

Sběrný dvůr obce Tehovec – posouzení ovlivnění odtokových poměrů



STUDIE OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

03/2020



Vodohospodářský rozvoj a výstavba
akciová společnost
Nábřeží 4, 150 56 Praha 5 - Smíchov

VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA
akciová společnost
150 56 Praha 5 - Smíchov, Nábřežní 4
DIVIZE 06

tel: 728 097 625
e-mail: ouhel@vrv.cz

SBĚRNÝ DVŮR OBCE TEHOVEC – POSOUZENÍ OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

STUDIE OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Zpracoval: **Ing. Jan Ouhel**

Schválil: **Ing. Pavel Menhard**
Vedoucí oddělení říčních systémů
Ing. Jan Cihlár
Ředitel divize 02

V Praze, dne 31. března 2020

OBSAH:

1	Základní údaje	4
1.1	Předmět zpracování	4
1.2	Cíle zpracování.....	4
1.3	Podklady	4
1.4	Popis řešené lokality.....	5
2	Stanovení potenciálního odtoku z území	5
2.1	Princip výpočtu	5
2.1.1	Racionální metoda.....	5
2.1.2	Součinitel odtoku ψ	6
2.1.3	Intenzita směrodatného deště uvažované periodicity	6
2.2	Výpočet odtoku	6
3	Stanovení kapacity odvodňovacího kanálu	7
3.1	Kapacita stávajícího odvodňovacího kanálu	7
3.2	Kapacita nového odvodňovacího kanálu.....	8
4	Závěr.....	10

1 Základní údaje

Název akce:	Sběrný dvůr obce Tehovec – posouzení ovlivnění odtokových poměrů
Obec:	Tehovec
Okres:	Praha východ
Kraj:	Středočeský
Obec s rozšířenou působností:	Říčany
Objednatel:	Obec Tehovec Tehovecká 22, 251 62 Tehovec

1.1 Předmět zpracování

Předmětem zpracování je posouzení vlivu zbudování sběrného dvora u obce Tehovec na odtokové poměry v zájmovém území. Dále je stanovena kapacita stávajícího a nově budovaného odvodňovacího kanálu. Výstupem je **vypočtený odtok dešťových vod z území a hydrotechnické posouzení kapacity odvodňovacího kanálu v profilu u ulice Pražská cesta.**

1.2 Cíle zpracování

Cílem studie je posouzení jakým způsobem ovlivní odtokové poměry nově navržený sběrný dvůr a nový usek odvodňovacího kanálu. Výstupem bude porovnání odtoku při stávajícím stavu a odtoku po úpravě, stávajícím a nově navrženým korytem.

1.3 Podklady

WMS – ZM 10

Prohlížečská služba WMS-ZM10-P je poskytována jako veřejná prohlížečská služba nad daty Základní mapy ČR 1:10 000. Služba splňuje Technické pokyny pro INSPIRE prohlížečské služby v. 3.11 a zároveň splňuje standard OGC WMS 1.1.1. a 1.3.0.

- Zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální.

WMS - ortofoto

Prohlížečská služba WMS-ORTOFOTO je poskytována jako veřejná prohlížečská služba nad aktuálními daty produktu Ortofoto České republiky. Služba splňuje Technické pokyny pro INSPIRE prohlížečské služby v. 3.11 a zároveň splňuje standard OGC WMS 1.1.1. a 1.3.0.

- Zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální.

Výškopis

Digitální model reliéfu ČR 5. generace (DMR 5G) jako vstup pro posouzení sklonitosti území. Použit webový portál <http://ags.cuzk.cz/dmr/>.

- Zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální.

Hydrogeologické posouzení Pozemku P. č. 691/7

Hydrogeologický průzkum pozemku 691/7 včetně provedené vsakovací zkoušky, pro posouzení možnosti zasakování dešťových vod.

