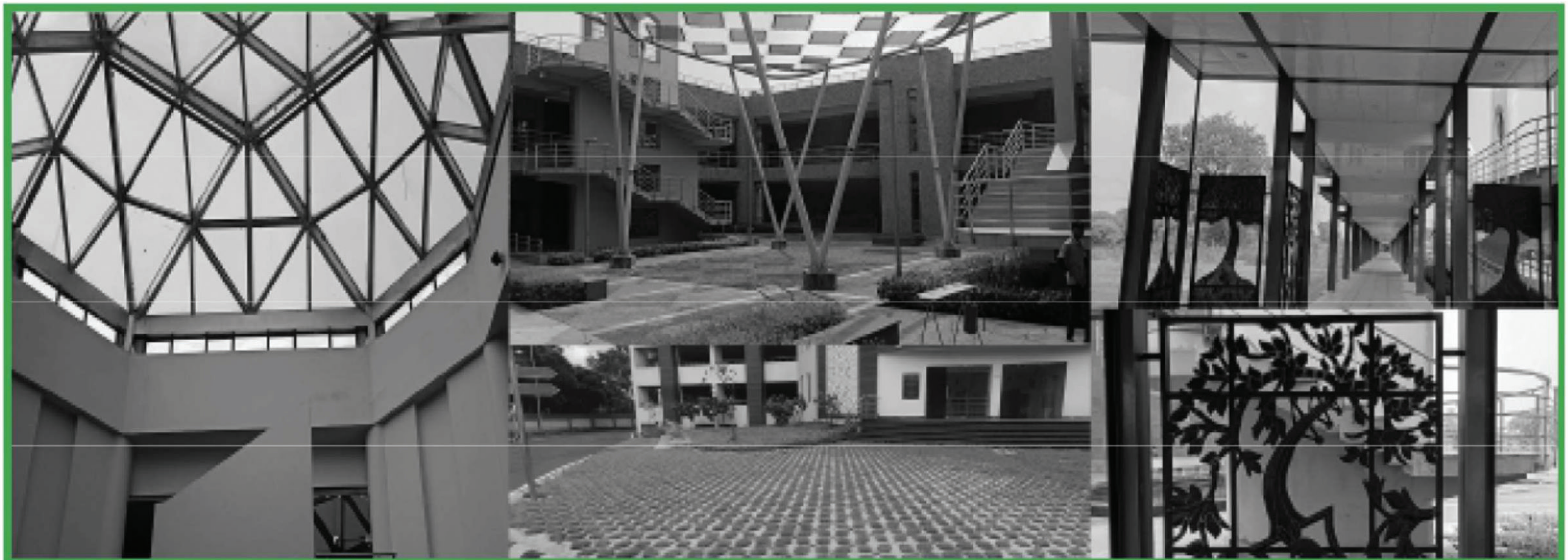


બાંધકામ વ્યવસ્થાપન માટે ટકાઉ માર્ગદર્શિકા

A GRIHA Council Publication

© GRIHA Council, 2025
પ્રથમ આવૃત્તિ 2025

પ્રકાશક:

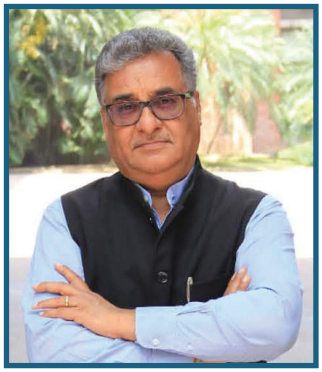
GRIHA Council
કોર 1B, ત્રીજો માળ
ઇન્ડિયા હેબિટેટ સેન્ટર, લોધી રોડ
નવી દિલ્હી – 110003

ટેલિફોન: (+91 11) 46444500/24339606-08
ઇમેઇલ આઇડી: info@grihaindia.org
વેબસાઇટ: www.grihaindia.org

નોંધ :

1. લેખિત અને સચિત્ર સામગ્રી પરના તમામ હકો આરક્ષિત છે.
2. GRIHA Councilની પૂર્વ લેખિત પરવાનગી વિના આ પ્રકાશનનો કોઈપણ ભાગ કોઈપણ સ્વરૂપમાં અથવા કોઈપણ માધ્યમ દ્વારા પુનઃપ્રકાશિત કરી શકાશે નહીં.

પ્રસ્તાવના



GRIHA Council દ્વારા વિકસિત "ડિઝાઇન અમલીકરણ માટે ટકાઉ માર્ગદર્શિકા" પરની પુસ્તિકા રજૂ કરતા અમને ખૂબ જ આનંદ થાય છે. આપણે એવા યુગમાં પ્રવેશી રહ્યા છીએ જ્યાં ટકાઉપણું એ માત્ર એક વિકલ્પ નથી પણ એક અનિવાર્યતા છે, ત્યારે આ માર્ગદર્શિકા નિર્મિત વાતાવરણમાં ટકાઉ પદ્ધતિઓને એકીકૃત કરવા માટેનું માળખું પૂરું પાડે છે.

આ પુસ્તિકા ટકાઉ ડિઝાઇન પદ્ધતિઓ પર વ્યાપક માર્ગદર્શન આપવા માટે કાળજીપૂર્વક તૈયાર કરવામાં આવી છે, જેમાં પેસિવ ડિઝાઇન વ્યૂહરચના, સાર્વત્રિક સુલભતા, ઉર્જા કાર્યક્ષમતા, પુનઃપ્રાપ્ય ઉર્જાનો ઉપયોગ, વરસાદી પાણીનું સંચાલન અને વૈકલ્પિક સામગ્રીના ઉપયોગનો સમાવેશ થાય છે. આ મૂળભૂત પાસાઓનો ઉદ્દેશ્ય સંસાધન કાર્યક્ષમતા વધારવાનો, રહેવાસીઓના કલ્યાણને પ્રાધાન્ય આપવાનો અને પર્યાવરણ પરની અસર ઘટાડવાનો છે.

બાંધકામ ઉદ્યોગ આપણા વિશ્વને આકાર આપવામાં, સંસાધનોના વપરાશ, ઉર્જા કાર્યક્ષમતા અને એકંદર પર્યાવરણીય પ્રભાવને પ્રભાવિત કરવામાં મહત્વની ભૂમિકા ભજવે છે. આ માર્ગદર્શિકાનું પાલન કરીને, આર્કિટેક્ટ્સ, પ્લાનર્સ અને એન્જિનિયર્સ એવા ભવિષ્યમાં યોગદાન આપી શકે છે જ્યાં ઇમારતો માત્ર માળખું જ નહીં પરંતુ પ્રકૃતિ સાથે સુમેળ સાધતી ટકાઉ ઇકોસિસ્ટમ હોય. આ પુસ્તિકામાં ઉદાહરણરૂપ કેસ સ્ટડીઝ પણ રજૂ કરવામાં આવ્યા છે જે બાંધકામ ઉદ્યોગ માટે ટકાઉપણું તરફ સંક્રમણ કરવા માટેના સંદર્ભ માર્ગદર્શિકા તરીકે કામ કરે છે.

ચાલો આપણે સાથે મળીને ડિઝાઇન શ્રેષ્ઠતાના ઉચ્ચતમ ધોરણોને જાળવીએ અને દરેક પ્રોજેક્ટમાં ટકાઉપણું, સર્વસમાવેશકતા અને નવીનતાની સંસ્કૃતિ કેળવીએ.

ક્રમિકા

વ્યાખ્યાઓ

1	ટકાઉ અને મજબૂત એવા સ્થળનું આયોજન	1.1 સ્થાનિક પેટા–નિયમોનું પાલન 1.2 રાહદારી રસ્તાઓની અનુકૂળ વ્યવસ્થા અને પરિવહનના ટકાઉ માધ્યમને પ્રોત્સાહન આપવું 1.3 નિષ્ક્રીય ડિઝાઇન વ્યૂહરચના 1.4 બાંધકામ સ્થળ પરની કુદરતી સંપદાઓનું સંરક્ષણ અને રક્ષણ કરવું 1.5 શહેરી ગરમી વિસ્તરણની અસરોને ઓછી કરવી 1.6 સાર્વત્રિક સુલભતા માટે ડિઝાઇન
2	રહેવાસીઓની સુવિધા અને સુખાકારી	2.1 પૂરતા અને યોગ્ય પ્રકાશનું ગુણવત્તા યુક્ત આયોજન 2.2 રહેણાંક વિસ્તારોમાં આબોહવાનું યોગ્ય વ્યવસ્થાપન 2.3 ધ્વનિની માત્રાનું વ્યવસ્થાપન 2.4 આંતરિક હવાની ગુણવત્તાનું વ્યવસ્થાપન
3	ઉર્જા વ્યવસ્થાપન	3.1 ઉર્જા કાર્યક્ષમતાના પગલાં 3.2 પુનઃપ્રાપ્ય ઉર્જાનો ઉપયોગ 3.3 શૂન્ય ઓઝોન સ્તરના ઘટાડાની સંભાવના (ODP) અને ઓછી ગ્લોબલ વોર્મિંગ સંભાવના (GWP) ધરાવતી સામગ્રીનો ઉપયોગ
4	જળ વ્યવસ્થાપન	4.1 ઇમારતનું જળ વ્યવસ્થાપન 4.2 ભૂમિગત જળ વ્યવસ્થાપન 4.3 વરસાદી પાણીનું વ્યવસ્થાપન 4.4 ગંદા પાણીનું વ્યવસ્થાપન 4.5 પાણીની ગુણવત્તા
5	ટકાઉ મકાન સામગ્રી	5.1 વૈકલ્પિક સામગ્રી

6 ઘન કચરો વ્યવસ્થાપન
6.1 બાંધકામ અને વિકાસ કચરા વ્યવસ્થાપન
6.2 મ્યુનિસિપલ ઘન કચરા વ્યવસ્થાપન

7 સામાજિક–આર્થિક વ્યૂહરચનાઓ
7.1 બાંધકામ કામદારો માટે સુવિધાઓ
7.2 સર્વિસ સ્ટાફ માટે સુવિધાઓ

8 પર્ફોર્મન્સ માપન અને દેખરેખ
8.1 કમિશનિંગ
8.2 માપન અને દેખરેખ
8.3 વ્યવસ્થાપન અને જાળવણી

9 નવીનતા

પરિશિષ્ટો

ટૂંકાક્ષરો

ABS: એરોબિક બાયોલોજિકલ સિસ્ટમ

ATM: ઓટોમેટેડ ટેલર મશીન

ATS: એડવાન્સ્ડ ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમ્સ

BEE: બ્યુરો ઓફ એનર્જી એફિશિયન્સી

BIS: બ્યુરો ઓફ ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ્સ

BLDC: બ્રશલેસ ડાયરેક્ટ કરંટ

C&D: કન્સ્ટ્રક્ટ અને ડિમોલિશ

CFC: ક્લોરો ફ્લોરો કાર્બન

CO_2: કાર્બન ડાયોક્સાઇડ

CD/M^2: કેન્ડેલા/ચોરસ મીટર

CPCB: સેન્ટ્રલ પોલ્યુશન કંટ્રોલ બોર્ડ

D(C): જીવાણુ નાશકક્રિયા (ક્લોરિન)

D(UV): જીવાણુ નાશકક્રિયા (અલ્ટ્રાવાયોલેટ)

DB: ડેસિબલ્સ

EC: ઇલેક્ટ્રોકોએગ્યુલેશન

ECBC: એનર્જી કન્ઝર્વેશન બિલ્ડિંગ કોડ

FSC: ફોરેસ્ટ સ્ટેવાર્ડશિપ કાઉન્સિલ

GDS: ગ્રેવીટી ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ

GWP: ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ

HCFC: હાઇડ્રોક્લોરોફ્લોરોકાર્બન

HFO: હાઇડ્રોફ્લોરોઓલેફિન

HVAC: ગરમી, હવાઉજાસ અને હવાની યોગ્ય ગુણવત્તા

HZ: હટ્ઝ

KL: કિલો લિટર

KW: કિલોવોટ

KWH/DAY: કિલોવોટ કલાક/દિવસ

L: લિટર

L/CYCLE: લિટર દીઠ સાયકલ

L/FLUSH: લિટર દીઠ ફ્લશ

L/MIN: લિટર દીઠ મિનિટ

LED: લાઈટ–એમિટિંગ ડાયોડ

LPD: લાઈટિંગ પાવર ડેન્સિટી

MSW: મ્યુનિસિપલ ઘન કચરો

MW: મેગાવોટ

NBC: નેશનલ બિલ્ડિંગ કોડ

NRC: નોઈઝ રિડક્શન કોએફિસિયન્ટ

ODP: ઓઝોન ડેપ્લીશન પોટેન્શિયલ

PDS: પંપ ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ

PPA: પીજીવાય સર્ટિફિકેટ

SFS: સેન્ડ ફિલ્ટર સિસ્ટમ

SHGC: સોલર હીટ ગેઈન કોએફિસિયન્ટ

SRI: સોલર રિફ્લેક્ટિવ ઇન્ડેક્સ

SQM: ચોરસ મીટર

TV: ટેલિવિઝન

UV: અલ્ટ્રા વાયોલેટ

VLT: વિઝિબલ લાઈટ ટ્રાન્સમિટન્સ

WC: વોટર ક્લોઝેટ

WFL: વોટર ફેક્ટર લિમિટ

WWR: વિન્ડો વોલ રેશિયો

સુગમતા: સુગમતા એ એવી લાક્ષણિકતા છે કે જેના દ્વારા વિવિધ પ્રકારની વિકલાંગતા ધરાવતી વ્યક્તિઓ ઉત્પાદનો, સેવાઓ અને સુવિધાઓનો સ્વતંત્ર રીતે ઉપયોગ કરી શકે છે.

અલ્બેડો: આ પદાર્થનો એવો ગુણધર્મ છે જે દર્શાવે છે કે તે સૂર્યપ્રકાશને કેટલી સારી રીતે પરાવર્તિત કરે છે. તેનું પ્રમાણ 0 થી 1 ની વચ્ચે હોય છે, જ્યાં 0 સૂચવે છે કે બધો સૂર્યપ્રકાશ સપાટી દ્વારા શોષાઈ જાય છે અને 1 સૂચવે છે કે બધો જ પ્રકાશ પાછો ફેંકાય છે.

વાર્ષિક નિભાવ કરાર: આ કંપની અને સેવા આપનાર વચ્ચેનો એક કરાર છે, જે ખરીદેલા મશીનો અથવા મિલકતની સતત જાળવણી માટેની શરતો નક્કી કરે છે.

જૈવિક મિથેન ઉત્પાદન: આ એક એવી પ્રક્રિયા છે જેના દ્વારા કાર્બનિક પદાર્થોને હવાની ગેરહાજરીમાં સુક્ષ્મજીવો દ્વારા જૈવિક વાયુમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે.

ભંગાણ પછીની જાળવણી: આ એવી જાળવણી છે જે સાધન બગડી ગયા પછી, તેમાં ખામી આવ્યા પછી અથવા તે ચાલતું બંધ થઈ ગયા પછી કરવામાં આવે છે.

ઇમારત સંબંધિત સમસ્યાઓ: આ એવી સમસ્યાઓ છે જે સીધી રીતે ઇમારતમાં રહેલી હવા દ્વારા ફેલાતા પ્રદૂષકોને આભારી છે, જેમ કે શ્વાસની તકલીફ અથવા ફેફસાના રોગો.

કાર્બન ઉત્સર્જન: વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ—કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ, મિથેન અને અન્યનું મુક્ત થવું.

સુધારાત્મક જાળવણી: આ પ્રકારની જાળવણીમાં સાધનો નિષ્ફળ ગયા પછી તેને બદલવાની અથવા તેનું સમારકામ કરવાની પ્રક્રિયા સામેલ છે.

કુદરતી પ્રકાશ વિસ્તાર: કામ કરવાની સપાટી પરનો એવો વિસ્તાર કે જે નિર્ધારિત મર્યાદા કરતા વધુ કુદરતી પ્રકાશથી પ્રકાશિત હોય.

વીજ–યાંત્રિક પ્રણાલીઓ: આ એવી પ્રણાલીઓ છે જે વિદ્યુત ઉર્જાનું યાંત્રિક હલનચલમાં રૂપાંતર કરે છે અને ક્યારેક તેનાથી ઉલટું પણ કરે છે.

ઉર્જા તીવ્રતા: ઉર્જા તીવ્રતાને કાચા માલમાંથી પદાર્થ બનાવવા માટે જરૂરી ઉર્જા તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે. તે પદાર્થના ઉત્પાદન અને શુદ્ધિકરણની પ્રક્રિયાઓ માટે ગણવામાં આવે છે.

સમાનતા: આ વસ્તી વિષયક, સામાજિક, આર્થિક અથવા ભૌગોલિક તફાવતને ધ્યાનમાં લીધા વિના દરેક વ્યક્તિ માટે સ્વાસ્થ્ય સુવિધાઓ પ્રાપ્ત કરવાની ન્યાયી તકનો નિર્દેશ કરે છે.

બારી–બારણાંની ગોઠવણ: ઇમારતના બાહ્ય માળખામાં પ્રકાશ પ્રવેશવા દેતા તમામ ભાગો, જેમાં બારીઓ, પ્લાસ્ટિકની પેનલ, કાચના દરવાજા અને કાચની દિવાલોનો સમાવેશ થાય છે.

પૂરના મેદાનો: આ નદીઓ અથવા જળ માર્ગોની નજીકના હળવા ઢોળાવવાળા વિસ્તારો છે જે પૂર દરમિયાન પાણીમાં ડૂબી જાય છે.

લિંગ તટસ્થ શૌચાલય: આ એવા શૌચાલય છે જેનો ઉપયોગ સ્ત્રી કે પુરુષના ભેદભાવ વગર કોઈપણ વ્યક્તિ કરી શકે છે.

અંજીપો: દ્રશ્ય ક્ષેત્રમાં તેજસ્વીતાના તફાવતની એવી અસર છે જે આંખોને અગવડતા આપે છે અથવા જોવાની ક્ષમતા ઘટાડે છે.

કાચનું આવરણ: ઈમારતના બહારના ભાગમાં વપરાતો કાચનો હિસ્સો.

વૈશ્વિક તાપમાન વધારાની ક્ષમતા: આ એક માપદંડ છે જે દર્શાવે છે કે 1 ટન વાયુનું ઉત્સર્જન ચોક્કસ સમયગાળા દરમિયાન કેટલી ઉર્જા શોષશે, જે 1 ટન કાર્બન ડાયોક્સાઇડના ઉત્સર્જનની સરખામણીએ હોય છે.

હરિત આવરણ: કુદરતી અથવા વાવેલી વનસ્પતિ જેમ કે છોડ અને વૃક્ષો જે ચોક્કસ વિસ્તારને આવરી લે છે, જે જમીનનું ધોવાણ અટકાવવામાં, પર્યાવરણને ઠંડું રાખવામાં અને તોફાની વરસાદી પાણીના વ્યવસ્થાપનમાં ફાળો આપે છે.

ગ્રીનહાઉસ ગેસ(જીએચજી): ગ્રીનહાઉસ ગેસ એવા વાયુનો ઉલ્લેખ કરે છે જે તેના ગુણધર્મોને લીધે ઈન્ફ્રારેડ કિરણોત્સર્ગને શોષી લે છે, એટલે કે પૃથ્વીની સપાટી પરથી ઉત્સર્જિત થતી ગરમી ઉર્જાને શોષીને તેને ફરીથી પૃથ્વીની સપાટી પર પાછી ફેંકે છે, આમ ગ્રીનહાઉસ અસરમાં ફાળો આપે છે.

હાઈડ્રોઝોન: આ જમીનનો એવો વિસ્તાર છે જ્યાં સમાન પાણીની જરૂરિયાત ધરાવતી વનસ્પતિ પ્રજાતિઓને એકસાથે રાખવામાં આવે છે.

પ્રકાશની તીવ્રતા: સપાટી પરના બિંદુ પર, સપાટીના અતિશય નાના ભાગ પર પડતા પ્રકાશના જથ્થા અને તે ભાગના ક્ષેત્રફળનો ગુણોત્તર. આ માપનનો એકમ લક્સ છે જે 1 લ્યુમેન પ્રતિ ચોમી છે.

નિષ્ક્રિય કચરો: નિષ્ક્રિય કચરો એવો કચરો છે જે રાસાયણિક કે જૈવિક રીતે સક્રિય નથી અને તે ક્યારેય સડતો નથી અથવા ખૂબ જ ધીમેથી સડે છે. આ ખાસ કરીને જમીન પુરાણ માટે મહત્વનું છે કારણ કે નિષ્ક્રિય કચરાના નિકાલ માટે જૈવિક રીતે નાશ પામે તેવા કચરા અથવા જોખમી કચરા કરતા ઓછો ખર્ચ લાગે છે.

હવા ગળતર: વાતાનુકૂલિત જગ્યામાં હવાનું અંદર પ્રવેશવું (ઇનફિલ્ટ્રેશન) અથવા બહાર નીકળવું (એક્સફિલ્ટ્રેશન) તે ઘટના છે.

લેન્ડસ્કેપ કચરો: લીલા વિસ્તારો, બગીચાઓ અને લોનની સંભાળ અને જાળવણી દરમિયાન ઉત્પન્ન થતી વનસ્પતિ અથવા કાર્બનિક સામગ્રીનો સમાવેશ થાય છે.

જીવન ચક્ર ખર્ચ: તે વિશ્લેષણના સમયગાળા દરમિયાન જીવન-ચક્રના ખર્ચના વ્યવસ્થિત આર્થિક મૂલ્યાંકન માટેની પદ્ધતિ છે. તે સમગ્ર જીવન ચક્ર અથવા પસંદ કરેલા તબક્કાઓને આવરી શકે છે.

પ્રકાશ પારગમ્યતા: કાચની તકતી દ્વારા પ્રસારિત થતા દ્રશ્ય પ્રકાશના પ્રમાણનું માપ છે જે પદાર્થના પ્રકાર અને કાચ પર કરવામાં આવેલા આવરણ પર આધાર રાખે છે.

લાઈટિંગ ફિક્સ્ચર: લ્યુમિનેરનો એવો ભાગ જે લેમ્પ અથવા લેમ્પ્સને રાખે છે અથવા લેમ્પને યોગ્ય જગ્યાએ ગોઠવે છે, તેને દ્રષ્ટિથી સુરક્ષિત કરે છે અને પ્રકાશનું વિતરણ કરે છે. તે પાવર સપ્લાય સાથે જોડાણ પણ પૂરું પાડે છે.

લાઈટિંગ પાવર ડેન્સિટી: મકાનના ઉપયોગના પ્રકાર મુજબ પ્રતિ યુનિટ વિસ્તાર દીઠ મહત્તમ લાઈટિંગ પાવર.

સુગમતા: સુગમતા એ એવી લાક્ષણિકતા છે કે જેના દ્વારા વિવિધ પ્રકારની વિકલાંગતા ધરાવતી વ્યક્તિઓ ઉત્પાદનો, સેવાઓ અને સુવિધાઓનો સ્વતંત્ર રીતે ઉપયોગ કરી શકે છે.

અલ્બેડો: આ પદાર્થનો એવો ગુણધર્મ છે જે દર્શાવે છે કે તે સૂર્યપ્રકાશને કેટલી સારી રીતે પરાવર્તિત કરે છે. તેનું પ્રમાણ 0 થી 1 ની વચ્ચે હોય છે, જ્યાં 0 સૂચવે છે કે બધો સૂર્યપ્રકાશ સપાટી દ્વારા શોષાઈ જાય છે અને 1 સૂચવે છે કે બધો જ પ્રકાશ પાછો ફેંકાય છે.

વાર્ષિક નિભાવ કરાર: આ કંપની અને સેવા આપનાર વચ્ચેનો એક કરાર છે, જે ખરીદેલા મશીનો અથવા મિલકતની સતત જાળવણી માટેની શરતો નક્કી કરે છે.

જૈવિક મિથેન ઉત્પાદન: આ એક એવી પ્રક્રિયા છે જેના દ્વારા કાર્બનિક પદાર્થોને હવાની ગેરહાજરીમાં સુક્ષ્મજીવો દ્વારા જૈવિક વાયુમાં રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે.

ભંગાણ પછીની જાળવણી: આ એવી જાળવણી છે જે સાધન બગડી ગયા પછી, તેમાં ખામી આવ્યા પછી અથવા તે ચાલતું બંધ થઈ ગયા પછી કરવામાં આવે છે.

ઇમારત સંબંધિત સમસ્યાઓ: આ એવી સમસ્યાઓ છે જે સીધી રીતે ઇમારતમાં રહેલી હવા દ્વારા ફેલાતા પ્રદૂષકોને આભારી છે, જેમ કે શ્વાસની તકલીફ અથવા ફેફસાના રોગો.

કાર્બન ઉત્સર્જન: વાતાવરણમાં ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ—કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ, મિથેન અને અન્યનું મુક્ત થવું.

સુધારાત્મક જાળવણી: આ પ્રકારની જાળવણીમાં સાધનો નિષ્ફળ ગયા પછી તેને બદલવાની અથવા તેનું સમારકામ કરવાની પ્રક્રિયા સામેલ છે.

કુદરતી પ્રકાશ વિસ્તાર: કામ કરવાની સપાટી પરનો એવો વિસ્તાર કે જે નિર્ધારિત મર્યાદા કરતા વધુ કુદરતી પ્રકાશથી પ્રકાશિત હોય.

વીજ–યાંત્રિક પ્રણાલીઓ: આ એવી પ્રણાલીઓ છે જે વિદ્યુત ઉર્જાનું યાંત્રિક હલનચલનમાં રૂપાંતર કરે છે અને ક્યારેક તેનાથી ઉલટું પણ કરે છે.

ઉર્જા તીવ્રતા: ઉર્જા તીવ્રતાને કાચા માલમાંથી પદાર્થ બનાવવા માટે જરૂરી ઉર્જા તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે. તે પદાર્થના ઉત્પાદન અને શુદ્ધિકરણની પ્રક્રિયાઓ માટે ગણવામાં આવે છે.

સમાનતા: આ વસ્તી વિષયક, સામાજિક, આર્થિક અથવા ભૌગોલિક તફાવતને ધ્યાનમાં લીધા વિના દરેક વ્યક્તિ માટે સ્વાસ્થ્ય સુવિધાઓ પ્રાપ્ત કરવાની ન્યાયી તકનો નિર્દેશ કરે છે.

બારી–બારણાંની ગોઠવણ: ઇમારતના બાહ્ય માળખામાં પ્રકાશ પ્રવેશવા દેતા તમામ ભાગો, જેમાં બારીઓ, પ્લાસ્ટિકની પેનલ, કાચના દરવાજા અને કાચની દિવાલોનો સમાવેશ થાય છે.

પૂરના મેદાનો: આ નદીઓ અથવા જળ માર્ગોની નજીકના હળવા ઢોળાવવાળા વિસ્તારો છે જે પૂર દરમિયાન પાણીમાં ડૂબી જાય છે.

લિંગ તટસ્થ શૌચાલય: આ એવા શૌચાલય છે જેનો ઉપયોગ સ્ત્રી કે પુરુષના ભેદભાવ વગર કોઈપણ વ્યક્તિ કરી શકે છે.

અંજીપો: દ્રશ્ય ક્ષેત્રમાં તેજસ્વીતાના તફાવતની એવી અસર છે જે આંખોને અગવડતા આપે છે અથવા જોવાની ક્ષમતા ઘટાડે છે.

કાચ જડિત રવેશ: ઈમારતના બહારના દેખાવમાં વપરાતો કાચનો ભાગ.

વૈશ્વિક તાપમાન વૃદ્ધિ સંભવિતતા (GWP): કિલોગ્રામ સમકક્ષમાં દર્શાવવામાં આવતું GWP એ માપદંડ છે કે 1 ટન કાર્બન ડાયોક્સાઇડના ઉત્સર્જનની સાપેક્ષમાં, કોઈ ગેસનું 1 ટન ઉત્સર્જન ચોક્કસ સમયગાળા દરમિયાન કેટલી ઉર્જા શોષી લેશે.

હરિયાળું આવરણ: કોઈ ચોક્કસ વિસ્તાર કે ભૂપ્રદેશ પર પથરાયેલી કુદરતી અથવા રોપવામાં આવેલી વનસ્પતિ, જેમ કે છોડવા અને વૃક્ષો, જે જમીનનું ધોવાણ અટકાવવામાં, પર્યાવરણને ઠંડું રાખવામાં અને વરસાદી પાણીના સંચાલનમાં ફાળો આપે છે.

ગ્રીનહાઉસ વાયુ (GHG): ગ્રીનહાઉસ વાયુ એવા કોઈપણ વાયુને કહેવાય છે જે તેના ગુણધર્મોને કારણે ઈન્ફ્રારેડ રેડિયેશનને શોષી લે છે, એટલે કે પૃથ્વીની સપાટી પરથી ઉત્સર્જિત થતી ચોખ્ખી ગરમીને શોષે છે અને તેને ફરીથી પૃથ્વીની સપાટી પર ફેલાવે છે, આમ ગ્રીનહાઉસ અસરમાં ફાળો આપે છે.

જળ–ક્ષેત્ર: જમીનનો એવો વિસ્તાર છે જ્યાં સમાન પાણીની જરૂરિયાત ધરાવતી વનસ્પતિ પ્રજાતિઓને એકસાથે જૂથબદ્ધ કરવામાં આવે છે.

પ્રકાશની તીવ્રતા: સપાટી પરના કોઈ બિંદુએ, સપાટીના અતિશય નાના અંશ પર પડતા પ્રકાશના જથ્થાનો ગુણોત્તર. પ્રકાશની તીવ્રતાનો એકમ ‘લક્સ’ છે, જે 1 લ્યુમેન પ્રતિ ચોરસ મીટર જેટલો હોય છે.

નિષ્ક્રિય કચરો: નિષ્ક્રિય કચરો એવો કચરો છે જે રાસાયણિક કે જૈવિક રીતે પ્રતિક્રિયાશીલ નથી અને તે સડતો નથી અથવા ખૂબ જ ધીમેથી સડે છે. આ ખાસ કરીને જમીન ભરાણ માટે મહત્વનું છે કારણ કે નિષ્ક્રિય કચરાના નિકાલ માટે જૈવિક રીતે સડી જાય તેવા અથવા જોખમી કચરા કરતા ઓછો ખર્ચ લાગે છે.

અંતઃસ્ત્રવણ/બહિઃસ્ત્રવણ: એર–કંડિશન્ડ જગ્યામાં હવાનું અંદર આવવું (અંતઃસ્ત્રવણ) અથવા બહાર નીકળવું (બહિઃસ્ત્રવણ) તે ઘટના.

બગીચાનો કચરો: આમાં હરિયાળા વિસ્તારો, બગીચાઓ અને લોનની જાળવણી દરમિયાન ઉત્પન્ન થતી વનસ્પતિ અથવા કાર્બનિક સામગ્રીનો સમાવેશ થાય છે.

જીવન ચક્ર ખર્ચ: વિશ્લેષણના સમયગાળા દરમિયાન જીવન–ચક્રના ખર્ચના પદ્ધતિસરના આર્થિક મૂલ્યાંકન માટેની કાર્યપદ્ધતિ છે. તે સંપૂર્ણ જીવન ચક્ર અથવા રસ ધરાવતા પસંદ કરેલા તબક્કાઓ અથવા સમયગાળાને આવરી શકે છે.

પ્રકાશ પારગમ્યતા: કાચની પેનલ દ્વારા પ્રસારિત થતા દૃશ્યમાન પ્રકાશની ટકાવારીનું માપ છે, જે કાચના પ્રકાર અને તેના પર કરેલા આવરણ પર આધાર રાખે છે.

લાઈટિંગ ફિક્સ્ચર: લ્યુમિનેરનો તે ભાગ જે લેમ્પ અથવા બલ્બને સમાવે છે અથવા તેને સ્થાપિત કરે છે, તેને દ્રષ્ટિથી સુરક્ષિત કરે છે અને પ્રકાશનું વિતરણ કરે છે. આ સાધન પાવર સપ્લાય સાથે જોડાણ માટેની વ્યવસ્થા પણ પૂરી પાડે છે.

લાઈટિંગ પાવર ડેન્સિટી: ઈમારતના અવકાશ કાર્યના વર્ગીકરણ મુજબના પ્રતિ એકમ વિસ્તાર દીઠ મહત્તમ લાઈટિંગ પાવર.

પ્રકાશ સમાનતા ગુણોત્તર: 0 અને 1 વચ્ચેનો ગુણોત્તર જે કાર્યસ્થળમાં પ્રકાશની તીવ્રતાની સમાનતા દર્શાવે છે.

