEX) को नियंत्रित करने के लिए तत्काल कार्रवाई करनी चाहिए। इस अध्ययन में प्राप्त डेटा toluene और xylene के नियमों को बनाने में उपयोगी होगा जो बेंजीन की तुलना में समान महत्व का होगा। अब तक toluene और xylene के लिए कोई उपयुक्त मानक नहीं है। अतः इस अध्ययन से VOC मानकों का नियंत्रण करने में मदद होगी।

संदर्भ

1. Right to Clean Air Campaign, Centre for Science and Environment 'Benzene Levels High Again: Need Action', 41, 2012, pp 1-8.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ASTDR), 'Public Health Statement for Benzene', August 2007CAS#: 71-43-2.
3. P. Saxena and C-Ghosh, A review of assessment of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene (BTEX) concentration in urban atmosphere of Delhi, International Journal of the Physical Sciences 7(2012) 850-860.
4. http://indiatoday.intoday.in/story/delhi-traffic-jams-fuel-wastage-pollution-crri-report/1/409292.html
5. Hazardous Air Pollutants, Central Pollution Control Board, Ministry of Environment & Forest, 2005.
6. A. Srivastava, Source apportionment of ambient VOCS in Mumbai city. Atmospheric Environment 38 (2004) 6829-6843.
7. A. Srivastava, A. E. Joseph, A. More and S. Patil, Emissions of VOCs at Urban Petrol Retail Distribution Centres in India (Delhi and Mumbai), Environmental Monitoring and Assessment 109 (2005) 227–242.

8- CRRI Annual Report 2013-2014.

9- K.-H. Kima and M.-Y. Kim, The distributions of BTEX compounds in the ambient atmosphere of the Nan-Ji-Do abandoned landfill site in Seoul, Atmospheric Environment 36 (2002) 2433–2446.

जो अपने लक्ष्यों के प्रति पागल हो गया है, उसे ही प्रकाश का दर्शन होता है। जो थोड़ा इधर, थोड़ा उधर हाथ मारते हैं, वे कोई लक्ष्य पूर्ण नहीं कर पाते। वे कुछ क्षणों के लिए बड़ा जोश दिखाते हैं, किन्तु वह शीघ्र ठंडा हो जाता है।

—स्वामी विवेकानंद

कंक्रीट सड़कों की मजबूती का आकलन करने के लिए अल्ट्रासोनिक तरंग गति परीक्षण

आर पी सैनी[1], वाई सी तिवारी[2]

प्रस्तावना

सड़कों की पर्याप्त मजबूती (M-35, M-40) के लिए कंक्रीट का प्रयोग, डिजाइन की आवश्यकता, टिकाऊ, यातायात और पर्यावरण के हानिकारक प्रभाव को रोकने के लिये सक्षम होनी चाहिए। सीमेंट और महीन रोड़ी के कुछ भाग को हटाकर खनिज पदार्थ जैसे उड़न राख, भट्ठी से प्राप्त पिसा हुआ धातु मल, सिलिका मैल आदि मिलाकर कम कीमत पर उत्तम व टिकाऊ कंक्रीट सड़क बना सकते हैं।

केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (सीआरआरआई) परिसर में सीमेंट और महीन रोड़ी के कुछ भाग को हटाकर खनिज पदार्थ जैसे उड़न राख, भट्ठी से प्राप्त पिसा हुआ धातु मैल, सिलिका मैल आदि मिलाकर विभिन्न विवरण के सड़क खंडों का निर्माण किया गया। इस प्रकार की सड़कों की गुणवत्ता को परंपरागत कंक्रीट वाली सड़कों की गुणवत्ता से तुलनात्मक अध्ययन, तरंग गति मापन विधि (Ultrasonic Pulse Velocity Technique) द्वारा किया गया। इस विधि में सड़क के अंदर तय (travel) की गयी ज्ञात मार्ग दूरी व ज्ञात मार्ग दूरी में तरंग द्वारा लिये गये समय से, तरंग की गति की गणना कर ली जाती है। जितनी तरंग गति अधिक होगी उतनी ही सड़क की गुणवत्ता अच्छी होगी।[1]

इस प्रकार विभिन्न विवरण वाली कंक्रीट सड़कों की मजबूती और गुणवत्ता का मूल्यांकन अल्ट्रासोनिक तरंग गति परीक्षण द्वारा किया गया और पाया गया कि विभिन्न विवरण वाली कंक्रीट सड़कों की तरंग गति तथा पारंपरिक विवरण (Conventional specifications) वाली सड़कों की औसत तरंग गति तुलनात्मक है। इससे पता चलता है, कि कंक्रीट सड़कों में सीमेंट के कुछ भाग को खनिज पदार्थों से बदलकर कम कीमत की उत्तम कंक्रीट सड़कों का निर्माण किया जा सकता है।

उपकरण का प्रयोग

पोर्टेबल अल्ट्रासोनिक नॉन–डेस्ट्रेक्टिव डिजिटल इंडिकेटिंग टैस्टर (P.U.N.D.I.T.) – यह उपकरण कंक्रीट की गुणवत्ता और मजबूती को परीक्षण करने के लिए उपयुक्त है। इसका विवरण निम्नलिखित है :

i) ट्रॉंसडयूशर आवृत्ति – 54 किलो हर्ट्ज

ii) समय प्रसारण मापन सीमा – 01 से 9999.9 माइक्रो सेकंड

iii) शुद्धता – 0.1 माइक्रो सेकंड

इस उपकरण के विद्युत ध्वनित ट्रॉंसडयूशर, अनुदैर्ध्य कंपन उत्पन्न करते हैं जब एक ट्रांसमीटिंग ट्रॉंसडयूशर, कंक्रीट (जिसको परीक्षण करना है) सतह के संपर्क में होता है। कंक्रीट के अंदर इस तरंग द्वारा ज्ञात मार्ग दूरी तय करने के बाद यह तरंग, दूसरे विद्युत ध्वनित रिसीविंग ट्रॉंसड्यूशर द्वारा विद्युतीय सिग्नल में बदल जाती है। इलेक्ट्रोनिक समय परिपथ द्वारा यह विद्युतीय सिग्नल, ट्रांजिट समय में बदल जाता है, ज्ञात मार्ग दूरी व ट्रांजिट समय से तरंग गति की गणना कर ली जाती है। इस तरंग गति परीक्षण विधि को हम समतल कंक्रीट सतह, प्रबलित, प्री स्ट्रेस्ड कंक्रीट आदि के लिए प्रयोग करते है। सीआरआरआई परिसर में विभिन्न सीमेंट कंक्रीट के स्लैब, विभिन्न फाइबर्स और खनिज पदार्थों को मिलाकर खंडों का निर्माण करके, अल्ट्रासोनिक तरंग गति (m/s) की अप्रत्यक्ष प्रसारण (Indirect Transmission) विधि द्वारा मापन किया गया।

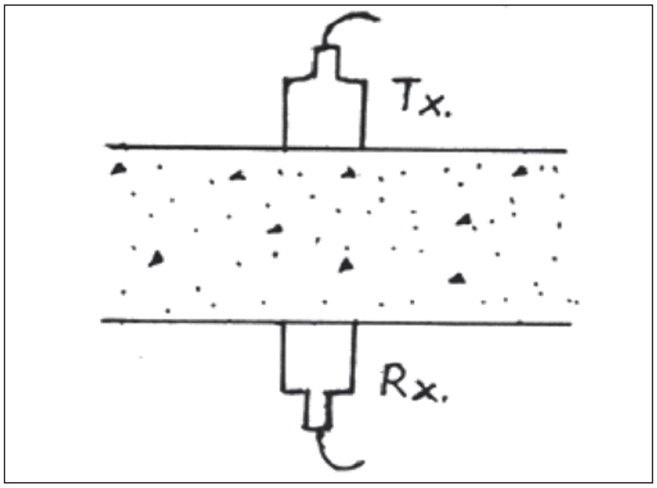
ट्रॉंसड्यूशर व्यवस्था

यहाँ चित्रों द्वारा कंक्रीट का परीक्षण करने के लिये ट्रॉंसड्यूशर द्वारा तीन प्रकार की वैकल्पिक व्यवस्था दिखाई गई है। जहां भी संभव हो प्रत्यक्ष प्रसारण विधि का ही प्रयोग करना चाहिये, यह विधि अतिसंवेदनशील व स्पष्ट मार्ग दूरी प्राप्त करती है इसमें परीक्षण करने के लिए आमने सामने की दो सतह उपलब्ध होती हैं। जैसा चित्र 1 में ट्रांसड्यूशर की प्रत्यक्ष प्रसारण विधि (Direct Method) दर्शायी गई है। यदि कभी कंक्रीट का तिरछा (Diagonal) मार्ग ही उपलब्ध हो सके तो अर्ध–प्रत्यक्ष प्रसारण व्यवस्था का प्रयोग किया जाता है। चित्र

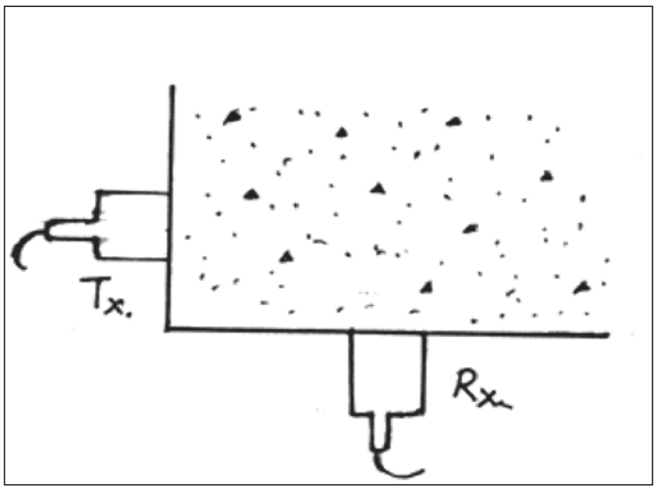
[1]वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, [2]प्रधान वैज्ञानिक, टीएसडी प्रभाग, सीएसआईआर–सीआरआरआई, नई दिल्ली–110025

2 में ट्रांसड्यूशर की अर्ध–प्रत्यक्ष (semi direct method) प्रसारण विधि दिखाई गई है। जहां कंक्रीट की एक सतह ही परीक्षण के लिए उपलब्ध हो सके जैसे सड़क, तब अप्रत्यक्ष (Indirect Method) व्यवस्था का ही प्रयोग करना पड़ता है। इस अप्रत्यक्ष प्रसारण व्यवस्था में तरंग का मार्ग कम स्पष्ट होता है और ट्रांसड्यूशरों के मध्य की दूरी लेना संतोषजनक नहीं है। फिर भी यहाँ सड़क के विभिन्न खंडों की तरंग गति मापने के लिये यही विधि अपनाई गई है। चित्र 3 में ट्रांसड्यूशर की अप्रत्यक्ष या सतह प्रसारण विधि दिखाई गई है।[2]

