



INSTITUT IGH d.d.
RC RIJEKA
51 227 Kukuljanovo
Kukuljanovo 182/2

OIB 79766124714

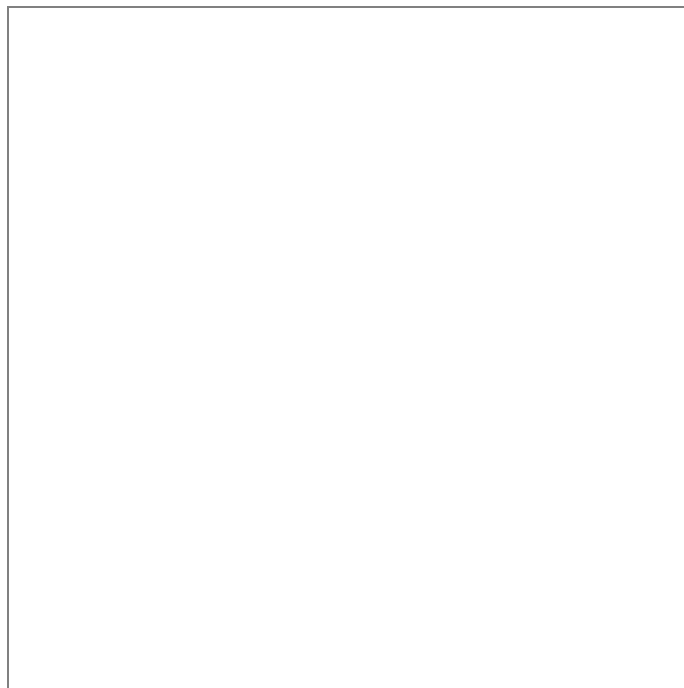
ODJEL ZAVODA ZA GEOTEHNIKU

INVESTITOR:

GRAD SPLIT

OBALA KNEZA BRANIMIRA 17

21000 SPLIT



Građevina:

ODLAGALIŠTE OTPADA DEPONIJE KAREPOVAC U SPLITU

Lokacija:

K.O. KAMEN

Oznaka paketa:

PAKET A

Knjiga:

**KNJIGA 3 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-
GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ODLAGALIŠTA -
PRORAČUNI**

Vrsta projekta (razina i struka):

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT

Zajednička oznaka projekta:

38000104-A

Broj projekta:

4000-1366-2015

Glavni projektant:

DAVOR BARAĆ, dipl.ing.građ., PMP

Projektant:

MAJA VUKOVIĆ BOGOVIĆ, mag.ing.aedif.

Direktor Zavoda za geotehniku:

dr.sc. DAVOR MILAKOVIĆ, dipl. ing. građ.

Mjesto i datum:

Rijeka, lipanj 2015.

KOPIJA BR. _

REVIZIJA 0

Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**
Odjel Zavoda za geotehniku - RC Rijeka
51 227 Kukuljanovo, Kukuljanovo 182/2

Građevina: **ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU**

Oznaka paketa: **PAKET A**

Knjiga: **KNJIGA 3- IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-
GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ODLAGALIŠTA -
PRORAČUNI**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Zajednička oznaka projekta: **38000104-A**

Broj projekta: **4000-1366-2015**

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: **Rijeka, lipanj 2015.**

OPĆI SADRŽAJ

ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU - PAKET A

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 38000104-A

- KNJIGA 1 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
SANACIJE ODLAGALIŠTA - TEKSTUALNI DIO
Broj projekta: 4000-1364-2015
- KNJIGA 2 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
SANACIJE ODLAGALIŠTA - NACRTI
Broj projekta: 4000-1365-2015
- KNJIGA 3 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
SANACIJE ODLAGALIŠTA - PRORAČUNI
Broj projekta: 4000-1366-2015
- KNJIGA 4 - TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKI PROJEKT OBJEKATA ZA PRIHVAT PROCJEDNIH VODA
IZ TIJELA ODLAGALIŠTA S ODVODNJOM ISTIH DO UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE
"STUPE"
Broj projekta: 38000104-A-4
- KNJIGA 5 - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG PROJEKTA CESTE I OBODNOG KANALA S
ODVODNJOM OBORINSKIH VODA DO POTOKA "ROKALOVO"
Broj projekta: 3400-0259/2015
- KNJIGA 6 - GRAĐEVINSKI PROJEKT ULAZNOG PLATO A S PRIPADAJUĆIM PRATEĆIM
OBJEKTIMA UNUTAR OGRADE ODLAGALIŠTA
MAPA A - ULAZNO-IZLAZNA ZONA, Broj projekta: 38000104-A-6
MAPA B - OPSKRBA VODOM I ODVODNJA ULAZNO-IZLAZNE ZONE,
Broj projekta: 38000104-A-6
MAPA C - IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG PROJEKTA HIDRANTSKE MREŽE S
PRIPADAJUĆIM GRAĐEVINAMA
Broj projekta: 5500-052/15
- KNJIGA 7 - PROJEKT KRAJOBRAZNOG UREĐENJA
Broj projekta: 38000104-A-7

KNJIGA 8 - PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Broj projekta: TD-E 389/06

KNJIGA 9 - ELABORAT PRIKAZA MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Broj projekta: TD 226/06

KNJIGA 10 - ELABORAT PRIKAZA MJERA ZAŠTITE NA RADU

Broj projekta: TD 225/06

KNJIGA 11 - GLAVNI GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI PROJEKT

TS 10(20)/0.4 kV "KAREPOVAC" - prilagodni dio

Broj projekta: 7934/1

KNJIGA 12 - GLAVNI GRAĐEVINSKO-ARHITEKTONSKI PROJEKT

TS 10(20)/0.4 kV «KAREPOVAC» - tipski dio

KNJIGA 13 - GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

TS 10(20)/0.4 kV «KAREPOVAC»

Broj projekta: 7934/2

KNJIGA 0 - USKLAĐENJE TEHNIČKO - TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA SANACIJE ODLAGALIŠTA S DANAŠNJIM STANJEM ODLAGALIŠTA

Broj projekta: 4000-1348-2015

Glavni projektant:
Davor Barać, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ KNJIGE 3

Naslovna stranica	stranica
I. OPĆI DIO	2
OPĆI SADRŽAJ	3
SADRŽAJ KNJIGE 3	5
POPIS SUDIONIKA NA IZRADI PROJEKTA	8
REGISTRACIJA PODUZEĆA	9
RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	13
RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	14
IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM, LOKACIJSKOM DOZVOLOM DOZVOLOM I MEĐUSOBNO USKLAĐENIH DIJELOVA PROJEKATA	15
IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM	17
POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA I NORMI	18
POPIS KORIŠTENIH PODLOGA	19
II. TEHNIČKI DIO	1
1. TEMELJNI BRTVENI SUSTAV	2
1.1. NOSIVOST I DEFORMACIJA DRENAŽNIH CIJEVI	2
1.2. PRORAČUN DRENAŽNOG SUSTAVA	3
1.3. DIMENZIONIRANJE CIJEVI ZA ODVODNJU PROCJEDNIH VODA	5
1.3.1. Uvod	5
1.3.2. Dimenzioniranje perforiranih cijevi	5
1.4. DIMENZIONIRANJE PUNIH CIJEVI	6
1.5. DIMENZIONIRANJE PUNIH CIJEVI - SAKUPLJANJE PROCJEDNE VODE IZ STAROG DIJELA OTPADA DRENAŽNIM ROVOM	7
1.6. PRORAČUNI FILTRACIJE ZA SABIRNI SUSTAV PROCJEDNIH VODA I ZAVRŠNI PREKRIVNI SUSTAV	8
1.6.1. Zahtjev za granulometriju šljunčanog materijala	8
1.6.2. Zahtjev za granulometriju zaštitnog sloja pijeska u drenažnom sustavu	9
1.7. FILTRACIJSKE KARAKTERISTIKE GEOTEKSTILA	9
2. ZAVRŠNI PREKRIVNI SUSTAV	11
2.1. PRORAČUN KAPACITETA GEOSINTETSKOG KOMPOZITNOG DRENA ZA OBORINSKU VODU ...	11
3. GEOTEHNIČKE ANALIZE STABILNOSTI I SLIJEGANJA	14

3.1.UVOD	14
3.1.1.Opis korištenog pristupa	14
3.2.ANALIZE STABILNOSTI	17
3.2.1.Parametri čvrstoće temeljnog tla	17
3.2.2.Parametri čvrstoće otpada	18
3.2.3.Parametri čvrstoće donjeg brtvenog sustava	21
3.2.4.Parametri čvrstoće prekrivnog brtvenog sustava	22
3.2.5.Potresno opterećenje	23
3.2.6.Stabilnost trajnog pokosa novog dijela odlagališta - poprečni i uzdužni smjer	25
3.2.7.Stabilnost trajnog i privremenog pokosa starog dijela odlagališta - poprečni i uzdužni smjer	34
3.2.8.Stabilnost privremenog pokosa novo odloženog otpada	39
3.2.9.Plitka stabilnost završnog pokrova - statička i kvazidinamička	40
3.2.9.1.Dugotrajna stabilnost prekrivnog brtvenog sustava	42
3.2.9.2.Dugotrajna stabilnost uz potresno opterećenje	42
3.2.9.3.Kratkotrajna stabilnost prekrivnog brtvenog sustava	43
3.2.10.Stabilnost temeljnog brtvenog sustava i drenažnog sustava na pokosu obodnog nasipa	44
3.2.11.Zahtjevi čvrstoće za geosintetički materijal (geomembranu)	46
3.2.12.Proračun jarka za sidrenje geosintetika	49
3.2.13.Slijeganje	50
4. PRORAČUN KOLIČINA PROCJEDNIH VODA	53
4.1.UVOD	53
4.2.OPIS FAZA KORIŠTENJA ODLAGALIŠTA	53
4.3.PRETPOSTAVKE UZETE U PRORAČUNU (STARI I NOVI DIO)	54
4.4.REZULTATI MODELIRANJA	55
4.4.1.Ispis rezultata programa HELP	55
4.4.2.Proračun količina procjednih voda po fazama odlaganja otpada	55
4.4.2.1.Proračun proveden na osnovu godišnjih i mjesečnih količina procjednih voda ...	55
4.4.2.2.Proračun količina prikupljenih oborinskih voda po dijelovima odlagališta i fazama odlaganja otpada	60
4.4.3.1.Proračun proveden na osnovu godišnjih i mjesečnih količina oborinskih voda ...	60
4.4.3.2.Proračun vršnih dnevnih količina prikupljenih oborinskih voda	62
5. AKTIVNI I PASIVNI SUSTAV OTPLINJAVANJA	64
5.1.OPĆENITO	64
5.2.PRORAČUN KOLIČINA ODLAGALIŠNOG PLINA	64
5.3.PRORAČUN KOLIČINA ODLAGALIŠNOG PLINA ZA STARI OTPAD (1960. - 1985.)	66
5.4.PRORAČUN KOLIČINA ODLAGALIŠNOG PLINA NA NOVI OTPAD (1986. - 2018.)	66

5.5. TEHNIČKI OPIS.....	67
5.6. PLINSKI BUNARI I SONDE	68
5.7. PLINOVODI	68
5.8. ISPUSTI KONDENZATA	69
5.9. VENTILI.....	69
III. PRILOZI	1
HELP proračuni	
Prilog 1. 5% s laminiranim kompozitnim slojem	
Prilog 2. 5% s laminiranim kompozitnim slojem	
Prilog 3. Nagib pokosa 1:3	
Prilog 4. Nagib pokosa 1:3	
Prilog 5. Nagib pokosa 1:2 - prekriveno izravnavajućim slojem	
Prilog 6. Korištenje - Ploha A	
Prilog 7. Korištenje - Ploha A i B	
Prilog 8. Kraj korištenja - Ploha A i B	
Prilog 9. Zatvoreno - Ploha A i B - nagib 5%	
Prilog 10. Zatvoreno - Ploha A i B - nagib pokosa 1:3	
Prilog 11. Prosječne godišnja količine procjedne vode	
Prilog 12. Prosječne godišnja količine oborinske vode	
Prilog 13. Prosječne mjesečne količine procjedne vode za 1 ha odlagališta	
Prilog 14. Prosječne mjesečne količine oborinske vode za 1 ha odlagališta	
Prilog 15. Proračun mjesečnih i godišnjih količina procjednih voda	
Prilog 16. Proračun mjesečnih i godišnjih količina procjednih voda uvećane za jednu standardnu devijaciju	
Prilog 17. Proračun mjesečnih i godišnjih količina oborinskih voda	
Prilog 18. Proračun mjesečnih i godišnjih količina oborinskih voda uvećane za jednu standardnu devijaciju	
Prilog 19. Dnevne vršne količine procjednih voda	
Prilog 20. Dnevne vršne količine oborinskih voda	
Proračuni za otplinjavanje	
Prilog 1. Proračun količina odlagališnog plina za stari otpad 1960. - 1985. godine	
Prilog 2. Proračun količina odlagališnog plina za novi otpad 1986. - 2018. godine	
Prilog 3. Dimenzioniranje plinovoda	

POPIS SUDIONIKA NA IZRADI PROJEKTA

Usklađenje tehničko-tehnološkog rješenja sanacije odlagališta s današnjim stanjem odlagališta, broj projekta 4000-1366-2015, Knjiga 3, izradio je INSTITUT IGH d.d., Odjel Zavoda za geotehniku, RC Rijeka, za Investitora: Grad Split.

Projektant: Maja VUKOVIĆ BOGOVIĆ, mag.ing.aedif.
Institut IGH d.d.
Odjel Zavoda za geotehniku

Suradnici: Višnja BRUKETA, struc.spec.ing.aedif.
Institut IGH d.d.
Odjel Zavoda za geotehniku

Davor Barać, dipl. ing. građ.
PanGeo Projekt d.o.o.

Krunoslav Ravnjak, ing. građ.
PanGeo Projekt d.o.o.

Marin Herenda, dipl.ing.prom.
H-Projekt d.o.o.

Koordinator projekta: Albert PAVLOVIĆ, dipl.ing.građ.
Velcon d.o.o.

Voditeljica Odjela Zavoda za geotehniku:
Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif.

RN: 38000104

[illegible][illegible]

REPUBLIKA HRVATSKA		IZJAVA O SUGODNOJ KVALITATI	
POSREDOVAČKI SUD U ZAGREBU			
POSREDOVAČKI SUD U ZAGREBU			
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDNOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

BRN. ZA.	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
0000 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0001 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0002 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0003 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0004 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0005 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0006 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0007 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0008 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0009 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0010 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0011 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0012 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0013 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0014 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0015 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0016 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0017 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0018 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0019 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0020 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0021 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0022 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0023 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0024 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0025 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0026 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0027 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0028 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0029 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0030 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0031 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0032 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0033 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0034 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0035 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0036 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0037 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0038 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0039 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0040 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0041 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0042 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0043 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0044 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0045 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0046 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	

D004, 2015-03-05 08:21:48

Stranica: 13 od 14

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDNOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

BRN. ZA.	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
0000 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0001 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0002 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0003 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0004 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0005 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0006 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0007 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0008 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0009 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0010 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0011 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0012 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0013 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0014 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0015 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0016 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0017 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0018 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0019 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0020 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0021 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0022 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0023 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0024 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0025 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0026 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0027 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0028 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0029 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0030 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0031 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0032 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0033 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0034 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0035 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0036 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0037 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0038 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0039 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0040 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0041 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0042 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0043 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0044 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0045 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	
0046 TT-00/0000-0	00.00.0000	Trgovački sud u Zagrebu	

U Zagrebu, 01. ožujka 2015.

Ovlaštena osoba

D004, 2015-03-05 08:21:48

Stranica: 14 od 14

RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Institut IGH d.d.

Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb, CROATIA
Tel: +385 1 6125 125, Fax: +385 1 6125 401,
igh@igh.hr, www.igh.hr



Datum: travanj 2015.
Broj rješenja: 4000-R030/2015

RC SPLIT
SPLIT 21000
Matice hrvatske 15
Tel: 021/558-666
Fax: 021/465-335

Na temelju članka 52. Zakona o gradnji (NN br. 153/14), te ugovora broj Institut IGH d.d. : 172-33800/2005, od 28.9.2005, te dodatka ugovoru I, II i III dodatka broj 3-4400-1-362/05/3-15. i Grad Split broj: 2181/01-01-15-1, od 9.3.2015. te sklopljenog Ugovora o ustupanju ugovorenih poslova kooperantu između INSTITUTA IGH d.d., broj ugovora: 3-4400-2-13295/15 i PanGeo Projekt d.o.o., Zagreb, broj 50-002/15, od 9.3.2015. donosimo slijedeće

RC RIJEKA
KUKULJANOVO 51227
Kukuljanovo 182/2
Tel: 051/206-100
Fax: 051/331-100

RJEŠENJE

Zaposlenik
PanGeo Projekt d.o.o.: Davor BARAĆ, dipl. ing. građ.

RC OSIJEK
OSIJEK 31000
Drinska 18
Tel: 031/253-103
Fax: 031/253-104

obavljat će poslove: GLAVNOG PROJEKTANTA
GLAVNOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA
KOMUNALNOG OTPADA KAREPOVAC U SPLITU,
IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG PROJEKTA SANACIJE
ODLAGALIŠTA NEOPASNOG OTPADA KAREPOVAC U
SPLITU

VARAŽDIN 42000
Hallerova aleja 7
Tel: 042/210-970,
042/210-722
Fax: 042/211-285

za građevinu: Odlagalište komunalnog otpada Karepovac u Splitu

DUBROVNIK 20000
Vukovarska 8
Tel: 020/412-489,
020/411-628
Fax: 020/412-489

Obrazloženje

Zaposlenik PanGeo Projekta d.o.o., Zagreb, Davor Barać, dipl. ing. građ., ima pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe, budući da je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 4126, što se utvrđuje uvidom u Rješenje Komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, klasa UP/I-360-01/08-01/4126, ur. br. 314-02-08-1 od 03. listopada 2008.

PULA 52100
Divkovićeve 2/C
Tel: 052/508-220
Fax: 052/508-221

ZADAR 23000
Dobriše Cesarića 1
Tel: 023/220-910,
023/323-299
Fax: 023/323-225



Direktor
Zavoda za geotehniku:
Dr.sc. Davor MILAKOVIĆ, dipl.ing.građ.