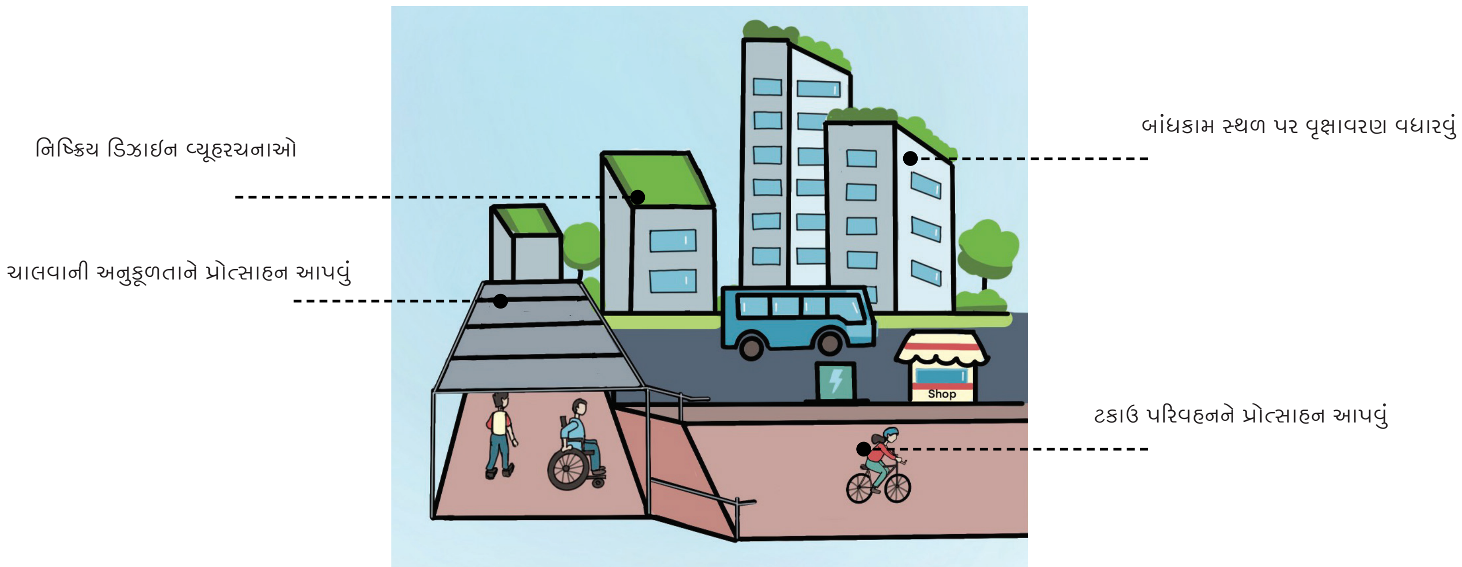
ટકાઉ બાંધકામ સ્થળનું આયોજન

ઝડપી શહેરીકરણ અને વસ્તી વૃદ્ધિએ શહેરોના બિનટકાઉ વિકાસમાં ફાળો આપ્યો છે. તેના કારણે વૃક્ષ આચ્છાદનમાં ભારે ઘટાડો, કુદરતી રહેઠાણો અને સંસાધનોનો વિનાશ, પરિવહનમાંથી કાર્બન ઉત્સર્જનમાં વધારો, જમીનની અભેદ્યતામાં ઘટાડો (પાણી શોષવાની ક્ષમતા ઘટવી) અને અશ્મિભૂત ઈંધણ આધારિત ઊર્જા વપરાશમાં વધારો થયો છે. આ તમામ પરિબળો શહેરી વિસ્તારોમાં 'ગરમી વિસ્તરણ' (હિટ આઈલેન્ડ) અસરો પેદા કરવામાં ફાળો આપે છે.

બિનટકાઉ શહેરી વિકાસના પરિણામો

ટકાઉ બાંધકામ સ્થળ આયોજન સુનિશ્ચિત કરવાની રીતો

સ્થળની પસંદગી અને આયોજન એ ટકાઉ આવાસ તરફનું પ્રથમ પગલું છે અને ડિઝાઇન તબક્કો શરૂ થાય તે પહેલાં તેને યોગ્ય રીતે હાથ ધરવાની જરૂર છે. ટકાઉ બાંધકામ સ્થળ આયોજન માટેની વ્યૂહરચનાઓમાં સ્થાનિક પેટા–નિયમો અને વિકાસ માર્ગદર્શિકાનું પાલન, નિષ્ક્રિય ડિઝાઇન વ્યૂહરચનાઓનો ઉપયોગ, સ્થળ પર હરિયાળી વધારવા માટેની વ્યૂહરચનાઓનો અમલ, બાંધકામ સ્થળની અંદર અને તેની આસપાસ રહેવાસીઓને ચાલવાની અનુકૂળતા આપતી વ્યવસ્થા કરવી અને ટકાઉ પરિવહનને પ્રોત્સાહન આપવું અને સ્થળ પર સાર્વત્રિક સુલભતા સુનિશ્ચિત કરવાનો સમાવેશ થાય છે.

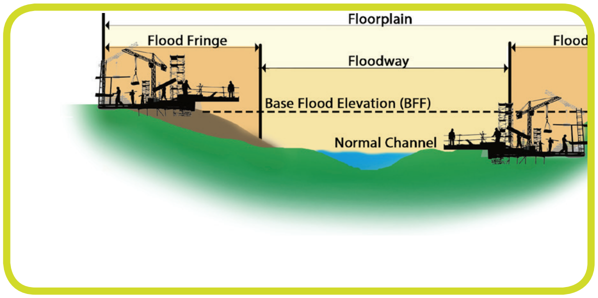


ટકાઉ બાંધકામ સ્થળ આયોજન માટેની વ્યૂહરચનાઓ

સ્થાનિક પેટા–નિયમોનું પાલન

સ્થાનિક પેટા–નિયમો અવ્યવસ્થિત વિકાસ અને જમીન વપરાશની પદ્ધતિઓને રોકવામાં મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવે છે, જેનાથી શહેરી જૈવવિવિધતા અને સૂક્ષ્મ આબોહવાની જાળવણી સુનિશ્ચિત થાય છે. સ્થાનિક પેટા–નિયમો મુજબ ધ્યાનમાં લેવા જેવા કેટલાક મહત્ત્વના પરિબળોમાં ગ્રાઉન્ડ કવરેજ અને બાંધકામની ઊંચાઈ, બાંધકામ સ્થળ પર મુક્ત રાખવા માટેનો વ્યક્તિદીઠ ખુલ્લો વિસ્તાર, સ્થાનિક ઝોનિંગ કાયદાઓ, પર્યાવરણીય સંવેદનશીલ વિસ્તારો, હેરિટેજ વિસ્તારના કાયદાઓ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

અવ્યવસ્થિત બાંધકામ



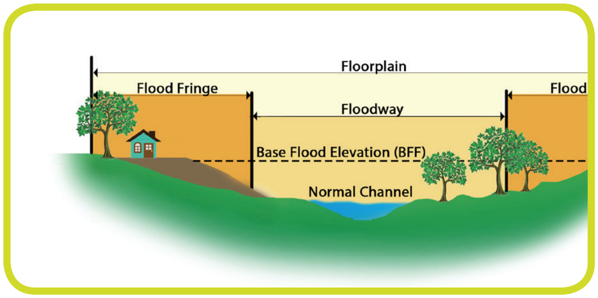
પૂરના મેદાનો / પર્યાવરણીય સંવેદનશીલ વિસ્તારોમાં બાંધકામ જેના કારણે જાન–માલનું નુકસાન થાય છે

બિનઆયોજિત બાંધકામના પરિણામો

પર્યાવરણીય સંવેદનશીલ વિસ્તારોના સ્થાનિક પેટા–નિયમોનું પાલન

વિદ્યમાન વારસા સમાન ઈમારતોના સ્થાનિક પેટા–નિયમોનું પાલન

સ્થાનિક પેટા–નિયમો અનુસાર વ્યક્તિદીઠ ખુલ્લા વિસ્તારનું પાલન



દરિયાકાંઠાના પ્રદેશના સ્થાનિક પેટા–નિયમોનું પાલન

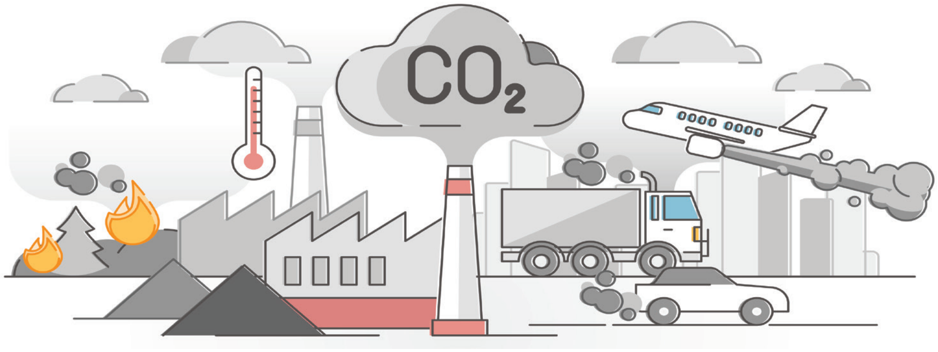
સ્થળની પસંદગી અને આયોજન સુનિશ્ચિત કરવા માટેની કેટલીક વ્યુહરચનાઓ

યાદ રાખો!

ઈમારત પાસે સ્થાનિક પેટા–નિયમો અનુસાર તમામ સંબંધિત પરવાનગીઓ હોવી અનિવાર્ય છે. બાંધકામની શરૂઆત પહેલા / પછી પ્રોજેક્ટ દ્વારા મેળવવાના થતા અનાપત્તિ પ્રમાણપત્રોના કેટલાક ઉદાહરણો આ મુજબ છે: અગ્નિશમન વિભાગનું અનાપત્તિ પ્રમાણપત્ર, પર્યાવરણીય મંજૂરી પ્રમાણપત્ર, ભારતીય વિમાનમથક સત્તામંડળ તરફથી અનાપત્તિ પ્રમાણપત્ર, વપરાશ પ્રમાણપત્ર વગેરે. મંજૂરીઓની સંપૂર્ણ સૂચિ માટે, પરિશિષ્ટ 1 જુઓ.

પદયાત્રા અને પરિવહનના ટકાઉ સાધનોને પ્રોત્સાહન આપવું

પરિવહન દ્વારા થતું કાર્બન ઉત્સર્જન એ વાયુ પ્રદૂષણ અને ગ્રીનહાઉસ અસરમાં ફાળો આપતા મુખ્ય પરિબળોમાંનું એક છે, જે પૃથ્વીના તાપમાનમાં વધારો કરે છે. આ ઉત્સર્જન ઘટાડવા માટે, સાર્વજનિક પરિવહન અને પદયાત્રાને પ્રોત્સાહિત કરીને ખાનગી વાહનો પરની આપણી નિર્ભરતા ઘટાડવી અત્યંત આવશ્યક છે.



પરિવહનને કારણે થતું કાર્બન ઉત્સર્જન

ટકાઉ પરિવહનને પ્રોત્સાહન આપવાની રીતો

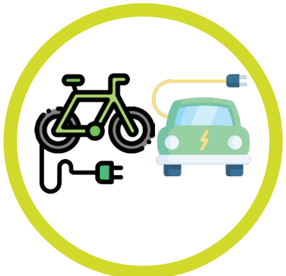
સ્થળનું આયોજન એવી રીતે કરવું કે જેથી સાર્વજનિક અને ટકાઉ પરિવહન સુધી સરળ પહોંચ પ્રાપ્ત થાય, તે પરિવહનને કારણે થતા કાર્બન ઉત્સર્જનને ઘટાડે છે. ટકાઉ પરિવહનનો ઉપયોગ કરતા લોકોની જરૂરિયાતોને પૂરી કરવા માટે યોગ્ય માળખાકીય સુવિધાઓ, જેવી કે ઈલેક્ટ્રિક વાહનો માટે ચાર્જિંગ પોઈન્ટ્સ અને સાયકલ સવારો માટે સુવિધાઓ ઊભી કરવી એ ખાનગી વાહનો પરની નિર્ભરતા ઘટાડવા માટેની ચાવી છે.

પાયાની સુવિધાઓની નિકટતા સુનિશ્ચિત કરો

જાહેર પરિવહન સાથે વધુ સારા જોડાણ માટે બાંધકામ સ્થળની અંદર ઓટો સ્ટેન્ડ/ઈ-રિક્ષા સ્ટોપ/બસ સ્ટેન્ડનો સમાવેશ કરો.

આવાસ સંકુલથી નજીકના જાહેર પરિવહન સુધી શટલ સેવાની સુવિધા પૂરી પાડો.

પરિવહનની પર્યાવરણને અનુકૂળ પદ્ધતિઓને પ્રોત્સાહન આપવા માટે સ્થળ પર સાયકલ સ્ટેન્ડની સુવિધા આપો.

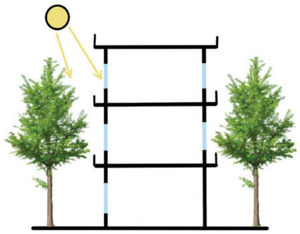

દ્વિ-ચક્રીય અને ચાર-ચક્રીય ઈલેક્ટ્રિક વાહનોના પુનઃચાર્જિંગ માટે સમર્પિત સ્થાનો પૂરા પાડો.

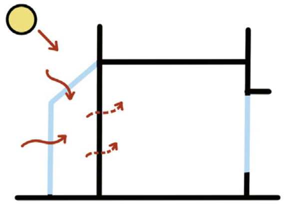
નિષ્ક્રિય ડિઝાઇન વ્યુહરચનાઓ

નિષ્ક્રિય ડિઝાઇન વ્યુહરચનાઓ ઇમારતના ઉષ્મીય પ્રદર્શનને શ્રેષ્ઠ બનાવે છે અને પ્રોજેક્ટમાં બાંધકામ તેમજ વ્યવસ્થાપન ખર્ચ ઘટાડે છે. ઇમારતના સંદર્ભને અનુરૂપ નિષ્ક્રિય ડિઝાઇન વ્યુહરચનાઓનો સમાવેશ કરવાથી ઇમારતની કાર્યક્ષમતા સુધારવા માટે યાંત્રિક પ્રણાલીઓ પરની નિર્ભરતા ઘટે છે. નિષ્ક્રિય ઇમારતની રચના કરવાની મુખ્ય ચાવી એ છે કે બાંધકામની નકારાત્મક અસરોને ન્યૂનતમ રાખીને સ્થાનિક આબોહવા (સૂક્ષ્મ આબોહવા) અને સ્થળની સ્થિતિનો લાભ લેવો. ભેજ, પવનની ગતિ વગેરે જેવી આબોહવાની લાક્ષણિકતાઓ બાંધકામ સ્થળ આયોજનના તબક્કે અભિગમો નક્કી કરવામાં મદદરૂપ થઈ શકે છે.

વનસ્પતિ દ્વારા છાયડો

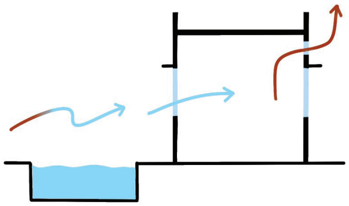
યોગ્ય પ્રજાતિ અને પ્રકારના વૃક્ષોનો ઉપયોગ ઇમારતોને ભૂતળથી G+3 માળ સુધી સખત સૂર્યપ્રકાશ અને પવનથી બચાવવા માટે કરી શકાય છે.





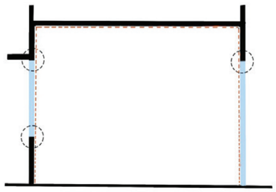
સૂર્યકક્ષ

સૂર્યકક્ષ અથવા સનરૂમ એ ઇમારત સાથે જોડાયેલ દક્ષિણ તરફનો કાચનો ઓરડો છે જે ઠંડી આબોહવામાં ઉપયોગી છે. તે ગ્રીનહાઉસ તરીકે કાર્ય કરે છે અને મુખ્ય ઇમારતને ગરમ રાખે છે.



બાષ્પીભવન દ્વારા શીતલન

દિવસ દરમિયાન જ્યારે હવાનું તાપમાન વધારે હોય છે, ત્યારે પાણીનું તાપમાન ઓછું હોય છે. તેથી ઇમારતોની નજીક જળાશય હોવાથી બહારથી પ્રવેશતી હવાને પહેલા ઠંડી કરવામાં મદદ મળે છે.

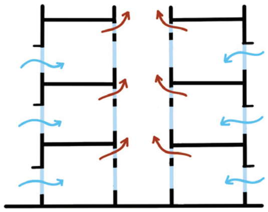


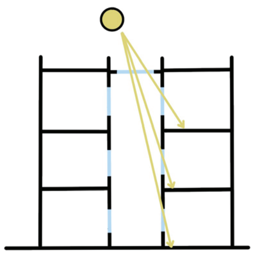
બાંધકામની હવાચુસ્ત રચના

તિરાડો અને સાંધાઓ દ્વારા થતા ગરમીના વ્યયને બાંધકામની સારી ગુણવત્તા જાળવીને અને દરવાજા તેમજ બારીઓની ફ્રેમને યોગ્ય રીતે સીલ કરીને અટકાવી શકાય છે.

હવાના યોગ્ય આવનજાવનની વ્યવસ્થા

જ્યારે ઇમારતની મધ્યમાં આંગણું આપવામાં આવે છે, ત્યારે ગરમ હવાને ઉપર ચઢવા માટે માર્ગ મળે છે, જેનાથી ઇમારતની અંદર હવાની અવરજવર પ્રેરાય છે. આ ઘટનાને ‘હવાના યોગ્ય આવનજાવનની વ્યવસ્થા’ કહેવામાં આવે છે.





મધ્યમાં આવેલા આંગણાનો ઉપયોગ

કાચની છત દ્વારા સીધું સૂર્ય વિકિરણ મધ્યમાં આવેલા આંગણામાં પ્રવેશે છે અને સમગ્ર આંગણું તેમજ ઇમારતની અંદરના ભાગોમાં પરાવર્તિત થાય છે. આ નિષ્ક્રિય વ્યુહરચના ઇમારતમાં ગરમી મેળવવામાં પણ મદદ કરે છે.

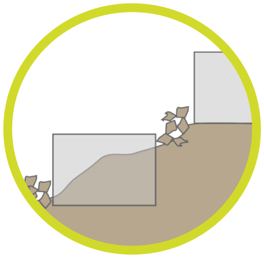
નિષ્ક્રિય ડિઝાઇન વ્યુહરચનાઓના ઉદાહરણો

સ્થળ પરની કુદરતી વિશેષતાઓનું જતન અને રક્ષણ કરવું

કોઈપણ સ્થળના પર્યાવરણીય સંદર્ભમાં તેની હાલની વિશેષતાઓ જેવી કે જળાશયો, હરિયાળા પટ્ટા, માટી અને જમીન, જૈવવિવિધતા અને સમોચ્ચ રેખાઓનો સમાવેશ થાય છે. હાલની કુદરતી વિશેષતાઓમાં ફેરફાર કરવાથી શહેરી પૂર, જળાશયોનું પ્રદૂષણ, શહેરી ગરમી વિસ્તરણની અસરમાં વધારો, કુદરતી પવનની ગતિમાં વિક્ષેપ જેવી સમસ્યાઓ સર્જાય છે, જે નબળા વાયુ-સંચાલન અને બીજી ઘણી મુશ્કેલીઓ તરફ દોરી જાય છે.

જૈવવિવિધતાનો વિનાશ

જળાશયોનું પ્રદૂષણ

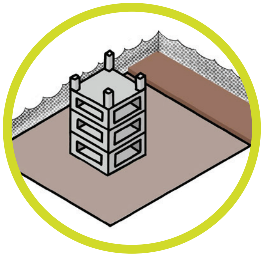


કુદરતી સમોચ્ચ રેખાઓનો વિનાશ

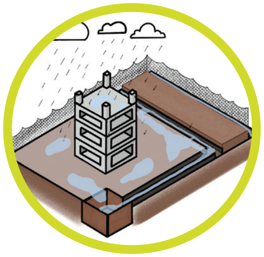
શું તમે જાણો છો?

સ્થળ પરની કુદરતી વિશેષતાઓને જાળવી રાખવાની વ્યૂહરચનાઓ

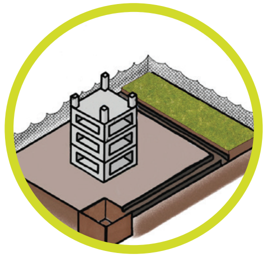
ખોદકામ શરૂ કરતા પહેલા માટીના ઉપરના 10 ઇંચના સ્તરને (જો માટી ફળદ્રુપ હોય તો) હટાવી લો.



જમીનના પ્રથમ સ્તરની માટીને 40 સેમીથી વધુ ઊંચા ન હોય તેવા ઢગલામાં સુરક્ષિત જગ્યાએ સંગ્રહિત કરો, અથવા જમીન પર પાથરવા માટે આયોજિત વિસ્તારોમાં આ માટીને પાથરો/સંગ્રહિત કરો.

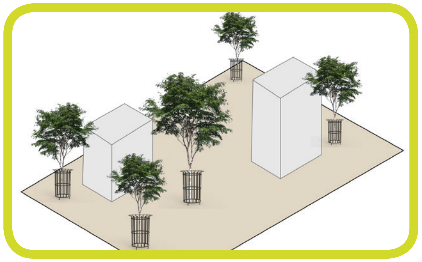


ચોમાસા દરમિયાન વહેતા પાણીની સાથે માટીને વહી જતી રોકવા માટે સંગ્રહિત વિસ્તારની આસપાસ માટીના ધોવાણને અટકાવતી કામચલાઉ નહેરો બનાવો.



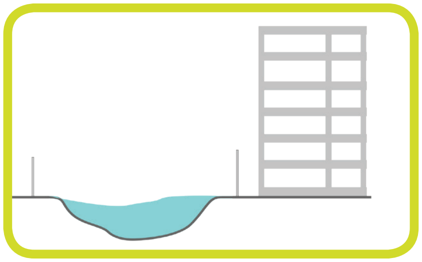
જમીનના પ્રથમ સ્તરની માટીની ફળદ્રુપતા જાળવી રાખવા માટે ભૂમિ આચ્છાદન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરો.

વિદ્યમાન વૃક્ષોની જાળવણી



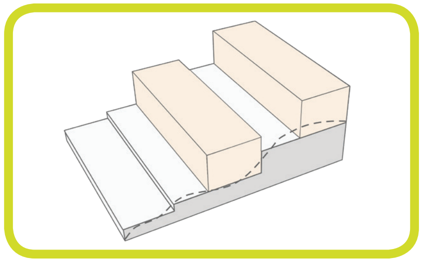
બાંધકામ દરમિયાન વૃક્ષોની આસપાસ બેરિકેડ લગાવીને તેમને સુરક્ષિત કરો અથવા સ્થળ પર જ સુરક્ષિત જગ્યાએ તેમનું પુનઃરોપણ કરો.

વિદ્યમાન જળાશયોનું સંરક્ષણ



સ્થળ પરના હાલના જળાશયો જળવાઈ રહે અને તે બાંધકામ અને તોડફોડના કચરાથી સુરક્ષિત રહે તે સુનિશ્ચિત કરો.

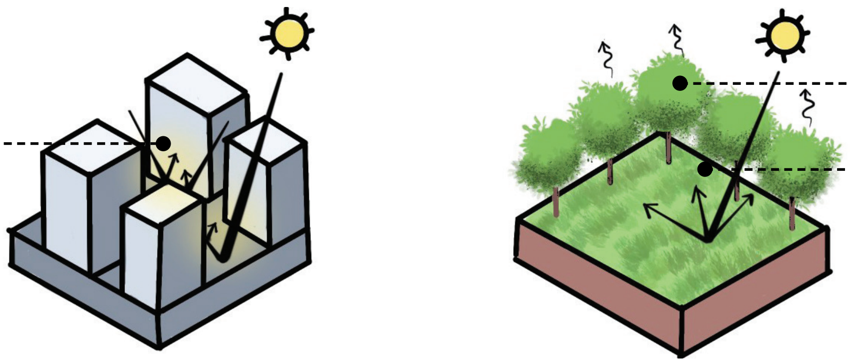
જમીનની કુદરતી ઢાળ- રેખાઓની જાળવણી



બાંધકામ હંમેશાં સ્થળની કુદરતી ઢાળ-રેખાઓ (સમોચ્ચ રેખાઓ)ને અનુકૂળ કે સુસંગત હોવું જોઈએ.

શહેરી ગરમી વિસ્તરણની અસર (અર્બન હિટ આઈલેન્ડ ઈફેક્ટ (UHIE) ને ઘટાડવી

ઝડપી શહેરીકરણ અને માળખાગત વિકાસને કારણે, બાંધકામ હેઠળના વિસ્તારમાં વધારો થવાની સાથે વૃક્ષો અને વનસ્પતિના આવરણમાં ઘટાડો થયો છે. શહેરી વિસ્તારો કોંક્રિટ, ડામર અને પથ્થર જેવા પદાર્થોના બનેલા હોય છે જે ઉચ્ચ ઉષ્મીય ક્ષમતા અને ઓછી પરાવર્તન શક્તિ ધરાવે છે. તેના કારણે શહેરોમાં રાત્રિના સમયે હવાનું તાપમાન વધુ રહે છે, જે આ વિસ્તારોમાં 'શહેરી ગરમી વિસ્તરણ'ની અસરમાં ફાળો આપે છે. બીજી તરફ, વધુ વનસ્પતિ ધરાવતા ગ્રામીણ વિસ્તારો પ્રમાણમાં ઠંડા રહે છે કારણ કે વનસ્પતિ છાયડો પૂરો પાડે છે અને પર્યાવરણને ઠંડુ રાખવા માટે ભેજ મુક્ત કરે છે. સંશોધન દર્શાવે છે કે શહેરો સામાન્ય રીતે ગ્રામીણ વિસ્તારો કરતા 3–10 ડિગ્રી વધુ ગરમ હોય છે.

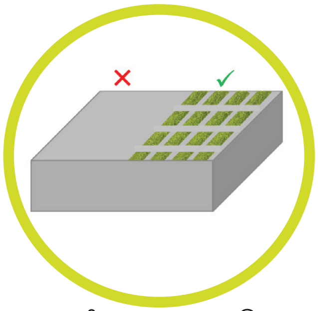


શહેરી અને ગ્રામીણ વાતાવરણમાં ગરમીનું વિસર્જન

અર્બન હીટ આઈલેન્ડ અસર ઘટાડવા માટેની વ્યૂહરચનાઓ

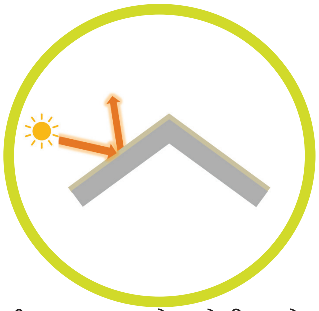
વ્યૂહાત્મક આયોજન અને યોગ્ય સામગ્રીની પસંદગી બાંધકામ સ્થળ પરના આસપાસના હવાના મહત્તમ તાપમાનને નોંધપાત્ર રીતે ઘટાડવામાં મદદ કરી શકે છે. આ ગરમી શોષી લેતી સખત સપાટીઓ જેવી કે કોંક્રિટનો ઉપયોગ ઘટાડીને, ખુલ્લા વિસ્તારોમાં યોગ્ય છાયડો/વૃક્ષો ઉછેરીને અને અત્યંત પરાવર્તિત સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને પ્રાપ્ત કરી શકાય છે.

ખુલ્લી સપાટીઓ ઘટાડવી



ઈમારતની આસપાસના વિસ્તારનું આયોજન એવી રીતે કરવું જોઈએ કે જેથી છાયડા વગરની ખુલ્લી સપાટીઓ ન્યૂનતમ થાય, કારણ કે તે સીધા સૂર્ય વિકિરણોને શોષી લે છે અને પાણીને જમીનમાં ઉતરવા દેતી નથી. ઘાસવાળા કોંક્રિટ પેવર્સ અને વૃક્ષ આચ્છાદન જેવી મૃદુ સપાટીઓનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

સૂર્ય ઉર્જાના ઉચ્ચ પ્રવર્તક ઈન્ડેક્સ પેઈન્ટનો ઉપયોગ



ખુલ્લી છત, રસ્તાઓ અને દિવાલો પર ઉચ્ચ SRI મૂલ્ય ધરાવતા પેઈન્ટ અથવા ટાઈલ્સનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

છાયડાની જોગવાઈ

ખુલ્લા વિસ્તારો જેમ કે કોંક્રિટના રસ્તા અથવા છત પર પેર્ગોલા અને સોલર પેનલ્સ જેવી રચનાઓ દ્વારા છાયડો આપવાથી ગરમી સપાટી દ્વારા શોષાતી નથી અને સપાટીના તાપમાનમાં થતો વધારો મર્યાદિત થાય છે.

વધુ વૃક્ષ આચ્છાદનની જોગવાઈ

વૃક્ષ આચ્છાદનનું આવરણ પૂરું પાડવાથી માત્ર સ્થળ પર છાયડો જ નથી મળતો, પરંતુ બાષ્પોત્સર્જન પ્રક્રિયા દ્વારા આસપાસના હવાના તાપમાનને ઘટાડવામાં પણ મદદ મળે છે.

નિવાસીઓની સુખાકારી અને સુવિધા

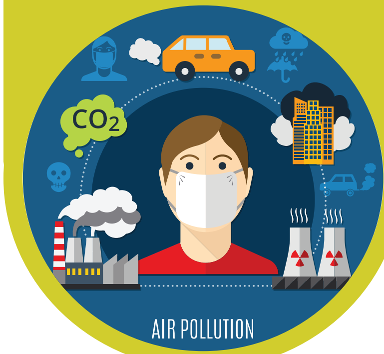
નવી ઇમારતોના નિર્માણની આપણી અર્થવ્યવસ્થા, પર્યાવરણ, સ્વાસ્થ્ય અને ઉત્પાદકતા પર મોટી અસર પડી છે. જો હરિયાળી રચનાના ઉપાયોને આયોજન અને નિર્માણ પ્રક્રિયાના એક સંકલિત ભાગ તરીકે અમલમાં મૂકવામાં આવે, તો પર્યાવરણ પરની નકારાત્મક અસરો ઘટાડી શકાય છે. નબળી રીતે તૈયાર કરાયેલી ઇમારતોને કારણે ઊભી થતી સ્વાસ્થ્ય સમસ્યાઓ નિવારવા અને નિવાસીઓની સુવિધા સુનિશ્ચિત કરવા માટે ઇમારતોનું આયોજન નીચે મુજબ હોવું જોઈએ:

અતિશય તાપમાન અને ભેજ અસ્વસ્થતા અને તણાવ પેદા કરી શકે છે.

ઇમારતની અંદર અને બહારનું ધ્વનિ પ્રદૂષણ તણાવ, ઉચ્ચ રક્ત દબાણ, બોલવામાં અવરોધ, શ્રવણશક્તિમાં ઘટાડો અને ઊંઘમાં ખલેલ પહોંચાડી શકે છે.

પ્રકાશનું અયોગ્ય સ્તર આંખોમાં ખેંચાણ, થાક, માથાનો દુખાવો, તણાવ અને અકસ્માતોનું કારણ બની શકે છે.

જોખમી પ્રદૂષકો શ્વસન સંબંધી બીમારીઓ અને વિવિધ ગંભીર રોગોનું જોખમ વધારી શકે છે.



રહેવાસીઓના કાર્યક્ષમ આરામ અને સુખાકારી માટેનો અભિગમ

હરિત રચના તેની ડિઝાઇન પ્રક્રિયામાં પર્યાવરણને અનુકૂળ અને ઉર્જા બચાવતા ઉપાયોનો સમાવેશ કરે છે. તે ઇમારતોનું ટકાઉપણું પણ વધારે છે અને તેના રહેવાસીઓના આરામ અને આરોગ્યના સ્તરમાં સુધારો કરે છે.

