

Երևան քաղաքի ջրամատակարարման համակարգի զնահատման ցուցանիշները

Ավագյան Ա. Ա.

*ՀՊՏՊ ինֆորմատիկայի և վիճակագրության ֆակուլտետի տնտեսական
ինֆորմատիկայի և տեղեկատվական համակարգերի ամբիոնի ասպիրանտ
(Հայաստան, Երևան)
annaavagyan7@gmail.com*

Վճռորոշ բառեր՝ ջրամատակարարման համակարգեր, ջրամատակարարման համակարգերի ցուցանիշներ, ջրամատակարարման ցուցանիշների համակարգեր, ջրամատակարարման զնահատման ցուցանիշներ, ջրամատակարարման ծառայությունների կատարողական ցուցանիշներ, ջրամատակարարման համակարգերի կատարողական ցուցանիշներ

Показатели оценки системы водоснабжения города Ереван

Авакян А. А.

*Кафедра экономической информатики и информационных систем АГЭУ (Армения, Ереван)
annaavagyan7@gmail.com*

Резюме. Эффективное управление систем водоснабжения имеет важное значение для общего благосостояния, общественного здоровья и коллективной безопасности населения, а также для экономической активности и окружающей среды. Эффективность систем водоснабжения оценивается соответствующими показателями. Цель статьи - предложить показатели эффективности систем водоснабжения Еревана. Вначале рассматриваются имеющиеся в литературе показатели и системы показателей оценки системы водоснабжения, для чего условно группируются три подхода и исследуется применение показателей. Затем представляются показатели, оценивающие систему водоснабжения Еревана и проводится сравнительный анализ по некоторым показателям. В конце, изучая исследования, проведенные в целях оценки системы водоснабжения Еревана с применением показателей, оценивающих влияние партнерства между государственными и частными секторами на общую выполняемость и выполняемость устойчивости, предлагаются показатели оценки эффективности системы водоснабжения.

Ключевые слова: системы водоснабжения; индикаторы систем водоснабжения; системы показателей водоснабжения; показатели оценки водоснабжения; исполнительные показатели услуг водоснабжения, исполнительные показатели систем водоснабжения

Indicators for Assessing the Water Supply System of Yerevan

Avagyan A. A.

*Chair of Economic Computer Science and Information Systems of ASUE (Armenia, Yerevan)
annaavagyan7@gmail.com*

Abstract. The efficient management of water supply systems is essential for the overall well-being, public health, and collective security of the population, as well as for the economic activities and for the environment. The efficiency of water supply systems is evaluated by relevant indicators. The purpose of the article is to propose indicators for evaluating the efficiency of Yerevan water supply system. First, indicators and systems of indicators for evaluating water supply systems are reviewed from the literature and they are conventionally grouped into three approaches. Additionally, the application of indicators is examined. Then indicators evaluating the water supply system of Yerevan are presented and comparative analysis is performed through some indicators. Finally, by examining the studies carried out to evaluate Yerevan water supply system with the indicators, which assess the impact of public-private partnership on overall performance and sustainability performance, the indicators for evaluating the water supply system's efficiency are proposed.

Keywords: water supply systems; indicators for water supply systems; systems for water supply indicators; water supply assessment indicators; performance indicators for water supply services; performance indicators for water supply systems

Ներկայիս մարտահրավերների¹ պայմաններում կարևորվում է ջրամատակարարման համակարգերի (այսուհետ՝ ՋՀ) արդյունավետ կառավարումը՝ ռեսուրսների լավագույն օգտագործմամբ առավելագույն թվով սպառողների բավարարելու համար: Ցուցանիշների կիրառմամբ ջրամատակարարման և ջրահեռացման (այսուհետ՝ ՋնՋ) ծառայությունների արդյունավետության գնահատումը, կառավարման ռազմավարության ընդհանուր ազդեցության և կառավարման նպատակների իրականացման գնահատումը, ինչպես նաև տարբեր մակարդակներում բենչմարքինգի իրականացումը կնպաստեն ՋնՋ ծառայությունների բարելավմանը, ինչը դրականորեն կանդրադառնա հանրային առողջության, տնտեսության և մարդու իրավունքների իրագործման վրա²:

Գոյություն ունեն ջրամատակարարման համակարգերի գնահատման տարբեր ցուցանիշներ և ցուցանիշների համակարգեր՝ IWA, IBNET, բենչմարքինգի եվրոպական համագործակցություն, սիգմա և այլն:

ՋՀ-ների գնահատման ցուցանիշներ և ցուցանիշների համակարգեր

Ջրամատակարարման արդյունավետության գնահատման ցուցանիշների համապարփակ համակարգ է մշակել Ջրի միջազգային ընկերակցությունը (այսուհետ՝ IWA)³ առաջարկելով 170 կատարողական ցուցանիշներից (այսուհետ՝ ԿՑ)³ կազմված համակարգ:

¹ Բնակչության աճ, քայքայված ենթակառուցվածքներ և այլն, մանրամասն տե՛ս (Steen, 2011, pp. 6-8), (Alegre, 2013, p. 4):

² Տե՛ս (Kaysner, Moriarty, Fonseca, & Bartram, 2013, p. 4814)

³ ԿՑ-ները ՋնՋ ծառայությունների արդյունավետության չափման միջոցներ են, տե՛ս (Alegre, 1999, p. 148) և (Vilanova, Magalhães Filho, & Balestieri, 2015, p. 2), և կարող են կիրառվել տարբեր շահառուների կողմից, տե՛ս (Alegre, 1999, pp. 149-150), (Alegre, 2013, pp. 4-7): Ցանկացած ԿՑ-ների համակարգ պետք է մաս կազմի կառավարման ռազմավարության, տե՛ս (Alegre, 2013, p. 56): ԿՑ-ները պետք է բավարարեն նաև որոշակի պահանջների, կարևորվում է նաև տվյալների հուսալիությունն ու ճշգրտությունը, տե՛ս (Alegre, 2013, pp. 11-14), (Kanakoudis, Tsitsifli, Samaras, Zouboulis, & Demetriou, 2011, p. 34), (Schwemlein, Cronk, & Bartram, 2016, pp. 10-11): Ավելին՝ տարբեր ջրմուղների կողմից կիրառվող ԿՑ-ները համեմատելու համար անհրաժեշտ է ընդհանուր շրջանակ, տե՛ս (Alegre, 1999, p. 151): ԿՑ-ների, դրանց կիրառության վերաբերյալ ավելի

