ప్రపంచ తెలుగు మహాసభ ప్రచురణలు

ఆంధ్ర ప్రదేశ్‌లోని భూగర్భ జల వనరులు

డా॥ కె. వి. రాఘవరావ్

డైరెక్టర్, సెంట్రల్ గ్రౌండు వాటర్ బోర్డు హైదరాబాదు (ఆం. ప్ర.)

V.R. NARLA MEMORIAL LIBRARY
V.R.NARLA
D.P.R.I.
Acc. No.
11906

894.8274
RAG

ప్రచురణకర్తలు:

...శ్ అకాడమి ఆఫ్ సైన్సెస్

హైదరాబాదు

62

ఆంధ్రప్రదేశ్ అకాడమి ఆఫ్ సైన్సెస్

కౌన్సిలు మెంబర్లు

1975

ప్రెసిడెంటు : ఆచార్య బి. రామచంద్రరావు (వాల్తేరు)

వైస్ ప్రెసిడెంట్లు : ఆచార్య వి. యస్. రామదాసు (తిరుపతి)

ఆచార్య రామలింగం కపర్థి (హైదరాబాదు)

ఆనరరీ సెక్రటరీ : డా॥ యస్. బాలకృష్ణ ,,

,, ట్రెజరర్ : శ్రీమతి యస్. ఖదీజాబేగం ,,

ఎడిటర్ ఆఫ్ పబ్లికేషన్స్: ఆచార్య వి. యల్. యస్. భీమశంకరం, హైద్రాబాదు

మెంబర్లు : ఆచార్య బి. యస్. ఆర్. రావు (వాల్తేరు)

,, యస్. వి. సుబ్రహ్మణ్యం (అనంతపూరు)

,, సి. వి. జోగారావు (బెంగుళూరు)

,, అఫ్జల్ అహ్మద్ (హైదరాబాదు)

,, కె. హనుమంతరావు (వాల్తేరు)

,, టి. వి. అవధాని (వాల్తేరు)

,, కే. వెంకటరామయ్య (హైదరాబాదు)

,, టి. నవనీతరావు ,,

,, సి. దక్షిణామూర్తి (అనంతపూరు)

,, యస్. వి. సుబ్బారావు (హైదరాబాదు)

ప్రపంచ తెలుగు మహాసభ ప్రచురణలు

ఆంధ్ర ప్రదేశ్ లోని భూగర్భ జల వనరులు

డా॥ కె. వి. రాఘవరావ్

డైరెక్టర్, సెంట్రల్ గ్రౌండువాటర్ బోర్డు, హైద్రాబాదు (ఆం. ప్ర.)

DR. B.R AMBEDKAR OPEN UNIVERSITY
UNIVERSITY - LIBRARY
N11906

V.R. NARLA MEMORIAL LIBRARY
V.R.NARLA
D.P.R.I.
Acc. No.
11906

ప్రచురణకర్తలు :

ఆంధ్రప్రదేశ్ అకాడమి ఆఫ్ సైన్సెస్

హైదరాబాదు.

IV

T
894.8274
RAG

Dr. B. R. AMBEDKAR
OPEN UNIVERSITY
LIBRARY
HYDERABAD-500 033

AOUA102B140

ముందు మాట

ఎన్నో ఏళ్లుగా అనుకొంటున్న ప్రపంచ తెలుగు మహాసభలు జరుగనున్న పర్వసమయం ఆసన్నమవుతున్నది. ప్రపంచంలోని తెలుగువారి ప్రతినిధులందరిని ఒకచోట సమీకరించవలెనని పెద్దలందరూ కన్నకలలు ఫలిస్తున్న శుభసమయమిది. రాబోయే ఉగాది, రెండువేల అయిదువందల సంవత్సరాల తెలుగుజాతి చరిత్రలో, మరపురాని మధుర ఘట్టము కాగలదు.

క్రీస్తు పూర్వం మూడవ శతాబ్దికి చెందిన శాతవాహన రాజుల కాలంనుండి తెలుగు ప్రజలకు ఒక విశిష్టమైన చరిత్ర ఉన్నది. భారత దేశంలో తెలుగుమాట్లాడు ప్రజలు దాదాపు ఐదుకోట్లకు పైగా ఉన్నారు. హిందీ మాట్లాడే వారి తరువాత సానం తెలుగువారిదే. బౌద్ధపూర్వయుగంనుంచి ఇటీవల బ్రిటిష్ సామ్రాజ్య పరిపాలనాయుగం వరకూ తెలుగువారు పెద్దఎత్తున ప్రపంచం నలుమూలలకూ వలస వెళ్లడం జరిగింది. అట్లా వెళ్ళిన తెలుగువారు తమ భాషా సంస్కృతి సంప్రదాయాలను ఆయా జాతీయ జీవన విధానాలలో మేళవించి, వాటిని సుసంపన్నము చేస్తున్నారు.

ప్రపంచ తెలుగు మహాసభల ప్రధాన లక్ష్యం తెలుగు ప్రజల, తెలుగు అభిమానుల ప్రతినిధులను ఒక వేదికమీద సమావేశపర్చడం. జాతీయ, అంతర్జాతీయ సాంస్కృతిక రంగాలలో తెలుగువారు చేయవలసిన కృషినిగూర్చి చర్చించి, నిర్ణయించుకోవడానికి, తద్వారా వివిధ చైతన్య స్రవంతులను ఏకోన్ముఖంచేసి మన సాంస్కృతిక సంబంధాలను ధృడతరం చేసుకోవడానికి ఈ మహాసభలు దోహదకారులు అవుతవి. అంతేకాక ఈ మహాసభలు అర్ద్రిమైన భావ సమైక్యతకు ప్రాతిపదికలై తెలుగు జాతిని సమైక్యం చేయగలవనీ, ఆవిధంగా జాతీయ అభ్యుదయానికి తోడ్పడగలవని విశ్వసిస్తున్నాను.

1975 ఏప్రిల్ 12వ తేదిన, తెలుగు ఉగాది రోజున, ప్రారంభమై ఒక వారం రోజుల పాటు జరిగే ఈ మహాసభలలో వివిధ దేశాలనుంచీ, వివిధ రాష్ట్రాలనుంచీ, యునెస్కోవంటి అంతర్జాతీయ సంస్థలనుంచి విచ్చేసిన ప్రముఖులు ప్రతినిధులుగానో పరిశీలకులుగానో పాల్గొంటారు. ఈ మహాసభల సమయంలో చర్చాగోష్ఠులు, ప్రదర్శనలు, ప్రచురణలు మొదలైన కార్యక్రమాలు

జరుగుతాయి. దేశ విదేశాలలోని తెలుగువారి సంస్కృతి, తెలుగు భాషా సాహిత్యాల కళల అభివృద్ధి, వైజ్ఞానిక సాంకేతిక ప్రగతి మొదలైన విషయాలపై చర్చాగోష్ఠులు జరుగుతవి. తెలుగువారి సాంస్కృతిక వైభవాన్ని వివిధ కోణాలనుంచి ప్రస్ఫుటం చేసే ఒక ప్రదర్శన ఏర్పాటు అవుతున్నది. తెలుగువారి సమగ్ర స్వరూపాన్ని సందర్శించడానికి వీలైన సంగ్రహాలయాన్ని, (మ్యూజియంను) స్థాపించడానికి ఈ ప్రదర్శన బీజభూతమవుతున్నది. తెలుగువారి సంస్కృతిని నిరూపించే సాంస్కృతిక కార్యక్రమాలు వారం రోజులపాటు సాగుతవి. తెలుగు ప్రజల సంస్కృతి సంప్రదాయాలను విశదంచేసే ప్రత్యేక సంచికలు తెలుగు, ఇంగ్లీషు, హిందీ, ఉర్దు భాషలలో విడుదల అవుతాయి. ఈ కార్యక్రమాలలో భాగమే ఈ గ్రంథ ప్రచురణ.

తెలుగు ప్రజలు భాష, సాహిత్యం, చరిత్ర, సంస్కృతి, కళలు మొదలైన వివిధ రంగాలలో సాధించిన ఘనవిజయాలను విశదం చేసే గ్రంథాలు అనేకం ఈ మహాసభల సమయంలో విడుదల అవుతాయి. ఈ గ్రంథాలను రచించి, సకాలంలో మాకు అందించిన రచయితలందరకూ నా కృతజ్ఞతలు. ఈ గ్రంథాలను ప్రచురించే భారం వహించడానికి ముందుకు వచ్చిన అకాడమీ అధినేతలను అభినందిస్తున్నాను. తెలుగువారి విశిష్టతలను విశదంచేసే ఈ గ్రంథాలు సహృదయులందరి ఆదరణ పొందగలవని విశ్వసిస్తున్నాను. అయితే, ఇంత మాత్రం చేతనే ప్రపంచ తెలుగు మహాసభల ఆశయాలు సఫలం కాగలవని నేను అనుకోవడం లేదు. చేయవలసినది ఇంకా ఎంతో ఉంది. ఈ మహాసభల సందర్భంగా నెలకొల్ప బడుతున్న 'అంతర్జాతీయ తెలుగు విజ్ఞాన సంస్థ' మహాసభల ఆశయ సాధనకు పూనుకొనడమే కాక జాతీయ, అంతర్జాతీయ సాంస్కృతిక సంబంధాలను దృఢతరం చేయగలదని నమ్ముతున్నాను.

జలగం వెంగళరావు
అధ్యక్షులు
ప్రపంచ తెలుగు మహాసభలు

VII

విషయ సూచిక

ప్రవేశిక

1. పరిచయము 1

ఉనికి

గడిచిన కాలంలో జరిగినపని

భూములు

భూమిని ఉపయోగించుట

2 భూభాగోళము, శీతోష్ణస్థితి 8

భూభాగోళము

తీరమైదానాలు

తూర్పుకనుమలు

పశ్చిమ పెనిప్లెయిన్

కాలువల ద్వారా నీటిపారుదల

శీతోష్ణస్థితి

వర్షపాతము

ఉష్ణోగ్రత

పవనములు

గాలిలో తేమ

నకర్మబాష్పోత్సేకము

3 భూతలము మీది జలము 16

బంగాళా ఖాతము

నదులు

నీటి పారుదల ప్రాజెక్టు

జలవిద్యుత్ ప్రాజెక్టులు

భవిష్యత్ బృహత్‌నిర్మాణకార్యక్రమాలు

వరదలు, నీరు నిలువ ఉండటం, కాలువనీటిపారుదల
సరస్సులు, చెరువులు
ఉత్పత్తి స్థానాలు
తలము మీదిజలము, భూగర్భజలముల సంయుక్తఉపయోగము
పోచంపాడుప్రాజెక్టు కమాండ్ ప్రాంతము
కంబంచెరువు ఆయకట్టు ప్రాంతము, ప్రకాశంజిల్లా

4 విజ్ఞాన శాస్త్రము-నిర్మాణము 25
గర్భ శ్రేణి
వర్ణన, వ్యాప్తి, ఏర్పడేవిధానాల నిర్మాణ లక్షణాలు.
తొలి కేంబ్రియన్ నుంచి పూర్వకేంబ్రియన్ యుగం వరకు
గోండ్ వానాలు
దక్కన్ నాప మరియు అనుబంధ శిలలు
రాజమండ్రి వాలుకాశిలలు
నవీన యుగం నుంచి ఉపనవీనయుగపు నిక్షేపాలు
కఠినశిలలు
మృదుశిలలు
గట్టిపడిపోయిన అవక్షేపాలు
గట్టిపడని అవక్షేపాలు

5. భూగర్భ జలము 34
భూగర్భజల పరిస్థితులు
ఉనికి
వ్యాప్తి
చలనము
భూజలతలము లోతు
పారుదల పరిస్థితులు
బావుల ఫలసాయము
భూజల పరిశోధన పరిస్థితి
శాస్త్రీయ జల భూగర్భ సర్వేలు డ్రిల్లింగ్ పరిశోధన,
భూగర్భ జల ఉత్పత్తి స్థానాల అంచనా

మితకాలపరిశోధనలు
భూజల పరిశోధనల ఫలితాలు
పరిశోధనల ప్రథమదశ
పరిశోధనల ద్వితీయదశ
88 కొట్టంబావుల ప్రాజెక్టు
ప్రాంతీయ భూగర్భ జల అంచనా
భూగర్భ జల నాణ్యత
కఠిన శిలలు
మృదుశిలలు
6. భూగర్భ జల ఉత్పత్తి స్థానాలు 52
భూగర్భ జల శక్యము
పశ్చిమ గోదావరి, క్రిష్ణాజిల్లాలు
శ్రీకాకుళం, విశాఖపట్నం జిల్లాలు (వంశధార జలాశయము)
మహబూబ్‌నగర్ జిల్లా
వరంగల్, కరీంనగర్ జిల్లాలలోని నిమ్నమానేరీ హరివాణము ప్రాజెక్టు
గోదావరి లోయలోని నిమ్న అవక్షేపాలు (గోండ్‌వానా అవక్షేపాలు)
కెనేడియన్ ప్రాజెక్టు
ఆదిలాబాదు జిల్లా
చిత్తూరుజిల్లా (పోయిని హరివాణము)
భవిష్యత్తులో జరుగనున్న పనికి పథకము
అంచనా - ప్రథమ రమారమి అంచనా
భూగర్భ జల అభివృద్ధి
7. దీర్ఘకాల భూగర్భ జలపరిశోధన నిర్వాహక పథకము 61
శాస్త్రీయ జల భూశాస్త్ర సర్వేలు
భూజల పరిశోధన-ప్రథమఅంచనా ఉత్పత్తిస్థానాల విలువ అంచనావేయటం.
జలతులన పరిశీలనలు
దీర్ఘకాల భూగర్భజల నిర్వాహక పథకములు
పరిసరాల, పట్టణ జలశాస్త్ర పరిశీలనలు

పరిశోధన - అభివృద్ధి పథకాలు
భూగర్భ జల పరిశోధనల సాంకేతికాలి పరస్పర పరిశీలనలు.

8. ముగింపు 69

ప ట్టి క లు

1) 1972-73 లో ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూమి వినియోగల వివరణలు 6
2) 1972-73 లో ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో వివిధ వనరులవల్ల జరిగిన నీటి పారుదల స్థలాలు 7
3) ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో వాతావరణాన్ని తెలిపే దత్తాంశాలు 13
4) ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని నదీ హరివాణాల దత్తాంశాలు 18
5) ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని ముఖ్యసాగుబడి జలశయాలు 20
6) ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూగర్భ జల పరిశోధనల ఫలితాలు 42

ప ట ము లు

1. ఆంధ్రప్రదేశ్ జలభూగర్భ పటము (1:4,000,000)
2. జలభూగర్భ సర్వేల స్థితినిచూపే పటము, దీర్ఘకాల పథకాలు, బావుల సాంద్రత భూగర్భజల అభివృద్ధికి అనుగుణంగా ఉన్న ప్రాంతాలు (1:4,000,000)
3. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూజల నాణ్యతను చూపే పటము. (1:4,000,000)

ప్ర వే శి క

నీరు మానవుని మనుగడకు నాగరికతకు అత్యవసరమైనది. శిలాయుగం నాటి మానవుని తలసరి నీటి వాడుక కొన్ని లీటర్లు మాత్రమే ఉంటే నేటి అంతరిక్షయుగంలో జనాభా పెరుగుదలవల్ల, మనుగడలో ఆధునిక పోకడల వల్ల, విపరీతంగా విస్తరిల్లుతున్న పారిశ్రామికాభివృద్ధి వల్ల, పట్టణాలలో జనసాంద్రత స్థిరీకరించుకు పోవటం వల్ల మానవుని తలసరి నీటివాడుక కొన్ని వందల లీటర్లకు పెరిగింది. అధిక పరిమాణాలలో ఎడాది పొడుగునా నీటి అవసరముయొక్క ఒత్తిడివల్లనూ, భూతలము మీద లభించే నీరు రానురాను తగ్గిపోవటం వల్లనూ, మానవుడు తన ప్రాణము నిలుపుకొనే నిమిత్తమై భూమాత తన గర్భంలో నిలుపుకొన్న నీటి కోసం అర్రులుచాస్తున్నాడు. డివైనింగ్ దండాన్ని ఉపయోగించి భూగర్భ జలాన్ని కనుగొనే పద్ధతి ప్రకృతిసూత్రాలను అనుసరించి నేడు అది ఒక నిర్దిష్టమైన శాస్త్రంగా స్థిరపడి పోయింది. అంతేకాక సాంకేతిక శాస్త్ర మహాపరిధిలో ఆధునిక సాంకేతికాలలో పురాతన గుణదోష విమర్శ పద్ధతిలోను, అంతరిక్ష పరిశోధనల అనుగుణాలకు సహితం అది వ్యాపించింది.

పాక్షిక ఎడారి ప్రాంతాలు, కొండప్రాంతాలు, ఇటీవల ఏర్పడ్డ అనావృష్టి పరిస్థితులు కేంద్ర, రాష్ట్రప్రభుత్వాలను ప్రకృతి ఉత్పత్తి స్థానాల అభివృద్ధి నిమిత్తం ఆర్థిక సాంకేతిక ఆలోచనలను వినియోగించు కొనేట్లు చేస్తున్నాయి. సందర్భంలో గత దశాబ్దంలో దక్షిణాదిని ముఖ్యంగా ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో భూజల కార్యకలాపాలు బాగా హెచ్చుగా జరుగుతున్నాయి.

ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రంలోని భూగర్భజలాన్ని గురించి ప్రస్తుతం మనకు తెలిసిన విజ్ఞానము, భూగర్భజలాలు దొరకే స్థలాలు, ఉపయోగాలు, నిర్వాహణ, అనుబంధ పథకాల విధాలు, శాస్త్రీయ సర్వేపథకాల నమలుపరచే విధానం మొదలైనవాటిని గురించి రాబోయే పేజీలలో వివరించటం జరిగింది.

భూగర్భ జలం గురించి మాతృభాషలో ఒక మోనోగ్రాఫ్‌ని తయారు చేయాలని ప్రపంచ తెలుగు మహాసభ నిర్వాహకులు ఒక నిర్ణయాన్ని తీసుకోవటం ముదావహమైన విషయం. హైదరాబాదులో (ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో) ఏప్రిల్

1975లో జరుగబోయే ప్రపంచ తెలుగు మహాసభల నిర్వహణ సందర్భంలో ఈ మోనోగ్రాఫ్‌ని రచించటానికి అనుమతి ఇచ్చిన శ్రీ ఎస్. బెనర్జీ-ఛైర్మన్, సెంట్రల్ వాటర్‌బోర్డు, జాయింట్ సెక్రెటరీ, మినిస్ట్రీ ఆఫ్ ఎగ్రికల్చర్ అండ్ ఇరిగేషన్, న్యూఢిల్లీకి ఈ సదవకాశాన్ని పురస్కరించుకొని ఈ వ్యాసకర్త అనేకఅభినందనలను తెలుపుకొంటున్నారు. ఈమోనోగ్రాఫ్ వెలువరచటంలో సహాయ సహకారాల నందజేసి నందుకు శ్రీ జె. వి. యస్. మూర్తి-సెంట్రల్ గ్రౌండ్‌వాటర్ బోర్డు హైదరాబాదు-కి కూడా ఈ వ్యాసకర్త అభినందనలను తెలుపు కొంటున్నారు.

1. పరిచయము

2,76,750 చ. కి. వైశాల్యంతోను, 4.5 కోట్ల జనాభాతోను ఉన్న ఆంధ్రప్రదేశ్ భారతదేశం పరిమాణంలో ఐదవ స్థానాన్ని ఆక్రమించి ఉంది. భూభౌతికంగా ప్రకృతి దీనిని మూడు మండలాలుగా తీర్చిదిద్దింది. అవి తీరప్రాంతాలు, తూర్పు కనుమలు, పశ్చిమ పెనిప్లెయిన్‌లోని ఉన్నత స్థలాలు. ఈ రాష్ట్రంలో గోదావరి, కృష్ణా, పెన్నార్ మొదలైన అద్భుతమైన నదులు పశ్చిమమునుంచి తూర్పునకు ప్రవహిస్తూ ఎన్నో సారవంతమైన డెల్టాలను నిర్మిస్తూ సముద్ర సమీపములో సంగమాలను ఏర్పరుస్తూ చివరకు బంగాళాఖాతమును చేరుతున్నాయి. సమాన వ్యాప్తి ఉన్న మంచి వర్షపాతంతోను, చెప్పుకోదగ్గ నీటి పరిమాణంతో ఉన్న ఉపనదులతోను ఈ రాష్ట్రం కళకళ లాడుతూ వుంటుంది. ఈ చక్కని నీటివనరులకు తోడై ఇక్కడి ప్రజలు వ్యావసాయిక రంగములోను పారిశ్రామిక రంగములోను గొప్ప కృషి జరిపి, వరి ఉత్పత్తిలో మన రాష్ట్రం భారతదేశానికే వెన్నెముక అనే కీర్తిని ఆపాదిస్తున్నారు.

పంచవర్ష ప్రణాళికలు అమలు పరచటంవల్ల శాస్త్రీయ సర్వేలకు, అన్వేషణలకు, డ్రిల్లింగ్ (భూమిని తొలవటం) పరిశోధనలకు, భూజల ఉత్పత్తి స్థానాల అభివృద్ధికి, కేంద్ర రాష్ట్ర ప్రభుత్వాల నుంచి హెచ్చుగా ప్రాముఖ్యత లభించింది.

రాను రాను భూజల అభివృద్ధి విషయములో జరిగే చురుకు కార్యకలాపాలవల్ల, నిమ్నతల నీటి ఉత్పత్తి స్థానాల వినియోగానికి, ప్రాంతీయ అభివృద్ధి పథకాల తయారీలకుగాను ప్రభుత్వము చూపించే ఆర్థిక సహాయంవల్లను, ప్రస్తుత పరిస్థితిని సమర్థవంతముగా నిర్వహించగల నిర్మాణాత్మక శక్తి రాష్ట్రస్థాయిలో ఏర్పడింది. ఫలితంగా ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్ర వ్యావసాయ పారిశ్రామిక సంఘం (ఏగ్రో ఇండస్ట్రీస్ కార్పొరేషన్) గ్రౌండ్ వాటర్ డివిజన్ ఆఫ్ పబ్లిక్ వర్క్స్ డిపార్ట్‌మెంట్ (పబ్లిక్ వర్క్స్ శాఖలోని భూజల విభాగము) రూరల్ వాటర్ సప్లై (గ్రామీణ నీటి సరఫరా) రిగ్స్ డివిజన్స్ ఇన్ పంచాయత్‌రాజ్ డిపార్ట్‌మెంట్ (పంచాయత్‌రాజ్ శాఖలోని రిగ్స్ విభాగము)

మరియు భూగర్భ జల శాఖ మొదలయినవి ఆవిర్భవించినాయి. ఈ కేంద్ర రాష్ట్ర సంస్థలు భూజల అవసరాలను ఎదుర్కొనగలగటానికి ఎంతో సంయుక్తంగా కృషిచేస్తున్నాయి. ఆ భూగర్భ జలమునువ్యవసాయానికిగాని, పరిశ్రమలకుగాని, గ్రామీణ ప్రాంతాలకు నీటిని సరఫరా చేయటానికిగాని వినియోగించుకోవచ్చు. భూగర్భజల వనరులను గురించి గత కాలములోను, ప్రస్తుత కాలములోను జరిగిన, జరుగుతున్న చురుకు కార్యకలాపాలను, భవిష్యత్తును దృష్టిలో పెట్టుకొని ఇక్కడ పొందుపరచటం జరిగింది.

ఉనికి

ఆంధ్రప్రదేశ్ 12-20°N అక్షాంశములోను 76-85 E రేఖాంశములోను ఇమిడి ఉన్నది. 1000 కి. మీ. తీర రేఖ దీనిని చుట్టుకొని ఉన్నది. తూర్పున బంగాళాఖాతము, దక్షిణాన తమిళనాడు పశ్చిమాన కర్ణాటకము, ఉత్తరాన మహారాష్ట్ర మరియు ఒరిస్సాలును సరిహద్దులుగా ఉన్నాయి. తూర్పున తూర్పు కనుమల పెద్ద ఖండితము ఉంది. రాష్ట్ర ఉత్తరభాగములో "దండకారణ్యం" అనబడే దట్టమయిన అడవులు అనేక వన్య మృగాలతో ఉన్నాయి. అంతేగాక పాక్షిక ఎడారి ప్రాంతం పశ్చిమ రాయలసీమలో ఉండి తన తీక్ష్ణ దృష్టితో యాత్రికుని తిలకిస్తూ ఉంటుంది.

దక్షిణ మధ్య రైల్వే తన ముఖ్యావాసాన్ని (హెడ్ క్వార్టర్స్) రాష్ట్ర రాజధానిలో నెలకొల్పుకొని ఉండి, ఢిల్లీ - విజయవాడ, హవురా - మద్రాసు, బొంబాయి – హైదరాబాదు మొదలైన అనేక రైలుమార్గాలతో ప్రయాణ సౌకర్యాలను కల్పిస్తూ ఉంది.

హవురా – మద్రాసు బ్రాడ్‌గేజి లైన్‌కు సమాంతరముగా సర్కారు ప్రాంతాలనుంచి గ్రాండ్ ట్రంక్ రోడ్డు నిర్మితమైంది. నేషనల్ హైవేస్ నెం. 7 మరియు 9 రాష్ట్రంలో మిగతా ప్రాంతాలకు ప్రయాణ సౌకర్యాలను ప్రజలకు కల్పిస్తున్నాయి, హైదరాబాదు పట్టణము ఇతర ముఖ్య పట్టణాలైన నాగపూర్ బొంబాయి, బెంగుళూరు, మద్రాసు మొదలైనవాటితో వాయుమార్గాల ద్వారాను, భూమార్గాల ద్వారాను నిరంతర సంబంధాన్ని నిలుపుకుంది. మద్రాసునుంచి

కాకినాడ వరకు ఉన్న ప్రసిద్ధమైన బకింగ్‌హామ్ కాలువ చాలామట్టుకు బురద మట్టితో నిండిపోయింది. నాగార్జునసాగర్ యొక్క కాలువ మార్గాలు ఇంకా ఉద్భవించాల్సి ఉంది.

రాజకీయంగా రాష్ట్రాన్ని మూడు ప్రాంతాలుగా విభజించవచ్చు. అవి: తీర ఆంధ్ర ప్రాంతము (శ్రీకాకుళం, విశాఖపట్నం, తూర్పు పశ్చిమ గోదావరి, గుంటూరు, ప్రకాశం, నెల్లూరు జిల్లాలు), తెలంగాణా (ఆదిలాబాదు, నిజామాబాదు, కరీంనగర్, వరంగల్, ఖమ్మం, హైదరాబాద్, మెదక్, నల్గొండ, మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాలు), రాయలసీమ (కర్నూలు, అనంతపూర్, కడప, చిత్తూరు జిల్లాలు). ఇక్కడి ప్రజలు ముఖ్యముగా గ్రామీణ ప్రాంతాలలో నివసిస్తూ వ్యవసాయాన్ని ముఖ్య వృత్తిగా చేపట్టినారు. ఇప్పుడిప్పుడు హైదరాబాదు, విశాఖపట్నం, విజయవాడ మొదలైన పట్నాలలో నగర నివాసం ఒక రూపాన్ని దిద్దుకుంటోంది.