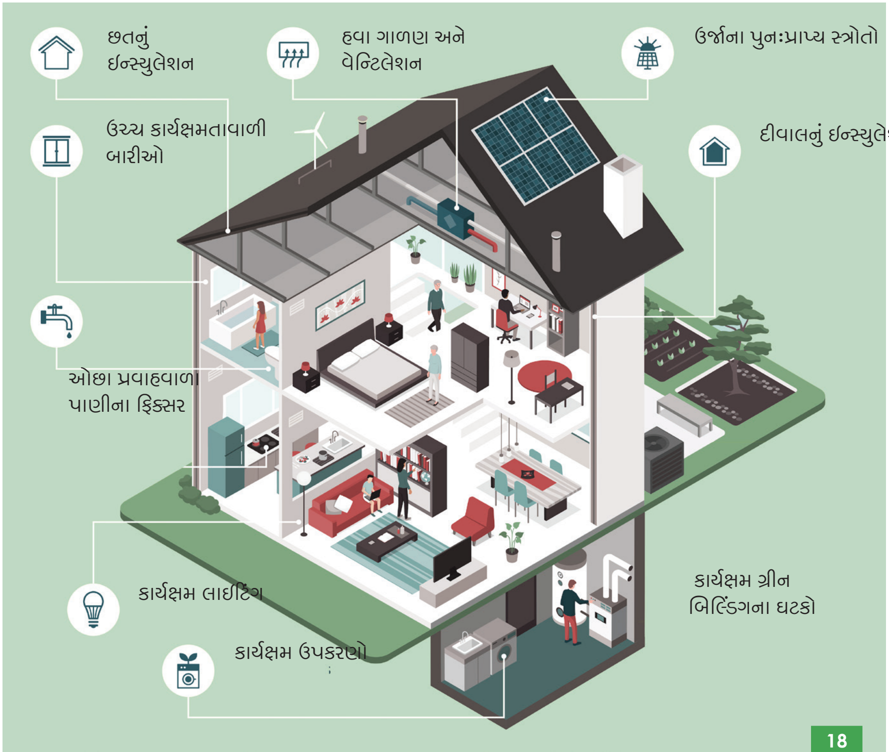
રહેવાસીઓના આરામ અને સુખાકારીને વધારી શકે તેવા મુખ્ય પરિમાણો નીચે મુજબ છે:

તાપમાનની અનુકૂળતા

યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા

અવાજની યોગ્ય માત્રાની અનુકૂળતા

ઘરની અંદરની હવાની ગુણવત્તા

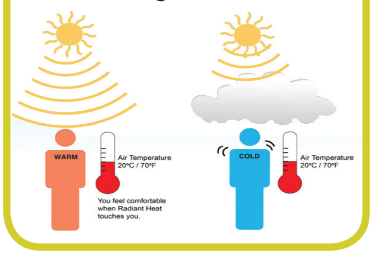


તાપમાનની અનુકૂળતા

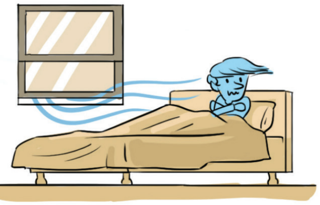
તાપમાનની અનુકૂળતા એ મનની એવી સ્થિતિ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે જે ઉષ્મિય પર્યાવરણ સાથે સંબંધ ધરાવે છે. માનવીય તાપમાન અનુકૂળતા એ વ્યક્તિગત સંવેદના અને પર્યાવરણ સાથેની ઘણી બધી ઉદ્દેશ્યપૂર્ણ પ્રતિક્રિયાઓ (હિટ ટ્રાન્સફરનો દર) નું મિશ્રણ છે, જેનું સંચાલન મગજ દ્વારા થાય છે.

તાપમાનની અનુકૂળતાને પ્રભાવિત કરતા પ્રાથમિક પર્યાવરણીય પરિબળો નીચે મુજબ છે:

હવાનું તાપમાન

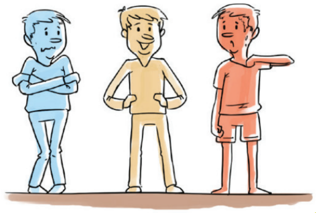


હવાની ગતિ



ભેજ

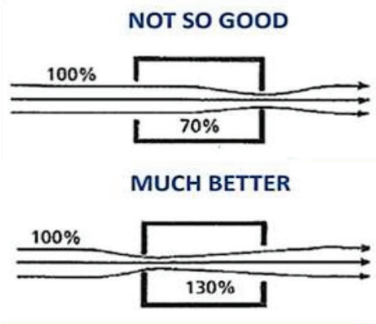
રેડિયન્ટ તાપમાન



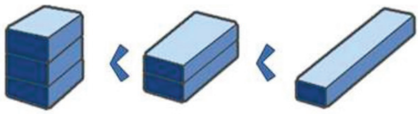
ઈમારતોમાં તાપમાનની અનુકૂળતા કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરી શકાય?

આર્કિટેક્ચરલ ડિઝાઇનની વિશેષતાઓ જેમાં ઇમારતનો આકાર, દિશા, કદ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે, તે બાંધવામાં આવેલી જગ્યાની અંદરની તાપમાનની સ્થિતિને ખૂબ અસર કરે છે. ઇમારતના ઘટકોની સમજદારીપૂર્વક પસંદગી, ઇમારતના લેઆઉટની શ્રેષ્ઠ દિશા અને છાંયો આપતા સાધનોની યોગ્ય પસંદગી દ્વારા અમુક હદ સુધી અંદરના તાપમાનની સ્થિતિમાં સુધારો કરી શકાય છે.

ડિઝાઇન ભલામણો

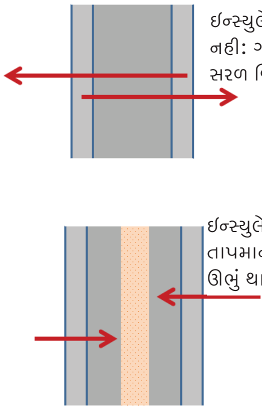


1. હવાના પ્રવેશ માટેના છિદ્રો બહાર નીકળવાના છિદ્રો કરતા નાના હોવા જોઈએ.

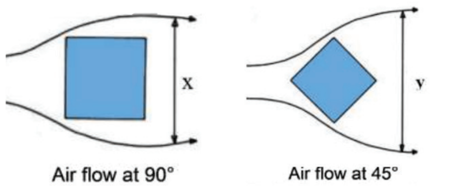


2. સમાન કદ માટે સપાટીનો વિસ્તાર ઘટાડીને મકાનની સઘનતા વધારો. ઠંડકની જરૂરિયાતવાળા પ્રદેશો માટે ઓછો S/V ગુણોત્તર ફાયદાકારક છે.

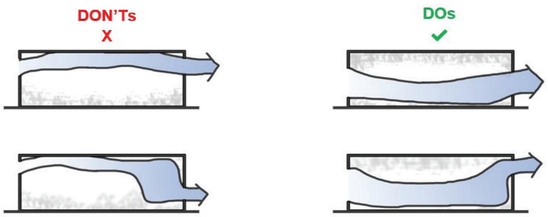
દીવાલો અને છતમાં ઇન્સ્યુલેશન ગરમીના વિનિમયને ઘટાડવામાં મદદ કરે છે. આ ગરમ અને ઠંડી બંને પ્રકારની આબોહવા માટે ઉપયોગી છે.



3. ઇન્સ્યુલેશન એવી રીતે ગોઠવવું જોઈએ કે તે વધુ તાપમાનથી ઓછા તાપમાન તરફ થતા ગરમીના પ્રવાહને રોકે.



4. મકાનની દિશા એવી હોવી જોઈએ કે જે હવાની અવરજવરમાં કોઈ અવરોધ ન લાવે.



5. વધુ સારી હવાની અવરજવર માટે, હવાના પ્રવેશ અને નિકાસના છિદ્રો રૂમની આજુબાજુ હોવા જોઈએ, પરંતુ તે એકબીજાની બિલકુલ સામે ન હોવા જોઈએ.

યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા

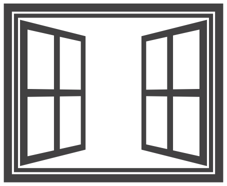
ઇમારતમાં યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા એટલે કરવામાં આવી રહેલા કામના આધારે પ્રકાશના જથ્થા અને તેની ગુણવત્તાથી રહેવાસીઓને મળતો સંતોષ. યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતાને અસર કરતા પરિબળોમાં બહારનો દેખાવ અને પ્રકાશનો જથ્થો–ગુણવત્તા–સમાનતા સામેલ છે.

ઇમારતમાં યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા

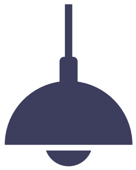
બારીઓની ગોઠવણ
- બહારનો દેખાવ
- દિવસનો પ્રકાશ

કૃત્રિમ લાઇટિંગ
જે દિવસના પ્રકાશના વિકલ્પ તરીકે કામ કરે છે.

યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા અથવા અસ્વસ્થતાનું મૂલ્યાંકન ઇલ્યુમિનન્સ લેવલ માપીને કરી શકાય છે.



જરૂરિયાત	જગ્યા	ભલામણ કરેલ ઇલ્યુમિનન્સ (LUX)
ઓછી	લિવિંગ રૂમ	100–150–200
મધ્યમ	બેડરૂમ / ડાઇનિંગ	100–150
મધ્યમ થી ઉચ્ચ	અભ્યાસ / વાંચન / કિચન કાઉન્ટર	200–300–500



ઇમારતોમાં દ્રશ્ય અનુકૂળતા કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરી શકાય?

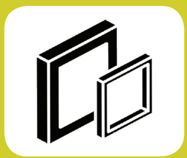
દિવસ દરમિયાન જ્યારે કુદરતી પ્રકાશ પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઉપલબ્ધ હોય, ત્યારે બારીનો ઉપયોગ બહારના કુદરતી પ્રકાશને અંદર લાવવા માટેના સાધન તરીકે કરી શકાય છે. દિવસ દરમિયાન ઇમારતમાં પ્રકાશ યોગ્ય રીતે આવે એમ ગોઠવણ કરી યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા મેળવી શકાય છે.

ઇમારતોમાં દિવસના પ્રકાશની ઉપલબ્ધતાને અસર કરતા પરિમાણો

અક્ષાંશ

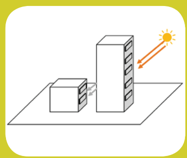
ઇમારતની દિશા અને આકાર

બારીનું કદ

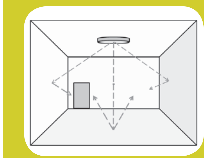


બારીનો કાચ

છાંયો આપવાની વ્યવસ્થા



ઇમારત: અવરોધ અને સપાટી

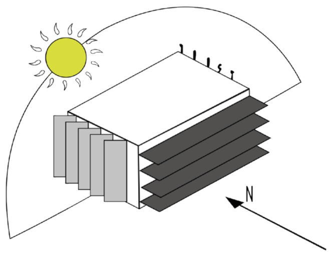


આંતરિક સપાટીનું પરાવર્તન

યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા

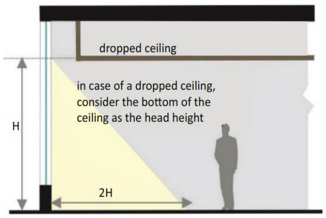
યોગ્ય પ્રકાશની અનુકૂળતા પ્રાપ્ત કરવા માટે સૂચવેલી વ્યૂહરચનાઓ:

છાયાંકન



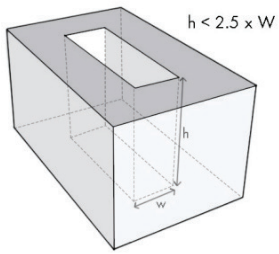
ઉત્તર/દક્ષિણ મુખભાગ પર આડી છાયા અને પૂર્વ/પશ્ચિમ મુખભાગ પર ઊભી છાયાની વ્યવસ્થા.

પ્રકાશિત ક્ષેત્ર



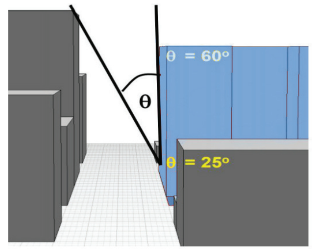
પ્રકાશિત ક્ષેત્રની ઊંડાઈ સામાન્ય રીતે બારીના ઉપરના ભાગની ઊંચાઈ કરતાં 1.5 થી 2 ગણી હોય છે.

આંગણાની ઊંચાઈ



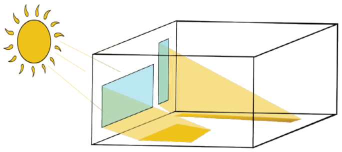
આંતરિક ભાગોમાં કુદરતી પ્રકાશ મેળવવા માટે આંગણાની મહત્તમ ઊંચાઈ તેની પહોળાઈ કરતાં આશરે 2.5 ગણી હોવી જોઈએ.

આકાશી કોણ



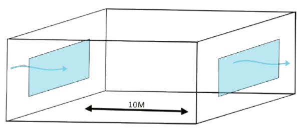
આકાશી કોણ નક્કી કરીને, ઈમારતના મુખભાગ માટે કુદરતી પ્રકાશની ક્ષમતાની ગણતરી કરી શકાય છે.

બારીનો આકાર



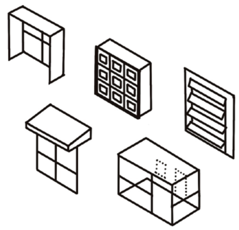
ઊંચી બારીઓ વધુ ઊંડો પ્રકાશ પૂરો પાડે છે, જ્યારે પહોળી બારીઓ પ્રકાશનું સારું વિતરણ કરે છે.

બારીનું સ્થાન



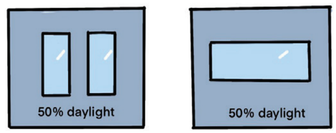
જો રૂમની ઊંડાઈ 10 મીટરથી વધુ હોય, તો દ્વિપક્ષીય પ્રકાશ માટે વિરુદ્ધ દિશાઓમાં બારીઓ આપવી જોઈએ.

બારીના છિદ્રો



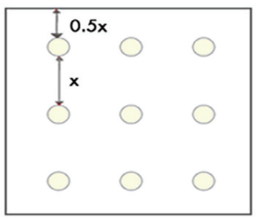
સૂર્યની ગરમી ઘટાડવા માટે વિવિધ પ્રકારના આડા અને ઊભા છાયાંકનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

WWR અને ગ્લાસની પસંદગી



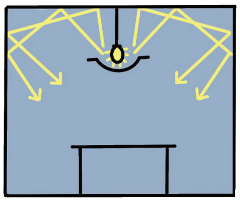
મહત્તમ કુદરતી પ્રકાશ અને ન્યૂનતમ ચળકાટ મેળવવા માટે WWR અને કાચના VLT મૂલ્યો વચ્ચે સંતુલન જાળવવું.

લ્યુમિનેરનું સ્થાન



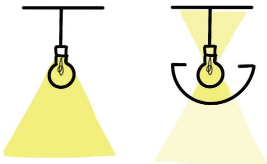
લ્યુમિનેર એકબીજાથી x મીટરના અંતરે ગોઠવવામાં આવે છે, જ્યાં છેલ્લી લ્યુમિનેરનું દીવાલથી અંતર 0.5x મીટર હોય છે.

પરોક્ષ પ્રકાશ



પરોક્ષ પ્રકાશ છતને સમાન રીતે પ્રકાશિત કરીને ઓછા ચળકાટવાળું વાતાવરણ બનાવે છે.

સ્ક્રીનિંગ અને શિલ્ડિંગ



સ્ત્રોતોને સીધી દૃષ્ટિથી દૂર રાખીને અથવા ગ્લેર ઘટાડવા માટે ડિફ્યુઝિંગ પ્લેટ્સથી ઢાંકીને સ્ક્રીનિંગ અને શિલ્ડિંગ કરવું.

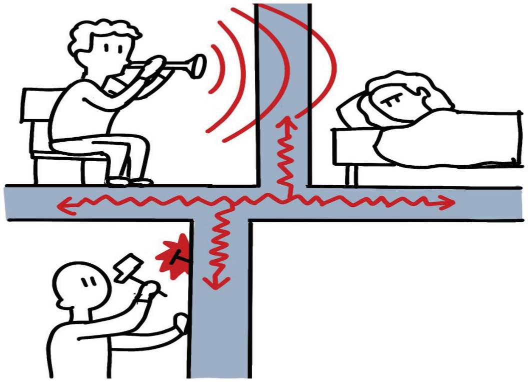
પ્રકાશિત સપાટીઓ

હળવા અથવા સફેદ રંગની દીવાલો દ્વારા પ્રકાશના સ્તરમાં આશરે 7% જેટલો સુધારો કરી શકાય છે.

ધ્વનિની યોગ્ય માત્રાની અનુકૂળતા

ધ્વનિનું નિર્માણ દબાયેલી હવાના તરંગો દ્વારા થાય છે જેનો અનુભવ આપણે કાન દ્વારા કરીએ છીએ. ધ્વનિનું પ્રસરણ હવા અને ઇમારતના માળખા દ્વારા થઈ શકે છે. સ્વસ્થ માનવ કાન આશરે 20 Hz થી 20,000 Hz સુધીની આવૃત્તિ માટે સંવેદનશીલ હોય છે. મોટા અને શાંત અવાજો વચ્ચેનો તફાવત દબાણમાં થતા ફેરફારોના માપદંડ દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે જે સામાન્ય રીતે ડેસિબલમાં માપવામાં આવે છે.

ધ્વનિનું પ્રસરણ હવા દ્વારા અને ઇમારતના માળખા દ્વારા થઈ શકે છે.



રહેણાંક વિસ્તારમાં નિયમિત રીતે ઉપયોગમાં લેવાતી જગ્યાઓ માટે ઘોંઘાટનું સ્તર

જગ્યાઓ	દિવસ (dB)	રાત્રિ (dB)
બેઠક ખંડ	45	35
શયનખંડ	40	30

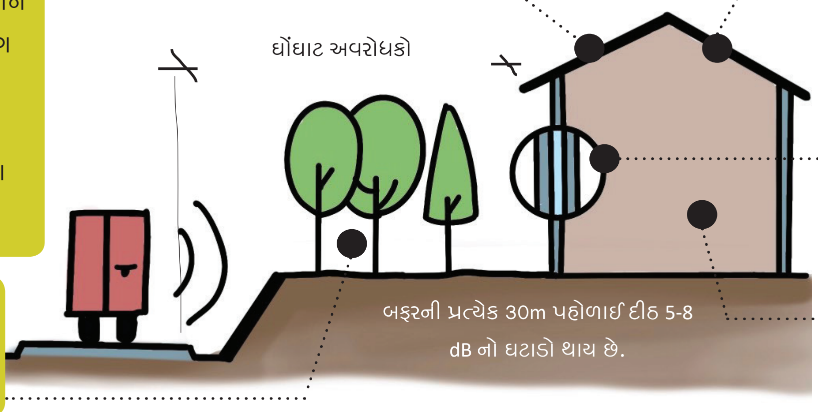
સામાન્ય ઘોંઘાટના સ્ત્રોતો માટે સરેરાશ ડેસિબલ (dB) સ્તર અને સંભવિત પ્રતિભાવ

પ્રવૃત્તિ	સરેરાશ ધ્વનિ સ્તરનો અંદાજ (dB)	વિશિષ્ટ પ્રતિભાવ
સામાન્ય શ્વાસ લેવો	10	સામાન્ય રીતે સુરક્ષિત
ઘડિયાળનો ટિક-ટિક અવાજ	20	
હળવો ગણગણાટ	30	
રેફ્રિજરેટરનો અવાજ	40	
એર-કંડિશનિંગ, સામાન્ય વાતચીત	60	
વોશિંગ મશીન, ડિશવોશર	70	હળવી ખલેલ શક્ય છે
શહેરના વાહનવ્યવહારનો અવાજ	80-85	ખલેલ થવાની સંભાવના
મોટરસાઇકલ	95	લાંબા સમય સુધી સંપર્કમાં રહેવાથી સાંભળવાની શક્તિ ગુમાવવી શક્ય છે
નજીક આવતી ટ્રેન, 5 મીટર પર કારનું હોર્ન	100	ટૂંકા સમયના સંપર્ક પછી પણ સાંભળવાની શક્તિ ગુમાવવી શક્ય છે
સંગીત સમારોહ, નાઇટક્લબ, ખૂબ જ જોરથી ચાલતું ટેલિવિઝન	105-110	
ફટાકડા	140-150	સાંભળવાની શક્તિ ગુમાવવાની પૂરેપૂરી સંભાવના

ઇમારતોમાં ધ્વનિની યોગ્ય માત્રાની અનુકૂળતા કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરવી?

વધુ સારા પ્રદર્શન માટે ઉચ્ચ 'નોઇઝ રિડક્શન કોએફિશિયન્ટ' (NRC) સામગ્રીનો ઉપયોગ કરવાની સલાહ આપવામાં આવે છે. NRC એ 0.0 થી 1.0 સુધીનું એક અંકનું મૂલ્ય છે જે ધ્વનિના સરેરાશ ધ્વનિ શોષણ પ્રદર્શનનું વર્ણન કરે છે.

ઘોંઘાટના સ્ત્રોતો વચ્ચે અવરોધો અને વિરામ ઉભા કરવા.



અવાજને મંદ કરવા માટે છત અને દીવાલો પર 0.5 થી વધુ NRC મૂલ્ય ધરાવતી ધ્વનિ ટાઇલ્સનો ઉપયોગ કરવો.

આંતરિક ધ્વનિ અનુકૂળતા વધારવા માટે ઇમારતની હવાચુસ્તતામાં સુધારો કરવો.

પડઘા અને ગુંજારવ ઘટાડવા માટે ઓરડાના આકાર અને કદને અનુકૂળ બનાવવા.

આંતરિક હવાની ગુણવત્તા

ઇમારતોમાં આંતરિક હવાની ગુણવત્તા સંબંધિત સમસ્યાઓનું મુખ્ય કારણ આંતરિક અને બાહ્ય પ્રદૂષણના સ્ત્રોતો છે જે હવામાં વાયુઓ અથવા રજકણો છોડે છે. રહેવાસીઓના સ્વાસ્થ્ય અને સુવિધા માટે ઇમારતની અંદરની હવાની ગુણવત્તામાં સુધારો કરવો આવશ્યક છે. ગુણવત્તાયુક્ત હવા પ્રાપ્ત કરવા માટે, હવાના પ્રવાહનું નિરીક્ષણ અને તેને સુલભ બનાવવું જોઈએ.

પ્રદૂષણના સ્ત્રોતો:

બળતણનું દહન

હવા અને ધૂળનું પ્રદૂષણ

કચરો જમીનમાં દાટવો

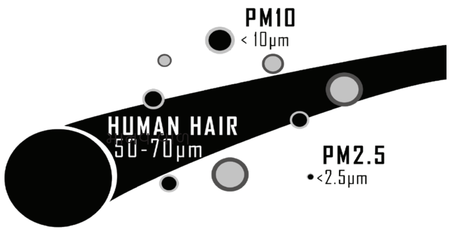
લાકડાનું દહન

કચરો બાળવો

ઔદ્યોગિક કચરો

પાર્ટિક્યુલેટ મેટર એટલે કે PM10 અને PM2.5 જે અવારનવાર વિવિધ ઉત્સર્જન સ્ત્રોતોમાંથી ઉદ્ભવે છે, તે અલગ–અલગ રાસાયણિક બંધારણ ધરાવે છે. જ્યારે આ રજકણોનું સ્તર વધે છે અને ફેફસામાં ઊંડે સુધી પ્રવેશ કરે છે, ત્યારે વ્યક્તિ શ્વાસ લેવામાં તકલીફ, આંખોમાં બળતરા અથવા ખંજવાળ જેવી અનેક સ્વાસ્થ્ય અસરોનો અનુભવ કરી શકે છે.

$PM_{2.5}$ અને PM_{10}નું કદ:

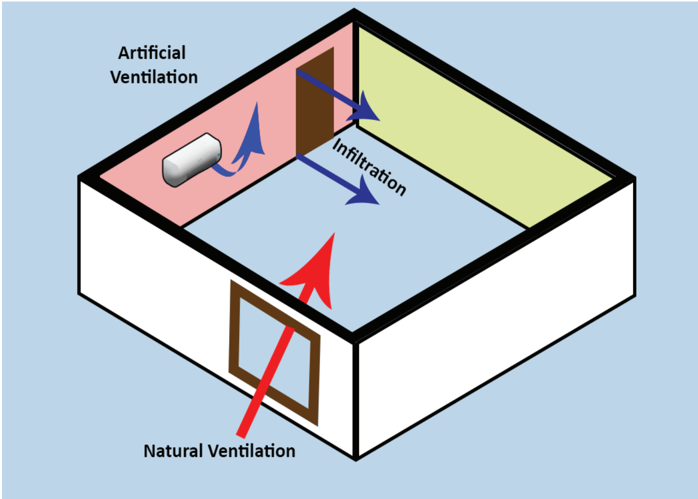


બહારની હવા ઘરમાં પ્રવેશે છે અને બહાર નીકળે છે:

A. અંતઃસ્રવણ

B. કુદરતી વાતાયન

C. યાંત્રિક વાતાયન



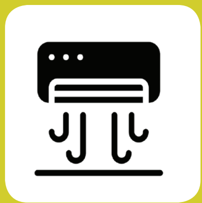
ઇમારતોમાં આંતરિક હવાની ગુણવત્તા કેવી રીતે સુધારવી?

રહેણાંક જગ્યાઓમાં સુધારેલ IAQ માટે સૂચવેલી વ્યૂહરચનાઓ:

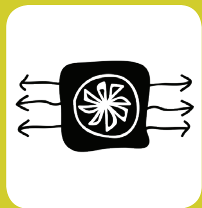
બાંધકામ સ્થળ પર આંતરિક છોડ અને વૃક્ષો વાવવા જે હવાની ગુણવત્તામાં સુધારો કરે છે.

હવાના યોગ્ય પરિભ્રમણ માટે રસોડા અને શૌચાલય માટે અલગ શાફ્ટ પૂરા પાડવા.

રસોડા અને શૌચાલય માટે અલગ એક્ઝોસ્ટ સિસ્ટમની સ્થાપના કરવી.



એર કર્ટેન્સની સ્થાપના કરવી.

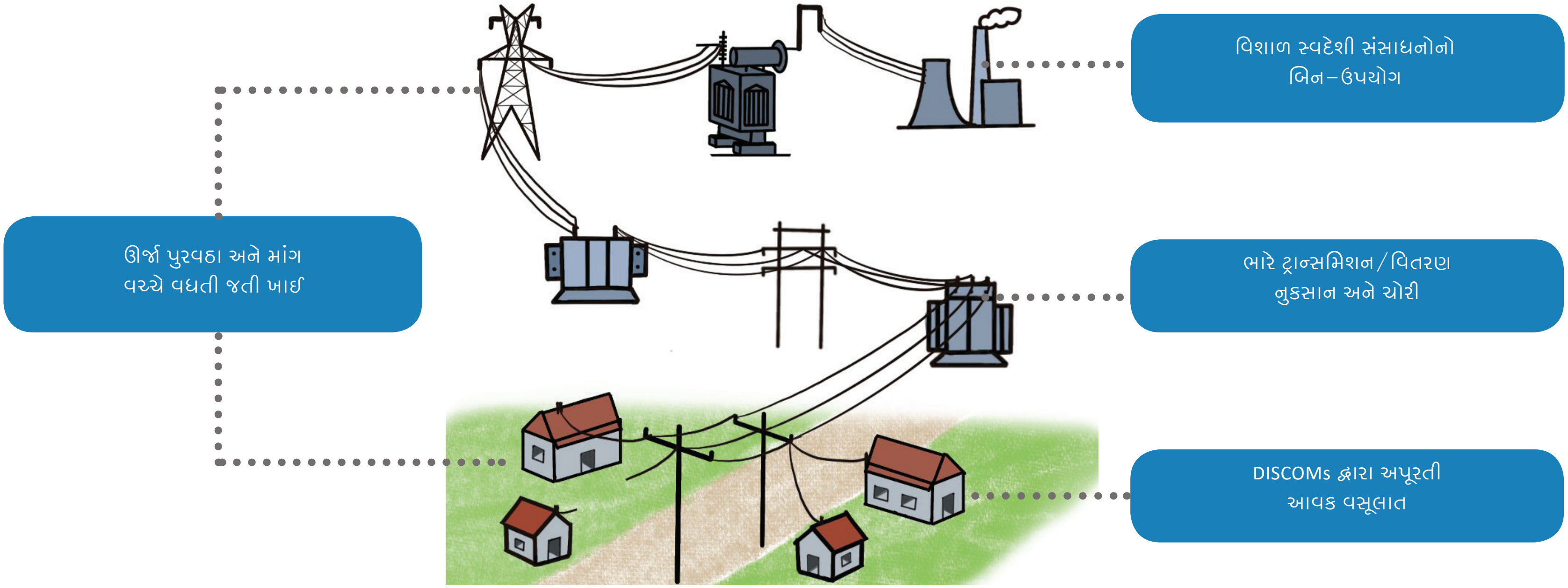


હવાનું શુદ્ધિકરણ (સૂક્ષ્મ જીવાણુઓનું ફિલ્ટરેશન, આઈસોલેશન સિસ્ટમ વગેરે)

8–10 મીટરના અંતરે સમર્પિત ધૂમ્રપાન ઝોન અથવા વિસ્તારો રાખવા.

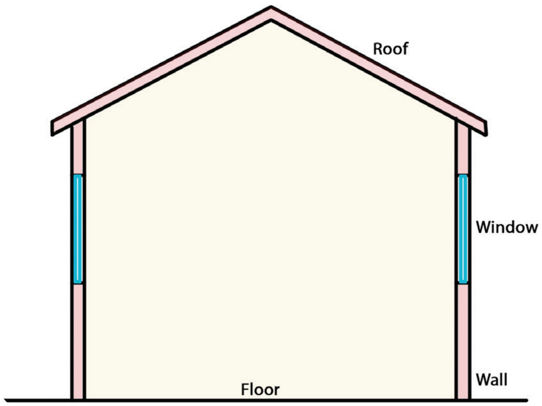
ઊર્જા વ્યવસ્થાપન

ઊર્જા વ્યવસ્થાપન એ એક એવી પ્રક્રિયા છે જેના દ્વારા પ્રોજેક્ટ ટીમ ઉત્પાદિત ઊર્જા અને તેના નિયંત્રણને અસરકારક રીતે સંચાલિત કરી શકે છે, ઊર્જાનું નિરીક્ષણ કરી શકે છે અને શક્ય તેટલી ઊર્જા બચાવી શકે છે, સાથે જ ગ્રાહકની માંગને પહોંચી વળવા માટે પૂરતી ઊર્જાનું ઉત્પાદન પણ કરી શકે છે.



- ઊર્જા વ્યવસ્થાપન અને તેના પડકારો

પ્રોજેક્ટ સ્તરે કાર્યક્ષમ ઊર્જા વ્યવસ્થાપન માટેની વ્યૂહરચનાઓ



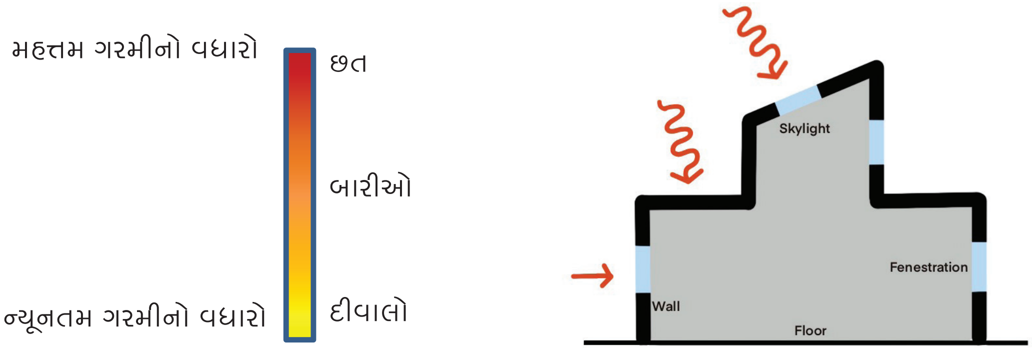
પગલું 1 – બિલ્ડિંગ એન્વેલપ ડિઝાઇનને શ્રેષ્ઠ બનાવવી:

પગલું 2 – કાર્યક્ષમ ફિક્સર અને ઉપકરણોની સ્થાપના

પગલું 3 – ઊર્જાની માંગ ઘટાડવા માટે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા સંસાધનોનો ઉપયોગ:

ઉર્જા કાર્યક્ષમતાના પગલાં

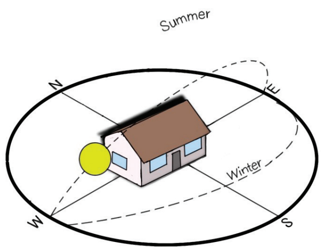
ઈમારતમાં ઉર્જા કાર્યક્ષમતા એટલે પ્રતિ યુનિટ ફ્લોર એરિયા દીઠ ઉર્જાની માંગમાં થતો ઘટાડો. આ મુખ્યત્વે ઈમારતના બાહ્ય આવરણની કાર્યક્ષમ ડિઝાઈન દ્વારા અને ઉર્જા કાર્યક્ષમ પ્રકાશ વ્યવસ્થા, સાધનો અને ઉપકરણોના ઉપયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત કરી શકાય છે.