Rješenje se dostavlja:
1. Davor Barać, dipl.ing.građ.
2. Investitor
3. Arhiva - Instituta IGH d.d.

Identifikacijski znak:
Instituta IGH d.d. u Zagrebu,
registrirani službeni
s matičnim brojem (MBS)
000000059

Temeljni kapital:
116.664.710,00 kn
uplaočen u cijelosti
Broj izdanih dionica:
120.000.000
Nominalna vrijednost
dionice 100 kn

MB: 2750272
OIB: 77164126714
Poslovna banka:
Zagrebačka banka d.d.
IBAN:
HR7723620001101243767
SWIFT kod: ZKBAHR22

Uprava:
Ivan Polidžić, dipl.ing., predsjednik Uprave
Zeljko Gavran, dipl.ing., član Uprave
doc.dr.sc. Jelena Blazilović, član Uprave
mr.sc. Oliver Kumić, dipl.ing.građ.,
član Uprave

Nadzorni odbor:
prof.dr.sc. Jure Rudić, predsjednik



RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Institut IGH d.d.

Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb, CROATIA
Tel: +385 1 6125 125, Fax: +385 1 6125 401,
igh@igh.hr, www.igh.hr

ZAVOD ZA GEOTEHNIKU

Broj projekta: 4000-1366-2015
Broj rješenja: 4000-R025/15.

Zagreb, lipanj 2015.

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13), donosim slijedeće

RJEŠENJE

Zaposlenica Instituta IGH d.d., Maja VUKOVIĆ BOGOVIĆ, mag.ing.aedif. imenuje se PROJEKTANTOM na projektnom zadatku izrade

GLAVNOG GRAĐEVINSKOG PROJEKTA

PAKET A - KNJIGA 3 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO -
GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ODLAGALIŠTA - PRORAČUNI

ODLAGALIŠTE OTPADA DEPONIJE KAREPOVAC U SPLITU

Obrazloženje

Zaposlenica Instituta IGH d.d. Maja VUKOVIĆ BOGOVIĆ, mag.ing.aedif. ima pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe budući da je upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 4758, a što se utvrđuje uvidom u Rješenje Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu: klasa: UP/I-360-01/12-01/4758, Urbroj: 500-03-12-1 od 31. siječnja 2012.



Direktor
Zavoda za geotehniku:

Dr.sc. Davor MILAKOVIĆ, dipl.ing.građ.

Rješenje se dostavlja:

1. Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif.
2. Investitor
3. Arhiva - Zavod za geotehniku



RC SPLIT
SPLIT 21000
Matice hrvatske 15
Tel: 021/558-666
Fax: 021/465-335

RC RIJEKA
KUKULJANOVO 51227
Kukuljanovo 182/2
Tel: 051/206-100
Fax: 051/331-100

RC OSIJEK
OSIJEK 31000
Drinska 18
Tel: 031/253-103
Fax: 031/253-104

VARAŽDIN 42000
Hallerova aleja 7
Tel: 042/210-970,
042/210-722
Fax: 042/211-285

DUBROVNIK 20000
Vukovarska 8
Tel: 020/412-489,
020/411-628
Fax: 020/412-489

PULA 52100
Divkovićeve 2/C
Tel: 052/508-220
Fax: 052/508-221

ZADAR 23000
Dobriše Cesarica 1
Tel: 023/220-910,
023/323-299
Fax: 023/323-225

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM, LOKACIJSKOM DOZVOLOM DOZVOLOM I MEĐUSOBNO USKLAĐENIH DIJELOVA PROJEKATA

Institut IGH d.d.

Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb, CROATIA
Tel: +385 1 6125 125, Fax: +385 1 6125 401,
igh@igh.hr, www.igh.hr



Investitor: Grad Split, Obala kneza Branimira 17, 21 000 Split.

Građevinar: Odlagalište komunalnog otpada Karepovac u Splitu

ZOP: 38000104-A

RC SPLIT
SPLIT 21000
Matije Gupca 15
Tel: 021/555-000
Fax: 021/465-395

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI

Temeljem članka 108, stavka 2., Zakona o gradnji (NH 153/13)

Ovlašteni inženjer: Davor Barać, dipl. ing. građ.

Broj rješenja: 4126, od 03 listopada 2008.

Klasa: UP/I-360-01/08-01/4216

Ur. broj: 314-02-08-1.

elajam

RC RIJEKA
KUKULJANOVO 51227
Kukuljanovo 182/2
Tel: 051/931-100
Fax: 051/931-100

RC OSIJEK
OSIJEK 31000
Državna 18
Tel: 031/253-100
Fax: 031/253-100

IZJAVU

VARAŽDIN 42000

Hallerova aleja 7
Tel: 042/210-970,
042/210-722
Fax: 042/210-205

kojom potvrđujem da je ovaj glavni projekt izmjena i dopuna SANACIJE
ODLAGALIŠTA NEOPASHOG OTPADA KAREPOVAC U SPLITU, zajednička oznaka
projekta: 38000104-A izrađen u skladu s Prostornim planom uređenja Grada
Splita (Službeni glasnik Grada Splita br. 31/05), Generalnim urbanističkim
planom grada Splita (Sl. gl. Grada Splita br. 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13,
52/13, 41/14, 55/14-pročišćeni tekst), Lokacijskom dozvolom i posebnim
uvjetima danim u Lokacijskoj dozvoli izdanom od UREDA DRŽAVNE UPRAVE U
SPLITSKO DALMATINSKOJ ŽUPANIJU, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša,
graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Odsjek za prostorno uređenje i zaštitu
okoliša, te posebnim propisima i uvjetima, te da su njegovi pojedini dijelovi
međusobno usklađeni.

DUBROVNIK 20000
Tel: 020/412-489,
020/411-628
Fax: 020/412-489

Izjavom se potvrđuje da su Glavni projekti navedeni u nastavku međusobno
usklađeni:

PILA 52100
Divkovićeve 2/C
Tel: 052/508-220
Fax: 052/508-221

Knjiga 1: Izmjena i dopuna glavnog Tehnološko-građevinskog projekta sanacije
odlagališta - tekstualni dio
Broj projekta: 4000-1364-2015

ZADAR 23000
Dobriše Cesarika 1
Tel: 023/220-910,
023/323-299
Fax: 023/323-225

Knjiga 2: Izmjena i dopuna glavnog Tehnološko-građevinskog projekta odlagališta
- nacrti
Broj projekta: 4000-1365-2015

Knjiga 3: Izmjena i dopuna glavnog Tehnološko-građevinskog projekta odlagališta
- proračuni
Broj projekta: 4000-1366-2015

Majordom sud:
Trgovački sud u Zagrebu,
regionalni ured
s matičnim knjigom (MKS)
000000959

Temeljni kapital:
116.604.710,00 kn
uplaten u cijelosti
Brg izdanih dionica:
IGH d.d. 613.795
Nominalna vrijednost
dionica 190 kn

MB: 3750073
OIB: 79766124714
Poslovna banka:
Zagrebačka banka d.d.
IBAN:
HR7723400001101245767
SWIFT kod: ZABAHR2X

Upravo:
Ivan Polovina, dipl. ing., predsjednik Uprave
Željka Gecanec, dipl. ing., član Uprave
dr. sc. Jelena Buzadžić, član Uprave
mr. sc. Oliver Kanič, dipl. ing. građ.,
član Uprave

Nadzorni odbor:
prof. dr. sc. Ivan Radoš, predsjednik



- Knjiga 4: Tehnološko-građevinski projekt objekata za prihvrat procjednih voda iz tijela odlagališta s odvodnjom istih do uređaja za pročišćavanje, „Stupe“
Broj projekta: 38000104-A-4
- Knjiga 5: Izmjena i dopuna glavnog Projekta ceste i odvodnog kanala s odvodnjom oborinskih voda do potoka „Rokalovo“
Broj projekta: 3400-0259/2015
- Knjiga 6: Građevinski projekt ulaznog platoa s pripadajućim pratećim objektima unutar ograda odlagališta
Mapa A - Ulazno - izlazna zona, Broj projekta: 38000104-A-6
Mapa B - Opskrba vodom i odvodnja ulazno - izlazne zone,
Broj projekta: 38000104-A-6
Mapa C - Izmjene i dopune glavnog projekta hidrantske mreže s pripadajućim građevinama
Broj projekta: 5500-052/15
- Knjiga 7: Projekt krajobraznog uređenja
Broj projekta: 38000104-A-7
- Knjiga 8: Projekt elektrotehničkih instalacija
Broj projekta: TD-E 389/06
- Knjiga 9: Elaborat prikaza mjera zaštite od požara
Broj projekta: TD 226/06
- Knjiga 10: Elaborat prikaza mjera zaštite na radu
Broj projekta: TD 225/06
- Knjiga 11: Glavni građevinsko-arhitektonski projekt TS 10(20)/0.4 kV "KAREPOVAC" - prilagodni dio
Broj projekta: 7934/1
- Knjiga 12: Glavni građevinsko-arhitektonski projekt TS 10(20)/0.4 kV "KAREPOVAC" - tipski dio
- Knjiga 13: Glavni elektrotehnički projekt TS 10(20)/0.4 kV "KAREPOVAC"
Broj projekta: 7934/2
- Knjiga 0: Usklađenje tehničko-tehnološkog rješenja sanacije odlagališta s današnjim stanjem odlagališta
Broj projekta: 4000-1366-2015

Zagreb, lipanj, 2015.

Glavni projektant:
Davor Barać, dipl. ing. građ.

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM

Investitor: GRAD SPLIT
Obala kneza Branimira 17, 21 000 Split

Građevina: ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU

Knjiga: Knjiga 3 - Izmjena i dopuna glavnog tehnološko-građevinskog projekta odlagališta - Proračuni

Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT

Broj projekta: 4000-1366-2015

Na temelju članka 108. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) daje se:

Ovlašteni inženjer: Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif.

Broj rješenja: 4758, od 31.01.2012.
Klasa: UP/I-360-01/12-01/4758
Ur. broj: 500-03-12-1.

dajem

IZJAVU br.: 4000-1366-2015

- kojom potvrđujem da je ovaj Glavni projekt KNJIGA 3 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ODLAGALIŠTA - PRORAČUNI, pod br. projekta: 4000-1366-2015 izrađen u skladu sa Prostornim planom grada Splita (Službeni list grada Splita 21/05) i Prostorni plan Županije splitsko-dalmatinske s pripadajućim Izmjenama i dopunama (Službeni list Županije splitsko-dalmatinske 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13) i lokacijskom dozvolom Klasa: UP/I 350-05/06-01/00053/LJB, Ur. broj: 2181-05-01-00-06-05 od 17.07.2006.godine.

Rijeka, lipanj 2015.

Projektant:

Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif.

POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, PROPISA I NORMI

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13)
- Zakon o vodama (NN br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN br. 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 94/13, 153/13, 147/14)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 112/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti (NN br. 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 154/11, 12/12, 35/12, 70/12, 144/12, 82/13, 159/13, 22/14, 154/14)
- Zakon o gradnji (NN br. 153/13)
- Zakon prostornom uređenju (NN br. 153/13)
- Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. - 2015. godine (NN br. 85/07)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 111/07, 23/14, 51/14)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 87/10, 80/13, 43/14)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN br. 35/94, 110/05, 28/10)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 117/07, 111/11, 17/13, 62/13)
- Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
- Pravilnik o opremi i postupku za pružanje prve pomoći i o organiziranju službe spašavanja u slučaju nezgode na radu (NN br. 56/83)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN br. 51/12)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/96)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list br. 42/68 i 45/68, NN br. 19/83)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN br. 47/08)
- Ostali važeći standardi, norme i preporuke za pojedine vrste radova specificirane u poglavlju
- Tehnički uvjeti građenja i kontrola kvalitete ugradnje

Rijeka, lipanj 2015.

Projektant:
Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif.

POPIS KORIŠTENIH PODLOGA

U nastavku se nalazi popis do sada izrađene dokumentacije i podloga korištenih tijekom izrade ovog Glavnog projekta sanacije i zatvaranja odlagališta otpada.

- Prostorni plan uređenja grada Splita (Službeni list grada Splita 31/05)
- Generalni urbanistički plan Splita s pripadajućim Izmjenama i dopunama (Sl. glasnik 1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13)
- Prostorni plan Županije splitsko-dalmatinske s pripadajućim Izmjenama i dopunama (Službeni list Županije splitsko-dalmatinske 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07, 9/13)
- Stručna podloga za ishođenje lokacijske dozvole (IGH d.d., siječanj 2006.)
- Idejni projekt za ishođenje načelne dozvole (Institut IGH d.d., srpanj 2006.)
- Rješenje izdano od Ministarstva zaštite okoliša i prirode (Klasa: UP/I 351-02/00-06/28, Ur. Broj: 531-05/01-DR-00-07, 15. siječnja 2000., Zagreb)
- Lokacijska dozvola Klasa: UP/I 350-05/06-01/00053/LJB, Ur.broj: 2181-05-01-00-06-05 od siječnja 17.07.2006. godine
- Potvrda glavnog projekta Klasa: 361-03/09-01/0091, Ur.broj: 2181/01-03-02/09-15-0009 od travnja 2015. godine
- Knjiga 1: Tehnološko-građevinski projekt sanacije odlagališta - tekstualni dio; Glavni projekt, IGH d.d. Zagreb; 2006.
- Knjiga 2: Tehnološko-građevinski projekt odlagališta - nacrti; Glavni projekt, IGH d.d. Zagreb; 2006.
- Knjiga 3: Tehnološko-građevinski projekt odlagališta - proračuni; Glavni projekt, IGH d.d. Zagreb; 2006.
- ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC - SPLIT; IZVJEŠĆE ZA SANACIJU ODLAGALIŠTA OTPADA; KNJIGA 1 - ISTRAŽNI RADOVI NA ODLAGALIŠTU OTPADA; Lavčević-inženjering d.o.o., Split; kolovoz, 2002.
- ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC - SPLIT; IZVJEŠĆE ZA SANACIJU ODLAGALIŠTA OTPADA; KNJIGA 2 - ISTRAŽNI RADOVI IZVAN ODLAGALIŠTA; Lavčević-inženjering d.o.o., Split; kolovoz, 2002.
- UTVRĐIVANJE MORFOLOŠKOG SASTAVA SVJEŽEG I NEOBRAĐENOG KOMUNALNOG OTPADA , GRAD SPLIT - KAŠTELA; IPZ Uniprojekt MCF, Zagreb; listopad, 1998.

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Odjel Zavoda za geotehniku - RC Rijeka 51 227 Kukuljanovo, Kukuljanovo 182/2
Građevina:	ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU
Oznaka paketa:	PAKET A
Knjiga:	KNJIGA 3 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO - GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ODLAGALIŠTA - PRORAČUNI
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	38000104-A
Broj projekta:	4000-1366-2015

II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum:	Rijeka, lipanj 2015.
-----------------	----------------------

1. TEMELJNI BRTVENI SUSTAV

1.1. NOSIVOST I DEFORMACIJA DRENAŽNIH CIJEVI

Svrha ovog proračuna je da se ustanovi strukturna stabilnost cijevi za sakupljanje procjednih voda pod maksimalnom projektiranom visinom otpada.

Provesti će se proračuni na temelju kojih će se ustanoviti sljedeće:

1. Maksimalni vertikalni pritisak na cijevi za sakupljanje procjednih voda
2. Pritisak na stjenku cijevi
3. Izvijanje stjenke cijevi
4. Deflekcija prstena cijevi

Ulazni parametri:

▪ Visina otpada	52 m
▪ Visina konačnog pokrova	1,30 m
▪ Visina među pokrova	0,10 m
▪ Visina zaštitnog pokrova	1 m
▪ Promjer cijevi	315 mm
▪ Promjer perforacije	10 mm
▪ Broj perforacija na 30 cm dužine cijevi	3
▪ Granica popuštanja kod cijevi	10,3 MPa
▪ Elastični modul HDPE	172 MPa
▪ Dopuštena deflekcija prstena	2,7 %
▪ SDR	11
▪ Unutarnji promjer cijevi	171 mm
▪ Jedinica težine tla	20 kN/m ²
▪ Jedinica težine otpada	kN/m ²
▪ Modul tla (E')	6000 MPa
▪ Modul podloge (E'=2·E _{tla})	12 000 MPa
▪ D _L	1
▪ k	0,1

Proračun vertikalnog pritiska koji djeluje na cijev:

$$s_v = \text{jedinica težine tla} \cdot (H_{\text{pokrova}} + H_{\text{međupokrova}} + H_{\text{zaštite}}) + \text{jedinica težine otpada} \cdot H_{\text{otpada}}$$

$$s_v = 567 \text{ kPa}$$

Proračun pritiska na stjenku cijevi:

$$S_A = \frac{(SDR - 1) \cdot s_v}{2} = 2835 \text{ kPa}$$

$$FS_{\text{pritiska}} = \frac{T_{\text{yield}}}{S_A} = 18,16$$

Minimalni faktor sigurnosti za pritisak na stjenku cijevi iznosi $FS=1,5$, stoga gornji proračun zadovoljava.

Proračun izvijanja stijene cijevi

$$P_c = \frac{2,32 \cdot E_{cijevi}}{SDR^3} = 300,6 \text{ kPa}$$

$$P_{cb} = 0,8 \cdot (E_{tla} \cdot P_c)^{0,5} = 33\,975,05 \text{ kPa}$$

$$FS_{izvijanja} = \frac{P_{cb}}{s_v} = 59,82$$

Minimalni faktor sigurnosti za izvijanje stijene cijevi iznosi $FS=1,2$, stoga gornji proračun zadovoljava.

Proračun deflekcije prstena cijevi

$$\Delta_y = \frac{D_L \cdot k \cdot s_v \cdot D_{cijevi}}{\frac{2 \cdot E_{cijevi}}{3 \cdot (SDR-1)^3} + 0,061 \cdot E_{pod \log e}} = 0,000056$$

$$\Delta_y \% = \frac{\Delta_y}{D_{cijevi}} \cdot 100 = 0,02 \%$$

Dozvoljena deflekcija prstena iznosi 2,7 %, stoga gornji proračun zadovoljava.

1.2. PRORAČUN DRENAŽNOG SUSTAVA

U ovom poglavlju proveden je proračun drenažnog sloja, odnosno proračun maksimalne visine vodnog stupca koji se kroz otpad procijedi u drenažni sloj.

