મોરબી વિસ્તારમાં આવેલા એક કૂવા/પાણીના સ્ટ્રક્ચરમાં પાણીની સપાટી પર થતી અસામાન્ય હિલચાલના બે વિડિયો લોકોમાં ચર્ચાનો વિષય બન્યા છે. પાણી ક્યારેક એકદમ શાંત દેખાય છે તો અચાનક તેની સપાટી પર સ્પષ્ટ હિલચાલ અને તરંગો જોવા મળે છે. આ ઘટનાને લઈને ભૂકંપ, ભૂગર્ભીય હલચલ, દરિયાની ભરતી-ઓટ જેવા અનેક તર્ક રજૂ થઈ રહ્યા છે. પરંતુ બંને વિડિયો, સ્થળની રચના અંગે મળેલી માહિતી અને પાણીની હિલચાલના સ્વરૂપને સાથે જોવામાં આવે તો આ ઘટનાને સમજવા માટે એક અલગ જ દિશા પણ સામે આવે છે.

સૌપ્રથમ એક બાબત સ્પષ્ટ કરવી જરૂરી છે કે આ સ્થળ ખરેખર પરંપરાગત કુદરતી કૂવો છે કે પાણી સંગ્રહ માટે બનાવવામાં આવેલો માનવસર્જિત ટાંકો કે અન્ય કોઈ પાણીનું સ્ટ્રક્ચર છે, તે હજુ સંપૂર્ણપણે સ્પષ્ટ નથી. મળેલી માહિતી પ્રમાણે તેની ઊંડાઈ આશરે 18 ફૂટ છે અને તેનો વ્યાસ આશરે 30 ફૂટ છે. તેથી તેને સીધો કુદરતી કૂવો માનીને તેની અંદર થતી પાણીની હિલચાલને ભૂગર્ભીય ઘટના સાથે જોડવી યોગ્ય નહીં બને. સ્ટ્રક્ચરની રચના, પાણીનો સ્ત્રોત અને પાણીની આવક-જાવકની વ્યવસ્થા સમજવી આ ઘટનાનું વૈજ્ઞાનિક કારણ શોધવા માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે.

આ પાણીની હિલચાલ સામાન્ય નાની લહેર જેવી પણ નથી. અવલોકન પ્રમાણે પાણી એક બાજુ ઊંચું અને બીજી બાજુ નીચું થાય છે. એક બાજુ પાણીની સપાટી આશરે 18 ઇંચ જેટલી ઊંચી થતી જોવા મળે છે, જ્યારે સામેની બાજુ પાણી નીચે જાય છે. ત્યારબાદ પાણીની દિશા બદલાય છે અને બીજી બાજુ ઊંચી થવા લાગે છે. એક સંપૂર્ણ આગળ-પાછળનું ચક્ર લગભગ 4 સેકન્ડમાં પૂર્ણ થાય છે. જો આ હિલચાલ લગભગ 5 મિનિટ સુધી ચાલે તો 300 સેકન્ડમાં આશરે 75 ચક્ર થઈ શકે છે. એટલે પાણી લગભગ 75 વખત એક દિશામાંથી બીજી દિશામાં ઝૂલતું રહે છે.

આ ઘટનાની બીજી રસપ્રદ બાબત તેની શરૂઆત છે. પાણી અચાનક સંપૂર્ણ તાકાતથી હલવા માંડતું નથી. શરૂઆતમાં હિલચાલ નાની હોય છે, ત્યારબાદ તેની તીવ્રતા ધીમે ધીમે વધે છે અને પછી ફરી ધીમે ધીમે ઘટતી જાય છે. આ રીતે પાણીની હિલચાલમાં શરૂઆત, વૃદ્ધિ, મહત્તમ તીવ્રતા અને પછી ધીમે ધીમે શાંત થવાનો ક્રમ જોવા મળે છે. આ પ્રકારની આવર્તક હિલચાલને ભૌતિકશાસ્ત્રની ભાષામાં oscillation કહી શકાય અને તેની પ્રકૃતિ seiche-type motion જેવી પણ હોઈ શકે છે.

