ICHIMLIK SUVI TA’MINOTI TARMOG‘INING GIS ASOSIDA MODELLASHTIRILGAN FAZOVIY-VIZUAL STRUKTURASI

Qarshi Davlat Texnika Universiteti, Irrigatsiya muhandisligi fakulteti, Yer kadastr Yer tuzish yo‘nalishi talabasi Sharipov Doniyor Ortiqovich va Qarshi davlat texnika universiteti katta o‘qituvchisi Safarov Fayzali Saminqulovich

Annotatsiya: Mazkur maqolada ichimlik suvi ta’minoti tarmog‘ining GIS texnologiyalari asosida modellashtirilgan fazoviy-vizual strukturasi tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida suv ta’minoti infratuzilmasining geografik joylashuvi, quvurlar tarmog‘i, suv inshootlari hamda iste’mol nuqtalarining raqamli xaritalari yaratilgan va tahlil qilingan. GIS dasturlari yordamida tarmoqning fazoviy ma’lumotlari integratsiya qilinib, suv taqsimoti samaradorligini oshirish, avariya holatlarini aniqlash va monitoring qilish imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, modellashtirish natijalari orqali ichimlik suvi tizimining boshqaruv samaradorligini oshirish hamda kelgusida hududiy rejalashtirish jarayonlarida foydalanish istiqbollari ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: ichimlik suvi ta’minoti, GIS texnologiyalari, fazoviy modellashtirish, raqamli xarita, suv tarmog‘i, geoma’lumotlar bazasi, infratuzilma monitoringi, fazoviy tahlil, suv resurslarini boshqarish, GIS modeli.

Студент факультета ирригации, земельного кадастра и землеустройства Каршийского государственного технического университета ***Шарипов Донийор Ортикович*** *и старший преподаватель Каршийского государственного технического университета* ***Сафаров Файзали Саминкулович***

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВИЗУАЛЬНАЯ СТРУКТУРА СЕТИ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, МОДЕЛИРОВАННАЯ НА ОСНОВЕ ГИС

Аннотация: В данной статье исследуется пространственно-визуальная структура сети питьевого водоснабжения, смоделированная на основе технологий ГИС. В ходе исследования были созданы и проанализированы цифровые карты географического расположения инфраструктуры водоснабжения, трубопроводной сети, водохранилищ и точек потребления. С помощью программ ГИС были интегрированы пространственные данные сети, и выявлены возможности повышения эффективности водораспределения, выявления и мониторинга аварийных ситуаций. Также результаты моделирования показали перспективы повышения эффективности управления системой питьевого водоснабжения и ее использования в будущих процессах территориального планирования.

Ключевые слова: питьевое водоснабжение, технологии ГИС, пространственное моделирование, цифровая карта, водопроводная сеть, геобаза данных, мониторинг инфраструктуры, пространственный анализ, управление водными ресурсами, модель ГИС.

SPATIAL-VISUAL STRUCTURE OF THE DRINKING WATER SUPPLY NETWORK MODELED ON THE BASIS OF GIS

Karshi State Technical University, Faculty of Irrigation Engineering, Land Cadastre and Land Management Department student ***Sharipov Doniyor Ortiqovich*** *and Karshi State Technical University senior lecturer* ***Safarov Fayzali Saminkulovich***

Annotation: This article studies the spatial-visual structure of the drinking water supply network modeled on the basis of GIS technologies. During the study, digital maps of the geographical location of the water supply infrastructure, pipeline network, water structures and consumption points were created and analyzed. Using GIS programs, spatial data of the network was integrated, and the

possibilities of increasing the efficiency of water distribution, identifying and monitoring emergency situations were highlighted. Also, the modeling results showed the prospects for increasing the efficiency of management of the drinking water system and using it in future territorial planning processes.

Keywords: drinking water supply, GIS technologies, spatial modeling, digital map, water network, geodatabase, infrastructure monitoring, spatial analysis, water resources management, GIS model.