Proračun drenažnog sustava proveden je prema McEnroe-ovim jednadžbama.

Ovakav pristup je uobičajen za ovakvu vrstu građevina i pobliže je objašnjen u stručnom članku "*Design of lateral drainage systems for landfills*" (Gregory N. Richardson, Ph.D., P.E., Jean-Pierre Giroud, E.C.P., Ph.D. i Aigen Zhao, Ph.D., P.E.).

McEnroe-ve jednadžbe:

$$1.) \quad h_{\max} = L \cdot S \cdot (R - R \cdot S + R^2 \cdot S^2) \cdot \exp \left[\frac{1}{B} \cdot \tan^{-1} \left(\frac{2 \cdot R \cdot S - 1}{B} \right) - \frac{1}{B} \cdot \tan^{-1} \left(\frac{2 \cdot R - 1}{B} \right) \right] \quad \text{za } R > 1/4$$

$$2.) \quad h_{\max} = L \cdot S \cdot (R - R \cdot S + R^2 \cdot S^2)^{1/2} \cdot \left[\frac{(1 - A - 2 \cdot R) \cdot (1 + A - 2 \cdot R \cdot S)}{(1 + A - 2 \cdot R) \cdot (1 - A - 2 \cdot R \cdot S)} \right]^{1/2A} \quad \text{za } R < 1/4$$

$$3.) \quad h_{\max} = L \cdot S \cdot \frac{R \cdot (1 - 2 \cdot R \cdot S)}{1 - 2 \cdot R} \cdot \exp \left[\frac{2 \cdot R \cdot (S - 1)}{(1 - 2 \cdot R \cdot S) \cdot (1 - 2 \cdot R)} \right] \quad \text{za } R = 1/4$$

Gdje je:

$$R = \frac{r}{k \cdot \sin^2 \beta}$$

$$S = \tan \beta$$

$$A = (1 - 4 \cdot R)^{1/2}$$

$$B = (4 \cdot R - 1)^{1/2}$$

Ulazni parametri:

- r (m/s) - količina pale oborine na površinu sa koje se odvođe procjedne vode
 - $Q=72 \text{ m}^3/\text{dan}$, odnosno $8,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ - maksimalna dnevna količina procjernih voda
 - $A=17400 \text{ m}^2$ - površina jedne plohe (u proračunu je uzeta najveća ploha)
 - Iz toga slijedi:

$$\blacksquare \quad r = \frac{Q}{A} = 4,7 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$$

- $L=85,0 \text{ m}$ - udaljenost između drenažnih cijevi
- $k=10^{-3} \text{ (m/s)}$ - koeficijent propusnosti
- $B=3^\circ$ - nagib plohe prema drenažnoj cijevi

Iz toga slijedi:

$$R = \frac{r}{k \cdot \sin^2 \beta} = 0,017$$

$$S = \tan \beta = 0,035$$

$$A = (1 - 4 \cdot R)^{1/2} = 0,965$$

Budući da je $R < 1/4$, za proračun maksimalne visine vodnog stupca unutar drenažnog sloja koristi se izraz 2.

$$h_{\max} = L \cdot S \cdot (R - R \cdot S + R^2 \cdot S^2)^{1/2} \cdot \left[\frac{(1 - A - 2 \cdot R) \cdot (1 + A - 2 \cdot R \cdot S)}{(1 + A - 2 \cdot R) \cdot (1 - A - 2 \cdot R \cdot S)} \right]^{1/2A} = 0,16 \text{ m odnosno } 16 \text{ cm}$$

Prema preporuci EPA (Enviromental protection Agency) maksimalna visina vodnog stupca unutar drenažnog sloja iznosi 30 cm stoga gornji proračun zadovoljava.

1.3. DIMENZIONIRANJE CIJEVI ZA ODVODNJU PROCJEDNIH VODA

1.3.1. Uvod

Procjedne vode koje se sakupe ispod odloženog otpada dovode se do perforiranih drenažnih cijevi koje su postavljene na najnižim dijelovima dna odlagališta. Sakupljena procjedna voda izvodi se van tijela odlagališta, te se u konačnici odvodi punim cijevima do sabirnog bazena za prikupljanje procjednog bazena. U ovom poglavlju dimenzionirane su perforirane cijevi i pune cijevi sustava za odvodnju procjednih voda.

1.3.2. Dimenzioniranje perforiranih cijevi

- 1) Odabrana je perforirane cijevi od polietilena visoke gustoće koja ima promjer 315 mm.
- 2) Najveće drenažno područje za jednu perforiranu cijev iznosi cca. 1,74 hektara (jedna ploha - polovica ukupnog novog dijela za odlaganje otpada).
- 3) Prema rezultatima iz modela HELP vršni dnevni protok za aktivni stadij (otpad se odlaže i nije prekriven) iznosi cca 72 m³/ha/dan.

Maksimalni dnevni protok cijevi za prikupljanje procjednih voda iznosi:

Drenažna površina za plovu A (ha)	Vršni dnevni protok prema HELP-u (m ³ /ha/dan)	Vršni protok iz 1/2 radne plohe (m ³ /dan)	Vršni protok (m ³ /sec)
1,74	40.0	72.0	0.00083

Stoga se sabirne cijevi trebaju projektirati tako da kapacitet protoka bude veći od 0.00083 m³/s.

Protok cijev se računa prema Manning-ovoj jednadžbi (za hrapavost HDPE cijevi - $n=0.009$):

$$Q = 98.3 \times S^{1/2} \times R_h^{2/3} \times A$$

gdje su:

A - površina

S - nagib

R_h - hidraulički radijus

Za ulazne parametre:

$$A = 76450 \text{ mm}^2$$

$$S = 1.00 \%$$

$$R_h = 78 \text{ mm} \quad (d/4 \text{ za puni protok})$$

Dobiva se:

$$Q = 1,37 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Cijev promjera 315 mm zadovoljava.

1.4. DIMENZIONIRANJE PUNIH CIJEVI

- 1) Odabrana je cijevi od polietilena visoke gustoće promjer 315 mm.
- 2) Drenažno područje se odnosi na cijelo odlagalište.
- 3) Prema rezultatima iz modela HELP i proračunu priloženom u poglavlju VI. Proračun količina procjednih voda mjerodavni vršni dnevni protok iznosi cca. $72 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{dan}$.

Maksimalni dnevni protok cijev za prikupljanje procjednih voda iznosi:

Drenažna površina za sanitarnu deponiju (ha)	Vršni dnevni protok prema HELP-u ($\text{m}^3/\text{ha}/\text{dan}$)	Vršni protok za plohu A i B (m^3/dan)	Vršni protok (m^3/sec)
3.3	40.0	144	0.0017

Stoga se pune cijevi trebaju projektirati tako da kapacitet protoka iznosi više od $0.0017 \text{ m}^3/\text{s}$.

Protok cijev se računa prema Manning-ovoj jednadžbi (za hrapavost HDPE cijevi - $n=0.009$):

$$Q = 98.3 \times S^{1/2} \times R_h^{2/3} \times A$$

Za ulazne parametre:

$$A = 76450 \text{ mm}^2$$

$$S = 1.00 \%$$

$$R_h = 78 \text{ mm} \quad (d/4 \text{ za puni protok})$$

Dobiva se:

$$Q = 1,37 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Cijev promjera 315 mm zadovoljava.

1.5. DIMENZIONIRANJE PUNIH CIJEVI - SAKUPLJANJE PROCJEDNE VODE IZ STAROG DIJELA OTPADA DRENAŽNIM ROVOM

- 1) Odabrana je cijevi od polietilena visoke gustoće promjer 315 mm.
- 2) Drenažno područje se odnosi na površinu privremenog pokosa starog odlagališta.
- 3) Prema rezultatima iz modela HELP i proračunu priloženom u poglavlju VI. Proračun količina procjednih voda mjerodavni dnevni protok izračunat je na osnovu mjesečnih količina procjednih voda u mjesecu njihovog najvećeg stvaranja uvećanog za jednu standardnu devijaciju te iznosi cca. $39 \text{ m}^3/\text{dan}$.

Maksimalni dnevni protok cijev za prikupljanje procjednih voda iznosi:

Mjerodavni dnevni protok za stari dio odlagališta (m^3/dan)	Mjerodavni protok (m^3/sec)
39	0.000451

Stoga se pune cijevi trebaju projektirati tako da kapacitet protoka iznosi više od $0.000451 \text{ m}^3/\text{s}$.

Protok cijev se računa prema Manning-ovoj jednadžbi (za hrapavost HDPE cijevi - $n=0.009$):

$$Q = 98.3 \times S^{1/2} \times R_h^{2/3} \times A$$

Za ulazne parametre:

$$A = 76450 \text{ mm}^2$$

$$S = 1.00 \%$$

$$R_h = 78 \text{ mm} \quad (d/4 \text{ za puni protok})$$

Dobiva se:

$$Q = 1,37 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Cijev promjera 315 mm zadovoljava.

1.6. PRORAČUNI FILTRACIJE ZA SABIRNI SUSTAV PROCJEDNIH VODA I ZAVRŠNI PREKRIVNI SUSTAV

Drenažne cijevi sustava za sakupljanje procjednih voda trebaju imati veličinu perforacija usklađenu s granulometrijom drenažnog šljunka istog sustava. Nadalje, filterski/separacijski geotekstil također treba imati otvore u skladu s materijalima koje dijeli. Također, veličina otvora geotekstila koji je sastavni dio drenažnog geokompozita u završnom prekrivnom sustavu mora biti u skladu s materijalom iznad njega. U ovom poglavlju su provedene analize na osnovu kojih se odabiru adekvatni materijali.

1.6.1. Zahtjev za granulometriju šljunčanog materijala

Odabran promjer otvora cijevi sustava za sakupljanje procjednih voda iznosi:

$$D_{\text{max drenažne cijevi}} = 10 \text{ mm.}$$

Zahtijeva se sljedeće:

$$\frac{D_{85 \text{ drenažnog sloja}}}{D_{\text{max. drenažne cijevi}}} \geq 2$$

$$D_{85 \text{ drenažnog sloja}} \geq 2 * D_{\text{max drenažne cijevi}}$$

gdje je:

D_{85} drenažnog sloja - 85% zrna drenažnog materijala je veće ili jednako ovom promjeru

$D_{max.}$ drenažne cijevi - maksimalni otvor na drenažnoj cijevi (10 mm)

Iz toga slijedi $\Rightarrow D_{85}$ drenažnog sloja ≥ 20 mm

85% zrna drenažnog materijala mora imati promjer jednak ili veći od 20 mm.

1.6.2. ZAHTJEV ZA GRANULOMETRIJU ZAŠTITNOG SLOJA PIJESKA U DRENAŽNOM SUSTAVU

Odabran geotekstil ima otvore O_{95} geotekstila = 0.10 mm.

Zahtijeva se slijedeće:

$$\frac{O_{95} \text{ geotekstila}}{D_{85} \text{ zemljanog sloja}} \leq 2$$

$$D_{85} \text{ zemljanog sloja} \geq O_{95} \text{ geotekstila} / 2$$

gdje je:

D_{85} zemljanog sloja - 85% zrna zaštitnog zemljanog materijala je veće ili jednako ovom promjeru

O_{95} geotekstila - veličina otvora geotekstila (mm)

Iz toga slijedi $\Rightarrow D_{85}$ zemljanog sloja ≥ 0.05 mm

85 % zrna zaštitnog zemljanog materijala mora imati promjer jednak ili veći od 0,05 mm.

1.7. FILTRACIJSKE KARAKTERISTIKE GEOTEKSTILA

Za dobro funkcioniranje drenažnog sustava od velike važnosti je pravilan odabir geotekstila. Geotekstil sa prevelikom veličinom otvora može omogućiti da sitne čestice koje kroz njega prođu začepi drenažni sustav. S druge strane geotekstil s premalom veličinom otvora može

onemogućiti protjecanje procjedne vode u drenažni sustav. Karakteristična veličina otvora bi trebala biti optimalna tj. ne bi trebala biti ni premala niti prevelika.

To se obično postiže odabirom geotekstila koji zadovoljava određene retencijske kriterije koje predstavljaju gornju granicu za karakteristične veličine otvora. Donju granicu za karakterističnu veličinu otvora geotekstila predstavlja zahtjev propusnosti.

Budući da je propusnost geotekstila obično mnogo veća od propusnosti okolnih tla, odabir geotekstila se obično temelji na odabiru maksimalne karakteristične veličine otvora.

Kriterij propusnosti:

Na temelju stručne dokumentacije "*Design of lateral drainage systems for landfills*" (Gregory N. Richardson, Ph.D., P.E., Jean-Pierre Giroud, E.C.P., Ph.D. i Aigen Zhao, Ph.D., P.E.) potrebna propusnost geotekstila se računa na sljedeći način:

$$k_{\text{geotekstil}} = X \cdot k_{\text{tla}}$$

Gdje je:

- $k_{\text{geotekstil}}$ - propusnost geotekstila
- k_{tla} - propusnost drenažnog sustava iznad geotekstila
- X - koeficijent koji se kreće od 10 do 100 (100 se uzima za drenažni sustav)

Prema tome minimalna propusnost geotekstila treba zadovoljiti uvjet:

$$k_{\text{geotekstil}} > 100 \cdot k_{\text{tla}}$$

Proračun:

Proračunate su filtracijske karakteristike za netkani geotekstil 400 g/m² od polipropilena.

Ulazne veličine:

- $k_{\text{tla}} = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s - propusnost drenažnog sustava iznad geotekstila
- $\psi_{\text{geotekstil}} = 1 \text{ s}^{-1}$ - permitivnost geotekstila
- $t_{\text{geotekstil}} = 0,034$ m - debljina geotekstila

slijedi:

$$k_{\text{geotekstil}} = \psi_{\text{geotekstil}} \cdot t_{\text{geotekstil}} = 3,4 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

Faktor sigurnost se računa prema formuli:

$$F_s = k_{\text{geotekstil}} / k_{\text{tla}} = 340$$

2. ZAVRŠNI PREKRIVNI SUSTAV

2.1. PRORAČUN KAPACITETA GEOSINTETSKOG KOMPOZITNOG DRENA ZA OBORINSKU VODU

Općenito

Geosintetski drenažni kompozit mora prihvatiti i odvoditi svu količinu oborinske vode koja proдре do njega. Stoga se ovaj dren dimenzionira tako da ima kapacitet veći od količine oborinske vode koja se kroz gornje slojeve završnog prekrivnog sustava infiltrira do njega.

Na krovnim dijelovima odlagališta nema rizika od pojave klizanja. Iako je na krovnim dijelovima odlagališta potrebno imati sustav odvodnje nije potrebno osigurati da kapacitet drenažnog sustava bude veći od iznosa procijeđene vode iz razloga što se na krovnom dijelu odlagališta ugrađuje laminirani geokompozit.

Proračun maksimalne količine oborinske vode koja proдре do njega i koju dren mora prihvatiti i odvesti provodi se prema sljedećoj jednadžbi:

$$q > P_{T=20 \text{ god}} \cdot L \cdot \cos(\beta) \cdot f$$

gdje je:

L - duljina pokosa odlagališta (L=55 m)

β - nagib pokosa ($\beta=18.43^\circ$)

h - debljina rekultivirajućeg sloja zemlje (h=1.0 m)

$P_{T=20 \text{ god}}$ - intenzitet oborine ($P_{T=20 \text{ god}}=74 \text{ mm/h}$)

f - koeficijent infiltracije (f=0.5)

Proračun maksimalne količine oborinske vode koju dren mora prihvatiti i odvesti

$$q > P_{T=20 \text{ god}} \cdot L \cdot \cos(\beta) \cdot f = 74 \text{ l/m}^2 \cdot h \cdot 55 \text{ m} \cdot \cos(18.43^\circ) \cdot 0.5 = 1930,6 \text{ l/m} \cdot h = 0,54 \text{ l/m s}$$

Proračun dugoročnog faktora sigurnosti

Dugoročni faktor sigurnosti se dobije kao umnožak sljedećih faktora sigurnosti i iznosi:

$$RF_{in} \cdot RF_{cc} \cdot RF_{bc} \cdot RF_{cr} = 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 1,73$$

gdje su:

RF_{in} = faktor sigurnosti intruzije ($RF_{in}=1,2$)

RF_{cc} = faktor sigurnosti kemijskog začepljenja ($RF_{cc}=1,0$)

RF_{bc} = faktor sigurnosti biološkog začepljenja ($RF_{bc}=1,2$)

RF_{cr} = faktor sigurnosti puzanja ($RF_{cr}=1,2$)

Na temelju gore provedenog proračuna potrebni kapacitet geodrena za gradijent $i=0.316$ i nagib pokosa $\beta=18,43^\circ$ iznosi:

$$q = 0,54 \cdot 1,73 = 0,93 \text{ l/m s} = 0,93 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

Odabir geokompozitnog drena za vodu

Budući da dobiveni hidraulički gradijent ne odgovara standardno ispitivanim hidrauličkim gradijentima koristeći HRN EN ISO 12958 standard za pritisak od 20 kPa i hidrauličke gradijente $i=1$, $i=0,1$ za procjenu stvarnog kapaciteta drenaže koristi se Reimoldijeva jednadžba:

$$q_{i2} = q_{i1} \cdot \frac{\sqrt{i_2}}{\sqrt{i_1}}$$

gdje su:

q_{i1} - kapacitet drenaže koji odgovara testiranom gradijentu $i=i_1$

q_{i2} - nepoznati kapacitet drenaže koji odgovara netestiranom gradijentu $i=i_2$

i_1 - testirani hidraulički gradijent iznad netestiranog gradijenta i_2

i_2 - netestirani hidraulički gradijent

Slijedi:

za $i=1$ i pritisak od 20 kPa:

$$q_{i2} = q_{i1} \cdot \frac{\sqrt{i_2}}{\sqrt{i_1}}$$
$$0,93 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} = q_{i1} \cdot \frac{\sqrt{0,316}}{\sqrt{1}}$$
$$q_{i1} = 1,65 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

za $i=0.1$ i pritisak od 20 kPa:

$$q_{i2} = q_{i1} \cdot \frac{\sqrt{i_2}}{\sqrt{i_1}}$$
$$0,93 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} = q_{i1} \cdot \frac{\sqrt{0,316}}{\sqrt{0,1}}$$
$$q_{i1} = 0,52 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

Obzirom na maksimalnu očekivanu veličinu zrna od 100 mm i visinu istresanja od 2 m potrebna težina gornjeg geotekstila iznosi 150 g/m^2 . Odabran je faktor sigurnosti 2 iz čega proizlazi gornji geotekstil težine 300 g/m^2 , vlačne čvrstoće 25 kN/m , otpornosti na probijanje $\text{CBR} > 4 \text{ kN}$, karakteristične veličine otvora $O_{90} = 0,07 \text{ mm}$ i pripadajuće vodopropusnosti okomito na ravninu $0,045 \text{ m/s}$.

