കേരള സർക്കാർ

# നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ

## നിർവഹണ രൂപരേഖ

## ഹരിതകേരളം മിഷൻ

മാർച്ച് 2025

# നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ
നിർവഹണ രൂപരേഖ


ചീഫ് എഡിറ്റർ
ഡോ. ടി.എൻ. സീമ
കോർഡിനേറ്റർ, നവകേരളം കർമപദ്ധതി 2
വൈസ് ചെയർപേഴ്സൺ, ഹരിതകേരളം മിഷൻ

തയ്യാറാക്കിയത്
ഹരിതകേരളം മിഷൻ ടീം

നിർവഹണ സഹായം
സൽമ നസ്റിൻ
ഹസ്ന മറിയം

കവർ ഡിസൈൻ
സുധീർ പി.വൈ.

ലേ ഔട്ട്
ഫൗസിയ പി.എ.

ടൈപ്പ് സെറ്റിംഗ്
രജനി വി.എസ്.

പ്രസിദ്ധീകരണം
ഹരിതകേരളം മിഷൻ
ഉപ്പളം റോഡ്, സ്റ്റാച്യു,
തിരുവനന്തപുരം 695001
ഫോൺ 0471 2449939
ഇമെയിൽ navakeralamgok@gmail.com
www.haritham.kerala.gov.in

അച്ചടി
ഗ്രാമലക്ഷ്മി മുദ്രാലയം

സൗജന്യ വിതരണത്തിന്

ഒന്നാം പതിപ്പ്
മേയ് 2023

പരിഷ്കരിച്ച പതിപ്പ്
മാർച്ച് 2025

കോപ്പി : 1000

കേരള സർക്കാർ

**പിണറായി വിജയൻ**

മുഖ്യമന്ത്രി

# സന്ദേശം

മനുഷ്യജന്യ പാരിസ്ഥിതിക പാദമുദ്രയും അവയുടെ പ്രത്യാഘാതങ്ങളും സജീവമായി ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്ന കാലമാണിത്. കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രസക്തിയിലേക്കാണ് ഇത് വിരൽചൂണ്ടുന്നത്. 2070 ആകുമ്പോൾ നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ അവസ്ഥ നേടിയെടുക്കാനാണ് ഇന്ത്യ ലക്ഷ്യമിട്ടിട്ടുള്ളതെങ്കിൽ 2050 ന് മുമ്പ് ഈ ലക്ഷ്യം നേടിയെടുക്കാനാണ് സംസ്ഥാന സർക്കാർ ആഗ്രഹിക്കുന്നത്.

നവകേരളം കർമപദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായ ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ മുൻകയ്യിൽ നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം സാധ്യമാക്കാനാണ് തീരുമാനിച്ചിട്ടുള്ളത്. രാജ്യത്താദ്യമായാണ് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വത്തിൽ സംസ്ഥാന വ്യാപകമായി ഇത്തരത്തിൽ കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പാക്കുന്നത്.

നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം യാഥാർത്ഥ്യമാക്കുന്നതിനായി വിദഗ്ധരുടെ സഹായത്തോടെ തയ്യാറാക്കിയ ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖ ഈ ലക്ഷ്യം പൂർത്തീകരിക്കുന്നതിന് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് ഉപകാരപ്രദമാകും എന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

എല്ലാ ഭാവുകങ്ങളും നേരുന്നു.

പിണറായി വിജയൻ

# അവതാരിക

ഭൂമിയുടെ മൂന്നിലൊന്നോളം ഭാഗം മരുവത്കരണ ഭീഷണിയിലാണ്. മനുഷ്യ നിർമ്മിത കാരണങ്ങളാണ് ഇതിന് പ്രധാനമായി ഇടവരുത്തുന്നത്. ഇതിനെപ്പറ്റി വ്യക്തമായ ധാരണയുണ്ടായിട്ടും നിഷ്ക്രിയരായി തുടരുന്നത് പരിഷ്കൃത സമൂഹങ്ങ ൾക്ക് യോജിച്ചതല്ല. 80 കോടിയിലധികം മനുഷ്യർ ആവശ്യത്തിന് ഭക്ഷണം ലഭിക്കാതെ കഴിയുകയും ഉണ്ടാക്കുന്ന ഭക്ഷണ വസ്തുക്കളിൽ മൂന്നിലൊന്നു പാഴാക്കിക്കളയുകയും ചെയ്യുന്ന ലോകത്താണ് നമ്മൾ ജീവിക്കുന്നത്. ഇതറിഞ്ഞിട്ടും നിസ്സംഗരായിരിക്കുന്ന ത് നമ്മളെപ്പോലെ ഒരു സമൂഹത്തിന് യോജിച്ചതല്ല. അവശേഷിക്കുന്ന പരിമിതമായ പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെക്കൂടി വലിച്ചൂറ്റിയെടുത്ത് ഭൂമിയെ വിഭവ ശൂന്യാവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് വലിച്ചുതാഴ്ത്തി തങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പ് ഉറപ്പാക്കുന്ന പ്രേതമുതലാളിത്തത്തിൽ നിന്ന് ഈ ഭൂമിയെ രക്ഷിക്കാൻ മറ്റാരെയെങ്കിലും പ്രതീക്ഷിച്ചിരിക്കലല്ല നമ്മൾ തന്നെ രക്ഷാദൗത്യം ഏറ്റെടുക്കുകയാണ് വേണ്ടത്.

സ്റ്റോക്ക് ഹോം പരിസ്ഥിതി സമ്മേളനത്തിന് അരനൂറ്റാണ്ട് തികയുമ്പോൾ വർദ്ധിക്കുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളും ഉയരുന്ന ആഗോളതാപനവും പ്രവചനാ തീതമായ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും മഹാമാരികളുൾപ്പെടെയുള്ള പകർച്ചവ്യാ ധികളുമെല്ലാംചേർന്ന് ഭൂമിയിൽ മനുഷ്യജീവിതം അസാധ്യമാക്കുന്ന സാഹചര്യം രൂപപ്പെട്ടു വരികയാണെന്ന സത്യം എല്ലാവരും ഉൾക്കൊണ്ട് തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ അനിവാര്യമായ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് പിൻവാങ്ങിക്കൊണ്ടോ, സുഖസൗകര്യങ്ങളുടെ ലഭ്യത ഏതാനും പേർക്ക് മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തിക്കൊ ണ്ടോ ഈ അവസ്ഥ മറികടക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത് ശാസ്ത്രീയമാവില്ല, മാനുഷികവുമാവില്ല.

സംസ്ഥാന സർക്കാരിന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ പാരിസ്ഥിതിക പുനസ്ഥാപനത്തിനായി 2016 ൽ രൂപീകരിച്ച ഹരിതകേരളം മിഷൻ എന്ന വിപ്ലവകരമായ ചുവടുവയ്പ്പ് ഈ പശ്ചാത്തലത്തിലാണ് പ്രസക്തവും പ്രധാനവുമാകുന്നത്. മിഷന്റെ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ ജലവിഭവ സംരക്ഷണം, സുരക്ഷിത ഭക്ഷണം സാധ്യമാക്കുന്ന കൃഷിവ്യാപനം, ശാസ്ത്രീയമായ മാലിന്യ സംസ്കരണം, ജൈവവൈവിധ്യ വ്യാപനം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിലാണ് ഊന്നിയിരുന്നത്.

നവകേരളം കർമപദ്ധതി 2 ന്റെ ഭാഗമായി രണ്ടാം ഘട്ടത്തിൽ കുറേക്കൂടി സൂക്ഷ്മതലത്തിലുള്ള ഇടപെടലുകളിലേയ്ക്ക് ഹരിതകേരളം മിഷൻ നീങ്ങുകയാണ്. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ അളവ് കുറയ്ക്കാനുതകുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സംസ്ഥാനത്തെ തദ്ദേശ സ്വയം ഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ പ്രാപ്തമാക്കുക എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെ നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ എന്ന കാമ്പയിന് ഹരിതകേരളം മിഷൻ തുടക്കം കുറിച്ചിട്ടുണ്ട്.

നടപ്പാക്കുന്ന ഓരോ പദ്ധതിയും കാർബൺ പുറന്തള്ളലിന്റെ കാഴ്ചപ്പാടിൽ നോക്കിക്കാണാനും അളന്ന് ബോധ്യപ്പെടാനും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഹരിത പദ്ധതികളിലേയ്ക്ക് ചുവടുവയ്ക്കാനും തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ പ്രാപ്തമാക്കലാണ് ഇതിന്റെ രീതിശാസ്ത്രമായി സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ തദ്ദേശീയമായ സാഹചര്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഓരോ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനവും മിച്ച ശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ (net zero emission)യിൽ എത്തിച്ചേരാനും തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ജനകീയ പിന്തുണയിൽ നടപ്പാക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ 2050 ന് മുമ്പ് കേരളം സമ്പൂർണ്ണമായി മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കാനുമാണ് ലക്ഷ്യമിടുന്നത്.

പിന്തുടരാൻ രാജ്യത്ത് മറ്റൊരു മാതൃകയില്ലാത്ത പ്രവർത്തനമാണിത്. അതിനാൽതന്നെ ഇതിനായി വിപുലമായ മുന്നൊരുക്കങ്ങളും ഗൃഹപാഠങ്ങളും നടത്തേണ്ടി വന്നിട്ടുണ്ട്. അവയുടെയെല്ലാം അടിസ്ഥാനത്തിൽ രൂപപ്പെടുത്തിയ നിർവഹണ രൂപരേഖയാണിത്. പ്രവർത്തനാനുഭവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇനിയും ഇതിൽ തിരുത്തലുകൾ വേണ്ടി വന്നേക്കാം. എങ്കിലും മറ്റ് പല കാര്യ ങ്ങളിലുമെന്നപോലെ രാജ്യത്തിന് വഴികാട്ടിയായി ഇക്കാര്യത്തിലും നമ്മൾ മുമ്പേ നടക്കുകയാണെന്ന് അഭിമാനത്തോടെ പറയാൻ കഴിയും.

ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പാക്കുന്നവരാണ് ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാവി നിശ്ചയിക്കുന്നത്. കേരളത്തിലെ മുഴുവൻ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളും ആവേശത്തോടെ ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖയും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും ഏറ്റെടുക്കുമെന്ന ശുഭപ്രതീക്ഷയോടെ സാഭിമാനം ഈ പുസ്തകം നിങ്ങൾക്കായി സമർപ്പിക്കുന്നു.

ഡോ. ടി.എൻ. സീമ
കോർഡിനേറ്റർ
നവകേരളം കർമപദ്ധതി 2

# ഉള്ളടക്കം

1. ആമുഖം.......... 09
1.1 പശ്ചാത്തലം.......... 09
1.2 കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആവശ്യകത.......... 10
1.3 കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം-ആർക്കാണ് ഉത്തരവാദിത്വം?.......... 11
1.4 ഇന്ത്യയിലെ പ്രാദേശിക സർക്കാർതലത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ.......... 13
1.5 നവകേരളം കർമപദ്ധതി- 2 ഉം നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻലക്ഷ്യവും.......... 14
2. നാൾവഴികൾ.......... 16
2.1 നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം.......... 16
2.2 ഹരിതകേരളം മിഷൻ ഇടപെടൽ.......... 16
2.3 നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കൽ.......... 17
2.4 വിഷയമേഖലകൾ.......... 17
2.5 ദ്വിദിന ശിൽപ്പശാല.......... 18
2.6 നിർവഹണ രൂപരേഖ (കരട്) തയ്യാറാക്കൽ.......... 18
2.7 ജില്ലാ കോർഗ്രൂപ്പ് രൂപീകരണവും പരിശീലനങ്ങളും.......... 18
2.8 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം.......... 19
2.9 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല നെറ്റ് സീറോ കോർഗ്രൂപ്പ്.......... 20
2.10 വിവരശേഖരണ ഫോറം തയ്യാറാക്കലും പൈലറ്റ് പ്രവർത്തനവും.......... 21
2.11 വിവരശേഖരണം-പരിശീലനം.......... 21
2.12 വിവരശേഖരണം.......... 21
2.13 കാർബൺഅക്കൗണ്ടിംഗ് കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള പരിശീലനം.......... 21
2.14 അനുഭവ വിവരണ ശിൽപ്പശാല.......... 22
3. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും പ്രത്യാഘാതങ്ങളും.......... 23
3.1 ഭൗമാന്തരീക്ഷവും ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പും.......... 23
3.2 എന്താണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം? .......... 24
3.3 എന്തുകൊണ്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം?.......... 25
3.4 എന്താണ് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം?.......... 25
3.5 ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ .......... 27
3.6 കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ദൂഷ്യ ഫലങ്ങൾ.......... 39
4. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ ഇടപെടലുകൾ.......... 39
4.1 കാർബൺപാദമുദ്ര.......... 39
4.2 നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ, കാർബൺന്യൂട്രൽ, കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിതാവസ്ഥ എന്നിവയെല്ലാം എന്ത്?.......... 41
4.3 കാർബൺനെഗറ്റീവ്.......... 47
4.4 കാർബൺവിപണി – ഇന്ത്യയിലെ നിലവിലെ അവസ്ഥ.......... 47
5. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം-അനുരൂപീകരണവും ലഘൂകരണവും കാലാവസ്ഥാ നീതിയും.......... 50
5.1 അനുരൂപീകരണം.......... 51
5.2 ലഘൂകരണം.......... 51
5.3. കാർബൺബജറ്റും കാർബൺസ്പേയ്സും.......... 54
6. ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉറവിടങ്ങൾ.......... 56
6.1 ഊർജ്ജം.......... 56
6.2 വ്യവസായ പ്രക്രിയകളും ഉൽപന്ന ഉപയോഗവും.......... 57
6.3 കൃഷിയും വനവൽക്കരണവും മറ്റ് ഭൂവിനിയോഗവും.......... 58

6.4 മാലിന്യം...... 59
6.5 ഇന്ത്യയിലെ ഹരിതഗൃഹവാതക പുറന്തള്ളൽഅവസ്ഥ...... 59
6.6 ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസുകൾ കേരളത്തിലെ അവസ്ഥ...... 61
7. കാർബൺസംഭരണികൾ...... 68
7.1 ജൈവ കാർബൺസംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ...... 69
7.2 ഭൗമശാസ്ത്രപരമായ കാർബൺസംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ...... 71
7.3 സാങ്കേതിക വിദ്യാധിഷ്ഠിതമായ കാർബൺസംഭരണ പ്രക്രിയകൾ...... 72
7.4 കാർബൺസംഭരണികൾകേരളത്തിലെ സാഹചര്യങ്ങൾ...... 72
8. കാർബൺഅക്കൗണ്ടിംഗ്...... 74
8.1 ഉദ്വമന തോത് നിർണയിക്കുന്നതിനുള്ള സാംപ്ലിംഗ് രീതികൾ...... 75
8.2 വിവര ശേഖരണം...... 77
8.3 ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമനം കണക്കാക്കൽ...... 81
8.4 കാർബൺസംഭരണശേഷി നിർണ്ണയം...... 85
8.5 യൂണിറ്റ് അടിസ്ഥാനത്തിൽകാർബൺഅക്കൗണ്ടിംഗ് നടത്തുന്നതിനുള്ള ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ...... 87
9. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധവും ഹരിതകേരളം മിഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളും...... 90
9.1 ജലസംരക്ഷണ മേഖലയിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ...... 90
9.2 മാലിന്യ നിർമാർജ്ജന/സംസ്കരണ കാമ്പയിനുകൾ...... 91
9.3 കാർഷിക-പരിസ്ഥിതി രംഗത്തെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ...... 93
10. മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന (Net Zero Emission) പ്രവർത്തനങ്ങളിൽതദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഇടപെടൽസാധ്യതകൾ...... 96
10.1 മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനം-തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പ്രസക്തി...... 96
10.2 പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള ചിട്ടപ്പെടുത്തൽ...... 98
10.3 സംഘാടന സംവിധാനം...... 101
11. മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ...... 109
11.1 കാർബൺപാദമുദ്രതോത് കുറയ്ക്കാൻസ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികൾ...... 110
11.2 നിലവിലെ കാർബൺസംഭരണ സംവിധാനങ്ങളുടെ ശേഷിയും കാര്യക്ഷമതയും വർദ്ധിപ്പിക്കൽ...... 127
11.3 കാർബൺസംഭരണശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കൽ...... 127
11.4 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിത പ്രവർത്തനങ്ങളിൽഏകോപനം സാധ്യമാക്കുന്നതിന് ഉൾപ്പെടുത്താവുന്ന വകുപ്പുകളും സംഘടനകളും...... 128
12. സർട്ടിഫിക്കേഷൻ...... 132
13. വിവര വിദ്യാഭ്യാസ വിനിമയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ...... 134
അനുബന്ധം1...... 141
അനുബന്ധം2...... 143
അനുബന്ധം3...... 153
അനുബന്ധം4...... 160
അനുബന്ധം5...... 165

# 01

# ആമുഖം

## 1.1 പശ്ചാത്തലം

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം, അതിനു കാരണമായ ആഗോളതാപനം, ഹരിതഗൃഹവാതക പ്രഭാവം എന്നിവ സംബന്ധിച്ചും കാർബൺ ന്യൂട്രൽ/നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ/കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിതാവസ്ഥ ലക്ഷ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുമെല്ലാം വ്യാപകമായി പല തരത്തിലുള്ള വാർത്തകളും പ്രഖ്യാപനങ്ങളും നടപടികളും ഇപ്പോൾ ധാരാളമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നുണ്ട്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ഭൂമിയിൽ ജീവിക്കാനുതകുന്ന അവസ്ഥയില്ലാതാക്കുമെന്ന ആശങ്കയിലാണ് ലോകം. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് കാരണം മനുഷ്യന്റെ നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത ഉപഭോക്തൃ സംസ്കാരം മാത്രമാണെന്ന് അഭിപ്രായപ്പെടുന്നവരുണ്ട്. എന്നാൽ മനുഷ്യ വികസനത്തിന്റെ ഭാഗമായുള്ള ഭൗതിക പുരോഗതികളെ സമൂഹത്തിന്റെ ഒട്ടാകെയുള്ള നേട്ടങ്ങൾക്കായി വിനിയോഗിക്കാതെ ഏതാനും ചില വ്യക്തികളുടെയോ രാജ്യങ്ങളുടെയോ നേട്ടങ്ങൾക്കായി മാത്രം വഴിതിരിച്ചു വിടുന്നതാണ് പ്രധാന പ്രശ്നം എന്ന അഭിപ്രായത്തിനാണ് മുൻതൂക്കം.

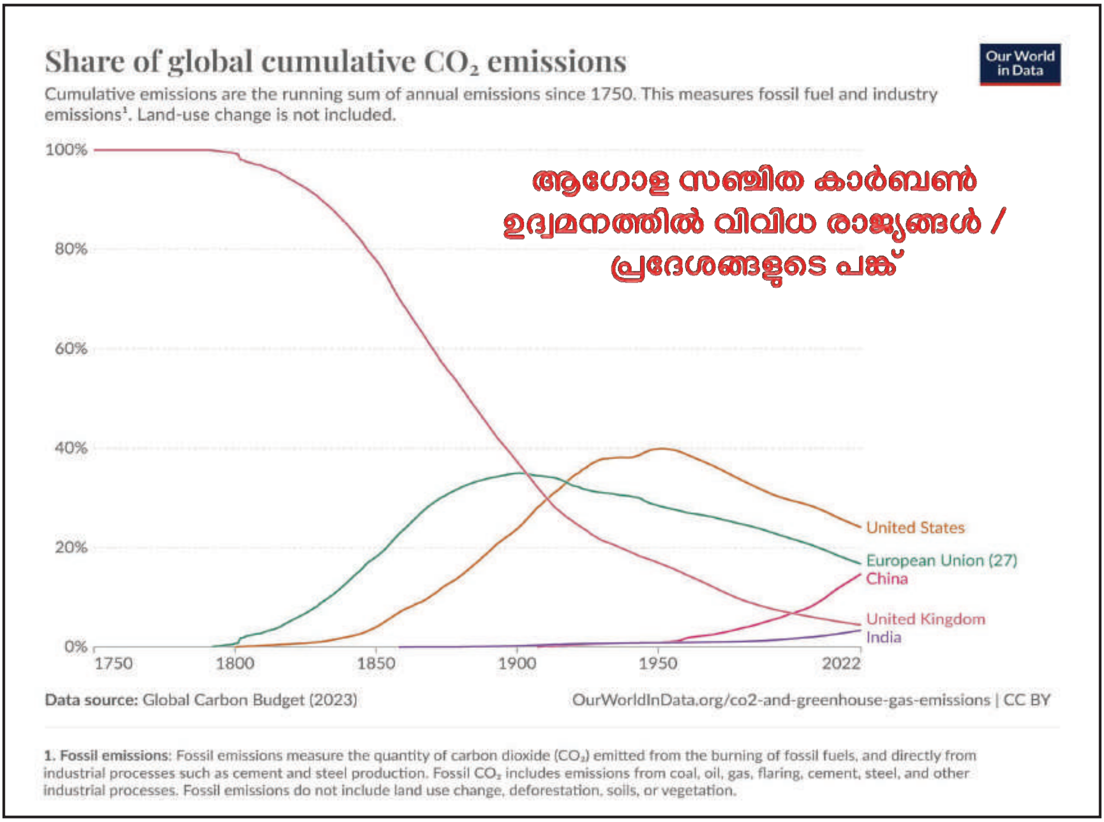
## 1.2 കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ആവശ്യകത

ഭൗമപ്രപഞ്ചത്തിൽ പ്രകൃത്യാ നടന്നുവരുന്ന ഭൗതിക മാറ്റങ്ങളുടെയും ജൈവ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും ഭാഗമായി കാലാവസ്ഥയിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നത് സ്വാഭാവികമാണ്. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ആവശ്യമായ താപം നിലനിൽക്കുന്നത് സ്വാഭാവികമായ പ്രക്രിയകളുടെ ഭാഗമായി ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ സഹായത്താലാണ്. നമുക്കറിയാവുന്നതുപോലെ ഭൂമിയിലെ മൃഗങ്ങളും സസ്യങ്ങളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വസന പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഹരിതഗൃഹ വാതകമായ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് മുഖ്യമായും അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നത്. സസ്യങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന്റെയും മണ്ണിലേയ്ക്ക് കരിയിലകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജൈവവസ്തുക്കൾ അഴുകി ചേരുന്നതിന്റെയുമെല്ലാം ഭാഗമായി അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ സ്വാഭാവിക ചാക്രിക പ്രക്രിയകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ മാറ്റങ്ങൾ ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിന് അനുയോജ്യമായ അവസ്ഥ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിർത്തുന്നതിന് അനിവാര്യമാണ്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന് കാരണമായ രീതിയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ അധികമായി എത്താനുള്ള കാരണം മനുഷ്യൻ അവന്റെ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി നടത്തിയിട്ടുള്ള ഇടപെടലുകൾ ആണ്. ഇതിനോടൊപ്പം മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട്തന്നെ വനഭൂമിയുടെ വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞതുൾപ്പെടെയുള്ള കാരണങ്ങൾകൊണ്ട് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന കാർബണിന്റെ അളവ് കുറയുകയും ചെയ്തു. ഈ രീതിയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് അധികമായി ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ എത്തുകയും അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ സംഭരിക്കപ്പെടുന്ന സംവിധാനത്തിന്റെ ശേഷി കുറയുകയും ചെയ്യുന്നത് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്ന രീതിയിൽ വർദ്ധിക്കുന്നതിന് ഇടയാക്കിയിട്ടുണ്ട്. കഴിഞ്ഞ രണ്ട് ദശകങ്ങളിലായി കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ രൂക്ഷ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ദേശഭേദമന്യേ സമൂഹത്തിലെ എല്ലാ തലത്തിലും നേരിട്ട് അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇതോടെ, ലാഭേച്ഛ മാത്രം കണക്കാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന നിലവിലെ അധിക അന്തരീക്ഷ താപത്തിന് മുഖ്യ കാരണക്കാരായ രാജ്യങ്ങളും സ്ഥാപനങ്ങളും നിലപാടുകളിൽ ചെറിയ തോതിലെങ്കിലും മാറ്റം വരുത്താൻ തയ്യാറായിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെകൂടി ഭാഗമായിട്ടാണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിനും ആഗോളതാപനം വ്യവസായവത്ക്കരണ കാലത്തിന് മുമ്പുള്ള (1850-1900 വരെ) അവസ്ഥയിൽ നിന്നും കഴിയുന്നിടത്തോളം 1.5 (2100 നോട് കൂടി പരമാവധി 2) ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിൽ അധികമാകാതിരിക്കുന്ന

തിന് വേണ്ട നടപടികളിലേക്ക് കടക്കണം എന്ന പൊതുവായ അഭിപ്രായ സമന്വയം ആഗോളതലത്തിൽ ഉണ്ടായത്.

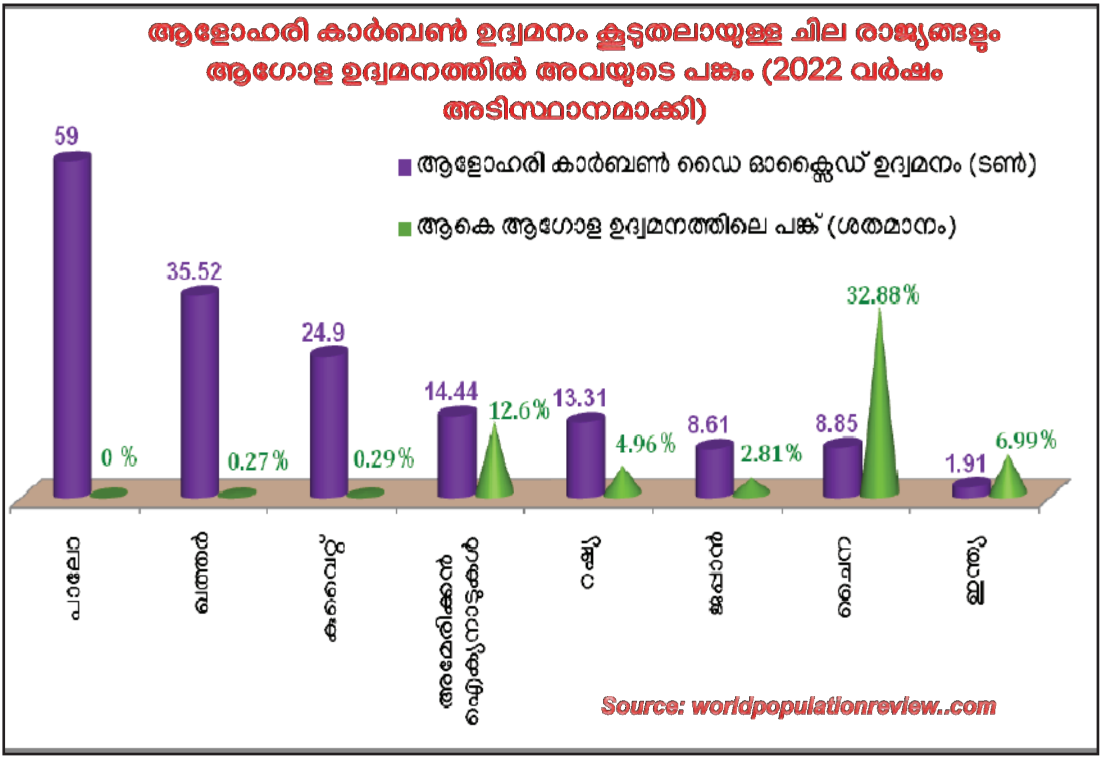
## 1.3 കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം-ആർക്കാണ് ഉത്തരവാദിത്വം?

ചരിത്രപരമായി വികസിത രാജ്യങ്ങൾ വ്യവസായ വിപ്ലവാരംഭകാലം തൊട്ട് നാളിതു വരെ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളിയ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് മറ്റ് വികസ്വര, അവികസിത രാജ്യങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നതിനേക്കാൾ വളരെ കൂടുതലാണ്. ഇപ്പോഴും ആളോഹരി ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിൽ മുൻപന്തിയിൽ ഉള്ളതും ഈ വികസിത രാജ്യങ്ങളാണ്. മറ്റു രാജ്യങ്ങളിലെ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളെ തടസ്സപ്പെടുത്താനുള്ള ഒരു ഉപാധിയായി വികസിത രാജ്യങ്ങൾ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട് എന്ന ആക്ഷേപം പൊതുവിൽ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. വികസിത രാജ്യങ്ങളുടെ ഈ നിലപാട് കാലാവസ്ഥാ നീതിക്ക് എതിരാണ്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ചരിത്രപരമായ ഉത്തരവാദിത്തം വികസിത രാജ്യങ്ങൾക്ക് തന്നെയാണ്. എങ്കിലും കാലാനുസൃതമായ



സമൂഹ്യ വികസനത്തിന് അത്യാവശ്യമായ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങളെയും സാധാരണ ജനങ്ങളുടെ നിത്യവൃത്തിയെയും ബാധിക്കാത്ത രീതിയിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തി കൊണ്ടുവരേണ്ടത് അനിവാര്യമാണെന്നുള്ള അഭിപ്രായം പൊതുവിൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

നിലവിലെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന് കാരണമായ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളലിൽ ഇന്ത്യയുടെ പങ്ക് നാമമാത്രമാണ്. ആളോഹരി ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിൽ വികസിത രാജ്യങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഏകദേശം പകുതി മാത്രമാണ് ഇന്ത്യയുടേത്. ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്ന ഒരു അവസ്ഥ സംജാതമാകുന്നതിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിന് കേരളം പോലെ ഇന്ത്യയിലെ ചെറിയ ഒരു സംസ്ഥാനത്ത് നടത്താൻ കഴിയുന്ന ഇടപെടലുകൾ വളരെ പരിമിതമാണ്. കേരളത്തിലും ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ മറ്റ് സംസ്ഥാനങ്ങളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ കുറവാണ്. കേരളത്തിൽ കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിന് കാരണമായ പ്രധാന സ്രോതസ്സുകൾ താരതമ്യേന കുറവായതും സാമാന്യം നല്ലരീതിയിലുള്ള ഹരിതാവരണം




ഇപ്പോഴും നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട് എന്നതുമാണ് ഇതിനുകാരണം. സംസ്ഥാനത്തെ കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിന്റെ പ്രധാന സ്രോതസ്സുകൾ വൈദ്യുതി ഉപഭോഗം, ഗതാഗതം, മിതമായ മാലിന്യ ഉൽപ്പാദനം അതിന്റെ അശാസ്ത്രീയമായ കൈകാര്യം ചെയ്യൽ

എന്നിവയാണ്. ഭൂവിനിയോഗത്തിലെ മാറ്റമുൾപ്പെടെയുള്ള കാരണങ്ങൾ കാർബൺ സംഭരണത്തിന്റെ തോത് കുറയ്ക്കുന്നതിനും ഇടയാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഈ വസ്തുതകൾക്ക് അർഹിക്കുന്ന ഗൗരവം നൽകിക്കൊണ്ട് ജനങ്ങളുടെ സാധാരണ ജീവിതത്തേയും അവരുടെ ജീവിതവൃത്തിയേയും സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പൊതുവായ വികസനത്തെയും ബാധിക്കാത്ത രീതിയിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരമാവധി ഏറ്റെടുക്കുന്നതിനാണ് സംസ്ഥാന സർക്കാർ ശ്രമിക്കുന്നത്.

## 1.4 ഇന്ത്യയിലെ പ്രാദേശിക സർക്കാർതലത്തിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

കേന്ദ്രസർക്കാരും സംസ്ഥാന സർക്കാരും അവരവരുടെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള കർമപരിപാടികൾ പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. 2016 ൽ കേരളത്തിൽ അധികാരത്തിൽ വന്ന ഇടതുപക്ഷ ജനാധിപത്യ മുന്നണി സർക്കാർ മുന്നോട്ടു വച്ച ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ആശയങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്, ഹരിതകേരളം. സംസ്ഥാനത്തിന്റെ വികസന വിടവുകൾ നികത്തുന്നതിനായി രൂപം നൽകിയ നവകേരളം കർമപദ്ധതിയിലെ നാലു വികസന മിഷനുകളിൽ ഒന്നായി ഹരിതകേരളം മിഷനെ ഉൾപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ ഭാഗമായി ആ സർക്കാരിന്റെ കാലത്ത് (2016-21) 'വെള്ളം, വൃത്തി, വിളവ്' എന്ന ആശയത്തിൽ ഊന്നൽ നൽകി ജനപങ്കാളിത്തത്തോടു കൂടി നടത്തിയ ജലാശയങ്ങളുടെയും ജലസ്രോതസ്സുകളുടെയും വീണ്ടെടുപ്പ്, നീർച്ചാലുകളുടെ പുനരുജ്ജീവനത്തിനു വേണ്ടിയുള്ള 'ഇനി ഞാൻ ഒഴുകട്ടെ' കാമ്പയിൻ, മാലിന്യ സംസ്കരണ രംഗത്ത് ഉറവിട മാലിന്യ സംസ്കരണത്തിന് ഊന്നൽ നൽകിക്കൊണ്ട് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണസ്ഥാപന തലത്തിൽ സജ്ജമാക്കിയ അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങളും സംഘടനാ സംവിധാനങ്ങളും നടപ്പിലാക്കിയ വിവിധ കാമ്പയിനുകളും, കാർഷിക-പാരിസ്ഥിതിക രംഗത്ത് നടത്തിയ തരിശുരഹിത ഗ്രാമം, പച്ചത്തുരുത്ത് കാമ്പയിനുകൾ എന്നിവയെല്ലാം തന്നെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി നേരിട്ട് ബന്ധമുള്ളവയാണ്. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാം തന്നെ സംഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടത് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ വിവിധ വകുപ്പുകളുടെയും ഏജൻസികളുടേയും സ്ഥാപനങ്ങളുടേയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ ഭാഗമായി ഫലപ്രദമായി ഏകോപിപ്പിക്കപ്പെട്ടതിനാലാണ്. ഇതുകൂടാതെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നേരിട്ടുള്ള പ്രാദേശികതല ഇടപെടലാണ് 'കാർബൺ ന്യൂട്രൽ മീനങ്ങാടി'. വയനാട് ജില്ലയിലെ മീനങ്ങാടി ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിൽ സംസ്ഥാന സർക്കാരിന്റെ സഹായത്തോടെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേക പരിപാടികൾ ആവിഷ്ക്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കിയിരുന്നു. രാജ്യത്ത് ആദ്യമായി ഒരു പ്രാദേശിക

സർക്കാരിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ആവിഷ്ക്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കപ്പെട്ട കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ കർമപരിപാടി എന്ന രീതിയിലാണ് 'കാർബൺ ന്യൂട്രൽ മീനങ്ങാടി' അറിയപ്പെടുന്നത്.

## 1.5 നവകേരളം കർമപദ്ധതി -2 ഉം നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ ലക്ഷ്യവും

മീനങ്ങാടിയിലെ കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടർച്ചയായി സംസ്ഥാനത്ത് വിവിധ തലങ്ങളിൽ നടന്ന വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, നവകേരളം കർമപദ്ധതി 2 ന്റെ ഭാഗമായി ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ മുൻനിർത്തി, പരമാവധി ജനപങ്കാളിത്തത്തോടെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് തീരുമാനിച്ചു. ഇതിനായി ഒരു നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കുന്നതിനും തീരുമാനമെടുത്തു. സർക്കാരിന്റെ വിവിധ വകുപ്പുകൾ/ഏജൻസികൾ, കില, സംസ്ഥാന ആസൂത്രണ ബോർഡ് എന്നിവയുടെ ഇടപെടലുകൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ ഫലപ്രദമായി ഏകോപിപ്പിച്ചു കൊണ്ട് പരമാവധി ജനപങ്കാളിത്തത്തോടെ നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ (മിച്ച ശൂന്യ ഉദ്വമനം) അവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് സംസ്ഥാനത്തെ ഘട്ടംഘട്ടമായി എത്തിക്കുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ഭാഗമായി ലക്ഷ്യമിട്ടത്. ഇതിലേയ്ക്കാവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രചാരണം, സംഘാടനം, നിർവഹണം എന്നിവയ്ക്ക് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് സഹായകമായ രീതിയിലാണ് ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിഷയത്തിൽ അനുദിനം പുതിയ പുതിയ നിർവചനങ്ങളും നിരീക്ഷണങ്ങളും നിഗമനങ്ങളും സിദ്ധാന്തങ്ങളുമെല്ലാം ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വരുന്നുണ്ട്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇതിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പല നിഗമനങ്ങളിലും വരുംകാലങ്ങളിൽ മാറ്റമുണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത തള്ളികളയാനാവില്ല. കൂടുതൽ അറിവിന്റേയും അനുഭവത്തിന്റേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ രേഖ നിരന്തരമായ മെച്ചപ്പെടുത്തലുകൾക്ക് വിധേയമാക്കേണ്ടതുണ്ട്. നിലവിൽ ലഭ്യമായ വിവരങ്ങളുടേയും പ്രവർത്തനാനുഭവങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ കേരളത്തിലെ പ്രാദേശിക സാഹചര്യങ്ങൾക്ക് ഇണങ്ങുന്ന രീതി പരമാവധി അവലംബിച്ചാണ് ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്. അനിവാര്യമായ വികസനപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിഘാതമാകാതെയും ജനങ്ങളുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കാതെയും ഈ പ്രവർത്തനം നടപ്പിലാക്കാൻ പ്രത്യേക ജാഗ്രത പുലർത്തേണ്ടതുണ്ട്. പ്രാദേശിക ജനവിഭാഗങ്ങളുടെ ഉപജീവനവും ജീവിത നിലവാരവും ആവും വിധം മെച്ചപ്പെടുന്നതിന് ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉപകാരപ്പെടുകയും വേണം. ഈ കാഴ്ചപ്പാടോടെ പ്രാദേശികമായ കാലാവസ്ഥാ

വ്യതിയാന പ്രതിരോധവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രായോഗിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഊന്നൽ നൽകുന്നതിനാണ് ഈ രേഖയിൽ ശ്രമിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖ നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ എന്ന ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് സംസ്ഥാനത്തെ എത്തിക്കുന്നതിനും പ്രദേശികമായി നടത്താനുദ്ദേശിക്കുന്ന ഇടപെടലുകളിൽ ജനപങ്കാളിത്തം ഉറപ്പു വരുത്തുന്നതിനും ദീർഘകാല ലക്ഷ്യ പ്രാപ്തിക്കുള്ള പ്രാരംഭഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തി നടപ്പിലാക്കുന്നതിനും പ്രദേശിക സർക്കാരുകൾക്ക് ഉപകാരപ്പെടുമെന്ന് കരുതുന്നു.

## 02

# നാൾവഴികൾ

### 2.1 നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനം കുറച്ചുകൊണ്ട് നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ അവസ്ഥയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ സ്വീകരിക്കാൻ രാജ്യവും സംസ്ഥാനങ്ങളും പ്രതിജ്ഞാബദ്ധമാണ്. 2050 ആകുമ്പോഴേയ്ക്കും ഈ ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതിന് സംസ്ഥാനത്തെ ഘട്ടംഘട്ടമായി നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ അവസ്ഥയിലെത്തിക്കാനാണ് കേരളം ലക്ഷ്യമിടുന്നത്. വളരെ സങ്കീർണവും വിപുലവുമായ പ്രവർത്തന ഘട്ടങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കിയാലേ നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം എന്ന ലക്ഷ്യം പൂർണമായും നേടാനാവൂ. ഇതിനായുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം കുറിച്ച് കേരളം മുമ്പേ നടക്കുകയാണ്.

### 2.2 ഹരിതകേരളം മിഷൻ ഇടപെടൽ

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ജനകീയ പങ്കാളിത്തത്തോടെയുള്ള പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ പ്രവർത്തന മാതൃകയാണ് ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ 2016 മുതൽ വിജയകരമായി നടപ്പാക്കി വരുന്നത്. ഇതേ മാതൃകയിൽ നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ പ്രവർത്തനങ്ങളും നടപ്പാക്കുന്നതു

സംബന്ധിച്ച നിർദ്ദേശങ്ങൾ ബഹു. മുഖ്യമന്ത്രിയുടെ അധ്യക്ഷതയിൽ 08.09.2021 ന് ചേർന്ന നവകേരളം കർമപദ്ധതി സംസ്ഥാനതല യോഗത്തിൽ അവതരിപ്പിക്കുകയും ഇതിന് യോഗം അംഗീകാരം നൽകുകയുമുണ്ടായി. തുടർന്ന് ഒരു നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കി പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം കുറിക്കാൻ തീരുമാനിക്കുകയും ചെയ്തു.

## 2.3 നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കൽ

2022 ഫെബ്രുവരി 15 ന് നെറ്റ് സീറോ കാർബണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവിധ മേഖലകളിലെ വിദഗ്ധരെയും വിവിധ വകുപ്പുകളെയും ഏജൻസികളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും പങ്കെടുപ്പിച്ചുകൊണ്ട് ഒരു ഓൺലൈൻ യോഗം സംഘടിപ്പിച്ചു. ഈ യോഗത്തിൽ നടന്ന ചർച്ചകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ജനകീയമായി നടപ്പാക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു നിർവഹണ രൂപരേഖ തയ്യാറാക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി മുന്നോട്ടു പോകുമ്പോൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾക്കും ജനകീയ കൂട്ടായ്മകൾക്കും സംശയങ്ങൾ തീർക്കാനും പ്രവർത്തനം സുഗമമാക്കാനും സഹായകമായ 7 വിഷയ മേഖലകളാണ് ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖയിൽ ഉൾപ്പെടുത്താൻ ധാരണയായത്.

## 2.4 വിഷയമേഖലകൾ

1. സാങ്കേതിക പദാവലികളുടെ ക്രമവൽക്കരണം (Standardization of Terminologies)
2. പ്രായോഗിക സമവാക്യ രൂപീകരണത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്ന അനുയോജ്യമായ അംശമാതൃക/സാംബ്ലിംഗ് രീതികളും പ്രായോഗിക സമവാക്യങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിനുള്ള രീതിശാസ്ത്രവും തയ്യാറാക്കുക (Developing appropriate Sampling Technologies and methodology for Evolving a practical formula)
3. കാർബൺ സംഭരണികൾ കണ്ടെത്തലും ജില്ലാ തലത്തിൽ ഇവയുടെ രേഖ തയ്യാറാക്കലും (Identification of carbon sinks and preparation of District wise Registry)
4. ഇടപെടൽ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഫലപ്രാപ്തി അടിസ്ഥാനത്തിൽ മെച്ചപ്പെടുത്തൽ (Optimization of intervention)
5. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഉത്തരവാദിത്തവും വഹിക്കാൻ കഴിയുന്ന പങ്കും നിർണയിക്കൽ (Role and responsibilities of local self-government institutions)
6. കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പദവി സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ പ്രക്രിയ (Certification process of Carbon Neutral status)
7. വിവര വിജ്ഞാന വ്യാപന പ്രവർത്തന പദ്ധതി (IEC Plan)

## 2.5 ദ്വിദിന ശിൽപ്പശാല

2022 ഏപ്രിൽ 1, 2 തീയതികളിൽ തിരുവനന്തപുരം, കോവളം വെള്ളാർ ക്രാഫ്റ്റ് വില്ലേജിൽ വച്ച് നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം എന്ന വിഷയം ആധാരമാക്കി ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ ദ്വിദിന ശിൽപ്പശാല സംഘടിപ്പിച്ചു. ഈ മേഖലയിലെ വിദഗ്ധരും പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകരും വിവിധ വകുപ്പ്/ഏജൻസി ഉദ്യോഗസ്ഥരും ഉൾപ്പെടെ നൂറ്റി അൻപതോളം പ്രതിനിധികൾ ഈ ശിൽപ്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്ത് സജീവമായ ഇടപെടലുകൾ നടത്തി. നിർദ്ദിഷ്ട 7 വിഷയമേഖലകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി നടന്ന ഗ്രൂപ്പു ചർച്ചകളിൽ രൂപപ്പെട്ട ആശയങ്ങൾ ശിൽപ്പശാലയിൽ അവതരിപ്പിക്കപ്പെട്ടു.

തുടർ ശിൽപ്പശാല : നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ട 7 വിഷയമേഖലകളിലും വിശദമായ ചർച്ചകൾ നടന്നെങ്കിലും ചില വിഷയ മേഖലകളിൽ അന്തിമ തീരുമാനത്തിലെത്താൻ അന്നു നടന്ന ശിൽപ്പശാലയിൽ സാധിക്കാത്ത സാഹചര്യത്തിൽ 2022 ജൂൺ 4 ന് നവകേരളം കർമപദ്ധതി സംസ്ഥാന ഓഫീസിൽ വച്ച് ഏകദിന തുടർ ശിൽപ്പശാല സംഘടിപ്പിച്ചു.

## 2.6 നിർവഹണ രൂപരേഖ (കരട്) തയ്യാറാക്കൽ

2022 ഏപ്രിൽ 1, 2, ജൂൺ 4 തീയതികളിൽ നടന്ന ശിൽപ്പശാലകളിൽ ഉരുത്തിരിഞ്ഞ ആശയങ്ങൾ ക്രോഡീകരിച്ചും, അവശ്യം വേണ്ടുന്ന ഘടകങ്ങൾ മറ്റ് സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും ശേഖരിച്ചും നിർവഹണ രൂപരേഖയുടെ കരട് ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ തയ്യാറാക്കി. ഈ രേഖ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഇടപെടൽ സാധ്യതകൾ വിശദീകരിക്കും വിധമാണ് തയ്യാറാക്കിയത്. ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും വേണ്ടിയുള്ള പ്രായോഗിക ധാരണ നൽകുന്നതിന് പര്യാപ്തമായ രീതിയിലാണ് ഈ രേഖ തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്. 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' ക്യാമ്പയിന് തുടക്കം കുറിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കാൻ ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖ വഴിയൊരുക്കി.

## 2.7 ജില്ലാ കോർഗ്രൂപ്പ് രൂപീകരണവും പരിശീലനങ്ങളും

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ ജനകീയമായി നടക്കുന്ന നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സാങ്കേതിക പിന്തുണ നൽകാനായി എല്ലാ ജില്ലകളിലും ജില്ലാതല കോർ ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക് രൂപം നൽകി. പരിസ്ഥിതി രംഗത്തെ വിദഗ്ധർ, പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകർ, ഉദ്യോഗസ്ഥർ എന്നിവരുൾപ്പെടുന്നതാണ്

എല്ലാ ജില്ലകളിലും രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട കോർ ഗ്രൂപ്പുകൾ.

2022 ഡിസംബർ 30, 31 തീയതികളിൽ തിരുവനന്തപുരം കരകുളം ഗ്രാമീണ പഠന കേന്ദ്രത്തിൽ വച്ച് ജില്ലാ കോർഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾക്ക് ആദ്യഘട്ട പരിശീലനം നൽകി. 2023 മാർച്ച് 3, 4 തീയതികളിൽ കോർഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾക്കുള്ള രണ്ടാംഘട്ട പരിശീലനം

ഗ്രാമീണ പഠനകേന്ദ്രത്തിൽ വച്ച് നടത്തി. പ്രായോഗിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തിയായിരുന്നു രണ്ടാംഘട്ട പരിശീലനം.

## 2.8 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം

ജില്ലാതല കോർഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങളുടെ ആദ്യ ഘട്ട പരിശീലനത്തെ തുടർന്ന് എല്ലാ ജില്ലകളിലും തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' കാമ്പയിൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തുടക്കം കുറിച്ചു.

91 ഗ്രാമപഞ്ചായത്തുകളും വടകര നഗരസഭയുമാണ് ആദ്യ ഘട്ടത്തിൽ ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കാളികളാകാൻ സന്നദ്ധരായി മുന്നോട്ട് വന്നത്. ഈ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ അധ്യക്ഷർ, സ്റ്റാന്റിംഗ് കമ്മിറ്റി ചെയർപേഴ്സൺമാർ എന്നിവരെ ഉൾപ്പെടുത്തി ജില്ലാതല ഓറിയന്റേഷനും തുടർന്ന് വിവിധ വിഭാഗം ജനങ്ങളെ ഉൾപ്പെടുത്തി ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത്/നഗരസഭാതല ശിൽപ്പശാലയും സംഘടിപ്പിച്ചു. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല ശിൽപ്പശാലകളിൽ കോർഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾ പങ്കെടുത്ത്

ചർച്ചകൾക്ക് നേതൃത്വം നൽകി.

## 2.9 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പ്

ജില്ലാതല കോർഗ്രൂപ്പിന്റെ മാതൃകയിൽ, തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ വിദഗ്ധരെയും പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകരെയും ഉൾപ്പെടുത്തി

ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത്/നഗരസഭാതല സാങ്കേതിക സമിതികൾക്ക് രൂപം നൽകി.

## 2.10 വിവരശേഖരണ ഫോറം തയ്യാറാക്കലും പൈലറ്റ് പ്രവർത്തനവും

ജില്ലാ കോർഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങളുടെ രണ്ടാംഘട്ട പരിശീലനത്തിന്റെ ഭാഗമായി വിവരശേഖരണ ഫോറങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയിരുന്നു. ഈ ഫോറങ്ങൾ വിദഗ്ധരുടെ സഹായത്തോടെ അന്തിമമാക്കി. ഇതുപയോഗിച്ച് തിരുവനന്തപുരം ജില്ലയിലെ കൊല്ലയിൽ ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിൽ പൈലറ്റായി വിവരശേഖരണം നടത്തി. ഈ പൈലറ്റ് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അനുഭവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരശേഖരണ ഫോറങ്ങൾ വീണ്ടും പരിശോധിച്ച് ആവശ്യമായ ഭേദഗതികൾ വരുത്തി.

## 2.11 വിവരശേഖരണം - പരിശീലനം

മേൽ വിവരിച്ച രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കിയ വിവരശേഖരണ ഫോറങ്ങൾ ജില്ലാ കോർഡിനേറ്റർമാർക്ക് പരിചയപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഓൺലൈൻ പരിശീലനം 2023 മേയ് 1-ന് സംഘടിപ്പിച്ചു. തുടർന്ന് ജില്ലാ കോർ ഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾക്കും ബന്ധപ്പെട്ട റിസോഴ്സ് പേഴ്സൺമാർക്കും ഫോറം പരിചയപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഓൺലൈൻ പരിശീലനം 2023 മേയ് 2-ന് നടന്നു.

## 2.12 വിവരശേഖരണം

പരിശീലനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നവകേരളം കർമപദ്ധതി ജില്ലാ കോർഡിനേറ്റർമാർ, ജില്ലാ കോർഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾ, റിസോഴ്സ് പേഴ്സൺമാർ എന്നിവരുടെ നേതൃത്വത്തിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ സാങ്കേതിക സമിതി അംഗങ്ങൾക്ക് പരിശീലനം നൽകി. ഇതിന്റെ തുടർച്ചയായി 2023 മേയ് 4 മുതൽ 9 വരെയുള്ള കാലയളവിൽ ഈ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ഓഫീസുകളിലും മറ്റു യൂണിറ്റുകളിലും പ്രാരംഭ വിവരശേഖരണം നടത്തി. ഈ വിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്തതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 2023 മേയ് 17, 18 തീയതികളിൽ തിരുവനന്തപുരത്ത് സംഘടിപ്പിച്ച അനുഭവ വിവരണ ശിൽപശാലയിൽ അവതരണം നടത്തേണ്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ നിശ്ചയിച്ചു.

## 2.13 കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംങ് കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള പരിശീലനം

നേരത്തെ തയ്യാറാക്കിയ വിവരശേഖരണ ഫോറത്തിൽ വിവിധ യൂണിറ്റുകളിൽ നിന്ന് ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തി. ഈ വിവരങ്ങൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിക്കൊ

ണ്ട് കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ/സംഭരണ അളവ് കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ടൂൾ മൈക്രോസോഫ്റ്റ് എക്സൽ ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കിയിരുന്നു. വിവരശേഖരണ ഫോറത്തിൽ നിന്നും ഈ എക്സൽ ടൂളിലേയ്ക്ക് വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിന് വേണ്ട ഓൺലൈൻ പരിശീലനം 2023 മേയ് 9 ന് സംഘടിപ്പിച്ചു. ഇതിൽ ജില്ലാ കോർഡിനേറ്റർമാർ, ജില്ലാ കോർ ഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾ, ബന്ധപ്പെട്ട റിസോഴ്സ് പേഴ്സൺമാർ എന്നിവർ പങ്കെടുത്തു. തുടർന്ന് 2023 മേയ് 10 ന് വിവരശേഖരണ ഫോറത്തിൽ നിന്നും എക്സൽ ടൂളിലേയ്ക്ക് ഡാറ്റാ എൻട്രി ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനം എല്ലാ ജില്ലകളിലും നടന്നു.

## 2.14 അനുഭവ വിവരണ ശിൽപ്പശാല

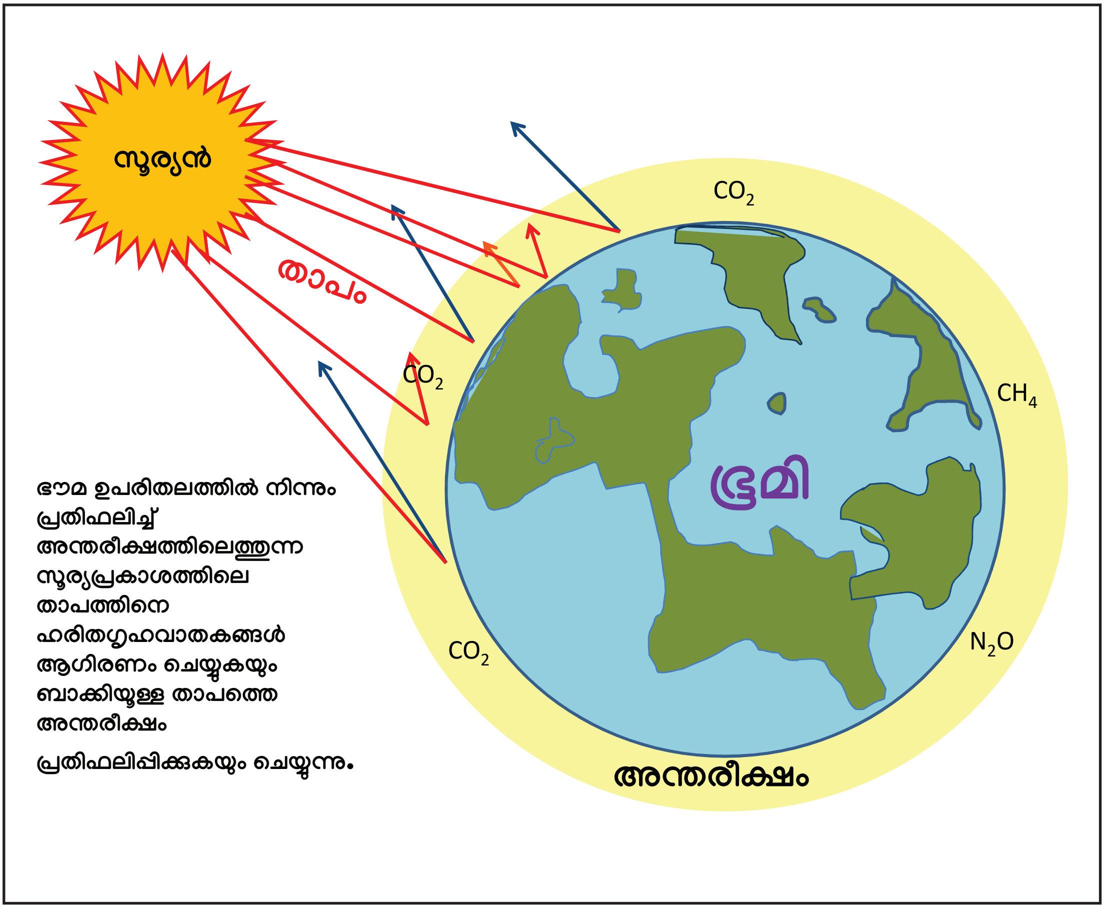
വിവരശേഖരണ ഫോറം, എക്സൽ ടൂളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ വിവരങ്ങൾ എന്നിവ അപഗ്രഥിച്ച് കാർബൺ എമിഷൻ നിയന്ത്രണം, കാർബൺ സംഭരണം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് ഏതുരീതിയിലുള്ള ഇടപെടലാണ് സാധ്യമാകുക എന്നത് സംബന്ധിച്ചുള്ള പ്രാഥമിക നിഗമനങ്ങൾ തീർപ്പാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ അനുഭവങ്ങൾ വിവരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ശിൽപ്പശാല 2023 മേയ് 17, 18 തീയതികളിൽ സംഘടിപ്പിച്ചു. ഇതിൽ ബന്ധപ്പെട്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ പ്രതിനിധികൾ നടത്തിയ അവതരണങ്ങളോട് വിദഗ്ധർ അടങ്ങിയ പാനൽ പ്രതികരിച്ചു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' കാമ്പയിൻ പരമാവധി തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ ഘട്ടംഘട്ടമായി നടപ്പിലാക്കാൻ സാധിക്കുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. ഇന്ത്യ 2070 ഓടുകൂടി നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുമെന്നാണ് പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുള്ളത്. അതേ സമയം കേരളം അതിന് മുൻപ് തന്നെ 2050ൽ ഈ ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കാനാണ് ലക്ഷ്യമിട്ടിട്ടുള്ളത്. അതിസൂക്ഷ്മവും സങ്കീർണവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളും അതേസമയം താരതമ്യേന ലളിതവും അനായാസവുമായ ശീലമാറ്റങ്ങളുമെല്ലാം ഇതിന്റെ അനുബന്ധ ഘടകങ്ങളാണ്. സമൂഹത്തിൽ എല്ലാ വിഭാഗം ജനങ്ങൾക്കും ഈ കർമപരിപാടിയിൽ പങ്കാളികളാകാനുള്ള ഇടവും സ്വാതന്ത്ര്യവും ലഭ്യമാണ്. അത് ഫലപ്രദമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാൽ മാത്രമേ 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' എന്ന കാമ്പയിൻ വിജയിപ്പിക്കാനാവൂ.

03

# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും പ്രത്യാഘാതങ്ങളും

## 3.1 ഭൗമാന്തരീക്ഷവും ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പും

ഭൂമിയെ പൊതിഞ്ഞു നിൽക്കുന്ന ഒരു കമ്പിളി പുതപ്പായിട്ടാണ് ഭൗമാന്തരീക്ഷം പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. നൈട്രജനും ഓക്സിജനും നീരാവിയും ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ വാതകങ്ങളും, പൊടിപടലങ്ങളും ഒക്കെ അടങ്ങിയതാണ് അന്തരീക്ഷം. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പതിച്ച് പ്രതിഫലിക്കപ്പെടുന്ന തരംഗ ദൈർഘ്യം കൂടിയ ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളെ ഭൗമോപരിതല അന്തരീക്ഷം പുറത്തേയ്ക്ക് പോകാതെ തടുത്തു നിർത്തുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പിടിച്ചു വയ്ക്കപ്പെടുന്ന താപമാണ് ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനാധാരമായ സാഹചര്യം പ്രദാനം ചെയ്യുന്നത്. ഭൗമോപരിതലത്തിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലിക്കപ്പെടുന്ന സൗരോർജ്ജത്തിൽ നിന്നും ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളുടെ രൂപത്തിൽ താപം വലിച്ചെടുക്കാൻ അന്തരീക്ഷത്തിന് ശേഷി നൽകുന്ന ഘടകമാണ് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ. ഭൂമിയുടെ വ്യവസായ വത്കരണ കാലത്തിന് മുമ്പുള്ള ശരാശരി അന്തരീക്ഷ താപനില $14^{\circ}C$ ആയിരുന്നു. ഈ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിശ്ചിത അളവിൽ ഇല്ലായെങ്കിൽ ഭൂമിയുടെ ശരാശരി താപനില ഏകദേശം




-18$^0$C ആയിരിക്കും. നമുക്ക് ഊഹിക്കാവുന്നതുപോലെ ഈ അവസ്ഥയിൽ ഭൂമിയിൽ ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പ് അസാധ്യമാണ്.

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, മീഥേൻ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ്, നീരാവി എന്നിവയെല്ലാം ഹരിതഗൃഹവാതങ്ങളുടെ ഗണത്തിൽപെടുന്നു. ഈ വാതകങ്ങൾ തനതവസ്ഥയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്നതിന്റെ ദൈർഘ്യം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഇതിന് ആനുപാതികമായി ഈ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നത് അനുസരിച്ച് അന്തരീക്ഷ താപനില ഉയരുന്നതിനും അതുവഴി പ്രകൃതിയിലെ സന്തുലിതാവസ്ഥ അട്ടിമറിക്കപ്പെട്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിനും കാരണമാകും.

## 3.2 എന്താണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം?

ആഗോള താപനിലയിലും കാലാവസ്ഥയിലും ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെയാണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്ന് പൊതുവിൽ

പറയുന്നത്. ഭൂമിയിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നത് അതിന്റെ ഉൽപ്പത്തി തൊട്ട് നിരന്തരമായി സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. ഭൂമിയുടെ നാളിതുവരെയുള്ള പരിണാമത്തിൽ കഠിനമായ ശൈത്യവും കഠിനമായ താപവും ഉൾപ്പെടെയുള്ള പല ഘട്ടങ്ങളും കടന്നുപോയിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെ തുടർച്ചയായിട്ടാണ് ഭൂമിയിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുന്നതിന് അനുകൂലമായ ചുറ്റുപാടുകൾ ഉരുത്തിരിഞ്ഞ് വന്നത്. ഈ മാറ്റങ്ങൾ എല്ലാം തന്നെ ദീർഘമായ കാലയളവുകളിൽ നിരന്തരം നടന്ന പ്രകൃതി പ്രതിഭാസങ്ങൽ കൊണ്ട് രൂപപ്പെട്ട് വന്നവയാണ്. ഇത്തരത്തിൽ ഉരുത്തിരിഞ്ഞ സാഹചര്യങ്ങളുടെയും കൂടി സ്വാധീനത്താൽ ഉടലെടുത്ത ജീവികളിലൊന്നായ മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട് സമീപ കാലത്തായി അതിവേഗം സംഭവിക്കുന്ന ഭൗമ കാലാവസ്ഥാ മാറ്റങ്ങളെയാണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നതുകൊണ്ട് നിലവിൽ അർത്ഥമാക്കുന്നത്.

