

TRANSDOWELL

Ipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Zrt.

3527 Miskolc, Tüzér u. 12.

Levélcím: 3502 Miskolc, Pf. 256.

Telefon: 46 / 507-044 ; Fax: 46 / 507-046

E-mail: iroda@transdowell.hu

Web: <http://www.transdowell.hu/>

Céget nyilvántartó bíróság: B-A-Z Megyei Bíróság, mint Cégbíróság

Céggazdasági szám: Cg: 05-10-000325

Adószám: 11828707-2-05

Tervszám: TDT-1555/2016.

Tervrész-száma: 1.4

Hidrológiai és hidraulikai számítás

Rátka község csapadékvíz elvezetése kiviteli terve

Miskolc, 2017. november hó

Fábián Mária
Felelős tervező
VZ-T/1151-05

1. Hidrológiai méretezés

1.1. A fajlagos csapadékvíz mennyiség egyenlete a gyakoriság függvényében

A t időtartamhoz tartozó p gyakoriságú fajlagos csapadékvíz mennyiséget az ország területére az

$$I_p = a/t^n$$

összefüggésekből kell meghatározni (MI-10167/2 2.1 fejezet), ahol

I_p bármely t időtartamhoz tartozó p gyakoriságú fajlagos csapadékmennyiség (l/s ha)
t a csapadék időtartama 10 percben kifejezve
a és n állandók, értékei a gyakoriság függvényei

Mértékadó vízhozam meghatározása (MI-10167/3)

A beépítés módja	R
Ipari és kereskedelmi zárt városközpont IZV	0,7-1,0
Zárt, régi városi települése ZRV	0,6-0,9
Házgyári épületekkel kialakított városrész HVR	0,4-0,6
Pontházás, laza beépítésű városrész PLV	0,3-0,5
Kertes házas városrész KHV	0,25-0,45
Község központja KK	0,25-0,5
Hétfégi házas település burkolt úttal HHBR	0,2-0,3
Hétfégi házas település burkolatlan utakkal HHBL	0,15-0,2
Park burkolt sétautakkal, burkolattal P	0,05-0,1

1.2. Mértékadó gyakoriságú csapadék

Az árkok méretezésénél belterületen mértékadó gyakoriságúnak a 33 éves gyakoriságú (3 %-os) csapadékot vettük figyelembe (MI-10167/3 2.4. és 2.2.4.3.)

$p = 33$ év (3 %)

1.3. Mértékadó fajlagos csapadékintenzitás

Valamely patakszakasz egy keresztmetszetére mértékadó fajlagos csapadék intenzitásának azt a megállapított gyakoriságú csapadékintenzitást kell tekinteni, amelynek időtartama megegyezik a keresztmetszethez tartozó összegyülekezési idővel (MI-10167/3 2.4. és 2.2.5.1.)

Összegyülekezési idő (MI-10167/3 2.4. és 2.2.5.2.)

$$t = t_1 + t_2$$

ahol

t_1 a felszíni összegyülekezési idő (min)

t_2 a vízfolyás vizsgált szelvénye és annak végpontja között szükséges lefolyási idő (min)

t_1 Felszíni összegyülekezési idő, más megállapítás hiányában $R \geq 0,4$ fedettségű település, vagy 5 %-nál nagyobb tereplejtés esetén 5 perc.
 $R < 0,4$ fedettségű település, vagy 5 %-nál kisebb tereplejtés esetén 10 perc.

t_2 Medren belüli lefolyási időt a $t_2 = 1/60 v$ (min) összefüggés alapján kell meghatározni ahol

l a vizsgált mederszelvény és a vízfolyás végpontjának távolsága (m),
 v a mértékadó hidraulikai terhelésnél előálló középsebesség (m/s)

A számításnál a „ v ” értékét becsléssel felvéve a kiszámított sebesség és a becslés 10 %-nál nagyobb mértékben nem térhet el.