Sběrný dvůr obce Tehovec, Dokumentace k DUR a DSP

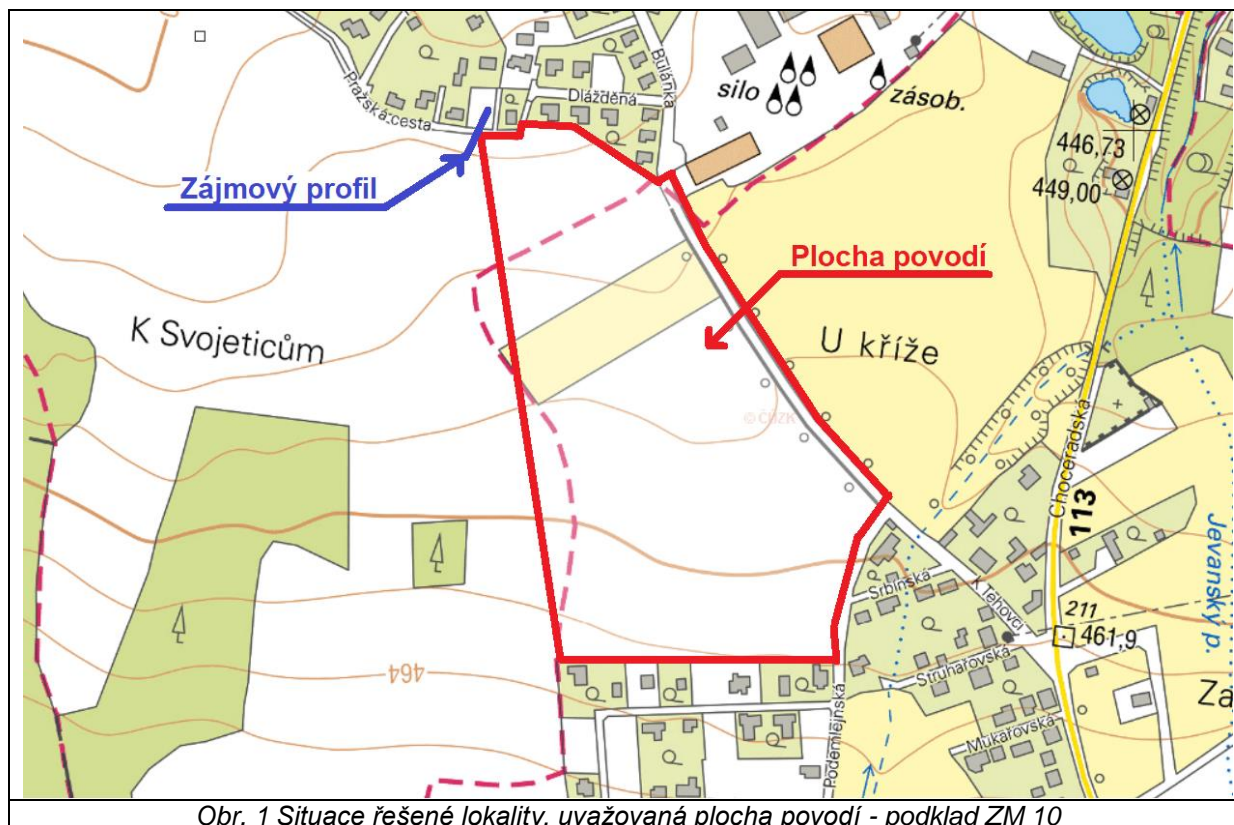
Projekt sběrného dvora ve stupni DUR/DSP včetně všech výkresových příloh.

Použité normy

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

1.4 Popis řešené lokality

Zájmová lokalita se nachází na okraji obce Tehovec. Na tomto území má být zbudován nový sběrný dvůr pro obec Tehovec. Na kraji obce se nachází odvodňovací kanál, který chrání nemovitosti v obci před povrchovým odtokem z blízkého pole a komunikace. Povodí, z kterého odtéká voda do odvodňovacího kanálu, se skládá ze silniční komunikace a pole mezi obcemi Tehovec a Svojetice. Zbudováním sběrného dvora dojde ke zpevnění části ploch a tím k zvětšení povrchového odtoku. Z tohoto důvodu návrh sběrného dvora počítá s retencí a zasakováním povrchových vod a návrhem nového odvodňovacího kanálu.