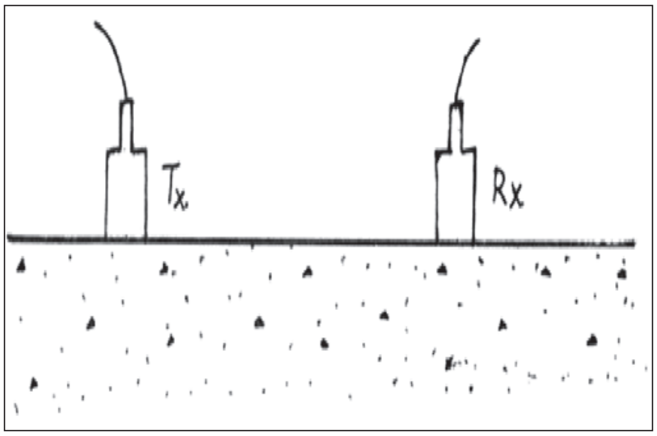
इस विधि में प्रसारण ट्रांसड्यूशर (Transmitting Transducer) को सड़क की सतह के एक उचित बिन्दु पर रखते हैं और प्राप्ति ट्रांसड्यूशर (Receiving Transducer) को सड़क की उत्तरोत्तर स्थितियों में एक रेखा पर ट्रांसड्यूशर के केंद्र से केंद्र की दूरी को प्रसारित समय के साथ आयोजित कर लेते हैं। इस प्रकार इन बिन्दुओं से ढलानदार एक सीधी रेखा



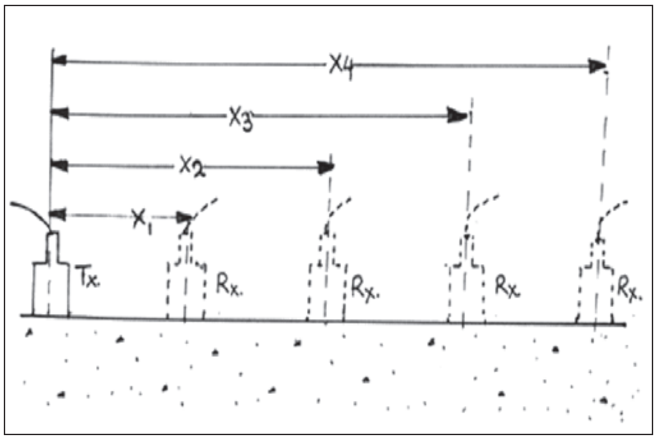
चित्र 1 : प्रत्यक्ष प्रसारण विधि



चित्र 2 : अप्रत्यक्ष प्रसारण विधि



चित्र 3 : अप्रत्यक्ष या सतह प्रसारण विधि



चित्र 4 : ट्रांसड्यूशरों की प्रभावी लंबाई के लिए अप्रत्यक्ष व्यवस्था

मिलती है, जिससे सड़क की औसत तरंग गति प्राप्त हो जाती है। चित्र 4 में ट्रांसड्यूशरों की प्रभावी लंबाई के लिए अप्रत्यक्ष व्यवस्था दिखाई गई है।

वर्तमान शोध के लिये मानदंड सारिणी 1. में दिशा निर्देश के लिये प्रयोग कर सकते हैं। हमारे देश में अल्ट्रासोनिक तरंग गति की इस अप्रत्यक्ष प्रसारण विधि द्वारा कार्य स्थल पर कंक्रीट की संरचना का परीक्षण करते हैं तो इसके परिणाम अच्छे पाये गए।

सारिणी 1 : कंक्रीट गुणवत्ता की ग्रेडिंग के लिए तरंग गति का मानदंड

क्रम संख्या	तरंग गति (m/sec.)	कंक्रीट संरचना की स्थिति
1	4000 से अधिक	बहुत अच्छी
2	3000 – 4000	अच्छी
3	2000 – 3000	मध्यम
4	2000 से कम	खराब

कंक्रीट सड़क की जीवन चक्र लागत

सड़क कंक्रीट कुट्टीम का डिजाइन, सब ग्रेड की सीबीआर परिमाण (CBR Value) के डिजाइन, वाहनों के भार और व्यावसायिक वाहनों की संचयी पुनरावृत्ति पर निर्भर करती है और डिजाइन के समय सड़क का जीवन काल सामान्यतया 30 वर्ष के लिए डिजाइन किया जाता है । औसतन 2–लेन राष्ट्रिय राजमार्ग कंक्रीट कुट्टिम की प्रारम्भिक संरचना की लागत रुपये 1 करोड़ प्रति किलोमीटर आती है। यदि कंक्रीट में सीमेंट के 30 प्रतिशत भाग के बदले उड़न राख प्रयोग की जाए तब उतनी ही कंक्रीट सड़क बनाने में रुपये 90 लाख खर्च होते हैं। जीवन चक्र लागत और ईंधन लागत भी विचारणीय है।[1]

परीक्षण परिणाम

केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (CRRI) परिसर में सीमेंट और महीन रोड़ी के कुछ भाग को हटाकर व्यर्थ खनिज पदार्थ जैसे उड़न राख, भट्ठी से प्राप्त पिसा हुआ धातु मैल, सिलिका मैल आदि मिलाकर 23 विभिन्न विवरण के सड़क खंडों का निर्माण किया गया। इस प्रकार की सड़कों की गुणवत्ता को परंपरागत विवरण वाली सड़कों की गुणवत्ता से तुलनात्मक अध्ययन, अल्ट्रासोनिक तरंग गति परीक्षण द्वारा इन सड़क खंडो पर परीक्षण किया गया।

परीक्षण बिन्दुओं के चिन्ह लगाने की विधि निम्न प्रकार है :–

कंक्रीट सड़क के प्रत्येक खंड जो विभिन्न विवरण के हैं उन पर एक लाइन में 25–25cm के अंतर पर 5 बिन्दु लगते हैं और पहले बिन्दु पर प्रसारण ट्रांसड्यूशर (T_x.) तथा अन्य बिन्दुओं पर क्रम से प्राप्ति ट्रांसड्यूशर (R_x.) रखकर रीडिंग लेते हैं। इस प्रकार प्रत्येक सड़क खंड जो विभिन्न विवरण के हैं उनके अनुरूप तरंग गति की गणना करते हैं तथा उनके अनुरूप कोर मजबूती (Core Strength) प्रयोगशाला में माप लेते हैं जो सारिणी 2. में दर्शायी गई है।[3]

सारिणी 2 : प्राप्त विभिन्न विवरण और उनकी तरंग गति

क्र. सं.	विभिन्न विवरण	तरंग गति (m/s.)	कोर मजबूती ($Kg./cm^2$)
1	परंपरागत कंक्रीट M35, 43 ग्रेड सीमेंट ($425Kg/m^3$)	3175	343
2	उड़न राख (20%)मिश्रित कंक्रीट Admix 43 ग्रेड सीमेंट (सीमेंट 350 Kg/m^3)	2936	406.3
3	फाइबर प्रबलित कंक्रीट (FRC)M35, 43 ग्रेड सीमेंट (सीमेंट 425 Kg/m^3) (0.2% पोलिप्रोपइलीन फाइबर, वालिया)	3375	422.1
4	फाइबर प्रबलित कंक्रीट (FRC) M35, 43 ग्रेड सीमेंट (सीमेंट 425 g/m^3) (पोलिस्टर फाइबर, NINA 0.2%)	3402	355.4
5	उच्च उपयोगी कंक्रीट (HPC) (5% सिलिका फ्युम, सीमेंट +350 Kg/m^3)	3258	351.2
6	उच्च आयतन उड़न राख (40%) मिश्रित कंक्रीट 53 ग्रेड सीमेंट (सीमेंट 350 Kg/m^3)	3980	361
7	फाइबर प्रबलित कंक्रीट (FRC) M35, 43 ग्रेड सीमेंट (सीमेंट 425 Kg/m^3) (पोलिस्टर फाइबर, रिलाइन्स 0.2%)	2940	383.8
8	स्टील फाइबर प्रबलित कंक्रीट (SFRC) M-35, 43 ग्रेड सीमेंट (350 Kg/m^3) (स्टील फाइबर 2.5%)	3245	367.5
9	उच्च उपयोगी फाइबर प्रबलित कंक्रीट HPFRC (5%SF, उड़न राख 15%, 0.2% पोलिस्टर, पोलिप्रोपाइलीन से NINA फाइबर, सीमेंट 350 Kg/m^3) मोटाई 75mm	4109	351.2
10	उच्चतम पतली सफेद टोपिंग प्रयोगित उच्च प्रबलित कंक्रीट HFRC (5% SF, उड़न राख 15% 0.2% पोलिस्टर, पोलिपरोपाइलीन NINA फाइबर, सीमेंट 350 Kg/m^3) मोटाई 35 से 40 mm (अति पतली UTWT)	4196	354
11	उच्च उपयोगी फाइबर प्रबलित कंक्रीट HPFRC (5%SF, उड़न राख 15%, 0.2% पोलिस्टर, पोलिप्रोपाइलीन से NINA फाइबर, सीमेंट 350 Kg/m^3) मोटाई 75mm	4109	348.8

निष्कर्ष

परीक्षण परिणामों से यह देखा गया है कि विभिन्न विवरण (Specifications) से प्राप्त तरंग गति और परंपरागत विवरण (Conventional Specifications) से प्राप्त औसत तरंग गति (3813 m/s) रही जो तुलनात्मक है। इन परिणामों और प्रयोगशाला में कोर मजबूती परिणामो में समानता पाई गई। कंक्रीट सड़कों की उड़न राख के साथ जीवन चक्र लागत, परंपरागत कंक्रीट सड़कों से कम पाई गई। निष्कर्ष यह रहा कि कंक्रीट सड़कों में सीमेंट के भाग को कम करके खनिज पदार्थों या फाइबर्स आदि का प्रयोग करने से अच्छी गुणवत्ता की सड़क कम कीमत पर बनाई जा सकती है।

संदर्भ

1. प्रसाद, बी. लाइफ साइकल कोस्ट एनालिसिस ऑफ सीमेंट कंक्रीट रोड वरसिस बिटूमिनस रोड्स। इंडियन हाइवे वॉल 35 न. (2007)19–15।
2. http//www.मिंट.गोव.माइ/प्रॉडक्ट/बीटीआई/ एनडीइ/एनडीटी–कंक्रीट।
3. इस्माइल एम. पी. – इब्राहिम ऐ. एन., ए कंबाइंड अल्ट्रासॉनिक मेंथड ऑन द एस्टिमेंसन ऑफ कोंप्रेस्सिव कंक्रीट स्ट्रेंथ, इनसाइट, 1996, 38 (11); पीपी. 781–785।