Filtarske karakteristike geotekstila:

Za tla sa manje od 50 % prolaza kroz sito veličine 0,06 mm vrijedi:

- Retencijski uvjet: $O_{90} \leq D_{85} \rightarrow D_{85} \geq 0,07$
- Uvjet propusnosti: $O_{90} \geq 0,05 \text{ mm}$
- Uvjet propusnosti: $k_{\text{geotekstil}} \geq k_{\text{tla}} \rightarrow k_{\text{tla}} \leq 0,045 \text{ m/s}$

3. GEOTEHNIČKE ANALIZE STABILNOSTI I SLIJEGANJA

3.1. UVOD

Predmet ovog Geotehničkog projekta je ocjena i dokazivanje ispunjavanja graničnog stanja nosivosti i graničnog stanja uporabljivosti odlagališta otpada "Karepovac" u Splitu tijekom svih faza radova.

Za odabranu geometriju odlagališta i svih njenih dijelova (sustava) proračunima će se dokazati zadovoljavajuća stabilnost i uporabivost tijekom čitavog životnog ciklusa odlagališta te će se na osnovu provedenih proračuna definirati tehnički uvjeti izvođenja radova kako bi se ispunile pretpostavke korištene u fazi projektiranja. Također će se definirati provođenje i učestalost potrebnih radnje za dokazivanje kvalitete ugrađenih prirodnih i umjetnih materijala.

U sklopu ovog projekta će se provesti sljedeće provjere i proračuni:

- Analize stabilnosti: Promatrat će se stabilnost tijela odlagališta u dreniranim uvjetima, s razmatranjem potresnog opterećenja i uzimajući u obzir mogućnost nakupljanja procjedne vode i povećane porne pritiske na dnu odlagališta.
- Plitka stabilnost prekrivnog brtvenog sustava: Promatrat će se stabilnost elemenata prekrivnog brtvenog sustava na pokosima tijekom izgradnje i tijekom korištenja. Uz provjeru pod utjecajem samo vlastite težine u obzir će se uzeti utjecaj strojeva tijekom ugradnje zemljanog materijala i potres.
- Plitka stabilnost temeljnog brtvenog sustava: Promatrat će se stabilnost elemenata temeljnog brtvenog sustava na pokosima tijekom izgradnje i tijekom korištenja. Uz provjeru pod utjecajem samo vlastite težine u obzir će se uzeti utjecaj strojeva tijekom ugradnje zemljanog materijala.
- Proračun sidrenog jarka: Sidreni rov se dimenzionira na proračunatu očekivanu silu koja se javlja u umjetnim materijalima. U slučaju pojave većih sila u geosintetskim materijalima potrebno je omogućiti izvlačenje umjetnih materijala iz sidrenog rova kako ne bi došlo do gubitka integriteta materijala u brtvenom sustavu (odnosi se najviše na geotekstil i geomembranu).
- Proračun slijeganja: Proračunat će se slijeganje otpada te temeljnog brtvenog sustava pod utjecajem odloženog otpada kako bi se izvela potrebna nadvišenja te ocijenila dostatnost odabranih nagiba drenažnih cijevi.

3.1.1. Opis korištenog pristupa

Pristup razmatranju geotehničkih problema stabilnosti pojedinih dijelova i sustava odlagališta te cjelokupnog odlagališta se razlikuje od uobičajenog pristupa proračunima stabilnosti geotehničkih inženjerskih konstrukcija (usjeka, nasipa, temelja i sl.). Za prirodne materijale (tlo u podlozi i inženjerski nasipi od zemljanog materijala poznatih karakteristika) koji se nalaze na lokaciji i čije fizikalno-mehaničke karakteristike ostaju uvjetno rečeno nepromijenjene dovoljno je odrediti parametre terenskim i laboratorijskim ispitivanjima koji će, uz geometriju razmatranog problema, predstavljati ulazne podatke za proračune.

Kod odlagališta i sličnih objekata gdje se prilikom gradnje koristi veliki broj površinskih umjetnih materijala (geomembrane, geotekstili, GCL, itd.), za srednje velike projekte u trenutku projektiranja nije vremenski i ekonomski opravdano provoditi specifična laboratorijska ispitivanja kako bi se odredili potrebni parametri za proračune stabilnosti i cjelovitosti materijala predviđenih za ugradnju. U tom se slučaju koriste iskustva projektanta sa sličnim materijalima kao i dostupni podaci o provedenim istraživanjima objavljeni u stručnim ili znanstvenim radovima. Na osnovu realno pretpostavljenih parametara provode se svi potrebni proračuni a korišteni parametri se propisuju kao "minimalno zahtijevani" i predstavljaju neophodan ulazni podatak kako bi potencijalni izvođači radova mogli ponuditi odgovarajući materijal traženih karakteristika. Ispunjavanja traženih zahtjeva dokazuje se propisanim ispitivanjima (propisano projektom i tehničkim uvjetima izvođenja i kontrole kvalitete) na određenom broju uzoraka nakon dostave umjetnih materijala na gradilište a prije njihove ugradnje. Ovakav pristup je opravdan, logičan i uobičajen za ovakvu vrstu građevina, preporučen od strane International Geosynthetic Society (IGS) i pobliže je objašnjen u stručnom članku *"Interface shear-strength properties of textured polyethylene geomembranes, Eric Blond and Guy Elie (2008)"*.

Globalni proračuni stabilnosti tijela odlagališta te proračuni stabilnosti temeljnog brtvenog i prekrivnog sustava provesti će se na način da će se iskustveno i na osnovu dostupnih podataka iz literature odabrati parametri čvrstoće kontakata pojedinih materijala kompozitnog sustava iz čega će proizaći kritična kontaktna površina - najslabiji dio sustava po kojem prvo dolazi do klizanja. Nakon toga moći će se pristupiti dimenzioniranju i definiranju pojedinih mehaničkih parametara umjetnih materijala te provjeri stabilnosti ostalih elemenata (sidreni jarak i sl.).

Proračun je proveden prema konceptu graničnih stanja propisanim u HRN EN 1997-1:2012 usvajajući projektni pristup 3 (PP3). Za pojedine projektne pristupe primjenjuju se slijedeći parcijalni faktori (Slika 3.2.1. EN 1997-1:2012 - parcijalni faktori):

Projektzni pristup 1	Projektzni pristup 2	Projektzni pristup 3
osno opterećeni piloti i sidra: $K1^a: A1 + M1 + R1$ $K2^a: A2 + (M1^b \text{ ili } M2^c) + R4$ sve ostale konstrukcije $K1^a: A1 + M1 + R1$ $K2^a: A2 + M2 + R1$	$A1 + M1 + R2$	$(A1^d \text{ ili } A2^e) + M2 + R3$

(1) Parcijalni faktori djelovanja (γ_F) i učinka djelovanja (γ_E)					
Djelovanja		simbol	A1	A2	
trajna	nepovoljna	γ_G	1.35	1.0	
	povoljna	γ_G	1.0	1.0	
promjenjiva	nepovoljna	γ_Q	1.5	1.3	
	povoljna	γ_Q	0	0	

(2) Parcijalni faktori svojstva materijala (tlo, stijena) (γ_M)				
Svojstvo	simbol	M1	M2	
tangens efektivnog kuta trenja	γ_ϕ	1.0	1.25	
efektivna kohezija	γ_c	1.0	1.25	
nedrenirana i jednoosna čvrstoća	γ_{cu} ili γ_{qu}	1.0	1.4	
težinska gustoća	γ_γ	1.0	1.0	

(3) Parcijalni faktori otpora (γ_R):					
Otpornost [†]	simbol	R1	R2	R3	R4
Kosine i opća stabilnost	γ_{Re}	1,0	1,1	1,0	-

Slika 3.2.1. - EN 1997-1:2012- parcijalni faktori

U proračunima u nastavku, gdje će se primjenjivati drugačiji parcijalni faktori sigurnosti posebno će se naznačiti razlozi i obrazložiti primjena drugačijih faktora sigurnosti.

Primjenom HRN EN 1997-1:2012 potrebno je odrediti karakteristične vrijednosti opterećenja, svojstva materijala i otpornosti koje kada se umanje tj. uvećaju primjenom parcijalnih faktora postaju projektne vrijednosti s kojima se provodi proračun.

U slučaju da se svojstva materijala određuju iz skupa dostupnih podataka statističkom obradom primjenjuje se na način da se srednje vrijednosti određene veličine umanjuju za polovicu standardne devijacije te dobivena veličina tada predstavlja karakterističnu vrijednost promatranog parametra:

$$X_k = X_m - 0.25\sigma_m$$

U ostalim slučajevima se karakteristična vrijednost određuje iskustveno i predstavlja konzervativnu procjenu određenog parametra. Drugi je pristup korištenje preporuka Orr, T. L. L., Farrell, E. R. 1999. Geotechnical Design to Eurocode 7. Springer, London, pomoću kojih se srednje veličine svode na karakteristične vrijednosti.

3.2. ANALIZE STABILNOSTI

Provedeni su proračuni stabilnosti kojima je utvrđeno da se za sva pretpostavljena vanjska opterećenja dobiva odgovarajuća sigurnost na klizanje u bilo kojoj fazi rada odlagališta, kao i nakon njegova zatvaranja. Provjerena je stabilnost:

- trajnog pokosa za poprečni smjer - najkritičniji presjek
- privremenog pokosa

Provedena su tri različita proračuna globalne stabilnosti:

- Stabilnost za slučaj statičkog opterećenja od samih ugrađenih materijala
 - model a. - novi otpad
 - model b. - prekidanje veza između armature u GCL-u i geotekstila, te hidratizacija bentonita (karakteristike otpada za dugotrajnu stabilnost)
- Dodatno opterećenje procjednom vodom - nivo procjedne vode u otpadu visine 6.4 m (u periodu odlaganja otpada - neprekriveni otpad) i za vrijeme iznadprosječnih količina padalina i stvaranja procjednih voda (prema programu HELP - Proračun količina procjednih voda)
- Stabilnost za slučaj potresnog opterećenja

Provjerom globalne stabilnosti kružnom plohom se provjerava stabilnost otpada i temeljnog tla, a zadanom (poligonalnom) kliznom plohom se provjerava mogućnost sloma temeljnog brtvenog sustava.

Računi se provode programskim paketom GeoStudio 2007, SLOPE/W (Calgary, Kanada). Računi su provedeni po metodi Spencera. Za tu metodu je karakteristično da u usporedbi s pojednostavljenim metodama (Janbuova, Bishopova metoda) daje nekoliko postotaka veći faktor sigurnosti, budući da uzima u obzir međulamelarne sile, uz pretpostavku da sve međulamelarne sile imaju jednak nagib u odnosu na horizontalu.

3.2.1. Parametri čvrstoće temeljnog tla

Ispod temeljnog brtvenog sustava zadan je sloj čije su karakteristike jednake čvrstoj stijeni - model Bedrock, čime su proračuni također na strani sigurnosti. Takvim modelom je dobiveno da sve plohe sloma u dnu odlagališta prolaze kontaktnom geomembrane i GCL-a, koji ima najmanju posmičnu čvrstoću u odnosu na sve ostale kontaktne ili unutarnje posmične čvrstoće ostalih materijala koji se nalaze u podlozi odlagališta. Prilikom proračuna globalne stabilnosti za stari dio odlagališta koji će se preoblikovati i prekriti završnim prekrivnim sustavom podloga ispod odloženog otpada modelirana je kao "bedrock" ($c_k=500$ kPa, $\phi_k=50^\circ$) i kao materijal čija je čvrstoća definirana Mohr - Coulombovim kriterijem sloma.

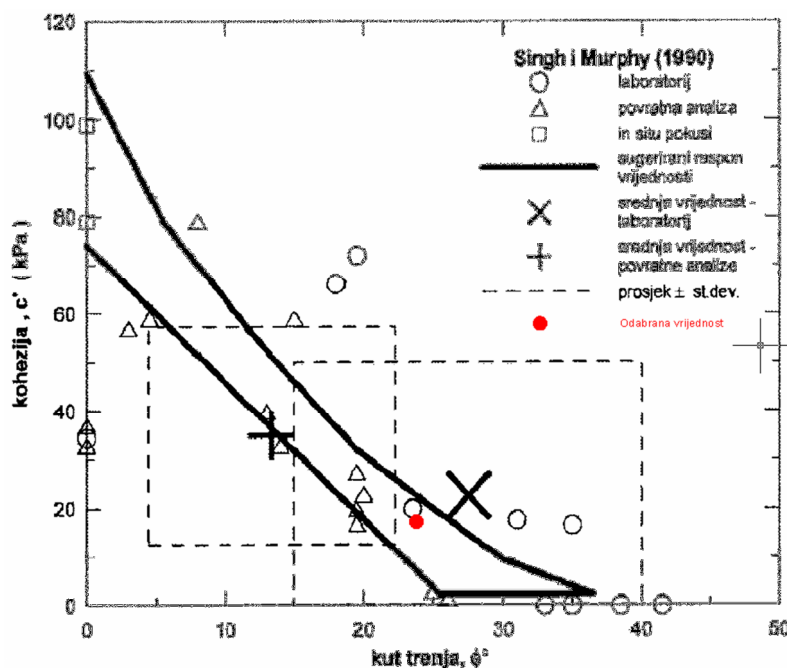
3.2.2. Parametri čvrstoće otpada

Parametri čvrstoće otpada uzeti u proračunu odabrani su u skladu s nizom podataka objavljenih u literaturi. Vrlo kvalitetan pregleda parametara čvrstoće komunalnog otpada dan je u "Pregled parametara za analize stabilnosti odlagališta otpada: Tomislav Ivšić, Igor Petrović, Franjo Verić, GRAĐEVINAR 56 (2004) 11, 665-674". Navedeni i promatrani parametri čvrstoće dobiveni su laboratorijskim ispitivanjima u posebnim uređajima van standardnih dimenzija (Tablica 3.2.2.1. - Parametri čvrstoće otpada dobiveni laboratorijskim ispitivanjima prema podacima iz literature).

Kohezija (kPa)	Kut trenja (°)
16	40
16	33
23	24
10	33.6
7	42
28	26.5
15.7	21
23.5	22
0	41
10	30.5
38	17
29	22
43	26
0	39
17	33
24	18
22	17
6.4	40.4
31.4	49.6
0	26.4
0	17.7

Tablica 3.2.2.1. Parametri čvrstoće otpada dobiveni laboratorijskim ispitivanjima prema podacima iz literature

Jedna od mogućih kombinacija parametara čvrstoće otpada su prikazani i nastavku, a predstavljaju parametre korištene za analize stabilnosti na drugim odlagalištima (npr. odlagalištu otpada Jakuševac u Zagrebu). Ove vrijednosti prikazane su u dijagramu Singh & Murphy (Slika 3.2.2.1 - Prikaz odnosa parametara čvrstoće prema Singhu i Murphyu).



Slika 3.2.2.1. Prikaz odnosa parametara čvrstoće prema Singh i Murphyyu

Parametri čvrstoće prikazani na Singh i Murphyevom dijagramu prikazuju raspon i odnose kohezije i kuta trenja na osnovu manjeg broja rezultata povratnih analiza te laboratorijskih i in situ ispitivanja. Zbog velikog rasapa rezultata, predloženi raspon predstavlja vjerojatne minimalne čvrstoće. Jasno je vidljivo da se i predloženi parametri za klasični proračun stabilnosti nalaze unutar predloženog područja i predstavljaju konzervativnu procjenu.

S druge strane za parametre prikazane u Tablici 3.3.2. - Statističke vrijednosti parametara čvrstoće, provedena je statistička obrada navedenog niza vrijednosti te su dobiveni sljedeći statistički podaci:

	c_k (kPa)	ϕ_k (°)
Srednja vrijednost	17,14	29,51
Standardna devijacija	12,67	9,71

Tablica 3.2.2.2. Statističke vrijednosti parametara čvrstoće

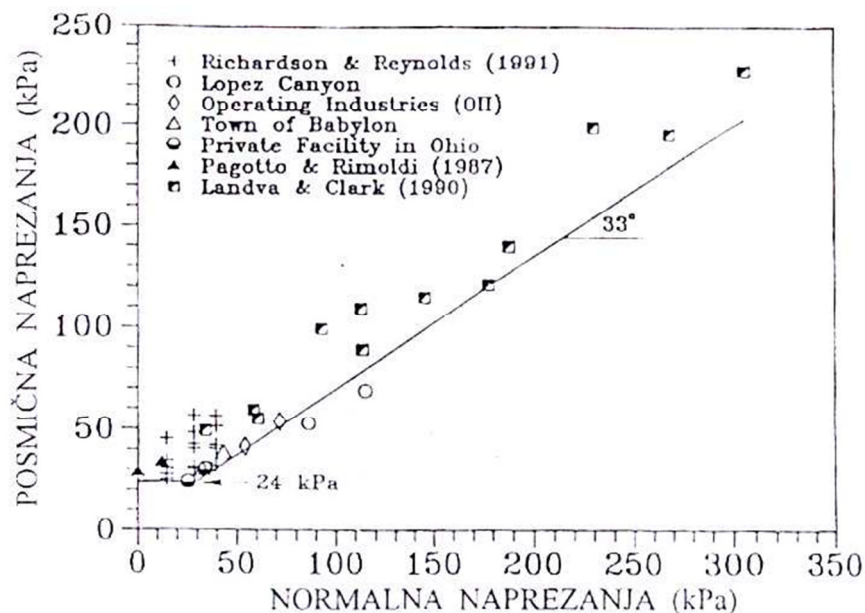
Prilikom statističke obrade parametara čvrstoće otpada korištene su čvrstoće za otpad različite starosti koje su dobivene različitim metoda laboratorijskih ispitivanja. Iz toga razloga dobivene rezultate treba promatrati s određenom rezervom. Međutim, bez obzira na navedeno, korištenje statistički obrađenih parametara otpada daje potpuniji uvid u pouzdanost i stabilnost geotehničke konstrukcije.