2 Stanovení potenciálního odtoku z území

Výpočet vychází z normy ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky, kde je popsána racionální metoda stanovení odtoku. Racionální metoda umožňuje stanovit velikost povrchového odtoku jak ze zastavěného, tak z nezastavěného území.

2.1 Princip výpočtu

Byla použita jednoduchá empirická metoda, kdy se uvažuje stacionární, rovnoměrný odtok. Rychlost proudění je používána k výpočtu doby dotoku. Tyto metody se používají hlavně pro navrhování malých odvodňovacích systémů.

2.1.1 Racionální metoda

Racionální metody vycházejí z obecného vzorce

$$Q = \psi * S_s * q_s$$

- Q je maximální odtok dešťových vod, v l/s
ψ součinitel odtoku ($0 < \psi \leq 1$), bezrozměrný
S_s plocha povodí měřená horizontálně, v ha
q_s intenzita směrodatného deště uvažované periodicity, v l/(s*ha)

2.1.2 Součinitel odtoku ψ

Byly použity doporučené součinitele odtoku ψ pro výpočet odvodňovacího kanálu racionální metodou. Vzhledem ke konfiguraci terénu **byly zvoleny součinitele odtoku pro svažitě území při sklonu 1% až 5%**. Použité součinitele jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 1 Součinitele odtoku

Součinitel odtoku dle ČSN 75 6101	Součinitel
Nezpevněné pozemní komunikace (štěrk)	0,6
Zpevněné pozemní komunikace (asfalt, beton, dlažba)	0,8
Střechy budov	0,95
Zelené pásy, pole, louky	0,1

2.1.3 Intenzita směrodatného deště uvažované periodicity

Byla zvolena **četnost výskytu návrhových dešťů 0,5** (1 x za 2 roky) což je četnost odpovídající pro obytná území. Pro intenzitu byla uvažována **srážka** v době trvání **15 min** a **intenzitě** stanovené dle Trupla na **185 l/s/ha**.

2.2 Výpočet odtoku

Odtok z území byl spočítán pro stávající stav a pro navrženou úpravu. V obou případech byl použit návrhový patnáctiminutový déšť s dobou opakování 1 x za 2 roky s intenzitou 185 l/(s*ha). Výpočet velikosti odtoku při stávajícím stavu je uveden v tab. 2 a výpočet odtoku po zbudování sběrného dvora je uveden v tab. 3.

Tab. 2 Stanovení odtoku z území při stávajícím stavu

Stávající stav			
Povrch	Ψ [-]	Plocha [ha]	Q [l/s]
Nezpevněné pozemní komunikace (štěrk)	0.6	0	0.0
Zpevněné pozemní komunikace (asfalt, beton, dlažba)	0.8	0.227	33.6
Střechy budov	0.95	0	0.0
Zelené pásy, pole, louky	0.1	8.577	158.7
Odtok z povodí při návrhovém dešti celkem [l/s]:			192.3

Tab. 3 Stanovení odtoku z území po zbudování nového sběrného dvoru

Nově navržený stav			
Povrch	Ψ [-]	Plocha [ha]	Q [l/s]
Zpevněné pozemní komunikace (asfalt, beton, dlažba) stávající	0.8	0.227	33.6
Zpevněné pozemní komunikace (asfalt, beton, dlažba) nové	0.8	0.158	23.4
Objem odtoku z nových komunikací [m ³]:			21.1
Objem vsakovací nádrže (3x4,5x1,5 m) [m ³]:			21.6
Odtok z nových zpevněných komunikací po započtení retence [l/s]			0
Nezpevněné pozemní komunikace (štěrk) nové	0.6	0.064	7.1
Střechy budov	0.95	0.011	2.0
Objem odtoku z nových střech [m ³]:			1.8
Objem retenčních nádrží [m ³]:			12
Odtok z nových střech po započtení retence [l/s]			0
Zelené pásy, pole, louky	0.1	8.342	154.3
Odtok z povodí při návrhovém dešti celkem [l/s]:			195.0

Odtok z území při současném stavu za návrhového deště je 192,3 l/s a po úpravě je 195 l/s. Z toho je patrné, že nový sběrný dvůr díky svým retenčním kapacitám prakticky neovlivní odtokovou situaci v území.