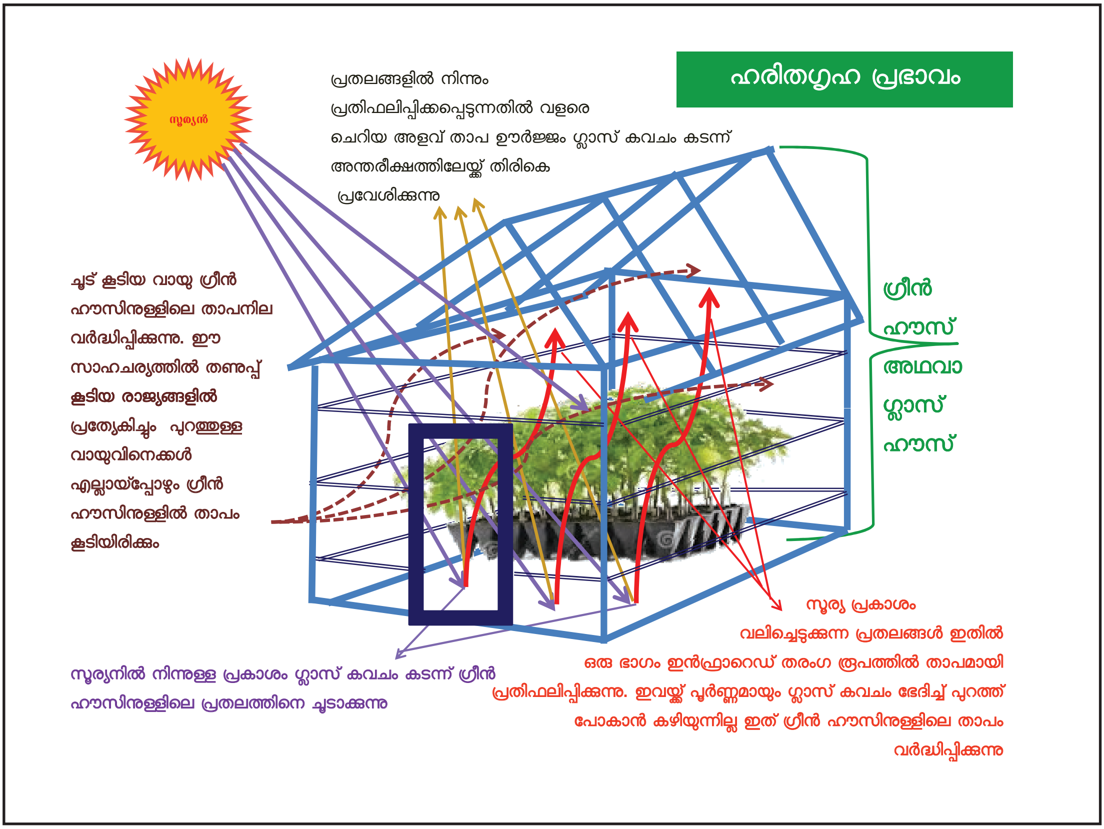
## 3.3 എന്തുകൊണ്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം?

പ്രപഞ്ചത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന സ്വാഭാവിക പ്രക്രിയകളുടെ ഫലമായി കാലാവസ്ഥയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ് ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്ന കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്ന അവസ്ഥ. മനുഷ്യന്റെ വികാസ പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ കരുതലില്ലാതെ ഉപയോഗിച്ചതിന്റെ ആകെ തുകയാണ് നിലവിലെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ കാരണം. വ്യവസായ വിപ്ലവത്തിന്റെ ആരംഭം തൊട്ട്, അതായത് സി.ഇ. 1800 തൊട്ട് ഇങ്ങോട്ടുള്ള കാലം അന്തരീക്ഷത്തിലെ അതുവരെയുണ്ടായിരുന്ന സന്തുലിതാവസ്ഥ പാടേ മാറ്റിമറിക്കുന്നതിന് മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഹേതുവായിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ മുഖ്യമായും കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, പ്രകൃതി വാതകം എന്നീ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ജ്വലനം വനനശീകരണം മുതലായ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട് അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് എത്തുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് വർദ്ധിക്കുകയും അതേസമയം അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും അവ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിന്റെ അളവ് കുറയുകയും ചെയ്തു. ഈ രണ്ട് രീതിയിലും ആഗോളതാപനത്തിന് കാരണമായ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ അധികമാവുകയും അതുവഴി നാമിന്ന് അനുഭവിക്കുന്ന കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രക്രിയയിലേയ്ക്ക് എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്തു.

## 3.4 എന്താണ് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം (greenhouse effect)?

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ ആധിക്യം കൊണ്ട് അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതിനെയാണ് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നത്. തണുപ്പുകൂടിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ തണുത്ത കാലാവസ്ഥയെ അതിജീവിക്കുന്നതിന്

ചില വിളകളെയും അലങ്കാര ചെടികളെയും വളർത്തിയെടുക്കുന്നതിന് ചില്ലിൽ തയ്യാറാക്കുന്ന പ്രത്യേക നിർമ്മിതികളെയാണ് ഗ്ലാസ്സ് ഹൗസ് അഥവാ ഗ്രീൻ ഹൗസ് (Glasshouse or Greenhouse) എന്ന് പറയുന്നത്. ഇതിനുള്ളിലേക്ക് പകൽ സമയത്ത് സൂര്യന്റെ ചൂട് ലഭിക്കുന്നു. ഗ്ലാസ്സ് ഹൗസിലെ പ്രത്യേക സാഹചര്യത്തിൽ വായു സഞ്ചാരം അസാധ്യമായതിനാൽ ഈ ചൂട് പുറത്തേക്ക് വ്യാപിച്ച് നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല. ഈ പ്രദേശങ്ങളിൽ രാത്രിയിൽ പുറത്ത് കഠിനമായ തണുപ്പ് അനുഭവപ്പെട്ടാലും ഈ ഗ്രീൻ ഹൗസിനുള്ളിലെ താപനില പുറത്തെ താപനിലയേക്കാൾ അധികമായി നില നിൽക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് ഈ അവസ്ഥയെ ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നത്. ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് മനുഷ്യന്റെ പ്രവൃത്തികളാൽ ഹരിതഗൃഹ




വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പതിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ നിന്നും പ്രതിഫലിക്കുന്ന താപതരംഗങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുന്നു. ഇത് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ചൂട് വർദ്ധിപ്പിച്ച് ആഗോളതാപനത്തിനു കാരണമാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെയാണ് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവം എന്ന് പറയുന്നത്.

## 3.5 ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ (Greenhouse gases)

ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്ന സൂര്യപ്രകാശത്തിലുള്ള ഇൻഫ്രാറെഡ് രശ്മികളിലെ താപത്തെ പിടിച്ചു വയ്ക്കാൻ ശേഷിയുള്ള വാതകങ്ങളെയാണ് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്. ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ പലതുണ്ട്. എന്നാൽ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തിൽ വ്യതിയാനം ചെലുത്താൻ വേണ്ട ശേഷിയുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ എണ്ണത്തിൽ കുറവാണ്. ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ഓരോ വാതകത്തിനും വ്യത്യസ്തമായ തോതിലാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ശേഷിയുള്ളത്. ഇതിനെ ആ വാതകത്തിന്റെ ആഗോള താപന ശേഷി (Global Warming Potential-GWP) എന്നാണ് പറയുന്നത്. ഇവയിൽ ചില വാതകങ്ങൾ വളരെ ചെറിയ കാലയളവിൽ മാത്രം അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്നവയാണ്. അതേസമയം ചില വാതകങ്ങൾ ദശകങ്ങളോ അതിലധികമോ കാലം അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെ ആഗോളതാപന ശേഷിയും അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവും

ആഗോളതാപനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന നിർണായക ഘടകങ്ങളാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ചില ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന അളവ് മറ്റുള്ളവയെ അപേക്ഷിച്ച് കുറവാണെങ്കിലും അവ കാരണം അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് അധികരിക്കുന്നത് വളരെ കൂടുതലായിരിക്കും. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡും പ്രകൃതിയിൽ ജീവജാലങ്ങളുടെ സ്വാഭാവിക ജീവിത പ്രക്രിയകളുടെ ഭാഗമായി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. പക്ഷേ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്ന തോതിൽ ഇവ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നത് മനുഷ്യജന്യ പ്രക്രിയകളുടെ ഫലമായിട്ടാണ്. പ്രധാനപ്പെട്ട ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളും അവയുടെ രാസസൂത്രവും ആഗോള താപന ശേഷിയും അവ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവും പട്ടിക 1-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

## പട്ടിക 1

പ്രധാന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ, അവയുടെ രാസസൂത്രം,
മുഖ്യ സ്രോതസ്സുകൾ, അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവ്,
ജീവ ദൈർഘ്യം, ആഗോള താപന ശേഷി

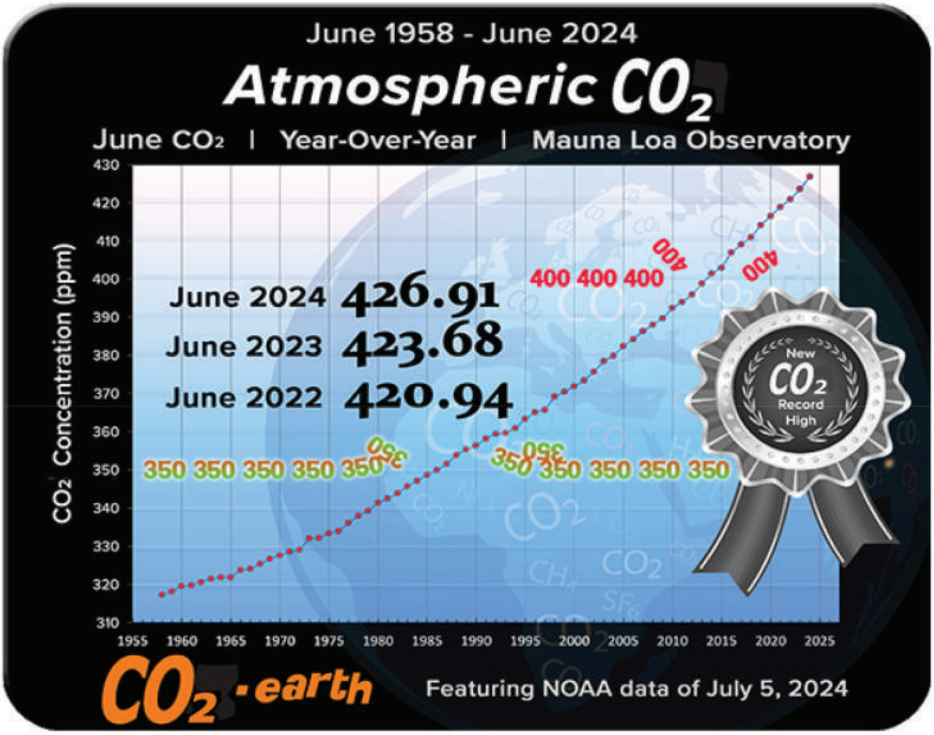
| ക്രമ നമ്പർ | ഹരിതഗൃഹ വാതകം | രാസ സൂത്രം | അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവ് (വർഷത്തിൽ) | ആഗോള താപന ശേഷി | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 20 വർഷ പരിധി | 100 വർഷ പരിധി |
| 1 | കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് | $CO_2$ | ഒന്നിലധികം | 1 | 1 |
| 2 | മീഥേൻ (ഫോസിൽ) | $CH_4$ | 11.8±1.8 | 82.5±25.8 | 29.8±11 |
| 3 | മീഥേൻ(ഫോസിൽ ഇതരം) | $CH_4$ | 11.8±1.8 | 79.7±25.8 | 27.0±11 |
| 4 | നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് | $N_2O$ | 109±10 | 273±118 | 273±130 |
| 5 | ഹൈഡ്രോ ഫ്ലൂറോ കാർബൺ - 32 | HFCs | 5.4±1.1 | 2693±842 | 771±292 |
| 6 | ഹൈഡ്രോ ഫ്ലൂറോ കാർബൺ - 134a | HFCs | 14.0±2.8 | 4144±1160 | 1526±577 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | ക്ലോറോഫ്ലൂറോ കാർബൺ - 11 | CFCs | 52.0±10.4 | 8321±2419 | 6226±2297 |
| 8 | പെർഫ്ലൂറോ കാർബൺ -14 | PFCs | 50.00 | 5301±1395 | 7380±2430 |

Source : FromIPCC6th Assessment Report -2021, Table 7.15

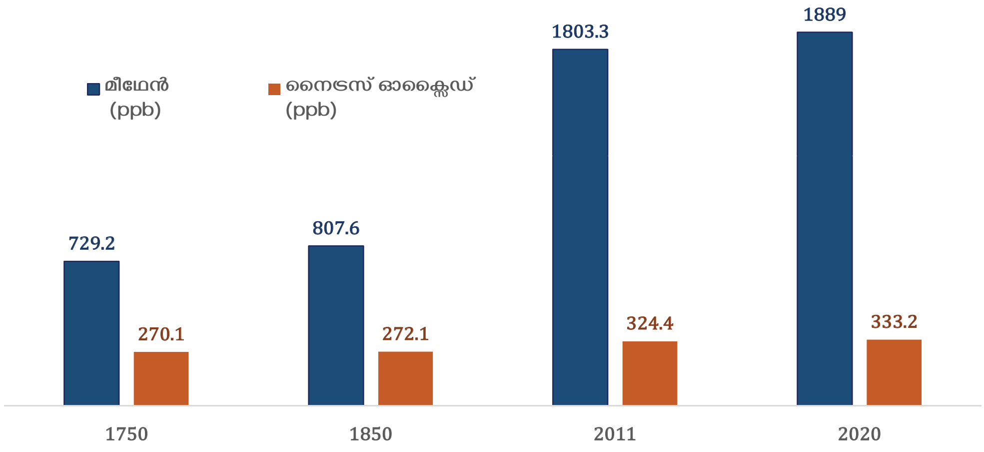
## 3.6 കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ

മുമ്പ് സൂചിപ്പിച്ചത് പോലെ ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അനുകൂലമായ സാഹചര്യം ഉരുത്തിരിഞ്ഞത് ഭൂമിയുടെ ഭൗതിക ചുറ്റുപാടുകളിലേയും അന്ത രീക്ഷത്തിലേയും വ്യത്യസ്തങ്ങളായ ഘടകങ്ങൾ ഒരു പ്രത്യേക പരസ്പര




*Source : CO2.earth based on National Oceanographic & Atmospheric Administration*

**അന്തരീക്ഷത്തിലെ മീഥേൻ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് വാതകങ്ങളുടെ അളവിലെ വർധനവ് വർഷങ്ങളിലൂടെ**



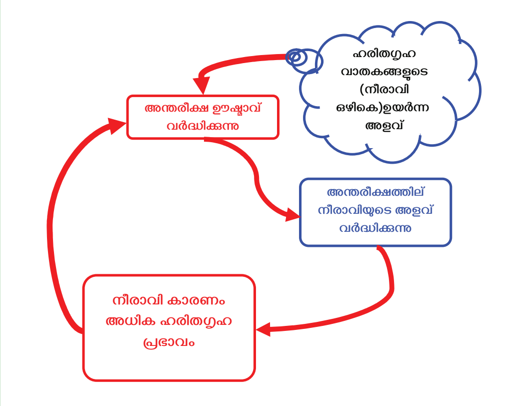

സ്രോതസ്സ്: വേൾഡ് മെറ്റീരിയോളജിക്കൽ ഓർഗനൈസേഷൻ ,ഗ്രീൻഹൗസ് ബുള്ളറ്റിൻ 2021 ഒക്ടോബർ

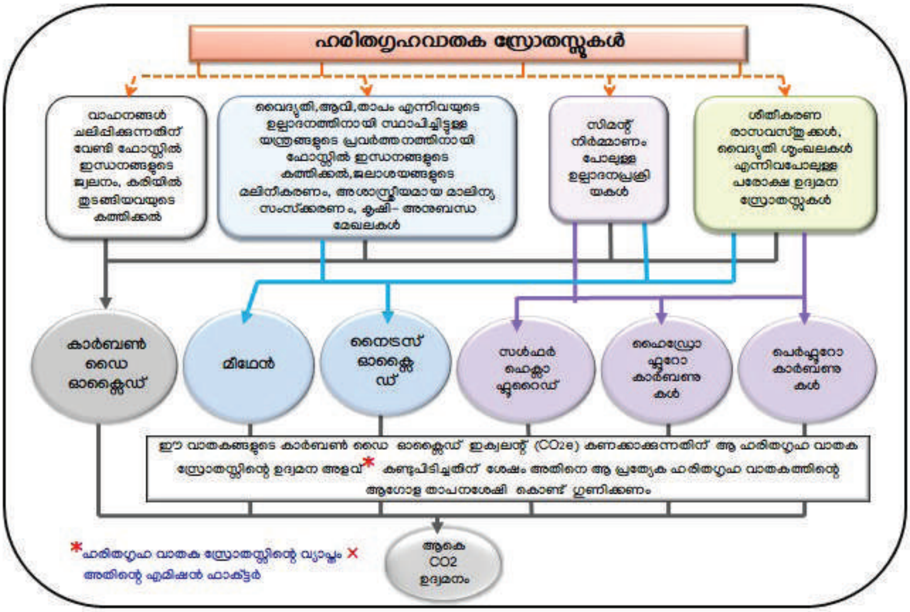
## നീരാവി ഹരിതഗൃഹ വാതകമാണോ?

അതെ. നീരാവിയും ഒരു ഹരിതഗൃഹ വാതകം തന്നെയാണ്. മാത്രമല്ല അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഏറ്റവും ഉയർന്ന അളവിൽ കാണുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകമാണ് നീരാവി. അന്തരീക്ഷത്തിലെ അമ്പത് ശതമാനത്തിൽ അധികം ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെ കാരണം നീരാവിയാണ്. എന്നാൽ നീരാവിയെ മറ്റ് പ്രധാന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളോടൊപ്പം ഒരു അപകടകാരിയായി കണക്കാക്കുന്നില്ല. ഇതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ ഇനിപ്പറയുന്നവയാണ്.

- ജലചക്ര സംവിധാനത്തിൽ ഭൂമിയിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും ജലകണികകൾ, മഞ്ഞ് (ഖര രൂപം), വെള്ളം (ദ്രാവക രൂപം), നീരാവി (വാതക രൂപം) എന്നിങ്ങനെ കാണപ്പെടുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നത് കൊണ്ട് കരയിലെയും സമുദ്രത്തിലേയും ജലം കൂടുതലായി നീരാവി രൂപത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്താൻ കാരണമാകുന്നു. അധിക താപം അധിക ബാഷ്പീകരണത്തിനും (Evaporation) സസ്യസ്വേദനത്തിനും (Plant Transpiration) ഇടയാക്കുന്നത് കൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ മറ്റു ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് കൂടുന്നത് അന്തരീക്ഷ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതിനും അതുവഴി കൂടുതൽ നീരാവി അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുന്നതിനും  ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.

- ഏതെങ്കിലും മനുഷ്യജന്യ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നേരിട്ടുള്ള ഫലമായി വ്യവസായവത്ക്കരണ കാലഘട്ടത്തിന്റെ മുമ്പുള്ള അളവിനേക്കാൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലാംശം വർദ്ധിച്ചിട്ടില്ല. എന്നാൽ മുകളിൽ പറഞ്ഞതുപോലെ മറ്റു ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ നീരാവിയുടെ അളവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. അതായത് ആഗോളതാപനമാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ നീരാവി വർദ്ധനവിന്റെ യഥാർത്ഥ കാരണം.
- നീരാവി ഒഴികെയുള്ള മറ്റു ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾക്ക് അന്തരീക്ഷത്തിൽ വച്ച് ഭൗതികമായ രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതായത് അവ വാതകരൂപത്തിൽ നിന്നും ദ്രവ രൂപത്തിലേയ്ക്കോ ഖര രൂപത്തിലേയ്ക്കോ മാറുന്നില്ല. എന്നാൽ നീരാവിയാകട്ടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ തണുത്ത മേഖലകളിൽ വച്ച് വളരെ വേഗം ഘനീഭവിച്ച് ദ്രാവകമായി മാറുന്നു. അതുകൊണ്ട്തന്നെ മറ്റു ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെ ചെറിയ കാലയളവിൽ മാത്രമേ നീരാവിക്ക് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയുന്നുള്ളു.



## കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഇക്വലന്റ്

## (Carbon Dioxide Equivalent $CO_2$-e)

ഒരു പ്രത്യേക ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെ ആഗോളതാപനശേഷി (Global Warming Potential - GWP ) എന്നത് ആ വാതകം ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിൽ അന്തരീക്ഷ താപനത്തിൽ ചെലുത്തുന്ന ആഘാതമാണ്. ഇത് അളക്കുന്നത് ഈ ഹരിതഗൃഹ വാതകം ഉണ്ടാക്കുന്ന അതേ അളവിലുള്ള താപ ആഘാതം ഉണ്ടാകുന്നതിന് എത്ര അളവ് കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം വേണമെന്ന് കണക്കാക്കിയാണ്. ഇതാണ് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഇക്വലന്റ് (Carbon dioxide equivalent- $CO_2$-e) എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഇത് സാധാരണയായി മില്യൺ മെട്രിക് ടൺ കാർബൺ ഇക്വലന്റ് (Million Metric Tonnes of Carbondioxide Equivalents-MMTCDE) എന്ന യൂണിറ്റിലാണ് പ്രയോഗിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് 100 വർഷക്കാലയളവിൽ ആഗോള താപന ശേഷി മീഥേന്റേത് (ഫോസിൽ ഇന്ധന ജ്വലനത്തിലും കൃഷിയിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളുന്നതും)29.8 ഉം നൈട്രസ് ഓക്സൈഡിന്റേത് 273 ഉം ആണ്. ഇതിന്റെ അർത്ഥം ഒരു മില്യൻ മെട്രിക് ടൺ മീഥേനും നൈട്രസ് ഓക്സൈഡിനും യഥാക്രമം 29.8 ഉം 273 ഉം മില്യൻ മെട്രിക് ടൺ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്ന ആഗോള താപനത്തിന് തുല്യമായ താപവർദ്ധനവ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ശേഷിയുണ്ട് എന്നാണ്.

## ഉദ്വമന ഘടകം (Emission Factor – EF)

ഒരു പ്രത്യേക പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി ഒരു നിശ്ചിത ഹരിതഗൃഹ സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെ ശരാശരി നിരക്കാണ് ഉദ്വമന ഘടകം (Emission Factor–EF).

ഒരു നിശ്ചിത പ്രക്രിയയുടെ ഉദ്വമന ഘടകം(Emission Factor–EF) വിവിധ സാഹചര്യങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. പ്രക്രിയ സംഭവിക്കുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ കാലാവസ്ഥ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഭൗതിക സാഹചര്യങ്ങൾ ഉദ്വമന ഘടകത്തെ സ്വാധീനിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന് അതിശൈത്യമുള്ള പ്രദേശത്ത് ഒരു പ്രക്രിയയുടെ ഉദ്വമന ഘടകം ആയിരിക്കില്ല അതേ പ്രക്രിയ ചൂടുകൂടിയ ഒരു പ്രദേശത്ത് നടക്കുമ്പോഴുള്ളത്. നമ്മുടെ രാജ്യം തന്നെ എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരു നിശ്ചിത പ്രക്രിയയുടെ എമിഷൻ ഫാക്ടർ, ജമ്മു&കാശ്മീരിലോ ഹിമാചൽ പ്രദേശിലോ ഉള്ള അതേ അളവായിരിക്കില്ല നമ്മുടെ സംസ്ഥാനത്ത്. ഇന്ത്യയിലെതന്നെ അനുഭവത്തിൽ വിവിധ സംസ്ഥാനങ്ങളിലും ഒരു

സംസ്ഥാനത്തെ തന്നെ വിവിധ സാഹചര്യങ്ങളിലും ഈ അളവ് പലതായിരിക്കും.

ഒരു പ്രത്യേക സംവിധാനത്തിൽ ഒരു ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സ് സൃഷ്ടിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ കൃത്യമായി കണക്കാക്കുന്നതിന് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ് അതിന്റെ ഉദ്വമന ഘടകം (Emission Factor – EF). ഐ.പി.സി.സി 2006-ൽ ദേശീയ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഇൻവെന്ററി (National Green House Gas Inventory) തയ്യാറാക്കുന്നതിന് മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുകയും 2019-ൽ ഇത് പരിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഇതനുസരിച്ച് ഐ.പി.സി.സി യിലെ അംഗരാജ്യങ്ങൾ വിവിധ ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സുകൾ വ്യത്യസ്ത പ്രക്രിയകളിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഉദ്വമന ഘടകം പ്രത്യേകമായി നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ത്യയുൾപ്പെടെ വിവിധ രാജ്യങ്ങൾ ഇതുവരെ ലഭ്യമാക്കിയിട്ടുള്ളടത്തോളം വിവരങ്ങൾ ഐ.പി.സി.സി.യുടെ എമിഷൻ ഫാക്ടർ ഡേറ്റാ ബേസിൽ (ipcc–nggip.iges.or.jp/efdb/main.php) നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ഉദ്വമന ഘടകത്തിന്റെ കൃത്യതയുടേയും (Emission Factor-EF) അത് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് അവലംബിച്ചിട്ടുള്ള സങ്കീർണ്ണതകളുടേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ എമിഷൻ ഫാക്ടർ (EF) ഉപയോഗിച്ച് പുറന്തള്ളൽ നിർണ്ണയിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ മൂന്ന് ശ്രേണികളായി (Tiers) വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഉദ്വമന ഘടകത്തിനോടൊപ്പം തന്നെ ഹരിത വാതക പുറന്തള്ളലിന് കാരണമായ പ്രക്രിയ സംബന്ധമായ വിശദാംശങ്ങളുടെ ലഭ്യതയും ഈ രീതിയിലുള്ള ശ്രേണികൾ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് മാനദണ്ഡമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഐ.പി.സി.സി.യുടെ 2006 ലെ മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശങ്ങൾ പ്രകാരമാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള ശ്രേണികൾ നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഈ ശ്രേണികളുടെ വിശദാംശങ്ങൾ അധ്യായം അഞ്ചിൽ കൂടുതലായി വിശദീകരിക്കുന്നുണ്ട്.

ഒരു പ്രത്യേക പ്രക്രിയയിലൂടെ ഒരു പ്രത്യേക ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സ് പുറന്തള്ളുന്ന അളവ് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുന്നതിന് ഇനി പറയുന്ന പൊതു സമവാക്യം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

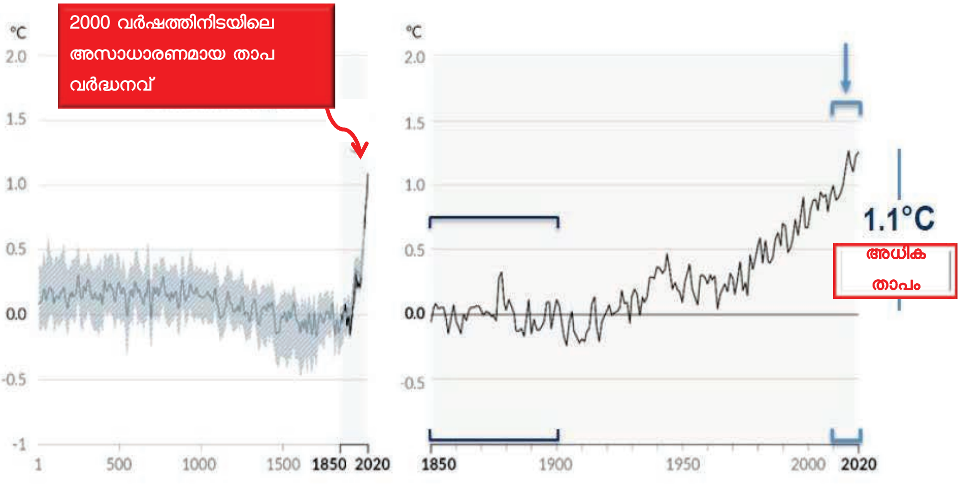
| | | |
|---|---|---|
| EGHG | = | AD x EFGHG |
| E | = | Emission (പുറന്തള്ളൽ) |
| AD | = | Activity Data (പ്രക്രിയയുടെ വിവരം ഉദാ: ഉപയോഗിച്ച ഇന്ധനത്തിന്റെ അളവ്) |

EF=Emission Factor (ഉദ്വമനഘടകം). (ഐ.പി.സി.സി.യുടെ എമിഷൻ ഫാക്ടർ ഡേറ്റാ ബേസിൽനിന്നും എടുത്ത പ്രധാനപ്പെട്ട ചില സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ ഘടകവും അവയുടെ യൂണിറ്റും സംബന്ധിച്ച അനുബന്ധം 1 ൽ ചേർക്കുന്നു.)

ബന്ധിതമായ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തിച്ചേർന്നതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ്. ഈ ഘടകങ്ങളുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ സംഭവിക്കുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അനുകൂലമായ മറ്റു ഘടകങ്ങളെ സ്വാധീനിക്കുകയും ഇത് ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പ് അസാധ്യമാക്കുന്ന അവസ്ഥയിലേക്ക് എത്തിച്ചേരുന്നതിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യും. ആഗോളതാപനം ഭൂമിയിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ നിലനിൽപ്പിനെ ബാധിക്കും എന്ന് പറയുന്നതിന് കാരണമിതാണ്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നുള്ളത് നമ്മുടെ സംസ്ഥാനമുൾപ്പെടെ ലോകത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രദേശങ്ങളിലും പ്രത്യക്ഷത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്ന അവസ്ഥയാണ് ഇന്നുള്ളത്. നിലവിലെ ആഗോള താപനില വ്യവസായ വിപ്ലവത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ 1.1 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് കൂടിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ പ്രതിഫലനമാണ് വിവിധ പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങളായി നേരിട്ടും കാർഷികരംഗം ഉൾപ്പെടെയുള്ള മേഖലകളിൽ പരോക്ഷമായും അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ഇപ്പോഴുള്ള അന്തരീക്ഷ താപനില ഇനിയും ഉയരുകയാണെങ്കിൽ ഈ നൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനം എത്തുമ്പോൾ ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ അപ്രത്യക്ഷമാകുന്ന തലത്തിലേക്ക് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ സ്വാധീനം എത്തുമെന്നാണ് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നത്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ചില പ്രധാന പ്രത്യക്ഷ

**ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലെ മനുഷ്യജന്യമായ**
**1.1 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് താപവർധന**

1850 -1900 —നെ അപേക്ഷിച്ച് അതിനു ശേഷമുള്ള കാലത്ത് ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ഭൗമോപരിതല താപ വ്യത്യാസം




*സ്രോതസ്സ് : ഐ.പി.സി.സി. ആറാം അസ്സസ്മെന്റ് റിപ്പോർട്ട് 2021*

ദുരിതഫലങ്ങൾ ഇനി പറയുന്നു.

- അതിവൃഷ്ടിയും, പ്രളയവും അതുണ്ടാക്കുന്ന മണ്ണിടിച്ചിലും, ഉരുൾപൊട്ടലും.
- മഴക്കാല സ്വഭാവ വ്യതിയാനം/മഴക്കാലങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം.
- ധ്രുവങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ മഞ്ഞുരുകലും അതിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന സമുദ്രജലനിരപ്പുയർച്ചയും.
- തീവ്രവും വ്യാപ്തി കൂടിയതുമായ കടൽ ക്ഷോഭങ്ങൾ.
- സാധാരണയായി കൊടുങ്കാറ്റോ ചുഴലിക്കാറ്റോ ബാധിക്കാത്ത പ്രദേശങ്ങളിലേയ്ക്ക് അവ വ്യാപിക്കുന്നത്.
- കേരളം പോലെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ മുൻകാലങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി വേനൽകാലത്ത് പകൽ സമയങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന അധിക താപവും സൂര്യാഘാതം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന അപകടങ്ങളും.
- ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ വൻതോതിൽ ആവർത്തിച്ചാവർത്തിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന  കാട്ടുതീ.
- കൂടുതൽ പ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്ന ജലദൗർലഭ്യം, വരൾച്ച, മരുവൽക്കരണം എന്നിവ.
- കാലം തെറ്റിയുള്ള മഴകൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന വിളനാശം.
- കാർഷിക വിളകളിലേയും മറ്റു സസ്യങ്ങളിലേയും ജൈവഘടികാരത്തിൽ (biological clock) കാലാവസ്ഥാ മാറ്റം ചെലുത്തുന്ന സ്വാധീനം കൊണ്ട് അവയുടെ ജീവിതചക്രത്തിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം.

- സമുദ്ര ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം.
- ജൈവവൈവിധ്യ ശോഷണം.
- സമുദ്ര താപതരംഗങ്ങൾ.
- കാർഷിക വിളകളേയും മറ്റു ജീവജാലങ്ങളേയും ബാധിക്കുന്ന പുതിയ ഇനം രോഗങ്ങളുടേയും കീടങ്ങളുടേയും അളവിലുള്ള വർദ്ധനവും സാധാരണയായി ഈ പ്രക്രിയ സംഭവിക്കുന്ന കാലയളവിൽ ഉണ്ടായിട്ടുള്ള കുറവും.

## ഹിമപാളികളുടെ ഉരുകൽ

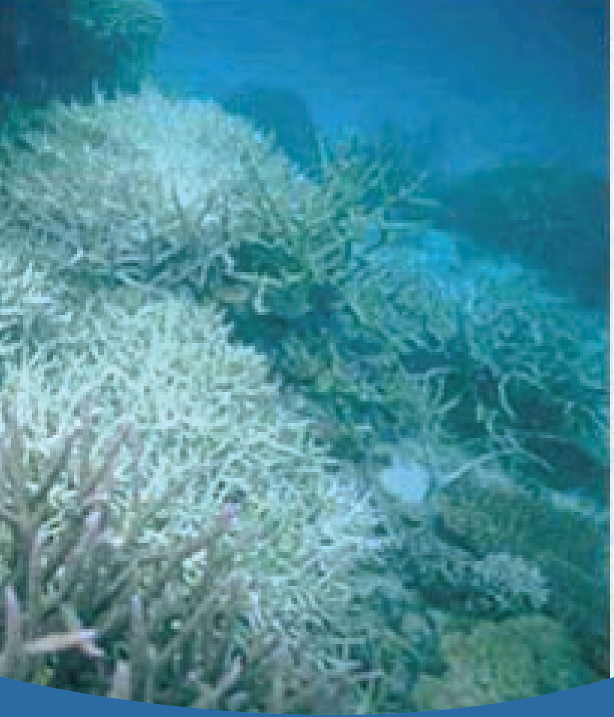
അനുദിനം വർദ്ധിക്കുന്ന അന്തരീക്ഷ താപനില ഭൂമിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലുള്ള മഞ്ഞുപാളികളുടെ ഉരുകലിന് കാരണമാകുന്നു. ടിബറ്റൻ പീഠഭൂമിയിലെ 21 സാമ്പിൾ ഹിമപരപ്പുകളിൽ നടത്തിയ പഠനത്തിൽ കാണാൻ സാധിച്ചത് ബാക്ടീരിയ, ആൽഗ, ഫംഗസ് തുടങ്ങിയ വിഭാഗത്തിൽപെടുന്ന 960 ൽ അധികം ഇനങ്ങളിൽപ്പെട്ട സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ സാന്നിധ്യമാണ്. മഞ്ഞിൽ തണുത്തുറഞ്ഞു നിർവീര്യമായിരിക്കുന്ന ഇവ മഞ്ഞുപാളികളുടെ ഉരുകലിലൂടെ സജീവമാകാനുള്ള സാധ്യത തള്ളിക്കളയാനാവില്ല. ഈ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ ജനിതകഘടന പഠിച്ചതിൽ നിന്നും ഇവയിൽ ചിലതിന് മനുഷ്യരാശിയുടെ നിലനിൽപ്പിനെത്തന്നെ അപകടത്തിൽപ്പെടുത്തുന്നതിന് ശേഷിയുണ്ട് എന്നാണ് ശാസ്ത്ര ലോകത്തിന്റെ കണ്ടെത്തൽ. ലോകത്തിലെ പ്രധാന നദികളുടെ ഉത്ഭവസ്ഥാനം ഇത്തരത്തിലുള്ള ഹിമപാളികളാണെന്നുള്ളതും ഈ വിഷയത്തിന്റെ ഗൗരവം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതാണ്. മാത്രമല്ല സൈബീരിയ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ശീതപ്രദേശങ്ങളിലെ പെർമാഫ്രോസ്റ്റുകൾ (Permafrost- ഭൂമിക്കടിയിലോ ഉപരിതലത്തിലോ, മണ്ണിനോടോ, മണലിനോടോ, ചരലിനോടോ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്ന തണുത്തുറഞ്ഞ സ്ഥിര മഞ്ഞുപാളികൾ) ഉരുകുന്നത് അവിടങ്ങളിൽ അടിഞ്ഞ് സംഭരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മീഥേൻ ഉൾപ്പടെയുള്ള പല വാതകങ്ങളുടെയും ഉയർന്ന തോതിലുള്ള പുറന്തള്ളലിനും അതുപോലെതന്നെ മഞ്ഞിലുറഞ്ഞ് നിർവീര്യമായി കിടക്കുന്ന മാരക രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകാവുന്ന വിവിധയിനം വൈറസുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ ഉയർത്തെഴുന്നേൽപ്പിനും കാരണമായേക്കാമെന്നും ആശങ്കയുണ്ട്.

## കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിൽ
## കാർഷിക രംഗത്തെ പ്രതിഫലനങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിൽ പൊതുവിൽ കാലാവസ്ഥയെ ആശ്രയിച്ചുള്ള കൃഷിയാണ് കൂടുതൽ ഉള്ളത്. കേരളത്തിലെ സ്ഥിതിയും വ്യത്യസ്തമല്ല, കാലാവസ്ഥ യിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ നമ്മുടെ നാട്ടിലെ കൃഷിയേയും കർഷകരുടെ വരുമാനത്തേയും പ്രതികൂലമായി സ്വാധീനിക്കും. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം മൂലം അന്തരീക്ഷതാപനിലയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവ് സസ്യങ്ങളുടെ ജൈവ ഘടികാരത്തെ കാര്യമായി സ്വാധീനിക്കാൻ തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രകടമായ ഉദാഹരണമാണ് മാർച്ച്-ഏപ്രിൽ മാസങ്ങളിൽ പൂവിട്ടു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കണിക്കൊന്ന കഴിഞ്ഞ കുറച്ചു വർഷങ്ങളായി വളരെ നേരത്തെയോ താമസിച്ചോ പുഷ്പിക്കുന്നത്. കണിക്കൊന്നയിൽ മാത്രമല്ല ഒരു പ്രത്യേക കാലയളവിൽ മാത്രം പൂക്കൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഏഴിലംപാല, മാവ് പോലുള്ള മറ്റ് സസ്യങ്ങളിലും ഈ മാറ്റം ഇപ്പോൾ കൂടുതൽ പ്രകടമാണ്. കൂടാതെ മാവ് പൂക്കുന്ന സമയത്തും നെല്ല് വിളവെടുക്കുന്ന കാലത്തും ഉണ്ടാകുന്ന അസാധാരണമായ മഴ ഈ വിളകളുടെ ഉൽപാദനത്തെ സാര മായിത്തന്നെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

മാവുപോലുള്ള ഫലവൃക്ഷങ്ങളുടെ പുഷ്പിക്കൽ സമയത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം ഈ വിളകളെ പലതരത്തിലുള്ള കീടരോഗാക്രമണങ്ങൾക്ക് വിധേയ രാക്കുന്നു. തന്മൂലം വിളനാശം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. മാത്രമല്ല മാറുന്ന താപനിലയെ അതിജീവിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന പുതിയ ചില രോഗകീടങ്ങളുടെ കടന്നുവരവിന് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

കൃഷിയിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ സ്വാധീനം കൊണ്ട് ഉൽപ്പാദന കുറവ് ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ അധിക ഉൽപ്പാദനം ഉണ്ടാ കുന്നതിനും നടപടികൾ വേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന അവസ്ഥയെ അതിജീവിക്കുന്നതും അതിന്റെ സ്വാധീനത്തെ ലഘൂകരിക്കുന്ന തുമായ കാർഷിക രീതികൾ ആവശ്യമാണ്. ഇത് ഓരോ പ്രദേശത്തേയും സാഹ ചര്യങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിന് നടപടികൾ ഉണ്ടാകേണ്ടതുണ്ട്. വർധിച്ചുവരുന്ന ജനസംഖ്യക്ക് ആനുപാതികമായി വേണ്ട ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കാൻ ഇത്തരം ഇടപെടലുകൾ അനിവാര്യമാണ്.



# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും സമുദ്ര ആവാസ വ്യവസ്ഥയും

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം മൂലമുണ്ടാകുന്ന പരിസ്ഥിതി മാറ്റത്തിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് സമുദ്ര ആവാസ വ്യവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ. മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലുകൾ മൂലം അമിതമായി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും തന്മൂലം വർദ്ധിക്കുന്ന താപനിലയും കരയിലെന്നപോലെ തന്നെ സമുദ്രത്തെയും ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ 20 മുതൽ 30 ശതമാനം വരെയും സമുദ്രങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ഇതുമൂലം സമുദ്രജലത്തിന്റെ ഉപരിതല താപനില വർദ്ധിക്കുകയും അമ്ലത്വം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മാറ്റങ്ങൾ പവിഴപ്പുറ്റുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള, പുറന്തോടിനുള്ളിൽ ജീവിക്കുന്ന പലതരം സമുദ്രജീവികളുടെയും നാശത്തിന് കാരണമാകും. സമുദ്രജലത്തിലെ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നത് സ്വാഭാവികമായി ഒരു പ്രദേശത്ത് കാണപ്പെടുന്ന പ്രത്യേക ഇനത്തിൽപ്പെട്ട മത്സ്യങ്ങളുടെ കൂട്ടപലായനത്തിനും മുൻപ് ആ പ്രദേശത്ത് അധികമായി കാണപ്പെടാത്ത മത്സ്യയിനങ്ങളുടെ വർദ്ധനവിനും കാരണമാകുന്നു. സമുദ്രങ്ങൾ കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയിൽ ഏറ്റവും മുന്തിയ പങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ദീർഘകാല അടിസ്ഥാനത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺ അധികമായി സമുദ്രങ്ങൾ സംഭരിക്കുന്നത് പാരിസ്ഥിതികമായി മെച്ചപ്പെട്ടതായി കരുതാനാവില്ല.

# 04

# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ ഇടപെടലുകൾ

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിനു കാരണമായ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് ഭൗമാന്ത രീക്ഷത്തിൽ കുറച്ചു കൊണ്ടുവന്ന് അന്തരീക്ഷ ഊഷ്മാവ് വ്യവസായവൽക്കരണ കാലത്തിന് മുമ്പുള്ളതിനേക്കാൾ കഴിവതും $1.5^{\circ}C$-നേക്കാൾ കൂടുന്നത് ഒഴിവാക്കാൻ അന്താ രാഷ്ട്രതലത്തിൽ 195 രാജ്യങ്ങളുടെ കൂട്ടായ്മയിൽ വിവിധ ഇടപെടലുകൾ നടന്നു വരികയാണ്. വിഷയത്തിന്റെ ഗൗരവം ഉൾക്കൊണ്ടുകൊണ്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം യോജിച്ച് പ്രതിരോധിക്കേണ്ട ഒന്നാണ് എന്നതിൽ സാർവത്രികമായ യോജിപ്പ് ഉരുത്തിരിഞ്ഞ് വന്നിട്ടുണ്ട്. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില പ്രധാന പദങ്ങളുടെ വിശദീകരണവും നാളിതുവരെ നടന്നിട്ടുള്ള പ്രധാന നടപടികളും ഇനി വിവരിക്കുന്നു.

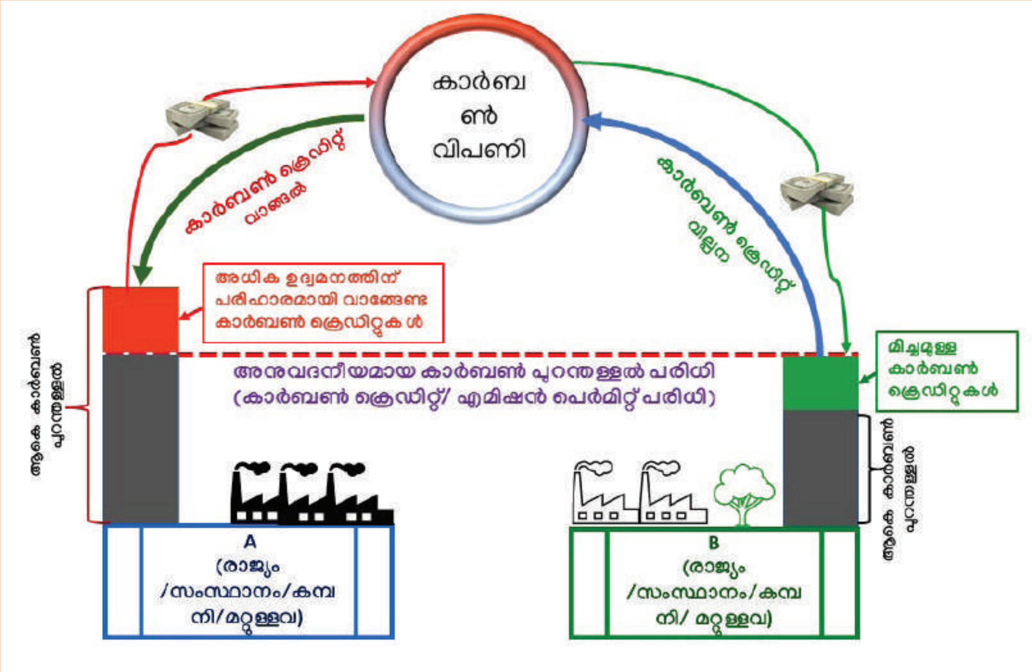
## 4.1 കാർബൺ പാദമുദ്ര

### (Carbon Footprint)

മനുഷ്യന്റെ ഇടപെടലുകളിലൂടെ അന്തരീക്ഷത്തി ലേക്ക് വിവിധ തരത്തിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇത്തരത്തിൽ ഒരു പ്രത്യേക പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് എത്തുന്ന ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങ

## കാർബൺ ക്രെഡിറ്റും കാർബൺ വിപണിയും

ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റു ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്നതിനുള്ള പരിധിയാണ് കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ എമിഷൻ പെർമിറ്റുകൾ (കാർബൺ പുറന്തള്ളുന്നതിന് ഔദ്യോഗികമായി അനുവദിച്ചിട്ടുള്ള അളവിന്റെ പരിധി). ഓരോ രാജ്യത്തിന്റെയും സാഹചര്യങ്ങൾക്കും നിയമങ്ങൾക്കും അനുസൃതമായി സർക്കാർ അല്ലെങ്കിൽ ഇതിനായി സർക്കാർ ചുമതലപ്പെടുത്തുന്ന ഏജൻസിയാണ് കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ അനുവദിക്കുന്നത്. ഒരു കമ്പനിയ്ക്കോ വ്യക്തിക്കോ സ്ഥാപനങ്ങൾക്കോ മറ്റുള്ളവർക്കോ ഇത്തരം പെർമിറ്റുകൾ അനുവദിക്കാം. പെർമിറ്റ് ഉടമയ്ക്ക് ഇപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന എമിഷൻ പെർമിറ്റിന്റെ കാലയളവിൽ അതിൽ നിജപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അളവിൽ മാത്രമേ കാർബൺ ഉദ്വമിപ്പിക്കാൻ അവകാശമുള്ളു. ഒരു കമ്പനി അല്ലെങ്കിൽ വ്യക്തി അവർക്ക് അനുവദിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള എമിഷൻ പെർമിറ്റിന്റെ അത്രയും കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ പെർമിറ്റ് കാലയളവിൽ നടത്തുന്നില്ല എന്ന് കരുതുക. ആ സാഹചര്യത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാതെ ബാക്കിയുള്ള കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ കാർബൺ വിപണിയിൽ വിൽപ്പനയ്ക്ക്



വയ്ക്കാം. അതേസമയം മറ്റൊരു കമ്പനി അവരുടെ പെർമിറ്റ് പരിധിയിൽ കവിഞ്ഞ അളവിൽ കാർബൺ ഉദ്വമനം നടത്തി എന്നു കരുതുക. ഈ പെർമിറ്റ് ഉടമസ്ഥ് അധികമായി പുറന്തള്ളിയ കാർബണിന് തുല്യമായ കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ കാർബൺ വിപണിയിൽ പണം നൽകി അധിക കാർബൺ പുറന്തള്ളിയതിന് പരിഹാരം കാണാം. ഒരു കാർബൺ ക്രെഡിറ്റ് എന്നത് ഒരു ടൺ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അല്ലെങ്കിൽ തുല്യ അളവിലുള്ള മറ്റ് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവിന് തുല്യമായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. അധിക കാർബൺ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്നവർ അനുവദനീയമായ പരിധിയിൽ താഴെ കാർബൺ ഉദ്വമനം നടത്തുന്നവർക്കും, അധിക കാർബൺ സംഭരണം നടത്തുന്നവർക്കും, നഷ്ടപരിഹാരം നൽകണമെന്ന കാഴ്ചപ്പാടിലാണ് കാർബൺ വിപണികൾ രൂപപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. എന്നാൽ ഇതിന്റെ പ്രായോഗികത ഇനിയും തെളിയിക്കപ്പെടേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഇന്ത്യൻ പാർലമെന്റ് 2022 ഡിസംബർ മാസത്തിൽ 2001 ലെ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണനിയമത്തിൽ വരുത്തിയ ഭേദഗതിയിലൂടെ നമ്മുടെ രാജ്യത്തിലും കാർബൺ വിപണികൾ സജീവമാകുന്നതിനുള്ള സാഹചര്യം ഉരുത്തിരിഞ്ഞ് വന്നിട്ടുണ്ട്.

ളുടെ അളവിനെയാണ് ആ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെയുള്ള കാർബൺ പാദമുദ്ര എന്ന് പറയുന്നത്.

## 4.2 നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ (Net Zero Emission), കാർബൺ ന്യൂട്രൽ (Carbon Neutral), കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിതാവസ്ഥ (Climate Neutral)

മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂന്ന് അവസ്ഥയും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നവയാണ്. എന്നാൽ ഇവയെല്ലാം അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഒരേ അവസ്ഥയെയാണോ എന്നും എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസം ഇവ തമ്മിൽ ഉണ്ടോ എന്നും ഇവയെ വിശദീകരിക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ വ്യക്തമാകും.

പൊതുവിൽ ഈ മൂന്ന് അവസ്ഥയും പ്രതിപാദിക്കുന്നത് കാർബൺ ഉദ്വമനവും കാർബൺ സംഭരണവും സന്തുലിതമായി വരുന്ന അവസ്ഥയെയാണ്. ഈ അർത്ഥത്തിൽ തന്നെയാണ് വിവിധ രേഖകളിൽ ഇവ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ഐ.പി.സി.സി. യുടെ വ്യാഖ്യാനത്തിൽ കാർബൺ ന്യൂട്രൽ അവസ്ഥയും നെറ്റ് സീറോ/കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിതാവസ്ഥ അവസ്ഥയും വ്യത്യസ്തമായാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. ഇതനുസരിച്ച് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഉദ്വമിക്കപ്പെടുന്ന മനുഷ്യജന്യ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകത്തിന്റെയും അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും

നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെയും അളവ് തുല്യമാകുന്ന അവസ്ഥയാണ് കാർബൺ ന്യൂട്രൽ എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഒരു സ്ഥാപനത്തിന് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു പ്രദേശത്തിന് കാർബൺ ന്യൂട്രൽ ആകണമെങ്കിൽ അത് മേൽപ്പറഞ്ഞ അവസ്ഥ കൈവരിക്കണം. എന്നാൽ ഈ അവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നതിന് അവർക്ക് വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കാം. അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് വാതകത്തിന് തുല്യമായ അളവിൽ തന്നെ അവ സ്വന്തമായി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനായുള്ള സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്തുക യോ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരു സ്ഥലത്ത് അന്തരീക്ഷ കാർബൺ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന് വൃക്ഷവൽക്കരണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളോ ചെയ്യാം. ഇതുകൂടാതെ ആ സ്ഥാപനത്തിന് അല്ലെങ്കിൽ പ്രദേശത്തിന് കാർബൺ ന്യൂട്രൽ ആകുന്നതിന് മറ്റൊരു സ്ഥാപനത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ പ്രദേശത്തിന്റെ കൈവശമുള്ള കാർബൺ ക്രെഡിറ്റ് വില കൊടുത്ത് വാങ്ങുകയും ആവാം. ഇവിടെ എടുത്തു പറയേണ്ട കാര്യം ഈ സ്ഥാപനത്തിന് അല്ലെങ്കിൽ പ്രദേശത്തിന് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കുറക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടത് നിർബന്ധം അല്ല എന്നുള്ളതാണ്.

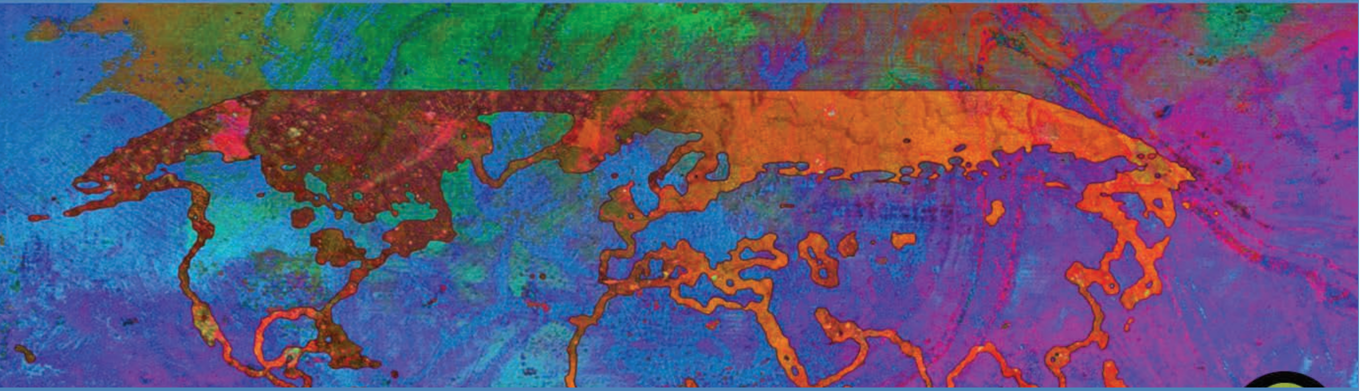
കാർബൺ ന്യൂട്രലിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിൽ മുഴുവൻ മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾക്കും തുല്യമായ അളവിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും അതേ കാലയളവിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന അവസ്ഥയാണ്. എന്നാൽ ഈ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള പരമപ്രധാനമായ കാര്യം നിലവിലെ മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനം പരമാവധി കുറക്കുക എന്നുള്ളതാണ്. നെറ്റ് സീറോ കാഴ്ചപ്പാടിൽ ഒരു സമ്പദ്‌വ്യവസ്ഥ കണക്കാക്കുമ്പോൾ ഒരു രാജ്യത്തിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സ്ഥാപനത്തിന്റെയോ ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെയോ മനുഷ്യജന്യമായ എല്ലാ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെയും കാർബൺ പാദമുദ്രയാണ് കണക്കിലെടുക്കേണ്ടത്. ഇവിടെ സമസ്ത മേഖലയിലും ഉള്ള അകാർബണീകരണത്തിന് (decarbonization) ഊന്നൽ നൽകുന്നു. ഇതും കഴിഞ്ഞ് അധികമുള്ള കാർബൺ ഉത്സർജ്ജനം തുലനപ്പെടുത്തുന്നതിനു വേണ്ടിയാണ് അധിക കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുന്നത്.

മേൽ വിവരിച്ച പ്രകാരം അന്താരാഷ്ട്ര തലത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിതാവസ്ഥ അന്തിമ ലക്ഷ്യമായി കാണുന്നത് നെറ്റ് സീറോ അവസ്ഥയാണ്.

കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിതാവസ്ഥ (Climate Neutral) കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് നെറ്റ് സീറോ അവസ്ഥയാണെന്ന് പറയാം. ഈ അവസ്ഥയിലേക്ക് എത്തുന്നതിനു മൂന്നു തരം ഇടപെടലുകളാണ് വേണ്ടി വരുന്നത്. ഇതിൽ ഒന്നാമത്തേതു മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉത്സർജ്ജനം പരമാവധി കുറയ്ക്കുക എന്നതാണ്. രണ്ടാമതായി

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



## ഐ.പി.സി.സി.

### (IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change)

1988-ൽ ലോക കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്ര സംഘടനയുടെയും (WMO-World Meteriological Organization) ഐക്യരാഷ്ട്ര സഭയുടെ പരിസ്ഥിതി പരിപാടിയുടേയും (UNEP- United Nations Environment Programme) സംയുക്താഭിമുഖ്യത്തിൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട ഐ.പി.സി.സി യുടെ ലക്ഷ്യം എല്ലാ തലങ്ങളിലുമുള്ള സർക്കാരുകൾക്ക് കാലാവസ്ഥാനയങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗി ക്കാവുന്ന ശാസ്ത്രീയ വിവരങ്ങൾ നൽകുക എന്നതാണ്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെ വിലയിരുത്തുന്ന റിപ്പോർട്ടുകൾ തയ്യാറാക്കലാണ് ഐ.പി.സി.സി.യുടെ പ്രധാന പ്രവർത്തനം. അന്താരാഷ്ട്ര കാലാവസ്ഥാ ചർച്ചകളിലെ മുഖ്യ വിഷയമാണ് ഐ.പി.സി.സി. റിപ്പോർട്ടുകൾ. ഐ.പി.സി.സി. യിൽ നിലവിൽ 195 അംഗ രാജ്യങ്ങളാണുള്ളത്. ഐ.പി.സി.സി.യെ മൂന്ന് വർക്കിംഗ് ഗ്രൂപ്പുകളും ഒരു ടാസ്ക് ഫോഴ്സും ആയി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാ മാറ്റത്തിന്റെ ഭൗതിക ശാസ്ത്രം, പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ, പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളും അനുകൂല നടപടികളും തുടങ്ങിയ കാര്യങ്ങൾ സംബന്ധിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ നടത്തിയാണ് റിപ്പോർട്ടുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നത്. 1990 ലാണ് ഐ.പി.സി.സി.യുടെ ആദ്യ റിപ്പോർട്ട് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്. ഈ റിപ്പോർട്ടിൽ കാലാവസ്ഥയിൽ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നുണ്ടെന്നും അതിന്റെ ഫലമായി ആഗോളതലത്തിൽ ഉണ്ടാകാനിടയുള്ള വെല്ലുവിളികളെ നേരിടാൻ രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ സഹകരണം ആവശ്യമുണ്ടെന്നും സൂചിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. പിന്നീട് 1995, 2001, 2007, 2014, 2022 എന്നീ വർഷങ്ങളിലായി ആകെ 6 റിപ്പോർട്ടുകൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു.

## ആഗോള താപന നിയന്ത്രണം-അന്തർദേശീയ നടപടികൾ

### ഭൗമ ഉച്ചകോടി (Rio Summit-1992)

- 1992 ജൂൺ 3 മുതൽ 14 വരെ ബ്രസീലിലെ റിയോ ഡി ജനീറോയിൽ വച്ച് ഭൗമ ഉച്ചകോടി എന്നറിയപ്പെടുന്ന യുണൈറ്റഡ് നേഷൻസ് കോൺഫറൻസ് ഓൺ എൻവയോൺമെന്റ് ആന്റ് ഡെവലപ്പ്മെന്റ് (U.N.C.E.D.) നടന്നു.
- ഭൗമ ഉച്ചകോടി റിയോ സമ്മിറ്റ്, റിയോ കോൺഫറൻസ് എന്നീ പേരുകളിലും അറിയപ്പെടുന്നു.
- 1972 ൽ സ്വീഡനിലെ സ്റ്റോക് ഹോമിൽ നടന്ന ആദ്യ മാനവ പരിസ്ഥിതി സമ്മേളനത്തിന്റെ 20-ാം വാർഷികത്തോടനുബന്ധിച്ച് നടന്ന ഈ ആഗോള സമ്മേളനത്തിൽ 108 രാജ്യങ്ങളുടെ ഭരണത്തലവൻമാരുൾപ്പെടെ 114 രാജ്യങ്ങളുടെ പ്രതിനിധികൾ പങ്കെടുത്തു.
- വനസംരക്ഷണ തത്വങ്ങൾ (The Forest principles), അജണ്ട 21, ജൈവവൈവിധ്യം സംബന്ധിച്ച കൺവെൻഷൻ (C.B.D – Convention on Biological Diversity), കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം സംബന്ധിച്ച ഫ്രെയിം വർക്ക് കൺവെൻഷൻ (UNFCCC- The United Nations Framework Convention on Climate Change) എന്നിവയെല്ലാം ഭൗമ ഉച്ചകോടിയുടെ ഭാഗമായി നിലവിൽ വന്നതാണ്.