IWA-ի ԿՑ-ների համակարգի հիմքում ընկած է բուրգի կառուցվածքը. ստորին մակարդակից վերին մակարդակ շարժվելիս ցուցանիշների թիվն ու շահառուները փոխվում են⁴: IWA-ի ԿՑ-ներն ընտրելիս անհրաժեշտ է հաշվի առնել տեղանքի առանձնահատկություններն ու հատուկ պահանջները⁵:

ՋնՋ ծառայությունները ֆինանսական, ինստիտուցիոնալ և տեխնիկական տեսանկյունից գնահատելու ցուցանիշների համակարգ է բենչմարքինգի միջազգային ցանցը (այսուհետ՝ IBNET): IBNET-ը ջրային ոլորտի գնահատման միջազգային բենչմարքինգի⁶ առաջին ստանդարտն է, ապահովում է ստանդարտացված տեղեկատվություն ու համապարփակ տվյալների բազա և համարվում համաշխարհային չափորոշիչ ջրմուղ ընկերությունների կատարողականությունը համեմատելու և մատուցվող ծառայությունները բարելավելու համար⁷: Բենչմարքինգի այլ հարթակներից են բենչմարքինգի եվրոպական համագործակցությունը, սիգման և այլն⁸:

Գոյություն ունեն նաև հիդրավիկ և ֆիզիկական բնութագրերի հիման վրա մշակված ԿՑ-ներ⁹, ՋՀ-ների շահագործման և պահպանման վիճակը գնահատող ցուցանիշներ¹⁰, փոքր ու միջին ՋՀ-ների առանձնահատկությունները հաշվի առնող ԿՑ-ներ¹¹: Մշակվել են նաև ջրի անվտանգության¹² և ՋՀ-ների կայունության ու շրջակա միջավայրի կատարողակա-

մանրամասն տե՛ս (Alegre, 2013, pp. 3-70) և (Ishii & Katsumata, 2007, pp. 463-467):

⁴ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Alegre, 1999, pp. 150-151):

⁵ IWA-ի ԿՑ-ների համակարգի վերաբերյալ ավելի մանրամասն տե՛ս (Alegre, 2013, pp. 9-70, 123-289):

⁶ Բենչմարքինգի, տեսակների վերաբերյալ տե՛ս (Vilanova, Magalhães Filho, & Balestieri, 2015, p. 3), (World Bank, 2011, pp. 2-3, 7-8), (Alegre, 1999, pp. 152-153, 156) և (EurEau, 2015, pp. 1-12):

⁷ IBNET-ի վերաբերյալ ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2011, pp. xi-xii, 2-34, 135-143):

⁸ Տե՛ս (WAREG, 2017, pp. 8, 11-15):

⁹ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Ermini, Ataoui, & Qeraxhiu, 2015, pp. 719-720):

¹⁰ Ավելի մանրամասն տե՛ս (WHO, 2000, pp. 1-46):

¹¹ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Haider, Sadiq, & Tesfamariam, 2014, pp. 24-38):

¹² Ավելի մանրամասն տե՛ս (Global Water Partnership, 2014, pp. 4-7, 12-18, 21-33, 53-77), (Billig, Patricia; Bendahmane, Diane; Swindale, Anne, 1999, pp. 8-19), (Lockhart, Oswald, Hubbard, & Medlin, 2014, p. 171), (WHO, 2014, pp. 6, 10-11) և (Schwemlein, Cronk, & Bartram, 2016, pp. 1-12):

նության գնահատման մի խումբ ցուցանիշներ¹³:

Ինչ վերաբերում է ԿՑ-ների կիրառությանը, ապա հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ առկա է ԿՑ-ների սահմանումների, նկարագրությունների և հաշվարկման մեթոդների միասնականության պակաս: Ավելին՝ երկրներն ունեն տարբեր մակրոմիջավայրեր, որոնցում գործող ջրմուղների ԿՑ-ների ուղղակի համեմատությունը պետք է իրականացվի որոշակի զգուշությամբ¹⁴: ԿՑ-ների կիրառմամբ իրականացվել է նաև Միջերկրածովյան տարածաշրջանի ՋՀ-ի գնահատում՝ հաշվի առնելով տարածաշրջանի առանձնահատկությունները¹⁵: Այլ օրինակներից են՝ Հնդկաստանի Ահմեդաբադ քաղաքի ՋՀ-ի գնահատումը մշակված 9 ԿՑ-ների միջոցով¹⁶, Կենտրոնական և Արևելյան Եվրոպայի որոշ երկրներում ջրի կորուստների և դրանց գրանցման ձևի համեմատական վերլուծությունը¹⁷, Շվեդական ՋնՋ ասոցիացիայի կառավարման մոդելի հիման վրա մշակված ԿՑ-ների հավաքածուն, Պորտուգալիայի համար մշակված 5 կատեգորիաներում խմբավորված 50 ԿՑ-ները և այլն¹⁸¹⁹:

Ամփոփելով ՋՀ-ների գնահատման համար կիրառվող ցուցանիշների և ցուցանիշների համակարգերի վերաբերյալ դիտարկված գրականությունը՝ կարելի է պայմանականորեն առանձնացնել 3 հիմնական մոտեցում: Առաջին մոտեցումը դիտարկում է ՋՀ-ների գնահատումը, ընդհանուր առմամբ, արդյունավետության տեսանկյունից, երկրորդը շեշտադրում է ջրի անվտանգությունն ու հանրային առողջությունը, իսկ երրորդը հաշվի է առնում կայուն զարգացումը՝ հիմնական շեշ-

տը դնելով կայունության տեսանկյունից ՋՀ-ների գնահատման վրա:

Ցուցանիշները լայնորեն կիրառվում են տարբեր երկրներում՝ ՋՀ-ների գնահատման, բենչմարքինգի և այլ նպատակներով: Համեմատությունների ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել մակրոմիջավայրերի, ցուցանիշների սահմանումների, հաշվարկման մեթոդների հնարավոր տարբերությունները, ինչպես նաև տվյալների հասանելիությունը, հուսալիությունն ու հավաստիությունը: Ցուցանիշների կիրառմամբ ՋՀ-ների գնահատումն ու համեմատական վերլուծությունը թույլ կտա կատարելագործել ՋՀ-ների արդյունավետ կառավարումը՝ նպաստելով ընդհանուր բարեկեցության, հանրային առողջության և բնակչության կոլեկտիվ անվտանգության, ինչպես նաև տնտեսական գործունեության ապահովմանն ու շրջակա միջավայրի պահպանությանը:

Երևան քաղաքի ՋՀ-ի գնահատման ցուցանիշները

Ցուցանիշների կիրառությունը Երևանում ՋՀ-ների գնահատման նպատակով պայմանավորված է պետական-մասնավոր գործընկերությամբ (այսուհետ՝ ՊՄԳ)²⁰: Տնտեսական և քաղաքական շրջափակման պարագայում, հաշվի առնելով 1988թ.-ից հետո առկա մարտահրավերները²¹ և միջազգային ֆինանսական կառույցների աջակցության անհրաժեշտությունն²² ու վերջիններիս ֆինանսական և տեխնիկական աջակցության պայմանը²³, մասնավորի ներգրավումը, կարծես թե ան-

¹³ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Steen, 2011, pp. 9, 21-33), (Halkijevic, Vukovic, & Vouk, 2017, pp. 3696-3697), (Vilanova, Magalhães Filho, & Balestieri, 2015, p. 8), (UN-Water, n.d., pp. 4-23) և (UN agencies, 2015, pp. 1-42):

¹⁴ Ավելի մանրամասն տե՛ս (WAREG, 2017, pp. 2, 10-56):

¹⁵ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Kanakoudis, Tsitsifli, Samaras, Zouboulis, & Demetriou, 2011, pp. 31, 35-40):

¹⁶ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Yadav, Singh, Shah, & Gamit, 2014, p. 1986):

¹⁷ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Suchacek, Aldea, Bylka, Marko, & Tuhovcak, 2018, p. 7):

¹⁸ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Vilanova, Magalhães Filho, & Balestieri, 2015, pp. 2, 6-8):

¹⁹ Ցուցանիշների վերաբերյալ տե՛ս նաև (OECD, 2015, pp. 5-44):

²⁰ Ըստ վիճակագրության՝ ջրային ծառայությունների մասնավորեցմամբ Հայաստանը առաջատար դիրք է զբաղեցնում նորանկախ պետությունների շարքում, իսկ ՊՄԳ միջոցով սպասարկվող բնակչության թվով (մոտ 75%)՝ երրորդը: Տե՛ս (Harutyunyan, 2014, p. 1617), (Harutyunyan, 2015, p. 581):

²¹ Հնացած ենթակառուցվածքները, հոսակորուստները, ընդհանումներով ջրամատակարարումը, ջրի որակը և այլն: Ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, pp. xiii, xv, 5-6), (Mkhitarian, 2009, p. 4) և (Harutyunyan, 2012, p. 621):

²² Մարտահրավերների լուծումը պահանջում էր ֆինանսական միջոցների ներգրավում, իսկ որոշ խնդիրներ՝ մասնավորի կարողությունների ներդրում: Տե՛ս (World Bank, 2017, p. 6):

²³ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Harutyunyan, 2014, p. 1619), (Harutyunyan, 2016, pp. 9-10): ՀՀ ջրային ոլորտում ՊՄԳ կիրառման այլ շարժիչ ուժերի վերաբերյալ տե՛ս (Harutyunyan, 2014, pp. 1612-1613):

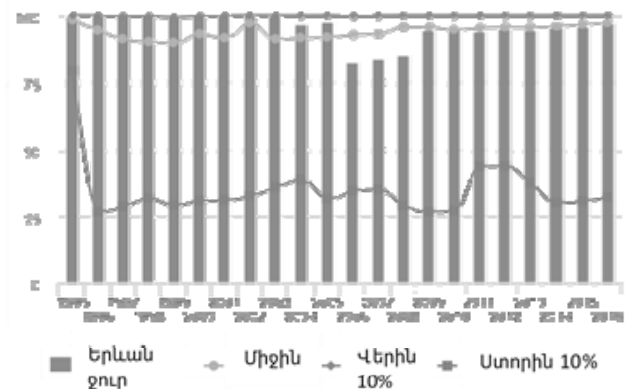
խուսափելի էր: ՊՄԳ միջոցով կոմունալ ծառայությունների կառավարումը ենթադրում էր արդյունքի վրա հիմնված կառավարում՝ կատարողականության կառավարում, հետևաբար նպատակների սահմանում, ԿՑ-ների կիրառում²⁴ և բենչմարքինգի իրականացում՝ գնահատելու համար ՋՀ-ների ու ՋՋ ծառայությունների վիճակը, մասնավոր օպերատորների կատարողականությունը: Ավելին՝ մասնավորի ներգրավումը թույլ կտար բարձրացնել ծառայությունների որակն ու արդյունավետությունը նորարարական կառավարման և տեխնիկական կոմպետենցիաների ներդրման միջոցով^{25, 26}:

Երևանի ջրամատակարարման բարելավման նպատակով կնքված կառավարման պայմանագրի (այսուհետ՝ ԿՊ) հիմքում ընկած 93 ԿՑ-ներից 4-ը վերաբերում էին բոնուսներին/տուգանքներին: Պայմանագրի կատարման արդյունքում բարելավվեց գործառնական և ֆինանսական կատարողականությունը, սակայն ֆինանսական արդյունքները դեռևս անբավարար էին, իսկ չհաշվառվող ջրի ցուցանիշն ընդհանրապես չէր բարելավվել²⁷: Այլ խնդիրներ կապված էին ԿՑ-ների մեծ թվի²⁸, սահմանման և դրանց համար հստակ բազային տվյալների բացահայտման հետ^{29 30}:

Երևանի ԿՊ-ի արդյունքներից ելնելով՝ ՊՄԳ իրականացումը շարունակվեց երկու ուղղությամբ: Մի դեպքում մասնավորեցումն ավելի խորացավ և Երևանի ԿՊ-ն փոխարինվեց վարձակալության պայմանագրով (այսուհետ՝ ՎՊ), մյուս դեպքում՝ մասնավորեցումն ընդլայնվեց՝ ընդգրկելով նաև մյուս ջրմուղ ընկերությունները^{31, 32}: Երևանի ՎՊ

արդյունքում բարելավվեցին գործառնական և ֆինանսական կատարողականությունը, սակայն չհաշվառվող ջրի առումով որևէ բարելավում չարձանագրվեց, ուշադրությունից դուրս մնաց նաև կեղտաջրերի հավաքումն ու մաքրումը³³:

Դիտարկենք Երևանի ՋՀ-ի որոշ ցուցանիշներ (ջրամատակարարման ծածկույթ, ջրատարողություն, ջրապատում, չհաշվառվող ջուր, եկամուտ, շահագործման ծախսածածկում, Ապար ցուցանիշ) և, օգտվելով IBNET-ի բազայից ու գործիքներից, համապատասխան հարցումների ձևավորման միջոցով Երևանը համեմատենք մեծամասամբ տարածաշրջանի այլ ջրմուղների հետ՝ իրականացնելով միջազգային բենչմարքինգ, իսկ որոշ դեպքում՝ Հայաստանում գործող այլ ջրմուղների հետ՝ իրականացնելով ազգային բենչմարքինգ: Ստացված արդյունքները ներկայացնենք գծապատկերի տեսքով: Քանի որ IBNET-ում Երևանը ընդգրկված է Եվրոպայի և Կենտրոնական Ասիայի տարածաշրջանում, միջազգային բենչմարքինգի դեպքում համեմատությունը կատարվում է այդ տարածաշրջանի IBNET-ում առկա ջրմուղների հետ:



Գծապատկեր 1. Ջրամատակարարման ծածկույթի տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

Ըստ գծապատկեր 1-ի՝ Երևան ջուրը ընդհանուր առմամբ բարձր արդյունքներ է գրանցել ջրամատակարարման ծածկույթի ցուցանիշի առումով՝ տատանվելով տարածաշրջա-

²⁴ Տե՛ս (Mkhitarian, 2009, p. 9)

²⁵ Տե՛ս (Harutyunyan, 2012, p. 620)

²⁶ Ի դեպ՝ ջրային ոլորտում մասնավորեցումը ամենավիճելի հարցն է: Շատ երկրներում այն հանգեցրել է այսպես կոչված «ջրային պատերազմների», սակայնի թանկացման, նույնիսկ ՊՄԳ պայմանագրի խզման: Ավելի մանրամասն տե՛ս (Harutyunyan, 2016, p. 9), (Harutyunyan, 2012, pp. 620-621), և (World Bank, 2017, p. 49):

²⁷ Պատճառները տե՛ս (World Bank, 2017, pp. xv, 15):

²⁸ Ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, p. 16):

²⁹ Տե՛ս (Harutyunyan, 2014, p. 1614)

³⁰ Երևանի ԿՊ-ի վերաբերյալ ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, pp. 11-17):

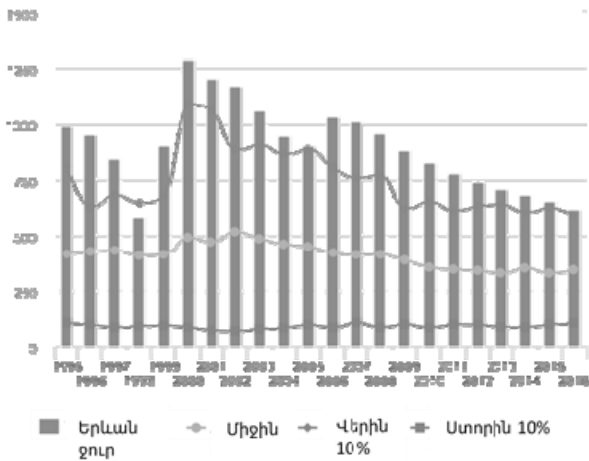
³¹ Տե՛ս (Harutyunyan, 2014, p. 1614) և (Harutyunyan, 2015, p. 581):

³² ՀԶԿ և մյուս ջրմուղների ԿՊ-ների, սահմանված ԿՑ-ների վերաբերյալ ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, pp. 29-45) և (Harutyunyan, 2014, pp. 1615-1617):

³³ Երևանի ՎՊ-ի վերաբերյալ ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, pp. 19-28) և (Harutyunyan, 2014, p. 1614):

նային միջինի շուրջ և մի փոքր ետ մնալով տարածաշրջանի առավելագույն արժեքից:

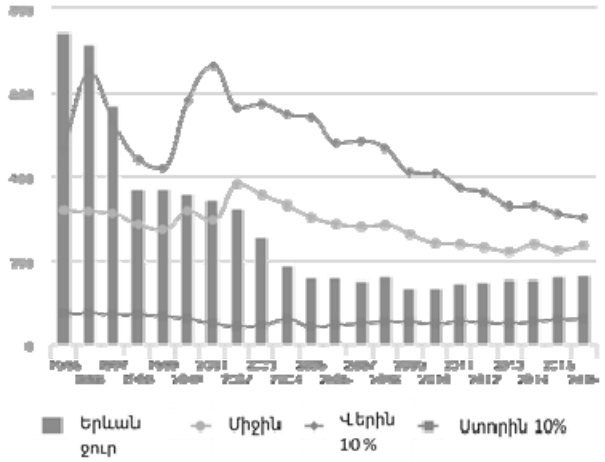
Ջրարտադրության առումով (տե՛ս գծ. 2), Երևան ջուրը գերազանցում է նույնիսկ տարածաշրջանային առավելագույն ցուցանիշը և ավելի քան 50%-ով գերազանցում տարածաշրջանային միջինը: Ինչ վերաբերում է ջրը սպառմանը (տե՛ս գծ. 3), ապա Երևանում իրականացված ներդրումային ծրագրերի միջոցով համակարգի բարելավման և ջրաչափության արդյունքում 1990-ականների վերջին ցուցանիշը բարելավվել է, իսկ 2002թ.-ից կազմել ավելի ցածր, քան տարածաշրջանի միջինն է: Համադրելով ջրատադրությունն ու ջրի սպառումը՝ պարզ է դառնում, որ չնայած Երևան ջուրը գերազանցում է ջրարտադրության տարածաշրջանային առավելագույն ցուցանիշը, այնուամենայնիվ սպառողին մատակարարվել է մոտ 2-3 անգամ ավելի քիչ ջուր, քան տարածաշրջանի առավելագույն ջրասպառումն է: Դա պայմանավորված է հարուստ ջրային պաշարներով, համակարգի տեխնիկական վիճակով ու հոսակորուստներով: Կայուն զարգացման տեսանկյունից ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման և ՋՀ-ների արդյունավետ կառավարման համար անհրաժեշտ է միջոցներ ձեռնարկել նվազեցնելու ջրարտադրությունը և ավելացնելու ջրասպառումը՝ մոտեցնելով տարածաշրջանի առավելագույն ջրասպառմանը:



Գծապատկեր 2. Ջրարտադրության տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

Անդրադառնալով չհաշվառվող ջրին ազգային մակարդակով (տե՛ս գծ. 4)՝ տեսնում ենք, որ սկզբնական շրջանում այն եղել է մոտ