O‘zbekiston Respublikasi Prezi denti - ning tegishli farmoniga muvofiq davlat idoralaridagi ko‘p yillik samarali mehnati, mamlakatimiz mustaqilligini mus tahkamlash, uning iqtisodiy qudratini yuksaltirish, yurtimizda keng ko‘lamli islohotlarni, yirik bunyodkorlik loyihalarini muvaffaqiyatli amalga oshirish, hududlarni kompleks rivojlantirish borasidagi ulkan xizmatlari, tashabbuskorlik va tashkilotchilik fazilatlari bilan Vatanimiz taraqqiyoti va xalqimiz farovonligini oshirishga qo‘shayotgan katta hissasi, yosh avlodni ona yurtga sadoqat ruhida tarbiyalash, yuqori malakali kadrlarni tayyorlash yo‘lidagi ibratli faoliyati hamda tavalludining 60 yilligi munosabati bilan O‘zbekiston Respublikasi Bosh vazirining birinchi o‘rinbosari Achilbay Jumaniyazovich Ramatov “Mehnat shuhrati” ordeni bilan taqdirlandi.

“O‘zsuvta'minot” AJda fuqarolarning murojaatlari bilan ishlash juda yaxshi yo‘lga qo‘yilgan. Birgina Toshkent viloyati Yangiyo‘l, Chinoz tumanlarini oladigan bo‘lsak, suv ta'minoti va oqova suv tarmoqlarini yaxshilash borasida so‘nggi yillarda ko‘p o‘zgarishlar bo‘lyapti. Qurilish ishlari davom etyapti. Eng muhimi, “O‘zsuvta'minot” AJning eshigi fuqarolar uchun doim ochiq. Jamiyat imkon darajasida harakat qilayotgani ko‘rinib turibdi. Muammolar tinglanib, ularni hal qilishga kirishilmoqda. Faqat bu sohaga boshqa tizimlarning ham yordami kerak. Biroq, suv ta'minoti tashkiloti bilan barcha suv bilan bog‘liq masalalarni hal qilishning iloji yo‘q. Iste'molchi sifatida har birimiz suvga mas'uliyat bilan qarashimiz kerak. Bilamizki, toza suvning zaxirasi tobora kamayib bormoqda. Biz, fuqarolar bu sohaga befarq bo‘lmasak, xalqimizning farovonlik darajasi bir

pog‘ona yuqoriga ko‘tarilgan bo‘lar edi. Biz ham bu tizimning faoliyatini qo‘llabquvvatlashga doimo tayyormiz.

So‘nggi besh yilda 12 trillion so‘m evaziga 25,3 ming kilometrdan ortiq tarmoqlar, 1 800 dan ziyod suv inshootlari qurildi va qayta tiklandi. Bu orqali 6,5 million aholi ilk bor markazlashgan ichimlik suvi bilan ta'minlangan bo‘lsa, 4 milliondan ziyod insonning suv ta'minoti yaxshilandi.

Kelgusi besh yilda ham bu boradagi ishlar ko‘lami yanada kengayadi. Sababi, 2022-2026 yillarga mo‘ljal langan Taraqqiyot strategiyasida markazlashgan ichimlik suvi qamrovini 87 foizga yetkazish, 155 ta tuman markazlarida oqova suv tizimini yangilash belgilangan. Surxondaryo, Namangan va Toshkent viloyatlarida rejalashtirilgan loyihalar shu ning bir qismidir.