भारत की देन

1. बीज गणित, त्रिकोणमिति और कलन का अध्ययन भारत में ही आरंभ हुआ था।
2. 'स्थान मूल्य प्रणाली' और 'दशमलव प्रणाली' का विकास भारत में 100 बीसी में हुआ था।
3. विश्व का प्रथम ग्रेनाइट मंदिर तमिलनाडु के तंजौर में बृहदेश्वर मंदिर है। इस मंदिर के शिखर ग्रेनाइट के 80 टन के टुकड़े से बनें हैं। यह भव्य मंदिर राजा राज चोल के राज्य के दौरान केवल 5 वर्ष की अवधि में (1004 एडी और 1009 एडी के दौरान) निर्मित किया गया था।
4. भारत विश्व का सबसे बड़ा लोकतंत्र और विश्व का छठवां सबसे बड़ा देश तथा प्राचीन सभ्यताओं में से एक है।
5. सांप सीढ़ी का खेल तेरहवीं शताब्दी में कवि संत ज्ञान देव द्वारा तैयार किया गया था। इसे मूल रूप से मोक्षपट कहते थे। इस खेल में सीढियां वरदानों का प्रतिनिधित्व करती थीं जबकि सांप अवगुणों को दर्शाते थे। इस खेल को कौडियों तथा पांसे के साथ खेला जाता था। आगे चल कर इस खेल में कई बदलाव किए गए, परन्तु इसका अर्थ वही रहा अर्थात अच्छे काम लोगों को स्वर्ग की ओर ले जाते हैं जबकि बुरे काम दोबारा जन्म के चक्र में डाल देते हैं।
6. विश्व का सबसे प्रथम विश्वविद्यालय 700 बीसी में तक्षशिला में स्थापित किया गया था। इसमें 60 से अधिक विषयों में 10,500 से अधिक छात्र दुनिया भर से आकर अध्ययन करते थे। नालंदा विश्वविद्यालय चौथी शताब्दी में स्थापित किया गया था जो शिक्षा के क्षेत्र में प्राचीन भारत की महानतम उपलब्धियों में से एक है।
7. आयुर्वेद मानव जाति के लिए ज्ञात सबसे आरंभिक चिकित्सा शाखा है। शाखा विज्ञान के जनक माने जाने वाले चरक ने 2500 वर्ष पहले आयुर्वेद का समेकन किया था।
8. भारत 17वीं शताब्दी के आरंभ तक ब्रिटिश राज्य आने से पहले सबसे संपन्न देश था। नौवहन की कला और नौवहन का जन्म 6000 वर्ष पहले सिंध नदी में हुआ था। दुनिया का सबसे पहला नौवहन संस्कृत शब्द नव गति से उत्पन्न हुआ है। शब्द नौ सेना भी संस्कृप शब्द नोउ से उत्पन्न हुआ।
9. भास्कराचार्य ने खगोल शास्त्र के कई सौ साल पहले पृथ्वी द्वारा सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने में लगने वाले सही समय की गणना की थी। उनकी गणना के अनुसार सूर्य की परिक्रमा में पृथ्वी को 365.258756484 दिन का समय लगता है।

हिंदी भारत माँ की बिंदी

मातृभाषा, मातृभूमि
व माँ का
कोई विकल्प नहीं

हिंदी हिंदी हिंदी भारत माँ की बिंदी।
हिंदी, भारत माँ की बिंदी।।

हिंदी से सजती भारत की भाषाएं
सब मिलकर गाएं भारत की गाथाएँ
विश्व में फैले इसके गान,
वसुधैव कुटुम्बकम इसकी शान
हिंदी ही अपनाएं हम,
भारत का भार उठाएं हम
हिंदी भारत माँ की बिंदी।।

हिंदी भारत माँ की बिंदी
भारत माँ की बिंदी

हिंदी हिंदी हिंदी
विश्व भगनि कहलाए हिंदी
भारत का मान बढ़ाए हिंदी
विश्व भाषाओं को गले लगाना
सारी बहना मिल के बहना
माँ का गहना बन के रहना।।

जय जय हिंदी जय भारत माँ
विश्व पटल पर शोभित गात।।

सात समंदर मसि करें
लेखनी सब बनराई
सब धरती कागद करें
हिंदी गुण लिखा ना जाई
सब मिल गाएं हिंदी गान
हिंदी गान, हिंदी गान, हिंदी गान

विश्व में गूंजे हिंदी सम्मान
हिंदी भारत माँ की बिंदी।
भारत माँ की बिंदी ......हिंदी

श्रीमती मृदुला सिन्हा,
माननीय राज्यपाल, गोवा

नर हो न निराश करो मन को

नर हो न निराश करो मन को।
कुछ काम करो कुछ काम करो
जग में रहके निज नाम करो
यह जन्म हुआ किस अर्थ अहो
समझो जिसमें यह व्यर्थ न हो
कुछ तो उपयुक्त करो तन को
नर हो न निराश करो मन को ।

निज गौरव का नित ज्ञान रहे
हम भी कुछ हैं यह ध्यान रहे
सब जाय अभी पर मान रहे
मरणोत्तर गुंजित गान रहे
कुछ हो न तजो निज साधन को
नर हो न निराश करो मन को ।

मैथिली शरण गुप्त

युवाओं में बढ़ती हिंदी की लोकप्रियता

संजय चौधरी[1]

प्रस्तावना

आधुनिक विश्व में भाषायी तकनीक एक उभरता हुआ क्षेत्र है। सूचना एवं प्रौद्योगिकी के निरंतर विकास ने विभिन्न भाषाओं के सामने संभावनाओं के अनंत द्वार खोल दिए हैं। भारत में सूचना प्रौद्योगिकी और विशेष रूप से कंप्यूटर का प्रवेश भले ही अंग्रेजी की आधार–भूमि पर हुआ हो, लेकिन हिंदी ने लंबी छलांग लगाते हुए अत्यंत अल्प समय में सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अविश्वसनीय–अकल्पनीय विस्तार का परिचय दिया है। सूचना प्रौद्योगिकी के बहुआयामी उपयोग की मदद से हिंदी ने विकास के कई द्वार खोल दिए हैं।

नई–नई तकनीक तथा प्रौद्योगिकीय युक्तियों एवं साधनों की सहायता से साकार हुआ आधुनिक हिंदी का भाषायी विस्तार मुख्य रूप से कुछ युवाओं के अथक प्रयासों के परिणामस्वरूप ही संभव हो पाया है। तकनीक–कुशल इन समर्पित युवाओं ने डिजिटल जगत में हिंदी को प्रतिष्ठित करने के लिए जो तत्परता दिखाई है, उसके कारण न केवल पूरे विश्व के लोगों का रूझान हिंदी की ओर बढ़ा है, वरन् इसने सामान्य भारतीय युवा में भी हिंदी की स्वीकार्यता एवं लोकप्रियता बढ़ाने में उल्लेखनीय योगदान दिया है।

कंप्यूटर की दुनिया में हिंदी

युवा वर्ग, चाहे भारत का हो या अन्य किसी देश का, हमेशा से नवीनतम तकनीकी साधनों की ओर तथा इनकी कार्य–प्रणाली को समझने के लिए सहज रूप से आकर्षित होता आया है। इसके साथ–साथ, सरल–सुगम एवं सुविधाजनक यंत्रों और गैजेट का उपयोग करना भी एक नैसर्गिक मानवीय प्रवृत्ति है। इसी बात को ध्यान में रखते हुए भाषायी विशेषज्ञ तकनीकी कार्यों में स्वदेशी भाषाओं का प्रयोग बढ़ाने के लिए विशेष रूप से प्रयत्नशील रहते हैं। कंप्यूटर पर हिंदी में कार्य के विशेष संदर्भ में कई वर्षों तक फॉन्ट की विविधता एवं दूसरे कंप्यूटर पर इसका सुचारू अंतरण संभव न होना बहुत बड़ी समस्या रही है।

कंप्यूटर पर हिंदी में कार्य को सुगम बनाने के लिए प्रौद्योगिकीविदों ने जो सबसे उल्लेखनीय उपलब्धि हासिल करने में सफलता पाई है, वह हिंदी फॉन्ट से संबंधित है। पहले हिंदी फॉन्ट की एकरूपता न होने की वजह से कंप्यूटर पर हिंदी का प्रयोग करने वाले उपयोगकर्ताओं को अनेक प्रकार की समस्याओं का सामना करना पड़ता था। कंप्यूटर पर यूनिकोड के प्रयोग ने फॉन्ट की समस्या को दूर किया और इसके साथ–साथ अंतर्राष्ट्रीय कंपनियों, साहित्य से जुड़े साधकों एवं ब्लॉग का प्रयोग करने वाले अंतरजाल प्रेमियों के लिए अब हिंदी में कार्य करना अत्यंत सुगम एवं सरल हो गया है।

इसमें कोई संदेह नही है कि वर्तमान युग ऑनलाइन संप्रेषण का युग है जिसके उपयोगकर्ता भारतीयों में से सबसे अधिक प्रतिशत हिंदी भाषियों एवं हिंदी समझने वाले लोगों का है। ऑनलाइन संप्रेषण एवं डिजिटल कार्य–व्यापार में भारतीय उपयोगकर्ताओं की बढ़ी हुई भागीदारी को यूनिकोड ने संभव बनाया है। वर्तमान दौर में भारत दुनिया का तीसरा सबसे बड़ा इंटरनेट उपयोगकर्ता हो गया है जिसका बहुत बड़ा श्रेय हिंदी

[1] वरिष्ठ हिंदी अनुवादक, राजभाषा अनुभाग, सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

भाषा को भी जाता है। वास्तव में भारत की आबादी का एक बहुत बड़ा हिस्सा युवा आयु–वर्ग का है और यह युवा वर्ग एक साथ हिंदी भाषा के प्रति सबसे अधिक सहज तथा तकनीक के उपयोग में सिद्धहस्त भी है।

युवा पीढ़ी को बहुत बड़ी संख्या में सूचना प्रौद्योगिकी के जादुई संसार तक खींच कर लाने और इससे जोड़े रखने में हिंदी का सबसे बड़ा योगदान है। इंटरनेट द्वारा उपलब्ध कराई गई समय एवं श्रम की बचत करने वाली सुविधाओं तथा सेवाओं ने युवा वर्ग को सबसे अधिक आकर्षित किया है क्योंकि आज डिजिटल ज्ञान–संचय, ई–खरीदारी, ऑनलाइन वार्तालाप तथा ई–आवेदन एवं ई–प्रशिक्षण को सबसे अधिक प्राथमिकता दी जाने लगी है। युवाओं के लिए रोजगार की दृष्टि से महत्वपूर्ण किसी क्षेत्र विशेष में प्रशिक्षण प्राप्त करने एवं कौशल अर्जित करने के संबंध में हर प्रकार की संगत जानकारी हिंदी में आसानी से इंटरनेट या अंतरजाल की दुनिया में उपलब्ध है।

हिंदी वेब पत्रिकाओं की संख्या में लगातार हो रही वृद्धि को हिंदी के संदर्भ में भारतीय साइबर जगत की एक अन्य उल्लेखनीय उपलब्धि माना जा सकता है। वेब पत्रिकाओं के संचालन एवं लगातार प्रकाशन के इस महत्वपूर्ण कार्य को अधिकांशतः विदेशी विद्वानों एवं हिंदी प्रेमियों द्वारा संपन्न किया जा रहा है। इंटरनेट पर गूगल के साथ–साथ खोज (सर्च) की सुविधा उपलब्ध कराने वाली अधिकांश कंपनियों ने हिंदी में कार्य करने की सुविधा उपलब्ध कराई है। कई कंपनियां तो अपने वेबपेज के अंतर्गत हिंदी में हर प्रकार की सुविधा एवं सामग्री उपलब्ध करा रही हैं और लगातार इन्हें अपडेट भी करती रहती हैं। इसके परिणामस्वरूप अंतरजाल पर साहित्यिक अभिव्यक्ति, ई–मेल, ब्लॉग, वार्तालाप, ई–चौपाल आदि की बयार बहने लगी है।

