

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY
VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO‘JALIGINI
MEXANIZATSIYALASH MUXANDISLARI INSTITUTI”
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI**



«EKOLOGIYA VA SUV RESURSLARINI BOSHQARISH» kafedrası

**Uzoq joylashgan suv manbalarida suv satxi va xaroratini online rejimda
o‘lchash**

USLUBIY KO‘RSATMA

TOSHKENT 2022

Kirish

Yerdagi suvning taxminan 3% chuchuk suvdir. Buning 69% ga yaqini muzliklar va muzliklarda yopilgan; 30% yer osti suvlari, 1% esa ko'llar, daryolar, suv omborlari va atmosferada to'g'ri keladi. Hozirgi vaqtda biz turli sabablarga ko'ra chuchuk suv resurslarini doimiy ravishda yo'q qilish haqiqatiga duch kelmoqdamiz, masalan, odamlar foydalanishi uchun haddan tashqari foydalanish, yuqori darajadagi ifloslanish, muzliklar va yomg'ir suvi kabi qayta zaryadlanuvchi manbalarning qurib ketishi yoki tugashi. Chuchuk suv zahiralarning kamayishi kelajak avlodlar hayotini juda qiyinlashtiradi.

Suv iste'molini kamaytirish, suv sifatini saqlash, saqlash va yaxshilash, chuchuk suv zaxiralarini tiklash bo'yicha rejalarni ishlab chiqish, amalga oshirish, monitoring qilish va samaradorligini ko'rib chiqish uchun har ikkala yer qa'rining hajmi va sifatini har tomonlama xaritalash, o'lchash va monitoring qilish muhim ahamiyatga ega. Suvli qatlamlar va yer usti chuchuk suv havzalari va oqimlari, shuningdek, yog'ingarchilik kabi to'ldirish manbalari.

Markaziy joydan avtomatlashtirilgan monitoring monitoring va nazorat qiluvchi organlar va organlarga afzallik beradi. Uzoq joylardan olingan ma'lumotlar nafaqat yaqin real vaqt rejimida kuzatilishi mumkin, balki ma'lumotlarni yozib olishda inson xatosi ehtimolini ham yo'q qiladi va haqiqiy ma'lumotlarni hech kim qasddan yoki qasddan o'zgartira olmaydi.

Ushbu maqoladagi muhokama iqtisodiy asboblardan va telemetriya echimlari bilan cheklangan bo'lib, ular markaziy joydan davlat yoki mamlakat bo'ylab monitoringga qiziqqan foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qondira oladi. Ma'lumotlar to'planishi kerak bo'lgan ko'p sonli joylar o'rnatilgan tizimlarning juda ishonchli va deyarli texnik xizmat ko'rsatmasligini talab qiladi. Ushbu maqola Hindistonda o'rnatilgan minimal texnik xizmat ko'rsatishni talab qiladigan bunday onlayn veb-ga asoslangan monitoring tizimini muhokama qiladi.

Metodologiya

Tuzayotgan suv resurslarini rejalashtirishda suv sathining monitoringi katta ahamiyatga ega. Daryolar, ko'llar yoki quduqlardagi suv sathining monitoringi uchun avtomatik suv sathini qayd qilish tizimlari keng qo'llaniladi. Sanoat tomonidan foydalanish uchun bitta quduqni qarovsiz texnik xizmat ko'rsatishsiz kuzatishdan tortib, markaziy joydan yuzlab quduqlarni butun mamlakat bo'ylab kuzatishgacha bo'lgan turli xil echimlar mavjud.

Suv sathining avtomatik monitoringi tizimlari uzoq vaqt davomida ma'lum chastotada kuzatuv quduqlarida o'lchovlarni amalga oshirish uchun dasturlashtirilishi mumkin. Doimiy monitoring suv sathining tebranishlarini hal qilishning eng yuqori darajasini ta'minlaydi. Uzluksiz monitoring tizimi bilan to'plangan suv sathining tez-tez o'lchovlari asosida qurilgan gidrograflar suvli qatlam tizimi va yer usti suvlariga turli kuchlanishlarning ta'sirini aniq aniqlash va suv sathining maksimal va minimal o'zgarishini eng aniq baholash uchun ishlatilishi mumkin.

Suv sathining avtomatik monitoringi tizimi asosan ma'lumotlarni olish/uzatish va onlayn veb-ma'lumotlar monitoringini ta'minlovchi kabel orqali avtomatik ma'lumot yozish qurilmasiga ulangan suyuqlik bosimi sensoridan iborat.

Sensorlar

Daryo, suv ombori yoki ko'ldagi quduq yoki sathdagi suv sathining avtomatik monitoringi usuli kutilgan minimal suv sathidan pastroq chuqurlikda o'rnatilgan yuqori aniqlikdagi suyuqlik bosimi sensoridan foydalanishdir. U o'ziga xos og'irligi 1,00 toza suv uchun har 1 m suv ustuni uchun bosim 10 kPa ga teng bo'lgan munosabatdan foydalanib, suv darajasini o'lchaydi. Qattiq erigan suv uchun bu joydagi suvning o'ziga xos og'irligi alohida aniqlanishi va o'lchangan qiymatga tuzatish koeffitsienti qo'llanilishi kerak. Sohilbo'yi hududlaridagi sho'r suv ko'pincha 1,1 ga teng o'ziga xos tortishish kuchiga ega va shuning uchun o'lchangan qiymatda o'ziga xos tortishish tuzatishni talab qiladi.

Bosim sensorining to'liq o'lchov diapazoni o'sha joydagi suv sathining/stolning maksimal kutilgan o'zgarishidan faqat kattaroq qilib tanlanadi. Bu suv sathini/stolni eng yuqori aniqlik va aniqlik bilan kuzatish imkonini beradi.

Suv sathi/stol o'lchovi uchun eng tez-tez belgilangan parametr har qanday joyda sirtidan suv chuqurligidir. Agar qo'shni joylardan olingan ma'lumotlarni o'zaro bog'lash kerak bo'lsa, bu etarli emas. Suv sathini/darajasini dengizning o'rtacha sathidan (MSL) balandligi bo'yicha aniqlash tavsiya etiladi, chunki turli joylarda topografik o'zgarishlar, agar suv sathi/jadval yer yuzasidan chuqurlik bo'yicha xabar berilsa, xatolarga olib keladi.