గత కాలంలో జరిగిన పని

మన రాష్ట్రములో పందొమ్మిది వందల నలభై ప్రాంతాలలో భూగర్భ జల అన్వేషణలు ఆరంభమైనాయి. ఆ అన్వేషణలు ముఖ్యముగా రాయలసీమ ప్రాంతాలలోని గ్రామీణ నీటి సరఫరాకోసం వినియోగించ బడినాయి. అప్పట్లో భారతదేశ భూవిజ్ఞాన శాఖ సర్వే (జియాలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా) వారి ఇంజనీరింగ్ జియాలజీ అండ్ గ్రౌండ్ వాటర్ డివిజన్ ఈ నీటి సరఫరాను గురించిన పరిశీలనలను చేపట్టింది. తరువాత ఈ పరిశీలనలు పారిశ్రామిక నీటి అవసరాలకు, రైల్వే శాఖలకు, సంరక్షణ శాఖలకు నీటి సరఫరా నిమిత్తమై రాష్ట్రంలో "భూజల శాఖ" అనే కొత్త శాఖ ఒకటి నిర్మితమైనది. 1961 సంవత్సర ప్రాంతాలలో జియలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా వారు భూజలాల సర్వేలను శాస్త్రీయ పద్ధతులలో ప్రారంభించినారు.

1958-59 లలో భూజల అన్వేషణ, డ్రిల్లింగ్ కార్యక్రమాలను అఖిల భారత భూజల పరిశోధన పథకంలో ఒక భాగముగా ఆనాటి గొట్టం బావుల పరిశోధన సంస్థ వారిచే నిర్వహించబడేది. దానికి ఇప్పుడు కేంద్ర భూగర్భ జల సంస్థ అని నామకరణం చేశారు (1970 లో). గోదావరి, కృష్ణా, నెల్లూరు

జిల్లాలలో ఈ కార్యకలాపాలను రెండు దశలలో నిర్వహించారు. 15 స్థలాలలో జల భూగర్భ దత్తాంశాలను (డాటా) సేకరించిన తరువాత 1959 లో ప్రథమ దశ పూర్తి అయింది. 1968–70 సం॥లలో ద్వితీయ దశలో 26 పరిశోధన బోర్‌హోల్‌లను, ఆరు స్థలాలలో పరిశీలన బావులను నిర్మించడం జరిగింది. 88 బావుల పరిశోధన, ప్రాజెక్టులో ఒక విభాగముగా ఎంచి మన రాష్ట్ర ప్రభుత్వం, 1968-73 సం॥ లలో జియాలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా వారి భూజల శాఖ సహకారముతో భూజల పరిశోధనలను చాలా హెచ్చుగా కొనసాగించింది. కేంద్ర భూజల బోర్డువారి దీర్ఘకాల పరిశీలనలు 1774 లో మొదలిడినాయి. గడిచిన కొద్ది రోజులలో రాష్ట్రంలోని కొన్ని సంస్థలుకూడా ఎంతో చురుకుగా పని జరిపినట్లు నమోదు అయింది. వీటిలో రాష్ట్ర భూజలశాఖ, ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని డ్రిల్లింగ్ కార్యకలాపాల సంస్థ రాష్ట్రీ వ్యావసాయిక పారిశ్రామిక సంస్థ లిమిటెడ్ మొదలైనవి చాలా ప్రముఖమైనవి.

శ్రీ బాలసుందరం, శ్రీ సుబ్రమణ్యం (1958) ఆంధ్ర తీర రాయలసీమ ప్రాంతాల (ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రం)లోని అప్పటి భూగర్భజల ఉత్పత్తి స్థానాలను ప్రాంతీయంగా చిత్రీకరించినారు. "ఇండియాలోని భూగర్భజల సామర్థ్యం గురించిన ప్రథమ అంచనా పరిశీలనము" అనే శీర్షిక క్రింద 1969 లో డా. రాఘవరావు రాష్ట్రములోని భూజల సామర్థ్యాన్ని అంచనా కట్టినారు. అంతేగాక "దీర్ఘకాల భూజల పరిశోధన మరియు నిర్వాహకత్వము" నకు 1974 లో మన రాష్ట్రములో ఆయన ఒక ప్రోగ్రామును కూడ ఇచ్చినారు.

భూ ము లు

తీర ఇసుక భూములు, సారవంతమైన డెల్టాభూములు, నల్లరేగడి, ఎర్రమట్టి, బంకమన్ను, ఇసుక, అటవీ భూములు మొదలైనవన్నీ తీరపు జిల్లాలలో ఉన్నాయి. శ్రీకాకుళం, విశాఖపట్నం, గోదావరి జిల్లాలలో ఎర్రమన్ను, బంకమట్టి భూములు అధికంగా ఉన్నాయి. కృష్ణా గోదావరి జిల్లాలలో సర్వసాధారణముగా నల్లరేగడి భూములు కానవస్తాయి. ప్రకాశం, నెల్లూరు జిల్లాలలో ఎర్రమన్ను, బంక ఉన్న నిమ్నభూములు, ఎర్ర ఇసుక, బంకమన్ను భూములు ఉన్నాయి. నెల్లూరు, శ్రీకాకుళం జిల్లాలలో లాటరైటిక్ భూములు ఉన్నాయి.

తెలంగాణా ప్రాంతములో ఎర్రమన్నుతో కలిసిన నిమ్న బంకభూములు 60 శాతమువరకు ఉన్నాయి. మహబూబ్‌నగర్, వరంగల్, కరీంనగర్, నిజామాబాదు జిల్లాలలో చాలాభాగంలోను, నల్గొండ జిల్లా అంతలోను ఈ రకమైన భూములే ఉన్నాయి. హైదరాబాదు, మెదక్, మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాలలో ఎర్ర ఇసుక భూములు ఉన్నాయి. అదిలాబాదు, నిజామాబాదు జిల్లాలలో అటవీ, నల్లరేగడి భూములు సామాన్యంగా కానవస్తాయి. తెలంగాణా ప్రాంతములోని పశ్చిమ భాగంలోకూడా ఇవే రకపు నేలలు ఉన్నాయి.

రాయలసీమలో కడప, అనంతపూర్ జిల్లాలలో నల్లరేగడి భూములు కనిపిస్తాయి. చిత్తూరు, కడప జిల్లాలను ఎర్రబంక భూములు ఆక్రమించుకొని ఉన్నాయి. అనంతపూర్ జిల్లాలో ప్రముఖంగా ఆక్రమించుకొని ఎర్ర భూములు ఉన్నాయి. కర్నూలు జిల్లాలో కూడ ఎర్రమన్ను నేలలు, ఇసుక నేలలు ఉన్నాయి. రాయలసీమ ప్రాంతపు తూర్పు పరిధులలో అటవీ భూములు ఉన్నాయి. అంతేగాక ఆ ప్రాంతపు అనేకచోట్లలో ఈ అటవీభూములు అక్కడక్కడ స్థానీకరణము చెంది ఉన్నాయి.

7 వ ఎప్రాక్సిమేషన్ వర్గీకరణ ప్రకారం భూములను సాంకేతికముగా ఈ క్రింది విధముగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి రెంటిసాల్స్, వర్టిసాల్స్, ఆల్ఫిసాల్స్, ఇన్‌సెప్టిసాల్స్, ఆక్సిసాల్స్, ఎరిడిసాల్స్ మొదలైనవి.

భూ మి వి ని యో గ ము

పట్టిక 1 లో భూమి వినియోగపు చిత్రీకరణను చూడవచ్చు. భూగోళ వైశాల్యం అంతటిలోను 40 శాతం హెచ్చు భాగముగా తీసుకుంటే 1.1 కోట్ల హెక్టెరులలో నాట్లు నాటబడినాయి. 82 లక్షల హెక్టెరులను అడవులు ఆక్రమించుకొని ఉండటంచేత అడవులుకూడ చెప్పుకోదగినంత ఉన్నట్లే.

పట్టిక - 1

1972-73 లో ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూమి వినియోగాల వివరణలు

వరుస సంఖ్య	భూముల రకాలు	విస్తీర్ణము హెక్టారులలో	మొత్తం వైశాల్యానికిశాతము
1.	అడవులు	62,94,654	22.9
2.	సాగుబడి చేయరాని బంజరుభూములు	23,46,777	8.6
3.	సాగుబడికి ఉపయోగించని భూములు	20,85,269	7.6
4.	బంజరు భూములు	10,89,817	4.0
5.	శాశ్వత పచ్చిక బయళ్ళు, మేతకు ఉపయోగపడే భూములు	9,75,881	3.5
6.	నాటిన స్థలాలలో లెక్కకు రాని చిల్లర పంటలు, తోపులు, తోటలు	2,83,757	1.0
7.	వ్యావహారికంగాఉన్న ఇప్పటి బీడులు	22,35,984	8.2
8.	ఇతర బీడు భూములు	10.50,543	3.8
9.	సాగుబడి అయిన మొత్తం తుది విస్తీర్ణము	1,10,77,466	40.4

1972-73 లో వివిధ రీతులలో నీటి పారుదల సౌకర్యము కలిగిన మొత్తం తుది విస్తీర్ణం 29 లక్షల హెక్టారులు విత్తులుజల్లే మొత్తం విస్తీర్ణంలో నీటి పారుదల సౌకర్యము గలిగిన విస్తీర్ణపు అత్యధిక శాతము (దాదాపు 76 శాతము) పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలో ఉంది. దాని తరువాత స్థానంలో అధిక శాతం నీటిపారుదలగల విస్తీర్ణం గోదావరి, నెల్లూరు, కృష్ణా జిల్లాలు వాటి శాతము వరుసగా 65; 64; 61.

వివిధ మూలస్థానాలవల్ల నీటిపారుదల కలిగిన విస్తీర్ణము మరియు ప్రతి మూలస్థానంవల్ల ఎంత స్థలము నీటి పారుదల సౌకర్యాన్ని పొంది ఉంద్, మొత్తం విస్తీర్ణంలో దాని శాతం ఎంత? మొదలైన విషయాలను పట్టిక-2 లో చూడవచ్చు. రాష్ట్రంలో వ్యవసాయం నిమిత్తం నీటిపారుదల కోసం భూగర్భ జలం యొక్క ముఖ్య పాత్ర పట్టిక గమనిస్తే తెలుస్తుంది.

ప ట్టి క - 2

1972-73 లో ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో వివిధ వనరులవల్ల జరిగిన నీటి పారుదల స్థలాలు

వరుస సంఖ్య	సాగుబడికి వలసిన నీటి వనరులు	హెక్టారులలో విస్తీర్ణము	మొత్తం నీటిపారుదల భూమికి శాతము
1.	కాలువలు	14,23,882	48 2
2.	చెరువులు	8,06,741	27 3
3.	బావులు	6,27,003	21.2
4.	ఇతర వనరులు	96,537	3.3
	మొత్తము	29,55,063	100

బియ్యం, చెరుకు, పప్పు ధాన్యాలు, మిరప, పొగాకు, వేరుశనగ రాష్ట్రం లోని ముఖ్య పంటలు. రాష్ట్రంలో పండే పంటలలో వరిపంట సాగుబడి అయిన ప్రాంతంలో 77 శాతం ఉండి అత్యంత గర్వదాయకంగా ఉంది.

16

2. భూభౌతిక శాస్త్రము - శీతోష్ణ స్థితి

భూగర్భ జలము లభించే చోట్లు తెలుసుకోవటానికి అది ప్రవహించే మార్గము, అది కూడుకొని ఉన్న స్థలాలను తెలుసుకొని భూగర్భ జలాన్ని వెలి తీయడానికి భూభౌతిక శాస్త్రము, శీతోష్ణస్థితుల విజ్ఞానము ఎంతో అవసరము.

భూ భౌ తి క శా స్త్ర ము

తూర్పున బంగాళాఖాతము ఆవృతమై, ఆంధ్రప్రదేశ్ మృదువయిన, దీర్ఘమైన విల్లు ఆకృతిలో తీర రేఖను కలిగియుండి సముద్రములోకి చొచ్చుకొని పోయి, గోదావరి, కృష్ణానదుల వద్ద డెల్టాలను నిర్మిస్తోంది. ఈ తీర రేఖనుంచి మృదువైన పచ్చిక మైదానాలుగా ఏర్పడి, నిమ్న ప్రాంతాలలో ఉన్నత భూము లుగా మారి, కొండప్రాంతాలలో గరిష్ఠమైన ఎత్తుతో ఉండి, సువిశాలమైన పెని ప్లెయిన్‌లుగా విస్తరిస్తుంది. రాష్ట్రి మధ్య భాగంగుండా గోదావరి లోయ తీర రేఖకు లంబముగా ఉండి ఇక్కడి భౌగోళిక పరిస్థితిమీద తన ప్రభావాన్ని బాగా చూపుతోంది. గోదావరి, కృష్ణా, ఇతర నదులు పడమట ఉన్నతంగా ఉండి తీర ప్రాంతానికి ప్రవహిస్తూ ఏటవాలు భూములద్వారా బంగాళాఖాతంలో పడిపోతున్నాయి.

భౌగోళికముగా రాష్ట్రాన్ని మూడు ముఖ్య మండలాలుగా విభజించ వచ్చును.

(1) తీరపుమైదానాలు (2) తూరుపు కనుమలు (3) పశ్చిమ పెనిప్లెయి నులు. ప్రతి మండలంలోను భూమి ఏర్పడే విధానము, నది ఏర్పడే మోస్తరు వివిధ రకాలుగా ఉండి ఒక మండలాన్ని మరొక మండలంనుంచి స్పష్టంగా వేరు చేస్తున్నాయి. మొదటి రెండు ప్రమాణాలు పూర్వోత్తర దిక్కునుంచి నైఋతి దిక్కువరకు ఇరుకు భూములను విస్తరిస్తే, పశ్చిమ పెనిప్లెయిన్‌లు మిగతా భాగాన్ని ఆక్రమిస్తాయి.

తీ ర భూ ము లు

ఉత్తరాన కళింగపట్నం నుంచి దక్షిణాన పులికట్టవరకు ఇరుకుభూమిగా ఏర్పడి గోదావరి కృష్ణా డెల్టాలవద్ద ఒంగోలుదగ్గర విశాలమై అక్కడక్కడ

అనేక కొండ వివిక్తతలతో తీరమైదానాలు ఏర్పడి ఉన్నాయి. గోదావరి కృష్ణా డెల్టాలు తీరప్రాంతానికి నట్టనడిమిగా ఉండటంవల్ల అవి తీరప్రాంతానికి కంఠాభరణములుగా విలసిల్లుతున్నాయి. సరాసరి సముద్ర నీటిమట్టంనుంచి పశ్చిమానికి ఎత్తు 150-200 మీ. పెరుగుతూ వస్తుంది.

తూర్పు కనుమలు

ఒక్క గోదావరి, కృష్ణా నదులను మినహాయించి తూర్పు కనుమలు తీర మైదానాల వెంబడి ఒక చివరినుంచి మరొక చివరికి ఇరుకు కొండ ప్రాంతముగా విస్తరించి ఉన్నాయి. ఈ కొండలు పూర్వోత్తరంనుంచి నైఋతి దిక్కువరకు వ్యాపించి, సగటు సముద్ర నీటిమట్టానికి 610-1220 మీ. వరకు అత్యున్నత స్థితికి చేరుకొంటాయి. రాయలసీమలోని నల్లమల, ఎర్రమల, శేషాచలం, వెలికొండ, పానకొండ మొదలైన కొండలు కనుమలలోని దక్షిణ భాగముగా ఏర్పడి ఉన్నాయి. ఆ కనుమలు తూర్పు ప్రాంతాన ఎక్కువ ఎత్తులో ఉండి, పశ్చిమానికి రానురాను ఎత్తు తగ్గిపోతూ ఉన్నా, తూర్పున ఉన్న మైదానాలతో పోలిస్తే సాపేక్షోపశమనము తగ్గి తక్కువ సహాయకారులుగా ఉన్నాయి. రాష్ట్రంమీద తూర్పు కనుమల ప్రభావము విపరీతంగా ఉంటుంది.

కాలువల ద్వారా నీటి పారుదల

ఆంధ్రరాష్ట్రంలో గోదావరి, కృష్ణ, పెన్నార్, వంశధార, సువర్ణముఖి, ఈలేరు, తమ్మెలేరు, గుండ్లకమ్మ నదులు కాలువల ద్వారా నీటి పారుదలకు ఉపయోగిస్తున్నాయి. వంశధార, సువర్ణముఖి నదులు వాటి ఉపనదులతోను, నాగావళి, వేగవేటి నదులు శ్రీకాకుళం జిల్లాలోని ఈశాన్య భాగాలగుండా ప్రవహిస్తాయి.

విశాఖపట్నం జిల్లాలో స్థానిక ప్రవాహాలు, శారదా ఉప నది మొదలైన చిన్న నదులద్వారా కాలువలు ఏర్పడి నీటిపారుదల జరుగుతోంది కాని అక్కడ చెప్పుకోదగ్గ పెద్ద నదులేమీ లేవు. తూర్పు గోదావరి జిల్లాలో ఈలేరు నది ద్వారా కాలువలు ఏర్పాటయితే, పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలో ఎర్రకాల్వ, తమ్మిలేలు నదుల కాలువల ద్వారా నీటిపారుదల సాగుతుంది. ఇది చిత్రమైన విశేషమే. ఎందుకంటే గోదావరి జిల్లాలలో గోదావరినది నీరు కాల్వలద్వారా ప్రవ

హించదు. గోదావరి తన ఉపనదులైన ప్రాణహిత, పెద్దవాగు, మంజీరా, మానేరు, కిన్నెరసాని, సీలేరు, పాములేరులతో రాష్ట్ర పశ్చిమ భాగంనుంచి ప్రవేశించి తెలంగాణాకి, తీరప్రాంతానికి కాల్వలద్వారా నీటి సరఫరా జరుపుతుంది. రాజమండ్రికి దిగువ డెల్టా ప్రాంతములో గోదావరి తన ఉపనదులతో సముద్రాన్ని చేరుకుంటుంది. దీనికి "దక్షిణ గంగ" అనే నామము సరిగ్గా తగియున్నది. రాష్ట్రంలో పశ్చిమంనుంచి తూర్పునకు ప్రవహిస్తూ ఆంధ్రప్రదేశ్ లో నడిమి ప్రాంతానికి తన ఉపనదులైన తుంగభద్రా, వేదవతి, హంద్రి, పాలేరు, మున్నేరుల ద్వారా కాలువ నీటిని సరఫరా చేస్తూ కృష్ణానది జాతీయ ప్రాముఖ్యాన్నే అందుకొంది. దక్షిణ తెలంగాణా ప్రాంతానికి, కర్నూలు, గుంటూరు, జిల్లాలకు కృష్ణానది కాల్వలద్వారా నీటిని అందిస్తుంది. గుంటూరు, ప్రకాశం జిల్లాలకు గుండ్లకమ్మ, మూసీ, పల్లేరు, మునేరు ఇతర స్థానిక ఏరులవల్ల కాల్వల నీటి పారుదల జరుగుతోంది. రాయలసీమ ప్రాంతాన్ని మూడవ పెద్దనదియైన పెన్నార్ తన ఉపనదులైన చిత్రావతి, పాపాగ్ని చెయ్యేరులతో తడుపుతుంది. ఆరణి, సువర్ణముఖి నదులు నెల్లూరు జిల్లాను తడుపుతాయి.

భూతలంమీది ప్రముఖ నదులైన గోదావరి, కృష్ణ, పెన్నార్ నదులవిభాగాలు పటము 1 లో చూపబడినవి. పశ్చిమ పెనిప్లెయిన్‌లలోని కాల్వలు శాఖోపశాఖలె లోతు లేని లోయల నేర్పాటుచేసే పద్ధతిలో ఉంటాయి. ఈ ప్రాంతంలో అనేక చెరువులు, చిన్న ఏరులవల్ల నిండుతాయి తూర్పు కనుమల ప్రవాహాలు వెడల్పుగా ఉండి శాఖోపశాఖలై ఉండి బాగా లోతుగాను, నిట్టనిలువుగా ఉన్న లోయలతోను ఉంటాయి. తీర మైదానాలలో కాల్వలు వెడల్పుగా వుంటాయి. పశ్చిమోన్నత ప్రాంతాలలో చిన్న ఏరులు అక్కడక్కడ ఉన్న చెరువులన్నింటిని నింపుతాయి. ఈ ప్రాంతంలో తూర్పుతీర భాగాలు ఎన్నో ఏటి లోయలను కలిగి నీటిని పంపిణీ చేసే కాల్వలతోను, ఏరులను నింపే కాల్వలతోను ఉంటాయి. గోదావరి, కృష్ణ, పెన్నార్ నదుల ముఖ్య నదీ ప్రవాహాలు సువిశాలమైన భాగాల నాక్రమించుకొన్న డెల్టాలు, తీర మైదానాలగుండా వంకరలు తిరుగుతూ పోతాయి.

శీతోష్ణస్థితి

ఈ రాష్ట్రంలో అత్యుష్ణ వేసవికాలాలు, కొద్దిగా చలిమాత్రం ఉండే శీతాకాలాలు ఉంటాయి. ఆంధ్రప్రదేశ్ శీతోష్ణస్థితి ఉష్ణ దేశ వర్ష ఋతుపవనాల

నిచ్చే రకానికి చెందినది. కొప్పన్ వర్గీకరణ ప్రకారము రాష్ట్రం మొత్తంగా "ఉష్ణ సవానాలు — AW' గా ఉండి, తేమని కలిగి ఉండే తీరభాగము, అనార్ద్ర భూభాగ జిల్లాలు "తేమ ఉష్ణ భాగాలు" గాను మరియు "అనార్ద్ర స్టెప్పీలుగాను వర్గీకరించబడినాయి. తేమ సూచిక రాయలసీమ, గుంటూరు, నెల్లూరు జిల్లాలలో (-) 40 నుంచి (-) 20 వరకు తెలుపుతుంది. థారన్‌త్ వైట్ వర్గీకరణ ఆధారంగా ఈ భాగం అంతాకూడా పాక్షిక అనార్ద్ర ప్రాంతముగా ఎంచబడింది. సాంవత్సరిక, ఋతు, ప్రతిదినపు పవనాలు సముద్రం నుంచి భూభాగానికి, భూభాగంనుంచి సముద్రానికి వస్తూనే ఉంటాయి. తూర్పు కనుమలు ఈ వీచే పవనాలను అడ్డుకొని ఉష్ణోగ్రతను, వర్షపాతాన్ని, శీతోష్ణ స్థితినే మారుస్తాయి. ఈ తూర్పు కనుమల నియంత్రణ ఇంకా తూర్పునకు వస్తే, ముఖ్యంగా గోదావరి నదీ ప్రాంతంలోని ఉత్తరభాగములో మరీ ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది.

వర్షపాతము

ఈ రాష్ట్రానికి నైఋతి, ఈశాన్య ఋతుపవనాలవల్ల మంచి వర్షపాతం కలుగుతోంది. దీని సాలీనా సరాసరి వర్షపాతం పాక్షిక అనార్ద్ర ప్రదేశాలలో 750 మి. మీ. నుంచి రాష్ట్రంలోని ఈశాన్య భాగంలో 1300 మి. మీ. వరకు ఉంటుంది. రాయలసీమ ప్రాంతములో సరాసరి సాలీనా వర్షపాతం 750 మి. మీ. తో అధ్వాన్నంగా ఉంటుంది. తీరప్రాంతంలో సరాసరి వర్షపాతం 1100 మి.మీ. ఉంటే గోదావరి నదికి ఉత్తరాన 1200-1300 మి. మీ. వర్షపాతం ఉంటుంది. 1901-1950 వరకు సగటు సాలీనా వర్షపాతము (బాగా వర్షం పడిన రోజులను కలుపుకొని) పట్టిక 3 లో యివ్వబడింది. 1931-60 వరకు మామూలుగా ఉన్న సమ వర్షపాత రేఖను ఆధారంగా చేసుకొని, 100 మి మీ. వ్యవధానంతో పటము 1 లో చూపబడింది.

నైఋతి ఋతుపవనాలు జూన్ నెల ప్రారంభములో మొదలై సెప్టెంబరు నెలాఖరువరకు ఉంటాయి. ఈశాన్య ఋతుపవనాలు అక్టోబరునుంచి డిశంబరు వరకు వ్యాపించి ఉంటాయి. తెలంగాణా ప్రాంతాన్ని మినహాయించి రాష్ట్రంలో ఈశాన్య ఋతుపవనాలవల్ల మంచి వర్షపాతం కలుగుతోంది ఈ ఋతుపవనాలవల్ల దక్షిణ తీరప్రాంతానికి 50-75 సె. మీ. వర్షపాతం ఏర్పడి గరిష్టలాభం అందుతోంది.

అక్టోబరు 14, 1937న విశాఖపట్నంలోని గజపతినగరంలో 51 సెం. మీ ల అత్యధిక వర్షం కురిసింది. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని తీరప్రాంతంలో గోదావరి జిల్లాలో 20 సె. మీ. వర్షంతో సెప్టెంబరునెల అధిక వర్షపాతానికి పేరుబడింది. మధ్యప్రాంతంలో జులైలో 22 సెం.మీ; కృష్ణానదికి దక్షిణాన నవంబరులో 25 సెం,మీ. వర్షం పడుతుంది. రాయలసీమ రాష్ట్రం మొత్తానికి అనార్ద్ర ప్రదేశము. అక్కడ వర్షపాతం అధికంగా ఉన్న నెల అయిన సెప్టెంబరులోనే 13 సెం. మీ. వర్షం పడుతుంది. చిత్తూరు జిల్లాలోమాత్రం వర్షం తరువాతి నెలలో పడుతుంది. తెలంగాణాలో జులై నెల అత్యధిక వర్షపాతాన్ని కలిగి వుంటుంది. కాని తెలంగాణాలోని నైఋతి ప్రాంతంలో సెప్టెంబరులో వర్షాలు అధికంగా కురుస్తాయి.

రాష్ట్రంలోని ఉత్తరప్రాంతంలో 20-25 శాతము వరకు వర్షపాతములోని సాలీనా వ్యత్యాసము, మరియు దక్షిణభాగాన 35-30 శాతము వ్యత్యాసం ఉంటుంది. ఈ వ్యత్యాసము నైఋతి ఋతుపవనాలతో ఏర్పడే వర్షాకాలంలో తెలంగాణాలోను, తీరభూములలోను 25 శాతందాకా ఉంటే రాయలసీమలో ఈ వ్యత్యాసము 40 శాతం దాకా వుంటుంది. అక్టోబరు - డిశంబరులలో, తీరభూములలోను రాయలసీమలోను వర్షపాత వ్యత్యాసము 50-60 శాతానికి పెరిగితే తెలంగాణాలో 80 శాతమువరకు ఉంటుంది. రాయలసీమలో ముఖ్యముగా వర్షఋతువులలో కనబడే వ్యత్యాసంకంటే నెలసరి వర్షపాతంలోనే యెక్కువ మార్పులు కనబడుతాయి.

బంగాళాఖాతంలో సెప్టెంబరు - నవంబరు నెలలలో సాధారణంగా కుంచనాలవల్ల (నొక్కు) ఏర్పడే అత్యధిక వర్షపాతము, తుఫానులు తీరప్రాంతాన్ని దాటి తూర్పునకు కనుమలకు సమానాంతరంగా ప్రయాణిస్తాయి. సగటున సంవత్సరానికి కనీసం ఒకసారి అయినా తీరప్రాంతాల నిశ్చలత వీటివల్ల చెడుతుంది. బంగాళాఖాతంవల్ల కలిగే ఈ అవరోధాలే (Disturbances)కాక రాష్ట్రంలో అనేక ఇతర కారణాలవల్ల కూడా ఈ నిశ్చలత చెడుతుంది.