आज दुनिया का सारा ज्ञान कंप्यूटर और इंटरनेट के दायरे में सिमट–सा गया है। इंटरनेट की मदद से समाचारों की जानकारी के साथ–साथ ई–पुस्तक या महाग्रंथ और यहां तक कि एक बड़े पुस्तकालय का लाभ भी उठाया जा सकता है। विश्वकोश हो या ज्ञानकोश (इनसाइक्लोपीडिया), प्रमुख देशी–विदेशी टीवी चैनल हों या फिर कोई भी प्रमुख समाचार–पत्र, इन सबका डिजिटल संस्करण आज इंटरनेट पर हिंदी में उपलब्ध है। ऑनलाइन पोर्टल्स की भरमार ने हिंदी को दूसरी सभी अग्रणी भाषाओं के समकक्ष ला दिया है। हिंदी ने बहुत जल्दी परंपरागत एवं अधिक प्रचलित अपने साहित्यिक स्वरूप से इतर तकनीकी एवं डिजिटल शब्दावली का समृद्ध ताना–बाना बुन लिया है। कंप्यूटर से जुड़े रहने से इंटरनेट की दुनिया में हिंदी के फैलते साम्राज्य की नवीनतम जानकारियां मिलती रहती हैं।

सोशल मीडिया और हिंदी

आधुनिक विश्व में युवाओं के बीच आजकल सोशल मीडिया का बोलबाला है। वास्तव में व्यक्तिगत संपर्क की बजाए सोशल मीडिया के माध्यम से मित्रों एवं परिचितों से जुड़े रहना आज के अधिकांश युवाओं के लिए आम बात हो गई है। सोशल मीडिया के माध्यम के रूप में भी हिंदी अन्य सभी भारतीय भाषाओं से आगे है। आंकड़ों पर विश्वास करें तो वाट्स ऐप पर प्रत्येक सेकंड में भेजे जाने वाले लगभग ढाई लाख संदेशों में से लगभग आधी संख्या हिंदी में होती है। सूचना प्रौद्योगिकी ने सोशल मीडिया पर हिंदी में लिखना बहुत आसान बना

दिया है। वेब ब्राउजर पर केवल एक टूल इनस्टाल करके उपयोगकर्ता कुछ ही दिनों में हिंदी का बेधड़क एवं बेहिचक प्रयोग करने लगते हैं।

सोशल मीडिया पर ट्विटर, फेसबुक, आदि पर भी हिंदी के माध्यम से संपर्क बनाना एवं जानकारी साझा करना संभव हो गया है। वाट्सएप और टेक्स्ट मैसेज को कारगर व अधिक सार्थक बनाने और इसकी ओर ध्यान आकर्षित करने के लिए विभिन्न कंपनियां हिन्दी भाषा का सहारा ले रही हैं। कंप्यूटर पर हिंदी उपयोगकर्ताओं की बढ़ती संख्या को देखते हुए तथा इनके बीच अपनी पहुंच को विस्तार देने के लिए सोशल मीडिया पर ट्विटर ने हिंदी के हैश टैग को अपने ट्रेंड में सम्मिलित कर लिया और इसके बाद से इसकी लोकप्रियता में लगातार बढ़ोतरी हो रही है। फेसबुक पर भी बड़ी भारी संख्या में हिंदी में संदेश/टिप्पणी देने का चलन शुरू हो गया है तथा इनकी संख्या दिन प्रतिदिन बढ़ती जा रही है।

सोशल मीडिया पर विभिन्न भाषाओं की प्रभाविता में वृद्धि का आकलन करने वाले विशेषज्ञ भी हिन्दी भाषा के प्रसार से अचंभित हैं। सोशल मीडिया पर हिन्दी भाषा के विस्तार की गति का अंदाजा इसी से लगाया जा सकता है कि अप्रैल 2015 तक देश में सोशल मीडिया का इस्तेमाल करने वाले लोगों की संख्या 14.3 करोड़ रही, जिसमें ग्रामीण क्षेत्रों में उपभोक्ताओं की संख्या पिछले एक साल में 100 प्रतिशत तक बढ़कर ढाई करोड़ पहुंच गई जबकि शहरी इलाकों में यह संख्या 35 प्रतिशत बढ़कर 11.8 करोड़ रही। विशेष बात यह है कि अंग्रेजी का अच्छा–खासा ज्ञान रखने वाले युवा भी अब सोशल मीडिया पर हिन्दी भाषा में अपनी उपस्थिति दर्ज करा रहे हैं।

निष्कर्ष

युवाओं में कुछ नया करने तथा लीक से हटकर चलने की ललक होती है। कंप्यूटर और मोबाइल को जबसे इंटरनेट का साथ मिला है, युवा पीढ़ी के सपनों को भी पंख लग गए है। आज की युवा पीढ़ी बाहर से भले ही पाश्चात्य रंग में रंगी हुई दिखती हो, अंदर से वह पूरी तरह भारतीय है। आंकड़ों से पता चलता है कि इंटरनेट के अधिकांश भारतीय उपयोगकर्ता भाषायी है तथा हिंदी एवं अन्य भारतीय भाषा में ही वेबसाइट देखना पसंद करते है। वास्तव में कंप्यूटर पर हिंदी के माध्यम से हर प्रकार का कार्य संभव होने के बाद युवाओं का उत्साह और उनकी डिजिटल भागीदारी भी बढ़ी है। संक्षेप में कह सकते हैं कि यदि हिंदी ने युवाओं को आगे बढ़ने के कई स्वर्णिम अवसर दिए हैं तो बदले में युवा पीढ़ी ने भी हिंदी को पूरे उत्साह से अपना लिया है। उनके इसी उत्साह ने एक बार पुनः हिंदी की महत्ता को रेखांकित किया है।

स्वदेशी सड़क खुरदुरापन मापक उपकरण – समीक्षा

आर.पी. सैनी[1], रेणु चड्ढा[2]
एवं वाई.सी. तिवारी[3]

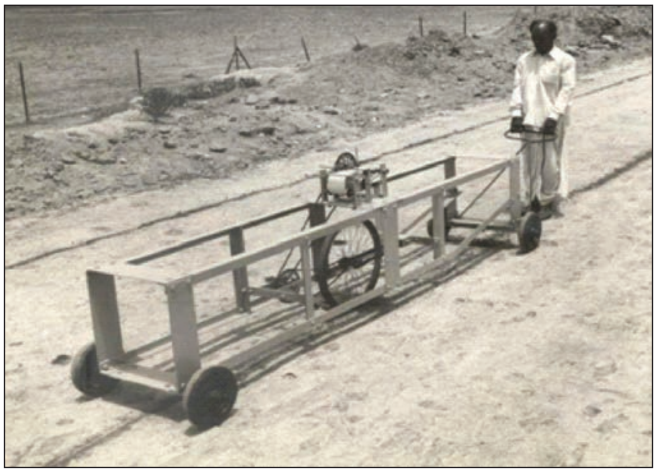
प्रस्तावना

सड़क की अवस्था और गुणवत्ता को मापने का एक मूल घटक, सड़क का खुरदुरापन है। सड़क का खुरदुरापन, वाहन के परिचालन की लागत पर मुख्य रूप से प्रभाव डालता है। सड़क तंत्र के प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण विश्वसनीय मापन सड़क का खुरदुरापन है।[1]

इस पत्र में सड़क के खुरदुरेपन को मापने का स्वदेशी उपकरण प्रोफाइलोग्राफ (Profilograph), सड़क का खुरदुरापन मापक सूचक उपकरण, मर्लिन, स्वचालित सड़क खुरदुरापन मापक उपकरण, ऐक्सल माउँटेड बी.आई. (AMBI) का विवरण दिया गया है। इन उपकरणों का उपयोग सड़क निर्माण, नियंत्रण व प्रबंधन के लिए किया जाता है।

प्रोफाइलोग्राफ

यह उपकरण सड़क के समतल प्रोफाइल को ठीक तरह से जाँचने तथा रिकार्ड करने का सस्ता उपकरण है। इस उपकरण में एंगल आइरन के फ्रेम को खींचने के लिए एक घूमने वाला हैंडल लगा होता है। लोहे के इस फ्रेम के नीचे 2 पहिये आगे व 2 पहिये पीछे और एक बड़ा पहिया मध्य में, लगा होता है जिसको प्रोबिंग व्हील कहते हैं। सड़क का खुरदुरापन होने के कारण सड़क की सतह पर प्रोबिंग व्हील ऊपर नीचे घूमता हुआ चलता है। प्रोबिंग व्हील के साथ चैन, पेन मार्कर व रिकॉर्डर यूनिट लगा होता है जिसके घूमने के कारण सड़क के उतार व चढ़ाव के परिमाण के बराबर ग्राफ पेपर पर ग्राफ अंकित हो जाता है।



चित्र 1 : प्रोफाइलोग्राफ

इस उपकरण को ऑपरेटर लोहे के हत्थे से खींचता है। इस उपकरण द्वारा सड़क के खुरदुरेपन को 3 से 5 कि.मी./घंटे की दर से खुरदुरेपन को माप सकते है। चित्र संख्या 1 में इस उपकरण को दर्शाया गया है। यह उपकरण सरल व सस्ता है। इस प्रकार से जिस सड़क की सतह का निरीक्षण करना होता है उसका परोफाईल ग्राफशीट के (1 x 1) उर्ध्व (vertical) व (1 x 200) क्षैतिज (horizontal) स्केल पर प्राप्त हो जाता है। रिकोर्डेड प्रोफाइल को विभिन्न प्रकार की विश्लेषण उद्देश्यों में प्रयोग किया जाता है। इसके द्वारा प्रकृति व अनियमितताओं का वितरण, सतह समतलता की दृष्टि से विभिन्न निर्माण प्रक्रिया की तुलना की जा सकती है । इस उपकरण की कुछ सीमायें है। कम गति के कारण यह लम्बी दूरी की सड़कों के लिये उपयुक्त नहीं है। इसे स्थिर सड़क प्रोफाइल यंत्र भी कहते हैं।[4]

