ఆనకట్టలు, రకాలు.. ప్రభావితం చేసే అంశాలు

సెక్షన్-3, యూనిట్-2

ఆనకట్టలు.. రకాలు

Q ఆనకట్టల వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలను సోదాహరణంగా వివరించండి?

A ఉపరితల జలప్రవాహాలైన నదులు, వాగులు, వంకలకు అడ్డంగా కట్టే మానవ నిర్మిత కట్టడాలనే 'ఆనకట్టలు' గా వ్యవహరిస్తారు. కొన్ని సందర్భాల్లో ఇవి సహజంగా కూడా ఏర్పడతాయి. మధ్యప్రాచ్యంలోని మెసపటోమియా (ప్రస్తుత ఇరాక్) ప్రాంతంలో అతి ప్రాచీన కాలం లోనే ఆనకట్టల నిర్మాణం జరిగిందని చరిత్రకారులు భావిస్తున్నారు. ఆనకట్టలను ప్రధానంగా నీటిని నిల్వ చేయడానికి లేదా నీటిని దారి మళ్లించడానికి నిర్మిస్తారు. అనాదిగా ఆనకట్టల నిర్మాణం కారణంగా ఆశించిన ఆర్థిక ప్రయోజనాలు చేకూరుతున్నాయని చెప్పొచ్చు.

ప్రధాన ప్రయోజనాలు

- సేద్యపునీటి వసతి
- తాగునీటి వసతి
- జలవిద్యుదుత్పత్తి
- వరద నివారణ- నియంత్రణ
- నౌకాయానం
- భూగర్భ జలాల పెంపు
- భూవనరుల పునరుజ్జీవం
- వినోద, పర్యాటక ప్రయోజనాలు
- చేపల పెంపకం

ప్రస్తుతం ప్రపంచవ్యాప్తంగా పలు భారీ ఆనకట్టల నిర్మాణం జరుగుతుంది. వీటి వల్ల సేద్యపు నీటి వసతి, జల విద్యుచ్ఛక్తి ఉత్పత్తి వంటి ప్రధాన ప్రయోజనాలు చేకూరుతున్నాయి. ఆనకట్టల నిర్మాణం కారణంగా ఏర్పడిన జలాశయాల నుంచి కాలువలు తవ్వి సేద్యపు నీరు, తాగు నీరు, పారిశ్రామిక అవసరాలకు నీటిని అందజేస్తున్నారు. కొన్ని సందర్భాల్లో ఇప్పటికే ఏర్పాటు చేసిన ఆయకట్టు ప్రాంతాలకు సరఫరా చేసే సేద్యపు నీటిని స్థిరీకరించడానికి కూడా ఆనకట్టలు నిర్మిస్తారు. ఉదాహరణకు కృష్ణా నది మీద పులిచింతల వద్ద నిర్మించ తల పెట్టిన ఆనకట్ట కృష్ణా జిల్లా ఆయకట్టును స్థిరీకరించడానికి ఉద్దేశించినది. ఏలేరు నది మీద నిర్మించిన ఆనకట్ట నుంచి నీటిని విశాఖపట్నం ఉక్కు కర్మాగారానికి అందజేస్తున్నారు. థేమ్స్, బెస్టర్, డీ నదుల మీద ఆనకట్టలను నిర్మించి లండన్ మెట్రోపాలిటన్ నగరానికి మంచినీటిని సరఫరా చేస్తున్నారు.

ఆనకట్టల వద్ద జల విద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. పరాగ్వే దేశంలో వినియోగించే విద్యుచ్ఛక్తిలో 93 శాతం పంచా నది మీద



