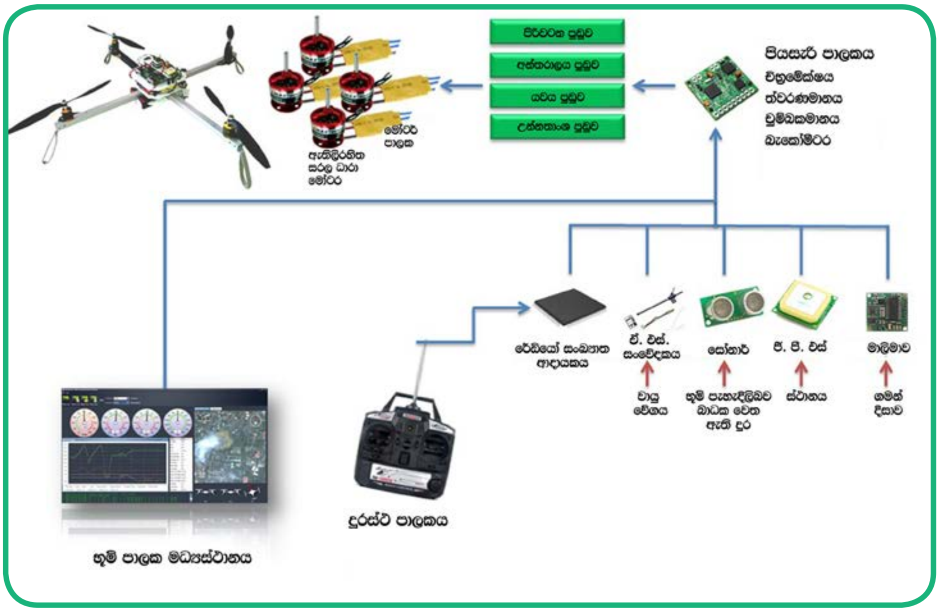
අතිවේගයෙන් ඉදිරියටම ඇදෙන ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය

මහාචාර්ය රොහාන් මුණසිංහ

ඩ්‍රෝන, අත්‍යවශ්‍ය මෙවලමක් ලෙස වර්තමාන ලෝකය තුළ සිය දායකත්වය තහවුරු කරගැනීමට දැනටමත් සමත්වී හමාරය. ඩ්‍රෝන හෙවත් නියමුවකු රහිත අහස්යානා විශේෂයක් ප්‍රථමයෙන් සංවර්ධනය කරනු ලැබුයේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපද යුද හමුදාවය. ඒ වර්ෂ 1920 දශකය තරම් වූ මෑත අතීතයේදීය. එහෙත් එය පොදු ජනතාවගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා යොදාගැනීම ආරම්භ වූයේ 1980 දශකය තරම් වූ මෑත කාලයේදීය. එතැන් පටන් ඩ්‍රෝන තාක්ෂණයට මවිත කරවන සුළු තරම් වූ වේගවත් ඉදිරි ගමනක් හිමිවූයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් හා පරිගණක කර්මාන්ත ලද සංවර්ධනයේ උදව්වෙනි. ඩ්‍රෝන සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සැහැල්ලු, නිවැරදි හා මිල අඩු ඉලෙක්ට්‍රොනික (විද්‍යුත්) සංවේදක සහ ප්‍රේරක පළමුවරට සංවර්ධනය කරනු ලැබුවේද මේ සමයේදීය. මෙකළ සංවර්ධිත රටවලට අයත් හමුදා තමන්ට අවශ්‍ය ඔත්තු බැලීමට, ආවේක්ෂණ කාර්යයන්ට පමණක් නොව සතුරු ඉලක්ක වෙත ප්‍රහාර එල්ල කිරීමටද ඩ්‍රෝන භාවිත කරති. චීනයේ "ඩීජේඅයි" (DJI) වැනි වාණිජ මට්ටමින් ඩ්‍රෝන නිෂ්පාදකයන් පොදු සහ පෞද්ගලික භාවිතය සඳහා සැහැල්ලු, භාවිතයට පහසු කුඩා ප්‍රමාණයේ ඩ්‍රෝන සංවර්ධනය කිරීමේ කටයුතුවල දිගින් දිගටම නිරතව සිටිති. ඩ්‍රෝන සතු අන්තර් - නිහිත (තිළැලි) සහ විශ්වාසදායීමෙන්ම ආරක්ෂිත පියසැරි කාර්යසාධනය හේතුකොට විවිධ වෘත්තියමය ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ද ඒවා යොදා ගැනෙමින් පවතියි.