Suv bosimi sensorlarining chiqishi ham bosim sensori atrofidagi suv haroratining o'zgarishi bilan ma'lum darajada ta'sir qiladi. Bunday harakat haroratning siljishi deb ataladi. Effekt ancha qimmat bo'lgan yuqori darajadagi sensorlarga qaraganda arzonroq sensorlarda ko'proq namoyon bo'ladi. Biroq, yer osti suvlarini monitoring qilish ilovalari uchun haroratning siljishi unchalik ahamiyatli emas, chunki 10 m dan ortiq chuqurlikdagi dumaloq suvlar uchun haroratning o'zgarishi odatda yil davomida 1 ° C dan past bo'ladi. Bosim sensorlarining versiyalari, shuningdek, bir xil sensor bosim va haroratni o'lchashi uchun o'rnatilgan harorat sensorlari bilan ham mavjud. Bular ko'llar, daryolar va suv havzalarida yer usti suvlarini kuzatishda juda foydali.

Bosim sensori o'lchov diapazoni, aniqlik sinfi va harorat o'zgarishi ko'rsatkichlarini diqqat bilan ko'rsatish kerak, chunki haddan tashqari ko'rsatish asboblarning umumiy narxini ko'p marta oshiradi. Har bir shtatda/mamlakatda bir necha yuzdan mingtagacha quduqlar yoki o'lchovli quduqlarni kuzatish kerak bo'lishi mumkinligini hisobga olsak, sensorning ishlashi belgilangandan oshsa, xarajatlarning oshishi juda muhimdir. Bir nechta joylardan tashqari barcha joylarda suv harorati 0 dan 50 ° C gacha bo'lgan yer osti suvlari monitoringi uchun, ish haroratining ancha kengaygan diapazoniga ega bo'lgan bosim sezgichlarini belgilash, ro'yxatga olingan ma'lumotlarning sifati yoki foydalanish qulayligini mos ravishda oshirmasdan, faqat asboblarning narxini oshiradi.

Suv resurslarini boshqarishning yana bir muhim parametri - yomg'ir suvi, chunki u yer osti suvli qatlamlari uchun eng keng tarqalgan to'ldirish manbai hisoblanadi. Paqirli yomg'ir o'lchagichlari ma'lum bir joyda yog'ingarchilik miqdorini aniq o'lchash imkonini beradi. Paqirli yomg'ir o'lchagichlari avtomatlashtirish uchun dataloggerlar bilan birlashtirilishi mumkin. Amalda, datalogger har bir soat davomida yog'ingarchilikning umumiy qiymatini aniqlaydi, shuningdek, 24 soat davomida jami yog'ingarchilikni hisoblab chiqadi. Kundalik yog'ingarchilik ko'rsatkichi har kecha soat 2400 da nolga qaytariladi. Boshqa turdagi yomg'ir o'lchagichlari ham mavjud.

Raingauges ochiq joyga o'rnatiladi va to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri va ob-havoga ta'sir qiladi. Plastmassa, qatron yoki alyuminiy konstruktsiyali yomg'ir o'lchagichlari, ayniqsa Hindiston kabi tropik mamlakatlarda bo'lgani kabi issiq, nam ob-havo va kuchli quyosh nuri sharoitida bir necha yil ichida yorilib ketadi yoki korroziyaga uchraydi. Tez-tez texnik xizmat ko'rsatish yoki almashtirish qimmat bo'lgan uzoq joylar uchun zanglamaydigan po'latdan yasalgan korpusli og'ir yomg'ir o'lchagichlari belgilanishi kerak, chunki ular o'nlab yillar davomida buzilishsiz ishlashi va uzoq muddatda yanada tejamkor bo'lishi mumkin.

Yomg'ir ma'lumotlarining yer osti suvlari sathining o'zgarishi bilan o'zaro bog'liqligi kuzatilayotgan suv qatlamida yomg'ir suvining singib ketish hajmi va vaqt o'tishi bilan suv oqimi tezligining har qanday o'zgarishi haqida qimmatli sifatli ma'lumot beradi. Yog'ingarchilik ma'lumotlarining daryoning yuqori oqimidagi suv sathi bilan bog'liqligi muntazam ravishda toshqinlarni bashorat qilish uchun ishlatiladi.

Mavjud suv sathining monitoringi tizimlarining cheklolari

Suv resurslarini onlayn avtomatik monitoring qilish uchun tijoratda mavjud bo'lgan tizimlarda bosim sensori chiqishi bosim sensori ustidagi suvning boshiga mutanosibdir. Chiqish, shuningdek, atmosfera (barometrik deb ham ataladi) bosimining har qanday o'zgarishiga ta'sir qiladi. Atmosfera bosimining kunlik o'zgarishi odatda 40 mm suv ustuni (mm WC) gacha bo'lishi mumkin va ma'lum vaqt oralig'ida odatda taxminan 150 mm WC bo'lishi mumkin. To'g'ri suv darajasini / jadvalini olish uchun, shuning uchun atmosfera bosimi o'zgarishining bosim sensori chiqishiga ta'sirini bekor qilish kerak.

Buning eng oson yo'li atmosfera bosimining o'zgarishini differentsial ravishda qoplash uchun bosim o'lchash diafragasining bir tomoni atmosferaga ochiq bo'lgan o'lchagich bosim sensoridan foydalanishdir. Bosim sensori ichki diametri 2-3 mm atrofida bo'lgan o'rnatilgan shamollatish trubkasi bo'lgan maxsus simi yordamida ma'lumotlar qayd qiluvchidan to'xtatiladi. Bu bosim sensori ichki qismini yer darajasida atmosferaga ulash imkonini beradi va shu bilan atmosfera bosimi o'zgarishining suv sathi ko'rsatkichiga har qanday ta'sirini yo'q qiladi. Dunyo bo'ylab ko'pgina ishlab chiqaruvchilar ushbu yondashuvdan foydalanadilar.

Ko'p sonli o'rnatilgan tizimlar quritgichni o'z vaqtida almashtirishning kechikishi tufayli ishlamay qoladi. Bu shamollatish trubasining tiqilib qolishiga olib keladi, bu o'qishda xatolikka olib keladi va ba'zida bosim sensori doimiy ravishda shikastlanadi. Yechim sifatida, ba'zi ishlab chiqaruvchilar kabel ichida ikkita shamollatish trubkasi bilan ta'minlangan, ular tiqilib qolganda quruq havo yoki azot bilan tozalanishi mumkin. Bu suv sathining noto'g'ri ko'rsatkichlariga olib keladigan shamollatish trubkasidagi har qanday blokirovkalarni aniqlash va tuzatishga yordam beradi.

