

मई, 2011

**आवासीय तथा व्यावसायिक भवनों में ऊर्जा
दक्षता हेतु राष्ट्रीय सतत आवास मानकों
के विकास पर उप-समिति की रिपोर्ट**

भवन उप-कानूनों में समेकन हेतु ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश

विषय सूची

प्रस्तावना

निर्माण क्षेत्र आर्थिक विकास के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से एक प्रमुख तत्त्व है। यह क्षेत्र (भवनों समेत) राष्ट्रीय स्तर पर औसतन 5-10% रोजगार प्रदान करता है तथा सामान्य रूप से 5-15 जीडीपी (यूएनईपी,2007) सृजित करता है। वहीं सामग्री अधिप्राप्ति से लेकर, विनिर्माण, परिवहन, निर्माण कार्य तथा बुनियादी ढांचा/भवन के परिचालन तक के जीवन चक्र में यह संसाधन उपभोग करने वाला क्षेत्र है। भवनों में बिजली की खपत प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से CO₂ उत्सर्जन में 40%¹का योगदान देती है और यह वैश्विक उपभोग के एक तिहाई से अधिक का प्रतिनिधित्व करती है। लोगों के जीवन स्तरों में विकास के कारण टेलीविजनों, वातानुकूलन उपकरणों तथा रेफ्रिजरेटरों जैसे उपकरणों को चलाने हेतु ऊर्जा की मांग भी तेजी से बढ़ती जा रही है। इससे उत्सर्जन संतुलन पर अतिरिक्त दबाव पड़ता है, जिसे ऊर्जा दक्षता सुधारों को अपनाकर ठीक करने की आवश्यकता है। जलवायु परिवर्तन स्थल ऊर्जा मांग को और बढ़ाएगा, क्योंकि लोगों को अधिक कठिन दशाओं में अपने आरामदायक स्तर को बनाए रखने की इच्छा होगी। आईपीसीसी (2007) ने कुछ संभावनाशील कम लागत वाले उपायों (मूल्य-प्रभावी तथा सरलतापूर्वक अपनाए जाने योग्य) का संकेत दिया है, जिससे भवनों में ऊर्जा खपत को कम किया जा सकता है और इस प्रकार इस क्षेत्र से होने वाले कार्बन उत्सर्जन की मात्रा में भी कमी लाई जा सकती है। इनमें से अधिकतर उपाय सहज रूप से ज्ञात हैं, किंतु इसके लिए संबद्ध कानूनी तथा बाजार गतिविधि द्वारा समर्थन प्राप्त एक स्पष्ट कार्यान्वयन क्रिया-विधि को मूर्त रूप नहीं दिया जा सका। किसी कार्यक्रम के व्यापक कार्यान्वयन के लिए नीतिगत प्रपत्र एक अत्यंत निर्णायक भूमिका निभाते हैं, जिसे यदि समेकित तरीके से इच्छित दिशा में लागू किया जाए तो बाजार का रूपांतरण करने की क्षमता होती है।

हरित भवन ऊर्जा दक्षता, भूमि धारणीयता, जल दक्षता, संसाधन दक्षता तथा बेहतर भवन परिवेश को बढ़ावा देने की मांग करते हैं। ऐसे भवनों में निर्मित तथा प्राकृतिक परिवेश पर कम से कम दुष्प्रभाव पड़ते हैं। इन्हें इस प्रकार से तैयार किया जाता है कि सामग्रियों, निर्माण,परिचालन तथा विखंडन का कुल पर्यावरण प्रभाव कम से कम पड़े, वहीं आंतरिक पर्यावरण की गुणवत्ता तथा प्रदर्शन, धन की बचत, कचरों में कमी, कामगारों की उत्पादकता में वृद्धि तथा लोगों के निवास करने तथा कार्य करने के लिए स्वस्थ परिवेश के निर्माण हेतु अधिक से अधिक अवसर पैदा किए जा सकें। एक धारणीय भवन गैर-नवीकरणीय संसाधनों की मांग को कम करता है, तथा यदि ऐसे संसाधनों का उपयोग किया जाए तो उनकी उपयोग दक्षता को अधिक से अधिक बढ़ाता है, तथा नवीकरणीय संसाधनों के पुनरुपयोग, पुनर्चक्रण तथा उपयोग दक्षता को अधिक से अधिक बढ़ाता है। यह दक्ष भवन निर्माण सामग्रियों तथा दक्ष निर्माण पद्धतियों का अधिक से अधिक इस्तेमाल करता है; स्थल पर मौजूद स्रोतों का अधिकतम उपयोग करता है तथा जैव-जलवायविक वास्तुकला पद्धतियों का पालन करता है; अपनी ऊर्जा के लिए

¹स्रोत: www.wbcsd.org

न्यूनतम ऊर्जा का उपयोग करता है; दक्ष प्रकाश प्रणाली, वातानुकूलन व्यवस्था, दक्ष सूर्यप्रकाश समेकन का इस्तेमाल करता है तथा नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का अधिकतम प्रयोग करता है; दक्ष अपशिष्ट निस्तारण तथा जल प्रबंधन पद्धतियों का इस्तेमाल करता है तथा आरामदेह तथा स्वस्थ आंतरिक कार्य दशाएं प्रदान करता है। संक्षेप में कहा जाए तो ऐसे भवन बनावट, रचना तथा परिचालन के स्तर पर एक समेकित विधि की मांग करती है।

भारत में ऊर्जा दक्ष भवनों को मुख्यधारा में लाने के लिए नीतिगत दस्तावेजों में काफी वृद्धि हुई है। ऊर्जा संरक्षण अधिनियम, 2001 एक प्रमुख घटना थी, जिसने ऊर्जा दक्षता ब्यूरो की स्थापना का मार्ग प्रशस्त किया। देसी भवन रेटिंग प्रणालियों को स्वीकृत करते हुए नवीन तथा नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय द्वारा हरित भवनों को बढ़ावा देने के लिए कई प्रयास चलाए जाते रहे हैं। हाल के वर्षों में हुई एक अन्य प्रगति जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना(एनएपीसीसी) का गठन होनाथा। जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से मुकाबला करने के लिए जलवायु परिवर्तन पर प्रधानमंत्री की परिषद ने 30 जून 2008 को जलवायु परिवर्तन पर भारत की राष्ट्रीय कार्य योजना (एनएपीसीसी) जारी की है। एनएपीसीसी ने अपने आठ मिशनों² के साथ जलवायु परिवर्तन पर प्रथम राष्ट्रव्यापी संरचना के रूप में कार्य किया, जिसे भारत सरकार की मंजूरी तथा समर्थन प्राप्त था। एनएपीसीसी के ये आठ मिशन जलवायुविक परिवर्तन के दृष्टिकोण से राष्ट्रीय लक्ष्यों को हासिल करने के लिए दीर्घकालिक तथा समेकित रणनीतियों की योजना तैयार करते हैं। इनमें से एक मिशन राष्ट्रीय सतत आवास मिशन है, जो निम्नलिखित तीन घटकों पर केंद्रित है:

1. आवासीय तथा व्यावसायिक क्षेत्र में ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देना।
2. शहरी ठोस कचरों का प्रबंधन, तथा
3. शहरी सार्वजनिक परिवहन व्यवस्था को बढ़ावा देना।

आवासीय तथा व्यावसायिक क्षेत्रों में ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देने के क्रम में यह मिशन ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता (ईसीबीसी) के विस्तार, ऊर्जा दक्ष उपकरणों के इस्तेमाल तथा ऐसी प्रणाली के निर्माण पर जोर डालता है, जो मांग पक्ष के प्रबंधन के वित्तीयन में मदद प्रदान करें। कार्यान्वयन के दृष्टिकोण से आवासीय तथा व्यावसायिक क्षेत्र में ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देने वाले सर्वाधिक सशक्त उपकरण मौजूदा संस्थागत ढांचे में उपलब्ध 'उप-नियम' हैं। अबतक ये उप-नियम भवन तथा भवन प्रणाली की डिजाइन के लिए दिशा-निर्देश के रूप में विकसित किए गए हैं, जिनमें सुरक्षा तथा सुविधा से जुड़ी सेवाएं भी शामिल हैं। सततता की दिशा में एक

²एनएपीसीसी के आठ मिशन हैं:

राष्ट्रीय सौर मिशन, राष्ट्रीय वर्धित ऊर्जा दक्षता मिशन, राष्ट्रीय सतत आवास मिशन, राष्ट्रीय जल मिशन, राष्ट्रीय हिमालय पारितंत्र सतत मिशन, राष्ट्रीय हरित भारत मिशन, राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन तथा जलवायु परिवर्तन हेतु रणनीति ज्ञान पर राष्ट्रीय मिशन

समग्र दृष्टिकोण अपनाने के लिए इन उप-नियमों में आगे ऊर्जा दक्षता का एक अतिरिक्त आयाम भी प्रस्तुत किया जा सकता है। इसी के अनुरूप मौजूदा भवन उप-नियमों की संरचना में शामिल करने के लिए ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देशों का विकास किया गया है। इन ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देशों का विकास समूचे देश की जलवायविक दशाओं की व्यापक विविधता को ध्यान में रख कर किया गया है।

इस प्रलेख की विवेचना हेतु मार्ग-दर्शन टिप्पणी-

इस प्रलेख को चार खंडों में बांटा गया है, ये हैं- 'सामान्य ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश', 'जलवायु विशिष्ट ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश', 'अक्षांश विशिष्ट दिशा-निर्देश' तथा 'सर्वोत्तम पद्धतियां'।

'सामान्य ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश' भवनों के कई वर्गों के लिए लागू होते हैं और उनकी अवस्थिति से स्वतंत्र हैं। यह खंड प्रकाश प्रणाली, वातायन आवश्यकताओं, प्रकाश व्यवस्था में ऊर्जा दक्षता, एचवीएसी प्रणालियों, नवीनकरणीय ऊर्जा उपयोग इत्यादि पर केंद्रित है।

'जलवायु विशिष्ट ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश' खंड विभिन्न आवरण तत्त्वों, जैसे कि दीवार, खिड़कियां, स्कायलाइट्स इत्यादि से जुड़े तापीय-भौतिक गुणों पर दिशा-निर्देश प्रदान करता है। ये गुण अलग-अलग जलवायु प्रक्षेत्रों के लिए अलग-अलग होते हैं, इसलिए इनके मान पर संबद्ध जलवायु के लिए विचार किया जाएगा।

'अक्षांश विशिष्ट दिशा-निर्देश' खंड में विभिन्न मुख्य दिशाओं पर सामान्य सौर कोणों का विनिर्देशन किया गया है, जिसे खिड़कियों की व्यवस्था (फेनेस्ट्रेशन) के जरिए ऊष्मा प्राप्ति में कमी लाने के लिए घटाने की आवश्यकता होती है। विभिन्न अक्षांशों पर स्थित शहरों के लिए इन कोणों की गणना की गई है तथा एक अधिक विशिष्ट निदान के लिए कोणों की गणना हेतु सौर विश्लेषण साधन का इस्तेमाल किया जा सकता है।

उपरोक्त दिशा-निर्देशों के अलावा एक वैकल्पिक विधि- अर्थात्, "समग्र भवन प्रदर्शन मॉडल" भी प्रस्तुत की गई है। इस निर्देशात्मक विधि में भवन की ईपीआई का आंकलन करना होता है तथा यह सुनिश्चित करना होता है कि प्रस्तावित भवन का ईपीआई 3 सितारा या विभिन्न भवन वर्गों के लिए बीईई द्वारा विकसित उससे ऊपर की रेटिंग का अनुपालन करता हो।

