

PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ KIEKIAI IŠ URBANIZUOTŲ IR PRAMONINIŲ TERITORIJŲ VILNIAUS MIESTE

Valerijus Sauk¹, Martynas Baltrušaitis², Regimantas Dauknys³

^{1,2}magistrantas, ³docentas,
Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
el. p. ¹valerijus.sauk@gmail.lt; ³rd@ap.vgtu.lt

Anotacija. Urbanizuotos teritorijos plėtra verčia daugiau dėmesio skirti paviršinių nuotekų infrastruktūros plėtrai. Paviršinių nuotekų kiekis ir kokybė yra būtini kriterijai vertinant poveikį aplinkai. Tirti buvo pasirinkta Vilniaus miesto lietaus surinkimo sistema. Paviršinių nuotekų kiekis buvo apskaičiuotas taikant tyrimų metodikoje pateiktas formules. Lietingiausi metai per analizuojamuosius aštuonerius metus (2000–2007) Vilniaus mieste buvo 2006-ieji. Tais metais iš viso susidarė apie 720 000 m³ paviršinių nuotekų, o lietingiausias mėnuo buvo rugpjūtis.

Reikšminiai žodžiai: paviršinės nuotekos, kritulių kiekis, debitas, išleistuvai, hidraulinis pralaidumas.

Įvadas

Plečiantis urbanizuotai teritorijai vis daugiau dėmesio turi būti skiriama paviršinių nuotekų infrastruktūros plėtrai ir rekonstrukcijai. Paviršinių nuotekų poveikis aplinkai gali kisti pagal teritoriją (dydį ir teršimo tipą) ir lietaus įvykių parametrus (kritulių kiekį, intensyvumą). Paviršinių nuotekų kokybę taip pat veikia ir prie paviršinių nuotekų tinklo prijungti specifiniai abonentai. Paviršinių nuotekų debitas ir bendras išleistų nuotekų kiekis yra būtini vertinant poveikį aplinkai. Norint išvengti kenksmingo paviršinių nuotekų poveikio priimtuvams, svarbu rūpintis išleidžiamų nuotekų kiekiais ir kokybe. Turimuose paviršinių nuotekų valymo įrenginiuose ir išleistuvuose be kokybiškų apskaitos mazgų iš esmės neįmanoma vykdyti taršos apskaitos ir kontrolės. Nepriklausomai nuo išleistuvų suskirstymo į grupes pagal surinkimo plotą, pagal žalius plotus ar pagal pramonines teritorijas, remiantis tarybos direktyva 91/71/EEB turi būti vykdoma visų išleidžiamų nuotekų apskaita (91/71/EEB, 1991).

Tyrimo objektas

Tirti buvo pasirinkta Vilniaus miesto lietaus surinkimo sistema. Vilniuje gyvena apie 543 000 žmonių, o miesto užimamas plotas yra 402 km², iš kurio 60 % sudaro urbanizuotos teritorijos, 37,9 % – žalieji plotai ir 2,1 % – vanduo.

Tyrimo metodika

Paviršinių nuotekų kiekis, atsižvelgiant į iškritusių kritulių kiekį, apskaičiuojamas taip (Debo *et al.* 2002):

$$W = h \cdot \psi \cdot F \cdot K, \quad \text{m}^3, \quad (1)$$

čia h – kritulių kiekis per visą lietaus laiką, m; ψ – paviršinių nuotekų koeficientas (0,4); F – teritorijos plotas, iš kurio surenkamos nuotekos, m²; K – paviršinio nuotėkio koeficiento pataisa.

Kritulių debitas apskaičiuojamas pagal tokią formulę (Debo *et al.* 2002):

$$Q = \frac{W}{t}, \quad \text{m}^3/\text{h}, \quad (2)$$

čia t – visas lietaus laikas valandomis (kritulių kritimo laikas), h; W – kritulių kiekis, m³.

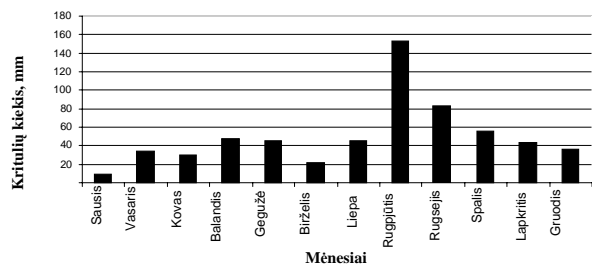
Vilniaus miesto paviršinių nuotekų surinkimo sistema ir susidariusių paviršinių nuotekų kiekis buvo įvertinti naudojantis hidrometeorologiniais ir kartografiniais duomenimis.

Metai	Kritulių kiekis, mm per ketvirtį				Metinis kritulių kiekis
	1	2	3	4	
2000	100	190	280	130	700
2001	100	157	299	98	654
2002	170	150	125	190	635
2003	74	179	233	175	661
2004	156	230	182	152	723
2005	74	115	277	120	586
2006	133	225	263	126	747
2007	179	150	215	118	662

Rezultatai

Lietingiausi per analizuojamuosius aštuonerius metus (2000–2007) Vilniaus mieste buvo 2006-iejį. Lietingiausias tais metais buvo trečiasis ketvirtis – kritulių kiekis siekė 263 mm. (žr. lentelę).