3 Stanovení kapacity odvodňovacího kanálu

Pro stanovení rovnoměrného proudění v odvodňovacím kanále byla použita Chézyho rovnice, která se používá pro zjištění průtoku v otevřených korytech. Chézyho rovnice je v následujícím tvaru:

$$Q = C * S * \sqrt{R * i}$$

Kde Q je průtok [l/s], C je rychlostní součinitel [$m^{0,5}/s$], R je hydraulický poloměr [m] a i je sklon dna koryta [-]. Rychlostní součinitel C se stanovuje podle vztahu:

$$C = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}}$$

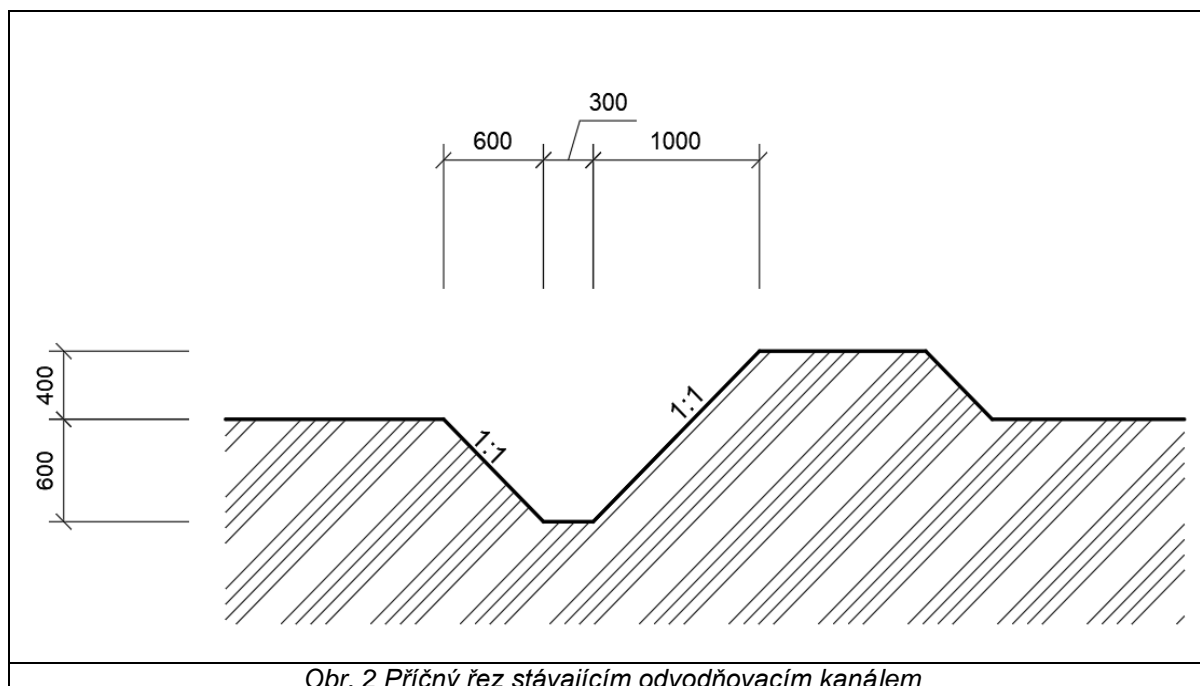
Kde n je hydraulická drsnost koryta [-].

3.1 Kapacita stávajícího odvodňovacího kanálu

Stávající odvodňovací kanál vede na okraji obce Tehovec. Jedná se o přímý odvodňovací kanál s lichoběžníkovým tvarem a se zemní ochrannou hrázkou, která má chránit nemovitosti v obci. Odvodňovací kanál má strmé svahy ve sklonu zhruba 1:1. Dno i svahy odvodňovacího kanálu jsou zatravněny.