Za daljnje proračune su na strani sigurnosti odabrani su sljedeći karakteristični parametri čvrstoće za stari otpad:

$$c_k = 15 \text{ kPa}, \phi_k = 27^\circ$$

Odabrani parametri odgovaraju srednjoj vrijednosti umanjenoj za 0,25 standardne devijacije.

Parametri posmične čvrstoće novog otpada odabrani su u skladu s preporukom američke agencija za zaštitu okoliša - EPA (Environmental Protection Agency) koja predlaže korištenje bilinearne anvelope sloma (slika 3.2.2.2.) kod odlagališta komunalnog otpada.



Slika 3.2.2.2. Bilinearna anvelopa sloma

Provesti će se dodatna analiza trajne stabilnosti u kojoj će se uzeti parametri karakteristični za stari, razgrađen otpad. Za ove proračune koristit će se sljedeći karakteristični parametri novog otpada:

- kohezija = 10 kN/m^2
- kut trenja = 25°

Prostorna težina otpada prema literaturi na odlagalištima gdje se vrši zbijanje otpada bez kontrole zbijanja iznosi oko 8 kN/m^3 . Može se pretpostaviti da će se zbog zbijanja otpada pod vlastitom težinom i ugradnjom s kompaktorom postići veća zbijenost. Budući da s povećanjem zapreminske težine otpada dolazi do smanjenja globalnog faktora sigurnosti te uzimajući u obzir heterogenost otpada, proračunska vrijednost težine odabrana je 10 kN/m^3 , čime je uzeta u obzir i mogućnost da se unutar neprekrivenog otpada stvore nakupine (leće) vode kojima treba određeno vrijeme da se procijede. Ova veličina je u skladu s rezultatima laboratorijskih ispitivanja gdje je dobivena ista vrijednost zapreminske težine.

Napomena:

Prilikom statističke obrade parametara čvrstoće otpada korištene su čvrstoće za otpad različite starosti koje su dobivene različitim metoda laboratorijskih ispitivanja. Iz toga razloga dobivene rezultate treba promatrati s određenom rezervom. Međutim, bez obzira na navedeno, korištenje statistički obrađenih parametara otpada daje potpuniji uvid u pouzdanost i stabilnost geotehničke konstrukcije (u ovom slučaju odlagališta otpada).

3.2.3. Parametri čvrstoće donjeg brtvenog sustava

Čvrstoća materijala (otpad, kontakt podloga - geomembrana, obodni nasip) koji će se koristiti prilikom proračuna stabilnosti opisana je Mohr - Coulombovom anvelopom sloma koja je definirana s dva parametra - kohezijom i kutom unutrašnjeg trenja.

Prije ugradnje materijala u donji brtveni sustav potrebno je provesti ispitivanja posmične čvrstoće, kao i sva ostala ispitivanja definirana Tehničkim uvjetima ugradnje, kako bi se potvrdilo da odabrani materijali imaju odgovarajuća svojstva (među ostalim i minimalno propisanu posmičnu čvrstoću).

Temeljni brtveni sustav se sastoji od sljedećih elemenata od vrha prema dnu:

- Zaštitni sloj pijeska, $d=30$ cm
- Filterski geotekstil, 400 g/m^2
- Drenažni sloj šljunka, $d=30-50$ cm
- Zaštitni geotekstil, 1200 g/m^2
- HDPE hrapava geomembrana, $d=2.5$ mm
- GCL
- Fini sloj pijeska, $d=10-15$ cm
- Izravnavajući sloj, $d=40$ cm
- Laporovita stijena

Kritična klizna ploha za navedene slojeve u podlozi odlagališta je kontakt GCL-a i geomembrane. Prema podacima iz literature (Triplett i Fox: "Shear Strength of HDPE Geomembrane/Geosynthetic Clay Liner Interfaces", časopis: Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 2001. godina) posmični parametri koji se mogu očekivati kod ispitivanja ovog kontakta u laboratoriju, kada je prema geomembrani okrenut netkani geotekstil GCL-a, iznose:

- za vršnu posmičnu čvrstoću (kod horizontalnog pomaka od cca. 2 cm): kohezija = 7 kN/m^2 , kut trenja = $28 - 31^\circ$
- za rezidualnu posmičnu čvrstoću (kod horizontalnog pomaka od čak 20 cm):
 - za normalna naprezanja do 100 kPa - kohezija = 2 - 3 kN/m^2 , kut trenja = $14-18^\circ$
 - za normalna naprezanja iznad 100 kPa - kohezija = 11 - 16 kN/m^2 , kut trenja = $9-11^\circ$

Navedeni parametri čvrstoće razlikuju se ovisno o načinu izrade hrapave geomembrane (laminirana ili koekstrudirana), te su stoga za proračune stabilnosti uzeti parametri na strani sigurnosti.

Za analize stabilnosti odabran je bilinearan model čvrstoće kontakta geomembrane i GCL-a, promatra se stanje velikih deformacija (pomaci oko 20 cm - rezidualna čvrstoća) te odabrani parametri iznose:

težina	kohezija do 100 kPa	kut trenja do 100 kPa	kut trenja preko 100 kPa
16 kN/m ³	0 kN/m ²	15°	10°

Tablica 3.2.3.1. Parametri za proračun

Ove veličine predstavljaju rezidualne vrijednosti na kontaktu između hrapave geomembrane i netkanog geotekstila. Ponašanje kontakta je drenirano i u slučajevima brzog i sporijeg opterećivanja.

Za donji brtveni sustav se pretpostavlja da će kritična biti kontaktna posmična čvrstoća između hrapave geomembrane i niske do srednje plastične gline u podlozi (izravnavaajući sloj gline) ili geomembrane i zaštitnog netkanog geotekstila.

Kako bi dodatno ispitali mogućnost sloma temeljnog brtvenog sustava, kod zadane (poligonalne) plohe sloma, karakteristike temeljnog tla uzimaju se karakteristike jednake čvrstoj stijeni - Bedrock ($c_k=500$ kPa, $\phi_k=50^\circ$). Tako je dobiveno da plohe sloma u dnu odlagališta prolaze kontaktnom geomembrane i GCL-a, koji ima najmanju posmičnu čvrstoću u odnosu na sve ostale kontaktne ili unutarnje posmične čvrstoće ostalih materijala koji se eventualno ugrađuju u dnu odlagališta.

Prije ugradnje materijala u temeljni brtveni sustav potrebno je provesti ispitivanja posmične čvrstoće, kao i sva ostala ispitivanja definirana Tehničkim uvjetima ugradnje, kako bi se potvrdilo da odabrani materijali imaju odgovarajuća svojstva (među ostalim i minimalno propisanu posmičnu čvrstoću).

3.2.4. Parametri čvrstoće prekrivnog brtvenog sustava

Čvrstoća materijala koji će se koristiti prilikom proračuna stabilnosti opisana je Mohr - Coulombovom anvelopom sloma koja je definirana s dva parametra - kohezijom i kutom unutrašnjeg trenja.

Višeslojni prekrivni brtveni sustav se sastoji od sljedećih slojeva:

- Geopletivo Polyamid (PA6),
- Humus, d=20 cm,
- Rekultivirajući zemljani sloj, d=80 cm,
- Troslojni geokompozit za vodu,
- Geokompozitni bentonitni tepih (GCL),
- Troslojni geokompozit za plin i
- Izravnavaajući sloj d=30 cm.

U analizama globalne stabilnosti prekrivni brtveni sustav promatramo kao jedan materijal, a odabrane karakteristične vrijednosti parametara čvrstoće su:

$$c_k=10 \text{ kPa}, \phi_k=25^\circ$$

Prostorna težina prekrivnog brtvenog sustava je istovjetna zemljanom materijalu koji se ugrađuje te iznosi 18 kN/m^3 .

Problematika određivanja kontaktnih površina s najmanjom posmičnom čvrstoćom je obrađena u proračunu plitke stabilnost prekrivnog brtvenog sustava.

3.2.5. Potresno opterećenje

Proračun stabilnosti pokosa za seizmičko opterećenje uzima u obzir sljedeće:

- Odlagalište "Karepovac" se prema seizmološkoj karti Hrvatske nalazi u VIII. zoni seizmičnosti
- Maksimalno ubrzanje tla koje se može očekivati je $a_{\max} = 0,22g$
- Gravitacijsko ubrzanje uzima se $g=9,81 \text{ m/s}^2$

Kao projektni seizmički parametri definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije (a_{gR} izraženo u jedinici g) za povratni period od 475 godina.

Seizmičke sile F_H i F_V za horizontalan i vertikalni smjer u pseudo statičkoj analizi računaju se prema izrazima (HRN EN 1998-5):

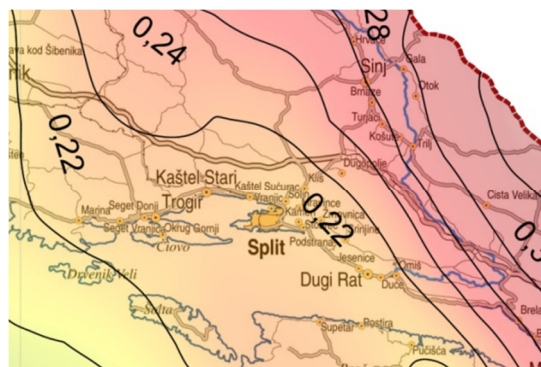
$$F_H = 0,5 \cdot a_{gR} \cdot S \cdot W$$
$$F_V = 0,5 \cdot F_H \text{ (za } a_{gR} > 0,6)$$
$$F_V = 0,33 \cdot F_H \text{ (za } a_{gR} < 0,6)$$

gdje je:

- a_{gR} - ubrzanje tla izraženo kao gravitacijsko ubrzanje g
- S - parametar tla u promatranom slučaju $S=1$ (HRN 1998-1)
- W - težina klizne mase

Dobiveni seizmički koeficijenti za horizontalan i vertikalni smjer, za iznos maksimalnog ubrzanja tla (a_{gR}) za povratno razdoblje 475 godina (Slika 3.6.1. Izvadak iz Seizmološke karte Hrvatske), iznose:

$$k_H = 0,5 \cdot 0,22 = 0,11$$
$$k_V = 0,33 \cdot 0,11 = 0,0363$$



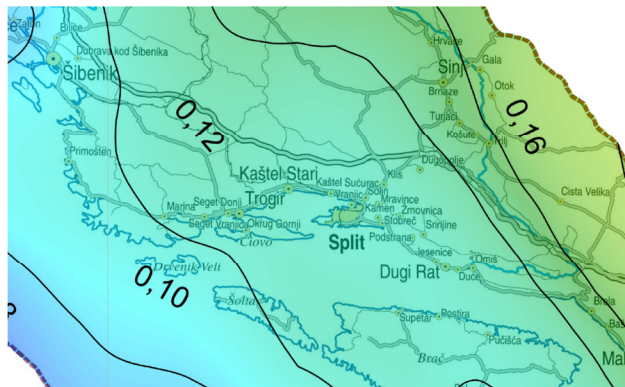
Slika 3.6.1. Izvadak iz Seizmološke karte Hrvatske za povratni period 475 godina

- Odlagalište "Karepovac" se prema seizmološkoj karti Hrvatske nalazi u VIII. zoni seizmičnosti
- Maksimalno ubrzanje tla koje se može očekivati je $a_{\max} = 0,12g$
- Gravitacijsko ubrzanje uzima se $g=9,81 \text{ m/s}^2$

Seizmičke sile F_H i F_V za horizontalan i vertikalni smjer u pseudo statičkoj analizi računaju se prema izrazima (HRN EN 1998-5):

$$F_H = 0,5 \cdot a_{gR} \cdot S \cdot W$$
$$F_V = 0,5 \cdot F_H \text{ (za } a_{gR} > 0,6)$$
$$F_V = 0,33 \cdot F_H \text{ (za } a_{gR} < 0,6)$$

- a_{gR} - ubrzanje tla izraženo kao gravitacijsko ubrzanje g
- S - parametar tla u promatranom slučaju $S=1$ (HRN 1998-1)
- W - težina klizne mase

$$k_H = 0,5 \cdot 0,12 = 0,06$$
$$k_V = 0,33 \cdot 0,06 = 0,018$$


Slika 3.6.2. Izvadak iz Seizmološke karte Hrvatske za povratni period 95 godina

3.2.6. Stabilnost trajnog pokosa novog dijela odlagališta - poprečni i uzdužni smjer

Za potrebne proračuna stabilnosti odabran su dva kritična poprečna presjeka okomito na rub pokosa prekrivnog sustava tj. okomito na krunu obodnog nasipa. Ovi presjeci se opisuju kako slijedi:

- Presjek 0+740 - poprečni profil; promatrano u poprečnom smjeru, dno odlagališta u ovom presjeku nalazi se u dvostrukom padu. Od graničnog nasipa između plohe A i B ima pad od 2% prema nožici obodnog nasipa na obje strane. Na najnižem dijelu visinska kota dna temeljnog brtvenog sustava iznosi 46.0 m n.m. Nagib pokosa vrha odloženog otpada je 1 : 3 do visine od 95.0 m n.m. Nagib najvišeg dijela odlagališta izveden je u nagibu od 5%. Maksimalna visinska kota najvišeg dijela odlagališta u promatranom presjeku iznosi 99.34 m n.m. Kruna obodnog nasipa je na koti 57.33 m n.m. Pokosi obodnog nasipa se izvode u nagibu 1 : 3 prema plohi za odlaganje odnosno 1 : 2 na suprotnu stranu.
- Presjek 0+400 - uzdužni profil, dno odlagališta u ovom presjeku nalazi se u jednostrukom padu. Od ruba nožice drenažnog nasipa prema nožici obodnog nasipa temeljni brtveni sustav nalazi se u nagibu od 2,5%. Na najnižem dijelu visinska kota dna temeljnog brtvenog sustava iznosi 45.03 m n.m. Nagib pokosa vrha odloženog otpada je 1 : 3 do visine od 103.0 m n.m. Nagib najvišeg dijela odlagališta izveden je u nagibu od 5.7% na istočnu stranu. Maksimalna visinska kota najvišeg dijela odlagališta u promatranom presjeku iznosi 107.50 m n.m. Kruna obodnog nasipa je na koti 55.27 m n.m.. Pokosi obodnog nasipa se izvode u nagibu 1 : 3 prema plohi za odlaganje odnosno 1 : 2 na suprotnu stranu.

Parametri materijala uzeti u proračunu su slijedeći:

materijali	γ (kN/m ³)	c (kN/m ²)	φ (°)
Podloga ispod donjeg brtvenog sustava	bedrock		
Donji brtveni sustav	16	bilinearna anvelopa sloma - tablica 3.2.3.1.	
Donji brtveni sustav (izvanredno stanje)	16	0	9
Otpad - dugotrajna stabilnost	15	10	25
Novi otpad	15	bilinearna anvelopa sloma - slika 3.2.2.2.	
Završni prekrivni sustav	20	25	18

Tablica 3.2.6.1. Parametri materijala

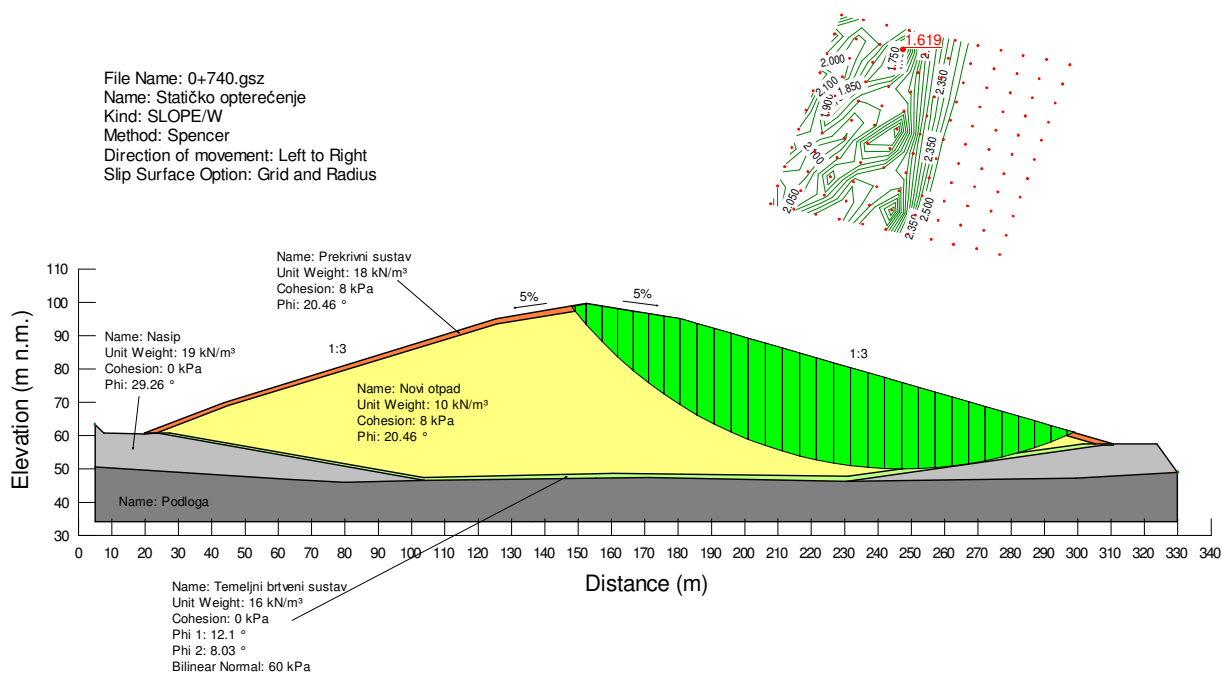
REZULTATI PROVEDENIH ANALIZA ZA SLUČAJ 1 - poprečni smjer

Novi otpad odložen na uređenu plohu (46.16 m n.m.), visina prekrivenog novog otpada iznosi 53.18 m od kote terena (99.34 m n.m)

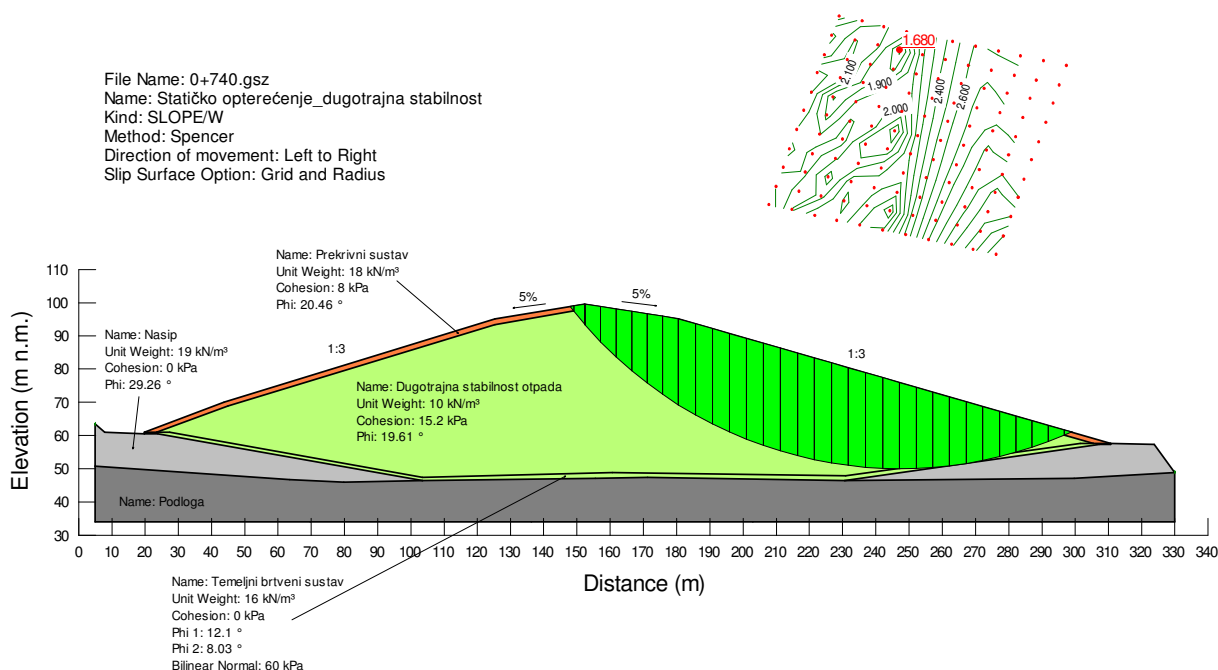
Pregled rezultata provedenih analiza dan je u nastavku po modelima te zbirno u tablici.