'सर्वोत्तम पद्धतियां' खंड सूर्यप्रकाश, चमक के चयन, छायांकन उपकरणों के बनावट, विभिन्न छतों तथा दीवार की रचनाओं पर दिशा-निर्देश प्रदान करता है, ताकि ईसीबीसी द्वारा सुझाए गए मान हासिल किए जा सकें और संदर्भ के लिए निम्न प्रवाह वाले जल दक्ष जोड़ वाली वस्तुओं की जानकारी प्रदान करता है।

भवन उप-नियमों में समेकन हेतु मॉडल ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश

मॉडल ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देशों को 3 प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जाता है, जिनके नाम इस प्रकार हैं:

1. सामान्य ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश (सभी जलवायु तथा अक्षांश के लिए समान)
2. जलवायु विशिष्ट ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश
3. अक्षांश विशिष्ट दिशा-निर्देश

यह ध्यान दिया जा सकता है कि ये सुझाव दिशा-निर्देश वाले स्वरूप में लिखे गए हैं तथा ऐसी भाषा का इस्तेमाल नहीं करते, जो उन्हें वैधानिक रूप से अनिवार्य बनाता हो। इस प्रकार यह माना जाता है कि एक नियामक निकाय इन दिशा-निर्देशों को उचित तरीके से अलग शब्दों में व्यक्त कर सकता है, ताकि उन्हें अनिवार्य रूप से लागू होने योग्य तथा वैधानिक रूप से बाध्य बनाया जा सके। यहां यह भी गौर किया जा सकता है कि ये दिशा-निर्देश ईसीबीसी 2007, एनबीसी 2005, जीआरआईएचए दिशा-निर्देश, एलईडी दिशा-निर्देश तथा ऊर्जा दक्ष/हरित भवनों पर टीईआरआई के स्वदेशी अनुसंधान से लिए गए हैं।

1. सामान्य ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश:

निम्नांकित के लिए सामान्य ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश:

1. प्रकाश व्यवस्था तथा वातायन (प्राकृतिक तथा यांत्रिक)
2. प्रकाश प्रणालियों ऊर्जा दक्षता
3. एचवीएसी प्रणालियों में ऊर्जा दक्षता
4. यांत्रिक वातायन
5. विद्युत प्रणालियों में ऊर्जा दक्षता
6. नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग
7. ऊर्जा दक्ष आवरण
8. निम्न प्रवाह वाले नलसाजी जोड़ वस्तुएं।

(I) प्रकाश व्यवस्था तथा वातायन आवश्यकताएं (सभी परिसरों में इस्तेमाल के लिए लागू)

क. प्राकृतिक-

सभी स्थानों (भू-तल से नीचे पहले तहखाने स्तर समेत) में प्रकाश तथा हवा आने के लिए द्वार होंगे, जैसे कि खिड़कियां तथा झरोखे, जो सीधे बाहरी हवा या एक आसमान में खुलने वाले आंगन में खुलते हों। प्रकाश तथा वातायन उद्देश्यों के लिए दरवाजे द्वार की खुलने वाले नहीं बनाए जाएंगे।

ख. कृत्रिम/यांत्रिक

ऐसे स्थानों (तहखाने समेत) में जहां प्रकाश तथा वातायन आवश्यकताओं की पूर्ति दिन के प्रकाश तथा प्राकृतिक वातायन के जरिए न होती हो, वहां भारत की भवन संहिता के 'भाग VIII, भवन सेवा खंड I, प्रकाश तथा वातायन' के अनुसार कृत्रिम प्रकाश तथा यांत्रिक वातायन की व्यवस्था की जाएगी। प्रवर्तन के समय संहिता के अद्यतन संस्करण का उपयोग किया जाएगा।

(II) प्रकाश व्यवस्था में ऊर्जा दक्षता:आंतरिक प्रकाश व्यवस्था

1. आवासीय से इतर भवनों के लिए

- (क) लैम्प्स- सामान्य प्रकाश व्यवस्था के लिए प्रयुक्त लैम्प के संदर्भ में निम्नांकित बातों का अनुपालन किया जाएगा:
- बिंदु प्रकाश स्रोत- भवन में सामान्य प्रकाश के लिए लगे सभी बिंदु प्रकाश स्रोत सीएफएल या एलईडी या इन्हीं के समतुल्य होंगे।
 - रैखिक प्रकाश स्रोत- भवन में सामान्य प्रकाश के लिए लगे सभी रैखिक प्रकाश स्रोत टी-5 या कम से कम 4 स्टार बीईई निर्धारण वाले टीएफएल या इन्हीं के समतुल्य होंगे।
- (ख) संस्थापित आंतरिक प्रकाश शक्ति ईसीबीसी 2007 द्वारा अनुशंसित मान से अधिक एलपीडी (प्रकाश शक्ति घनत्व) की न हो(अध्याय 7, खंड 7.2.1) ।
- (ग) ऐसे भवनों में जो 100 किलोवाट या इससे अधिक से जुड़े होते हैं उनके लिए ईसीबीसी 2007 द्वारा अनुशंसित (अध्याय 7, खंड 7.2.1) प्रकाश नियंत्रण उपयोग में लाया जाएगा।
- * (क) के लिए अपवाद- भवनों में ऐसे स्थान जहां उच्च बे प्रकाश की आवश्यकता होती है।

2. आवासीय भवनों के लिए

- (क) लैम्प्स- सामान्य प्रकाश व्यवस्था के लिए प्रयुक्त लैम्प के संदर्भ में निम्नांकित बातों का अनुपालन किया जाएगा:
- बिंदु प्रकाश स्रोत- भवन में सामान्य प्रकाश के लिए लगे सभी बिंदु प्रकाश स्रोत सीएफएल या एलईडी या इन्हीं के समतुल्य होंगे।
 - रैखिक प्रकाश स्रोत- भवन में सामान्य प्रकाश के लिए लगे सभी रैखिक प्रकाश स्रोत टी-5 या कम से कम 4 स्टार बीईई निर्धारण वाले टीएफएल या इन्हीं के समतुल्य होंगे।
- (ख) संस्थापित आंतरिक प्रकाश शक्ति ईसीबीसी 2007 द्वारा अनुशंसित मान से अधिक एलपीडी (प्रकाश शक्ति घनत्व) की न हो(अध्याय 7, खंड 7.3)।

बाहरी प्रकाश

व्यावसायिक, बहुमंजिला आवासीय भवनों, समूह हाउसिंग सोसाइटियों, अपार्टमेंट भवनों के लिए:

(क) लैम्प्स- बाहरी प्रकाश स्रोतों में नीचे दी गई तालिका के अनुसार न्यूनतम प्रदीप्ति क्षमता होनी चाहिए:

क्र. सं.	प्रकाश स्रोत	न्यूनतम अनुमेय प्रदीप्ति क्षमता (आईएम/डब्ल्यू)
1.	सीएफएल (कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैम्प)	50
2.	एलईडी (लाइट एमिटिंग डायोड्स)	50
3.	फ्लोरोसेंट लैम्प्स	75
4.	मेटल हैलाइड लैम्प्स	75
5.	हाई प्रेशर सोडियम वेपर लैम्प्स	90

(ख) संबद्ध अनुप्रयोगों के लिए संस्थापित बाह्य प्रकाश शक्ति ईसीबीसी 2007 (अध्याय 7, खंड 7.4) होगी।

(ग) बाह्य प्रकाश के लिए प्रकाश नियंत्रण का संस्थापन ईसीबीसी 2007 के अनुरूप होगा (अध्याय 7, खंड 7.2.1.4)

(III) एचवीएसी प्रणाली बनावट में ऊर्जा दक्षता (सभी परिसरों में प्रयोग के लिए लागू)

क) भवनों के लिए एचवीएसी प्रणाली बनावट

- किसी अनुकूलित स्थान की आंतरिक बनावट दशाओं के लिए राष्ट्रीय भवन संहिता 2005 (भाग 8, खंड 3) का अनुपालन किया जाएगा।
- बाह्य बनावट दशाओं के लिए राष्ट्रीय भवन संहिता 2005 (भाग 8, खंड 3) का अनुपालन किया जाएगा।
- संस्थापित उपकरणों की दक्षता ईसीबीसी 2007 आवश्यकता के अनुरूप होगी (अध्याय 5, खंड 5.2.2)
- वितरित शीतलन प्रणालियां (ऐकिक वातानुकूलक/स्प्लिट वातानुकूलक) कम से कम बीईई 3 स्टार निर्धारित उत्पादों का अनुपालन करेंगी।
- ईसीबीसी 2007 (खंड 5.2.4) की अनुशंसा के अनुसार पाईपों तथा नलिका ऊष्मारोधन के जरिए होने वाली चालन ऊष्मा हानियों से बचा जाएगा।

(IV) यांत्रिक वातायन:

किसी आवासीय भवन के सभी रसोइयों तथा स्नानघर निम्नांकित आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे:

(क) रसोइयों तथा स्नानघरों के वायु निकास प्रणालियों के डिजाइन में नीचे दी गई तालिका के अनुसार ईसीबीसी 2007 की आवश्यकताओं का पालन किया जाएगा।
न्यूनतम अनिर्ंतर वायु-निकास प्रवाह आवश्यकताएं

स्थान	न्यूनतम वायु प्रवाह	न्यूनतम वायु प्रवाह
रसोई	<9.3 एम ² क्षेत्रफल के लिए - 100 सीएफएम	>9.3 एम ² के लिए- आनुपातिक वृद्धि- अनुमापी प्रवाह दर
स्नानघर	<4.64 एम ² क्षेत्रफल के लिए - 50 सीएफएम	>4.64 एम ² के लिए- आनुपातिक वृद्धि- अनुमापी प्रवाह दर।

(V) विद्युत प्रणालियों में ऊर्जा दक्षता (सभी परिसरों में प्रयोग हेतु)

100 किलोवाट या इससे अधिक भार से जुड़े भवनों के लिए

- भवन का शक्ति कारक 0.95 से अधिक रखा जाएगा।
- 50% भार तथा 100% भार पर ट्रांसफॉर्मर हानियां ईसीबीसी 2007 में वर्णित दशाओं के साथ (अध्याय 8, खंड 8.2.1) के अनुसार होगी।
- संस्थापित मोटर की दक्षता ईसीबीसी 2007 की आवश्यकताओं (अध्याय 8, खंड 8.2.2) के अनुरूप होगी।
- सर्विस जल तापन उपकरण तथा संस्थापित प्रणालियां ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं (अध्याय 6, खंड 6.2) के अनुरूप होंगी।
- ऐसे उपकरण श्रेणी के लिए जहां कहीं भी बीईई रेटिंग मौजूद हो, वहां न्यूनतम तीन सितारा बीईई निर्धारित उपकरणों का इस्तेमाल किया जाएगा।
- प्रकाश तथा प्लग भार हरसंभव रूप से वाइरिंग में पृथक किए जाएंगे।

(VI) नवीकरणीय ऊर्जा का प्रयोग:

1. प्रकाश व्यवस्था में-

क. आवासीय भवन-

बहु-मंजिली इमारत के वर्ग तथा समूह हाउसिंग सोसाइटीज, अपार्टमेंट भवनों के वर्ग में आने वाले भवन निम्नांकित शर्तों का पालन करेंगे:

- कुल बाहरी प्रकाश भार का 15% नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से (सौर, पवन, बायोमास, ईंधन-सेल इत्यादि) से प्राप्त किया जाएगा।

ख. व्यावसायिक, सांस्थानिक, औद्योगिक, मिश्रित उपयोग वाले भवनों के लिए-इस वर्ग में आने वाले प्रतिष्ठान निम्नांकित शर्तों का पालन करेंगे:

- कुल प्रकाश भार का 5% नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से (सौर, पवन, बायोमास, ईंधन-सेल इत्यादि) से प्राप्त किया जाएगा।

2. गर्म जल प्रणाली

निम्नांकित वर्ग के भवनों में उनकी 20% गर्म जल आवश्यकता की पूर्ति के लिए सौर जल तापन प्रणाली संस्थापित की जाएगी:

क. वे उद्योग जहां प्रक्रम के लिए गर्म जल की आवश्यकता होती है।

ख. सरकारी अस्पतालों समेत अन्य अस्पताल तथा नर्सिंग होम्स।

- ग. होटल, मोटल तथा बैंकेट हॉल्स।
- घ. जेल बैरक, कैंटीन।
- ङ. बहुमंजिली आवासीय इमारत, ग्रुप हाउसिंग सोसाइटीज, अपार्टमेंट भवन, छात्रावास।
- च. मास्टर योजना की प्रस्तावित शहरीकरणयोग्य सीमाओं में आने वाले 500 वर्ग मी तथा ऊपर के क्षेत्रफल में बने सभी आवासीय भवन।
- छ. सभी सरकारी भवन, आवासीय पाठशाला, शैक्षणिक महाविद्यालय, छात्रावास, तकनीकी/व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, जिला शिक्षा संस्थान तथा प्रशिक्षण, पर्यटन भवन तथा विश्वविद्यालय इत्यादि।

(VII) आवरण प्रदर्शन:

आवासीय तथा गैर-आवासीय स्थानों में सभी वातानुकूलित स्थान निम्नांकित शर्तों का पालन करेंगे:

- क. चमकीला झूलता प्रवेश दरवाजों तथा घूमते दरवाजों के लिए वायु रिसाव 5.01/एस-एम² से अधिक न हो।
- ख. अन्य खिड़की व्यवस्था तथा दरवाजों के लिए वायु रिसाव 2.01/एस-एम² से अधिक न हो।

(VIII) शौचालय समायोजन- निम्न प्रवाह नलसाजी (सभी परिसरों में प्रयोग हेतु लागू)

शौचालयों, नलिका वातकों तथा झरनामुखों समेत सभी नलसाजी जोड़ सामग्रियां निम्न प्रवाह नलसाजी जोड़ों के साथ संलग्न की जाएंगी, जिससे पारंपरिक नलसाजी जोड़ सामग्रियों की तुलना में उल्लेखनीय मात्रा में पानी की बचत होगी जबकि जल की उतनी ही उपयोगिया उपलब्ध होगी।

जोड़ सामग्रियों के प्रवाह तथा प्रक्षालन मानों के लिए मात्रात्मक मानक 'भारत की हरित नलसाजी संहिता' जैसे संदर्भों से लिए जा सकते हैं।

(IX) मीटर व्यवस्था (सभी भवनों के लिए लागू):

विभिन्न उपकरणों तथा प्रणालियों की ऊर्जा खपत की निगरानी के लिए महत्वपूर्ण स्थानों पर विशेष मीटर उपकरण संस्थापित किया जाएगा। अधिक जानकारी के लिए ईसीबीसी के खंड 8.2.4 देखें।

2. वातानुकूलित भवनों के लिए जलवायु विशिष्ट ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देश

जलवायु विशिष्ट ऊर्जा दक्षता दिशा-निर्देशों कि विभिन्न जलवायुओं के लिए वर्गीकृत किया जाता है

1. मिश्रित/ऊष्ण तथा शुष्क/गर्म तथा आर्द्र जलवायु के समान विनिर्देशक हैं।
2. मध्यम जलवायु

(I) मिश्रित/ऊष्ण तथा शुष्क/गर्म तथा आर्द्र जलवायु (आवासीय भवनों से इतर)

1. बाहरी दीवार विनिर्देशन- बाहरी दीवारों का तापीय प्रदर्शन ईसीबीसी 2007 के सुझावों का पालन करेगा। ईसीबीसी आवश्यकताओं वाली सामान्य दीवार संरचनाओं को दीवार विनिर्देशनों की सूची में शामिल किया गया है।

ईसीबीसी 2007 के अनुसार दीवार संयोजन यू-कारक आवश्यकताएं

जलवायु क्षेत्र	24-घंटे उपयोग वाले भवन अस्पताल, होटल, कॉल सेंटर इत्यादि	दिन के समय उपयोग होने वाले भवन अन्य प्रकार के भवन
	समग्र संयोजन (डब्ल्यू/एम ² के) का अधिकतम यू-कारक	समग्र संयोजन (डब्ल्यू/एम ² के)का अधिकतम यू-कारक
मिश्रित/ऊष्ण तथा शुष्क/गर्म तथा आर्द्र	0.44	0.44

2. छत के विनिर्देशन: छत ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं का पालन करेगी। सामान्य छत संरचनाएं छत के विनिर्देशनों की सूची में सूचीबद्ध ईसीबीसी आवश्यकताओं का पालन करेगी।

ईसीबीसी 2007 के अनुसार छत संयोजन यू-कारक आवश्यकताएं

जलवायु क्षेत्र	24-घंटे उपयोग वाले भवन अस्पताल, होटल, कॉल सेंटर इत्यादि।	दिन के समय उपयोग होने वाले भवन अन्य प्रकार के भवन
	समग्र संयोजन (डब्ल्यू/एम ² के) का अधिकतम यू-कारक	समग्र संयोजन (डब्ल्यू/एम ² के) का अधिकतम यू-कारक
मिश्रित/ऊष्ण तथा शुष्क/गर्म तथा आर्द्र	0.261	0.409

नोट:

1. ओवर-डेक तापरोधन की स्थिति में उचित जलरोधन उपचार करने की आवश्यकता होती है, जो तापरोधन में जल प्रवेश से बचाव करता है।
 2. तापरोधन के साथ 4.31.1 ईसीबीसी 2007 में वर्णित अनुसार शीतल छत का भी प्रयोग किया जा सकता है, जिससे आंशिक रूप से तापरोधन लागत में कमी आती है।
3. खिड़कियां-ईसीबीसी आवश्यकताओं के अनुरूप खिड़कियां निम्नांकित शर्तों का पालन करेंगे:

क. किसी खिड़की प्रणाली वाले उत्पाद (चौखट तथा ढांचे समेत) कायू-कारक (समग्र ताप हस्तांतरण गुणांक) ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं का पालन करेगा।

ख. किसी खिड़की प्रणाली वाले उत्पाद (चौखट तथा ढांचे समेत) काएसएचजीसी (सौर ताप प्राप्ति गुणांक)ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं का पालन करेगा।

ग. 1 तथा 2 में निर्धारित अनुसार खिड़की प्रणाली वाले उत्पादों के लिए यू-कारक तथा एसएचजीसी ईसीबीसी 2007 की अनुशंसित मानों का पालन करेगा, जो उदग्र खिड़की प्रणाली हेतु नीचे दी गई तालिका में प्रदर्शित किया गया है।

उदग्र खिड़की प्रणाली यू-कारक तथा एसएचजीसी आवश्यकताएं ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता के अनुरूप (डब्ल्यू/एम²के में यू-कारक)

जलवायु क्षेत्र	अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² के)	डब्ल्यूडब्ल्यूआर ≤ 40%के लिए अधिकतम एसएचजीसी	40% < डब्ल्यूडब्ल्यूआर ≤ 60% के लिए अधिकतम एसएचजीसी
मिश्रित/ऊष्ण तथा शुष्क/गर्म तथा आर्द्र	3.30	0.25	0.20

घ. निम्न एसएचजीसी उच्च प्रदर्शन वाली कांच चयन कर हासिल किया जा सकता है या कांच तथा बाहरी छायांकन साधनों के संयोजन से हासिल किया जा सकता है। बाहरी छायांकन साधनों को तैयार करने की विधि खिड़की की बनावट की अनुसूची में वर्णित है।

4. **स्कायलाइट्स-** स्कायलाइट्स के लिए यू-कारक (समग्र ताप हस्तांतरण गुणांक) तथा एसएचजीसी (सौर ताप प्राप्ति गुणांक) का निर्धारण नीचे की तालिका में दिए गए ईसीबीसी 2007 अनुशंसित मानों के अनुसार किया जाएगा।

ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता के (डब्ल्यू/एम²केमें यू-कारक) मानों के अनुसार यू-कारक तथा एसएचजीसी का निर्धारण

जलवायु	अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² -के)	अधिकतम एसएचजीसी		
			नियंत्रण के साथ	बिना नियंत्रण के
			0-2% एसएसआर	2.1-5% एसआरआर
मिश्रित/ऊष्ण तथा शुष्क/गर्म तथा आर्द्र	11.24	7.71	0.40	0.25

नोट: एसआरआर समग्र बाह्य क्षेत्रफल तथा छात्र का कुल स्कायलाइट क्षेत्रफल का अनुपात होता है।

(II) मध्यम जलवायु (आवासीय भवनों से इतर):

1. **बाहरी दीवार विनिर्देशन-** बाहरी दीवारों का तापीय प्रदर्शन ईसीबीसी 2007 की अनुशंसाओं का पालन करेगा। ईसीबीसी आवश्यकताओं का अनुपालन करने वाली सामान्य दीवार संरचनाएं नीचे दिए गए दीवार विनिर्देशन की अनुसूची में सूचीबद्ध किया गया है।

ईसीबीसी 2007 के अनुसार दीवार संयोजन यू-कारक आवश्यकताएं

जलवायु क्षेत्र	24-घंटे प्रयोग में आने वाले भवन अस्पताल, होटल, कॉल सेंटर इत्यादि	दिन के समय प्रयोग में आने वाले भवन अन्य प्रकार के भवन
	समग्र संयोजन के लिए अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² के)	समग्र संयोजन के लिए अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² के)
मध्यम	0.44	0.44

2. छत विनिर्देशन: छत ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं का अनुपालन करेगी। सामान्य छत संरचनाएं जो ईसीबीसी आवश्यकताओं का पालन करेंगी, छत विनिर्देशन अनुसूची में सूचीबद्ध हैं।

ईसीबीसी 2007 के अनुसार छत संयोजन यू-कारक आवश्यकताएं

जलवायु क्षेत्र	24-घंटे प्रयोग में आने वाले भवन अस्पताल, होटल, कॉल सेंटर इत्यादि	दिन के समय प्रयोग में आने वाले भवन अन्य प्रकार के भवन
	समग्र संयोजन के लिए अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² के)	समग्र संयोजन के लिए अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² के)
मध्यम	0.404	0.404

नोट:

- ओवर-डेक तापरोधन की स्थिति में उचित जलरोधन उपचार करने की आवश्यकता होती है, जो तापरोधन में जल प्रवेश से बचाव करता है।
- तापरोधन के साथ 4.3.1.1 ईसीबीसी 2007 में वर्णित अनुसार शीतल छत का भी प्रयोग किया जा सकता है, जिससे आंशिक रूप से तापरोधन लागत में कमी आती है।