Nagyobb terepen történő lefolyási út esetén fenti közelítés a felszíni összegyülekezési időre vonatkozóan túlzottan rövid időt eredményez. Ebben az esetben az összegyülekezési időre vonatkozóan a módosított Kerby-képlet ad pontosabb eredményt,

$$t_1 = 1,2 \times \sqrt{\frac{nl_t}{I_m}}$$

Ahol

n Manning féle érdességi tényező $sm^{-1/3}$ cca. (0,1-0,5)
 l_t mértékadó csapadék lefolyási hossz a terepen – m
 I_m mértékadó terepesés

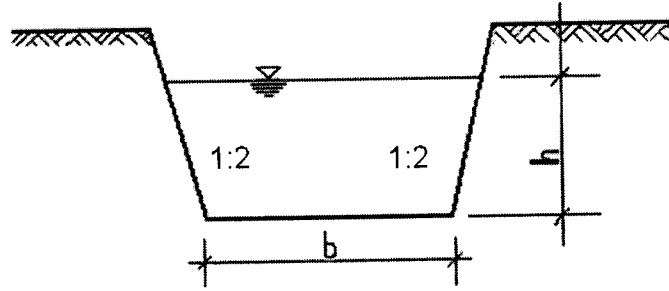
A terepen történő lefolyás időértékét célszerű mindkét t_1 értéket figyelembe véve meghatározni.

A részvízgyűjtőket a mellékelt M : 10.000 léptékű helyszínrajzon lehatároltuk.

1.4. A meder hidraulikai méretezése

A meder keresztmetszeti paraméterei alapján, a Chezy-képlettel kiszámítható annak vízvezető képessége, az alábbiak szerint:

b – folyásszélesség [m]
 h – vízmélység [m]
 I – hidraulikus esés [m/m]
 R – hidraulikus sugár [m]
 k – érdességi tényező
 F – nedvesített keresztmetszvény [m²]
 K – nedvesített kerület [m]
 Q – az árokba érkező, szállítandó vízmennyiség [m³]



A folyási keresztmetszet (nedvesített keresztmetszelvény):

$$F = \frac{b+a}{2} \cdot h \quad [m^2]$$

A nedvesített kerület:

$$K = b + 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{a-b}{2}\right)^2 + h^2} \quad [m]$$

A hidraulikus sugár:

$$R = \frac{F}{K} \quad [m]$$

A hidraulikus esésből adódó áramlási vízsebesség:

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot I} \quad [m/s]$$

ahol: C – sebességtényező

k = meder érdességi tényező

$$C = k \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

A mértékadó csapadékvíz mennyiség meghatározását az 1 számú mellékletben táblázatosan adtuk meg.

2. Hidraulikai számítás

Cs-1-0 jelű csatorna:

FM60/80/100 mederelem $Q_{3\%} = 1188 \text{ l/s}$

$I_{\min} = 4,7 \%$ 0+230-0+400 szelvény között

$h = 0,65 \text{ m}$ $v = c \times \sqrt{R \times I} = 2,64 \text{ m/s}$

$F = 0,487 \text{ m}^2$ $Q = F \times v = 1,26 \text{ m}^3/\text{s} = 1260 \text{ l/s} > 1188 \text{ l/s}$ Megfelel

$k = 1,90 \text{ m}$

$$R = 0,25 \text{ m}^2$$
$$c = 77,2$$

0+000- 0+015 szelvény között: $Q_{3\%} = 1188 \text{ l/s}$

$$I = 6,66 \text{ ‰} \quad v = 3,13 \text{ m/s}$$
$$h = 0,65 \text{ m} \quad Q = 1,26 \text{ m}^3/\text{s} = 1520 \text{ l/s} > 1188 \text{ l/s}$$

0+015 – 0+120 szelvény között:

$$I = 39,8 \text{ ‰} \quad v = 7,7 \text{ m/s}$$
$$Q = 3,75 \text{ m}^3/\text{s} = 3750 \text{ l/s} > 1188 \text{ l/s}$$

0+120 – 0+195 szelvény között:

$$I = 14,47 \text{ ‰} \quad v = 4,63 \text{ m/s}$$
$$Q = 2,25 \text{ m}^3/\text{s} = 2250 \text{ l/s} > 1188 \text{ l/s}$$

0+195 – 0+230 szelvény között:

$$I = 26,47 \text{ ‰} \quad v = 6,25 \text{ m/s}$$
$$Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{s} = 3000 \text{ l/s} > 1188 \text{ l/s}$$