આ ઘટનાને ભૂકંપ સાથે જોડવા અંગે પણ હાલમાં કોઈ મજબૂત આધાર મળતો નથી. આપેલી માહિતી પ્રમાણે છેલ્લા એક અઠવાડિયા દરમિયાન આ વિસ્તારની આસપાસ એવી નોંધપાત્ર સિસમિક એક્ટિવિટી જોવા મળી નથી કે જેના આધારે આ પાણીની હિલચાલને ધરતીકંપનું પરિણામ કહી શકાય. સામાન્ય રીતે ભૂકંપીય પ્રવૃત્તિ હોય ત્યારે તેની પુષ્ટિ સિસ્મોગ્રાફ અને સત્તાવાર ભૂકંપના ડેટાથી કરી શકાય છે. માત્ર પાણીની સપાટી હલતી જોવા મળે તે આધારે તેને ભૂકંપ સાથે જોડવું વૈજ્ઞાનિક રીતે યોગ્ય નથી.

અલબત્ત, ભૂકંપીય તરંગો કૂવા કે ભૂગર્ભજળમાં પાણીની હિલચાલ પેદા કરી શકે છે. ખાસ કરીને કચ્છ અને મોરબી વિસ્તાર ભૂસ્તરશાસ્ત્રીય રીતે સક્રિય વિસ્તાર હોવાથી microseismic activity, ભૂગર્ભીય કંપન અથવા દૂરના ભૂકંપના seismic waves જેવી સંભાવનાઓને સંપૂર્ણપણે અવગણી શકાય નહીં. પરંતુ તેના માટે પાણીની હિલચાલના ચોક્કસ સમય અને seismic records વચ્ચે સીધો સંબંધ મળવો જરૂરી છે. હાલની માહિતીના આધારે માત્ર પાણીની હિલચાલને ભૂકંપની નિશાની ગણવી યોગ્ય નથી. દરિયાની નજીક હોવાના કારણે પાણીમાં ભરતી-ઓટ જેવી હિલચાલ થતી હોવાનો તર્ક પણ

મોરબીના કૂવાનું રહસ્ય: કુદરતી કે માનવસર્જિત?

30 ફૂટના કૂવામાં 18 ઇંચ સુધી ઊંચું-નીચું થાય છે પાણી, એક ચક્ર માત્ર 4 સેકન્ડનું, પાંચ મિનિટ સુધી ચાલે છે હિલચાલ, ભૂકંપ, ભૂગર્ભીય હલચલ કે પંપિંગ સિસ્ટમ?

સાયન્સ એન્ડ નોલેજ
★ ધનંજય રાવલ

આપવામાં આવી રહ્યો છે. ભૂગર્ભજળ પર દરિયાઈ જળસ્તર અને જ્વારભાટની કેટલીક પરિસ્થિતિઓમાં અસર થઈ શકે છે. પરંતુ માત્ર દરિયાની નજીક હોવું એ કૂવામાં દેખાતી અચાનક અને સ્પષ્ટ પાણીની હિલચાલનું સીધું કારણ સાબિત કરતું નથી. તેના માટે સ્થળની ભૂગર્ભીય રચના, પાણીનું સ્તર, દરિયાથી અંતર, જમીનની રચના અને પાણીના દબાણ જેવા અનેક પરિબળોનું પરીક્ષણ જરૂરી બને છે.