ඩ්‍රෝන පද්ධති පිරිමැවුම

ඩ්‍රෝන යනු ස්වායත්ත පියසර වාහන විශේෂයකි. ඒ සඳහා නිර්වද්‍ය සහ සංවේදක ඩ්‍රෝනයක සවිකිරීමට නම් ඒවා ඉතා සැහැල්ලු ඉලෙක්ට්‍රොනික අයිතමයක් වීම අවශ්‍යය. ඩ්‍රෝනයක පියසැරි පාලකය ඉතා කුඩා පරිගණකයකි. එය සංවේදක තොරතුරු කියවා අවරපෙති ප්‍රේරණය කළයුතු ආකාරය තීරණය කරයි. ඩ්‍රෝන අවරපෙති සාමාන්‍යයෙන් යුක්තවනුයේ BLDC ඉලෙක්ට්‍රික් මොටර්වලිනි. ඒවා ඉලෙක්ට්‍රොනික වේග පාලක හරහා



1 වන රූපය: ඩ්‍රෝන පද්ධතිය

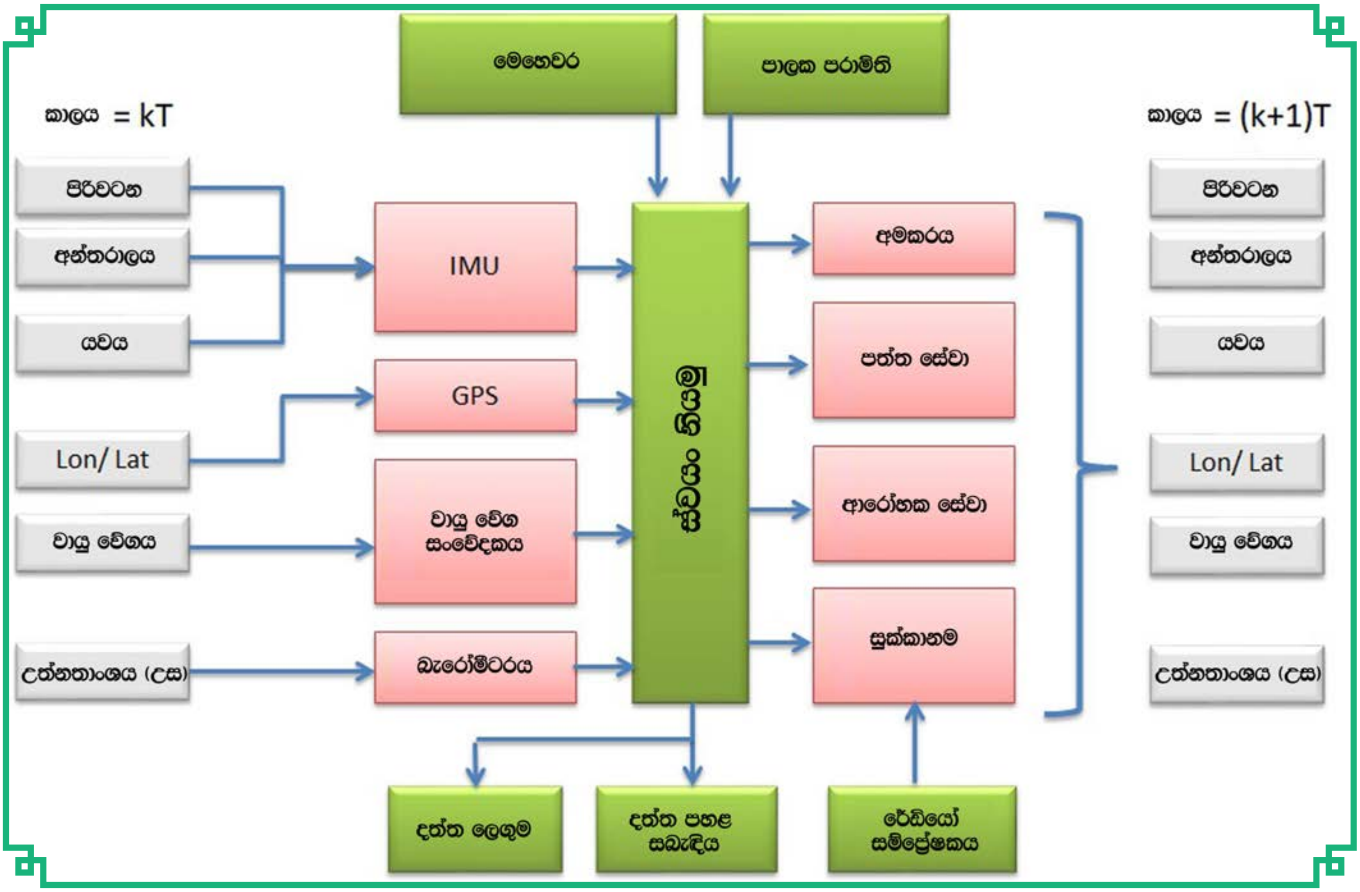
පියසැරි පාලකය මගින් පාලනය කෙරේ. ඉහත දැක්වෙන 1වන රූපය සම්පූර්ණ ඩ්‍රෝන පද්ධතියක් දක්වා ඇත. වේගවත් සංවේදක තිබිය යුත්තේ එයට තම ඉරියව්ව (අවකාශයේ පවතින දිශානතිය), උච්චය, ස්ථානය, ගමන් කරන දිසාව සහ වේගය සොයා ගැනීමට ඒවා අවශ්‍ය හෙයිනි. මෙම