Rezultati proračuna daju se prikazom kritične klizne plohe za statičko opterećenje, kao i za potresno opterećenje, te zadanom kliznom plohom za statičko opterećenje prilikom pucanja veza unutar donjeg brtvenog sloja.

Model 1.1. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s karakteristikama novog otpada prikazan je u nastavku.

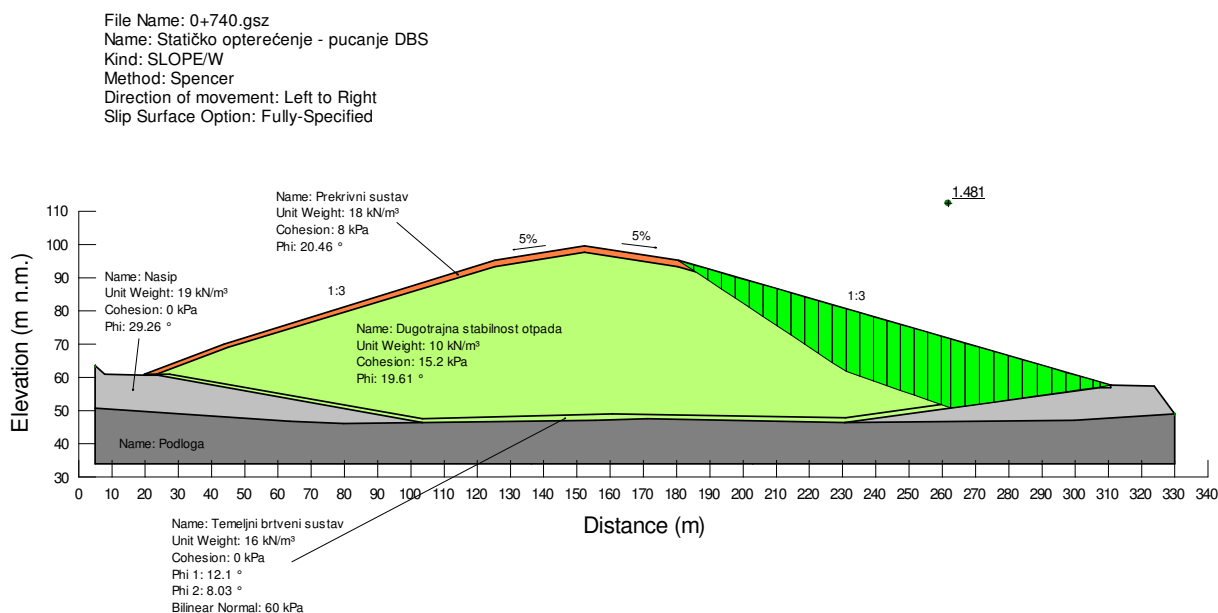


Slika 3.2.6.1. Model 1.1. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije



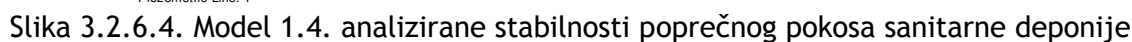
Slika 3.2.6.2. Model 1.2. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Model 1.3. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s prekidanjem veza između armature u GCL-u i geotekstila, te hidratizacije bentonita, sa karakteristikama otpada za dugotrajnu stabilnost prikazan je u nastavku.



Slika 3.2.6.3. Model 1.3. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Model 1.4. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s povišenom razinom procjedne vode prikazan je u nastavku.



File Name: 0+740.gsz
Name: Potresno opterećenje
Kind: SLOPE/W
Method: Spencer
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius

Name: Prekrivni sustav
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 8 kPa
Phi: 20.46 °

Name: Nasip
Unit Weight: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 29.26 °

Name: Dugotrajna stabilnost otpada
Unit Weight: 10 kN/m³
Cohesion: 15.2 kPa
Phi: 19.61 °

Name: Podloga

Name: Temeljni brtveni sustav
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi 1: 12.1 °
Phi 2: 8.03 °
Bilinear Normal: 60 kPa

Distance (m)

Slika 3.2.6.5. Model 1.5. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Pregled rezultata provedenih analiza dan je u tablici.

Model	F_s
1.1.	1.619
1.2.	1.680
1.3.	1.481
1.4.	1.506
1.5.	1.167

Tablica 3.2.6.2. Rezultati provedenih analiza

Kao što se vidi iz tablice dobiven faktor sigurnosti iznosi 1.167 za potresno opterećenje trajnog poprečnog pokosa odloženog otpada, odnosno 1.619 za statičku stabilnost pokosa novog otpada, te 1.680 za statičku stabilnost za karakteristike starog otpada. Budući da otpornost pokosa na klizanje mora biti veća od 1, može se zaključiti da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Za statičko opterećenje s prekidanjem veza između armature u GCL-u i geotekstila, te hidratizacije bentonita, sa karakteristikama otpada za dugotrajnu stabilnost dobiva se zadovoljavajući faktor sigurnosti 1.481.

Za dodatno opterećenje od procjedne vode u otpadu dobiva se faktor sigurnosti od 1.385. Može se zaključiti da podizanje razine podzemne vode do maksimalne visine smanjuje faktor sigurnosti za do 15 %. Budući da otpornost pokosa na klizanje mora biti veća od 1, može se zaključiti da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

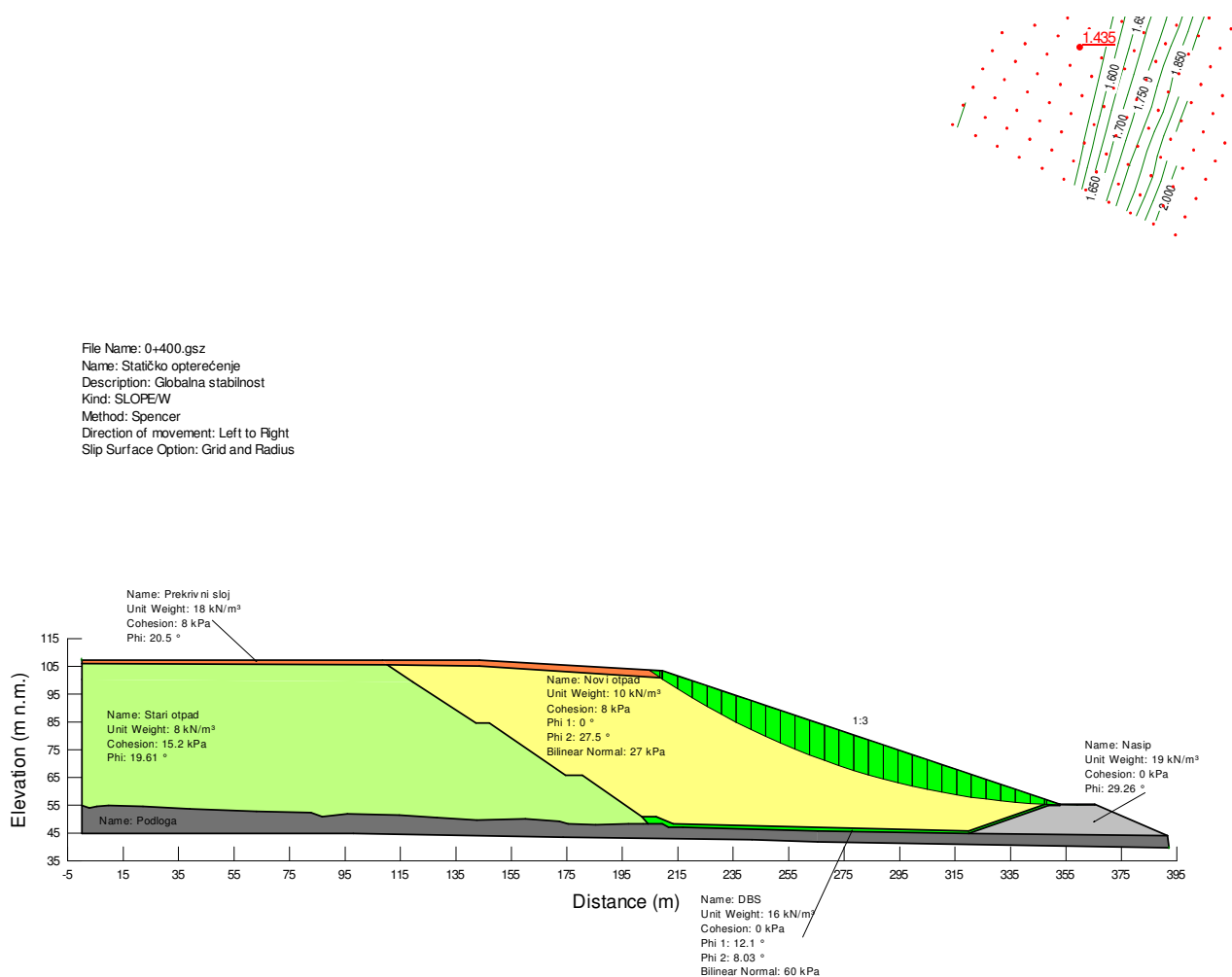
REZULTATI PROVEDENIH ANALIZA ZA SLUČAJ 2 - uzdužni smjer

Novi otpad odložen na uređenu plohu (45.03 m n.m.), visina prekrivenog novog otpada iznosi 61.95 m od najniže točke sanitarne plohe (106.98 m n.m.).

Pregled rezultata provedenih analiza dan je u nastavku po modelima te zbirno u tablici.

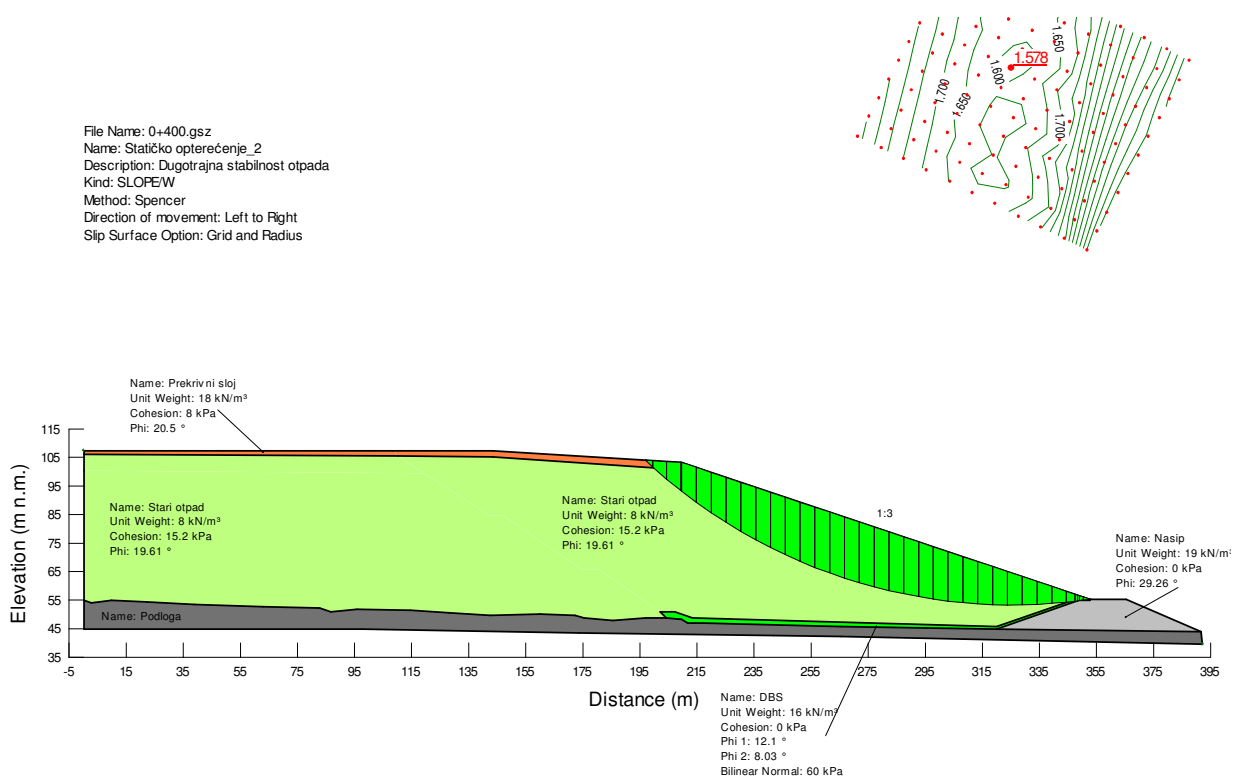
Rezultati proračuna daju se prikazom kritične klizne plohe za statičko opterećenje, kao i za potresno opterećenje, te zadanom kliznom plohom za statičko opterećenje prilikom pucanja veza unutar donjeg brtvenog sloja.

Model 1.5. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s karakteristikama novog otpada prikazan je u nastavku.



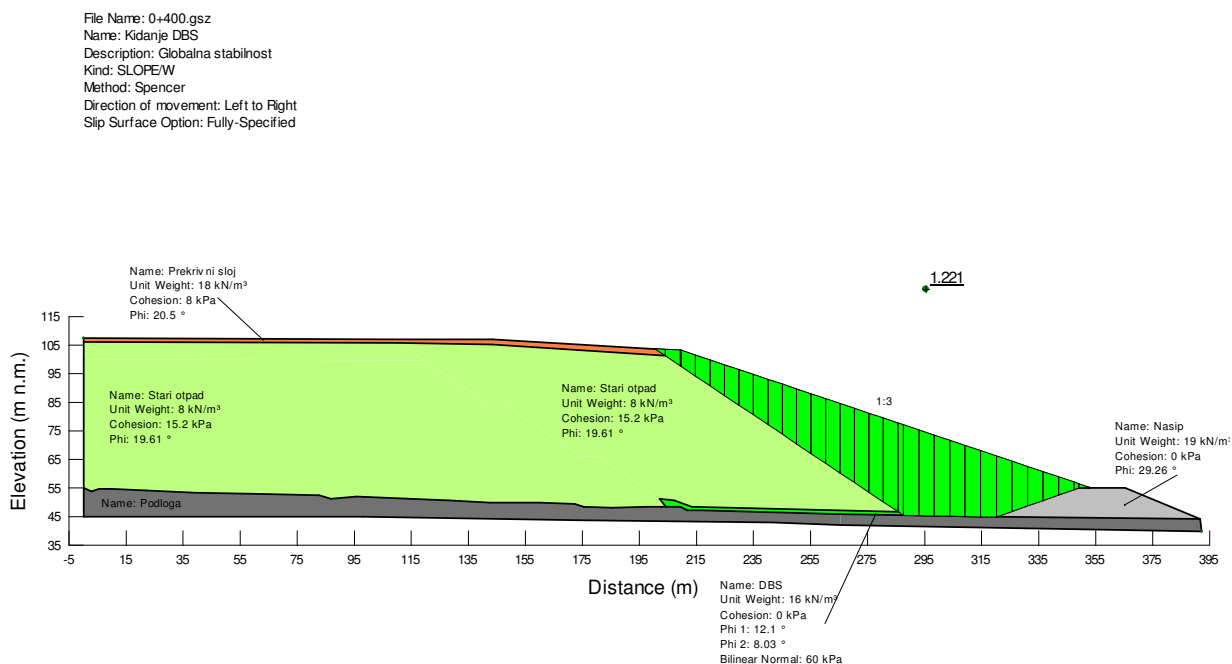
Slika 3.2.6.5. Model 1.5. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Model 1.6. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s karakteristikama starog otpada za trajnu stabilnost pokosa deponije prikazan je u nastavku.