0+400 – 0+570 szelvény között:

$$I = 6,76 \text{ ‰} \quad v = 3,15 \text{ m/s}$$
$$Q = 1,53 \text{ m}^3/\text{s} = 1530 \text{ l/s} > 1188 \text{ l/s}$$

Cs-2-0 jelű csatorna:

FM30/40/50 mederelem $Q_{3\%} = 209 \text{ l/s}$

0+000 – 0+020 szelvény között:

$$I = 20,0 \text{ ‰} \quad v = 3,37 \text{ m/s}$$
$$h = 0,30 \text{ m} \quad Q = 0,378 \text{ m}^3/\text{s} = 378 \text{ l/s} > 209 \text{ l/s}$$
$$F = 0,112 \text{ m}^2$$
$$k = 1,0 \text{ m}$$
$$R = 0,11 \text{ m}$$
$$c = 72,4$$

0+020 – 0+100 szelvény között:

$$I = 43,75 \text{ ‰} \quad v = 4,95 \text{ m/s}$$
$$Q = 0,544 \text{ m}^3/\text{s} = 544 \text{ l/s} > 209 \text{ l/s}$$

0+100 – 0+205 szelvény között:

$$I = 14,28 \text{ ‰} \quad v = 2,35 \text{ m/s}$$

$$Q = 0,316 \text{ m}^3/\text{s} = 316 \text{ l/s} > 209 \text{ l/s}$$

0+205 – 0+380 szelvény között

$$I = 9,71 \text{ ‰} \quad v = 2,35 \text{ m/s}$$
$$Q = 0,263 \text{ m}^3/\text{s} = 263 \text{ l/s} > 209 \text{ l/s}$$

Cs-3-0 jelű csatorna: $Q_{3\%} = 1073 \text{ l/s}$

0+000-0+086 szelvény között $\varnothing 80$ betoncső épül

$$I = 48,10 \text{ ‰} \quad Q_{1\%} = 1416 \text{ l/s} \quad Q_t = 3172 \text{ l/s} \quad v_t = 6,9 \text{ m/s}$$
$$Q = 1507 \text{ l/s} \text{ fél szelvényel. A számított vízmennyiséget el tudja szállítani.}$$

0+086-0+160 szelvény között:
FM60/80/100 mederelem $Q_{3\%} = 1073 \text{ l/s}$

$$I = 40 \text{ ‰} \quad v = c \times \sqrt{R \times I} = 6,41 \text{ m/s}$$
$$h = 0,40 \text{ m} \quad Q = 1,79 \text{ m}^3/\text{s} = 1790 \text{ l/s} > 1073 \text{ l/s}$$
$$F = 0,28 \text{ m}^2$$
$$k = 1,55 \text{ m}$$
$$R = 0,18 \text{ m}$$
$$c = 75,6$$

0+160-0+170 szelvény között: $\varnothing 80$ b. átereszt méretezése $Q_{1\%} = 1416 \text{ l/s}$

$$I = 10 \text{ ‰} \quad Q_t = 2000 \text{ l/s} \quad v_t = 2,7 \text{ m/s}$$
$$\frac{Q}{Q_t} = 0,7 \quad \frac{h}{d} = 0,6 \quad h = 48 \text{ cm} \quad \frac{v}{v_t} = 1,05 \quad v = 2,83 \text{ m/s} \quad \text{megfelel.}$$

Cs-4-0 jelű csatorna:

40/100 beton padkafolyóka íves $Q_{3\%} = 72 \text{ l/s}$

$$I = 35,4 \text{ ‰} \quad v = c \times \sqrt{R \times I} = 3,53 \text{ m/s}$$
$$F = 0,03 \text{ m}^2 \quad Q = 0,106 \text{ m}^3/\text{s} = 106 \text{ l/s} > 72 \text{ l/s} \quad \text{megfelel.}$$
$$k = 0,40 \text{ m}$$
$$R = 0,075$$
$$c = 69$$

0+000-0+010 szelvény között DN 200 KG PVC cső

$$I = 35 \text{ ‰} \quad Q_{3\%} = 64,8 \text{ l/s}$$
$$Q_t = 75,5 \text{ l/s} \quad v_t = 2,40 \text{ m/s}$$
$$\frac{Q}{Q_t} = 0,85 \quad \frac{v}{v_t} = 1,1 \quad v = 2,64 \text{ m/s} \quad \frac{h}{d} = 0,7 \quad h = 14 \text{ cm} \quad \text{Megfelel}$$