සෑම ඩ්‍රෝනයක්ම දූරස්ථ පාලකයකට සම්බන්ධ කර ඇත. එමගින් අවශ්‍ය අවස්ථාවන්හිදී සුදුසු පරිදි ඩ්‍රෝනය පාලනය කිරීම සඳහා මැදිහත්වීමට බාහිර නියමුවාට හැකිවෙයි. මෙම දූරස්ථ පාලක සාමාන්‍යයෙන් ක්‍රියාත්මකවන්නේ නිදහස් වර්ණාවලි කලාපයෙහිය. පියසැරි පාලක විසින් භූමි පාලක මධ්‍යස්ථානයේ තිරය මත පතිත කරවන ටෙලිමෙට්රි රේඩියෝ ට්‍රාන්ස්මීටරයක් හරහා එවනු ලබන

ඩ්‍රෝන පාලනය

පියසැරි පාලකය තුළ විභ්‍රමේක්ෂ, (ගයිරස්කෝප), ත්වරණමාන (ඇක්සලරෝමීටර්) චුම්බකමාන (මැග්නටෝමීටර්) ගණනාවක් සවිකර ඇත්තේ විශේෂිත අවශ්‍යතා උදෙසාය. විභ්‍රමේක්ෂ සහ ත්වරණමාන භාවිත කරමින් අවකාශය තුළ ඩ්‍රෝනය පවතින දිශානතිය හෙවත් ඉරියව්ව සොයාගත හැකිය. පියසැරි පාලකය මගින් ඉරියව් ඇස්තමේන්තු කරනුයේ

පියසැරි පාලනය මගින් මෙම ගණනයේ තත්පරයකට වාර 50 - 300 අතර සංඛ්‍යාව සිදුකරන අතර ඒ සෑම ගණනයකදීම සංවේදක කියවා සංකීර්ණ ඇල්ගොරිතම සමූහයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට සිදුවෙයි. පාරිභෝගික මට්ටමට යොදාගත හැකි එවැනි හැකියා සහිත මයික්‍රෝකොන්ට්‍රෝල 1990 දශකයේ අවසන් සමය වන තෙක්ම ලබාගත හැකිව නොතිබිණ.



2 වන රූපය: ඩ්‍රෝන පාලන පද්ධතිය

ඩ්‍රෝනය පිළිබඳ සියලු තොරතුරු භූමිගත කණ්ඩායමට දත්ත ලෙස ලැබෙයි. ඩ්‍රෝනය සහ භූමි පාලක මධ්‍යස්ථානය එක්කරන ගුවන්විදුලි සබඳතාවයද ක්‍රියාත්මක වන්නේ නිදහස් වර්ණාවලි කලාපයෙහිය. ඩ්‍රෝනයන්හී මෙම පොදු ගුවන්විදුලි සබඳතාවන්නේ සාමාන්‍යයෙන් $433MH_Z$, $915MH_Z$, $2.4GH_Z$ යනාදියය.