ఉష్ణోగ్రత

వేసవిలో ఉష్ణోగ్రత బాగా ఎక్కువగా ఉండి, శీతాకాలంలో హాయిగా ఉంటుంది. వేసవి నెలలైన మార్చినుంచి జూన్‌దాకా రాష్ట్రంలో వేడి బాగా

ఉండి మేనెలలో గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత నమోదు అవుతుంది. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో కనిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత 34.4-19.7°c దాకా ఉంటే గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత 33.9-42 8°cదాకా ఉంటుంది. 29°c ఉన్న సమోష్ణత (1931-60 లలో నార్మల్‌ల మీద ఆధార పడి వున్నాయి) అండాకారంలో ఉండి శిఖరాగ్రం రెంటచింతలవైపు ఉండి దాని విశాలమైన ఆధారం పెన్నార్ నదికి దక్షిణాన ఉండి, కడప, నెల్లూరు, టపునులను చుట్టుకొని ఉన్నాయి. 29°సమోష్ణతనుంచి 28, 27°c సమోష్ణాలు బయలుదేరి జిహ్వాకారంలో విస్తరించి ఉండగా తూర్పు కనుములు ఈశాన్యంలో ఉండి, దండకారణ్యం ఆగ్నేయాన ఉండి వాటిపైన తమ ప్రభావాన్ని చూపు తున్నాయి. సాలీనా సగటున గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రత రాష్ట్రం మొత్తంమీద రెంట చింతలలో (34.7°c) రామగుండంలో (34 5°c) కడపలో (34.5°c) ఉంటుంది.

పట్టిక - 3

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో వాతావరణాన్ని తెలిపే దత్తాంశాలు

	తీర ఆంధ్ర ప్రాంతము	తెలంగాణా	రాయలసీమ
1. మాధ్యమ సాలీనా వర్షపాతము మి. మీ. లలో (Mean) (1901—1950)	1017	660	901
2. సగటుసాలీనా వర్షపాతపురోజులు (1901—1950)	53	41	53
3. మాధ్యమ సాలీనాఉష్ణోగ్రత °c లలో (1931—1960)			
1. గరిష్ఠ	32.6	32.3	33.0
2. కనిష్ఠ	23.7	21 8	21 9
3. నగటు	28 2	27.6	27.5

4.	సగటు సాలీనా తారతమ్య తేమ శాతములో (1931—1960)					
	1. 0830	—	—	76	67	58
	2. 1730	—	—	65	45	46
5.	మాధ్యమ సాలీనా శక్మ బాష్పోత్సేకము (మి. మీ. లలో) (1931—1960)			1665	1634	1768

పవనములు

ఆంధ్రరాష్ట్రంలో 1931-1960 దాకా సంకలనం చేసిన దత్తాంశాలను పరిశీలన చేస్తే, పవనాలు తూర్పునించి పూర్వోత్తరంగా వీస్తున్నట్లు తెలుస్తుంది. తీర ఆంధ్రప్రాంతంలో తూర్పుభాగాన వర్షాకాలంలో పవనాలు గంటకు 10-13 కిలోమీటర్ల సగటు వేగంతో నైఋతినుంచి పశ్చిమానికిని, వర్షాకాలానంతరము గంటకు 10-13 కి. మీ. వేగంతో వ్యతిరిక్త దశలోను వస్తాయి. మధ్య ఆంధ్రప్రాంతంలో పవనాలు పశ్చిమంనుంచి గంటకు 8 కి.మీ. చొప్పున వర్షాకాలంలో తూర్పు నుంచి ఆగ్నేయంగాను, ఆ తరవాత అక్టోబరునుంచి ఏప్రిల్ వరకను వస్తాయి. దక్షిణ మధ్యప్రాంతంలో మే నుంచి సెప్టెంబరు వరకు పశ్చిమాన్నుంచి నైఋతి వైపునకు గంటకు 9 కి. మీ. వేగంతోను, మిగతా నెలలలో గంటకు 7 కి. మీ. వేగంతో వ్యతిరిక్త దశలోను ఈ పవనాలు వీస్తాయి. ఏడాది పొడుగునా మధ్యాహ్నం మొదలు సాయంత్రం వరకు ఆంధ్ర తీరప్రాంతాలలో సముద్రపు గాలి సాధారణముగా వీస్తూనే ఉంటుంది. తెలంగాణాలో వర్షాకాలంలో పవనాలు పడమటనుంచి వాయువ్యదిశకి, వాయవ్య దిశనుంచి పడమటికి వీస్తాయి. రాయలసీమలో పడమటినుంచి వాయవ్య దిశకి వర్షాకాలంలో గంటకు 8-15 కి. మీ. వేగంతోను, తూర్పునుంచి ఈశాన్య దిక్కునకు, వర్షాకాలానంతరము గంటకు 6-9 కి. మీ. వేగంతో ఆగ్నేయ దిక్కునకు వీస్తాయి.

గాలిలో తేమ

1931-1960 దాకా సంకలనం చేసిన తేమ దత్తాంశాలను పరిశీలిస్తే, తీరప్రాంతాలలో 70-80 శాతముదాకా సంవత్సరము పొడుగునా ఉదయ

ములో ఉంది ఉన్నత భూములలో మధ్యాహ్నలకి 10-15 శాతం తగ్గిపోతాయి లోతటు భాగాలలో మధ్యాహ్న సమయానికి అది 30 శాతానికి పడిపోతుంది. ఉష్ణోగ్రత, జల మూలస్థానము తేమను నియంత్రించే కారకాలు కనుక అఖాతం నుంచి ఉన్న దూరంబట్టి, అక్షాంశంబట్టి ఎత్తునుబట్టి తేమ తగ్గిపోతూఉంటుంది తెలంగాణా ప్రాంతము మిక్కిలి ఎత్తు స్థానంలో ఉండటంచేత సాలీనా సగటు తేమ ఉదయాన 70 శాతం ఉంటే సాయంత్రానికి 46 శాతము ఉంటుంది. జూలై సెప్టెంబరు నెలల్లో 30 శాతాన్ని దాటి, వేసవిలో 20 శాతానికంటే తక్కువకి పడిపోతుంది. రాయలసీమలో ఉదయంలో 60-70 శాతానికి నమోదు అయితే సాయంత్రం 40-50 శాతానికి పడిపోతుంది.

శక్మ బాష్పోత్సేకము

చెట్లనుంచి నీరు ఆవిరి అయిపోవటం, బాష్పోత్సేకము జరగటం, అవక్షేపము చెందే రీతిమీద, నేలలమీద, భూతల భూగర్భ జల పరిస్థితులమీద, వృక్షకోటి మీద, శీతోష్ణస్థితి మొదలైన కారకాలమీద ఆధారపడి వుంటుంది. శక్మబాష్పోత్సేకము విలువలు (1931-60 వరకు) పెన్‌మెన్ శాస్త్రజ్ఞుని వర్ణన ప్రకారము ఇచ్చట ఇవ్వబడినవి. మన రాష్ట్రములో సామాన్యంగా శీతల నెలలైన జనవరినుంచి ఫిబ్రవరిలో 9.5—14.2 సెం.మీ. ఉండి, రాయలసీమలో వేసవికాలంలో 4.5 సెం.మీ. గరిష్ఠతకు చేరుకొని జూన్-సెప్టెంబరు నెలలకు తిరిగి పైన పేర్కొన్న సంఖ్యలనే చేరుకొని, ఈశాన్య వర్షాకాలంలో 4 సెం. మీ. లకు పడిపోతుంది. రాష్ట్రంలోని ప్రతి స్థానిక ప్రాంతంలోను శక్మ బాష్పోత్సేకము 148-186 సెం. మీ. వరకు ఉంటుంది. ఆంధ్రలోని గన్నవరంలోను, తెలంగాణాలోని వరంగల్‌లోను, రాయలసీమలోని అనంతపూర్‌లోను వరుసగా 184, 179, 186 సెం. మీ. నమోదు చేయబడినది. ప్రాంతంవారీ చూస్తే రాయలసీమ అత్యధికంగాను, (177 సెం.మీ.) ఆంధ్ర తీరప్రాంతాలలో అతి తక్కువగా (166 సెం.మీ.) శక్మబాష్పోత్సేకము వుంది.

3. భూతలము మీది జలము

జల తులనాత్మక సమతయొక్క సమస్యా పరిష్కారము భూతల జల ఉత్పత్తిస్థానాల దత్తాంశాల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. అది ప్రత్యక్షంగా అవక్షేపం, తలము చెక్కుకు పోవటం, ఆవిరై పోవటం మొదలైన కారకాల మీద ఆధారపడి భూగర్భజల మట్టాన్ని విసర్జన కదలికను చేరవేతను ప్రభావితము చేస్తుంది. భూగర్భ జలోత్పత్తి స్థానాల పరిమాణీకరణము (Quantification) నిమిత్తం చేయు ప్రయత్నం, భూతల జలము మూలస్థానాల విజ్ఞానంతో లంకె పెట్టుకొని ఉంటుంది. ఇది భూగర్భజల ప్రాంతాన్ని పాక్షికంగానో పూర్తిగానో, జలశాస్త్ర వలయపు చక్రంలో ప్రభావితం చేస్తుంది.

మహాసముద్రాలు, పోటుపాట్లు, నదులు, సరస్సులు మానవ నిర్మితమైన ఆశయాలు, కాలువలు, పారే నీరు, చెరువులు మొదలైనవన్నీ భూతలం మీద ఉన్న జలప్రదేశాలు. ఆంధ్ర తీరప్రాంతంలో గమనించినట్లు సముద్రపు నీరు మంచి పరిమాణంలో భూతల జలంగా ఉండి వర్షపాతాన్ని నియంత్రణ చేస్తుంది. సముద్రాలు, పాటుపోట్లు కూడా ఉపయోగపడే భూతలజలాన్ని, భూగర్భజలాన్ని, తీర ఆశయాలని ప్రభావితం చేస్తాయి ఒక్కొక్కమాటు తీర జల వ్యవస్థలమీద వాటి ప్రభావము విపరీతముగా దింటుంది. భూమిమీద పడిన వర్షజలము పారి చివరకు నదులను చేరుకొంటుంది. అంతేకాక వర్షపు నీరు వరదల సమయములో ఇంకిపోయిన భూగర్భజలాన్ని తిరిగి నిండుకునేట్లు చేసి, వర్షాకాలానంతరము భూగర్భజలాన్ని ఆధార ప్రవాహముగా నిలపుతుంది. కొన్ని సరస్సులు ఊటలద్వారా చెమర్చటం ద్వారా (Seepages) భూగర్భ జలంమీద ఆధారపడతాయి. జలాశయాలు, సరస్సులు, చెరువులు ఛిద్రాలద్వారా లోనికి ఇంకి భూగర్భ జలాన్ని బాగా హెచ్చిస్తాయి. వాటి ఉపరితలాలనించి నీరు బాగా ఇగిరిపోయి హెచ్చు జలనష్టాన్ని కూడా కలిగిస్తాయి. కాలువలు ఉప కాలువలు, జలాశయాలనుంచి బయల్వెడలి ఎంతో నీటిని భూగర్భ జలంగా ఏర్పడేటట్లు చేస్తున్నాయి. కాల్వలద్వారా వ్యవసాయ నీటి పారుదలల ద్వారా, మురుగునీటి కాల్వలద్వారా నీరు భూమిలోకి ఇంకి భూగర్భజలాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఊటలవల్ల, చెమర్చటంవల్ల భూగర్భంలోని నీరు బయల్వెడలి భూతల జలాశయాలను నిర్మిస్తుంది.

బంగాళాఖాతము

బంగాళాఖాతము నించివెడలే పవనాలు, బాష్పీభవనము రాష్ట్ర శీతోష్ణ స్థితిని నియంత్రస్తాయి. హవురా-మద్రాసు రైల్వే లైనుకు తూర్పుగా ఉన్న ప్రాంతాలలో, సముద్రపు ఉప్పునీరు, పాటు పోట్లున్న నదులు భూగర్భజలాన్ని దాదాపు 40-50 కి. మీ. వరకు మంచినీటి ఉప్పునీటి మిశ్రమంగా తయారు చేస్తాయి.

నదులు

గోదావరి, కృష్ణానదులు తమ ఉపనదులతోకలిశి జాతీయ ప్రాముఖ్యతని కలిగి ఉన్నాయి. అవేకాక 33 మధ్యస్థ, చిన్న నదులు హరివాణాలు ఉన్నాయి. వీటి వివరణలు పట్టిక-4లో ఇవ్వబడినాయి. వీటిలో ముఖ్యమైనవి వంశధార నాగావళి, గుండ్లకమ్మ, మన్నేరు, పెన్నార్ నదుల ఆశయాలు. బ్రహ్మపుత్రా నదిని మినహాయిస్తే దాదాపు 185 మిలియర్డ్ ఘనచదరపు మీటర్ల నీటిని అంటే హిందు దేశపు నదులన్నింటి మొత్తం నీటి పాలుదలలో 11 శాతము నీటిని ఈ నదులే ఇస్తున్నాయి. ఇందులో 62 మిలియర్ ఘనచదరపు మీటర్ల నీరు మహారాష్ట్ర, మైసూరు రాష్ట్రాలు వినియోగించుకొంటే, 32 మిలియార్డ్ ఘనచదరపు మీటర్లు ప్రస్తుతము మనరాష్ట్రం వినియోగించు కుంటోంది. వినియోగించని నదీజల స్థానాలు దాదాపు 92 మిలియర్డు ఘనచదరపు మీటర్ల ధాకా ఉన్నాయి. వ్యవసాయ రంగంలో ఉన్న అధిక జనాభా వినియోగానికి, ఆహార ఉత్పత్తిని పెంచటానికి ఈ వినియోగపడని నదీ జలాన్ని సత్వరంగా వాడుకోవలె. రాష్ట్రంలోని తుది వ్యావసాయికసమర్థత పెద్ద, మధ్యస్థ ప్రాజెక్టుల నించి (64.8 లక్షల హెక్టారులు) చిన్న ప్రాజెక్టులనించి (20.2 లక్షల హెక్టారులు) అని మొత్తం 85 లక్షల హెక్టారులని అంచనా వేయబడినది.

పట్టిక-4 ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని నదీ హరివాణాల దత్తాంశాలు

క్రమ సంఖ్య	హరివాణము/హరివాణాల నామము	మొత్తం పారేవి స్తీర్ణము కి. మీ. లలో	ఆంధ్రలో పారేవి స్తీర్ణము కి. మీ. లలో	ఆంధ్రలో రమారమి సగటుఉత్పత్తి ఘ.చ.మీ.లలో	ఆం.ప్ర.లో సాగుబడిఅయ్యే విస్తీర్ణము హెక్టారులలో	రమారమి వినియోగము ఘ.చ.మీ. లలో
1.	బహుదానదీ హరివాణము	1,507	287	64	8,769	76
2.	మహేంద్రతనయనదీ హరివాణము వంశధార యొక్క ఉపనది.	746	440	138	14,549	127
3.	మహేంద్రతనయ, వంశధారలమధ్య ఏర్పడిన చిన్ననదీ హరివాణము	1,186	1,186	171	31,569	277
4.	వంశధారనదీ హరివాణము	10,774	1,934	—	60,341	540
5.	నాగవల్లి నదీ హరివాణము	8,785	4,833	—	1,26,003	1,157
6.	నాగవల్లికి, గోదావరికి మధ్యనున్ననదీ హరివాణము	5,799	5,799	2,359	2,73,369	2,936
7.	గోదావరినదీ హరివాణము	3,12,810	73,201	17,839	12,18,547	17,839

8. గోదావరి కృష్ణాలమధ్య నెలకొన్న చిన్ననదీ హరివాణము	6,524	6,524	1,329	1,11,556	678
9. కృష్ణానదీ హరివాణము	2,58,947	74,381	9,715	17,17,179	23,989
10. కృష్ణాపెన్నార్ నదులమధ్య నెలకొన్న చిన్న నదీ హరివాణము	41,202	41,202	1,587	59,090	679
11. పెన్నార్ నదీ హరివాణము	55,195	46,865	5,380	4,12,414	5,380
12. పెన్నార్ అరణియార్ నదులమధ్య ఉన్న నదీ హరివాణము	8,205	8,205	1,180	1,18,960	1,068
13. అరణియార్ నదీ హరివాణము	1,450	821	196	8,736	87
14. కొర్తాలియార్, కుషాస్థలినదీ హరివాణము ఇది దిగువభాగంలో అరణియార్ ని కలుస్తుంది	3,023	883	148	4,093	41
15. పాలార్ నదీ హరివాణము	17,438	4,835	470	38,304	518
16. పొన్నియార్ నదీ హరివాణము	12,318	91	1	61	1

నీటి పారుదల ప్రాజెక్టులు: 1850 ప్రాంతంలో సర్ ఆర్థర్ కాటన్ విజయవాడ దగ్గర కృష్ణా ఆనకట్టను ధవళేశ్వరమువద్ద గోదావరి ఆనకట్టను నిర్మించి, రాష్ట్రంలో పెద్ద ఎత్తున వ్యవసాయిక (సాగుబడి) సౌకర్యాలను కల్పించి నూత్న శకాన్ని నెలకొల్పారు. ఈ ఆనకట్టలవల్ల ఇతర జలాశయాల వల్ల సాగుబడి అవుతున్న ప్రాంతాలను పట్టిక-5లో చూపటం జరిగింది. స్వతంత్రం రాకపూర్వమేఉన్న ప్రాజెక్టులు-తీర ఆంధ్ర ప్రాంతంలోని పెన్నార్ ఆనకట్ట; రాయలసీమలోని తుంగభద్ర (కర్నూలు-కడప కాలవ); తెలంగాణాలో పోచారం, వైరా, పాలేలు, డిండీ, చంద్రసాగర్, మానేరు, కోయిల్ సాగర్, నిజాంసాగర్, లక్కవరం మొదలైనవి. 1951లో అనుకొన్న బృహత్ పథకం ప్రకారం, రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వ్యవసాయ నీటిపారుదల అభివృద్ధినిచేపట్టి,'గొప్ప సాగుబడి దేవాలయాలను" నిర్మించాలని బద్ధకంకణం కట్టుకుంది. వీటిలో కృష్ణానదిమీద నిర్మింపబడే నాగార్జున సాగర్ ప్రాజెక్టు గొప్ప ఉన్నత స్థానాన్ని ఆక్రమించుకొని ఉంది. ఇతర ముఖ్య ప్రాజెక్టులలో అభివృద్ధి జరపటానికి, బాగు చేయటానికి ఒక కోటికి పైగా ఖర్చయ్యేవి కె-సి కాలవ, తుంగ్రభద్ర దిగువ మట్టపు కాలువ, గోదావరి నదిమీది పోచంపాడు ప్రాజెక్టు, కడం ప్రాజెక్టు తుంగభద్ర ఎగువ మట్టపు కాలువ ముఖ్యమైనవి. (స్టేజ్ 1 అండ్ 11)

పట్టిక-5

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని ముఖ్యసాగుబడి జలశయాలు

వ. సం.	ప్రాజెక్టు పేరు	నిర్మించిన సంవత్సరం	లక్షలలో ఖరీదు	ఆయకట్టు 000 హెక్టారులలో
	I. ప్రస్తుతం ఉన్న ప్రాజెక్టులు			
1.	ధవళేశ్వరం ఆనకట్ట	1890	314	508
2.	కృష్ణా ఆనకట్ట	1898	825	494
3.	తుంగభద్ర ఆనకట్ట	1870	295	60
4.	నిజాంసాగర్	1935	383	111
5.	కనిగిరి జలాశయము	1906	35	38
6.	పెన్నార్ ఆనకట్ట	1894	72	69
7.	పోచారం	1918	27	5

8. వైరా	1923	36	7
9. పాలేరు	1923	25	7
10. డిండీ	1940	34	16
11. మానేరు	1944	98	7
12. లక్కవరం	లభ్యంకాలేదు	25	28

II. నిర్మించాలనుకొన్న / నిర్మిస్తున ప్రాజెక్టులు

1. నాగార్జునసాగర్	16,489	830
2. పోచంపాడు	4,010	230
3. కడప	839	34
4. మూసీ	409	17
5. తుంగభద్ర ఎగువ మట్టపు కాలువ దశ	1900	48
6. భైరవని తప్ప	145	7
7. రోంపేరు కాల్వల పథకము	128	4
8. ఎగువ పెన్నార్	159	4
9. రల్లపాడు దశ-II	106	4
10. తుంగభద్ర దిగువ మట్టపు కాలువ	1,345	60
11. కె-సి కాలువమీది అభివృద్ధులు	763	122
12. రాజోలిబండ మరలింపు పథకము	383	36
13. స్వర్ణ	115	3
14. కనుపూర్	213	7
15. చిట్టిగెడ్డ	142	7
16. తుంగభద్ర ఎగువ మట్టం దశ II	1,126	56
17. గుంటూరు కాలువ	170	11
18. వరాహ జలాశయము	115	2
19. తాండవ జలాశయము	370	46
20. కృష్ణా బారేజ్ (ప్రకాశం బారేజ్)	291	43

III. భవిష్యత్ బృహత్ ప్రాజెక్టులు

1.	ఇంచంపల్లి (గోదావరి)	121
2.	పోలవరం (గోదావరి)	310
3.	ప్రాణహిత	61
4.	సంగమేశ్వరం కాలువ (కృష్ణా) దశలు I, II	436
5.	ఎగువకృష్ణా	73
6.	భీమ	162

జలవిద్యుత్ ప్రాజెక్టులు :- ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో మాచ్‌ఖండ్ తుంగభద్ర ఆనకట్ట, హంపీ శక్త్యాగారము (Power house) ఎగువ సీలేరు, నిజాం సాగర్, శ్రీశైలం ప్రాజెక్టులు అతిముఖ్యమైన జలవిద్యుత్ ప్రాజెక్టులు.

భవిష్యత్ బృహత్ ప్రాజెక్టులు :- రాష్ట్ర ప్రభుత్వము గోదావరి, కృష్ణా, పెన్నార్ మొదలైన పెద్ద నదులమీద వంశధార నాగవల్లి, శారదా వంటి చిన్న నదులమీద సాగుబడికి నీటిని జలవిద్యుత్తును, ఇతర బహుళార్థ సాధక ఉపయోగాలను కని పెట్టింది. పోలవరం బారేజి, ఇంచంపల్లి, ఇప్పూరు ఆశయాలు గోదావరిమీద; ప్రాణహిత ఆశయం ప్రాణహిత నదిమీద; పులి చింతల, సంగమేశ్వరం కాలువ, ఎగువకృష్ణ, నాగార్జునసాగర్ దశలుII, III కృష్ణానది మీద; భీమ ఆశయం భీమానది మీద; పులివెండ్ల; సోమశిల పెన్నార్ మీద; ఏలూర్ జలాశయం ఏలూరునది మీద; వంశధార ఆశయం వంశధార నదిమీద, భవిష్యత్తులో ఏర్పడవలసి ఉన్న ప్రాజెక్టులు.

వరదలు, నీటి నిలువలు, కాల్వలద్వారా నీటిపారుదల

వరదలను అరికట్టడానికిగాను వరద నియంత్రణ జలాశయాలను, వరద నివారణ ప్రత్యేకాశయాలను (embankment) ఎగువ పారుదల ప్రాంతములో నిర్మించి నప్పటికీ, ప్రముఖ నదులైన గోదావరి, క్రిష్ణా, పెన్నార్ నదుల డెల్టా ప్రాంతాలలో వరదలు వస్తూనే ఉన్నాయి. కొల్లేరు సరస్సులో ఏర్పడే కుంచనమే కాక అసంఖ్యాకమైన తీరపు నదులు తూర్పు కనుమల వైపు ఎగిసి అధిక వర్షపాతము ఉండే కాలంలో వాటి పట్టు స్థానాలలో పొంగుతాయి.

డెల్టాలోను తీర ప్రాంతాలలోను నీరు నిలిచి పోవటం ఒక పెద్ద సమస్యగా పరిణమించింది. ఈ శతాబ్దం ఆరంభంనించి కాలువల వ్యవస్థలు అమలులో

ఉన్నాయి. ఇటీవల నీటి నిలువలు రాను రాను కాలువల చుట్టుప్రక్కల విశాల మవుతూ వస్తున్నట్టు గమనించవచ్చు.

కాలువల ద్వారా నీరు పారించే పద్ధతి ముఖ్యంగా డెల్టా ప్రాంతాలలో సముద్ర మట్టానికి గొన్ని మీటర్లు మాత్రమే ఎత్తులో ఉన్నందువల్ల పెద్ద సమ్యగానే పరిణమించింది. కాలువలలో పెరిగే నాచు నీటి మొక్కలు మొద లైన వాటివల్ల, వ్యవసాయపు ఆక్రమణలవల్ల కాలువల పాతుదల అరికట్టబడు తోంది. నీరు నిలువ సమస్య కాలువల ఏర్పాటువల్ల కొంతవరకు పరిష్కారము కాగలదు.

సరస్సులు, చెరువులు

పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలోని ఏలూరువద్ద ఉన్న కొల్లేరు సరస్సు, దక్షిణ తీరరేఖని ఆనుకొని ఉన్న పులికట్ సరస్సు, పెద్ద ఉప్పునీటి సరస్సులు.

రాష్ట్రంలో దాదాపు 28.5 సాగుబడి నీరు చెరువులవల్లనే జరుగుతోంది. భూగర్భజలం హెచ్చటానికి చెరువుల, కాలువల, సాగుబడి ప్రాంతాల యొక్క ప్రాముఖ్యతని ఇది సూచిస్తోంది. రాష్ట్రంలో అసంఖ్యాకంగా ఉన్న చెరువులలో ప్రకాశం జిల్లాలోని కంబం చెరువు, అనంతపూర్ జిల్లాలోని చిత్రావవీనది మీది బుక్కపట్నం - కొట్టచెరువు అనేక వేల హెక్టారులను ఆయకట్టుగా చేసు కొని ఉండటంచేత ప్రత్యేకంగా చెప్పుకోదగినవిగా ఉన్నాయి.

వనరులు

భూతలముమీది జలవనరుల గురించి కడచిన అధ్యాయాలలో చెప్పడం జరిగింది. భూగర్భ జలనీటి మట్టాలని, కదలికని (చలనాన్ని) నీరు సిలచి పోవటాన్ని ఆవరై పోవటాన్ని, నీటి గుణాన్ని, ఉత్పత్తి సమర్థతలను అవి ఏ విధంగా మార్చ గలిగేది చెప్పడం జరిగింది. నగటు మొత్తం భూతలం మీద ఉన్న నీటి ఉత్పత్తి స్థానాలు సాలీనా 1,90,000 మిలియర్డ్ల ఘ. చ. మీ. అని అంచనా వేయబడింది. పట్టిక-4లో ఇచ్చిన లెక్కల ప్రకారం మన రాష్ట్రంలో భూతలంమీది నీరు చాలావరకు నదీ హరివాణాలలోనికి ప్రవ హించటంవల్ల యుక్తతమ మట్టానికి చేరుకుంది. దీన్ని బట్టి చూస్తే మన రాష్ట్రం లో రాబోయే రోజుల్లో భూగర్భ జలంమీద ఎక్కువగా పథకాలను నిర్మించాల్సి ఉంటుంది అని తోస్తుంది.