Tab. 4 Parametry stávajícího odvodňovacího kanálu

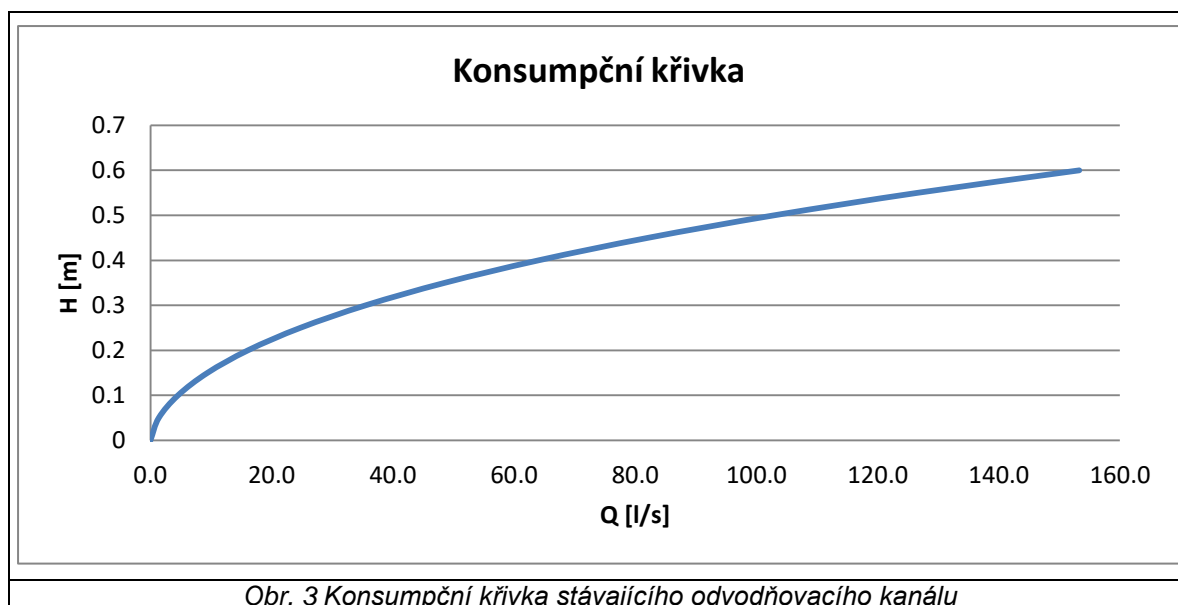
Stávající odvodňovací kanál		
Šířka ve dně	0.3	m
Sklon svahů	1:1	-
Hloubka kanálu	0.6	m
Podélný sklon kanálu	0.00056	-
Drsnost kanálu	0.035	-



Obr. 2 Příčný řez stávajícím odvodňovacím kanálem

Tab. 5 Konzumpční křivka stávajícího odvodňovacího kanálu

H [m]	S [m ²]	O [m]	R [m]	C [m ^{0.5} /s]	V [m/s]	Q [l/s]
0	0.00	0.30	0	0	0.00	0.0
0.05	0.02	0.44	0.04	16.68	0.08	1.4
0.1	0.04	0.58	0.07	18.28	0.11	4.6
0.15	0.07	0.72	0.09	19.23	0.14	9.4
0.2	0.10	0.87	0.12	19.93	0.16	16.1
0.25	0.14	1.01	0.14	20.50	0.18	24.7
0.3	0.18	1.15	0.16	20.97	0.20	35.5
0.35	0.23	1.29	0.18	21.39	0.21	48.6
0.4	0.28	1.43	0.20	21.76	0.23	64.1
0.45	0.34	1.57	0.21	22.10	0.24	82.1
0.5	0.40	1.71	0.23	22.4	0.26	102.9
0.55	0.47	1.86	0.25	22.70	0.27	126.6
0.6	0.54	2.00	0.27	22.97	0.28	153.3