කැල්මන් පෙරණය භාවිත කරමින් බහුවිධ සංවේදක විලායනය හරහාය. පියසැරි පාලකය තුළ පවතින චුම්බක මානය සහ පියසැරි පාලකයට බාහිරින් සම්බන්ධ කර ඇති මාලිමාව භාවිතයෙන් යානය කවර දිශාවකට යොමුවන්නේද යන්න ඇස්තමේන්තු කරයි. ඩ්‍රෝනය පියාසර කරනවිට එහි ගමන් මාර්ගය ඇස්තමේන්තු කරනුයේ ජී.පී.එස් පථය හෙවත් භූගෝලීය ස්ථාන පද්ධති නිගමන පථය ආධාරයෙනි.

ඩ්‍රෝන යානය වම් දෙසට හැසිරවීම සඳහා පියසැරි පාලනය දකුණු පැත්තේ අවරපෙති දෙකෙහි වේගය ඉහළ නංවන ගමන්ම වම් පැත්තේ අවරපෙති දෙකෙහි වේගය පහළ දමයි. එමගින් ඩ්‍රෝනය වම දෙසට ඇලවෙන අතර එහි ප්‍රතිඵලය වනුයේ එය වම් දිසාවට ගමන් කිරීම ඇරඹීමය. අනෙක් අතට ඩ්‍රෝනය දකුණු දිසාවට ගමන් කරවීම අවශ්‍යවන්නේ නම් මෙහි ප්‍රතිවිරුද්ධ පාලනයක් ක්‍රියාත්මක

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ ස්වයායත්ත ඇසුරුම් බෙදාහරින ඩ්‍රෝන යානය කි.ග්‍රෑ. 1ක් බර ඇසුරුමක් ගෙනයාම

LiDaR Lite v3 සංවේදකය (905nm laser)

බෝග වෙත ඉහීමක යෙදෙන DJI අග්‍රාස් MG1S ඩ්‍රෝනය

ඩ්‍රෝන හැකියා

හොඳින් පියාසර කිරීමේ කාර්යසාධනය මෙන්ම සැලකිය යුතු බරක් රැගෙනයාමේ හැකියාවද පැවතිය යුතුය. කිලෝ 1-5 දක්වා බරැති වාණිජ ඩ්‍රෝන සතුව සුවිශේෂී පියාසර කුසලතා දැනටමත් පවතී. ස්වයංව ගුවන් ගතවීම, ආපසු පොළවට බැසීම, යම් උසක රැඳීසිටිමින් කැරකැවීම, යම් ස්ථානයක රැඳීසිටීම, වෘත්තාකාර ගමන් පථයක යෙදෙමින් යම් නිශ්චිත ලක්ෂයක් වටා පියාසර කිරීම යනාදි

බහුවර්ණාවලි ඩ්‍රෝන කැමරාව (කොළ 550nm, රතු 660nm, රතු දාරය 735nm, අධෝරක්ත ආසන්න 790nm

කරයි. ඩ්‍රෝනය වම් දෙසට හෝ දකුණු දෙසට හෝ ඇලකිරීමක් අවශ්‍ය වන මෙම පැති චලිතය පිරිවටන පාලනය (රෝල් කොන්ට්‍රෝල්) ලෙස 2 වන රූපයේ දැක්වෙයි. ඒආකාරයෙන්ම දුරස්ථ පාලකය විසින් අවරපෙතිවල වේගය පාලනය කිරීම තුළින් වෙනත් දිසාවන්ට එනම් ඉදිරියට / පිටුපසට (අන්තරාලය පුඩුව), ඉහළට / පහළට (උන්නතාංශ පුඩුව) මෙන්ම තම සිරස් අක්ෂයෙන් ආපසු හැරවීම (යවය පුඩුව) ගමන් කරවීමටද සමත්විය. පියාපත් සහිත ඩ්‍රෝන ගත්විට පිරිවටන පාලනය සඳහා පත්ත සහ සුක්කානම භාවිත කිරීමත් ආරෝහකය සහ අවකර යොදාගෙන උස පාලනය කිරීමත් සිදුකරති. අචල තටු සහිත ඩ්‍රෝන සතු පාලක පද්ධති 2 වන රූපයෙහි දැක්වෙයි.