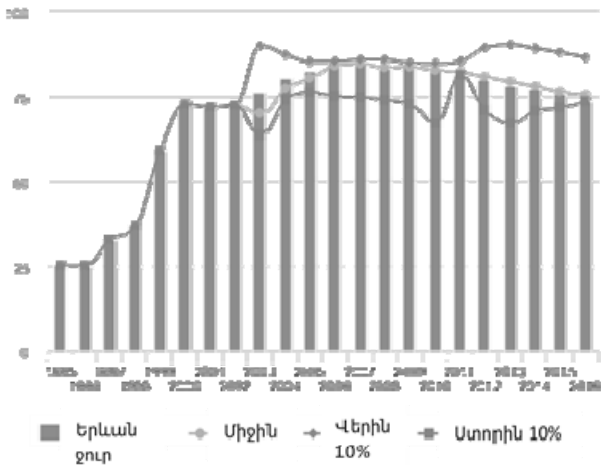
25%, որը գնալով աճել է՝ գերազանցելով 70%-ը: Մինչև 2000-ականները չհաշվառվող ջրի ցածր մակարդակը պայմանավորված է ջրաչափության և համապատասխան տվյալների բացակայությամբ: Այնուհետև, ներդրումների իրականացմանն ու ջրամատակարարման ստորոգյալների բարելավմանը զուգընթաց այդ ցուցանիշն աճել է: Դա պայմանավորված է նախ՝ ֆինանսական միջոցների սղության պատճառով Երևանի քայքայված ՋՀ-ի մասնակի վերականգնմամբ, ինչպես նաև այն հանգամանքով, որ պայմանագրային հիմնական ԿՑ հանդիսացող ջրամատակարարման ստորոգյալների ավելացմամբ ՋՀ-ն ավելի երկար ժամանակում է գտնվել ճնշման տակ, որն էլ հանգեցրել է չհաշվառվող ջրի ցուցանիշի զգալի աճին: Եվ քանի որ հոսակորուստների բարելավումը տուգանքներով պայմանավորված չի եղել, աշխատանքներ չեն տարվել վերջինիս բարելավման ուղղությամբ: Ինչ վերաբերում է տարբեր ջրմուղների սպասարկման տարածքներում հոսակորուստի ցուցանիշի համեմատությանը, ապա ինչպես ցույց է տալիս գրաֆիկը, պատկերն ընդհանուր առմամբ նույնն է, 2016թ. դրությամբ դրանք տատանվում են 70-90% սահմաններում:



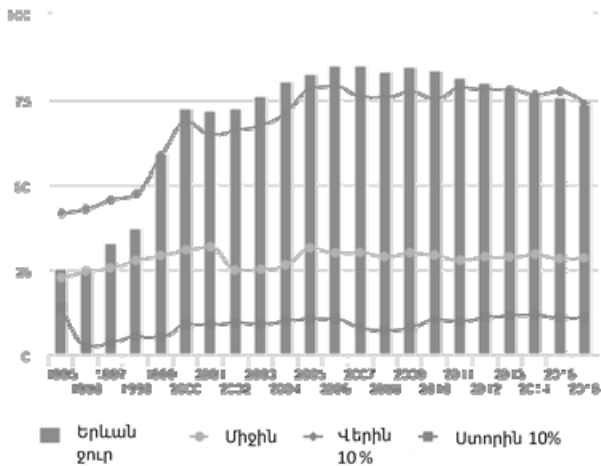
Գծապատկեր 3. Ընդհանուր ջրասպառման տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

Նույն ցուցանիշի տարածաշրջանային համեմատության համաձայն (տե՛ս գծ. 5)՝ 2000-2013թթ. Երևան ջուրը գերազանցում է տարածաշրջանի նույնիսկ 10% ամենաբարձր ցուցանիշն ունեցող ջրմուղներին, մինչդեռ մինևնույն տարածաշրջանում 10% ամենացածր ցուցանիշն ունեցող ջրմուղների պարագայում չհաշ-

վառվող ջրի ցուցանիշը տատանվում է 2-11% սահմաններում: Երևան ջուրը հոսակորուստների առումով բավականին հեռու է նաև տարածաշրջանի միջին ցուցանիշից (20-30%): Թեպետ Հայաստանը հարուստ է ջրային ռեսուրսներով, այնուամենայնիվ տարածաշրջանային համեմատության արդյունքներից և կայուն զարգացման տեսանկյունից էլնելով՝ անհրաժեշտ են միջոցներ ձեռնարկել ջրի կորուստների նվազեցման և հետևաբար ջրային ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման համար:



Գծապատկեր 4. Չհաշվառվող ջրի ազգային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

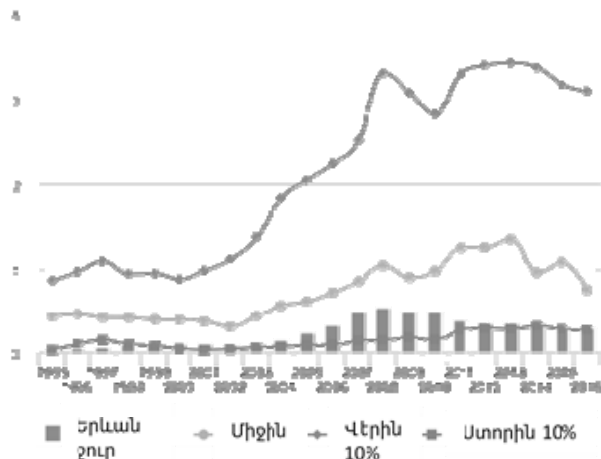


Գծապատկեր 5. Չհաշվառվող ջրի տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

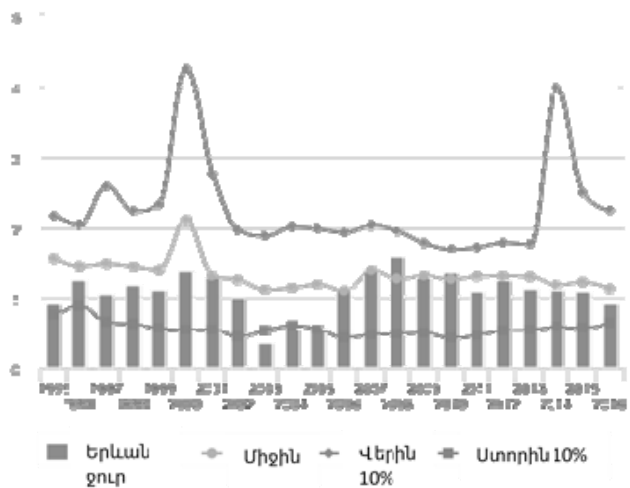
Ինչ վերաբերում է ՋևՋ ծառայությունների համար ստացվող եկամտին (տե՛ս գծ. 6), ապա Երևան ջուրը, լինելով ինքնաֆինանսավորվող, այնուամենայնիվ գտնվում է տարածաշրջանի 10% ամենացածր եկամուտ ունեցող