ઈમારતના વિવિધ ભાગો દ્વારા ગરમીનું પ્રસરણ

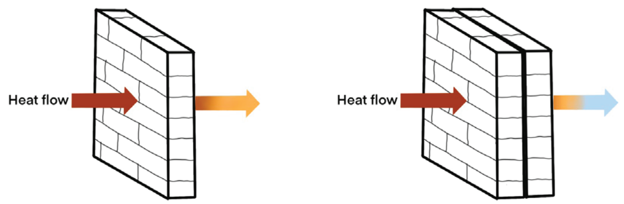
ઈમારતના બાહ્ય આવરણને કેવી રીતે શ્રેષ્ઠ બનાવવું

દિશા નિર્ધારણ: મહત્તમ ગરમી અનુક્રમે સવાર અને સાંજ દરમિયાન પૂર્વ અને પશ્ચિમ દિશાઓમાંથી પ્રવેશ કરે છે, ત્યારબાદ દક્ષિણ અને ઉત્તર દિશાનો ક્રમ આવે છે.



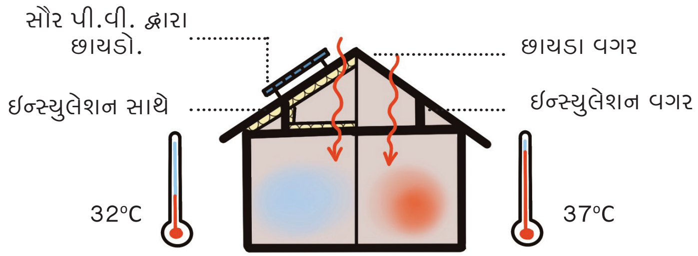
જે જગ્યાઓમાં ગરમીની જરૂરિયાત વધુ હોય, ત્યાં પૂર્વ અને પશ્ચિમ તરફ લાંબો રવેશ હોવો જોઈએ. જે જગ્યાઓમાં ગરમીની જરૂરિયાત ન હોય, ત્યાં ઉત્તર અને દક્ષિણ તરફ લાંબો રવેશ હોવો જોઈએ.

દીવાલ બનાવવાની પદ્ધતિ: દીવાલ માટે વપરાતી સામગ્રીની તેની U-વેલ્યુ અને જાડાઈના આધારે પસંદગી કરવાથી ગરમીના પ્રવેશને નિયંત્રિત કરવામાં મદદ મળે છે.



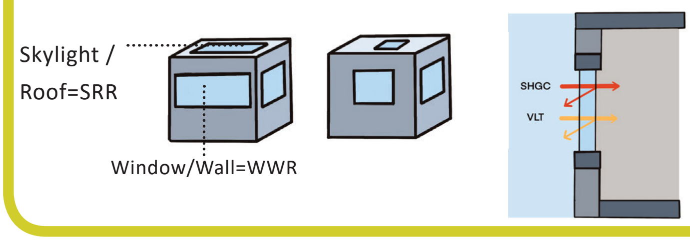
વધારે જાડી દીવાલો દ્વારા ગરમીનું વહન ધીમું થાય છે.

છત: છતની વધુ જાડાઈ ઈમારતમાં ગરમીના પ્રવેશમાં વિલંબ કરે છે. છત ઉપર ગરમી અવરોધક પડ લગાવવું જોઈએ. ગરમીનો ઘટાડો કરવા માટે છત પર છાંયો રહે તેવી વ્યવસ્થા કરવી જોઈએ.



બારીઓ અને જાળીની ગોઠવણ:

- બારી અને દીવાલનો ગુણોત્તર: ઓછો WWR ગરમીના પ્રવેશમાં ઘટાડો કરે છે.
- સ્કાયલાઈટ અને છતનો ગુણોત્તર: ઓછો SRR છત દ્વારા આવતી ગરમીને ઘટાડે છે.
- સોલર હીટ ગેઈન કોએફિશિયન્ટ: ઓછું SHGC બારીઓ દ્વારા પ્રવેશતી ગરમીમાં ઘટાડો કરે છે.



વધુ વિગતો માટે પરિશિષ્ટ II જુઓ.

લાઈટિંગ ડિઝાઈન

ઇમારતમાં લાઈટિંગ ડિઝાઈનની કાર્યક્ષમતા વધારતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાના ત્રણ મહત્વના મુદ્દાઓ છે: કાર્યક્ષમની લાઈટિંગ ઉપકરણોની પસંદગી, લાઈટિંગ ઉપકરણોની ગોઠવણી અને લાઈટિંગ ઉપકરણોની જોગવાઈ. લાઈટિંગ કાર્યક્ષમતાને બે માપદંડો દ્વારા વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે: લાઈટિંગ પાવર ડેન્સિટી (LPD) અને લ્યુમિનસ એફિકસી.

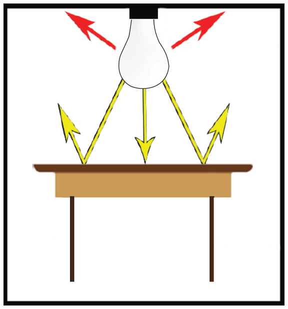
લાઈટિંગ પાવર ડેન્સિટી

તે જગ્યાના કાર્ય મુજબ અથવા ઇમારતના વર્ગીકરણ મુજબ પ્રતિ એકમ વિસ્તાર દીઠ મહત્તમ લાઈટિંગ પાવર છે.

જગ્યા	LPD W/m²
પગથિયા	5.50
કોરિડોર/ટ્રાન્ઝિશન	7.10
પાર્કિંગ / ડ્રાઈવવેઝ	3.00
લોબી	9.10

લ્યુમિનસ એફિકસી

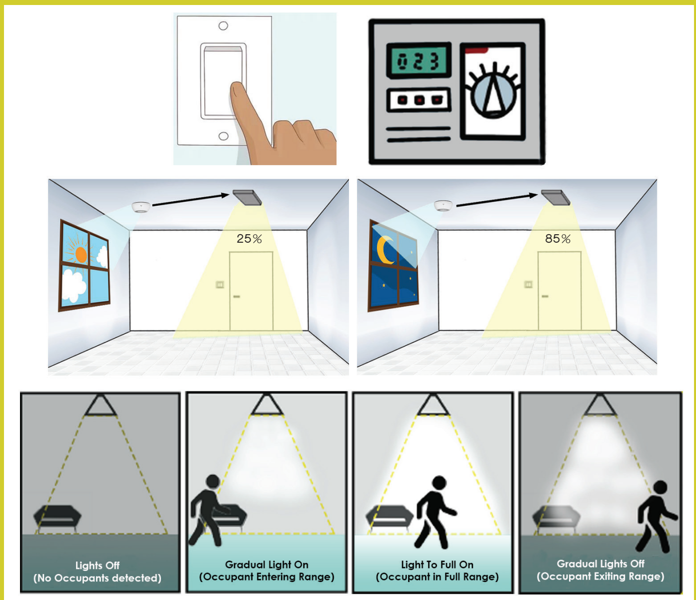
બાંધકામની બહાર લાઈટિંગમાં લેમ્પની કાર્યક્ષમતા 80 લ્યુમેન્સ/વૉટ કરતા વધારે હોવી જોઈએ. BEE સ્ટાર લેબલીંગ પ્રોગ્રામ લ્યુમિનસ એફિકસીના આધારે LED લ્યુમિનેયર્સનું રેટિંગ નક્કી કરે છે.



ઇમારતમાં લાઈટિંગ ડિઝાઈનને શ્રેષ્ઠ બનાવવી

લાઈટિંગની ગોઠવણી:

- લાઈટિંગ સિસ્ટમની ડિઝાઈનના મહત્વના પાસાઓમાંથી એક છે લ્યુમિનેયર્સનું સ્થાન નક્કી કરવું.
- બાંધકામની અંદર – લાઈટિંગ એવી રીતે ગોઠવવી જોઈએ કે તે તમામ વિસ્તારોમાં સમાન રીતે ફેલાય અને તેનો એકરૂપતા ગુણોત્તર 0.4 અથવા તેથી વધુ હોય.
- બાંધકામની બહાર – સપાટી પર પ્રકાશનું સરેરાશ સ્તર, મહત્વના ટ્રાફિક માર્ગો માટે 30 lux અને હળવા ટ્રાફિક ધરાવતા ગૌણ રસ્તાઓ માટે 4 lux હોવું જોઈએ. વધારામાં, સમાન લાઈટિંગ માટે પ્રકાશના શંકુ જળવાઈ રહેવા જોઈએ.



લાઈટિંગ કંટ્રોલના વિવિધ પ્રકારો

a) મેન્યુઅલ કંટ્રોલ્સ; b) ટાઇમર કંટ્રોલ્સ ; c) ડેલાઈટ સેન્સર્સ; d) ઓક્યુપન્સી સેન્સર્સ

લાઈટિંગ કંટ્રોલ્સ

- બાંધકામની અંદર અને બહારની લાઈટિંગને નિયંત્રિત કરવા માટે વિવિધ અભિગમોનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. કંટ્રોલના કેટલાક પ્રકારો નીચે મુજબ છે:
- કંટ્રોલનું શેડ્યુલિંગ: તે લાઈટિંગ સિસ્ટમ્સને નિયંત્રિત કરવા માટે સમય નિર્ધારિત કરતા સાધનનો ઉપયોગ કરે છે.
- ઓક્યુપન્સી સેન્સર્સ: તે લોકોની હાજરી અથવા ગેરહાજરીના આધારે લાઈટોને નિયંત્રિત કરે છે.
- ડેલાઈટિંગ કંટ્રોલ્સ: તે દિવસના પ્રકાશની હાજરી અથવા ગેરહાજરી મુજબ ઇલેક્ટ્રિક લાઈટોને ચાલુ કરે છે અથવા ધીમી કરે છે.
- મેન્યુઅલ કંટ્રોલ્સ: આ જરૂરિયાત મુજબ ઇમારતમાં લાઈટનું સંચાલન કરવા માટે આપવામાં આવે છે.

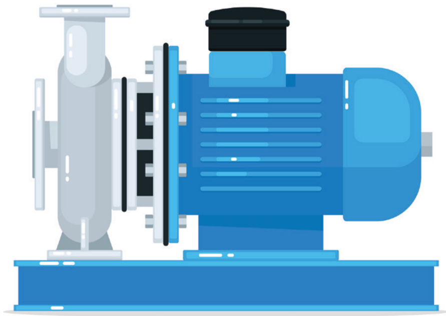
ઊર્જા કાર્યક્ષમતાના ઉપાયો

કાર્યક્ષમ ઉપકરણો અને સાધનો

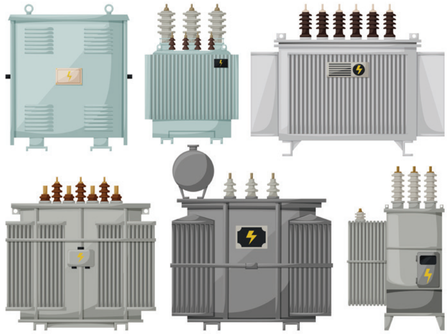
ઊર્જા કાર્યક્ષમ ઉપકરણો અને સાધનો એવી ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે જે ઉત્પાદન દીઠ વપરાતી વીજળીના જથ્થાને ઘટાડવા માટે ઓછી ઊર્જા વાપરે છે. નવી ઇમારતોમાં સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા ઉપકરણો પંખા, ટ્રાન્સફોર્મર્સ અને મોટર્સ છે.

પંખા

મોટર્સ



ટ્રાન્સફોર્મર્સ

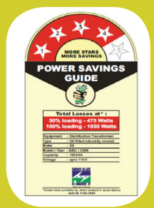


નવી ઇમારતોમાં સ્થાપિત ઇલેક્ટ્રિક સાધનોના સામાન્ય પ્રકારો

ઉપકરણો ખરીદતા પહેલા તપાસવા જેવી બાબતો

પંખા

વિકલ્પ 1: પ્રોજેક્ટમાં BEE સ્ટાર રેટિંગ ધરાવતા પંખા લગાવી શકાય છે. BEE પંખાની ઊર્જા કાર્યક્ષમતા અને કામગીરીના આધારે તેમને રેટિંગ આપે છે. રેટિંગ 1 થી 5 સ્ટારના સ્કેલ પર હોય છે, જેમાં 1 સૌથી ઓછી કાર્યક્ષમતા અને 5 સૌથી વધુ કાર્યક્ષમતા દર્શાવે છે.

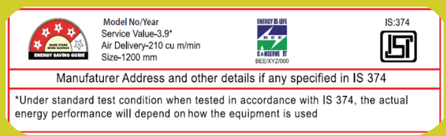


વિકલ્પ 2: જો BEE સ્ટાર રેટિંગ પસંદ ન કરવાનું હોય, તો નીચે મુજબના ગુણો તપાસો:

- ઓછો વોલ્ટેજ
- વધુ હવાની અવરજવર
- ઊર્જા કાર્યક્ષમ ટેકનોલોજી (BLDC)

મોટર્સ

વિકલ્પ 1: પ્રોજેક્ટમાં BEE સ્ટાર રેટિંગ ધરાવતી મોટર્સ લગાવી શકાય છે.

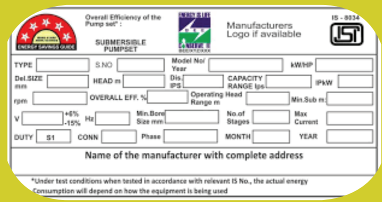


વિકલ્પ 2: પસંદ કરેલી મોટર્સની કાર્યક્ષમતા ECBC મુજબ હોવી જોઈએ જે IS કોડ પરથી મેળવવામાં આવી છે.

વર્ગનો પ્રકાર	વર્ગ નંબર
પ્રમાણભૂત કાર્યક્ષમતા	IE1
ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા	IE2
પ્રીમિયમ કાર્યક્ષમતા	IE3
સુપર પ્રીમિયમ કાર્યક્ષમતા	IE4

ટ્રાન્સફોર્મર્સ

BEE ટ્રાન્સફોર્મર્સનું સ્ટાર લેબલીંગ લોડ લોસના આધારે કરે છે.



વિતરણ પ્રણાલીમાં, ટ્રાન્સફોર્મર અને જોડાયેલ સિસ્ટમ વચ્ચેના લાંબા અંતરને કારણે વધુ નુકસાન થાય છે. ECBC મુજબ 50% અને ફૂલ લોડ રેટિંગ પર લઘુત્તમ સ્વીકાર્ય કાર્યક્ષમતા સંતોષવા માટે પાવર ટ્રાન્સફોર્મર્સની પસંદગી કરવી આવશ્યક છે.

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાનો ઉપયોગ

ઊર્જાના પુનઃપ્રાપ્ય સ્વરૂપો શું છે?

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા, જેને ઘણીવાર સ્વચ્છ ઊર્જા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, તે કુદરતી સ્ત્રોતો અથવા પ્રક્રિયાઓમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે જે સતત પુનઃજીવિત થાય છે. ઉદાહરણ તરીકે, સૂર્યપ્રકાશ અથવા પવન. તેમની ઉપલબ્ધતા સમય અને હવામાન પર આધારિત છે. પુનઃપ્રાપ્ય સ્ત્રોતમાંથી ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવાથી વાયુ પ્રદૂષણ ઘટાડવામાં મદદ મળે છે અને અશ્મિભૂત બળતણ આધારિત ઉત્પાદનની તુલનામાં ગ્રીન હાઉસ વાયુઓ ઉત્પન્ન થતા નથી.

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા પ્રણાલીના પ્રકારો

સૌર ઊર્જા

વીજળી ઉત્પાદન અને પાણી ગરમ કરવા માટે અનુક્રમે ફોટો વોલ્ટેઈક અને સોલર હીટરનો ઉપયોગ કરીને સૌર ઊર્જા ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. તેનો ઉપયોગ બે રીતે થઈ શકે છે: ગરમી માટે અને/અથવા વીજળી ઉત્પન્ન કરવા માટે.

પવન ઊર્જા

પવનચક્કીઓ પવનમાંથી ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવામાં મદદ કરે છે અને તે દરિયાકાંઠાના વિસ્તારો જેવા ઉચ્ચ પવનની ક્ષમતા ધરાવતા વિસ્તારોમાં સૌથી વધુ ઉપયોગી છે.

જળ ઊર્જા

- પાણીના પ્રવાહને કારણે ઉત્પન્ન થતી જળ ઊર્જા નીચેના સ્ત્રોતોમાંથી મેળવી શકાય છે:
- સૂક્ષ્મ જળ ઊર્જા (સ્થળ પર)
- મોટી જળ ઊર્જા બંને માટે પ્લાન્ટનો ઉપયોગ કરે છે અથવા નહીં (સ્થળની બહાર)

જૈવ ઊર્જા

- જૈવ ઊર્જા જૈવિક કચરામાંથી ઉત્પન્ન થાય છે, જેનો ઉપયોગ નીચે મુજબ ઉત્પાદન કરવા માટે થઈ શકે છે:
- ગરમી
- વીજળી

પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા પ્રણાલીની પસંદગી (સ્થળ પર)

સૌર ઊર્જા

સૌર ફોટો વોલ્ટેઈક:

- જરૂરી વિસ્તાર/kW – 10 m^2
- ઊર્જા ઉત્પાદન/kW – 3 થી 4 kWh / દિવસ
- ખર્ચ/kW – 70,000 થી 1,00,000
- સૌર પાણી ગરમ કરવાની પ્રણાલી:
- જરૂરી વિસ્તાર/kW – 2 m^2 પ્રતિ 100 LPD
- ઊર્જા ઉત્પાદન/kW – 1500 kWh / વર્ષ / 100 LPD
- ખર્ચ/kW – 20,000 થી 25,000 પ્રતિ 100 LPD ક્ષમતા

પવન ઊર્જા

પવન ઊર્જા નીચેની બાબતો પર આધાર રાખે છે:

- પવનની ગતિ (મુખ્ય પરિબળ)
- પાંખિયા દ્વારા આવરી લેવાયેલો વિસ્તાર
- હવાની ઘનતા
- પવનની ગતિ:
- ન્યૂનતમ પવનની ગતિ 12–14 km/h
- આદર્શ પવનની ગતિ 50–60 km/h
- મહત્તમ પવનની ગતિ 90 km/h

જળ ઊર્જા

- નાની જળ ઊર્જા પ્રણાલી સામાન્ય રીતે 100 kW સુધીની વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે.
- સૂક્ષ્મ જળ ઊર્જા પ્લાન્ટની પસંદગીનો મુખ્ય આધાર સ્થળ અને ભૂપ્રદેશ પર રહેલો છે.
- નાની જળ ઊર્જાને 3 વિભાગોમાં વહેંચવામાં આવી છે:
- સૂક્ષ્મ (100 kW કે તેથી ઓછું)
- મિની (101 kW – 2 MW)
- નાની જળ ઊર્જા (2–25 MW)

જૈવ ઊર્જા

- બાયોમાસ/kg ગેસ – 20 થી 30 kg બાયોમાસ પ્રતિ kg ગેસ
- બાયોમાસની ઉપલબ્ધતા પર આધાર રાખે છે (ખોરાકનો કચરો, પ્રાણીઓના મળમૂત્ર વગેરે)
- રસોઈના બળતણ (બાયોગેસ), વીજળી (દહન એન્જિન અને પાયરોલિસિસ) અને વૈકલ્પિક બળતણ (ઈથેનોલ) તરીકે ઉપયોગ કરી શકાય છે.

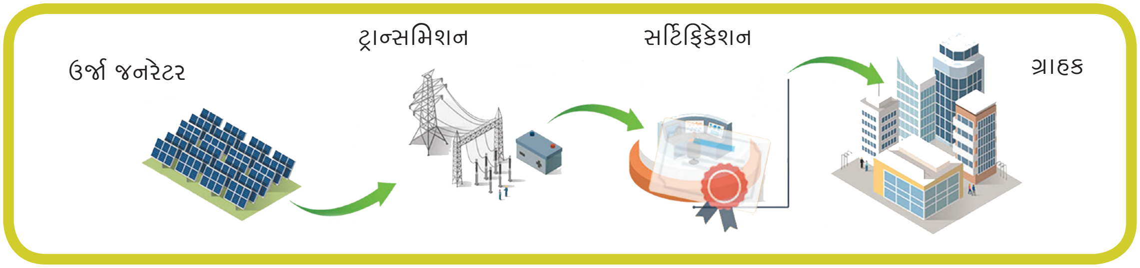
પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જાનો ઉપયોગ

ઓફસાઇટ પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા એટલે શું?

ઓફસાઇટ પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા એ એવી ટેકનોલોજી એપ્લિકેશન છે જ્યાં પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા સિસ્ટમ ઇમારતના સ્થાન પર ઉપલબ્ધ હોતી નથી. આ જગ્યાની અનુપલબ્ધતા, ઇમારત અને જમીનની માલિકીના નિયંત્રણો અથવા આર્થિક મર્યાદાઓને કારણે હોઈ શકે છે.

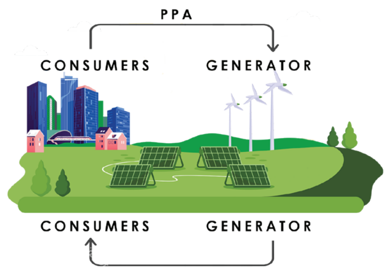
ઓફસાઇટ R.E. એપ્લિકેશન માટે માર્કેટમાં ઉપલબ્ધ વિકલ્પો

પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા પ્રમાણપત્રો – પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા પ્રમાણપત્રો એ બજાર–આધારિત સાધન છે જે પ્રમાણિત કરે છે કે ધારક પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા સ્ત્રોતમાંથી ઉત્પન્ન થયેલ 1 મેગાવોટ–કલાક (MWh) વીજળીનો માલિક છે. REC વિવિધ પ્રદાતાઓ પાસેથી ઇન્ડિયન એનર્જી એક્સચેન્જ દ્વારા ખરીદી શકાય છે.



પાવર પર્ચેઝ પ્રમાણપત્ર – PPA એ વીજળીના ખરીદનાર અને વેચનાર વચ્ચે થયેલો કાયદેસર રીતે અમલમાં મૂકી શકાય તેવો કરાર છે. ખરીદનાર તેમની જમીન ઉર્જા વેચનારને પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જા પ્લાન્ટ સ્થાપવા માટે લીઝ પર આપીને તેનો લાભ લઈ શકે છે, ત્યારબાદ પ્લાન્ટ દ્વારા ઉત્પાદિત ઉર્જા વેચનાર પાસેથી સવલત દરે ખરીદી શકાય છે. નાના પાયાના પ્રોજેક્ટ્સ માટે આ પદ્ધતિ ખૂબ જ સાનુકૂળ છે કારણ કે તેમાં પ્રારંભિક મૂડી રોકાણ ઘણું ઓછું હોય છે.

PPA ના મુખ્ય પ્રકારો

ઓફ–સાઇટ PPA	ઓન–સાઇટ PPA
	

સાચી પસંદગી કેવી રીતે કરવી?

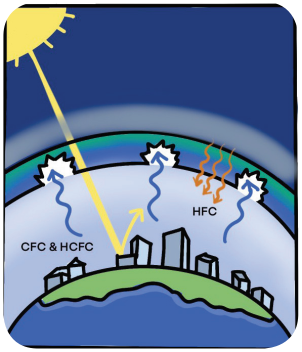
ઓન–સાઇટ અને ઓફ–સાઇટ પુન:પ્રાપ્ય ઉર્જાની પસંદગી પ્રારંભિક રોકાણ ખર્ચ અને ઉર્જા ઓફસેટના જથ્થાના આધારે કરવી જોઈએ. આ પરિબળોને આધારે ડેવલપર્સ દ્વારા બંને વિકલ્પો અપનાવી શકાય છે.

ઓફ–સાઇટ	ઓન–સાઇટ
તમારા વીજળી રિટેલર પાસેથી 'સ્ટાન્ડર્ડ' વીજળી ખરીદવાની સરખામણીમાં ઓછો ખર્ચ.	રોકાણ પર વધુ સારું વળતર કારણ કે બચત સમગ્ર વીજ પુરવઠા શૃંખલામાં થાય છે.
મોટાભાગની અથવા બધી જ વીજળી પુન:પ્રાપ્ય સ્ત્રોતોમાંથી મેળવી શકાય છે.	આ રીતે જે વીજળી ઉત્પન્ન કરી શકાય છે તેની ટકાવારી ઓછી છે, સામાન્ય રીતે કુલ વપરાશના 5–30 % સુધી હોય છે.

ઓછા ODP અને GWP સામગ્રીનો ઉપયોગ

હાનિકારક વાયુઓ અને પદાર્થો વાતાવરણ પ્રદૂષિત કરે છે જેમ કે ઓઝોન સ્તરનું અવક્ષય, આબોહવા પરિવર્તન વગેરે. વાતાવરણના હ્રાસ માટે જવાબદાર ઈમારત અને પ્રણાલીની સામગ્રીના બે મહત્વના ગુણધર્મો નીચે મુજબ છે:

ઓઝોન ડેપ્લેટિંગ પોટેન્શિયલ – તે ઓઝોન સ્તરને નુકસાન પહોંચાડવાની પદાર્થની ક્ષમતા છે.



ગ્લોબલ વોર્મિંગ પોટેન્શિયલ – તે વાતાવરણમાં ગરમીને શોષી રાખવાની પદાર્થની ક્ષમતા છે.

ઝીરો ODP અને લો GWP મટિરિયલ્સ કેવી રીતે પસંદ કરવા?

આ વાયુઓ અને રસાયણોનો ઉપયોગ મુખ્યત્વે ઈમારતના વિવિધ સાધનોમાં થાય છે જેમ કે રેફ્રિજરેન્ટ્સ, ઈન્સ્યુલેશન (ઉત્પાદન સામગ્રી) અને અગ્નિશમન સાધનો.

અગ્નિશમન સાધનો

- અગ્નિશમન સાધનોની પસંદગી કરતી વખતે ખાતરી કરો કે તે હેલોન મુક્ત હોય. સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતા હેલોન-મુક્ત અગ્નિશામકો નીચે મુજબ છે:
- વોટર ફાયર એક્સટિંગ્યુશર્સ
- ફોમ ફાયર એક્સટિંગ્યુશર્સ
- પાવડર ફાયર એક્સટિંગ્યુશર્સ
- વેટ કેમિકલ ફાયર એક્સટિંગ્યુશર્સ
- કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ફાયર એક્સટિંગ્યુશર્સ

રેફ્રિજરેટર્સ અને એર કંડિશનર્સની પસંદગી કરતી વખતે કુદરતી અથવા ઓછા GWP રેફ્રિજરેન્ટ્સ ધરાવતા સાધનો શોધો, જેમ કે R-32, કાપેન્ટેન વગેરે.

ODP અને GWP મૂલ્ય ધરાવતા સામાન્ય પદાર્થો:

મટિરિયલ	ઉપયોગ	ODP મૂલ્ય	GWP મૂલ્ય
R 12 (CFC)	રેફ્રિજરેન્ટ	1	10,900
R 22 (HCFC)	રેફ્રિજરેન્ટ	0.055	1810
R 32 (HFC)	રેફ્રિજરેન્ટ	0	675
R 134a (HFC)	રેફ્રિજરેન્ટ	0	1430
R 1234yf (HFO)	રેફ્રિજરેન્ટ	0	4
CO_2 બેઝ	અગ્નિશામક	0	1
ડ્રાય પાવડર	અગ્નિશામક	0	N.A.

ઈન્સ્યુલેશન

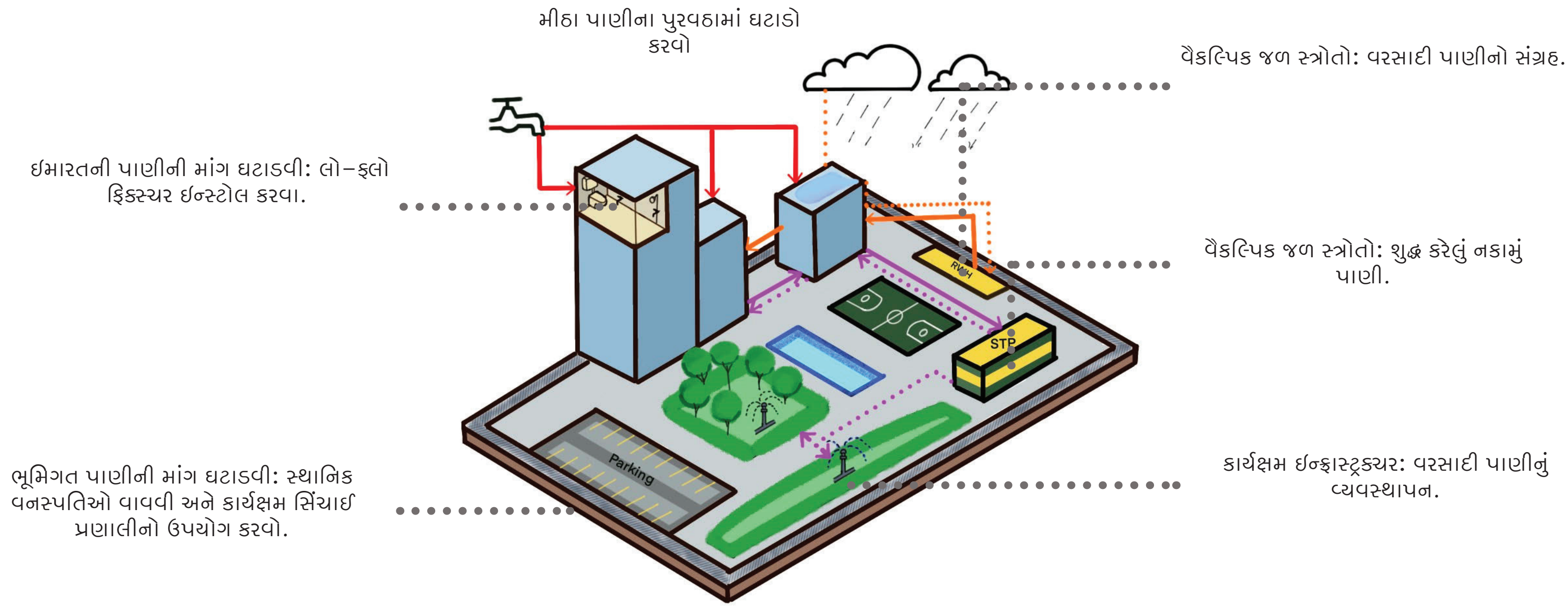
ઈમારત અને સાધનોના ઈન્સ્યુલેશન માટે કુદરતી ઈન્સ્યુલેશન સામગ્રી પસંદ કરો, જેમ કે રોકવૂલ, ગ્લાસ વૂલ, પેસિવ ડિઝાઈન પગલાં જેમ કે ઈમારતી દિવાલોના તત્વોના સ્તરો વચ્ચેની હવાની જગ્યાઓ આંતરિક ભાગને ઈન્સ્યુલેટ કરવામાં નોંધપાત્ર ફાળો આપે છે. જો ફોમ ઈન્સ્યુલેશન પસંદ કરી રહ્યા હોવ, તો ખાતરી કરો કે તે ODP અને GWP વાયુઓથી મુક્ત હોય.

જળ વ્યવસ્થાપન

પાણીના વપરાશના સતત વધતા દર સાથે, શહેરી ભારત પાણીની ગંભીર કટોકટીનો સામનો કરી રહ્યું છે. અતિશય ઉપયોગ અને વપરાયેલા પાણીના શુદ્ધિકરણ અને પુનઃઉપયોગનો અભાવ ભૂગર્ભ જળમાં સતત ઘટાડો અને ભૂગર્ભ તથા સપાટી પરના પાણીના પ્રદૂષણનું કારણ બની રહ્યો છે. વરસાદી પાણીના યોગ્ય વ્યવસ્થાપનનો અભાવ માત્ર મીઠા પાણીના સ્ત્રોતો ઘટાડવા તરફ દોરી જતો નથી, પરંતુ તે શહેરી પૂરનું કારણ પણ બને છે, જે શહેરોમાં સૌથી પ્રચલિત ઘટના બની ગઈ છે.