ප්‍රධාන පියාසර හැකියා කුඩා වාණිජ ඩ්‍රෝන් ව්‍යුහයන්හී දැනටමත් ඇතුළත්

කරති. අංගය පැවතිය හැකි අවහිරතා අනාවරණය සහ ගැටීම් වළක්වාගැනීම මෙන්ම දෘෂ්ටිය පදනම් වූ යාත්‍රාකරණය සහ ගොඩබෑස්සීම දැනට සංවර්ධනය වෙමින් පවතින තාක්‍ෂණයන්ය. බැටරි වොල්ටීයතාවය

පොහොර ටැංකියක් සහ නැසින්න පද්ධති රැගෙන යයි. මේ අතර පොළවේ පැතිකඩ සිතුවම් කිරීමේ යෙදෙන ඩ්‍රෝන ත්‍රිමාන LiDaR (ආලෝක නිරාවරණ හා පරාස) සංවේදක සහිතව ගුවනට යැවේ.

4 වන රූපය

සටහනේ දැක්වෙන බහු-භ්‍රමණ ඩ්‍රෝන ඕනෑම තැනක ක්‍රියාත්මක කළ හැකිය. ඒ සිරස් චලිතයක් මගින් අහසට ඉගිලීමට සහ මෘදු ලෙස පහළට බැසීමට හැකි බැවිනි. එහෙයින් ඒවාට විශාල හිස් ඉඩකඩක් (පිට්ටනියක් වැනි) අවශ්‍ය නොවේ. එහෙත් මෙම ඩ්‍රෝන සතුව තටු නොමැති නිසා පියාසර කිරීම සඳහා වැඩි ශක්ති ප්‍රමාණයක් භාවිත කිරීමත් අවශ්‍ය වෙයි. 2 වන රූප සටහනේ දක්වා ඇති අචල තටු සහිත ඩ්‍රෝන යාන ශක්ති භාවිතයේ කාර්යක්‍ෂම බවත් දක්වන්නේ, ඒවායේ බර හා සලකා බලන විට ඊට පසු අඩු තෙරපුමක් සහිත බැවින් වැඩි වේලාවක් ගුවනේ රැඳී සිටි හැකි වන බැවිනි. එහෙත් ගුවන්ගත වීමට සහ ආපසු පොළවට බැසීමට විවෘත ප්‍රදේශයක් අවශ්‍යවීම අවාසිදායක තත්වයකි.

3 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉතා මෑතකදී සංවර්ධනය කළ 3 වන ඩ්‍රෝන වර්ගයය. එහිදී බහු භ්‍රමණ හැකියාව සහ අචල තටු හැකියාව යන දෙවර්ගයම මුසුවන නිසා සිරස් ආකාරයෙන් ගුවනට නැගීමට හා

පහළ වැටීම වැනි හදිසි තත්වයකදී ස්වයංව ආපසු ආරම්භක ස්ථානයට පැමිණීම වැනි ආරක්ෂිත අංග ගණනාවක්ද ඩ්‍රෝන සතුය. එසේම ඒවා සතු පිරිවටන සහ තාරතා සීමා කිරීම් හේතුවෙන ආරක්ෂිත පියාසැරියක් ලබාදීමටත්, ගුවන් ගතවීමට පළමු සංවේදක නිසිපරිදි ක්‍රියාකරන්නේද යන්න පියාසර පාලකයට පරීක්‍ෂා කිරීමේ හැකියාවත් ඩ්‍රෝන සතුය. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන්, ඩ්‍රෝන යානා භාවිතය මේ වනවිට ආරක්ෂිත මෙන්ම විශ්වාසදායි කාර්යයක් බවට පත්ව ඇත.

ඩ්‍රෝන යෙදවුම්

අපේක්‍ෂිත යෙදවුමට අවශ්‍ය වන පරිදි සංවේදක ගණනාවක්ම ඩ්‍රෝනයට සවිකළ හැකිවේ. උදාහරණයක් ලෙස මිනුම් කටයුතුවල යෙදෙන ඩ්‍රෝන අති විභේදන කැමරා රැගෙන යන අතර, යථාතථ්‍ය කෘෂිකර්මික ඩ්‍රෝන බහුවර්ණාවලි කැමරා (3 වන රූපය) රැගෙන යයි. මේ අතර බහු ඇසුරුම් බෙදාහරින ඩ්‍රෝන ග්‍රෑම් 200 සිට ග්‍රෑම් 1500 දක්වා වන කුඩා ප්‍රමාණයේ ඇසුරුම් රැගෙන යාමට සමත්ය. බෝගවගා බිම්වලට ඉසීමේ කාර්යයන්හී නිරත ඩ්‍රෝන ද්‍රව