Biroq, quritish patronlarini tez-tez almashtirish muammosi hali ham saqlanib qolmoqda.

Har bir tizim bilan individual barometrik bosim sensori foydalanish imkoniyati

Muammo suv darajasini kuzatish uchun mutlaq bosim sensori (1-rasmga qarang) va atmosfera bosimining o'zgarishini qoplash uchun barometrik bosim sensori yordamida bartaraf etiladi. Barometrik bosim sensoridan foydalanish atmosfera bosimining o'zgarishi sababli suv sathining ko'rinadigan o'zgarishini yo'q qiladi.

Shunday qilib, bunday tizim foydalanuvchiga bir vaqtning o'zida suv sathi, harorat va barometrik bosimni o'lchash imkonini beradi. Agar tizimga yomg'ir monitoringi ham qo'shilgan bo'lsa, u kuzatilgan ma'lumotlarning foydaliligini oshiradi.

Individual barometrik bosim sensoridan foydalanish atmosfera bosimini to'g'rilash uchun sensor kabelidagi shamollatish trubkasidan foydalanish zaruratini yo'q qiladi. Chiqish ventilyatsiya trubasining tiqilib qolishi tufayli yuzaga kelishi mumkin bo'lgan har qanday xatolikdan xoli.

Ushbu avtomatik suv sathining monitoringi tizimi deyarli texnik xizmat ko'rsatmaydi, chunki hech qanday qurituvchi ishlatilmaydi, bu shamollatish trubasiga namlikning kirib kelishi va natijada ventilyatsiya trubkasi bloklanishini oldini olish uchun vaqti-vaqti bilan almashtirishni talab qiladi.



Figure 1-rasm. Mutlaq bosim sensori

Zanglamaydigan po'latdan yasalgan konstruksiyali muhrlangan elektron nurli payvandlangan bosim sensori, uning ichida taxminan 1/1000 Torr bo'lgan vakuumli bosim sensori o'rniga foydalanish tizimning ishonchliligini oshiradi. Zanglamaydigan po'latdan yasalgan konstruksiyali datchik korpusi dala sharoitida suvda topilgan bir necha turdagi erigan aralashmalarga qarshi zang yoki korroziyaga qarshilik ko'rsatadi. Tuzli suvni qo'llash uchun qo'shimcha himoyaga ega sensor tavsiya etiladi.

Avtomatik ma'lumotlarni yozish tizimi

Bosim sensori ustidagi suv ustunining balandligini avtomatik qayd qilish uchun ma'lum bir ma'lumot qayd qiluvchi kerak. Ko'pgina hollarda, ma'lumotlar qayd qiluvchi yuqorida o'tiradi va bosim sensori cho'ziluvchan bo'lmagan kabel orqali suvning ichida pastga osilgan bo'lib, u ma'lumotlar qayd qiluvchidan sensor uchun quvvatni va pastdagi sensordan yuqoridagi ma'lumotni qayd qiluvchiga signal uzatadi.

2-rasmda quduqdagi suv sathining datchiklari bilan foydalanish uchun mos bo'lgan odatiy datalogger ko'rsatilgan. Tor silindrsimon korpus dataloggerni vandalizmdan himoya qilish uchun quduq ichida yer darajasida o'rnatish imkonini beradi. Bosim sensori uzatilmaydigan simi yordamida dataloggerga ulangan. Ko'pincha telemetriya moduli datalogger qopqog'i ichiga o'rnatiladi.



Figure 2-rasm. Sensorli ma'lumotlarni qayd qiluvchi

Suv sathi/stol monitoringi uchun ishlatiladigan dataloggerlar odatda kam quvvatli uskunalar bo'lib, ular almashtiriladigan standart mash'al o'lchamli hujayralardan yoki kichik quyosh paneliga ulangan batareya quvvat manbaidan boshqarilishi mumkin. Bozorda mavjud bo'lgan ba'zi mavjud mahsulotlar ma'lumotlar qayd qiluvchiga lityum birlamchi batareyalar to'plamidan o'n yilgacha qarovsiz ishlashiga imkon beradi, bu ularni batareyani tez-tez almashtirish logistika muammosi bo'lishi mumkin bo'lgan masofaviy saytlarda joylashtirish uchun mos keladi.

Foydalanuvchilar ko'p oylar oralig'ida ma'lumotlarni to'plash imkoniyatiga ega bo'lgan juda uzoq yoki yaqinlashish qiyin bo'lgan saytlarda monitoring qilish uchun ma'lumotlar jurnallarining katta ichki xotirasi ma'lumotlar yig'ilgunga qadar ma'lumotlar jurnalida saqlanishiga imkon beradi.

Dataloggerlarda saqlangan ma'lumotlarga kirish uchun foydalanuvchilar vaqti-vaqti bilan har bir dataloggerga borib, ma'lumotlarni noutbuk yoki Android operatsion tizimida ishlaydigan aqlli mobil telefonga yuklab olishlari kerak.