Davlat rahbari Surxondaryo, Namangan va Toshkent viloyatlarida ichimlik suvi ta'minotini yaxshilashga qaratilgan loyihalar taqdimoti bilan tanishish chog‘ida bu borada mutasaddilar oldiga aniq vazifalar qo‘ydi. Aynan shu hududlarga alohida e'tibor qaratilgani bejiz emas. Sababi Chust, Pop, Namangan va Muzrabotda ichimlik suvi ta'minoti 50 foiz bo‘lib, ahvol qolgan tumanlarga nisbatan og‘ir. Mavjud tarmoqlar eskirgan. Suv qattiqligi 1,5 baravar oshgani uchun oshqozon-ichak va urologiya kasalliklari ko‘paygan. Yangiyo‘l, Angren, Chirchiq, Olmaliq va Bekobod shaharlarida oqova suv qamrovi 60 foizga ham bormaydi. Bu ko‘rsatkich Chust va Chinoz tumanlarida 3 foiz bo‘lsa, Mingbuloqda umuman yo‘q. Oxirgi yillarda ushbu tuman va shaharlarda ko‘plab uyjoylar qurilib, aholi soni yana o‘sgan. Taqdimotda mazkur uchta loyiha bo‘yicha ax borot berildi. Bu loyihalar Surxondaryoning Muzrabot tumani, Namanganning 4 ta tumani, Toshkent viloyatining 7 ta shahar va tumanida amalga oshiriladi. Ular doirasida 660 kilometr ichimlik va oqova suv tarmog‘i, 4 ta suv olish, 7 ta suv tozalash, 12 ta oqova suv stansiyasi barpo etiladi.

Natijada jami 1,2 million nafar aholi ehtiyoji qondiriladi. Jumladan, 590 ming nafar aholi ilk bor ichimlik va oqova suv xizmati bilan ta'minlansa, 595 ming nafarining suv ta'minoti yaxshilanadi. Umuman olgan da, bugun dunyo ning ko‘p

lab mamla katlarida toza ichimlik suvi taqchilligi dolzarb masala bo‘lib turgan bir paytda mamlakatimizda aholini toza ichimlik suv ta'minoti va suv chiqarish xizmatlarini yaxshilash borasida barcha zarur choratadbirlar ko‘rilmoqda. Zotan, tirikligimiz manbai bo‘lgan suv hammamiz uchun azizdir.

Bugungi kunda mamlakatimizda ichimlik suvi ta'minoti va oqova suv xizmatlarini tubdan takomillashtirish, shu jumladan, sohani modernizatsiya va transformatsiya qilish doirasida ichimlik suvi yo‘qotishlarini qisqartirish bo‘yicha salmoqli ishlar amalga oshirilmoqda. Bunda ilg‘or xorijiy tajribani o‘rganish va mamlakatimizda tatbiq etish, xalqaro tashkilotlar va kompaniyalar bilan hamkorlik o‘rnatish hamda ular bilan birgalikda loyihalarni amalga oshirish masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Xususan, hozirda Osiyo taraqqiyot banki va Koreya Eksport-improt banki (Koreya Eksimbanki) texnik ko‘magi asosida “O‘zbekistonda ichimlik suvi yo‘qotishlarini qisqartirishni qo‘llab-quvvatlash” loyihasi amalga oshirilmoqda. Mazkur loyiha doirasida Vazirlar Mahkamasi mas'ul xodimi, “O‘zsuvta'minot” AJ mutasaddilari hamda hududiy suv ta'minoti korxonalari rahbarlaridan iborat O‘zbekiston delegatsiyasi joriy yilning 17-23 iyul kunlari xizmat safari bilan Janubiy Koreyada bo‘ldi. Tashrif davomida turli xalqaro tashkilotlar, nufuzli kompaniya va mahalliy oliy ta'lim muassasalarining vakillari tomonidan delegatsiya a'zolari uchun yuqorida ta'kidlangan loyihaning taqdimoti, Koreya suvni tozalash texnologiyasining buguni va kelajagi, suvni tozalash jarayonlari, ichimlik suvi sifati mezonlari va monitoringi, keyingi avlod suv ta'minoti biznesi masalalariga bag‘ishlangan bir qator seminarlar o‘tkazildi.