ඩ්‍රෝන වර්ග

ප්‍රධාන වශයෙන් ඩ්‍රෝන වර්ග තුනකි. බහු-භ්‍රමණ, අචල-තටු සහ දෙමුහුම් එම වර්ග තුනය. මෙහි 1 වන රූප

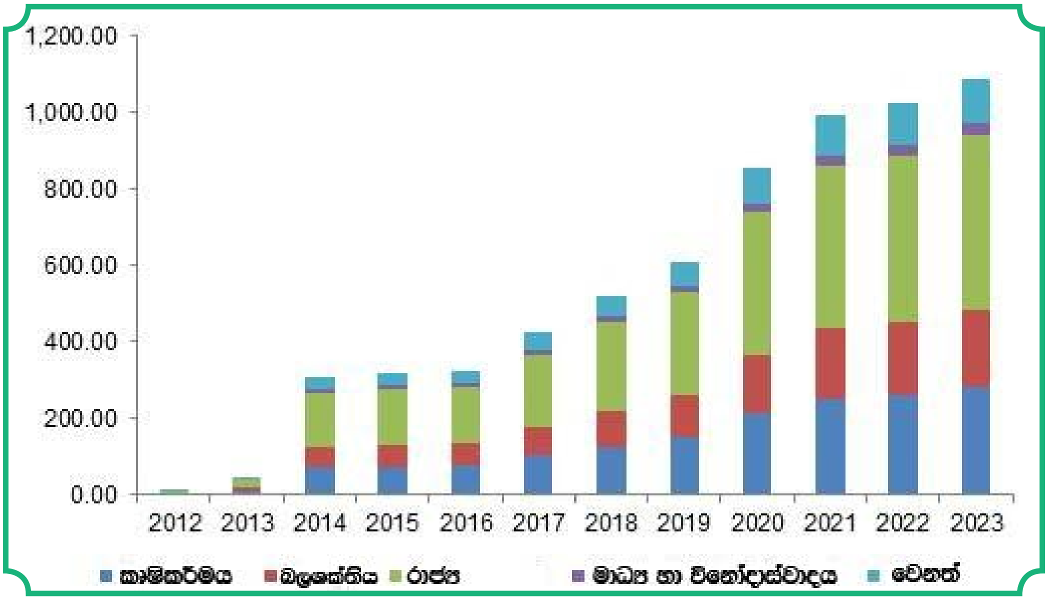
5 වන රූපය: හෝර්නට්, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයයේ සිවුභ්‍රමණ පත් දෙමුහුම් ඩ්‍රෝනය (ජාතික පර්යේෂණ මණ්ඩලයේ ලෝක බැංකු 'අහෙඩ්' ව්‍යාපෘතියේ අරමුදලිනි

පහළට බැසීමට බහු භ්‍රමණ යානා හැකියාවත් අචල-තටු යානයක් ලෙස පියාසර කිරීමටත් හැකියාව ලැබී ඇත. මෙම වර්ගයේ යානා, පළමු දෙවර්ග යේ යානාවලට වඩා සංකීර්ණය. කෙසේවෙතත් මෙම යානා ඉතා විශ්වාසදායී ලෙස ක්‍රියාකරවීමට අවශ්‍ය තාක්ෂණය ඉතා මෑතකදී සංවර්ධනය කරනු ලැබ ඇත. එහෙයින් දිගු ගුවන් පියාසර කාලයක් අවශ්‍ය ඩ්‍රෝන යෙදවුම් සඳහා මෙම වර්ගයේ ඩ්‍රෝන යානා වැඩිවැඩියෙන් භාවිතයට ගැනීම නුදුරු අනාගතයේදී සිදුවනු ඇත.

ගෝලීය ඩ්‍රෝන වෙළඳපොළ

පියාසර හැකියා, ආරක්ෂිත ගුණාංග භාවිත මිතුරුබව සහ සංවේදක සහ බර ඇසුරුම් ගණනාවක් රැගෙනයාමේ හැකියාව යනාදියේ ශීඝ්‍ර සංවර්ධනයක් සමග විශාල පරාසයක යෙදවුම් සඳහා ඩ්‍රෝන භාවිතය දැන් වැඩිවැඩියෙන් සිදුවෙයි. මිනුම් කටයුතු, කෘෂිකර්මය, ආවේක්ෂණය, ගුවන් ඡායාරූපකරණය, ඇසුරුම් බෙදාහැරීම, ඉදිකිරීම් ස්ථාන විමර්ශනය, වායු/ ජලය/ බලශක්ති මාර්ග පරීක්ෂණය ආදී යෙදවුම් මෙයට අයත්ය. එබැවින් වර්ෂ 2020 වනවිට ලෝකයේ ඩ්‍රෝන වෙළඳපොළ ඇමෙරිකානු ඩොලර් බිලියන 2කට සමීපවනු ඇතැයි විශ්වාස කෙරේ.