3. खिड़कियां- ईसीबीसी आवश्यकताओं के अनुरूप खिड़कियां निम्नांकित शर्तों का पालन करेंगी:

- किसी खिड़की प्रणाली वाले उत्पाद (चौखट तथा ढांचे समेत) का यू-कारक (समग्र ताप हस्तांतरण गुणांक) ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं का पालन करेगा।
- किसी खिड़की प्रणाली वाले उत्पाद (चौखट तथा ढांचे समेत) का एसएचजीसी (सौर ताप प्राप्ति गुणांक) ईसीबीसी 2007 आवश्यकताओं के अनुरूप निर्धारित किया जाएगा।
- 1 तथा 2 में निर्धारित अनुसार खिड़की प्रणाली वाले उत्पादों के लिए यू-कारक तथा एसएचजीसी ईसीबीसी 2007 की अनुशंसित मानों का पालन करेगा, जो उदग्र खिड़की प्रणाली हेतु नीचे दी गई तालिका में प्रदर्शित किया गया है।

उदग्र खिड़की प्रणाली यू-कारक तथा एसएचजीसी आवश्यकताएं ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता के अनुरूप (डब्ल्यू/एम²के में यू-कारक)

जलवायु	अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² के)	डब्ल्यूडब्ल्यूआर ≤ 40%के लिए अधिकतम एसएचजीसी	40% < डब्ल्यूडब्ल्यूआर ≤ 60%के लिए अधिकतम एसएचजीसी
मध्यम	6.90	0.40	0.30

घ. निम्न एसएचजीसी उच्च प्रदर्शन वाली कांच चयन कर हासिल किया जा सकता है या कांच तथा बाहरी छायांकन साधनों के संयोजन से हासिल किया जा सकता है। बाहरी छायांकन साधनों को तैयार करने की विधि खिड़की की बनावट की अनुसूची में वर्णित है।

4. **स्कायलाइट्स-** स्कायलाइट्स के लिए यू-कारक (समग्र ताप हस्तांतरण गुणांक) तथा एचएचजीसी (सौर ताप प्राप्ति गुणांक) का निर्धारण नीचे की तालिका में दिए गए ईसीबीसी 2007 अनुशंसित मानों के अनुसार किया जाएगा।

ऊर्जा संरक्षण भवन संहिता के (डब्ल्यू/एम²केमें यू-कारक) मानों के अनुसार यू-कारक तथा एचएचजीसी का निर्धारण

जलवायु	अधिकतम यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² -के)	अधिकतम एसएचजीसी		
	नियंत्रण के साथ	बिना नियंत्रण के	0-2% एसएसआर	2.1-5% एसआरआर
मध्यम	11.24	7.71	0.61	0.40

नोट: एसआरआर समग्र बाह्य क्षेत्रफल तथा छात्र का कुल स्कायलाइट क्षेत्रफल का अनुपात होता है।

3. अक्षांश विशिष्ट दिशानिर्देश : विभिन्न अक्षांशों के लिए छायांकन डिजायन

खिड़की बनावट पर ऊपर वर्णित जलवायु विशिष्ट दिशानिर्देशों के अलावा, शहर के अक्षांशके आधार पर भी छायांकन बनावट का निर्माण किया जा सकता है। निम्नलिखित तालिका में किसी स्थान में प्राप्त होने वाले प्रत्यक्ष सौर विकिरण को कम करने हेतु छायांकनसाधन के रूप में विभिन्न मुख्य दिशाओं पर क्षैतिज, ऊर्ध्व या इन दोनों के संयोजन में काटे जाने वाले विशिष्ट सौर कोण दिए गए हैं। किसी विशेष शहर में, किसी भवन के लिए छायांकन बनावट की रचना के दौरान, विशिष्ट कोणों को उस शहर के लिए लिया जा सकता है जिसका निकटतम अक्षांश नीचे वर्णित के निकटतम है या अधिक सटीक समाधान के लिए, सौर विश्लेषण साधनों की मदद से इसकी गणना की जा सकती है।

1. 10° अक्षांश

शहर			
तिरुचिरापल्ली			
अक्षांश	10.8		
देशान्तर	78.7		
विभिन्न मुख्य दिशाओं पर काटे जाने वाले सौर कोण			
कार्डिनल दिशा	दिनांक	एचएसए (क्षैतिज सूर्य कोण) डिग्री	ऊर्ध्व सूर्य कोण) डिग्री
उत्तर	2 जून	66	78
पूर्व	30 अप्रैल	-	50

पश्चिम	30 अप्रैल	-	50
दक्षिण	15 फ़रवरी	-45	65
उत्तर-पूर्व	30 अप्रैल	40	50
उत्तर-पश्चिम	30 अप्रैल	-	58
दक्षिण-पूर्व	30 अप्रैल	-	60
दक्षिण-पश्चिम	30 अप्रैल	50	60

2. 15° अक्षांश

शहर			
बेलगाम			
अक्षांश	15.5		
देशान्तर	74.3		
विभिन्न मुख्य दिशाओं पर काटे जाने वाले सौर कोण			
कार्डिनल दिशा	दिनांक	एचएसए (क्षैतिज सूर्य कोण) डिग्री	ऊर्ध्व सूर्य कोण) डिग्री
उत्तर	8 जून	70	82
पूर्व	9 अप्रैल	-	44
पश्चिम	9 अप्रैल	-	54
दक्षिण	2 मार्च	-50	66
उत्तर-पूर्व	9 अप्रैल	49	53
उत्तर-पश्चिम	9 अप्रैल	-	62
दक्षिण-पूर्व	9 अप्रैल	-	50
दक्षिण-पश्चिम	9 अप्रैल	36	59

3. 20° अक्षांश

शहर			
भुवनेश्वर			
अक्षांश	20.2		
देशान्तर	85.8		
विभिन्न मुख्य दिशाओं पर काटे जाने वाले सौर कोण			
कार्डिनल दिशा	दिनांक	एचएसए (क्षैतिज सूर्य कोण) डिग्री	ऊर्ध्व सूर्य कोण) डिग्री
उत्तर		-	-
पूर्व	6 जून	-	56

पश्चिम	6 जून	-	46
दक्षिण	4 अप्रैल	-57	70
उत्तर-पूर्व	6 जून	34	57
उत्तर-पश्चिम	6 जून	-	50
दक्षिण-पूर्व	6 जून	-	66
दक्षिण-पश्चिम	6 जून	57	61

4. 25° अक्षांश

शहर			
इलाहाबाद			
अक्षांश	25.5		
देशान्तर	81.7		
विभिन्न मुख्य दिशाओं पर काटे जाने वाले सौर कोण			
कार्डिनल दिशा	दिनांक	एचएसए (क्षैतिज सूर्य कोण) डिग्री	ऊर्ध्व सूर्य कोण डिग्री
उत्तर		-	-
पूर्व	11 जून	-	55
पश्चिम	11 जून	-	50
दक्षिण	4 अप्रैल	-53	70
उत्तर-पूर्व	11 जून	41	62
उत्तर-पश्चिम	11 जून	-	57
दक्षिण-पूर्व	11 जून	-	63
दक्षिण-पश्चिम	11 जून	51	62

5. 30° अक्षांश

शहर			
देहरादून			
अक्षांश	30.3		
देशान्तर	78.0		
विभिन्न मुख्य दिशाओं पर काटे जाने वाले सौर कोण			
कार्डिनल दिशा	दिनांक	एचएसए (क्षैतिज सूर्य कोण) डिग्री	ऊर्ध्व सूर्य कोण डिग्री
उत्तर		-	-
पूर्व	16 जून	-	52

पश्चिम	16 जून	-	50
दक्षिण	16 अप्रैल	-56	70
उत्तर-पूर्व	16 जून	43	58
उत्तर-पश्चिम	16 जून	-	60
दक्षिण-पूर्व	16 जून	-	58
दक्षिण-पश्चिम	16 जून	46	62

खिड़की बनावट का उदाहरण

100 अक्षांश के लिए खिड़की बनावट का एक नमूना नीचे दिया गया है। उत्तरवर्ती अक्षांश में अन्य शहरों के लिए समान प्रक्रिया द्वारा छायांकन किया जा सकता है।

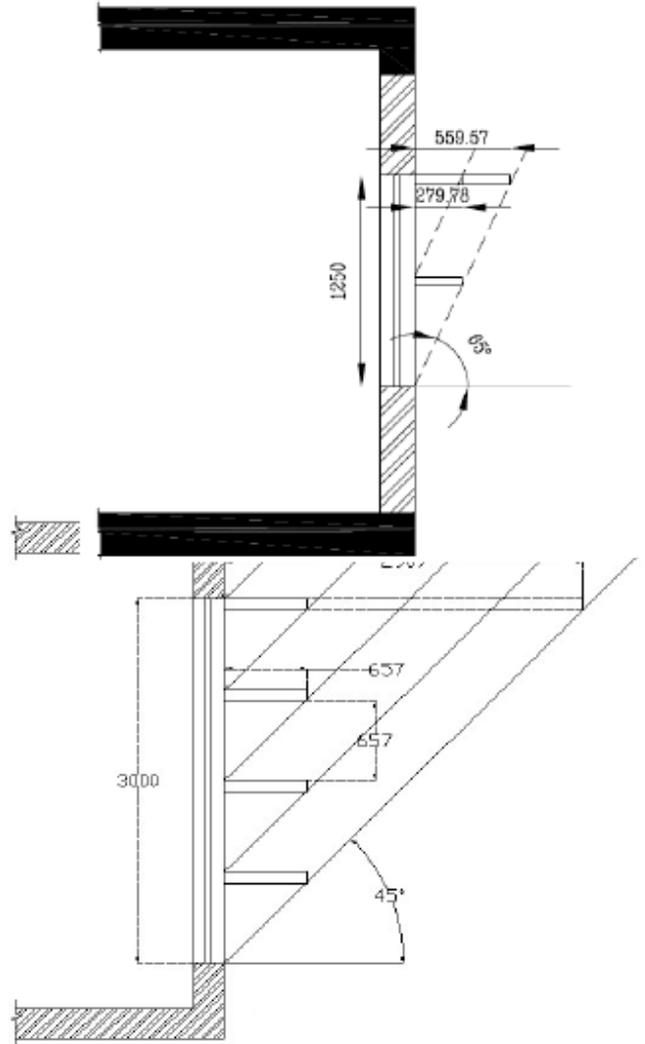
खिड़की के लिए छायांकन उपकरण के निर्माण का उदाहरण :

1.25 मीटर ऊंचाई और 3 मीटर चौड़ाई वाली किसी खिड़की के लिए, छायांकन उपकरण का निर्माण दक्षिण दिशा के लिए - 450एचएसए और 650वीएसए काटना पड़ता है (उपरोक्त तालिका के अनुसार)।