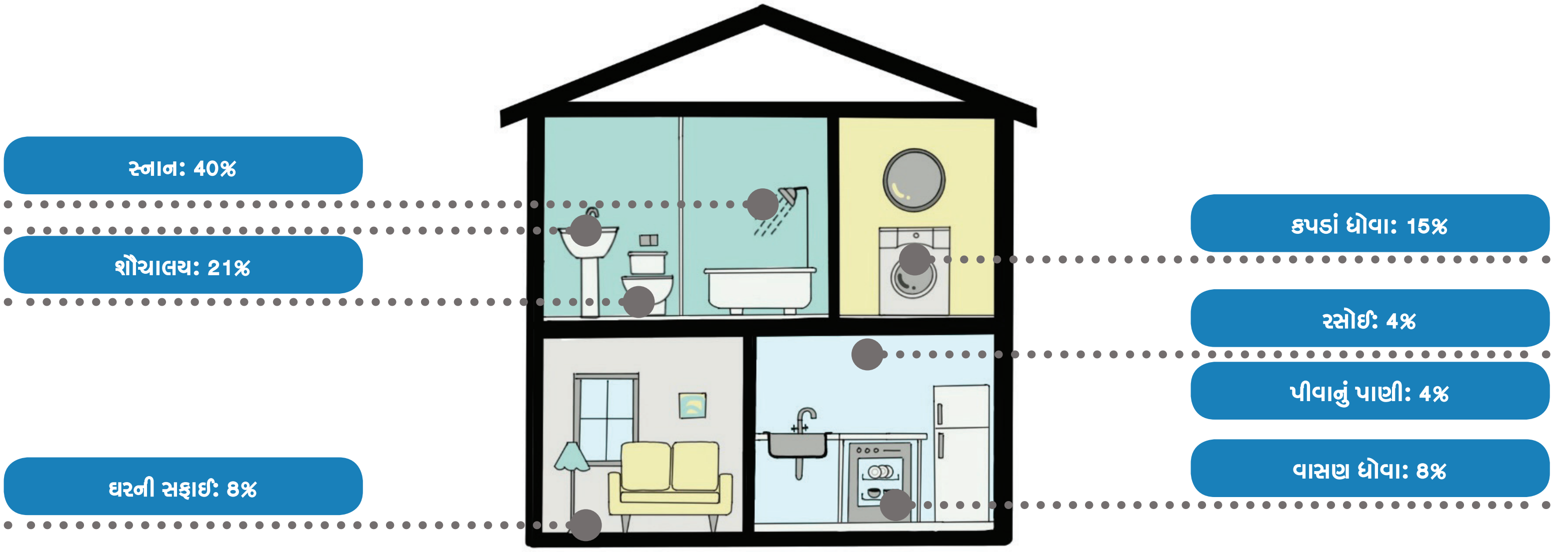
કાર્યક્ષમ જળ વ્યવસ્થાપન માટે ત્રિ-મુખી અભિગમ

કાર્યક્ષમ જળ વ્યવસ્થાપન સુનિશ્ચિત કરવા માટે, ત્રિ-મુખી અભિગમ અપનાવવો આવશ્યક છે, જેમાં ઇમારત અને લેન્ડસ્કેપની પાણીની માંગ ઘટાડવી, પાણીના વૈકલ્પિક સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ કરવો અને પૂરને રોકવા તથા ભૂગર્ભ જળને પુનઃસ્થાપિત કરવા માટે ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ડિઝાઇન કરવાનો સમાવેશ થાય છે. વધુમાં, વિવિધ હેતુઓ માટે વપરાતા પાણીની ગુણવત્તા સંબંધિત ધોરણો મુજબ જાળવવી જોઈએ.



ઇમારતની પાણીની માંગમાં ઘટાડો

ઘરગથ્થુ સ્તરે ઇમારતની પાણીની માંગમાં પીવા, રસોઈ બનાવવા, સ્નાન કરવા, કપડાં અને વાસણો ધોવા, સફાઈ અને શૌચાલયમાં ફ્લશ કરવા માટે જરૂરી પાણીનો સમાવેશ થાય છે. આ કાર્યો દૈનિક પ્રવૃત્તિઓ માટે અનિવાર્ય હોવાથી, ઇમારતની પાણીની માંગ ઘટાડવા માટે કાર્યક્ષમ નળ અને પ્લમ્બિંગ ઉપકરણો લગાડવા એ સૌથી અસરકારક ઉકેલ છે.



સરેરાશ ઘરેલું પાણીના વપરાશની ટકાવારી

પ્લમ્બિંગ ઉપકરણોની કાર્યક્ષમતા કેવી રીતે માપવી?

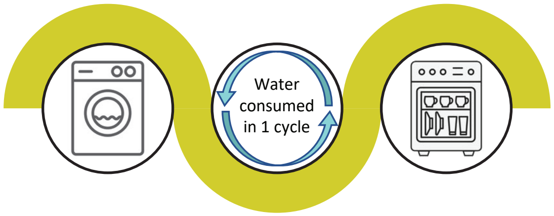
જે પ્લમ્બિંગ ઉપકરણ ઓછા પાણીના જથ્થા સાથે તેનો હેતુ (સફાઈ/સ્નાન/ધોવા વગેરે) પૂર્ણ કરે છે તેને કાર્યક્ષમ પ્લમ્બિંગ ઉપકરણ ગણી શકાય. કોઈપણ પ્લમ્બિંગ ઉપકરણની કાર્યક્ષમતા તેના પ્રવાહ દર અથવા વોટર ફેક્ટર લિમિટ (WFL) દ્વારા માપી શકાય છે.

પ્રવાહ દર: સમયના ચોક્કસ એકમ દીઠ અથવા વપરાશ દીઠ ઉપકરણમાંથી પસાર થતા પાણીનો જથ્થો. પ્રવાહ દર જેટલો વધારે, પ્લમ્બિંગ ઉપકરણની કાર્યક્ષમતા તેટલી ઓછી.

વોટર ફેક્ટર લિમિટ: ડિશવોશર અથવા વોશિંગ મશીન દ્વારા એક સાયકલ પૂર્ણ કરવા માટે વપરાતા પાણીનો જથ્થો. WFL 'લિટર/સાયકલ' અથવા 'ગેલન/સાયકલ' માં માપવામાં આવે છે.

શૌચાલય અને યુરિનલ્સ માટે પ્રવાહ દર 'લિટર/ફ્લશ' માં માપવામાં આવે છે.

નળ અને શાવર હેડ માટે પ્રવાહ દર 'લિટર/મિનિટ' માં માપવામાં આવે છે.



WFL જેટલી ઓછી, પાણીનો વપરાશ તેટલો ઓછો, તેથી ઉપકરણ તેટલું વધુ કાર્યક્ષમ.

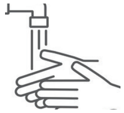
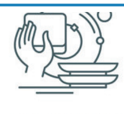
યાદ રાખો!
પ્રવાહ દર અને વોટર ફેક્ટર લિમિટ વિશેની માહિતી ઉત્પાદનના બ્રોશર અથવા વિશિષ્ટ પત્રકોમાં સરળતાથી ઉપલબ્ધ હોય છે. સૌથી કાર્યક્ષમ ઉત્પાદન પસંદ કરવા માટે વિવિધ ઉત્પાદનોના પ્રવાહ દર અને WFL ની તુલના કરવાનું ભૂલશો નહીં!

ઈમારતની પાણીની માંગમાં ઘટાડો

પ્લમ્બિંગ ઉપકરણના પ્રકાર	પરંપરાગત પ્રવાહ દર	પ્રમાણભૂત પ્રવાહ દર (NBC મુજબ)	ઓછા પ્રવાહ વાળા પ્લમ્બિંગ ઉપકરણો
	15 લિટર	6 લિટર	< 2 લિટર
	7.5 – 11 લિટર	3.8 લિટર	< 2 લિટર
	25 લિટર/મિનિટ સુધી	8 લિટર/મિનિટ	< 2 લિટર/મિનિટ
	25 લિટર/મિનિટ સુધી	10 લિટર/મિનિટ	< 4.5 લિટર/મિનિટ

ઓછા પ્રવાહ વાળા પાણીના નળ અને ઉપકરણો ઇન્સ્ટોલ કરવાથી પાણીના વપરાશમાં 30% થી 40% સુધીનો ઘટાડો કરવામાં મદદ મળી શકે છે.

નોંધ: સૌથી ઉપરના માળ પર (ગુરુત્વાકર્ષણ આધારિત સિસ્ટમમાં) જ્યાં ટાંકી અને પ્લમ્બિંગ ફિક્સર વચ્ચેની ઊંચાઈ 5 મીટર કરતા ઓછી હોય ત્યાં લો-ફ્લો ફિક્સ્ચર ઇન્સ્ટોલ કરવાની સલાહ આપવામાં આવતી નથી, કારણ કે આવી જગ્યાઓમાં પ્રવાહ દર પહેલેથી જ ઓછો હોય છે.

લો-ફ્લો નળના પ્રકાર	પ્રવાહ દર	ઉપયોગ
મિસ્ટી પ્રવાહ પદ્ધતિ		
શાવર પ્રવાહ પદ્ધતિ		
ફોમ પ્રવાહ પદ્ધતિ		

એરેટર્સના પ્રકાર અને તેમના ઉપયોગો

નળ માટેના પાણી બચાવતા એરેટર્સ પાણીના પ્રવાહનો દર સતત જાળવી રાખે છે કારણ કે તે દબાણમાં થતા ફેરફારોને કારણે પ્રવાહમાં આવતા તફાવતને ઘટાડે છે. આ ઉપકરણો જાળીદાર સ્ક્રીનથી સજ્જ હોય છે જે વચ્ચે હવા ઉમેરીને પાણીના પ્રવાહને અનેક નાના પ્રવાહોમાં વિભાજિત કરે છે. નળમાંથી વહેતા પાણીનો જથ્થો ઓછો થાય છે કારણ કે પાણીના પ્રવાહમાં હવા ભળે છે. આના પરિણામે નળ દ્વારા પાણીની બચત થાય છે.

એક એરેટર નળના પ્રવાહ દરને 15 લિટર/મિનિટ થી ઘટાડીને આશરે 2-4 લિટર/મિનિટ કરવામાં મદદ કરી શકે છે. પ્રવૃત્તિ માટે જરૂરી પ્રવાહની પદ્ધતિના આધારે વિવિધ પ્રકારના એરેટર્સનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

ભૂમિગત જળની માંગમાં ઘટાડો

એક કાર્યક્ષમ ભૂમિગત ડિઝાઇન માત્ર પ્રોજેક્ટના પાણીના વપરાશને ઘટાડતી નથી, પરંતુ શહેરી પૂર અને 'અર્બન હીટ આઈલેન્ડ અસર' જેવા પર્યાવરણીય જોખમોને ઘટાડવામાં પણ મદદ કરે છે. કોઈપણ પ્રોજેક્ટમાં ભૂમિગત જળની માંગ ઘટાડવાની મુખ્ય વ્યૂહરચનાઓ ભૂમિગત ડિઝાઇન અને કાર્યક્ષમ સિંચાઈ પ્રણાલીનો ઉપયોગ છે.

કાર્યક્ષમ ભૂમિગત ડિઝાઇન વ્યૂહરચનાઓ

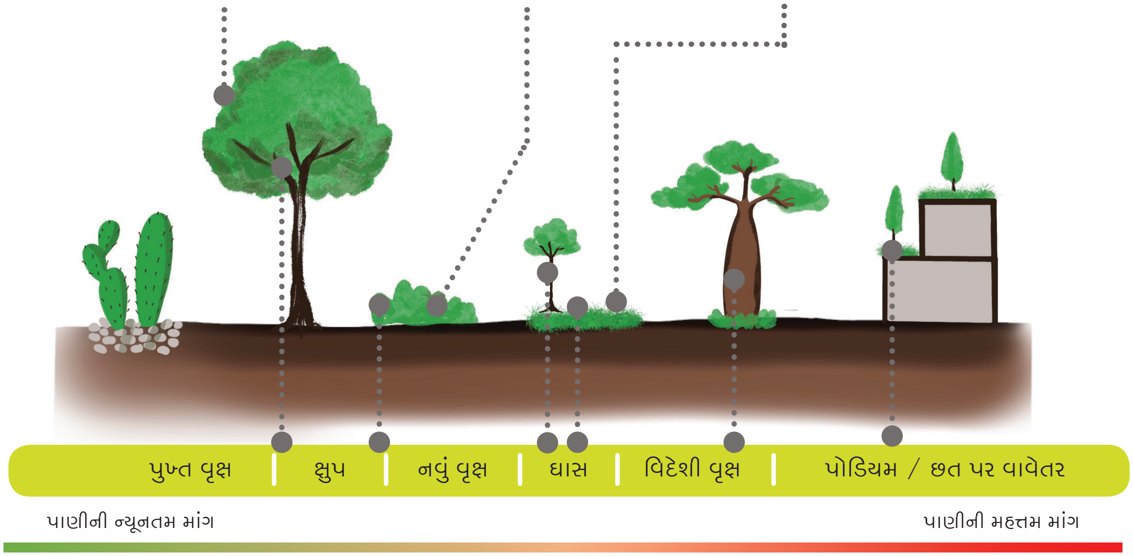
1. ઝેરીસ્કેપિંગ: ઝેરોફાઈટ્સ એટલે કે દુષ્કાળ સહન કરી શકે તેવા છોડનું વાવેતર.

2. વિદ્યમાન પુખ્ત વૃક્ષોની જાળવણી: સ્થળ પર રહેલા પુખ્ત વૃક્ષોને સાચવવા જોઈએ અથવા સ્થળાંતરિત કરવા જોઈએ, કારણ કે નવા વાવેલા છોડ કે વૃક્ષોની સરખામણીમાં તેમને જાળવણી માટે ન્યૂનતમ પાણીની જરૂર હોય છે.

3. વિદેશી પ્રજાતિઓને બદલે સ્થાનિક પ્રજાતિઓનો ઉપયોગ: સ્થાનિક છોડ તે છે જે કુદરતી રીતે સ્થાનિક રહેઠાણમાં ઉગે છે. તેથી, તેમને ઓછા પાણી અને જાળવણીની જરૂર પડે છે.

4. લૉન વિસ્તાર ઘટાડવો: જમીન પર લૉન વિસ્તાર ઘટાડવો જોઈએ કારણ કે તે પુષ્કળ પ્રમાણમાં પાણી વાપરે છે. જો લૉન ડિઝાઇન કરવામાં આવે, તો ભારતીય ઘાસની સ્થાનિક જાતોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

5. પાણીની જરૂરિયાત મુજબ છોડનું જૂથકરણ: છોડને 'હાઈડ્રો ઝોન' માં વિભાજિત કરવા જોઈએ; સમાન પાણીની જરૂરિયાત ધરાવતા છોડને એકસાથે રાખવાથી વધુ પાણી બચાવવામાં મદદ મળે છે.

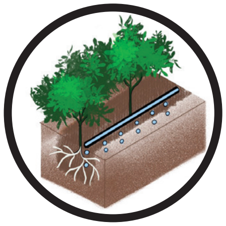


કાર્યક્ષમ સિંચાઈ પ્રણાલી

કાર્યક્ષમ સિંચાઈ પદ્ધતિઓ બગાડ વિના છોડને પાણી પૂરું પાડે છે. સમાન પાણીની જરૂરિયાતવાળા છોડના જૂથકરણ/ઝોનિંગ દ્વારા, વિવિધ જૂથો માટે યોગ્ય સિંચાઈ પ્રણાલીનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. બે સૌથી કાર્યક્ષમ અને સૌથી સામાન્ય રીતે ઉપયોગમાં લેવાતી સિંચાઈ પ્રણાલીઓ ટપક સિંચાઈ અને ફુવારા પદ્ધતિ છે.

અન્ય કાર્યક્ષમ સિંચાઈ પ્રણાલીઓમાં ધોરિયા પીયત પદ્ધતિ, સિવેજ ઈરિગેશન, બોબલ હેડ ઈરિગેશન વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. વધુમાં, જ્યારે વરસાદ પડે ત્યારે બિનજરૂરી પાણી આપવાનું રોકવા માટે સ્વચાલિત સિંચાઈ પ્રણાલી પર રેઈન સેન્સર લગાવવાનું વિચારવું જોઈએ.

વૃક્ષો અને ક્ષુપને પાણી આપવા માટે ટપક સિંચાઈ પ્રણાલી ધ્યાનમાં લેવી જોઈએ કારણ કે તે ઓછા પ્રવાહ દરે સીધું છોડના મૂળમાં પાણી પહોંચાડે છે, જેનાથી વહેણ દ્વારા થતો પાણીનો વ્યય ટળે છે.



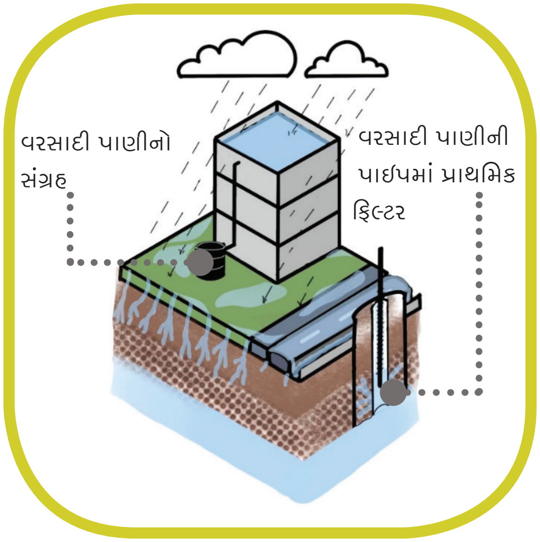
લૉનને પાણી આપવા માટે ફુવારા પદ્ધતિ એ સૌથી સામાન્ય રીતે વપરાતી પદ્ધતિ છે. યોગ્ય રીતે ગોઠવેલા સ્પ્રિંકલર હેડ દ્વારા પાણીના મોટા ટીપાંનો છંટકાવ થવો જોઈએ, નહીં કે બારીક ધુમ્મસ જેવો, જે બાષ્પીભવન અને પવન દ્વારા ઉડી જવાની શક્યતા વધુ ધરાવે છે.

વરસાદી પાણીનું વ્યવસ્થાપન

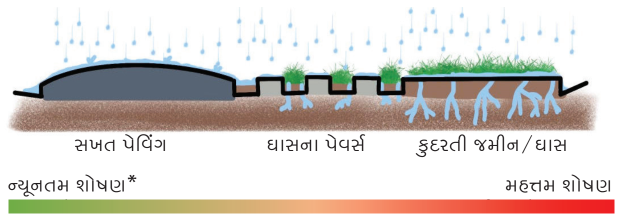
વરસાદી પાણી એ મીઠા પાણીના સૌથી શુદ્ધ અને નિઃશુલ્ક રીતે ઉપલબ્ધ સ્વરૂપોમાંનું એક છે. પાણીની વધતી જતી માંગને પહોંચી વળવા, શહેરી પૂરને ઘટાડવા અને ભૂગર્ભ જળને ફરીથી ભરવા માટે વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ અને પુનઃઉપયોગ કરવો આવશ્યક છે.

વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ કેવી રીતે કરવો?

વરસાદી પાણીના સંગ્રહની પ્રક્રિયામાં, તેનો ઉપયોગ ભૂગર્ભ જળના સ્તરને રિચાર્જ કરવા માટે અથવા પુનઃઉપયોગ માટે સંગ્રહ કરવા કરી શકાય છે અથવા બંનેનો સંયુક્ત અભિગમ અપનાવી શકાય છે. સંગ્રહ માટે અપનાવવાની કાર્યપદ્ધતિ નીચે મુજબ છે:



1. સપાટી પરથી વહી જતું પાણી ઘટાડવું:
એવી સામગ્રી પસંદ કરો જેનો રનઓફ કોએફિશિયન્ટ (પરિશિષ્ટ III જુઓ) ઓછો હોય, એટલે કે તે પાણીને જમીનમાં ઉતરવા દે.

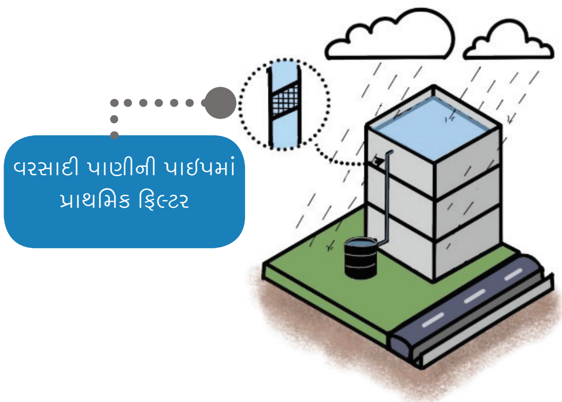


જમીનની સપાટીના પ્રકારો અને શોષણના સ્તર

2. વરસાદી પાણીનું અલગીકરણ:

છત પરથી વહી જતું વરસાદી પાણી (પ્રથમ વરસાદના પાણીના નિકાલ પછી) વધુ સ્વચ્છ હોય છે, તેથી તેનો સંગ્રહ અને પુનઃઉપયોગ કરી શકાય છે. જમીન પરથી વહી જતું વરસાદી પાણી રિચાર્જ પીટ તરફ વાળી શકાય છે.

વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ

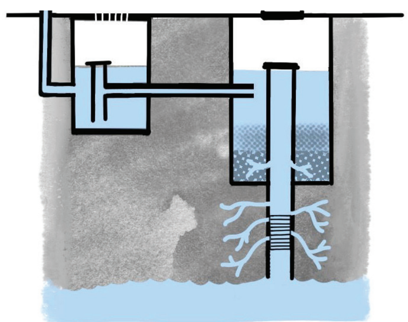


નોંધ: વરસાદી પાણીના સંગ્રહ માટે પાણીની ટાંકી અથવા અગ્નિશમન માટેની ટાંકીનો ઉપયોગ કરી શકાય છે, જેનાથી વરસાદી પાણીના સંગ્રહ માટે વધારાની ટાંકી બનાવવાની જરૂરિયાત દૂર થાય છે.

વરસાદી પાણીનો સંગ્રહ કરતી વખતે, વરસાદી પાણીની પાઇપમાં પ્રાથમિક ગાળણ યંત્રનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. પ્રદેશમાં વરસાદી પાણીની ગુણવત્તા મુજબ આગળનું ગાળણ કરી શકાય છે.

ચોમાસા દરમિયાન પહેલા વરસાદના પાણીને સંગ્રહ ટાંકીમાં મોકલવાને બદલે વરસાદી ગટરોમાં વાળવું જોઈએ, કારણ કે તે પાછલી ઋતુની ઘણી બધી જમા થયેલી ગંદકી સાથે લાવે છે. 'ડાયવર્ઝન વાલ્વ'નો ઉપયોગ કરીને આ સરળતાથી કરી શકાય છે.

વરસાદી પાણીની પાઇપમાં પ્રાથમિક ફિલ્ટર



વરસાદી પાણીના સંગ્રહ ખાડાને ફિલ્ટરેશન ટાંકી જેમ કે ડિસિલ્ટિંગ ચેમ્બર સાથે ગ્રીસ ટ્રેપથી જોડવો જોઈએ, જેથી પાણીને ભૂગર્ભ જળ સ્તર તરફ વાળતા પહેલા તેમાંથી તેલ આધારિત અશુદ્ધિઓ અલગ કરી શકાય.

યાદ રાખો!
ભૂગર્ભ જળના પ્રદૂષણને રોકવા માટે બોરની ઊંડાઈ ચોમાસા પછીના જળ સ્તરથી ઉપર હોવી જોઈએ.

ગંદા પાણીનું વ્યવસ્થાપન

ગંદા પાણીનું શુદ્ધિકરણ અને પુનઃઉપયોગ તાજા પાણીના સ્ત્રોતો પરની નિર્ભરતા ઘટાડવા અને પાણીની વધતી જતી માંગને પહોંચી વળવા માટે અનિવાર્ય છે. કુદરતી જળ સ્ત્રોતોમાં વહેતા કચરાને પ્રવેશતા અટકાવવા માટે પણ આ એક કાર્યક્ષમ ઉકેલ છે, જેનાથી પાણીનું પ્રદૂષણ ઘટે છે. બદલામાં, આ સ્વચ્છ પાણીની ઉપલબ્ધતા સુનિશ્ચિત કરવા માટે આવશ્યક છે.

ઘરગથ્થુ ગંદા પાણીના પ્રકારો

કાળું પાણી

ઘટકો: પેશાબ, મળ, ફ્લશનું પાણી અને હેલ્થ ફોસેટનું પાણી.

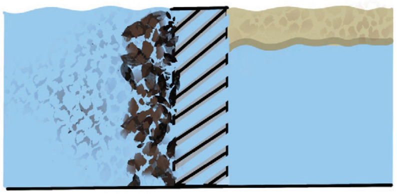
સ્ત્રોત: શૌચાલય

ભૂખરું પાણી

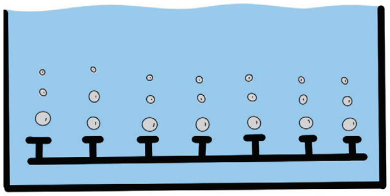
ઘટકો: તેલ, ગ્રીસ, સાબુ, રસાયણો, બ્લીચ, જંતુઓ વગેરે.

સ્ત્રોત: સ્નાનગૃહ, રસોડું અને કપડાં ધોવાની જગ્યા

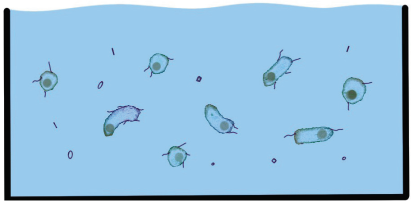
ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણના તબક્કા



1. કોઈપણ ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણ પ્રણાલીનો પ્રાથમિક તબક્કો ઘન પદાર્થો, તેલ અને ગ્રીસને દૂર કરવાનો છે. બાર સ્ક્રીનીંગ અને ઈક્વલાઈઝેશન ટેન્ક એ પ્રાથમિક તબક્કાનો ભાગ છે.



2. ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણના દ્વિતીય તબક્કામાં ખાંડ, ચરબી, ડિટર્જન્ટ અને ખાદ્ય કચરો જેવા જૈવિક રીતે વિઘટનક્ષમ દ્રાવ્ય પ્રદૂષકોનો નાશ કરવા માટે બેક્ટેરિયા જેવા જળ-આધારિત સૂક્ષ્મજીવોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એરોબિક અને એનારોબિક પ્રક્રિયાઓ આ તબક્કાનો ભાગ છે.



3. ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણના તૃતીય તબક્કામાં નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ અને માનવ સ્વાસ્થ્ય માટે હાનિકારક અન્ય બેક્ટેરિયા અને પરજીવીઓ જેવા અકાર્બનિક હાનિકારક સંયોજનોને દૂર કરવા માટે ઓઝોનેશન, યુવી ટ્રીટમેન્ટ, એક્ટિવેટેડ કાર્બન એબ્સોર્પ્શન અને ક્લોરીનેશન (જો જરૂર હોય તો) નો ઉપયોગ સામેલ છે.

શું તમે જાણો છો?

ભૂખરું પાણી એ કાળા પાણી કરતા ઓછું પ્રદૂષિત હોય છે અને તે ઈમારતની કુલ પાણીની માંગના લગભગ 62% માટે જવાબદાર છે. તેથી, ઓછી ક્ષમતા ધરાવતા ફિલ્ટર્સ પણ સ્થળ પર ઉપલબ્ધ ભૂખરા પાણીને શુદ્ધ કરી શકે છે અને સેન્ટ્રલ પોલ્યુશન કંટ્રોલ બોર્ડ (CPCB) દ્વારા નિર્ધારિત શુદ્ધ પાણીના જરૂરી માપદંડો પ્રદાન કરી શકે છે. આથી, પ્રોજેક્ટમાં ઉચ્ચ-ક્ષમતા ધરાવતા ફિલ્ટર્સ માત્ર 26% કાળા પાણી માટે જ લગાવી શકાય છે, નહીં કે સ્થળ પર ઉત્પન્ન થતા 100% ગંદા પાણી માટે, જે ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણ પ્રણાલીના સ્થાપન ખર્ચને સીધી અસર કરે છે. તેથી, ભૂખરું પાણી અને કાળા પાણીના શુદ્ધિકરણ માટેના પ્લાન્ટ અલગ-અલગ સ્થાપિત કરવા જોઈએ.

ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણની પ્રણાલીના પ્રકારો

ગંદા પાણીનું શુદ્ધિકરણ એ ભૌતિક, રાસાયણિક અને જૈવિક પ્રક્રિયાઓનું સંયોજન છે. ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણની કેટલીક વિવિધ પ્રણાલીઓમાં રીડ બેડ સિસ્ટમ, સોઈલ બાયોટેકનોલોજી, ફાયટોરીડ, આઉટલેટ ઝોન, DEWATS સિસ્ટમ્સ, મેમ્બ્રેન બાયોરિએક્ટર, મેમ્બ્રેન બેડ બાયોરિએક્ટર, સિક્વન્સિંગ બેચ રિએક્ટર, ફ્લુઈડાઈઝ્ડ એરોબિક બાયોરિએક્ટર અને સબમર્જ્ડ એરોબિક ફિક્સ્ડ ફિલ્મ પ્રોસેસનો સમાવેશ થાય છે. દરેક ગંદા પાણીના શુદ્ધિકરણ પ્રણાલી વિશેની વિગતો પરિશિષ્ટ IV માં મળી શકે છે.

કોષ્ટક: રહેણાંક ઈમારતો માટે ગ્રે વેસ્ટ વોટર પ્રણાલી પસંદ કરવા માટેની માર્ગદર્શિકા[36]

ગ્રે વોટરનો જથ્થો (KL)	સ્થળનો વિસ્તાર / યોગ્ય શુદ્ધિકરણ વિકલ્પ					
	Up to 500sqm	500- 1000sqm	1000-2500sqm	0.5-2.5acre	2.5-5acre	>5acre
0–4	D(C)/SFS/RBS	D(C)/SFS/RBS	GDS/RBS/D(C)	PDS/RBS/D(C)	PDS/RBS/D(C)	PDS/RBS/D(C)
4–12	D(C)/SFS/RBS	D(C)/SFS/RBS	SFS/RBS/D(C)	SFS/RBS/D(C)	RBS/ABS/D(C)	RBS/ABS/D(C)
12–40	D(C)/SFS/RBS	D(C)/SFS/RBS	RBS/EC/D(C)	RBS/EC/D(C)	RBS/EC/D(C)	RBS/ABS/D(C)
40–80	D(C)/SFS/RBS	D(C)/SFS/RBS	RBS/EC/D(C)	RBS/EC/D(C)	RBS/ABS/D(UV)	RBS/ABS/D(C)
80–160	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	ABS/D(C)/D(UV)	ABS/D(C)/D(UV)
160–400	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	ABS/D(C)/D(UV)	ABS/D(C)/D(UV)
> 400	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	EC/D(C)/D(UV)	ABS/D(C)/D(UV)	ABS/D(C)/D(UV)

GDS – ગ્રેવિટી ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ, PDS – પંપ ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ, SFS – સેન્ડ ફિલ્ટર સિસ્ટમ, RBS – રીડ બેડ સિસ્ટમ, ABS – એરોબિક બાયોલોજીકલ સિસ્ટમ, EC – ઈલેક્ટ્રો કોગ્યુલેશન, D(C) – ડિસઈન્ફેક્શન (ક્લોરીન), D(UV) – ડિસઈન્ફેક્શન (અલ્ટ્રા વાયોલેટ), D(O) – ડિસઈન્ફેક્શન (ઓઝોન), ATS – એડવાન્સ્ડ ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમ્સ

ABS: એરોબિક બાયોલોજીકલ સિસ્ટમ; ATS: એડવાન્સ્ડ ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમ્સ; D(C): ડિસઈન્ફેક્શન (ક્લોરીન); D(UV): ડિસઈન્ફેક્શન (અલ્ટ્રાવાયોલેટ); EC: ઈલેક્ટ્રોકોગ્યુલેશન; GDS: ગ્રેવિટી ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ; PDS: પંપ ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ; RBS: રીડ બેડ સિસ્ટમ; SFS: સેન્ડ ફિલ્ટર સિસ્ટમ.

જળ ગુણવત્તા

અશુદ્ધ પાણીનો ઉપયોગ વિવિધ સ્વાસ્થ્ય અને સ્વચ્છતા સંબંધિત સમસ્યાઓ તરફ દોરી શકે છે. આ ઉપરાંત, જો જળ ગુણવત્તાના અમુક માપદંડોની તપાસ કરવામાં ન આવે, તો તે જીવલેણ પરિસ્થિતિઓમાં પણ પરિણમી શકે છે. તેથી, તે આવશ્યક બની જાય છે કે પ્રોજેક્ટ અંતર્ગત વિવિધ હેતુઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાતું પાણી તેના નિર્ધારિત ઉપયોગ માટે યોગ્ય હોવું જોઈએ.

