

TOSHKENT SHAHRINING YOMG'IR KANALIZATSIYASI VA DRENAJ TIZIMINING TEXNIK-GIDRAVLIK HOLATINI BAHOLASH VA TAKOMILLASHTIRISH

Toshtemirova Durdona Alisherovna

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

***Annotatsiya.** Ushbu tezisdan Toshkent shahrining yomg'ir kanalizatsiyasi va drenaj tizimining texnik-gidravlik holatini baholash hamda uni takomillashtirishning muhandislik yo'nalishlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda yomg'ir qabul qiluvchi quduqlar, quvurlar, kollektorlar va ochiq drenaj elementlarining texnik holati, gidravlik o'tkazuvchanligi va ekspluatatsiya samaradorligini baholash masalalariga e'tibor qaratilgan. Quvur diametri, uzunligi, nishabligi, g'adir-budurligi, oqim sarfi, cho'kindi va tiqilishlar drenaj tizimining real o'tkazuvchanligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar sifatida qaralgan. Urban drenaj tizimlarini gidravlik modellashtirishda SWMM kabi vositalardan foydalanish tarmoqning turli yog'ingarchilik sharoitlaridagi ishlashini baholash imkonini beradi [1,2]. Tadqiqot natijasida drenaj tarmog'ini texnik diagnostika qilish, gidravlik hisoblash va raqamli modellashtirish asosida rekonstruksiya qilish yo'nalishlari taklif etilgan.*

***Kalit so'zlar:** yomg'ir kanalizatsiyasi, drenaj, kollektor, quvur, gidravlik o'tkazuvchanlik, oqim sarfi, texnik holat, tiqilish, SWMM, rekonstruksiya.*

Kirish

Yom'ir kanalizatsiyasi va drenaj tizimi shahar hududida hosil bo'ladigan yuza oqimlarini qabul qilish, tashish va chiqarishga xizmat qiluvchi muhandislik infratuzilmasining muhim qismidir. Tizimning samarali ishlashi uning alohida elementlarining texnik holati bilan bir qatorda gidravlik parametrlarning o'zaro muvofiqligiga ham bog'liq. Drenaj tarmoqlarida quvurlarning hisobiy o'tkazuvchanligi amaldagi oqim sarfiga mos kelmasa, ayrim uchastkalarda gidravlik yuklama ortadi. Bundan tashqari, quvurlarning cho'kindi, chiqindi yoki boshqa to'siqlar bilan qisman berkilishi ularning amaldagi o'tkazuvchanligini kamaytirishi mumkin. Tadqiqotlarda drenaj tarmog'idagi "tor bo'g'in" va tiqilishlar tizimning gidravlik barqarorligiga sezilarli ta'sir qilishi ko'rsatilgan [3]. Toshkent shahrida drenaj tizimining holati va yog'ingarchilik intensivligi o'rtasidagi bog'liqlik bo'yicha mahalliy tadqiqotlarda ham drenaj muammolarini tahlil qilish zarurligi qayd etilgan [4]. Shu sababli Toshkent shahridagi mavjud drenaj tizimini baholashda faqat inshootlarning tashqi holatini aniqlash yetarli emas. Tarmoqning geometrik parametrlari, hisobiy oqim sarfi va gidravlik o'tkazuvchanligini birgalikda baholash zarur.

Tadqiqotning maqsadi va usullari. Tadqiqotning maqsadi Toshkent shahrining yom'ir kanalizatsiyasi va drenaj tizimining texnik-gidravlik holatini baholash hamda uning samaradorligini oshirishga qaratilgan muhandislik yechimlarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda tizimli, muhandislik-gidravlik va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanish taklif etiladi. Bunda quvur va kollektorlarning diametri, uzunligi, nishabligi, materiali, texnik holati, suv qabul qiluvchi inshootlarning holati va ularga tutash hududlarning oqim xususiyatlari

aniqlanadi. Quvurdagi oqimning gidravlik parametrlarini baholash uchun Manning tenglamasidan foydalanish mumkin:

$$Q = (1/n) A R^{(2/3)} S^{(1/2)},$$

bu yerda Q - oqim sarfi, n - g'adir-budurlik koeffitsiyenti, A - oqim kesimi yuzasi, R - gidravlik radius, S - quvurning bo'ylama nishabligi. Hisobiy oqim sarfi bilan quvurning maksimal o'tkazuvchanligini taqqoslash orqali tarmoqning gidravlik yuklanish darajasini aniqlash mumkin. Tarmoqni kompleks baholashda EPA SWMM dasturidan foydalanish maqsadga muvofiq. SWMM urban hududlardan hosil bo'ladigan yom'ir oqimini hamda uning quvur, kanal va boshqa drenaj elementlari orqali harakatini modellashtirish imkonini beradi [1,2].