### യു.എൻ.എഫ്.സി.സി.സി.

### (UNFCCC- The United Nations Framework Convention on Climate Change)

- 1994 ൽ നിലവിൽ വന്നു.
- കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിനു കാരണമായ ആഗോള താപനത്തെ കുറയ്ക്കാനുള്ള നടപടികൾ ആവിഷ്ക്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കുക എന്നതാണ് ഭൗമ ഉച്ചകോടിയിൽ നിലവിൽ വന്ന യു.എൻ.എഫ്.സി.സി.സി. കൊണ്ട് ലക്ഷ്യമിടുന്നത്.
- നിലവിൽ 197 രാഷ്ട്രങ്ങളും ഒരു മേഖല സംയോജിത സാമ്പത്തിക സംഘടനയും ഉൾപ്പെടെ 198 അംഗങ്ങളുണ്ട്.
- എല്ലാ വർഷവും യു.എൻ.എഫ്.സി.സി.സിയുടെ സമ്മേളനങ്ങൾ നടക്കാറുണ്ട്. ഇങ്ങനെ നടക്കുന്ന സമ്മേളനങ്ങളെ കോൺഫറൻസ് ഓഫ് ദി പാർട്ടീസ് റ്റു ദി കൺവെൻഷൻ (COP) എന്നാണ് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. ആദ്യത്തെ സമ്മേളനം (COP-1) 1995-ൽ ജർമ്മനിയിലെ ബർലിനിലാണ്

നടന്നത്. 2024 ലെ COP-29 അസൈർ ബൈജാനിൽ നടന്നു.

- യു.എൻ.എഫ്.സി.സി.സി.യുടെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ രണ്ടുടമ്പടികളാണ് നിലവിൽ വന്നത്- 1997 ലെ ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോക്കോളും, 2015 ലെ പാരീസ് ഉടമ്പടിയും.

## ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോക്കോൾ

- 1997 ൽ ജപ്പാനിലെ ക്യോട്ടോ നഗരത്തിൽ ചേർന്ന COP3 സമ്മേളനത്തിലാണ് ക്യോട്ടോ പ്രോട്ടോക്കോളിന് രൂപം നൽകുന്നത്. എന്നാൽ ഇത് പ്രാബല്യത്തിൽ വന്നത് 2005 ലാണ്.
- ഈ പ്രോട്ടോക്കോളിൽ ഒപ്പു വച്ച രാജ്യങ്ങളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ച് അവർക്ക് വ്യത്യസ്തമായ ഉത്തരവാദിത്തങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കപ്പെടുക ഉണ്ടായി.
- അനുബന്ധം 1 - ൽ ഉൾപ്പെടുന്നത് വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളായ OECD (Organization for Economic Co- operation and Development) രാഷ്ട്രങ്ങളാണ്. പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അധിക പങ്കും വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളുടേതായതിനാൽ അവർ അധിക ഉത്തരവാദിത്തം ഏറ്റെടുത്ത് ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉത്പാദനം സമയ ബന്ധിതമായി കുറച്ചുകൊണ്ടു വരണം.
- കിഴക്കൻ യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള ഒ.ഇ.സി.ഡി. (Organi sation for Economic Co-operation and Development) രാഷ്ട്രങ്ങളാണ് അനുബന്ധം 2- ൽ.
- വ്യാവസായിക വിപ്ലവാനന്തരം ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആഗോള താപന വർദ്ധനവിനെ 2 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിനുള്ളിൽ പരിമിതപ്പെടുത്താനും അതിനാവശ്യമായ പദ്ധതികൾ 1.5 ഡിഗ്രി സെൽ ഷ്യസ് എന്ന ലക്ഷ്യമിട്ടു തന്നെ രൂപം നൽകാനും തീരുമാനിച്ചു.

## പാരീസ് ഉടമ്പടി

2015 ലെ COP-21 ന്റെ ഭാഗമായുണ്ടായ സുപ്രധാന ഉടമ്പടിയാണ് പാരീസ് ഉടമ്പടി. 193 ലോക രാഷ്ട്രങ്ങൾ ഇതിൽ അംഗമാണ്.

ചുവടെ പറയുന്നവയാണ് പാരീസ് ഉടമ്പടിയുടെ പ്രധാന തീരുമാനങ്ങൾ:

- ഈ നൂറ്റാണ്ടിൽ ആഗോള താപ വർദ്ധനവ് വ്യവസായ വിപ്ലവ കാലത്തിന് മുമ്പ് ഉള്ളതിനേക്കാൾ 2 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിനുള്ളിൽ; കഴിവതും 1.5 ഡിഗ്രി

സെൽഷ്യസിനുള്ളിൽ പരിമിതപ്പെടുത്താനുള്ള നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുക.

- ഇതിനായി ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ കഴിയാവുന്ന വേഗത്തിൽ പരമാവധി കുറച്ച് 21-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യത്തോടെ കാർബൺ തുലിതാവസ്ഥ കൈവരിക്കുക.
- ഈ ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കാൻ ഓരോ രാജ്യവും അവർ സ്വയം തീരുമാനിക്കുന്ന ഉദ്വമന ലഘൂകരണ ഇടപെടലുകൾ (NDC – Nationally Determined Contribution) സംബന്ധിച്ച പ്രഖ്യാപനങ്ങൾ നടത്തി അതിനായി അവർ എന്തു ചെയ്തു എന്ന് സമയബന്ധിതമായി റിപ്പോർട്ട് നൽകുക.
- വികസിത രാജ്യങ്ങൾ ദുർബലരായ അവികസിത രാജ്യങ്ങൾക്കും വികസ്വര രാജ്യങ്ങൾക്കും അവരുടെ NDC പൂർത്തീകരിക്കാൻ ആവശ്യമായ ധനസഹായവും സാങ്കേതിക വിദ്യാ സഹായവും നൽകണം.

## ഗ്ലാസ്കോ ഉച്ചകോടി

- പാരീസ് ഉടമ്പടിക്ക് ശേഷമുള്ള പുരോഗതികൾ വിലയിരുത്താനും പുതുക്കിയ NDC കളുടെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ പുതിയ തീരുമാനങ്ങൾക്കുമായി 2020 ഡിസംബർ ആദ്യവാരത്തിൽ ചേരേണ്ടിയിരുന്ന ഗ്ലാസ്കോ ഉച്ചകോടി (COP 26) കോവിഡ് പ്രതിസന്ധികൾ കാരണം 2021 ഒക്ടോബർ 31 മുതൽ നവംബർ 13 വരെയാണ് നടന്നത്.
- 2021 ആഗസ്റ്റ് 21 ന് പുറത്തു വന്ന ഐ.പി.സി.സി.യുടെ ആറാമത്തെ ഭൗതിക ശാസ്ത്ര റിപ്പോർട്ടിന്റേയും ഒക്ടോബർ 26 ന് പുറത്തു വന്ന യു.എൻ.ഇ.പി. യുടെ ഉദ്വമന വിടവ് റിപ്പോർട്ടിന്റേയും (Emission Gap Report) പശ്ചാത്തലത്തിലാണ് ഗ്ലാസ്കോ ഉച്ചകോടി നടന്നത്.
- COP 27- യോഗം 2022 നവംബർ 6 മുതൽ 20 വരെ ഈജിപ്തിലെ ഷാം-എൽ-ഷെയ്ഖിൽ നടന്നു. നിലവിലെ ആഗോള താപനത്തിന് മുഖ്യ കാരണക്കാരായ രാജ്യങ്ങൾ വികസിത രാജ്യങ്ങൾക്ക് ആഗോളതാപന നിയന്ത്രണ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി ഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടങ്ങൾക്കും കോട്ടങ്ങൾക്കും നഷ്ടപരിഹാരം നൽകുന്നത് സംബന്ധിച്ച് ഏകദേശ ധാരണ ഉണ്ടാക്കാൻ ഈ ഉച്ചകോടിയിൽ സാധിച്ചു.

(കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കൂടുതൽ പദാവലികൾ അനുബന്ധം 2 ൽ നൽകിയിട്ടുണ്ട്).

കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ അധികമായി സൃഷ്ടിക്കുക എന്നതാണ്. ഇതിനു സ്വാഭാവികമായ കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളായ വൃക്ഷവൽക്കരണം പോലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളോ കൃത്രിമ കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കലോ ആവാം. ആദ്യത്തെ രണ്ടു നടപടികൾ സ്വീകരിച്ച ശേഷവും ബാക്കി വരുന്ന കാർബൺ ഉദ്വമനം തുലനപ്പെത്തുന്നതിന് ചെയ്യേണ്ട കാര്യങ്ങളാണ് മൂന്നാമതായി സ്വീകരിക്കാവുന്നത്. ഇതിനായി മറ്റുള്ളവരുടെ പക്കൽ നിന്നും കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ വില നൽകി വാങ്ങുകയോ കാർബൺ ഉത്സർജ്ജന തോത് തുലനപ്പെടുത്തുന്നതിന് അന്തരീക്ഷത്തിലെ മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്ന (ഉദാ:വനവല്ക്കരണം) അല്ലെങ്കിൽ കാർബൺ ഉദ്വമനം കുറയ്ക്കുന്ന (ഉദാ: സൗരോർജ്ജം) സംവിധാനങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നതിൽ നിക്ഷേപിക്കുകയോ ചെയ്യാം.

## 4.3 കാർബൺ നെഗറ്റീവ്

മനുഷ്യ ഇടപെടലിലൂടെ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ അളവിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന അവസ്ഥയാണ് ഇത്. ഇവിടെ ഒരു പ്രത്യേക രാജ്യത്തിന്റെ/പ്രദേശത്തിന്റെ/സ്ഥാപനത്തിന്റെ കാർബൺ പാദമുദ്ര അത് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ അളവിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. ലോകത്ത് ഭൂട്ടാൻ, സുരിനാം എന്നീ രാജ്യങ്ങൾക്ക് മാത്രമാണ് ഈ അവസ്ഥ ഉള്ളതായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നത്. ഈ രാജ്യങ്ങളുടെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ പ്രത്യേകത, കൂടിയ വനവിസ്തൃതി, കുറഞ്ഞ ജനസംഖ്യ, താരതമ്യേന വളർച്ച കുറഞ്ഞ വ്യവസായ-വാണിജ്യ മേഖല, ജല വൈദ്യുത പദ്ധതികളിൽ നിന്നുള്ള മതിയായ വൈദ്യുതി ലഭ്യത എന്നിവയെല്ലാം തീർച്ചയായും ഈ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് അവരെ സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്.

## 4.4 കാർബൺ വിപണി-ഇന്ത്യയിലെ നിലവിലെ അവസ്ഥ

2022 ലെ ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ (ഭേദഗതി) നിയമത്തിലൂടെ ഇന്ത്യയിലും കാർബൺ വിപണി ആരംഭിക്കുന്നതിനുള്ള വഴി തുറന്നു. 2023 ലെ കാർബൺ ക്രെഡിറ്റ് ട്രേഡിംഗ് സ്കീം (CCTS, 2023-Carbon Credit Trading Scheme, 2023) 28-06-2023 ന് കേന്ദ്ര സർക്കാർ നോട്ടിഫൈ ചെയ്തതോടെ ആഭ്യന്തര കാർബൺ വിപണി സംവിധാനം ഒരുങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ദേശീയ കാർബൺ വിപണി സംവിധാനം 2025 ഓടുകൂടി ആരംഭിക്കാൻ കഴിയുമെന്നും അതോടുകൂടി കാർബൺ ക്രെഡിറ്റ് സർട്ടിഫിക്കറ്റുകൾ വിതരണം ചെയ്ത് തുടങ്ങാൻ ആകുമെന്നുമാണ് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നത്. ബ്യൂറോ ഓഫ് എനർജി എഫിഷ്യൻസി (BEE-Bureau of Energy Efficiency) യെയാണ് കാർബൺ ക്രെഡിറ്റ് സർട്ടിഫിക്കറ്റ് നൽകുന്നതിന് കേന്ദ്ര സർക്കാർ അധികാരപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. കാർബൺ

ക്രെഡിറ്റ് വിപണിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് കേന്ദ്ര സർക്കാർ എടുത്തിട്ടുള്ള ഒരു പ്രധാന തീരുമാനം രാജ്യം നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതുവരെ കാർബൺ ക്രെഡിറ്റുകൾ കയറ്റുമതി ചെയ്യാൻ അനുവദിക്കില്ല എന്നുള്ളതാണ്. ഇന്ത്യയിലെ കാർബൺ വിപണി നടത്തിപ്പ് സംബന്ധിച്ച കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ അധികം വൈകാതെ ലഭ്യമാകുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കാം.

## വിപണി-ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാമും (GCP-Green Credit Programme) ഇക്കോ മാർക്ക് സ്കീമും (EMS-Eco Mark Scheme)

രാജ്യത്ത് ഉടനീളം പൊതുജനങ്ങൾക്കിടയിൽ പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദപരമായ രീതികൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിന് കേന്ദ്ര സർക്കാർ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ള രണ്ട് പരിപാടികളാണ് ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാമും ഇക്കോ മാർക്ക് സ്കീമും.

## ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാം (GCP-Green Credit Programme)

ആരോഗ്യകരവും സുസ്ഥിരവുമായ ജീവിതരീതി വികസിപ്പിക്കുന്നതിനായി ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുള്ള പരിപാടിയാണിത്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതും സുസ്ഥിര വികസനം ലക്ഷ്യമാക്കുന്നതും പരിസ്ഥിതി അവബോധം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതുമായ അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിനാണ് സർക്കാർ ഇതിലൂടെ ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. കാർബൺ ക്രെഡിറ്റ് വിപണിയിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്ന മറ്റൊരു സംവിധാനമാണ് ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാം. ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാമിലും കാലാവസ്ഥാ അനുകൂല പ്രക്രിയകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കാർബൺ ഉദ്വമനം കുറയ്ക്കുന്നതും  അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് കാർബൺ നീക്കം ചെയ്യുന്നതുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇവിടെ ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാം ലഭിക്കുന്നവർക്ക് അതേ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ കാർബൺ ക്രെഡിറ്റും ലഭിക്കാവുന്നതാണ്.

ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാം മുഖേനയുള്ള പരിസ്ഥിതി അനുകൂല നടപടികളിലൂടെ ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റുകൾ ആർജ്ജിക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റുകൾ ആഭ്യന്തര വിപണി അധിഷ്ഠിത സംവിധാനത്തിലൂടെ വിപണനത്തിന് ലഭ്യമാക്കാം.

ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാമുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചട്ടങ്ങൾ പ്രകാരം പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതു വഴിയാണ് ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റുകൾ ലഭിക്കുന്നത്. വ്യക്തികൾക്കോ മറ്റു സ്ഥാപനങ്ങൾക്കോ അവരുടെ പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് പ്രോഗ്രാമുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വെബ് പോർട്ടലിൽ രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത് ഇതിനായുള്ള തുടർ നടപടികൾക്ക് അപേക്ഷിക്കാം. കേന്ദ്ര സർക്കാർ ഈ ആവശ്യത്തിനായി ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റ് രജിസ്ട്രി ആൻഡ് ട്രേഡിംഗ് പ്ലാറ്റ്ഫോം (Green Credit Registry and Trading Platform) തയ്യാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ ചുമതല ഇന്ത്യൻ കൗൺസിൽ

ഓഫ് ഫോറസ്ട്രി റിസർച്ച് ആൻഡ് എഡ്യുക്കേഷനിനാണ് (ICFRE- Indian Council of Forestry Research and Education) നൽകിയിട്ടുള്ളത്. താഴെപ്പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഗ്രീൻ ക്രെഡിറ്റുകൾ നൽകുന്നതിനായി പരിഗണിക്കുന്നത്.

1. വൃക്ഷവൽക്കരണ പരിപാടികൾ.
2. ജല സംരക്ഷണം, ജല സംഭരണം, ജല വിനിയോഗ കാര്യക്ഷമത, മലിനജല സംസ്കരണവും പുനഃരുപയോഗവും തുടങ്ങിയ ജലപരിപാലന പ്രവർത്തനങ്ങൾ.
3. ഉൽപാദനക്ഷമത, മണ്ണിന്റെ ആരോഗ്യം, ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഭക്ഷ്യ വസ്തുക്കളുടെ പോഷകമൂല്യം എന്നിവ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള പ്രകൃതി സൗഹാർദ്ദ പുനരുൽപാദന കാർഷിക രീതികൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിയ സുസ്ഥിര കൃഷി സമ്പ്രദായങ്ങൾ.
4. നവീനവും സുസ്ഥിരവും പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദപരവുമായ മാലിന്യ സംസ്കരണ രീതികളുടെ ഉപയോഗം.
5. വായു മലിനീകരണവും മറ്റു മലിനീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളും കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഇടപെടലുകൾ.
6. കണ്ടൽക്കാടുകളുടെ സംരക്ഷണവും പുനരുജ്ജീവനവും.
7. ഉൽപാദകർക്ക് അവരുടെ ഉൽപന്നങ്ങൾക്കും സേവനങ്ങൾക്കും ഇക്കോ മാർക്ക് ലേബൽ ലഭിക്കാൻ വേണ്ടിയുള്ള പ്രോത്സാഹന നടപടികൾ.
8. പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദ സാങ്കേതിക വിദ്യയും വസ്തുക്കളും ഉപയോഗിച്ച് സുസ്ഥിര രീതിയിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങളും മറ്റ് അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങളും നിർമ്മിക്കുന്നത്.

ഇതു സംബന്ധിച്ച കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ www.moefcc.gcp.in ൽ ലഭ്യമാണ്.

## ഇക്കോ മാർക്ക് സ്കീം (EMS-Eco Mark Scheme)

നിശ്ചിത പരിസ്ഥിതി മാനദണ്ഡങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന ഗാർഹിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുൾപ്പെടെയുള്ള ഉൽപന്നങ്ങൾക്ക് ഇക്കോ മാർക്ക് ലേബൽ നൽകുന്ന സംവിധാനമാണിത്. പ്രകൃതി സൗഹാർദ്ദ രീതിയിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ഉൽപന്നങ്ങളെ മറ്റുൽപ്പന്നങ്ങളിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഉപഭോക്താക്കളെ സഹായിക്കുന്നതാണ് ഇക്കോ മാർക്ക് ലേബലിംഗ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ കൂടുതൽ നിർമ്മാതാക്കളെ പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദ നിർമ്മാണ രീതികൾ അവലംബിക്കുന്നതിന് ഈ പദ്ധതി സഹായിക്കുമെന്നാണ് കരുതപ്പെടുന്നത്. കേന്ദ്ര മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡും (Central pollution Control Board) ബ്യൂറോ ഓഫ് ഇന്ത്യൻ സ്റ്റാൻഡേർഡ്സും (Bureau of Indian Standards) ചേർന്നാണ് ഇക്കോ മാർക്ക് സ്കീം നടപ്പിലാക്കുന്നത്.

# 05

# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം-അനുരൂപീകരണവും ലഘൂകരണവും കാലാവസ്ഥാ നീതിയും (Climate Change-Adaptation, Mitigation and Climate Justice)

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെ നേരിടുന്നതിന് അവലംബിക്കുന്ന രണ്ട് വ്യത്യസ്ത മാർഗ്ഗങ്ങളാണ് അനുരൂപണവും (Adaptation) ലഘൂകരണവും (Mitigation). ഈ രണ്ട് മാർഗ്ഗങ്ങളും ആത്യന്തികമായി ഭൂമിയിൽ ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിന് അവശ്യം വേണ്ട ഉപാധികളാണ്. എന്നാൽ ഇതിൽ ഏതിനാണ് മുൻഗണന നൽകേണ്ടത് എന്നതിൽ രാജ്യങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു ഏകോപിതമായ ധാരണ ഇനിയും ഉണ്ടായിട്ടില്ല. പൊതുവിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന അനുരൂപണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാണ് മുൻഗണന ലഭിക്കുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നത്. നിലവിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ വർദ്ധനവിന്റെ ഉത്തരവാദികൾ വികസിത രാജ്യങ്ങൾ ആണെന്നിരിക്കെ ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രാഥമിക ഉത്തരവാദിത്തം അവർക്കാണെന്നും വികസ്വര, അവികസിത രാജ്യങ്ങൾ അനുരൂപണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാണ് മുൻഗണന കൊടുക്കേണ്ടതെന്നുമുള്ള വാദം പൊതുവിൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാകണമെങ്കിൽ എന്താണ് അനുരൂപണ-ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നും ഇവ തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്താണെന്നും മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

## 5.1 അനുരൂപീകരണം (Adaptation)

ആഗോളതാപനത്തിന്റെ ഫലമായി നിലവിലുണ്ടായിട്ടുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ പ്രത്യാഘാതങ്ങളെ നേരിടുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് കാലാവസ്ഥാ അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നത്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ദുരിതഫലങ്ങളെ മുൻകൂട്ടി കണ്ട് അതിനെ തടയുന്നതിനോ അതിന്റെ ആഘാതം കുറയ്ക്കുന്നതിനോ വേണ്ടിയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളാണിവ. ചില സാഹചര്യങ്ങളിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന അവസ്ഥയെ ഗുണപ്രദമായ രീതിയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതും അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടും. ചുരുക്കത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഫലമായി നിലവിൽ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതും ഇനി ഉണ്ടാകാനിടയുള്ളതുമായ സാഹചര്യങ്ങളോട് പൊരുത്തപ്പെടാനുള്ള അവസ്ഥ സജ്ജമാക്കുന്നതാണ് കാലാവസ്ഥാ അനുരൂപീകരണം. കടലാക്രമണം തടയുന്നതിനായുള്ള കടൽഭിത്തി നിർമ്മിക്കുക, പുതിയ കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ കാർഷിക വിളകളുടെ ഇനങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുക, ഊർജ്ജ വിനിയോഗത്തിലും ഗതാഗതത്തിലും ഭക്ഷണ രീതികളിലും മാലിന്യ ഉൽപാദനത്തിലുമെല്ലാം ശീലമാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുക എന്നിവയെല്ലാം അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

## 5.2 ലഘൂകരണം (Mitigation)

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഇടപെടലുകളാണ് ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ പ്രത്യാഘാതങ്ങളെ കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി ഇല്ലാതാക്കുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളാണിവ. പ്രധാനമായും രണ്ട് രീതികളിലാണ് ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത്. മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സുകൾ കുറയ്ക്കുകയാണ് ഇതിൽ ഒരു രീതി (ഉദാ: ഹരിതോർജ്ജ ഉല്പാദനം, ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങളുടേയും സൈക്കിളുകളുടേയും ഉപയോഗം എന്നിവ). അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സംഭരണ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതാണ് ലഘൂകരണത്തിന്റെ മറ്റൊരുപാധി (ഉദാ: വൃക്ഷവൽക്കരണ പരിപാടികൾ). മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകൾ കുറയ്ക്കുന്നതോ കാർബൺ സംഭരണികളെ കൂട്ടുന്നതോ ആയ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ.

അനുരൂപീകരണ, ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുക്കുന്നു:

| അനുരൂപീകരണം (Adaptation) | ലഘൂകരണം (Mitigation) |
|---|---|
| കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ അനന്തര ഫലങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ. | കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ കാരണങ്ങളെ കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ. |
| മിക്കപ്പോഴും പ്രാദേശിക സ്വഭാവമുള്ളതും അതിന്റെ ഗുണ ഫലങ്ങൾ വ്യക്തവും പൊതുവിൽ സ്വകാര്യ സ്വഭാവമുള്ളതും വേഗത്തിൽ അനുഭവവേദ്യമാവുന്നതുമാണ്. | ഗുണഫലങ്ങൾ ആഗോള തലത്തിൽ പൊതുവായും ദീർഘകാലം കൊണ്ടുമാത്രം അനുഭവവേദ്യമാകുന്നതാണ്. |
| പ്രാദേശികമായ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് കൂടുതലായി പ്രാധാന്യം നൽകുന്നു. പ്രയോജനവും പ്രാദേശിക തലത്തിൽ അനുഭവവേദ്യമാകുന്നു. | ഏത് പ്രദേശത്തു നടത്തുന്ന ഇടപെടലായാലും പ്രയോജനം ആഗോള തലത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നു. |
| പ്രകൃതി ദുരന്ത സാധ്യതകൾ ഹ്രസ്വകാലത്തേയ്ക്ക് കുറയ്ക്കുന്നതിലൂടെ പ്രയോജനവും ഹ്രസ്വകാലത്തേയ്ക്ക്. | കാലാവസ്ഥാ സംവിധാനത്തിന്റെ സ്വഭാവം കൊണ്ട് പ്രയോജനം ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നു. |
| ജലം, ആരോഗ്യം, താഴ്ന്ന തീരപ്രദേശങ്ങൾ, അടിസ്ഥാന സൗകര്യ വികസനം, കെട്ടിട രൂപകൽപ്പന, വെള്ളപ്പൊക്ക നിവാരണ പ്രവർത്ത നങ്ങൾ, ഭൂവിനിയോഗത്തിനുള്ള മാറ്റങ്ങൾ, കാലാവസ്ഥാ അതിജീവന ശേഷിയുള്ള വിളകൾ, വനസംരക്ഷണം തുടങ്ങി പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. | ഊർജ്ജ ഉത്പാദനം, ഊർജ്ജോപയോഗം, ഗതാഗതം, വ്യവസായം, മാലിന്യ സംസ്കരണം, വനവൽക്കരണം, വൃക്ഷവൽക്കരണം തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുന്നു. |

ശക്തമായ ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വ്യാപകമായി നടന്നാൽ പോലും നിലവിലെ ആഗോളതാപനം കൊണ്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം വരും നാളുകളിലും തീർച്ചയായിട്ടും തുടർന്നുകൊണ്ടേയിരിക്കും. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഈ മാറ്റങ്ങളെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതിന് ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളോടൊപ്പം അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൂടി നടപ്പിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതേസമയം ഈ അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൊണ്ട് മാത്രം കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ എല്ലാ പ്രത്യാഘാത

ങ്ങളെയും നേരിടുക എന്നത് അസാധ്യമാണ്. എന്നാൽ കാലാവസ്ഥാ സംവിധാനത്തിൽ ദീർഘ കാലാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉണ്ടാകാവുന്ന മാറ്റങ്ങളെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതിന് അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളോടൊപ്പം ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളും നടപ്പിലാക്കുന്നത് അനിവാര്യമാണ്. എങ്കിലും അതിന്റെ ഉത്തരവാദിത്വത്തിലും പ്രയോഗത്തിലും പൂർണ്ണമായ അഭിപ്രായ സമന്വയത്തിൽ എത്തുന്നതിന് ലോകരാഷ്ട്രങ്ങൾക്ക് ഇനിയും കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനാണ് മിക്കവരും കൂടുതൽ താൽപര്യം കാണിക്കുന്നത്. ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിൽ ചരിത്രപരമായി സ്വാഭാവികമായും കൂടുതൽ ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള വികസിത രാജ്യങ്ങൾ അക്കാര്യത്തിൽ വിമുഖത കാണിക്കുന്ന പ്രവണതയാണ് നിലവിലുള്ളത്. കാലാവസ്ഥാ നീതിയുടെ സാമാന്യയുക്തിയിൽ വികസ്വര, അവികസിത രാജ്യങ്ങളുടെ വികസന പ്രക്രിയകൾക്ക് വിഘാതം സൃഷ്ടിക്കുന്ന വിധം ലഘൂകരണ ഉത്തരവാദി

### കാലാവസ്ഥാ നീതി (Climate Justice)

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം എന്നത് പ്രാദേശികമായി പ്രതിഫലിക്കുന്ന ഒരു ആഗോള പ്രശ്നമായാണ് നാസ (NASA) വിവക്ഷിക്കുന്നത്. അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്കുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ നിലവിൽ നിർത്തിയാലും ഇപ്പോഴുള്ള ആഗോളതാപനവും അതിന്റെ ഫലമായുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും വരും തലമുറകളെ ബാധിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കാൻ കഴിയില്ല. ആഗോളതാപനത്തിന് മുഖ്യ ഉത്തരവാദികൾ സമ്പന്ന കോർപ്പറേറ്റുകളും വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളുമാണെങ്കിലും ഇതിന്റെ ദുരിത ഫലങ്ങൾക്ക് നേരിട്ട് വിധേയരാകേണ്ടി വരുന്നത് മുഖ്യമായും സമൂഹത്തിലെ പാർശ്വവൽക്കരിക്കപ്പെട്ട വിഭാഗങ്ങളാണ്. ഈ സാഹചര്യം കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടവരോട് നീതി കാണിക്കുംവിധം ആകണമെന്നതാണ് കാലാവസ്ഥാ നീതിയുടെ യുക്തി. അതായത് ആഗോളതാപനം കുറയ്ക്കുന്നതിനായുള്ള ഇടപെടലുകൾ ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവരുടെ വികസന സാധ്യതകളെ തടസ്സപ്പെടുത്താതെയും അതോടൊപ്പം അനുരൂപണ-ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കായി ഇവർക്കാവശ്യമായ എല്ലാവിധത്തിലുമുള്ള സ്രോതസ്സുകൾ നൽകുന്നതിന്റെ ഉത്തരവാദിത്തവും വികസിത രാജ്യങ്ങൾക്കും സമ്പന്ന കോർപ്പറേറ്റുകൾക്കുമുണ്ട്. സമീപകാലത്തെ COP (Conference of Parties) യോഗങ്ങളിലെ മുഖ്യവിഷയവും ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു പ്രത്യേക ഫണ്ട് വികസിത രാജ്യങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കണം എന്നുള്ളതിനെ സംബന്ധിച്ചാണ്.

ത്തം അവരുടെ മേൽ അടിച്ചേൽപ്പിക്കുന്നത് അപ്രായോഗികവും അനീതിയുമാണ്. ഭൂമി ഇവിടെയുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളുടേയും പൊതുസ്വത്താണെന്നതും അടുത്ത തലമുറയ്ക്ക് വസിക്കാൻ ഉതകും വിധം അത് കൈമാറേണ്ടത് നിലവിലെ തലമുറയുടെ സാമൂഹിക ഉത്തരവാദിത്തം ആണെന്നും ഓർക്കേണ്ട കാര്യമാണ്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ദുരന്തഫലങ്ങൾ ബാധിക്കുന്നത് ആഗോള തലത്തിലാണ്. ഈ കാരണങ്ങൾ കൊണ്ടുതന്നെ വികസിത രാജ്യങ്ങളല്ലാത്തവർക്കും അവരവരുടെ വികസനത്തെ ബാധിക്കാത്ത വിധം ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിൽ നിന്നും ഒഴിഞ്ഞുമാറാൻ കഴിയില്ല. അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലപ്രാപ്തി കാലംകഴിയുന്തോറും കുറഞ്ഞു വരുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കാര്യമായി നടത്താതിരുന്നാൽ കൂടുതൽ കൂടുതൽ അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അനിവാര്യമാകുമെന്നതും കണക്കിലെടുക്കേണ്ടതുണ്ട്.

## 5.3 കാർബൺ ബജറ്റും (Carbon Budget) കാർബൺ സ്പേയ്സും (Carbon Space)

### 5.3.1 കാർബൺ ബജറ്റ് (Carbon Budget)

നിലവിലെ ആഗോളതാപനില ഒരു നിശ്ചിത പരിധിയ്ക്കുള്ളിൽ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതിന് പരമാവധി അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളാവുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അളവിനെയാണ് കാർബൺ ബജറ്റ് എന്ന് പറയുന്നത്. പാരീസ് കരാറിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്ന, വ്യവസായവൽക്കരണ കാലഘട്ടത്തിന് മുമ്പുള്ള താപനിലയിൽ നിന്നും 1.5 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് അല്ലെങ്കിൽ 2 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് താപവർദ്ധനവ് പരിധിയ്ക്കുള്ളിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് ഉദ്വമിപ്പിക്കാവുന്ന പരമാവധി കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അളവാണിത്. കാർബൺ ബജറ്റിന്റെ അളവ് നിശ്ചിത ഗിഗാടൺ (Gigatonne) ആയിട്ടാണ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്. ഇത് വ്യത്യസ്തവും സങ്കീർണ്ണവുമായ കാലാവസ്ഥാ മാതൃകകളെയും കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ പ്രക്രിയകളെയും ആഗോളതാപ വർദ്ധനവിനെയും കണക്കിലെടുത്താണ് തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നത്.

### 5.3.2 കാർബൺ സ്പേയ്സ് (Carbon Space)

പാരീസ് കരാർ അനുസരിച്ച് ലക്ഷ്യമിട്ടിട്ടുള്ള ഒരു നിശ്ചിത പരിധിയ്ക്കുള്ളിൽ ആഗോളതാപനില നിലനിർത്തുന്നതിന് ഇനിയും അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളാൻ സാധിക്കുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് അളവിനെയാണ് കാർബൺ സ്പേയ്സ് എന്നു പറയുന്നത് (മൊത്തം ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഇക്വലന്റ് അളവ്). മറ്റൊരു രീതിയിൽ വിശദീകരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ആകെയുള്ള കാർബൺ ബജറ്റിന്റെയും നിലവിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെട്ട കാർബൺ

ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെയും അളവുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് കാർബൺ സ്പേയ്സ്.

കാർബൺ ബജറ്റ് പരിമിതമായ അളവിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളാൻ കഴിയുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവും കാർബൺ സ്പേയ്സ് ഈ കാർബൺ ബജറ്റിൽ ഇനി അവശേഷിക്കുന്ന ഭാഗവുമാണ്. ഓരോ വർഷവും അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് ഉദ്വമിപ്പിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ അളവ് അനുസരിച്ച് കാർബൺ സ്പേയ്സ് കുറഞ്ഞു വരും. കാർബൺ ബജറ്റിന്റെ പരിധിയ്ക്കുള്ളിൽ നിന്നുകൊണ്ട് അവശേഷിക്കുന്ന കാർബൺ സ്പേയ്സ് നീതിയുക്തമായി വിനിയോഗിക്കുന്നതാണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏറ്റവും നിർണ്ണായകമായ ഘടകം.

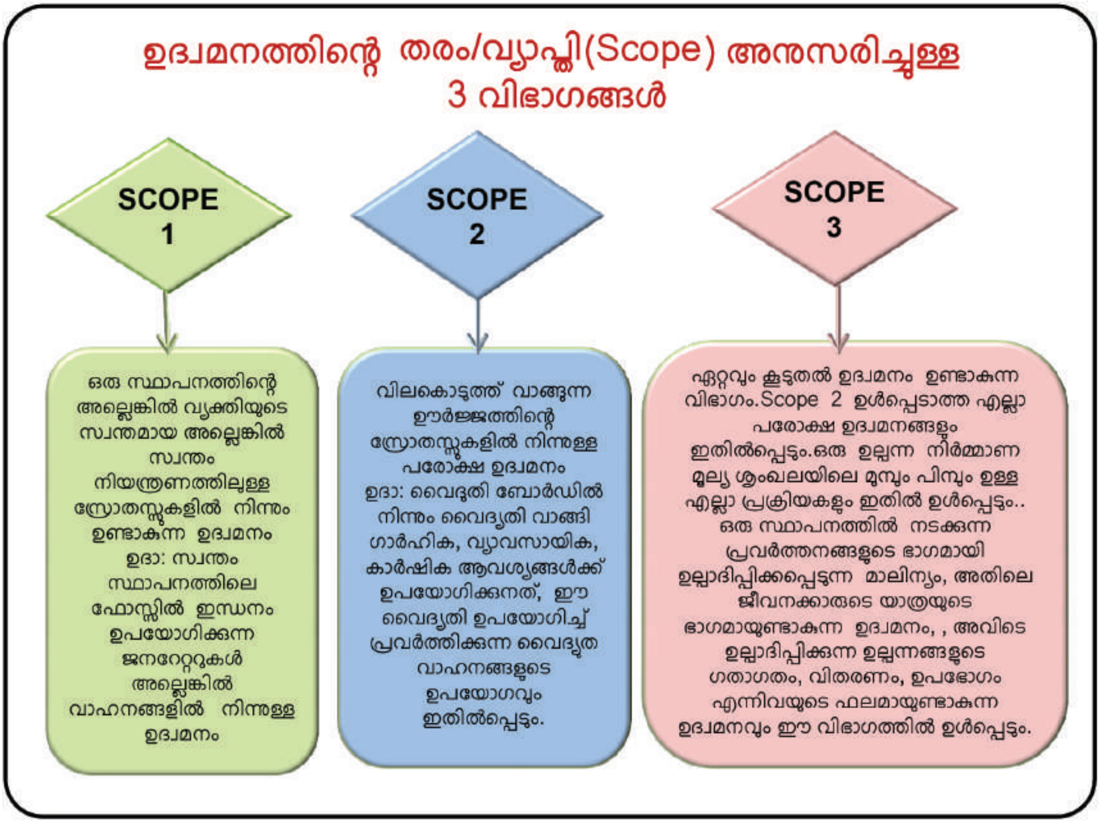
06

# ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉറവിടങ്ങൾ

ഐ.പി.സി.സി.യുടെ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഇൻവെന്ററി (Inventory) തയ്യാറാക്കുന്ന മാർഗരേഖ 2006 ൽ പരിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതു പ്രകാരം ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമന ഉറവിടങ്ങളെയും കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളെയും 4 മേഖലകളിലായാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഊർജ്ജം (Energy), വ്യവസായ പ്രക്രിയകളും ഉൽപന്ന ഉപയോഗവും (Industrial Processes and Product use), കൃഷിയും വനവൽക്കരണവും മറ്റു ഭൂ വിനിയോഗങ്ങളും (Afolu-Agriculture, Forestry and Other Land uses), മാലിന്യം (waste) എന്നിവയാണവ.

## 6.1 ഊർജ്ജം (Energy)

അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഏറ്റവും വലിയ സ്രോതസ്സാണ് ഊർജ്ജ മേഖല. ഫോസിൽ ഇന്ധന ഉപയോഗത്തിന്റെ ഫലമായി ഉദ്വമിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന കാർബൺ ആണ് ആഗോളതാപനത്തിന്റെ പ്രധാന കാരണം. ഈ മേഖലയിലെ പ്രധാനമായ കാർബൺ ഉദ്വമന ഉറവിടങ്ങൾ വൈദ്യുതി ഉൽപാദനവും വിതരണവും ഗതാഗതവുമാണ്. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകമാണ് ഈ പ്രക്രിയകളിലൂടെ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നത്. മീഥേൻ,




നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്നിവ ചെറിയ തോതിലും (കൽക്കരി, പെട്രോൾ, ഡീസൽ, പ്രകൃതി വാതകം എന്നിവ കത്തിക്കുന്നത് മൂലം) പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇതുകൂടാതെ വൈദ്യുതി വിതരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇൻസുലേഷൻ വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും വളരെ ചെറിയ തോതിൽ സൾഫർ ഹെക്സാ ഫ്ലൂറൈഡും ഉദ്വമിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇപ്രകാരം ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ഉപഭോക്ത മേഖലകളെയും ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമനത്തിന് കാരണക്കാരായി കണക്കാക്കാം.

## 6.2.വ്യവസായ പ്രക്രിയകളും ഉൽപന്ന ഉപയോഗവും (Industrial Processes and Product use)

വ്യവസായ രംഗത്തെ കാർബൺ ഉദ്വമനം ഉണ്ടാകുന്നത് അവിടെ സംഭവിക്കുന്ന രാസപ്രക്രിയകളുടെയും ചില വ്യവസായ ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും കൊണ്ടാണ്. എന്നാൽ ധാതു, രാസ, ലോഹ, ഇലക്ട്രോണിക് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വ്യവസായ പ്രക്രിയ കളിലാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള ഉദ്വമനം കൂടുതലായി സംഭവിക്കുന്നത്. നമ്മുടെ നാട്ടിൽ

മുഖ്യമായും സിമന്റ്, കുമ്മായം, അമോണിയ, ഇരുമ്പ്, ഉരുക്ക്, അലൂമിനിയം വ്യവസായങ്ങളാണ് ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നത്. വ്യവസായ പ്രക്രിയകളിലൂടെ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പല ലായകങ്ങൾ (Solvents) ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കൊണ്ടും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ ഉദ്വമിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഊർജ്ജ ആവശ്യങ്ങൾക്കല്ലാതെ ഫോസിൽ ഇന്ധനം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഉദ്വമനത്തെയും ഈ വിഭാഗത്തിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

## 6.3. കൃഷിയും വനവൽക്കരണവും മറ്റു ഭൂവിനിയോഗങ്ങളും

**(Afolu-Agriculture, Forestry and Other Land uses)**

കാർബൺ ഇൻവെന്ററി കണക്കാക്കുന്നതിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള 4 മേഖലകളിൽ കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിനോടൊപ്പം അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും കാർബൺ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതും കണക്കാക്കുന്നത് ഈ മേഖലയിലാണ്. ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ ഘടകങ്ങൾക്കും ഒരേ സമയം കാർബൺ എമിഷൻ സ്രോതസ്സുകളായും കാർബൺ സംഭരണികളായും നിലകൊള്ളാൻ സാധിക്കും. വനഭൂമി, കൃഷിയിടങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ, തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ ഉദ്വമനവും കാർബൺ സംഭരണവും ഈ വിഭാഗത്തിൽ കണക്കാക്കുന്നു. കൂടാതെ വനഭൂമി ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഭൂവിനിയോഗത്തിന്റെ തരംമാറ്റം മൂലമുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ സ്റ്റോക്കിലെ മാറ്റങ്ങളും ഇവിടെ കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഭൂമി തരംമാറ്റുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന സെറ്റിൽമെന്റിന്റെ ഭാഗമായുള്ള കാർബൺ ഉദ്വമനവും ഈ വിഭാഗത്തിലാണ് ഉൾപ്പെടുന്നത്. അയവിറക്കുന്ന കന്നുകാലികൾ അവയുടെ ദഹന പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി മീഥേൻ വാതകം അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ കന്നുകാലികൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള മൃഗങ്ങളുടെ വിസർജ്യത്തിൽ നിന്നും മീഥേൻ ഉദ്വമനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഇത്തരം മൃഗങ്ങളുടെ പരിപാലനം മനുഷ്യജന്യ കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിന്റെ സ്രോതസ്സായാണ് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നത്. വെള്ളം കെട്ടി നിർത്തിയുള്ള നെൽകൃഷിയും മീഥൈൻ ഉദ്വമനത്തിന്റെ ഒരു സ്രോതസ്സാണ്. കൂടാതെ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് ഉദ്വമനത്തിന് കാരണമാകുന്നു. കാർഷിക വൃത്തിക്കായി വനനശീകരണം നടത്തുന്നതും തരിശായി ഇടുന്നതും കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ മറ്റാവശ്യങ്ങൾക്കായി തരംമാറ്റുന്നതും ഹരിതഗൃഹവാതക സംഭരണം കുറച്ച് അവയുടെ കൂടിയ അളവിലുള്ള സാന്നിദ്ധ്യം അന്തരീക്ഷത്തിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. കാട്ടുതീ പോലുള്ള പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങളിലൂടെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ഉത്പാദനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും വനങ്ങൾ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രകൃത്യാലുള്ള കാർബൺ സംഭരണികളിൽ ഒന്നാണ്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ബയോമാസ് ഉത്പാദനം നടത്തുന്നത് വഴിയും ജീർണിച്ച ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങൾ മണ്ണിന്റെ ആവാസവ്യവസ്ഥ

യുടെ ഭാഗമായി വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നതിലൂടെയും നടക്കുന്ന കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയകളെ കൂടി കണക്കിലെടുത്ത് കൊണ്ട് വേണം ഈ മേഖലയിലെ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണ്ണയിക്കേണ്ടത്.

ചതുപ്പ് പ്രദേശങ്ങളിൽ മീഥേൻ വാതകം രൂപപ്പെടുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന വെള്ളത്തിൽ മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുന്നതിലൂടെയും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് മീഥേൻ വാതക പുറന്തള്ളൽ സംഭവിക്കുന്നു. മാലിന്യ സംസ്കരണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലാന്റ് ഫിൽ പ്രദേശങ്ങളും മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെ ഉദ്വമന സ്രോതസ്സാണ്.

വിളവെടുപ്പിനുശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന വിളഭാഗങ്ങൾ അടുത്ത കൃഷിക്ക് മുമ്പായി മണ്ണിലേക്ക് ഉഴുതുചേർക്കുന്നതിന് പകരം കത്തിക്കുന്നത് വലിയ തോതിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

## 6.4 മാലിന്യം (Waste)

മനുഷ്യപ്രവൃത്തികൾ കൊണ്ട് ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മാലിന്യത്തിൽ നിന്നും നേരിട്ടോ അവ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുമ്പോഴോ അവയുടെ സംസ്കരണത്തിന്റെ ഭാഗമായോ ഉണ്ടാകുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. മാലിന്യം വലിച്ചെറിയുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി ഉണ്ടാകുന്നതും മാലിന്യം കത്തിക്കുന്നതു കൊണ്ടുണ്ടാകുന്നതുമായ കാർബൺ ഉദ്വമനവും ഈ മേഖലയുടെ സംഭാവനയാണ്. ഇതിനു പുറമെ ലാൻഡ് ഫില്ലുകളും ഈ വിഭാഗത്തിലെ ഒരു മുഖ്യ ഉദ്വമന ഘടകമാണ്.

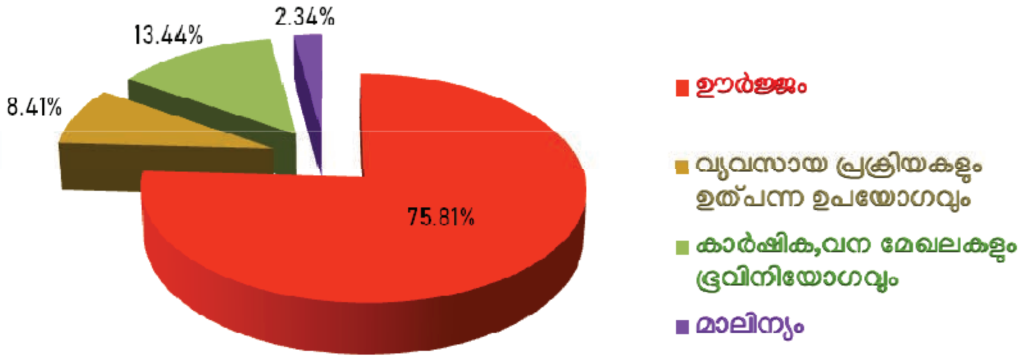
## 6.5 ഇന്ത്യയിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ അവസ്ഥ

കേന്ദ്ര പരിസ്ഥിതി, വനം-കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന മന്ത്രാലയം തയ്യാറാക്കിയ 'India's Third National Communication' റിപ്പോർട്ട് പ്രകാരം ഇന്ത്യയിലെ പ്രധാന ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉറവിടങ്ങൾ ഊർജ്ജ, കാർഷിക മേഖലകളാണ്. ഇന്ത്യയിലെ പ്രതിശീർഷ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ 1.96 ടൺ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഇക്വലന്റ് ആണ്. ഇത് ആഗോള പ്രതിശീർഷ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന്റെ (6.55t $CO_2e$) മൂന്നിലൊന്നിൽ താഴെ മാത്രമാണ്.

India's Third National Communication (TNC) പ്രകാരം 2019 ലെ വിവിധ മേഖലകളിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ ഇനി പറയും പ്രകാരമാണ്.

| | | |
|---|---|---|
| ഊർജ്ജം | - | 75.81 % |
| കാർഷികം | - | 13.44 % |
| വ്യവസായ പ്രക്രിയകളും ഉൽപന്ന ഉപയോഗവും | - | 8.41 % |
| മാലിന്യം | - | 2.34 % |

**ഐ.പി.സി.സി. മാനദണ്ഡം അനുസരിച്ചുള്ള വിവിധ മേഖലകളിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനം, അഖിലേന്ത്യാ തലത്തിൽ 2019 വർഷം അടിസ്ഥാനമാക്കി**




***Source :India's Third National Communication***

ആകെ കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിന്റെ 39 ശതമാനവും ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത് വൈദ്യുതി ഉൽപാദന രംഗത്താണ്. റോഡ് ഗതാഗതമാണ് രണ്ടാമതായി ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാർബൺ ഉദ്വമനം ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള വിഭാഗം (9%). കന്നുകാലി വളർത്തൽ രംഗം ആകെ ഉദ്വമനത്തിന്റെ 7 ശതമാനത്തിന് കാരണമായി.

2019 ലെ കണക്കുകൾ അനുസരിച്ച് ആകെ ഉണ്ടായ മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനത്തിൽ 79.47 ശതമാനവും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡാണ്. 13.06 ശതമാനത്തോടെ മീഥേൻ രണ്ടാമതും 5.17 ശതമാനമുള്ള നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് ഉദ്വമനത്തിൽ മൂന്നാം സ്ഥാനത്തുമാണ്. ആകെ ഉദ്വമിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളിൽ 2.3 ശതമാനമാണ് മറ്റ് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പങ്ക്.

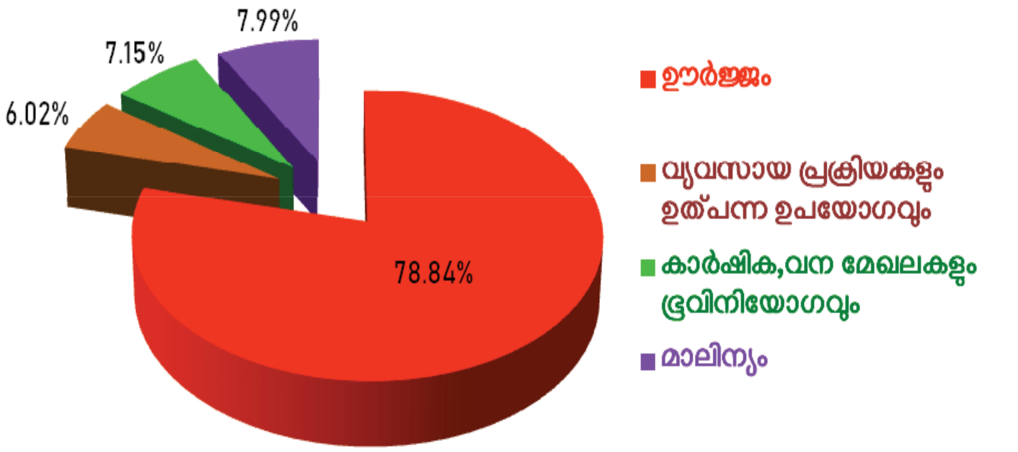
ഇന്ത്യയിലെ വിവിധ സാമ്പത്തിക മേഖലകളിൽ നിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ ശതമാനം ചുവടെ ചേർക്കുന്നു. (കേന്ദ്ര പരിസ്ഥിതി വനം കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ്-2016)

| | | |
|---|---|---|
| ഊർജ്ജ മേഖല | - | 75.01 % |
| കാർഷിക മേഖല | - | 14.37 % |
| വ്യാവസായിക മേഖല | - | 7.98 % |
| മാലിന്യം | - | 2.65 % |

## 6.6 ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസുകൾ - കേരളത്തിലെ അവസ്ഥ

കേരള സംസ്ഥാനത്തിന്റെ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ പ്രത്യേകത ഒരു ഭാഗത്ത് സംസ്ഥാനത്തിന്റെ ഒരറ്റം മുതൽ മറ്റേ അറ്റം വരെ വ്യാപിച്ച് കിടക്കുന്ന തീരപ്രദേശവും മറുഭാഗത്ത് ഏതാണ്ട് ഒരറ്റം മുതൽ മറ്റേ അറ്റം വരെ നീണ്ടു കിടക്കുന്ന മലനിരകളും ഇതിന്റെ ഇടയിൽ വരുന്ന ഇടനാട് പ്രദേശവും ആണ്. ഒരു ഭാഗത്ത് ഏറ്റവും കാഠിന്യം കൂടിയ വെട്ടുകല്ല് (ലാറ്ററൈറ്റ്) മണ്ണ് പ്രദേശവും, വേറൊരു ഭാഗത്ത് മണലിന്റെ അംശം കൂടുതലായുള്ള ഓണാട്ടുകര പ്രദേശവും തീരദേശവും, ഉയർന്ന മലനിരകളും, ധാരാളം കുന്നുകളും, സമുദ്രനിരപ്പിനേക്കാൾ താഴ്ന്നു സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന കുട്ടനാട്, കോൾ പ്രദേശങ്ങളും, ഓരു വെള്ളം കയറുന്ന പൊക്കാളി, കൈപ്പാട് പ്രദേശങ്ങളും എല്ലാമടങ്ങിയ അങ്ങേയറ്റം വ്യത്യസ്തമായ ഭൗതിക സാഹചര്യങ്ങൾ അടങ്ങിയതാണ് കേരളത്തിന്റെ ഭൗമപ്രകൃതി. അതുകൊണ്ടുതന്നെ സ്വാഭാവികമായും വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെ മുഖ്യ ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സുകൾ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. മലനാട് പ്രദേശങ്ങളിൽ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള വനനശീകരണം, ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ മലിനീകരണം എന്നിവയെല്ലാം ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന് പ്രധാന കാരണങ്ങളാകുമ്പോൾ, തീരപ്രദേ

ഐ.പി.സി.സി. മാനദണ്ഡം അനുസരിച്ചുള്ള വിവിധ മേഖലകളിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനം, കേരളം – 2021 വർഷം അടിസ്ഥാനമാക്കി




*Source : Kerala GHG Inventory Report*

ശങ്ങളിൽ സമുദ്രങ്ങളുടെയും കായലുകളുടെയും മലിനീകരണം ഉൾപ്പെടെയുള്ളവയാണ് ഇതിനു മുഖ്യ കാരണമാകുന്നത്. ഇതിലെല്ലാം ഉപരിയായി ഉയർന്ന ജനസാന്ദ്രത, പരിമിതമായ ആളോഹരി ഭൂമി ലഭ്യത, മൊത്തത്തിലുള്ള നഗരവത്കരണ പ്രവണത എന്നിവയെല്ലാം വിവിധ തരത്തിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ തോത് വർദ്ധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. മേൽ വിവരിച്ച വിവിധ സാഹചര്യങ്ങൾ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ പ്രാദേശികമായി ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പിലാക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത എടുത്തുകാണിക്കുന്നു. വിവിധ മേഖലകളിൽ നിന്നുള്ള സംസ്ഥാനത്തെ ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസുകൾ ഇനി വിവരിക്കുന്നു. കേരളത്തിൽ പരിസ്ഥിതി കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഡയറക്ടറേറ്റ് വസുധ ഫൗണ്ടേഷന്റെ സഹായത്തോടെ ഈ വർഷം തയ്യാറാക്കിയ സംസ്ഥാനത്തിന്റെ Greenhouse Gas Inventory Report പ്രകാരം വിവിധ മേഖലകളിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം ഇനി പറയും പ്രകാരമാണ്.

2021 വർഷം അടിസ്ഥാനമാക്കി :

| | | |
|---|---|---|
| ഊർജ്ജം | - | 78.84 % |
| കാർഷികം | - | 7.15 % |
| വ്യവസായ പ്രക്രിയകളും ഉൽപന്ന ഉപയോഗവും | - | 6.02 % |
| മാലിന്യം | - | 7.99 % |

സംസ്ഥാനത്ത് മനുഷ്യജന്യ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളിൽ 69 ശതമാനവും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡാണ്.

### 6.6.1 വൈദ്യുതി

കേരളത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ആകെ വൈദ്യുതിയുടെ കണക്കെടുത്താൽ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ താരതമ്യേന കുറവാണ് എന്ന് കാണാം. സംസ്ഥാനത്ത് നേരിട്ടുള്ള വൈദ്യുതി ഉൽപാദനത്തിന്റെ മുഖ്യ സ്രോതസ് ജലവൈദ്യുത പദ്ധതികളാണ് എന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. എന്നാൽ സംസ്ഥാനത്തെ വൈദ്യുതകമ്മി നികത്തുന്നതിന് സംസ്ഥാനത്തിനു പുറത്തുനിന്നും ധാരാളം വൈദ്യുതി വാങ്ങി ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരുന്നു. ഇതിൽ നല്ലൊരു പങ്കും കൽക്കരി ഉപയോഗിച്ച് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയാണ്. ഈ വസ്തുത കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതി ഉപഭോഗം ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന് പ്രധാന കാരണമാകുന്നുണ്ട്. പൊതുവിലുള്ള ഉയർന്ന ജീവിത നിലവാരവും ഉപഭോക്തൃ സ്വഭാവവും വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ വലിയ തോതിലുള്ള ഉപയോഗത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഈ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ ഊർജ്ജ വിനിയോഗത്തിലെ കാര്യക്ഷമതാ കുറവും, പ്രസരണ നഷ്ടവും വൈദ്യുതി കൊണ്ടുള്ള

ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെ തോത് പിന്നെയും കൂട്ടുന്നു.

### 6.6.2 കൃഷി, വനം - അനുബന്ധ മേഖലകൾ

കൃഷിക്കും മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്കുമായി വനം തെളിക്കുന്നത് നിലവിൽ വളരെ പരിമിതമാണ്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ സംസ്ഥാനത്തെ നിലവിലെ സാഹചര്യത്തിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള വനനശീകരണം ഹരിതഗൃഹ വാതക അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിന് ഒരു പ്രധാന കാരണമാകുന്നില്ല. കാർഷിക മേഖലയിൽ വെള്ളം കെട്ടി നിർത്തിയുള്ള നെൽകൃഷി, ഭൂമി തരിശിടൽ, രാസവള ഉപയോഗം എന്നിവ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളായ മീഥേന്റെയും നൈട്രസ് ഓക്സൈഡിന്റെയും പുറന്തള്ളലിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ഇതു കൂടാതെ പുൽമേടുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ വെട്ടിത്തെളിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ഭൂവിനിയോഗമാറ്റങ്ങളും പരിസരം വൃത്തിയാക്കുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി വിവേചനമില്ലാതെ ചെറുസസ്യങ്ങൾ നശിപ്പിക്കുന്നതും കാർബൺ സംഭരണശേഷി കുറയ്ക്കുന്നതിനും അതുവഴി ഉയർന്ന അളവിലുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക സാന്നിധ്യത്തിനും കാരണമാകുന്നുണ്ട്. വൻതോതിലല്ലെങ്കിലും വനപ്രദേശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാട്ടുതീയും ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉത്പാദനത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. കന്നുകാലികളുടെ അയവിറക്കൽ പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി അവയുടെ ദഹനവ്യൂഹത്തിൽ സംഭവിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മീഥേൻ വാതകവും ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് കൂട്ടുന്നു.

### 6.6.3 നിർമ്മാണ മേഖല

വികസനത്തിനും ജനങ്ങളുടെ ഉപജീവനത്തിനും വ്യവസായങ്ങൾ അനിവാര്യമായ ഘടകമാണ്. എന്നാൽ വ്യവസായങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് പരമാവധി പരിമിതപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. വ്യവസായങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മാലിന്യം ശുദ്ധജല സ്രോതസുകളിലേയ്ക്കും സമുദ്രത്തിലേയ്ക്കും എത്തുന്നത് അവയുടെ കാർബൺ പിടിച്ചെടുക്കൽ ശേഷിയെ ഗണ്യമായി കുറയ്ക്കുകയും അതുവഴി അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ അളവ് കൂടുന്നതിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യും. ഇതു കൂടാതെ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ പരമാവധി കാര്യക്ഷമമായ രീതിയിലല്ലാതെയുള്ള ഉപയോഗം, ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ കുറഞ്ഞതും കാര്യക്ഷമതയുള്ളതുമായ യന്ത്രോപകരണങ്ങളുടെ അഭാവം, കാര്യക്ഷമമായ രീതിയിലുള്ള മാലിന്യ സംസ്കരണ സംവിധാനങ്ങളുടെ അഭാവം എന്നിവ പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന അളവിനേക്കാൾ കൂടിയ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന് കാരണമാകുന്നു.

നിർമ്മിതികൾക്ക് അനിവാര്യമായ ഘടകമാണ് കരിങ്കല്ലും അതിന്റെ ഉപോ

## ബയോഗ്യാസ് ഉൽപാദനവും  ബയോമാസ് ജ്വലനവും ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലും

ജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിൽ ജീർണ്ണിക്കൽ പ്രക്രിയയ്ക്ക്  വിധേയമാകുമ്പോൾ മീഥേൻ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നതാണ് ബയോഗ്യാസ് ഉൽപാദനത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത്. ഇങ്ങനെ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മീഥേൻ ഊർജ്ജാവശ്യത്തിനായി ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കത്തിക്കുമ്പോൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതും കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡാണ്. അപ്പോൾ സ്വാഭാവികമായും ഉയരുന്ന ചോദ്യം ഇത് ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിനെ സഹായിക്കുന്ന പ്രക്രിയ അല്ലേ എന്നാണ്?  എന്നാൽ അല്ലാ എന്നാണ് ഉത്തരം. ഇതെന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

ബയോഗ്യാസ് ഉൽപാദന ഉപാധികളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ജൈവ മാലിന്യം ബയോഗ്യാസ് നിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കപ്പെടാതിരുന്നാൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് എത്തപ്പെടുന്നത് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനേക്കാൾ പല മടങ്ങ് ആഗോളതാപന ശേഷിയുള്ള മീഥേൻ വാതകമാണ്. ഈ മീഥേൻ വാതകം കത്തിക്കുമ്പോൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതും കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് തന്നെയാണ്. സ്വാഭാവികമായും കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ ആഗോള താപനശേഷി മീഥേൻ വാതകത്തിനേക്കാൾ വളരെക്കുറവായതിനാൽ, ഇതിന്റെ അന്തരീക്ഷ ആഘാതം താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും.

പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം എന്ന കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയിലൂടെ ബയോമാസായി മാറിയ കാർബണാണ് ബയോഗ്യാസ് ഉപയോഗത്തിലൂടെ പുറത്ത് വരുന്നത്. ഇവിടെ ചെടികൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും ആഗിരണം ചെയ്ത കാർബൺഡയോക്സൈഡാണ് ജൈവമാലിന്യത്തിന്റെ വിഘടനത്തിലൂടെ വീണ്ടും പുറത്തുവരുന്നത്. അതുകൊണ്ട് ബയോഗ്യാസ് ഉൽപാദന പ്രക്രിയയെ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമനം അന്തരീക്ഷത്തിൽ അധികമായി കൂട്ടിച്ചേർക്കാത്ത പ്രക്രിയ ആയി കണക്കാക്കുന്നു. ഈ മാനദണ്ഡ പ്രകാരം ബയോഗ്യാസ് ഉല്പാദനം ഒരു കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പ്രക്രിയായി വിലയിരുത്തപ്പെടുന്നു   ഇതുപോലെ തന്നെയാണ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ബയോമാസായി മാറ്റപ്പെട്ട കാർബൺ കത്തിക്കുന്നതും. അതിനാൽ വിറക് കത്തിക്കുന്നതിലൂടെ ബഹിർഗമിക്കപ്പെടുന്നതും ഒരു കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പ്രക്രിയ ആയി വിലയിരുത്തപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഈ കാർബൺ ജ്വലിക്കപ്പെടാതെ മണ്ണിലേക്ക് ചേർക്കപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ മണ്ണിൽ അധിക കാർബൺ ആയി സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ഹരിതഗൃഹ വാതക തോത് കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യും, എന്നത് ഒരു വസ്തുതയാണ്. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾക്ക് ഈ മാനദണ്ഡം ബാധകമല്ലേ എന്ന ചോദ്യം സ്വാഭാവികമായും ഉണ്ടാകും. ലക്ഷകണക്കിന് വർഷങ്ങൾക്ക്മുൻപ്  ഉണ്ടായ പ്രക്രിയകളുടെ ഭാഗമായാണ് ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ രൂപപ്പെട്ടത്. വ്യവസായവല്ക്കരണ കാലം മുതൽക്കാണ് ഇവയുടെ ഉപയോഗം കൂടിയതും അത് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവത്തിനും ആഗോള താപത്തിനും കാരണമായതും. എന്നാൽ ബയോഗ്യാസും, വിറകും ജ്വലിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ അധിക കാലപ്പഴക്കമില്ലാതെ ഉണ്ടായ ബയോമാസിൽ നിന്നാണ് എന്നതാകാം ഇതിനെ കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പ്രക്രിയയായി വിലയിരുത്തുന്നതിന്റെ കാരണം.

ത്പന്നങ്ങളും. എന്നാൽ അനിയന്ത്രിതമായ തോതിലുള്ള പാറഖനന പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രാദേശികമായ കാലാവസ്ഥയെയും ഇത്തരത്തിലുള്ള നിരവധി ക്വാറികളിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൊണ്ടുള്ള സഞ്ചിത ആഘാതം സംസ്ഥാനത്തൊട്ടാകെയുള്ള കാലാവസ്ഥയെയും സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതുപോലെതന്നെ അശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിലുള്ള റോഡുകളുടെയും മറ്റും നിർമാണം ജലത്തിന്റെ സ്വാഭാവിക ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും അതിന്റെ അനന്തരഫലമായി കൃഷി ഉൾപ്പെടെയുള്ള കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് കൃഷിയിടങ്ങൾ അനുയോജ്യമല്ലാതായി തീരുകയും, തുടർന്ന് അവ മാലിന്യ നിക്ഷേപത്തിലൂടെയുള്ള ഹരിതവാതക പുറന്തുള്ളലിനും കൂടാതെ കൃഷി നഷ്ടപ്പെടുന്നത് കൊണ്ടുള്ള കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയ കുറയുന്നതിനും കാരണമാകുകയും ചെയ്യും.

## 6.6.4 ഗതാഗതം

ഗതാഗത മേഖലയിൽ നിന്നാണ് ഉയർന്ന തോതിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന വാഹനങ്ങളാണ് സംസ്ഥാനത്ത് ഭൂരിഭാഗവും. കൂടാതെ വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ നിർദ്ദിഷ്ട മാനദണ്ഡങ്ങൾ അനുസരിച്ച് കാര്യക്ഷമമായി നിയന്ത്രിക്കാത്തതിന്റെ കുറവും വാഹനങ്ങളുടെ വേണ്ട രീതിയിലുള്ള പരിപാലനത്തിന്റെ അഭാവവും വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ അധികമാകുന്നതിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ നേരിട്ടുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസുകൾ അല്ലെങ്കിലും നിലവിലെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ അവ ചാർജ് ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയിൽ തീരെ കുറവല്ലാത്ത ഭാഗം സംസ്ഥാനത്തിന് പുറത്തുനിന്നാണെത്തുന്നത്. ഈ വൈദ്യുതി കൽക്കരി പോലുള്ള ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നവ ആയതിനാൽ പരോക്ഷ കാർബൺ പുറന്തള്ളലിൽ അതിനെയും ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടി വരും. സ്വകാര്യ വാഹനങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലുള്ള വർദ്ധനവും പൊതുഗതാഗത സൗകര്യങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കി സ്വകാര്യ വാഹനങ്ങളിലേക്കുള്ള മാറ്റവും ഗതാഗത രംഗത്തുനിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക വർദ്ധനവിന് കാരണമായിട്ടുണ്ട്.

## 6.6.5 വാസഗൃഹങ്ങൾ

വീടുകളിൽ ദൈനംദിന ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വിവിധ തരത്തിലുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയിലേറിയ പങ്കും വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നവയാണ്. ഇതിൽ തന്നെ ഊർജ്ജ ഉപയോഗം കാര്യക്ഷമമല്ലാത്ത ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് അനാവശ്യമായ വൈദ്യുത ഉപഭോഗ വർദ്ധനവിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. കാര്യക്ഷമമല്ലാത്ത ജലവിനിയോഗവും ജലം വീടുകളിലേക്ക്

എത്തിക്കുന്നതിനുള്ള വൈദ്യുതി/ഇന്ധന ഉപഭോഗം വർദ്ധിക്കുന്നതിനും അതുവഴി പരോക്ഷമായ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉൽപാദനത്തിനും കാരണമാകുന്നു. കാര്യക്ഷമമല്ലാത്ത വയറിംഗും, വെളിച്ച സംവിധാനങ്ങളും ഗുണമേന്മയില്ലാത്ത ഉപകരണങ്ങളും അനാവശ്യ വൈദ്യുതി നഷ്ടത്തിനും ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിനും കാരണമാകുന്നുണ്ട്. മുൻപ് സൂചിപ്പിച്ചപോലെ ഉപഭോക്തൃ സംസ്കാരത്തിന്റെ ഭാഗമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം സ്പ്രേകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള സൗന്ദര്യ വർദ്ധക ഉപകരണങ്ങളും ചെറിയ തോതിലെങ്കിലും ഹരിതഗൃഹ വാതക അളവ് കൂടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

### 6.6.6 മാലിന്യം കൈകാര്യം ചെയ്യൽ

കേരളത്തിലെ സാഹചര്യത്തിൽ ഏറെ ഗൗരവം അർഹിക്കുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉറവിടമാണ് മാലിന്യങ്ങൾ. ഗാർഹിക തലത്തിലും പൊതുസ്ഥലങ്ങളിലും മാലിന്യം ശാസ്ത്രീയമായി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത് സംബന്ധിച്ച പൊതു അവബോധം കൂടുതൽ വ്യാപിപ്പിക്കേണ്ടത് ഈ ഘടകത്തിൽ നിന്നുള്ള പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിന് അനിവാര്യമാണ്. സമുദ്രവും തീരവും, ജലാശയങ്ങളും, കുളങ്ങളും, കൈത്തോടുകളും മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുന്നതിനുള്ള ഇടമായാണ് സമൂഹം കരുതുന്നത്. ജലാശയങ്ങളിൽ ഇത്തരത്തിൽ അജൈവ മാലിന്യ നിക്ഷേപത്തിലൂടെ സംഭവിക്കുന്ന രാസമാറ്റങ്ങളുടെ ഫലമായി മണ്ണിലും ജലജീവികൾക്കും സംഭവിക്കുന്ന ദോഷങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഇവിടെ വിശദമായി പ്രതിപാദിക്കുന്നില്ല. അതേ സമയം ഇത്തരത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന ജൈവമാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്നും കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനേക്കാൾ തീവ്രമായ ആഗോളതാപന ശേഷിയുള്ള മീഥേൻ വാതകമാണ് മുഖ്യമായും പുറത്തു വരുന്നത്. കൂടാതെ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വാതകങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്.

വാസഗൃഹങ്ങളിലും കെട്ടിട സമുച്ചയങ്ങളിലും ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മനുഷ്യ വിസർജ്ജ്യം ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളായ മീഥേൻ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്നിവയുടെ സ്രോതസ്സാണ്. ഇതിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് മീഥേൻ ആണ്. ഇത് തോടുകൾ, പുഴകൾ, സമുദ്രം, പൊതു സ്ഥലങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നത് ഉയർന്ന തോതിലുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

വിവിധ കാരണങ്ങളാൽ ജലനിർഗ്ഗമനം തടസ്സപ്പെട്ട് കിടക്കുന്ന പാടശേഖരങ്ങളിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ജലത്തിലേക്ക് മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതിയിൽ മാലിന്യ നിക്ഷേപം നടക്കുകയും അതിലൂടെ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്. ഇതുകൂടാതെ ജലാശയങ്ങളിലുള്ള സസ്യപ്ലവകങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ ശേഷിയുള്ള സസ്യങ്ങൾ മാലിന്യ നിക്ഷേപംമൂലം നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതുകൊണ്ട് ജലാശയങ്ങളുടെ പ്രകൃത്യാലുള്ള കാർബൺ സംഭരണശേഷി കു

## ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ ഇല്ലാത്ത അന്തരീക്ഷം സാധ്യമോ?

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി കുറയ്ക്കുക എന്നതാണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ മുഖ്യ ഘടകം. എന്നാൽ ഇവയുടെ രൂപീകരണം തീരെ ഇല്ലാതാക്കാൻ സാധിക്കുമോ? ഇല്ല എന്നതു തന്നെയാണ് ഉത്തരം. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന അന്തരീക്ഷ താപം അനിവാര്യമാണ്. മനുഷ്യ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട് ഇതിന്റെ അളവ് ഒരു നിശ്ചിത തോതിലും അധികം വർദ്ധിക്കുന്നത് തടയുക എന്നതാണ് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ലക്ഷ്യമിടുന്നത്. അതുപോലെ തന്നെ വ്യവസായങ്ങളിലും, കൃഷിയിലും, വൈദ്യുതി വിതരണത്തിലൂടെയും ഒക്കെയുണ്ടാകുന്ന പുറന്തള്ളൽ പൂർണ്ണമായും ഒഴിവാക്കുക എന്നതും അസാധ്യമാണ്. ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവിന് ആനുപാതികമായി ഉയർന്ന ഭക്ഷ്യ ഉൽപ്പാദനവും സുരക്ഷിതമായ ജീവിതോപാധികൾക്ക് വ്യവസായവും ഗതാഗതവും വൈദ്യുതിയും ഒഴിവാക്കാനാകാത്തതാണ്. ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണം പരമാവധി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും അതിലൂടെ ആഗോള താപനം വർദ്ധിക്കാതെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും വേണ്ട നടപടികളാണ് ആവശ്യമായിട്ടുള്ളത്.

റയുന്നതിനാൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള സാധ്യതയും ഇല്ലാതാകുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ജലസ്രോതസ്സുകളിലെ മാലിന്യ നിക്ഷേപം രണ്ട് രീതിയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ വർദ്ധനവിന് കാരണമാകുന്നു.

ഗാർഹിക തലത്തിലും മറ്റും ജൈവ-അജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ തരംതിരിച്ച് ശാസ്ത്രീയമായി സംസ്കരണ പ്രക്രിയക്ക് വിധേയമാക്കാത്തതും ഹരിതഗൃഹ വാതക രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. മുൻപ് സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ ജൈവ-അജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ പുരയിടങ്ങളിലും റോഡരികുകളിലും വലിച്ചെറിയുക, കരിയില ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ കമ്പോസ്റ്റാക്കി മാറ്റാതെ കത്തിക്കുക എന്നിവയും ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

07

# കാർബൺ സംഭരണികൾ (Carbon Sinks)

കാർബൺ അല്ലെങ്കിൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ പ്രകൃത്യാലോ അല്ലാതെയോ ദീർഘകാലത്തേയ്ക്ക് ശേഖരിച്ച് സംഭരിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളെ കാർബൺ സംഭരണികൾ എന്ന് പൊതുവിൽ പറയാം. മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറയുകയാണെങ്കിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നതിനേക്കാൾ കൂടിയ അളവിൽ കാർബൺ വലിച്ചെടുക്കുന്ന സംവിധാനത്തെ കാർബൺ സംഭരണി (Carbon sinks) എന്ന് പറയാം. അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ കാർബൺ സംഭരണികളിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണ് കാർബൺ സംഭരണം (Carbon Sequestration) .

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധത്തിന്റെ ഭാഗമായുള്ള ആഗോളതാപന പ്രക്രിയ കുറയ്ക്കുന്നതിൽ കാർബൺ സംഭരണികൾക്ക് നിർണ്ണായക പങ്ക് വഹിക്കാനുണ്ട്. മനുഷ്യന്റെ വിവിധങ്ങളായ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട് പ്രകൃത്യാലുള്ള പല കാർബൺ സംഭരണികളും കാർബൺ സംഭരണികൾ എന്ന അതിന്റെ സ്വതസിദ്ധമായ സ്വഭാവത്തിൽ നിന്ന് മാറി കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ സ്രോതസ്സുകളായി (Carbon Emission Sources) മാറ്റപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതായത് ഇവ സംഭരിക്കുന്നതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ കാർബൺ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്ന

സംവിധാനങ്ങളായി മാറിയിട്ടുണ്ട്. ഫോസിൽ ഇന്ധന സ്രോതസ്സുകളായിട്ടുള്ള പാറയിടുക്കുകൾ മലിനീകരിക്കപ്പെട്ട ജലാശയങ്ങൾ എന്നിവ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളെ പൊതുവിൽ മൂന്ന് വിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിക്കാം.

1. ജീവശാസ്ത്രപരമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സംഭരണികൾ (Biological Sequestration)
2. ഭൗമശാസ്ത്രപരമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സംഭരണികൾ (Geological Sequestration)
3. സാങ്കേതിക വിദ്യാധിഷ്ഠിതമായ കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയകൾ (Technological Sequestration)

## 7.1 ജൈവ കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ

പ്രകൃതിയിൽ സ്വാഭാവികമായി നടക്കുന്ന പ്രക്രിയകളുടെ ഭാഗമായി അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വലിച്ചെടുക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളാണിവ. ഈ സംവിധാനങ്ങളിൽ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നടക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും പൊതുവിൽ ആ പുറന്തള്ളലിനേക്കാൾ ഉയർന്ന അളവിൽ കാർബൺ ഇവയിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. സമുദ്രങ്ങൾ, മണ്ണ്, വനങ്ങൾ, പുൽമേടുകൾ എന്നിവ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.

### 7.1.1 സമുദ്രം

ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ വലിയ പങ്ക് സമുദ്രങ്ങളാണ് സംഭരിക്കുന്നത്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് സമുദ്രത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവിനേക്കാൾ കൂടിയ നിലയിലാണ് മിക്കപ്പോഴും കാണപ്പെടുന്നത്.

മുൻപ് വിവരിച്ചപോലെ മനുഷ്യജന്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അധിക പുറന്തള്ളലിന് കാരണം. സമുദ്രോപരിതലത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന തിരമാലകൾ കാരണം സമുദ്ര ജലവും വായുവും തമ്മിൽ ശക്തമായ സമ്പർക്കം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് സംഭവിക്കുമ്പോൾ വ്യാപന പ്രക്രിയ (Diffusion) യിലൂടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സമുദ്ര ജലത്തിലേക്ക് അലിഞ്ഞു ചേരുന്നു. ഇങ്ങനെ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സമുദ്രത്തിലെ വ്യത്യസ്ത പ്രക്രിയകളുടെ ഭാഗമായി സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ട് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലായി സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതുകൂടാതെ സമുദ്രത്തിലെ സസ്യപ്ലവകങ്ങൾ (Phytoplanktons) ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ തരം സൂക്ഷ്മ സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെയും വലിയ അളവിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും സംഭരിക്കുന്നുണ്ട്. സമുദ്രത്തിലെ സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ ശ്വസന പ്രക്രിയയിലൂടെയെല്ലാം സമുദ്രത്തിൽ നിന്നും കാർബൺ

പുറന്തള്ളലും സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ ഇതിനേക്കാൾ വലിയ അളവിൽ കാർബൺ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും സംഭരിക്കുന്നതാണ് സമുദ്രത്തിനെ കാർബൺ സംഭരണി എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുവാൻ കാരണം. ഇവിടെ പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യം സമുദ്രത്തിന്റെ ഈ കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുവാൻ സഹായിക്കുമെങ്കിലും അത് സമുദ്രത്തിന്റെ അമ്ലത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും അതിലെ സ്വാഭാവിക ജൈവ ആവാസ വ്യവസ്ഥയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുമെന്നതാണ്. സമുദ്രജലത്തിന്റെ താപനില വർദ്ധിക്കുന്നതിനും ധ്രുവ പ്രദേശങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള സമുദ്രത്തിലെ മഞ്ഞുപാളികൾക്ക് അടിയിൽ സംഭരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മീഥേൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അനിയന്ത്രിതമായ  പുറന്തള്ളലിനും ഇത് കാരണമായേക്കാം.

സമുദ്രങ്ങളെപ്പോലെ തന്നെ കായലുകൾ, നദികൾ, കുളങ്ങൾ, തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രക്രിയകളെ സ്വാധീനിക്കുന്നവയാണ്. ഈ ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ വളരുന്ന സൂക്ഷ്മ സസ്യങ്ങളും പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ കാർബൺ സംഭരണം നടത്തുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ സ്വാഭാവിക ഒഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുന്നതും മാലിന്യ നിക്ഷേപം ഉണ്ടാകുന്നതും ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ കാർബൺ സംഭരണത്തിന്റെ ശേഷിയെയും കാര്യക്ഷമതയെയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി മീഥേൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ ബഹിർഗമിപ്പിക്കുന്ന കാർബൺ ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകളായി ഈ ജലാശയങ്ങൾ മാറ്റപ്പെടുന്നു.

### 7.1.2 മണ്ണ്

ജീവശാസ്ത്രപരമായി കാർബൺ സംഭരണികളിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് മണ്ണ്. കാർബൺ ചക്ര (Carbon Cycle) പ്രക്രിയയിൽ കാർബൺ സംഭരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രധാന പങ്കാണ് മണ്ണിനുള്ളത്. സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ വലിച്ചെടുക്കുന്ന കാർബണിന്റെ ഒരു പങ്ക് വലിയ സസ്യങ്ങളുടെ വേരുപടലങ്ങളിലൂടെ മണ്ണിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ചെറിയ സസ്യങ്ങൾ ജീവചക്രം പൂർത്തിയാക്കി അഴുകുമ്പോഴും ചെടികളിലെ കരിയിലകളും മറ്റു ജൈവാവശിഷ്ടങ്ങളും മണ്ണിലേക്ക് ജീർണ്ണിച്ച് ചേരുമ്പോഴും കാർബണായി മണ്ണിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ വലിയ തോതിൽ കാർബണിനെ ജൈവീക രൂപത്തിൽ സംഭരിച്ച് ദീർഘകാലം പിടിച്ചുവയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ശേഷി മണ്ണിനുണ്ട്. വനനശീകരണം, ഭൂവിനിയോഗ മാറ്റത്തിന്റെ ഫലമായി കൃഷി സ്ഥലങ്ങളുടെ വിസ്തൃതി കുറയൽ, മണ്ണ് ഉഴുതിളക്കൽ, മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നിവ മണ്ണിലെ കാർബൺ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനും അവയുടെ കാർബൺ സംഭരണശേഷി കുറയുന്നതിനും കാരണമാകും.

### 7.1.3 വനങ്ങൾ

ആകെയുള്ള കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയിൽ ഏകദേശം 25 ശതമാനം കാർബൺ സംഭരണം നടക്കുന്നത് വനങ്ങളിലൂടെയാണ്. സ്വാഭാവിക വനങ്ങൾക്ക് പുറമേ കാവുകൾക്കും കൃഷിയിടങ്ങളിലുള്ള വൃക്ഷങ്ങൾക്കും ഈ കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയിൽ പങ്കുണ്ട്. പച്ചത്തുരുത്ത് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ സാമൂഹ്യ വൃക്ഷവ ൽക്കരണ പരിപാടികളിലൂടെ വനങ്ങൾക്ക് പുറത്തുള്ള സ്ഥലത്ത് നട്ടുപിടിപ്പിക്കുന്ന വൃക്ഷങ്ങളും ഈ സംഭരണ പ്രക്രിയയിൽ പങ്കാളികളാണ്. വനവൽക്കരണ/വൃക്ഷവ ൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ഏകദേശം 2.5 മുതൽ 3 ബില്യൺ ടൺ അധിക കാർബൺ സംഭരണ ശേഷി 2030 ഓടു കൂടി കൈവരിക്കുമെന്നാണ് ഇന്ത്യ പ്രഖ്യാ പിച്ചിട്ടുള്ളത്.

കണ്ടൽക്കാടുകൾ കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയിൽ വളരെ നിർണ്ണായകമായ പങ്ക് വഹിക്കുന്നവയാണ്. സാധാരണ കരയിലുള്ള വനങ്ങളേക്കാൾ 4 മുതൽ 5 മടങ്ങ് വരെ അധിക കാർബൺ സംഭരണ ശേഷി കണ്ടൽക്കാടുകൾക്ക് ഉള്ളതായിട്ടാണ് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്.

### 7.1.4 പുൽമേടുകൾ

ചെറിയ സസ്യങ്ങളാണെങ്കിൽകൂടിയും പുൽമേടുകൾക്ക് കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയിൽ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട പങ്കാണുള്ളത്. ഇവ വളരെ വിസ്തൃതിയിലുള്ള പ്രദേശത്ത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെയും അവ മണ്ണിൽ നശിച്ച് അഴുകിച്ചേരുന്ന തിലൂടെയും കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്നു.

## 7.2 ഭൗമശാസ്ത്രപരമായ കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങൾ (Geological Carbon Sequestration)

അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഉൾപ്പെടെ യുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ മനുഷ്യ ഇടപെടലിലൂടെ ശേഖരിച്ച് ഭൂമിയ്ക്കടിയിലു ള്ള പാറയിടുക്കുകളിലും ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട ഭാഗങ്ങളിലും ദീർഘകാലത്തേക്ക് സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്. പ്രകൃത്യാലുള്ള കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയയേക്കാൾ ഇത് വളരെയധികം ചിലവേറിയതാണിത്.

## 7.3 സാങ്കേതിക വിദ്യാധിഷ്ഠിതമായ കാർബൺ സംഭരണ പ്രക്രിയകൾ (Technological Carbon Sequestration)

### 7.3.1 ഗ്രാഫീൻ ഉത്പാദനം (Graphene Production)

അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് ഒരു ഉത്പന്ന നിർമ്മാണ സ്രോതസ്സായി ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ഗ്രാഫീൻ നിർമ്മാണം. ഈ മേഖല ഏറ്റവും വികസിച്ചു വരുന്ന കാലമാണിത്. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിൽ നിന്നും വളരെ ബലമുള്ളതും കനം കുറഞ്ഞതുമായിട്ടുള്ള ഗ്രാഫീൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. ഇലക്ട്രോണിക്സ് മേഖലയിലും ഊർജ്ജോൽപാദന മേഖലയിലും നാനോ ടെക്നോളജി മേഖലയിലുമെല്ലാം വലിയ സാധ്യതകളുള്ള പദാർത്ഥമാണ് ഗ്രാഫീൻ എന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

### 7.3.2 നേരിട്ടുള്ള വായു പിടിച്ചെടുക്കൽ പ്രക്രിയ (Direct Air Capture)

അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് എത്തുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ ശാസ്ത്രീയമായി തയ്യാറാക്കിയ സംവിധാനങ്ങളിലൂടെ കൃത്യമായി വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്. വ്യാവസായിക മേഖലയിൽ വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിനെ ആ പ്രക്രിയകൾക്ക് മുമ്പായോ പ്രക്രിയ നടക്കുന്നതിന്റെ ഭാഗമായോ പ്രക്രിയയ്ക്ക് ശേഷമോ വിവിധ തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളാണ് ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

### 7.3.3 പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കുന്ന കാർബൺ തന്മാത്രകൾ

അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി അതിലെ കാർബൺ ഉൾപ്പെടുത്തി കൊണ്ട് പ്രത്യേക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിവുള്ള വിവിധ തരം തന്മാത്രകൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്. ഇത് വികസിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു ഗവേഷണ മേഖലയാണ്.

## 7.4 കാർബൺ സംഭരണികൾ- കേരളത്തിലെ സാഹചര്യങ്ങൾ

മറ്റ് പ്രദേശങ്ങളിൽ എന്നപോലെ കേരളത്തിലും മുഖ്യ കാർബൺ സംഭരണികൾ സമുദ്രവും, മണ്ണും, വനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഇലപ്പടർപ്പുകളുമൊക്കെത്തന്നെയാണ്. സമുദ്രത്തിന് പുറമെ 34 കായലുകളും 44 നദികളും ഉൾപ്പെടുന്ന വളരെ വിസ്തൃതമായ ജലസമ്പത്ത് കേരളത്തിനുണ്ട്. കേരളത്തിന്റെ പൊതുവിലുള്ള

നിമ്നോന്ന ഭൂപ്രകൃതിയിൽ സ്വാഭാവികമായും ജലാശയങ്ങളിലേക്ക് എത്തുന്ന പല തരത്തിലുള്ള നീർച്ചാലുകളുടെ വലിയൊരു ശൃംഖല തന്നെയുണ്ട്. ഈ നീർച്ചാലുകളും സമുദ്രവും, കായലുകൾ, തടാകങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, പുഴകൾ എന്നിവയുമെല്ലാം സ്വഭാവിക കാർബൺ സംഭരണികളാണ്. എന്നാൽ മനുഷ്യ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട് ഇവയുടെ വിസ്തൃതി കുറയുന്നതും ഒഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുന്നതും ജലം മലിനപ്പെടുത്തുന്നതും ഇവയിലെ കാർബൺ സംഭരണ ശേഷിയെ ബാധിക്കുകയും പലപ്പോഴും ഇവ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സുകളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്ന സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയാണ്.

പാടശേഖരങ്ങൾ തരിശായി കിടന്ന് അവയിൽ ജലം കെട്ടി നിൽക്കുന്നത് അത്രയും വിസ്തൃതിയിൽ നടക്കേണ്ട പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയെയും കാർബൺ സംഭരണത്തെയും തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. കൂടാതെ ഇങ്ങനെ തരിശായി കിടക്കുന്ന പാടങ്ങളും പുരയിടങ്ങളും മാലിന്യ നിക്ഷേപ കേന്ദ്രങ്ങളാകുന്നത് അവയെ കാർബൺ ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഭൂമി വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി തരംമാറ്റി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുത്തേണ്ടി വരുന്നതും, ലഭ്യമായ പരമാവധി ഭൂപ്രദേശത്ത് മനുഷ്യ വാസം വ്യാപിച്ചിട്ടുള്ളതും നിലവിലെ പച്ചപ്പ് നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ആളോഹരി ഭൂലഭ്യത കുറഞ്ഞതും ജനസാന്ദ്രത കൂടിയതുമായ നമ്മുടെ സംസ്ഥാനത്ത് ഈ പ്രശ്നം എളുപ്പം മറികടക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല.

08

# കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗ്

ഒരു തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആരംഭിക്കുന്നതിനു മുൻപ് അതിന്റെ പരിധിയിലുള്ള പ്രദേശത്ത് നിലവിലുള്ള ആകെ കാർബൺ പുറന്തള്ളലും ആ പ്രദേശത്തെ കാർബൺ സംഭരണികളുടെ സംഭരണ ശേഷിയും എത്രയെന്ന് നിർണയിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടതും ആ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലം വിലയിരുത്തപ്പെടേണ്ടതും. ഇതാണ് കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗ്/ഓഡിറ്റിംഗ് എന്നതു കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ തുടർച്ചയായി കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി ഏതൊക്കെ മേഖലകളിൽ ഏതൊക്കെ ഘട്ടങ്ങളിൽ എതൊക്കെ തരത്തിൽ കുറയ്ക്കാം എന്ന് കണ്ടെത്തുകയും അതിനു വേണ്ട നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യണം. ഇതിനോടൊപ്പം നിലവിലെ കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് സാധ്യമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ വൃക്ഷവൽക്കരണം, തരിശ് കൃഷി തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങളും ജലാശയങ്ങളുടെയും പുഴകളുടെയും നീർച്ചാലുകളുടെയും മലിനീകരണം ഒഴിവാക്കി അവയുടെ

കാർബൺ സംഭരണ കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കലും നടപ്പിലാക്കണം. ഇതിന് വേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ കൃത്യമായി ആവിഷ്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കുന്നതിലൂടെയാണ് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ പ്രദേശത്തെ മിച്ച ശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് (Net Zero Emission) ഘട്ടം ഘട്ടമായി എത്തിക്കേണ്ടത്.

## 8.1 ഉദ്വമന തോത് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള സാംപ്ലിംഗ് രീതികൾ

മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന ലക്ഷ്യത്തിലേക്ക് എത്തുന്നതിന് ആദ്യഘട്ടം തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ വരുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ സ്രോതസുകളെ കണ്ടെത്തുക എന്നതാണ്. വിവിധ മേഖലകളിലെ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് എത്തുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവ് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനായി പൂർണ്ണമായ വിവരങ്ങൾ എടുക്കാൻ പറ്റാത്ത സാഹചര്യത്തിൽ സാമ്പ്ലിംഗ് രീതി അവലംബിക്കണം. ആകെയുള്ളതിന്റെ എത്ര ശതമാനം സാമ്പിളാണ് എടുക്കേണ്ടതെന്ന് നിശ്ചയിക്കണം. കാർബൺ ഓഡിറ്റിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് എണ്ണത്തിൽ കൂടുതലുള്ള കാർബൺ ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകളുടെയും കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളുടെയും 10 ശതമാനമാണ് പൊതുവിൽ സാമ്പ്ലിംഗിനായി എടുക്കുന്നത്. ഇപ്രകാരം സാമ്പിൾ തരവും എണ്ണവും നിശ്ചയിക്കുമ്പോൾ ഈ സാമ്പിളുകളിൽ എല്ലാ വ്യത്യസ്തതകളെയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നവ ഉണ്ടാകാൻ പ്രത്യേക ശ്രദ്ധ നൽകേണ്ടതുണ്ട്.

ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉറവിടങ്ങളെ കണ്ടെത്തുകയും അവ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രത്യാഘാതങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയെ തരം തിരിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നത് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. പ്രദേശത്തെ മൊത്തം ഹരിതഗൃഹവാതക സ്രോതസ്സുകളിൽ കാര്യമായ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന മേഖലകളെ തിരിച്ചറിയാൻ 'കീ കാറ്റഗറി' എന്ന ആശയം സഹായിക്കുന്നു. അങ്ങനെ പ്രധാന വിഭാഗങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിന്, ലഭ്യമായ പ്രാദേശിക വസ്തുതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു പ്രാഥമിക വിലയിരുത്തൽ നടത്തണം. കേരളത്തിലെ സാഹചര്യത്തിൽ പൊതുവിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ മുഖ്യ സ്രോതസ്സുകളായി കണ്ടുവരുന്നത് വൈദ്യുതി ഉപയോഗം, ഗതാഗത മേഖലയിലെ ഫോസിൽ ഇന്ധന ഉപയോഗം, പാടങ്ങളിലെ നെൽകൃഷിയും കാർഷിക മേഖലയിലെ രാസവള പ്രയോഗം മാലിന്യം എന്നിവയാണ്. കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗിന് IPCC (Intergovermental Panel on Climate Change) അംഗീകരിച്ച രീതിശാസ്ത്രത്തിന്റെ ചുരുക്കം ഇനി ചുവടെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

### 8.1.1 ഉദ്വമന ഘടകങ്ങളുടേയും പ്രക്രിയ വിവരങ്ങളുടേയും ശ്രേണികൾ (Tires of Emission Factors and activity data)

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളലിന്റെയും ആഗിരണത്തിന്റെയും അളവ്

കണക്കാക്കുന്നതിന് മൂന്ന് തലത്തിലുള്ള രീതിശാസ്ത്രങ്ങളാണ് 2006 ലെ ഐ.പി. സി.സി. മാർഗ്ഗരേഖ അനുസരിച്ച് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതിൽ ഒന്നാം ശ്രേണിയിൽ (Tier 1) ഉള്ള കണക്കുകൂട്ടൽ രീതിയാണ് ഏറ്റവും അടിസ്ഥാന തലത്തിലുള്ളതും സങ്കീർണ്ണതയും കൃത്യതയും ഏറ്റവും കുറവായതുമായ സമ്പ്രദായം. ഏറ്റവും കൃത്യതയുള്ളതും കൂടുതൽ സങ്കീർണമായ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ളതുമായ കണക്കുകൂട്ടൽ രീതിയാണ് മൂന്നാംശ്രേണി (Tier 3) രീതിശാസ്ത്രം. രണ്ടാംശ്രേണി രീതിശാസ്ത്രം (Tier 2) ഈ രണ്ട് സമ്പ്രദായങ്ങളുടെയും ഇടയിൽ വരുന്നതാണ്. ഈ മൂന്ന് രീതിശാസ്ത്രങ്ങളിലും വച്ച് രണ്ടാംശ്രേണിയും (Tier 2), മൂന്നാംശ്രേണിയുമായ (Tier 3) സമ്പ്രദായങ്ങളാണ് കൂടുതൽ കൃത്യതയുള്ള ഫലം തരുന്നത്. എന്നാൽ ആവശ്യമായ വിവരങ്ങളുടെ അഭാവത്തിൽ ഒന്നാം ശ്രേണി (Tier 1) സമ്പ്രദായമാണ് നിലവിൽ പൊതുവിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

### 8.1.1.1 ഒന്നാം ശ്രേണി (Tier-1)

ഉദ്വമനം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന്റെ ഏറ്റവും ലളിതവും അടിസ്ഥാനതലത്തിലുള്ളതുമായ രീതിയാണ് ഒന്നാം ശ്രേണി(Tier 1). ഇവിടെ പൊതുവിൽ ഐ.പി.സി.സി. ശുപാർശ പ്രകാരം ഓരോ രാജ്യത്തിനായും പൊതുവായി തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള 'നാഷണൽ ഗ്രീൻ ഹൗസ് ഇൻവെന്ററി' പ്രകാരമുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സിന്റെ ഉദ്വമന ഘടകമോ (Emission Factor-EF), അന്താരാഷ്ട്ര തലത്തിൽ ലഭ്യമായ ഉദ്വമന ഘടകമോ (EF) ആണ് ഉദ്വമനം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഈ വിവരം താരതമ്യേന എളുപ്പത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്നതും എല്ലായ്പ്പോഴും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതുമാണ്. ഇത് നിർണ്ണയിക്കുന്നത് പ്രക്രിയയിൽ ജ്വലിപ്പിച്ച ഇന്ധനത്തിന്റെ അളവും മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ഐ.പി.സി.സി തലത്തിൽ ലഭ്യമായിട്ടുള്ളതു പോലുള്ള അടിസ്ഥാനതലത്തിലുള്ള ഉദ്വമന ഘടകവും (EF) മാത്രം കണക്കിലെടുത്താണ്.

### 8.1.1.2 രണ്ടാം ശ്രേണി (Tier–2)

ശ്രേണി ഒന്നിനേക്കാൾ (Tier 1) കൂടുതൽ കൃത്യതയും സങ്കീർണ്ണതയും ഉള്ളതും എന്നാൽ ശ്രേണി മൂന്നിന്റെ (Tier 3) അത്രത്തോളം കൃത്യതയും സങ്കീർണതയും ഇല്ലാത്തതുമായ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണ്ണയ രീതിയാണിത്. ഇവിടെ ഓരോ രാജ്യത്തിലുമുള്ള വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ഓരോ ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെയും പ്രത്യേകമായി നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ള ഉദ്വമന ഘടകമാണ് (EF) ഉപയോഗിക്കുന്നത് (ഓരോ രാജ്യത്തിന്റേയും വിവിധ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമന ഘടകം (EF) തയ്യാറാക്കുന്നത് ആ രാജ്യത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനങ്ങളിലെ കാർബണിന്റെ അളവ്, കാർബൺ ഓക്സീകരണ ഘടകങ്ങൾ, ഇന്ധനത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം എന്നിവയെല്ലാം കണ

ക്കിലെടുത്താണ്). ശ്രേണി രണ്ടിൽ (Tier 2) ഉദ്വമനം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് വേണ്ട വിവരങ്ങൾ പ്രക്രിയയിൽ ആകെ ജ്വലിപ്പിച്ച ഇന്ധനത്തിന്റെ അളവും ആ രാജ്യത്തിന് ബാധകമായ ഓരോ പ്രത്യേക ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെയും ഉദ്വമന ഘടക (EF) വും അനുസരിച്ചാണ്.

### 8.1.1.3 മൂന്നാം ശ്രേണി (Tier – 3)

മൂന്നാം ശ്രേണി ഏറ്റവും കൂടുതൽ കൃത്യതയും സങ്കീർണതയും ഉള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണ്ണയ രീതിയാണ്. ഇവിടെ ഒരു രാജ്യത്തിനുള്ളിലെ തന്നെ വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിലെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ വിവിധസ്രോതസ്സുകളുടേയും പ്രക്രിയകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്ന ഉദ്വമന ഘടകം (EF) ആണ് ഉദ്വമന അളവ് കണക്കാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇവിടെ ശ്രേണി ഒന്നിലും(Tier 1) രണ്ടിലും (Tier 2) ഉദ്വമനം നിർണയിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമുള്ളതിനേക്കാൾ സൂക്ഷ്മതലത്തിലുള്ള അധിക വിവരങ്ങൾ വേണ്ടി വരും. അവ ഇനി പറയുന്നവയാണ്.

- ഉപയോഗിച്ച (ജ്വലിപ്പിച്ച) ഇന്ധനത്തിന്റെ അളവ്.
- രാജ്യത്തിലെ അല്ലെങ്കിൽ ആ പ്രദേശത്തിലേക്ക് ബാധകമായ വിവധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ഓരോ ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെയും ഉദ്വമന ഘടകം.
- ഇന്ധനം ജ്വലിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യ.
- ഇന്ധനം ജ്വലിപ്പിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ.
- നിയന്ത്രണ സാങ്കേതിക വിദ്യ.
- പരിപാലനത്തിന്റെ ഗുണ നിലവാരം.
- ഇന്ധനം ജ്വലിപ്പിക്കുന്ന യന്ത്രത്തിന്റെ കാലപ്പഴക്കം.

കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയിക്കുന്നതിന് ഏത് ശ്രേണിയിലുള്ള (Tier) വിവരങ്ങളാണ് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത് എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചാണ് അതിന്റെ കൃത്യത വിലയിരുത്തുന്നത്. മേൽ വിവരിച്ച ഘടകങ്ങളോടൊപ്പം പ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങളും ശ്രേണി ഒന്നിനേക്കാൾ (Tier 1) കൂടുതലായി ശ്രേണി രണ്ടിലും (Tier 2) ശ്രേണി മൂന്നിലും (Tier 3) കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയത്തിനായി വേണ്ടി വരും. പ്രാദേശിക തലത്തിൽ ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വേണ്ടത്ര വിവരസഞ്ചയം (Databases) നിലവിൽ ലഭ്യമല്ല. ഈ കാരണത്താലാണ് താരതമ്യേന എളുപ്പത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്ന വിവരങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചുള്ള, ലളിതമായ ഒന്നാം ശ്രേണി (Tier 1) സമ്പ്രദായ നിർണ്ണയരീതി പൊതുവിൽ അവലംബിക്കുന്നത്.

## 8.2 വിവര ശേഖരണം

മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനം (Net Zero Emission) ലക്ഷ്യമാക്കി നടത്തുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളു

**Task force on National Green House Gas inventories – TFI**

പുറന്തള്ളലും അന്താരാഷ്ട്ര തലത്തിൽ സ്വീകാര്യമായ ദേശീയ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമനവും ആഗിരണവും സംബന്ധിച്ച കണക്കുകൂട്ടലുകളും റിപ്പോർട്ടുകളും വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാനായി ഐ.പി.സി.സി.യുടെ ആഭിമുഖ്യ ത്തിൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട സംവിധാനമാണ് ടാസ്ക് ഫോഴ്സ് ഓൺ നാഷണൽ ഗ്രീൻ ഹൗസ് ഗ്യാസ് ഇൻവെന്ററീസ് (Task force on National Green House Gas inventories അഥവാ TFI). NGGIP (National Green House Inventory Program) യാണ് TFI ക്ക് ആവശ്യമായ Emission Factor ഡേറ്റ ബേസ് തയ്യാറാക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നത്. TFI സംവിധാനമാണ് ദേശീയതലത്തിലെ ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലും ആഗിരണവും സംബന്ധിച്ച പട്ടിക തയ്യാറാക്കുന്നത്. ഇവയുടെ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ സംബന്ധിച്ച് അന്താരാഷ്ട്ര തലത്തിൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ട രീതിശാസ്ത്രം വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുകയും അതിൽ കാലാകാലം പരിഷ്കാരങ്ങൾ വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

ടെ ഘട്ടങ്ങൾ, വ്യാപ്തി, കാലയളവ് എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാകണം വിവര ശേഖരണ പരിപാടി നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്. വിവര ശേഖരണത്തിനായി സാമ്പ്ലിംഗ് രീതിയാണ് അനുവർത്തിക്കുന്നതെങ്കിൽ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പ്രദേശത്തെ എണ്ണത്തിൽ കൂടുതലുള്ള വിഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് 10 ശതമാനം എങ്കിലും സാമ്പിളുകൾ പരിശോധിക്കണം. റാൻഡം സാമ്പ്ലിംഗ് രീതിയാണ് ഇതിനായി അനുവർത്തിക്കേണ്ടത്. ഇനി പറയുന്നവയുടെ 10 ശതമാനമെങ്കിലും സാമ്പിളുകൾ ഉദ്വമനം കണക്കാക്കുന്നതിനായി കണ്ടെത്തി പരിശോധിക്കണം. എണ്ണത്തിൽ കുറവുള്ള വിഭാഗങ്ങളിൽ മുഴുവൻ യൂണിറ്റുകളിലെയും വിവര ശേഖരണം നടത്തണം.

- വീടുകൾ
- കൃഷിയിടങ്ങൾ
- കച്ചവട സ്ഥാപനങ്ങൾ

ചെടികളിലൂടെ സംഭരിക്കപ്പെടുന്ന കാർബൺ സ്റ്റോക്കിന്റെ വിവരശേഖരണം പ്രത്യേകം നടത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിനും ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സാമ്പ്ലിംഗ് വേണ്ടി വരും. മണ്ണിലെ കാർബൺ സ്റ്റോക്ക് കണക്കാക്കുന്നതിന് മണ്ണ് പര്യവേക്ഷണ മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പ് വകുപ്പിന്റെയോ കേരള കാർഷിക സർവകലാശാലയുടേയോ പക്കലുള്ള വിവരങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും.

### 8.2.1 വിവര ശേഖരണത്തിൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട പ്രധാന കാര്യങ്ങൾ

#### 8.2.1.1 പൊതു വിവരങ്ങൾ

- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ കാർബൺ പുറന്തള്ളലിന്റെ തോത് നിർണയിക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണികളുടെ ശേഷി നിർണയിക്കുന്നതിനും സാധ്യമെങ്കിൽ എല്ലാ സ്രോതസുകളിൽ നിന്നുമുള്ള വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നതിന് സമഗ്രമായ സർവേ വേണ്ടി വരും. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുമ്പോൾ ഏറ്റവും കൃത്യമായിട്ടുള്ള കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗ് നിർവഹിക്കാനാകും. ഇത് സാധ്യമല്ലാതെ വരുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രം എല്ലാ പ്രദേശത്തിനും എല്ലാത്തരം സ്രോതസ്സുകൾക്കും പ്രാതിനിധ്യം ലഭിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ സാമ്പിൾ തിരെഞ്ഞെടുത്ത് കാർബൺ ഓഡിറ്റിംഗ് നടത്താം.
- ഗാർഹികമേഖലയിൽ നിന്നും ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം വഴിയുള്ള കാർബൺ കണക്കാക്കുന്നതിനായി വൈദ്യുതി ഉപയോഗം, പാചക വാതക ഉപയോഗം, പെട്രോൾ, ഡീസൽ, ബയോഗ്യാസ് എന്നിവയുടെ പ്രതിമാസ കണക്കുകളാണ് പ്രധാനമായും ശേഖരിക്കേണ്ടത്.
- ജൈവീകവിഘടനം സാധ്യമാകുന്നതും അല്ലാത്തതുമായ മാലിന്യങ്ങളുടെ കണക്കുകളും ശേഖരിക്കണം.
- ഒരു സ്ഥാപനം/ആശുപത്രി/നിർമ്മാണ ശാല/കച്ചവട കേന്ദ്രം/ വാസഗൃഹം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്/പ്രവർത്തിക്കുന്നത് കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന മുഴുവൻ കാർബൺ പുറന്തള്ളലും കണക്കാക്കണം. പ്രായോഗികമായി ഫലപ്രദമായ കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗിന് ഒരു സ്ഥാപനത്തിന്റെ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കുമ്പോൾ ആ സ്ഥാപനത്തിന്റെ ഉടമസ്ഥതയിലുള്ളതോ അല്ലെങ്കിൽ ആ സ്ഥാപനത്തിനു വേണ്ടി മാത്രം വാടകയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നതോ ആയ വാഹനങ്ങളുടെ വിവരങ്ങൾ മാത്രം ശേഖരിച്ചാൽ മതിയാകും. ആ സ്ഥാപനത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ജീവനക്കാർ സ്ഥാപനത്തിൽ വരുന്നതിനും പോകുന്നതിനും അവരുടെ സ്വന്തം വാഹനമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ കൂടിയും അതിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ ആ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിൽ കണക്കാക്കേണ്ടതില്ല. അതേ സമയം ഈ ജീവനക്കാർ വിവരശേഖരണം നടത്തുന്ന തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിലാണ് താമസിക്കുന്നതെങ്കിൽ അവരുടെ വാസഗൃഹം കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗ് പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. എങ്കിൽ ആ വാസഗൃഹത്തിന്റെ കാർബൺ ഉദ്വമനം കണക്കാക്കുമ്പോൾ അവരവരുടെ വാഹനങ്ങളുടെ കാർബൺ ഉദ്വമനം കൂടി കണക്കിലെടുക്കണം.
- പെട്രോൾ, ഡീസൽ ഉപയോഗത്തിന്റെ കൃത്യമായ കണക്കുകൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി

വാഹന ഉടമകളിൽ നിന്നോ ബന്ധപ്പെട്ട സ്ഥാപനങ്ങളിൽ നിന്നോ പ്രതിമാസ ഇന്ധന ഉപയോഗത്തിന്റെ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കണം.

- സ്ഥാപന തലത്തിലും ഗാർഹിക തലത്തിലും വാഹനങ്ങളുടെ വിവര ശേഖരണം നടത്തുമ്പോൾ ഇരട്ടിപ്പ് ഒഴിവാക്കുന്നതിൽ ശ്രദ്ധിക്കണം.
- കാർഷികമേഖലയിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കുന്നതിന് ഭൂവിനിയോഗം, വിളയുടെ തരം, വിള പരിപാലനം, വളപ്രയോഗം തുടങ്ങിയ വിവരങ്ങൾ കൃഷിഭവനിൽ നിന്നും ശേഖരിക്കാവുന്നതാണ്.
- കാർഷികാവശിഷ്ടങ്ങൾ കത്തിക്കുമ്പോളുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളലും കണക്കാക്കണം.
- മൃഗസംരക്ഷണ വകുപ്പിൽ നിന്നും അതാത് പഞ്ചായത്തിലെ കന്നുകാലികളുടെ സ്ഥിതിവിവരകണക്കുകൾ ലഭ്യമാണ്. ഇതുവഴി മൃഗപരിപാലനം വഴിയുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ കഴിയും.
- മത്സ്യ ഉൽപാദന-പരിപാലന മേഖലയിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളലും പ്രത്യേകം ശേഖരിക്കണം.

### 8.2.1.2 വ്യവസായങ്ങൾ

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ ഏതെങ്കിലും ഉൽപന്നങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വ്യവസായങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ അവയുടെ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കണം. ഉൽപാദന പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഉദ്വമനത്തിന് പുറമെ ആ വ്യവസായ ശാല/ഉൽപന്ന-നിർമ്മാണ യൂണിറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതി, വാഹന ഉപയോഗം, മറ്റു ഊർജ്ജ വിനിയോഗം തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്നെല്ലാം ഉണ്ടാകുന്ന ഉദ്വമനം കൂടി ആ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം. ഇതുകൂടാതെ വ്യവസായ പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളലും ആ സ്ഥാപനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഭാഗമായി ഉണ്ടാകുന്ന പുറന്തള്ളലായി ഉൾപ്പെടുത്തണം.

### 8.2.1.3 ഭൂപ്രകൃതി അനുസരിച്ചുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾ

കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗിൽ പൊതുവിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പല ഘടകങ്ങളുടെയും സ്വഭാവവും മൂല്യവും ഭൂപ്രകൃതിയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതായി കണ്ടിട്ടുണ്ട്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ വിവരശേഖരണ സമയത്ത് ഇതിനു മതിയായ പ്രാധാന്യം നൽകണം. കേരളത്തെ സംബന്ധിച്ച് മലനാട്, ഇടനാട്, തീരപ്രദേശം എന്നിങ്ങനെ തീർത്തും വ്യത്യസ്ത പരിസ്ഥിതി സ്വഭാവങ്ങളുള്ള മേഖലകളുണ്ട്. അതുപോലെ തന്നെ

സമുദ്ര നിരപ്പിന് താഴെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളും മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവത്തിൽ വ്യത്യസ്തത പുലർത്തുന്ന പ്രദേശങ്ങളുമൊക്കെ ഈ വൈവിധ്യത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്. അതുകൊണ്ട് കൃത്യതയുള്ള വിവരങ്ങൾക്ക് ഈ വ്യത്യസ്തതകളെ പരമാവധി പരിഗണിക്കേണ്ടതായുണ്ട്.

### 8.2.1.4 ജനം വലിയതോതിൽ ഒത്തുചേരുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ

വിനോദ സഞ്ചാര കേന്ദ്രങ്ങൾ, തീർത്ഥാടന കേന്ദ്രങ്ങൾ, ആരാധനാലയങ്ങൾ (ഉത്സവങ്ങൾ/ചടങ്ങുകൾ) ഇത്തരം സ്ഥലങ്ങളിൽ പ്രതിദിനം എത്തിച്ചേരുന്ന വാഹനങ്ങളുടെ കണക്കുകൾ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടവയാണ്.

മേൽ സൂചിപ്പിച്ച പൊതു നിർദ്ദേശങ്ങൾക്ക് ഉപരിയായി ഓരോ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പ്രദേശത്തെയും വ്യത്യസ്തമായ പ്രദേശിക സാഹചര്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ വിവര ശേഖരണ രീതി അവലംബിക്കണം.

## 8.3 ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമനം കണക്കാക്കൽ

### 8.3.1 ഊർജ്ജ ഉപഭോഗത്തിൽ നിന്നുള്ള പുറന്തള്ളൽ

ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഒരു പ്രധാന സ്രോതസ് ഊർജ്ജമേഖലയിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനമാണ്. $CO_2$ പുറന്തള്ളലിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ഊർജ്ജ മേഖലയിൽ നിന്നാണെന്നു പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ദേശീയ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉറവിടങ്ങൾ (National Greenhouse Gas Inventory) ക്കായുള്ള 2006ലെ IPCC മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ അനുസരിച്ച് ഫോസിൽ ഇന്ധന ജ്വലനത്തിൽ നിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കാൻ വ്യത്യസ്ത രീതികൾ ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു.

കൽക്കരി ഇതര ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയിൽ നിന്നും ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ, റോഡ്, ഓഫ് റോഡ് ഗതാഗതം ഊർജ്ജ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇത് ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളലിന്റെ മൊബൈൽ ഉറവിടങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ലൈറ്റ് ഡ്യൂട്ടി വാഹനങ്ങളായ സ്ക്കൂട്ടറുകൾ, ത്രീ വീലറുകൾ, കാറുകൾ മുതൽ ഹെവി ഡ്യൂട്ടി വാഹനങ്ങളായ ട്രക്കുകൾ, ബസുകൾ വരെ ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഓഫ്-റോഡ് വിഭാഗത്തിൽ കൃഷി, വനം, വ്യവസായം എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വാഹനങ്ങളും, യന്ത്രങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു. റോഡ് ഗതാഗതത്തിൽ നിന്നും, ഓഫ് റോഡ് ഗതാഗതത്തിൽ നിന്നുമുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കുന്നത് രണ്ട് വസ്തുതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്. ഇന്ധനത്തിന്റെ അളവ്, തരം അതിന്റെ കാർബൺ ഉള്ളടക്കം എന്നിവയാണവ. റോഡ് ഗതാഗതത്തിന് പുറമെ റെയിൽവേ, വായു എന്നിവയിലൂടെയുള്ള ഗതാഗതത്തിലും കാർബൺ ഉദ്വമനം നടക്കുന്നുണ്ട്.

'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' കാമ്പയിന്റെ ഭാഗമായി നടത്തുന്ന കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗിൽ വ്യോമഗതാഗതം വഴിയുള്ള കാർബൺ ഉദ്വമനം കണക്കാക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ നിന്ന് യാത്ര ആരംഭിക്കുന്ന ട്രെയിനുകളുടെയും ജലഗതാഗതത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ബോട്ടുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ളവയുടെയും ഉദ്വമനം ആവശ്യമെങ്കിൽ കണക്കിലെടുക്കാവുന്നതാണ്. ഗതാഗതത്തിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനത്തിന് പുറമേ, എൽപിജി, വിറക് എന്നിവയുടെ ഉപയോഗവും ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സാണ്. ഇത് കണ്ടെത്തുന്നതിനായി ഗാർഹിക വ്യാവസായിക തലങ്ങളിൽ വിപുലമായ പ്രാഥമിക വിവര ശേഖരണ സർവേ നടത്തേണ്ടതായുണ്ട്.

കേരളത്തിൽ സംസ്ഥാനത്തിന് പുറത്ത് നിന്ന് വൈദ്യുതി വാങ്ങുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് ഹരിതഗൃഹ വാതക തോത് നിർണയത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. എന്നാൽ ഇതിന്റെ കൃത്യമായ അളവ് അതാത് സമയം ലഭിക്കുന്നത് ബുദ്ധിമുട്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് കേരള സംസ്ഥാന വൈദ്യുത ബോർഡിന്റെ പക്കൽ നിന്നും ഓരോ നിശ്ചിത കാലയളവിലും സംസ്ഥാനത്താകെ ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ എത്ര ശതമാനം ഫോസിൽ ഇന്ധന സ്രോതസുകളിൽ നിന്നുള്ളതാണെന്ന കണക്ക് ശേഖരിക്കുകയും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പ്രദേശത്തെ വൈദ്യുതി ഉപഭോഗത്തിൽ നിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക നിരക്ക് നിർണയിക്കുകയും ചെയ്താൽ മതിയാകും. സംസ്ഥാനത്തെ പൊതുവിലുള്ള വൈദ്യുതി കാരണമുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ പ്രത്യേകം ലഭ്യമാക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അത് വളരെ സൗകര്യപ്രദമായിരിക്കും.

## 8.3.2 ഇന്ധന ഉപയോഗം മൂലമുള്ള ഉദ്വമനം

ആക്റ്റിവിറ്റി ഡാറ്റാ (പ്രക്രിയ വിവരം) എന്നത് വിറ്റതോ ഉപയോഗിച്ചതോ ആയ ഇന്ധനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതായത്, ഇന്ധന അളവും തരവും അടിസ്ഥാനമാക്കി ഹരിതഗൃഹ വാതക തോത് കണക്കാക്കാം. വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം കണക്കാക്കുന്നതിനായി സ്ഥാപനങ്ങളിലെ/വീടുകളിലുള്ള/എത്തിച്ചേരുന്ന വാഹനങ്ങളെ ഇരുചക്ര, മുച്ചക്ര, കാർ, ടാക്സി ഹെവി വെഹിക്കിൾ എന്നിങ്ങനെയും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രത്യേകം തരംതിരിച്ച് ഉദ്വമനം കണക്കാക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇതുപോലെ, ജനറേറ്ററുകളിലും പാചകാവശ്യത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനത്തിന്റെ തരം അനുസരിച്ചുവേണം ഉദ്വമനം കണക്കാക്കാൻ. ഓരോ ഇന്ധന തരത്തിനും നിർദ്ദിഷ്ട ശരാശരി ഉദ്വമന ഘടകങ്ങളുണ്ട് (Emission Factor). ഇന്ധനത്തിലെ മൊത്തം കാർബണിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള $CO_2$ കണക്കെടുപ്പ് പ്രകാരം ശ്രേണി-1 (Tier -1) വിശകലനം കൃത്യമായി കണക്കാക്കുന്നു. ശ്രേണി-1 രീതി

ഉപയോഗിച്ച് $CO_2$ തോത് കണക്കാക്കുന്നത് ഇന്ധന ഉപഭോഗത്തെ ഉദ്വമന ഘടകം കൊണ്ട് ഗുണിക്കുമ്പോൾ ആണ്.

**സമവാക്യം 1**

$$CO_2 = \sum (Fuel \times EF)$$

Fuel (ഇന്ധനം) - ഉപയോഗിച്ചതോ വിറ്റതോ ആയ ഇന്ധനത്തിന്റെ അളവ്

(Fuel sold / used in Tones/TJ) {TJ – Terajoule}

EF - ഉദ്വമന ഘടകം (Emission Factor)

പെട്രോൾ - 69.3

ഡീസൽ - 71.4

എൽ.പി.ജി - 63.1

വൈദ്യുതി - 0.84

## 8.3.3 കാർഷികമേഖലയിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം

കാർഷിക മേഖലയിൽ നിന്നുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകത്തിന്റെ മുഖ്യ ഉറവിടങ്ങൾ അയവിറക്കുന്ന കന്നുകാലികൾ, വെള്ളം കെട്ടിനിർത്തിയുള്ള നെൽകൃഷി, നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം, കുമ്മായ ഉപയോഗം എന്നിവയാണ്.

മേൽപ്പറഞ്ഞവയുടെ പുറന്തള്ളൽ തോത് നിർണയിക്കുന്നതിന് കാർഷിക രീതികൾ, കന്നുകാലികൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ സർവേയിലൂടെ ശേഖരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

IPCC അനുശാസിക്കുന്നതനുസരിച്ച് നെൽപ്പാടങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പ്രതിശീർഷ മീഥേൻ പുറന്തള്ളൽ നിരക്ക്, കൃഷി ചെയ്യുന്ന ഭൂമിയുടെ വിസ്തീർണ്ണം, വിളയുടെ കാലദൈർഘ്യം, ജലനിരപ്പ്, മണ്ണിലെ ജൈവ-അജൈവ ഘടകങ്ങൾ എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ, മണ്ണിന്റെ തരവും മണ്ണിന്റെ താപനിലയും മീഥേൻ ഉദ്വമനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്.

വെള്ളം കെട്ടി നിർത്തി നെൽകൃഷി ചെയ്യുമ്പോൾ ചില ബാക്ടീരിയകളുടെ പ്രവർത്തനംകൊണ്ട് മീഥേൻ പുറന്തള്ളൽ ഉണ്ടാകുന്നു. മാത്രമല്ല ഇതോടൊപ്പം നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ വളം ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഹരിതഗൃഹ വാതകമായ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡിന്റെ ഉദ്വമനവും ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഇവിടെ നെൽകൃഷിയിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന മീഥേനിന്റെ അളവ് നിർണ്ണയിക്കുന്ന രീതിയാണ് പരാമർശിക്കുന്നത്.

**സമവാക്യം 2**

$CH_4 = (EF \times T \times A)$

EF – മീഥേനിന്റെ ഉദ്വമന ഘടകം – 0.011 Kg/m2/ Season

T – നെല്ലിന്റെ കൃഷി കാലയളവ് ദിവസം (കൃഷി ചെയ്യുന്ന ഇനം അനുസരിച്ച് ദിവസങ്ങളിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകും)

A - കൃഷി സ്ഥലത്തിന്റെ മൊത്തം വിസ്തീർണ്ണം

## 8.3.4 കന്നുകാലികളിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം

അയവിറക്കുന്ന മൃഗങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന കന്നുകാലികളുടെ ദഹന പ്രക്രിയയിൽ (Enteric Fermentation) മീഥേൻ ഉദ്വമനം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ കന്നുകാലികളുടെ ചാണകത്തിൽ/വളത്തിൽ നിന്നും മീഥേൻ ഉത്സർജ്ജനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. കന്നുകാലികളുടെ ഇനവും തരവും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത് അനുസരിച്ച് മീഥേൻ ഉദ്വമനത്തിന് ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ ഉണ്ടാകാം.

**സമവാക്യം 3**

$CH_4 = \sum (EF \times N)$

EF – ഉദ്വമന ഘടകം (ഓരോ മൃഗങ്ങളുടെയും മിഥേൻ ഉദ്വമന ഘടകം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഇത് അവയുടെ വളർച്ചാഘട്ടം, ഇനം മുതലായവയെ ആശ്രയിച്ചാണ് ഇരിക്കുന്നത്)

പശു - 38.83 Kg $CH_4$/Yr

ആട് - 3.98 Kg $CH_4$/Yr

N – കന്നുകാലികളുടെ എണ്ണം

## 8.3.5 കന്നുകാലി വളത്തിൽ (ചാണകം) നിന്നുണ്ടാകുന്ന മീഥേൻ ഉദ്വമനം

**സമവാക്യം 4**

$CH_4 = \sum (EF \times N)$

EF – ഉദ്വമന ഘടകം

പശു - 3.3 Kg $CH_4$/Yr

ആട് - 0.22 Kg $CH_4$/Yr

N – കന്നുകാലികളുടെ എണ്ണം

## 8.4 കാർബൺ സംഭരണശേഷി നിർണ്ണയം

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിലുള്ള കാർബൺ സ്റ്റോക്ക് നിർണ്ണയത്തിൽ യൂണിറ്റ് അടിസ്ഥാനത്തിൽ നടത്തുന്ന കാർബൺ ശേഷി നിർണ്ണയത്തിലും മണ്ണിന്റെയും സസ്യങ്ങളുടെയും കാർബൺ സംഭരണ ശേഷിയാണ് നിലവിലെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ കണക്കാക്കാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ജലാശയങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള മറ്റു സംവിധാനങ്ങളിലെ കാർബൺ സ്റ്റോക്ക് നിർണ്ണയം കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമായതിനാൽ തൽക്കാലം ഒഴിവാക്കുകയാണ്.