Obr. 3 Konzumpční křivka stávajícího odvodňovacího kanálu

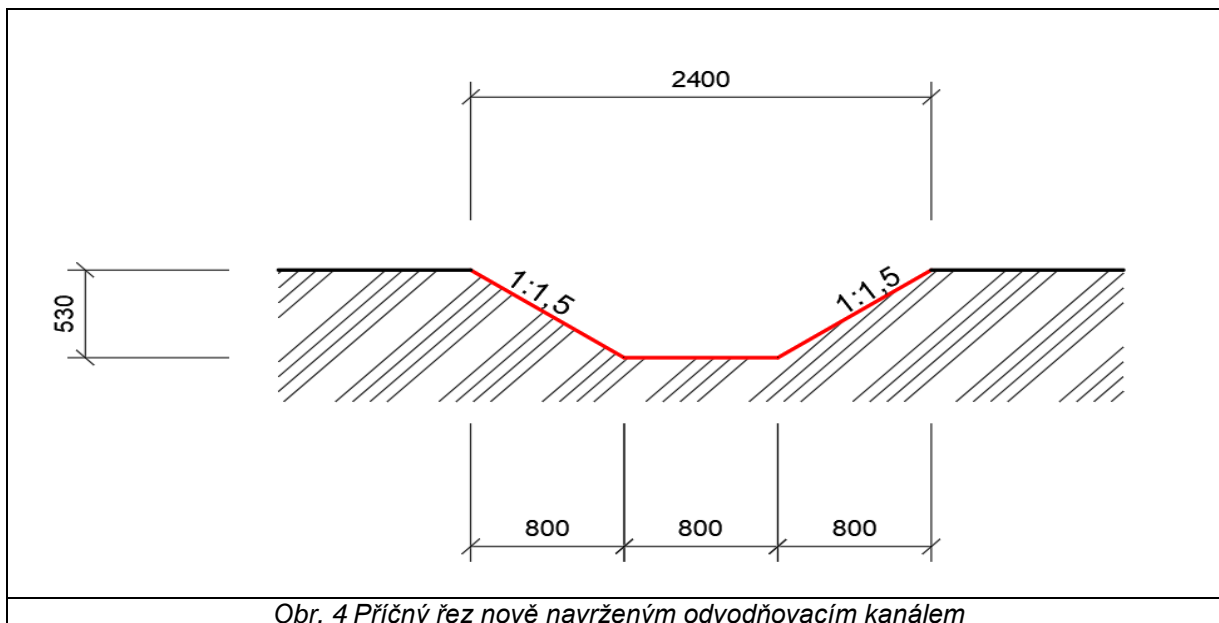
Kapacita stávajícího odvodňovacího kanálu je 153,3 l/s.

3.2 Kapacita nového odvodňovacího kanálu

Nově navržený odvodňovací kanál má lichoběžníkový tvar, s mírnějším sklonem svahů 1:1,5. Kanál volně meandruje po pozemku a je přírodě bližší než původní odvodňovací kanál. Hloubka navrženého kanálu je 0,53 m. Kanál bude zatravněn vhodnou travní směsí.

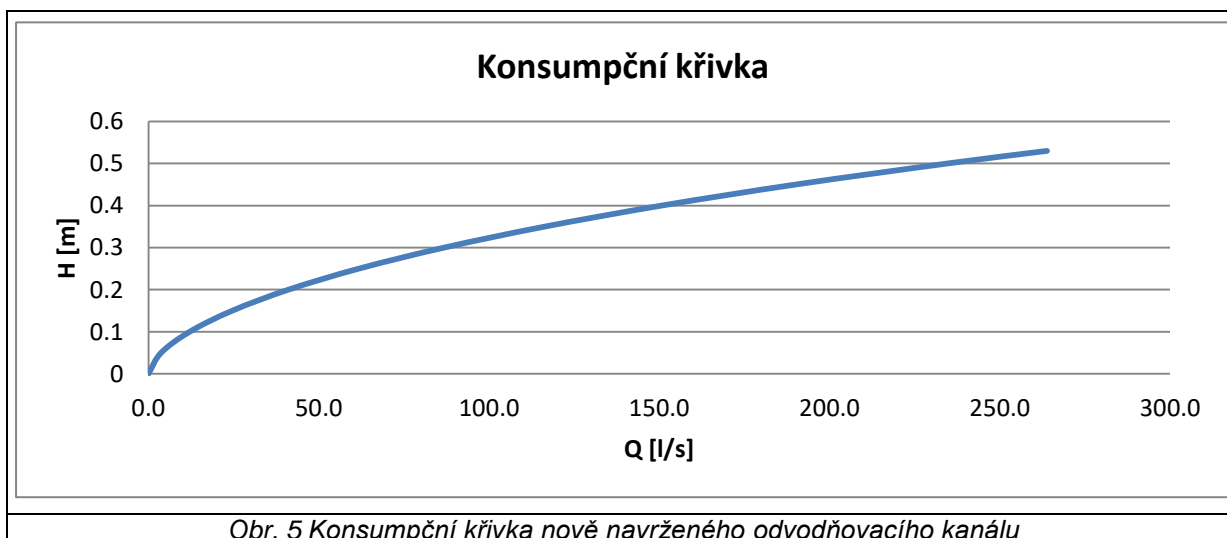
Tab. 6 Parametry nově navrženého odvodňovacího kanálu