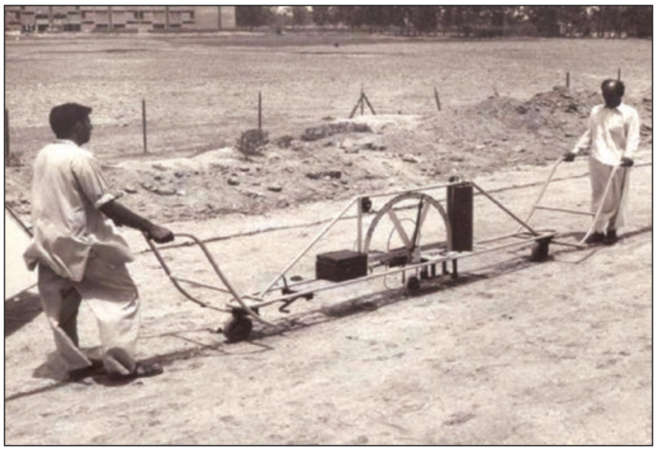
सड़क खुरदरापन सूचक यंत्र

यह उपकरण सड़क के सतह की असमानताओं को मापने, सूचित करने व मार्किंग करने के काम आने वाला स्थिर सड़क प्रोफाइलर है। यह यंत्र 3 मी.मी. से 20 मी.मी. तक सड़क की असमानताओं को मापने व मार्किंग करने में सक्षम है। इस उपकरण में एक पहिया आगे व एक पहिया पीछे लगा होता है, जो सड़क की असमानताओं को मापने के लिये संदर्भ रेखा का काम करते हैं तथा यह पहिये यंत्र को स्थिरता भी प्रदान करते हैं। यंत्र को आगे व पीछे खिंचने के लिये एक हैंडल आगे व एक हैंडल पीछे लगा होता हैं, तथा एक छोटा पहिया बीच में इस तरह लगा होता है कि वह सड़क के संपर्क में रहे, जिसे प्रोबिंग व्हील कहते है, प्रोबिंग व्हील चेन व संकेतक से जुड़ा होता है, संकेतक एक स्केल पर घूमता है इसको चित्र संख्या 2 पर दर्शाया गया है। प्रोबिंग पहिया स्प्रे वाल्व व रंग टैंक से जुड़ा होता है। जब खुरदुरापन एक निश्चित किए गए

[1]वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, [2]वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, [3]प्रधान वैज्ञानिक, टीएसडी प्रभाग, सीएसआईआर–सीआरआरआई, नई दिल्ली

मूल्य (value) से अधिक होता है तब वाल्व स्वतः खुल जाती है और उस सतह पर रंग स्प्रे हो जाता है।

कुछ सड़क की सतहों पर यह देखा गया है कि सड़क के खुरदुरेपन का वांछित मूल्य, मुख्य सूचक रीडिंग से कम दिखता है, ऐसी स्थिति में प्रोबिंग पहिये के नीचे उपयुक्त पैकिंग इस तरह से लगा दी जाती है कि सूचक, स्केल पर जीरो निशान के करीब आ जाए। विद्युत व रंग स्प्रे की सैटिंग करने के बाद उपकरण, सड़क का खुरदुरापन मापने के लिए तैयार हो जाता है। विद्युत प्रणाली का बटन व रंग टैंक का वाल्व भी खोल दिया जाता है। अब सड़क के जिस खंड का निरीक्षण करना है उस सतह पर उपकरण को पहले से निर्धारित रेखा पर इस प्रकार से खींचा जाता है कि उस रेखा पर प्रोबिंग पहिया चलता रहे तथा सड़क के खुरदुरेपन के परिमाण को सूचक, ग्राफ पत्र पर मार्किंग करता रहता है और जहां पर खुरदुरापन अधिक होता है वहाँ पर रंग स्प्रे हो जाता है तथा घंटी भी बजती है।[5]



चित्र 2 : सड़क खुरदरापन सूचक यंत्र

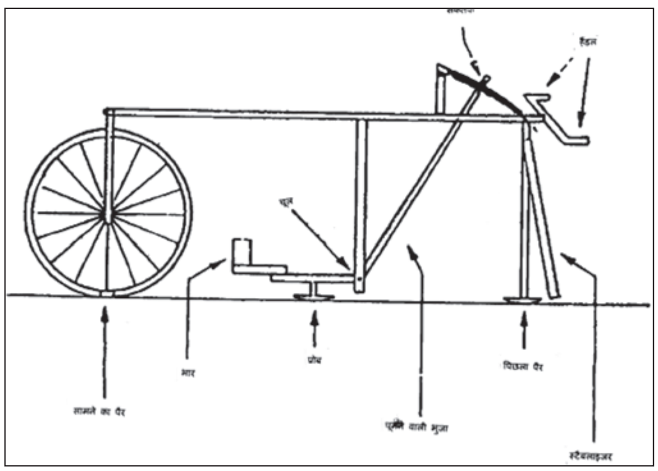
यह सरल व कम कीमत वाला सड़क की सतह का खुरदुरापन मापने का उपकरण है। इस उपकरण से खुरदुरापन को मापने की गति भी बहुत कम होने के कारण लम्बी सड़कों के खुरदुरापन को मापने के लिये प्रयोग में नहीं लाया जाता।

मर्लिन

मर्लिन एक कम कीमत वाला उपकरण है, जो सड़क के खुरदुरेपन का मूल्यांकन करने के काम आता है, यह यंत्र सीधे सड़क के खुरदुरेपन को मापने या अंशांकित प्रतिक्रिया प्रकार (Calibrated Response Type) का उपकरण है जैसे बम्प इंटीग्रेटर। यह मनुष्य द्वारा खींचा जाने वाला यंत्र है, जिसमें एक पहिया लगा होता है जो सड़क की सतह का खुरदुरापन एक नियमित अंतराल से मापता है। इसके द्वारा रीडिंग का तरीका ग्राफ पत्र पर अंकित किया जाता है जिससे कठिन गणनाओं की आवश्यकता नहीं होती, इस यंत्र को चित्र संख्या–3 में दर्शाया गया है।

मर्लिन द्वारा काम करना बहुत सरल है। इसमें आगे की ओर एक पहिया होता है जो सड़क की सतह के संपर्क में रहता है जबकि पीछे की ओर एक कठोर धातु की छड़ होती है। दूसरी ओर पीछे का पैर छोटा व स्थिर रखता है । जो यंत्र को कार्य करते समय गिरने से बचाता है। पिछले पैर के साथ दो हैंडल होते हैं। घूमने वाली छड़ के साथ एक संकेतक लगा होता है। संकेतक एक डाटा चार्ट के ऊपर घूमता है जो 5 x 5mm चौड़े कालम (column) के आकार के बने होते हैं। घूमने वाली छड़ का दूसरा किनारा एक चूल द्वारा प्रोब के साथ लगा होता है। प्रोब के ऊपर कुछ भार इस तरह रखा होता है कि प्रोब सड़क की सतह के संपर्क में रहे। घूमने वाली छड़ से संकेतक 10 गुणा घूमता है। यदि छड़ 1 mm घूमती है तो संकेतक 1 cm स्केल पर घूमता है। जब उपकरण सामान्य स्थिति में होता है तब हम अगले पहिए के रिम पर पेंट से एक निशान लगा देते हैं। जब रिम के ऊपर निशान वाली जगह सड़क की सतह के पास होती है तब हम निरीक्षण शुरू करते हैं ।

इस उपकरण से सड़क के एक खंड का खुरदुरापन मापने के लिये 200 माप लिये जाने चाहिए। प्रत्येक माप बिन्दु पर मशीन का पहिया इस प्रकार से सड़क पर रखा जाता है कि पहिये का निशान सड़क को स्पर्श करे। यह मशीन की सामान्य स्थिति होती है इस स्थिति में मशीन का पिछला पैर, प्रोब व स्टेब्लाइजर सड़क को स्पर्श करते हैं तब ऑपरेटर, सूचक की स्थिति को चार्ट के उपयुक्त कालम (column) पर रिकार्ड कर लेता है। अब दूसरी रीडिंग के लिये मर्लिन का हैन्डिल उठाकर



चित्र 3 : मर्लिन का रेखाचित्र

आगे खींचते हैं जब तक कि रिम पर पेन्ट का निशान सड़क के संपर्क में आता है, अब दूसरी रीडिंग लेते हैं। यह प्रक्रिया 200 माप तक दोहराते हैं। 200 माप के बाद मर्लिन से पहला चार्ट हटा कर दूसरा चार्ट लगाते हैं।[3]

इस प्रकार से दो निशानों के बीच के अंतर को mm में नाप लेते हैं और यही मर्लिन से मापा गया सड़क का खुरदुरापन है। मर्लिन से लिया गया खुरदुरापन का डेटा व अंतर्राष्ट्रीय खुरदुरापन सूचकांक के बीच अंशांकित समीकरण (calibrated equation) बना ली जाती है।

स्वचालित सड़क खुरदुरापन रिकार्डर

चित्र 4 : स्वचालित सड़क खुरदुरापन रिकार्डर (एफ.डब्लू.बी.आई.)

स्वचालित सड़क खुरदुरापन रिकार्डर को पांचवा पहिया बम्प इंटीग्रेटर (Fifth Wheel Bump Integrator) या खुरदुरापन मापक यंत्र भी कहते हैं। इसका फोटो चित्र संख्या 4 में दिखाया गया है, इस यंत्र द्वारा सड़क के खुरदुरेपन का मूल्यांकन करने का यह गतिशील तरीका है, इस यंत्र की रिडिंग विद्युत चुंबकीय काउंटर में ली जाती है।

पाँचवे पहिये के धुरे के साथ एक बी.आई. बंधा होता है जो क्लच वायर द्वारा जुड़ा होता है, यह पांचवा पहिया (Fifth Wheel) किसी अन्य वाहन (कार/जीप) द्वारा खींचा जाता है सामान्य वाहन की गति 30 कि.मी./घंटा होती है। इस पहिये में हवा का दबाव 32 Psi रखा जाता है, इस यंत्र में एक पैनल बोर्ड होता है जिसमें दो सेट विद्युत चुंबकीय काउंटर लगे होते हैं, इसमें सड़क का खुरदुरापन रिकॉर्ड होता रहता है। इस यंत्र द्वारा मापा गया सड़क का खुरदुरापन, आमतौर पर प्रमाणित खुरदुरापन पैमाने के रूप में प्रयोग किया जाता है। FWBI द्वारा भारत में किए गए अध्ययन के आंकड़े तालिका 1 में दिए गए हैं।

स्वचालित सड़क खुरदुरापन रिकार्डर द्वारा सड़क का खुरदुरापन शीघ्रता से नापा जाता है। लेकिन लंबी सड़कों के खुरदुरेपन को मापना एक विलक्षण कार्य है। इसके अलावा बार–बार अंशांकन (Calibration) करने की संभावना रहती है। इसलिये लंबी दूरी की सड़कों का खुरदुरापन ए.एम.बी. आई द्वारा मापा जाता है। ए.आर.यू.आर. (Automated Road Unevenness Recorder) का प्रयोग ए.एम.बी.आई. के अंशांकन करने के लिये किया जाता है।