### 8.4.1 വൃക്ഷങ്ങളുടെ കാർബൺ സംഭരണ ശേഷി നിർണ്ണയം

ആഗോളതാപനില അപായകരമായ തലത്തിലേക്ക് ഉയരാതിരിക്കണമെങ്കിൽ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ അടിയന്തിരമായി കുറയ്ക്കേണ്ടതുണ്ട്. കൂടാതെ, വനങ്ങളുടെ കാർബൺ ആഗിരണ/സംഭരണശേഷി മെച്ചപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഏറ്റവും ചെലവു കുറഞ്ഞതെന്ന് സംശയാതീതമായി തെളിയിക്കപ്പെട്ട കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളാണ് വൃക്ഷങ്ങൾ. വളരുംതോറും ഇവ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് കൂടുതൽ അളവിൽ കാർബൺ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ആഗോള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രത്യാഘാതങ്ങളെ ലഘൂകരിക്കുന്നതിന് വനസംരക്ഷണത്തിന് നിർണായക പങ്കുണ്ടെന്നു വിലയിരുത്തുന്നത് ഇതിനാലാണ്. ആഗോള കാർബൺ ഉദ്വമന വർദ്ധനവിന്റെ 10 ശതമാനവും വനനശീകരണം മൂലമാണെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ കാർബൺ സ്റ്റോക്ക് നിർണ്ണയിക്കാൻ അവിടെയുള്ള മരങ്ങളുടെ ഒരു കണക്കെടുപ്പ് ആവശ്യമാണ്. രണ്ട് തരത്തിൽ കാർബൺ സംഭരണം കണ്ടെത്താൻ സാധിക്കും. മരങ്ങൾ മുറിച്ചുമാറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്ന രീതിയും (destructive sampling); മരങ്ങളുടെ ഉയരവും വണ്ണവും അളന്നുകൊണ്ട് സമവാക്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കാർബൺ സ്റ്റോക്ക് അളക്കുന്ന രീതിയുമാണ് ഇവ. ഇതിൽ രണ്ടാമത്തെ രീതിയാണ് ഈ കാമ്പയിന് അഭികാമ്യം. ഇതിനായി വണ്ണം 20 സെന്റീമീറ്ററിന് മുകളിലുള്ള എല്ലാ വൃക്ഷങ്ങളുടെയും ഉയരം, വണ്ണം എന്നിവ ശേഖരിക്കണം (Plant Height and the Girth at Breast height (GBH), അങ്ങനെ വൃക്ഷങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം (volume) കണക്കാക്കുകയും, ഓരോ മരത്തടിയുടെയും സാന്ദ്രതയുടെ (density) അടിസ്ഥാനത്തിൽ കാർബൺ സ്റ്റോക്ക് കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യാം. ഒരു വൃക്ഷത്തിന്റെ തടിയിലും (Above-ground biomass) വേരിലും (below ground biomass) ആണ് കാർബൺ പ്രധാനമായും സംഭരിക്കപ്പെടുന്നത്. ഇതിൽ മൊത്തം ജൈവാംശത്തിന്റെ ഏകദേശം (Total plant biomass) 50 ശതമാനം, വൃക്ഷത്തിന്റെ തടിയിലും, 25 ശതമാനം വേരുകളിലും കാർബൺ സ്റ്റോക്കായി സംഭരിക്കപ്പെടുന്നതായിട്ടാണ് കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ളത്. സസ്യങ്ങളുടെ ഇനങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്

അനുസരിച്ച് അവയുടെ കാർബൺ സംഭരണ ശേഷിയിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകും. അതുകൊണ്ടു തന്നെ വിവരശേഖരണം നടത്തുന്നത് യൂണിറ്റ് പരിധിക്കുള്ളിലെ വ്യത്യസ്ത സസ്യ ഇനങ്ങളുടെ കാർബൺ സംഭരണം വെവ്വേറെ കണക്കാക്കേണ്ടി വരും. എണ്ണത്തിൽ കൂടുതലുള്ള ഇനങ്ങളുടെ സാമ്പിൾ നിർണ്ണയിച്ച് പരിശോധന നടത്തിയേ മതിയാവൂ. സസ്യങ്ങളുടെ കാർബൺ സംഭരണ ശേഷി നിർണ്ണയം സംബന്ധിച്ച് ഹരിതകേരളം മിഷൻ ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സംസ്ഥാനത്തെ വിവിധ ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ നിർദ്ദേശങ്ങൾ ആരാഞ്ഞിരുന്നു. ഇതിനായി രണ്ട് ശിൽപശാലകൾ സംഘടിപ്പിക്കുകയും അതിൽ ഉരുത്തിരിഞ്ഞ അഭിപ്രായങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച കാർബൺ സംഭരണ ശേഷി നിർണ്ണയ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് തീരുമാനമെടുക്കുകയും ചെയ്തു.

### 8.4.1.2 മണ്ണിലെ കാർബൺ സംഭരണ നിർണ്ണയ രീതി

സസ്യങ്ങൾ പോലെതന്നെ സുപ്രധാനമായ മറ്റൊരു കാർബൺ സംഭരണിയാണ് മണ്ണ്. നല്ല ജൈവ സമ്പുഷ്ടിയുള്ള മണ്ണ് നല്ല വിഘടന മാധ്യമവുമാണ്. മണ്ണിലെ ജൈവവസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകമാണ് കാർബൺ. തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട പ്രദേശത്തെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും ശേഖരിച്ച മണ്ണിലെ മൊത്തം കാർബൺ കണ്ടെത്തുക വഴി സ്റ്റോക്ക് കണക്കാക്കാൻ സാധിക്കും. പരിശോധനയ്ക്കായി എടുക്കുന്ന സാമ്പിൾ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട പ്രദേശത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നതാകണം. ഇതിനായി ആ പ്രദേശത്തെ പല ഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും സാമ്പിൾ ശേഖരിക്കണം (10 % sampling) സർവേ ചെയ്യുന്ന പ്ലോട്ടുകളിലെ സസ്യജാലങ്ങൾ മഴു ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കി അതിനുശേഷം തൂമ്പ ഉപയോഗിച്ച് 30 സെ.മീ. വീതം നീളവും വീതിയും ആഴമുള്ള കുഴി എടുക്കണം. ഇതിൽ നിന്ന് മേൽഭാഗത്തെയും അടിഭാഗത്തെയും മണ്ണ് ഉൾപ്പെടുത്തക്ക രീതിയിൽ 250 ഗ്രാം മണ്ണ് ഒരു കുഴിയിൽ നിന്ന് ശേഖരിക്കണം. ഇപ്രകാരം വിവിധ ഭാഗത്ത് നിന്ന് ശേഖരിച്ച മണ്ണ് നന്നായി കലർത്തി അതിൽ നിന്ന് 200 ഗ്രാം മണ്ണ് സാമ്പിൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കണം. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ സാമ്പിൾ ശേഖരിക്കുന്ന കുഴിയുടെ ആഴം കൂടുതലായി എടുക്കേണ്ടി വരും. മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതിയിൽ ശേഖരിക്കുന്ന മണ്ണ് സാമ്പിളിൽ നിന്ന് ആ പ്രദേശത്തെ മണ്ണിലെ കാർബണിന്റെ അളവ് നിർണ്ണയിക്കാം. 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' കാമ്പയിനിൽ ഇത്തരത്തിൽ സാമ്പിൾ എടുത്ത് നിർണ്ണയിക്കുക എന്നത് പ്രായോഗികമല്ല. അതുകൊണ്ട് കേരള കാർഷിക സർവകലാശാലയുടെയും സംസ്ഥാന മണ്ണ് പര്യവേക്ഷണ മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പിന്റെ പക്കലുള്ള വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചായിരിക്കും മണ്ണിലെ കാർബൺ അളവ് എടുക്കുക.

## 8.5 യൂണിറ്റ് അടിസ്ഥാനത്തിൽ കാർബൺ അക്കൗണ്ടിംഗ് നടത്തുന്നതിനുള്ള ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ

ഒരു തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയിക്കുന്നതിനും നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും ഏറ്റവും ലളിതവും ഫലപ്രദവുമായ രീതി യൂണിറ്റ് അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. വാസഗൃഹങ്ങൾ, സർക്കാർ/സ്വകാര്യ ഓഫീസുകൾ, വിദ്യാലയങ്ങൾ, തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന സ്ഥാപനങ്ങൾ, കൃഷി സ്ഥലങ്ങൾ, വ്യവസായ യൂണിറ്റുകൾ, കച്ചവട സ്ഥാപനങ്ങൾ, ആശുപത്രികൾ, ദേവാലയങ്ങൾ, ആശ്രമങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ യൂണിറ്റുകളായി വിഭജിച്ച് തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യണം. ഇതിൽ ഏതൊക്കെ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന യൂണിറ്റുകളെയാണ് ഓരോ ഘട്ടത്തിലെയും നെറ്റ് സീറോ എമിഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതെന്ന് മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിക്കണം.

മേൽ പറഞ്ഞ രീതിയിലുള്ള ഓരോ യൂണിറ്റിലും നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന മനുഷ്യജന്യ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ അളവാണ് ആ യൂണിറ്റിന്റെ ആകെ കാർബൺ പുറന്തള്ളലായി കണക്കാക്കേണ്ടത്. ആറാം അധ്യായത്തിൽ കാർബൺ ഉത്സർജ്ജനത്തെ മൂന്ന് വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിട്ടുള്ളത് പരാമർശിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ SCOPE-1, SCOPE-2 വിഭാഗങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഉദ്വമനം മാത്രമാണ് ഈ കാമ്പയിനിന്റെ ഭാഗമായി കണക്കാക്കുന്നത്. SCOPE-3 ൽ ഉൾപ്പെടുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ പ്രാദേശികമായി നിർണ്ണയിക്കുന്നത് നിലവിലെ സാഹചര്യത്തിൽ അപ്രായോഗികമാണ്. ടാക്സികൾ, ചരക്കു വാഹനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ ഉടമസ്ഥർ താമസിക്കുന്ന ഗൃഹങ്ങളെ യൂണിറ്റുകളായി കണക്കാക്കി നിലവിലെ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയിക്കുമ്പോൾ ഇവയിൽ നിന്നുള്ള പുറന്തള്ളലും ആ യൂണിറ്റിന്റെ ആകെ കാർബൺ പുറന്തള്ളലിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം. ഒരു തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥാപനത്തിലെ (യൂണിറ്റ്) ഒരു ജീവനക്കാരൻ ഒരു പെട്രോൾ കാർ ഉപയോഗിച്ചാണ് സ്ഥാപനത്തിൽ വരുന്നതെങ്കിൽ ഈ വ്യക്തി താമസിക്കുന്നതും അതേ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിലാണെങ്കിൽ ആ വ്യക്തിയുടെ വീടിന്റെ (യൂണിറ്റ്) കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കുമ്പോൾ ആ വാഹനത്തിന്റെ ഉദ്വമനം അതിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയാൽ മതിയാകും. കാർബൺ ഉത്സർജ്ജനം കണക്കാക്കുന്നതുപോലെ ഓരോ യൂണിറ്റിന്റെയും പരിധിക്കുള്ളിൽ എത്രത്തോളം കാർബൺ സംഭരണം നടക്കുന്നുണ്ട് എന്നതും കണക്കാക്കണം. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആ യൂണിറ്റ് നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ അവസ്ഥയിലേക്ക് എത്തണമെങ്കിൽ ഏതൊക്കെ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കാം

എന്നും ഏതൊക്കെ രീതിയിൽ കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് കണക്കാക്കിയാണ് പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടത്.

മേൽ വിവരിച്ചതിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി ഒരു തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബസ് സ്റ്റേഷൻ, ഓട്ടോറിക്ഷ/കാർ-ടാക്സി സ്റ്റാന്റുകൾ, ചരക്കു വാഹന സ്റ്റാന്റുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കുമ്പോൾ ആ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ താമസിക്കുന്ന ഉടമസ്ഥരുടെ വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ, ഗാർഹിക തലത്തിൽ നിന്നുള്ള പുറന്തള്ളലിന്റെ ഭാഗമായി കണക്കാക്കുന്നതിനാൽ ഒഴിവാക്കണം. കെ.എസ്.ആർ.ടി.സി./സ്വകാര്യ ബസുകളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ആ സ്റ്റാന്റിൽ നിന്നും യാത്ര ആരംഭിക്കുന്ന ബസുകളിൽ നിന്നുള്ള പുറന്തള്ളൽ ആ സ്ഥാപനത്തിന്റെ പുറന്തള്ളലായി കണക്കാക്കുന്നതായിരിക്കും ഉചിതം. അതായത് തിരുവനന്തപുരത്തെ ബസ് സ്റ്റേഷനിൽ നിന്നും യാത്ര ആരംഭിക്കുന്ന ബസ് കൊല്ലം, ആലപ്പുഴ വഴി എറണാകുളം വരെ യാത്ര ചെയ്യുന്നുണ്ടെങ്കിലും ആ ബസ് യാത്ര ആരംഭിക്കുന്നത് തിരുവനന്തപുരം സെൻട്രൽ ബസ് ഡിപ്പോയിൽ നിന്നായതുകൊണ്ട് ആ ബസിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ ബസ് ഡിപ്പോ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കാർബൺ പുറന്തള്ളലായി കണക്കാക്കാം. അതുപോലെ റെയിൽവേ സ്റ്റേഷനിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കണക്കാക്കുമ്പോൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിലെ സ്റ്റേഷനിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന ട്രെയിനുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയുടെ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ മാത്രം ആ സ്ഥാപനത്തിന്റെ പുറന്തള്ളലായി കണക്കാക്കാം.

അതുപോലെ തന്നെ വൈദ്യുതി ബോർഡ് ഓഫീസുകൾ, വാട്ടർ അതോറിറ്റി ഓഫീസുകൾ എന്നിവയിൽ വൈദ്യുതി പ്രസരണത്തിന്റെ ഭാഗമായും ജലം പമ്പ് ചെയ്യുന്നതിന്റെ ഭാഗമായും ഉണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ മാത്രം സ്ഥാപനത്തിന്റെ മറ്റു മാനദണ്ഡങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുള്ള പുറന്തള്ളലിന്റെ കൂടെ ചേർക്കേണ്ടതുള്ളു. അതായത് ഈ സ്ഥാപനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വൈദ്യുതി, ശുദ്ധജല ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ അവരുടെ ഗാർഹിക/സ്ഥാപനതലത്തിൽ നിർണ്ണയിക്കുമെന്നുള്ളതിനാൽ കെ.എസ്.ഇ.ബി./വാട്ടർ അതോറിറ്റി ഓഫീസിന്റെ കൂടെ ചേർക്കേണ്ടതില്ല.

അമ്യൂസ്മെന്റ് പാർക്കുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള പാർക്കുകൾ, ടൂറിസ്റ്റ് കേന്ദ്രങ്ങൾ, തീർത്ഥാടന കേന്ദ്രങ്ങൾ, ഉത്സവം/ആഘോഷങ്ങൾ, കല്യാണ മണ്ഡപങ്ങൾ, ഓഡിറ്റോറിയങ്ങൾ, തിയേറ്ററുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിലെ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണ്ണയിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഭാഗമായി നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്ന വാഹനങ്ങളുടെ കാര്യം മാത്രം കണക്കിലെടുത്താൽ മതിയാകും. ഇത്തരം

സ്ഥലങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്ന വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ അതത് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ഗാർഹിക തലത്തിൽ നിർണ്ണയിച്ചാൽ മതിയാകും. ഇരട്ടിപ്പ് ഒഴിവാക്കാൻ ഇതാവും അഭികാമ്യം. മറ്റു സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ നിന്നും വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി എത്തിച്ചേരുന്ന വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ തൽക്കാലം സംസ്ഥാനത്തിനകത്ത് നിന്നുണ്ടാകുന്ന കാർബൺ പുറത്തുള്ളലായി കണക്കാക്കേണ്ടതില്ല. യൂണിറ്റ് നിർണ്ണയത്തിന് അവലംബിക്കാവുന്ന ചില മാതൃകകൾ അനുബന്ധം 3 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. എല്ലാ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലും ഇതേ മാനദണ്ഡം തന്നെ പ്രയോഗിക്കണം എന്നില്ല. അതാതിടങ്ങളിലെ സാഹചര്യങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ യൂണിറ്റ് നിർണ്ണയം നടത്താവുന്നതാണ്.

# 09

# കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധവും ഹരിതകേരളം മിഷൻ പ്രവർത്തനങ്ങളും

നവകേരളം കർമപദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായി ഹരിതകേരളം മിഷൻ ഏറ്റെടുത്ത് നടപ്പാക്കുന്ന 'വെള്ളം, വൃത്തി, വിളവ്' കാമ്പയിനിന്റെ ഭാഗമായി ജല സ്രോതസുകളുടെ സംരക്ഷണം, മാലിന്യ സംസ്കരണം, കൃഷി-പരിസ്ഥിതി പുനഃസ്ഥാപനം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ വിവിധ വകുപ്പുകളുടെയും ഏജൻസി കളുടെയും ഏകോപനത്തിൽ വിവിധ പരിപാടികൾ പരമാവധി പൊതുജന പങ്കാളിത്തം ഉറപ്പാക്കികൊ ണ്ട് നടപ്പിലാക്കി വരുന്നു. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ ഇടപെടലുകളെ സഹായിക്കുന്ന പ്രത്യക്ഷവും പരോക്ഷവുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇവയിൽ മിക്കതും.

## 9.1 ജലസംരക്ഷണ മേഖലയിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

2016-21 കാലയളവിലെ സർക്കാരിന്റെ കാലത്തും 2021-26 സർക്കാരിന്റെ കാലത്തും ഹരിതകേരളം മിഷൻ ഏറ്റെടുത്ത മുഖ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ജലസ്രോതസുകളുടെ വീണ്ടെടുക്കലും സംരക്ഷണവും. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി 2024 ഡിസംബർ വരെ 83051 കിലോ മീറ്റർ നീളത്തിൽ നീർച്ചാലുകൾ 'ഇനി ഞാൻ ഒഴുകട്ടെ'

കാമ്പയിനിന്റെ ഭാഗമായി വീണ്ടെടുത്ത് അവയിലെ നീരൊഴുക്ക് സുഗമമാക്കി. 412 കിലോ മീറ്റർ നീളത്തിൽ പുഴകളും 28914 എണ്ണം കുളങ്ങളും പുനരുജ്ജീവിപ്പിച്ചു. ഈ കാമ്പയിനുകളുടെ ഭാഗമായി നടന്ന മുഖ്യ പ്രവർത്തനം ഇവയിൽ നിക്ഷേപിച്ചിരുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്ത് അവയിൽ ശുദ്ധജലം ഉറപ്പാക്കുക എന്നതായിരുന്നു. മലിനപ്പെട്ട അവസ്ഥയിൽ മീഥേൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ് എന്ന അവസ്ഥയിലായിരുന്ന ജലാശയങ്ങളിൽ ശുദ്ധജലം ഉറപ്പാക്കിയതിലൂടെ അവയെ കാർബൺ സംഭരണികൾ എന്ന നിലയിലേക്ക് എത്തിക്കാൻ സാധിച്ചു.

## 9.2 മാലിന്യ നിർമാർജ്ജന/സംസ്കരണ കാമ്പയിനുകൾ

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ പൂർണ്ണതോതിലുള്ള കേന്ദ്രീകൃത മാലിന്യ സംസ്കരണം കേരളത്തിലെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ അപ്രായോഗികമാണെന്ന് കഴിഞ്ഞകാല അനുഭവങ്ങൾ നമ്മെ പഠിപ്പിച്ചു. ഈ സാഹചര്യത്തിലാണ് ജൈവമാലിന്യങ്ങളുടെ ഉറവിട സംസ്കരണത്തിനും അജൈവ മാലിന്യങ്ങളുടെ തരംതിരിച്ചുള്ള വാതിൽപ്പടി ശേഖരണത്തിനും പരമാവധി പ്രചാരണം നൽകുന്ന തരത്തിലുള്ള കാമ്പയിനുകൾ ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ ഭാഗമായി ആവിഷ്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കിയത്. ഇതിനായി ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പുകളുടെയും ഏജൻസികളുടെയും ഏകോപനം തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും സാധിച്ചു. ജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ വലിച്ചെറിയുന്നത് ഒഴിവാക്കി അവയുടെ സംസ്കരണം ഉറവിടങ്ങളിലും വികേന്ദ്രീകൃതമായ തുമ്പൂർമുഴി പോലുള്ള എയറോബിക് കമ്പോസ്റ്റിംഗ് സംവിധാനങ്ങളിലൂടെയും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന സംവിധാനം വലിയൊരളവ് വരെ വ്യാപകമാക്കുന്നതിന്

സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. അജൈവ മാലിന്യങ്ങളുടെ വാതിൽപ്പടി ശേഖരണ സംവിധാനം പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നതിന് വാർഡുതലത്തിൽ ഹരിതകർമ്മസേനാ രൂപീകരണം സാധ്യമാക്കുകയും ചെയ്തു. നിലവിൽ സംസ്ഥാനത്തൊട്ടാകെ 36395 ഹരിതകർമ്മ സേനാംഗങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവർ ശേഖരിക്കുന്ന അജൈവ മാലിന്യങ്ങൾ തരംതിരിച്ച് താൽക്കാലികമായി സൂക്ഷിക്കുന്നതിനായി സംസ്ഥാനത്തൊട്ടാകെ 1253 മെറ്റീരിയൽ കളക്ഷൻ ഫെസിലിറ്റികൾ (എം.സി.എഫ്.) സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇങ്ങനെ ശേഖരിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്ന് പുനഃചംക്രമണം സാധ്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നതിനും പുനചംക്രമണത്തിന് സാധിക്കാത്തവ പൊടിച്ച് റോഡ് ടാറിംഗ് പോലുള്ള ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ ഉതകുന്ന രീതിയിൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനുമായി 163 റിസോഴ്സ് റിക്കവറി ഫെസിലിറ്റി (ആർ. ആർ.എഫ്) കളും ഒരുക്കിയിട്ടുണ്ട്. ഇങ്ങനെ തരംതിരിച്ച് ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന അജൈവ മാലിന്യങ്ങളുടെ പുനഃചംക്രമണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള തുടർനടപടികൾക്കായി ക്ലീൻ കേരള കമ്പനി ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ ഏജൻസികൾ ശേഖരിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്ന സംവിധാനവും പ്രവർത്തിച്ചു വരുന്നു. ജൈവമാലിന്യങ്ങളുടെ ഉറവിട സംസ്കരണ ത്തിലൂടെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന കമ്പോസ്റ്റ് ഗാർഹികതല കൃഷിക്കും തുമ്പൂർമുഴി മോഡൽ കമ്പോസ്റ്റിംഗ് പോലുള്ള കുറച്ചുകൂടി വലുതായ സംവിധാനങ്ങളിൽ തയ്യാ റാക്കുന്നവ വലിയ കൃഷിയിടങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. പല തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളും ഇത്തരത്തിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന കമ്പോസ്റ്റ് ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ടുള്ള ജൈവവളം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന യൂണിറ്റുകൾ ആരംഭിക്കുകയും ഇവിടെ ഉത്പാദി

പ്പിക്കുന്ന കമ്പോസ്റ്റ് ഗുണമേന്മ ഉറപ്പുവരുത്തിക്കൊണ്ട് കർഷകർക്ക് വിപണനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ നടക്കുന്ന മേൽപ്പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാംതന്നെ വിവിധ തരത്തിൽ മാലിന്യം വലിച്ചെറിയപ്പെട്ട് അതിലൂടെ സംഭവിക്കാമായിരുന്ന മീഥേൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ വലിയതോതിൽ തടയുന്നതിനും ജൈവമാലിന്യങ്ങളിലൂടെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന കമ്പോസ്റ്റ് കൃഷിക്കായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ അവയിലെ കാർബൺ മണ്ണിലേക്ക് സംഭരിക്കുന്നതിനുള്ള അവസ്ഥ ഉണ്ടാകുന്നതിനും കാരണമായിട്ടുണ്ട്. നിലവിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ വകുപ്പിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ഹരിതകേരളം മിഷൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ ഏജൻസികളുടെ പങ്കാളിത്തത്തോടെ നടപ്പിലാക്കി വരുന്ന 'മാലിന്യമുക്തം നവകേരളം' കാമ്പയിൻ ജനകീയമായി നടപ്പിലാക്കി വരികയാണ്.

## 9.3 കാർഷിക-പരിസ്ഥിതി രംഗത്തെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

കാർബൺ സംഭരണത്തിന് പ്രകൃത്യാലുള്ള ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതും ചെലവ് കുറഞ്ഞതുമായ ഉപാധിയാണ് വൃക്ഷവൽക്കരണം/വനവൽക്കരണം. കേരളത്തിലെ ജനസാന്ദ്രതയും ഭൂമിയുടെ ലഭ്യതയും കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ വനമേഖലയ്ക്ക് പുറത്ത് വലിയ വിസ്തൃതിയിലുള്ള വനവൽക്കരണം തീർത്തും ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. ഈ സാഹചര്യത്തിലാണ് ചുരുങ്ങിയത് അരസെന്റ് മുതൽ വിസ്തൃതിയുള്ള ഭൂമിയിൽ സാധ്യമായ രീതിയിൽ പ്രാദേശിക ജൈവവൈവിദ്ധ്യ സംരക്ഷണത്തിന് ഊന്നൽ നൽകി വനവൽക്കരണം സാധ്യമാക്കുന്നതിനുള്ള ഇടപെടലുകൾ ഹരിതകേരളം മിഷൻ ആരംഭിച്ചത്. 'പച്ചത്തുരുത്ത്' എന്ന ഈ കാമ്പയിനിൽ മഹാത്മാഗാന്ധി ദേശീയ

## പച്ചത്തുരുത്തുകളും കാർബൺ സംഭരണവും

ചെടികൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിനെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിലൂടെ ആഗിരണം ചെയ്ത് അതിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലായി സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ കാർബൺ പിടിച്ചെടുക്കൽ/കാർബൺ സംഭരണം (Carbon Sequestration) എന്നാണ് പറയുന്നത്. ഇത്തരത്തിൽ വൃക്ഷങ്ങൾക്ക് കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനെ പിടി ച്ചെടുക്കുന്നതിനുള്ള ശേഷി കൃത്യമായി നിർണയിക്കുക ബുദ്ധിമുട്ടുള്ളതാണ്. വൃക്ഷങ്ങളുടെ ഇനം, അത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പ്രദേശം, വളരുന്ന സാഹചര്യം, ജലത്തിന്റെ ലഭ്യത, സൂര്യപ്രകാശം, മണ്ണിലെ പോഷകാവസ്ഥ, പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥ തുടങ്ങിയ അനേകം ഘടകങ്ങൾ ചെടികളുടെ കാർബൺ പിടിച്ചെടുക്കൽ ശേഷിയെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. എങ്കിലും പൊതുവായി പറയുകയാണെങ്കിൽ പൂർണ വളർച്ച എത്തിയ ഒരു സാധാരണ വൃക്ഷം ഒരു വർഷം ഏകദേശം 21.77 കിലോഗ്രാം കാർബൺ പിടിച്ചെടുക്കുമെന്നാണ് കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. അതുപോലെതന്നെ വിസ്തൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നമ്മുടെ സംസ്ഥാനം ഉൾപ്പെടുന്ന ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശത്ത് ഒരു ഹെക്ടർ വിസ്തൃതി ഉള്ള പ്രദേശത്തെ വൃക്ഷങ്ങൾക്ക് ഒരു വർഷം ഏകദേശം 3.2 ടൺ മുതൽ പരമാവധി 10 ടൺ വരെ കാർബൺ പിടിച്ചെടുക്കാനാകുമെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. മേൽ സൂചിപ്പിച്ച രീതിയിൽ വൃക്ഷങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനെ സംബന്ധിച്ച് വളരെ കൃത്യമായ കണക്കുകൾ ഇല്ലെങ്കിലും ലഭ്യമായ ഈ

മാനദണ്ഡങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണക്കാക്കുമ്പോൾ സംസ്ഥാനത്തൊട്ടാകെ 2021 വരെ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള പച്ചത്തുരുത്തുകൾക്ക് വിസ്തൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 617.544 (249.915 ഹെക്ടർ)- അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നും ഒരു വർഷം പരമാവധി 2499.15 ടൺ കാർബൺ പിടിച്ചെടുക്കാനുള്ള ശേഷിയുണ്ട്.

ഗ്രാമീണ തൊഴിലുറപ്പ് പദ്ധതി, അയ്യങ്കാളി നഗര തൊഴിലുറപ്പ് പദ്ധതി, സാമൂഹ്യ വന വൽക്കരണ വകുപ്പ്, കാർഷിക വികസന കർഷക ക്ഷേമ വകുപ്പ്, കേരള സംസ്ഥാന ജൈവ വൈവിധ്യ ബോർഡ്, ജവഹർലാൽ നെഹ്റു ട്രോപ്പിക്കൽ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ, മലബാർ ബൊട്ടാണിക്കൽ ഗാർഡൻ, കേരള വന ഗവേഷണ കേന്ദ്രം, സംസ്ഥാന ഔഷധസസ്യ ബോർഡ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടെയുള്ള വിവിധ ഏജൻസികളുടെ പങ്കാളിത്തവും സഹകരണവും ഉറപ്പാക്കാൻ സാധിച്ചു. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ പരമാവധി ജനപങ്കാളിത്തത്തോടെ ആവിഷ്ക്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കി വരുന്ന ഈ പദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായി 2019 ജൂൺ 5 മുതൽ 2024 ഡിസംബർ വരെ സ്ഥാപി ക്കപ്പെട്ടതിൽ 1103.33 ഏക്കറിൽ 3559 പച്ചത്തുരുത്തുകൾ നിലനിൽക്കുന്നുണ്ട്. ഈ പച്ചത്തുരുത്തുകൾ പൂർണ്ണ വളർച്ച എത്തുമ്പോൾ കാർബൺ സംഭരണത്തെ വലിയതോതിൽ സഹായിക്കുമെന്നുള്ളത് എടുത്ത് പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ. നിലവിൽ ഉള്ള കാവുകളുടെയും കണ്ടൽകാടുകളുടെയും പുനരുദ്ധാരണവും വികസനവും പച്ചത്തുരുത്ത് കാമ്പയിന്റെ ഭാഗമായി നടപ്പിലാക്കുന്നുണ്ട്.

കാർഷിക മേഖലയിലെ ഹരിതകേരളം മിഷൻ കാമ്പയിനുകളായ തരിശുരഹിത ഗ്രാമം, ദേവഹരിതം, വ്യവസായ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ കൃഷി എന്നിവയിലൂടെ 2021 മാർച്ച് വരെ തരിശായി കിടന്ന 18119.5 ഏക്കർ ഭൂമിയിൽ പുതുതായി കൃഷി ചെയ്യുന്നതിന് സാധിച്ചു. ഇതിനോടൊപ്പം തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ഒരു തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന വാർഡിൽ എല്ലാ വീടുകളിലും പച്ചക്കറികൃഷി നടപ്പിലാക്കുന്ന ഹരിത സമൃദ്ധി വാർഡ് കാമ്പയിനിലൂടെ 916 വാർഡുകളിലെ 615336 വീടുകളിൽ പച്ചക്കറികൃഷിയും നടപ്പി ലാക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. ഈ കാമ്പയിനുകളിലൂടെ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട ഹരിതാവരണം അധിക കാർബൺ സംഭരണത്തിന് സഹായകരമായിട്ടുണ്ട് എന്നതും യാഥാർത്ഥ്യമാണ്.

# 10

# മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന (Net Zero Emission) പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഇടപെടൽ സാധ്യതകൾ

## 10.1 മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനം - തദ്ദേശ സ്വയം ഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പ്രസക്തി

മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതിൽ ഭരണ നിർവഹണ സംവിധാനത്തിന്റെ വിവിധ ശ്രേണികളിലുള്ള നയപരമായ തീരുമാനങ്ങളും അതിനാവശ്യമായ നിർവഹണ സംവിധാനവും അനിവാര്യ ഘടകങ്ങളാണ്. നമ്മുടെ രാജ്യത്തെ ഭരണസംവിധാനത്തിൽ കേന്ദ്ര സംസ്ഥാന സർക്കാരുകൾ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പുറപ്പെടുവിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ആക്ഷൻ പ്ലാനുകളും മറ്റു നിർദ്ദേശങ്ങളും പരിപാടികളും മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിക്ക് ഏറ്റവും നിർണ്ണായകമായ ഘടകമാണ്. രാജ്യത്ത് നടപ്പിലാക്കേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പൊതു ലക്ഷ്യങ്ങളും മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളും കേന്ദ്ര സർക്കാർ പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടുണ്ട്. കേന്ദ്ര സർക്കാർ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം സംബന്ധിച്ച് ദേശീയ കർമ്മപരിപാടി (NAPCC- National Action Plan on Climate Change) 2022-ൽ പ്രഖ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി വിവിധ പരിപാടികൾ ദേശീയ തലത്തിൽ ആവിഷ്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കി വരുന്നു. പെട്രോളിൽ നിശ്ചിത ശതമാനം എഥനോൾ കലർത്തി വിതരണം ചെയ്യുന്നതും ഹൈഡ്രജൻ ഇന്ധനം ഇന്ത്യയിൽ ഉൽപാദി

പ്പിക്കുന്നതിന് വേണ്ടി കൈക്കൊള്ളുന്ന നടപടികളും ഇതിന്റെ ഭാഗമാണ്. സംസ്ഥാന സർക്കാരിന്റെ വിവിധ വകുപ്പുകളും ഏജൻസികളും തനതായ പരിപാടികൾ നടപ്പിലാക്കുന്നുണ്ട്. കേരളത്തിന്റെ 2023 മുതൽ 2030 വരെയുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന സംസ്ഥാനതല കർമ്മപരിപാടി സർക്കാർ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുണ്ട് (പരിസ്ഥിതി കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ഡയറക്ടറേറ്റിന്റെ വെബ്സൈറ്റായ www.envt.kerala.gov.in -ൽ ഇത് ലഭ്യമാണ്). സൗരോർജ്ജ ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ, ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങളുടെ ഉപയോഗത്തിന് നൽകുന്ന പരിഗണന എന്നിവയെല്ലാം ഇതിൽ ഉൾപ്പെടും. കേരളത്തെ സംബന്ധിച്ച് എടുത്തുപറയേണ്ട സവിശേഷത വികേന്ദ്രീകൃത ഭരണ നിർവഹണ സംവിധാനം വിജയകരമായും കാര്യക്ഷമതയോടുകൂടിയും നടപ്പിലാക്കപ്പെട്ട സംസ്ഥാനം എന്നതാണ്. ഈ പ്രത്യേകത കൊണ്ടുതന്നെ പ്രാദേശിക സർക്കാരുകൾക്ക് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഫലപ്രദമായി ഇടപെടാൻ കഴിയും. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അവബോധവും ശീലമാറ്റവും ജനങ്ങളിൽ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സൂക്ഷ്മതലത്തിൽ ഏകോപിപ്പിച്ച് കാര്യക്ഷമതയോടെ നിർവഹിക്കുന്നതിനും തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് വലിയ പങ്കുവഹിക്കാൻ കഴിയും.

മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന ലക്ഷ്യം ജനപങ്കാളിത്തത്തോടെ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നതിന് വേണ്ട നേതൃത്വം നൽകാൻ പ്രാപ്തമാണ് കേരളത്തിന്റെ പ്രാദേശിക ഭരണ സംവിധാനം. ഓരോ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനവും അതിന്റെ ഭൂപ്രകൃതിക്കും പ്രാദേശിക കാലാവസ്ഥയ്ക്കും സാമൂഹിക-സാമ്പത്തിക ചുറ്റുപാടുകൾക്കും അനുയോജ്യമായ ഒരു പ്രാദേശിക പരിസ്ഥിതി നയം കേന്ദ്ര സംസ്ഥാന സർക്കാർ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾക്ക് അനുബന്ധമായി രൂപപ്പെടുത്തണം. താഴെത്തട്ടിലുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഇത്തരത്തിൽ പ്രാദേശിക ഘടകങ്ങളെ കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളായിരിക്കും ഏറ്റവും പ്രായോഗികം. പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലപ്രദമായ നിർവഹണത്തിനും കാര്യക്ഷമതയ്ക്കും നിയമ നിർവഹണം, പൊതുവായ നയരൂപീകരണം, നിർവഹണ തന്ത്രങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് പുറമെ ജനങ്ങളുടെ സഹകരണവും പങ്കാളിത്തവും അനിവാര്യ ഘടകങ്ങളാണ്. ഇത് ഉറപ്പ് വരുത്തുന്നതിന് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നേതൃത്വം ഏറ്റവും നിർണ്ണായക ഘടകമാണ്. മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന പ്രവർത്തന നിർവഹണം തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യം, കാർബൺ പുറന്തള്ളലിന്റെയും സംഭരണത്തിന്റെയും തോത് നിർണയിക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യം ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രായോഗികകവും കാര്യക്ഷമവുമായി നടപ്പിലാക്കാനുള്ള സൗകര്യം, താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ സാമ്പത്തിക ബാധ്യത എന്നിങ്ങനെ വിവിധ അനുകൂല ഘടകങ്ങളും ഉൾപ്പടുന്നു.

## 10.2 പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള ചിട്ടപ്പെടുത്തൽ

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി കാർബൺ ന്യൂട്രൽ/മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ/കാലാവസ്ഥാ തുലിത അവസ്ഥ എന്നിങ്ങനെ വിവിധ പേരുകളിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ രാജ്യത്ത് വിവിധ തലങ്ങളിൽ നടക്കുന്നുണ്ട്. രാജ്യത്ത് ആദ്യമായി കേരളത്തിലെ മീനങ്ങാടി ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിലാണ് തദ്ദേശ ഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനം നടന്നത്. സംസ്ഥാന സർക്കാരിന്റെ (2016-21)പൂർണ്ണമായ പിന്തുണയോടെയാണ് ഇത് സംഘടിപ്പിച്ചത്. എന്നാൽ വിവിധ നിർവഹണാനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളാൽ രാജ്യത്തെ ആദ്യത്തെ കാർബൺ ന്യൂട്രൽ പഞ്ചായത്തായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ടത് ജമ്മുകാശ്മീരിലെ പള്ളി (Palli Village in Samba district) എന്ന ഗ്രാമമാണ്. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏറ്റെടുക്കുമ്പോൾ ആദ്യം തന്നെ ഉൾക്കൊള്ളേണ്ട യാഥാർത്ഥ്യം കേരളം പോലുള്ള ഒരു സംസ്ഥാനത്ത് ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള ചിട്ടയായ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ മാത്രമേ നെറ്റ് സീറോ അവസ്ഥ കൈവരിക്കാനാകൂ എന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ഓരോ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനവും അതുൾക്കൊള്ളുന്ന ഭൂഭാഗത്തെ ഭൗതികവും സാമൂഹികവും സാമ്പത്തികവുമായ ചുറ്റുപാടുകൾക്കനുസരിച്ച് ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതിന് നടപ്പിലാക്കേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങളെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളായി വിഭജിക്കുകയും ഇതിൽ താരതമ്യേന ചെറുതും ലളിതവുമായ ഇടപെടലുകൾ കൊണ്ട് കൈവരിക്കാവുന്ന പ്രവർത്തന ലക്ഷ്യങ്ങൾ പ്രാഥമിക ഘട്ടത്തിൽ തിരെഞ്ഞെടുക്കുകയും ചെയ്യണം. ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ തോതും സംഭരണശേഷിയും നിർണയിക്കുന്നത് വിവിധ യൂണിറ്റുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആകുന്നതായിരിക്കും ഏറ്റവും ഫലപ്രദം. (ഉദാ:സർക്കാർ ഓഫീസുകൾ, സ്വകാര്യ ഓഫീസുകൾ, സർക്കാർ വിദ്യാലയങ്ങൾ, സ്വകാര്യ വിദ്യാലയങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ). വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ ഏറ്റെടുക്കാൻ കഴിയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംബന്ധിച്ച നിർദ്ദേശങ്ങൾ താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിലെ സാഹചര്യങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി ഇതിൽ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താവുന്നതാണ്. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ ഏറ്റെടുക്കേണ്ട ഏറ്റവും മുഖ്യമായ മറ്റൊരു പ്രവർത്തനം പ്രദേശത്തെ വിവിധ ജനവിഭാഗങ്ങൾക്കിടയിൽ നിരന്തരമായ ബോധവൽക്കരണ കാമ്പയിനുകളും അതിലൂടെയുള്ള ശീലമാറ്റങ്ങളുമാണ്. ഇതിനോടൊപ്പം ഹരിതകേരളം മിഷന്റെ ഭാഗമായി നിലവിൽ നടപ്പിലാക്കി വരുന്ന മാലിന്യ സംസ്കരണം, ജലസ്രോതസ്സുകളുടെ സംരക്ഷണം, തരിശുഭൂമികളിൽ കൃഷി, എല്ലാ വീടുകളിലും പച്ചക്കറി ഉൽപാദനം, ലഭ്യമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ പച്ചത്തുരുത്ത് സ്ഥാപിക്കുക എന്നിവ പൂർണ്ണമാക്കുക എന്നതും പ്രധാനമാണ്.

### 10.2.1 പ്രാരംഭഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ

താരതമ്യേന ചുരുങ്ങിയ കാലയളവിനുള്ളിൽ പ്രായോഗികമായി നടപ്പിലാക്കാൻ കഴിയുന്നതും പ്രാഥമിക ഘട്ടത്തിൽ അനിവാര്യമായും ചെയ്യേണ്ടതുമായ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇതിൽ മുഖ്യമായി ഉൾപ്പെടുന്നത്. സർക്കാർ ഓഫീസുകൾ, വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ, ആതുരാലയങ്ങൾ, ആശ്രമങ്ങൾ, തീർഥാടന കേന്ദ്രങ്ങൾ, പുഴകൾ, ജലാശയങ്ങൾ, നീർച്ചാലുകൾ, തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ, ചന്തകൾ, പച്ചക്കറി കടകൾ, മാംസ വില്പന കേന്ദ്രങ്ങൾ, കല്യാണ മണ്ഡപങ്ങൾ, ആഡിറ്റോറിയം, തരിശ് പാടങ്ങൾ, മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന കരഭൂമി, ഹോട്ടലുകൾ, ലോഡ്ജുകൾ, ഹോസ്റ്റലുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണ്ണയം നടത്തി അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവിടങ്ങളിലെ കാർബൺ ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ തിരെഞ്ഞെടുക്കാവുന്നതാണ്. ജലസ്രോതസ്സുകളിലേയ്ക്ക് മലിനജലം ഒഴുക്കി വിടുന്നത് പൂർണ്ണമായും തടയൽ, ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം, കാര്യക്ഷമമായ ഊർജ്ജ വിനിയോഗം, പാരമ്പര്യേതര ഊർജ്ജ സ്രോതസുകൾ, മാലിന്യ ഉല്പാദനം കുറയ്ക്കൽ, മാലിന്യ സംസ്കരണം, ജലത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമമായ വിനിയോഗം, മലിനജലത്തിന്റെ പുനഃരുപയോഗം, ഭക്ഷണ വസ്തുക്കൾ പാഴാക്കുന്നത് കുറയ്ക്കൽ, പേപ്പർ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കൽ, മാലിന്യം വലിച്ചെറിയലും മലിനജലം ജലാശയങ്ങളിലേക്കും ജലനിർഗ്ഗമന സംവിധാനങ്ങളിലേക്കും ഒഴുക്കാതിരിക്കൽ എന്നിവ സംബന്ധിച്ച വിപുലമായ ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിദ്യാലയങ്ങളിലും മറ്റ് സ്ഥാപനങ്ങളിലും പൊതുജനങ്ങൾക്കിടയിലും നടത്തുന്നത് ആദ്യഘട്ടത്തിൽ ഏറ്റെടുക്കാവുന്നതാണ്. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പ്രദേശത്ത് വരുന്ന കാർബൺ ഉദ്വമന സംഭരണ സ്രോതസ്സുകളെയും അവയുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് വ്യത്യസ്ത യൂണിറ്റുകളായി വിഭജിക്കുന്നത് പ്രാരംഭ ഘട്ടത്തിൽ ചെയ്യേണ്ട പ്രവർത്തനമാണ്. ഉദാ. വാസഗൃഹങ്ങൾ, സ്കൂളുകൾ, കോളേജുകൾ, സാങ്കേതിക വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ, ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങൾ, ഗവ. ഓഫീസുകൾ, പാടശേഖരങ്ങൾ, കരകൃഷിയുള്ള ഭൂപ്രദേശങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ. ഈ യൂണിറ്റുകളിൽ ഏതൊക്കെ വിഭാഗങ്ങളിൽ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ പ്രാരംഭ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താനാവുമെന്ന് നിശ്ചയിച്ചു വേണം തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കേണ്ടത്.

ആദ്യഘട്ടത്തിലെ ഉദ്വമന ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം സംബന്ധിച്ച വിവര ശേഖരണം, ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയുള്ള വൈദ്യുതി ഉപകരണങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കൽ, ഹരിത ചട്ടങ്ങൾ നടപ്പാക്കൽ, വൈദ്യുതിയുടെയും ഇന്ധനങ്ങളുടെയും കാര്യക്ഷമമായ ഉപയോഗം, ഉദ്വമനം കുറയ്ക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള വാഹന ഉപയോഗം, മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കൽ തടയൽ, പൂർണ്ണമായും മാലിന്യ മുക്തമായ പൊതു ഇടങ്ങൾ, തരിശ് ഭൂമിയിലെ കൃഷി, പ്രകൃതിയിൽ നിന്നുള്ള കാറ്റും വെളിച്ചവും

പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തൽ, ഓഫീസ് പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പൂർണ്ണമായ ഡിജിറ്റ ലൈസേഷൻ, സൗരോർജ്ജം ഉൾപ്പെടെയുള്ള പാരമ്പര്യേതര ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകൾ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തൽ തുടങ്ങിയവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കാം. പ്രാദേശികമായി അനുയോജ്യമായ ഏതെങ്കിലും സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുമോ എന്നതിന്റെ സാധ്യതകളും പരിശോധിക്കാവുന്നതുമാണ്.

പ്രാരംഭഘട്ടത്തിൽ തന്നെ അധിക കാർബൺ സംഭരണ പ്രവർത്തനങ്ങളായി ട്ടുള്ള പച്ചത്തുരുത്ത് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വൃക്ഷവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, ജലാ ശയങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണം, നീർച്ചാലുകളുടെ വീണ്ടെടുക്കൽ, പച്ചക്കറി കൃഷിയും പൂന്തോട്ട നിർമാണവും ഉൾപ്പെടെയുള്ള സസ്യവൽക്കരണ പരിപാടികൾ, ജൈവ മാലിന്യങ്ങളെ കമ്പോസ്റ്റാക്കി അത് കൃഷിയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കൽ എന്നീ പ്രവർത്തന ങ്ങളും ഏറ്റെടുക്കാം. (ആദ്യഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് അനുബന്ധം 4 ൽ ചേർത്തിട്ടുണ്ട്).

### 10.2.2 രണ്ടാംഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ

പ്രാരംഭ ഘട്ടത്തിന്റെ തുടർച്ചയായി കച്ചവട സ്ഥാപനങ്ങളിലും നിർമ്മാണ ശാലകളിലും മലിന ജലത്തിന്റെ പൂർണ്ണമായ പുനഃരുപയോഗം ഉൾപ്പെടുത്താം. കൂടാതെ സ്കൂളുകളിലേയ്ക്കും കൂടുതൽ ആൾക്കാർ എത്തുന്ന സ്ഥാപനങ്ങളിലേയ്ക്കും കൂടുതൽ പൊതുഗതാഗത സൗകര്യ ഏർപ്പെടുത്തൽ, കൂടുതൽ സന്ദർശകർ എത്തുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ ഫോസിൽ ഇന്ധന വാഹനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പരിമിതപ്പെടുത്തൽ, സൈക്കിൾ സവാരി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ, കക്കൂസ് മാലിന്യ സംസ്കരണ കേന്ദ്രങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കൽ, സൗരോർജ്ജ പാനലുകൾ കൂടുതൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ സ്ഥാപിക്കൽ, സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ജലസേചനം ഉൾപ്പെടെയുള്ള യന്ത്രവ ത്കൃത പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രോത്സാഹനം നൽകൽ, കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള വാഹന പരിപാലനം, മലിനജല പുനഃചംക്രമണം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളും ബോധവൽക്കരണവും നടപ്പിലാക്കാം.

### 10.2.3 മൂന്നാംഘട്ടവും തുടർന്നുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും

ആദ്യഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ശേഷം കൂടുതൽ ചെലവുവരുന്നതും പുതിയ ഗവേഷണ ഫലങ്ങൾ ആവശ്യമുള്ളതുമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടർന്ന് നടപ്പിലാ ക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിനോടൊപ്പം ആദ്യഘട്ടങ്ങളിൽ പൂർത്തീകരിച്ച പ്രവർത്തനങ്ങ ളുടെ ഓഡിറ്റും നിർബന്ധമായും ഈ ഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുന്നോടിയായി നടത്തിയിരിക്കണം. റോഡ് സൗകര്യങ്ങൾ വർദ്ധിപ്പിക്കൽ, കൂടുതൽ മൾട്ടി ലെവൽ പാർക്കിംഗ് സംവിധാനങ്ങൾ, മിനി ജലവൈദ്യുതി പദ്ധതി, കാറ്റ്

ഉപയോഗിച്ച് കൊണ്ടുള്ള ചെറുകിട വൈദ്യുത പദ്ധതികൾ സ്ഥാപിക്കൽ, കക്കൂസ് മാലിന്യത്തിൽ നിന്നും ബയോഗ്യാസ് ഉൽപ്പാദനം, എല്ലാ പ്രധാന സ്ഥാപനങ്ങൾക്കും പ്രയോജനപ്പെടുന്ന തരത്തിൽ വൈദ്യുതി വാഹനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പൊതു ഗതാഗത സൗകര്യം ഏർപ്പെടുത്തൽ, എല്ലാ സ്ഥാപനങ്ങൾക്കും പ്രത്യേക സൈക്കിൾ വീഥികൾ എന്നിവയെല്ലാം മൂന്നാംഘട്ടത്തിൽ നടപ്പിലാക്കാവുന്നതാണ്. കാർബൺ പാദമുദ്ര കുറഞ്ഞ രീതിയിലുള്ള കെട്ടിട നിർമ്മാണ രീതികളും ഈ ഘട്ടത്തിൽ നടപ്പിലാക്കാവുന്നതാണ്. എല്ലാ വീടുകളിലേക്കും പരിപൂർണ്ണമായിട്ടുള്ള കാർബൺ ഓഡിറ്റ് നടത്തി ഉദ്വമന ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നത് ഈ ഘട്ടത്തിൽ ആകുന്നതാകും കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദം. ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളോടൊപ്പം തന്നെ കേന്ദ്ര സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെ നയങ്ങൾക്ക് വിധേയമായി വൃക്ഷവൽക്കരണ നയവും കാർഷികവൽക്കരണ നയവും വനഭൂമിയിലല്ലാത്ത പ്രദേശത്തു നിന്ന് പ്രായമായ വൃക്ഷങ്ങൾ മുറിക്കുന്നതിനും കടത്തുന്നതിനും സൗകര്യപ്രദമായ ഉത്തരവുകളും നടപടികളും ഉണ്ടാകുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്. നെറ്റ് സീറോ കാർബണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ജനങ്ങൾക്കിടയിൽ കൂടുതൽ സ്വീകാര്യത ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഇത്തരം നടപടികൾ സഹായിക്കും. നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ പരിപാടി പ്രാദേശിക തലത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ സർക്കാർ ധനസഹായത്തിന് പുറമെ CSR Fund (Corporate Social Responsibility Fund ), CER Fund (Corporate Environment Responsibility Fund) എന്നിവ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ സാധിക്കണം.

## 10.3 സംഘാടന സംവിധാനം

നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ വ്യാപകമായി സംഘടിപ്പിക്കുന്നത് സംസ്ഥാനത്ത് ആദ്യമായിട്ടാണ്. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രീയമായ അറിവിന്റെ കാര്യത്തിലും പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിലുള്ള മുൻപരിചയത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും പരിമിതികൾ നിലവിലുണ്ട്. ഇത് പരമാവധി പരിഹരിക്കുന്നതിനും ലഭ്യമായ അനുഭവജ്ഞാനം കാര്യക്ഷമമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഉതകുന്ന സംഘടനാ സംവിധാനമാണ് ഈ ക്യാമ്പയിന്റെ വിജയത്തിന് അനിവാര്യവും നിർണ്ണായകവുമായ ഘടകം. ഇത് കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടാണ് ഹരിതകേരളം മിഷൻ സംസ്ഥാന-ജില്ലാ-തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലങ്ങളിൽ ആവശ്യമായ സംഘടനാ സംവിധാനം രൂപപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

### 10.3.1 സംസ്ഥാനതലം

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശാസ്ത്രീയമായ അറിവും നിലവിലുള്ള

അനുഭവജ്ഞാനവും പരമാവധി സ്വരൂപിക്കുന്നതിനും ക്യാമ്പയിന്റെ പ്രവർത്തന ങ്ങൾക്ക് കൃത്യമായ ദിശാനിർണ്ണയം ലഭ്യമാക്കുന്നതിനും ഉതകുന്ന രീതിയിൽ ഒരു സംസ്ഥാനതല റിസോഴ്സ് ഗ്രൂപ്പ് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. സർവകലാശാല പ്രതിനിധികൾ, വിദ്യാഭ്യാസ-ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങൾ, പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകർ, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്ന വകുപ്പുകളുടെയും ഏജൻസികളുടെയും പ്രതിനിധികൾ, ഈ രംഗത്ത് സ്വതന്ത്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിദഗ്ധർ എന്നിവരെല്ലാം ഉൾപ്പെടുന്നതാണ് സംസ്ഥാനതല റിസോഴ്സ് ഗ്രൂപ്പ്. ആവശ്യമായ സന്ദർഭങ്ങളിൽ സംസ്ഥാന റിസോഴ്സ് ഗ്രൂപ്പ് യോഗം ചേർന്ന് ക്യാമ്പയിൻ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിലയിരുത്തുകയും അത് ഫലപ്രദമായി നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

### 10.3.2 ജില്ലാ കോർ ഗ്രൂപ്പുകൾ

എല്ലാ ജില്ലകളിലും ശാസ്ത്ര-പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പ്രാവീണ്യമുള്ളവരും സാമൂഹ്യ ഇടപെടലുകളിൽ താൽപര്യമുള്ളവരുമായ വ്യക്തികളും ജില്ലയിൽ നെറ്റ് സീറോ ക്യാമ്പയിനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പ്രവർത്തിക്കാൻ തയ്യാറാകുന്ന സ്ഥാപനങ്ങ ളിലെ പ്രതിനിധികളും അടങ്ങുന്നതാണ് ജില്ലാ കോർ ഗ്രൂപ്പ്. ജില്ലയിലെ ക്യാമ്പയിൻ നടക്കുന്ന തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ജനപ്രതിനിധികൾക്കും ഉദ്യോഗ സ്ഥർക്കും സന്നദ്ധ പ്രവർത്തകർക്കും ആവശ്യമായ പരിശീലനവും നിർദ്ദേശങ്ങളും നൽകുന്നതും ജില്ലയിലെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രീയത ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതും ജില്ലാ കോർ ഗ്രൂപ്പിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഉത്തരവാദിത്തമാണ്.

### 10.3.3 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല സാങ്കേതിക സമിതി

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അധ്യക്ഷൻ ചെയർപേഴ്സണായും ബന്ധപ്പെട്ട ഉദ്യോഗസ്ഥരും ഹരിതകേരളം മിഷൻ പ്രതിനിധിയും ജില്ലാ കോർ ഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങളും ക്യാമ്പയിനുമായി സഹകരിക്കുന്ന വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളി ലെ പ്രതിനിധികളും അംഗങ്ങളായും രൂപീകരിച്ചിട്ടുള്ളതാണ് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല സാങ്കേതിക സമിതി. ക്യാമ്പയിനുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സാങ്കേതിക കാര്യങ്ങളിൽ ആവശ്യമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്നതാണ് സാങ്കേതിക സമിതിയുടെ ഉത്തരവാദിത്തം.

#### 10.3.3.1 സാങ്കേതിക സമിതി അംഗങ്ങൾ

1. തദ്ദശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന അധ്യക്ഷൻ - അധ്യക്ഷൻ
2. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിലെ വിവിധ സ്റ്റാൻഡിംഗ് കമ്മിറ്റികളുടെ ചെ

യർപേഴ്സൺമാർ

3. പഞ്ചായത്ത് സെക്രട്ടറി/അസി.സെക്രട്ടറി - കൺവീനർ
4. വില്ലേജ് എക്സ്റ്റെൻഷൻ ഓഫീസർ
5. ജൂനിയർ ഹെൽത്ത് ഇൻസ്പെക്ടർ
6. വെറ്റിനറി സർജൻ
7. കൃഷി ഓഫീസർ
8. തൊഴിലുറപ്പ് പദ്ധതി എഞ്ചിനീയർ
9. ജലസേചന വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
10. ജൈവ വൈവിധ്യ ബോർഡ് പ്രതിനിധികൾ
11. വൈദ്യുത ബോർഡ് പ്രതിനിധികൾ
12. വനംവകുപ്പ് പ്രതിനിധികൾ
13. മണ്ണ് പര്യവേഷണ മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
14. ക്ഷീര വികസന വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
15. വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപന പ്രതിനിധികൾ
16. മോട്ടോർ വാഹന വകുപ്പ് പ്രതിനിധികൾ
17. ഐ.റ്റി.ഐ/പോളിടെക്നിക്/എഞ്ചിനീയറിംഗ് കോളേജ് പ്രതിനിധികൾ
18. ഹരിതകേരളം മിഷൻ പ്രതിനിധി
19. ഫിഷറീസ് ഡിപ്പാർമെന്റ് പ്രതിനിധി
20. ടൂറിസം ഡിപ്പാർട്ട്മെന്റ് പ്രതിനിധി
21. ജില്ലയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളിലെ പ്രതിനിധി
22. അങ്കണവാടിയിലെ പ്രതിനിധി
23. ആശാവർക്കർ
24. ഓരോ പ്രദേശത്തെയും സാഹചര്യം അനുസരിച്ച് ആവശ്യമെങ്കിൽ അനുയോജ്യരായ കൂടുതൽ പ്രതിനിധികളെ സാങ്കേതിക സമിതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

### 10.3.3.2. ചുമതലകൾ

1. കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ തോത് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് ഏതൊക്കെ മേഖലയിൽ നിന്ന് ഓരോ പ്രദേശത്തേക്കും എത്ര വീതം സാമ്പിൾ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കണം എന്ന് നിശ്ചയിക്കുക.
2. സർവേയ്ക്ക് ആവശ്യമായുള്ള വിവര ശേഖരണ ഫോറങ്ങൾ അന്തിമമാക്കുക.
3. ഉദ്വമനത്തിന്റെയും കാർബൺ സംഭരണത്തിന്റെയും തോത് നിർണയിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ നടപടികൾ സർവേ വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അനുയോജ്യമായ ഏജൻസികളുടെ സഹായത്തോടെ പൂർത്തീകരിക്കുക.

4. നിർവഹണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുൻപും നിർവഹണ കാലയളവിലും കൃത്യമായ ഡോക്യുമെന്റേഷൻ നടത്തുക.
5. സർവേയിൽ പങ്കെടുക്കുന്നവർ, കാർബൺ ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മേഖലകളിലെ സംരംഭകർ, കർഷകർ, അദ്ധ്യാപകർ, വിദ്യാർത്ഥികൾ, തൊഴിലാളികൾ തുടങ്ങിയവർക്ക് ആവശ്യമായ ബോധവൽക്കരണ പരിശീലന പരിപാടികൾ നടത്തുക, ഇതിനാവശ്യമായ പരിശീലന സഹായികൾ തയ്യാറാക്കുക.
6. മൊത്തം പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും സഹായകമായി മാറി ഈ മേഖലയിൽ പ്രാവീണ്യമുള്ള അംഗീകൃത ഏജൻസികളിൽ നിന്ന് കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ സംഭരണ തോതുകൾ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും ഉദ്വമന ലഘൂകരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിക്കുന്നതിനും വേണ്ട സാങ്കേതിക സഹായം ലഭിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പ് വരുത്തുക.
7. മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ ലക്ഷ്യം കൈവരിക്കുന്നതിന്റെ ഏറ്റവും പ്രാഥമികമായ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ് ശീലവൽക്കരണം (Behaviour change). ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം, ജല വിനിയോഗം, പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗം, സുസ്ഥിര ഭക്ഷ്യലഭ്യത, ലിംഗനീതി കുറഞ്ഞ മാലിന്യ ഉൽപ്പാദനം (ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യം ഉൾപ്പെടെ) എന്നിവയിൽ

നിരന്തരമായ ബോധവൽക്കരണത്തിലൂടെ സ്വഭാവ മാറ്റം രൂപപ്പെടുത്തേണ്ടത് തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സ്വീകാര്യത സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനും ഫലപ്രദമായ നിർവ ഹണത്തിനും ഉപകരിക്കും. വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ നടത്തേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്നും അവ പൂർത്തീകരിക്കേണ്ട സമയ പരിധി എന്താണെന്നും കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കുമെന്നതും സംബന്ധിച്ച് കൃത്യമായ ധാരണ മുൻകൂട്ടി രൂപപ്പെടുത്തണം.