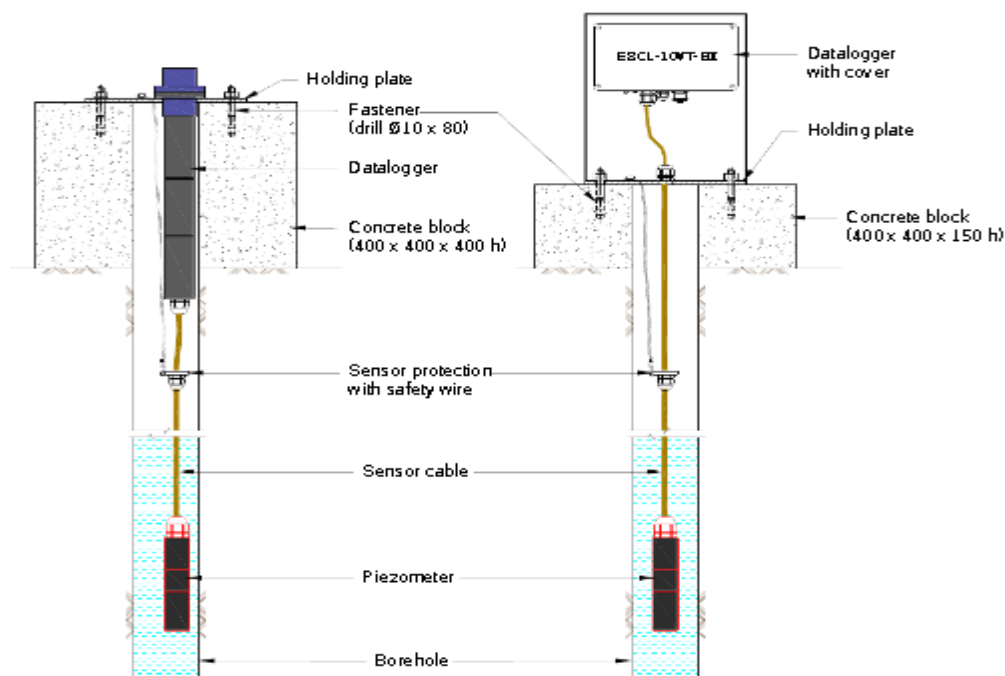
Agar noutbukda internet dongle bo'lsa yoki mobil telefonda GSM/GPRS uyali aloqa tarmog'i mavjud bo'lsa, yuklab olingan ma'lumotlar foydalanuvchining markaziy kompyuterga jismoniy tashrif buyurmasdan uyali telefon tarmog'i orqali markaziy shaxsiy kompyuterga yuborilishi mumkin. ma'lumotlarni taqdim etish uchun ofis.

Barometrik bosim sensori, batareyalar va telemetriya uchun GSM/GPRS modemini o'z ichiga olgan avtomatik ma'lumotlar qayd qiluvchining ikkita varianti 3-rasmda tasvirlangan:

- Silindrsimon versiya — korpus tuproq sathida quduq korpusi ichiga o'rnatiladi.
- Quduqli versiya — yer sathidan burg'ulash qudug'i yaqinida yoki yaqin xonada o'rnatish uchun javob beradi, shu bilan birga unga yomg'ir o'lchagichni ulash mumkin.

Datalogger chiziqli yoki hodisani tanlash rejimida har 5 soniyadan har 168 soatgacha o'lchov olish uchun dasturlashtirilishi mumkin. Shu bilan birga, kuniga o'tkaziladigan o'lchovlar soni minimal bo'lishi kerak, chunki o'lchashning yuqori chastotasi quvvat manbai batareyasini tezroq quritadi. Hodisaga asoslangan yozib olishda, belgilangan chegara qiymati oshib ketgan taqdirda, ma'lumotlarni yozib olish chastotasini oshirish mumkin.

Bosim sensori orqali suv sathi/stol ko'rsatkichi o'sha joydagi suvning solishtirma og'irligiga bog'liq. Misol uchun, agar solishtirma og'irligi 1,08 bo'lsa, bosim sensori o'ziga xos og'irligi 1,0 bo'lgan oddiy suvga nisbatan 8% ko'proq ishlab chiqarishni beradi. Sohilbo'yi hududlarida yoki erigan qattiq tarkibga ega suvda suvning solishtirma og'irligi 1,0 dan yuqori bo'ladi. Suv sathining/jadvalning to'g'rilangan qiymatini ta'minlashi uchun o'ziga xos tortishishning o'lchangan qiymati dataloggerga kiritilishi kerak.



3-rasm. Quduq turi va quti tipidagi dataloggerlarni o‘rnatish uchun odatiy o‘rnatish sxemasi

Datalogger mutlaq va barometrik bosim datchiklarining chiqishini, shuningdek, haroratni Selsiy gradus birliklarida o‘lchaydi va o‘lchangan barometrik bosim va suv zichligini to‘g‘irlagandan so‘ng, suv ustunidagi bosimni hisoblab chiqadi.

Ma‘lumotlar joriy sana, vaqt va batareya quvvati bilan birga ma‘lumotlar yozuvchisining ichki o‘zgarmas xotirasida saqlanadi.

Qutidagi versiyadagi datalogger yuqoridagi barcha funktsiyalarni o‘z ichiga oladi. Bundan tashqari, u elektr ta‘minotining bir qator imkoniyatlariga ega. Bir vaqtning o‘zida yog‘ingarchilikni kuzatish uchun yomg‘ir o‘lchagichni ulash imkoniyati mavjud. Bu yomg‘irga nisbatan suv sathining o‘zgarishini tahlil qilishga yordam beradi.

Suv sifatini avtomatik monitoring qilish tizimi

Suv nafaqat sayyoramizdagi hayotning barcha shakllari uchun zarur, balki qishloq xo‘jaligi, ishlab chiqarish va boshqa ko‘plab faoliyat uchun muhim manbadir. O‘zining muhimligiga qaramay, suv dunyodagi eng yomon boshqariladigan resurslardan biridir. Yer osti va yer usti suvlarining ifloslanishi bir necha manbalardan sodir bo‘ladi. Qishloq xo‘jaligida o‘g‘itlar ifloslanishning asosiy manbai hisoblanadi. Shaharlarda sanoat oqava suvlari va boshqa chiqindilarni ehtiyotsizlik bilan tashlash suv sifatining yomonlashishiga olib keladi. Oqava suvlar atrof-muhit va sog‘lig‘imizga ta‘sir qiladi va doimiy monitoring va nazoratni talab qiladi. Shunday qilib, bugungi kunda davlat organlari ifloslantiruvchi sanoat korxonalarini oqava suvlarini daryolarga oqizishdan oldin ularni to‘g‘ri tozalash uchun oqava suvlarni tozalash inshootlarini (ETP) joylashtirishlari kerak bo‘lgan ko‘rsatmalarni amalga oshirmoqda. Shahar munitsipalitetlari har qanday suv havzasiga oqizishdan oldin oqava suv tozalash inshootlarini (STP) o‘rnatishlari kerak.

Suv sifati monitoringi, shuningdek, inson faoliyati yoki haddan tashqari ekspluatatsiya natijasida ifloslanishni nazorat qilish uchun suvni tejash dasturining

ajralmas qismidir. Suv sifatining onlayn monitoringi uzoq joylarda suvning ifloslanish darajasini deyarli real vaqtda markaziy joydan doimiy ravishda kuzatib borish imkonini beradi va juda kam malakali yoki malakasiz ishchi kuchini talab qiladi.

