

ПРЕЧИШЋАВАЊЕ КИШНЕ ВОДЕ СА МАГИСТРАЛНИХ САОБРАЋАЈНИЦА

PURIFICATION OF RAINWATER FROM HIGHWAY ROADS

БОРИС ЦОДАНОВИЋ¹

Стручни рад

DOI: 10.5937/VIK24369D

Резиме: Недостатак упутстава и стандарда, или погрешно тумачење постојећих препорука је повод за израду овог чланка. Министарство заштите животне средине би требало одредити јасна правила када и где се примењују поједини уређаји за пречишћавање, као и до ког квалитета кишну воду треба пречистити пре испуштања у природне водотокове, мелиорационе канале или подземље. Препуштање Пројектанту да одреди ниво пречишћавања доводи до проблема усаглашавања тумачења правилника (нпр. стандард EN858) са осталим учесницима у изградњи саобраћајнице.

Кључне речи: кишни отицај, препоруке, пречишћавање

Abstract: The absence of instructions and standards, or the misinterpretation of existing recommendations is the reason for the creation of this article. The Ministry of Environmental Protection should determine clear rules for when and where certain purification devices are applied, as well as to what quality rainwater should be filtered before being discharged into natural watercourses, melioration canals or underground. Leaving it to the Designer to determine the level of purification leads to the problem of harmonizing the interpretation of the regulations (eg, standard EN858) with other participants in the road construction.

Key Words: rain runoff, recommendations, purification

1. Увод

Загађење путне површине се може догодити на два начина.

- Први, редовним саобраћајем, као загађење нафтним дериватима који несагорени излазе кроз испусни ситем возила, траговима гума од кочења и разним цурењима течности из неисправних возила,
- Други, преко хаварија, судара, извртања цистерни са опасним материјама и слично.

¹ Борис Цодановић, „ЕХТИНГ“, Веле Нигринове 16, Београд, borisdz@ehiting.co.rs
ORCID 0000-0003-3566-3309

Пројектанти углавном не сагледавају могуће узроке загађења, зато би било неоходно да се пропушу услови пројектовања како би били приморани да предвиде системе заштите без „укључивања мозга“ приликом пројектовања.

Када се говори о пречишћавању кишне воде углавном се мисли на први узрок загађења, а хаварије се никад не узимају у обзир.

Осим могућих узрока загађења, потребно је сагледати и локацију могућег загађења. Није свеједно да ли ће се хаварија догодити у зони изворишта, заштићеног подручја или ван њих. Иако постоји опасност од разних загађења услед хаварије цистенре која превози опасне материје, у овом раду ћемо се фокусирати на загађење од лаких нафтних деривата.

2. Шта штитимо и зашто

Ово питање не постављају ни пројектанти, а ни службе које издају услове за пројектовање. Да ли је потребно штитити подземну воду од загађења лаким нафтним дериватима ако је коефицијент пропусности земљишта 10^{-7} m/s. Овај коефицијент значи да је продор чисте воде у подземље 0,0086 m/24 часа. Зауљена вода, која зачепља површинске поре земљишта ће спречити и оволико упијање. Ово површинско загађење ће се лако решити кошењем траве и уклањањем загађеног слоја земљишта. Такав поступак би морао бити прописан за сваку хаварију која узрокује загађење земљишта.

Насупрот томе, изливање нафте у мелиорационе канале може обложити бокове канала и спречити инфилтрацију и ексфилтрацију воде у канал, односно потпуно онеспособити функцију за коју је канал направљен.

У случају заштићених подручја, треба размислити о загађењу које је топиво у води, а не само о нафтним дериватима или тешким металима који се углавном отклањају таложењем суспендованих честица које су носилац оваквог загађења.

3. Постојећи правилници и упутства

Од постојећих правилника и упустава имамо:

Технички услови за грађење путева у Републици Србији, 2 Посебни технички услови, 2.3. систем за одводњавање, су на страни 28 прописали да сепаратори лаких нафтних деривата треба да задовоље стандард EN858, Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, 8. Конструктивни елементи путева. 8.3. Систем за одводњавање, на страни 15 прописује да се пречишћава запремина почетног површинског отицаја од 13 mm, односно 25 mm (ЕРА прописује 1" (25 mm))

То су контрадикторни захтеви, а показаћемо и зашто.

Стандард EN858

Стандард EN858, део 2, у члану 4.2.2. пише: Обилазни водови код сепаратора нису погодни за категорију а) употребе (види 4.1.). Они се користе само на местима где је мало вероватно да ће бити значајног контаминирања угљоводоницима за време већих киша.

Члан 4.1. а) предвиђа површине из индустријских процеса, прања возила, чишћење делова од нафте или других површина, нпр. простора бензинских станица.

Овај део пројектанти, инвеститори, а и извођачи тумаче да је у свим осталим случајевима дозвољена уградња сепаратора са обилазним водом. Међутим, ако се детаљно прочитају чланови 4.1. и 4.2.2. то тамо не пише. Ту пише само да су ово површине код којих ни у ком случају није дозвољен обилазни вод.