પાણીના સ્ત્રોતો

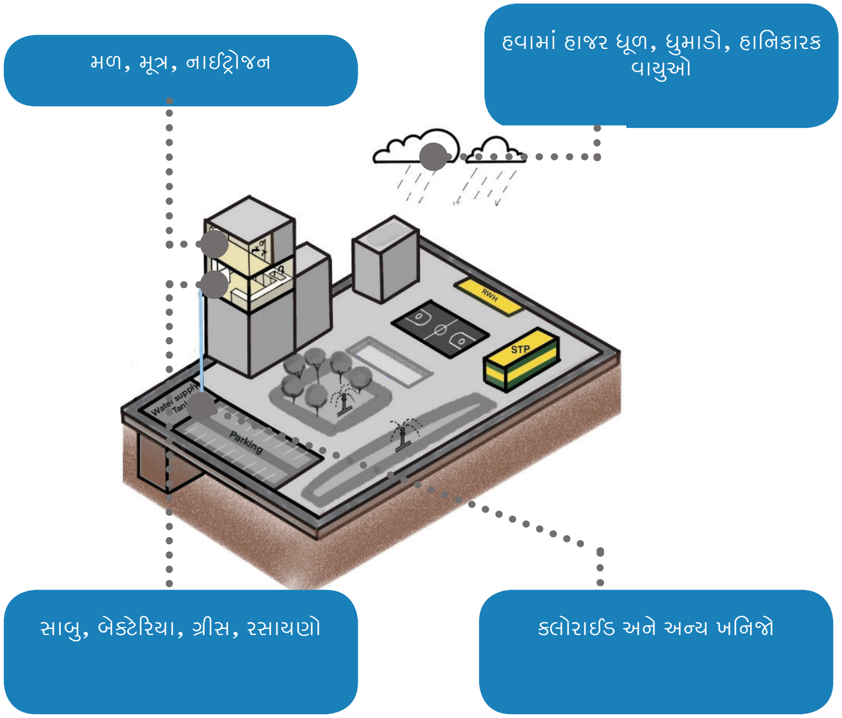
નગરપાલિકાનું પાણી

વરસાદી પાણી

ભૂગર્ભ જળ / બોરવેલ

શુદ્ધ કરેલું પાણી

પાણીમાં હાજર પ્રદૂષકોના પ્રકાર



જળ ગુણવત્તાના ધોરણો

मानकः पथप्रदर्शकः
Bureau of Indian Standards

બોરવેલ, નગરપાલિકા પુરવઠો અથવા શુદ્ધ કરેલા વરસાદી પાણીનો ઉપયોગ જો પીવા માટે કરવામાં આવે, તો તે BIS (ભારતીય માનક બ્યુરો) ના ધોરણો મુજબ હોવો જોઈએ.

ફ્લશિંગ, સિંચાઈ, અને એચ.વી.એ.સી. મેકઅપ વોટર જેવા હેતુઓ માટે વપરાતું પાણી CPCB ના ધોરણોને અનુરૂપ હોવું જોઈએ.

ટકાઉ બાંધકામ સામગ્રી

ઈમારત બાંધકામની સામગ્રી પર્યાવરણ પર નોંધપાત્ર પ્રભાવ પાડે છે. તેમના સમગ્ર જીવન ચક્ર દરમિયાન, તેમની નકારાત્મક પર્યાવરણીય અસરો નીચે જણાવેલ વિવિધ કારણોને લીધે હોય છે. આ કારણોના આધારે દરેક સામગ્રીમાં 'ગ્લોબલ વૉર્મિંગ પૉટેન્શિયલ' (GWP) હોય છે, જે સામગ્રીના સમગ્ર જીવન ચક્ર દરમિયાન થતા ઉત્સર્જન દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે.

બાંધકામ સામગ્રીના જીવન ચક્રના તબક્કા

બાંધકામ સામગ્રીની નકારાત્મક અસરો માટેના કારણો

કુદરતી સંસાધનોનું નુકસાન

વધુ ઉર્જાનો વપરાશ

નિકાલ: પ્લાસ્ટિક અને ફાઈબર ગ્લાસ જેવી કેટલીક સામગ્રીઓ સદીઓ સુધી પર્યાવરણમાં અકબંધ રહે છે, જે નિકાલની સમસ્યા સર્જે છે.

વૈકલ્પિક સામગ્રી

વૈકલ્પિક સામગ્રી શું છે?

આ એવી સામગ્રી છે જે પર્યાવરણ પર ઓછી નકારાત્મક અસર કરે છે. આ ઓછી અસર પાછળના કારણોમાં ઉત્પાદન દરમિયાન નવી સામગ્રીને બદલે નકામી સામગ્રીનો ઉપયોગ, સ્થાનિક ઉપલબ્ધતા, કાર્યક્ષમ ઉત્પાદન પ્રક્રિયા અને સરળ નિકાલ તેમજ વિઘટનનો સમાવેશ થઈ શકે છે.

ઉદાહરણો સાથે વૈકલ્પિક સામગ્રીના પ્રકાર:

પુનઃપ્રાપ્ય: વાંસ, કૉર્ક, પરાળ

સ્થાનિક: પથ્થરો

પુનઃપ્રાપ્ત: ઈમારતી લાકડું

પુનઃચક્રિત: ફ્લાય એશ, સ્લેગ, એન્જિનિયર્ડ સામગ્રી

જૈવિક રીતે વિઘટનક્ષમ: વાંસ, કૉર્ક

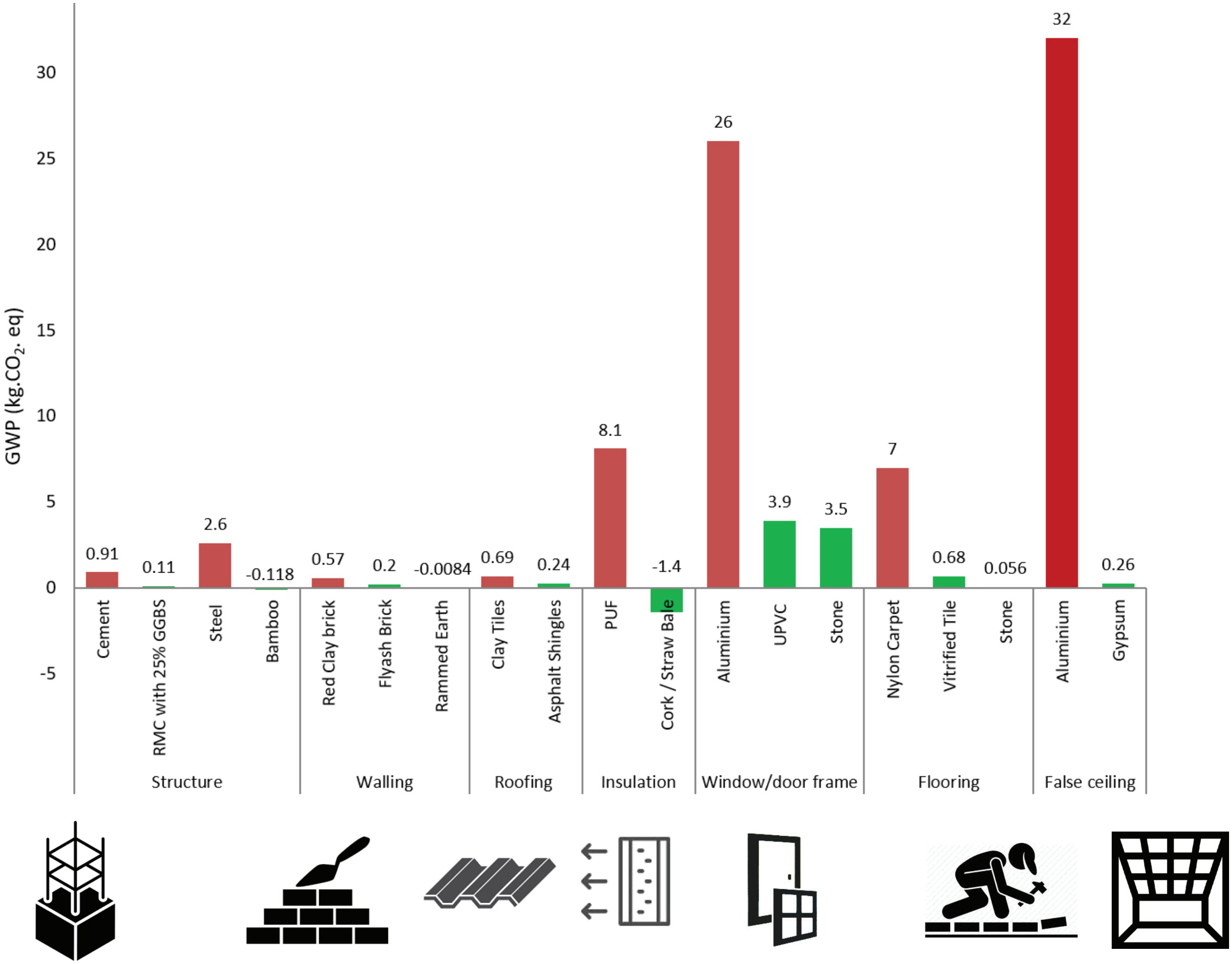
પ્રમાણિત સામગ્રી: એફ.એસ.સી. લાકડું

નિમ્ન બાષ્પશીલ કાર્બનિક સંયોજન: રંગો, ગુંદર, સીલંટ

પર્યાવરણીય માપદંડોના આધારે સક્ષમ સત્તાધિકારીઓ દ્વારા પ્રમાણિત સામગ્રી. આમાં પર્યાવરણ ઉત્પાદન ઘોષણા (EPD) ધરાવતા ઉત્પાદનો અને IS14046 મુજબ જળ પદચિહ્ન માટે વિશ્લેષણ કરાયેલ ઉત્પાદનોનો સમાવેશ થાય છે.

પરંપરાગત બાંધકામ વિરુદ્ધ વૈકલ્પિક બાંધકામ સામગ્રી

નીચેનો ગ્રાફ GWP ના સંદર્ભમાં પર્યાવરણ પર પરંપરાગત સામગ્રી વિરુદ્ધ વૈકલ્પિક સામગ્રીની અસર દર્શાવે છે. ઉચ્ચ GWP બિન–નવીનીકરણીય કુદરતી સંસાધનો, ઉર્જા અને પાણીના વધુ પડતા વપરાશ, તેમજ કચરો અને પ્રદૂષણના ઉચ્ચ ઉત્પાદન વગેરેને કારણે હોય છે. નકારાત્મક મૂલ્ય સૂચવે છે કે ઉત્પાદન કાર્બનનો સંગ્રહ કરે છે. તેનું માપન કિલોગ્રામ CO_2 સમકક્ષમાં કરવામાં આવે છે.



ઘન કચરા વ્યવસ્થાપન

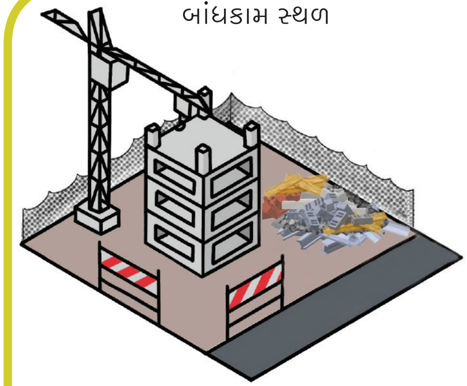
ઘન કચરા વ્યવસ્થાપન એ વિશ્વ જેનો સામનો કરી રહ્યું છે તે એક ગંભીર સમસ્યા છે. ઉત્પન્ન થતા મોટાભાગના કચરાને ખુલ્લામાં ફેંકવામાં આવે છે, જે બાદમાં લેન્ડફિલ્સ (કચરાના મોટા ઢગલા) તરફ મોકલવામાં આવે છે અથવા બાળી નાખવામાં આવે છે. કચરો બાળવો અને લેન્ડફિલ્સ (કચરાના મોટા ઢગલા)નું નિર્માણ હવા, જમીન અને પાણીના પ્રદૂષણમાં ફાળો આપે છે.

ઈમારતોના સંદર્ભમાં, ઉત્પન્ન થતા ઘન કચરાને વ્યાપકપણે નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે:

બાંધકામ અને ડિમોલિશન કચરો

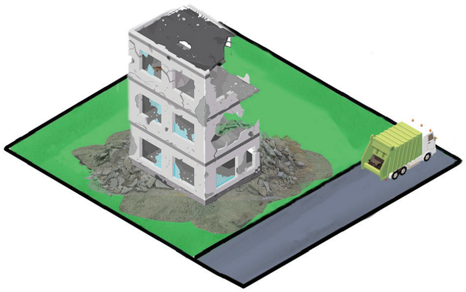
વસવાટ પછીનો કચરો

બાંધકામ સ્થળ



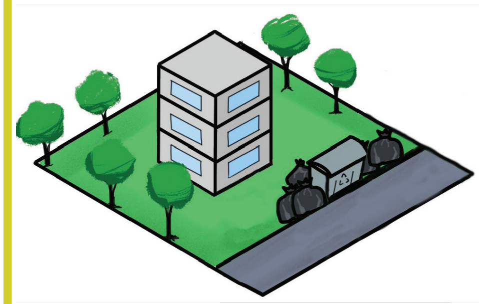
બાંધકામ દરમિયાન ઉત્પન્ન થતો કચરો.

હાલની ઈમારત



હાલની ઈમારતમાંથી બાંધકામ અને તોડી પાડવાને લીધે નીકળતો કચરો.

હાલની ઈમારત

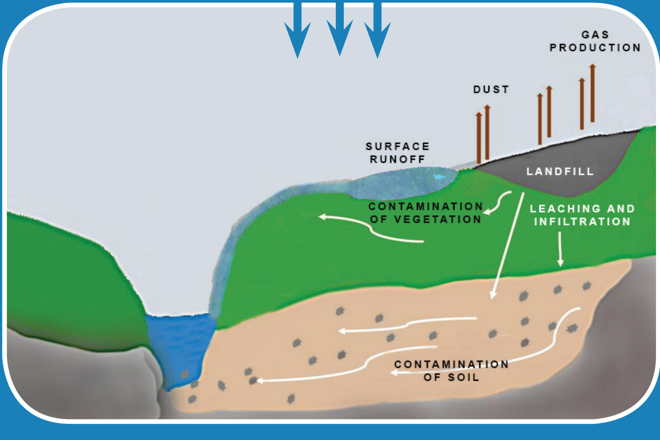


ઈમારતના રહેવાસીઓ દ્વારા ઉત્પન્ન થતો કચરો.

શું તમે જાણો છો?

લેન્ડફિલ્સ(કચરાના મોટા ઢગલા)ની પર્યાવરણીય સમસ્યાઓ:

1. ગ્રીનહાઉસ ગેસનું ઉત્સર્જન: કાર્બનિક કચરો વિઘટિત થઈને મિથેન, CO_2 વગેરે જેવા વાયુઓ મુક્ત કરે છે જે પર્યાવરણ માટે હાનિકારક છે.
2. લીચેટ: આ લેન્ડફિલ્સ દ્વારા ઉત્પન્ન થતું એક પ્રવાહી છે જે ભૂગર્ભ જળ અને આસપાસના અન્ય જળ સ્ત્રોતોને દૂષિત કરે છે.
3. યુટ્રોફિકેશન: આ લીચેટમાં રહેલા એમોનિયાને કારણે થાય છે, જે જળ સ્ત્રોતોમાં અને તેની આસપાસના પ્રાણીઓ માટે ઓક્સિજનની અછત ઊભી કરે છે.



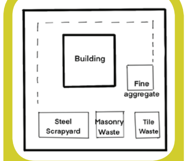
બાંધકામ અને ડિમોલિશન કચરાનું વ્યવસ્થાપન

- નવા પ્રોજેક્ટ્સના બાંધકામ અને હાલના પ્રોજેક્ટ્સના નવીનીકરણ તથા તોડી પાડવા દરમિયાન બાંધકામ અને ડિમોલિશનનો (C&D) કચરો ઉત્પન્ન થાય છે. સંસાધનોની પુનઃપ્રાપ્તિ વધારવા માટે C&D બાંધકામ અને તોડી પાડવાની ક્રિયા કચરાનું સંચાલન નીચે મુજબ મદદ કરી શકાય છે:
- ઈમારતોની નકારાત્મક પર્યાવરણીય અસરો ઘટાડવામાં.
- માંગ અને પુરવઠા વચ્ચેના તફાવતને ઘટાડવામાં.

C & D કચરા વ્યવસ્થાપનની વ્યૂહરચનાઓ

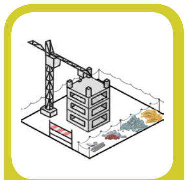
1. બચાવ: દરવાજા, બારીઓ, હાર્ડવેર, ઉપકરણો વગેરે જેવી સામગ્રી.
2. પુનઃઉપયોગ: ખાડા પુરાણ અને C&D બ્લોક્સમાં કોંક્રિટ અને ચણતરના કચરાનો ઉપયોગ.
3. પુનઃચક્રણ: નવા બાંધકામમાંથી નીકળતો લાકડાનો કચરો જેમ કે શટરિંગ મટિરિયલ અથવા હાલના બાંધકામમાંથી નીકળતી લાકડાની વસ્તુઓને ભૂકો કરી પુનઃચક્રિત કરી શકાય છે.
4. C&D કચરાનું વેચાણ/ખરીદી.

વ્યવસ્થાપન પ્રક્રિયા



બાંધકામ પ્રવૃત્તિઓ માટે જગ્યાઓ નક્કી કરતો સાઇટ લોજિસ્ટિક પ્લાન તૈયાર કરો.

1



અલગ કરેલા કચરા માટે સમર્પિત સંગ્રહની જોગવાઈ કરો.

2

બચાવ/પુનઃઉપયોગ /પુનઃચક્રણ/ પુનઃખરીદીની વ્યૂહરચનાઓ અપનાવો.

3

બાકીના કચરાનું વેચાણ કરો અથવા નિકાલ કરો.

4

ઉત્પન્ન થયેલ C & D કચરાના પ્રકારો અને તેના પુનઃઉપયોગના વિનિયોગ

પેકેજિંગ કચરો	ઉદાહરણ	પુનઃઉપયોગનો વિનિયોગ
જમીન સાફ સફાઈ	વૃક્ષના થડ, વૃક્ષના ઉપરના ભાગો	કાપતા પહેલા, જાળવણી અથવા પુનઃરોપણનું આયોજન કરો. જો કાપવામાં આવે, તો લાકડાની સામગ્રી બનાવતા ઉત્પાદકને વેચી દો.
ડિમોલિશનનો કચરો	કોંક્રિટ, ઈંટ, પ્લાસ્ટર, છતની સામગ્રી	C & D બ્લોક્સ, ખાડા પુરાણ, સબ-બેઝ મટિરિયલ્સ અથવા ડ્રાઈવ-વે બેડિંગમાં વાપરી શકાય છે.
	દરવાજા, બારીઓ, ધાતુઓ, ફર્નિચર	આને બચાવી શકાય છે અથવા તો વેચી શકાય છે અથવા કોઈપણ નવા બાંધકામ માટે વાપરી શકાય છે.
	અવાહક સામગ્રી	નવા બાંધકામમાં ઈન્સ્યુલેશન માટે વાપરી શકાય છે.
બાંધકામનો કચરો	લાકડાનો ભંગાર	તેનો ઝીણો ભૂકો કરીને લાકડાની વસ્તુઓમાં પુનઃચક્રિત કરી શકાય છે.
	પેકેજિંગ કચરો	પુરવઠાકારોને પરત કરી શકાય છે.
	કોંક્રિટ, કાટમાળ, સિમેન્ટની થેલીઓ	ખાડા પુરાણ, સબ-બેઝ મટિરિયલ્સ અથવા ડ્રાઈવ-વે બેડિંગમાં વાપરી શકાય છે.

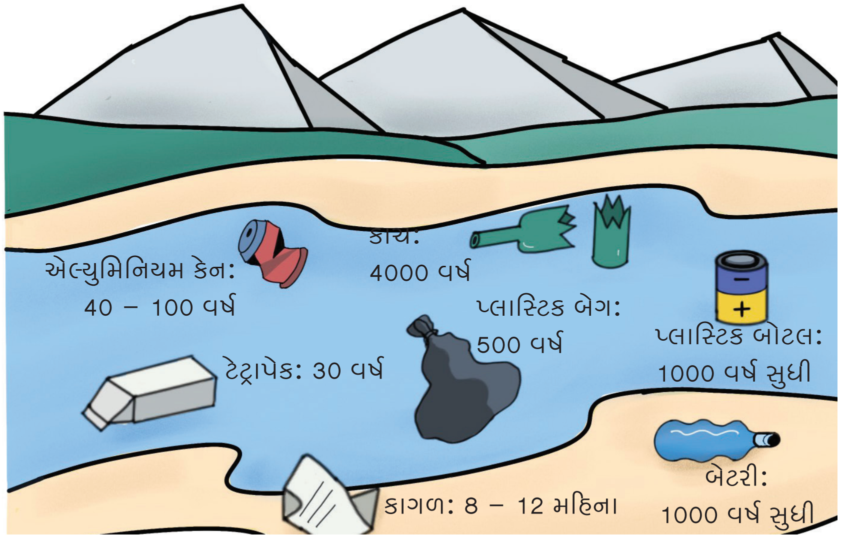
નગરપાલિકા ઘન કચરા વ્યવસ્થાપન

નગરપાલિકાનો ઘન કચરો (MSW) જે કોઈપણ પ્રક્રિયા કર્યા વગર લેન્ડફિલ સ્થળો પર પહોંચે છે, તેમાં આશરે 35 થી 50% કાર્બનિક કચરો, 40 થી 45% નિષ્ક્રિય કચરો અને 5 થી 15% પુનઃચક્રણ કરી શકાય તેવો કચરો હોય છે. જો કાર્યક્ષમ રીતે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે, તો કચરાના મોટા જથ્થાને સંસાધનમાં ફેરવી શકાય છે.

રહેણાંક ઇમારતોમાંથી ઉત્પન્ન થતા M.S.W. ના પ્રકારો

કચરો	ઉદાહરણો
કાર્બનિક	ખોરાક અને બગીચાનો કચરો
ઇલેક્ટ્રિકલ	બેટરી, જૂના રિમોટ, ટેલિફોન, મોબાઈલ
પુનઃચક્રણ કરી શકાય તેવો	કાગળ, કાચ, ધાતુઓ, પ્લાસ્ટિકની બોટલો
પુનઃચક્રણ ન થઈ શકે તેવો	પ્લાસ્ટિકની કોથળીઓ
ગંદકીવાળો	ડાયપર, સેનિટરી નેપકિન્સ
જોખમી	ફ્લોરોસન્ટ લાઈટ બલ્બ, ઘરગથ્થુ રસાયણો અને ક્લીનર્સ

કચરાના વિઘટન માટેનો સમય



M.S.W. વ્યવસ્થાપન પ્રક્રિયા

- **તબક્કો 1: અંદાજ**
- **1.1. નિવાસ સ્તર**
- ઉત્પન્ન થયેલ કુલ કચરાની ગણતરી કરો
- ઉપયોગમાં લેવાતું કુલ કચરાનું ઉત્પાદન 0.3 થી 0.6 કિગ્રા/વ્યક્તિ/દિવસ છે.
- પ્રોજેક્ટમાં દરરોજ કચરાનું ઉત્પાદન = રહેવાસીઓની સંખ્યા × માથાદીઠ ઉત્પન્ન થતો કુલ કચરો.
- આ મૂલ્યના 40% કાર્બનિક કચરો ગણવો.

- **1.2. બાંધકામ સ્થળનું સ્તર**
- ઉત્પન્ન થયેલ કુલ કચરાની ગણતરી કરો
- ઉત્પન્ન થતો કચરો વાવેલી વનસ્પતિ પ્રજાતિઓ પર આધાર રાખે છે. તેની શ્રેણી 32 થી 132 ગ્રામ/ચો.મી./વર્ષ વચ્ચે હોય છે.
- ઉપયોગમાં લેવાતું કુલ કચરાનું ઉત્પાદન 0.3 થી 0.6 કિગ્રા/વ્યક્તિ/દિવસ છે.
- **તબક્કો 2: સ્ત્રોત પર અલગીકરણ**
- નિવાસ અને બાંધકામ સ્થળના સ્તરે અંદાજ મુજબ વિવિધ રંગોના લેબલવાળી કચરાપેટીઓની જોગવાઈ.

તબક્કો 3: સંગ્રહ

અંદાજ મુજબ અલગ કરેલા કચરા માટે કેન્દ્રીય સંગ્રહ વિસ્તારની જોગવાઈ.

વિસ્તારની નિયમિત સફાઈ.

તબક્કો 4: ઓળખ અને પ્રક્રિયા

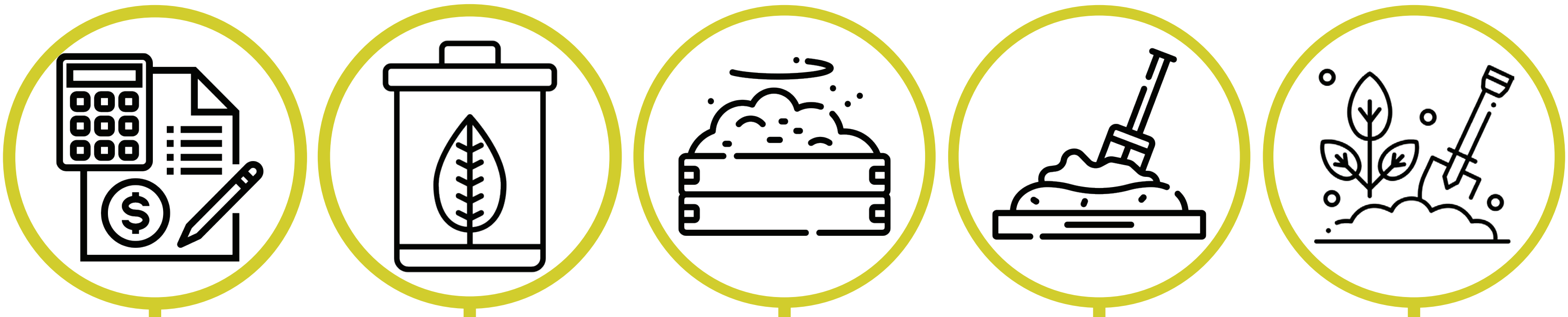
પુનઃચક્રણ કરી શકાય તેવા અને કાર્બનિક કચરા પર પ્રક્રિયા કરવી જોઈએ અને તેનો પુનઃઉપયોગ કરવો જોઈએ.

તબક્કો 5: નિકાલ

કચરાના નિકાલ માટે પુનઃચક્રણકર્તા સાથે કરાર.

કાર્બનિક કચરાનું વ્યવસ્થાપન

કાર્બનિક કચરો અથવા 'ભીનો કચરો' જૈવિક રીતે વિઘટનક્ષમ હોય છે અને તેનો વિવિધ ઉપયોગો સાથે સંસાધન તરીકે સરળતાથી ઉપયોગ કરી શકાય છે. કારણ કે તેમાં કોઈ પુનઃચક્રણ કરી શકાય તેવું તત્વ નથી, તે કચરો વીણનારાઓ અથવા રિસાયકલર્સ માટે કોઈ કામનો નથી. તેથી તેને જમીનમાં દાટવાની જગ્યા તરફ વાળવામાં આવે છે. આને ટાળવા માટે, તેને સ્થળ પર જ અલગ કરી અને પ્રક્રિયા કરવી સમજદારીભર્યું છે જેથી તેને જમીનમાં દાટવાને બદલે સંસાધનમાં ફેરવી શકાય.



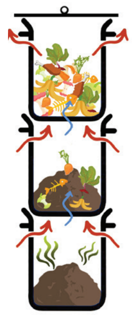
- તબક્કો 1: પ્રોજેક્ટમાં ઉત્પન્ન થતા કુલ કાર્બનિક કચરાની ગણતરી કરો.
- તબક્કો 2: કાર્બનિક કચરા માટે અલગ કચરાપેટીઓની જોગવાઈ.
- તબક્કો 3: જથ્થા અને પરવડે તે મુજબ કચરાની પ્રક્રિયા સિસ્ટમ સ્થાપિત કરો.
- તબક્કો 4: સિસ્ટમની વિશિષ્ટતાઓ મુજબ કચરા પર પ્રક્રિયા કરો.
- તબક્કો 5: પુનઃપ્રાપ્ત થયેલ સંસાધનનો ઉપયોગ.

ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમ્સના પ્રકાર

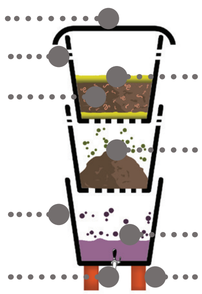
1. **ખાતર બનાવવું:** કાર્બનિક કચરાના પુનઃચક્રણની કુદરતી પ્રક્રિયા.
   અંતિમ ઉત્પાદન: કમ્પોસ્ટ/ખાતર

2. **બાયો મેથેનેશન:** ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં સૂક્ષ્મજીવો દ્વારા કચરાનું પાચન.
   અંતિમ ઉત્પાદન: બાયો ગેસ

જૈવિક કમ્પોસ્ટિંગ: વીજળીની જરૂર પડતી નથી

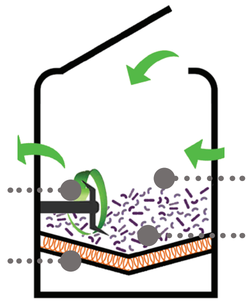


સ્ટેક સિસ્ટમ: કુદરતી કમ્પોસ્ટિંગ.



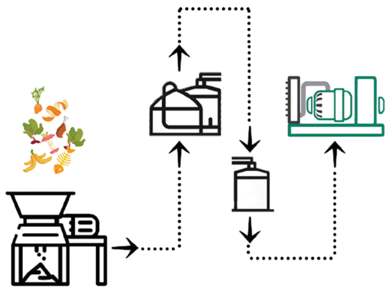
વર્મિકમ્પોસ્ટિંગ: ખાતર બનાવવા માટે અળસિયાનો ઉપયોગ.

યાંત્રિક કમ્પોસ્ટિંગ: વીજળીનો વપરાશ કરે છે



મિકેનિકલ કમ્પોસ્ટર

બાયો-મેથેનેશન



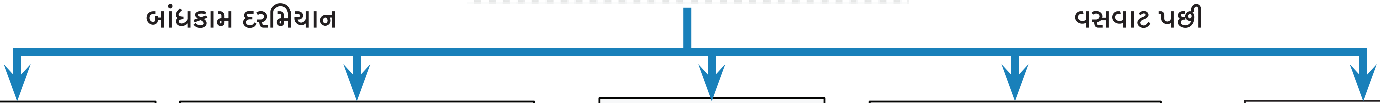
બાયોગેસ પ્લાન્ટ

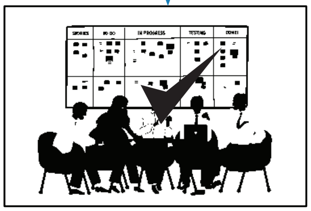
સામાજિક આર્થિક વ્યૂહરચનાઓ

ઈમારતો સામાજિક સ્થિરતામાં ફાળો આપવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. તેના સમગ્ર જીવનચક્ર દરમિયાન તેની સાથે સંકળાયેલા લોકોને રહેવાલાયક જરૂરિયાતો પૂરી પાડીને આ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. જો કે, લોકોના અમુક જૂથોને મૂળભૂત રહેવાલાયક જરૂરિયાતો મળતી નથી અને તેઓ ઘણીવાર આ સમસ્યાને કારણે પીડાય છે.