Ifloslantiruvchi moddalar ko'p turdagi bo'lishi mumkin, shu jumladan og'ir metallar; pestitsidlar; yog'lar va yog'lar; boshqa noorganik yoki organik kimyoviy moddalar; biologik vositalar; va issiqlik, masalan, elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi stansiyalardan issiq suv chiqarish.

Qiziqarli suv sifatining ko'plab parametrlarini turli xil texnikalar yordamida o'lchash mumkin. Biroq, turli usullar ko'pincha bir xil namuna uchun bir oz boshqachadan sezilarli darajada farqli natijalar beradi. Shuningdek, ma'lum bir parametr uchun sensor boshqa muayyan parametr mavjud bo'lganda noto'g'ri qiymat berishi mumkin. O'rnatilgan sensorlardan olingan ma'lumotlar vaqti-vaqti bilan laboratoriyada, xuddi shu saytdan olingan suv namunalari o'tkazilgan o'lchovlar bilan bog'liq bo'lishi kerak.

Suv sifati parametrlari sensorlarini tanlash ko'proq jalb qilingan mashqdir. Ba'zida bir xil parametрни o'lchash uchun turli xil printsiplardan foydalanadigan turli xil sensorlar mavjud bo'lishi mumkin. Tanlovni amalga oshirishdan oldin raqobatdosh sensor turlarining turli xil imtiyozlari va afzalliklari/kamchiliklari diqqat bilan baholanishi kerak. Xizmat turi ham muhimdir, chunki tinch va oqayotgan suvda foydalanish uchun turli xil sensorli modellar bo'lishi mumkin. Xuddi shunday, ichimlik suvi uchun sensor modeli bir xil parametr turi uchun sanoat oqava suvlari uchun ishlatiladigan sensordan farq qiladi. Nihoyat, sensorni o'lchash diapazoni va ish harorati oralig'ini ehtiyotkorlik bilan tanlash kerak.

Onlayn tizimlar uchun elektron sensorlar ko'pincha sensorning kirish qismini vaqti-vaqti bilan tozalash uchun ba'zi vositalarga ega. Elektron suv sifati parametrlarini o'lchash datchiklari sensor ko'rsatkichlarini yozib olish uchun dataloggerni talab qiladi. Sensor chiqishi butun sensor klasteri uchun tanlangan dataloggerning kirishiga mos kelishi kerak.

Onlayn monitoring davolash jarayonining samaradorligini oshiradi. Monitoring rejasi jami monitoring xarajatlarini kamaytirishi, to'plangan ma'lumotlarning sifati va ishonchliligini oshirishi, ishchi kuchiga bo'lgan ehtiyojni kamaytirishi, to'plangan ma'lumotlarni avtomatik ravishda tahlil qilishi va ularni tegishli jadval va grafik ko'rinishida taqdim etishi va uni dunyoning istalgan nuqtasida joylashgan vakolatli idoralarga taqdim etishi mumkin. , belgilangan oraliqlarda, 24 x 7. Bir vaqtning o'zida ma'lumotlar foydalanuvchi talabiga mos keladigan eng kam vaqt kechikishi bilan internet orqali mavjud. Tizim, shuningdek, agar suv sifati ko'rsatkichlari me'yordan oshsa, vakolatli xodimlarni elektron pochta orqali ogohlantirishi mumkin. Haqiqiy vaqtda monitoring tizimi oqava suvlarni kuzatib boradi

2.4. GSM/GPRS modem orqali telemetriya

Suv resurslarini samarali xaritalash va monitoring qilish uchun kuzatilishi kerak bo'lgan ko'p sonli joylar ushbu joylardan ma'lumotlarni ishonchli yig'ish va ularni markaziy joyga jo'natish ishini o'z-o'zidan ulkan vazifaga aylantiradi.

Hamma joyda mavjud bo'lgan uyali telefon tarmog'idan suv miqdori/sifatini kuzatish sensorlari va yomg'ir o'lchagichlaridan ma'lumotlarni to'plash uchun foydalaniladigan dataloggerlardan real vaqt rejimida ma'lumotlarni yig'ish uchun foydalanish mumkin.

Ba'zi ma'lumotlarni qayd qiluvchi qurilmalarda o'rnatilgan GSM/GPRS uyali telefon modemi mavjud bo'lib, u ma'lumotlarni uyali telefon tarmog'i orqali dunyoning istalgan nuqtasida joylashgan markaziy ofisdagi masofaviy shaxsiy kompyuterga yuborish imkonini beradi. Dataloggerlar har kuni belgilangan vaqtda uyg'onish va o'tgan bir kun davomida to'plangan ma'lumotlarni masofaviy kompyuterga yuborish uchun dasturlashtirilgan. Agar kerak bo'lsa, dataloggerlar ma'lumotlarni tez-tez yuborish uchun dasturlashtirilishi mumkin bo'lsa-da, quvvat sarfi oshadi va batareyalar tezroq tugaydi.

Foydalanuvchi har bir GSM/GPRS modemi uchun kutilayotgan ma'lumotlar uzatish hajmiga qarab, mahalliy uyali aloqa xizmati provayderidan tegishli ma'lumotlar rejasi bo'yicha ma'lumotlar SIM-kartasini olishi kerak bo'ladi.

Tizim foydalanuvchiga sensorni kalibrlash koeffitsientlarini, ro'yxatga olish intervallarini, ma'lumotlar qayd qiluvchi yoki joylashuv kodini (identifikatsiya yorlig'i raqamlari), sensorning seriya raqamini, real vaqt rejimidagi ma'lumotlar qayd qiluvchining soat vaqtini va hokazolarni o'rnatish imkonini beruvchi Windows-ga asoslangan datalogger dasturi bilan ta'minlangan.

Foydalanuvchi diagnostika maqsadida o'qishlar va GPRS signal kuchini kuzatishi, skanerlashni boshlashi yoki to'xtatishi yoki ma'lumotlar fayllarini boshqarishi, ma'lumotlarni qayd qiluvchidan ma'lumotlarni yuklab olishi, ma'lumotlarni tuzatishni amalga oshirishi va ma'lumotlar fayllarini saqlashi va eksport qilishi mumkin.