నిర్మించిన ఇటయిపు విద్యుచ్ఛక్తి కేంద్రం నుంచే అందుతుంది. మన రాష్ట్రంలో సీలేరు నదిపై నిర్మించిన ఆనకట్టల వద్ద జలవిద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. వెబ్‌స్టర్ నది మీద నిర్మించిన బ్లాక్ వాటర్ ఆనకట్ట వరద నియంత్రణకు ఉద్దేశించినది. దేశంలో దామోదర్ వ్యాలీ కార్పొరేషన్ (డీవీసీ) పథకం కింద.. దామోదర్ నదీలోయలో నిర్మించిన తిలయ్యా, కొనార్, పాంచెట్ ఆనకట్టలు ప్రధానంగా వరద నియంత్రణకు ఉద్దేశించినవే. డీవీసీ ప్రణాళిక అమలుకు ముందు తీవ్ర వరద సమస్య కారణంగా దామోదర్ నదిని 'బీహార్ దుఃఖదాయని'గా వ్యవహరించేవారు. జమ్ము-కాశ్మీర్‌లో జీలం నదిపై నిర్మించిన తుల్‌బుల్ (వూలర్) ఆనకట్ట, శ్రీనగర్-సోపోర్ పట్టణాల మధ్య నౌకాయానానికి ఉపయోగపడుతుంది. దేశంలో స్వాతంత్ర్యానంతరం నిర్మించిన ప్రధాన భారీ ఆనకట్టలన్నీ బహుళార్ధక సాధక ప్రాజెక్టుల తరగతికి చెందు తాయి. వీటి వల్ల సేద్యపు నీటితోపాటు జలవిద్యుచ్ఛక్తి, వరద నియంత్రణ వంటి ప్రయోజనాలు కూడా సిద్ధిస్తున్నాయి. ఉదాహరణకు భాక్రానంగల్, హీరాకుడ్, నాగార్జునసాగర్, శ్రీశైలం, మెట్టూరు మొదలైనవి. నీటి ముంపుని నివారించి భూవనరుల పునరుజ్జీవానికి కొన్ని చిన్న తరహా ఆనకట్టలను నిర్మిస్తారు. రష్యాలోని ప్రిప్పెట్ చిత్తడి నేల ప్రాంతంలో ఈ రకమైన చిన్న ఆనకట్టలను గమనించవచ్చు. కొన్ని సందర్భాల్లో ప్రధాన రిజర్వాయర్ నుంచి చిన్న జలాశయాలకు నీటిని మళ్లించడానికి కూడా చిన్న ఆనకట్టలను నిర్మిస్తారు. నిత్రవాలులతో కూడిన కొండ ప్రాంతాల్లో నేలకోతను నియంత్రించి భూగర్భ జల మట్టాలను నియంత్రించటానికి మళ్లింపు ఆనకట్టలు, చెక్ డ్యాములను నిర్మిస్తారు. ఇటీవలి కాలంలో పర్యాటక రంగాన్ని అభివృద్ధి చేయడానికి చిన్న చిన్న వాగులకు అడ్డంగా చిన్న ఆనకట్టలను నిర్మించి జలాశయాలను ఏర్పాటు చేస్తున్నారు.

Q ఆనకట్టల రకాలను సోదాహరణంగా వివరించండి?

A పరిమాణం, నిర్మాణం, విధుల ప్రాతిపదికన ఆనకట్టలను వివిధ తరగతులుగా వర్గీకరించవచ్చు. 150 మీటర్ల కంటే ఎక్కువ ఎత్తు ఉండే వాటిని భారీ ఆనకట్టలుగా పేర్కొంటారు. 15-150 మీటర్ల ఎత్తున్న వాటిని మధ్యతరహా ఆనకట్టలుగా వ్యవహరిస్తారు. 15 మీటర్ల కంటే తక్కువ ఎత్తున్న వాటిని చిన్న తరహా ఆనకట్టలుగా

పేర్కొంటారు. 2 వేల హెక్టార్ల కంటే తక్కువ ఆయకట్టు గల సేద్యపు నీటి ఆనకట్టలను చిన్నతరహా, 2000-10,000 హెక్టార్ల ఆయకట్టుగల వాటిని మధ్యతరహా, 10,000 హెక్టార్ల కంటే ఎక్కువ ఆయకట్టుగల వాటిని భారీ సేద్యపు నీటి ఆనకట్టలుగా పరిగణిస్తారు. విధుల పరంగా కింది విధంగా ఆనకట్టలను గుర్తించొచ్చు. అవి..