वीएसएकटने के लिए छायांकन उपकरण की बनावट

- ✓ 559 मि.मी. लंबाई वाली एकल क्षैतिज छज्जा प्रदान करते हुए 65° ऊर्ध्व सूर्य कोण बनाया जा सकता है या इसे 600 मि.मी. की दूरी पर रखे हुए 279 मि.मी. लंबाई के तीन क्षैतिज प्रक्षेपण प्रदान करते हुए बनाया जा सकता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।
- ✓ लंबाई और अंतराल की गणना या तो ऑटो-कैड, स्केचअप इत्यादि जैसे सॉफ्टवेयर के ड्राफ्टिंग द्वारा या ग्राफीय विधि द्वारा की जा सकती है या इसे नीचे दिए गए गणितीय सूत्र द्वारा मैनुअल रूप से किया जा सकता है -

छायांकन उपकरण की गहराई = छायांकन उपकरण $\times \{\tan (90 - \text{वीएसए})\}$ के बीच अंतराल दिए गए वीएसएके लिए या तो गहराई अथवा छायांकन छज्जों के बीच के अंतराल का चयन किया जा सकता है ताकि दूसरे का मान प्राप्त किया जा सके।



एचएसए के निर्माण के लिए छायांकन उपकरण की बनावट

- ✓ 45° का क्षैतिक सौर कोण का निर्माण 2907 मि.मी. लंबाई के एकल ऊर्ध्व पंख प्रदान कर अथवा 657 मि.मी. की दूरी पर स्थित 657 मि.मी. के चार ऊर्ध्व पंख प्रदान कर किया जा सकता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।
- ✓ लंबाई और अंतराल की गणना या तो ऑटो-कैड, स्केचअप इत्यादि जैसे सॉफ्टवेयर के ड्राफ्टिंग द्वारा या ग्राफीय विधि द्वारा की जा सकती है या इसे नीचे दिए गए गणितीय सूत्र द्वारा मैनुअल रूप से किया जा सकता है -

ऊर्ध्व पंखों की गहराई = ऊर्ध्व पंख x $\{\tan (90 - \text{एचएसए})\}$ के बीच के अंतराल

संपूर्ण भवन प्रदर्शन विधि (होल बिल्डिंग परफॉर्मेंस विधि)

समग्र भवन प्रदर्शन विधि इस दस्तावेज के ऊपर वर्णित भाग में ऊर्जा दक्षता दिशानिर्देश के विभिन्न खंडों में सुझाई गई आवश्यकताओं के लिए एक वैकल्पिक अभिगम है। समग्र भवन ऊर्जा दक्षता प्रदर्शन विधि कम्प्यूटर सिम्युलेशन पर आधारित है। इसमें समग्र भवन के प्रस्तावित बनावट की ऊर्जा रूपरेखा की आवश्यकता होती है जिन्हें सभी प्रस्तावित ईसीएम (ऊर्जा खपत उपाय) में लागू किया जाएगा ताकि भवन की अनुमानित समग्र वार्षिक ऊर्जा खपत हासिल की जा सके।

भवन समग्र भवन प्रदर्शन विधि का अनुपालन करेगा जब भवन का अनुमानित ईपीएल (ऊर्जा प्रदर्शन सूचकांक) संबंधित भवन श्रेणियों, जैसा कि नीचे तालिका में दिया गया है, विभिन्न मौसमों के लिए यहां तक कि यदि भवन ऊर्जा दक्षता दिशानिर्देशों में उल्लेखित विशिष्ट आवश्यकताओं का अनुपालन नहीं करता है, में कम से कम थ्री स्टार बीईई प्राप्त करने के लिए योग्य होता है। बीईई द्वारा प्रदान किए गए सॉफ्टवेयर पर सिम्युलेशन किया जा सकता है।

तालिका - कार्यालय भवन के लिए बीईई स्टार

50% से अधिक निर्मित वातानुकूलित क्षेत्रफल वाले भवन		50% से कम निर्मित वातानुकूलित क्षेत्रफल वाले भवन	
जलवायु क्षेत्र - मिश्रित		जलवायु क्षेत्र - मिश्रित	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	140	ईपीआई(kWh/sqm/year)	60
जलवायु क्षेत्र - ऊष्ण एवं आर्द्र		जलवायु क्षेत्र - ऊष्ण एवं आर्द्र	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	150	ईपीआई(kWh/sqm/year)	65
जलवायु क्षेत्र - गर्म एवं शुष्क		जलवायु क्षेत्र - गर्म एवं शुष्क	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	130	ईपीआई(kWh/sqm/year)	55

तालिका - बीपीओ भवन के लिए बीबी स्टार रेटिंग

ईपीआई (ऊर्जा प्रदर्शन सूचकांक)		एएचईपीआई (औसत वार्षिक प्रति घंटा ईपीआई)	
जलवायु क्षेत्र - मिश्रित		जलवायु क्षेत्र - मिश्रित	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	350	एएचईपीआई(Wh/hr/sqm)	35
जलवायु क्षेत्र - ऊष्ण एवं आर्द्र		जलवायु क्षेत्र - ऊष्ण एवं आर्द्र	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	360	एएचईपीआई(Wh/hr/sqm)	40
जलवायु क्षेत्र - गर्म एवं शुष्क		जलवायु क्षेत्र - गर्म एवं शुष्क	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	215	एएचईपीआई(Wh/hr/sqm)	25
जलवायु क्षेत्र - समशीतोष्ण		जलवायु क्षेत्र - समशीतोष्ण	
ईपीआई(kWh/sqm/year)	300	एएचईपीआई(Wh/hr/sqm)	30

यहां दिए एपीआई मानों की गणना भवन के पार्किंग क्षेत्रफल को छोड़कर कुल निर्मित क्षेत्रफल को ध्यान में रखकर की गई है। साथ ही विचार किए गए ऊर्जा में केवल आपूरित ग्रिड, डीजी द्वारा उत्पन्न बिजली शामिल हैं और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के जरिए उत्पन्न ऊर्जा को अलग रखा गया है।

नोट - चूंकि भवन इस्तेमाल करने के तरीकों के अर्थ में बीपीओ अन्य कार्यालय भवनों से अलग है, जैसे 24x7, 24x5, 18x7, 18x5, 16x7, 16x5 घंटों के परिचालन की सुविधाएं, इसलिए एएचईपीआई (औसत प्रति घंटा ईपीआई) की गणना संबंधित भवन के लिए बेंचमार्क से तुलना करने के लिए की जाएगी। एएचईपीआई की गणना करने के लिए नीचे सूत्र दिए गए हैं।

एएचईपीआई (Wh/hr/sqm)=

ईपीआई x 1000

प्रतिदिन परिचालन के घंटे x सप्ताह में परिचालन के दिन x एक वर्ष में 52 सप्ताह

समय-सारणी

खिड़की बनावट का अनुकूलन (वातानुकूलित एवं गैर-वातानुकूलित स्थानों के लिए)

यह एक बेहतर व्यवहार कुशल दिशानिर्देश है और इसे उप-नियम में शामिल किया जा सकता है

वातानुकूलित भवनों के लिए

1. फेनिस्ट्रेशन (खिड़कियों की व्यवस्था) के सामान (चौखट एवं किनारे को शामिल करते हुए) के लिए यू-कारक (कुल ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक) का निर्धारण ईसीबीसी 2007 की अपेक्षाओं के अनुसार किया जाएगा।
2. फेनिस्ट्रेशन के सामान (चौखट एवं किनारे को शामिल करते हुए) के लिए एसएचजीसी (सौर ऊष्मा वृद्धि गुणांक) का निर्धारण ईसीबीसी 2007 की अपेक्षाओं के अनुसार किया जाएगा।
3. फेनिस्ट्रेशन के सामान के लिए §1 और §2 के अनुसार निर्धारित यू-कारक और एसएचजीसी, नीचे की तालिका में ऊर्ध्व फेनिस्ट्रेशन के लिए दिए गए ईसीबीसी 2007 अनुशंसित मानों के अनुरूप होंगे -

"खिड़कियों की ऊर्ध्वाधर व्यवस्था के लिए जैसा कि ऊर्जा खपत भवन कोड (ईसीबीसी), 2007 में अनुशंसा की गई है

जलवायु	अधिकतमयू-कारक (डब्ल्यू/एम ² -के)	डब्ल्यूडब्ल्यूआर ≤ 40%के लिए अधिकतम एसएचजीसी	40% < डब्ल्यूडब्ल्यूआर ≤ 60%के लिए अधिकतम एसएचजीसी
मिश्रित	3.30	0.25	0.20

4. निचले एसएचजीसी को उच्च क्षमता वाले कांच के चयन द्वारा अथवा कांच तथा बाहरी छायांकन उपकरणों के संयोजन द्वारा हासिल किया जा सकता है। ये दो प्रक्रियाएं बाहरी छायांकन उपकरणों के निर्माण के लिए हैं जिनकी व्याख्या नीचे की गई है।

5. प्रक्रिया 1 : वातानुकूलित भवनों में

वातानुकूलित भवनों में छायांकन उपकरण को ईसीबीसी के दिशानिर्देशों के इस्तेमाल से बनाया जा सकता है। छायांकन उपकरण के निर्माण के लिए ईसीबीसी द्वारा निम्नलिखित विधि की अनुशंसा की गई है :

- (क) प्रस्तावित बनावट हेतु एसएचजीसी के निर्धारण के लिए छज्जे और/अथवा पंखें लगाई जा सकती हैं।
- (ख) समायोजित एसएचजीसी, जो छज्जे तथा/अथवा पंखों से जुड़ा है, की गणना अनशेडेड फेनिस्ट्रेशन के एसएचजीसी और मल्टिप्लिकेशन (एम) फैक्टर के गुणन द्वारा की जाती है। 'एम' फैक्टर का पठन नीचे दी गई तालिका से किया जा सकता है :

ईसीबीसीकी अपेक्षाओं के अनुरूप छज्जों और पंखों के लिए एसएचजीसी "एम" फैक्टर समायोजन

प्रक्षेप स्थान	दिशा	4 प्रोजेक्शन फैक्टरस के लिए ओवरहेड एम फैक्टरस				4 प्रोजेक्शन फैक्टरस के लिए ऊर्ध्व फिस एम फैक्टरस				4 प्रोजेक्शन फैक्टरस के लिए ओवरहेड + फिस एम फक्टरस			
		0.25-0.49	0.50-0.74	0.75-0.99	1.00 +	0.25-0.49	0.50-0.74	0.75-0.99	1.00 +	0.25-0.49	0.50-0.74	0.75-0.99	1.00 +
उत्तर	उत्तर	.88	.80	.76	.73	.74	.67	.58	.52	.64	.51	.39	.31
अक्षांश 15 डिग्री	पूर्व/पश्चिम	.79	.65	.56	.50	.80	.72	.65	.60	.60	.39	.24	.16
	दक्षिण	.79	.64	.52	.43	.79	.69	.60	.56	.60	.33	.10	.02
अथवा अधिक	उत्तर	.83	.74	.69	.66	.73	.65	.57	.50	.59	.44	.32	.23
	पूर्व/पश्चिम	.80	.67	.59	.53	.80	.72	.63	.58	.61	.41	.26	.16
	दक्षिण	.78	.62	.55	.50	.74	.65	.57	.50	.53	.30	.12	.04

(ग) बेहतर तरीके से समझने के लिए, नीचे दिए गए उदाहरण देखें जिसमें उत्तर दिशा की छायांकन बनावट में निर्माण की व्याख्या चरणबद्ध तरीके से की गई है।

चरण 1

1. दिशा के लिए विंडो वॉल रेश्यो (डब्ल्यूडब्ल्यूआर) निकालें।
2. इस उदाहरण में डब्ल्यूडब्ल्यूआर 30% है।