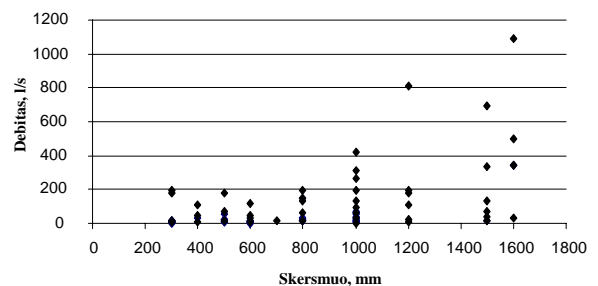
Per 2006 metus kritulių kiekis buvo apie 3 mln. m³. Pastaraisiais metais Vilniaus mieste susiformavo apie 720 tūkst. m³ paviršinių nuotekų. Organizuotai surinktos ir į vandens telkinius išleistos paviršinės nuotekos tesudarė 24 % bendro kritulių kiekio. Per 2006 metus iškritusių kritulių kiekis siekė 747 mm. Lietingiausias mėnuo buvo rugpjūtis. Tai lėmė rugpjūčio mėnesį dažnai pasikartojančios liūtytės. Šį mėnesį iškritusių kritulių kiekis buvo 153 mm. Mažiausias iškritusių kritulių kiekis buvo sausio mėnesį – 9,3 mm (1 pav.).



1 pav. Iškritusių kritulių kiekio Vilniaus mieste 2006 m. pasiskirstymas pagal mėnesius

Iš viso Vilniaus mieste, be paviršinių nuotekų valymo įrenginių išleistuvų, yra 93 išleistuvai, iš kurių 7 yra stačiakampio skerspjūvio formos, o likusieji – apvalaus skerspjūvio. Tyrimo metu (2007 m.) išanalizuoti visi Vilniaus mieste esantys apvalaus skerspjūvio išleistuvai. Šiais išleistuvais teka apytiksliai iš 960 ha teritorijos surinktos paviršinės nuotekos. Apskaičiuoti paviršinių nuotekų debitai per išleistuvus, kurių skersmuo yra nuo 300 mm iki 1600 mm. Didžiausi paviršinių nuotekų debi-

tai užfiksuoti 1200 mm ir 1600 mm skersmens išleistuvuose, kuriais atitinkamai pertekėjo 814 l/s ir 1088 l/s (2 pav.).



2 pav. Paviršinių nuotekų debitai, tekantys skirtingo skersmens išleistuvais

Plečiantis urbanizuotai teritorijai, 300 mm skersmens išleistuvai, esant visiškai užpildytam vamzdžiui ir nuolydžiui iki 0,02, negali praleisti 195 l/s susidariusio paviršinių nuotekų srauto ir neatitinka hidraulinio pralaidumo reikalavimų (STR 2.07.01:2003, 2003). Tokiu atveju būtina numatyti didinti išleistuvų skersmenį.

Kitais išleistuvais, kurių skersmuo 400 mm, 500 mm, 600 mm, 800 mm ir 1000 mm, esant visiškai užpildytais, atitinkamai apskaičiuoti didžiausi debitai yra 109 l/s, 183 l/s, 120 l/s, 195 l/s ir 417 l/s. Esant nuolydžiui, didesniai nei 0,003, šie išleistuvai gali praleisti ir didesnius paviršinių nuotekų srautus.

Išvados

1. Lietingiausi per analizuojamus aštuonerius metus (2000–2007) buvo 2006 m. Iškritusių kritulių kiekis per šiuos metus siekė 747 mm. Šis kiekis nedaug skiriasi nuo 2004 m. iškritusių kritulių (723 mm), tuo tarpu lyginant su 2000, 2001, 2002, 2003, 2005 ir 2007 metais skirtumas atitinkamai yra 47, 93, 112, 86, 161 ir 85 mm.

2. Per 2006 m. susidariusių kritulių kiekis buvo apie 3 mln. m³. Pastaraisiais metais Vilniaus mieste susidarė

apie 720 tūkst. m³ paviršinių nuotekų ir tai tesudarė 24 % bendro kritulių kiekio.

3. Išleistuvuose, kurių skersmuo 300 mm, didžiausias paviršinių nuotekų srautas yra 195 l/s. Esant tokiam srautui, minėtojo skersmens išleistuvai neatitinka hidraulinio pralaidumo reikalavimų. Norint išvengti patvankos nuotėkio baseine, būtina didinti šių išleistuvų skersmenį.

Literatūra

Debo, N.; Reese, J. 2002. Municipal Stormwater Management, *Lewis Publishers*. USA. ISBN, 978-1-56670-584- 4.

STR 2.07.01:2003. Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai. Vilnius, 2003. 58.

Tarybos Direktyva 91/271/EEB dėl miesto nuotekų valymo [interaktyvus]. 1991 m. [žiūrėta 2008 12 01]. Prieiga per internetą:

<<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1991:135:0040:045:LT:HTML>>

QUANTITIES OF STORM WATER RUNOFF FROM URBAN AND INDUSTRIAL TERRITORIES AT VILNIUS CITY

V. Sauk, M. Baltrušaitis, R. Dauknys

Summary

Storm water runoff management in urban areas is becoming increasingly oriented to the use of best management practices for countering the effect of urban growth. The quantity of discharged storm water runoff is essential parameter for the environmental impact assessment. Analysing the period of eight years (2000–2007) in Vilnius city the rainiest year was 2006. The amount of storm water runoff was approximately 3 million m³ in 2006. The total amount of generated storm water runoff was estimated using hydro meteorological and cartographical data according the multiplication of precipitation and drainage area method. In 2006 the rainiest month was August and total amount of storm water runoff was approximately 720 thousand m³.