6 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත්තේ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ ඩ්‍රෝන යෙදවීමය.



6 වන රූපය: යෙදවුම් අනුව උතුරු ඇමෙරිකාවේ ඩ්‍රෝන වෙළඳපොළ භුවමාරුව 2012-2023 (ඇ.ඩො.මිලියන)

ශ්‍රී ලංකාවෙහි ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය

ශ්‍රී ලංකාව, තාක්ෂණ සංවර්ධනය සඳහා විශාල විභවයක් සහිත රටකි. එසේ නමුත් දේශීය නව නිපැයුම් වාණිජකරණය නොවන සහ යොදා නොගන්නා රටක් ලෙසද ශ්‍රී ලංකාව සැලකිය හැකිය. අතීතයේදී නවෝත්පාදන ජාතියක් බවට පත්වීමට ශ්‍රී ලංකාවට තිබූ අවස්ථා ගණනාවක් මගහැරී ගියේය. මෙවැනි පසුබිමක් තුළ, ජාතික සංවර්ධනය සඳහා දේශීය ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය සංවර්ධනය කර දියුණුකර යොදාගැනීම අතිශයින්ම අවශ්‍යය. විශේෂයෙන්ම දේශීයව සංවර්ධනය කළ ඩ්‍රෝන මෙරට කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රය නංවාලිමට යොදාගත හැකිය.

බහු වර්ණාවලි සංවේදවලින් සමන්විත ඩ්‍රෝන යානා අපගේ කුඹුරු මතින් පියාසර කර ගොයම් ගස්වල සෞඛ්‍යය හා වැඩීම විමර්ශනයට මෙන්ම පළිබෝධ සහ වල්පැළ ආක්‍රමණ සෙවීම වැනි කාර්යයන් සඳහා යෙදවිය හැකිය. ඉන් ලැබෙන තොරතුරු ඔස්සේ වගාව හොඳින් කළමනාකරණය කර වැඩි අස්වැන්නක් ලබාගැනීමේ අවස්ථාද හිමිකර ගත හැකිය. එසේම නිසි ප්‍රමාණයෙන් පොහොර ඉසීමටත්, එමගින් පස සහ භූගත ජලය දූෂණය වීම වළක්වා ගොවීන් සහ අනෙකුත් පුද්ගලයන් රසායනිකයන්ට අනාවරණය වීමත් වැළැක්විය හැකිය. එසේම නායයාම් ඇතිවිය හැකි භූමි ප්‍රදේශ ගැන කල්තබා අනතුරු ඇඟවීමට, අස්ථායි බිම් පෙදෙස් හා කොටස් නිරතුරුව විමර්ශනයට හා සිතුවම් ගත කිරීමටත් දේශීයව සංවර්ධනය කළ ඩ්‍රෝන යොදාගත හැකිය. දේශීයව සංවර්ධනය කළ දෙමුහුම් ඩ්‍රෝන නැවක සිට ගුවන්ගතවී වෙරළ ප්‍රදේශ විමර්ශනය තුළින් නීත්‍යානුකූල නොවන කටයුතු සොයාගැනීමටද පුළුවන. 3 වන රූපසටහනේ දක්වා ඇති අසුරුම් බෙදාහරින ඩ්‍රෝන යොදාගෙන එක් රෝහලක සිට තවත් රෝහලකට රුධිර සාම්පල ගෙනයාමටද පුළුවන. එවැනි තවත් දෑ බොහෝය. දැන් ශ්‍රී ලංකාවට මේ හැකියා, යථාර්ථ බවට පත් කළ හැකිය.

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයේ
ඉලෙක්ට්‍රොනික සහ විදුලිසංදේශ
ඉංජිනේරු දෙපාර්තමේන්තුවේ
මහාචාර්ය රොහාන් මුණසිංහ
rohan@uom.lk
071-7439389