4-rasm. Sensorni o'qish, haroratni o'qish, barometrik bosim va tarmoq signali kuchini birgalikda ko'rsatadigan dastur displeyi

Haqiqiy vaqtda onlayn ma'lumotlar monitoringi natijalari

Suv sathi, harorat, barometrik bosim va yomg'irning real vaqt rejimida monitoringi olib boriladigan shtatlarning joylashuvi ko'rsatilgan Hindistonning odatiy veb-xaritasi.

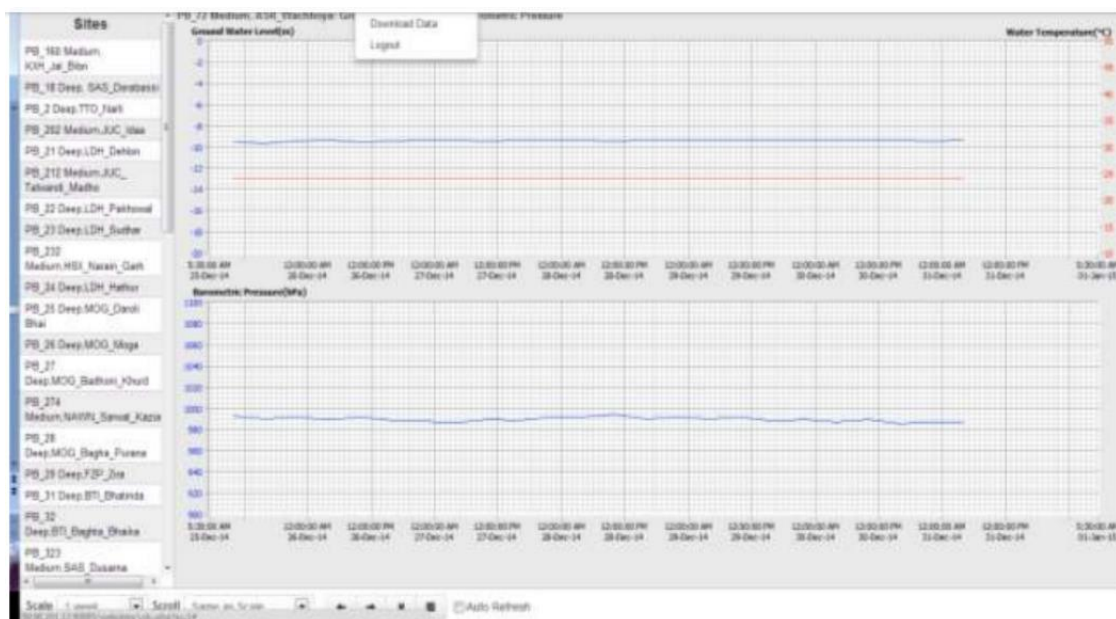
Tegishli va sotuvda mavjud bo'lgan dasturiy ta'minotdan foydalangan holda, masofaviy kompyuter tomonidan to'plangan ma'lumotlar avtomatik ravishda har xil turdagi grafik va jadvallar sifatida formatlanishi va internet orqali nashr etilishi mumkin. Har qanday vakolatli foydalanuvchi grafik va hisobotlarni real vaqtda ko'rish uchun Internet orqali masofadan turib veb-serverga kirishi mumkin.

Tizim foydalanuvchiga foydalanuvchi nomi va parol kabi o'z login ma'lumotlarini kiritadigan ekranda logni taqdim etadi. Tizim foydalanuvchi hisob ma'lumotlarini tekshirgandan so'ng, foydalanuvchi ruxsati bo'lgan ma'lumotlarga kirish imkonini beradi.

Muvaffaqiyatli tizimga kirgandan so'ng, foydalanuvchiga o'zlari qiziqqan hududning xaritasi yoki diagrammasi, joylashuvi kvadrat shaklida belgilangan. Hindiston xaritasida monitoring olib borilayotgan shtatlar ham kvadratchalar bilan belgilangan. Har qanday kvadratni bosish o'rnatilgan asboblarning joylashuvi bilan davlat ko'rinishini ochadi.

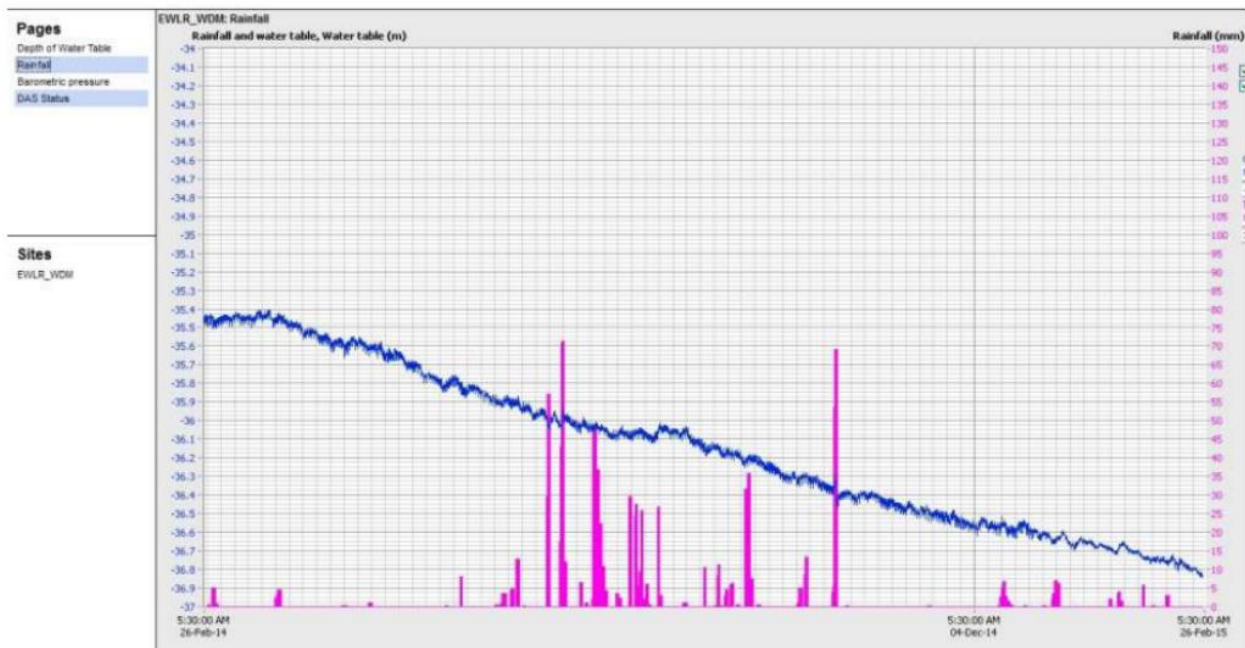
7-rasm Panjob shtatining odatiy veb-xaritasi bo'lib, burg'ulash quduqlari joylashgan joylar kichik binafsha rangli kvadrat nuqtalar bilan belgilangan. Agar foydalanuvchi kursorni ushbu nuqtalar ustiga olib kelsa, o'lchangan parametrning qiymati va oxirgi yangilanish vaqtini ko'rsatadigan jadval ochiladi. Har qanday ogohlantirish holati kvadrat rangining o'zgarishi bilan signallanadi. Agar foydalanuvchi jadvalni bosgan bo'lsa, grafik shaklda parametr qiymatining vaqt o'zgarishini ko'rsatadigan yangi ko'rinish ochiladi.