- శాడిల్ ఆనకట్ట
- ఓవర్ ఫ్లో ఆనకట్ట
- చెక్ డ్యామ్
- మళ్లింపు ఆనకట్ట
- శుష్క ఆనకట్ట

శాడిల్ అంటే.. లోతట్టు లేదా నిమ్న ప్రాంతం. ప్రధాన ఆనకట్ట దిగువన ఉన్న జలాశయం నుంచి నీరు కిందకు జారిపోకుండా.. జలాశయం లోతట్టు ప్రాంతంలో నిర్మించే ద్వితీయ చిన్న ఆనకట్టనే శాడిల్ ఆనకట్టగా వ్యవహరిస్తారు. దీని వల్ల ప్రధాన రిజర్వాయర్‌లో నీటి నిల్వ సామర్థ్యం మెరుగవుతుంది. కొన్ని సందర్భాల్లో శాడిల్ ఆనకట్ట ముంపు నుంచి కూడా రక్షణ కల్పిస్తుంది. ఆ సంద ర్భంలో దీన్ని 'డ్రైక్' గా వ్యవహరిస్తారు. నదీ ప్రవాహంలో ప్రవాహ పరిమాణాన్ని కొలవ టానికి కట్టే ఓవర్ ఫ్లో డ్యాములను 'వీర్' అని కూడా పిలుస్తారు. సాధారణ నీటి మట్టం కంటే ఎక్కువ ఎత్తులో వరద సందర్భంలో మాత్రమే నీటి ప్రవాహాన్ని నిలిపి ఉంచే డ్యాములను శుష్క లేదా 'డ్రై' డ్యాములుగా వ్యవహరిస్తారు. ఇవి వరద నియంత్రణకు ఉపయోగప డతాయి.

నిర్మాణ పదార్థాల ప్రాతిపదికన.. నాలుగు రకాల ఆనకట్టలను గుర్తించవచ్చు. అవి.. 1. కలప ఆనకట్టలు 2. మట్టి ఆనకట్టలు 3. సిమెంట్ కాంక్రీట్ ఆనకట్టలు 4. రబ్బరు ఆనకట్టలు. తాత్కాలిక ప్రాతి పదికన నిర్మించే చిన్న ఆనకట్టలను కలపతో నిర్మిస్తారు. తక్కువ సామ ర్థ్యంతో సంప్రదాయకంగా రాళ్లు, మట్టితో నిర్మించేవి మట్టి ఆనక ట్టలు. భారీ సామర్థ్యం గల ఆధునిక ఆనకట్టలన్నింటినీ సిమెంట్ కాంక్రీట్‌తో నిర్మిస్తున్నారు. ఇటీవల ఆధునిక కృత్రిమ రబ్బరుతో కూడా ఆనకట్టల నిర్మాణం జరుగుతుంది. ముఖ్యంగా ఆస్ట్రేలియాలో ఈ సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని అభివృద్ధి చేస్తున్నారు. దేశంలో మొట్టమొద టిసారిగా ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో ఝుంఝూవతి నదిపై రబ్బరు డ్యాము నిర్మించారు.

ఇంజనీరింగ్ నమూనా (డిజైన్) ప్రాతిపదికన మూడు రకాల ఆన కట్టలు ప్రాచుర్యంలో ఉన్నాయి. అవి. 1.తోరణ (ఆర్చ్) ఆనకట్టలు 2. గురుత్వాకర్షణ (గ్రావిటీ) ఆనకట్టలు 3. ఎంబాంక్‌మెంట్ ఆనకట్టలు. మొదటి తరగతి ఆనకట్టల్లో.. ఆర్చ్, గ్రావిటీ ప్రక్రియల కారణంగా వాటికి స్థిరత్వం సిద్ధిస్తుంది. ఆర్చ్ డ్యాములను సింగిల్ ఆర్చ్, డబుల్ కర్వేచర్, బహుళ ఆర్చ్ డ్యాములుగా పునర్విభ జించవచ్చు. సింగిల్ ఆర్చ్ ఆనకట్టల్లో స్థిరకోణ, స్థిరవ్యాసార్ధ ఆనకట్టలు ప్రాచుర్యంలో ఉన్నాయి. కెనడాలోని జోన్స్ జలపాత ఆనకట్ట స్థిరవ్యాసార్ధ ఆర్చ్ ఆన కట్టకు మంచి ఉదాహరణ. కెనడాలోని పార్కర్ ఆనకట్ట స్థిరకోణ ఆన కట్టకు మంచి ఉదాహరణ. స్థిరవ్యాసార్ధ ఆనకట్టల కంటే స్థిరకోణ ఆర్చ్ ఆనకట్టలను ఎక్కువగా నిర్మిస్తున్నారు. అమెరికాలోని నెవాడా ప్రాంతంలో ఉన్న వైల్డ్‌హార్స్ ఆనకట్ట డబుల్ కర్వేచర్ లేదా థిన్‌షెల్ ఆనకట్టలకు మంచి ఉదాహరణ. ఈ నమూనాలో కాంక్రీట్ అవసరం తక్కువగా ఉంటుంది. రెండు కంటే ఎక్కువ ఆర్చ్ ఆనకట్టలు, కాంక్రీటు బట్రెసెస్‌తో కూడిన నిర్మాణాన్ని మల్టిపుల్ ఆర్చ్ డ్యాము లుగా అభివర్ణిస్తారు. కెనడాలోని క్యూబెక్ రాష్ట్రానికి చెందిన డేనియల్ జాన్సన్ ఈ తరగతికి మంచి ఉదాహరణ. ఈ రకమైన ఆనకట్టలకు మంచి రాతి పునాది అవసరం. బట్రెస్‌ల అవసరం తక్కువ.