երկրների մեջ: Սա հիմնականում պայմանավորված է Հայաստանում ՋևՋ ծառայությունների ցածր սակագնով:

Շահագործման ծախսաձեռնարկման առումով (տե՛ս գծ. 7) թեև Երևան ջուրը ինքնաֆինանսավորվող է և ընդհանուր առմամբ տատանվում է տարածաշրջանային միջինի շուրջ, այնուհանդերձ այն հետ է մնում տարածաշրջանային 10% ամենաբարձր արդյունք գրանցած ջրուղիներից մոտ 2 անգամ, որը պայմանավորված է ինչպես սակագնով, այնպես էլ կառավարման արդյունավետության պակասով:



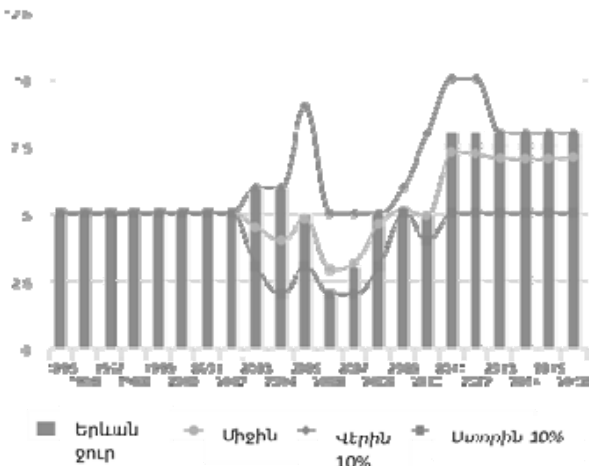
Գծապատկեր 6. Եկամտի (ՋևՋ) տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)



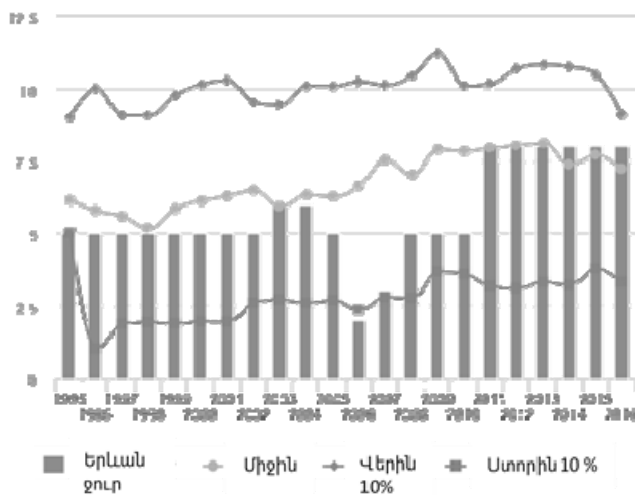
Գծապատկեր 7. Շահագործման ծախսաձեռնարկման տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

Դիտարկելով ընդհանուր առողջության Սպգար ցուցանիշը (տե՛ս գծ. 8 և 10)՝ ազգային մակարդակով Երևան ջուրը 2003-2012թթ. Տատանվել է միջինի շուրջ, սակայն աստիճանա-

բար ընդհանուր առողջացման ցուցանիշը բավականին բարելավվել է՝ վերջին 4 տարիներին հասնելով 8-ի և գրանցելով նույնիսկ առաջատար դիրք: Տարածաշրջանային համեմատությամբ (տե՛ս գծ. 9) Երևանը գրանցել է վերջին տարիներին միջին և միջինից բարձր ցուցանիշ: Այնուամենայնիվ, Երևան ջուրը դեռևս պետք է միջոցներ ձեռնարկի էլ ավելի բարելավելու ընդհանուր առողջության Ապգար ցուցանիշը:



Գծապատկեր 8. Ապգար ցուցանիշի ազգային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)



Գծապատկեր 9. Ապգար ցուցանիշի տարածաշրջանային համեմատություն (Աղբյուրը: IB-NET.org)

Այսպիսով՝ Երևանի ՋՀ-ի գնահատումը ցույց է տալիս, որ ՋնՋ ծառայությունները բարելավվել են, սակայն դեռևս առկա են բազմաթիվ խնդիրներ: Անհրաժեշտ է շարունակել բարեփոխումները՝ բարելավելով գրանցված արդյունքներն ու բարձրացնելով կառավարման արդյունավետությունը: Ավելին՝ կայուն

զարգացման տեսանկյունից ջրային ռեսուրսների չաղտոտման և արդյունավետ օգտագործման նպատակով անհրաժեշտ է մեծ ուշադրություն դարձնել չհաշվառվող ջրին և կեղտաջրերի մաքրմանը³⁴:

2017թ. մեկնարկած ՊՄԳ երկրորդ փուլը նպատակ ունի անդրադառնալ այդ խնդիրներին: Կնքված մեկ միասնական ՎՊ³⁵-ում, որն ընդգրկում է նախկին բոլոր ջրմուղների սպասարկման տարածքները, բռնուսներով/տուգանքներով պայմանավորված 4 հիմնական ԿՑ-ներն են ջրամատակարարման տևողությունը³⁶, մատակարարվող ջրի որակը, չհաշվառվող ջուրը, բաժանորդների բավարարվածությունը, իսկ ներքին բենչմարքինգի ցուցանիշները վերաբերում են ենթակառուցվածքներին, կեղտաջրերի հավաքմանն ու մաքրմանը, ծախսերին և բողոքներին³⁷: IBNET-ում նոր ՎՊ-ի ԿՑ-ների վերաբերյալ տվյալներ դեռևս առկա չեն:

Անդրադառնալով ցուցանիշների կիրառությամբ Երևանի ՋՀ-ի գնահատման վերաբերյալ առկա հետազոտություններին՝ կարելի է ասել, որ ուսումնասիրություններն ընդհանուր առմամբ իրականացվել են կայունության տեսանկյունից՝ համապատասխան ցուցանիշների միջոցով գնահատելով ՊՄԳ ազդեցությունը կատարողականության և կայունության կատարողականության վրա: Արդյունքները համեմատվել են ազգային և միջազգային մա-

³⁴ Մաքրման կայանների շահագործումը կմեծացնի շահագործման և պահպանման ծախսերը, հետևաբար մաքրման կայաններում ներդրումներ իրականացնելիս պետք է շեշտը դրվի այնպիսի տարածքներին, որտեղ ազդեցությունը շրջակա միջավայրի և հանրային առողջության վրա ամենամեծն է, մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, pp. 61-63):