భూతలం మీది భూగర్భంలోని జలాల సంయుక్త ఉపయోగము

ప్రాథమికంగా భూగర్భ భూతల జలాలను సాగుబడి ప్రదేశాలకు సరియైన సమయంలో ఉపయోగించే ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి. రాష్ట్రంలో ఆ విధంగా పథకం క్రిందకు రావలసిన స్థలాలు. కంబం చెరువుయొక్క ఆయకట్టు ప్రాంతము, నాగార్జున సాగర్ కాలువ, కర్నూల్ కడప కాలువ, తుంగభద్ర ఎగువ మట్టం కాలువ, తుంగభద్ర దిగువ మట్టం కాలువ, పోచంపాడు ప్రాజెక్టు మొదలైనవి. రాష్ట్రంలో భూగర్భ జలశాఖ రెండిటిమీద అప్పుడే పని ప్రారంభించిన విషయం కింది ఉదహరించబడినది.

పోచంపాడు ప్రాజెక్టుకింద ఉన్న ప్రాంతము :-

1,86,000 హెక్టారుల విస్తీర్ణంలో దాదాపు 207 పరిశీలన బావులు తవ్వబడినాయి. అవి ఏడాదికి 5 సార్లు నీటి మట్టంకోసం, గౌణవ్యత్యాసాల కోసం సాలీనా రెండు మార్లు సరిచేస్తూ ఉండవలసివస్తోంది. నీటి నిలువ అయ్యే ప్రదేశాలను, నీటి మట్టపు హెచ్చు తగ్గుల వల్ల, నీటిమట్టపు ఆకారాలవల్ల, కనుక్కోవటం జరిగింది. ఆయకట్టు ప్రాంతపు భూగర్భ జలవనరులు ప్రాథమికంగా అంచనా వేయబడినాయి. నీరు నిలువ చేయకుండా ఉండే నిమిత్తం భూగర్భ జలాన్ని, భూతలంమీది జలాన్ని సంయుక్తంగా వాడవలెనని సలహా నివ్వటం జరిగింది. ఒక చదరపు కిలోమీటరులో పంపు సెట్టు అమర్చిన 50 బావులు చొప్పున తప్పి నీరు నిలువలను అరికట్టటానికి కావలసిన యుక్తతమ సాంద్రతను ఏర్పాటు చేసినారు.

కంబం ఆయకట్టు ప్రాంతము, ప్రకాశం జిల్లా :- అనావృష్టి సంవత్సరాలలోనీటి అవసరాలను ఎదుర్కోవటానికి, భూగర్భజలము ఉత్పత్తిస్థానాలతో అనుబంధ సాగుబడి సాగించటానికి కంబం చెరువు ఆయకట్టు ప్రాంతాలలో అన్వేషణలు జరుపుతూనే ఉన్నారు.

4. భూవిజ్ఞాన శాస్త్రం - నిర్మాణం

శిలల ప్రకృతి, వ్యాప్తి, నిర్మాణములబట్టి భూవిజ్ఞానశాస్త్రము, భూగర్భ జలపు ఉనికిని కనుగొంటుంది. శిలలు ఏర్పడే విధానంమీద వాటి ఆయత, అడ్డు వ్యాప్తిమీద ప్రాథమిక, ద్వైతీయ సరంధ్రస్థలంమీద భూమి లోపలి నీటి వ్యాప్తి ఆధారపడి ఉంటుంది. భూస్తరాలు ఏర్పడే విదానం, స్తరాలు వాలిన పద్ధతి ముడతలు, హెచ్చుతగ్గులు దోషాలు ఇతర నిర్మాణ లక్షణాలు ప్రాంతీయంగాను, స్థానికంగాను నీటి ఉనికి, చలనములమీద బాగా నియంత్రణను చూపుతాయి. నిర్మాణంయొక్క నియంత్రణస్థాయి, నిర్మాణ లక్షణాల పటుత్వంవల్ల బీటలు ఏర్పడటంవల్ల, బాగా హెచ్చుగా మారుతూ ఉంటుంది. అందువల్ల ప్రతి ప్రదేశంలోను భూమిమీద ఏర్పడ్డ ప్రతి వస్తువు మీద, దాని లక్షణాలమీద, మందము, తలములోపలి లోతు మొదలైన వాటన్నిటి పరిజ్ఞానము మీద భూగర్భజల పరిశీలన ఆధారపడి ఉంది.

భౌగోళిక పరంపర

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని అధికభాగము జలావృతమైన (పెనిన్సులార్) నిశ్చలమైన భూభాగంగా ఉంది. ఇది భారతదేశ ఉపఖండంగా పిలువబడుతూ, 4,000 మిలియన్ల సంవత్సరాల క్రితం ఏర్పడినట్లు తెలుస్తోంది. ఈ పెనిన్సులార్ ప్రాంతములో ఇటీవల ఏర్పడిన నిర్మాణాలననేకములను చూచి నప్పటికి ఆర్కేయినులు అనబడే అతి ప్రాచీన భూగర్భ నిర్మాణ సమూహాలు సహితం కనబడతాయి. ఈ ఆర్కేయినులమీద పూర్వకేంబ్రియన్, గోండువానా, మయో-ప్లయోసీన్‌ల నవీన, ఉపనవీన యుగాలకు సంబంధించిన అనేక శిలలు డక్కన్ నాపల (Deccan Traps) తో సహా నెలగొని ఉన్నాయి. రాష్ట్రంలోని నిర్మాణాల వరుస క్రమం ఈ కింది విధంగా ఉంది.

వయస్సు	స్థానిక ప్రతిధులు
నవీనశకం నుంచి ఉపనవీన శకం వరకు టెర్షియరీ (ప్లయోసన్ నుంచి మయోసన్)	ఒంగ్రుమట్టి ఉన్న ఇసుక నేలలు గులకరాళ్లు, పెద్దపెద్ద గుండ్రాళ్లు. రాజమండ్రీ వాలుకాశిలలు.
నిర్ధారణ కానిది	
లోవర్ ఇయోసన్ నుంచి అప్పర్ క్రిటేషియస్ వరకు	నిమ్న అంతరట్రాపియన్‌లతో ఉన్న దక్కన్ నాపలు

౨౮

నిర్ధారణ కానిది					
				ఫ్లూవియాటైల్ నిక్షేపాలు	సముద్ర నిక్షేపాలు
	లోవర్ క్రిటేషి యస్ నుంచి- పర్మోకార్బా ని ఫెరస్	గోండ్వా నాలు	అప్పర్	చికియాలదళ కోటా దళ మలేరి దళ	(తీర) తిరుపతి వాలుకాశిలలు
			లోవర్	కాంతిదళ బరాకార్ దళ తాల్చిర్ దళ	రాఘవపురం మడుగులు గొల్లపల్లి వాలుకా శిలలు
అనిశ్చితమైన (నిర్ధారణకానిది)					
		కర్నూలు	కుందెయిర్లు	నంద్యాల మడుగులు కోయిలకుంట్ల సున్నపు రాళ్ళు	
			పనియ మేలు	పిన్నాకిల్డ్ క్వార్ట్జైట్లు ప్లాటూక్వార్ట్జైట్లు	
			జమ్మల మడుగు	అక్ షెల్ట్ మడుగులు నార్జీ సున్నపురాళ్లు	
			బంగన పల్లిలు	బంగనపల్లి కాంగ్లో మెరేట్‌లు మరియు వాలుకాశిలలు	
నిర్ధారణ కానిది					
	తొలి కేంబ్రియన్ నుంచి ప్రాక్ కేంబ్రియన్		కిస్ట్నాస్	శ్రీశైలంక్వార్ట్జసైట్‌లు కోలమ్నాల మడుగులు ఇర్లకొండ క్వార్ట్జైట్లు	
నిర్ధారణ కానిది					
			నల్లమ లాయిస్	కంబం మడుగులు బైరెన్‌కొండ క్వార్ట్జ జైటులు	
		కడపాలు	నిర్ధారణ కానిది పాఖాల్ వ్యవస్థ మరియు పెన్‌గంగాస్		
			చెయెయిర్‌లు	తాడిపత్రి (పుల్లంపేట) మడుగులు పులివెండ్ల (నాగరి) క్వార్ట్జైటులు	

పాపాఘ్నిలు	వెంపల్లి మడుగులు డోలమైటులు గుల్ చేరు క్వార్టుజైట్లు

నిర్ధారణ కానిది

ఆర్కెయిన్	డోలిరెటుడైక్‌లు పెగ్మటైటులు, ఎప్లయిటులు, క్వార్టువైన్లు స్యెనైటులు, అనార్థోసైటులు మొ॥ గ్రే, పింక్ గ్నీసెస్‌లు, ఖోండలైటులు, ఛార్నొకైటులు ధార్వార్‌లు.

నిర్మాణాల వర్ణన, విస్తరణ నిర్మాణాత్మక లక్షణాలు.

ఆర్కెయిన్‌లు : ఈ రకపు రాళ్లలో అనవసరపు అంతర్గమ రకాలు ధార్వార్‌లు, గ్రెనయిటిక్ (గ్నెయిసెస్‌లు మొదలైనవి ఉన్నాయి.

ధార్వార్‌లలో ఆంఫీ బొలైట్‌లు, గ్నె యిసెస్‌లు, షిస్ట్‌లు, క్వార్ట్ జైట్‌లు ఉన్నాయి. అవి అనాది కాలంనించి అరుగుదలను సహిస్తూ ప్రస్తుతం అవశేషాలుగా మాత్రం మిగిలి ఉన్నాయి. అవి అవనతి తునకలలో దిట్టమైన గ్నెయిస్‌ల మధ్య భద్ర పరుపబడినాయి. చిత్తూర్, అనంతపూర్, కర్నూల్, మహబూబ్‌నగర్, కడప, నెల్లూరు, ప్రకాశం, నల్గొండ, ఖమ్మం, వరంగల్, కరీమ్‌నగర్, ఆదిలాబాద్ జిల్లాలలో ధార్వార్‌లు ఇరుకైన, అక్కడక్కడ ఏర్పడిన పట్టీలవలె గ్రానైట్‌లలో లభిస్తాయి.

నెయిసిక్ శిలలు రకరకాల గ్రెనైట్‌ల రకాలలో ధార్వార్‌లతో మిశ్రితమై గ్రెనైట్‌లు, గ్రానోడియోరైట్‌లు, నెయెసిక్ గ్రానైట్‌లుగాను, పట్టీలరూప, సంక్లిష్ట నెయిసెస్‌లుగా దొరుకుతాయి. ధార్వార్‌లు, షిస్ట్‌లు గ్రానెటైషన్ కాబడిన తరువాత ఏర్పడేవే నెయిసెస్‌లు. గ్రానైటిక్ వర్గాన్ని ఇంకా వర్గీకరణ చేయవలసి ఉంది. తూర్పు కనుమలకు చెందిన ఖొండలైట్‌లు వర్గీకరించబడని స్ఫటికాలలో చేర్చబడినది. కోడురైట్‌లు, పెనిస్సులార్ నెయిస్ ఛాంపియన్ నెయిస్, ఛార్నొకైట్‌లు గ్రాన్‌టైజ్ చేయబడిన వాటికి సమానతని కలిగి ఉన్నాయి.

వివిధ పరిమాణాలలో ఉన్న పెగ్మటైట్, క్వార్ట్జచారలు పైనపేర్కొన్న శిలల అన్నిటిమీద విస్తరించి ఉన్నాయి. డోలరైట్‌లలోని గట్లుకూడా తరచుగా

ఉంటాయి. ఆర్కేయిన్‌లలో ప్రాంతీయ పరిమాణంలో అంటిక్లైన్, సిన్‌క్లైన్‌ల రూపంలోఉన్న ముడతలు చాలా తరచుగా ఉంటాయి. దక్షిణ జిల్లాలలో బీట్లు వారి సరిరాలేని మండలాలు చాలా తరచుగా ఉన్నాయి. ఒక దానికి మరొక దానితో ఉన్న సంధులు (Joints) వాటి సంఖ్యలోను, తరుచు దనంలోను, ప్రకృతిలోను, వికృతిలోను విభిన్నతను ప్రదర్శిస్తాయి. వాటిని చియల్పరచ టానికి చాలా బిగుతుగా ఉంటాయి. ఆర్కేయిన్‌ల శైథిల్యపులోతు 30 మీ. విస్తరించి ఉంటుంది.

తొలికేంబ్రియన్‌నుంచి ప్రాక్ కేంబ్రియన్ వరకు :- షేల్‌లు, సున్నపురాళ్లు, డోలమైట్‌లు, వాలుకాశిలలు, కార్ట్‌జైట్‌లు, కాంగ్లోమెరేట్‌లుఉన్న కడపలు, పాఖాల్‌లు, పెన్‌గంగాలు, కర్నూలులు, నలావాయిలు మొ॥ ఈ యుగానికి సంబంధించిన శిలలు.

ఆర్కేయిన్ శక అంతానికి కడపపాఖాల్‌ల హరివాణాలు రూపొందించి నాయి. అర్ధ చంద్రాకారంలో ఉన్న కడప హరివాణాలు 340 కి. మీ. నిడివి తో, 145 కి. మీ. గరిష్ఠ వెడల్పుతో 4,21,000 చ. కి. మీ. విస్తీర్ణముతో ఉన్నాయి. షేల్, సున్నపురాయి, డోలమైట్, వాలుగాశిల కాంగ్లోమెరేట్‌లు కడ లోని శిలారకాలు. అవి కృష్ణా, నల్గొండ, మహబూబ్‌నగర్, కర్నూలు, ప్రకా శం గుంటూర్ నెల్లూరు, కడప, చిత్తూరు, అనంతపూరు జిల్లాలలోని భాగాలను ఆక్రమించుకొని ఉన్నాయి.

3,000 చ. కి. మీ. ఆక్రమించుకొన్న పాఖాల్‌లు, కాంగ్లోమేరేట్, సిలి షియస్ సున్నపురాయి, స్లేట్, వాలుకాశిల క్వార్ట్‌జైట్‌లను కలిగి ఉన్నాయి. గోదావరి లోయలోని పరిధీయ ప్రాంతాలలో వీటిని బయట పెట్టినారు.

పెన్‌గంగాలు రూపవిక్రియ చెందని షేల్‌లను, సున్నపురాళ్ళను, కలిగి ఉండి ఆదిలాబాద్ జిల్లాలో బయటపడినాయి. ఇది పాఖాల్‌లతో సమానమైన విగా పరిగణిస్తున్నారు.

కడప పాఖాల్ బేసిన్‌లలో నిక్షేపించిన తరువాత డయాస్ట్రోఫిక్ కద లికల (చలనాల) ఫలితంగా ముడతలు, దోషాలు ఎగయటంఏర్పడినాయి. ఈ హరివాణాలు తిరిగి శక్తియుతమై షేల్‌లను సున్నపురాళ్లను, వాలుకాశిలలను కాంగ్లోమెరేట్‌లను కలిగిన కర్నూల్‌లను నలావాయిలను ఏర్పరచినాయి. కర్ణా టకలోని ఈ కాలంనాటి భీమ హరివాణముయొక్క ఒక భుజము హైదరాబాదు

జిల్లాలోకి విస్తృతి చెంది ఉంది. వీటి నిర్మాణాలలో ప్రముఖంగా సున్నపురాళ్లు, షేల్‌లు ఉన్నాయి. ఈ సమూహాలను ఎక్కువగా సున్నపురాయి ఆక్రమించుకొని ఉంది.

కర్నూలులు, దీనికి సమానత్వముకల ఇతర శిలల నిక్షిప్తమైన ఫలితంగా ముడతలు, ఇతరదోషాలు, ఏర్పడినాయి. తరువాత కడప, పాఖాల్ బేసిన్‌లు పైకి ఎగసినాయి. కడప అవక్షేపాల మందము, తూర్పు పుటాకార అంచలము వద్ద 3000-4000 మీ. మధ్యను పాఖాల్ 3,000 మీ. వరకును ఉంటుంది.

గోండువానాలు :- కడపల, కర్నూలుల తరవాత 300 మిలియన్ సంవత్సరాల వరకు గొప్ప వ్యవధానము (Gap) వచ్చింది. కార్బనిఫెరస్ ఎగువ కాలానికి (upper carboniferous) గొలుసు కట్టుగా అనేక మార్పులు వచ్చిన ఫలితంగా భూమి సముద్రాల పునర్వ్యవస్థలు జరిగి గోండువానాశకము ప్రారంభమైనది. ఆకాలంలో పాఖాల్ హరివాణంలో దోషభూయిష్ట ప్రాంతాలలోను, బీటవారిన లోయలలోను అవక్షేపాలు నిక్షిప్తమై ఉన్నాయి. దీనిని ప్రాణహిత-గోదావరి హరివాణం అని అంటారు. ఇది వాయవ్యదిశలోని ఆసిఫాబాదునుంచి ఆగ్నేయదిశలోని ఏలూరువరకు వ్యాపించి ఉంది. గోండువానా శకము దాదాపు 120 మిలియన్‌ల సంవత్సరాలవరకు కొనసాగి గోండువానా ప్రదేశము విడిపోయిన తరువాత అంతమై పోయింది. గోండువానాలలో తాల్చిర్ నిమ్న సముదాయము, బాకార్ మరియు కాంతీ శ్రేణులు, మలెరిస్ అధి సముదాయము, కోటాస్ మరియు చికియాలాలు చేరి ఉన్నాయి. అవి పశ్చిమ గోదావరి, ఖమ్మం, వరంగల్, కరీంనగర్ ఆదిలాబాద్ జిల్లాలను ఆక్రమించుకొని ఉన్నాయి. తాల్చర్‌లు షేల్‌లను, వాలుకాశిలలను, కాంగ్లోమెరేట్‌లను, పెద్ద పెద్ద గుండ్రాళ్ల సంస్తరాలను కలిగి ఉంటాయి; బార్కార్లు ముఖ్యంగా షేల్‌లను, వాలుకా శిలలను, బొగ్గు అంచలను కలిగి ఉంటాయి. కాంతీలలో వాలుకాశిలల బంకమన్ను ఉంటుంది. బంకమన్ను వాలుకాశిలలు ఉండటం మలెరిస్ ముఖ్యలక్షణము; కోటాస్‌లో బంకమన్ను షేల్‌లు, సున్నపురాళ్లు, కాల్కేరియస్ వాలుకా శిలలు బంకమట్టి ముద్దలును; చికియాలలో షేల్‌లు, వాలుకాశిలలు కాంగ్లోమెరేట్‌లు ప్రముఖంగా ఉంటాయి. ఈ గోండువానా నిర్మాణాలు నదినించి ఏర్పడే అవక్షేపాలతోను సరస్సులనుంచి ఏర్పడే అవక్షేపాలతోను నిర్మితమైనాయి. పశ్చిమగోద్వారి, కృష్ణాజిల్లాలలోని గోదావరి

లోయలోని నిమ్న చేరికలలో సముద్ర వాతావరణ లక్షణాలను కూడా గమనించినారు. స్థానికంగా ఇక్కడి వాటిని గొల్లపల్లి వాలుకా శిలలని, రాఘవపురం షేల్‌లని, తిరుపతి వాలుకాశిలలని అంటారు.

గోదావరి లోయలోనేకాక గోండువానాలు, విచ్ఛిన్నదశలో తూర్పు తీర ప్రాంతము వెంబడి అనగా ఉత్తరాన తునినుంచి దక్షిణాన సత్యవేడు వరకు కనిపిస్తాయి.

గోండువానాలు ముఖ్యంగా వాటి అమరికలో సమనతిగా (Homo-clinal) ఉంటాయి కాని ముశత లేర్పడటం, దోషాలుండటం సర్వసాధారణంగా జరుగుతుంది. ఎగువ చేరికలో తీక్ష్ణత బాగా హెచ్చయి ఉంటుంది. అక్కడి నిర్మాణాలు బాగా చెదిరి ఉంటాయి.

దక్కన్ నాపలు అనుబంధ శిలలు :- గోండువానా శకము అంత్యానికి గోంటువానా ఖండము విచ్ఛినమైన వెనువెంటనే బెసాల్టిక్ అను ఘటనఉన్న లావా ప్రవాహాలు నిరంతరంగా ప్రవహించినాయి. ఈ అగ్ని పర్వతాలు చురుకుదనాన్ని పుంజుకొనక ముందు సున్నపురాళ్లు వాలుకాశిలలు తిరుపతి వాలుకా శిలలమీద లోతులేని బేసిన్‌లలో నిక్షిప్తమై ఉండేవి. లావా ప్రవాహల అడుగున ఉన్న ఈ మడులను, నిమ్న నాపలు అంటారు. ఈ సంస్తరాలు పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలోని పంగిడినుంచి, తూర్పు గోదావరి జిల్లాలోని కాటేరు వరకు 6 కి. మీ బయలు వెడలి వ్యాపించి ఉన్నాయి.

దక్కన్ నాపలలో అధిక వ్యాప్తికల లావా ప్రవాహాలు ఉన్నాయి. వీటి మందము కొన్ని మీటర్లదాకా అంటే 30 మీటర్లదాకా ఉంటుంది. పరిమాణంలో కొన్ని మరీ హెచ్చుగా ఉండి వివిధ మట్టాల వద్ద విభేదనాన్ని చూపుతాయి. తిత్తి (బ్లాదరు) వంటి రకాలు కూడా సర్వసాధారణంగా కనిపిస్తాయి. దక్కన్ నాపలలో బెసాల్టిక్, డోలరైటిక్ అను ఘటకాలు కొనవస్తాయి. ప్రస్తుతం అవి ఆదిలాబాద్, నిజామాబాద్, మెదక్, హైదరాబాద్, మహబూబ్‌నగర్ లకే పరిమితమై వున్నాయి. గోదావరినది కిరుప్రక్కల రాజమండ్రి చుట్టు ప్రక్కల బయటకు కనిపించే చిన్న నదులలోని, సరస్సులలోని, నదీముఖద్వారాలలోని సున్నపురాళ్లు, చెర్ట్‌లు, వాలుకాశిలలు నాప ప్రవాహాలతో అంతర కలితమై రాజమండ్రి, వికారాబాద్, ఆదిలాబాద్‌ల దగ్గర కనిపిస్తాయి.

రాజమండ్రి వాలుకా శిలలు :- తూర్పుతీర ప్రాంతము వెంబడి ఏలూరునుంచి విశాఖపట్నంవరకు వివిక్తంగా ఉన్న పాతుకుపోయిన రాళ్లలో బంకమట్టి, వాలుకాశిలల కాంగ్లోమెరేట్‌ల నిర్మాణాలు విరివిగా కనిపిస్తాయి. అవి తీర ప్రాంతాన్ని అంటి చాలావరకు చెక్కు చెదరకుండా ఉంటాయి.

రీసెంట్ నుంచి సబ్ రీసెంట్ వరకు ఉన్న నిక్షేపాలు :- ఈ విభాగం కింద ఉన్న నిక్షేపాలు, ఒండ్రుమన్ను, బీచ్ ఇసుక, లాటరైట్, గుహల, మన్నుల నిక్షేపాలు.

విశాఖపట్నం మినహాయించి తీరము వెంబడి ఒండ్రు మట్టిలో వ్యాపించి బంకమన్ను, ఇసుక, గులకరాళ్ల పెద్ద పెద్ద బండరాళ్ల మడులు ఉంటాయి. వీటి వ్యాప్తి ఒక్క డెల్టా ప్రాంతాలలోనే కాక గోదావరి, కృష్ణా పెన్నార్ వంశధార నదుల వెంబడి ఉన్న డెల్టాల అగ్రభాగంలో ఇరుకు ప్రాంతాల, లోయలలో కూడా చొచ్చుకొని పోయి ఉంటాయి. గోదావరి జిల్లాలోని ఒండ్రు మట్టి నంస్తరాలు తీరంవైపునకు వాలి 600 మీ. మందాన్ని కలిగి ఉంటాయి. శ్రీకాకుళం విశాఖపట్నం జిల్లాలలోని ఘనీభవించని నిర్మాణాల మందము 60-100 మీ. వరకు విభేదనం చెంది ఉంటుంది.

శిలల యొక్క జలధారణ ధర్మాలు : మట్టి కలసిన శిలలు వ్యవధానాలను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని అంతర కణికా ఛిద్రాలని, బీటలని, కుహరాలు అని అంటారు భూమిలో ఇవి నీటిని గ్రహించి ఉంటాయి. వాటి సంఖ్య, పరిమాణము, ఆకారము, అమరిక శిలకిశిలకిమధ్య మారుతూ ఉంటుంది. అందువల్ల వాటి జలధారణశక్తి మారుతూ ఉంటుంది. శిలయొక్క మొత్తము ఘన పరిమాణ శాతమునకు ఆక్రమించుకొనియున్న ఖాళీ ప్రదేశముయొక్క శాతమును సరంధ్రత (Porosity) అంటారు. సరంధ్రత ప్రాథమికంగా కాని ద్వైతీయంగా కాని, లేదా అంతర కణికామయంగాకాని లేదా బీటవారిన సరంధ్రత స్థితులలో ఉండవచ్చు

మొత్తం శిలయొక్క ఘన పరిమాణ శాతమునకు అంతస్సంబంధ ఛిద్ర స్థలానికి ప్రభావిత సరంధ్రత అని అంటారు ఇది శిలయొక్క నీటి ప్రసారణశక్తిని నియంత్రిస్తుంది. అది నిర్మితమయ్యే విధము, పరిమాణము, ఆకారము, కణికల పరిమాణము, తునకలై వికృతమయ్యేస్థాయి, ఇతర నిర్మాణాత్మక లక్షణాలు శిలయొక్క సరంధ్రతను నిర్ణయిస్తాయి.

భూగర్భ జల సందర్భంలో, ఆర్కేయిన్ కాలంనాటి శిలలను, క్వార్ జైట్‌లను, ప్రాక్ కేంబ్రియన్, ఇంకా ఇతర వ్యవస్థల చదును శిలలను, బాగా హెచ్చుగా నెలకొన్న దక్కన్ నాపలను సామూహికంగా కఠిన శిలలని పేర్కొనవచ్చు. గోండువానాల అవక్షేప నిర్మాణాలను, నిమ్న, అంతర ట్రాపియన్‌లను, రాజమండ్రి వాలుకాశిలలను, ఒండ్రు మట్టి సంస్తరాలను కలిపి మృదు శిలలని పేర్కొనవచ్చు. మృదు శిలలలోని వాలుకా శిలలు, వ్యాపించి నట్లున్న ఇతర రకాలు ఘనీభవించిన అవక్షేపాల కిందకురాగా, ఒండ్రు మట్టి మడులు ఘనీభవించని అవక్షేపాలని పిలువబడుతాయి. ఈ పదజాలాన్ని అనుసరించి శిలలయొక్క నీటి ధారణ ధర్మాలను ఇక్కడ పొందు పరచడమైనది.

కఠిన శిలలు : ఈ నిర్మాణాలు, ప్రాథమిక లేదా ద్వైతీయ విభంగ సరంధ్రతను కలిగి ఉన్నాయి. విభంగ సరంధ్రత ఉండి పార్శ్వ దృష్ట్యా కాని, లోతు దృష్ట్యా కాని సమానత లేక హెచ్చు తగ్గులతో ఉంటుంది. లోతు తగ్గినకొద్దీ ఇది కూడా తగ్గుతూ 100 మీ. కంటే తక్కువ ఉన్నప్పుడు అసలు లెక్కలోకి రానంత తక్కువ ఉంటుంది. ఈ శిలలలో విభంగ సరంధ్రత పరిమితమై ఉండి, కలయికల, ముడతల, దోషాల, బీట్లువారిన మండలాలమీద ఆధారపడి ఉంటుంది.

హెచ్చుగా వ్యాపించి ఉన్న కఠిన శిలలు ఉపరితలం దగ్గర కూడా నీటిని చొరనీయవు. కఠిన శిలలలో షిస్ట్‌లు హెచ్చు పారగమ్యతను కలిగి ఉంటాయి. నెయిసెస్‌లు, గ్రానైట్‌లు, అధిక విస్తృతికల బెసాల్ట్‌లు దాని తరువాతి స్థానాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. విపరీత పరిస్థితులలో వ్యవధాన చీలికలు ఉన్నట్లయితే ఆశయాలు నెలకొనే పరిస్థితులు ఏర్పడుతాయి.