గ్రావిటీ ఆనకట్టల్లో.. డ్యాము పరిమాణం, ఆనకట్టలను జాగ్రత్తగా ఎంపిక చేయడం ద్వారా జారటం, బోర్లాపడటం, పాదాల వద్ద క్రషిం గ్‌ని నివారించి వాటికి స్థిరత్వాన్ని ఆపాదిస్తారు. ఈ రకమైన ఆనకట్ట లకు అధిక బేరింగ్ స్ట్రెంత్‌తో కూడిన ఇంపర్వియస్ పునాదులను నిర్మించాలి. సముచితమైన ఉనికిని కలిగి ఉన్నట్లయితే, గ్రావిటీ డ్యామ్ ఇతర అన్ని ఆనకట్టల కంటే ఉత్తమమైంది. ముఖ్యంగా వరద సమస్య ఉన్న సందర్భాల్లో ఖర్చు ఎక్కువైనా, ఆర్చ్ డ్యాముల కంటే గ్రావిటీ ఆనకట్టలనే ఇంజనీర్లు ఎంచుకుంటారు. గ్రావిటీ డ్యాములను సాలిడ్, హాలో, ఓవర్ ఫ్లో, నాన్ ఓవర్ ఫ్లో ఉప తరగతులుగా విభజి స్తారు. అమెరికాలోని గ్రాండ్‌కూలి ఆనకట్ట, దక్షిణ అమెరికాలోని ఇట యిపు ఆనకట్ట సాలిడ్ గ్రావిటీ డ్యాములకు మంచి ఉదాహరణలు. కొన్ని సందర్భాల్లో ప్రవాహ వేగం అధికంగా ఉండి కఠిన శిలా పదార్థం అందుబాటులో లేనట్లయితే గ్రావిటీ, ఆర్చ్ సూత్రాలను రెండిటినీ కలిపి గ్రావిటీ-ఆర్చ్ డ్యాములను ఏర్పాటు చేస్తున్నారు. ఎంబాంక్ మెంట్ ఆనకట్టలను సంఘటిత మట్టి ద్వారా నిర్మిస్తారు. ఇందులో రాక్‌ఫిల్, ఎర్త్‌ఫిల్, ఆస్ఫాల్ట్ కాంక్రీట్ అని మూడు రకాలను గుర్తించ వచ్చు. అమెరికాలోని కాలిఫోర్నియాలో నిర్మించిన 'న్యూమెలాన్స్' రాక్‌ఫిల్ ఎంబాంక్‌మెంట్ డ్యామ్ తరగతికి చెందుతుంది. పాకిస్థాన్‌లో సింధు నదిపై నిర్మించిన తర్బేలా లేదా తొరాబేలా ఆనకట్ట ఎర్త్‌ఫిల్ ఎంబాంక్‌మెంట్ ఆనకట్టకు మంచి ఉదాహరణ. ఆస్ఫాల్ట్-కాంక్రీట్‌ను ఉపయోగించి నిర్మించిన ఎంబాంక్ డ్యాములు సమర్థంగా పనిచేస్తు న్నాయి. ఈ రకమైన ఆనకట్టలను ప్రధానంగా భూకంప సమస్య ఉన్న ప్రాంతాల్లో నిర్మిస్తారు. సాధారణంగా నీటి ముంపు కింద ఉండే ప్రాంతాల్లో నీటి ప్రవాహాన్ని నిరోధించడానికి తాత్కాలికంగా నిర్మించే చిన్న కట్టలను కాఫర్ డ్యాములుగా పిలుస్తారు. సాధారణంగా వీటిని కలప, కాంక్రీటు లేదా స్టీల్ షీట్లతో నిర్మిస్తారు. భారీ ఆనకట్టలకు, శాశ్వత ఆనకట్టలకు పునాదుల నిర్మాణానికి వెసులుబాటు కల్పించడా నికి కాఫర్ డ్యాములను తాత్కాలిక ప్రాతిపదికన ఏర్పాటు చేస్తారు. శుష్క ప్రాంతంలో నీటి ముంపును కల్గించటానికి నిర్మించే చిన్న కట్ట లను బీవర్ డ్యాములుగా వ్యవహరిస్తారు.