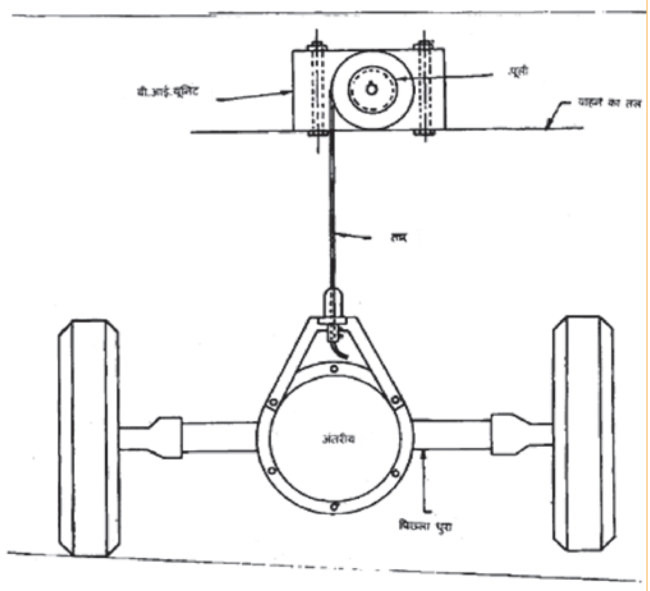
इस यंत्र के द्वारा वाहन के पिछले धूरे की घूर्णन गति (Rotating Speed) व वाहन के तल (Dicky Floor) की गति के अंतर को, जो सड़क के खुरदुरेपन के कारण होता है को ऊर्ध्वाधर (Vertical) तार जो उपर/नीचे घूमता है। तार का एक सिरा धूरे से व दूसरा सिरा बी.आई. की पूली से बंधा होता है यह बी.आई. पिछले धूरे के ठीक उपर वाहन के तल पर स्थित होता है। यह बी.आई. घूर्णन गति को +12V की विद्युतीय पल्स में बदल देती है, वायर द्वारा बी.आई का एक सिरा +12V की बैटरी से जुड़ा होता है यह एक पल्स 2.5cm के बराबर होती है।

सड़क का खुरदुरापन मापने के साथ, दूरी मापना भी आवश्यक है। दूरी मापने के लिये स्पिडोमीटर केबल को बीच से काट कर गियर बॉक्स से जोड़ देते हैं। यह गियर बॉक्स केबल के आगत 1000 रोटेशन को 50 रोटेशन में बदल देता है इस गियरबॉक्स के साथ भी एक विद्युतीय तार जुड़ी होती है जो केबल के 20 रोटेशन घूमने पर गियरबॉक्स, 1 आउट पुट पल्स

तालिका 1 : सड़क की गुणवत्ता की ग्रेडिंग एफडबल्यूबीआई द्वारा लिया गया खुरदुरापन (मि.मी./कि.मी. में)

सतह का प्रकार	अच्छा	औसत	खराब	बहुत खराब
डामर कंक्रीट	2000–2500	2500–3500	3500–4000	4000 से ऊपर
प्रीमिक्स परत	2500–4500	4500–5500	5500–6500	6500 से ऊपर
सतह ड्रेसिंग	4000–5000	5000–6500	6500–7500	7500 से ऊपर
डब्लू बी एम	8000–9000	9000–10000	10000–12000	12000 से ऊपर

(out put pulse) देता है यह पल्स विद्युत चुंबकीय काउंटर के एक सेट में रिकॉर्ड हो जाती है। यह काउंटर पैनल बोर्ड में लगे होते हैं, दूरी पल्स (distance Pulse), 20 मीटर के गुणांक के बराबर होती है।



कार के धुरे से बंधा बी.आई.

इस उपकरण का अंशांकरण एफ.डब्लू.बी.आई. द्वारा किया जाता है। कार का अंशांकरण उसके सस्पेंसन सिस्टम व कार के रख–रखाव पर आधारित होता है तथा एक निश्चित अवधि 2 वर्ष या 5000 कि.मी. के बाद, या जो पहले हो, कराना पड़ता है।

अंशांकरण करने के लिये विकसित की गई समीकरण, जो निम्नलिखित है :

वाई = अ + ब x स

वाई = एफ.डब्लू.बी.आई द्वारा लिया गया खुरदुरापन (mm/Km) में।

स = कार माउन्टेड बी.आई से लिया गया खुरदुरापन (mm/km) में।

= खुरदुरापन काउंट x 25.4 (mm/Km) में
दूरी काउंट / 50

अ =रिग्रेसन स्थिरांक

ब = रिग्रेसन गुणांक

इस उपकरण द्वारा लिया गया खुरदुरापन मूल्य निम्नलिखित तथ्यों से प्रभावित होता है।

i) वाहन में रखे भार या बैठे व्यक्तियों पर यानि केवल चालक व रीडर।

ii) वाहन के पहियों में हवा का दबाव।

iii) वाहन की गति।

निष्कर्ष

यहां पर सड़क के खुरदुरेपन को मापने के लिये दो प्रकार के उपकरण उपलब्ध हैं। स्थिर सड़क प्रोफाइलर यंत्र व प्रतिक्रिया प्रकार के खुरदुरापन मापक उपकरण। प्रोफाइलोग्राफ, सड़क खुरदुरापन सूचक उपकरण व मर्लिन यह स्थिर सड़क प्रोफाइलर उपकरण हैं। ये सस्ते व धीमी गति के उपकरण हैं और प्रयोग में कम ही आते हैं। दूसरे प्रतिक्रिया प्रकार के उपकरण ही व्यवहार में प्रयोग में लाये जाते हैं। यह उपकरण पांचवा पहिया (एफ.डब्लू.बी.आई.) व वाहन के धुरे से बंधे बी.आई. हैं। तीसरे स्वचालित खुरदुरापन मापक उपकरण, डिपस्टिक, लेजर, सड़क खुरदुरापन मापक उपकरण, रफोमीटर व वाकिंग प्रोफाइलोमीटर हैं।

संदर्भ

1. जी.जी. बालमर, रोड रफनेस टेक्नोलोजी, स्टेट ऑफ द आर्ट, रिपोर्ट संख्या ऐफएचडब्लूए–आरडी–73–54, फेडरल हाइवे ऐडमिनिस्ट्रेसन।

2. रोड यूजर कोस्ट स्टडी इन इंडिया, फाइनल रिपोर्ट, केन्द्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, 1982 ।

3. एम ए कंडील्ल, द मरलीन लो कोस्ट रोड रफनेस मेंजरींग मशीन, रिशर्च रिपोर्ट 301, ट्रांसपोर्ट एंड रोड रिसर्च लेबोरेट्री, क्रोवथोरने, बेरक्षीरे, 1991.।

4. प्रोफाइलोग्राफ, इन्सट्रक्शन मेंनुवल, ए आई एम आई ऐल, नई दिल्ली ।

5. रोड अनेवेन्नेस्स इंडिकेटर, इन्सट्रक्शन मेंनुवल, ए आई एम आई ऐल, नई दिल्ली ।

योग से रहें निरोग

रीटा कुकरेजा[1], अनिल कुमार[2]

किसी ने सच ही कहा है कि "जान है तो जहान है"। आजकल के इस भागते दौड़ते तनावपूर्ण वातावरण में हर व्यक्ति के लिए यह जरूरी हो गया है कि वह व्यायाम या योग के द्वारा अपने शरीर को तंदुरुस्त रखे। यह बात अब अंतर्राष्ट्रीय रूप से स्वीकृत हो चुकी है कि 'भारतीय योग या योगा' मानव–शरीर को स्वस्थ रखने में बेहद कारगर है। योग सिर्फ शारीरिक स्वास्थ्य की बात ही नहीं करता है, बल्कि वह मानसिक स्वास्थ्य को भी दुरुस्त रखने पर भी उतना ही बल देता है। सामान्य तौर पर माना जाता है कि स्वस्थ मस्तिष्क में ही स्वस्थ विचार आते हैं और अपने विचार से प्रेरित होकर ही मनुष्य नाना प्रकार के कर्म करता है। जाहिर है अगर हमारे विचार उत्तम और व्यवस्थित होंगे तो उसका लाभ हमारे साथ–साथ हमारे पड़ोस, परिवार और पूरे समाज को मिलेगा। योग और उसके मन्त्र यही बताते हैं कि सबका कल्याण हो, सब तरफ शान्ति हो ! अगर वैज्ञानिक ढंग से भी देखा जाय तो अगर हम उत्तम विचारों को उत्तम शब्दों को रोज दुहराते हैं तो कोई कारण नहीं कि उसका सकारात्मक परिणाम सामने न आये।

अगर हम योग के इतिहास की बात करें तो भारत में पूर्व–वैदिक काल से योग की शुरुआत मानी जाती है। योग भारत की धरोहर है और ये हजारों साल से भारतीयों की जीवन–शैली का हिस्सा रहा है। शायद यही कारण है कि हमारी संस्कृति ने तमाम आक्रमणकारियों को झेलने के बावजूद आज 21वीं सदी में भी अपनी अहमियत कायम रखी है। दुनिया भर के अनगिनत लोगों ने योग को अपने जीवन का अभिन्न अंग बनाया है और इसका प्रचार–प्रसार किया है, जिससे इसकी महत्ता आप ही प्रमाणित हो जाती है। इसी क्रम में अगर हम गहराई में जाते हैं तो संसार की प्रथम पुस्तक ऋग्वेद में कई स्थानों पर यौगिक क्रियाओं के विषय में उल्लेख मिलता है। स्वयं भगवान शंकर के बाद वैदिक ऋषि–मुनियों से योग का प्रारम्भ माना जाता है।

कालान्तर में योगीराज कृष्ण, भगवान महावीर और महात्मा बुद्ध ने इसे अपनी तरह से विस्तार दिया। वर्तमान समय में पतंजलि योगपीठ के माध्यम से बाबा रामदेव ने इसे जन–जन तक पहुँचाने का काम किया है तो दूसरी तमाम संस्थाएं और योग–टीचर अपने–अपने स्तर पर इसके लिए सक्रिय हुए हैं। आज अधिकांश बड़ी कारपोरेट कंपनियां अपने कर्मचारियों को तनावमुक्त रखने के लिए योग अध्यापक नियुक्त कर रही हैं। स्वास्थ्य के प्रति जागरूकता आने के कारण करोड़ों व्यक्ति योग का सहारा ले रहें हैं। योग ने मोटापा, तनाव और जीवन शैली से संबंधित अनेक बीमारियों से मुकाबला करने में लोगों को सक्षम बना दिया है। योग के संबंध में गीता में लिखा गया है कि –

'सिद्ध्यसिद्ध्यो समोभूत्वा समत्वंयोग उच्चते'

अर्थात् दुःख–सुख, लाभ–अलाभ, शत्रु–मित्र, शीत और उष्ण आदि द्वन्दों में सर्वत्र समभाव रखना योग है। स्पष्ट है कि योग का शारीरिक स्वास्थ्य से ज्यादा मानसिक स्वास्थ्य ठीक रखने में योगदान है।

अलग तरह के विचारक ओशो ने भी योग के महत्त्व का वर्णन किया है और कहा है कि 'योग धर्म, आस्था और अंधविश्वास से परे एक सीधा प्रायोगिक विज्ञान है। योग जीवन जीने की कला है और एक पूर्ण चिकित्सा पद्धति है। योग की कई आसान क्रियाएं लोगों को रोगों से मुक्ति दिलाने में सक्षम साबित हो चुकी हैं। कई जगहों पर जहाँ हमारा मेडिकल साइंस फेल हो चुका है, वहां भी योग कारगर साबित हो रहा है। योग का प्रयोग शारीरिक, मानसिक और आध्यात्मिक लाभों