³⁵ Նոր ՎՊ-ն նախորդների զարգացումն է և ենթադրում է ավելի մեծ ռիսկերի փոխանցում միաժամանակ մասնավոր օպերատորին և կառավարությանը: ՊՄԳ 2-րդ փուլի մասին ավելի մանրամասն տե՛ս (World Bank, 2017, pp. 55-61):

³⁶ Ի դեպ՝ այս ցուցանիշի նպատակային արժեքները քաղաքային, գյուղական տարածքների և Երևանի համար տարբեր են: Տե՛ս (Վեոլիա Ջուր ՓԲԸ, 2016, p. 167):

³⁷ ՊՄԳ առաջին փուլում առաջնահերթ դիտարկվել են ջրամատակարարման խնդիրները, տե՛ս (World Bank, 2017, p. 16), իսկ ներկայումս անդրադարձ է կատարվում նաև ջրահեռացմանը: Դրանով է պայմանավորված կեղտաջրերի վերաբերյալ ցուցանիշների ընդգրկումը նոր ՎՊ-ում:

կարդակներում գործող ջրմուղների հետ՝ դասակարգելով ջրմուղները³⁸:

Ընդհանուր առմամբ բոլոր ուսումնասիրությունների արդյունքները վկայում են, որ ՊՄԳ իրականացումը դրական ազդեցություն է ունեցել Հայաստանի ջրմուղների վրա՝ բարելավելով կատարողականությունն ու կայունության կատարողականությունը:

Ի հավելումն վերոհիշյալ՝ վերնից ներքև մոտեցման՝ ՋևՋ ծառայությունները գնահատվել են նաև ներքինից վերև մոտեցմամբ՝ պարզելու համար տնային տնտեսությունների ընկալումները ՋևՋ ծառայությունների վերաբերյալ և գնահատելու ծառայության դիմաց վճարելու պատրաստակամությունն ու ջրի խնայողությանն ուղղված գործողությունները³⁹:

Այսպիսով՝ Երևանի ՋևՋ ծառայությունների առկա խնդիրները առաջ են քաշում ՋՀ-ների բարելավման, դրանց արդյունավետ կառավարման անհրաժեշտությունը, ինչպես նաև համապատասխան ցուցանիշների կիրառությամբ ՋՀ-ների արդյունավետության գնահատման և բենչմարքինգի անհրաժեշտությունը:

Ամփոփելով Երևանի ՋՀ-ների գնահատման ցուցանիշներն և դրանց միջոցով իրականացրած ուսումնասիրությունները՝ հանգում ենք հետևյալ եզրակացության.

- Երևանի ՋՀ-ն գնահատվել է կայունության տեսանկյունից, մասնավորապես՝ ուսումնասիրվել է ՊՄԳ ազդեցությունը ՋևՋ ծառայությունների վրա: Հետևաբար, անհրաժեշտ է ուսումնասիրել և որոշակի ցուցանիշների միջոցով գնահատել ՋՀ-ն արդյունավետության տեսանկյունից:

- Հաշվի առնելով գրականությունում առկա ցուցանիշներն ու ցուցանիշների համակարգերը, ինչպես նաև Երևան քաղաքի առանձնահատկությունները՝ անհրաժեշտ է ընտրել այն ցուցանիշները, որոնց միջոցով հնարավոր կլինի ՋՀ-ն գնահատել արդյունավետության տեսանկյունից:

³⁸ Հետազոտությունների վերաբերյալ ավելի մանրամասն տե՛ս (Harutyunyan, 2012, pp. 622-629), (Harutyunyan, 2014, pp. 1618-1620) և (Harutyunyan, 2015, pp. 580-588):

³⁹ Ավելի մանրամասն տե՛ս (Harutyunyan, 2016, pp. 18-19):

- Ուսումնասիրելով Երևանի ՋՀ գնահատման նպատակով ցուցանիշների կիրառությունն ու առկա խնդիրները և հաշվի առնելով տվյալների առկայությունը՝ առաջարկում ենք ուսումնասիրությունների համար տվյալների հիմք ընդունել IBNET-ը, և ՋՀ-ի գնահատումն էլ իրականացնել հետևյալ ցուցանիշների միջոցով, որոնք նշված են IBNET-ի համարակալմամբ՝ 3.1-ջրարտադրություն, 4.1-ընդհանուր ջրսպառում, 13.1-աշխատուժի ծախսերը շահագործման ծախսերի մեջ, 13.2-էլեկտրաէներգիայի ծախսերը շահագործման ծախսերի մեջ, 15.1-ծառայության տևողությունը, 23.2-հավաքագրումը: Ընտրված ցուցանիշներն այն հիմնական ցուցանիշներն են, որոնցով բնութագրվում են ՋՀ-ները:

- Տնտեսամաթեմատիկական հետազոտվելուծությունների նպատակով հնարավոր է, որ առաջադրվող մոդելներում չընդգրկվեն բոլոր ցուցանիշները՝ վիճակագրության հասանելիությունից ու հուսալիությունից էլնելով:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Alegre, H. (1999). Performance Indicators for Water Supply Systems. In E. Cabrera, & J. Garcia-Serra, *Drought Management Planning in Water Supply Systems* (Water Science and Technology Library ed., Vol. 32, pp. 148-178). Dordrecht: Springer. Retrieved March 2, 2019, from https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-94-017-1297-2_7.pdf
2. Alegre, H. (2013). *Performance Indicators for Water Supply Services* (2nd ed.). London: IWA Publishing. doi:10.2166/9781780405292
3. Billig, Patricia; Bendahmane, Diane; Swindale, Anne. (1999). *Water and Sanitation Indicators Measurement Guide*. Water and Sanitation Indicators Measurement Guide. USAID. Retrieved March 2, 2019, from http://ec.europa.eu/echo/files/evaluation/watsan2005/annex_files/USAID/USAID1%20-%20Water%20and%20sanitation%20indicators%20measurement.pdf
4. Ermini, R., Ataoui, R., & Qeraxhiu, L. (2015). Performance indicators for water supply management. *Water Science and Technology: Water Supply*, 15(4), 718-726. doi:10.2166/ws.2015.024
5. EurEau. (2015). *How benchmarking is used in the Water Sector*. Retrieved May 3, 2019, from