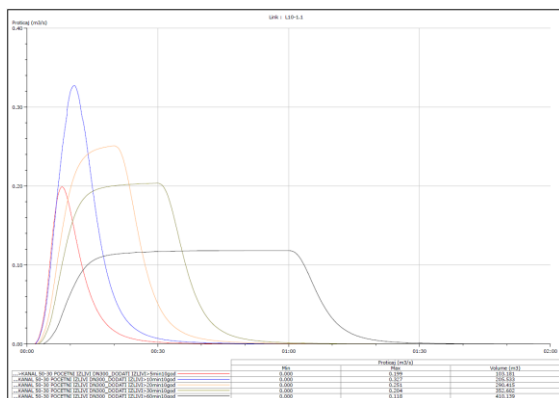
Тип сепаратора је одређен у прилогу Б, у табели Б.2. У тој табели пише за случај кишнице са путева и сличних површина, да је у случају испуштања кишне воде и јавну канализацију дозвољен сепаратор класе II са обилазним водом, ако постоји локални стандард који то дозвољава. Карактеристике обилазног вода нису обухваћене стандардом EN858 али је уобичајени однос да се пречишћава 10% протока, а 90% пропушта преко обилазног вода. У случају испуштања кишнице у отворене водотокове предвиђа се сепаратор класе I без обилазног вода.

Сепаратор класе I је сепаратор који пречишћава кишну воду на максимални садржај лаких нафтних деривата од 5 mg/l. Овим је дефинисано да се пречишћава сва вода са путева, у случају изливања у отворене водотокове. Услов да се пречишћава „прва киша“ је искључен.

4. Приручник за пројектовање путева у Републици Србији

Приручник за пројектовање путева у Републици Србији прописује да се пречишћава запремина почетног површинског отицаја од 13 mm, односно 25mm (ЕРА прописује 1" (25 mm)). Шта то значи приказаћемо на примеру једног излива са саобраћајне површине брзе саобраћајнице Шабац-Лозница.

Хидрауличким прорачуном су добијени хидрограми излива за слив L10 за 10 годишње кише 5, 10, 20, 30 и 60 минута. Максимални проток је добијен за 10 минутну кишу и износи $Q=327$ l/s. При тој киши укупна запремине отекле кише са сливне површине је $205,53$ m³. Укупна површина слива је $A=2.38$ ha, што значи да је потребно пречистити по критеријуму 13 mm $V_{13}= 309.4$ m³, а по критеријуму 25 mm $V_{25}=595$ m³. У оба случаја запремина коју је потребно пречистити се никад не постигне, што значи да сепаратор треба да пречисти свих $Q=327$ l/s.



Ово је доказ шта значи појам „прва киша“ који сви користе, а нико не зна шта је то. Појам „прва киша“ зависи од геометрије слива. Уски и кратки сливови, какви су путеви, имају вема кратко време концентрације „прва киша“ је све. „Прва киша“ може бити мања од врха хидрограма за широке и велике сливове код којих је време концентрације протока дуже.

5. Пречишћавање у случају хаварије

Без обзира колико траје суви период (кад се саобраћајна површина прља) укупна запремина лаких нафтних деривата од испирања кишом, биће далеко мања од запремине нафте коју је потребно испрати са пута и сакупити при извртању цистерне (20 m^3) или судара две цистерне (40 m^3). Ако би се уградио сепаратор са обилазним водом, чију уградњу заступа већина пројектаната, нафта би прошла обилазним водом и излила се у реципијент. Ако би се уградио сепаратор без обилазног вода, након попуњавања запремине за смештај лаких нафтних деривата, пловак би затворио одвод и нафта би остала у систему прикупљања кишнице. Овде настаје проблем, шта ако се деси прорачунска киша у тренутку када је одвод на сепаратору затворен. У том случају ако запремина кишне канализације није довољна да прими сву кишу, може доћи до течења задржане воде дуж саобраћајнице или до преливања преко ивичњака и изливања по околном терену. Постоје неколико решења која овај проблем свде на најмању могућу меру.

- Пројектовати запремину кишне канализације која може прихватити комплетан кишни отицај,
- Кишну канализацију излити у ретензију, а сепаратор ставити на испусту из ретензије.

У случају пројектовања кишне канализације као отвореног система са каналима није проблем да се систем испројектује довољне запремине да може прихватити комплетан кишни отицај. При томе треба водити рачуна о нагибу канала, да не би дошло до преливања приликом затварања одвода сепаратора.

Друго могуће решење је да се систем одводње пута пројектује тако да се кишна вода прелива преко банке пута и сакупља у ретензионе касете на дну насипа. Велики део нафтних деривата би се издвојио на травнатој површини и кошењем траве уклонио, а остатак који се не би задржао на трави би био ухваћен у ретензионим касетама.

У случају пројектовања цевног система кишне канализације са шахтовима је веома тешко, а можда и немогуће, да се постигне запремина која може задржати комплетан кишни отицај. У том случају је најбоље решење да се цевна канализација прво излије у ретензију, а затим вода из ретензије контролисано испушта преко сепаратора малог протока, али без обилазног вода.

6. Закључак

Одводња путева није једноставан пројекат који се може урадити „прецртавајући“ претходна решења. Потребно је сагледати све локалне услове

(коэффицијент филтрације околног терена, кише, реципијенте, саобраћајно решење и слично). Потребно је извршити притисак на Министарство заштите животне средине да направи јасна и једнозначна упутсва за пречишћавање и испуштање кишне воде са путева. Не би требало да пројектант одводње пута на сваком пројекту докторира, већ да прати упутства за пројектовање које ће неко други прописати (можда на томе и докторирати).

7. Литература

- [1] Стандард EN 858
- [2] Приручник за пројектовање путева у Републици Србији, 8.Конструктивни елементи путева. 8.3.систем за одводњавање, 2012.
- [3] Технички услови за грађење путева у Републици Србији, 2 Посебни технички услови, 2.3. систем за одводњавање, 2012.
- [4] Connecticut Stormwater Quality Manual, EPA USA, 2024.