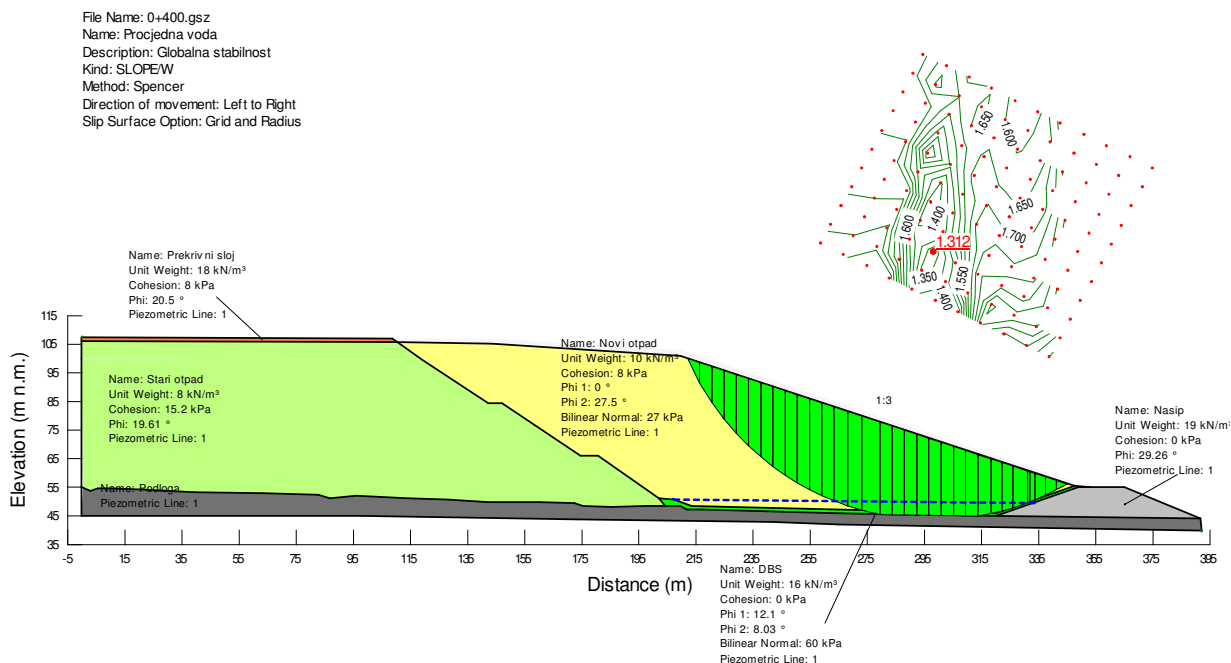
Slika 3.2.6.6. Model 1.6. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Model 1.7. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s prekidanjem veza između armature u GCL-u i geotekstila, te hidratizacije bentonita, sa karakteristikama otpada za dugotrajnu stabilnost prikazan je u nastavku.



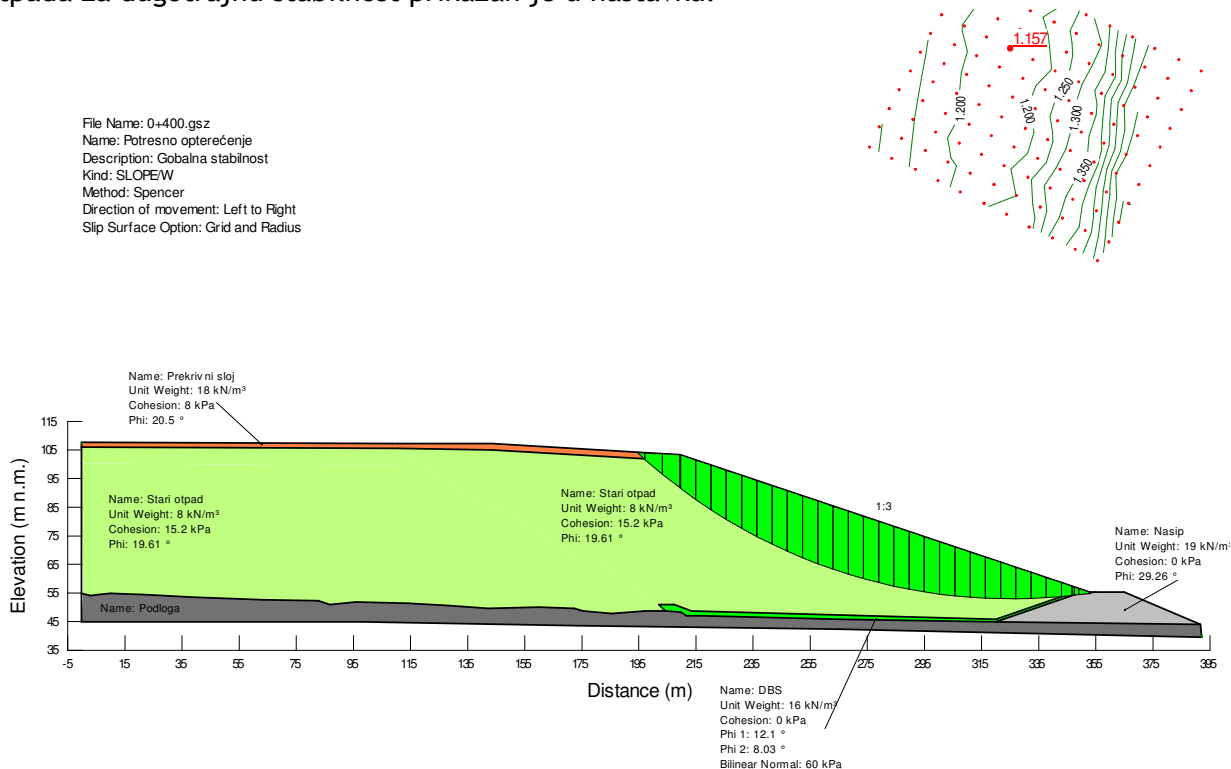
Slika 3.2.6.7. Model 1.7. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Model 1.8. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s povišenom razinom procjedne vode prikazan je u nastavku.



Slika 3.2.6.8. Model 1.8. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije

Model 1.9. s rezultatima geostatičke analize za potresno opterećenje s karakteristikama otpada za dugotrajnu stabilnost prikazan je u nastavku.



Slika 3.2.6.9. Model 1.9. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa sanitarne deponije
Pregled rezultata provedenih analiza dan je u tablici.

Model	F_s
1.5.	1.435
1.6.	1.578
1.7.	1.221
1.8.	1.312
1.9.	1.157

Tablica 3.2.6.3. Rezultati provedenih analiza

Kao što se vidi iz tablice dobiven faktor sigurnosti iznosi 1.157 za potresno opterećenje trajnog poprečnog pokosa odloženog otpada, odnosno 1.435 za statičku stabilnost pokosa novo odloženog otpada, odnosno za dugotrajnu stabilnost sa karakteristikama starog otpada 1.578. Budući da otpornost pokosa na klizanje mora biti veća od 1, može se zaključiti da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Za statičko opterećenje s prekidanjem veza između armature u GCL-u i geotekstila, te hidratizacije bentonita, sa karakteristikama otpada za dugotrajnu stabilnost dobiva se zadovoljavajući faktor sigurnosti 1.221.

Za dodatno opterećenje od procjedne vode u otpadu dobiva se faktor sigurnosti od 1.312. Može se zaključiti da podizanje razine podzemne vode do maksimalne visine smanjuje faktor sigurnosti za od 9 do 17 %. Budući da otpornost pokosa na klizanje mora biti veća od 1, može se zaključiti da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

3.2.7. Stabilnost trajnog i privremenog pokosa starog dijela odlagališta - poprečni i uzdužni smjer

Za potrebne proračuna stabilnosti starog dijela odlagališta koje se u sklopu sanacije preoblikuje i prekriva završnim prekrivnim sustavom, odabran je kritični presjek za poprečni smjer (presjek 0+700) i uzdužni smjer (presjek 0+400). Ovi presjeci se opisuju kako slijedi:

- Presjek 0+700 - promatrano u poprečnom smjeru, dno odlagališta (podloga na koju je u prošlosti odlagan otpad) u promatranom presjeku nalazi se u dvostrukom padu - od sredine prema rubovima, što svakako povoljno utječe na stabilnost na klizanje po kontaktu podloga - otpad. Nagib podloge iznosi oko 3 %. Nagib pokosa vrha odloženog otpada je 1 : 3 do visine od 103 m n.m. Nagib najvišeg dijela odlagališta izveden je u nagibu od 5 % na sjevernu odnosno južnu stranu. Maksimalna visinska kota najvišeg dijela odlagališta iznosi 104.89 m n.m. Kruna obodnog nasipa je na koti 59.50 m n.m.
- presjek 0+400 - promatra se istočni dio starog otpada koji je izveden u nagibu 1 : 2 sa dvije berme širine 5,0 m. Nožica pokosa odloženog otpada nalazi se na zapadnom obodnom nasipu nove plohe za odlaganje otpada. Visinska kota krune obodnog nasipa odnosno nožice pokosa otpada iznosi 48 m n.m. Nagib podloge ispod starog otpada iznosi oko 3.5%. Najviša točka odloženog otpada nalazi se na visinskoj koti od približno 106.97 m n.m.

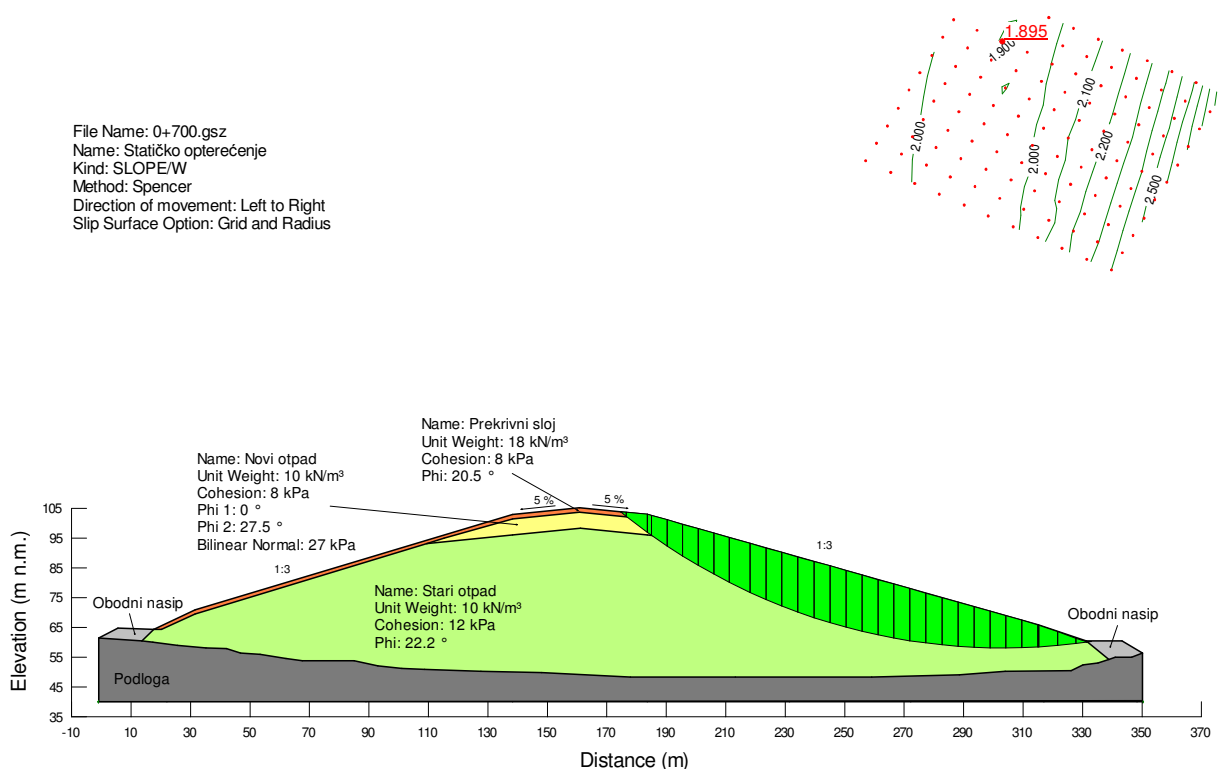
REZULTATI PROVEDENIH ANALIZA ZA SLUČAJ 1 - poprečni smjer

Stari otpad prekriven novim otpadom - dno otpada na visini kote terena (58.89 m n.m), visina prekrivenog otpada iznosi 46.0 m od kote terena (104.89 m n.m)

Pregled rezultata provedenih analiza za 2 različita modela, dan je u nastavku po modelima te zbirno u tablici 3.2.7.1.

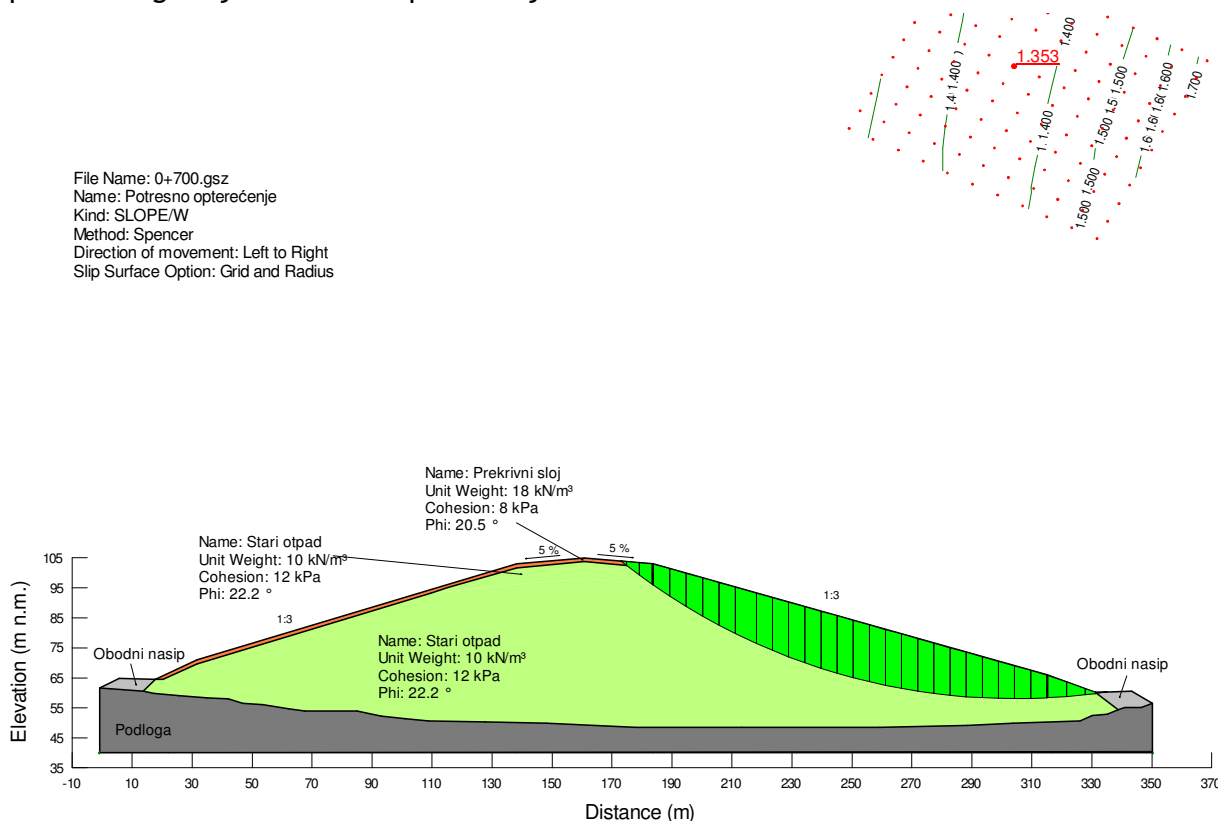
Rezultati proračuna daju se prikazom kritične klizne plohe za statičko opterećenje, kao i za potresno opterećenje.

Model 1.1. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s karakteristikama novog i starog otpada prikazan je u nastavku.



Slika 3.2.7.1. Model 1.1. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa deponije

Model 1.2. s rezultatima geostatičke analize za potresno opterećenje s karakteristikama otpada za dugotrajnu stabilnost prikazan je u nastavku.



Slika 3.2.7.2. Model 1.2. analizirane stabilnosti poprečnog pokosa deponije

MODEL	F_s
model 1.1.	1.895
model 1.2.	1.353

Tablica 3.2.7.1. Rezultati provedenih analiza

Kao što se vidi iz tablice dobiven faktor sigurnosti iznosi 1.353 za trajni pokos odloženog otpada za potresno opterećenje, odnosno 1.895 za trajni pokos odloženog otpada za statičko opterećenje. Budući da otpornost pokosa na klizanje mora biti veća od 1, može se zaključiti da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

REZULTATI PROVEDENIH ANALIZA ZA SLUČAJ 2 - uzdužni smjer

Stari otpad prekriven novim otpadom - dno otpada na visini kote terena (58.89 m n.m), visina prekrivenog otpada iznosi 46.0 m od kote terena (104.89 m n.m) - privremeni pokos

Pregled rezultata provedenih analiza za 2 različita modela, dan je u nastavku po modelima te zbirno u tablici 3.2.7.1.

Rezultati proračuna daju se prikazom kritične klizne plohe za statičko opterećenje, kao i za potresno opterećenje.

Kako je pokos privremenog karaktera globalna stabilnost na potres računa se za povratno razdoblje 95 godina.

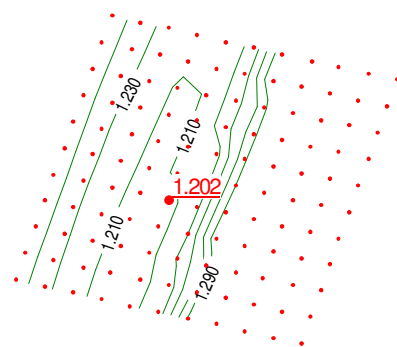
Za stabilnost privremenog pokosa uzima se temeljni zahtjev ograničenog oštećenja prema HRN EN 1998-1:2011 EN 1998-1:2004-AC:2009. Privremeni pokos je proračunat tako da se odupre potresnom djelovanju koje ima veću vjerojatnost pojave od proračunskog potresnog djelovanja, bez pojave oštećenja i njima pridruženih ograničenja upotrebe, troškova koji bi bili nesrazmjerno veliki u usporedbi s cijenom same konstrukcije.