### 10.3.4 നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പ്

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' ക്യാമ്പയിൻ ഏറ്റവും ജനകീയമായി നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള സംഘടനാ സംവിധാനമാണ് അവിടുത്തെ നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പ്. ജനപ്രതി നിധികൾ, ഉദ്യോഗസ്ഥർ, കർഷകർ, വിവിധ വിഭാഗങ്ങളിൽപ്പെട്ട തൊഴിലാളികൾ, കുടുംബശ്രീ, വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ, കച്ചവടക്കാർ, വ്യവസായികൾ, വാഹന ഉപഭോക്താക്കൾ, റസിഡന്റ്സ് അസോസിയേഷൻ, സന്നദ്ധ പ്രവർത്തകർ, വിരമിച്ച ഉദ്യോഗസ്ഥർ, ക്ലബ്ബുകൾ, വായനശാലകൾ, സഹകരണ സംഘങ്ങൾ, ആരാധനാ ലയങ്ങൾ, മത-സാമൂഹിക സംഘടനകൾ തുടങ്ങി സമസ്ത മേഖലകളിലും നിന്നുള്ള പ്രതിനിധികൾ ഉൾപ്പെടുന്നതായിരിക്കണം നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പ്. ക്യാമ്പയിന്റെ വിപുലമായ പ്രചാരണത്തിനും വിവിധ വിഭാഗം ജനങ്ങളുടെ ബോധവൽക്കരണ ത്തിനും പങ്കാളിത്തത്തിനും നേതൃത്വം നൽകേണ്ടത് നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പാണ്. ഓരോ പ്രദേശത്തെയും പ്രാദേശികമായ പ്രത്യേകതകളും സാധ്യതകളും കണക്കിലെ ടുത്തുകൊണ്ട് ക്യാമ്പയിൻ കാര്യക്ഷമമായി നടപ്പിലാക്കുന്നതിന്റെ ഉത്തരവാദിത്തം നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പിനാണ്. നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പ് രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന അതിർത്തിയിൽ പ്രസക്തമായ ഒരു വിഭാഗത്തിന്റെ യും പ്രതിനിധികളെ ഒഴിവാക്കുന്നില്ല എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തേണ്ടതുണ്ട്. വാർഡ് അടി സ്ഥാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്ത് നടപ്പിലാക്കേണ്ടതും ഈ സംഘടനാ സംവിധാനം വഴിയാണ്.

### 10.3.5 നെറ്റ് സീറോ കോർ ഗ്രൂപ്പ് അംഗങ്ങൾ

1. അധ്യക്ഷൻ :- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അധ്യക്ഷൻ
2. കൺവീനർ :- സെക്രട്ടറി

**അംഗങ്ങൾ**

1. ജനപ്രതിനിധികൾ
2. പ്രദേശത്തെ സ്ഥാപന/ഓഫീസ് മേധാവികൾ/പ്രതിനിധികൾ

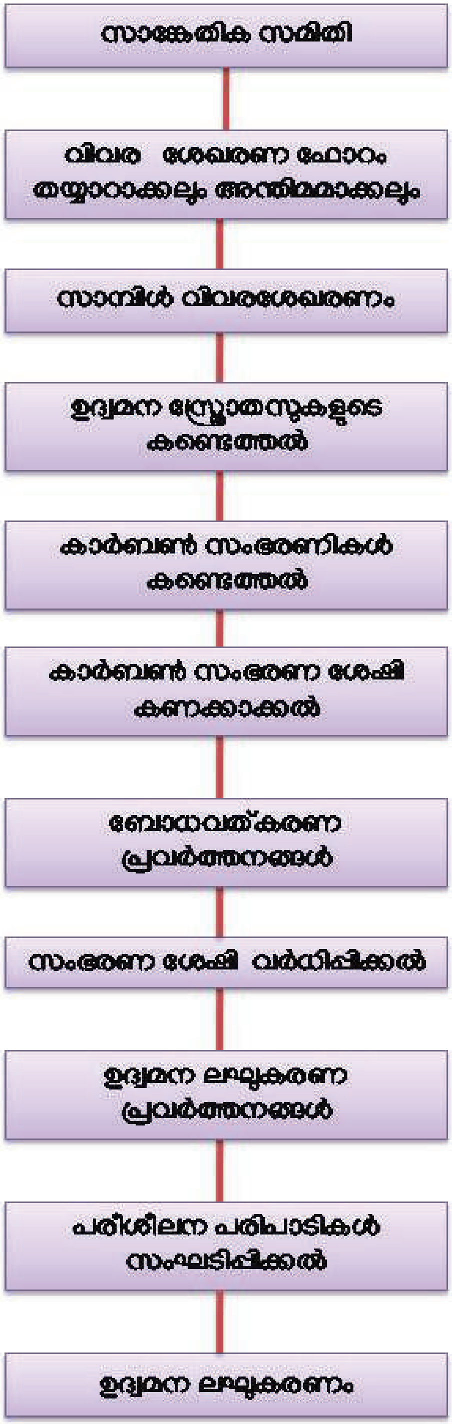
3. പ്രദേശത്തെ വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പ്രതിനിധികൾ, നാഷണൽ സർവീസ് സ്കീം പ്രതിനിധികൾ
4. വ്യാപാരി വ്യവസായി പ്രതിനിധികൾ
5. ഹോട്ടൽ ഉടമകളുടെ പ്രതിനിധി
6. മോട്ടോർ വാഹന വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
7. വൈദ്യുതി ബോർഡ് പ്രതിനിധി
8. കൃഷി ഓഫീസർ
9. കർഷക പ്രതിനിധികൾ
10. മണ്ണ് പര്യവേഷണ മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
11. ക്ഷീര വികസന വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
12. മിൽമ പ്രതിനിധി
13. വെറ്ററിനറി സർജൻ
14. സാമൂഹ്യ വനവത്ക്കരണ വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
15. ബയോഡൈവേഴ്സിറ്റി മോണിറ്ററിംഗ് കമ്മിറ്റി പ്രതിനിധി (ജില്ലാ തലത്തിൽ)
16. ബയോഡൈവേഴ്സിറ്റി മാനേജ്മെന്റ് അംഗം (ഗ്രൂപ്പ് തലത്തിൽ)
17. തൊഴിലുറപ്പ് പദ്ധതി പ്രതിനിധികൾ
18. കുടുംബശ്രീ പ്രതിനിധികൾ
19. വിദ്യാർത്ഥി പ്രതിനിധികൾ
20. യുവജന പ്രതിനിധികൾ
21. ഓട്ടോറിക്ഷ, കാർ ടാക്സി ഡ്രൈവർമാരുടെ പ്രതിനിധികൾ
22. പരിസ്ഥിതി മേഖലയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സന്നദ്ധ സംഘടനകളുടെ പ്രതിനിധികൾ /പ്രവർത്തകർ
23. ആട്ടോമൊബൈൽ വർക്ക്ഷോപ്പ് പ്രതിനിധികൾ
24. ഹരിതകേരളം മിഷൻ പ്രതിനിധികൾ
25. ആശുപത്രികളുടെ പ്രതിനിധി
26. ദേവാലയങ്ങളിലെ പ്രതിനിധികൾ
27. ഗ്രന്ഥശാലകളുടെ പ്രതിനിധി
28. ജലസേചന വകുപ്പ് പ്രതിനിധി
29. വില്ലേജ് ഓഫീസർ
30. വില്ലേജ് എക്സ്റ്റെൻഷൻ ഓഫീസർ
31. മാധ്യമ പ്രതിനിധികൾ
32. സഹകരണ ബാങ്ക് പ്രതിനിധികൾ

ഇതിനു പുറമെ കമ്മിറ്റി അംഗങ്ങൾ ചേർന്ന് രണ്ടു ജോയിന്റ് കൺവീനർമാരെയും തിരഞ്ഞെടുക്കണം. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന് പ്രാദേശികമായ പ്രത്യേക

തകൾ കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ട് ഉൾപ്പെടുത്തണമെന്ന് ബോധ്യമുള്ള മറ്റ് സർക്കാർ സ്ഥാപനങ്ങളിലെയും ഏജൻസികളിലെയും ഓഫീസ് മേധാവികളെയൊ, പ്രതിനിധികളെയൊ ഉൾപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്

### 10.3.5.1 ചുമതലകൾ

1. പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ എല്ലാ വിഭാഗം സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും ഏകോപനം ഉറപ്പാക്കുക.
2. മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രാധാന്യവും അതിന് സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെയും സംബന്ധിച്ച് സ്ഥാപനങ്ങളിലും വീടുകളിലും ആവശ്യമായ ബോധവൽക്കരണ നടപടികൾ പ്രവർത്തികമാക്കുക.
3. അധ്യാപകർ, വിദ്യാർത്ഥികൾ, തൊഴിലാളികൾ, വീട്ടമ്മമാർ, കർഷകർ, വ്യാപാരികൾ, സംരംഭകർ, കുടുംബശ്രീ, ക്ലബ്ബുകൾ, വായനശാലകൾ, വാഹന ഉപഭോക്താക്കൾ, റസിഡന്റ്സ് അസോസിയേഷൻ, സഹകരണ സംഘങ്ങൾ, മത-സാമൂഹിക സംഘടനകൾ, വിരമിച്ച ഉദ്യോഗസ്ഥർ തുടങ്ങി എല്ലാ വിഭാഗം ജനങ്ങളുടെയും സഹകരണവും പങ്കാളിത്തവും ഉറപ്പുവരുത്തുക.
4. സർവേ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സുഗമമായി ജനപങ്കാളിത്തത്തോടുകൂടി സംഘടിപ്പിക്കുക.
5. ഉദ്വമന ലഘൂകരണത്തിനായി വിവിധ മേഖലകളിൽ ആ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെ



ടുന്നവർക്കായി അവയുടെ പരമാവധി ജനപങ്കാളിത്തം ഉറപ്പാക്കിക്കൊണ്ട് വിവിധ ഏജൻസികളുടെ സഹായത്തോടെ കാമ്പയിനുകൾ സംഘടിപ്പിക്കുക.

6. കാർബൺ ലഘൂകരണ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ലക്ഷ്യപ്രാപ്തി സംബന്ധിച്ച് സാമൂഹ്യ ഓഡിറ്റിംഗ് സംഘടിപ്പിക്കുക.
7. കാർബൺ സംഭരണികൾ കാര്യക്ഷമമാക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ പരമാവധി നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുക.
8. കാമ്പയിന്റെ ഭാഗമായി സെലിബ്രിറ്റി അംബാസിഡർമാരെ നിശ്ചയിച്ച് പ്രവർത്തനങ്ങൾ മുന്നോട്ട് കൊണ്ടുപോകാനുള്ള സാധ്യതകൾ പരിശോധിക്കുക.

# 11

# മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ മിച്ച ശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശങ്ങൾ ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

- ഹരിതഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സുകളെ കണ്ടെത്തുക.
- ഹരിതഗൃഹവാതക പുറന്തള്ളൽ തോത് കണക്കാക്കുക.
- കാർബൺ സംഭരണികൾ ഏതൊക്കെയാണെന്നും അവയുടെ ശേഷിയും കണക്കാക്കുക.
- പ്രാദേശികമായി പ്രായോഗികമായ ഹരിതഗൃഹ വാതക ഉദ്വമന ലഘൂകരണ ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് നിശ്ചയിക്കുക. വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ സാധ്യമായ ഉദ്വമന ലഘൂകരണ തോത് എത്രയെന്ന് നിർണ്ണയിക്കുക. ഇതിന് അനുസൃതമായി തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുക.
- ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം കുറയ്ക്കുന്നതിനു വേണ്ട പ്രായോഗിക മാർഗ്ഗങ്ങൾ ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പുകളും വിദഗ്ധരുമായി ചേർന്ന് നിർണ്ണയിക്കുക.
- നിലവിലുള്ള കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളുടെ ശേഷിയും കാര്യക്ഷമതയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള സാധ്യതകൾ നിർണ്ണയിക്കുക.
- അധിക കാർബൺ സംഭരണത്തിന് സാധ്യമായ

സ്ഥലത്തെല്ലാം പച്ചത്തുരുത്തുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള വൃക്ഷവൽക്കരണ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുകയും കൃഷിയ്ക്ക് അനുയോജ്യവും ലഭ്യവുമായ പരമാവധി തരിശുഭൂമിയിൽ കൃഷി ചെയ്യുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളുകയും ചെയ്യുക.

- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ വരുന്ന കാവുകളുടെ സംരക്ഷണത്തിനും വികസനത്തിനും ആവശ്യമായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുക.
- ഹരിതഗൃഹ വാതക പുറന്തള്ളൽ നിശ്ചിത അളവിൽ കുറയ്ക്കാൻ തയ്യാറാകുന്നവർക്ക് നികുതി ഇളവ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രോത്സാഹന നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളുക.
- മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ആവിഷ്ക്കരിക്കപ്പെടുന്ന പദ്ധതികൾ എല്ലാം തന്നെ നീർത്തടാധിഷ്ഠിത വികസന കാഴ്ചപ്പാടിൽ മറ്റു പദ്ധതികളുമായി സംയോജിപ്പിച്ചു കൊണ്ട് നടപ്പിലാക്കുക.
- ജലാശയങ്ങളും പുഴകളും, തോടുകളും വീണ്ടെടുക്കുകയും അവയിലെ മാലിന്യ നിക്ഷേപം തടയുകയും ചെയ്യുക. ഇതിനായി പുഴകളുടെയും തോടുകളുടെയും പുറമ്പോക്കുകൾ സർവേ നടത്തി വീണ്ടെടുത്ത് അവ പ്രദേശിക സർക്കാരുകൾക്ക് കൈമാറുക.
- ഈ ലക്ഷ്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുന്നതിനു വേണ്ട ഫലപ്രദമായ വിവര വിദ്യാഭ്യാസ വിനിമയ മാർഗ്ഗങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തി നടപ്പിലാക്കുക.

## 11.1 കാർബൺ പാദമുദ്ര കുറയ്ക്കാൻ സ്വീകരിക്കാവുന്ന നടപടികൾ

### 11.1.1 ഗാർഹികതലം

- പാചകാവശ്യത്തിനുള്ള ഇന്ധനോപയോഗം കാര്യക്ഷമമാക്കുക.
- വൈദ്യുതി വിളക്കുകൾ എൽ.ഇ.ഡി. ആക്കുക.
- ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയില്ലാത്ത വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ഒഴിവാക്കി കാര്യക്ഷമതയുള്ളവ സ്ഥാപിക്കുക.
- അനാവശ്യമായി വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് വൈദ്യുതി പാഴാക്കാതിരിക്കുക.
- പരമാവധി സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം ഒരുക്കുക.
- ജലവിനിയോഗം കാര്യക്ഷമമാക്കി അതിനുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് പരിമിതപ്പെടുത്തുക.
- പാഴ്വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകാനുള്ള സാഹചര്യം പരമാവധി കുറയ്ക്കുക.
- പുനരുപയോഗ സാധ്യമായവ പരമാവധി പുനരുപയോഗം ചെയ്യുക.
- ഭക്ഷണം പാഴാക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുക.
- ജൈവമാലിന്യം ഗാർഹികതലത്തിൽ സംസ്കരിക്കുക.
- കരിയില ഉൾപ്പെടെയുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ കത്തിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുക.

- ചൂടുവെള്ളത്തിന് സൗരോർജ്ജ വാട്ടർ ഹീറ്ററുകൾ സ്ഥാപിക്കുക.
- ഉപയോഗശൂന്യമായ ഇലക്ട്രോണിക് സാധനങ്ങൾ, ബാറ്ററികൾ, ബൾബുകൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് പേനകൾ, മരുന്ന് സ്ട്രിപ്പുകൾ എന്നിവ വലിച്ചെറിയാതിരിക്കുക.
- അജൈവ മാലന്യങ്ങൾ തരംതിരിച്ച് ഹരിതകർമ്മ സേനയ്ക്ക് കൈമാറുക.
- നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ പ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് റസിഡൻസ് അസോസിയേഷനുകൾക്ക് ഉള്ളിൽ തന്നെ നിശ്ചിത എണ്ണം വീടുകൾ അടങ്ങുന്ന പ്രത്യേക ഗ്രൂപ്പുകൾ രൂപീകരിച്ച് പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. മാതൃക പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്ന ഗ്രൂപ്പുകൾക്ക്, ക്ലസ്റ്ററുകൾക്ക് പ്രോത്സാഹനം നൽകുക.
- ഉപയോഗ യോഗ്യത ഉറപ്പാക്കുന്ന ഉപഭോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- ലഭ്യമായ സ്ഥലത്ത് പരമാവധി കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെയും കീടനാശിനികളുടെയും ഉപയോഗം ഒഴിവാക്കി ജൈവരീതിയിൽ പച്ചക്കറി കൃഷി ഉൾപ്പെടെയുള്ളവ ചെയ്ത് പരമാവധി ചെടികൾ വീടിന്റെ പരിസരത്ത് നട്ടുപിടിപ്പിക്കുക.
- കീട നിയന്ത്രണത്തിനും വായുദുർഗന്ധം അകറ്റുന്നതിനും തുടങ്ങി വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്പ്രേ പോലുള്ള ഉൽപന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പരമാവധി കുറയ്ക്കുക.
- ജൈവ മാലിന്യത്തിൽ നിന്നുള്ള കമ്പോസ്റ്റും ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളുന്ന സ്ലറിയും കാർഷികാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഫലപ്രദമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക.
- മലിനജല ഉത്പാദനം പരമാവധി കുറയ്ക്കുക. മലിനജലം പൂന്തോട്ടത്തിലേക്കും കൃഷിക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നത് പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- കക്കൂസ് മാലിന്യത്തിൽ നിന്നും മറ്റ് ജൈവമാലിന്യത്തിൽ നിന്നും ബയോഗ്യാസ് ഉല്പാദനം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- കഴിയുന്നത്ര വീടുകളിൽ പ്രാദേശികമായി കൃഷി ചെയ്യുന്ന ഭക്ഷ്യ ഉത്പന്നങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.
- മഴവെള്ളം സംഭരിച്ച് ചെടികൾ നനയ്ക്കുന്നത് പോലുള്ള ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുക.

### 11.1.2 സ്ഥാപനതലം /ഓഫീസുകൾ

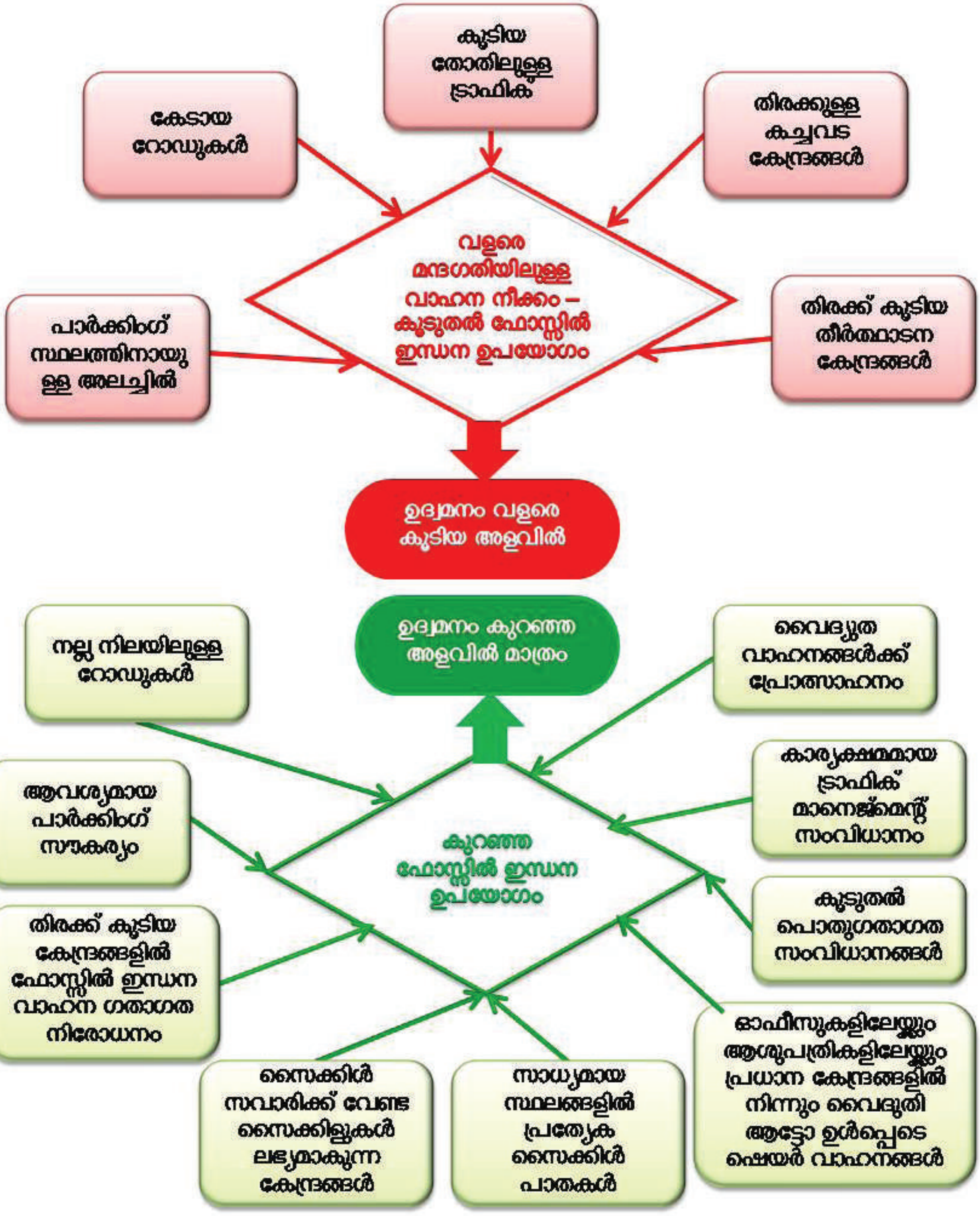
- കാര്യക്ഷമമായ വൈദ്യുതി വിതരണ സംവിധാനവും വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളും സ്ഥാപിക്കുക.
- അനാവശ്യമായി വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് വൈദ്യുതി പാഴാക്കാതിരിക്കുക.
- സൗരോർജ്ജം, കാറ്റ് തുടങ്ങിയ പാരമ്പര്യേതര ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകളുടെ ഫലപ്രദമായ ഉപയോഗം നടപ്പാക്കുക.

- കടലാസിന്റെയും പേനയുടെയും ഉപയോഗം പരമാവധി കുറച്ച് ഭരണനിർവഹണം പരമാവധി ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിൽ ഇ - ഗവേർണൻസ് സംവിധാനം ഉപയോഗിച്ച് നടപ്പിലാക്കുക.
- ഹരിത പെരുമാറ്റച്ചട്ടം ഫലപ്രദമായി നടപ്പിലാക്കുക.
- ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങളോ ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയുള്ള വാഹനങ്ങളോ ഉപയോഗിക്കുക.
- വൈദ്യുതി ഉപകരണങ്ങൾ, ജലവിതരണസംവിധാനങ്ങൾ, വാഹനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അറ്റകുറ്റ പണികൾ കൃത്യസമയത്ത് പൂർത്തീകരിച്ച് കാര്യക്ഷമമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.
- ഭക്ഷണം പാഴാക്കുന്നത് പരമാവധി കുറയ്ക്കുക.
- ശുചിമുറികൾ വൃത്തിയായി സൂക്ഷിക്കുക.
- കക്കൂസ് മാലിന്യത്തിൽ നിന്നും മറ്റ് ജൈവമാലിന്യത്തിൽ നിന്നും ബയോഗ്യാസ് ഉത്പാദനം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- മലിനജലം പുനഃചംക്രമണം ചെയ്ത് കൃഷി, പൂന്തോട്ടം എന്നിവിടങ്ങളിലേക്ക് ഉപയോഗിക്കുക.
- ലഭ്യമായ സ്ഥലത്ത് പച്ചക്കറിവിളകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ചെടികൾ നടുക.
- ജൈവമാലിന്യ ഉറവിട സംസ്കരണത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന കമ്പോസ്റ്റ്, സ്ലറി എന്നിവ കൃഷി, പൂന്തോട്ടം എന്നിവിടങ്ങളിലേക്ക് വളമായി ഉപയോഗിക്കുക.
- ചുമരുകളിൽ വെള്ളയോ അതിന് സമാനമായ ഇളം നിറത്തിലോ ഉള്ള പെയിന്റ് ഉപയോഗിക്കുക.
- ഡെസ്ക്ടോപ്പ് കമ്പ്യൂട്ടറുകളുടെ എണ്ണം കുറയ്ക്കുകയും കൂടുതൽ ലാപ്ടോപ്പ് കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- കടലാസ് മാലിന്യമാക്കാതെ പുനഃചംക്രമണത്തിന് നൽകുക.
- ഷെയർ വാഹനങ്ങളുടെ സാധ്യത പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക.

### 11.1.3 ഗതാഗതം

- ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങൾ പരമാവധി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- ഉപയോഗത്തിലുള്ള വാഹനങ്ങളുടെ മാലിന്യ നിർഗമനം പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളുക. വാഹനങ്ങളുടെ പരിപാലനം, ഡ്രൈവിംഗ് രീതി, ടയറുകളിലെ മർദ്ദം തുടങ്ങി നിരവധി ഘടകങ്ങൾ ഫോസിൽ ഇന്ധന വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളലിലെ സ്വാധീനിക്കുന്നുണ്ട്. ഓട്ടോറിക്ഷ - കാർ ടാക്സി ഡ്രൈവർമാർ ഉൾപ്പെടെയുള്ളവർക്ക് പ്രത്യേക പരിശീലനം സംഘടിപ്പിക്കണം. ഉദ്വമന ലഘൂകരണം ഉറപ്പാക്കുന്ന വാഹന

## ഗതാഗത അടിസ്ഥാനസൗകര്യങ്ങളും ഉദ്വമനവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം



പരിപാലന, ഉപയോഗ പരിശീലന ക്ലാസ്സുകൾ വിവിധ ഏജൻസികളുടെ സാമൂഹിക ഉത്തരവാദിത്ത ഫണ്ടുപയോഗിച്ചോ സംഭാവനകൾ സ്വീകരിച്ചോ/ സഹകരണത്തോടെയോ വാർഡുതലത്തിലോ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിലോ മോട്ടോർ വാഹന വകുപ്പ്, വാഹനനിർമ്മാണ കമ്പനികൾ, വാഹന വിതരണക്കാർ, എഞ്ചിനീയറിംഗ് കോളേജുകൾ, പോളിടെക്നിക്കുകൾ, ഐ.റ്റി .ഐ.കൾ എന്നിവയുടെ സഹായത്തോടും പങ്കാളിത്തത്തോടും കൂടി നടപ്പാക്കാവുന്നതാണ്.

- സ്വകാര്യ ഇരുചക്രവാഹനങ്ങൾക്കും മറ്റു കാറുകൾക്കും വാണിജ്യ വാഹനങ്ങൾക്കും മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതിയിലുള്ള ക്യാമ്പുകൾ പ്രത്യേകം സംഘടിപ്പിച്ച് അവയിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്.
- വാണിജ്യ വാഹനങ്ങൾ/ടാക്സികൾ തുടങ്ങിയ വാഹനങ്ങളുടെ ഡ്രൈവർമാർക്കും തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പരിധിക്കുള്ളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വർക്ക്ഷോപ്പിലെ തൊഴിലാളികൾക്കും വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മലിനീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള പരിശീലനം സംഘടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.
- പരിശീലന പരിപാടികൾക്ക് EMC, NATPAC (National Transportation Planning & Research Centre) എന്നിവയുടെ സേവനം പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.
- മേൽപ്പറഞ്ഞ പരിശീലനം ഉൾപ്പെടെയുള്ള നടപടികൾ കൈക്കൊണ്ടതിന് ശേഷം അതിന്റെ ഫലപ്രാപ്തി സംബന്ധിച്ച ഓഡിറ്റ് വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളും മോട്ടോർ വാഹന വകുപ്പുമായി ചേർന്ന് സംഘടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.
- സൈക്കിൾ ഉപയോഗം പരമാവധി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- പൊതുഗതാഗത സംവിധാനങ്ങൾ, വാഹനങ്ങൾ പങ്കുവച്ചുള്ള ഉപയോഗം എന്നിവ കൂടുതൽ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.

### 11.1.4 അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ

- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഉത്തരവാദിത്തത്തിൽ വരുന്ന റോഡുകൾ എല്ലായ്പ്പോഴും കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗിക്കാൻ തക്ക വിധത്തിലാണ് ഉള്ളതെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.
- ഗതാഗതക്കുരുക്ക് പരമാവധി ഒഴിവാക്കി വാഹനങ്ങൾക്ക് സുഗമമായി കടന്നുപോകുന്നതിനുള്ള സൗകര്യം ഉറപ്പാക്കുക.
- വലിയ തിരക്കുള്ള മാർക്കറ്റുകളിലും ആരാധനാലയങ്ങളിലേക്ക് പോകുന്ന പാതകളിലും പെട്രോൾ, ഡീസൽ വാഹനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം നിരോധിക്കുകയും കാൽനട/സൈക്കിൾ/സൈക്കിൾ റിക്ഷ/ചെറിയ ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങൾ എന്നിവ

മാത്രം അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യുക.

- തിരക്കുള്ള വാണിജ്യ/ചന്ത/കേന്ദ്രങ്ങൾക്ക് സമീപം പരമാവധി പാർക്കിംഗ് സൗകര്യം ഏർപ്പെടുത്തുക.
- വഴിവിളക്കുകൾ കൃത്യമായി പരിപാലിക്കുകയും അവയിൽ എൽ.ഇ.ഡി. ബൾബുകൾ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുക. പരമാവധി വഴിവിളക്കുകളിൽ സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുക.
- ഓരോ വീടിനും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം കുഴൽകിണർ എന്നത് നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തി കുറേ വീടുകൾക്ക് ഒരു പൊതു കുഴൽകിണർ എന്ന സംവിധാനം കൊണ്ട് വരികയും അത് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നവർക്ക് പ്രത്യേക ആനുകൂല്യം നൽകി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക.
- ജലവിതരണ സംവിധാനങ്ങളിലെ പൈപ്പുകളുടെയും പമ്പുകളുടെയും അറ്റകുറ്റ പണികൾ യഥാസമയം നടത്തി അവ കാര്യക്ഷമമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.
- ജലം പാഴാക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുക.
- സൈക്കിൾ ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനായി തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഉത്തരവാദിത്വത്തിൽ സൈക്കിൾ പാതകൾ തയ്യാറാക്കുകയും യാത്രകൾക്കും വിനോദാവശ്യങ്ങൾക്കുമായി സൈക്കിൾ വാടകയ്ക്ക് നൽകുന്ന സംവിധാനം ഒരുക്കുകയും ചെയ്യുക.
- ചന്തകൾ, മറ്റ് വിപണന കേന്ദ്രങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകൾ സ്ഥാപിച്ച് അവയിൽ നിന്നുള്ള ഊർജ്ജവും സ്ലറിയും ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കുക.
- വൃത്തിയുള്ള ശുചിമുറികൾ സ്ഥാപിച്ച് അവ ശുചിത്വത്തോടെ പരിപാലിക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യം ഒരുക്കുക.
- മനുഷ്യ വിസർജ്ജ്യം ശാസ്ത്രീയമായി സംസ്കരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ തയ്യാറാക്കി അത് ജനങ്ങൾക്ക് സൗകര്യപ്രദമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ക്രമീകരണം ഏർപ്പെടുത്തുക.
- വൈദ്യുത പൊതുശ്മശാനങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുക.

## 11.1.5 വിദ്യാലയങ്ങൾ

- വിവിധ തലത്തിലുള്ള വിദ്യാലയങ്ങളിലെ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ കാരണങ്ങളും അതിന്റെ ദുരിതഫലങ്ങളും ലളിതമായ രീതിയിൽ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനുള്ള ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികൾ സംഘടിപ്പിക്കുക.
- ഓരോ തലത്തിലെയും വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഗാർഹികതലത്തിലും പ്രദേശത്തെ

മറ്റു അനുയോജ്യമായ ഇടങ്ങളിലും കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കുന്നതിനും, കാർബൺ സംഭരണം കാര്യക്ഷമമാക്കുന്നതിനും കൂടുതൽ കാർബൺ സംഭരണ സൗകര്യങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനുമുള്ള പ്രായോഗിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആവിഷ്ക്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കുക.

- വിദ്യാലയങ്ങളിൽ ഊർജ്ജവിനിയോഗം, ഇന്ധന വിനിയോഗം, ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ ഒഴിവാക്കിയുള്ള വാഹനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം, മാലിന്യം തരംതിരിക്കലും സംസ്ക്കരിക്കലും, പാഴ്‌വസ്തുക്കളുടെ പുനരുപയോഗം, ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ പാഴാക്കൽ കുറയ്ക്കൽ, ലഭ്യമായ ഭൂമിയിൽ കാർഷിക വിളകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ചെടികൾ നട്ടുപിടിപ്പിക്കൽ, അവയുടെ കാര്യക്ഷമമായ പരിപാലനം, കടലാസിന്റെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കൽ എന്നിവയിൽ പ്രായോഗിക കർമ്മപരിപാടി ആവിഷ്ക്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കുക.
- പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗം കുറയ്ക്കലും ബദൽ ഉൽപ്പന്ന ഉപയോഗ പ്രോത്സാഹനവും നടപ്പിലാക്കുക.
- പരമാവധി കാർബൺ ലഘൂകരണ നടപടികൾ കൈക്കൊണ്ടിട്ടുള്ള വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് വിദ്യാലയതലത്തിലും തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിലും പ്രത്യേക അംഗീകാരം നൽകുകയും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുയും ചെയ്യുക.
- ജലത്തിന്റെ കാര്യക്ഷമമായ വിനിയോഗം ഉറപ്പാക്കുകയും ജലം പാഴാക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുകയും ചെയ്യണം. മലിനജലം പുനഃചംക്രമണം ചെയ്ത് കൃഷി ആവശ്യങ്ങൾക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.
- ജൈവമാലിന്യത്തിൽ നിന്നും ബയോഗ്യാസ് ഉല്പാദിപ്പിച്ച് ഊർജ്ജാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുക.
- കുട്ടികൾ സൈക്കിൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- സ്കൂൾ തലത്തിൽ നെറ്റ് സീറോ കാർബണുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സ്റ്റാർട്ട് അപ്പുകൾക്ക് പ്രോത്സാഹനം നൽകുക.

### 11.1.6 കൃഷി

വ്യവസായ രംഗത്ത് എന്നപോലെ കാർഷിക രംഗത്തും ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനം പൂർണമായും ഒഴിവാക്കുക എന്നത് പ്രായോഗികമായ സമീപനമല്ല. ലോക ജനസംഖ്യ അനുദിനം വർദ്ധിച്ചു വരികയാണ്. അതിനനുസരിച്ച് ഭക്ഷ്യോൽപ്പാദനം ആനുപാതികമായി വർദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഈ കാരണത്താൽതന്നെ ഭക്ഷ്യോൽപ്പാദനത്തെ ബാധിക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള കാർഷിക രംഗത്തെ ഇടപെടലുകൾ പ്രായോഗികമല്ല. കൃഷി ചെയ്യുമ്പോൾ മണ്ണിൽ നിന്നും വിവിധ പോഷക മൂലകങ്ങൾ വലിച്ചെടുത്തിട്ടാണ് ചെടികൾ ബയോമാസ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നത്. തുടർച്ചയായി ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും

ഇത്തരത്തിൽ മൂലകങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ മണ്ണിൽ ചെടികൾ തുടർച്ചയായി വലിച്ചെടുക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ അളവിൽ കുറവ് സംഭവിക്കുകയും മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. മണ്ണിന്റെ സ്വാഭാവികമായ സംതുലിതാവസ്ഥ പുനഃസ്ഥാപിക്കണമെങ്കിൽ ഈ മൂലകങ്ങൾ മണ്ണിലേക്ക് വീണ്ടും എത്തേണ്ടതുണ്ട്. അതുപോലെ കാർഷികവിളകളിൽ അധിക ബയോമാസ് ഉണ്ടാകണമെങ്കിൽ അതിനാവശ്യമായ അളവിൽ  അധികമൂലകങ്ങൾ മണ്ണിലേക്ക് എത്തേണ്ടതുണ്ട്.

മേൽപ്പറഞ്ഞ സാഹചര്യത്തിൽ എതു തരത്തിലുള്ള സ്രോതസിൽ നിന്നായാലും ഈ മൂലകങ്ങൾ മണ്ണിലൂടെ വലിച്ചെടുക്കപ്പെടണമെങ്കിൽ മണ്ണിന്റെ ഭൗതികഘടന അതിനനുയോജ്യമായ തലത്തിൽ പരുവപ്പെടുത്തേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഈ അവസ്ഥ മണ്ണിലുള്ള പോഷകങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാകാൻ സഹായിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ മതിയായ സാന്നിധ്യത്തിന് അവശ്യം വേണ്ട ഘടകമാണ്.  കേരളത്തിലെ പൊതുവിൽ അമ്ലാവസ്ഥ കൂടുതലുള്ള മണ്ണായതുകൊണ്ടു തന്നെ ആവശ്യമായ അളവിൽ കുമ്മായം/ഡോളോമൈറ്റ് കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ മണ്ണിലേക്ക് ചേർക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിനോടൊപ്പം തന്നെ മേൽപ്പറഞ്ഞ കൃഷിക്ക് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ ഭൗതികാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് പച്ചില വളങ്ങൾ, കമ്പോസ്റ്റ്, മറ്റ് ജൈവവളങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം തന്നെ മണ്ണിലേക്ക് നല്ല രീതിയിൽ നൽകേണ്ടതുണ്ട്. ഇങ്ങനെയുള്ള ഭൗതികാവസ്ഥയിൽ എല്ലാ വിളകൾക്കും ആവശ്യമായ ബയോമാസ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള മൂലകങ്ങൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ജൈവവളങ്ങൾ, ജീവാണുവളങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നു മാത്രം ലഭ്യമാകില്ല. അല്ലെങ്കിൽ ഈ വളങ്ങൾ വളരെ വലിയ അളവിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരും. ഇത് കൃഷിയുടെ ചിലവ് വൻതോതിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതു കൊണ്ടുതന്നെ അപ്രായോഗികമാണ്.  ഈ സാഹചര്യത്തിൽ കൃത്രിമ വളങ്ങളെ പൂർണമായും ഒഴിവാക്കുക എന്ന സമീപനം സാധ്യമല്ല. മണ്ണിന്റെ പോഷക സന്തുലിതാവസ്ഥ വീണ്ടെടുക്കണമെങ്കിലും അവയിൽ നിന്നും കൂടിയ തോതിൽ ബയോമാസ് ഉണ്ടാകണമെങ്കിലും  അതിനാനുപാതികമായ തോതിൽ കൃത്യമായ മണ്ണു പരിശോധനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ശാസ്ത്രീയവും കാര്യക്ഷമവുമായ രീതിയിൽ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ആവശ്യാധിഷ്ഠിതമായി നൽകേണ്ടി വരും. ഇതിന്റെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികളാണ് സ്വീകരിക്കേണ്ടത്. കൃഷിക്കാർക്ക് സൗകര്യമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിലൂടെ മാത്രമെ കാർഷിക രംഗത്തുള്ള ഇടപെടലുകൾ വിജയിപ്പിക്കാനാകൂ.

കാർഷിക രംഗത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്ന ജൈവവളങ്ങൾ ആയാലും കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ആയാലും ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനത്തിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ജൈവവളങ്ങളിൽ നിന്നും മീഥേനും നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ കൃത്രിമ വളങ്ങളിൽ നിന്നും മുഖ്യമായും നൈട്രസ് ഓക്സൈഡുമാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നത്. കേരളത്തിൽ മണ്ണിന്റെ അമ്ലാവസ്ഥ മാറ്റാനായി കുമ്മായവും ഡോളൊമൈറ്റും

ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉദ്വമനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. പാടശേഖരങ്ങളിൽ വെള്ളം കെട്ടി നിർത്തിയുള്ള നെൽകൃഷി മീഥേൻ പുറന്തള്ളലിന് കാരണമാകുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ വിവിധ കാർഷിക ആവശ്യങ്ങൾക്കായി മണ്ണ് ഇളക്കേണ്ടി വരുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ എല്ലാം തന്നെ മണ്ണിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ള പ്പെടുന്നുണ്ട്. അയവിറക്കുന്ന കന്നുകാലികളിൽ അവയുടെ ദഹന വ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗമായിട്ടും മീഥേൻ ഉദ്വമനം നടക്കുന്നുണ്ട്. മേൽ വിവരിച്ച പ്രകാരം വിവിധ രീതികളിൽ കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉദ്വമനം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ ആദ്യം സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ ഭക്ഷ്യോൽപാദനം ജനങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിന്റെ ഏറ്റവും അവശ്യ ഘടകം ആയതുകൊണ്ടു തന്നെ കൃഷിയിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം പൂർണമായും ഒഴിവാക്കുക എന്നത് അപ്രായോഗികമാണ്. ഉൽപാദനത്തെ ബാധിക്കാത്ത രീതിയിൽ സ്വീകരിക്കാവുന്ന പ്രായോഗിക മാർഗ്ഗങ്ങൾ അവലംബിച്ച് കൃഷിയിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം പരിമിതപ്പെടുത്താൻ മാത്രമേ സാധിക്കൂ. ഈ സാഹചര്യത്തിലാണ് കാർഷിക രംഗത്ത് ഉദ്വമന ലഘൂകരണ ഇടപെടലുകളെക്കാൾ കൂടുതൽ പ്രാധാന്യവും ആവശ്യവും അനുരൂപീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാണെന്ന് പറയുന്നത്. കേന്ദ്ര സർക്കാർ 2022 ൽ നടന്ന COP (Conference of Parties) -27 ൽ വച്ച് പാരീസ് കരാറിന്റെ ആർട്ടിക്കിൾ 4 ലെ 19-ാം ഖണ്ഡിക പ്രകാരം യു.എൻ.എഫ്.സി.സി. സി (UNFCC- United Nations Framework Convention on Climate Change) ക്ക് ഇന്ത്യയുടെ Long-Term Low-Emissions Development Strategies (LT-LEDs) സമർപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിവിടെ എടുത്ത് പറയുന്നതിന്റെ കാര്യം ഇന്ത്യ കൃഷിയെ അതിന്റെ LT-LEDs ൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല എന്നത് പ്രത്യേകം സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനാണ്. ഇതിന് ഇന്ത്യ നൽകിയിരിക്കുന്ന വിശദീകരണം ഇന്ത്യയിലെ കൃഷി മുഖ്യമായും ചെറുകിട-നാമമാത്ര കർഷകർ ഇടപെടുന്ന മേഖല എന്നതാണ്. വൻകിട 'വ്യവസായതല കൃഷി' ഇന്ത്യയിൽ പ്രചാരത്തിലില്ല എന്നതും ഇതിനൊരു കാരണമായി ഇന്ത്യൻ ഗവൺമെന്റ് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ലഘൂകരണത്തിന്റെ ഭാരം കാർഷിക മേഖലയിലേയ്ക്ക് കൈമാറുന്നത് സാധ്യമല്ല എന്നതാണ് ഇന്ത്യയുടെ നയം. (India's Third National Communication- ൽ നൽകിയിട്ടുള്ളത്).

കേരളത്തിലെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ കാർഷിക രംഗത്തുനിന്നുമുള്ള ഉദ്വമനം പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിന് പ്രാദേശിക തലത്തിൽ പ്രായോഗികമായി നടപ്പിലാക്കാവുന്ന ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുക്കുന്നു.

- ഏറ്റവും കാര്യക്ഷമമായി കാർബൺ സംഭരിക്കുന്ന ഒരു സംവിധാനമാണ് മണ്ണ്. മണ്ണിലെ പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ, ജൈവവസ്തുക്കൾ മണ്ണിലേയ്ക്ക് ചേരുന്നതിന്റെ ഫലമായി കാർബൺ സംഭരണവും മറ്റു ചില പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കാർബൺ പുറന്തള്ളലും സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ കരിയില ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജൈവ വസ്തുക്കൾ കത്തിച്ചു കളയാതെ മണ്ണിലേക്ക് ചേർക്കപ്പെടുമ്പോൾ

കത്തിക്കുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ഉദ്വമനം ഒഴിവാക്കപ്പെടുകയും കാർബൺ കൂടുതലായി സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. കാർബൺ സംഭരിക്കാനുതകുന്ന തരത്തിൽ ജൈവമാലിന്യ സംസ്കരണത്തിലൂടെ ലഭ്യമാകുന്ന കമ്പോസ്റ്റുൾപ്പെടെ യുള്ള ജൈവവളങ്ങൾ മണ്ണിലേക്ക് പരമാവധി ചേർക്കുക.

- കാർഷിക അവശിഷ്ടങ്ങളും, കാർഷിക ഉൽപ്പന്ന സംസ്കരണത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന അവശിഷ്ടങ്ങളും കത്തിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കി പൂർണമായും മണ്ണിലേക്ക് നേരിട്ടോ കമ്പോസ്റ്റാക്കിയോ ചേർത്തു കൊടുക്കുക.
- മേൽപ്പറഞ്ഞ രീതിയിൽ മണ്ണിന്റെ ഭൗതികഘടന മണ്ണിലെ സൂക്ഷ്മാണുക്കൾക്ക് പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമാക്കിയതിന് ശേഷം മാത്രം ആവശ്യാധിഷ്ഠിത അടിസ്ഥാനത്തിൽ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.
- മണ്ണിന്റെ അമ്ലാവസ്ഥ കുറച്ച് വിളകൾക്ക് പോഷകങ്ങൾ പരമാവധി ലഭ്യമാക്കു ന്നതിനു വേണ്ടി കുമ്മായം/ഡോളമൈറ്റ് മണ്ണിൽ ചേർക്കാറുണ്ട്. കേരളത്തിലെ സാഹചര്യത്തിൽ കാർഷികോത്പാദന വർദ്ധനവിന് അനിവാര്യമായ ഈ പ്രവർത്തനം ഒഴിവാക്കാൻ കഴിയുന്നതല്ല. എങ്കിലും കൃത്യസമയത്ത് ഇവ മണ്ണിലേക്ക് ചേർക്കുന്നതും ചേർക്കുമ്പോൾ ഏറ്റവും കാര്യക്ഷമമായി ഈ വസ്തുക്കളുടെ പ്രയോജനം മണ്ണിന് ലഭിക്കുന്ന രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നതും അഭികാമ്യമായിരിക്കും.
- കാർഷികാവശ്യങ്ങൾക്ക് കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഉൽപാദനോപാധിക ളുടെ ഉപയോഗം പരമാവധി കുറയ്ക്കുക. ജൈവവളം ജീവാണുവളങ്ങൾ, കൃത്രിമ വളങ്ങൾ എന്നിവ സംയോജിപ്പിച്ചു കൊണ്ടുള്ള സംയോജിത പോഷക ഉപയോഗ രീതി താഴെത്തട്ടിൽ കർഷകരുടെ ഇടയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുക.
- ഓരോ കർഷകന്റെയും കൃഷിസ്ഥലത്തിന്റെ മണ്ണ് പരിശോധിച്ച് അതിന്റെ പോഷകനില തിട്ടപ്പെടുത്തി ആവശ്യമായ തോതിൽ മാത്രമേ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ നൽകുന്നുള്ളു എന്നുറപ്പു വരുത്തുക.
- കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഉത്പാദന ചിലവ് അമിതമാകാത്ത രീതിയിൽ ജൈവവളങ്ങളും ജീവാണുവളങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുന്നത് പ്രോത്സാ ഹിപ്പിക്കണം. ജീവാണു വളങ്ങളുടെ കാര്യക്ഷമവും ഫലപ്രദവുമായ ഉപയോഗം ഉറപ്പാക്കുന്നതിന് ഗുണ നിലവാരമുള്ള ജീവാണു വളങ്ങൾ കർഷകരുടെ ഇടയിൽ വ്യാപകമായി ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളണം.
- മണ്ണ് പരിശോധനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ നിർദ്ദേശിക്ക പ്പെടുന്ന കൃത്രിമ വളങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ചും നൈട്രജൻ വളങ്ങൾ പാഴാകുന്നത് ഒഴിവാക്കുകയും പ്രയോഗിക്കുന്ന വളത്തിലെ പോഷകാംശം പാഴാകാതെ പരമാവധി വിളകൾക്ക് വലിച്ചെടുക്കാൻ ഉതകുന്ന തരത്തിൽ കാര്യക്ഷമമായി വളപ്രയോഗം നടത്തുന്നതിന് എല്ലാ കർഷകർക്കും ഫീൽഡ് തലത്തിൽ

# കൃഷിയിൽ ഉദ്വമനം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ – 1

മണ്ണിൽ പരമാവധി കമ്പോസ്റ്റ്, കരിയിലകൾ, ചാണകം, പച്ചിലകൾ, വിവിധ തരം പിണ്ണാക്കുകൾ എന്നീ ജൈവ വളങ്ങൾ ചേർക്കണം. ഇവ വിളകൾക്ക് വേണ്ട പോഷകങ്ങളിൽ ഒരളവ് ലഭ്യമാക്കുകയും ഉപയോഗിക്കുന്ന കൃത്രിമ വളങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള വളങ്ങളിൽ നിന്നും പോഷകങ്ങളെ വിളകൾക്ക് ആഗീരണം ചെയ്യുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുകയും ചെടികളുടെ വളർച്ചക്ക് വേണ്ട മറ്റ് ഭൗതിക ഘടകങ്ങളെ അനുയോജ്യമാക്കുന്ന തരത്തിൽ മണ്ണിന്റെ ഘടനയെ പരുവപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു

കേരളത്തിലെ ബഹുഭൂരിഭാഗം മണ്ണും അമ്ലത കൂടിയവയാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇതിൽ കൃഷിയ്ക്ക് വേണ്ടി മണ്ണ് ഒരുക്കുമ്പോൾ കുമ്മായം പോലെ അമ്ലത കുറയ്ക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ മണ്ണിൽ ചേർക്കേണ്ടത് അനിവാര്യവുമാണ്. മണ്ണിലെ അമ്ലാവസ്ഥ കുറച്ച് വിളകൾക്കും വിളകളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മാണുക്കൾക്കും നന്നായി വളരുന്നതിനുള്ള ഭൗതിക അവസ്ഥ മണ്ണിൽ ലഭ്യമാവണമെങ്കിൽ കുമ്മായം ചേർക്കണം. സസ്യങ്ങൾക്ക് വേണ്ട കാത്സ്യം പോഷകത്തിന്റെ ലഭ്യതയ്ക്കും ഇത് സഹായിക്കുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ ഈ പ്രവർത്തനം കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിനും കാരണമാകുന്നുണ്ട്. ഭൂരിഭാഗം മണ്ണിലും മണ്ണ് ഒരുക്കുമ്പോൾ ആദ്യം ശാസ്ത്രീയമായ ശുപാർശപ്രകാരം കുമ്മായം അല്ലെങ്കിൽ ഡോളോമൈറ്റ് ചേർക്കണം.

കുമ്മായം ഉൾപ്പെടെയുള്ള അമ്ലത കുറയ്ക്കുന്നതിനായി മണ്ണിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ മണ്ണ് പരിശോധനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആവശ്യമായ അളവിൽ മാത്രം നൽകുക. ഈ വസ്തുക്കൾ നന്നായി പൊടി രൂപത്തിലാക്കി മണ്ണിൽ പരമാവധി കലരുന്ന രീതിയിൽ ചേർക്കണം. കമ്മയത്തിനും ഡോളോമൈറ്റിനും പകരം ജിപ്സം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഉദ്വമനം കുറയുന്നതിന് സഹായിക്കും.

മണ്ണ് ഉഴുതുമറിക്കുന്നത് വിളയ്ക്ക് അത്യാവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്തും സമയത്തും മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തുക. ആവശ്യമില്ലാത്ത സമയത്തും സ്ഥലത്തും വെറുതെ മണ്ണ് ഇളക്കുന്നത് മണ്ണിൽ സംഭരിച്ചിട്ടുള്ള കാർബൺ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ആയി നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനും അതിലൂടെ അധിക ഉദ്വമനത്തിനും കാരണമാകുന്നു.

## കൃഷിയിൽ ഉദ്വമനം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ –2

കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം ശാസ്ത്രീയ മണ്ണ് പരിശോധനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ശാസ്ത്രീയമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ പ്രകാരം വേണ്ട സമയത്ത് ആവശ്യാധിഷ്ഠിതമായി പരിമിതപ്പെടുത്തുക.

മണ്ണിലേയ്ക്ക് സവധാനത്തിൽ പോഷകങ്ങളെ പുറത്തു വിടുന്ന രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ള കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക. ഇത് പോഷകങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കാതെ മണ്ണിൽനിന്നും പാഴാകുന്നത് പരമാവധി കുറച്ച് വിളകൾക്ക് പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനും കൃത്രിമ വളങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം കുറക്കുന്നതിനും സഹായകരമാണ്.

കൃത്രിമ വളങ്ങൾ വിതറി പ്രയോഗിക്കുന്നത് ഇവയുടെ ഉപയോഗം കൂടുന്നതിനും കൂടുതൽ വളം പാഴാകുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. ചെടികൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ വലിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കുന്ന രീതിയിൽ ചെടികളുടെ വേരുകൾക്ക് സമീപമായി ശാസ്ത്രീയ നിർദ്ദേശങ്ങൾ പ്രകാരം കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗവും പ്രയോഗവും നിയന്ത്രിച്ചാൽ ഇവയിൽ കൃത്രിമ വളങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം വളരെയധികം കുറയും

പാടങ്ങളിലെ നെൽകൃഷിയിൽ മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെ ഉദ്വമനം പരമാവധി ലഘൂകരിക്കാൻ ഉതകുംവിധം ശാസ്ത്രീയമായ നിർദ്ദേശങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നെല്ലിന്റെ വളർച്ചക്ക് അവശ്യം വേണ്ട ഘട്ടങ്ങളിൽ മാത്രം വെള്ളം കെട്ടി നിറുത്തുന്ന രീതിയിൽ ജലമാനേജ്മെന്റ് നടപ്പിലാക്കുക.

കൃഷിയിൽ ജൈവ അവശിഷ്ടങ്ങൾ അവശേഷിപ്പിക്കാതെ വിളയുടെ പ്രധാന ഉല്പന്നത്തിന് പുറമേ മറ്റ് എല്ലാ ഭാഗവും ഉപ ഉല്പന്നങ്ങളായി മാറ്റി പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തണം. കൊയ്ത്തിന് ശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ കത്തിക്കാതെ മണ്ണിലേയ്ക്ക് ചേർക്കുകയോ കമ്പോസ്റ്റ് നിർമ്മാണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുകയോ ചെയ്യുക

## കൃഷിയിൽ ഉദ്വമനം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ –3

ഹ്രസ്വകാല വിളകൾ കൃഷിചെയ്യുന്ന മണ്ണിൽ തുടർച്ചയായി ഒരേ വിള കൃഷി ചെയ്യുന്നതിന് ചില പോഷകങ്ങളുടെ അധിക ശോഷണത്തിന് കാരണമാകും. വിള പരിക്രമണത്തിലൂടെ ഒന്നിന് ശേഷം മറ്റൊരു വിള കൃഷി ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ മണ്ണിലെ അധിക പോഷക ശോഷണം ഒഴിവാക്കി കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ അധിക ഉപയോഗവും അതിലൂടെ സംഭവിക്കാവുന്ന ഉദ്വമനവും ഒഴിവാക്കാൻ കഴിയും.

കൃഷിയിടങ്ങളിൽ ആവരണ വിളകൾ കൂടി കൃഷിചെയ്യുന്നത് അത്രയും വിസ്തൃതിയിൽ കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും കാർബൺ ഉദ്വമനം കുറക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കും

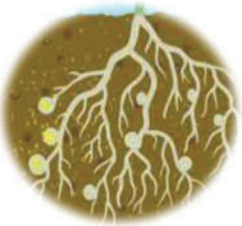
കാർഷിക വിളകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ചെടികളിൽ നിന്നുമുള്ള കരിയിലകൾ കത്തിക്കാതെ മണ്ണിൽ ചേർക്കുകയോ കമ്പോസ്റ്റ് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുകയോ ചെയ്താൽ കത്തിക്കുന്നതിലൂടെയുള്ള ഉദ്വമനം ഒഴിവാക്കപ്പെടുകയും മണ്ണിലെ കാർബൺ സംഭരണം ത്വരിതപ്പെടുകയും ചെയ്യും

കൃഷി ചെയ്യാതെ തരിശ് കിടക്കുന്ന പാടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള തരിശ് ഭൂമിയിൽ ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഖര/ദ്രവ മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുകയും അതിലൂടെ മീഥേൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനത്തിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. തരിശ് ഭൂമിയിലെ കൃഷിയിലൂടെ കൂടുതൽ കാർബൺ സംഭരണവും ഭക്ഷ്യ ഉത്പാദനവും ഉണ്ടാകുന്നു

ചാണകം ഉൾപ്പെടെയുള്ള കാർഷിക ഉപഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ബയോഗ്യാസ് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത് ഇവയിൽ നിന്ന് ആഗോളതാപനശേഷി കൂടിയ മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെ ഉദ്വമനം ഒഴിവാക്കുന്നതിനും ഫോസ്സിൽ ഇന്ധന സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം കുറയ്ക്കുന്നതിനും സഹായിക്കും

## കൃഷിയിൽ ഉദ്വമനം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനും കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ – 4

വിവിധ പരിപാടികളുടെ ഭാഗമായി കാട് തെളിക്കുമ്പോൾ ഔചിത്യ ബോധത്തോടെയുള്ള മേൽനോട്ടം ഇല്ലെങ്കിൽ ഔഷധ ചെടികൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രാദേശിക ജൈവ വൈവിധ്യത്തിന്റെ ഭാഗമായുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ ക്ഷാമത്തിനും വംശനാശത്തിനും കാരണമായേക്കാം. കൂടാതെ കൂടുതൽ കാർബൺ സംഭരണശേഷിയുള്ള ഓഷധികൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ചെടികളുടെ അനാവശ്യമായ നശീകരണം ആ പ്രദേശത്തെ കാർബൺ സംഭരണ ശേഷിയെ വളരെയധികം കുറയ്ക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു



കൃത്രിമ നൈട്രജൻ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിന് നൈട്രജൻ മണ്ണിൽ സംഭരിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്ന പയറുവർഗ്ഗ വിളകളും പച്ചിലവിളകളും കൃഷി ചെയ്യുകയും മണ്ണിൽ ഉഴുത് ചേർക്കുകയും ചെയ്യുക, ജീവാണു വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക

കൃഷിയിടത്ത് വിള നിൽക്കുന്നതിന് ചുറ്റും അരികിലായി ഇക്കോളജിക്കൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് രീതികൾ അവലംബിച്ച് കീടങ്ങൾ മുഖ്യ വിളയെ ആക്രമിക്കുന്നത് പരമാവധി പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതിനും മിത്ര കീടങ്ങളും പ്രാണികളും വളർന്ന് പെരുകുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന ഇനം ചെടികൾ നടുക. ഇതിലൂടെ കൃത്രിമ കീടനാശിനികളുടെ ഉപയോഗവും അതിലൂടെയുള്ള ഉദ്വമനവും കുറക്കാൻ കഴിയും.

കന്നുകാലികൾക്ക് നൽകുന്ന തീറ്റയിൽ ശാസ്ത്രീയ ശുപാർശക്ക് വിധേയമായി സെല്ലുലോസ് അധിഷ്ഠിത തീറ്റകളുടെ അളവ് കുറച്ച് അനുയോജ്യമായ അന്നജം, കൊഴുപ്പ് എന്നിവ കൂടുതൽ അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം ഉൾപ്പെടുത്തുന്നത് അയവിറക്കൽ പ്രക്രിയയിലൂടെ ഉദ്വമിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുമെന്ന റിപ്പോർട്ടുകൾ ഉണ്ട്.

പ്രായോഗിക പരിജ്ഞാനം നൽകുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ ഉണ്ടാകണം. യൂറിയ ഉൾപ്പെടെയുള്ള കൃത്രിമ നൈട്രജൻ വളങ്ങൾ വിതറി ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുകയും വിളകളുടെ വേരുകൾക്ക് സമീപം വലിച്ചെടുക്കാൻ ഉതകുന്ന തരത്തിൽ നൽകുകയോ വളസേചനം (ജലസേചനവും വളപ്രയോഗവും ഒരുമിച്ച് നൽകുന്ന രീതി - Fertigation ) നൽകുകയോ വേണം.