Drenaj tizimining texnik-gidravlik holati. Drenaj tizimining texnik holatini baholashda yom'ir qabul qiluvchi quduqlar, quvurlar, kollektorlar va ochiq drenaj elementlari alohida tekshiriladi. Yom'ir qabul qiluvchi quduqlarda panjara va suv kirish qismining holati, loyqa hamda chiqindilarning to'planishi aniqlanadi. Qabul qilish qobiliyatining pasayishi natijasida quvur tarmog'i yetarli o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan taqdirda ham suvning tizimga kirishi cheklanishi mumkin. Quvurlar va kollektorlarning texnik holatini baholashda deformatsiya, yoriqlar, korroziya, cho'kindi to'planishi va kesimning qisman yopilishi kabi holatlar hisobga olinadi. Bunday nuqsonlar gidravlik qarshilikni oshirib, quvurning amaldagi o'tkazuvchanligini kamaytiradi. Tarmoqning gidravlik holatini aniqlashda har bir asosiy uchastka bo'yicha hisobiy oqim sarfi va o'tkazuvchanlik qiymatlari taqqoslanadi. Natijada normal ishlayotgan, yuqori yuklangan va gidravlik jihatdan yetarli bo'lmagan uchastkalarni ajratish mumkin. Bunday yondashuv drenaj tarmog'ining muammoli

qismlarini faqat kuzatuv asosida emas, balki miqdoriy gidravlik ko'rsatkichlar asosida aniqlash imkonini beradi [2,3]. Drenaj tizimini takomillashtirish yo'llari. Mavjud drenaj tizimini takomillashtirish bir necha bosqichda amalga oshirilishi mumkin. Birinchi bosqichda texnik xizmat ko'rsatish va diagnostika ishlari bajariladi. Bunda quduqlarni tozalash, quvurlardagi cho'kindilarni chiqarish, tiqilishlarni bartaraf etish va shikastlangan elementlarni ta'mirlash muhim hisoblanadi. Drenaj tarmog'idagi tiqilishlarni hisobga olish rekonstruksiya strategiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega [3]. Ikkinchi bosqichda gidravlik jihatdan yetarli bo'lmagan uchastkalar rekonstruksiya qilinadi. Hisoblash natijasida quvurning o'tkazuvchanligi yetarli emasligi aniqlansa, uning diametrini oshirish, parallel quvur yotqizish yoki tarmoq konfiguratsiyasini o'zgartirish variantlari ko'rib chiqilishi mumkin. Uchinchi bosqichda mavjud quvur tarmog'ini suvni manba hududida boshqaruvchi zamonaviy yechimlar bilan to'ldirish mumkin. SuDS va LID kabi yondashuvlar yom'ir suvlarini faqat quvurlar orqali tez chiqarib yuborishdan tashqari, ularni vaqtincha ushlab turish va infiltratsiyani oshirish imkoniyatlarini ham nazarda tutadi [5]. Yashil infratuzilma elementlari ham yom'ir oqimini boshqarishning qo'shimcha vositasi sifatida qo'llanishi mumkin [6]. Bioretensiya tizimlari urban yom'ir suvlarini vaqtincha ushlab qolish va infiltratsiya jarayonlarini kuchaytirishga xizmat qilishi mumkin [7]. Suv o'tkazuvchi qoplamalar esa yog'ingarchilik suvining bir qismini qoplama orqali pastki qatlamlarga o'tkazish imkonini beradi; ularning samaradorligi konstruktiv qatlamlar va ekspluatatsiya sharoitlariga bog'liq [8]. Biroq Toshkent sharoitida bunday yechimlarni tanlashda mahalliy tuproq, relyef, iqlim va ekspluatatsiya sharoitlari hisobga olinishi kerak.