Q డ్యాముల నిర్మాణానికి అనువైన ఉనికిని పరిశీలించి, డిజైన్, నిర్మాణాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలను పేర్కొండి?

A లోతైన లోయల్లోని ఇరుకైన ప్రాంతాలు ఆనకట్టల నిర్మాణానికి అనువైనవి. లోయల తలాలు సహజ కుడ్యాలుగా పనిచేస్తాయి.

చుట్టూ ఎత్తయిన కొండలతో పరివేష్టితమైన హరివాణ ప్రాంతాల్లో నదులు చిన్న నిర్గమ ద్వారాన్ని కలిగి ఉన్న ప్రదేశాల్లో చిన్న ఆనకట్టను నిర్మించడం ద్వారా విశాలమైన జలాశయాన్ని ఏర్పాటు చేయవచ్చు. శ్రీశైలం వద్ద చుట్టూ నల్లమల కొండల పరివేష్టితమైన లోతైన లోయలో కృష్ణానది ప్రవహిస్తోంది. ఇక్కడ చిన్న ఆనకట్టను నిర్మించి విశాలమైన శ్రీశైలం రిజర్వాయర్‌ను ఏర్పాటు చేశారు. రిజర్వాయర్ ప్రాంతంలో శిలలు సచ్ఛిద్రంగా ఉన్నట్లయితే..అందులోని నీరు భూగర్భంలోకి ఇంకిపోయే అవకాశం ఉంది. అందువల్ల లైమ్‌స్టోన్ శిలా,డ్రైక్‌ల ప్రాంతాల్లో ఆనకట్టలను నిర్మించరు.

డిజైన్- నిర్మాణాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు

- వాలుల స్థిరత్వం
- కొండ చరియలు విరిగి పడటం (ల్యాండ్ స్లైడ్స్)
- శిలా స్వభావం–ఖనిజ సంఘటనం, సచ్ఛిద్రత
- భ్రంశాలు, వళులు, సంధులు వంటి బలహీన శిలా మండలాలు, భూకంప తీవ్రత, తరచుదనం
- భూగర్భ జలమట్ట ఉనికి
- గరిష్ట వరద పరిమాణం
- రిజర్వాయర్ పూడిక రేటు
- మత్స్య పెంపకం, అడవులు, వన్యమృగ సంపద, వ్యవసాయ భూములపై ప్రభావం
- మానవ జనావాసాలపై ప్రభావం
- నష్టపరిహార భారం

ఎక్స్‌పెక్టెడ్ కొశ్చన్స్

- భారత దేశంలో పంటల రీతులను ప్రభావితం చేసే అంశాలను వివరించండి?
- భారత దేశంలో స్వాతంత్ర్యానంతరం పంటల రీతుల్లో చోటుచేసుకున్న మార్పులను పరిశీలించి దానికి కారణాలను వివరించండి?
- భారత దేశం ప్రస్తుతం వ్యవసాయ రంగంలో ఎదుర్కుంటున్న సమస్యల నేపథ్యంలో సముచితమైన పంటల రీతులను పేర్కొండి?
- భారత దేశంలో వివిధ వ్యవసాయ శీతోష్ణస్థితి మండలాల్లో పంటల రీతులను పరిశీలించండి?
- భారత దేశంలో ప్రధాన ఆనకట్టలు ఏ తరగతికి చెందినవో పరిశీలించండి?