Nově navržený odvodňovací kanál		
Šířka ve dně	0.8	m
Sklon svahů	1:1.5	-
Hloubka kanálu	0.53	m
Podélný sklon kanálu	0.00056	-
Drsnost kanálu	0.035	-



Tab. 7 Konzumpční křivka nového odvodňovacího kanálu

H [m]	S [m ²]	O [m]	R [m]	C [m ^{0.5} /s]	V [m/s]	Q [l/s]
0	0.00	0.80	0	0	0.00	0.0
0.05	0.04	0.98	0.04	17.02	0.09	3.7
0.1	0.10	1.16	0.08	18.83	0.13	12.2
0.15	0.15	1.34	0.11	19.91	0.16	24.6
0.2	0.22	1.52	0.14	20.70	0.19	41.1
0.25	0.29	1.70	0.17	21.32	0.21	61.8
0.3	0.38	1.88	0.20	21.84	0.23	86.9
0.35	0.46	2.06	0.22	22.28	0.25	116.4
0.4	0.56	2.24	0.25	22.67	0.27	150.8
0.45	0.66	2.42	0.27	23.03	0.29	190.1
0.5	0.78	2.60	0.30	23.35	0.30	234.6
0.53	0.85	2.71	0.31	23.53	0.31	263.9



Kapacita nového odvodňovacího kanálu je 263,9 l/s.

4 Závěr

Navržený sběrný dvůr zpevní část ploch v povodí a tím zvýší povrchový odtok. Ve sběrném dvoře je však navrženo vsakovací zařízení o objemu 21,6 m³ a dvě retenční nádrže pro další využití dešťové vody o celkovém objemu 12 m³. Z výpočtu je patrné, že tyto dvě zařízení jsou schopná pojmout celý objem dešťové vody z návrhové patnáctiminutové srážky, která dopadne na nové střechy a zpevněné komunikace. Mírný nárůst odtoku je tedy jen z nových nezpevněných komunikací. Ten je však zanedbatelný. V areálu sběrného dvoru je řešen i nově navržený odvodňovací kanál. Ten má větší kapacitu o 110 l/s než stávající kanál. Z toho je jasné, že nový sběrný dvůr zlepší odtokové poměry v lokalitě a pomůže ochránit nemovitosti na okraji obce Tehovec. V tab. 8 jsou porovnány výsledky výpočtů. Dle výsledků stávající kanál nevyhoví a při návrhovém dešti dojde k rozlití vody na přilehlé pole, ale díky ochranné hrázce nedojde k ohrožení nemovitostí. Nově navržený odvodňovací kanál má dostatečnou kapacitu, aby s rezervou dokázal provést návrhový průtok. Proti stávajícímu odvodňovacímu kanálu má nový kanál tu výhodu, že je daleko více přírodě blízký a lépe zapadá do krajiny.

Tab. 8 Porovnání výsledků

Porovnání výsledků			
Stav	Odtok z povodí [l/s]	Kapacita kanálu [l/s]	Vyhoví / nevyhoví
Stávající stav	192.3	153.3	Nevyhoví
Nově navržený stav	195	263.9	Vyhoví