Shuningdek, delegatsiya Koreya Eksimbanki hamda bir qator ichimlik va oqova suv ta'minoti sohasidagi tashkilotlar, shu jumladan, “Goyang” suv tozalash inshooti, “Hanam Union Park & Tower” oqova suv tozalash va chiqindilarni qayta ishlash yer osti inshooti, shuningdek, “K-Water” akademiyasiga tashrif buyurdi. “K-Water” akademiyasi rahbariyati bilan uchrashuv chog‘ida suv ta'minoti sohasida hamkorlik, shu jumladan, Jahon banki ishtirokida O‘zbekistonda Suv

akademiyasini tashkil etish maqsadida “K-Water” akademiyasi vakillari tomonidan ishlab chiqilayotgan konsepsiya atroflicha muhokama etildi. Umuman olganda, tashrif doirasida delegatsiya a'zolari ichimlik suvi yo‘qotishlari hisob-kitobi va yo‘qotishlarni oldini olish chora-tadbirlari, ichimlik va oqova suv sifati nazorat standartlari va mexanizmlari, ichimlik suvi tizimlari uchun geografik axborot tizimi (GIS), dispetcherlik nazorati hamda ma'lumotlarni yig‘ish tizimi (SCADA) òèçèìëàðèäàí foydalanish, ularning afzalliklari to‘g‘risida yangi bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘ldilar.

O‘tgan 30 yil davomida O‘zbekistonda ichimlik suvi ta'minoti va kanalizatsiya sohasida keng ko‘lamli islohotlar amalga oshirildi. Bu islohotlarning eng muhimi – suv ta'minoti va kanalizatsiya tuzilmasining o‘ziga xos boshqaruvchisiga aylangan “O‘zsuvta'minot” aksiyadorlik jamiyatining tashkil etilishidir.

Endilikda bu Jamiyat xalqaro amaliyotga asoslangan yangi texnologiyalarni qo‘llashga kirishdi. Bu asosan moliya va ekspluatatsiya doirasidagi ishlarda yaqqol seziladi. Bu o‘zgarishlarning barchasi ichimlik suvi ta'minoti va kanalizatsiya sohasida xizmat ko‘rsatish sifatini oshirishga qaratilgan. Shuningdek, xalqaro moliya institutlari va boshqa tash ki lot lar bilan hamkorlik yaxshi yo‘lga qo‘yilgan. Soha da energiya tejovchi texnologiyalarning rolini ham alohida ta'kidlash lozim. Ularning qo‘llanilishi suvdan oqilona foydalanishda ijobiy natijalar beradi.

Suv ta'minoti sohasi ham bir paytlar o‘z holiga tashlab qo‘yilgan edi. Tizimga boshqaruvning zamonaviy usullarini joriy etish ehtiyoji mavjud bo‘lgan, malakali kadrlar taqchilligi tufayli sohada sezilarli ijobiy natijalarga erishishning imkoni bo‘lmagan, zamonaviy texnologiyalar, raqamlashtirish haqida gapirmasa ham bo‘ladi. Xullas, sohani to‘liq transformatsiya va modernizatsiya qilishni zamonning o‘zi talab qilardi. Ta'kidlash lozim, davlatimiz rahbarining tegishli farmoni bilan “O‘zsuvta'minot” AJning tashkil etilishi bilan vaziyat tubdan o‘zgardi, sohaga yangi nafas kirib keldi. Ya'ni, ishlar tizimli asosda yo‘lga