Foydalanuvchi ma'lumotlarni grafik yoki jadval ko'rinishida ko'rish imkoniyatiga ega. Grafik ko'rinishida foydalanuvchi ma'lumotlar chizilishi kerak bo'lgan vaqt oralig'ini tanlashi mumkin va ma'lumotlar mavjud bo'lganda vaqt o'qini istalgan vaqt oralig'ida, bir kundan boshlab bir necha oygacha oldinga va orqaga yo'nalishda aylantirishi mumkin. Sahifalar oldindan formatlangan va grafiklar odatda bitta grafikda tegishli parametrlarni birgalikda ko'rsatadigan kompozit grafiklardir. Misol uchun, grafik bir xil grafikda suv sathi, harorat va o'tkazuvchanlikni ko'rsatishi mumkin. Agar o'sha joyda yomg'ir o'lchagich ham o'rnatilgan bo'lsa, u yomg'ir o'lchagich tomonidan qayd etilgan kunlik va jamlangan yog'ingarchilikni ham ko'rsatishi mumkin. 8-rasm suv sathi, harorat va barometrik bosimning grafik yozuvidir. Grafik olti kunlik ma'lumotlarni ko'rsatadi, ammo vaqt o'qi ikki kundan bir yilgacha bo'lgan har qanday qiymat bo'lishi mumkin.



5-rasm. Bir joyda o'rnatilgan tizimlarning suv darajasi, harorati va barometrik bosimi bo'yicha ma'lumotlarning grafik taqdimoti

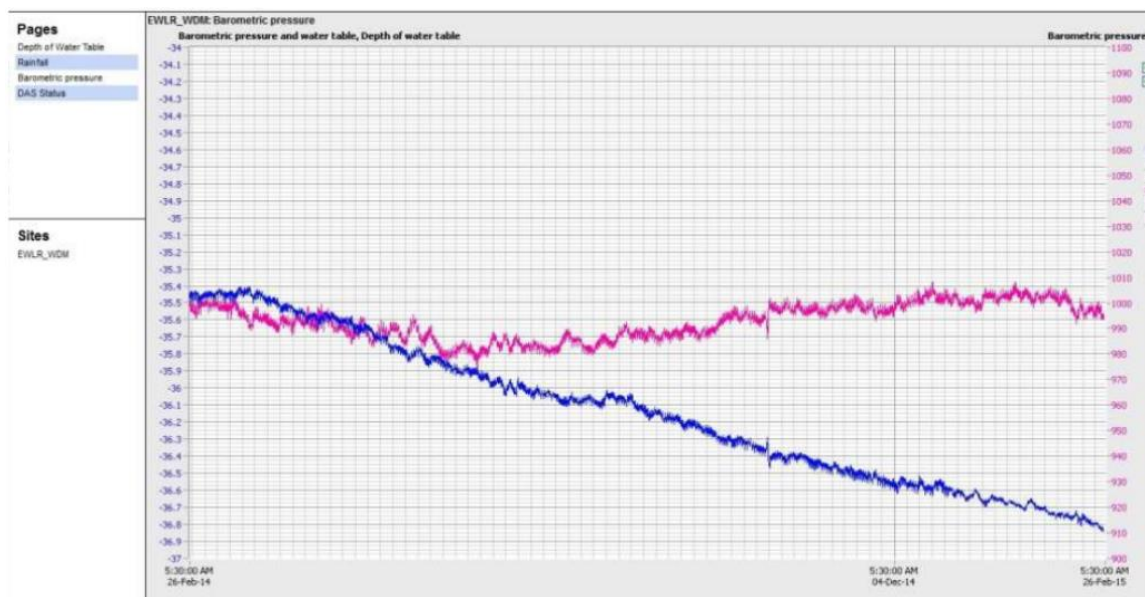
Suv sathi chuqurligining bir yil davomida yogʻadigan yomgʻir bilan oʻzaro bogʻliqligining odatiy skrinshoti keltirilgan. Eʼtibor bering, hatto yomgʻirli mavsumda ham suv sathi doimiy ravishda pasayib boradi. Bu joyda suv sathining chuqurligi 36 m atrofida.