चरण 2

1. खिड़की व्यवस्थापन की दिशा ज्ञात करें जिसके सामने चौखट है। इस उदाहरण में, दक्षिण दिशा पर विचार किया गया है।
2. कांच का चयन करें और निर्माता से ताप प्रदर्शन गुणधर्म का विवरण प्राप्त करें। इस उदाहरण में, 0.41 एसएचजीसी वाले कांच को लिया गया है।
3. शहर के अक्षांश के आधार पर, ईसीबीसी द्वारा अनुशंसित एसएचजीसी प्राप्त करने के लिए आवश्यक मल्टिप्लिकेशन फैक्टर ज्ञात करें। उदाहरण के लिए, दक्षिण दिशा में, कांच का एसएचजीसी 0.41 है, लेकिन ईसीबीसी द्वारा अनुशंसित एसएचजीसी 0.25 है डब्ल्यूडब्ल्यूआर 30% के लिए। उपरोक्त आवश्यक एसएचजीसी की गणना कांच के एसएचजीसी को मल्टिप्लिकेशन फैक्टर से गुणा कर की जा सकती है। इसलिए आवश्यक मल्टिप्लिकेशन है: एम = कांच का आवश्यक एसएचजीसी/एसएचजीसी. इस स्थिति में, यह $0.25 / 0.41$ है जो 0.60 है। तिरुचुरपल्ली 15 डिग्री से नीचे के अक्षांश के अंतर्गत आता है, इसलिए दक्षिण दिशा के लिए 0.62 मल्टिप्लिकेशन फैक्टर का चयन किया जाएगा।
4. गणना किए गए एम प्राप्त करने और उसी अनुरूप छज्जा तैयार करने हेतु आवश्यक प्रोजेक्शन फैक्टर ज्ञात करने के लिए उपरोक्त तालिका (ईसीबीसी के अनुरूप) देखें। इस स्थिति में, प्रोजेक्शन फैक्टर 0.50 है (उपरोक्त तालिका के अनुसार)।

चरण -3

1. प्रोजेक्शन फैक्टर (पीएफ)=छज्जे की गहराई/खिड़की की ऊंचाई। खिड़की की ऊंचाई को 1.25एम, और आवश्यक प्रोजेक्शन फैक्टर (पी) 0.50 (चरण 4 से) मानते हुए, छज्जे की गहराई = $1.25 \times 0.50 = 0.625$ एम
2. इसलिए छज्जे (क्षैतिज छायांकन उपकरण) की गहराई 0.625एम है जो दक्षिण दिशा में 0.25 समायोजित एसएचजीसी प्राप्त करने के लिए आवश्यक है।

सर्वोत्तम कार्यप्रणाली दिशानिर्देश :

ऊपर उल्लेखित दिशानिर्देशों के 3 वर्गों के अलावा, कुछ सर्वोत्तर कार्यप्रणाली दिशानिर्देश और प्रमाणपत्र हैं जो सभी जलवायु एवं अक्षांशों के लिए समान हैं। ये हैं :

1. सूर्य-प्रकाश व्यवस्था (डे लाइटिंग)
2. ईसीबीसीकी अपेक्षाओं के अनुरूप वॉल थर्मल विवरण
3. ईसीबीसीकी अपेक्षाओं के अनुरूप रूफ थर्मल विवरण
4. निम्न प्रवाह पाईपलाईन जोड़

सूर्य-प्रकाश व्यवस्था

कार्यालय एवं आवासीय घरों में सूर्य-प्रकाश व्यवस्था -

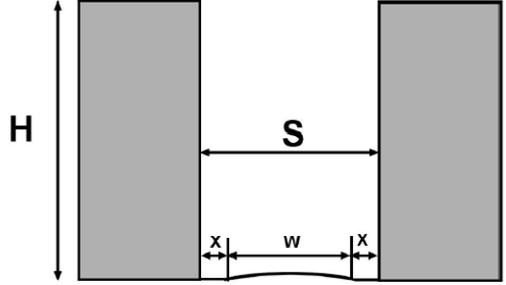
इस बात पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि इस खंड में सूर्य-प्रकाश व्यवस्था पर दी गई सभी अनुशंसाएं केवल निर्देशात्मक हैं। अनेक मनदंड जैसे खिड़कियों के ऊपर प्रक्षेप, खिड़की का ढांचा क्षेत्रफल अथवा परावर्तन मान स्थिति के अनुरूप बदल सकते हैं। इसलिए ऐसी स्थितियों में सूर्य प्रकाश की उपलब्धता के आकलन के लिए एक विस्तृत विश्लेषण किया जाना चाहिए।

स्थिति I - जब भवन के आसपास व्यवधान (अन्य भवनें) हो - यह शहरी परिदृश्य में एक सामान्य स्थिति है जहां प्रत्येक भवन के चारों ओर दूसरे भवन होते हैं। ऐसी स्थिति में, खिड़कियों की व्यवस्था से प्राप्त सूर्य प्रकाश विभिन्न कारकों द्वारा प्रभावित होते हैं जैसे बगल में स्थित भवन की ऊंचाई और दूरी, भवनों की निरंतरता (भवनों की चौड़ाई), बगल में स्थिति भवन की ज्यामिति, खिड़की के सामने वाली बाहरी सतह के परावर्तनीयता मान इत्यादि।

सूर्य-प्रकाश व्यवस्था पर आसपास के भवन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए, ऊंचाई, पृथकत्व, खिड़की दीवार अनुपात, और दो अलग-अलग व्यवस्थाओं में दो अगल-बगल के भवनों के लिए कांच के दृश्य प्रकाश संचारनीयता जैसे कुछ निर्णायक मानदंडों के प्रभाव को समझने के लिए विश्लेषण किए गए हैं। एक परिदृश्य में सूर्य प्रकाश की प्राप्ति सिरे पर स्थित भवन एक कार्यालय भवन है और दूसरा भवन आवासीय है।

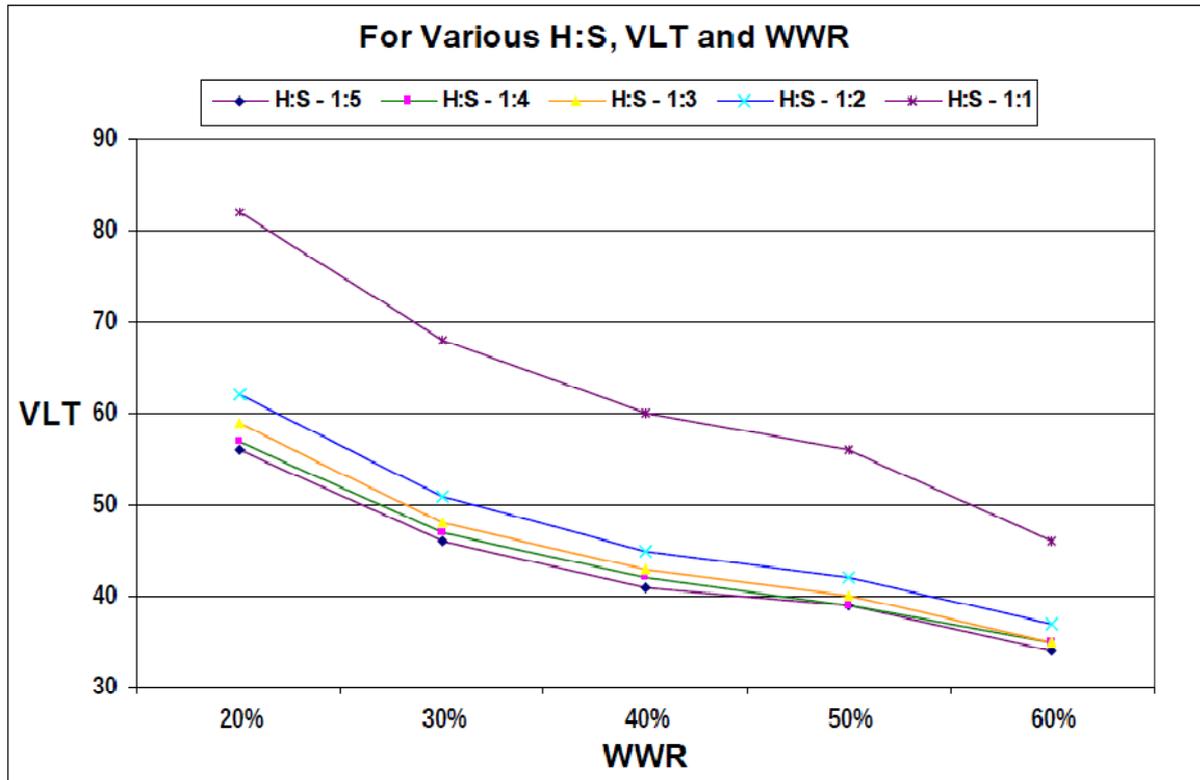
कार्यालय भवन जिसके चारों ओर व्यवधान (भवन) हैं -

स्थानों में आवश्यक सूर्य प्रकाश पाने हेतु दो भवनों के लिए ऊंचाई, पृथकत्व, डब्ल्यूडब्ल्यूआर (खिड़की दीवार अनुपात) और वीएलटी (दृश्य प्रकाश संचारनीयता) के बीच सहसंबंध -

<p>यहां दिए गए चित्र के अनुसार</p> <p>H = भवन की ऊंचाई</p> <p>W = सड़क की चौड़ाई</p> <p>x = दोनों ओर के रोक (सेटबैक)</p> <p>S = दो भवनों के बीच की दूरी अर्थात्</p> <p>$S = W + 2x$</p>	
--	--

‘वातानुकूलित कार्यालय प्रकार के स्थान’ में पर्याप्त सूर्य प्रकाश (आवश्यक सूर्य प्रकाश फैक्टर

जैसा कि एसपी41 में उल्लेख किया गया है, सूर्य प्रकाशित क्षेत्र के मध्य में जैसा कि ईसीबीसी 2007 में परिभाषित है, ग्राउंड फ्लोर के स्थान में) पाने के लिए, विभिन्न एचआईएस अनुपात के संदर्भ में डब्ल्यूडब्ल्यूआर और आवश्यक वीएलटी का पठन नीचे दिए गए ग्राफ से किया जाना चाहिए -



उपरोक्त ग्राफ में परिभाषित उदाहरण -

यदि दो भवन इस प्रकार स्थित हैं कि एच:एस है 1:2, तो 60% डब्ल्यूडब्ल्यूआर वाले स्थान में पर्याप्त सूर्य प्रकाश पाने के लिए व्यक्ति को लगभग 37% वीएलटी का कांच प्रदान करना होगा या समान एच:एस जो 1:2 के बराबर है और लगभग 45% वीएलटीका कांच, लगभग 40% डब्ल्यूडब्ल्यूआरकी आवश्यकता होगी पर्याप्त सूर्य प्रकाश के लिए।

उपरोक्त ग्राफ में विभिन्न वीएलटी पर विचार किए गए हैं क्योंकि वातानुकूलित कार्यालय स्थानों में हम प्रायः ऐसे कांच देखते हैं जिनकी अलग-अलग प्रकाश संचारनीयता होती है। यदि भवन वातानुकूलित नहीं है तो ऐसी स्थिति में, विशेष एच:एस अनुपात और संबंधित डब्ल्यूडब्ल्यूआर के लिए, कोई व्यक्ति पर्याप्त सूर्य प्रकाश व्यवस्था आसानी से प्राप्त कर सकता है क्योंकि गैर-वातानुकूलित भवन में बाहर की हवा आने के लिए खिड़कियां खोली जाएंगी और इस प्रकार खिड़की व्यवस्थापन के जरिए अन्दर आने वाले सूर्य प्रकाश की मात्रा कांच के निश्चित वीएलटी मान वाली बन्द खिड़कियों की तुलना में अधिक होगी।