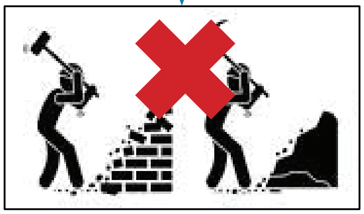
રહેણાંક પ્રોજેક્ટ

બાંધકામ દરમિયાન — **વસવાટ પછી**

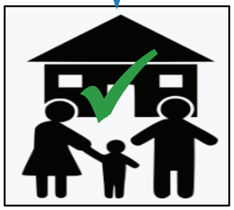




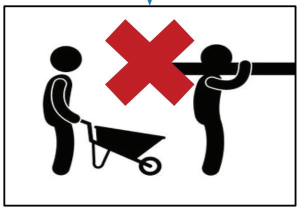
પ્રોજેક્ટ મેનેજમેન્ટ ટીમ



બાંધકામ કામદારો



ઈમારતના રહેવાસીઓ



સેવા કર્મચારીઓ

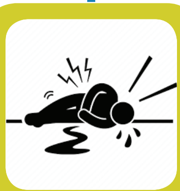
વિશેષ જરૂરિયાતો ધરાવતા લોકો

પ્રોજેક્ટ્સ સાથે સંકળાયેલા લોકો જેઓ ઘણીવાર મૂળભૂત રહેવાલાયક જરૂરિયાતો સંતોષે છે અથવા નથી સંતોષતા

સમાજના વિવિધ સામાજિક-આર્થિક સ્તરો પર પડકારો

બાંધકામ કામદારો

અકસ્માતો તરફ દોરી જતા સુરક્ષાના પગલાંનો અભાવ



પ્રાથમિક સારવારની સુવિધાનો અભાવ જે જાનહાનિ તરફ દોરી જાય છે

બાંધકામ સ્થળ પર પૂરી પાડવામાં આવેલ નબળી જીવનશૈલીની સ્થિતિ

પીવાના શુદ્ધ પાણી અને શૌચાલયની અનુપલબ્ધતા

સેવા કર્મચારીઓ

આરામ કરવા માટે જગ્યાનો અભાવ

વિશેષ જરૂરિયાતો ધરાવતા લોકો

અયોગ્ય પ્રવેશ બાંધકામ

સામાજિક-આર્થિક વ્યૂહરચનાઓના પરિણામો

1. નિર્મિત પર્યાવરણમાં સમાનતા
2. સુધારેલ આરોગ્ય અને સુખાકારી
3. ઉન્નત ઉત્પાદકતા જે ખર્ચ અસરકારકતા તરફ દોરી જાય છે

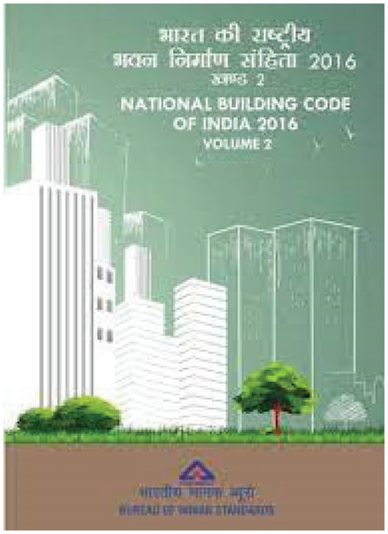
બાંધકામ કામદારો માટે સુવિધાઓ

બાંધકામ કામદારોની સુરક્ષા અત્યંત મહત્વની છે કારણ કે ભારત સરકાર દ્વારા આ સુનિશ્ચિત કરવા માટે વિવિધ કાયદાઓ અને નીતિઓ લાગુ કરવામાં આવી છે. નેશનલ બિલ્ડિંગ કોડ ઓફ ઇન્ડિયાએ બાંધકામ સ્થળ પર કામદારોની સુરક્ષા માટે અપનાવવાના તમામ પગલાંઓ સૂચિબદ્ધ કર્યા છે. તેમાંથી કેટલાક નીચે મુજબ છે.

બાંધકામ કામદારોની સુરક્ષા અને સુખાકારી સુનિશ્ચિત કરવા માટે ભલામણ કરેલ વ્યૂહરચનાઓ

1. કામદારોને સુરક્ષા ઉપકરણોની જોગવાઈ

ભલામણ કરેલ નિયમો



2. આરોગ્ય અને સુખાકારી

- **પીવાના પાણીની સુવિધા**
- વિવિધ સ્થળોએ પાણીની સુવિધાની જોગવાઈ અને પાણીની ગુણવત્તાનું નિયમિત પરીક્ષણ.
- **શૌચાલયની સુવિધા**
- પાણીની જોગવાઈ સાથે સ્વચ્છ શૌચાલયની સુવિધા.
- દર 25 પુરુષો દીઠ 1 શૌચાલય અને દર 15 મહિલાઓ દીઠ 1 શૌચાલય હોવું જોઈએ.
- **કરિયાણાની દુકાન**
- જીવનજરૂરિયાતની મૂળભૂત વસ્તુઓ માટે રહેઠાણના સ્થળે જોગવાઈ. રહેઠાણ પર રસોઈ માટે સ્વચ્છ બળતણની જોગવાઈ.

2. સાઇટ પર સુરક્ષાના પગલાં

સુરક્ષા સંકેતો અને જાળી

સુરક્ષા બેરિકેડિંગ

અગ્નિશમન સુરક્ષા પગલાં

પ્રાથમિક સારવારની સુવિધાઓ

5. જો રહેઠાણ બાંધકામ સ્થળ પર હોય તો બાળકોની સુરક્ષા

- બાળકોને બાંધકામ સ્થળમાં પ્રવેશતા અટકાવવા.
- બાળ સંભાળ કેન્દ્ર સુવિધાની જોગવાઈ.

4. રહેઠાણ

કુદરતી પ્રકાશ અને હવાઉજાસની જોગવાઈ ધરાવતા ઝૂંપડાઓની જોગવાઈ.
ન્યૂનતમ વિસ્તાર/વ્યક્તિ– 3.6 ચોરસ મીટર.
ન્યૂનતમ રૂમની ઊંચાઈ– 2.7 મીટર.
ન્યૂનતમ શૌચાલયોની સંખ્યા– દર 10 વ્યક્તિ દીઠ 1.
ન્યૂનતમ બાથરૂમની સંખ્યા– દર 15 વ્યક્તિ દીઠ 1.
ન્યૂનતમ શૌચાલય– દર 25 વ્યક્તિ દીઠ 1.
રસોડા માટે ન્યૂનતમ વિસ્તાર– 0.6 ચોરસ મીટર/વ્યક્તિ.

સેવા કર્મચારીઓ માટેની સુવિધાઓ – રહેવાસ પછી

રહેવાસ યોગ્ય ઈમારતમાં સેવા કર્મચારીઓમાં વ્યક્તિગત રહેઠાણો, સમુદાયો અને રહેણાંક એપાર્ટમેન્ટના પરિસરની જાળવણી માટે જરૂરી સહાયક સ્ટાફનો સમાવેશ થાય છે. વ્યક્તિગત રહેઠાણો અને સ્થળની જાળવણી કરતા પુરુષ અને સ્ત્રી સ્ટાફ સભ્યોની સુરક્ષા અને સુવિધા સુનિશ્ચિત કરવાની જરૂર છે.

ઈમારતોમાં કાર્યરત સેવા કર્મચારીઓ

સફાઈ કામદાર

સુરક્ષા રક્ષક

ઈલેક્ટ્રિશિયન

ડ્રાઈવરો

ઘરકામમાં મદદગાર

કાર સાફ કરનાર

પ્લમ્બર

માળી

સેવા કર્મચારીઓની સુરક્ષા અને સુખાકારી સુનિશ્ચિત કરવા માટે ભલામણ કરેલ વ્યૂહરચનાઓ

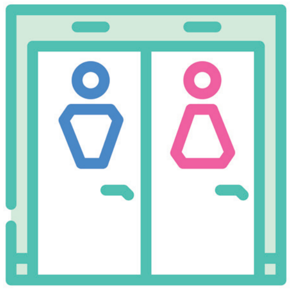
આરામ કરવા માટે જગ્યાની જોગવાઈ

- પુરુષ અને સ્ત્રી કામદારો માટે અલગ રૂમની જોગવાઈ હોવી જોઈએ.
- રહેવાલાયક રૂમનો વિસ્તાર 3.6 ચોરસ મીટરથી ઓછો ન હોવો જોઈએ.
- ઊંચાઈ ઓછામાં ઓછી 2.7 મીટર હોવી જોઈએ.
- બારીની જોગવાઈ હોવી જોઈએ.

પીવાના પાણીની સુવિધાની જોગવાઈ

- પીવાના શુદ્ધ પાણીની સુવિધા પૂરી પાડવી જોઈએ.
- પાણીની ગુણવત્તા માટે નિયમિત પરીક્ષણ કરવું જોઈએ.

શૌચાલયની જોગવાઈ



- પાણીની જોગવાઈ સાથે સ્વચ્છ શૌચાલયની સુવિધા.
- દર 25 પુરુષો દીઠ 1 શૌચાલય પૂરું પાડવું જોઈએ.
- દર 15 મહિલાઓ દીઠ 1 શૌચાલય પૂરું પાડવું જોઈએ.

સાર્વત્રિક સુલભતા માટેની ડિઝાઇન

બાંધકામ સ્થળ પર સામાજિક સ્થિરતા સુનિશ્ચિત કરવા માટે, નિર્મિત પર્યાવરણને અવરોધ મુક્ત બનાવે અને વિકલાંગ વ્યક્તિઓ તથા વૃદ્ધો સહિત તમામ માટે સુલભ હોય તેવા પગલાં અપનાવવા જોઈએ. જો કે, જે રીતે મોટાભાગની ઈમારતો અને સ્થળ વિકસાવવામાં આવે છે, સુલભતા એ વિવિધ જરૂરિયાતો ધરાવતા લોકો માટે એક પડકાર બની જાય છે જે તેમને ઓછા આત્મસન્માન અને આત્મવિશ્વાસ સાથે છોડી દે છે.

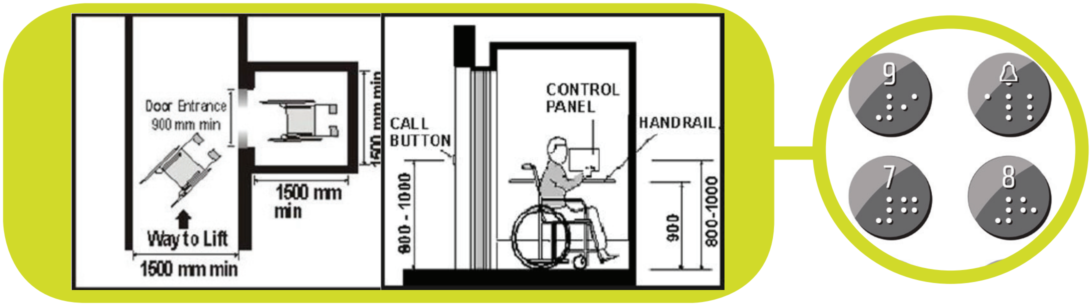
સગર્ભા સ્ત્રીઓ

વૃદ્ધ લોકો

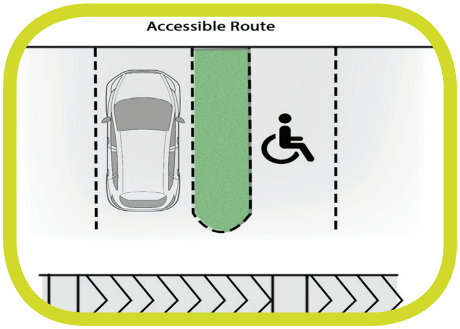
બાળકો

દિવ્યાંગ વ્યક્તિઓ

સાર્વત્રિક સુલભતા માટેની વ્યૂહરચનાઓ



લિફ્ટની એસેસરીઝનું કદ અને પ્લેસમેન્ટ NBC મુજબ હોવું જોઈએ. લિફ્ટમાં દિવ્યાંગ વ્યક્તિઓ માટે ઓડિયો સહાય, બ્રેઈલ બટનો અને રેલિંગ હોવી જોઈએ.



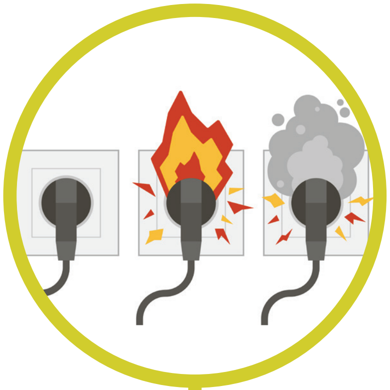
દિવ્યાંગ વ્યક્તિઓ માટે પાર્કિંગ સ્પોટ્સ બિલ્ડિંગ બ્લોક્સના પ્રવેશદ્વારની નજીકના સ્થળોએ પૂરા પાડવા જોઈએ.

સ્થળ પર દિવ્યાંગ વ્યક્તિઓ માટે ડ્યુઅલ રેલિંગવાળા રેમ્પ, ઓડિયો સહાય અને બ્રેઈલ બટનોવાળી લિફ્ટ, પાર્કિંગ સ્પોટ્સ અને શૌચાલય પૂરા પાડવા જોઈએ.

દિવ્યાંગ વ્યક્તિઓ માટે શૌચાલયમાં લેઆઉટ અને જગ્યા NBC મુજબ હોવી જોઈએ.

કામગીરીનું માપન અને દેખરેખ

હરિત ઇમારતના લાંબાગાળાના ફાયદા ત્યારે જ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે જ્યારે ઇમારતના 'સંચાલન અને જાળવણી' પ્રોટોકોલને ડિઝાઇન અને અમલમાં મૂકવામાં આવે. દેખરેખના અભાવે ઇમારતોમાં સામનો કરવી પડતી કેટલીક સમસ્યાઓ નીચે મુજબ છે:



સિસ્ટમનો નબળો અને અયોગ્ય ઉપયોગ

નિયમિત સિસ્ટમ બ્રેકડાઉન

ઉર્જા અને પાણીના ઊંચા બિલો

સિસ્ટમની બિનકાર્યક્ષમતાને કારણે રહેવાસીઓની અસુવિધા

બિલ્ડિંગની કામગીરી કેવી રીતે સુધારવી

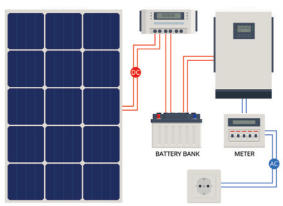
ઉપરોક્ત પડકારોને નીચેના ઉકેલો દ્વારા સરળતાથી સંભાળી શકાય છે:

સિસ્ટમને કાર્યરત કરવી

ફાયદા

- સિસ્ટમ ડિઝાઇનના હેતુ અને નિર્ધારિત કાર્યક્ષમતા મુજબ કાર્ય કરે છે તેની ખાતરી કરવામાં મદદ કરે છે.
- મજબૂત O&M પ્રોટોકોલ નિર્માણ કરવામાં મદદ કરે છે.

માપન અને દેખરેખ



ફાયદા

- સંસાધનોનું વધુ સારું સંચાલન.
- યુટિલિટી વપરાશનું શ્રેષ્ઠીકરણ.
- સુધારણાની તકોને પ્રકાશિત કરે છે.

સંચાલન અને જાળવણી

ફાયદા

- સરળ જાળવણી પ્રક્રિયામાં મદદ કરે છે.
- નિષ્ફળતા અટકાવે છે.
- સિસ્ટમનું આયુષ્ય વધારે છે.
- રહેવાસીઓની સુવિધામાં વધારો

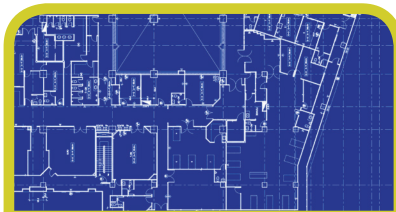
કમિશનિંગ

કમિશનિંગ એ તમામ બિલ્ડિંગ સિસ્ટમ્સ ડિઝાઇનના હેતુ અને માલિકની ઓપરેશનલ જરૂરિયાતો અનુસાર ઇન્ટરેક્ટિવ રીતે કાર્ય કરે છે તે સુનિશ્ચિત કરવાની એક વ્યવસ્થિત પ્રક્રિયા છે.

કમિશનિંગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે?

કમિશનિંગ સમગ્ર ડિઝાઇન અને બાંધકામ પ્રક્રિયા દરમિયાન ચાલે છે. આ આદર્શ રીતે ડિઝાઇન તબક્કાથી શરૂ થાય છે, જેમાં કમિશનિંગ પ્રદાતાની નિમણૂક કરવામાં આવે છે. કમિશનિંગ પ્રદાતા બાંધકામ દરમિયાન બિલ્ડિંગ સિસ્ટમ્સ અને ઘટકોના નિરીક્ષણ માટે જવાબદાર છે. જ્યારે પ્રોજેક્ટ પૂર્ણ થવાની નજીક હોય, ત્યારે પ્રદાતા અને કોન્ટ્રાક્ટર સૂક્ષ્મ કામગીરી પરીક્ષણો કરે છે અને તારણો મુજબ પરિણામ અહેવાલો રજૂ કરે છે.

કમિશનિંગના તબક્કાઓ



પ્રી-ડિઝાઇન તબક્કો

- કમિશનિંગ લીડની પસંદગી કરવી
- કમિશનિંગ મીટિંગ યોજવી
- માલિકની પ્રોજેક્ટ જરૂરિયાતો વિકસાવવાનું શરૂ કરવું
- પ્રારંભિક કમિશનિંગ પ્લાન રૂપરેખા તૈયાર કરવી

ડિઝાઇન તબક્કો

- કમિશનિંગ પર કેન્દ્રિત ડિઝાઇન સમીક્ષા કરવી
- કમિશનિંગ પ્લાન અપડેટ કરવો
- સ્પષ્ટીકરણ માટે કમિશનિંગ જરૂરિયાતો વિકસાવવી
- મૂલ્યાંકન, કાર્યક્ષમતા પરીક્ષણ, રૂપરેખા તાલીમ જરૂરિયાતો માટે આયોજન શરૂ કરવું

બાંધકામ તબક્કો

- બાંધકામ તબક્કાની કિક-ઓફ મીટિંગ
- મીટિંગની સમીક્ષા કરવી, શોપ અને કોઓર્ડિનેશન ડ્રોઇંગ્સના વિકાસ પર દેખરેખ રાખવી
- O&M રૂપરેખાની સમીક્ષા કરવી
- ચાલુ બાંધકામનું નિરીક્ષણ કરવું
- મૂલ્યાંકન કરવું
- ડાયગ્નોસ્ટિક્સ મોનિટરિંગ કરવું
- કાર્યક્ષમતા પરીક્ષણ કરવું
- કમિશનિંગ અહેવાલ અને રૂપરેખા તૈયાર કરવી
- રી-કમિશનિંગ પ્લાન્સ વિકસાવવા
- માલિકના સ્ટાફની તાલીમની ચકાસણી અને સમીક્ષા કરવી

રહેવાસ અને કામગીરી તબક્કો

- બાકી રહેલા કમિશનિંગ મુદ્દાઓનો ઉકેલ લાવવો
- મોસમી/વિલંબિત પરીક્ષણ કરવું
- વોરંટી સમાપ્ત થવાના સમયની નજીક સમીક્ષા કરવી

- માલિકની જરૂરિયાતો – કામગીરીના માપદંડો અને લક્ષ્યો સાથે ડિઝાઇનના હેતુનું વર્ણન કરે છે.
- કમિશનિંગ પ્લાન – મેનેજમેન્ટ વ્યૂહરચના અને તમામ સુવિધાઓ તથા સિસ્ટમ્સની સૂચિનો સમાવેશ કરે છે.
- ડિઝાઇન સમીક્ષા – માલિકના હેતુ સાથે સિસ્ટમ સ્પષ્ટીકરણોનો સમાવેશ કરે છે.
- પૂર્વ મૂલ્યાંકન – કમિશનિંગ પ્લાનમાં ઓળખવામાં આવેલા સાધનોના સ્પષ્ટીકરણોનો સમાવેશ કરે છે.
- કાર્યક્ષમતા પરીક્ષણ પ્રક્રિયાઓ અને મૂલ્યાંકન – દરેક સિસ્ટમ માટે કાર્યક્ષમતા પરીક્ષણ પ્રક્રિયાઓ અને કાર્યક્ષમતા માપદંડ તપાસણી વિકસાવવી.
- કમિશનિંગ અહેવાલ – કમિશનિંગ પ્લાન મુજબ દરેક સિસ્ટમ માટે પૂર્વ મૂલ્યાંકન, ઇન્સ્ટોલેશન દેખરેખ, સ્ટાર્ટ-અપ અને ચેકઆઉટના પરિણામોનો સમાવેશ થાય છે.

માપન અને દેખરેખ

માપન અને દેખરેખ વપરાશકર્તાઓને વપરાશનું મૂલ્યાંકન કરવામાં મદદ કરે છે જે ઘણીવાર વપરાશ કરેલ યુનિટ દીઠ કિંમત સાથે જોડાયેલ હોય છે. આ પ્રક્રિયામાં ત્રણ મુખ્ય તબક્કાઓનો સમાવેશ થાય છે:

યુટિલિટી વપરાશનું માપન — **વપરાશની પદ્ધતિઓનું મૂલ્યાંકન** — **વપરાશની પદ્ધતિઓના આધારે સંસાધન વપરાશમાં ઘટાડો**

મીટર ક્યાં ઈન્સ્ટોલ કરવા?

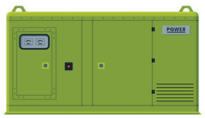
માપન બે સ્તરે અમલમાં મૂકી શકાય છે. મૂળભૂત માપન સ્ત્રોત સ્તરે કરવામાં આવે છે જેથી મહત્વના અંતિમ વપરાશને માપી શકાય. અધ્યતન માપન સંસાધનના દરેક વ્યક્તિગત અંતિમ વપરાશ પર કરવામાં આવે છે જેથી વપરાશને ટ્રેક, મેનેજ અને શ્રેષ્ઠ બનાવી શકાય.

મૂળભૂત ઉર્જા માપન

- પુનઃપ્રાપ્ય ઉર્જા

- ઉર્જા વપરાશ

- ડીઝલ / ગેસ જનરેટર સેટ

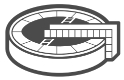


પાણી

- મ્યુનિસિપલ સપ્લાય

- બોરવેલ

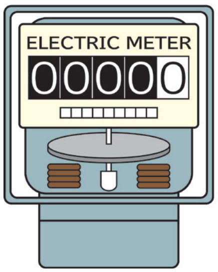
- STP આઉટલેટ



- વરસાદી પાણીનો પુનઃઉપયોગ

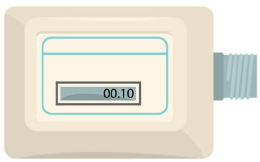
સામાન્ય રીતે વપરાતા એનર્જી મીટરના પ્રકારો

- ઈલેક્ટ્રોમિકેનિકલ ઈન્ડક્શન પ્રકાર
- ઈલેક્ટ્રોનિક એનર્જી મીટર



સામાન્ય રીતે વપરાતા વોટર મીટરના પ્રકારો

- ડિસ્પ્લેસમેન્ટ વોટર મીટર્સ
- વેલોસીટી વોટર મીટર્સ
- ઈલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક મીટર્સ
- અલ્ટ્રાસોનિક મીટર્સ



સ્માર્ટ મીટરિંગ અને બિલ્ડિંગ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ

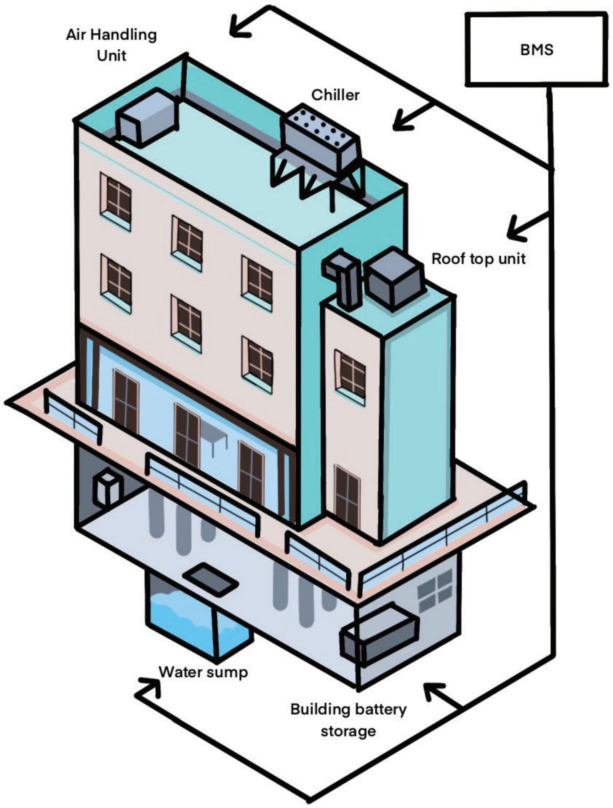
સ્માર્ટ મીટરિંગ એ અત્યંત સ્વચાલિત પ્રક્રિયા છે જે માપનની કાર્યક્ષમતા, વિશ્વસનીયતા અને મજબૂતીને સુધારવા માટે ખર્ચ-અસરકારક રીતે વિતરણ, ડેટા પ્રોસેસિંગ અને સંગ્રહનો સમાવેશ કરે છે.

સ્માર્ટ મીટરિંગ સિસ્ટમ્સની લાક્ષણિકતાઓ

- મીટરિંગ ડેટાનું સ્વચાલિત પ્રોસેસિંગ, હસ્તાંતરણ, વ્યવસ્થાપન અને ઉપયોગ.
- વપરાશની કામગીરી પર વધુ સારું નિયંત્રણ.
- સંસાધન વપરાશની વાસ્તવિક સમયની માહિતી પૂરી પાડે છે.

BMS શું છે?

બિલ્ડિંગ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ એ સ્માર્ટ મીટરિંગ સિસ્ટમનો એક પ્રકાર છે. BMS એક સંકલિત એકમ તરીકે કામ કરવા માટે HVAC અને ઇમારતના વિવિધ સાધનોને જોડે છે. આદર્શ રીતે, તેઓએ કામગીરીનું કેન્દ્રીકરણ કરવું જોઈએ અને વપરાશકર્તા ઇન્ટરફેસ અથવા કન્સોલનો ઉપયોગ કરીને ડેટાને જોવાનું સરળ બનાવવું જોઈએ.



બિલ્ડિંગ મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ એ ઇમારતોમાં સ્થાપિત કમ્પ્યુટર-આધારિત સ્માર્ટ મીટરિંગ સિસ્ટમ છે જે એર-કંડિશનિંગ, ગરમી, હવા ઉજાસ, લાઇટિંગ, ઉર્જા પ્રણાલી, સુરક્ષા ઉપકરણો, IoT સેન્સર્સ, ઉર્જા અને પાણીના મીટર જેવા સાધનોનું સંચાલન અને દેખરેખ રાખે છે.

સંચાલન અને જાળવણી

અસરકારક સંચાલન અને જાળવણી એ વિશ્વસનીયતા, સુરક્ષા અને ઉર્જા કાર્યક્ષમતા સુનિશ્ચિત કરવા માટેની સૌથી ખર્ચ-અસરકારક પદ્ધતિઓમાંથી એક છે. જે સંસ્થાઓ અસ્કયામત વ્યવસ્થાપનને શ્રેષ્ઠ બનાવવા માંગે છે તેમના માટે સંચાલન અને જાળવણીની પ્રવૃત્તિઓ અત્યંત મહત્વપૂર્ણ છે.

જાળવણીના પ્રકારો

- નિવારક જાળવણી
- બ્રેકડાઉન જાળવણી
- શટડાઉન જાળવણી
- સુધારાત્મક જાળવણી
- કટોકટી જાળવણી

O & M માર્ગદર્શિકા શું છે?

- સંચાલન અને જાળવણી (O&M) માર્ગદર્શિકા એ એક વિગતવાર દસ્તાવેજ છે જેમાં સુવિધાના સંચાલન અને જાળવણી માટેની સૂચનાઓ હોય છે. આ માર્ગદર્શિકા સિસ્ટમ ઉત્પાદકો દ્વારા પ્રોજેક્ટ ટીમને સોંપવી જોઈએ.
- માર્ગદર્શિકામાં નીચેના મુખ્ય ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે:
- તકનીકી વિશિષ્ટતાઓ સાથેનું અસ્કયામત રજિસ્ટર.
- મશીનની નિયમિત સંચાલન લાક્ષણિકતાઓ.
- સાધનો અને ઘટકોના વિગતવાર એન્જિનિયરિંગ રેખાંકનો.
- નિયમિત જાળવણી અને અન્ય દૈનિક કામગીરી માટે પ્રમાણભૂત કાર્ય પદ્ધતિઓ.
- ભલામણ કરેલ જાળવણી સમયપત્રક અને સમસ્યા નિવારણ પ્રક્રિયાઓ.

માર્ગદર્શિકા

O & M કેવી રીતે કરવું?

બાંધકામ દરમિયાન કરવામાં આવેલ બિલ્ડિંગ કમિશનિંગના ફાયદા સમય જતાં જળવાઈ રહે તે સુનિશ્ચિત કરવા માટે, સારી O&M પદ્ધતિઓ હોવી આવશ્યક છે. આમાંની કેટલીક પદ્ધતિઓમાં નીચેનાનો સમાવેશ થાય છે:

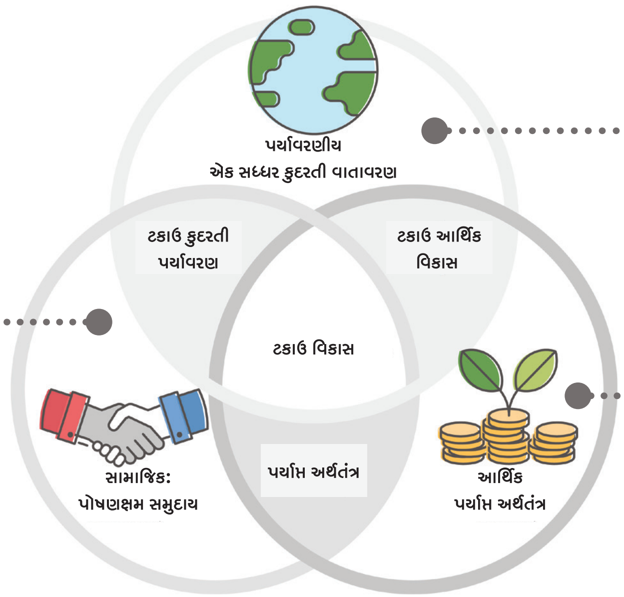
- ઈમારતના તમામ સાધનો અને પ્રણાલીઓ માટે નિવારક જાળવણી કાર્યક્રમ અમલમાં મૂકવો.
- ઈમારતના ઉર્જા/પાણીના વપરાશમાં અણધાર્યા ફેરફારો માટે માસિક યુટિલિટી બિલોની સમીક્ષા કરવી.
- તમામ સુનિશ્ચિત અથવા બિન-સુનિશ્ચિત જાળવણીનો હિસાબ રાખવો.

યાદ રાખો!

દરેક વપરાશકર્તા માટે O&M ની જરૂરિયાતો અલગ-અલગ હશે. જેમ જેમ સેવાઓની સંખ્યા, વિવિધતા અને સુવિધાઓની જટિલતા વધે છે, તેમ તેમ O&M પ્રવૃત્તિઓની જટિલતા પણ વધે છે.

નવીનતા

નવીનતા એવા કોઈપણ વિચાર માટે જવાબદાર છે જે પર્યાવરણ સાનુકૂળ બાંધકામ ડિઝાઈનના પરંપરાગત ધોરણોની સીમાઓને વિસ્તૃત કરે છે અને પ્રોજેક્ટના ટકાઉપણું ગુણાંકને વધારે છે. પર્યાવરણ સાનુકૂળ બાંધકામ સમુદાયને ટકાઉ ડિઝાઈનના સામાજિક, આર્થિક અને પર્યાવરણીય પાસાઓ સહિતના ક્ષેત્રોનો વિસ્તાર કરવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવા આવા વિચારો અત્યંત મહત્વપૂર્ણ છે.



પર્યાવરણીય ટકાઉપણું: વિકાસની એવી પદ્ધતિઓને પ્રોત્સાહન આપવું જે સુનિશ્ચિત કરે કે પર્યાવરણને ન્યૂનતમ નુકસાન થાય અને તે ભાવિ પેઢીઓ માટે સુરક્ષિત રહે.

સામાજિક ટકાઉપણું: એક એવા સર્વસમાવેશક વાતાવરણનું નિર્માણ કરવું જે સમાજના તમામ સભ્યોના વિકાસને પ્રોત્સાહન આપે.

આર્થિક ટકાઉપણું: એ સુનિશ્ચિત કરવું કે આર્થિક ક્ષેત્રોનો વિકાસ પર્યાવરણની સાથે સુમેળ સાધીને આગળ વધે.

નવીનતાની વ્યૂહરચનાઓ

જાતિ-તટસ્થ શૌચાલયો પ્રદાન કરો

તમામ જાતિઓ માટે સમાવેશીતાને પ્રોત્સાહન આપવા અને પ્રોજેક્ટને સામાજિક રીતે ટકાઉ બનાવવામાં મદદ કરવા માટે.

બાંધકામ દરમિયાન હવાની ગુણવત્તાનું નિરીક્ષણ કરો

બાંધકામ પ્રવૃત્તિઓને કારણે થતા પ્રદૂષણ વિશે જાગૃતિ ફેલાવવા અને તેને નિયંત્રિત કરવા માટે ઉકેલો શોધવા લોકોને પ્રેરિત કરવા માટે.

કોંક્રિટ કચરાનો પુનઃઉપયોગ કરો

બગાડ ઘટાડવા અને બાંધકામ ખર્ચ બચાવવા માટે, સાઈટ પર બેકફિલિંગ માટે અથવા નવા કોંક્રિટ ઉત્પાદનો બનાવવા માટે કોંક્રિટ કચરાનો પુનઃઉપયોગ કરવો.

નેટ ઝીરો એનર્જી અને વોટર

નેટ પોઝિટિવ એનર્જી/વોટર પ્રોજેક્ટ્સ સ્વનિર્ભર હોય છે અને પેસિવ અને એક્ટિવ પર્યાવરણ સાનુકૂળ બાંધકામ વ્યૂહરચનાઓના અસરકારક ઉપયોગ દ્વારા સ્થળની બહારથી ઉર્જા/પાણીની જરૂર પડતી નથી.