వివర్ణమైన మండలాలు ద్వైతీయ అంతర కణికా సరంధ్రతని కలిగి ఉండి అవక్షప నిర్మాణాలవలెనే ఉంటాయి. అవి ప్రత్యేకించి వివర్ణమయ్యే పరిస్థితి అవిచ్ఛిన్నంగా ఉన్నప్పుడు సమర్థ నీటి ధారణ పరిస్థితులను కల్పిస్తాయి.

చదును రాళ్ళలోను, అనావృతాలలోను, కుహరాలలోను, కాల్వలలోను ఆశయ పరిస్థితులు నెలకొన్నప్పుడు "కార్స్ట్" స్థల నిర్ణయం ఏర్పడుతుంది.

మృదు శిలలు : ఈ సముదాయంలో అంతర కణికా సరంధ్రత హెచ్చుగా ఉంటుంది. ఈ విధమైన సరంధ్రత సమాన స్థాయిలో మార్పులు లేకుండా ఉంటుంది. ఇది అధిక సమర్థనా పరిస్థితులను పెంపొందించి లోతుకు పోయినా కూడా మార్పు లేకుండా అదే విధంగా ఉంటుంది.

ఘనీభవించిన అవక్షేపాలు : పెళుసుగా ఉండే పెద్ద వాలుకా శిలలు, బారాకార్, రాజమండ్రీలు అత్యధిక సమర్థనా పరిసితులున్నవి ,ఈ సమూహ ములో ఉన్నాయి. ఇతర వాలుకా శిలలు, వెసిక్యులార్ ట్రాప్‌లు నీటి ధారణ శక్తి దృష్ట్యా దీని తరవాత వస్తాయి. సాధారణంగా లాటరైట్‌కి మంచి పార గమ్యతా గుణము ఉంది. షేల్‌లు సాధారణంగా పారగమ్యతని కలిగిఉండవు. కాని మృదువుగా ఉండి బాగా బీటలు వారి ఉంటే పారగమ్యత ఉండవచ్చు.

ఈ సమూహానికి చెందిన సున్నపు రాతి నిర్మాణాలు ఆశయ పరిస్థితు లను, "ద్రావణ కాల్వల (Solution Chamels) ద్వారా పెంపొం దించినాయి.

ఘనీభవించని అవక్షేపాలు : ఒండ్రు మట్టి నిర్మాణాలలో పెద గుండ్రాళ్ళ సంస్తరా హెచ్చు పారగమ్యతను కలిగి ఉంటాయి. దీని తరువాత గులకరాళ్ళ సంస్తరాలు, ఇసక, సిల్ట్ సంస్తరాలు అధిక పారగమ్యతను కలిగి ఉన్నాయి. బంకమట్టి అసలు పారగమ్యత లేనిదిగా ఉంటుంది.

5. భూగర్భ జలము

ఎక్కడ నీరు వడగట్టబడి (రంధ్రాలద్వారా క్రిందకు దిగి) భూతలానికి కిందుగా దిగి లోతుభాగంలో సంతృప్త మండలాన్ని చేరుకో గలుగుతుందో అక్కడ భూగర్భ జలము ఏర్పడుతుంది. నిమ్న ఉపరితలాల నిర్మాణాలు తమ సరంధ్ర ప్రకృతి సహాయంతో నీటిని క్రిందకు ప్రసారిస్తాయి. నిమ్న ఉపరితలంలోని నీటి ఉనికి రెండు ముఖ్య మండలాలుగా విభజించబడింది. అది సంతృప్తమండలము, వాయుతుల్య మండలము. సంతృప్త మండలంలో దొరికే నీటిని మామూలుగా భూగర్భజలమనీ; వాయుతుల్య మండలములో దొరికే నీటిని తిరిగి నేలజలమనీ, గ్రావిటేషనల్ జలమనీ, నాళికా జలమని విభజించినారు.

నీటి పారగమ్యతగల భూగర్భ నిర్మాణాలను ఎక్విఫర్‌లు అంటారు. ప్రకృతిసిద్ధంగాకాని, కృత్రిమ పద్ధతులవల్లగాని, జలాశయాలనుంచి, చెరువుల నుంచి, సాగుబడి కాలువలనుంచి నీరు కిందకు చొచ్చుకుపోయి భూగర్భజలాశయాలను చేరుకొంటుంది. ఇట్లా చేరిన నీరు గురుత్వమువల్ల, బావులవల్ల పైకి పొర్లివస్తుంది. సాలీనా బయటికి వెడలిన, లేదా చేరిన నీరు, మొత్తం నీటి విలువ సామర్థ్యానికి ప్రతీక మాత్రమే ఉంటుంది. ఎక్విఫర్‌లను హద్దు లేని, హద్దు ఉన్న రకాలుగా విభజించినారు. హద్దులేని ఎక్విఫర్లలోని నీరు సంతృప్త మండలములోని ఉపరితలము వాతావరణ పీడనానికి గురి అయి ఉండగా రెండవ రకము నీరు ఇంకలేక పొరల పీడనానికి గురిఅయి ఉంటుంది. అన్ని నిర్మాణాలలోను నీరు ఈ రెండు రకాలలోను దొరుకుతుంది కాని రెండవరకం కఠిన శిలలలో చాలా తక్కువగా లభిస్తుంది.

భూగర్భ జల స్థితిగతులు

ఉనికి : ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో ఆర్కేయిన్‌నుంచి ఇయోసీన్ శకం వరకు ఉన్న కఠిన శిలలలో భూగర్భజలము బాగా తక్కువ పరిమాణాలలోగాని, మధ్యస్థ పరిమాణాలలోగాని దొరుకుతోంది. భూగర్భజలం ఈ శిలలలో బీటల సరంధ్రతలో ఉంటుంది. ఇది నిర్మాణాత్మక, తరచుదన కారకాలమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఒండ్రుమట్టి నిక్షేపాలకు చెందిన వాలుకా గులకరాళ్ళ కయ్యె

లోను, మరియు గోండువానాలకు రాజమండ్రిలకు చెందిన వాలుకా శిలలలో ఉన్న అంతర్ సరంధ్ర ప్రదేశాలలోను భూగర్భజలం నిబిడీకృతమయి యున్నది.

గులకరాళ్ళ నిక్షిప్తాలు నీటిని కలిగిఉన్న అన్ని రకాల శిలలలోకి అత్యుత్తమమైనవి. గులకరాళ్ళ పొరల తరవాత, ఇసుక, వాలుకాశిలలు, సున్నపురాళ్ళు, బెసాల్టు మొదలైనవి నీటిని కలిగిఉంటాయి. ఎక్కువ నీటి ఉత్పత్తి స్థానాలు లేనిచోట్ల ఎక్కువ నీరునివ్వని రకరకాల శిలలలో బంకమన్ను పోలిన వాలుకా - గులకరాళ్ళ సంస్తరాలు మృదుశిలలు, కఠిన శిలలు ఉన్న వాలుకా శిలల మడుగులు అతి ముఖ్యమైనవి. ఎక్కువ పరిమాణంలో ఆక్రమించుకొన్న కఠిన శిలలు, ఒురదమన్ను బంకమన్ను మొదలైనవి అసలు నీటి ఉత్పత్తి లేనివి.

హైదరాబాదు చిత్తూరులలో గమనించినట్లు, భూగర్భ జలము కఠిన శిలల్లో అపరిమిత ఎక్విఫర్‌లలో ఎక్కువగాను పరిమిత ఎక్విఫర్‌లలో తక్కువగాను ఉంటుంది. స్ఫటికీకృత సున్నపురాళ్ళలో ఆశయా లేర్పడే పరిస్థితులు సామాన్యంగా ఉంటాయి. గట్టిపడిన, గట్టిపడని అవక్షేప మృదుశిలల్లో భూగర్భజలము ఎగువ మండలంలో అపరిమితంగాను, ఇతర మండలాలలో పరిమిత పరిస్థితుల్లో ఉండి హరివాణం అట్టడుగుభాగంలో ఉంటుంది.

విస్తరణ: సాధారణముగా భూగర్భజల విస్తరణ శిలయొక్క ఆయత అడ్డువ్యాప్తిమీద, శిలల ప్రకృతి మీద, వర్షముమీద, బీట్లువారటంమీద ఆధారపడి వెడలనడిపే చోటుతో అంతర సంబంధం పెట్టుకుంటుంది. జల భూగర్భ ప్రమాణాల ప్రదేశ విస్తరణ పటము 1-లో చూపబడినది. భూగర్భజలము కఠినశిలల్లో 100 మీ. లోతున ఉన్నట్లు తెలుస్తోంది. మృదుశిలల్లో తెలిసిన జలాశయాల్లోని ఆయత వ్యాప్తి అదివరకే ఇవ్వబడినది.

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని సమర్థవంతమైన ఎక్విఫర్‌లలో బరాకార్‌లు, రాజమండ్రీలు, చింతలపూడి నదీ గులకరాళ్ళు, వాలుకాగులకరాళ్ళ సంస్తరాలు, గట్టిపడని ఒండ్రుమన్ను, వాలుకాశిలలు అత్యుత్తమమైనవి.

చలనము: నీటి మట్టముయొక్క మార్గము, వాలు నిడివి నీటి ప్రసార సామర్థ్యము, ఎక్విఫర్ / ఎక్విఫర్‌ల యొక్క శక్తి సామర్థ్యాలయొక్క (అందే

నీటి విడుదల చేరవేత పరిధుల మధ్య) విడుదల పూరణముల పరిస్థితి రేట్ల యొక్క ఉత్పాదితమే భూగర్భజల చలనము. ఇచ్చిన ప్రసారపు రేటునకు, విడుదల పూరణాలకు గల భేదం వల్ల చలనము హెచ్చవుతుంది. నీటి ప్రసారణ సామర్థ్యం హెచ్చు రేటులో ఉంటే నీటి చలనముకూడా హెచ్చుగానే ఉంటుంది. సర్వ సాధారణముగా భూగర్భజల చలనము, కాల్వ నీటి పారుదల శాఖలదగ్గర భూగర్భజల ఉపరితలపు వాలుమీద చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. వివిధమైన దత్తాంశాలు దొరకనప్పుడుకాని, లేదా కొన్నిచోట్ల తగు మాత్రంగా దొరికినప్పుడు కాని భూగర్భజల నీటి పారుదల శాఖలు భూమి ఉపరితల నదీ హరివాణాల శాఖలతో ఏకీభవించి నదీ పారుదలతో పోల్చదగి ఉంటుంది. కాని భూగర్భ జలాశయాలు ఎన్నోచోట్ల ఉపరితల జలాశయాలను శాఖలను దాటి చివరకు కలిసిపోతవి. ఆంధ్రప్రదేశ్ తీరరేఖలో రాష్ట్ర భూగర్భజలము సామాన్యంగా పశ్చిమాన్నుంచి తూర్పునకు ప్రవహిస్తోంది.

భూజలతలము (Water Table) లోతు : సామాన్యంగా భూగర్భ జలాశయము లోతు 10 మీ. దాకా ఉంటుంది. అరుదుగా అది కఠినశిలల్లో 25 మీ; రాజమండ్రి వాలుకాశిలల్లో 30 మీ; దక్కన్ ట్రాప్‌గట్లులో నిట్రమైన లోయల ప్రాంతంలో 40 మీ. దాటి ఉంటుంది. జల భూగర్భ పరిసరాలను, వెదరింగ్‌నుబట్టి, స్థల వర్ణనమీద ఆధారపడి కఠిన శిలల శ్రేణులలో అది హెచ్చుగా మారుతూఉంటుంది. తీరభూముల వెంబడి, జలాశయాల ఉపరితలం వద్ద, సాగుబడి భూములలోను, ప్రవాహాల వెంబడి ఇతర భూభౌతిక లోతు స్థలాలలోను ఈ జలాశయము లోతు లేకుండా ఉంటుంది.

పీజోమెట్రిక్ ఉపరితలము: అప్పుడప్పుడు ఉండే ఆర్టీషియన్/పీడన పరిస్థితులు, రంధ్రీకరించిన, తొలవటంతో కూడిన ఛిద్రితాలలోను, గొట్టంబావుల లోను హైదరాబాదు చుట్టుప్రక్కల, చిత్తూరు మొదలైన ప్రదేశాలలో కఠిన శిలలలో నెలకొని ఉన్నాయి. కఠినశిలల్లో ఉండే ఆయత, అడ్డు వ్యాప్తి పరిస్థితులను కనుగొనడానికి ఇంకా జరగవలసి ఉన్న ఉధృత పరిశీలనలు చాలా అవసరమై ఉన్నాయి.

మృదుశిలల్లో సంచయన పీజోమెట్రిక్ ఉపరితలము 29 మీ. నమోదు కాబడింది. అయినా గోండువానా జలాశయంలో 200 మీ. లోతుకూడా తారసిల్లింది. అట్లాగే రాజమండ్రి వాలుకాశిలల నిర్మాణాలు 45 మీ. ఉన్నా 300

మీటర్ల లోతుకూడా తారసిల్లింది. డెల్టాయిక నిక్షేపాలలోను గట్టిపడని ఒండ్రు మన్నులోను ఉండే ఉపరితల భూభాగంలో అది కొన్ని మీటర్ల లోతుమాత్రమే ఉంటుంది.

ప్రవహించే పరిస్థితులు: కఠిన శిలల్లో ప్రవహించే పరిస్థితులు చాలా అరుదుగా ఉండి, ఈ దృగ్విషయాలు స్థానిక పరిస్థితులకు పరిమితమై ఉంటాయి. అది వర్షానంతరం కొంతకాలంవరకు ఉంకటమో లేక దీర్ఘకాలంవరకు యంత్రాల తోడ్పాటువల్ల మాయమైపోవడమో లేక బావుల అభివృద్ధికో పరిమితమైవుంటాయి గట్టిపడిన అధక్షేపాలలో, పారే నీటి మండలాలు ముఖ్యంగా చెప్పుకోదగినవి రాజమండ్రి వాలుకాశిలలకి పరిమితమై ఉన్నాయి. రంధ్రీకరణ సాంకేతిక పద్ధతుల పరిశోధన ద్వారా ఈ మండలాలను బాగా పరిశోధించి స్పష్టపరచవలసి యున్నది. ఎందువల్లనంటే ఈ నిర్మాణాలలోను, గోండువానాలలోనూ అనేక ప్రదేశాలలో ప్రవాహ పరిస్థితులను గమనించడం జరిగింది. రాజమండ్రీలలో సంచయన పీజోమెట్రిక్ ఉపరితలము భూమి ఉపరితలంమీద 19 మీ. పైకి ఎగసివుండగా, గోండువానాలలో సూచికాప్రవాహ పరిస్థితులు నమోదు అయినవి. ఒండ్రుమన్ను నిక్షేపాలు తక్కువ ఎత్తులలో వుండటం మూలముగా గట్టిపడని ఒండ్రుమన్ను ప్రాంతాలలో ప్రవాహపరిస్థితులు హెచ్చుగానే ఉన్నట్లు ఆశించవచ్చు.

బావుల ఫలసాయము : కఠిన శిలలలో నెలకొని యున్న అబంధిత బావుల ఫలసాయము రోజుకి 200 ఘ.మీ. సగటున 3 మీ. దిగుపకుఉంటుంది. అట్లాంటి డ్రాడౌన్‌లలో ఒక్కొక్కమారు 200-400 ఘ. మీ ఫలసాయాన్ని ఇస్తాయి. ప్రత్యేకంగా శైధిల్యం హెచ్చుగా గల మండలాలలో ఈ విధముగా జరుగుతుంది. అదే డ్రాడౌన్‌లలో ముతక గులకరాళ్ల అవక్షేపాలలో వాటి ఫలసాయము 1000 ఘ. మీ. వరకు పెరుగుతుంది.

కఠిన శిల శ్రేణులలోని అనావృత బావులలో విస్తృత రంధ్రాలు అరుదుగా ఫలసాయాన్ని పెంపొందిస్తాయి. కాని కొన్ని మినహాయింపులలో ఫలసాయము 200 ఘ. మీ. వరకు హెచ్చినట్లు నమోదు చేయబడింది. కాని మృదుశిలలలో త్రవ్వీన ఎక్విఫర్ ప్రకృతిమీద ఆధారపడి ఫలసాయము బాగా హెచ్చయి చెప్పుకోదగినంతగా ఉంటుంది. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని బావుల అభివృద్ధి ఒక్క పీక్షణములోనే సరిగా అర్థమయ్యేటట్లు, బోర్ హోల్‌ల సాంద్రత

Acc NO 11906

పటము-2లో చూపబడినది. రాష్ట్రంలో ఈ రకం బావులు సర్వసాధారణంగా కనిపిస్తాయి.

గోదావరి, కృష్ణల వెంబడి ఉన్న లోతు తక్కువ ముతక అవక్షేపాలలో ఫిల్టర్ పాయింట్ బావులు ఎక్కువగాఉండి 3 మీటర్ల డ్రాడౌన్‌కి రోజుకి 500 - 20000 ఘ. మీ. దాకా ఉన్నాయి.

కఠిన శిలలలో నెలకొనియున్న గొట్టంబావుల ఫలసాయము, అసలు లెక్కలోకి రాని పరిమాణంనుంచి గంటకు 100 ఘ. మీ. (6 మీ. డ్రాడౌన్‌కి) వరకు ఉండి గొప్ప విభేదనాన్ని చూపిస్తుంది. రాష్ట్రంలోని కఠినశిలశ్రేణిలో గంటకు 30-50 ఘ. మీ. నిలకడ ఫలసాయము సాధారణముగా ఉంటూనే ఉంటుంది. ఘనీభవించిన, ఘనీభవించని అవక్షేపాలలో 6 మీ. డ్రా డౌన్‌కి 2000 LPM ల నీటిని ఇవ్వగల అధిక సామర్థ్యబావుల (Heavy duty wells) ఉనికి కూడా అరుదు కాదు.

భూగర్భ జల పరిశోధనల పరిస్థితి

వివిధరకాల సర్వేలు పూర్తి అయినవి. అభివృద్ధిలో ఉన్నవాటి సంక్షిప్త సమాచారము రాబోయే పేరాగ్రాఫులలో ఇవ్వబడినది. 1974 అంతానికి జరిగిన వివిధరకాల భూగర్భ జల అన్వేషణ గురించి, భవిష్యత్తులో ప్రతిపాదించిన వథకీకరించిన ప్రాంతాల గురించి పటము II లో వర్ణించడం జరిగింది.

శాస్త్రీయ జల భూగర్భ సర్వేలు: ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో ప్రాంతీయశాస్త్రీయ భూగర్భ సర్వేలవారిచే 91,267 చ. మీ. ప్రాంతము అప్పుడే పరిశీలన చేయబడినది (covered). ఈ సర్వేలు, రాష్ట్రంలోని జిల్లాలన్నింటిలో చాలా భాగంవరకు చుట్టబెట్టి, జల భూగర్భ సరిహద్దులను, జలమయస్తరాల కార్యవిరతి, ప్రచారము, భూగర్భ జల గుణముల దత్తాంశాల సేకరణను గురించి చిత్రీకరించినాయి.

డ్రిల్లింగ్ (Drilling) పరిశోధనలు, భూగర్భ జల ఉత్పత్తి స్థానాల అంచనా

గోదావరి, కృష్ణా, గుంటూరు, నెల్లూరు జిల్లాలలో దాదాపు 100 ప్రదేశాలలో 16,000 చ. కి. మీ. మొత్తం విస్తీర్ణంలో డ్రిల్లింగ్ పరిశోధనలు జరిగినాయి. ఈ కార్యక్రమంలో బావుల లోతు 30 మీ నించి 810 మీటర్ల

దాకా ఉంది. భూగర్భ జల పరిశోధనలలో మొదటి, రెండవ దశలలో ఈ ప్రాంతం చుట్టబడి, 88 గొట్టం బావుల పరిశోధన ప్రాజెక్టు మరియు ప్రాంతీయ భూగర్భ జల అంచనా సర్వేలు చేవట్టబడినాయి. తిరిగి పరిశీలించిన మొత్తం విస్తీర్ణంలో, 9000 చ. కి. మీ ల పైబడిన భూమి ఫలవంతమైనదని ఋజువైనది ఖమ్మం, వరంగల్ జిల్లాలలోని గోదావరి లోయలలోని గోండువానా నిర్మాణాలు, చిత్తూరు జిల్లాలోని గ్రానైటిక్ నిర్మాణాలు మంచి అభివృద్ధిలో ఉన్నాయి. గోదావరి లోయలో డ్రిల్లింగ్ 12 ప్రదేశాలలో పూర్తికాగా చిత్తూరులో 15 స్థలాలలో పూర్తి అయింది. విశాఖపట్నం, శ్రీకాకుళం జిల్లాలలో రాష్ట్రప్రభుత్వ సహాయ సహకారాలతో పరిశోధనలు అభివృద్ధిలో ఉన్నాయి. 1974 వరకు 7 ప్రదేశాలలో ఈ పని పూర్తయినది. ఈ పథకమేకాక, ఆదిలాబాదు జిల్లాలోని ఈసగామ్ పునర్వ్యవస్తీకరణ ప్రాంతంలోను, పెద్ద వాగు వద్ద 200 సగటు మీటర్ల లోతు ఉన్న 9 బావులను అత్యవసర పరిస్థితులలో త్రవ్వవలసి వచ్చింది.

మితకాల పరిశోధనలు : ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రంలో పరిశ్రమల, రైల్వేల, రక్షణశాఖల, పురపాలక సంఘాల, ఇతర ఏజన్సీలకు నీటి సరఫరా నిమిత్తం నూరుకు పైబడి మితకాల పరిశోధనలు జరుపబడినాయి. వీటిలో కొన్ని ముఖ్యమైనవాటిని పటము-2 లో చూపబడినది.

భూగర్భ జల (అంతర్జల) పరిశోధనల ఫలితాలు

అమెరికా సంయుక్తరాష్ట్రాల సాంకేతిక సహకార సంస్థకు భారతప్రభుత్వానికి మధ్య 1952 లో జరిగిన ఆపరేషనల్ అగ్రిమెంట్ 12 ఒప్పందం ప్రకారం అఖిలభారత భూగర్భ జల పరిశోధన వథకములో ఒక భాగంగా ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో శాస్త్రీయ భూగర్భ జల పరిశోధనలు, త్రవ్వక పరిశోధనలతో మిశితమై ప్రారంభమైనవి. 1958-59 లో "అప్పటి గొట్టం బావుల పరిశోధనా సంస్థ" (Erstwhile Exploratony Tube Wel s Organisations) "కేంద్ర భూగర్భ జల సంస్థ" అని ఈనాడు నామకరణము చేయబడినది. తమ ప్రథమ ప్రయత్న కార్యక్రమాలను కొనసాగించినది. దాని ద్వితీయ దశ 1968-1970 లలో ఆరంభమైనది. ఈ కార్యక్రమాలలో త్రవ్వక పరిశోధనలు, తూర్పు-పశ్చిమ గోదావరి, కృష్ణల తీర ప్రాంతాలకు

నెల్లూరు, గుంటూరు, విశాఖపట్నం జిల్లాలకు మాత్రమే పరిమితమై ఉన్నాయి. పబ్లిక్ వర్క్స్ శాఖ (Public Wotk Dept) యొక్క రాష్ట్ర విభాగము ఆనాటి భారతదేశ భూగర్భ సర్వేల అంతర్జల శాఖయొక్క సహాయ సహకారాలతో 1937-72 వరకు కృష్ణా, గోదావరి డెల్టాల ఎగువ ప్రాంతాలలో 88 గొట్టం బావుల పరిశోధనా పథకము కింద పనిని చాలా చురుకుగా కొనసాగించింది. దానితోపాటు జియాలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా వారి భూగర్భ జల శాఖ 1970–1972 కాలంలో దాని దరిదావులలో ఉన్న ప్రదేశాలలో "ప్రాంతీయ భూగర్భ జల అంచనా"ను చేపట్టినది. జియలాజికల్ సర్వే ఆఫ్ ఇండియా వారి యీ విభాగము 1969–71 సంవత్సరాలలో ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రంలో 129 చోట్లలో అనార్ద్ర త్రవ్వకాల కార్యక్రమాలను చేపట్టి, త్రవ్వక పరిశోధనల శాస్త్రీయ సమాచారాన్ని కూడా పోగు చేసింది. 1973 నాటి నుంచి త్రవ్వక పరిశోధనలు ఆరంభమై భూగర్భజల అన్వేషణకి ఒక భాగంగా కొనసాగుతున్నాయి.

రాష్ట్రంలో అనేక ప్రాంతాలలో జల ఆశయాల ప్రకారం జలతులన పరిశీలనలు, దీర్ఘకాల భూగర్భ జలాన్వేషణలు, నిర్వాహక కార్యక్రమాలు పటము 2 లో ఇవ్వబడినవి. పూర్తి అయిన పథకాల ఫలితాలు పట్టిక 6 లో సంక్షిప్త పరచబడి రాబోయే కొన్ని పేజీలలో చర్చించడం జరిగింది.

పరిశోధన ప్రథమ దశ: గోదావరి, కృష్ణా జిల్లాలలో ఈ పథకంక్రింద 15 బోర్‌హోల్‌లను త్రవ్వినారు. సారవంతమైన ఘనీభవించని ఒండ్రుమన్ను నిక్షేపాలలోను, టెర్షియరీ నిర్మాణాలలోను ఈ పరిశోధనలు కొనసాగించబడినాయి. త్రవ్వక కార్యక్రమాలలో అతి ముఖ్య పరీక్షలు జరిపి డెల్టా ప్రాంతాలలోని ఉప్పునీటి సమస్యలను కూడా బాగా పరిశీలన చేసినారు. టెర్షియరీలు (రాజమండ్రీ వాలుకాశిలలు) తో అనుబంధమైన జలమయ స్తర వ్యవస్థలను, 457 మీటర్ల లోతువరకును, శిలాసంస్తరాలనుకూడా బాగా పరిశీలించినారు.

పదిహేను పరిశోధన బోర్‌హోల్‌లలో తూర్పు గోదావరిలో ఎనిమిది, పశ్చిమ గోదావరిలో నాలుగు, కృష్ణాజిల్లాలో మూడు నెలకొని ఉన్నాయి. కట్టించిన బావులలో 1,920 నుంచి 2,436 LPM (6 మీ. డ్రాడౌన్) ఫలసాయంతో 11 చోట్ల నెరపిన అన్వేషణలు బాగా విజయవంతమైనాయి. గణనకు తీసు

కొన్న మొత్తం 1800 చ. కి. మీ. విస్తీర్ణంలో 360 అధిక జలభారంతో ఉన్న (> 1500-LPM) గొట్టం బావులను సిఫారసు చేసినారు.

పరిశోధన ద్వితీయదశ : త్రవ్వక కార్యక్రమాలమ తూర్పు గోదావరి, నెల్లూరు, గుంటూరు, విశాఖపట్నాలలో కొనసాగిస్తూ, గోండువానాలకు ఒంద్రు మట్టి నిర్మాణాలకు విస్తృతపరచినారు. ఈ దశలో 26 నిర్ణీత స్థలాలలో ఒంద్రుమంటిలోను, రాజమండ్రి వాలుకా శిలలలోను, తిరుపతి శిలలలోను దాదాపు 3,970 చ. కి. మీ. ల విస్తీర్ణంలో 32 బోరహోల్‌లను త్రవ్వినారు. అందులో 6 పరిశోధనా బావులు.