3. Befogadó vizsgálata

A tervezett burkolt árok befogadója a 3712 sz. közút árka:

Cs-1-0 jelű árok:

Számított vízmennyiség:

$$Q_{4\text{éves}} = 594 \text{ l/s}$$

$$Q_{3\%} = 1188 \text{ l/s}$$

Árok fenékszélessége: 60 cm

Rézsűhajlás: 1:1,5

Árok mélysége: 60 cm, földárok.

Esés: 5,1 ‰

A geodéziai mérés szerint az árok fenékszintje a becsatlakozásnál 106,26 mBf, 100 m-re a kifolyástól 105,75 mBf.

Hidraulikai méretezés:

$$v = c * \sqrt{R * I}$$

$$I = 5,1 \text{ ‰}$$

$$h = 0,6 \text{ m}$$

$$b = 0,6 \text{ m}$$

$$K = 2,76 \text{ m}$$

$$F = 0,72 \text{ m}^2$$

$$R = 0,26 \text{ m}$$

$$c = 24,8$$

$$Q = F * v$$

$$v = 24,8 * \sqrt{0,26 * 0,0051} = 0,93 \text{ m/s}$$

$$Q = 0,72 \text{ m}^2 * 0,93 \text{ m/s} = 0,669 \text{ m}^3/\text{s} = 669 \text{ l/s}$$

A meglévő árok teltszelvénnyel a négyéves vízhozamra megfelel, a 33 évesre nem felel meg.

Cs-2-0 jelű árok:

Számított vízmennyiség:

$$Q_{4\text{éves}} = 109 \text{ l/s}$$

$$Q_{3\%} = 209 \text{ l/s}$$

Árok fenékszélessége: 40 cm

Árok mélysége: 40 cm, földárok

Rézsűhajlás 1: 1,5.

A geodéziai mérés szerint a becsatlakozásnál 106,4 mBf. A becsatlakozástól 106,1 mBf, az alapján 3 ‰.

Hidraulikai méretezés:

$$v = c * \sqrt{R * I}$$

$$I = 3 \text{ ‰}$$

$$h = 0,4 \text{ m}$$

$$b = 0,4 \text{ m}$$

$$K = 1,88 \text{ m}$$

$$F = 0,4 \text{ m}^2$$

$$R = 0,21 \text{ m}$$

$$c = 22,7$$

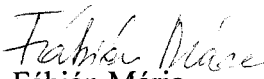
$$Q = F * v$$

$$v = 22,7 * \sqrt{0,21 * 0,003} = 0,56 \text{ m/s}$$

$$Q = 0,4 \text{ m}^2 * 0,56 \text{ m/s} = 0,224 \text{ m}^3/\text{s} = 224 \text{ l/s} > 109 \text{ l/s} > 209 \text{ l/s}$$

A tervezett burkolt árok $Q_{4\text{éves}}$ és $Q_{33\text{éves}}$ vízhozamra megfelel.

Miskolc, 2017. november hó


Fábian Mária
Felelős tervező
VZ-T/1151-05

Rátka mértékadó csapadékvíz meghatározás

Csatorna jele	Utca neve	Vízgyűjtő (ha)	Terepi lefolyási út	Terep felszín esés ‰	Érdesség n	Mederbeli lefolyás (m)	Vk m/s	t1	t2	t1+t2	ip 4 év l/s/ha	ip 33 év l/s/ha	a	Q 4 év l/s	Q3% l/s
Cs-1-0	Kossuth	36	950	0,0189	0,4	570	0,6	64,8	15,8	80,6	55	110	0,3	594	1188
Cs-2-0	Kossuth	4,5	400	0,02	0,4	380	0,6	40,5	10,5	51	81	155	0,3	109	209
Cs-3-0	Széchenyi tér	26,5	700	0,014	0,4	110	0,6	58,4	3	61,4	70	135	0,3	556	1073
Cs-4-0	Széchenyi tér	1,2	140	0,015	0,4	140	0,6	25,7	3,9	29,6	145	180	0,3	52,2	64,8