आवासीय भवन जिसके चारों ओर व्यवधान (भवन) हैं -

‘गैर-वातानुकूलित आवासीय स्थानों’ जहां स्पष्ट कांच लगाए गए होते हैं, में पर्याप्त सूर्य प्रकाश पाने के लिए विभिन्न एचआईएस अनुपातों के संदर्भ में आवश्यक डब्ल्यूडब्ल्यूआर का पठन नीचे

दी गई तालिका से किया जाना चाहिए -

एचआईएस अनुपात (भवनों के बीच ऊंचाई और पृथकत्व का अनुपात)	पर्याप्त सूर्य प्रकाश व्यवस्था के लिए आवश्यक न्यूनतम डब्ल्यूडब्ल्यूआर (%)
1:5	10
1:4	10
1:3	10
1:2	20
1:1	20
2:1	50
3:1	60

स्थिति II - जब भवन के चारों ओर कोई व्यवधान (भवन) नहीं हैं -

जब भवन एक दूसरे से बहुत दूर-दूर स्थित होते हैं (जब एचआईएस अनुपात 1:3 से अधिक होता है, जैसा कि भाग VIII खंड 4.4.3 एनबीसी 2005 में वर्णित है), तो खिड़कियों को व्यवधान रहित खिड़कियों के रूप में देखा जा सकता है। ऐसी स्थितियों में कोई व्यक्ति डब्ल्यूडब्ल्यूआर और वीएलटी कांच का मिश्रण प्रदान कर सकता है ताकि नीचे दी गई तालिका के अनुसार किसी कार्यलय स्थान में पर्याप्त सूर्य प्रकाश (सूर्य प्रकाश क्षेत्र के मध्य में डेलाइट फैक्टर) प्राप्त कर सके -

कार्यालय स्थान में अनुशंसित सूर्य प्रकाश घटक प्राप्त करने के लिए
डब्ल्यूडब्ल्यूआर और वीएलटी के बीच संबंध

मिश्रित जलवायु क्षेत्र के सूर्य प्रकाश क्षेत्र के मध्य में सूर्य प्रकाश कारक										
कांच की दृश्य प्रकाश संचारनीयता (%)	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 10% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 20% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 30% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 40% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 50% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 60% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 70% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 80% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 90% के लिए डीएफ	डब्ल्यूडब्ल्यूआर 100% के लिए डीएफ
10	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
20	0.6	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9
30	1.0	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8
40	1.2	2.1	2.4	2.8	3.1	3.3	3.4	3.6	3.6	3.7
50	1.5	2.6	3.1	3.5	3.8	4.1	4.3	4.5	4.5	4.6
60	1.9	3.1	3.7	4.2	4.5	5.0	5.2	5.4	5.4	5.6

नोट : एनबीसी 2005 के अनुसार आसमान की स्थितियों की डिजाइन तैयार करें।

1. बाहरी बनावट आसमान प्रदीपकता 8,000 एल्यूएक्स मानी गई है।
2. ऊपर की तालिका में 1 डीएफ 80 एल्यूएक्स समतुल्य है।
3. उन विभिन्न जलवायु हेतु जिनके लिए एनबीसी विभिन्न बाहरी प्रदीपकता स्तरों का सुझाव देता है, इन डीएफ मानों को बदलने के लिए कोई व्यक्ति निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग कर

सकता है -

एनबीसीमें विशिष्ट जलवायु के लिए अनुशंसित बनावट आसमान प्रदीपकता परिवर्तित डीएफ =

उपरोक्त तालिका से लिया गया डीएफमान X 8000

4. विभिन्न जलवायु के लिए अनुशंसित बनावट आसमान प्रदीपकता जैसा कि एनबीसी 2005 में दिया गया है, नीचे वर्णित है-

1. गर्म एवं शुष्क - 10,500 एलयूएक्स
2. ऊष्ण एवं आर्द्र - 9000 एलयूएक्स
3. मिश्रित - 8000 एलयूएक्स
4. समशीतोष्ण - 9000 एलयूएक्स
5. शीत - 6800 एलयूएक्स

5. उपरोक्त तालिका से संबंधित जलवायु के लिए डीएफबदलने का उदाहरण -

डब्ल्यूडब्ल्यूआर 20% और 40% वीएलटी के लिए उपरोक्त तालिका में डीएफमान 2.1 दिया गया है। शीत जलवायु हेतु इस मान को बदलने के लिए निम्न रूप में सूत्र तैयार किया जा सकता है

-

6800

परिवर्तित डीएफ =

2.1 X 8000

=2.47

ईसीबीसी की अपेक्षाओं के अनुरूप वॉल थर्मल विवरण

विशिष्ट दीवार निर्माण जो ईसीबीसीकी अपेक्षाओं के अनुरूप है, नीचे दिए गए हैं -

डबल ब्रिक दीवार:

सामग्री / निर्माण	यू-कारक (डब्ल्यू/ एम ² - ⁰ सी)
डबल ब्रिकदीवार 2.4"-32 किलोग्राम/एम ³ निकले हुए पॉलिस्टीरीन के साथ	0.38
डबल ब्रिकदीवार 3"-32 किलोग्राम/एम ³ निकले हुए पॉलिस्टीरीन के साथ	0.31
डबल ब्रिकदीवार 3"-24 किलोग्राम/एम ³ विस्तारित पॉलिस्टीरीन (थर्मोकोल) के साथ	0.41
डबल ब्रिकदीवार 2.4"-32 किलोग्राम/एम ³ फेनॉलिक फोम युक्त	0.37
डबल ब्रिकदीवार 3"-32 किलोग्राम/एम ³ फेनॉलिक फोम युक्त	0.30
डबल ब्रिकदीवार 2.4"-32 +2किलोग्राम/एम ³ पॉलियुरेथेन युक्त	0.33
डबल ब्रिकदीवार 3"-32 +2किलोग्राम/एम ³ पॉलियुरेथेन युक्त	0.27

डबल ब्रिकदीवार 2.4"-32 +2किलोग्राम/एम ³ पॉलिसोसिएन्युरेट स्लैब युक्त	0.33
डबल ब्रिकदीवार 3"-32 +2किलोग्राम/एम ³ पॉलिसोसिएन्युरेट स्लैब युक्त	0.27
डबल ब्रिकदीवार 2.4"-64किलोग्राम/एम ³ बॉन्डेड मिनरल वूल (रॉक या कांच वूल) युक्त	0.43
डबल ब्रिकदीवार 3"-64किलोग्राम/एम ³ बॉन्डेड मिनरल वूल (रॉक या कांच वूल) युक्त	0.35

सिंगल ब्रिक दीवार:

सामग्री / निर्माण	यू-कारक (डब्ल्यू/एम ² - °सी)
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 32 किलोग्राम/एम ³ के बीच 2.4" निकला हुआ पॉलिस्टिरीन इंश्युलेशन युक्त	0.36
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 32 किलोग्राम/एम ³ के बीच 3" निकला हुआ पॉलिस्टिरीन इंश्युलेशन युक्त	0.30
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 32 किलोग्राम/एम ³ के बीच 2.4" फेनॉलिक फोम इंश्युलेशन युक्त	0.35
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 32 किलोग्राम/एम ³ के बीच 3" फेनॉलिक फोम इंश्युलेशन युक्त	0.32
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 32+2 किलोग्राम/एम ³ के बीच 2.4" पॉलिसोसिएन्युरेट स्लैब इंश्युलेशन युक्त	0.34
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 32+2 किलोग्राम/एम ³ के बीच 3" पॉलिसोसिएन्युरेट स्लैब इंश्युलेशन युक्त	0.28
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 64 किलोग्राम/एम ³ के बीच 2.4" बॉन्डेड मिनरल वूल (रॉक या कांच वूल) इंश्युलेशन युक्त	0.40
सिंगल ब्रिक दीवार, जिपबोर्ड और बाह्य ईट दीवार 64 किलोग्राम/एम ³ के बीच 3" बॉन्डेड मिनरल वूल (रॉक या कांच वूल) इंश्युलेशन युक्त	0.34

ईसीबीसी की अपेक्षाओं के अनुरूप रूफ थर्मल विवरण

वातानुकूलित भवनों के लिए

वैसे विशिष्ट छत निर्माण जो वातानुकूलित भवनों में ईसीबीसी की अपेक्षाओं के अनुरूप हैं, नीचे दिए हैं -

सामग्री/निर्माण	यू-कारक (डब्ल्यू/ एम ² - °सी)
कीचड़ फुस्का के बदले फोम कंक्रीट या पेरिलाइट	0.069
आरसीसीस्लैब 2.4"-36 किलोग्राम/ एम ³ निकला हुआ पॉलिस्टिरीन युक्त	0.380
आरसीसीस्लैब 3"-36 किलोग्राम/ एम ³ निकला हुआ पॉलिस्टिरीन युक्त	0.312
आरसीसीस्लैब 3"-24 किलोग्राम/ एम ³ विस्तारित पॉलिस्टिरीन (थर्मोकोल) युक्त	0.409
आरसीसीस्लैब 2.4"-32 किलोग्राम/ एम ³ फेनॉलिक फोम युक्त	0.363
आरसीसीस्लैब 3"-32 किलोग्राम/ एम ³ फेनॉलिक फोम युक्त	0.301
आरसीसीस्लैब 2.4"-42 ± 2 किलोग्राम/ एम ³ पॉलिसोसिएन्युरेट स्प्रे युक्त	0.319
आरसीसीस्लैब 2.4"-42 ± 2 किलोग्राम/ एम ³ पॉलिसोसिएन्युरेट स्प्रे युक्त	0.329
आरसीसीस्लैब 3"-42 ± 2 किलोग्राम/ एम ³ पॉलिसोसिएन्युरेट स्प्रे युक्त	0.267

छतों में, समग्र संयोजन के लिए यू-कारक या इंशुलेशन के लिए न्यूनतम R-मान नियम के प्रावधानों के अनुकूल होना चाहिए।

निम्न प्रवाह जल दक्ष जोड़ (लो फ्लो वाटर एफिसिएंट फिक्सचर)

जहां तक संभव हो दक्ष पाईपलाईन जोड़, सेंसर, ऑटो वाल्व्स, दबाव कम करने वाले उपकरण का इस्तेमाल करें जिससे पानी खपत में उल्लेखनीय कमी आ सके। एमओईएफ के दिशानिर्देशों के अनुसार, निम्न के रूप में जल संरक्षण व्यवस्थाओं के इस्तेमाल द्वारा 36% तक पानी की खपत को कम किया जा सकता है -

जल शौचघर (डब्ल्यूसीएस):