કૂવા અથવા પાણીના સ્ટ્રક્ચરની આસપાસ પાણીની પાઇપલાઇન, પાણી બહાર કાઢવાની વ્યવસ્થા અને મોટર અથવા સબમર્સિબલ પંપ સાથે સંબંધિત ગોઠવણ જોવા મળે છે. ક્યાંક વાયરિંગ જમીનમાં દાટેલું હોવાનું પણ જણાય છે. જરૂરિયાત મુજબ પાણી ખેંચીને ખેતરમાં સિંચાઈ માટે પહોંચાડવામાં આવતું હોય તેવી વ્યવસ્થા પણ દેખાય છે.આ બાબત ખૂબ મહત્વની છે. કારણ કે જો પાણીના આ સ્ટ્રક્ચરમાંથી સબમર્સિબલ પંપ દ્વારા પાણી ખેંચવામાં આવતું હોય, તો પંપ ચાલુ થવાથી પાણીના જથ્થા અને દબાણમાં સ્થાનિક ફેરફાર થઈ શકે છે. પાણી ખેંચાતી વખતે સ્ટ્રક્ચરની અંદર પ્રવાહ પેદા થાય છે અને તે પ્રવાહ સપાટી સુધી પહોંચે ત્યારે નાના કે મોટા તરંગો જોવા મળી શકે છે. પંપ બંધ થયા પછી આસપાસના સ્ત્રોતમાંથી પાણી ફરીથી સ્ટ્રક્ચરમાં આવતું હોય તો પાણીની સપાટી ફરીથી સંતુલિત થતી વખતે પણ હિલચાલ થઈ શકે છે.

જો કૂવો અથવા ટાંકો મોટો હોય અને તેમાં પાણીનો પ્રવાહ કોઈ ચોક્કસ દિશામાં પ્રવેશતો કે બહાર નીકળતો હોય, તો તે પ્રવાહ આખી પાણીની સપાટીને એક પ્રકારના આગળ-પાછળના oscillationમાં મૂકી શકે છે. પાણીની સપાટી પર એક બાજુ ઊંચી અને બીજી બાજુ નીચી થતી હિલચાલ પણ આવી આંતરિક પ્રવાહ પ્રક્રિયાથી થઈ શકે છે. પાણીનું જળપાત્ર અને તેની અંદરની રચના ચોક્કસ આવર્તન પર હલનચલનને વધારે પણ કરી શકે છે.

આ પ્રક્રિયા બહારથી જોનાર વ્યક્તિ માટે આશ્ચર્યજનક લાગી શકે છે. પાણીની સપાટી પર અચાનક વર્તુળાકાર તરંગો ઊભા થાય અથવા પાણી એક તરફથી બીજી તરફ ખસતું દેખાય તો એવું લાગે કે જમીનની અંદર કોઈ અજાણી શક્તિ કામ કરી રહી છે. પરંતુ હકીકતમાં પાઇપલાઇન, પંપ, પાણીની આવક-જાવક, દબાણ અને સ્ટ્રક્ચરની અંદરની રચના મળીને પણ આવી હિલચાલ પેદા કરી શકે છે.

આ માટે મોટર બંધ રાખીને થોડો સમય પાણીની સપાટીનો સતત વીડિયો બનાવવો. ત્યારબાદ મોટર ચાલુ કરવી અને તે જ સમયે પાણીની સપાટીનું નિરીક્ષણ કરવું. મોટર ચાલુ થયા પછી જો થોડા સમયની અંદર પાણીની હિલચાલ શરૂ થાય અથવા વધે અને મોટર બંધ કર્યા પછી ધીમે ધીમે ઓછી થાય, તો પંપિંગ અને પાણીની હિલચાલ વચ્ચેનો સંબંધ અત્યંત મજબૂત બની જશે. આ ઉપરાંત પાણી બહાર નીકળતી પાઇપમાંથી આવતા પ્રવાહ અને કૂવાની અંદરની પાણીની સપાટીની હિલચાલ વચ્ચેનો સંબંધ પણ તપાસી શકાય. જો પંપ ચાલુ થતાં પાણીનો પ્રવાહ વધે અને તે જ સમયે કૂવામાં તરંગો ઊભા થાય, તો કુદરતી ભૂગર્ભીય ઘટના કરતાં પંપિંગ સિસ્ટમ વધુ સંભવિત કારણ બની શકે છે.