- www.eureau.org;
<http://www.eureau.org/resources/position-papers/135-benchmarking-october2015/file>
6. Global Water Partnership. (2014). Proceedings from the GWP workshop: Assessing water security with appropriate indicators. Stockholm: GWP. Retrieved March 2, 2019, from https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/p763_gwp_proceedings_paper.pdf
 7. Haider, H., Sadiq, R., & Tesfamariam, S. (2014). Performance indicators for small- and medium-sized water supply systems: a review. *Environmental Reviews*, 22(1), 1–40. doi:10.1139/er-2013-0013
 8. Halkijevic, I., Vukovic, Z., & Vouk, D. (2017). Indicators and a Neuro-Fuzzy Based Model for the Evaluation of Water Supply Sustainability. *Water Resources Management*, 31(12), 3683–3698. doi:10.1007/s11269-017-1695-5
 9. Harutyunyan, N. (2012). State versus private sector provision of water services in Armenia. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 6(5), 620–630. doi:10.1007/s11783-012-0425-8
 10. Harutyunyan, N. (2014). Alternative partnership models for water governance: a case study in Armenia. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 191, 1609–1620. doi:10.2495/SC141372
 11. Harutyunyan, N. (2015). Going More Private and Sustainable: Ex-Post Assessment of Armenian Water Utilities. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 10(4), 579–589. doi:10.2495/SDP-V10-N4-579-589
 12. Harutyunyan, N. (2016). Water Privatization Aftermath in Armenia: Scale, Public Perception and Willingness to Pay. *International Journal of Cooperation & Development*, 3(2), 7–21. Retrieved May 3, 2019
 13. Ishii, K., & Katsumata, T. (2007). Evaluation of water supply project by performance indicators. *Journal of Water Supply: Research and Technology-Aqua*, 57(6-7), 463–467. doi:10.2166/aqua.2007.022
 14. Kanakoudis, V., Tsitsifli, S., Samaras, P., Zouboulis, A., & Demetriou, G. (2011). Developing appropriate performance indicators for urban water distribution systems evaluation at Mediterranean countries. *Water Utility Journal*, 1, 31–40. Retrieved March 2019, from https://www.ewra.net/wuj/pdf/WUJ_2011_01_04.pdf
 15. Kayser, G., Moriarty, P., Fonseca, C., & Bartram, J. (2013). Domestic Water Service Delivery Indicators and Frameworks for Monitoring, Evaluation, Policy and Planning: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(10), 4812–4835. doi:10.3390/ijerph10104812
 16. Lockhart, G., Oswald, W., Hubbard, B., & Medlin, E. (2014). Development of indicators for measuring outcomes of water safety plans. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 4(1), 171–181. doi:10.2166/washdev.2013.159
 17. Mkhitarian, L. (2009). *Towards Performance Based Utility Sector in Armenia: Case of Drinking Water Supply Services*. Yerevan: The Caucasus Research Resource Centers – Armenia. Retrieved March 6, 2019
 18. OECD. (2015). *OECD INVENTORY. Water Governance Indicators and Measurement Frameworks*. OECD Water Governance Initiative. Retrieved March 2, 2019, from https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Inventory_Indicators.pdf
 19. Schwemlein, S., Cronk, R., & Bartram, J. (2016). Indicators for Monitoring Water, Sanitation, and Hygiene: A Systematic Review of Indicator Selection Methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(3). doi:10.3390/ijerph13030333
 20. Steen, P. (2011). *Application of Sustainability Indicators within the framework of Strategic Planning for Integrated Urban Water Management*. Sustainable Water Management in the City of the Future. UNESCO-IHE Institute for Water Education. Retrieved March 2, 2019, from http://www.switchurbanwater.eu/outputs/pdfs/W1-1_CALE_MAN_D1.1.7_Indicators_Manual.pdf
 21. Suchacek, T., Aldea, A., Bylka, J., Marko, I., & Tuhovcak, L. (2018). Comparative Analysis and Benchmarking of Water Supply Systems and Services in Central and Eastern Europe. *Proceedings*, 2(11). doi:10.3390/proceedings2110597
 22. UN agencies. (2015). *Consolidated technical input from UN agencies on water & sanitation related indicators. List of proposed indicators & metadata for proposed indicators, prepared for the Inter-agency & Expert Group on Sustainable Development Goal Indicators (IAEG-SDGs)*. Retrieved March 2, 2019, from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2076Consolidated%20Technical%20inputs.pdf>
 23. UN-Water. (n.d.). *Monitoring progress in the water sector: A selected set of indicators. ANNEXES: Indicators in use*. Retrieved March 2, 2019, from [93](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/wwap_UNTF-

</div>
<div data-bbox=)

- IMR_Annex_of_Final_report_for_reporting_to_UN
Water_edited-221210_2_.pdf
24. Vilanova, M., Magalhães Filho, P., & Balestieri, J. (2015). Performance measurement and indicators for water supply management: Review and international cases. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 1–12.
doi:10.1016/j.rser.2014.11.043
 25. WAREG. (2017). *An Analysis of Water Efficiency KPIs in WAREG Member Countries*. Retrieved March 2, 2019, from <http://www.wareg.org/download.php?id=154>
 26. WHO. (2000). *Tools for assessing the O&M status of water supply and sanitation in developing countries*. Geneva: WHO. Retrieved March 2, 2019, from <http://www.who.int/iris/handle/10665/66693>
 27. WHO. (2014). *Water Safety in Distribution Systems*. Geneva: WHO. Retrieved February 28, 2019, from https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/Water_safety_distribution_systems_2014v1.pdf
 28. World Bank. (2011). *The IBNET Water Supply and Sanitation Performance Blue Book. The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities Databook*. Washington DC: The World Bank. Retrieved March 2, 2019, from http://documents.worldbank.org/curated/en/420251468325154730/pdf/588490PUB0IBNE101public10B_OX353816B.pdf
 29. World Bank. (2017). *Review of Armenia's Experience with Water Public-Private Partnerships*. Washington DC: The World Bank. Retrieved April 22, 2019, from <http://documents.worldbank.org/curated/en/117301510813106522/pdf/121424-WP-P158679-15-11-2017-15-30-39-W.pdf>
 30. Yadav, S., Singh, N., Shah, K., & Gamit, J. (2014). Performance Evaluation of Water Supply Services in Developing Country: A Case Study of Ahmedabad City. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 18(7), 1984–1990. doi:10.1007/s12205-014-0306-8
 31. Վեդիա Ջուր ՓԲԸ. (2016). Վարձակալության պայմանագիր: Հավելված 6. Կատարողական ցուցանիշներ. Երևան.
- Сдана/Հանձնվել է՝ 21.07.2019
 Рецензирована/Գրախոսվել է՝ 24.07.2019
 Принята/Ընդունվել է՝ 28.07.2019