qo‘yildi. Korporativ boshqaruv tizimi joriy etildi. Bir qator innovatsion texnologiyalar tatbiq etilib, sohani raqamlashtirish bo‘yicha amaliy ishlar boshlab yuborildi. Bu esa, o‘z navbatida, sohada yuritilayotgan kadrlar siyosatini qayta ko‘rib chiqib, uni tubdan takomillashtirish zaruratini tug‘dirdi. Shu maqsadda xorijdan malakali mutaxassis va konsultantlar jalb qilindi, fuqarolarni ishga qabul qilishda ochiqlik va shaffoflik ta'minlandi, xodimlarni o‘qitish va ularning malakasini oshirish bo‘yicha aniq choralar belgilab olindi. Bugungi kunda “O‘zsuvta'minot” aksiyadorlik jamiyati va uning tizim tashkilotlarida jami 22 467 nafar ishchi-xodim mehnat qilmoqda. Ularning kasbiy malakasini oshirish uchun o‘qitish va qayta tayyorlash dasturlarini amalga oshirish, yuqori salohiyatga ega kadrlar zaxirasini shakllantirish, kadrlar qo‘nimsizligining oldini olish choralarini ko‘rish, mehnat bozorini o‘rganish va tahlil qilish sohada yuritilayotgan kadrlar siyosatining ustuvor yo‘nalishlari hisoblanadi. “O‘zsuvta'minot” AJ tashkil etilgan paytdan boshlab, bugunga qadar mazkur yo‘nalishlar bo‘yicha salmoqli ishlar bajarildi. Jumladan, 2021-yilda Jamiyat tizimida mehnat qilayotgan 115 nafar xodim tavsiya asosida respublikamizning turli oliy ta'lim muassasalariga qabul qilindi. Billing dasturi bo‘yicha 2057 nafar xodim o‘qitildi. Yil yakuniga qadar barcha hududiy suv ta'minoti korxonalarida iste'molchilar bilan ishlovchi 2000 nafar xodimni o‘qitish rejalashtirilgan. Ekspluatatsiya, rejalashtirilgan joriy va mukammal ta'mirlash bo‘yicha tashkil etilgan o‘quv seminarlarida 1460 nafar xodim qatnashib, malakasini oshirdi. Hududiy suv ta'minoti korxonalarida faoliyat yuritib kelayotgan 600 nafardan ortiq laboratoriya xodimlari ichki attestatsiyadan o‘tkazilib, ularning egallab turgan lavozimga muvofiqligi tekshirildi.

Mehnat muhofazasi bo‘yicha ham 66 nafar xodim o‘qitildi. Bundan tashqari, joriy yilning mart-aprel oylarida 32 nafar rahbar kadr O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Davlat boshqaruvi akademiyasida ichimlik suvi ta'minoti va oqova suv xizmatlari sohasini boshqarishning zamonaviy usul larini joriy etishni ilmiy-uslubiy qo‘llab-quvvatlash hamda sohaga innovatsion texnologik yechimlar, ilmiy asoslangan za mo naviy yondashuvlarni joriy etish yo‘nalishida o‘qitilib,

o‘quv kurslari yakunida ularga maxsus sertifikatlar topshirildi. Xodimlarni o‘qitish va ularning malakasini oshirishga xalqaro hamkorlar ham ulkan hissa qo‘shib kelmoqda. Xususan, 2021- 2022 yillarda xalqaro moliya institutlarining dasturlari asosida jami 137 nafar xodimning malakasi oshirildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Burrough P.A., McDonnell R.A. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, 1998.

2. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D. *Geographical Information Systems and Science*. Wiley Publishing, 2015.

3. ESRI. *GIS for Water Utilities*. Redlands, California, USA, 2020.

4. Chang K.T. *Introduction to Geographic Information Systems*. McGraw-Hill Education, 2018.

5. Qodirov O., Rasulov A. “Suv ta’minoti tizimlarida GIS texnologiyalaridan foydalanish istiqbollari”. – Toshkent: Texnika nashriyoti, 2021.

6. Arifjanov A., Karimov B. “Ichimlik suvi tarmoqlarini fazoviy modellashtirish usullari”. // “Geodeziya va kartografiya” ilmiy jurnali, 2022, №3, 45–52-betlar.

7. O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi ma’lumotlari va me’yoriy hujjatlari, 2023.

8. DeMers M.N. *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Wiley & Sons, 2017.