- ✓ पारंपरिक शौचालयों में प्रति फ्लश 90 लीटर पानी खपत होती है। निम्न फ्लश शौचालय उपलब्ध हैं जिनमें प्रवाह दर 6.0 लीटर और 3.0 लीटर जल प्रति फ्लश है।
- ✓ ठोस अपशिष्ट हेतु मानक फ्लशिंग के लिए ड्युअल फ्लश ऐडाप्टर्स तथा द्रव अपशिष्ट हेतु रूपांतरित छोटे फ्लश का इस्तेमाल किया जा सकता है।
- ✓ जल के प्रवाह को सीमित करने के लिए 20-25 एमएम इनलेट वाले फ्लश वाल्व्स का इस्तेमाल

डब्ल्यूसीटॉटी, वाश बेसिन और रसोई घर के नल :

- ✓ टॉटी और नलों की प्रवाह दरें 25 लीटर प्रति मिनट तक हो सकती हैं। नियंत्रणों, दाब

निरोधकों और वातकों के इस्तेमाल द्वारा जल दबाव से समझौता किए बिना प्रवाह दर को कम किया जा सकता है। स्वतः नियंत्रण वाल्व्स की मदद से जल की बरबादी से बचा जा सकता है।

✓ दाब कम करने वाला उपकरण : एकसमान प्रवाह के लिए वातक और दाब निरोधक होते हैं। वातकों के प्रयोग से प्रवाह दर को 2 लीटर / मिनट कम किया जा सकता है, जो हाथ धोने के उद्देश्य के लिए पर्याप्त है। प्रवाह नियंत्रक वहां लगाया जा सकता है जहां वातक नहीं लगाए जा सकते हैं।

✓ स्वतः नियंत्रण वाल्व्स : मेजिक आय सोलेनॉइड वाल्व (स्वतः परिचालन वाल्व) लगाने से पानी की बचत हो सकती है। सेंसर टेप प्रवाह नियंत्रण को अपने आप ऑन और ऑफ करता है। यह दूरी और समय जैसे प्राचलों (पैरामीटर्स) से काम करता है।

मूत्रालय (युरिनल):

- ✓ पारंपरिक युरिनल में 7.5-11 लीटर प्रति फ्लश की दर से पानी की खपत होती है।
- ✓ निम्न फ्लश युरिनल केवल 2 लीटर / प्रति फ्लश खपत करता है।
- ✓ इलेक्ट्रॉनिक फ्लशिंग प्रणाली अथवा मेजिक आय सेंसर से प्रवाह को 0.4 लीटर प्रति फ्लश कम किया जा सकता है।
- ✓ बिना पानी वाले युरिनलों में पानी का इस्तेमाल नहीं होता है।

शॉवर हेड्स :

- ✓ पारंपरिक शॉवरहेड्स 2 लीटर/मिनट से अधिक की दर से जल की आपूर्ति करता है।
- ✓ हालांकि बिल्कुल सुहावना शॉवर 10 लीटर/मिनट से कम प्रवाह दर के साथ प्राप्त किया जा सकता है।
- ✓ वातकों और दाब नियंत्रकों से जुड़े शॉवर हेड्स से प्रवाह दर 4 लीटर/मिनट तक कम हो सकती है और उनके इस्तेमाल से उल्लेखनीय रूप से जल की बचत होती है।

भवनों के ऊर्जा प्रदर्शन के लिए प्रमाणन की अनिवार्यता

घरेलू क्षेत्र और व्यावसायिक भवनों द्वारा कुल बिजली की खपत लगभग 30% है। व्यावसायिक भवन और प्रतिष्ठान क्षेत्र एक ऊर्जा प्रबल क्षेत्र है और इन्हें ऊर्जा उपभोग अधिनियम (2001) के अंतर्गत “निर्दिष्ट उपभोक्ता” के रूप में शामिल किया जा चुका है किंतु अब तक उनपर ध्यान नहीं दिया गया है। भवन निर्माण क्षेत्र में वातानुकूलन और प्रकाश व्यवस्था दो सर्वाधिक बिजली उपभोग अंत-प्रयोग हैं। नए विकसित क्षेत्रों में आधुनिक कार्यालय भवन कार्य दशाओं की उच्च गुणवत्तापूर्ण मानकों को सक्षम बनाता है जो आईटी, वित्तीय सेवाओं इत्यादि जैसे क्षेत्रों के लिए उपभोक्ताओं और कर्मचारियों को आकर्षित करने के अर्थ में अत्यावश्यक है। हालांकि, ऐसे स्थानों का ऊर्जा प्रदर्शन सूचकांक (ईपीआई) 200 से 400 किलोवाट घंटा/वर्ग मीटर/वर्ष है जबकि विकसित देशों में ऐसे ही भवनों का ईपीआई 150 किलोवाट घंटा/वर्ग मीटर/वर्ष है।

यह बहुत ही अहम है कि नए भवनों और मौजूदा भवनों दोनों में ऊर्जा दक्षता को सुधारने के लिए नीतिगत हस्तक्षेप अत्यावश्यक है। बहुत से उपाय हैं जैसे भवन निर्माण संहिता, नीतिगत हस्तक्षेप, लेबलिंग/रेटिंग प्रणाली, उपकरण मानदंड इत्यादि ताकि भवन निर्माण क्षेत्र में ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देने के प्रयास को सरल किया जा सके। भवनों में ऊर्जा दक्षता हासिल करने में गति प्रदान करने के लिए भवन मूल्यांकन प्रणाली एक लोकप्रिय साधन है। ये प्रणाली भवन के कार्य-प्रदर्शन के स्तर के मूल्यांकन में मदद करती है और पर्यावरण धारणीय भवन निर्माण की दिशा में बाजार निर्माण करने के अलावा भवन के ओएंडएम मूल्यों को कम करने का अवसर भी प्रदान करने में मदद करती है।

भवनों में ऊर्जा दक्षता की दिशा में त्वरित बदलाव लाने के लिए, “सप्लाय पुश” का निर्माण करने वाली नीतियों और उपायों (जैसे नियम और मानदंड) को साथ-साथ “डिमांड पुल” का निर्माण करने वाली नीतियों और उपायों द्वारा अनुपूरित किए जाने की आवश्यकता है। “डिमांड पुल” भवन प्रयोक्ताओं को ऊर्जा दक्ष भवनों की ओर आकर्षित करता है, और इस प्रकार एक पेशेवर बाजार मांग तैयार होती है। “सप्लाय पुश” की तरफ, भारत सरकार ने ऊर्जा संरक्षण भवन निर्माण संहिता (ईसीबीसी) तैयार किया है, जो 100 किलोवाट और उससे ऊपर के कनेक्टेड लोड के साथ ऊर्जा दक्ष व्यावसायिक भवनों के लिए न्यूनतम ऊर्जा प्रदर्शन मानक प्रदान करता है। ईसीबीसी वर्तमान में एक स्वैच्छिक कार्यक्रम है, जिसे अनेक राज्यों ने अनिवार्य आवश्यकता के रूप में अपनाया है।

भारत में कुछ भवन निर्माण संहिता एवं रेटिंग प्रणाली प्रचलित हैं जिन्हें विभिन्न संगठनों द्वारा ऊर्जा दक्षता एवं धारणीय भवन निर्माण को सुनिश्चित करने के लिए विकसित किया गया है। पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (एमओईएफ) के पास बड़े भवनों और निर्माण परियोजनाओं (पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, 2007)के लिए पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन एवं मंजूरी (ईआईए) का दायित्व है। बिल्डरों और डेवलपरों को निर्माण से पहले ईआईए मंजूरी लेनी पड़ती है। शर्त के मुताबिक, कोई भी भवन एवं निर्माण परियोजना, जिसका निर्मित क्षेत्रफल 20,000 - 150,000 वर्ग मीटर है, उसे केन्द्र सरकार के पर्यावरण

एवं वन मंत्रालय की ओर से ईआईए मंजूरी लेनी होगी। जबकि राज्यों में 50 हेक्टेयर और 150,000 वर्ग मीटर से अधिक निर्मित क्षेत्रफल वाले टाउनशिप और क्षेत्र विकास परियोजनाओं को कोई भी निर्माण कार्य आरंभ करने से पहले राज्य पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन प्राधिकरण से पर्यावरण मंजूरी लेनी होती है।

ईसीबीसी की शुरुआत के बाद, एमओईएफ ने अपने दायरे में आने वाले सभी भवन एवं निर्माण परियोजनाओं के लिए ईआईए को अपने हाथों में लेने के साथ-साथ ईसीबीसी के अनुपालनों को आवश्यक बनाना आरंभ कर दिया।

यू.एस. ग्रीन बिल्डिंग काउंसिल यूएसजीबीसी द्वारा विकसित एलईईडी रेटिंग प्रणाली के समान ही, एलईईडी-इंडिया निम्नलिखित पांच क्षेत्रों में कार्य-प्रदर्शन को निर्दिष्ट करते हुए धारणीयता के लिए एक संपूर्ण-भवन अभिगम को बढ़ावा देता है : (1) धारणीय स्थल विकास, (2) पानी की बचत, (3) ऊर्जा दक्षता, (4) सामग्री चयन और (5) आंतरिक पर्यावरणीय गुणवत्ता। एलईईडी-इंडिया रेटेड भवन ईसीबीसी 2007, एनबीसी 2005, एमओईएफ दिशानिर्देशों, और केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के मानदंडों के विनिर्देशों को पूरा करता है।

जीआरआईएचए रेटिंग प्रणाली ने एनबीसी 2005, ईसीबीसी, और अन्य भारतीय मानक नियमों के प्रावधानों को लागू किया है। नई एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार ने वर्ष 2008 में जीआरआईएचए की शुरुआत की। एलईईडी इंडिया के साथ-साथ आईजीबीसी के विभिन्न रेटिंग प्रणालियों को प्रोत्साहन और मंजूरी के लिए कुछ राज्य सरकारों द्वारा भी मान्यता मिली है। आईजीबीसी की रेटिंग प्रणाली में विभिन्न भारतीय संहिताओं, जहां लागू होता है, का संदर्भ है।

इसी प्रकार, ऊर्जा दक्षता ब्यूरो ने उन भवनों के लिए स्टार रेटिंग कार्यक्रम अपनाया है जो किलोवाट/वर्ग मीटर/वर्ष में इसकी विशिष्ट ऊर्जा के अर्थ में भवन के वास्तविक प्रदर्शन पर आधारित है। कार्यक्रम कार्यालय भवनों को 1-5 स्टार स्केल पर रेटिंग प्रदान करता है जिसमें 5 स्टार लेबल वाले भवन सर्वाधिक दक्ष होते हैं। पांच जलवायु क्षेत्रों में विभिन्न वर्गों के भवन जैसे कार्यालय भवन (दिन में प्रयोग और बीपीओ), शॉपिंग मॉल, होटल, हॉस्पिटल और आईटी की पहचान योजना के अंतर्गत की गई है।

संक्षिप्त में, भारत के पहले भवन निर्माण ऊर्जा संहिता के रूप में ईसीबीसी का विकास किया गया जो व्यावसायिक भवनों के लिए विशेष रूप से न्यूनतम ऊर्जा दक्षता मानकों के अनुपालन पर बल देता है। एलईईडी और जीआरआईएचए दोनों रेटिंग प्रणालियों ने ईसीबीसी को न्यूनतम अनुपालन आवश्यकता के रूप में अपनाया है। उम्मीद है कि जीआरआईएचए और एलईईडी-इंडिया स्वैच्छिक रेटिंग प्रणाली आखिरकार ईसीबीसी में एकीकृत हो जाएगा जब इसे भारत सरकार द्वारा अनिवार्य बना दिया जाएगा।