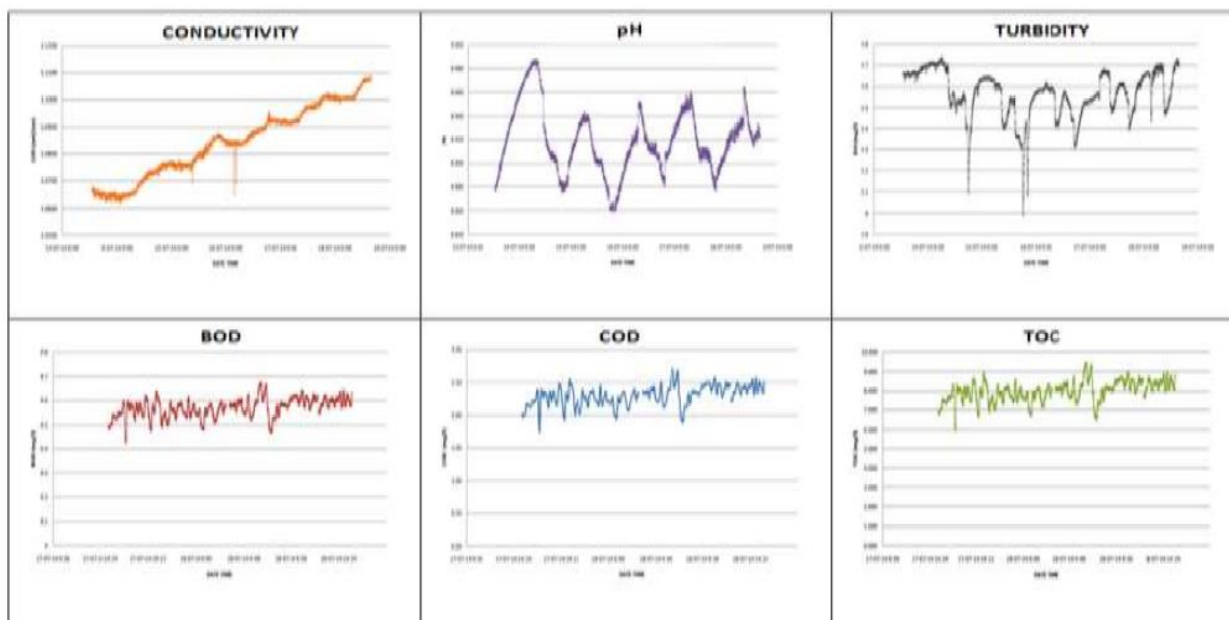
6-rasm. Yogʻingarchilik bilan suv sathi uchun maʼlumotlarning odatiy grafik taqdimoti

Grafikdagi vaqt oʻqi har qanday qiymat uchun bir kundan bir yilgacha oʻzgartirilishi mumkin.

Tizim shuningdek, signal chegaralarini oʻrnatishga imkon beradi, shunda har qanday kuzatilgan parametr oldindan belgilangan signal chegaralarini kesib oʻtsa, signal avtomatik ravishda ishga tushadi va oldindan oʻrnatilgan mobil telefon raqamlari yoki elektron pochta identifikatorlariga SMS yoki elektron pochta xabarlarini yuboriladi.



7-rasm. Barometrik bosim bilan suv sathi uchun maʼlumotlarning odatiy grafik koʻrinishi



8-

rasm. Suv sifati monitoringining turli parametrlari uchun ma'lumotlarning odatiy grafik taqdimoti

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish, grafik va jadvallarni oldindan ishlab chiqilgan mos formatlarda tayyorlash va keyin ularni Internet orqali kirish uchun nashr qilish uchun ishlatiladi. vakolatli foydalanuvchilar. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish, grafik va jadvallarni oldindan ishlab chiqilgan mos formatlarda tayyorlash va keyin ularni Internet orqali kirish uchun nashr qilish uchun ishlatiladi. vakolatli foydalanuvchilar. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish,

grafik va jadvallarni oldindan moslashtirilgan formatlarda tayyorlang va keyin ularni vakolatli foydalanuvchilar kirishi uchun Internetda nashr eting. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz

kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish,

grafik va jadvallarni oldindan moslashtirilgan formatlarda tayyorlang va keyin ularni vakolatli foydalanuvchilar kirishi uchun Internetda nashr eting. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish,

grafik va jadvallarni oldindan moslashtirilgan formatlarda tayyorlang va keyin ularni vakolatli foydalanuvchilar kirishi uchun Internetda nashr eting. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish,

grafik va jadvallarni oldindan moslashtirilgan formatlarda tayyorlang va keyin ularni vakolatli foydalanuvchilar kirishi uchun Internetda nashr eting. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish,

grafik va jadvallarni oldindan moslashtirilgan formatlarda tayyorlang va keyin ularni vakolatli foydalanuvchilar kirishi uchun Internetda nashr eting. Dasturiy ta'minot to'plami, shuningdek, to'plangan ma'lumotlarning yaxlitligini tekshiradi va ruxsatsiz kirish yoki o'zgartirishni oldini olish uchun ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar xavfsizligini boshqaradi.

Foydalanuvchi tashkiloti markaziy monitoring idorasida statik IP-manzilga ega yetarlicha keng polosali internetga ega serverni saqlashi kerak. Ushbu server turli xil dasturiy modullarni o'z ichiga oladi, ular rejalashtirilgan vaqt oralig'ida dala sensorlaridan ma'lumotlarni yig'ish, ularni serverdagi ma'lumotlar bazasiga qo'shish,

Grafiklar va jadvallarni oldindan moslashtirilgan formatlarda tayyorlang va keyin ularni nashr qiling.

Xulosa

Bosim o'zgartirgich yordamida yer osti suvlari sathining onlayn avtomatik monitoringi uchun sensorning chiqishi atmosfera bosimining o'zgarishiga ta'sir qiladi. Atmosfera bosimining o'zgarishini qoplash uchun odatda bosim o'lchash diafragmasining bir tomoni shamollatiladigan quvur kabeli orqali atmosferaga ochiq bo'lgan bosim sensori ishlatiladi. Shamollatish trubasiga namlik tushishi va uning tiqilib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun quritish kamerasi mavjud. Bu muntazam vaqt talab qiladigan qo'lda texnik xizmat ko'rsatishni talab qiladi. Ushbu maqolada tasvirlangan tizim atmosfera bosimining o'zgarishi sababli suv sathining ko'rinadigan o'zgarishini bartaraf etish uchun har bir o'rnatish bilan individual barometrik bosimga ega mutlaq bosim sensori ishlatadi. Mamlakatlarda katta hududlarga tarqalgan minglab o'rnatishlarni qoplash uchun ushbu yechim tizimlarga texnik xizmat ko'rsatishda haqiqiy afzalliklarga ega.

Muayyan asbobsozlik loyihasidagi barcha sensorlarning turi, diapazoni, ruxsati, aniqligi va ish harorati diapazoni spetsifikatsiyasi haqiqiy talabga mos kelishi kerak. Suv sifati monitoringi uchun onlayn nazorat qilinadigan parametrlarni diqqat bilan tanlash kerak. Ahamiyatsiz parametrlarni kuzatish faqat asbob-uskunalar narxini oshiradi. Datchiklar, ma'lumotlar qayd qiluvchilar, quvvat manbalari, telemetriya tizimlari, orqa serverlar (markaziy kompyuterlar), ma'lumotlar bazasi serverlari, maxsus amaliy dasturlar va boshqalarni tanlash katta bilim va soha tajribasini talab qiladi.