પર્યાવરણ સાનુકૂળ બાંધકામ નિષ્ણાતને સામેલ કરો

કોઈપણ પ્રોજેક્ટમાં પર્યાવરણ સાનુકૂળ બાંધકામ વ્યૂહરચનાઓના અસરકારક અને સરળ અમલીકરણની ખાતરી કરવા માટે.

ગ્રીન ક્લીનિંગ ઉત્પાદનોનો ઉપયોગ કરવો

રાસાયણિક આધારિત સફાઈ ઉત્પાદનો કે જે ઘણીવાર માનવ સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણને નુકસાન પહોંચાડતા ઝેરી પદાર્થો ધરાવે છે, તેના બદલે ગ્રીન ક્લીનિંગ ઉત્પાદનોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.

કોષ્ટક 1: મંજૂરીઓ/પરવાનગીઓ અને ક્લિયરન્સની યાદી

નિર્ધારિત યાદી સૂચક છે અને તે સંપૂર્ણ નથી.	
મંજૂરીનો પ્રકાર / મંજૂર કરનાર સત્તામંડળ	**પ્રોજેક્ટનો તબક્કો**
સ્થાનિક સંસ્થા/વિકાસ સત્તામંડળ પાસેથી મંજૂરી (શહેર વિકાસ સત્તામંડળ અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી)	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
જમીન વપરાશ યોજનાની મંજૂરી (શહેર વિકાસ સત્તામંડળ અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી)	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
જમીન વપરાશમાં ફેરફાર માટે મંજૂરી (શહેર વિકાસ સત્તામંડળ અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી)	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
બાંધકામ/વધારો કરવા માટે NOC (શહેર વિકાસ સત્તામંડળ અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી)	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
ગીચતા/ગ્રાઉન્ડ કવરેજ/ફ્લોર એરિયા રેશિયો (FAR)/સેટબેક્સ/ઊંચાઈના સંદર્ભમાં છૂટછાટ	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
AAI (એરપોર્ટ ઓથોરિટી ઓફ ઇન્ડિયા) તરફથી મંજૂરી	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
ઊંચાઈ ક્લિયરન્સ માટે NOC (કાનૂની દસ્તાવેજ) જરૂરી છે (AAI તરફથી)	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
કોસ્ટલ ઝોન મેનેજમેન્ટ ઓથોરિટી તરફથી NOC	પ્રોજેક્ટની શક્યતા/પૂર્વ–મંજૂરી તબક્કો
સ્થાનિક સંસ્થાની મંજૂરી (શહેર વિકાસ સત્તામંડળ અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી)	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
નેશનલ મોન્યુમેન્ટ્સ ઓથોરિટી/આર્કિયોલોજિકલ સર્વે ઓફ ઇન્ડિયા તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
વૃક્ષ સત્તામંડળ સમિતિ/વન સમિતિ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
HCC તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
રેલવે ઓથોરિટી/પોર્ટ ટ્રસ્ટ/સંરક્ષણ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
રોડ–માલિકી એજન્સી (બૃહન્મુંબઈ મહાનગર પાલિકા, જાહેર બાંધકામ વિભાગ, નેશનલ હાઇવે ઓથોરિટી ઓફ ઈન્ડિયા) તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
ટ્રાફિક અને કોઓર્ડિનેશન વિભાગ (મ્યુનિસિપલ) તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
ચીફ ફાયર ઓફિસર તરફથી મંજૂરી/ફાયર NOC	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના

વિસ્ફોટકોના મુખ્ય નિયંત્રક પાસેથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
ફેક્ટરીઓના મુખ્ય નિરીક્ષક પાસેથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
પર્યાવરણ, વન અને આબોહવા પરિવર્તન મંત્રાલય તરફથી પર્યાવરણીય ક્લિયરન્સ	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
સર્વેક્ષણ અને મૂલ્યાંકન વિભાગ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
સેન્ટ્રલ વિસ્ટા સમિતિ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
દિલ્હી મેટ્રો રેલ કોર્પોરેશન અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
દિલ્હી અર્બન આર્ટ કમિશન અથવા તેના સમાન એકમ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી તબક્કો—લેઆઉટ પ્લાન/સ્થાનિક વિસ્તાર યોજના/શહેરી ડિઝાઇન યોજના
સ્થાનિક સંસ્થા/વિકાસ સત્તામંડળ પાસેથી મંજૂરી	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
વીજ વિતરણ/પુરવઠા એજન્સી પાસેથી મંજૂરી	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
પાણી પુરવઠા એજન્સી પાસેથી મંજૂરી	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
પૂર/ડ્રેનેજ/ગટર વિભાગ તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
સેન્ટ્રલ ગ્રાઉન્ડ વોટર ઓથોરિટી તરફથી મંજૂરી	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
સ્થાનિક સત્તામંડળને જાણ	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
પ્લિન્થ લેવલ નોટિસ	મંજૂરી/ઇમારત પરવાનગી તબક્કો
સ્થાનિક સંસ્થા તરફથી પૂર્ણતા–સહ–વપરાશ પ્રમાણપત્ર	પૂર્ણતા–સહ–વપરાશ તબક્કાનું પ્રમાણપત્ર
લિફ્ટ ઇન્સ્પેક્ટર તરફથી મંજૂરી/NOC	પૂર્ણતા–સહ–વપરાશ તબક્કાનું પ્રમાણપત્ર

કોષ્ટક 2: સપાટીનો રંગ અને શોષકતા

શ્રેણી	આછો	મધ્યમ	ઘેરો	કાળો
શોષકતા ગુણાંક	<0.5	0.5 – 0.7	0.7–0.9	>0.9
રંગો	સફેદ	ઘેરો લાલ	કથ્થઈ	કાળો
	ક્રીમ	આછો લીલો	ઘેરો લીલો	ઘેરો કથ્થઈ
		નારંગી	આછો વાદળી	તેજસ્વી વાદળી
		આછો લાલ		ઘેરો વાદળી

કોષ્ટક 3: સપાટીનું ફિનિશિંગ અને તેના ગુણધર્મો

ઈમારતના ઘટકની સપાટી	શોષણક્ષમતા (સૌર કિરણોત્સર્ગ)	ઉત્સર્જકતા (તાપીય કિરણોત્સર્ગ)
ચૂનાનો પથ્થર, રાખોડી	0.6	0.96
કોંક્રિટ, લીસી સપાટી	0.55	0.96
ઈંટોનું ઉપરનું સ્તર, લાલ	0.54	0.93
એલ્યુમિનિયમ, કાચું	0.2	0.05
એલ્યુમિનિયમ એનોડાઈઝ્ડ	0.33	0.92
પ્લાસ્ટર, સફેદ	0.21	0.97
પ્લાસ્ટર, રાખોડી, વાદળી	0.65	0.97
કાચ	0.08	0.88
રંગ, સફેદ	0.25	0.95

કોષ્ટક 4: બાંધકામ અને અવાહક સામગ્રીના તાપીય ગુણધર્મો

સામગ્રીનો પ્રકાર	ઘનતા	તાપીય વાહકતા	વિશિષ્ટ ઉષ્મા ક્ષમતા
બાંધકામ સામગ્રી			
પકવેલી ઇંટ	1820	0.811	0.88
માટીની ઇંટ	1731	0.750	0.88
RCC	2288	1.58	0.88
ચૂનાનું કોંક્રિટ	1646	0.730	0.88
માટીનું સ્તર	1622	0.519	0.88
સિમેન્ટ મોર્ટર	1648	0.719	0.92
સિમેન્ટ પ્લાસ્ટર	1762	0.721	0.84
જીપ્સમ પ્લાસ્ટર	1120	0.512	0.96
GI શીટ	7520	61.06	0.50
પ્લાયવુડ	640	0.174	1 .76
કાચ	2350	0.814	0.814
અવાહક સામગ્રી			
એક્સપાન્ડેડ પોલિસ્ટાયરીન	16.0	0.038	1.34
રોક વૂલ (અસંલગ્ન)	92.0	0.047	0.84
મિનરલ વૂલ (અસંલગ્ન)	73.5	0.030	0.92
ગ્લાસ વૂલ (અસંલગ્ન)	69.0	0.043	0.92
પાર્ટીકલ બોર્ડ	750.0	0.098	1.30
શણના રેસા	329.0	0.067	1.09
ડાંગરના ફોતરાં	120.0	0.051	1.00

કોષ્ટક 5: વિવિધ સપાટીના ફિનિશિંગનો વહેણ ગુણાંક [42]

સપાટીનો પ્રકાર	વહેણ ગુણાંક
છતનો જળગ્રહણ વિસ્તાર	
નળિયાં	0.8–0.9
લહેરદાર ધાતુના પતરાં	0.7–0.9
કોંક્રિટ	0.7–0.95
જમીન સપાટીનું આવરણ	
બગીચાઓ, સ્મશાનભૂમિ	0.1 – 0.25
રમતગમતના મેદાનો	0.2 – 0.35
બિનસુધારેલ જમીન વિસ્તારો (માટી)	0.1 – 0.3
પથરાળ સામગ્રીનો જળગ્રહણ વિસ્તાર	0.2 – 0.5
ડામર અથવા કોંક્રિટ પેવમેન્ટ / કોટા પેવિંગ	0.7 – 0.95
ઈંટોનું પેવમેન્ટ	0.7 – 0.85
કાંકરી	0.75
ઢોળાવવાળી રેતાળ જમીન પરના ઘાસના મેદાનો	
સપાટ 2%	0.05 – 0.10
મધ્યમ 2 – 7%	0.1 – 0.15
તીવ્ર ઢોળાવ 7%	0.15 – 0.2
ઢોળાવવાળી ચીકણી જમીન પરના ઘાસના મેદાનો	
સપાટ 2%	0.13 – 0.17
મધ્યમ 2 – 7%	0.18 – 0.22
તીવ્ર ઢોળાવ 7%	0.25 – 0.35
વનસ્પતિ	
વનસ્પતિ (1%– 3%)	0.2
વનસ્પતિ (3%–10%)	0.25
વનસ્પતિ (>10%)	0.3

કોષ્ટક 6: ગ્રે વોટર ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમનું વર્ણન

ટ્રીટમેન્ટ વિકલ્પ	વર્ણન	ફાયદા	ગેરફાયદા
ગ્રેવિટી ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ	તે સામાન્ય રીતે લોન્ડ્રી અથવા બાથરૂમના સિંકમાંથી આવતા બિન–શુદ્ધિકૃત પાણીને સીધું જમીનની અંદર ગાર્ડન સિસ્ટમમાં મોકલે છે, જેથી માનવ સંપર્ક ન્યૂનતમ રહે.	• સરળ મેન્યુઅલ ઓપરેશન • અત્યંત ઓછી જાળવણી • તત્કાલ પુનઃઉપયોગ માટે પાણી વાળવાની ક્ષમતા • અત્યંત ઓછો મૂડી અને સંચાલન ખર્ચ	• ગંધ અને અન્ય સમસ્યાઓના જોખમ વિના સંગ્રહ કરી શકાતો નથી • હાજર સૂક્ષ્મ જીવો (રોગકારક જંતુઓ) ને મારતું કે ઘટાડતું નથી • પુનઃઉપયોગ માત્ર તત્કાલ સપાટી નીચેની સિંચાઈ પૂરતો મર્યાદિત છે
પંપ ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ	ઉપર મુજબ જ, પરંતુ ગુરુત્વાકર્ષણ પર આધાર રાખવાને બદલે, તેમાં પંપ લગાવવામાં આવે છે જે ગ્રે વોટરને જમીનની નીચે સિંચાઈ વિસ્તારમાં પંપ કરે છે.	• સરળ ઓપરેશન • ઓછી જાળવણી • તત્કાલ પુનઃઉપયોગ માટે પાણી વાળવાની ક્ષમતા • માત્ર પંપ ઈન્સ્ટોલેશન અને ઓપરેશન ખર્ચ	• ગંધના જોખમ વિના સંગ્રહ કરી શકાતો નથી • હાજર સૂક્ષ્મ જીવો (રોગકારક જંતુઓ) ને મારતું નથી
રેતી ફિલ્ટર સિસ્ટમ	આમાં રેતી અથવા બરછટ સ્તરો હોય છે, જે ગ્રે વોટર પસાર થાય ત્યારે પ્રદૂષકોને પકડી રાખે છે અને શોષી લે છે. ડિઝાઈનના આધારે, તે ભૌતિક કણોને અલગ કરવા અને જૈવિક શુદ્ધિકરણ એમ બે કાર્યો કરી શકે છે.	• સરળ ઓપરેશન • ઓછી જાળવણી • મર્યાદિત સમય માટે સંગ્રહ અને ઉપયોગના વિકલ્પો પૂરા પાડે છે • ઓછો ઓપરેશન ખર્ચ	• કુદરતી રીતે જૈવિક સારવાર પૂરી પાડતું નથી • બદલાતી લાક્ષણિકતાઓ સાથે અનુકૂલન સાધવાની ઓછી ક્ષમતા • મધ્યમ મૂડી ખર્ચ • રોગકારક જંતુઓ ઘટાડે છે પણ નાબૂદ કરતું નથી • જો ઓવરલોડ થાય તો ભરાઈ જવાની કે પાણી ભરાવાની શક્યતા

કોષ્ટક 6: ગ્રે વોટર ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમનું વર્ણન

ટ્રીટમેન્ટ વિકલ્પ	વર્ણન	ફાયદા	ગેરફાયદા
ગ્રેવિટી ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ	તે સામાન્ય રીતે લોન્ડ્રી અથવા બાથરૂમના સિંકમાંથી ટ્રીટમેન્ટ કર્યા વગરના ગ્રે વોટરને સીધું જમીનની અંદરના ગાર્ડન સિસ્ટમમાં મોકલે છે, જેનાથી ગ્રે વોટર સાથે માનવીય સંપર્ક નહિવત થાય છે.	• સરળ મેન્યુઅલ ઓપરેશન • ખૂબ જ ઓછી જાળવણી (સમયાંતરે મેન્યુઅલ બાહ્ય સફાઈ) • તાત્કાલિક પુનઃઉપયોગ માટે ગ્રે વોટરને વાળવાની ક્ષમતા • ખૂબ જ ઓછો મૂડી અને સંચાલન ખર્ચ	• દુર્ગંધ અને અન્ય સમસ્યાઓના જોખમ વિના સંગ્રહ કરી શકાતો નથી • હાજર રહેલા સૂક્ષ્મ જીવોને મારતું નથી કે ઘટાડતું નથી • પુનઃઉપયોગ ફક્ત તાત્કાલિક જમીનની નીચે સિંચાઈ સુધી મર્યાદિત છે
પંપ ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ	ઉપર મુજબ જ, પરંતુ ગુરુત્વાકર્ષણ પર આધાર રાખવાને બદલે, આમાં એફ્લુઅન્ટ પંપ લગાવવામાં આવે છે, જે ગ્રે વોટરને જમીનની નીચે સિંચાઈ વિસ્તારમાં પંપ કરે છે.	• સરળ ઓપરેશન • ઓછી જાળવણી • તાત્કાલિક પુનઃઉપયોગ માટે ગ્રે વોટરને વાળવાની ક્ષમતા • માત્ર પંપ ઈન્સ્ટોલેશન અને ઓપરેશન ખર્ચ	• દુર્ગંધ અને અન્ય સમસ્યાઓના જોખમ વિના સંગ્રહ કરી શકાતો નથી • હાજર રહેલા સૂક્ષ્મ જીવોને મારતું નથી

કોષ્ટક 6: ગ્રે વોટર ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમનું વર્ણન

ટ્રીટમેન્ટનો વિકલ્પ	વર્ણન	ફાયદા	ગેરફાયદા
ગ્રેવિટી ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ	તે સામાન્ય રીતે લોન્ડ્રી અથવા બાથરૂમના સિંકમાંથી ટ્રીટમેન્ટ કર્યા વગરના ગ્રે વોટરને સીધું જમીનની અંદરના ગાર્ડન સિસ્ટમમાં મોકલે છે, જેનાથી ગ્રે વોટર સાથે માનવીય સંપર્ક નહિવત થાય છે.	• સરળ મેન્યુઅલ ઓપરેશન • ખૂબ જ ઓછી જાળવણી (સમયાંતરે મેન્યુઅલ સ્ક્રીન સફાઈ) • તાત્કાલિક પુનઃઉપયોગ માટે ગ્રે વોટરને વાળવાની ક્ષમતા • ખૂબ જ ઓછો મૂડી અને સંચાલન ખર્ચ	• દુર્ગંધ અને અન્ય સમસ્યાઓના જોખમ વિના સંગ્રહ કરી શકાતો નથી • હાજર રહેલા સૂક્ષ્મ જીવોને મારતું નથી કે ઘટાડતું નથી • પુનઃઉપયોગ ફક્ત તાત્કાલિક જમીનની નીચે સિંચાઈ સુધી મર્યાદિત છે
પંપ ડાયવર્ઝન સિસ્ટમ	ઉપર મુજબ જ, પરંતુ ગુરુત્વાકર્ષણ પર આધાર રાખવાને બદલે, આમાં એફ્લુઅન્ટ પંપ લગાવવામાં આવે છે, જે ગ્રે વોટરને જમીનની નીચે સિંચાઈ વિસ્તારમાં પંપ કરે છે.	• સરળ ઓપરેશન • ઓછી જાળવણી • તાત્કાલિક પુનઃઉપયોગ માટે ગ્રે વોટરને વાળવાની ક્ષમતા • માત્ર પંપ ઈન્સ્ટોલેશન અને ઓપરેશન ખર્ચ	• દુર્ગંધ અને અન્ય સમસ્યાઓના જોખમ વિના સંગ્રહ કરી શકાતો નથી • હાજર રહેલા સૂક્ષ્મ જીવોને મારતું નથી
સેન્ડ ફિલ્ટર સિસ્ટમ	આમાં રેતી અથવા બરછટ સ્તર અથવા મલ્ચના થર હોય છે, જ્યારે ગ્રે વોટર તેમાંથી પસાર થાય ત્યારે પ્રદૂષકોને શોષી લે છે. ડિઝાઈનના આધારે, તેમાં બે સારવાર પ્રક્રિયા હોઈ શકે છે: ભૌતિક કણોને અલગ કરવા અને દ્રાવ્ય, કાર્બનિક કચરાનું શોષણ/બાયો-ડિગ્રેડેશન.	• સરળ ઓપરેશન • ઓછી જાળવણી • અમુક અંશે જૈવિક પ્રક્રિયા પૂરી પાડે છે, જેનાથી મર્યાદિત સમય માટે સંગ્રહ અને ઉપયોગની સુવિધા મળે છે • ઓછો ઓપરેશન ખર્ચ	• કુદરતી રીતે જૈવિક પ્રક્રિયા આપતું નથી, ઓછા ઉપયોગ દર અથવા પુનઃપરિભ્રમણની જરૂર પડે છે • બદલાતી વિશેષતાઓ મુજબ અનુકૂલન સાધવાની ઓછી ક્ષમતા • મધ્યમ મૂડી ખર્ચ • અંદાજે 1 ચોરસ ફૂટ જમીન વિસ્તાર / ગેલન / દિવસ ના ઉપયોગની જરૂર પડે છે • રોગાણુઓને ઘટાડે છે પણ સંપૂર્ણ નાશ કરતું નથી • જો લોડ વધી જાય તો ગૂંગળામણ અને ભરાઈ જવાની સમસ્યા થઈ શકે છે

કોષ્ટક 6: ગ્રે વોટર ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમનું વર્ણન

ટ્રીટમેન્ટનો વિકલ્પ	વર્ણન	ફાયદા	ગેરફાયદા
રીડ બેડ સિસ્ટમ	આ સિસ્ટમમાં ઘણી બધી પ્રક્રિયાઓ એક જ ઓપરેશનમાં જોડાયેલી હોય છે. તે પ્રાથમિક સેડિમેન્ટેશન, જૈવિક સારવાર, અંતિમ સેડિમેન્ટેશન, સ્લજ ડાયજેશન અને ગંધ નિયંત્રણનું ધ્યાન રાખે છે. તેના ઘટકોમાં ટ્રીટમેન્ટ ટેન્ક, ભરવાની સામગ્રી, સૂક્ષ્મ જીવો અને ફૂગનો સમાવેશ થાય છે.	• કુદરતી સિસ્ટમ જે બગીચા જેવી લાગે છે અને પક્ષીઓ વગેરેને આકર્ષે છે • ઓછી મૂડી અને O&M • સરળ અને લાંબુ ચાલતું • ઓછી અથવા નહિવત જાળવણી • ચલાવવામાં સરળ, કુશળ ઓપરેટરોની જરૂર નથી • રસાયણો ઉમેરવાની જરૂર નથી • મજબૂત પ્રક્રિયા જે અચાનક આવતા વધુ ભારને સહન કરી શકે છે • કાદવ પેદા થતો નથી	• સારી સારવાર આપવા માટે ઓછામાં ઓછા 1.5 મીટરના ઢાળની જરૂર પડે છે • કાયમી ધોરણે વધુ જગ્યાની જરૂર પડે છે • વ્યક્તિ દીઠ 1 ચોરસ મીટર જગ્યા જરૂરી છે • હાઇડ્રોલિક લોડિંગ પ્રત્યે સંવેદનશીલ છે • બ્લોકેજ ટાળવા માટે રેતીનું ગ્રેડિંગ અને બેડનું કદ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે • પ્રથમ બે વર્ષ માટે જાળવણી અને દેખરેખની જરૂર રહે છ
એરોબિક બાયોલોજિકલ ટ્રીટમેન્ટ સિસ્ટમ	આ સિસ્ટમમાં સિંગલ-પાસ સ્લો સેન્ડ ફિલ્ટરેશન કરતા વધુ ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું પાણી મળે છે. આ પદ્ધતિમાં સામાન્ય રીતે બેક્ટેરિયા દૂર કરવા માટે સ્પષ્ટીકરણ સ્ટેજ હોય છે અને ઘન પદાર્થો, તેલ અને ગ્રીસને સ્થિર કરવા માટે સેપ્ટિક ટેન્કનો ઉપયોગ થઈ શકે છે.	• ઉચ્ચ સ્તરની જૈવિક સારવારની ક્ષમતા • અન્ય જૈવિક અને ફિલ્ટર સિસ્ટમો કરતા ઓછી જમીનની જરૂર પડે છે •વિવિધ ગ્રે વોટરની તીવ્રતા/પ્રવાહને સંભાળવા માટે ઓપરેશનમાં ઉચ્ચ લવચીકતા	• જટિલ ઓપરેશનલ જરૂરિયાતો • ઊંચો મૂડી અને સંચાલન ખર્ચ • ઉચ્ચ સ્તરના સંચાલન અને જાળવણીની જરૂર છે

ઉષ્મા ધારણશક્તિ: "કોઈ પદાર્થની ઉષ્મા ધારણશક્તિ એટલે તે પદાર્થના તાપમાનમાં એક ડિગ્રીનો વધારો કરવા માટે જરૂરી ઉષ્મા."

1. વોશિંગ્ટન વિશ્વવિદ્યાલય. (2022, મે 24). સુગમ, ઉપયોગી અને સાર્વત્રિક સંરચના વચ્ચે શું તફાવત છે? અક્ષમતા, તક, આંતરજોડાણ અને તકનીકી. https://www.washington.edu/doit/what-difference-between-accessible-usable-and-universal-design

2. એન્જેલિડાકી, આઈ., કરાકાશેવ, ડી., બેટસ્ટોન, ડી. જે., પ્લગ, સી. એમ., અને સ્ટેમ્સ, એ. જે. એમ. (2011). જૈવ–મિથેનીકરણ અને તેની સંભવિતતા. ઉત્સેચક વિજ્ઞાનની પદ્ધતિઓ, 494, 327–351. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385112-3.00016-0

3. ગુટોવ્સ્કી, ટી. જી., સાહની, એસ., ઓલવૂડ, જે. એમ., એશબી, એમ. એફ., અને વોરેલ, ઈ. (2013). સામગ્રીના ઉત્પાદન માટે જરૂરી ઉર્જા: ઉર્જા–તીવ્રતાના સુધારા પરના અવરોધો, માંગના માપદંડો. રોયલ સોસાયટી એ ના દાર્શનિક વ્યવહારો: ગાણિતિક, ભૌતિક અને અભિયાંત્રિકી વિજ્ઞાન, 371(1986), 20120003. https://doi.org/10.1098/rsta.2012.0003

4. ફિગો નિવેદન. (2020). વણપહોંચી મહિલાઓ સુધી પહોંચવું; શરણાર્થી મહિલાઓ માટે આરોગ્ય સમાનતા સુનિશ્ચિત કરવી. ફિગો આંતરરાષ્ટ્રીય સ્ત્રીરોગ વિજ્ઞાન અને પ્રસૂતિશાસ્ત્ર મહાસંઘ. https://www.figo.org/reaching-unreached-women-ensuring-health-equity-refugee-women

5,12,14 વિજ્ઞાન અને તકનીકી પરિયોજનાના અમલીકરણ માટેની વિશેષ સમિતિ. (1987). ઇમારતોની કાર્યાત્મક આવશ્યકતાઓ પરની માર્ગદર્શિકા (ઔદ્યોગિક ઇમારતો સિવાયની). ભારતીય માનક બ્યુરો.

6,7,10,11,18 વિશ્વેશ્વરૈયા, એચ. સી. (2016). રાષ્ટ્રીય ભવન સંહિતા (ભાગ 2).

9. આંતરરાષ્ટ્રીય માનકીકરણ સંગઠન. 2008. આઈએસઓ 15686–5:2008.

13. વિશ્વેશ્વરૈયા, એચ. સી. અને એનબીસી. 2016. ભારતીય માનક બ્યુરો.

15,16,20,21,22,24,30,35 ભારતની રાષ્ટ્રીય ભવન સંહિતા (એનબીસી) (2016). http://www.bis.org.in/sf/nbc.htm

17,24 એશરે સ્થાયી માનક પરિયોજના સમિતિ 90.1 કોમ્પ્રિઝન્ટ ટીસી: ટીસી 7.6, પ્રણાલી ઉર્જા ઉપયોગિતા. 2013. "વ્યાખ્યાઓ." અલ્પ–ઊંચાઈ ધરાવતી રહેણાંક ઇમારતો સિવાયની ઇમારતો માટેના ઉર્જા માનકોમાં, પ્રણાલી ઉર્જા ઉપયોગિતા એશરે સ્થાયી માનક પરિયોજના સમિતિ 90.1 કોમ્પ્રિઝન્ટ ટીસી: ટીસી 7.6., 7. એટલાન્ટા: સ્થાયી માનક પરિયોજના સમિતિ. વિગતો ઉપલબ્ધ છે: https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/standards%20and%20guidelines/standards%20addenda/2015_supplement_to_standard_90_1_2013.pdf. અંતિમ પ્રવેશ 16 જુલાઈ, 2020.

19. ગોયલ, મનમોહન કુમાર. તારીખ વગર. વિગતો અહીં ઉપલબ્ધ છે: https://link.springer.com/referenceworkentry/

10. 1007%2F978-90-481-2642-2_456; અંતિમ પ્રવેશ 2021

23. સ્મિથ, કે. એમ., અને હોલરોઇડ, પી. (1968). પ્રકરણ 7—ઉષ્મા. કે. એમ. સ્મિથ અને પી. હોલરોઇડ (સંપાદકો), વિદ્યુત તકનીકી સહાયકો માટે અભિયાંત્રિકી સિદ્ધાંતોમાં (પૃષ્ઠ 134–155). પરગામન. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-012985-3.50012-1

ઉષ્મા ધારણશક્તિ: "કોઈ પદાર્થની ઉષ્મા ધારણશક્તિ એટલે તે પદાર્થના તાપમાનમાં એક ડિગ્રીનો વધારો કરવા માટે જરૂરી ઉષ્મા."

1. વોશિંગ્ટન વિશ્વવિદ્યાલય. (2022, મે 24). સુગમ, ઉપયોગી અને સાર્વત્રિક સંરચના વચ્ચે શું તફાવત છે? અક્ષમતા, તક, આંતરજોડાણ અને તકનીકી. https://www.washington.edu/doit/what-difference-between-accessible-usable-and-universal-design

2. એન્જેલિડાકી, આઈ., કરાકાશેવ, ડી., બેટસ્ટોન, ડી. જે., પ્લગ, સી. એમ., અને સ્ટેમ્સ, એ. જે. એમ. (2011). જૈવ–મિથેનીકરણ અને તેની સંભવિતતા. ઉત્સેચક વિજ્ઞાનની પદ્ધતિઓ, 494, 327–351. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385112-3.00016-0

3. ગુટોવ્સ્કી, ટી. જી., સાહની, એસ., ઓલવૂડ, જે. એમ., એશબી, એમ. એફ., અને વૉરેલ, ઈ. (2013). સામગ્રીના ઉત્પાદન માટે જરૂરી ઉર્જા: ઉર્જા–તીવ્રતાના સુધારા પરના અવરોધો, માંગના માપદંડો. રોયલ સોસાયટી એ ના દાર્શનિક વ્યવહારો: ગાણિતિક, ભૌતિક અને અભિયાંત્રિકી વિજ્ઞાન, 371(1986), 20120003. https://doi.org/10.1098/rsta.2012.0003

4. ફિગો નિવેદન. (2020). વણપહોંચી મહિલાઓ સુધી પહોંચવું; શરણાર્થી મહિલાઓ માટે આરોગ્ય સમાનતા સુનિશ્ચિત કરવી. ફિગો આંતરરાષ્ટ્રીય સ્ત્રીરોગ વિજ્ઞાન અને પ્રસૂતિશાસ્ત્ર મહાસંઘ. https://www.figo.org/reaching-unreached-women-ensuring-health-equity-refugee-women

5,12,14 વિજ્ઞાન અને તકનીકી પરિયોજનાના અમલીકરણ માટેની વિશેષ સમિતિ. (1987). ઇમારતોની કાર્યાત્મક આવશ્યકતાઓ પરની માર્ગદર્શિકા (ઔદ્યોગિક ઇમારતો સિવાયની). ભારતીય માનક બ્યુરો.

6,7,10,11,18 વિશ્વેશ્વરૈયા, એચ. સી. (2016). રાષ્ટ્રીય ભવન સંહિતા (ભાગ 2).

9. આંતરરાષ્ટ્રીય માનકીકરણ સંગઠન. 2008. આઇએસઓ 15686–5:2008.

13. વિશ્વેશ્વરૈયા, એચ. સી. અને એનબીસી. 2016. ભારતીય માનક બ્યુરો.

15,16,20,21,22,24,30,35 ભારતની રાષ્ટ્રીય ભવન સંહિતા (એનબીસી) (2016). http://www.bis.org.in/sf/nbc.htm

17,24 એશરે સ્થાયી માનક પરિયોજના સમિતિ 90.1 કોગ્નિઝન્ટ ટીસી: ટીસી 7.6, પ્રણાલી ઉર્જા ઉપયોગિતા. 2013. "વ્યાખ્યાઓ." અલ્પ–ઊંચાઈ ધરાવતી રહેણાંક ઇમારતો સિવાયની ઇમારતો માટેના ઉર્જા માનકોમાં, પ્રણાલી ઉર્જા ઉપયોગિતા એશરે સ્થાયી માનક પરિયોજના સમિતિ 90.1 કોગ્નિઝન્ટ ટીસી: ટીસી 7.6., 7. એટલાન્ટા: સ્થાયી માનક પરિયોજના સમિતિ. વિગતો ઉપલબ્ધ છે: https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/standards%20and%20guidelines/standards%20addenda/2015_supplement_to_standard_90_1_2013.pdf. અંતિમ પ્રવેશ 16 જુલાઈ, 2020.

19. ગોયલ, મનમોહન કુમાર. તારીખ વગર. વિગતો અહીં ઉપલબ્ધ છે: https://link.springer.com/referenceworkentry/

10. 1007%2F978-90-481-2642-2_456; અંતિમ પ્રવેશ 2021

23. સ્મિથ, કે. એમ., અને હોલરોઇડ, પી. (1968). પ્રકરણ 7—ઉષ્મા. કે. એમ. સ્મિથ અને પી. હોલરોઇડ (સંપાદકો), વિદ્યુત તકનીકી સહાયકો માટે અભિયાંત્રિકી સિદ્ધાંતોમાં (પૃષ્ઠ 134–155). પરગામન. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-012985-3.50012-1

© GRIHA Council, 2025
પ્રથમ આવૃત્તિ 2025

ટેલિફોન: (+91 11) 46444500/24339606-08)
ઈમેઈલ આઈડી: info@grihaindia.org
વેબસાઈટ: www.grihaindia.org