పట్టిక-౭ ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూగర్భ జల పరిశోధనల ఫలితాలు.

వ. సం.	ప్రాంతము (స్థానము)	[illegible]	(mBGL) నిలకడగా ఉన్న నీటి మట్టము	డిస్చార్జి LPM	డ్రాడౌన్ m	గుణాంకాలు: ప్రసార సామర్థ్యము (cu.m/d/m)	గుణాంకాలు: ఇంకు గుణము (cu.m/d/m)	గుణాంకాలు: విలవ	వివరణలు
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
I పరిశోధన ప్రథమదశ									
A తూర్పుగోదావరి జిల్లా									
1.	పుణ్యక్షేత్రము	R	11.0	2381	6.6	3159		—	
2.	పెద్దై రామ చంద్రపురం	R	6.8	2184	5.9	153		—	
౩.	ధవళేశ్వరం	R	12.6	3628	8.0	2240		—	
4.	రాజోలు	R	3.8	2403	5.7	2261		—	
5.	బాలవరం	R	24.0	2302	4.9	1747		—	
౬.	పల్లి కడియం	R	—	—	—	—	—	—	విడిచిపెట్ట బడినది
7.	రాజానగరం	R	—	—	—	—	—	—	,,
8.	ఆనూరు	R	—	—	—	—	—	—	,,
B పశ్చిమగోదావరి జిల్లా									
1.	నల్లాముకు	R	13.4	1799	5.6	741	61	—	
2.	గున్నం పల్లి	R	0.6	1522	6.7	394	13	—	
౩.	వెంకట రామన్న గూడెం	R	19.4	2879	6.0	1992	47	—	
౩.	నల్ల జెర్ల	T	0.4	1876	6.3	631	21	—	

43

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(01)
C.	కృష్ణా జిల్లా								
1.	మిర్జా పురము	R	—	—	—	—	—	—	జలశక్తి భంగము
2.	నిరసంపాలెం.	R	3.7	3066	6.0	1006	42	—	
3.	సీతారామపురం	R	3.0	1780	6.0	1283	42	—	
II	పరిశోధనలలో రెండవదశ (88 గొట్టంబావుల పరిశోధనల పథకములోని విభాగము)								
A.	తూర్పుగోదావరిజిల్లా								
1.	పెద్దాపురము 1.	R	2.3	189	30.1	19	0.6	—	
2.	,, 2.	R	5.3	529	11.0	79	1.8	—	
3.	సింగంపల్లి	R	8.7	604	17.0	41	0.5	—	
4.	శ్రీకృష్ణపట్నం	R	45.4	2268	2.2	27740	466	$1x10^{-3}$	
5.	అచ్యుతపురం	R	—	—	—	—	—		జలశక్తి భంగము
6.	విల్లుతిమ్మపురం	A	—	—	—	—	—		
7.	కొట్టూరు	R	11.2	283	34	7.4	—		
8.	మాధవపురం	A	—	—	—	—	—		రసాయన భంగము
9.	మల్లేపల్లి	T	1.4	869	15.7	96	3.0	$1.96x10^{-4}$	
10.	బూరుగుపూడి	T	7.3	681	20.7	45	1.0		
11.	తాడిపత్రి	T	6.4	332	38.7	17	0.3		
12.	మల్లవరం	A	0.5	1738	6.5	84	5.1		
13.	శృంగవృక్షం	A	9.0	982	7.1	239	5.1		
14.	రాజగోపాలపురం	A	14.1	—	—	—	—		జలభూగర్భరసాయన భంగము

(1) (2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
15. కొమన పల్లి	A	3.9	—	—	—	—	—	రసాయన భంగము
16. పెద్దాడ	A	6.6	—	—	—	—	—	,,
17. దాంగేరు	A	4.0	—	—	—	—	—	,,
18. అమలాపురం	A	3.8	—	—	—	—	—	,,
19. చెయ్యేరు	A	4.2	—	—	—	—	—	,,
B. నెల్లూరు జిల్లా								
1. మైపాడు	A	1.8	2075	6.4	1521	51	—	
2. కుడితిపాలెం	A	2.0	2298	6.2	1685	61	7.4×10^{-4}	
3. వేగూరు	A	4.4	2003	6.1	52889	2,479	7.5×10^{-4}	
4, చిన్నపల్లె పాలెం.	A	1.9	532	16.5	262	13	—	
5. డేవిస్ పేట	A	13.1	—	—	—	—	—	రసాయనభంగము
6. ముత్తుకూరు	A	8.8	—	—	—	—	—	జలభూగర్భ భంగము
7. కోట	A	12.3	—	—	—	—	—	లోతులేని మడి
8. దుర్గ రాజపట్నం	A	7.3	—	—	—	—	—	రసాయనిక భంగము
C గుంటూరు జిల్లా								
1. కాకమాను	A	—	—	—	—	—	—	జలభూగర్భ భంగము
2, మునలిపాడు	A	2.23	2500	3.6	188	40	—	
3. జమ్ములపాలెం	A	—	—	—	—	—	—	రసాయనిక భంగము
4. కొండ ముది	A	—	—	—	—	—	—	,,
5. ఇసకపల్లి	A	—	--	—	—	—	—	,,

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
6. పంచల వరం		A	—	—	—	—	—	—	రసాయన భంగము
7. నారాకోడూరు		A	—	—	—	—	—	—	జలభూగర్భ భంగము
III 88 గొట్టం బావుల పరిశోధనా పథకము. (పశ్చిమ గోదావరి కృష్ణాజిల్లాలు.)									
1. ఉప్పలూరు		A	—	140	—	—	—	—	అసంపూర్తి పరీక్ష
2. పెద్దపారపూడి		A	—	1320	2.2	2303	82	—	
3. పూలపర్రు		A	—	—	—	—	—	—	రసాయనిక భంగము
4. అర్తమూరు		A	—	—	—	—	—	—	,, ,,
5. గన్నవ ం ము		A	—	820	12.2	68	—	—	జలయంత్ర భంగము 27 మీ. వద్ద శిలామడి
6. రుద్రవరము		A	—	—	—	—	—	—	నాసిరకము
7. టి. కొత్తపాలెం		A	—	—	—	—	—	—	,,
8. కనుమోలు		A	—	—	—	—	—	—	,,
9. ఘంటసాల		A	—	—	—	—	—	—	,,
10. కేసవరం		A	—	—	—	—	—	—	నాసిరకము
11. రుద్రపాక		A	—	—	—	—	—	—	,,
12. బాకారాం		A	—	—	—	—	—	—	,,
13. మేడిచెర్ల		R	—	—	—	—	—	—	జలయంత్ర భంగము
14. వీరవల్లి		R	7.7	950	8.7	299	4	—	
15. తక్కెళ్లపాడు		R	+0.3	2026	18.0	505	3	—	
16. బిల్లిపారు		R	—	—	—	—	—	—	జలయంత్రభంగము 80 మీ.లలో శిలామడి

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
17.	చాగల్లు	R	—	972	10.2	848	11	—	
18.	చిక్కాల	R	—	—	—	—	—	—	పరీక్ష అసంపూర్తిగా ఉంది.
19.	వట్లూరు	R	—	—	—	—	—	—	,,
20.	దెందులూరు	R	—	—	—	—	—	—	యాంత్రిక భంగము
21.	ముప్పవరం	R	+18.9	1696	30.1	576	6	—	
22.	కావలూరు	T	2.1	243	8.4	1897	25	—	
23.	తురుమలాపురం	T	2.4	1104	8.0	428	10	—	
24.	బండపురం	T	15.3	590	18.0	86	2	—	
25;	చిత్యాల	T	—	150	31.0	—	—	—	పరీక్ష అసంపూర్తిగా ఉంది.
26.	రామన్నగూడెం	G	—	250	22.0	—	—	—	డిస్చార్జి నాసిరకంగా ఉంది.
27.	యట్టిగూడిపాడు	G	—	450	17.1	—	—	—	,,
28.	మన్నునూరు.	G	—	—	—	—	—	—	జలభూగర్భ భంగము
29.	బసిరిపాడు	G	—	42.0	22.0	—	—	—	డిస్చార్జి నాసిరకంగా ఉంది
30.	తాడిచెర్ల	G	5.1	699	11.2	156	2	—	
31.	ధర్మాజిగూడెం	G	—	46	6.8	—	—	—	తక్కువ ఫలసాయము
32.	తాళ్లవల్లి	G	—	810	18.0	—	—	—	,,
33.	తడికెలపాడు	G	—	—	—	—	—	—	యాంత్రిక భంగము
34.	న్యాయంపల్లి	G	28.7	446	7.1	216	6	—	
35.	నిమ్మలగూడెం	G	18.1	972	12.0	303	3	—	

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
36.	కల్లచెరువు	C	7.2	699	12.9	488	5	—	
37.	జంగారెడ్డి గూడెం	C	7.1	1565	17.7	30	1	—	
38.	గౌరవరం	C	15.2	1493	10.1	6484	87	—	
39.	దర్భగూడెం	C	+ 1.8	757	27.9	29	—	—	
IV	ప్రాంతీయ భూగర్భజల అంచనా								
1.	జీలకర్ర గూడెం	C	3.0	83	1.3	—	—	—	డిస్చార్జి నాసిరకంగా ఉంది.
2.	కేతవరం	C	+ 2.1	817	5.2	—	—	—	
3.	జీలుగుమిల్లి	C	17.3	817	2.5	—	—	—	
4.	మక్కవవారిగూడెం	G	17.3	1083	1.5	476	9	—	
5.	ఎర్ర గుంట పల్లి	C	+ 0.2	817	1.5	245	4	—	
6.	గొన్నె పల్లి	C	6.1	1033	1.5	1604	24	—	

సూచన : — A= ఒండ్రుమన్ను; R= రాజమండ్రివాలుకాశిల; T= తిరుపతివాలుకాశిల;

A=Alluvium R=Rajahmundry Sandstone T=Tirupati Sandstone

G= గొల్లపల్లివాలుకాశిల C= చింతలపూడి వాలుకాశిల

G=Gollapalli Sandstone C=Chintalpudi Sandstone

తూర్పుగోదావరిలో త్రవ్విన 19 బోర్‌హోల్‌లలో 9 విజయవంత మైనాయి. (చూడు పట్టిక-6), నెల్లూరులోని ఏడింటిలో నాలుగు బాగా ఉన్నాయి. ఈ బావుల ఫలసాయము 9-15 మీ. డ్రా డౌన్‌కి 866 నుంచి 1727 LPM ల వరకు ఉంది. ఈ కార్యక్రమంలో తూర్పు గోదావరి, నెల్లూరు జిల్లాలలో 1670 చ.కి మీ. ల విస్తీర్ణము, 175 అధిక జల ధార, 200 మాధ్యమిక జల ధార (7550 LPM) 5 నిమ్న జల ధార(> 7550 LPM) బావుల నిర్మాణానికి చిత్రీకరణ జరిగింది.

88 పరిశోధవ గొట్టం బావుల పథకము : ఈ సహకార పథకం కింద 10,700 చ. కి. మీ.'లలో పశ్చిమ గోదావరి, కృష్ణా జిల్లాలలోను నిమ్న గోదావరి బేసిన్‌లోను 39 చోట్ల అన్వేషణలను జరిపినారు. గ్రాన్యులార్ పదా రాల సమాకలన మందము వాలుకాశిలలలో 15 కి. మీ. కి మధ్యన, ఒండ్రు మంటి అడుగున, 300 మీ. అన్వేషణ లోతున 26 నుంచి 104 మీ. వరకు ఉన్నట్లు పరీక్షలు తెలిపినాయి. ఘనీభవించిన అవక్షేపాలలో ఉన్న సంతృప్త గ్రాన్యులార్ పదార్థాల మందము సగటున 60 మీ. ఒండ్రు మట్టిలోని మందము 55 మీ. ఉన్నది. 400 గొట్టం బావులకు అధారం కల్పించటానికి గాను, ఒక ప్రదేశంలోని మంచి భూగర్భ జలము ఉత్పత్తి స్థానాల ప్రమాణ ఫలసాయం, 98 మిలియన్‌ల ఘ. మీ. అని అంచనా వేయబడింది. దానికి తోడు అదనపు సాలీనా భూగర్భ జల సామర్థ్యము 15 మి. ఘ మీ. అని అంచనా వేశారు.

ప్రాంతీయ భూగర్భ జల అంచనా : ఈ పథకం కింద 1970-72 వరకు 850 చ. కి. మీ. వైశాల్యంలో 6 స్థానాలలో పరిశోధన కొనసాగించ బడింది. మంచి జలమయ స్తర మండలాల సగటు సమాకలన మందం 70 మీ. అని యీ పరిశోధనలు తెలియజేశాయి. పశ్చిమ గోదావరి జిల్లాలో 200 మీ. లోతు ఉన్న చింతలపూడి జలమయ స్తరాల ప్రమాణ గణన ఫలసాయము 9 మిలియన్‌ల ఘన మీటర్లు.

ప్రస్తుతం సాలీనా భూగర్భజలాల అన్వేషణ విస్తీర్ణము 3.75 మిలి యన్‌ల ఘ. మీ. తీసివేస్తే భవిష్యత్ అభివృద్ధి నిమిత్తం 5.25 మిలియన్‌ల ఘనమీటర్ల విస్తీర్ణం ఇంకా ఉపయోగానికి ఉంది. ఈ అదనపు ఉత్పత్తిస్థానాలు 70 గొట్టంబావులకు ఆ ప్రదేశంలో ఆధారాన్ని ఇవ్వగలవు.

భూగర్భ జలము నాణ్యత

శిలలనుండి ఊడిపడిన పదార్థాలవల్ల, అనేక పదారాలు విడగొట్టబడుట వలన, అనేక పదార్థాలు కరిగిపోవడంవల్ల ప్రకృతిసిద్ధమైన నీటి రసాయనిక సంఘటన మారుతుంది. రసాయనిక విభజనలవలన కొన్ని నమూనా భూగర్భ జలము ఏ ప్రకృతి పరిసరాలకు అనుముఖమై ఉందో సూచించి ఆనీటి (సాగు బడికి, పారిశ్రామిక కేంద్రాలకు, వంటకు) ఉపయోగము తెలుస్తుంది. సాధార ణంగా (ఇగ్నియస్) ఉష్ణ శిలాశ్రేణుల జలంలో సిలికా అధికంగా కరిగి ఉంటుంది. అడ్డగించే అవక్షేపాలలోని నీరు సంధాన పదార్థాల ద్రావణంవల్ల ప్రభావితమవుతుంది; హైడ్రొలైజేట్‌లలోని నీరు సామాన్యంగా కొన్నేట్ లవ ణంవల్ల, అయాన్‌ల మార్పిడి వలన ప్రభావితమవుతుంది; అవక్షేపాలలోని నీరు కాల్షియమ్ మెగ్నిషియమ్‌ల కార్బొనేట్ వలన హెచ్చుగా ప్రభావితమవుతుంది; ఆవిరి చేయగల పదార్థాలనించి నీరు ఇతర కరిగిన లవణాలలో హెచ్చుగా ఉంటుంది. రసాయనిక అవక్షేపాలవల్ల, అధిశోషణము (adsorption) వల్ల లేక అయాన్ మార్పిడి వల్ల, సల్ఫేట్ క్షయీకరణంవల్ల, ఇతర జలాలతో సమ్మిశ్రితం కావటంవల్ల, జంతు వృక్షజాలాల జైవిక విధానాలవల్ల మానవుని కార్యక్రమాలవల్ల, జలముయొక్క సంఘటనా శక్తి మారుతూ ఉంటుంది.

స్లగ్‌లను ఎక్కించే సాంకేతిక పదతి ఉపయోగించి భూగర్భజలము ప్రవాహాలలోకి పారటం కొలవవచ్చు. భూగర్భ జలచలనము రేటు, ఇతర జలాలతో కలిసి మిశ్రమము ఏర్పరచటానికి ఉపయోగపడే ఘనపరిమాణాలు కనుగొనవచ్చు. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూగర్భజలముయొక్క నాణ్యత వర్ణించే నిమిత్తం, భూగర్భజలంయొక్క రసాయనిక అను సంఘటనల గాఢతలను పటము-౩లో చూపటం జరిగింది.

కఠిన శిలలు :- ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలలలో, సామాన్యంగా భూగర్భ జలము మంచి నాణ్యతతోనే ఉంది. అయినప్పటికీ, మాధ్యమిక స్థల నిర్ణయ వాలు ప్రాంతాలు అధిక ఉష్ణోగ్రతతోను, తక్కువ తేమతోను, ఒక మాదిరి వర్షపాతంతోను ఉండి ఎక్కువ బాష్పీభవనము చెంది లవణాలు అతి తక్కు వగా కొట్టుకు పోవటంవలన కొద్దిగా కాని, కాస్త ఎక్కువగా కాని, లవ ణపు నీరు సామాన్యంగా కనిపిస్తుంది. మొత్తం కరిగిన ఘనపదర్థాలు ౩00 -

1000 PPM లు; అందులో క్లోరైడ్‌లు 50-200 PPM కఠినత్వము 200-400 PPM, ఉంటాయి. ఈ జలాలు క్షారానికి తటస్థతను చూపుతాయి. కల్యాణ దుర్గంలోను గుంటకల్‌లోను గమనించినట్లు కొద్దిపాటి చవిటిదనం నించి ఎక్కువ చవిటిదనందాకా ఉన్న స్థానిక ఉప్పుకయ్యలు ఉన్నాయి. వర్ష పాతము, స్థలము వాలు, భూగర్భ జలచలనము హెచ్చుగా ఉన్న తూర్పు కనుమలలో TDS అరుదుగా 200 PPMని అధిగమిస్తుంది.

నల్గొండ, అనంతపూర్, ప్రకాశం, నెల్లూరు, గుంటూరు, కృష్ణా జిల్లాలలో భూగర్భజలంలోని ఫ్లోరైడ్ పదార్థము 1.5 PPM ని అధిగమించి 10 PPM ల దాకా చేరుకోవచ్చు. నల్గొండ, అనంతపూర్, ప్రకాశం జిల్లాలలో ఫ్లోరైడ్ జలము త్రాగినందువల్ల వచ్చే ఫ్లోరోసిస్ అనే జబ్బు సామాన్యంగా వ్యాపించి ఉంది.

దక్కన్ భూభాగంలో బంకమన్ను వంటినేల క్రిందకు ఇంక నివ్వని నల్లరేగడి చవిటిదనంనించి అధిక చవిటిదనము కలిగి ఉంటుంది. కాని ట్రాపియన్ భూమిలోని భూగర్భజలముMg గాఢతతోమంచి నాణ్యతనుకలిగిఉంది.

మృదు శిలలు :- గోండు వానాలలోని భూగర్భ జలము మంచి నాణ్యతను కలిగి ఉంది. దాని TDS 300 PPM లను చాలా అరుదుగా మించుతూ మరీ అరుదుగా 1000 PPM లకు చేరుతుంది. క్లోరైడ్ భాగము సామాన్యంగా 250 PPM లకు తక్కువగానే ఉంటుంది. రాజమండ్రి వాలుకా శిలలలో, TDS భాగము 360-720 PPM ల మధ్య ఉంది భూగర్భజలముయొక్క నాణ్యతను తెలుపుతుంది. ఈ రెండిటి నిర్మాణాలలో, నీరు ఒక్కొక్క మారు అధిక అయిరన్ అనుఘటకంతో, హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌ను విదేశీ పదార్థంతో ఉంటుంది.

ఘనీభవించని ఒండ్రు మట్టి జలమయ స్తరాలులలో, కాల్వల నీటిపారుదల సౌఖ్యము ఉన్న ఎత్తు ప్రదేశాలలోని జలమయ స్తరాలు ఉన్న పశ్చిమ భాగంలోను, ఒండ్రుమంటి ప్రాంతాలలోను, భూగర్భజలము మంచి నాణ్యతను కలిగి ఉంటుంది. లేకపోతే భూగర్భజలముయొక్క నాణ్యత చవిటి తనంలో చెడిపోవటమేకాక లోతుకు పోయిన కొద్దీ, పూర్తిగా తగ్గిపోతుంది. తీర చవిటి ప్రదేశాలలో 40-50 కి. మీ. దాకా వ్యాపించిన అంతర భూభాగములో ఎక్కువ పని జరిగి నప్పటికీ మంచినీటి - ఉప్పునీటి ప్రదేశాలను రాబోయే

సంవత్సరంలో ఏర్పాటయే దీర్ఘకాల పథకాలలో గుర్తింపవలసి ఉంటుంది. గోదావరీ కృష్ణా నదులు వాటి పాటు పోటులు వ్యాపించే స్థలాలవరకు మంచి నీటి మండలాలను తమ ప్రవాహపు దారులలో సృష్టిస్తాయి. భూగర్భజలము యొక్క నాణ్యత భూభాగము వైపునకు పోవుచున్న కొలది విభేదనము చెందుతూ, మెరుగు అవుతూ ఉన్నప్పటికి లోతులోని మార్పులను చాల విశదముగా పరిశీలనము చేయవలసి ఉంటుంది. ప్రత్యేకించి డెల్టా ప్రాంతాలలోను ఉప్పునీటి లేదా చవిటి నీళ్ల సరస్సులదరి దాపులలో నెలకొనియున్న బావులను గురించి బాగుగా పరిశీలనలు జరుగవలెను.

6. భూగర్భజల (అంతర్జల) స్థానాలు

భూగర్భజల వనరుల పెద్ద తరహా అభివృద్ధి సందర్భములో, ప్రత్యేకంగా మన రాష్ట్రంలో గరిష్ట ఆహారోత్పత్తి పొందుటకుగాను మొత్తము భూగర్భజల సామర్థ్యమును సరియయిన పథకీకరణమునకు, అభివృద్ధికి ప్రస్తుతము ఉన్న వనరులను భద్రపరచుటకుగాను అంచనాలను కట్టవలసిన అవసరము ఎంతైనా ఉందని తోచినది. ఈ అధ్యాయములో ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని భూగర్భజల వనరులు నెలకొనియున్న చోట్లను గురించి స్పష్టమైన చిత్రీకరణను ఇవ్వటానికి తగిన ప్రయత్నము జరిగినది. వివిధ శిలారకాలు, అనార్ద్ర ప్రాంతము కఠిన శిలలతో మొత్తం విస్తీర్ణములో దాదాపు 85 శాతము ఈ విధంగా ఉండుట వలన భూగర్భజల ఉనికి దృష్ట్యా, లభ్య సామర్థ్యము దృష్ట్యా మనరాష్ట్రము చాలా సంక్లిష్టమైనది. భూగర్భజల వనరుల సామాన్య సమర్థనాశక్తి స్పష్టపరచబడింది. విశాలా దృక్పథంతో చూస్తే ప్రస్తుత ఉత్పత్తి పరిస్థితి మన రాష్ట్రంలో పరిమాణాత్మక దృష్ట్యా భవిష్యత్ అభివృద్ధికి ఎంత వీలుందో అన్న ఉద్దేశ్యము తెలపడమైనది.

గత కొన్ని సంవత్సరాలుగా మన రాష్ట్రంలో భూగర్భజల వనరుల అభివృద్ధి గురించి చెప్పుకోదగినంతగా జరిగింది. శాస్త్రీయ పద్ధతులలో వివృత బావులను, రంధ్రం బావులు, గొట్టం బావులు త్రవ్వించి లభించిన సామర్థ్యాన్ని న్యాయ బద్ధంగా పూర్తిగా ఖర్చయిపోయే ప్రమాదాన్ని, ప్రాంతీయ భూగర్భజల మట్టము పడిపోయే పరిస్థితిని దృష్టిలో పెట్టుకొనవలెను. ప్రభుత్వపు లక్ష్యాలైన రక్షిత నీటి సరఫరాను బాగా పెంచటం, గ్రామీణ విద్యుదీకరణము, హెచ్చు పరిమాణంలో వ్యవసాయదారులకు, చిన్నరైతులకు ధన సహాయంవల్లగాని ఋణాలనిచ్చిగాని ముఖ్యంగా బావుల త్రవ్వకానికి, పంపుసెట్లను కొనడానికి ఆర్థికంగా సాయం చెయ్యటం మొదలైన వాటితో భూగర్భజల అభివృద్ధి రానురాను పెరుగుతూ ఉంది. వ్యవసాయ పునరార్థిక సంస్థ, వ్యవసాయ ఋణ పథక సంస్థ, చిన్నరైతుల అభివృద్ధి పథకము మొదలైన అనేక అభివృద్ధి పథకాలు అంతర్జాతీయ అభివృద్ధి పథకము, భూమి తనఖా బ్యాంకుల సహాయంతో బావులద్వారా సాగుబడి భూములకు నీటిని పంపే పద్ధతిద్వారా వ్యవసాయాభివృద్ధిని బృహదీకరణముచేయటానికి ఎక్కువ విలువ నిస్తోంది. భవిష్యత్ అభి-

వృద్ధికి నీటిని నిలవ ఉంచగల అవసరాలకు భూగర్భజల వనరులును గురించి, ఉనికిని గురించి సింహావలోకనం చేసుకోవటం ఎంతైనా అవసరము. భూగర్భ జల సామర్థ్యాన్ని అంచనాగట్టి, ప్రయత్నించే లోపల, ప్రస్తుతం ఉన్న జల తులనము, గమనించుటకు, భవిష్యత్తులో ఈ ఉత్పత్తి స్థానాలకున్న ఒత్తిడి మొదలైన వాటన్నిటిని దృష్టిలో పెట్టుకోవలె.

భూగర్భజల సామర్థ్యము

1,57,374 చ. కి. మీ ల మొత్తం విస్తీర్ణము సాగుబడికి, పరిశ్రమ లకు తగి ఉందనుకుంటే, అడవులున్న 91,267 చ. కి. మీ, లను మినహా యించి, మిగతాభూమి ప్రాంతీయ జల భూగర్భ సర్వేలను 1974 వరకు కేంద్ర భూగర్భజల సంస్థ పర్యవేక్షణలో చుట్ట పెట్టబడినది. ఈ పథకం కింద ప్రతి జిల్లాలోను ఎంతో కొంత శాతపు విస్తీర్ణము వినియోగ నిమిత్తం పరిశీలించ బడింది. రాష్ట్రంలో దీని మొత్తం శాతము 57.తూర్పు పశ్చిమగోదావరి, కృష్ణా నెల్లూరు గుంటూరు జిల్లాలలో మొత్తం 16,000 చ. కి. మీ. ల విస్తీర్ణం పరి శోధింపబడింది. అందులో 9,000 చ. కి. మీ. లు 1,000 సాగుబడి గొట్టం బావుల నిర్మాణానికి (పటము II) అత్యుత్తమైనదని నిరూపించబడింది. తీర ఆంధ్ర ప్రాంతంలోని శ్రీకాకుళం, విశాఖపట్నం జిల్లాలలోను. తెలంగాణాలోని ఖమ్మం, వరంగల్, కరీంనగర్, మహబూబ్‌నగర్, హైదరాబాద్, మెదకు, ఆదిలాబాదు జిల్లాలలోను, రాయలసీమలోని చిత్తూరు జిల్లాలోను పరిశోధనా కార్యక్రమము అభివృద్ధి దశలలో ఉంది.

సెంట్రల్ ఏజన్సీ వారిచే కొన్ని ప్రాంతాలలో పరిశీలించబడిన భూగర్భ జల సామర్థ్యము, ఉనికి, అభివృద్ధిలోనున్న పథకాలు రాబోయే పేజీలలో వివ రించడం జరిగింది.