આ ઘટનામાં બીજી એક રસપ્રદ બાબત એ છે કે આ સ્ટ્રક્ચરનું સ્વરૂપ પણ તપાસવું જરૂરી છે. જો તે કુદરતી કૂવો નહીં પરંતુ માનવસર્જિત પાણીનો ટાંકો હોય, તો તેની અંદર પાણીની હિલચાલને ભૂગર્ભીય ઘટના તરીકે જોવાનો પ્રશ્ન જ અલગ બની જાય છે. ટાંકીની અંદર પાણી ક્યાંથી આવે છે, કઈ પાઇપમાંથી આવે છે, કઈ પાઇપથી બહાર જાય છે, પંપ ક્યાં મૂકવામાં આવ્યો છે અને પાણીનો પ્રવાહ કઈ દિશામાં છે–આ તમામ બાબતોનું સ્થળ પર નિરીક્ષણ જરૂરી છે.

આ ઘટનામાં જોવા મળતું 4 સેકન્ડનું નિયમિત ચક્ર પણ વૈજ્ઞાનિક રીતે ખૂબ રસપ્રદ છે. ચાર સેકન્ડના એક ચક્રનો અર્થ થાય છે કે પાણીની oscillation frequency આશરે 0.25 Hz છે. પાંચ મિનિટ સુધી આ હિલચાલ ચાલુ રહે તો લગભગ 75 ચક્ર થઈ શકે. શરૂઆતમાં amplitude વધવું અને અંતે ધીમે ધીમે ઘટવું પણ કોઈ પ્રકારના forced oscillation, natural oscillation અથવા resonance જેવી ભૌતિક પ્રક્રિયા તરફ સંકેત આપી શકે છે. જોકે આને માત્ર અવલોકનના આધારે resonance તરીકે નિશ્ચિત કહી શકાય નહીં.

ભૂગર્ભજળના દબાણમાં ફેરફાર પણ એક સંભવિત કારણ છે. કૂવો જો aquifer સાથે જોડાયેલો હોય તો આસપાસના ભૂગર્ભજળમાંથી પાણીની આવક અને પંપ દ્વારા પાણીની બહાર નીકળવાની પ્રક્રિયા વચ્ચે સંતુલન રહે છે. આ સંતુલનમાં ફેરફાર થાય ત્યારે કૂવામાં પાણીની સપાટી પર oscillation સર્જાઈ શકે છે. તેથી માત્ર ઉપરથી દેખાતી લહેરો નહીં, પરંતુ કૂવા અથવા ટાંકીની નીચેની પાણીની આવક-જાવક પણ તપાસવી જરૂરી છે.

આથી હાલની માહિતીના આધારે મોરબીના આ સ્થળે જોવા મળતી પાણીની હિલચાલને લઈને સૌથી સંતુલિત વૈજ્ઞાનિક નિષ્કર્ષ એવો છે કે ભૂકંપ અથવા કોઈ અસાધારણ સિસમિક પ્રવૃત્તિ સાથે તેનો સીધો સંબંધ હાલમાં દેખાતો નથી. દરિયાની ભરતી-ઓટને કારણ માનવા માટે પણ હાલમાં પૂરતા પુરાવા નથી. બીજી તરફ, પાણી ખેંચવા માટેની મોટર, સબમર્સિબલ પંપ, પાઇપલાઇન, પાણીની આવક-જાવક અને સિંચાઈની વ્યવસ્થા સ્પષ્ટ રીતે જોવા મળતી હોવાથી માનવસર્જિત પાણીના પ્રવાહને એક મહત્વપૂર્ણ અને હાલમાં વધુ સંભવિત કારણ તરીકે તપાસવું યોગ્ય છે.

પરંતુ આને અંતિમ નિર્ણય તરીકે નહીં, વૈજ્ઞાનિક રીતે તપાસવા જેવી સંભાવના તરીકે જોવી જોઈએ. કારણ કે પંપિંગની સીધી અસર સાબિત કરવા માટે મોટર ચાલુ-બંધ થવાના સમય અને પાણીની હિલચાલ વચ્ચેનો સંબંધ ચોક્કસ રીતે માપવો જરૂરી.