[1] वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी, [2]प्रयोगशाला सहायक, सीसीएन प्रभाग, सीएसआइआर–सीआरआरआई, नई दिल्ली

के लिए हमेशा से होता रहा है। आधुनिक चिकित्सा शोधों ने ये साफ तौर पर साबित कर दिया है कि योग शारीरिक और मानसिक रूप से मानवजाति के लिए वरदान है, क्योंकि इसके विभिन्न आसन विभिन्न रोगों में अति लाभदायक हैं। उदाहरण के लिए, शवासन रक्तदाब (ब्लडप्रेसर) को नियंत्रित करता है। इसी प्रकार, कपालभाति प्राणायाम स्वस्थ जीवन के लिये संजीवनी के सामान है तो भ्रामरी प्राणायाम से मन को शांति मिलती है।

जाहिर है कि योग के अंग प्राणायाम एवं ध्यान भी योगासनों की तरह शरीर के लिए बेहद फायदेमंद हैं। प्राणायाम के द्वारा श्वास–प्रश्वास की गति पर नियंत्रण होता है, जिससे श्वसन तंत्र सम्बन्धित रोगों में बहुत फायदा मिलता है। दमा, एलर्जी, साइनोसाइटिस, पुराना नजला–जुकाम आदि रोगों में तो प्राणायाम बहुत फायदेमंद है ही, साथ ही इससे फेफड़ों की ऑक्सीजन ग्रहण करने की क्षमता भी बढ़ जाती है। इससे शरीर की कोशिकाओं को ज्यादा ऑक्सीजन मिलने लगता है जिसका पूरे शरीर पर सकारात्मक असर पड़ना स्वाभाविक ही है। ऐसे तमाम आसन हैं जिनको करने से बिना दवाइयों के स्वास्थ्य लाभ प्राप्त होता है।

मानव स्वास्थ्य और उसके जीवन में योग के महत्व को देखते हुए प्रत्येक वर्ष 21 जून को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया जाता है। यह दिन वर्ष का सबसे लंबा दिन होता है और योग भी मनुष्य को दीर्घ जीवन प्रदान करता है। अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस दुनिया में पहली बार 21 जून 2015 को मनाया गया, जिसकी पहल भारत के प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने 27 सितम्बर 2014 को संयुक्त राष्ट्र महासभा में अपने भाषण से की थी। इस भाषण में उन्होंने कहा, 'योग भारत की प्राचीन परंपरा का एक अमूल्य उपहार है। यह दिमाग और शरीर की एकता का प्रतीक है। मनुष्य और प्रकृति के बीच सामंजस्य है। विचार, संयम और पूर्ति प्रदान करने वाला है तथा स्वास्थ्य और भलाई के लिए एक समग्र दृष्टिकोण को भी प्रदान करने वाला है। यह व्यायाम के बारे में नहीं है, लेकिन अपने भीतर एकता की भावना, दुनिया और प्रकृति की खोज के विषय में है। हमारी बदलती जीवन शैली में यह चेतना बनकर, हमें जलवायु परिवर्तन से निपटने में मदद कर सकता है। तो आयें एक अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस को गोद लेने की दिशा में काम करते हैं।'

भारतीय प्रधानमंत्री की इस पहल के बाद संयुक्त राष्ट्र संघ ने 21 जून को 'अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस' घोषित किया। इसके लिए 11 दिसम्बर 2014 को संयुक्त राष्ट्र में 193 सदस्यों द्वारा 21 जून को 'अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस' मनाने से संबंधित प्रस्ताव को मंजूरी मिली। प्रधानमंत्री मोदी के इस प्रस्ताव को 90 दिन के अंदर पूर्ण बहुमत से पारित किया गया, जो संयुक्त राष्ट्र संघ में किसी भी प्रस्ताव के लिए सबसे कम समय है। पहली बार भारतीय प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी और गणमान्य लोगों सहित करीब 36000 लोगों ने 21 जून 2015 को नई दिल्ली में पहले अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस के लिए 35 मिनट तक 21 योग आसन (योग मुद्राओं) का प्रदर्शन किया। दुनिया भर में लाखों लोगों द्वारा पूरे उत्साह के साथ अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया। राजपथ पर हुए समारोह ने दो गिनीज रिकॉर्ड्स बनाए। पहला रिकार्ड 35,985 लोगों के साथ सबसे बड़ी योग कक्षा का बना और चौरासी देशों के लोगों द्वारा इस आयोजन में एक साथ भाग लेने का दूसरा रिकॉर्ड भी अपने नाम किया। इस रिकॉर्ड को आयुष मंत्री श्रीपद नाइक ने स्वयं ग्रहण किया।

इस बार केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान में भी योग दिवस पर सीआरआरआई के सभी कार्मिकों ने बड़ी उत्सुकता से बढ़–चढ़ कर भाग लिया जो कि चार दिनों (21 जून से 24 जून) तक चला। इस योग शिविर में प्रतिदिन सुबह योग से संबन्धित कपालभाति, अनुलोम–विलोम, प्राणायाम, वज्रासन, मंडूकासन, शवासन, भुजंगासन के साथ–साथ ध्यान योग का भी अभ्यास करवाया गया। योग शिविर में योग से संबन्धित अनेक रोचक जानकारियाँ दी गईं। इसी कड़ी में, योगासनों के नित्य अभ्यास से मांसपेशियों का अच्छा व्यायाम होता है, जिससे तनाव दूर होकर अच्छी नींद आती है, भूख भी अच्छी लगती है और पाचन भी सही रहता है।

आजकल के जमाने में हर काम जब कंप्यूटर के द्वारा किया जाता है तो जाहिर सी बात है कि ऐसे लोगों को घंटों कंप्यूटर के सामने बैठना पड़ता है और फिर तमाम बीमारियां लोगों के शरीर में घर कर जाती हैं। लोगों में आज कमर दर्द एवं गर्दन

दर्द की शिकायत एक आम बात हो गई है। ऐसे में शलभासन तथा ताड़ासन हमें दर्द निवारक दवा से मुक्ति दिलाता है। बदलते खानपान की वजह से पेट में गैस की समस्या आम बात हो गयी है। पवनमुक्तासन अपने नाम के अनुरूप पेट से गैस की समस्या को दूर करता है। बड़े–बुजुर्गो के साथ ही जवां लोगों में भी गठिया जैसी हड्डियों की समस्या आम बात हो गई है, इसके उपचार में मेरूदंडासन काफी सफल है।

वर्तमान युग में भारत के साथ ही सम्पूर्ण विश्व के लोगों में योग को लेकर जिज्ञासा बढ़ी है और 'विश्व योग दिवस' का उद्देश्य ही समस्त विश्व में योग से होने वाले लाभों के प्रति लोगों को जागरूक करना है। आज के प्रदूषित वातावरण में योग का महत्त्व और भी बढ़ जाता है, क्योंकि योग एक ऐसी औषधि है जिसका कोई साइड इफेक्ट नहीं है। वास्तव में योग का प्रयोग भारत में हजारों वर्षों से शारीरिक, मानसिक और आध्यत्मिक लाभों के लिए होता रहा है।

संदर्भ : इंटरनेट के माध्यम से।

डॉ. एम. विश्वेश्वरैया की सूझबूझ

यह उस समय की बात है जब भारत में अंग्रेजों का शासन था। खचाखच भरी एक रेलगाड़ी चली जा रही थी। यात्रियों में अधिकतर अंग्रेज थे। एक डिब्बे में एक भारतीय मुसाफिर गंभीर मुद्रा में बैठा था। सांवले रंग और मंझले कद का वह यात्री साधारण वेशभूषा में था इसलिए वहां बैठे अंग्रेज उसे मूर्ख और अनपढ़ समझ रहे थे और उसका मजाक उड़ा रहे थे। पर वह व्यक्ति किसी की बात पर ध्यान नहीं दे रहा था। अचानक उस व्यक्ति ने उठकर गाड़ी की जंजीर खींच दी। तेज रफ्तार में दौड़ती वह गाड़ी तत्काल रुक गई। सभी यात्री उसे भला–बुरा कहने लगे। थोड़ी देर में गार्ड भी आ गया और उसने पूछा, 'जंजीर किसने खींची है?' उस व्यक्ति ने उत्तर दिया, 'मैंने खींची है।' कारण पूछने पर उसने बताया, 'मेरा अनुमान है कि यहां से लगभग एक फर्लांग की दूरी पर रेल की पटरी उखड़ी हुई है।' गार्ड ने पूछा, 'आपको कैसे पता चला?' वह बोला, 'श्रीमान! मैंने अनुभव किया कि गाड़ी की स्वाभाविक गति में अंतर आ गया है। पटरी से गूंजने वाली आवाज की गति से मुझे खतरे का आभास हो रहा है।'

गार्ड उस व्यक्ति को साथ लेकर जब कुछ दूरी पर पहुंचा तो यह देखकर दंग रहा गया कि वास्तव में एक जगह से रेल की पटरी के जोड़ खुले हुए हैं और सब नट–बोल्ट अलग बिखरे पड़े हैं। दूसरे यात्री भी वहां आ पहुंचे। जब लोगों को पता चला कि उस व्यक्ति की सूझबूझ के कारण उनकी जान बच गई है तो वे उसकी प्रशंसा करने लगे। गार्ड ने पूछा, 'आप कौन हैं?' उस व्यक्ति ने कहा, 'मैं एक इंजीनियर हूं और मेरा नाम है डॉ. एम. विश्वेश्वरैया।' नाम सुन सब स्तब्ध रह गए। दरअसल उस समय तक देश में डॉ. विश्वेश्वरैया की ख्याति फैल चुकी थी। लोग उनसे क्षमा मांगने लगे। डॉ. विश्वेश्वरैया का उत्तर था, 'आप सब ने मुझे जो कुछ भी कहा होगा, मुझे तो बिल्कुल याद नहीं है।'

सबका करें सम्मान

कहती है ये सारी दुनिया
हम बच्चे सबकी शान हैं।
हम सवाल बन जाते हैं पर,
जब बड़े होकर, हमसे कुछ बच्चे,
करते सबका अपमान है।

सोचो ! जब धरा पर पग,
तुमने धरे, दौड़े एक रोज,
सबसे पहले माँ हर्षायी,
तुम बने कभी न उन पर बोझ।
आज बड़े होकर अब तुम,
करते हो कितनी भूल।

कभी माँ का, प्रकृति का,
कभी बड़ों और छोटों का,
अपनों पर – कभी औरों पर
चलाते हो वाणी से शूल।

शिक्षा तुमको यही है मिलती,
करना कभी न बुरे काम,
फिर भूलकर सारी शिक्षा
कूड़ा–करकट तुम फैलाते,
लड़ाई–द्वेष सब हिंसा बढ़ाते
भुला दी शिक्षा, मिटाया ज्ञान।
कहती है ये सारी दुनिया
हम बच्चे हैं सबकी शान।।

कहते हैं बड़े हमारे
जब जागो तभी सवेरा
अब भी सँभलो, मिटा दो,
अज्ञान का ये अंधेरा।

कम शब्दों में समझो,
बात हमरी गहरी,
समझो सही खुद, सही समझना
सबका सम्मान हृदय से करना
शिक्षा अपनी सफल बनाओ !