పశ్చిమ గోదావరి కృష్ణా జిల్లాలు :- గోదావరి కృష్ణల ప్రవాహమధ్య ప్రాంతములోని గోండువానాల టెర్షియరీ జలమయస్తరాల భూగర్భ జల సామ ర్థ్యము తెలుసుకొనుటకు గాను ఒక పథకము చేపట్ట బడింది. 38 ప్రదేశాలలో భూగర్భ పరిశోధన జరుపగా ఘనీభవించిన ఒండ్రు మట్టి అవశేషాలలో ఉన్న గ్రాన్యులార్ పదార్థము యొక్క సంతప్త మందము వరుసగా 15-154 మరియు 26-104 మీటర్లని తేలింది. ఒండ్రు మట్టిలో నిర్మించిన గొట్టం బావుల ఫల

సాయము 630-1800 lpm ఉండే వాలుకా శిలలలో 200-2000 lpm ల మధ్య ఉంటుంది.

శ్రీకాకుళం, విశాఖపట్నం జిల్లాలు (వంశధార హరివాణము) :- శ్రీకాకుళం జిల్లాలో 1000 చ. కి. మీ. లకు పైగా ప్రాథమిక జల భూగర్భ పరిశీలనలను, విశాఖపట్నం జిల్లాలో 775 చ. కి. మీ. లలో శాస్త్రీయ సర్వేలను కొనసాగించినారు. ఈ ప్రాంతపు లోతట్టు భాగంలో గ్రానైట్‌లు, నీసెస్‌లు చార్నకైట్‌లు నదీతీర ఒండ్రుమన్ను, తీరపు ఇసుక భూములు మొదలైనవి ఉంటాయి. పైన పేర్కొన్న జిల్లాలలో ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వం నిమిత్తం కేంద్ర భూగర్భ జలబోర్డువారు గొట్టం బావుల తవ్వకానికి, కట్టించడానికి తమ సాంకేతిక సహాయాన్ని అందజేసినారు. మూడవ స్థానంలో అన్వేషణ అభివృద్ధి చెందుతోంది. దేశంలోని పెద్ద ఎత్తు నీటి సరఫరా సమస్యను పరిష్కరించటానికి, భూగర్భజల సామర్థ్యాన్ని అంచనా కట్టడానికి, భారత ప్రభుత్వము అనుసరించే తీర్మానం ప్రకారం అనార్ద్ర ప్రాంతాలలో జల భూవిజ్ఞాన సర్వేలను జరపటానికి, ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాను ప్రయోగాత్మక పరిశీలనానికి ఎన్నుకొన్నారు. పట్టణ గ్రామీణ ప్రాంతాలలోని నీటి సరఫరా అవసరాలను ఎదుర్కొనటానికి ముఖ్యంగా ఈ పథకం రూపొందింది.

కొడంగల్, కల్వకుర్తి, కొల్లాపూర్, ఆలంపూర్, వనపర్తి అత్మకూర్, మక్తల్, మహబూబ్‌నగర్ తాలూకాలలో, జలభూగర్భ, భూభౌతిక సర్వేలను కొనసాగించినారు. ఆర్కెయిన్, కడప, కర్నూలుల గ్రానైట్‌లలోను, షేల్‌లలోను, సున్నపు రాళ్లలోను త్రవ్వకాలు జరపటం నిమిత్తం 145 ప్రాంతాలను ఎన్నుకొన్నారు. వీటిలో 44 బోర్‌లను 40 మీ. లోతువరకు ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వం త్రవ్వించింది. అవి విజయవంతమైనట్లు నిరూపించబడింది. దాదాపు 6 మీటర్ల డ్రా డౌన్‌లకి షేల్‌లలోని గొట్టం బావుల ఫలసాయము గంటకి 0.9-22.7 ఘ. మీ; సున్నపురాళ్లలో గంటకి 0.9-3.6 ఘ. మీ; గ్రానైట్‌లలో గంటకి 1.0-84 ఘ. మీ. ఉంటుంది.

వరంగల్ కరీంనగరు జిల్లాలలోని దిగువ మానెర్ బేసిన్ ప్రాజెక్టు

వరంగల్ కరీంనగరు జిల్లాలలో దిగువ మానెర్ బేసిన్‌ల వెంబడి భూగర్భజల వనరులను అంచనా వేయటానికి, నిర్వహించటానికి అన్వేషణలు

జరపటానికి, పశ్చిమ జర్మనీ, నేషనల్ జియోఫిజికల్ రిసెర్చి ఇన్‌స్టిట్యూట్‌ల సహాయ సహకారాలతో ఒక ప్రాజెక్టు రూపొందింది. ఫొటో జియలాజికల్ (కాంతిభూగర్భ), జియోఫిజికల్ (భూభౌతిక), హైడ్రోజియలాజికల్ (జల భూగర్భ) సర్వేలను జరిపిన తరువాత త్రవ్వకాల అన్వేషణలకు ప్రాముఖ్యా న్నివ్వవలిసిన ప్రదేశాలను యెన్ను కొన్నారు. వనరుల స్థాయి తెలుసుకోవటానికి, నిర్వాహక సాంకేతికాలకు అణు జల శాస్త్ర, భూగర్భ జలాశ్రయ త్రవ్వకాల సాంకేతాలను ఈ పథకంలో నొక్కి వక్కాణించటం జరిగింది.

గోదావరి లోయలోని దిగువ చేరికలు (గోండువానా అవక్షేపాలు): 1972-74 సం॥లలో ఖమ్మం, వరంగల్ జిల్లాలలో భూగర్భ జల పరిశోధనలను చేపట్టినారు. ఈ సంవత్సరంలో అంటే 1975 లో ఆదిలాబాదు జిల్లాలోని గోండువానా అవక్షేప సమూహాలలో త్రవ్వకాలు జరిపి పరీక్షించాలని ఉద్దేశింపబడింది.

రాబోయే తరాలవారియొక్క అవసరాలను దృష్టిలో పెట్టుకొని లోతైన అనేకరకాల జలమయ స్తరాల వ్యవస్థల సమర్థనాశక్తిని నిర్ణయించటానికి, అంచనా కట్టడానికి ఈ ప్రదేశాలను 300-450 మీటర్లు (1000-1500 అడుగులు) లోతుకు త్రవ్వకాలు జరిపారు.

మొత్తం 25 మీ. - 46 మీ. పైకి లేవనెత్తుటకు 1000 lph నుంచి 11,000 lph ల వరకు దాని ఫలసాయము వుంటుంది.

కెనేడియన్ ప్రాజెక్టు: 1973 మార్చిలో కర్ణాటక రాష్ట్రాన్ని కలుపుకొని ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో కేంద్ర భూగర్భ జల సంస్థవారు కెనెడియన్ సహాయ సహకారాలతో 10,000 చ. కి. మీ. విస్తీర్ణమును పరిశోధించటానికి ఒక పథకాన్ని రూపొందించినారు.

నిలవ భూగర్భజల వనరులు హైదరాబాదు ప్రాంతంలోని కఠిన శిలలలో ఎచ్చట ఉన్నాయో అంచనా కట్టడం, ప్రకృతి జల తులన సంఖ్యా విలువలను స్థాపించటం, అధిక భూగర్భ జలోత్పత్తి స్థానాలు, కఠిన శిలల జల భూవిజ్ఞానశాస్త్ర శాస్త్రీయ పరిశీలనలు మొదలైనవన్నీ ఈ పథకంయొక్క

ముఖ్య లక్ష్యాలు. 1975 సం॥ అంతానికి ఈ పరిశీలన ఫలితాలు లభిస్తాయని ఆశిస్తున్నారు.

ఆదిలాబాదు జిల్లా: కేంద్ర ఏజన్సీ (కేంద్రభూగర్భ జలసంస్థ)వారిచే బావుల నిర్మాణ పథకం కింద ఈసగామ్ పునర్వ్యవస్థీకరణ ప్రాజెక్టు ప్రాంతములో పది బావులను త్రవ్వించటం జరిగింది. మొత్తం38 మీ. -50 మీ. పూరణమునకు ఫలసాయము 8000 lph నుంచి 40,000 lph వరకు ఉంది.

చిత్తూరు జిల్లా: (పొయిని హరివాణము) 1973 లో చిత్తూరు జిల్లాలోని అత్యధిక అనార్ద్ర ప్రాంతంలోని జల సమతాస్థితిని తెలుసుకొనుటకు ఒక పథకాన్ని చేపట్టినారు. లోయలతోకూడిన ప్రదేశాలను కలుపుకొని 5,570 చ. కి. వి స్తీర్ణంలో సర్వేలను త్వరితగతిని చేపట్టినారు. ఇవి చాలామటుకు నదీ ప్రాంతాల వెంబడి ఉన్నాయి. వాటిలో 60 మీ. లోతువరకు గల 14 బావులను త్రవ్వటం జరిగింది. ఫలసాయం దృష్ట్యా 4 బావులను పరీక్షించటం జరిగింది. 2-6 మీ. డ్రాడౌన్‌కి గంటకి 40-50 ఘ. మీ. ఫలసాయాన్ని అది ఇవ్వగల్గుతున్నాయి. 100 అతి ముఖ్య బావులలో నెలసరి నీటి మట్టాన్ని పర్యవేక్షించటం జరుగుతోంది. భూమ్యాకర్షణ పద్ధతుల నుపయోగించి విద్యుత్ నిరోధ పద్ధతుల నుపయోగించి, భూభౌతిక సర్వేలను ఈ జలాశయములో కొనసాగిస్తున్నారు.

భవిష్యత్తులో జరుగనున్న పని: ఐదవ పంచవర్ష ప్రణాళికలోను, దీర్ఘకాల భూగర్భజల నిర్వాహక పథకం కింద భూగర్భజల సమర్థనాశక్తిని అంచనా కట్టడానికి, త్రవ్వకాలను పరిశోధించటానికి, నిర్ణయించిన స్థలాలను పట్టిక II లో చూపబడినాయి. ఆదిలాబాదు, కరీంనగర్, వరంగల్, ఖమ్మం జిల్లాలలోని గోదావరీలోయలోను, హైదరాబాదు, నల్గొండ జిల్లాలలోని డిండీ హరివాణంలోను, చిత్తూరు జిల్లాలోని పోయిని హరివాణంలోను, కర్నూలు, అనంతపూరు జిల్లాలలోని వేదవతి హరివాణంలోను చేపట్టిన పథకాలు కొనసాగుతాయి. తూర్పుతీరంలో చవిటి- మంచినీటి కలయిక పరిశీలనలు, పట్టణ జలశాస్త్రము, జంటనగరాల చుట్టుప్రక్కల పరిసరాల సర్వేలను కూడ చేపట్టవలెనని అనుకున్నారు. భూమిలోపలి నీటివనరులను సంపూర్ణంగా ఉపయోగించటానికి శాస్త్రీయ నిర్వాహక సంకేతాల సహాయాన్ని, వనరుల సమర్థతను అంచనా కట్టడంతో జోడీకరించి సర్వేలు జరుపుతున్నారు.

అంచనా - ప్రథమ అంచనా

భారతదేశ భూగర్భజల సామర్థ్యపు ప్రథమ అంచనాల పరిశీలనల్లో (డా. రాఘవరావు మొదలగువారు) 1969 వరకు రాష్ట్రంలోని సాలు భూగర్భ జలసమర్థత 21 లక్షల హెక్టారు మీటర్లని అంచనా వేయబడినది. బృహత్ సాగుబడి వ్యవస్థలక్రింద అదనపు కాలువల ఏర్పాటు, బావుల ప్రస్తుతపు సాంద్రత మొదలైన విషయాల మీద సేకరింపబడిన తుది సమాచారము ఆధారంగా భూగర్భజల సామర్థ్యమును గురించి తిరిగి పరిశీలించిన అంచనాలు రాబోయే పేరగ్రాఫులలో ఇవ్వబడినవి.

రాష్ట్రంలోని 21 జిల్లాలు భూగర్భ జలాశయాలుగా ఎట్లా తగివున్నా యనే విషయాన్ని పురస్కరించుకొని నైర్మాణిక వర్గీకరణం జరిపి భూవిజ్ఞాన చిత్రపటంమీద వాటిని చిత్రీకరించటం జరిగింది. జలమయస్తరాలను మూడు బృహత్ విభాగాలుగా సాముహీకరించినారు. 1. కఠిన శిలలు, 2. తీరఒండ్రు మన్ను, 3. ఘనీభవించిన అవక్షేపాలు. భారత వాతావరణ శాఖవారి మెమోయర్‌లు (సమాచారా న్నందజేసే చిన్న పొత్తములు) నుంచి, సరాసరి వర్షపాతాన్ని లెక్కకట్టినారు. కఠిన శిలలనుంచి, గట్టిపడిన వాటి నుంచి, ఒండ్రు మన్ను అవక్షేపాలనుంచి చొచ్చుకొని వచ్చే రేట్లు వరుసగా 10, 5-10, 10-15 శాతము ఉన్నాయి. వర్షపాతము భూగర్భజలానికి ఎంత జలాన్ని చేరుస్తుందన్న విషయము, వర్షపాతము లబ్ధానికి, విస్తీర్ణానికి, చొరబడి వచ్చే రేటునకు పూరణము సమానమని లెక్కలు కట్టినారు. ఈ పద్ధతి ప్రకారంగా, భూగర్భ జలాశయానికి సాలీనా వర్షపాతంవల్ల చేరే నీరు 24.68 లక్షల హెక్టారు మీటర్లు సాలీనా భూగర్భ జలాశయాల పూరణము వర్షపు నీటికి తోడు, కాలువలనీరు లోనికి చొచ్చుకొని పోవటంవల్ల, నదుల నీరు సాగుబడి నీటి ప్రవాహాలవల్ల భూగర్భజలము మళ్ళీ మళ్ళీ నిండుకుంటూనే ఉంటుంది. పంజాబు రాష్ట్రంలోని నీటి సమస్యల నాధారంగా చేసిన పరిశోధనను బట్టి, మన రాష్ట్రంలోకూడా కాలువలగుండా చేరిన నీటి పరిమాణాన్ని అంచనా కట్టి ముఖ్య కాలువద్వారా ఒక కి. మీ. కి 115 హెక్టారుమీటర్లని, పంపిణి చేసే చిన్న కాలువలద్వారా ఒక కి. మీ కి 39 హెక్టారుమీటర్లని అనుకున్నారు. రాష్ట్రంలోని ముఖ్య కాలువల మొత్తం నిడివిని దృష్టిలో పెట్టుకొని తుది సమా

చారం ప్రకారం వరుసగా 5100, 1500 కి.మీ. అనీ, కాలువలనుండి ఇంకే నీటి చేరవేత 6.17 లక్షల హెక్టారుమీటర్లని అంచనా కట్టినారు. దానివల్ల సాలీనా భూగర్భజల చేరవేత 30.85 లక్షల హెక్టారుమీటర్లకు పెరిగింది.

అంచనా కట్టిన భూగర్భజలము మొత్తము పూరణములో కొంత భాగం నీరు బాష్పీభవన, బాష్పోత్సేకాలవల్ల నిమ్నభూతల ప్రవాహాలవల్ల నష్టమవుతూ వుంటుంది. స్థల ఉనికి ప్రకారము, వర్షపాతంవల్ల జలభూగర్భ పరిస్థితుల ఆధారంగా 30 శాతం నీరు నష్టమవుతుం దనుకుంటే 9.25 లక్షల హెక్టారుమీటర్లని లెక్కతేలింది. చవిటి ప్రాంతాల వ్యాప్తి ఆధారముగా (మూడు ముఖ్య డెల్టా ప్రాంతాల్లో ఉప్పునీరు గర్భితం కావటంవల్ల) వర్షపాతంవల్ల భూమిలోనికి చొచ్చుకొనివచ్చే నీటిరేటు రాష్ట్రంలోని చవిటిప్రాంతాల్లో 0.55 లక్షల హెక్టారు మీటర్లని అంచనా వేయబడింది. మొత్తము వివృత బావులు, త్రవ్విన, తొలిచిన బావులు, గొట్టంబావులు (5 లక్షలదాకా) రాష్ట్రంలో సాలీనా పంటలకు ఉపయోగపడేవి 9 లక్షల హెక్టారు మీటర్లని అంచనా వేయబడింది. ఉప్పునీటి కయ్యలనుంచి సాలీనా డ్రాఫ్టును వర్షపాతనష్టాన్ని తీసివేస్తే భవిష్యత్ అభివృద్ధికి వినియోగపడే సాలీనా భూగర్భజల వనరులు 12.05 లక్షల హెక్టారుమీటర్లు.

పైన పేర్కొన్న అంచనా వివరణలను ఇక్కడ సంక్షిప్త పరచటం జరిగింది :-

1. వర్షపాతముద్వారా చేరు నీటి పరిమాణము	24.68	లక్షల	హెక్టారుమీటర్లు
2. కాలువల నీరు ఇంకటంద్వారా పూరణము	6.17	,,	,,
3. మొత్తము (1 + 2)	30 85	,,	,,
4. బాష్పీభవన, బాష్పోత్సేక, నిమ్న భూతల ప్రవాహాలవల్ల నష్టము 30 శాతము	9.25	,,	,,
5. 1974 అంతానికి సాలీనా ఈడ్పు	9.0	,,	,,
6. ఉప్పుకయ్యల ప్రాంతములో అంచనా కట్టబడిన చేరవేత	0.55	,,	,,
7. ముందు ముందు జరగబోయే అభివృద్ధికి లభ్యమయ్యే భూగర్భజల పూరణము 8—(4 + 5 + 6)	12.05	,,	,,

8. ప్రస్తుతం భూగర్భ జలం ద్వారా సాగుబడి అయ్యే ప్రాంతము (రెఫరెన్స్-2లో దొరికిన సమాచారం ప్రకారము) 6.3 " "

10 శాతము వర్షపాతము సాగుబడి ప్రాంతాలనుంచి, బీడు భూముల నుంచి, వ్యవసాయానికి ఉపయోగపడే ఇతర భూములనుంచి, కిందకు చొచ్చుకొనిపోయి 20 శాతము సాగుబడి నీరు తిరిగి చేరుకొని, 30 శాతం కాలువల వల్ల బాష్పీభవన నష్టాలవల్ల 50 శాతము భూమ్యాకర్షణ శక్తి, అంతర అణు ఆకర్షణలవల్ల - తెలంగాణా ప్రాంతములో తిరిగి పూరణము చెందే జల పరిమాణము 1.64 లక్షల హెక్టారు మీటర్లని, రాష్ట్రప్రభుత్వ భూగర్భజల శాఖవారు అంచనా కట్టినారు. అదే విధమయిన అంచనాల ప్రకారం రాయలసీమ ప్రాంతములోని తిరిగి పూరణము చెందే నీటి పరిమాణము 1.06 లక్షల హెక్టారులని లెక్కించటం జరిగింది.

భూగర్భ జల అభివృద్ధి

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో కొన్ని ప్రాంతీయ స్థలాలను మినహాయించి, సాలుకు జరిగే పరిశోధనలు, అంటే త్రవ్వకంబావులు, రంధ్రీకరణ-త్రవ్వకం బావులు, వడబోతస్థానాలు, గొట్టంబావులద్వారా వచ్చే నీరు 9 లక్షల హెక్టారుమీటర్లు. దీన్నిబట్టి అభివృద్ధి చాలా పరిమితంగా జరిగిందని సూచనగా తెలుస్తోంది. ఉదాహరణకు కేంద్ర భూగర్భ జల సంస్థవారు, రాష్ట్రీయ స్థాయిలోని విభాగాలు 200 గొట్టం బావులను మాత్రమే రాష్ట్రంలోని సమర్థ అవక్షేప హరివాణాలలో నిర్మించినారు. కాని ఈ రకపు అభివృద్ధి జరగటానికి ఇంకా యెంతో అవకాశం ఉంది.

ముందు ముందు జరుగబోయే భూగర్భజల అభివృద్ధికి అనువైన చోట్లు పటము-2లో చూపబడినది. తీర ప్రాంతాలలోని భూగర్భ వనరుల అంచనా, పరిశోధనల ఆధారంగా 9 ప్రాంతాలను తీసుకొన్నారు. గోదావరి, కృష్ణా, నెల్లూరు, గుంటూరు జిల్లాల ప్రాంతాలేకాక, నిమ్న గోదావరి హరివాణము, వాలుకాశిలా శ్రేణుల మొత్తం ప్రాంతాన్ని భూగర్భజల అభివృద్ధికి తీసుకొన్నారు. ఈ తొమ్మిది ప్రాంతాలలో ప్రథమ ద్వితీయ దశల పరిశోధనలలో 535 అధిక ధార, 100 మాధ్యమిక ధార, 5 నిమ్న ధార గొట్టం బావుల నిర్మాణాలను

జరపవలసిందని సిఫారసు చేయడమైనది. నిమ్న గోదావరి హరివాణంలో ఘనీభవించిన శిలలలో 470 గొట్టం బావులను నిర్మించవలసినదిగా సిపారసు చేయడమైనది. ఇప్పటికి పరిశోధనలు జరిపిన ప్రాంతాలలో వెయ్యి గొట్టం బావులను భవిష్యదాభివృద్ధికిగాను నిర్మించవలసినదిగా సిఫారసు చేసినారు. రాబోయే కొన్ని సంవత్సరాలలో, గోదావరి హరివాణంలోని అవక్షేప నిర్మాణాలు, పెన్నార్, వేదవతి, కరంజనదీ హరివాణంలలోని కఠిన శిలలనుంచి సేకరించగలిగే జలతులన సంఖ్యలు లభ్యమయి మున్ముందు జరుగవలసిన అభివృద్ధి కార్యక్రమాలకు ఒక రూపాన్ని ప్రసాదిస్తాయి.

ఈ సువిశాల రాష్ట్రంలో వైవిధ్యంగల జల భూగర్భ పరిస్థితులు, దీర్ఘ కాల భూగర్భజల పరిశోధనలు, అన్వేషణలు, భూగర్భజల వనరుల సాంకేతిక నిర్వాహకాలు మొదలైనవాటి నన్నిటిని అభివృద్ధిలోకి తీసుకురావలసిన అవసరం ఎంతైనా ఉంది. కేంద్ర రాష్ట్ర ఏజెన్సీలు శాస్త్రీయ సర్వేలమీద, పరిమాణీకరణాన్ని పెంపొందించటానికి ప్రయత్నాలు కొనసాగుతూనే ఉన్నాయి. పథకీకరణ కార్యక్రమాలలో అతి ముఖ్యమైనవి, మొదలు పెట్టడం కూడా జరిగింది.

7. దీర్ఘకాల భూగర్భ పరిశోధన - నిర్వాహక కార్యక్రమం

వ్యవసాయానికి, ఇతర నీటి సరఫరాల అవసరాలకు భూగర్భజలం అతి ముఖ్యమైన వనరుఅనే విషయము నిర్వివాదాంశము. నిమ్నతల జలవనరులను కూడ దృష్టిలో పెట్టుకోవటమనే విషయాన్ని కూడా బాగా అవగతము చేసుకొన్నారు. అందువల్ల హరివాణాల ప్రకారం సర్వేలను జరిపి నీటివనరుల విలువలు కట్టి, ప్రణాళికలను జాగ్రత్తగా రూపొందించి జాగ్రత్తగా నిర్వహించటము, భూగర్భ నీటి వనరులను నిలువచేయటం తప్పని సరిగా జరుగవలసిన పనులు. ఈ విషయాన్ని దృకథంలో పెట్టుకొని ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్ర పు సెంట్రల్ గ్రౌండ్ వాటర్ బోర్డువారు 1974 సం॥ మొదలుపెట్టి 5-7 సం॥ కాలంవరకు దీర్ఘకాల భూగర్భజల పరిశోధనలను నిర్వాహక కార్యక్రమాలను రూపొందించి స్పష్టపరచినారు.

దీర్ఘకాల ప్రాజెక్టులను నిర్వహించటంలో ఈ క్రింద పొందుపరచిన కార్యక్రమ విశేషాలను ఆలోచనలోకి తీసుకొనినారు.

1. శాస్త్రీయ జలభూగర్భ సర్వేలు.
2. మితకాల పరిశోధనలు.
3. భూభౌతిక సర్వేలు.
4. భూగర్భజల అన్వేషణ, ప్రథమ ప్రయత్నాల వనరుల విలువ కట్టడం.
5. జలతులన పరిశీలనలు.
6. దీర్ఘకాల భూగర్భజల నిర్వాహక కార్యక్రమాలు.
7. పరిసరాల, పట్టణ జలశాస్త్ర పరిశీలనలు.
8. పరిశోధన అభివృద్ధి కార్యక్రమాలు.
9. భూగర్భజల పరిశోధనల సాంకేంతాలకు సంబంధించిన పరిశీలనలు.

వనరుల పరిమాణీకరణము కొరకు నిర్వహించిన సర్వేలలో అతి ప్రాథమిక మార్గాలయిన' భూగర్భ ప్రయాణ (చలన) చిత్రీకరణ అవక్షేప జలాశయాలు, శిలా జలమయ స్తరాల నిర్మాణ దృగ్విషయాలను, తగిన భూభౌతిక సర్వేల, భూగర్భకాంతి అధ్యయనాలు బాహ్య నిర్మాణ దృష్ట్యా, తగిన నీటి

మట్టాల నిర్వహణను, రసాయనిక పరిస్థితి, ప్రవాహవిడుదలను, హైడ్రో మిటిరియలాజికల్ పేరామీటర్లను ప్రవేశ పెట్టినారు. కృత్రిమ పద్ధతులలో నీటిని యుక్తతమంగా వెలికి తీయగల నిర్మాణాలను నిర్మించటం, ట్రేసర్ పరిశీలనలు మొదలైన ప్రత్యేక సాంకేతికాలుకూడా ఈ పథకంలో నెలకొని ఉన్నాయి. ప్రతికార్యక్రమంలో సాంకేతిక దృక్పథంలోను, ఉద్దేశ్యము దృష్ట్యా ఒక్కొక్క విషయం ప్రకారము వివరించడం జరిగింది.

శాస్త్రీయ జలభూగర్భ సర్వేలు

భూగర్భ వనరులను అంచనా కట్టడానికి, రాష్ట్రంలోకాని దేశంలోకాని జలభూగర్భ చిత్రణలను తయారు చేయటానికి, స్థానిక ప్రాంతీయ నీటి సరఫరా పరిశోధనలకు ఇంకా అటువంటి అభివృద్ధి పథకాలకు వివరణాత్మక ప్రణాళికలను రూపొందించటానికి శాస్త్రీయ, సర్వేలను ఆధార అవసరాలక్రింద పరిగణిస్తున్నారు. అందువల్ల రాష్ట్రంలోని దీర్ఘ కాల పథకంలో ఈ విషయానికి తగిన ప్రాముఖ్యము ఇచ్చినారు. అటువంటి సర్వేలను కొనసాగించటానికి ఉన్న ప్రాముఖ్యత కొన్ని అంశాలమీద ఆధారపడి ఉంది. అవి ఏవి అంటే

1) త్రవ్వకపు పరిశోధనలకు తగిన ప్రాముఖ్యాధారాన్ని ఇవ్వటం.
2) అనార్ద్ర పీడిత ప్రాంతాలు.
3) నీటిపారుదల జలశయాలను క్షుణ్ణంగా పరిశీలించటం, ముఖ్యంగా రాష్ట్రం లోని పాక్షిత అనార్ద్ర ప్రాంతాలలో పరిశీలన.
4) ఆరోగ్య సమస్యాత్మక ప్రాంతాలకు ప్రాముఖ్యత నివ్వటం.