Muhokama

Tahlil natijalari yomʻir kanalizatsiyasi va drenaj tizimining samaradorligini faqat quvur diametri yoki kollektorning loyihaviy quvvati bilan baholash yetarli emasligini koʻrsatadi. Tizimning real ishlash holati texnik nuqsonlar, choʻkindi, tiqilish, nishablik va amaldagi oqim sarfi bilan birgalikda shakllanadi. Shu sababli Toshkent shahrining mavjud drenaj tizimi uchun quyidagi ketma-ketlikni qoʻllash maqsadga muvofiq: texnik inventarizatsiya, geometrik parametrlarni aniqlash, texnik diagnostika, gidravlik hisob, SWMM modeli, muammoli uchastkalarni aniqlash, rekonstruksiya variantlarini ishlab chiqish, monitoring. Mazkur yondashuv drenaj tizimini takomillashtirish choralarini mavjud muhandislik sharoitiga mos holda tanlash imkonini beradi. Anʻanaviy quvur tarmoqlarini rekonstruksiya qilish bilan birga suvni manba hududida boshqaruvchi yechimlardan foydalanish tizimning umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qilishi mumkin [5–8].

Xulosa

Toshkent shahrining yomʻir kanalizatsiyasi va drenaj tizimini baholashda texnik diagnostika va gidravlik hisoblashni kompleks ravishda olib borish zarur. Quvurlar va kollektorlarning diametri, nishabligi, gʻadir-budurligi, choʻkindi va tiqilish darajasi ularning amaldagi oʻtkazuvchanligiga bevosita taʼsir qiladi. Gidravlik modellashtirish, xususan SWMM dasturidan foydalanish, drenaj tarmogʻining turli yogʻingarchilik sharoitlaridagi ishlashini baholash va gidravlik jihatdan muammoli uchastkalarni aniqlash imkonini beradi [1,2]. Tizimni takomillashtirishda avvalo texnik xizmat koʻrsatish va diagnostika, keyin gidravlik jihatdan yetarli boʻlmagan uchastkalarni

rekonstruksiya qilish, zarur hollarda quvur kesimini oshirish yoki parallel tarmoq tashkil etish hamda suvni manba hududida boshqaruvchi zamonaviy yechimlarni qo'llash taklif etiladi [3,5–8].

Adabiyotlar

1. Rossman L.A., Simon M.A. Storm Water Management Model User's Manual Version 5.2. U.S. Environmental Protection Agency, 2022. EPA/600/R-22/030.

2. Niazi M., Nietch C., Maghrebi M., Jackson N., Tryby M., Massoudieh A. Storm Water Management Model: Performance Review and Gap Analysis. *Journal of Sustainable Water in the Built Environment*. 2017;3(2). DOI: 10.1061/JSWBAY.0000817.

3. Mohammadiun S., Yazdi J., Hager J., Salehi Neyshabouri S.A.A., Sadiq R., Hewage K., Alavi Gharahbagh A. Effects of bottleneck blockage on the resilience of an urban stormwater drainage system. *Hydrological Sciences Journal*. 2020;65(2):281–295. DOI: 10.1080/02626667.2019.1690657.

4. Makulov J.T., Akaboyev I.Z. Analysis of drainage and rain intensity to solve the flood problem in Tashkent. *Экономика и социум*. 2020;6-1(73).

5. Fletcher T.D., Shuster W., Hunt W.F., et al. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*. 2015;12(7):525–542. DOI: 10.1080/1573062X.2014.916314.

6. Li C., Peng C., Chiang P.-C., Cai Y., Wang X., Yang Z. Mechanisms and applications of green infrastructure practices for stormwater control: A review. *Journal of Hydrology*. 2019;568:626–637. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2018.10.074.

7. Vijayaraghavan K., Biswal B.K., Adam M.G., et al. Bioretention systems for stormwater management: Recent advances and future prospects. *Journal of Environmental Management*. 2021;292:112766. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112766.

8. Kuruppu U., Rahman A., Rahman M.A. Permeable pavement as a stormwater best management practice: a review and discussion. *Environmental Earth Sciences*. 2019;78(10):327. DOI: 10.1007/s12665-019-8312-2.