अंचल मेश्राम, सुपुत्री पी. सी. मेश्राम

स्कूल का पहला दिन

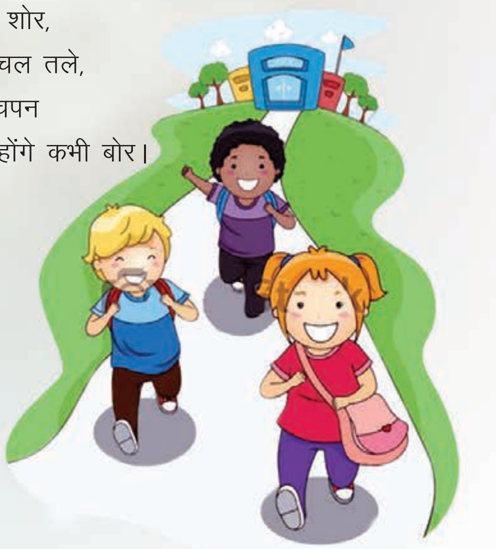
पहले दिन जब हम निकले,
स्कूल के वास्ते।
मन में थी एक सोच।
होगा क्या विद्यालय में,
हो न जाएं कही हम बोर।

रो–रो कर था बुरा हाल,
आंखे हो गई पूरी लाल।
न माँ होगी, न पापा,
अगर रोए, कहीं पड़े चाँटा।

डर–डर कर घबराहट में,
मम्मी–मम्मी, कहते–कहते,
बज गए स्कूल में बारह...
घंटी बजी छुट्टी की तो
खिल गया चेहरा सारा।

बड़ी खुशी से खोजा मैंने,
माँ का चेहरा प्यारा।
जाकर ऐसे लिपटे हम सब,
अपनी माँ के आँचल से,
कैदी जैसे छूट गया हो,
बरसों के बंधन से।

खूब मचाई धमा–चौकड़ी,
किया बहुत ही शोर,
माँ के आँचल तले,
सुहाना बचपन
अब नहीं होंगे कभी बोर।



अलक मेश्राम, सुपुत्री पी. सी. मेश्राम

आजादी के बाद हमारा काम

आजादी के साल हुए कई,
पर क्या हमने पाया है।
सोचा था होगा क्या,
लेकिन सामने ये क्या आया है।

राम राज्य सा देश हो अपना,
बापू का था सपना।
चाचा जी बोले आगे बढ़कर,
कर लो सबको अपना।

सोचो इनके सपनों को
हम कैसे साकार करेंगे।
भ्रष्टाचार हटा देंगे
हम आगे तभी बढ़ेंगे।

आओ मिलकर कसम ये खायें
ऐसा सभी करेंगे।
शिक्षित हो अगर हर बच्चा
उन्नति तभी हम करेंगे।

आशिमा बालचंदानी
सुपुत्री मुक्ति आडवानी

अब यह चिड़िया कहाँ रहेगी

आँधी आई जोर शोर से,
डालें टूटी हैं झकोर से।
उड़ा घोंसला अंडे फूटे,
किससे दुख की बात कहेगी!
अब यह चिड़िया कहाँ रहेगी?

हमने खोला आलमारी को,
बुला रहे हैं बेचारी को।
पर वो चीं–चीं कर्राती है
घर में तो वो नहीं रहेगी!
अब यह चिड़िया कहाँ रहेगी?

घर में पेड़ कहाँ से लाएँ,
कैसे यह घोंसला बनाएँ!
कैसे फूटे अंडे जोड़े,
किससे यह सब बात कहेगी!
अब यह चिड़िया कहाँ रहेगी?

महादेवी वर्मा

कलम, आज उनकी जय बोल

जला अस्थियां बारी–बारी
चिटकाई जिनमें चिंगारी,
जो चढ़ गये पुण्यवेदी पर
लिए बिना गर्दन का मोल।
कलम, आज उनकी जय बोल।।

जो अगणित लघु दीप हमारे
तूफानों में एक किनारे,
जला–जलाकर बुझ गए किसी दिन
मांगा नहीं स्नेह मुंह खोलकर
कलम, आज उनकी जय बोल।।

पीकर जिनकी लाल शिखाएं
उगल रही सौ लपट दिशाएं,
जिनके सिंहनाद से सहमी
धरती रही अभी तक डोल
कलम, आज उनकी जय बोल।।

अंधा चकाचौंध का मारा
क्या जाने इतिहास बेचारा,
साखी हैं उनकी महिमा के
सूर्य चन्द्र भूगोल खगोल।
कलम, आज उनकी जय बोल।।

रामधारी सिंह 'दिनकर'

सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान में हिंदी पखवाड़ा 2016 का आयोजन

सीएसआईआर–केंद्रीय सड़क अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–सीआरआरआई), नई दिल्ली में दिनांक 14 सितंबर 2016 को हिंदी दिवस का आयोजन किया गया। इस उपलक्ष्य में दिनांक 07 सितंबर 2016 को संस्थान में 21 सितंबर 2016 तक चलने वाले हिंदी पखवाड़े का उद्घाटन किया गया। संस्थान के निदेशक प्रो. सतीश चंद्र ने उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता की। अपने वक्तव्य में उन्होंने हिंदी के प्रचार–प्रसार के लिए गंभीर प्रयास करने पर बल दिया। इस अवसर पर प्रो. रवि प्रकाश टेकचंदानी, निदेशक, केंद्रीय हिंदी निदेशालय ने मुख्य अतिथि के रूप में समारोह की गरिमा बढ़ाई। अपने भाषण में उन्होंने सरकारी नीतियों के कार्यान्वयन में हिंदी के महत्व पर बल दिया तथा हिंदी को लोकप्रिय बनाने के लिए अन्य भारतीय भाषाओं में उपलब्ध विशाल शब्द संपदा का उपयोग बढ़ाने की आवश्यकता बताई।

हिंदी पखवाड़े के दौरान संस्थान के कार्मिकों के लिए विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं यथा निबंध लेखन, राजभाषा पोस्टर प्रतियोगिता, हिंदी में भाषण प्रतियोगिता तथा हिंदी शब्द ज्ञान प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। पखवाड़े के अंतर्गत संस्थान के अनुभागों/प्रभागों के हिंदी कार्य की समीक्षा की गई। हिंदी प्रतियोगिताओं में संस्थान के प्रशासनिक एवं तकनीकी वर्ग के विभिन्न श्रेणी के कर्मचारियों ने बढ़ चढ़कर भाग लिया। संस्थान के अनुसंधान एवं विकास कार्यों में हिंदी के प्रयोग में वृद्धि के उद्देश्य से 'हिंदी में तकनीकी लेखन' विषय पर एक पॉवर पॉइट प्रस्तुतीकरण भी रखा गया।

हिंदी पखवाड़े के दौरान संस्थान में कविताओं के वाचन का एक सत्र भी आयोजित किया गया। सत्र के दौरान श्री आर. पी जोशी, सहायक महाप्रबंधक (राभा), एयर इंडिया लिमिटेड ने अपनी कई कविताएं पढ़ कर सुनाईं। इस सत्र में संस्थान के कुछ कार्मिकों ने अपनी स्व–रचित कविताएं भी प्रस्तुत की। पखवाड़े के दौरान संस्थान के कार्मिकों में हिंदी के कार्य के प्रति रूझान एवं उत्साव का संचार करने के लिए हिंदी कार्यशाला का आयोजन भी किया गया। कार्यशाला में आमंत्रित विशेषज्ञ श्रीमती तनूजा सचदेव, सहायक निदेशक, केंद्रीय हिंदी प्रशिक्षण संस्थान ने 'सरकारी कामकाज में हिंदी में कार्य की अनिवार्यता' तथा 'टिप्पणी एवं प्रारूप लेखन' विषयों पर व्याख्यान दिया तथा प्रतिभागियों से अभ्यास करवाया।

हिंदी दिवस के अवसर पर 14 सितंबर 2016 को संस्थान में विशिष्ट हिंदी व्याख्यान का आयोजन किया गया। आमंत्रित अतिथि के रूप में श्री बलदेव भाई शर्मा, अध्यक्ष, राष्ट्रीय पुस्तक न्यास ने समारोह की शोभा बढ़ाई तथा अपने व्याख्यान

में हिंदी दिवस तथा हिंदी की महत्ता को प्रतिपादित किया। उन्होंने कहा कि सहज और सरल हिंदी के माध्यम से सरकारी कामकाज को सुगमता से संपन्न किया जा सकता है जिसमें हिंदीतर भाषियों की अधिक सहभागिता सुनिश्चित करना संभव होगा। संस्थान के वरिष्ठ वैज्ञानिक श्री बी.एम. शर्मा ने हिंदी के प्रचार–प्रसार को सामूहिक दायित्व बताते हुए अपना अधिक से अधिक काम हिंदी में करने का आह्वान किया। इस अवसर पर संस्थान की प्रशासन नियंत्रक सुश्री डी. विजयलक्ष्मी ने कहा कि हमें राजभाषा नियमों के अनुसार हिंदी में निष्ठापूर्वक काम करना चहिए।

हिंदी पखवाड़े का समापन एवं पुरस्कार वितरण समारोह दिनांक 21 सितंबर 2016 को आयोजित किया गया। संस्थान के कार्मिकों को संबोधित करते हुए निदेशक प्रो. सतीश चंद्र ने कहा कि आम जनता तक वैज्ञानिक उपलब्धियों की जानकारी राजभाषा के माध्यम से पहुंचाया जाना नितांत आवश्यक है और इसके लिए यह जरूरी है कि संस्थान के वैज्ञानिक व तकनीकी लेखन को बढ़ाने के लिए विशेष रूप से प्रयास किए जाएं। इसके साथ–साथ प्रशासन के क्षेत्र में सभी अधिकारियों द्वारा हिंदी में कार्य की मात्रा बढ़ाने के लिए और अधिक गंभीर प्रयास करने की आवश्यकता है।

समारोह के दौरान उन सभी अधिकारियों को पुरस्कार दिया गया जिन्होंने पिछले वर्ष के दौरान हिंदी में प्रशंसनीय कार्य किया था। पखवाड़े के दौरान आयोजित प्रतियोगिताओं में प्रथम, द्वितीय, तृतीय एवं सांत्वना पुरस्कार प्राप्त करने वाले कर्मचारियों को भी प्रमाण–पत्र एवं प्रोत्साहन राशि प्रदान की गई। मूल रूप से हिंदी में टिप्पणी एवं प्रारूप लेखन करने वाले कार्मिकों को सम्मानित करते हुए उन्हें भी पुरस्कृत किया गया। इस अवसर पर वरिष्ठ हिंदी अनुवादक, श्री संजय चौधरी ने संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन के संबंध में संक्षिप्त रिपोर्ट प्रस्तुत की और समापन समारोह का सफलतापूर्वक संचालन किया।

हिंदी पखवाड़ा 2016 की झलकियां