రాబోయే ప్రణాళికా కాలంలో రాష్ట్రంలో 23,300 చ. కి. మీ. ల మొత్తం విస్తీర్ణంలో దాదాపు 7 దీర్ఘకాల పథకాలను జలభూగర్భ సర్వేలను వివరంగా జరపడానికి పూనుకొన్నారు.

మితకాల పరిశోధనలు

రాష్ట్రంలోని రక్షణశాఖ. రైల్వేసంస్థ పునర్వ్యవస్థీకరణ ప్రాంతం, గొప్ప పారిశ్రామిక సంస్థలు, గ్రామీణ పట్న, పారిశ్రామిక ప్రాంతాల అత్యవసరనీటి సరఫరా అవసరాలకోసం మితకాల పరిశోధనలను నెరపుతున్నారు. ఈ విషయంకిందనే త్వరితగతిన జరుగవలసిన వనరుల విలువలను కట్టడం, అభివృద్ధి పథకాలకు తగిన సాంకేతిక ఆధారాన్ని ఇవ్వటం, ఓన్న వ్యవసాయ

నీటి పారుదల పథకాలకి తగిన సమాచారాన్ని అందజేయటానికి పరిశోధనలు సాంకేతిక విలువలను అభివృద్ధి పథకాలలో పెంపటానికి ARC, REC, స్మాల్‌ఫార్మర్, మార్జినల్ ఫార్మర్ అభివృద్ధి పథకాలకింద చేపట్టినారు. ఇవి కాక ఈ పథకంకింద రాష్ట్రంలోని నీటిమట్ట దత్తాంశాలను ఋతు ప్రకారంగా కొలతలు కట్టి తీసుకొంటారు. రాబోయే 5 ఏళ్లలో 90 మితకాల నీటి సరఫరా పరిశీలనలను, 40 సాంకేతిక ముఖ్య పరిశీలనలను నెరపవలెనని ప్రతిపాదించటం జరిగింది.

భూభౌతిక సర్వేలు

అత్యవసర అనార్ద్ర పథకం కింద త్రవ్వకపు పరిశోధనా పరిక్షలను నిలుపుచేయకుండా ఉండటానికిగాను బావులను నెలకొల్పటానికి భూభౌతిక కార్యక్రమాలు చేపట్టబడినాయి. బృహత్ ఆశయాల ఆకార నిర్మాణాల చిత్రీకరణకు, బీటు వద్ద శిలాజలమయ స్తర వ్యవస్థల రేఖా చిత్రణ అంచనాకి, తలముమీది భూభౌతిక చలనాలను కూడా సంయుక్త పద్ధతులలో చేపట్టటం జరిగిందిప్రత్యేకంగా నిరోధక పద్ధతులను సమన్వయించటానికి,స్పాట్ సర్వేలను చలనసర్వేలను చేపట్టినారు. బోర్ హాల్ భూభౌతిక సాంకేతాలను ప్రతిపరిశోధనాత్రవ్వకపు స్థానం దగ్గర వినియోగిస్తున్నారు. ఏర్పడిన నీటి నాణ్యత తెలుసుకొనుటకు, నిమ్న భూతల నీటిని క్రమపరచటానికి జలమయ స్తర వ్యవస్థలు, వాటి సంబంధ బాంధవ్యాలకోసం ఈ సాంకేతికాలు ఉపయోగించబడుతున్నాయి.

భూగర్భజల పరిశోధన, ప్రథమ అంచనా_వనరుల వెలకట్టుట

ఒండ్రుమట్టి పరిధీయ వ్యాప్తిని, అవక్షేప, బీటువారిన శిలాజల మయ స్తరాల భూగర్భజలశయాలను నిర్వచించటము, జలభూగర్భ సమాచారాన్ని సేకరించి చిత్రణా పటాలద్వారా వివరించుటము, నిమ్న తల జలమయ స్తరాల వ్యవస్థల స్థితి వాటి రేఖాశాస్త్ర పరిశీలనలు ఈ పథకంలో అతి ముఖ్యమైన ఉద్దేశ్యము ఈ పరిశీలనలో భూగర్భ జలాశయాల ప్రాథమిక సామర్థ్యాన్ని నియంత్రణ పంపు పరీక్షలద్వారా ప్రథమ అంచనా - వనరుల వెలకట్టే పరిశీలనలు ఈ పరిశీలనలలోని బిడికృతమై ఉన్నాయి. రాష్ట్రంలోని ఈ తరహా సర్వే పథకము విశాల దృక్పథంలో రెండు రకాలుగా విభజింపబడ్డది.

1) అవక్షేప ఒంద్రుమట్టి హరివాణాలు 2) కఠిన శిలా ప్రాంతాలు. కఠిన శిలా ప్రాంతాలలో నదీ హరివాణాం వారీగాగాని, కాల్వల హరివాణము వారీగా గాని అనార్ద్రి పీడిత, సమస్యాత్మక ప్రాంతాలను త్రవ్వకపు పరీక్షలకు ఎంచు కొంటారు. ట్రాప్‌క్రిస్టలైన్ కాంటాక్ట్ ఫ్రింజ్ ప్రాంతము (1500 చ. కి. మీ.) లో త్రవ్వకపు పరిశోధనలు జరపడానికి దీర్ఘకాల కార్యక్రమాన్ని చేపటినారు. ఒంద్రుమట్టి, అవక్షేప హరివాణాలకు సంబంధించినంతవరకు గోదావరిలోయ (గోండువానా అవక్షేప హరివాణం) వేసుకొన్న పథకం ప్రకారం చాలాలోతు వరకు త్రవ్వకాల కార్యక్రమాలు జరుపుతున్నారు. అంతేకాక రాష్ట్రింలో శ్రీకా కుళం విశాఖపట్నం జిల్లాలలో తీర ప్రాంతాలలో ఆంధ్రప్రదేశ్ ప్రభుత్వం త్రవ్వకాల పరిశోధనల నిమిత్తమై సాంకేతిక సహాయాన్ని తగు మాత్రంగా అందజేస్తోంది. భూగర్భజల త్రవ్వకం పరిశోధనల మొత్తం పథకంకింద ప్రస్తుతపు లక్ష్యము 300-350 పరిశోధనాభిద్రాలును, పరిశీలన బావులును, నన్నని ఛిద్రాలకు రాబోయే ప్రణాళికా కాలంలో నెరకొల్పాలని నిశ్చయించి నారు. ఇప్పటి త్రవ్వకపు సామగ్రిని బలవత్తరం చేసుకోవటం మీద ఇది ఆధారపడి ఉంది.

జల తులనాత్మక పరిశీలనలు

ఏ ప్రాంతంలోనైనా భూగర్భజల జలాశయాల పరిమాణీకృత వనరులు సంపూర్ణాభివృద్ధి గావింపవలసి వచ్చినప్పుడు అంతకుముందే ప్రణాళికాభివృద్ధి (నీటి వనర్లను బావులద్వారా, ఇతర నిర్మాణాలద్వారా ఉపయోగములోనికి తెచ్చుకొని) జరుగవలె. అందువల్ల కొన్ని ఎంపిక నీటి పారుదల హరివా ణాల అభివృద్ధి గురించి మూనా పద్ధతిలో శాస్త్రీయ అధ్యయనం నిమిత్తము భూగర్భజల వనరులను వెలకట్టటానికి) జల భూగర్భ, వ్యవసాయ వాతావర ణాల దృష్ట్యా, అనార్ద్రిపీడిత ప్రాంతాల్లోను, వర్షపాతము లేని ప్రాంతాల్లోను, భూగర్భజల వనరుల అభివృద్ధి దృష్ట్యా ఇతర సమస్యాత్మక ప్రాంతాలను జల తులనాత్మక పరిశీలన నిమిత్తము నమూనా ప్రాంతాలను యెన్నుకున్నారు. ఆప్రాజెకు ప్రాంతాలు ఇవి :

1. ఆంధ్రప్రదేశ్, కర్ణాటక ప్రాంతాలలో మెదక్, హైదరాబాదు, బీదర్, గుల్బరాల- కెనెడియన్ సహాయ-తో నెలకొన్న భూగర్భజలప్రాజెక్టు,

కేంద్ర భూగర్భజల సంస్థ (11,970 చ. కి. మీ.) 1975 అంతానికి పూర్తికానున్న అభివృద్ధిలో ఉన్న ప్రాజెక్టు.

2. అనంతపూరు, కర్నూలు జిల్లాలలోని భాగాలలో ఉన్న వేదవతి నదీ హరివాణము (3640 చ. కి. మీ.)

3. కరీంనగర్, వరంగల్ జిల్లాలలోని దిగువ మానెర్ బేసిన్ (2000 చ. కి. మీ.)

4. చిత్తూరు జిల్లాలోని పోయిని నదీ బేసిన్ (2,125 చ. కి. మీ)

5. మహబూబ్‌నగర్ జిల్లాలోని డిండీ సబ్‌బేసిన్ (4,700 చ. కి. మీ.)

త్రవ్వకాల పరీక్షా ఫలితాలు కూడా ఈ పథకంలో కలిసి ఉన్నాయి. వనరుల పరిమాణాన్ని పెంచటానికి హరివాణంలోనికి వచ్చే, విడుదలయ్యే ప్రవాహాలను కొలవటం (భూతల భూగర్భజలము) హైడ్రలాజికల్ సమతాస్థితి యొక్క అన్ని పేరామీటర్లను కొలవటం మొదలైనవి జల తులనాత్మక పరిశీలనల్లో అతి ముఖ్యమైన ఘట్టాలు. అటువంటి హరివాణాలను రూపొందించటం వల్ల భవిష్యత్ సూచకమైన వనరుల నిర్వాహకత్వమును ఈ పథక పరిశీలనలో ఒక భాగంగా ఉంది.

దీర్ఘకాల భూగర్భ జల నిర్వాహక పరిశీలనలు

గోదావరి, కృష్ణా, పెన్నార్ నదుల డెల్టా ప్రాంతాల్లో ముఖ్యముగా జరిగే మంచినీటి — ఉప్పునీటి కలయిక, అది భూమార్గం వైపు పయనాన్ని నిలకడ చేసుకోవటం మొదలైన అంశాలను సరిగా చిత్రీకరించడానికి ఇంతకు ముందు ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని తీరప్రాంతంలో జరిగిన త్రవ్వకాల పరిశోధనా కార్యక్రమము, ముమ్ముందు జరపబోయే దీర్ఘకాల భూగర్భజల నిర్వాహకత్వానికి నాంది అయింది. కృష్ణా, గోదావరి డెల్టాల ఎగువ ప్రాంతాల్లోని అంతర్ ప్రవాహ ప్రదేశంలో కూడా భూగర్భ జలాశయాలను రూపొందించ వలసి ఉంది. (టెర్షియర్ గోండువానా వాలుకాశిల జలమయస్తర వ్యవస్థ) అధిక విని యోగాన్ని అరికట్టడానికి భవిష్యత్తులో యుక్తతమ వాడకంతో నిలుపు చేయడానికి ఈవిధంగా చేయవలసి ఉంది. ముందు చెప్పిన పథకంలో డెల్టాప్రాంతాలలోని దాదాపు 7,800 చ. కి.మీ. విస్తీర్ణాన్ని లెక్కలోకి తీసుకొని, ఉప్పునీటి

గర్భితాలను అరికట్టటానికి వలసిన పరిస్థితులను సృష్టించి, మంచినీటివ్యాప్తిని విస్తృతిని నిర్వచించటానికి కొన్ని పరీక్షాబావులను నెలకొల్పవలెను. అదే విధముగా గోదావరి, కృష్ణా నదుల ప్రవాహం మధ్యలో ఉన్న భూభాగములోని అవక్షేప హరివాణంలోని ఒక ఖండితాన్ని (1000 చ. కి.మీ. లను) భవిష్యత్తు జలిమయ స్తర వ్యవస్థలో అది ఇచ్చే ఫలితాలిసు ప్రాగుక్తం చెయ్యటానికి పరీక్షలు జరుగుతున్నాయి.

వ్యవసాయ అవసరాలకు ఇతర అవసరాలకు కావలసిన భూగర్భజలమును వెలికి తీయటానికి వలసిన పూరణాన్ని అభివృద్ధి పథకాలకింద ప్రవేశ పెట్టవలసి ఉంది.

పరిసరాల, పట్టణ భూజలశాస్త్ర పరిశీలనలు

నాగరికత పెరిగినా కొద్దీ, ముఖ్యంగా నగర ప్రాంతాలలో జల విస్తృతి తప్పకుండా కృత్రిమమవుతుంది. అదే విధానంలో పెరుగుచున్న నగరాలు, పట్టణాల చుట్టుపక్కల పరిసరాల దృక్పథంలో పరిశీలనలను కొనసాగించవలసి ఉంటుంది. గ్రామీణ పట్టణ ప్రాంతాలలోని జనాభాయొక్క ఆరోగ్య చెరుపులను ఇతర అనుబంధ శాస్త్ర సహకారంతో పరిశీలించవలసిన అవసరం ఎంతో ఉంది. "పరిసరాల, పట్టణ జలశాస్త్రము" పథకముకింద కేంద్ర భూగర్భ జలసంస్థ క్రియాత్మక చట్రములో పరిశీలనలు జరుగవలెనని ప్రతిపాదించినారు. ఈపరిశీలనలోని వరణాత్మక అంశాలు ఇవి 1)జంటనగరాలైన హైదరాబాదు సికింద్రాబాదులలో పరిసరాల పట్టణ భూజలశాస్త్ర పరిశీలనలకు భూసాంకేతిక పథకాల నేర్పరుచుట రాష్ట్రంలోని అత్యధిక జనసాంద్రత ఉన్న భాగం హైదరాబాదు కనుక 2) కేంద్ర భూగర్భజల సంస్థవారి పంచమ ప్రణాళికా కార్యక్రమంలో, నల్గొండ అనంతపూర్ ప్రకాశం జిల్లాలలోని కొన్ని భాగాలలోని ఫ్లోరోసిస్ ఫ్లోరైడ్ విపత్తులకు పరిగణిస్తున్నారు.

పరిశోధనల అభివద్ధి కార్యక్రమాలు

ఈ అంశంకింద పరిశీలనలను పరిగణిస్తున్నారు.

1. ప్రాంతాన్ని గురించి క్షుణ్ణంగా తెలిసిన తరువాత పరిశోధనా పరిశీలనలు

2. లఘు నీటిపారుదల హరివాణాలమీద జరిగే మార్ఫోమెట్రిక్ విభజనలు దానికి జలశాస్త్రానికి మధ్యగల సంబంధం.
3. వాయువులో నెలకొన్న సర్వేలను భూగర్భజల పరిశీలనలకు అన్వయిసూ కొనసాగించే పరిశీలనలు.
4. బాగా బీటలువాసి, రూపాన్ని కోల్పోయిన టలమయస్తర వ్యవస్థ ప్రాంతాలలో జల భూగర్భ పరిశీలనలు
5. ఎక్విఫర్ పేరామీటర్లను ప్రయోగ పద్ధతులలో కనుగొనుట
6) జలభూగర్భ మరియు జలశాస్త్ర దత్తాంశాలను గణాంక పట్టీలుగా విభజనలు చేయటం.
7) జలశాస్త్రానికి, భూగర్భశాస్త్రానికి, మారుమూలలను వివరించగల సాంకేతికాలకి సంబంధిన భూగర్భకాంతి పరిశీలనలు,
8) భూగర్భ జలముయొక్క జల రసాయన శాస్త్రము.
9) భూగర్భజల హరివాణాల ప్రయోగాత్మక తయారీలు.
10) హరివాణం వారీగా, భూగర్భ ఆశయ వారీగా జలభూగర్భ చిత్రణల తయారీ.
11) దత్తాంశాలను చట్టబద్ధం చేయటం, తిరిగి బాగుకోవటం. మొ॥

భూగర్భ జలపరిశోధనల సాంకేతాలకు సంబంధించిన పరిశీలనలు

సాంకేతికాలు సర్వేలు, భూగర్భజల అన్వేషణకు వనరులకు విలువ కట్టడం, నిర్వాహక కార్యక్రమాలకు సంబంధించి ఆచరణలో ఉన్నప్పటినించీ ఖర్చుతో కూడినందువల్ల నమ్మదగిన ప్రామాణిక అధికారయుతీ దత్తాంశాలను త్యజించకుండా అమూల్యమైన కాలాన్ని కనిష్టీకరించవలసిన అవసరం ఎంతైనా ఉంది, దీని నిమిత్తమై, దీర్ఘకాల పరిశీలనలు, నిర్వాహక కార్యక్రమాలను ప్రయోగాత్మక ఆధారమును ప్రేరేపించి కొన్ని కుతర్క సాంకేతాలను నిలుపు చేసి, వాటి ఆధారములను అరికట్టి అసలైన ప్రదేశ దత్తాంశాలతో నిర్మాణము జరపటం ఎంతైనా అవసరము.

రాష్ట్రంలోని మొత్తం పథకములో పరిగణించిన కొన్ని పరిశీలనలు ఈ విధంగా ఉంటాయి.

I) ఈ పథకం కింద అంకెల ప్రమాణ, గణిత, సాదృశ్యరూపాలను సిన లైన ప్రదేశదత్తాంశాలతో నిర్మించి నమూనా హరివాణాల భూగర్భ జలాశయాలను జలతులనాత్మక పరిశీలనకు ఎంపిక చేసుకొన్నారు. వైవిధ్య అభివృద్ధి పథకాల కింద జరిగే దీర్ఘకాల వనరుల నిర్వాహ కత్వ సూచనలు జరుపుతూ, మళ్లీ మళ్లీ అవే సర్వేలను జరపకుండా శ్రద్ధ తీసుకొనవలెను.

II) జల తులనాత్మక పరిశీలనకు సంబంధించిన పేరామీటర్లకు అంచనా కట్టి వాటిని నిజమైన దత్తాంశాలతో క్రోడీకరించి (స్థల పరిశీలనలను జరిపి నిర్మించినవి) నమ్మదగిన సమాచారంతో ఇతర సాదృశ ప్రదేశాలకు కూడ అన్వయించుకొనవలెను.

III) వాయుగత ఫోటోగ్రాపులను తీసుకొని సంబంధించిన సత్యాల ఆధారంగా వివరణ చెప్పి, మారుమూల సాంకేతాలను భూగర్భజల ప్రాంతాలను తెలియ చెప్పుతూ సరియయిన భూమి దత్తాంశాలతో పోల్చి చూచు కొనవలె. అటు వంటి పరిశీలనలను నెలకొల్పినట్లయితే భూమిమీద తిరగటంవల్ల ఏర్పడే కాలవ్యయమును కనిష్ఠీకరించవచ్చు.

VI) భూతల భూగర్భజల వనరుల సంయుక్త ఉపయోగము గురించి ప్రత్యే కించి డెల్టా ప్రాంతాలలో సరియయిన పరిశోధనలు జరిపి మొత్తంమీద నదీ హరివాణాల వారీగా నీటి వనరులను నిర్వహించటానికి సూత్ర ప్రాయంగా అమలు పరుపవలెను.

8. ముగింపు

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో ఆర్కేయిన్ నుంచి ఆధునిక శకంవరకు వివిధ వయస్సులలో ఉన్న శిలలలో భూగర్భజలము లభిస్తోంది. వీటిలో కఠినశిలలు షిస్ట్‌లను, నెయిసెస్‌లను, గ్రానైట్‌లను చలువరాళ్లు ఆర్కేయిన్‌లనాటి వాటిని, ఘనీభవించిన అవక్షేపాలు క్వార్ట్‌జైట్‌లను, షేల్‌లను; డక్కన్ నాపలు పెద్ద బెసాల్టిక్ ప్రవాహాలను కలిగి ఉంటాయి. వాలుకాశిలలను, సున్నపురాళ్ళను, మృదుషేల్‌లను కడప కర్నూలు శ్రేణులను, గోండు వానాలను రాంజమండ్రి లను, డక్కన్ నాప వివరశిలా (వెసిక్యులార్) బెసాల్ట్ ప్రవాహాలను ఒండ్రు మంటి నిక్షేపాల ఘనీభవించని ఇసక-గులకరాళ్ళ సంస్తరాలను సామూహికం గా మృదు శిలలని అంటారు. భూగర్భజలము కఠిన శిలలలో 85%(శాతము) వరకు ఆంధ్రప్రదేశ్ భౌగోళిక విస్తీర్ణాన్ని ఆక్రమించుకొని ఉంటుంది. వీట్లతో కూడి ఛిద్రితమై ఉండుటవల్ల తక్కువ పరిమాణాలలోను, మృదుశిలలలో, అంతరగ్రాన్యులార్ ఛిద్రిత ప్రాంతంలో చెప్పుకోదగినంతగాను ఉంటుంది. గోండువానాటెర్షియరీ నిర్మాణాల ఇసుక-గులకరాళ్ళ సంస్తరాలు, వాలుకా శిలలు శ్రేషతమైన ఎక్విఫర్‌లు, ఇవికాక డెల్టాలోని, ప్రవాహాలలోని ఒండ్రు మట్టిలోను ఉన్న ఘనీభవించని గులకరాళ్ల, ఇసుకల సంస్తరాలుకూడా శ్రేష్ఠ తమ మైనవే.

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో 91,267 చ. కి. మీ.ల విస్తీర్ణము, ప్రాంతీయశాస్త్రీయ జల భూగర్భ పరిశోధనా సంస్థవారిచే పరిశీలింపబడింది. అందులో దాదాపు 16,000 చ.కి.మీ.ల విస్తీర్ణమును అనేక పథకాలకింద 100ప్రాంతాలలో త్రవ్వ కపు పరిశోధనలద్వారా అన్వేషణ జరిపినారు. పరిశోధించిన ప్రదేశంలో దాదాపు 9,000 చ.కి.మీ.లలో భూగర్భజలము పుష్కలంగా లభించి అదనపు అభివృద్ధి జరపవలసిన ప్రాంతాలలో దాదాపు 1,000 గొట్టంబావుల జల ఆధా రాన్ని కలిపిస్తోంది.

రాష్ట్రంలోని పూర్తి సాలీనా భూగర్భ జలసామర్థ్యము 21 లక్షల హెక్టారు మీటర్లని ప్రథమ అంచనా పరిశీలనలో అంచనాకట్టబడినది. దాదాపు

సాలీనా 9 లక్షల హెక్టారు మీటర్ల భూగర్భజల వనరులను ప్రస్తుతము రాష్ట్రం లోని వ్యవసాయ పారుదలకు, పారిశ్రామిక పురపాలక అవసరాలకు వినియోగి స్తున్నారు. సాలీనా భూగర్భజలం పూరణమునుంచి, నీటిఈడ్పును తీసివేయగా మున్ముందు జరగబోయే భూగర్భజల వనరుల అభివృద్ధికి లభించే వనరులు 12 లక్షల హెక్టారు మీటర్లు.

పరిశోధనా సర్వేలపై దీర్ఘకాల ప్రణాళికలు (5-7సం॥) వరణాత్మక, కాల్వల నీటిపారుదల హరివాణాలలోని జలతులన పరిశీలనలు, భూగర్భ జలాశ యాలతో అనుబంధంగాఉన్న శాస్త్రీయనిర్వాహక పథకాలును గురించి ఈమోనో గ్రాఫ్‌లో వివరించడం జరిగింది.

BC2

ఆంధ్రప్రదేశ్ అకాడమీ ఆఫ్ సైన్సెస్ ప్రచురణలు

1. శాస్త్రీయ వాఙ్మయ సూచిక (రు. 5-00)
కూర్పు : శ్రీ వెలగా వెంకటప్పయ్య

2. ఖగోళ విజ్ఞానము (రు. 3-50)
(డబ్లుయూ. స్మార్టు వ్రాసిన "ఎస్ట్రానమీ"కి తెలుగుసేత)
అనువాదం : డా॥ యం. బి. కె. శర్మ

3. ప్రపంచమును మార్చిన మనుజులు మొదటి భాగము (రు 3-00)
ఎగొన్‌లార్సెన్ వ్రాసిన "మెన్ హూ ఛేంజిడ్ ది వరల్డ్" వాల్యూము 1
తెలుగుసేత అనువాదం శ్రీ సి. యస్. యన్. మూర్తి.

4. ప్రపంచమును మార్చిన మనుజులు రెండోభాగం (రు. 3-00)
ఎగొన్ లారెన్సు వ్రాసిన "మెన్ హు ఛేంజిడ్ ది వరల్డ్"
వాల్యూమ్ 2 కి అనువాదం శ్రీ సి. యస్ యన్ మూర్తి

5. సాపేక్షత (రు. 3-00)
ఆల్‌బెర్ట్ అయిన్‌స్టీన్ వ్రాసిన "రెవిటివిటీ"కి తెలుగుసేత
అనువాగం: శ్రీ హరిలక్ష్మీపతి

6. నూతన గణితము (రు. 5-00)
ఇర్వింగ్ యాడ్లర్ వ్రాసిన "ది న్యూ మేథమేటిక్సు"కి
అనువాదం : డా॥ వి. సుభద్రాదేవి.

7. క్రిమి అన్వేషకులు (రు. 8-00)
పాల్ ది క్రూఫ్ వ్రాసిన "మైక్రోబ్ హంటర్సు" కి తెలుగుసేత
అనువాదం : జె. కోనేటిరావు.

8. లైఫ్ అండ్ వర్క్ ఆఫ్ ప్రొఫెసర్ సి. వి. రామన్ (ఇంగ్లీషు)
రచన డా॥ యస్ భగవంతం.

9. ఫ్లోరా ఆఫ్ విశాఖపట్నం - ఇంగ్లీషు (రు. 10-00)
రచన డా॥ జే. వెంకటేశ్వర్లు
డా॥ పి. వి. భైరవమూర్తి, డా॥ పి. వి. నరసింహారావు

10. ఆచార్య చంద్రశేఖర వెంకటరామన్ ఆయన జీవితము కృషి (రు. 2-00)
డా॥ యన్. భగవంతం వ్రాసిన ఇంగ్లీషు పుస్తకమునకు తెలుగుసేత
అనువాదం : శ్రీ యస్. గోపాలకృష్ణమూర్తి

11. భూభౌతిక శాస్త్ర వ్యాసావళి (రు. 20-00)
సెంటర్ ఆఫ్ ఎక్స్‌ప్లొరేషన్ జియోఫిజిక్సు ఉపాధ్యాయులచే
వ్రాయబడినవి.

PRINTED AT B. V. R. BALREDDY & CO., SECUNDERABAD-500003

A0UA102B140

BL

దేశభాషలందు తెలుగు లెస్స

WORLD TELUGU CONFERENCE विश्व तेलुगु सम्मेलन

1975

ప్రపంచ తెలుగు మహాసభలు

V.R. NARLA MEMORIAL LIBRARY
V.R. NARLA
D.P.R.I.
Acc. No.
11906

ప్రపంచ తెలుగు మహాసభ

1975, ఏప్రిల్ 12–18.

మనసు ఫౌండేషన్ పుస్తకాల పరిశీలనాపట్టిక

పుస్తకం సంఖ్య	AOUA102B140
పుస్తకం పేరు	ఆంధ్ర ప్రదేశ్ లోని భూగర
తారీఖు	31 December 2025
ముందు అట్ట	yes
వెనుక అట్ట	yes
మొత్తం పేజీలు	85
పెద్ద సైజు పేజీలు	71, 72, 73, 74, [illegible]
ఖాళీ పేజీలు	
లేని పేజీలు	
తయారు చేసినది	Bhargav
పేజీలు విడదీసినది	Bhargav
స్కాన్ చేసినది	lavanya
పరీక్ష చేసినది	anusha
పేజీలు సరిచూసినది	
బైండింగు చేసినది	
ప్యాకింగు చేసినది	
పరిస్థితి	good