- കീടരോഗ നിയന്ത്രണങ്ങൾക്ക് മിത്രകീടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജൈവ നിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗങ്ങളും ഇക്കോളജിക്കൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് പോലുള്ള പ്രതിരോധ രീതികളും ഉപയോഗിക്കുന്നത് വ്യാപിപ്പിക്കണം.
- കീടരോഗ നിയന്ത്രണത്തിന് ശാസ്ത്രീയമായി ആവശ്യകത നിർണ്ണയിച്ച് നിയന്ത്രിത തോതിൽ ശാസ്ത്രീയമായ മേൽനോട്ടത്തിൽ മാത്രം നടത്തുംവിധത്തിൽ കൃത്രിമ രാസവസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം പരിമിതപ്പെടുത്തുക.
- കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം യന്ത്രങ്ങൾ ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമമാണെന്നും ഇവയിൽ നിന്നുള്ള ഉദ്വമനം പരിധിക്കുള്ളിലാണെന്നും ഉറപ്പു വരുത്തുകയും അത് പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളുകയും വേണം. ഈ ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിന് ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങൾ അല്ലാതെയുള്ള സൗരോർജ്ജം ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഊർജ്ജസ്രോതസുകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള സാധ്യതകൾ തേടണം.
- വളം, കീടനാശിനി, വളർച്ചാത്വരകങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുന്നതിനും കാര്യക്ഷമമാക്കുന്നതിനും ആധുനിക രീതിയിലുള്ള ഡ്രോൺ പോലെയുള്ള സ്പ്രേയർ സംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനും നടപടി സ്വീകരിക്കണം.
- കാർഷിക ആവശ്യത്തിന് മണ്ണിളക്കുന്നത് ശാസ്ത്രീയവും ആവശ്യാധിഷ്ഠിതവും ആക്കണം.
- പാടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള കൃഷിഭൂമി തരിശായി കിടക്കുന്നത് അവയിലേക്ക് ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നതിനും അതുവഴി ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ ഉദ്വമനത്തിനും കാരണമാകുന്നു. ഈ തരിശ് ഭൂമികളിൽ പരമാവധി കൃഷി ചെയ്താൽ അത്രയും സ്ഥലത്ത് ഹരിതാവരണം ഉണ്ടാവുകയും അതുകൊണ്ട് തന്നെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ കാർബൺ ഡയോക്സൈഡ് സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും. തരിശ് ഭൂമിയിലെ കൃഷി ഹരിതഗൃഹ വാതക രൂപീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള കാർഷിക രംഗത്തെ ഏറ്റവും ഫലപ്രദമായ ഒരിടപെടലാണ്.
- നെൽ കൃഷിയിൽ, പാടങ്ങളിലെ കൃഷിക്ക് സ്ഥിരമായി വെള്ളം കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന അവസ്ഥ ഒഴിവാക്കി ആവശ്യമായ കാലയളവുകളിൽ മാത്രം ജലം കെട്ടി നിൽക്കുന്ന രീതിയിൽ ജലത്തിന്റെ വിനിയോഗം ക്രമപ്പെടുത്തിയാൽ പാടത്തിലെ നെൽ കൃഷിയിലൂടെ പുറത്തു വരുന്നതും കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിന്റെ നിരവധി

മടങ്ങ് ആഗോളതാപനശേഷിയുള്ളതുമായ മീഥേൻ വാതകത്തിന്റെ ഉദ്വമനം പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിന് സാധിക്കും.

- വിവിധ രീതിയിലുള്ള ജലസേചനം ശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിൽ ആവശ്യമായ കാലയളവിൽ മതിയായ അളവിൽ മാത്രം നൽകുന്ന സമ്പ്രദായം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക. ഇതുവഴി ജലസംരക്ഷണത്തിനും ജലം പമ്പ് ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ഉദ്വമനം കുറയ്ക്കുന്നതിനും സഹായിക്കും.
- അയവിറക്കുന്ന കന്നുകാലികളിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന മീഥേൻ പുറന്തള്ളൽ പൂർണമായി ഒഴിവാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതല്ല. എന്നാൽ ഇതു കുറയ്ക്കുന്നതിനുപകരിക്കുന്ന പ്രായോഗികമായ രീതികൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാനായാൽ പ്രയോജനകരമായിരിക്കും
- കൂടുതൽ ഉല്പാദനശേഷിയും രോഗപ്രതിരോധശേഷിയുമുള്ള കേരളത്തിലെ വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ ജനുസുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കാനായാൽ കന്നുകാലികളുടെ എണ്ണം കുറയ്ക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ ഉൽപ്പന്ന ലഭ്യത ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിനും കഴിയും.
- കാർഷിക രംഗത്ത് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന സാഹചര്യങ്ങളുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നതും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം കൊണ്ടുള്ള സ്വാധീനങ്ങളെ അതിജീവിക്കുന്ന തരത്തിലുമുള്ള കാർഷിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രാദേശിക സാഹചര്യങ്ങൾക്കനുസൃതമായി വികസിപ്പിച്ചെടുക്കേണ്ടതായിട്ടുണ്ട്. ഇത്തരത്തിലുള്ള കാർഷിക രീതിയെ ക്ലൈമറ്റ് സ്മാർട്ട് കൃഷി എന്നാണ് പറയുന്നത്. മാറിയ കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങൾക്കനുയോജ്യമായ പുതിയ ഇനങ്ങൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുകയും നിലവിലെ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ പരമാവധി കുറയ്ക്കുകയും ഉൽപാദനവും ഉത്പാദനക്ഷമതയും പരമാവധി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തുകൊണ്ട് കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തെ അതിജീവിക്കുന്ന ഭക്ഷ്യോൽപ്പാദന പ്രക്രിയ ഉണ്ടാകേണ്ടതുണ്ട്. അധികതാപത്തിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന വിളയിനങ്ങൾ, പുതയിടൽ, ജല മാനേജ്മെന്റ്, കാർഷിക വനവല്ക്കരണം, കാര്യക്ഷമമായ കൃത്രിമ വളങ്ങളുടെ പ്രയോഗം, മാംസത്തിന്റെയും പാലിന്റെയും ഉത്പാദനത്തിൽ കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമത, വീടുകളിലും ആഘോഷങ്ങളിലും ഉത്സവങ്ങളിലും ആഹാരം പാഴാക്കുന്നത് പരമാവധി കുറയ്ക്കൽ, കൃഷിക്കാരുടെ വരുമാനം വർദ്ധിപ്പിക്കൽ എന്നിവയെല്ലാം ക്ലൈമറ്റ് സ്മാർട്ട് കൃഷിയുടെ ഭാഗമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ ഭക്ഷ്യ സുരക്ഷയും പോഷക സുരക്ഷയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതും വരുമാനവർദ്ധനവ് സാധ്യമാക്കുന്നതുമായ മെച്ചപ്പെട്ട ഭക്ഷ്യോൽപ്പാദനമാണ് ക്ലൈമറ്റ് സ്മാർട്ട് കൃഷിയുടെ ലക്ഷ്യം.

## 11.1.7 മാലിന്യ സംസ്കരണം

- മാലിന്യ സംസ്കരണ നടപടികൾ ശാസ്ത്രീയമായി നടപ്പിലാക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ ബോധവൽക്കരണം, പ്രായോഗിക പ്രവർത്തന മാതൃകകൾ, നിയമനടപടികൾ എന്നിവ കാര്യക്ഷമവും ഫലപ്രദവുമായി നടപ്പിലാക്കുക.
- ഗാർഹികതലത്തിലും സ്ഥാപനതലത്തിലും മാലിന്യങ്ങൾ തരംതിരിച്ച്, അത് ബന്ധപ്പെട്ട പുനഃചംക്രമണ/സംസ്കരണ സംവിധാന കണ്ണികളിലേക്ക് എത്തപ്പെടുന്നുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.
- ഉപയോഗശൂന്യമായ ബട്ടൺ സെല്ലുകൾ മറ്റു ബാറ്ററികൾ തുടങ്ങിയ ചെറു ഇലക്ട്രിക്/ഇലക്ട്രോണിക് സാധനങ്ങൾ വലിച്ചെറിയുന്നത് പൂർണമായും ഒഴിവാക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ ബോധവൽക്കരണം വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും മറ്റുള്ളവർക്കും പ്രത്യേകം നൽകണം.
- ഭക്ഷ്യ വസ്തുക്കളുടെ പാഴാക്കൽ ഗാർഹികതലത്തിലും, സ്ഥാപനതലത്തിലും, ആഘോഷങ്ങളിലും, ഉത്സവങ്ങളിലും, ചടങ്ങുകളിലും പരമാവധി ഒഴിവാക്കുക. ഇത്തരം ചടങ്ങുകളിൽ ഒറ്റത്തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം ഒഴിവാക്കുക.
- കരിയിലകളും, ഭക്ഷ്യാവശിഷ്ടങ്ങളും ഉൾപ്പെടെയുള്ളവ കമ്പോസ്റ്റാക്കുകയോ മണ്ണിലേക്ക് കുഴിച്ചിടുകയോ ചെയ്യുക.
- ജലാശയങ്ങളിലേക്കും പാടങ്ങളിലേക്കും കക്കൂസ് മാലിന്യം ഉൾപ്പെടെയുള്ള മലിനജലം തുറന്നു വിടുന്നതും മാലിന്യം നിക്ഷേപിക്കുന്നതും തടയുക.
- കക്കൂസ് മാലിന്യം സംസ്കരിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം സ്ഥാപിക്കുക.
- ഗ്രേവാട്ടർ ട്രീറ്റ്മെന്റ് ആവശ്യത്തിനായി മലിനജല ശുദ്ധീകരണ പ്ലാന്റുകളും ഗാർഹിക തലത്തിൽ സോക്കേജ് പിറ്റുകളും സ്ഥാപിക്കുക.

## 11.1.8 കെട്ടിട നിർമ്മാണം

- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ പരിധിക്കുള്ളിൽ വാസഗൃഹങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള കെട്ടിട നിർമ്മാണങ്ങൾക്ക് അനുമതി നൽകുമ്പോൾ ഓരോ പ്രദേശത്തേക്കും അനുയോജ്യമായ തരത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിത നിർമ്മിതികൾ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നതിനു വേണ്ട നിബന്ധനകൾ നിലവിലുള്ള കെട്ടിട നിർമാണ ചട്ടങ്ങൾക്ക് വിധേയമായി ഉൾപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. ഇതിനായി പ്രത്യേക ഗ്രീൻ ബിൽഡിംഗ് കോഡ് കൊണ്ടുവരാവുന്നതാണ്.
- കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഇന്ധനോപയോഗം, മാലിന്യ സംസ്കരണം, ജലവിനിയോഗം, വൈദ്യുതി ഉപയോഗം എന്നിവ കാര്യക്ഷമമാക്കുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ സ്വീകരിക്കണം.

- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ ചുമതലയിൽ/സഹായത്തിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന നിർമ്മിതികളിൽ ശാസ്ത്രീയ നിർദ്ദേശങ്ങൾ പ്രകാരം പുനഃരുപയോഗ സാധ്യതയുള്ള വസ്തുക്കൾ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നത് പരിഗണിക്കണം.
- സൗരോർജ്ജം ഉൾപ്പെടെയുള്ള പാരമ്പര്യേതര ഊർജ്ജ സ്രോതസുകളുടെ കാര്യക്ഷമമായ ഉപയോഗം പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തണം. കെട്ടിടങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള അനുമതി നൽകുന്ന ഘട്ടത്തിൽ സ്വാഭാവികമായി ലഭിക്കുന്ന സൂര്യപ്രകാശവും കാറ്റും പ്രായോഗികമായി പരമാവധി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് വൈദ്യുതി ഉപയോഗം പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള നിർമ്മാണ രീതികൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കണം.
- പരമാവധി സസ്യങ്ങൾ നട്ടു വളർത്തുന്നതിന് പ്രോത്സാഹനം നൽകണം.
- നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പുനഃചംക്രമണം ചെയ്ത മലിനജലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിന്റെ സാധ്യതകൾ പരിശോധിക്കണം.

## 11.2 നിലവിലെ കാർബൺ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളുടെ ശേഷിയും കാര്യക്ഷമതയും വർദ്ധിപ്പിക്കൽ

- ജലസ്രോതസുകളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുക.
- നീർച്ചാലുകളുടെ ഒഴുക്ക് സുഗമമാക്കുക.
- ജലസ്രോതസുകളിലേക്ക് മലിനജലം തുറന്നുവിടുന്നത് തടയുക.
- നിലവിലുള്ള മലിനജല സ്രോതസുകൾ കണ്ടെത്തി അവ പരിഹരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ നടപടികൾ സ്വീകരിക്കുക.
- കാട്ടുതീ തടയുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ കൈക്കൊള്ളുക.
- വനവൽക്കരണത്തിന്റെ ഭാഗമായി നട്ടുപിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള പച്ചത്തുരുത്തുകൾ പോലുള്ള സംവിധാനങ്ങളിൽ ആവശ്യത്തിനു ചെടികൾ ഇല്ലെങ്കിൽ പുതിയ ചെടികൾ വച്ചു പിടിപ്പിക്കുക.
- നിലവിലുള്ള പച്ചത്തുരുത്തുകളുടെ തുടർപരിപാലനം നടപ്പിലാക്കുക.

## 11.3 കാർബൺ സംഭരണശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കൽ

- പരമാവധി പച്ചത്തുരുത്തുകൾ സ്ഥാപിക്കുക.
- തരിശു നിലങ്ങളിലും തരിശുഭൂമിയിലും കൃഷി ചെയ്യുക.
- കണ്ടൽക്കാടുകളുടെ വിസ്തൃതി വർദ്ധിപ്പിക്കുക.
- അനുയോജ്യമായ കൂടുതൽ പ്രദേശത്ത് പുൽകൃഷി വ്യാപിപ്പിക്കുക.
- നദീതീരങ്ങളിലും നീർച്ചാലുകളുടെ സമീപവും ശാസ്ത്രീയ നിർദ്ദേശങ്ങൾക്ക് അനുസരിച്ച് അനുയോജ്യമായ മുളയും കൈതയുമടങ്ങുന്ന പച്ചത്തുരുത്തുകൾ

സ്ഥാപിക്കുക.

- വീടുകളിലും സ്ഥാപനങ്ങളിലും ലഭ്യമായ സ്ഥലത്ത് ലംബകൃഷി (Vertical Farming), Hydroponics, ഉൾപ്പെടെയുള്ള മാതൃകകൾ ഉപയോഗിച്ച് പച്ചക്കറി കൃഷിയും, മറ്റു ചെടികളും വച്ച് പിടിപ്പിക്കുക.
- നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിജയകരമായി പൂർത്തീകരിക്കുന്ന വിദ്യാലയങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് പ്രോത്സാഹനങ്ങൾ നൽകുക.

## 11.4 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ സന്തുലിത പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏകോപനം സാധ്യമാക്കുന്നതിന് ഉൾപ്പെടുത്താവുന്ന വകുപ്പുകളും സംഘടനകളും

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ നടപ്പിലാക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് കൂടുതൽ ജനകീയ സ്വഭാവവും ജനകീയ പങ്കാളിത്തവും ഉറപ്പുവരുത്താൻ കഴിയും. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നീർത്തട വികസന പദ്ധതികളുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് നടപ്പിലാക്കുന്നതിന് കഴിയും. ഇതുകൂടാതെ ഇത്തരം ഇടപെടലുകൾ സുസ്ഥിരമായി നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട് പോകുന്നതിനും ഇതിന്റെ തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും വിവിധ ഏജൻസികളുടെ ഏകോപനവും ജനപങ്കാളിത്തവും അനിവാര്യമാണ്.

### 11.4.1 തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ നടത്തുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ട ഏജൻസികൾ

1. ജൈവവൈവിധ്യ ബോർഡ്/ബയോഡൈവേഴ്സിറ്റി മോണിറ്ററിംഗ് കമ്മിറ്റി
2. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിലെ പ്രതിനിധികൾ
3. മോട്ടോർ വാഹന വകുപ്പ്
4. ജലവിഭവ വകുപ്പ്
5. ക്ഷീര വികസന വകുപ്പ്
6. വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ
7. വൈദ്യുതി ബോർഡ് ലിമിറ്റഡ്
8. കൃഷി ഭവൻ
9. മൃഗാശുപത്രി
10. വാട്ടർ അതോറിറ്റി
11. അനെർട്ട്
12. എനർജി മാനേജ്മെന്റ് സെന്റർ

13. മഹാത്മാഗാന്ധി ദേശീയ ഗ്രാമീണ തൊഴിലുറപ്പ് പദ്ധതി
14. അയ്യങ്കാളി നഗര തൊഴിലുറപ്പ് പദ്ധതി
15. കുടുംബശ്രീ
16. ഹരിതകർമ്മ സേന
17. ഹരിത സഹായസ്ഥാപനങ്ങൾ
18. സന്നദ്ധ സംഘടനകൾ
19. സർക്കാർ ഓഫീസുകൾ/സ്ഥാപനങ്ങൾ/സ്വകാര്യ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പ്രതിനിധികൾ
20. ബ്ലോക്ക്തല സാമൂഹിക വനംവകുപ്പ് പ്രതിനിധി
21. വ്യവസായ വാണിജ്യ സ്ഥാപന പ്രതിനിധികൾ
22. വാഹന ഡീലർമാർ/വർക്ക്ഷോപ്പ് ഉടമകൾ/തൊഴിലാളികൾ
23. കർഷകർ
24. ഓട്ടോറിക്ഷ/ടാക്സി ഉടമകൾ, തൊഴിലാളികൾ

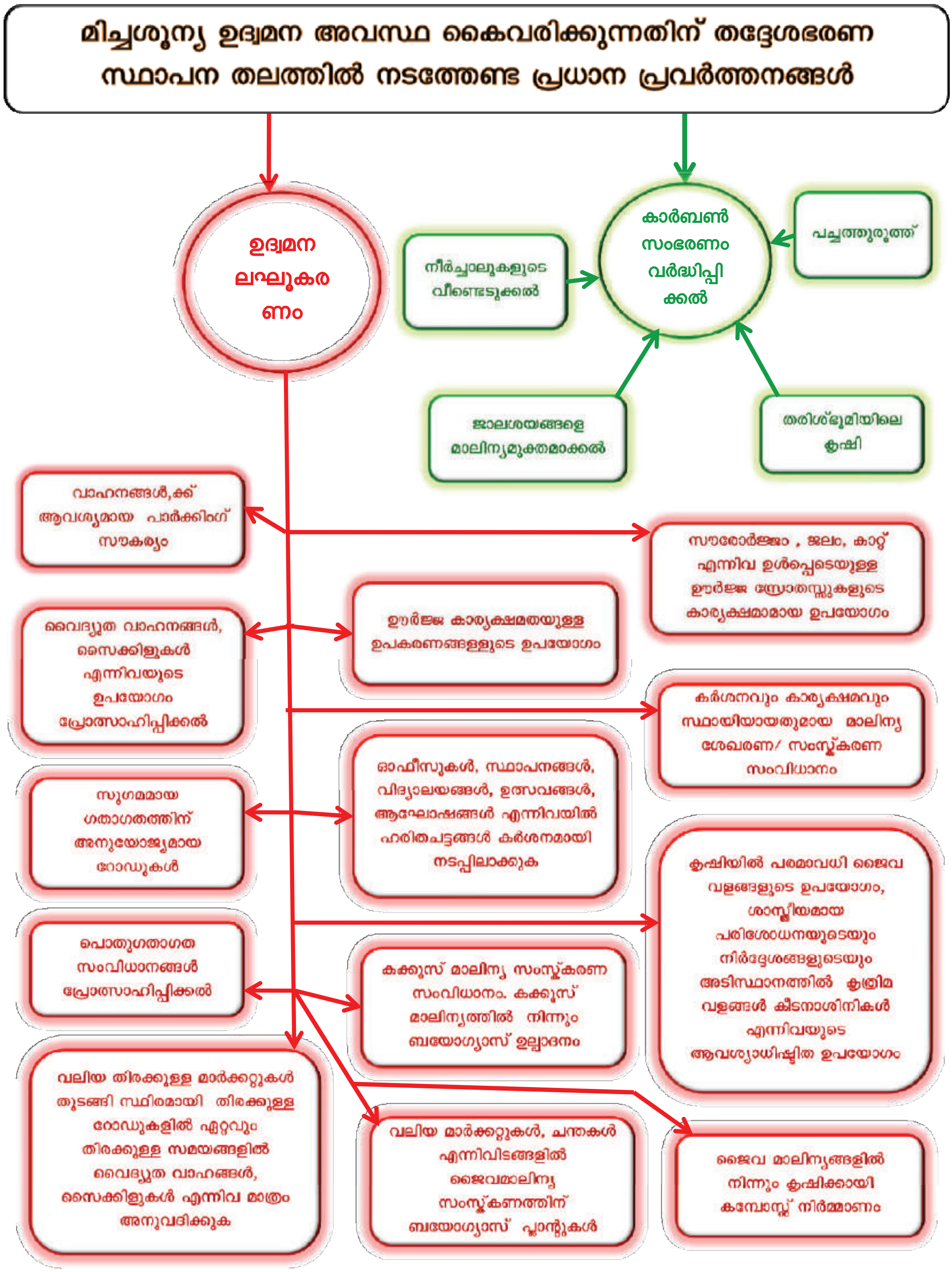
## 11.4.2 അനുയോജ്യമായ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് - നിർദ്ദേശങ്ങൾ

നവകേരളം കർമ്മപദ്ധതി 2 ന്റെ ഭാഗമായി ഹരിതകേരളം മിഷനിലൂടെ സംസ്ഥാനത്തിന്റെ എല്ലാ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെയും മുൻനിർത്തി വിവിധ ഏജൻസികളുടെ ഏകോപനത്തോടെ മിച്ച ശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കണമെന്നാണ് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. എങ്കിലും ഇതൊരു പുതിയ ഉദ്യമം ആയതിനാൽ എല്ലാ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥപനങ്ങളെയും ഒരേസമയം ഇതിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുന്നത് പ്രയോഗികമല്ല. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിൽ സംഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇതിനു ഏറ്റവും അനുകൂലമായ പ്രവർത്തന സാഹചര്യങ്ങൾ ഉള്ള തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ ആദ്യം ഇതു നടപ്പിലാക്കുന്നതാണ് ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലപ്രദമായ മുന്നോട്ട് പോക്കിന് സഹായിക്കുക. അതുകൊണ്ട് ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് ചുരുങ്ങിയ എണ്ണം തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ ആദ്യം കണ്ടെത്തണം. അവിടുന്ന് ലഭിക്കുന്ന അനുഭവങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മറ്റു തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലേക്ക് കാര്യക്ഷമമായി ഈ കാമ്പയിൻ കൊണ്ടു പോകുന്നതിന് സാധിക്കും. ആദ്യഘട്ടത്തിൽ തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ട തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളെ കണ്ടെത്തേണ്ടതിനുള്ള ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

1. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന ചെറുത്തു നിൽപ്പ് പ്രവർത്തനങ്ങളോടുള്ള താൽപര്യം.
2. ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളോട് വേഗത്തിൽ സഹകരിക്കുന്ന ജനവി

ഭാഗങ്ങൾ ഉള്ള പ്രദേശം.

3. കാവുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള പച്ചത്തുരുത്തുകൾ കൂടുതലായുള്ള തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം.
4. ജലസ്രോതസുകൾ കൂടുതൽ മലിനപ്പെടാത്ത തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം.
5. ഉറവിട മാലിന്യ സംസ്കരണം പരമാവധി കാര്യക്ഷമമായി നടപ്പിലാക്കുന്ന തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം.
6. പച്ചത്തുരുത്തുകൾ കൂടുതൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനും അവ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും താൽപര്യമുള്ള തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം.
7. വ്യവസായശാലകൾ കുറവായ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണസ്ഥാപനം.
8. തരിശുഭൂമി കുറവായ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം.


മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന അവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിന് തദ്ദേശഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ നടത്തേണ്ട പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ
ഉദ്വമന ലഘൂകരണം
കാർബൺ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കൽ
നീർച്ചാലുകളുടെ വീണ്ടെടുക്കൽ
പച്ചത്തുരുത്ത്
ജാലശയങ്ങളെ മാലിന്യമുക്തമാക്കൽ
തരിശ്ഭൂമിയിലെ കൃഷി
വാഹനങ്ങൾ,ക്ക് ആവശ്യമായ പാർക്കിംഗ് സൗകര്യം
സൗരോർജ്ജം , ജലം, കാറ്റ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകളുടെ കാര്യക്ഷമാമായ ഉപയോഗം
വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ, സൈക്കിളുകൾ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ
ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയുള്ള ഉപകരണങ്ങളല്ലുടെ ഉപയോഗം
കർശനവും കാര്യക്ഷമവും സ്ഥായിയായതുമായ മാലിന്യ ശേഖരണ/ സംസ്കരണ സംവിധാനം
സുഗമമായ ഗതാഗതത്തിന് അനുയോജ്യമായ റോഡുകൾ
ഓഫീസുകൾ, സ്ഥാപനങ്ങൾ, വിദ്യാലയങ്ങൾ, ഉത്സവങ്ങൾ, ആഘോഷങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ഹരിതചട്ടങ്ങൾ കർശനമായി നടപ്പിലാക്കുക
കൃഷിയിൽ പരമാവധി ജൈവ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം, ശാസ്ത്രീയമായ പരിശോധനയുടെയും നിർദ്ദേശങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ കൃത്രിമ വളങ്ങൾ കീടനാശിനികൾ എന്നിവയുടെ ആവശ്യാധിഷ്ഠിത ഉപയോഗം
പൊതുഗതാഗത സംവിധാനങ്ങൾ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ
കക്കൂസ് മാലിന്യ സംസ്കരണ സംവിധാനം. കക്കൂസ് മാലിന്യത്തിൽ നിന്നും ബയോഗ്യാസ് ഉല്പാദനം
വലിയ തിരക്കുള്ള മാർക്കറ്റുകൾ തുടങ്ങി സ്ഥിരമായി തിരക്കുള്ള റോഡുകളിൽ ഏറ്റവും തിരക്കുള്ള സമയങ്ങളിൽ വൈദ്യുത വാഹങ്ങൾ, സൈക്കിളുകൾ എന്നിവ മാത്രം അനുവദിക്കുക
വലിയ മാർക്കറ്റുകൾ, ചന്തകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ജൈവമാലിന്യ സംസ്കണത്തിന് ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റുകൾ
ജൈവ മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്നും കൃഷിക്കായി കമ്പോസ്റ്റ് നിർമ്മാണം

# 12

# സർട്ടിഫിക്കേഷൻ

കാർബൺ ന്യൂട്രൽ/മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന നില വാരം നിർണയിക്കുന്നതിന് ബ്രിട്ടിഷ് സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിന്റെ (B.S.I) PAS 2060 മാനദണ്ഡമാണ് പൊതുവിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. യൂറോപ്പിലാണെങ്കിൽ ഉൽപ്പന്നാടിസ്ഥാനത്തിലാണ് കാർബൺ തുലിതാവസ്ഥ രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്. ഈ നടപടിക്രമത്തിൽ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളാണ് ഉൾപ്പെടുന്നത്.

### ഘട്ടം 1

### കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയം

കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയിക്കേണ്ടത് ഏതു വർഷം അടിസ്ഥാനമാക്കിയെന്നത് തീരുമാനിക്കണം. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ നിർണയിക്കുന്നതിന്റെ ഉത്തരവാദിത്വം അനുയോജ്യമായ ഏജൻസിയെ ഏൽപ്പിച്ച് താഴെപ്പറയുന്ന മേഖലകളിലുള്ള കാർബൺ നിർണയിക്കണം.

1. ഊർജ്ജവും ഗതാഗതവും
2. കൃഷി അനുബന്ധ മേഖല
3. വ്യവസായം
4. മാലിന്യ പരിപാലനം
5. മറ്റുള്ളവ

## ഘട്ടം 2
## കാർബൺ ഉദ്വമനം കണക്കാക്കേണ്ട പ്രദേശത്തിന്റെ അതിർത്തി നിർണയിക്കൽ

സ്വാഭാവികമായും തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതലത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഇവിടെ പ്രതിപാദിപ്പിക്കുന്നത് എന്നതുകൊണ്ട് പരമാവധി അതിർത്തി തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തി തന്നെയാണ്. വേണമെങ്കിൽ തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന്റെ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ വരുന്ന ചില വാർഡുകളെ അതിർത്തിയായി നിജപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. എങ്കിലും ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിനെ മുഴുവൻ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന തരത്തിലുള്ള പ്രവൃത്തിയായിരിക്കും അഭികാമ്യം.

## ഘട്ടം - 3
## മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമന അവസ്ഥ എത്തിച്ചേരുന്നതിനുള്ള കാലാവധി നിശ്ചയിക്കുക

കേരളത്തിൽ 2050-ഓടുകൂടി മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ എത്തണമെന്നാണ് സംസ്ഥാന സർക്കാർ ലക്ഷ്യമിട്ടിട്ടുള്ളത്. ഇതുതന്നെ ഒരൊറ്റ ഘട്ടമായി എത്താൻ സാധിക്കുന്നതല്ല. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ഓരോ തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിനും അവിടത്തെ ഭൗതിക സമൂഹിക സാഹചര്യങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിശ്ചിത വർഷം കൊണ്ട് എത്രശതമാനം കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കും എന്ന് നിജപ്പെടുത്തണം. ഇങ്ങനെ ഘട്ടംഘട്ടമായി ഉദ്വമനം 2050-ലോ അതിനുമുമ്പോ മിച്ചശൂന്യാവസ്ഥയിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി പ്രവർത്തന ഘട്ടങ്ങൾ തീരുമാനിക്കണം. കേരളത്തിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നാളിതുവരെ നടന്നിട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലും ബ്രിട്ടീഷ് സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിന്റെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ കൂടി കണക്കിലെടുത്തു കൊണ്ട് സംസ്ഥാനത്തിനനുയോജ്യമായ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഓപ്പറേറ്റിംഗ് പ്രോട്ടോക്കോൾ തയ്യാറാക്കേണ്ടി വരും. കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാന പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ തലത്തിൽ നടത്താവുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചാണ് ഈ നിർവഹണ രൂപരേഖയിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നത്. ഒരു സർട്ടിഫിക്കേഷൻ മാനദണ്ഡം ഇതിന് അനിവാര്യമായ ഒരു ഘടകമല്ല. മാത്രമല്ല ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ദേശീയതലത്തിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾക്കായിരിക്കും കൂടുതൽ പ്രസക്തി. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ഔദ്യോഗിക സർട്ടിഫിക്കേഷൻ ലഭ്യമായില്ല എങ്കിൽ കൂടിയും ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രാദേശികമായി ജനപങ്കാളിത്തത്തോടെ സംഘടിപ്പിച്ച് പ്രത്യക്ഷമായ ഗുണഫലങ്ങൾ അനുഭവവേദ്യമാക്കുക എന്നതിനാണ് മുന്തിയ പരിഗണന നൽകേണ്ടത്.

# 13

# വിവര വിദ്യാഭ്യാസ വിനിമയ (Information Education and Communication-IEC) പ്രവർത്തനങ്ങൾ

കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ താരതമ്യേന പുതിയ വിഷയമായതിനാൽ പരമാവധി ജനപങ്കാളിത്തം ഉറപ്പുവരുത്തുന്നതിന് സഹായകമായ രീതിയിൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുൻപ് തന്നെ ആവശ്യമായ വിവര വിദ്യാഭ്യാസ വിനിമയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ അനിവാര്യമായും നടപ്പാക്കണം. തദ്ദേശ സ്വയം ഭരണ സ്ഥാപനത്തിലെ ജനപ്രതിനിധികൾ, ഉദ്യോഗസ്ഥർ, വിവിധതലത്തിലുള്ള പൊതുപ്രവർത്തകർ എന്നിവർക്കും ബഹുജനങ്ങൾക്കും ഇതുസംബ ന്ധിച്ച് അവബോധം സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനായി വ്യത്യസ്ത പ്രവർത്തനങ്ങൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. ഇത്തരമൊരു പദ്ധതി വിജയിപ്പിക്കാൻ സാക്ഷരതാ യജ്ഞം, ജനകീയാസൂത്രണം എന്നിവ പോലെ വളരെ വിപുലമായ ജനകീയ കാമ്പയിൻ വേണം. ആദ്യവർഷങ്ങളിൽ ഇത് നിർബന്ധമായും നടപ്പാക്കണം. കാമ്പയിൻ വിശദാംശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തിയാൽ ഓരോ ഘട്ടത്തിനും അതനുസരിച്ചുള്ള ഐ.ഇ.സി. പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

## സമീപനം - തന്ത്രം

1. ക്യാമ്പയിൻ തുടങ്ങും മുമ്പ് തന്നെ വിപുലമായ ഐ.ഇ.സി. പ്രവർത്തനം ആവശ്യമാണ്. കാരണം, ഈ വിഷയം ജനങ്ങൾക്ക് സുപരിചിതമല്ല, ആവശ്യമുള്ളതാണ് എന്ന ബോദ്ധ്യം ഇല്ല.
2. ക്യാമ്പയിൻ രണ്ടു വിഭാഗം ആളുകളെ ലക്ഷ്യം വച്ചാകണം. രണ്ടിനും വെവ്വേറെ സമീപനം, സാമഗ്രികൾ എന്നിവ തയ്യാറാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

(a) തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പ്രതിനിധികൾ, ഉദ്യോഗസ്ഥർ, രാഷ്ട്രീയ കക്ഷികളുടെ സംസ്ഥാന-ജില്ലാ-പ്രാദേശികതല പ്രവർത്തകർ

(b) ബഹുജനങ്ങൾ

## പ്രവർത്തന പരിപാടി

ഒന്നാം ഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ചുവടെ ചേർത്ത കാര്യങ്ങൾക്ക് ഊന്നൽ നൽകി കൊണ്ടുള്ള പരിപാടികൾ ഉണ്ടാവണം.

1. ഇന്നത്തെ അവസ്ഥ, ആ നില തുടരുന്നതിന്റെ അപകടങ്ങൾ, അതു പരിഹരിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ- എന്നിവയായിരിക്കണം പൊതുവിൽ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ നടപ്പാക്കുന്ന ഐ.ഇ.സി. പരിപാടിയുടെ ഉള്ളടക്കം
2. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ, വ്യക്തികൾ, വിവിധ ജനവിഭാഗങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് ഈ പരിപാടികൾ കൊണ്ട് എന്തു പ്രയോജനം എന്നത് വ്യക്തമാക്കണം.
3. ആഗോള, പ്രാദേശിക തലങ്ങളിൽ കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ പ്രശ്നങ്ങളും കാർബൺ തുല്യതയുടെ ആവശ്യകതയും പറയണം.
4. ഈ അവസ്ഥ മാറുന്നതിന് എന്തൊക്കെ ഇടപെടലുകൾ നടത്തണമെന്നും ഇക്കാര്യത്തിൽ ജനങ്ങൾ ചെയ്യേണ്ടത് എന്താണെന്നും സൂചിപ്പിക്കണം.
5. പുകവലിക്കെതിരായ പരസ്യത്തിലെപ്പോലെ, അല്പം ആശങ്കപ്പെടുത്തുന്ന തരം വിവരങ്ങൾ കാമ്പയിനിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം. പ്രളയവും വരൾച്ചയും ഉൾപ്പെടെയുള്ള കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം, കടലിന്റ മാറുന്ന അവസ്ഥ, താപനില ഉയരുന്നതുമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന അധികമേഘം, കൂമ്പാര മേഘം, മേഘവിസ്ഫോടനം തത്ഫലമായി എവിടെയും ഉരുൾപൊട്ടൽ, മണ്ണിടിച്ചിൽ, മിന്നൽ പ്രളയം, ജന്തുജന്യ രോഗങ്ങളുടെ വ്യാപനം എന്നിങ്ങനെയുള്ള ആശയങ്ങൾ വിശദമാക്കണം.
6. വന്യജീവികളുടെ ആക്രമണമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ കൂടുതൽ വനവത്ക്കരണം നിർദ്ദേശിച്ചാൽ എതിർക്കപ്പെടാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. ഇത്തരം പ്രശ്നസാധ്യതകൾ പരിശോധിച്ചു മാത്രമെ ഓരോ മേഖലയ്ക്കുമുള്ള പ്രവർത്തന പരിപാടിയും ബോധവത്ക്കരണവും ആസൂത്രണം ചെയ്യാവൂ.
7. അരുത്, അരുത് എന്ന സന്ദേശങ്ങൾക്കു പകരം കാര്യങ്ങൾ ചെയ്യാൻ പ്രേരി

പ്പിക്കണം. പോസിറ്റീവ് ആയി പറയണം. സ്വീകാര്യമാകുന്ന വിധത്തിൽ മാത്രം നിയന്ത്രണങ്ങൾ അവതരിപ്പിക്കണം.

8. അതതു പ്രദേശത്തിന്റെ പ്രത്യേകമായും സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പൊതുവിലുമുള്ള അഭിമാനം ഉയർത്തുന്ന തരം പ്രവർത്തനമാണ് ഇതുവഴി നടപ്പിലാക്കുന്നത് എന്ന ബോധം സൃഷ്ടിക്കണം. സമ്പൂർണ്ണ സാക്ഷരത പോലുള്ള ലക്ഷ്യം പ്രഖ്യാപിക്കണം. ഇത് ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ളതാവണം.
9. ഇത്തരം ലക്ഷ്യത്തിനുതകുന്ന ഒരു മുദ്രാവാക്യത്തിൽ ഊന്നിയായിരിക്കണം ക്യാമ്പയിൻ രൂപകല്പന ചെയ്യേണ്ടത്. ക്യാമ്പയിനിന്റെ കാല്പനിക ഭംഗിയാവരുത് മനസ്സിൽ പതിയേണ്ടത്.
10. കുട്ടികൾ, യുവാക്കൾ, സ്ത്രീകൾ, ജോലിയിൽ നിന്നു വിരമിച്ചവർ, പൊതു പ്രവർത്തകർ, റെസിഡൻസ് അസോസിയേഷനുകൾ, അയൽക്കൂട്ടങ്ങൾ, കുടുംബശ്രീ മഹിളാസംഘടനകൾ, കലാസാംസ്ക്കാരിക സംഘടനകൾ, പ്രൊഫഷണൽ സംഘങ്ങൾ, ഗ്രന്ഥശാലാ പ്രവർത്തകർ, ക്ലബുകൾ, വായനശാലകൾ, സന്നദ്ധസംഘടനകൾ, കോവിഡ് കാലത്തെ സന്നദ്ധപ്രവർത്തകർ തുടങ്ങി എല്ലാ വിഭാഗത്തിലുള്ളവരെയും രംഗത്തിറക്കാൻ പ്രത്യേക സമീപനം വേണം.
11. വിവിധ സർക്കാർ വകുപ്പുകൾ, ഓഫീസുകൾ, ജീവനക്കാർ കസ്റ്റമൈസ് ചെയ്ത ഐ.ഇ.സി. വിഭാഗം എന്നിവരെ രംഗത്തിറക്കാനുള്ള ഉള്ളടക്കം കാമ്പയിനിൽ ഉണ്ടാവണം. ഓരോ വിഭാഗത്തെയും എങ്ങനെയൊക്കെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം എന്ന വ്യക്തമായ കാഴ്ചപ്പാട് വേണം.
12. കാർബൺ ന്യൂട്രൽ ഡെസ്റ്റിനേഷൻ, പ്രോഡക്ട്സ് ഫ്രം കാർബൺ ന്യൂട്രൽ കേരള /തദ്ദേശ ഭരണ സ്ഥാപനം എന്ന തരം ബ്രാൻഡിങ്ങുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയണം.
13. ചില കാര്യങ്ങളിൽ നിയമങ്ങൾ ശക്തമായി നടപ്പാക്കണം. നിയമലംഘനങ്ങൾക്കെതിരെ സ്വീകരിച്ച നടപടികൾ വാർത്തയാക്കണം.

## രണ്ടാം ഘട്ടപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി ചുവടെ ചേർത്ത കാര്യങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കണം

1. ആദ്യഘട്ട ബോധവൽക്കരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കഴിഞ്ഞാൽ, ആദ്യഘട്ടത്തിൽ പദ്ധതി ഏറ്റെടുക്കാൻ സന്നദ്ധമാകുന്ന/സാദ്ധ്യതയുള്ള തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ള പ്രത്യേക ക്യാമ്പയിൻ ആരംഭിക്കണം.
2. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ അവരുടെ പ്രത്യേക ലക്ഷ്യത്തിനനുസരിച്ച് സ്വന്തം മുദ്രാവാക്യം ഉണ്ടാക്കണം.
3. ഒരു വലിയ സന്ദേശവും അതിനു ഈ സന്ദേശത്തിന്റെ കുടക്കീഴിൽ വെവ്വേറെ

സന്ദേശങ്ങളും അതിനൊത്ത മുദ്രാവാക്യവും എന്ന രീതി അഭികാമ്യമായിരിക്കും.

4. ഓരോ ഘട്ടത്തിനനുസരിച്ച് ലക്ഷ്യങ്ങൾ മാറി വരാം. അതിന് ഉതകുന്ന രീതിയിൽ വിവര വിജ്ഞാന പ്രവർത്തനങ്ങളും മാറണം.
5. ജില്ലാ പഞ്ചായത്തുകൾക്കു പ്രചാരണത്തിനു പ്രത്യേക കർമ്മ പദ്ധതിയും അവരുടെ ഫണ്ട് ഫലപ്രദമായി വിവര വിജ്ഞാന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുത്താനുള്ള പദ്ധതിയും ഉണ്ടാവണം.
6. ദീർഘകാല വിവര വിജ്ഞാന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ആദ്യ 5 വർഷത്തെപ്പറ്റിയും പൊതുവായ ധാരണ ഉണ്ടാകണം.
7. അതതു പ്രദേശം, സമൂഹം എന്നിവയിൽ അധിഷ്ഠിതമായ ക്യാമ്പയിനിന് രൂപം നല്കണം. ഇതിനു സഹായകമായ മാർഗ്ഗദർശനം സംസ്ഥാനതലത്തിൽ നല്കണം. (പ്രത്യേക സമീപനങ്ങൾ)
8. നമ്മുടെ പൊതുവായ ലക്ഷ്യം കൃത്യമായി എണ്ണിത്തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നത് അല്ല. ജനങ്ങൾക്കു വേഗം മനസിലാകുന്നതുമായിരിക്കണമെന്നില്ല. അതുകൊണ്ട്, കൃത്യമായി തിട്ടപ്പെടുത്തിയ ഉപ ലക്ഷ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാവണം. വാഹന ഉപയോഗം/ കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കൽ, സൗരോർജ്ജ പാനലുകളുടെ വ്യാപനം (ലൈഫ് വീടുകൾക്കു സൗരോർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിനായി തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പദ്ധതി), മരം നടൽ, മലിനീകരണം കുറയ്ക്കൽ, പ്ലാസ്റ്റിക് ഉപയോഗം കുറയ്ക്കൽ, ജല സ്രോതസ്സുകൾ ശുദ്ധമാക്കൽ, കത്തിക്കൽ ഒഴിവാക്കൽ, ഏകാരോഗ്യം തുടങ്ങിയവ ഉദാഹരണങ്ങൾ.

## പ്രവർത്തനം, ഉപാധികൾ

ഇത്തരം വിവര വിജ്ഞാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടപ്പാക്കുന്നതിനായി വേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങളും ഉപാധികളും ചുവടെ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

### 1. മാധ്യമങ്ങൾ

- മാധ്യമങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താനുള്ള സാദ്ധ്യതകൾ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗിച്ചുള്ള കാമ്പയിൻ വേണം. പൊതുമാദ്ധ്യമങ്ങളിൽ പരസ്യം നൽകുന്നത് അതതിന്റെ ചെലവും പ്രയോജനവും വിശകലനം ചെയ്തു മാത്രമേ ആകാവൂ. പ്രാദേശികമായി പരസ്യം നല്കാം. (ബഡ്ജറ്റ് നോക്കി മാത്രം). പരസ്യത്തിനു പുറമെ, അഡ്വർട്ടോറിയൽ, പണം നല്കാതെ ലേഖനങ്ങളും മറ്റും പ്രസിദ്ധീകരിക്കൽ, പത്രകുറിപ്പ്, പത്രസമ്മേളനം തുടങ്ങിയവയൊക്കെ ഉപയോഗിക്കാം.
- പോസ്റ്ററുകൾ പോലുള്ള സാമ്പ്രദായികരീതികൾ ആകാം. വ്യത്യസ്തത കൊണ്ട് ശ്രദ്ധിക്കുന്നവ ആകണം. പുതുമ ഉണ്ടാവണം.

- കൈപ്പുസ്തകങ്ങൾ അവ വായിക്കുമെന്ന് ഉറപ്പുള്ളവർക്കും അതുകൊണ്ട് ഉപയോഗം ഉള്ളവർക്കും മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തുക. അച്ചടികൂട്ടി കാർബൺ ഫൂട് പ്രിന്റ് അധികരിക്കാതിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുക.
- റെയിൽവേസ്റ്റേഷൻ, ബസ് സ്റ്റോപ്പുകൾ തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിൽ പരസ്യം ചെയ്യാം.
- ഡിജിറ്റൽ പരസ്യങ്ങൾ സ്ഥിരമായ രീതിയിൽ നടപ്പിലാക്കാനുള്ള സാധ്യതകൾ പരിഗണിക്കണം.

## 2. പ്രാദേശികം

- ഈ പരിപാടിക്കായി പ്രത്യേക ഗ്രാമസഭ വിളിക്കണം. അതിനു മുന്നോടിയായി വാർഡുതോറും 50 വീടുകളുടെ വീതം യോഗം വിളിച്ചു കാര്യങ്ങൾ വിവരിക്കണം. ഗ്രാമസഭയിൽ പങ്കെടുപ്പിക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കാനും ഈ ഉപസഭകൾ ഉപയോഗിക്കാം.
- പരിപാടികൾ നടപ്പാക്കുന്ന തദ്ദേശ ഭരണസ്ഥാപനങ്ങൾ കാമ്പയിന്റെ ഭാഗമായ എല്ലാ യോഗങ്ങൾക്കും പരിപാടികൾക്കും പത്രമാദ്ധ്യമങ്ങളുടെ പ്രാദേശിക ലേഖകരെ ക്ഷണിക്കണം. തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ മേധാവികളുടേയും വിദഗ്ധരുടേയും ഇന്റർവ്യൂകൾ നല്കണം.
- പ്രാദേശിക തലത്തിൽ പ്രവർത്തന പരിപാടികൾ തയ്യാറാക്കി അതിനനുസരിച്ച് വിവര വിജ്ഞാന വ്യാപന പരിപാടി ആലോചിക്കണം. ഇതിന് ശിൽപശാലകൾ ആകാം. ആ പ്രദേശത്തെ പ്രചാരണ സാമഗ്രികൾ തയ്യാറാക്കാൻ വൈദഗ്ധ്യമുള്ളവരെ കണ്ടെത്തി അവരുടെ സ്ഥിരം ഗ്രൂപ്പ് സന്നദ്ധ സേവനാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉണ്ടാകണം.
- എല്ലാത്തരം സ്കൂളുകൾ, റെസി. അസോസിയേഷനുകൾ, കുടുംബശ്രീ, യുവജന-മഹിളാ സംഘടനകൾ, സന്നദ്ധസംഘടനകൾ, കലാസാംസ്ക്കാരിക സംഘടനകൾ, ഗ്രന്ഥശാലകൾ, ക്ലബുകൾ, കലാ സമിതികൾ, രാഷ്ട്രീയ പാർട്ടികൾ തുടങ്ങിയവയുടെ പ്രതിനിധികളെ ചേർത്ത് പ്രാദേശിക കാമ്പയിൻ കമ്മറ്റികൾ ഉണ്ടാക്കണം.
- ചെറുപ്രഭാഷണങ്ങൾ, കുട്ടികളുടെ ചെറുമത്സരങ്ങൾ, വീടുകയറി പ്രചരണം, ഫോക്കസ് ഗ്രൂപ്പ് ചർച്ചകൾ, സാമൂഹ്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ സംഘടിപ്പിക്കണം.
- പുരോഗതി ഘട്ടത്തിൽ വിവിധ വിഭാഗങ്ങൾക്ക് പുരസ്കാരവും പ്രോത്സാഹനവും നൽകണം.

## 3. നവമാധ്യമങ്ങൾ

- നവമാധ്യമ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെലവ് കുറവും വ്യാപനം കൂടാൻ സാധ്യതയുള്ള

തുമാണ്. ഇതിന്റെ പ്രവർത്തന പരിപാടിയ്ക്കായി തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന തലത്തിൽ പ്രത്യേക ശിൽപശാല സംഘടിപ്പിക്കണം. പുതിയകാലത്ത് നവമാധ്യമങ്ങൾക്കാകണം ഊന്നൽ. ഇന്ന് വാർഡു തലത്തിൽ കുടുംബശ്രീ/തൊഴിലുറപ്പ് ചുമതലക്കാർ വരെയേ പ്രചാരണസാമഗ്രികളും വിവരങ്ങളും എത്തുന്നുള്ളൂ. അവരെ ഉപയോഗിച്ച് വാർഡിലെ മുഴുവൻ ജനങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്ന ബ്രോഡ്കാസ്റ്റ് ഉണ്ടാക്കിക്കണം.

- സംസ്ഥാനതലം, ജില്ലാപഞ്ചായത്ത്, തദ്ദേശ ഭരണ സ്ഥാപന തലങ്ങളിൽ തയ്യാറാക്കുന്ന സാമഗ്രികൾ ശേഖരിക്കുന്നതിനും താഴേക്കു ലഭ്യമാക്കുന്നതിനും പ്രത്യേക ചുമതലക്കാരും ഗ്രൂപ്പ്/ബ്രോഡ് കാസ്റ്റ് സംവിധാനങ്ങളും ഉണ്ടാകണം. സന്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്ന ആപ്പുകളിൽ വാട്ട്സാപ്പ് ആണ് അഭികാമ്യം. സമൂഹമാധ്യമങ്ങളിൽ ഫേസ് ബുക്ക്, ഇൻസ്റ്റഗ്രാം, യൂട്യൂബ്, ടെലിഗ്രാം തുടങ്ങിയവയും വ്യാപകമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തണം.
- നവമാധ്യമ കാമ്പയിനിനുള്ള സാമഗ്രികൾ മികച്ചതാകണം. പ്രൊഫഷണലുകളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ഇവ നിർമ്മിക്കണം. ഇത് വ്യക്തികളുടെ ഫോണിലേക്ക് എത്തുന്നവയാണ്. ഇവയ്ക്കെല്ലാം ഐഡന്റിറ്റിയും ഉത്തരവാദിത്വവും ഉറപ്പാക്കണം.
- കാമ്പയിനിന്റെ പരിപാടിക്കായി പ്രത്യേക വെബ്സൈറ്റ് ഉണ്ടാകണം. എല്ലാ ക്യാമ്പയിൻ സാമഗ്രികളും പരമാവധി വിവരങ്ങളും FAQ കളും ഒക്കെ ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യാനും കോപ്പി ചെയ്യാനും കഴിയുന്ന തരത്തിലും ഫോർമാറ്റിലും ഇതിൽ ലഭ്യമാകണം. ഇതൊരു റിസോഴ്സ് ബാങ്ക് ആയിരിക്കണം. അഭിപ്രായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാനുള്ള വേദിയും ഇതിൽ ഒരുക്കണം.
- പ്രത്യേക സന്ദേശം നൽകുന്ന അനിമേഷൻ രീതിയിലുള്ള ഒരു പംക്തി (പ്രതിവാരം) ഏതെങ്കിലും ചാനലിലോ, ചാനലുകളിലോ ചെയ്താൽ നന്നായിരിക്കും. ഇതിന്റെ പകർപ്പവകാശം നവകേരളം കർമ്മപദ്ധതിക്കാകണം. ഇവ സാമൂഹ്യ മാധ്യമങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കാം.
- സാമൂഹ്യ മാധ്യമങ്ങളിൽ അഭിപ്രായങ്ങളും നിർദ്ദേശങ്ങളും കൃത്യമായി എഴുതുന്നവരെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തണം.
- എല്ലാ എഫ്.എം. റേഡിയോ നിലയങ്ങളെയും പ്രാദേശിക പരിപാടികളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം. അതിന്റെ ചുമതലക്കാരെ നമ്മുടെ പരിപാടിയിലേക്ക് ക്ഷണിക്കണം. റേഡിയോ ജോക്കികളുടെ വിനോദ, വിജ്ഞാന പരിപാടികൾ സംഘടിപ്പിക്കാം. ആ ബന്ധങ്ങൾ വഴി റേഡിയോയിൽ ക്യാമ്പയിൻ കാര്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്താൻ അഭ്യർഥിക്കാം.
- എല്ലാ ഓൺലൈൻ മാധ്യമങ്ങളെയും ജില്ലാതലയോഗം വിളിച്ച് അവരുടെ ക്യാമ്പയിൻ കമ്മറ്റി ഉണ്ടാക്കാം. നവകേരളം കർമപദ്ധതി പ്രതിനിധി ഏകോപനത്തിനായും വിവരദാനത്തിനായും മാത്രം ഇതിൽ ഉണ്ടാകണം.

- ടി.വി. ചാനലുകളിൽ ഒരു 'നെറ്റ് സീറോ' സെഗ്മെന്റ് ഉൾപ്പെടുത്താൻ അഭ്യർഥിക്കാം. അതിനുള്ള ഉള്ളടക്കം, ആശയങ്ങൾ, ഏകോപനം, തുടങ്ങിയവയ്ക്കായി പ്രത്യേക സംവിധാനം,സംസ്ഥാന സെല്ലിൽ പ്രവർത്തിക്കണം.
- വ്യത്യസ്തരും സ്വീകാര്യരും ആയ ബ്രാൻഡ് അംബാസഡർമാരെ സംസ്ഥാന- പ്രാദേശികതലങ്ങളിൽ കണ്ടെത്തി നിയോഗിക്കാം. പ്രാദേശിക കലാകാരൻമാരേയും പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.
- വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പ് നിക് ഉട്ടിന്റെ (വിയറ്റ്നാം യുദ്ധ ഫോട്ടോഗ്രാഫർ) കേരള പര്യടനം സംഘടിപ്പിച്ചതുപോലെ സവിശേഷതയുള്ള പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകയുടെ/ന്റെ പര്യടനം- ഇതിനകം നല്ല മാതൃകകൾ സൃഷ്ടിച്ച തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിലും മറ്റും സംഘടിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.
- നല്ല മാതൃകകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ അതതുപ്രദേശത്തെ ബ്ലോഗർമാരുടെ മീറ്റ് നടത്താം. പരമാവധി വിഷ്വൽ സാധ്യതയുള്ള ഡെമോകൾ, പ്രസന്റേഷൻ, സ്ഥലസന്ദർശനം എന്നിവ ഒരുക്കണം. ക്യാമ്പയിനിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ ഇത്തരം ബ്ലോഗർ മീറ്റ് നടത്താം.
- അതതു തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപന പ്രദേശത്തെ മികച്ച വ്യക്തിത്വത്തെ, അതിഥിയായി പുറത്തു നിന്നുള്ള ഒരു പ്രഗത്ഭ/പ്രഗത്ഭരെ കൂട്ടി തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിലെ പ്രധാന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ ഗ്രാഫിറ്റികൾ വരയ്ക്കാം.
- പ്രാദേശികതലങ്ങളിൽ ബദൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും  ഗ്രീൻ ടെക്നോളജികളുടേയും  പ്രദർശനം നടത്താം.
- സംസ്ഥാന പ്രാദേശിക തലങ്ങളിലെ എല്ലാ ആഘോഷങ്ങളെയും കാമ്പയിനുമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം. അത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ കണ്ടെത്തണം. ഉത്സവ കലണ്ടർ ഉണ്ടാക്കി ഓരോ മാസം മുമ്പേ ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം തുടങ്ങണം.
- മീനങ്ങാടി ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത് നടപ്പിലാക്കിയ മാതൃകയിൽ മരം നടുന്നവർക്ക് ഇൻസെന്റീവ് പോലുള്ള സാദ്ധ്യതകൾ പ്രയോഗിക്കണം. പ്രാദേശിക തലത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബാങ്കുകൾ, വിവിധ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സഹായത്തോടെ ഇത് നടപ്പാക്കാവുന്നതാണ്.
- ഗാന്ധിജിയുടെ 150-ാം ജന്മവാർഷികത്തിന്റെ ഭാഗമായി കേന്ദ്ര സർക്കാർ കണ്ണടയുടെ സ്ലോഗൻ അച്ചടിപ്പിച്ചതു പോലെ ക്യാമ്പയിന്റെ മുദ്രയും മുദ്രാവാക്യവും സർക്കാർ, തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ എല്ലാ ഉത്തരവിലും കത്തിലും, നോട്ടീസ്, പോസ്റ്റർ, പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ, എൻവലപ്പ് കവറുകൾ തുടങ്ങിയവയിലും നിർബന്ധമായും ഉൾപ്പെടുത്തണമെന്ന് ഉത്തരവ് ഇറക്കണം.
- കാമ്പയിനിന്റെ തുടർച്ച ഉറപ്പു വരുത്താൻ ജാഗ്രതയുള്ള സംവിധാനം സംസ്ഥാന-ജില്ല പ്രാദേശിക തലങ്ങളിൽ ഉണ്ടാവണം.

# അനുബന്ധം 1

## ഐ.പി.സി.സി. എമിഷൻ ഫാക്ടർ ഡേറ്റാബേസ് പ്രകാരം ചില പ്രധാന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത സ്രോതസ്സുകളിലെ എമിഷൻ ഫാക്ടർ വിവരങ്ങൾ

**ipcc–nggip.iges.or.jp/efdb/main.php**

| ക്രമ നം. | ഹരിത ഗൃഹ വാതക സ്രോതസ്സുകൾ | ഉദ്വമിക്കപ്പെടുന്ന ഹരിതഗൃഹ വാതകങ്ങൾ | ഉദ്വമന ഘടകം (Emission Factor) | യൂണിറ്റ് |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ഖരമാലിന്യം സംസ്കരിക്കൽ | മീഥേൻ | 0.2 | Kg/cap/day |
| 2 | നെൽകൃഷി | മീഥേൻ | 9 | g/m2 |
| 3 | വെള്ളം കെട്ടി നിർത്തിയുള്ള നെൽകൃഷി | മീഥേൻ | 5 - 15 | g/m2 |
| 4 | തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ | മീഥേൻ | 4.57 | Mha |
| 5 | കാട്ടുതീ | നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡുകൾ | 48-81 | t/dm/ha |
| 6 | ഗാർഹിക, വാണിജ്യ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളുന്ന മലിനജലം | മീഥേൻ | 34 | g/person/day |
| 7 | ഗാർഹിക, വാണിജ്യ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും പുറന്തള്ളുന്ന മലിനജലം | മീഥേൻ | സെപ്റ്റിക് ടാങ്ക്- 0.14<br>ലാടിൻ - 0.10<br>മറ്റുള്ള - 0.003 | fraction |
| 8 | മണ്ണെണ്ണ സ്റ്റൗ | മീഥേൻ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് | 2.2-23<br>1.2-1.9 | kg/Tj |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | എൽ.പി.ജി | മീഥേൻ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് | 0.9-23<br>0.7-3.5 | kg/Tj |
| 10 | വിറകടുപ്പ് | മീഥേൻ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് | 258-2190 0.7-3.5 | t/Co2/Tj |
| 11 | കരി (ചാർക്കോൾ) | മീഥേൻ നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് | 257-386 1.6-9.3 | kg/Tj |
| 12 | Motor Gasoline (പെട്രോൾ ) ഇരുചക്ര,മുച്ചക്ര വാഹനങ്ങൾ | കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് | 43.9 | t/Co2/Tj |
| 13 | Motor Gasoline (പെട്രോൾ) കാർ, ടാക്സി | കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് | 61.5 | t/Co2/Tj |
| 14 | ഡീസൽ (Medium Commercial Vehicle & Heavy Commercial Vehicle) | കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് | 71.4 | t/Co2/Tj |
| 15 | ഡീസൽ (Light Commercial Vehicle) | കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് | 71.4 | t/Co2/Tj |
| 16 | ജൈവമാലിന്യം കത്തിക്കൽ | മീഥേൻ | 72 | % by wight |
| 17 | പേപ്പർ,കാർഡ് ബോർഡ് മാലിന്യം കത്തിക്കൽ | മീഥേൻ | 11.6 | % by wight |
| 18 | തുണി,റബ്ബർ, പി.വി.സി,ലെതർ മാലിന്യം കത്തിക്കൽ | മീഥേൻ | 1.01 | % by wight |
| 19 | പോളിത്തീൻ, പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യം കത്തിക്കൽ | മീഥേൻ | 6.23 | % by wight |
| 20 | സിമന്റ് ഉത്പന്നം | കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ് | 0.5299 | Tonne CO2/ tonne clinker produced |

# അനുബന്ധം 2

## CLIMATE CHANGE AND CARBON NEUTRAL: STANDARDIZATION OF SOME IMPORTANT TERMINOLOGIES

### Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)

This includes activities related to Afforestation, Reforestation and Revegetation (ARR), Agricultural Land Management (ALM), Improved Forest Management (IFM), and Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD)

### Anthropocene

The 'Anthropocene' is a proposed new geological epoch resulting from significant human-driven changes to the structure and functioning of the Earth System, including the climate system. Note that human beings have existed on earth for just two lakh years only, but their impact on the earth system is so great that scientists around the world are calling this period in the Earth's history to be named the 'Anthropocene', the age of humans. The changes we are now making have exacted a heavy toll on the natural world around us.

### Carbon budget

The carbon budget is the amount of $CO_2$ that humanity can emit while still having a chance to contain global warming within 1.5 degrees C compared with preindustrial levels, as advocated by the Paris Agreement

This term refers to three concepts, (1) an assessment of carbon cycle sources and sinks on a global level, through the synthesis of evidence for fossil fuel and cement emissions, land-use change emissions, ocean and land $CO_2$ sinks, and the resulting atmospheric $CO_2$ growth rate. This is referred to as the global carbon budget; (2) the estimated cumulative amount of global carbon dioxide emissions that is estimated to limit global surface temperature to a given level above a reference period, taking into account global surface temperature contributions of other GHGs( climate forcers) (3) the distribution of the carbon budget defined under (2) to the national, state, regional, local level based on considerations of equity, costs or efficiency.

## Carbon cycle

The term used to describe the flow of carbon (in various forms, e.g., as carbon dioxide ($CO_2$), carbon in biomass, and carbon dissolved in the ocean as carbonate and bicarbonate) through the atmosphere, hydrosphere, terrestrial and marine biosphere and lithosphere.

## Climate Positive

## Carbon dioxide removal (CDR)

The process of anthropogenic activities removing $CO_2$ from the atmosphere and durably storing it in geological, terrestrial, or ocean reservoirs, or in products. It includes existing and potential anthropogenic enhancement of biological or geochemical sinks and direct air capture and storage, but excludes natural $CO_2$ uptake not directly caused by human activities.

## Carbon-neutral and net-zero

Although Carbon-neutral and net-zero are two similar terms, and most people use them interchangeably. In both cases, efforts are being done to reduce and balance their carbon footprint. However, the concepts of carbon neutral and net-zero are different in that they employ very different approaches to decarbonization and combatting climate change.

Carbon-neutral status can be achieved in two ways, (1). reducing drastically the carbon emissions to net-zero or (2) balancing the emissions through offsetting and the purchase of carbon credits. Often, a combination of the two is recommended. Companies that commit to carbon neutrality ensure that emissions produced by their activities (most commonly across Scopes 1 and 2 emissions) will be balanced by an equivalent volume of emissions being removed from the atmosphere through an array of market mechanisms, such as carbon offsets.

The official definition of net-zero emissions from the IPCC is "the point at which global greenhouse gas emissions added to the atmosphere by anthropogenic activities are balanced by anthropogenic removals over a specified period. COP26 recommend net-zero over carbon neutrality.

## Scope one emissions

Direct emissions from the activities that are under an organization's direct control, such as fuel combustion, vehicles and fugitive emissions.

## Scope two emissions

Scope two covers indirect emissions, often associated with electricity or heating that has been purchased from an energy supplier.

## Scope three emissions

Scope three emissions refer to all the greenhouse gas emissions created up and down the value chain of an organization. Upstream activities include emissions created during transportation and distribution, commuting, waste and any emissions from the production of goods and services purchased by the company, such as packaging. Downstream activities cover the emissions created through the use of its product and its end-of-life treatment, as well as those of any leased assets, franchises or investments.

## Carbon offsetting/ credits

Carbon offsetting attempts to compensate for CO2 emissions by efforts to remove the equivalent of carbon from the atmosphere elsewhere. Common carbon offsets include planting trees funding renewable energy projects, carbon credits etc.

## Carbon footprint

The carbon footprint is expressed as the total greenhouse gas (GHG) emissions caused by an individual, event, organization, service, place, or product, expressed as carbon dioxide equivalent (CO2e). Emission factors are used for this conversion. The emission factors are to be taken from national publications if available and international publications otherwise. These factors should be based on 100 year global warming potential. Carbon footprint is valid for products, events, buildings, people and the society.

An individual's, nation's, or organization's carbon footprint can be measured by undertaking a GHG emissions assessment, a life cycle assessment, or other calculative activities denoted as carbon accounting. Once the size of a carbon footprint is known, a strategy can be devised to reduce it, for example, by technological developments, energy efficiency improvements, better process and product management, changed Green Public or Private Procurement (GPP), carbon capture, consumption strategies, carbon

offsetting and others.

Increase of emissions will lead to a greater carbon footprint and increase in sequestration and carbon stock will reduce the carbon footprint.

## Carbon sequestration

Carbon sequestration is the process of removing carbon from the atmosphere and storing it in soil, oceans, or plants. It is a method of reducing or reversing the impact of CO2 pollution and mitigating the effects of climate change and can be achieved through biological, chemical or technological means.

An organism or landscape that stores carbon is called a carbon sink. Apart from this, carbon content is present in biomass and soil. This is generally called as carbon stock. An organism or landscape that emits carbon is called a carbon source. For example, soils contain inorganic carbon (calcium carbonate) and organic carbon (humus) and can be either a source or a sink for atmospheric carbon dioxide, depending on how landscapes are managed. Because large amounts of carbon are stored in soils, small changes to soil can have major impacts on atmospheric carbon dioxide.

## Climate and weather

Weather is the condition of the atmosphere at a given time (may be from a few hours to about a few weeks) at a place or small area. Climate, however, is a much broader term than weather. It is the average of the weather elements for a long time of a particular region. Climate in a narrow sense is usually defined as the average weather, or more rigorously, as the statistical description in terms of the mean and variability of relevant quantities over a period of time ranging from months to many years. The classical period for averaging these variables is 30 years, as defined by the World Meteorological Organization. The relevant quantities are most often surface variables such as temperature, precipitation, and wind.

## Climate change and climate variability

Climate change refers to a statistically significant variation in either the mean state of the climate or in its variability, persisting for an extended period, typically decades or longer and climate variability looks at changes that occur within smaller timeframes, such as a month, a season or a year.

Climate change may be due to natural internal processes or external processes such as modulations of the solar cycles, volcanic eruptions, and persistent anthropogenic changes in the composition of the atmosphere or in land use.

The Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), in its Article 1, defines climate change as: "a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods." Note that the UNFCCC makes a distinction between "climate change" attributable to human activities altering the atmospheric composition, and "climate variability" attributable to natural causes.

## Climate change adaptation

Climate change adaptation refers to the process of adjustment to actual or expected climate and its effects in order to moderate harm or to take advantage of opportunities provided by a changing climate. Adaptation can range from planting drought-resistant crops by the farmers to coastal communities, who evaluate how best to protect themselves from sea level rise.

Climate justice links development and human rights to achieve a human-centred approach to addressing climate change, safeguarding the rights of the most vulnerable people and sharing the burdens and benefits of climate change and its impacts fairly and equitably-projects included should be inclusive in to achieve carbon neutral or net zero status.

## Climate change mitigation

Climate change mitigation refers to human intervention to reduce emissions or enhance the sinks of greenhouse gases. The mitigation measures are technologies, processes or practices that contribute to mitigation, for example, renewable energy (RE) technologies, waste minimization processes, and public transport commuting practices.

## Climate neutrality

Climate neutrality is a concept in which human activities result in no net effect on the climate system. Achieving such a state would require balancing of residual emissions with emission removal as well as accounting for regional or local biogeophysical effects

of human activities that, for example, affect surface albedo or local climate.

## Climate resilience

Climate resilience is the capacity of social, economic, and environmental systems to cope with a hazardous event or trend or disturbance, responding or reorganizing in ways that maintain their essential function, identity and structure while also maintaining the capacity for adaptation, learning and transformation.

## Climate-smart agriculture (CSA)

Climate-smart agriculture (CSA) is an approach that helps to guide actions needed to transform and reorient agricultural systems to effectively support development and ensure food security in a changing climate. CSA aims to tackle three main objectives: sustainably increasing agricultural productivity and incomes, adapting and building resilience to climate change, and reducing and/or removing greenhouse gas emissions, wherever possible.

## CO2 equivalent (CO2-eq) emission

A measurement used to group greenhouse gas emissions based on their global warming potential. This measurement unit helps to account for the impact of all emissions that contribute to the heating of the planet, such as methane and nitrous oxide, by calculating the amount of CO2 that would cause the same amount of warming.

There are a number of ways to compute such equivalent emissions and choose appropriate time horizons. Most typically, the CO2-equivalent emission is obtained by multiplying the emission of a GHG by its global warming potential (GWP) for a 100-year time horizon. For a mix of GHGs, it is obtained by summing the CO2-equivalent emissions of each gas. CO2-equivalent emission is a common scale for comparing emissions of different GHGs but does not imply equivalence of the corresponding climate change responses. There is generally no connection between CO2-equivalent emissions and resulting CO2-equivalent concentrations.

## Extreme weather event

An extreme weather event is an event that is rare at a particular place and time

of year. Definitions of 'rare' vary, but an extreme weather event would normally be as rare as or rarer than the 10th or 90th percentile of a probability density function estimated from observations. By definition, the characteristics of what is called extreme weather may vary from place to place in an absolute sense. When a pattern of extreme weather persists for some time, such as a season, it may be classed as an extreme climate event, especially if it yields an average or total that is itself extreme (e.g., drought or heavy rainfall over a season).

Emissions are substances released into the air and are measured by their concentrations, or mg/L or mg/K.

## Global warming

In the early 1960s, scientists recognized that carbon dioxide levels in the atmosphere was increasing. Later, they discovered that methane, nitrous oxide, and the levels of other gases were also rising. Because these gases trap heat and warm the Earth, as a greenhouse traps heat from the sun, scientists concluded that increasing levels of "greenhouse gases" would increase global average temperature.

Scientists agree that the main cause of global warming and climate change is greenhouse gases emissions into the atmosphere. Since the mid-18th century, this has increasingly been boosted by the burning of fossil fuels as countries started to industrialize. The global average surface temperature has risen by about 1.2oC since the years 1850 to 1900.

## Global Warming Potentials (GWPs)

Global warming potential (GWP) indicates the relative effectiveness of greenhouse gases (GHGs) in trapping the earth's heat over a specified period of time. Carbon dioxide is typically used as the reference gas and has a GWP of 1. GHG emissions are typically discussed in terms of mass of carbon equivalents or carbon dioxide equivalents (CO2e), calculated by multiplying the mass of emissions by the GWP of the gas. For example, the 100-year GWP of SF6 is 22,800, indicating that its radiative effect on a mass basis is 22,800 times as powerful as CO2 over the same time horizon

## Greenhouse gases (GHG)

This is the collective name for gases that cause heat to be confined in the Earth's

atmosphere. They allow sunlight and the heat it brings to pass through the atmosphere but then they prevent that heat from leaving the atmosphere. These gases are analogous to the effect of the glass panes in a greenhouse on a sunny day and are the major cause of global warming. There are six major greenhouse gases which are:

## Gases which occur naturally:

Carbon dioxide - this is the largest category and is released by the burning of fossil fuels but also by animals and humans breathing, volcanic eruptions and wildfires.

Methane – released through decomposition but also through human economic activity such as biomass burning, cattle farming, landfill sites and the production of oil and gas.

Nitrous oxide – produced through fossil fuel combustion, the production and subsequent use of artificial fertiliser and also biomass burning.

Gases which are manufactured - the following are human-made and do not occur naturally, unlike the previous three above.

Hydrofluorocarbons (HFC)

Perfluorocarbons (PFC)

Sulphur hexafluoride (SF6)

## Halocarbons

A collective term for the group of partially halogenated organic molecules, which includes the chlorofluorocarbons (CFCs), hydrochlorofluorocarbons (HCFCs), hydrofluorocarbons (HFCs), halons, methyl chloride and methyl bromide. Many of the halocarbons have large global warming potentials. The chlorine and bromine-containing halocarbons are also involved in the depletion of the ozone layer.

## Kyoto Protocol

The Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) is an international treaty adopted in December 1997 in Kyoto, Japan, at the Third Session of the Conference of the Parties (COP3) to the UNFCCC. It contains legally binding commitments, in addition to those included in the UNFCCC. Countries included in Annex B of the Protocol (mostly OECD countries and countries with economies in transition) agreed to reduce their anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions (carbon dioxide (CO2), methane (CH4), nitrous oxide (N2O), hydrofluorocarbons (HFCs),

perfluorocarbons (PFCs), and sulphur hexafluoride (SF6)) by at least 5 percent below 1990 levels in the first commitment period (2008–2012). The Kyoto Protocol came into force on 16 Feb. 2005 and had 192 Parties (191 States and the European Union). A second commitment period was agreed in Dec. 2012 at COP18, known as the Doha Amendment to the Kyoto Protocol, in which a new set of Parties committed to reduce GHG emissions by at least 18 percent below 1990 levels in the period from 2013 to 2020. However, the Doha Amendment did not receive sufficient ratifications to enter into force.

## Paris Agreement

The Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) was adopted on Dec. 2015 in Paris, France, at the 21st session of the Conference of the Parties (COP) to the UNFCCC. The agreement, adopted by 197 Parties to the UNFCCC, entered into force on 4 Nov. 2016 and as of now endorsed by 193 Parties. One of the goals of the Paris Agreement is 'Holding the increase in the global average temperature to well below 20C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.50C above pre-industrial levels', recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change. Additionally, the Agreement aims to strengthen the ability of countries to deal with the impacts of climate change.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

The UNFCCC was adopted in May 1992 and opened for signature at the 1992 Earth Summit in Rio de Janeiro. It entered into force in March 1994 and had 197 Parties (196 States and the European Union). The Convention's ultimate objective is the 'stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system.' The provisions of the Convention are pursued and implemented by two treaties: the Kyoto Protocol and the Paris Agreement. The COP (Conference of Parties) is the supreme decision made by body of UNFCCC.

## The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is the United Nations body for providing scientific assessments of climate change. The IPCC was set up by the World Meteorological Organization (WMO) and United Nations Environment to provide

policymakers with regular updates on the implications and potential future risks of climate change and to put forward adaptation and mitigation options.

## 1.5 degrees C

The Paris agreement key goal is to limit global warming to "well below $2^0C$", while "pursuing efforts" to limit temperature rises to $1.5^0C$ above pre-industrial age –that is, 1850, when we started to burn lots of fossil fuels. The latest climate science from IPCC found that even at $1.5^0C$, we will see severe climate change impacts from extreme-weather events, sea level rise to biodiversity loss, which is why "keeping $1.5^0C$ alive" is the motto of COP26.

# അനുബന്ധം 3

## യൂണിറ്റ് നിർണയത്തിനായി അവലംബിക്കേണ്ട ചില മാതൃകകൾ

| പ്രധാന വിഭാഗം | ഉപ വിഭാഗം | യൂണിറ്റ് മാതൃക |
|---|---|---|
| വാസഗൃഹങ്ങൾ | വലുപ്പം കൂടിയ ഗൃഹങ്ങൾ | 1500 ചതുരശ്ര അടി മുതൽ 1999 ചതുരശ്ര അടിവരെ വിസ്തൃതി ഉള്ളവ |
| | | 2000 ചതുരശ്ര അടി മുതൽ 3999 ചതുരശ്ര അടിവരെ വിസ്തൃതി ഉള്ളവ |
| | | 4000 ചതുരശ്ര അടി മുതൽ മുകളിൽ വിസ്തൃതി ഉള്ളവ |
| | ചെറിയ ഗൃഹങ്ങൾ | 1000 ചതുരശ്ര അടി മുതൽ 1499 ചതുരശ്ര അടിവരെ വിസ്തൃതി ഉള്ളവ |
| | | 500 ചതുരശ്ര അടി മുതൽ 999 ചതുരശ്ര അടിവരെ വിസ്തൃതി ഉള്ളവ |
| | | 500 ചതുരശ്ര അടിയിൽ താഴെ വിസ്തൃതി ഉള്ളവ |
| ഓഫീസുകൾ | സർക്കാർ ഓഫീസുകൾ | കേന്ദ്രസർക്കാർ ഓഫീസുകൾ |
| | | സംസ്ഥാന സർക്കാർ ഓഫീസുകൾ |
| | | തദ്ദേശസ്വയംഭരണ സ്ഥാപന ഓഫീസ് |
| | | തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനത്തിന് കൈമാറിയ ഓഫീസുകൾ |
| | അർദ്ധസർക്കാർ ഓഫീസുകൾ | അർദ്ധസർക്കാർ ഓഫീസുകൾ |
| | സ്വകാര്യ ഓഫീസുകൾ | സ്വകാര്യ ഓഫീസുകൾ |
| വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ | സർക്കാർ സ്കൂളുകൾ | പ്രൈമറി സ്കൂളുകൾ |
| | എയിഡഡ് സ്കൂളുകൾ | ഹൈസ്കൂളുകൾ |
| | സ്വാശ്രയ സ്കൂളുകൾ | ഹയർസെക്കൻഡറി സ്കൂളുകൾ |

| | | |
|---|---|---|
| വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ | കേന്ദ്രീയ വിദ്യാലയ ങ്ങൾ | ബഡ്സ് സ്കൂളുകൾ |
| | നവോദയാ വിദ്യാലയ ങ്ങൾ | ടെക്നിക്കൽ സ്കൂളുകൾ |
| | | സ്പെഷ്യൽ |
| | | അംഗനവാടികൾ |
| | | നഴ്സറി സ്കൂളുകൾ |
| | കോളേജുകൾ | പോളിടെക്നിക്ക് കോളേജുകൾ |
| | | എയിഡഡ് കോളേജുകൾ |
| | | സർക്കാർ കോളേജുകൾ |
| | | സ്വാശ്രയ കോളേജുകൾ |
| | | എഞ്ചിനീയറിംഗ് കോളേജുകൾ |
| | | കൃഷി -അനുബന്ധ വിഷയ കോളേജുകൾ |
| ആശുപത്രികൾ | സർക്കാർ ആശുപത്രികൾ | പ്രാഥമികാരോഗ്യകേന്ദ്രം |
| | | കുടുംബാരോഗ്യകേന്ദ്രം |
| | | താലൂക്ക് ആശുപത്രികൾ |
| | | ജില്ലാ ആശുപത്രികൾ |
| | | സർക്കാർ മൾട്ടിസ്പെഷ്യാലിറ്റി ആശുപത്രികൾ |
| | | മെഡിക്കൽ കോളേജുകൾ |
| | | ആയുർവേദ / സിദ്ധ ആശുപത്രികൾ |
| | | ഹോമിയോ / യുനാനി ആശുപത്രികളും ക്ലിനിക്കുകളും |
| | | മൃഗാശുപത്രികൾ |
| | സ്വകാര്യ ആശുപത്രികൾ | സ്വകാര്യ ക്ലിനിക്കുകൾ |
| | | സ്വകാര്യ ആശുപത്രികൾ |
| | | സ്വകാര്യ മൾട്ടിസ്പെഷ്യാലിറ്റി ആശുപത്രികൾ |

| | | |
|---|---|---|
| ആശുപത്രികൾ | സ്വകാര്യ ആശുപത്രികൾ | സ്വകാര്യ ആയുർവേദ/സിദ്ധ ആശുപത്രികൾ |
| | | സ്വകാര്യ ഹോമിയോ /യുനാനി ക്ലിനിക്കുകൾ |
| | | സ്വകാര്യ മൃഗാശുപത്രികൾ |
| | | സ്വകാര്യ മൃഗ സംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങൾ |
| | സഹകരണ ആശുപത്രികൾ | |
| ധനകാര്യ സ്ഥാപനങ്ങൾ | സർക്കാർ/ പൊതുമേഖലയിൽ ഉള്ളവ | ട്രഷറികൾ |
| | | ബാങ്കുകൾ |
| | | ഗ്രാമീൺ ബാങ്കുകൾ |
| | | കെ.എസ്.എഫ്. ഇ |
| | | കെ.എഫ്.സി. |
| | സഹകരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ | കേരളാ ബാങ്ക് |
| | | സഹകരണ കാർഷിക ഗ്രാമവികസന ബാങ്കുകൾ |
| | | പ്രാഥമിക സഹകരണ സംഘങ്ങൾ |
| | | മറ്റ് സഹകരണ സ്ഥാപനങ്ങൾ |
| | | മറ്റ് ബാങ്ക് ഇതര ധനകാര്യസ്ഥാപനങ്ങൾ |
| ആഡിറ്റോറിയങ്ങൾ | | കൺവെൻഷൻ സെന്ററുകൾ |
| | | ആഡിറ്റോറിയങ്ങൾ |
| | | കല്യാണ മണ്ഡപങ്ങൾ |
| | | ചെറിയ ഹാളുകൾ |
| | | സിനിമാ തീയേറ്ററുകൾ |
| ഭക്ഷണശാലകൾ | | ഹോട്ടലുകൾ |
| | | റസ്റ്റാറന്റുകൾ |
| | | കാറ്ററിംഗ് യുണിറ്റ് |
| | | തട്ട് കടകൾ |
| | | ജ്യൂസ് കടകൾ |
| | | ബേക്കറികൾ |

| | | |
|---|---|---|
| ഭക്ഷണശാലകൾ | | മറ്റ് ഭക്ഷണ നിർമ്മാണശാലകൾ |
| | | ബാറുകൾ |
| | | കള്ള് ഷാപ്പുകൾ |
| താമസ സ്ഥലങ്ങൾ | | നക്ഷത്ര ഹോട്ടലുകൾ |
| | | ലോഡ്ജുകൾ |
| | | മറ്റ് ഹോട്ടലുകൾ |
| | | ഗസ്റ്റ് ഹൌസുകൾ |
| | | റസ്റ്റ് ഹൌസുകൾ |
| | | വഴിയോര വിശ്രമ കേന്ദ്രങ്ങൾ |
| കച്ചവടസ്ഥാപനങ്ങൾ | | ചെറിയ കടകൾ |
| | | പലവ്യഞ്ജന കടകൾ |
| | | നിർമ്മാണ സാമഗ്രികൾ വിൽക്കുന്ന കടകൾ |
| | | പഴം/പച്ചക്കറി കടകൾ |
| | | മത്സ്യ/മാംസ വ്യാപാര കടകൾ |
| | | കോൾഡ് സ്റ്റോറേജ് കടകൾ |
| | | ഷോപ്പിംഗ് മാളുകൾ |
| | | സൂപ്പർ മാർക്കറ്റുകൾ |
| | | ജ്വല്ലറി |
| | | ബേക്കറികൾ |
| | | മൊബൈൽ ഫോൺ വില്പനശാലകൾ |
| | | ചന്തകൾ/മാർക്കറ്റുകൾ |
| | | മെഡിക്കൽ സ്റ്റോറുകൾ / ഔഷധ വില്പനശാലകൾ |
| | | സ്റ്റേഷനറി കടകൾ |
| | | ടെക്സ്റ്റയിൽസ് |
| ആരാധനാലയങ്ങൾ | | |
| ഉത്സവ സ്ഥലങ്ങൾ | | |

| | | |
|---|---|---|
| തീർത്ഥാടന കേന്ദ്രങ്ങൾ | | |
| ഉല്ലാസ കേന്ദ്രങ്ങൾ | | പാർക്കുകൾ |
| | | ബീച്ച് |
| | | അമ്യൂസ്മെന്റ് പാർക്കുകൾ |
| | | മൈതാനങ്ങൾ / സ്റ്റേഡിയങ്ങൾ / കോർട്ടുകൾ /ടർഫുകൾ |
| വാഹന കേന്ദ്രങ്ങൾ | | വാഹന വില്പന കേന്ദ്രങ്ങൾ |
| | | യുസ്ഡ് വാഹന വില്പന കേന്ദ്രങ്ങൾ |
| | | വാഹന സർവീസ് കേന്ദ്രങ്ങൾ |
| | | വാഹന വർക്ക്ഷോപ്പുകൾ |
| | | ആട്ടോ റിക്ഷാ / ടാക്സി സ്റ്റാന്റ് |
| | | ചരക്ക് വാഹന സ്റ്റാന്റ് |
| | | ലോറി സ്റ്റാന്റ് |
| | | ബസ് സ്റ്റാന്റ് |
| | | റെയിൽവേ സ്റ്റേഷൻ |
| സംരംഭങ്ങൾ | | ചെറുകിട നിർമ്മാണശാലകൾ |
| | | ഇഷ്ടിക ചൂളകൾ |
| | | ക്വാറികൾ |
| | | ഹോളോബ്രിക്സ് നിർമ്മാണം |
| | | ലെയ്ത്ത് / വെൽഡിങ്ങ് |
| | | വൈദ്യുതി ഉപകരണ റിപ്പയർ |
| | | ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണ റിപ്പയർ |
| | | ഇലക്ട്രോണിക് / മൊബൈൽ വിൽപ്പന |
| | | ഇലക്ട്രിക് ഷോപ്പ് |
| | | പാദരക്ഷ വില്പന ശാലകൾ |

| | | |
|---|---|---|
| സംരംഭങ്ങൾ | | ലതർ ഉത്പന്ന വിൽപ്പന |
| | | തയ്യൽക്കട |
| | | ഹാർഡ്‌വെയർ കട |
| | | പെയിന്റ് കട |
| | | ബാർബർ ഷോപ്പ്/ സലൂൺ/ ബ്യൂട്ടി പാർലർ |
| | | പുസ്തകശാല |
| | | വായനശാല |
| | | സേവന കേന്ദ്രങ്ങൾ |
| കൃഷിസ്ഥലങ്ങൾ | | റബ്ബർ തോട്ടങ്ങൾ |
| | | കോഫീ തോട്ടം |
| | | തേയിലത്തോട്ടങ്ങൾ |
| | | ഏലത്തോട്ടങ്ങൾ |
| | | മാവ് തോട്ടങ്ങൾ |
| | | തെങ്ങിൻ തോപ്പ് |
| | | കവുങ്ങിൻ തോപ്പ് |
| | | കശുമാവ് തോട്ടം |
| | | കൃഷി പറമ്പുകൾ |
| | | പാടശേഖരങ്ങൾ |
| | | ചെറിയ നെൽപ്പാടങ്ങൾ |
| | | ഡയറി ഫാം |
| | | കോഴി ഫാം |
| | | മത്സ്യകൃഷി സ്ഥലം |
| | | പച്ചക്കറി കൃഷി സ്ഥലം |
| | | വാഴകൃഷി സ്ഥലം |
| | | നഴ്സറി |
| | | കൃഷി ഫാമുകൾ |
| | | നഴ്സറികൾ |

| | | |
|---|---|---|
| ജലാശയങ്ങൾ | | കുളങ്ങൾ |
| | | തോടുകൾ /നീർച്ചാലുകൾ |
| | | പുഴകൾ |
| | | തടാകങ്ങൾ / കായലുകൾ |
| | | ചതുപ്പുകൾ |
| | | മറ്റ് തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ |
| കാവുകൾ | | |
| കണ്ടൽക്കാടുകൾ | | |
| പച്ചത്തുരുത്തുകൾ | | |
| മറ്റ് പച്ചപ്പുകൾ | | |

# അനുബന്ധം 4

## ഫോസിൽ ഇന്ധന വാഹനങ്ങളിലെ കാർബൺ ഉദ്വമനം ലഘൂകരിക്കുന്നതിനുള്ള ചില നിർദ്ദേശങ്ങൾ

### 1. ഡ്രൈവിംഗ് രീതിയിൽ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ:

#### A. വേഗത

- എക്കോണമി റേഞ്ചിൽ വാഹനമോടിക്കുന്നത് ശീലമാക്കുക. ഇത് പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നതിന് വളവ് തിരിവുകളുള്ള റോഡുകളിൽ നിരന്തരമായി വാഹനം ഡ്രൈവ് ചെയ്ത് ശീലിക്കണം.
- ഇരുചക്ര വാഹനങ്ങൾ മണിക്കൂറിൽ ശരാശരി 40-45 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിലും മറ്റ് വലിയ വാഹനങ്ങൾ 50-55 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിലും ഓടിക്കുന്നതാണ് ഉത്തമം.
- RPM മീറ്റർ ഉള്ള വാഹനങ്ങളിൽ എൻജിൻ സ്പീഡ് (ഗിയർ മാറ്റുന്ന സമയത്ത് ക്ലച്ചിൽ നിന്ന് കാലെടുക്കുമ്പോൾ meter Needle കാണിക്കുന്ന Position) എക്കോണമി റേഞ്ചിൽ നില നിർത്തുന്ന രീതി അവലംബിക്കുന്നതാണ് ഉചിതം.
- വാഹനത്തിന്റെ വേഗത കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ഇന്ധന ഉപയോഗവും അതിലൂടെ കാർബണിന്റെ ഉദ്വമനവും അധികരിക്കുന്നു. വാഹനത്തിന്റെ വേഗത മണിക്കൂറിൽ 60 കി. മീറ്ററിൽ എത്തുമ്പോൾ 7.5% വും 70 കി. മീറ്ററിൽ 22% വും 80 കി.മീറ്ററിൽ 40% വും 90 കി. മീറ്ററിൽ 63% വും അധികമായി ഇന്ധനം ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരും.

#### B. വാഹനം നിർത്തേണ്ടി വരുന്നത് മുൻകൂട്ടി കണ്ടുകൊണ്ടുള്ള ഡ്രൈവിംഗ് രീതി (Driving anticipating stopping of vehicles)

ഓരോ തവണയും ബ്രേക്ക് ചവിട്ടുമ്പോൾ ടയറിനും ബ്രേക്ക് ലൈനറിനും തേയ്മാനം സംഭവിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം അത്രയും വേഗതയിലേക്ക് വാഹനത്തിനെ ഉയർത്തിക്കൊണ്ടു വരുവാൻ ചിലവായ ഇന്ധനം കൂടിയാണ് നമ്മൾ കത്തിച്ചു കളയുന്നത്. ദൂരെ ട്രാഫിക് സിഗ്നലുകളോ വാഹനങ്ങളുടെ ബ്ലോക്കുകളോ വളവുകളോ കണ്ടിട്ടും ആക്സിലറേറ്റർ കൊടുത്ത് വേഗതയിൽ ഓടിച്ചു വന്ന് തൊട്ടടുത്ത് എത്തുമ്പോൾ മാത്രം ബ്രേക്ക് ചവിട്ടുന്നത് മണ്ടത്തരമല്ലാതെ മറ്റെന്താണ്?

നിർത്തേണ്ട സ്ഥലം മുൻകൂട്ടി കാണുകയും ആക്സിലറേറ്ററിൽ നിന്ന് കാലെടുക്കുകയും ചെയ്താൽ ബ്രേക്ക് ചെയ്യാതെ തന്നെ വാഹനത്തിന്റെ വേഗത കുറയും. ഈ തരത്തിൽ ഡ്രൈവിംഗ് വാഹനം ശാന്തമായി ഒഴുകും വിധം ട്യൂൺ ചെയ്യുന്ന രീതികൾ നിരന്തരം പരിശീലിക്കുക. ഇതിലൂടെ വാഹനത്തിന്റെ തേയ്മാനവും ഇന്ധന

നഷ്ടവും ഏകദേശം 30 ശതമാനംവരെ കുറക്കാം. എൻജിൻ ഓഫ് ചെയ്യുമ്പോഴും ഓൺ ചെയ്യുമ്പോഴും ഗിയർ ന്യൂട്രൽ പൊസിഷനിൽ ആയിരിക്കണം.

## C. വിവിധ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ശരിയായ ഗിയറിന്റെ ഉപയോഗം

ഗിയറുള്ള വാഹനങ്ങളിൽ വേണ്ട സമയത്ത് അനുയോജ്യമായ ഗിയർ ഉപയോഗിക്കുന്നത് കാര്യക്ഷമമായ ഡ്രൈവിംഗിലെ മുഖ്യമായ ഘടകങ്ങളിലൊന്നാണ്.

- ലോ ഗിയറിൽ കൂടുതൽ ആക്സിലറേറ്റർ കൊടുക്കുന്നതും ഹൈ ഗിയറിൽ കൊടുക്കാതിരിക്കുന്നതും ഇന്ധന നഷ്ടത്തിനും അതുവഴി അധിക കാർബൺ ഉദ്വമനത്തിനും കാരണമാകുന്നു.
- കയറ്റങ്ങളിൽ ലോ ഗിയറിൽ കൂടുതൽ ആക്സിലറേറ്റർ കൊടുക്കുന്നതും സിറ്റികളിലെ തിരക്കുകളിൽ ഉയർന്ന ഗിയറിൽ ആക്സിലറേറ്റർ കൊടുക്കാതെ ഓടിക്കുന്നതും 20% ഇന്ധനം അധികം നഷ്ടമാകുന്നതിന് കാരണമാകും.

**വ്യത്യസ്ത വേഗങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ ഗിയർ**

| Gear Shift | |
|---|---|
| Speed Range (Kmph) | Gear |
| 0-15 | 1 |
| 16-25 | 2 |
| 26-40 | 3 |
| 41-60 | 4 |
| 60 bove | 5 |

## D. ക്രൂയിസ് കൺട്രോൾ ഉപയോഗം :

ഹൈവേ യാത്രകളിൽ ക്രൂയിസ് കൺട്രോൾ ഉള്ള വാഹനങ്ങളിൽ ആ സംവിധാനം പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുക. ഹൈവേകളിൽ അധിക ട്രാഫിക് ഇല്ലാത്ത സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇടക്ക് ആക്സിലേറ്റർ പെഡലിൽ നിന്ന് കാലെടുത്ത് പ്രത്യേക acceleration കൊടുക്കാതെതന്നെ വാഹനത്തിന്റെ ഗതികോർജ്ജം കൊണ്ട് വാഹനം മുന്നോട്ട് പോകുന്ന രീതി ശീലമാക്കുക. ഇതിനു വേണ്ടി ക്രൂയിസ് സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുക. ക്രൂയിസ് കൺട്രോൾ സംവിധാനത്തിൽ വാഹനം മുന്നോട്ടു പോകുമ്പോൾ ഇന്ധന ഉപയോഗം ഒട്ടും ഉണ്ടാകുന്നില്ല എന്ന് പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കുക.

### E. ലോങ്ങ് ഐഡലിംഗ് (Long idling)

ട്രാഫിക് സിഗ്നലുകളിലും മറ്റും വാഹനം താൽക്കാലികമായി നിർത്തേണ്ടി വരുമ്പോൾ തടസ്സം മാറുന്നതിന് 30 സെക്കന്റിൽ അധികം സമയം എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ വാഹനത്തിന്റെ എൻജിൻ ഓഫ് ചെയ്യുന്നതായിരിക്കും ഇന്ധന നഷ്ടവും കാർബൺ ഉദ്വമനവും കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഉചിതം. വലിയ വാഹനങ്ങളിൽ ഒരുമണിക്കൂർ എൻജിൻ ഓൺ ആയിരുന്നാൽ തന്നെ രണ്ടു ലിറ്റർ ഇന്ധനം നഷ്ടമാകും എന്നാണ് കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ളത്.

### F. ക്ലച്ച് റൈഡിംഗ്

ക്ലച്ചിലും ബ്രേക്കിലും ഒരേസമയം കാൽ വച്ച് കൊണ്ട് വാഹനം ഓടിക്കുന്ന ശീലം ഒഴിവാക്കുക.

## 2. വാഹനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവ

### A. എയറോ ഡൈനാമിക്സ്

മുന്നോട്ട് ചലിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകാവുന്ന വായു പ്രതിരോധം (Air resistance) പരമാവധി കുറയ്ക്കുന്ന തരത്തിലാണ് വാഹനങ്ങൾ പൊതുവിൽ രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ഇതിലുണ്ടാവുന്ന ഏതു മാറ്റവും ഇന്ധനക്ഷമതയെ സാരമായി ബാധിക്കും പ്രത്യേകിച്ച് ഉയർന്ന വേഗതയിൽ. വായു പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് കാരണമാകാവുന്ന ഫ്രണ്ട് ബംബറുകൾ, സ്പോയിലറുകൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള മറ്റ് എക്സ്ട്രാ ഫിറ്റിംഗുകൾ ഒഴിവാക്കുക. ഇതിനോടൊപ്പം റൂഫ് റാക്ക് എന്നീ അധിക ഫിറ്റിംഗുകളും ഒഴിവാക്കുക.

### B. വാഹനത്തിൽ അധികഭാരം ഒഴിവാക്കുക

- ദീർഘയാത്രകളിലൊഴികെ അനാവശ്യ സാധനങ്ങൾ ഡിക്കിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കുക.
- ഇന്ധനം കഴിയുന്നതും ടാങ്ക് കപ്പാസിറ്റിയുടെ പകുതിയോ അതിന് തൊട്ടുതാഴെയോ നിലനിർത്തുന്നതാണ് നല്ലത്.
- തൂക്കം കൂടിയ ബംബറുകൾ പോലുള്ള എക്സ്ട്രാ ഫിറ്റിംഗുകളും ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്.

### C. ടയർ

ടയറിൽ നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ശരിയായ മർദ്ദത്തിൽ എപ്പോഴും എയർ പ്രഷർ

നിലനിർത്തുക. ടയർ പ്രഷർ 15 ശതമാനം കുറയുമ്പോൾ ഏകദേശം 5 ശതമാനം കൂടുതൽ ഇന്ധനം ചെലവാകും. Road Resistance കുറവുള്ള ടയറുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുവാനം ശ്രദ്ധിക്കണം.

## D. ഇന്ധനം നിറക്കൽ

കഴിയുന്നതും അന്തരീക്ഷ താപം കുറവായ രാത്രിയോ രാവിലെയോ ഇന്ധനം നിറയ്ക്കുക.

## E. എ.സി. യുടെ ഉപയോഗം

- തിരക്കേറിയ സിറ്റി റോഡുകളിൽ എ.സി. ഉപയോഗിക്കുന്നത് കഴിയുന്നതും കുറയ്ക്കുക. പകരം ഫാൻ മാത്രം ഉപയോഗിക്കുകയും ജനാലകൾ തുറന്നിടുകയും ചെയ്യുക.
- വാഹനം പാർക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ കഴിയുന്നതും തണലിൽ ആയിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുക.
- വെളുത്തതോ ഇളം കളറിൽ ഉള്ളതോ ആയ വാഹനങ്ങൾ കൂടുതൽ ഇന്ധനക്ഷമത നൽകുന്നതാണ് (ഇത്തരം വാഹനങ്ങൾ അന്തരീക്ഷ താപത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും അതുവഴി കാറിന് അകത്തേയ്ക്ക് ചൂട് കടക്കുന്നത് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ എ.സി. ഉപയോഗവും ഇന്ധന ഉപയോഗവും കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും).

## F. മെയിന്റനൻസ്

- വാഹനം കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ സർവ്വീസ് ചെയ്യുകയും ഓയിൽ മാറ്റുകയും ചെയ്യുക.
- എയർ ഫിൽറ്റർ ക്ലീനിംഗിനും element replacement നും പ്രത്യേക ശ്രദ്ധ നൽകുക. ഫിൽട്ടർ അടഞ്ഞിരുന്നാൽ ഇന്ധനം പൂർണ്ണമായും കത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ ഓക്സിജൻ ലഭ്യമാകാതെ വരികയും തന്മൂലം ഇന്ധനം പൂർണ്ണമായി കത്താതെ പുറത്തേക്കു പോകുന്നതു വഴി ഇന്ധന നഷ്ടത്തിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യും. ഇത് അന്തരീക്ഷത്തിന് ഹാനികരമായ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് എമിഷനും ഉണ്ടാക്കുന്നു. കറുത്ത പുക പുറന്തള്ളുന്ന ഒരു വാഹനം മറ്റു വാഹനങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് 10% അധികം ഇന്ധനം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്.
- എൻജിൻ ഡീ കാർബണൈസ് ചെയ്യുന്നതും ഒറിജിനൽ സൈലൻസർ തന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നതും ബാക്ക് പ്രഷർ (വാഹനങ്ങളിൽ ഇന്ധന ജ്വലന പ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന പുകയും വാതകങ്ങളും മറ്റും സൈലൻസറിലൂടെയാണ് പുറത്തു വരുന്നത്. ഈ പുറന്തള്ളലിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന മർദ്ദത്തെയാണ് ബാക്ക് പ്രഷർ എന്ന് പറയുന്നത്.) കുറയ്ക്കുന്നതിനും അതിലൂടെ ഇന്ധനം

ലാഭിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കും. സാധാരണ നിലയിൽ ബാക്ക് പ്രഷർ ഇന്ധന കാര്യക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അത് അധികമായാൽ എഞ്ചിൻ കാര്യക്ഷമതയെ ബാധിക്കുകയും ഇന്ധന ഉപയോഗം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

## മറ്റ് കാര്യങ്ങൾ

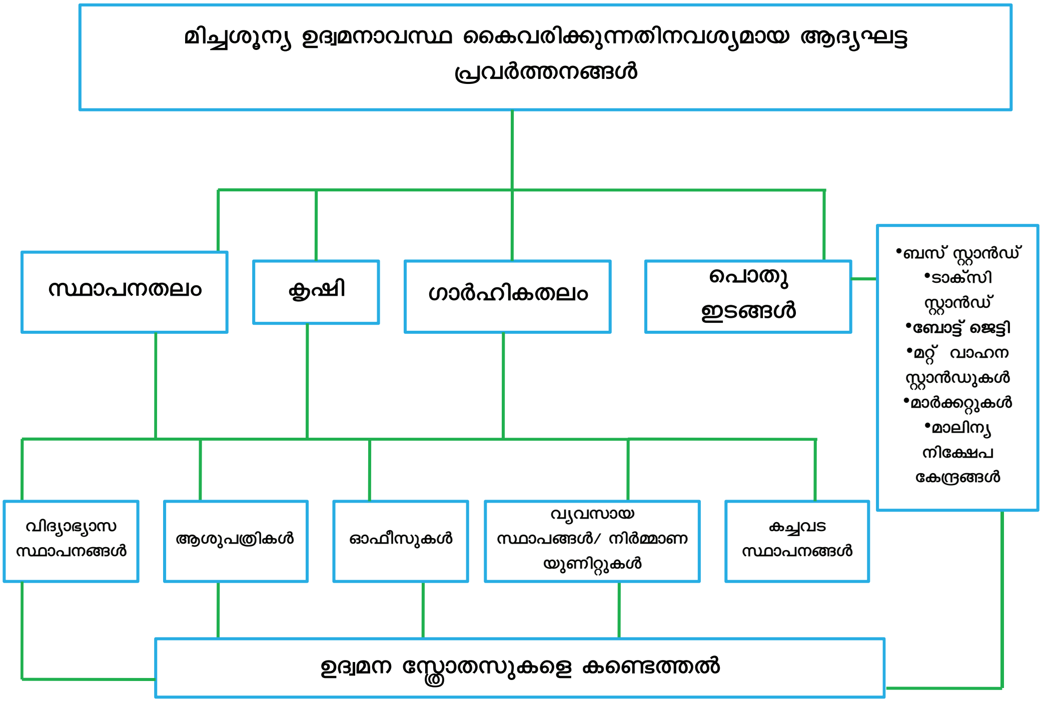
- യാത്രകൾ മുൻകൂട്ടി പ്ലാൻ ചെയ്യുക. അനാവശ്യ യാത്രകൾ ഒഴിവാക്കുക. സാധനങ്ങളും മറ്റും വാങ്ങുന്നത് മാസത്തിലൊരിക്കലാക്കുക.
- വാഹനങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ മൈലേജിന് പ്രാധാന്യം കൊടുക്കുക.
- എൻജിൻ CNG/LPG/Electric എന്നിവയിലുള്ള മാറ്റം
- റോഡിൽ തിരക്ക് കുറവുള്ള സമയം യാത്രയ്ക്കായി തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നത് ഇന്ധന ലാഭത്തിന് പ്രധാനമാണ്.

## 3. സുസ്ഥിര ഗതാഗതം (Sustainable Transportation)

- 'നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ' എന്ന ലക്ഷ്യം സാക്ഷാത്ക്കരിക്കുന്നതിന് സൈക്കിൾ യാത്രയും കാൽനടയാത്രയും പ്രത്സാഹിപ്പിക്കുക.
- പൊതുഗതാഗതം ശക്തിപ്പെടുത്തി സ്വകാര്യ വാഹനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുകയും ദീർഘകാല ലക്ഷ്യങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്.
- ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങളുടെയും സി.എൻ.ജി വാഹനങ്ങളുടേയും ഉപയോഗവും സാധ്യമാകുന്നിടത്തെല്ലാം കാർപൂളിംഗും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക. ഇത്തരത്തിൽ യാത്രകൾ ആസൂത്രണം ചെയ്യുകയും സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുകയും വഴി വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ ബഹിർഗമനം കുറയുകയും ഹരിതാഭമായ ഒരു ഭാവി നമുക്ക് കെട്ടിപ്പടുത്താൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും.

(കേരള സംസ്ഥാന മോട്ടോർ വാഹന വകുപ്പിന്റെ നിർദ്ദേശങ്ങൾക്കനുസൃതമായ് തയ്യാറാക്കിയത്)

# അനുബന്ധം 5


മിച്ചശൂന്യ ഉദ്വമനാവസ്ഥ കൈവരിക്കുന്നതിനവശ്യമായ ആദ്യഘട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ
സ്ഥാപനതലം
കൃഷി
ഗാർഹികതലം
പൊതു ഇടങ്ങൾ
•ബസ് സ്റ്റാൻഡ് •ടാക്സി സ്റ്റാൻഡ് •ബോട്ട് ജെട്ടി •മറ്റ് വാഹന സ്റ്റാൻഡുകൾ •മാർക്കറ്റുകൾ •മാലിന്യ നിക്ഷേപ കേന്ദ്രങ്ങൾ
വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങൾ
ആശുപത്രികൾ
ഓഫീസുകൾ
വ്യവസായ സ്ഥാപങ്ങൾ/ നിർമ്മാണ യുണിറ്റുകൾ
കച്ചവട സ്ഥാപനങ്ങൾ
ഉദ്വമന സ്രോതസുകളെ കണ്ടെത്തൽ

## ഉദാഹരണം 1 : വിദ്യാഭ്യാസസ്ഥാപനങ്ങൾ

### ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകൾ

**മാലിന്യം**

ജൈവമാലിന്യം
- ഭക്ഷണാവശിഷ്ടം
- കരിയില
- പേപ്പർ
- മലിനജലം
  - അടുക്കള
  - ശുചിമുറി
- കക്കൂസ് മാലിന്യം

അജൈവമാലിന്യം
- സ്റ്റേഷണറി
- പ്ലാസ്റ്റിക്ക്
- ഇ-വേസ്റ്റ്
- സാനിട്ടറി നാപ്കിൻ

**ഗതാഗതം**

- വിദ്യർത്ഥികളും അധ്യാപകരും മറ്റു ജീവനക്കാരും എത്തിച്ചേരാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വാഹനങ്ങൾ (ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ)
- മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്കായി എത്തിച്ചേരുന്ന വാഹനങ്ങൾ

**ഊർജ്ജം**

- വൈദ്യുതി
  - ✓ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ( ഊർജ്ജ ഉപയോഗ ശേഷി അനുസരിച്ച്)
- ഇന്ധനം
  - ✓ പാചകാവശ്യം
  - ✓ പമ്പ് സെറ്റുകളുടെ പ്രവർത്തനം
  - ✓ ജനറേറ്ററുകൾ

**അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ**

- ജല ഉപയോഗം
- പമ്പുകൾ, പൈപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ ചോർച്ച

## ഉദാഹരണം 1.1 : വിദ്യാഭ്യാസസ്ഥാപനങ്ങൾ

### ഉദ്വമന ലഘൂകരണ മാർഗങ്ങൾ

**മാലിന്യം**

ജൈവമാലിന്യം
- ഭക്ഷണം പാഴാക്കുന്നത് കുറയ്ക്കാം
- കംമ്പോസ്റ്റിംഗ്
- ബയോഗ്യാസ്
- മലിനജലം ശുചീകരിച്ച് മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കാം

അജൈവ മാലിന്യം
- ബദൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗം
- ഹരിതപെരുമാറ്റച്ചട്ടം നടപ്പിലാക്കൽ
- പുനരുപയോഗം
- അപ്പ്സൈക്ലിംഗ്
- തരംതിരിച്ച ഹരിതകർമസേനക്ക് കൈമാറൽ

**ഗതാഗതം**
- സൈക്കിളുകൾ
- പൊതുഗതാഗതം
- വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ
- നടത്തം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കൽ

**ഊർജ്ജം**
- സോളാർ, കാറ്റിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതി
- വൈദ്യുതി പാഴാക്കാതിരിക്കുക
- ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ
- ബയോഗ്യാസ് ഉപയോഗം

**അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ**
- പച്ചത്തുരുത്ത്, ശലഭോദ്യാനം, പച്ചക്കറി കൃഷി
- ജലം പാഴാക്കാതിരിക്കുക
- ജല വിതരണ സംവിധാനങ്ങളിലെ അറ്റകുറ്റ പണികൾ യഥാസമയം പൂർത്തീകരിക്കുക

ഉദാഹരണം  : 2 ഓഫീസുകൾ

**ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകൾ**

**മാലിന്യം**

ജൈവമാലിന്യം
- ഭക്ഷണാവശിഷ്ടം
- കരിയില
- പേപ്പർ
- മലിനജലം
  - ➢ക്യാന്റീൻ
  - ➢ശുചിമുറി
- കക്കൂസ് മാലിന്യം

അജൈവമാലിന്യം
- സ്റ്റേഷണറി
- പ്ലാസ്റ്റിക്ക്
- ഇ–വേസ്റ്റ്
- സാനിട്ടറി നാപ്കിൻ

**ഗതാഗതം**

- ജീവനക്കാരും പൊതുജനങ്ങളും എത്തിച്ചേരാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വാഹനങ്ങൾ (ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ)
- മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്കായി എത്തിച്ചേരുന്ന വാഹനങ്ങൾ

**ഊർജ്ജം**

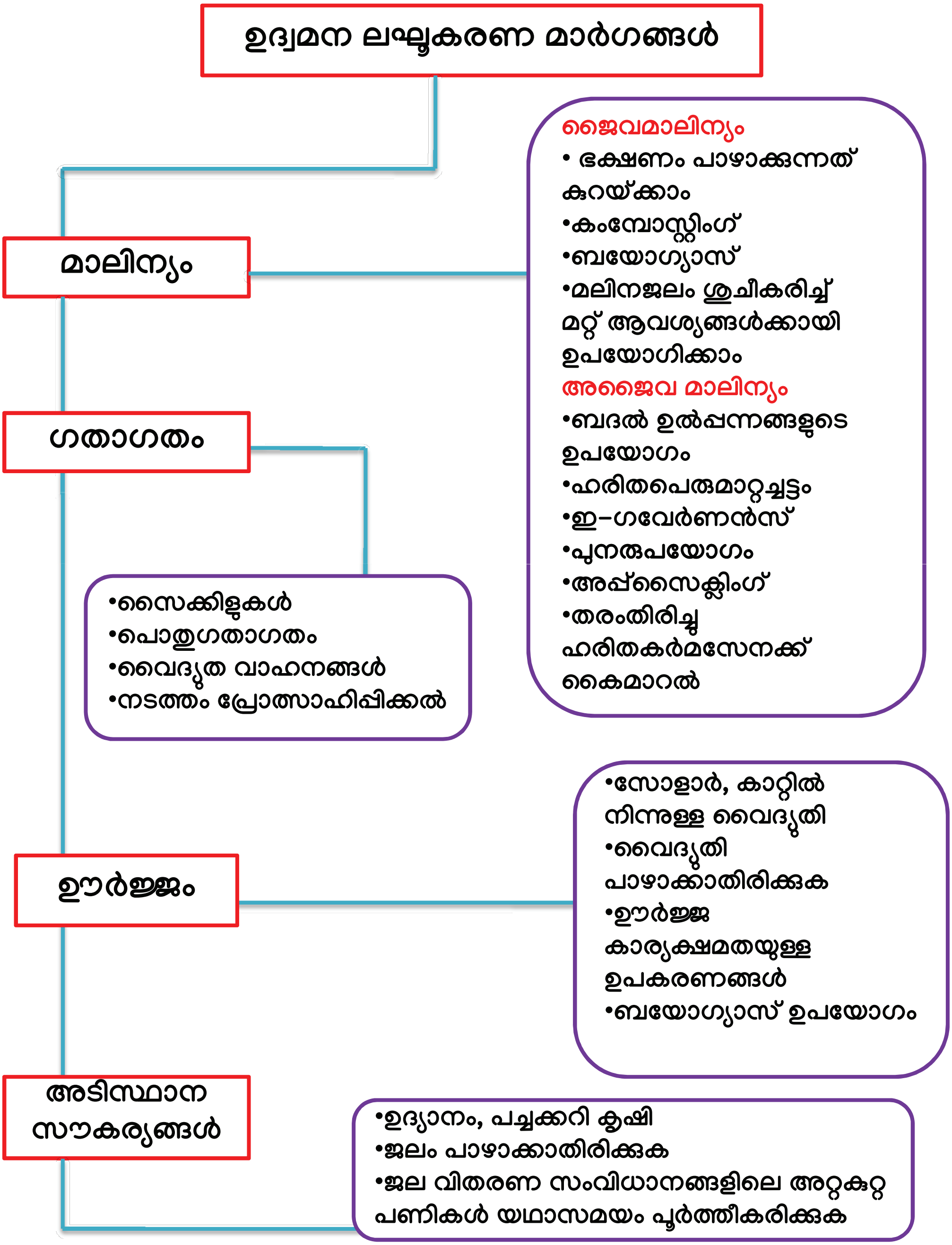
വൈദ്യുതി
- ✓വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ( ഊർജ്ജ ഉപയോഗ ശേഷി അനുസരിച്ച്)

ഇന്ധനം
- ✓പാചാകാവശ്യം
- ✓പമ്പ് സെറ്റുകളുടെ പ്രവർത്തനം
- ✓ജനറേറ്ററുകൾ

**അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ**

- ജല ഉപയോഗം
- പമ്പുകൾ,പൈപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ ചോർച്ച

## ഉദാഹരണം : 2.1 ഓഫീസുകൾ



## ഉദാഹരണം 3 : ഗാർഹിക തലം

### ഉദ്വമന സ്രോതസ്സുകൾ

**മാലിന്യം**

ജൈവമാലിന്യം

- ഭക്ഷണാവശിഷ്ടം
- കരിയില
- പേപ്പർ
- മലിനജലം
  - അടുക്കള
  - ശുചിമുറി
- കക്കൂസ് മാലിന്യം
- മൃഗ പരിപാലനം

അജൈവമാലിന്യം

- സ്റ്റേഷണറി
- പ്ലാസ്റ്റിക്ക്
- ഗ്ലാസ്
- ലെതർ
- ഇ–വേസ്റ്റ്
- സാനിട്ടറി നാപ്കിൻ

**ഗതാഗതം**

- സ്വകാര്യ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന വാഹനങ്ങൾ
- പൊതു ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന വാഹനങ്ങൾ

**ഊർജ്ജം**

- വൈദ്യുതി
  - ✓ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ( ഊർജ്ജ ഉപയോഗ ശേഷി അനുസരിച്ച്)
- ഇന്ധനം
  - ✓ പാചകാവശ്യം
  - ✓ പമ്പ് സെറ്റുകളുടെ പ്രവർത്തനം

**അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ**

- ജല ഉപയോഗം
- പമ്പുകൾ,പൈപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ ചോർച്ച

## ഉദാഹരണം 3 .1: ഗാർഹിക തലം

**ഉദ്വമന ലഘൂകരണ മാർഗങ്ങൾ**

**മാലിന്യം**

ജൈവമാലിന്യം
- പാഴാക്കുന്നത് കുറയ്ക്കാം
- കംമ്പോസ്റ്റിംഗ്
- ബയോഗ്യാസ്
- മലിനജലം ശുചീകരിച്ച് മറ്റ് ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കാം

അജൈവ മാലിന്യം
- ബദൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗം
- ഹരിതപെരുമാറ്റച്ചട്ടം നടപ്പിലാക്കൽ
- പുനരുപയോഗം
- അപ്പ്സൈക്ലിംഗ്
- തരംതിരിച്ച ഹരിതകർമസേനക്ക് കൈമാറൽ

**ഗതാഗതം**

- സൈക്കിളുകൾ
- പൊതുഗതാഗതം
- വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ
- നടത്തം

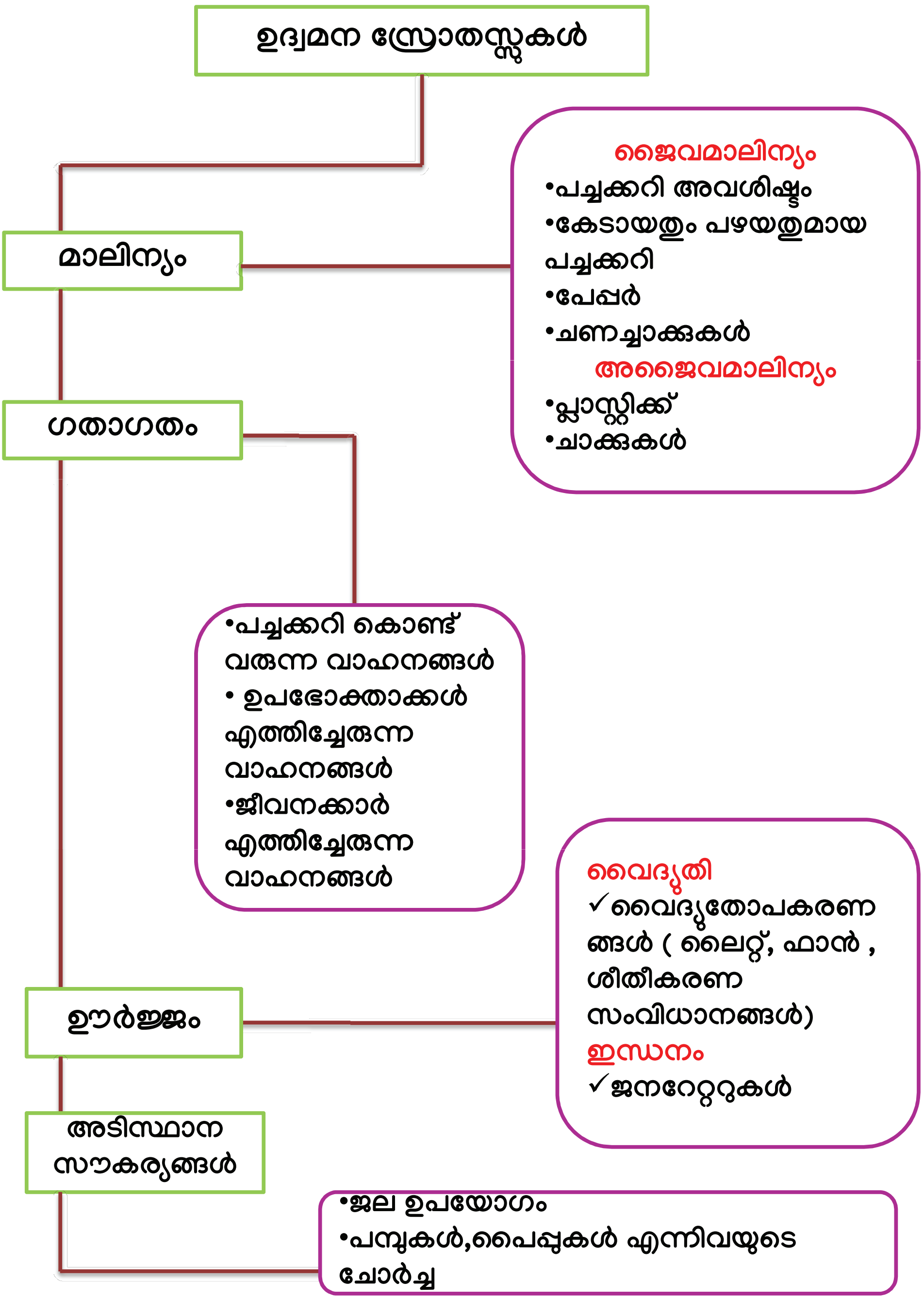
**ഊർജ്ജം**

- സോളാർ, കാറ്റിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതി
- വൈദ്യുതി പാഴാക്കാതിരിക്കുക
- ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ
- ബയോഗ്യാസ് ഉപയോഗം

**അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ**

- ഉദ്യാനം, പച്ചക്കറി കൃഷി
- ജലം പാഴാക്കാതിരിക്കുക
- ജല വിതരണ സംവിധാനങ്ങളിലെ അറ്റകുറ്റ പണികൾ യഥാസമയം പൂർത്തീകരിക്കുക

## ഉദാഹരണം 4 : കച്ചവട സ്ഥാപനങ്ങൾ (പച്ചക്കറി കട)



## ഉദാഹരണം 4.1 : കച്ചവട സ്ഥാപനങ്ങൾ (പച്ചക്കറി കട)

**ഉദ്വമന ലഘൂകരണ മാർഗങ്ങൾ**

**മാലിന്യം**

ജൈവമാലിന്യം
•കംമ്പോസ്റ്റിംഗ്
•ബയോഗ്യാസ്

അജൈവമാലിന്യം
•ബദൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉപയോഗം
•തരംതിരിച്ച ഹരിതകർമസേനക്ക് കൈമാറൽ

**ഗതാഗതം**

•സൈക്കിളുകൾ
•പൊതുഗതാഗതം
•വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ
•നടത്തം

**ഊർജ്ജം**

• വൈദ്യുതി പാഴാക്കാതിരിക്കുക
•ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക

**അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ**

• ജലം പാഴാക്കാതിരിക്കുക
•ജല വിതരണ സംവിധാനങ്ങളിലെ അറ്റകുറ്റ പണികൾ യഥാസമയം പൂർത്തീകരിക്കുക

## ‘നെറ്റ് സീറോ കാർബൺ കേരളം ജനങ്ങളിലൂടെ’- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല കർമ്മപരിപാടി

- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനതല കോർ ഗ്രൂപ്പ് രൂപീകരണം
- വിവര ശേഖരണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് സഹായകരമായി വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പങ്കാളിത്തം ഉറപ്പാക്കൽ
- വിവര ശേഖരണത്തിന് ആവശ്യമായ മുന്നൊരുക്ക പ്രവർത്തനങ്ങളും യൂണിറ്റ് നിർണ്ണയവും
- വിവര ശേഖരണവും ബേസ് ലൈൻ (Base Line) നിർണ്ണയവും
- പൊതുയിടങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും സുസ്ഥിരമായും മാലിന്യമുക്തമാക്കുക
- എല്ലാ സ്ഥാപനങ്ങൾക്കും ഹരിതസ്ഥാപന പദവി
- മാലിന്യമുക്ത ജലാശയങ്ങളും നീർച്ചാലുകളും
- ചടങ്ങുകളിലും ആഘോഷങ്ങളിലും പൂർണ്ണമായ ഹരിതചട്ട പാലനം
- തരിശുരഹിത അവസ്ഥ
- പരമാവധി പച്ചത്തുരുത്തുകൾ
- പരമാവധി പ്രാദേശിക പച്ചക്കറി ഉൽപാദനം (ഹരിത സമൃദ്ധി വാർഡ്)
- തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള സ്ഥാപനങ്ങളിൽ വൈദ്യുത ഉപയോഗം 50 ശതമാനം എങ്കിലും സൗരോർജ്ജം ഉപയോഗിച്ച്
- സൗരോർജ്ജ തെരുവ് വിളക്കുകൾ
- വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും വാഹന ഉടമകൾക്കും ഡ്രൈവർമാർക്കും റെസിഡൻസ് അസോസിയേഷനുകൾക്കും കർഷകർക്കും വ്യാപാരികൾക്കും സംരംഭകർക്കും ശീലമാറ്റത്തിനാവശ്യമായ ബോധവൽക്കരണ പരിപാടികൾ