Dobiveni seizmički koeficijenti za horizontalan i vertikalni smjer, za iznos maksimalnog ubrzanja tla (a_{gR}) za povratno razdoblje 95 godina (Slika 3.2.7.3. Izvadak iz Seizmološke karte Hrvatske), iznose:

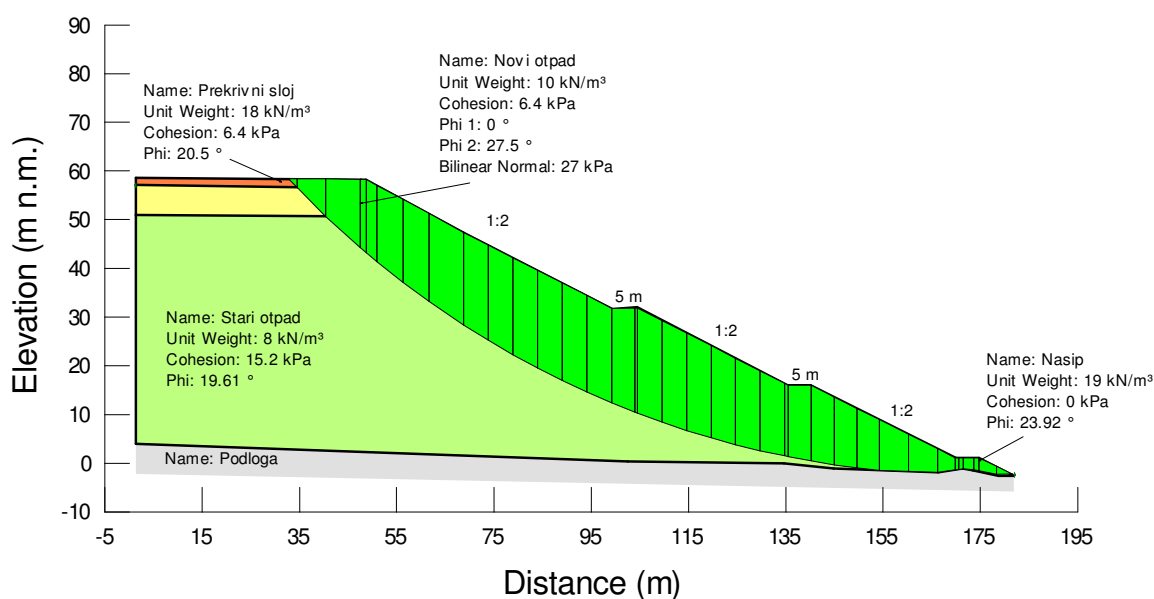
$$k_H=0,5 \cdot 0,12=0,06$$

$$k_V=0,33 \cdot 0,06=0,0198$$

Model 1.3. s rezultatima geostatičke analize za statičko opterećenje s karakteristikama novog i starog otpada prikazan je u nastavku.

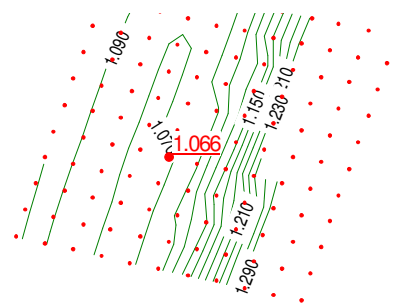


File Name: 0+400_privremeni pokos.gsz
Name: Statičko opterećenje
Kind: SLOPE/W
Method: Spencer
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius

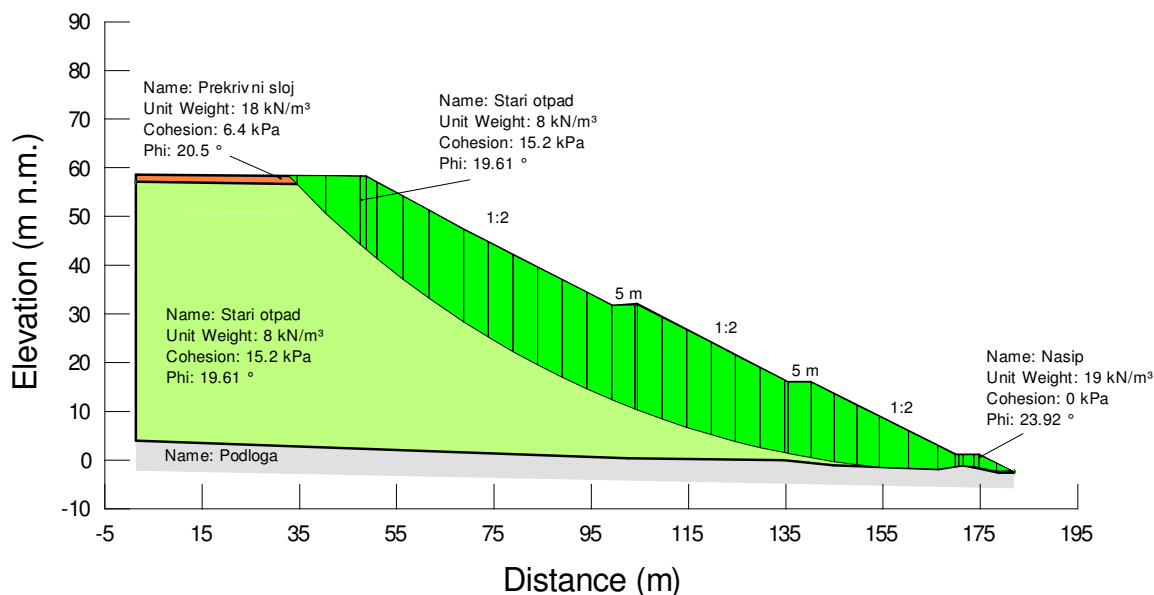


Slika 3.2.7.4. Model 1.3. analizirane stabilnosti privremenog uzdužnog pokosa deponije

Model 1.4. s rezultatima geostatičke analize za potresno opterećenje s karakteristikama novog i starog otpada prikazan je u nastavku.



File Name: 0+400_privremeni pokos.gsz
Name: Potresno opterećenje
Kind: SLOPE/W
Method: Spencer
Direction of movement: Left to Right
Slip Surface Option: Grid and Radius



Slika 3.2.7.5. Model 1.4. analizirane stabilnosti privremenog uzdužnog pokosa deponije

MODEL	F_s
model 1.3.	1.202
model 1.4.	1.066

Tablica 3.2.7.1. Rezultati provedenih analiza

Kao što se vidi iz tablice dobiven faktor sigurnosti iznosi 1.066 za potresno opterećenje privremenog pokos odloženog otpada, odnosno 1.202 za statičku stabilnost pokosa odloženog otpada. Budući da otpornost pokosa na klizanje mora biti veća od 1, može se zaključiti da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

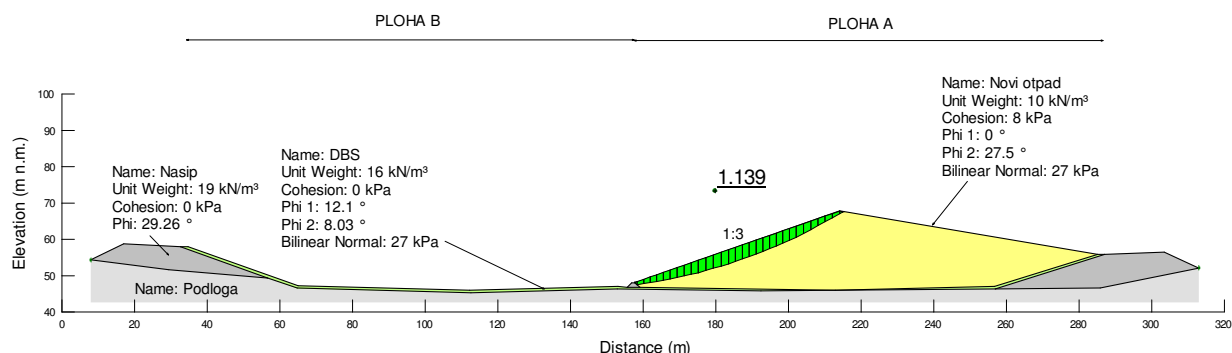
3.2.8. Stabilnost privremenog pokosa novo odloženog otpada

Za provjeru stabilnosti privremenog pokosa (za vrijeme odlaganja otpada) odabrani su sljedeći presjeci:

- presjek 0+780 - donji brtveni sustav je izveden u dvostrešnom nagibu 1.5 % i 2.8 % prema središtu plohe A. Budući da će se prvo vršiti odlaganje na sjeverni dio odlagališta (središnjim dijelom temeljnog brtvenog sustava prolazi vododjelnica), prilikom analize stabilnosti promatrat će se pokos odloženog otpada čija nožica se nalazi na vododjelnici (visinska kota 48.26 m n.m.). Pokos je izveden u nagibu 1 : 4.5, dok je najviša kota odloženog otpada u promatranom presjeku na visini od 67.97 m n.m.

Analiza je provedena za slučaj statičkog opterećenja samih materijala pošto se radi o privremenom pokosu.

Rezultat provedene analize prikazan je u nastavku.



Slika 3.2.8.1. Model analizirane stabilnosti privremenog poprečnog profila novo nasipanog otpada

Kao što se vidi iz dobiveni faktor sigurnosti iznosi 1.139. Za privremeni pokos odloženog otpada zahtijeva se da je otpornost pokosa na klizanje veća od 1, što znači da je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

3.2.9. Plitka stabilnost završnog pokrova - statička i kvazidinamička

Osnovni problem višeslojnih prekrivnih sustava predstavlja određivanje kontaktne površine (ili unutrašnje površine pojedinog kompozitnog materijala) s najmanjom čvrstoćom na kojoj je posljedično najvjerojatniji položaj potencijalne klizne plohe.

Osim poznavanja položaja klizne plohe, za proračune je potrebno odgovarajuće parametre čvrstoće (vršne ili rezidualne). Dok je za određena kratkotrajna opterećenja tijekom ugradnje moguće korištenje vršnih parametara, preporuka je da se za proračune trajne stabilnosti koriste parametri rezidualne čvrstoće (čvrstoće pri velikim deformacijama).

Promatrat ćemo tri karakteristična slučaja:

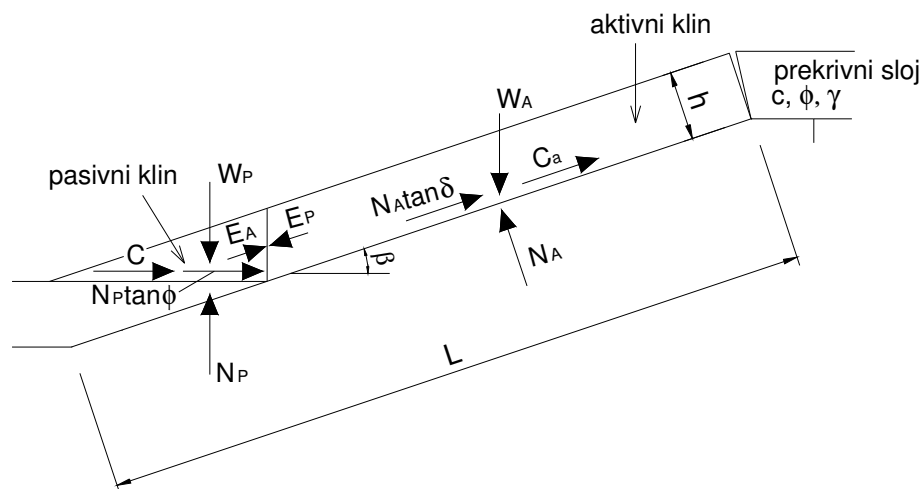
- Dugotrajna stabilnost - uzimajući u obzir opterećenje od vlastite težine prekrivnog sloja,
- Dugotrajna stabilnost - uzimajući u obzir opterećenje od vlastite težine prekrivnog sloja uz poseban slučaj djelovanja potresa i
- Kratkotrajna stabilnost - uzimajući u obzir opterećenje od vlastite težine prekrivnog sloja i težine buldozera koji ugrađuje materijal.

Višeslojni prekrivni sustav se sastoji od sljedećih slojeva:

- Humus, $d=20$ cm,
- Rekultivirajući zemljani sloj, $d=80$ cm,
- Geomreža
- Troslojni geokompozit za vodu,
- Geokompozitni bentonitni tepih (GCL),
- Troslojni geokompozit za plin i
- Izravnavajući sloj $d=30$ cm.

Proračun se provodi prema smjernicama koje su dali Robert M. Koerner i David E. Daniel u knjizi *"Final Covers for Solid Waste Landfills and Abandoned Dumps"* (1997. godina) za proračun pomoću aktivnog i pasivnog klina. Osnovni slučaj se lako proširuje dodavanjem dodatnih opterećenja.

Proračuni se temelje na dvodimenzionalnoj traci čija jedinična širina iznosi 1 m. Težina geotekstila i geomembrane zanemariva je u usporedbi s težinom tla i ostalim opterećenjima koja se javljaju, pa se stoga neće uzeti u obzir u proračunu (Slika 3.2.9.1. Ravnoteža aktivnog i pasivnog klina).



Slika 3.2.9.1. Ravnoteža aktivnog i pasivnog klina

Projektne parametre s gornje slike se odnose na:

- c - kohezija završnog zemljanog sloja
- γ - težina završnog zemljanog sloja
- ϕ - rezidualni kut trenja završnog zemljanog sloja
- h - debljina završnog zemljanog sloja
- L - duljina pokosa
- β - kut nagiba pokosa
- δ - min. kut trenja među materijalima prekrivnog sustava
- W_A - ukupna težina aktivnog klina
- W_P - ukupna težina pasivnog klina
- N_A - sila koja djeluje okomito na plohu sloma aktivnog klina
- N_P - sila koja djeluje okomito na plohu sloma pasivnog klina
- C_a - adhezivna sila između slojeva gdje će prvo doći do klizanja
- C - kohezivna sila duž plohe sloma pasivnog klina
- E_A - interaktivna sila među klinovima, djeluje na aktivni klin
- E_P - interaktivna sila među klinovima, djeluje na pasivni klin

Odabir parametara

Karakteristične i projektne vrijednosti (primjenom parcijalnog faktora sigurnosti u iznosu od $\gamma_{\phi, c}=1.25$) rezidualnih kontaktnih kutova trenja između pojedinih materijala je sljedeći (Tablica 1.2.9.1. Iznosi rezidualnih kontaktnih kutova trenja):

	δ_k	δ_d
Rekultivirajući zemljani sloj/geomreža	25	20,5
Geomreža/troslojni geokompozit za vodu	22	17,9
Troslojni geokompozit za vodu/GCL	22	17,9
GCL/ Troslojni geokompozit za plin	25	20,5

Tablica 3.2.9.1. Iznosi rezidualnih kontaktnih kutova trenja

Kritična kontaktna površina nalazi se na kontaktu troslojnog geokompozita za vodu i GCL-a.

Karakteristična vrijednost rezidualnog kontaktnog kuta trenja među materijalima je odabran $\delta_k=22^\circ$, dok je karakteristična vrijednost vršnog kontaktnog kuta trenja među materijalima odabran $\delta_k=25^\circ$. Parametri su odabrani prema podacima iz literature i određenom broju ispitivanja provedenim za projekte u Republici Hrvatskoj te prema članku "*HDPE Geomembrane/Geotextile Interface Shear Strength*", T. D. Stark, T.A. Williamson i Hisham T. Eid, Journal of Geotechnical Engineering 1996 i prema literaturi "*Stability of Landfill Lining Systems: Report No. 1, Literature Review*", D.R.V. Jones and N. Dixon, Environment Agency 2003.

Pretpostavljene vrijednosti kontaktnih čvrstoća predstavljati će ulazne veličine koje je izvođač dužan dokazati laboratorijskim ispitivanjima prije ugradnje materijala.

Karakteristične vrijednosti parametara za prekrivni sloj drobljenog sortiranog kamenog materijala su slijedeći:

Karakteristične vrijednosti			Projektne vrijednosti		
Jedinična težina (kN/m^3)	Kohezija c_k (kPa)	Unutarnju kut trenja Φ_k ($^\circ$)	Jedinična težina (kN/m^3)	Kohezija c_d (kPa)	Unutarnju kut trenja Φ_d ($^\circ$)
18	10	25	18	8	20,5

3.2.9.1. Dugotrajna stabilnost prekrivnog brtvenog sustava

Proračun se provodi za djelovanje vlastite težine uz doprinos geomreže, za odabrane veličine:

- $c_d - 8 \text{ kN/m}^2$
- $\gamma_d - 18 \text{ kN/m}^2$
- $\emptyset_d - 20.5^\circ$
- $h - 1,0 \text{ m}$
- $L - 154,75 \text{ m}$
- $B - 18,43^\circ$
- $\delta_d - 17,91^\circ$

Dobiva se faktor sigurnosti $F_s=1,21$, čime je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Ukoliko se u proračun uzme u obzir utjecaj adhezije među materijalima prekrivnog brtvenog sustava, karakteristične vrijednosti 2 kN/m^2 odnosno projektne vrijednosti $1,6 \text{ kN/m}^2$, faktor sigurnosti iznosi $F_s=1,54$.

3.2.9.2. Dugotrajna stabilnost uz potresno opterećenje

Proračun se provodi za djelovanje vlastite težine i potresno opterećenje. U ovom proračunu, se za razliku od proračuna dugotrajne stabilnosti, koriste karakteristične vrijednosti parametara čvrstoće.

Odabrani parametri:

- $c_k - 10 \text{ kN/m}^2$
- $\gamma_d - 18 \text{ kN/m}^2$
- $\varnothing_k - 25^\circ$
- $h - 1 \text{ m}$
- $L - 55,0 \text{ m}$
- $\beta - 18,43^\circ$
- $\delta_k - 22^\circ$

Iznos ubrzanja je istovjetan kao i za slučaj analize globalne stabilnosti te, kao što je već spomenuto, uzima u obzir sljedeće:

- Maksimalno ubrzanje tla koje se može očekivati je $a_{gR} = 0,22g$
- Gravitacijsko ubrzanje uzima se $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Kao projektni seizmički parametri definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije (a_{gR} izraženo u jedinici g) za povratni period od 475 godina.

Seizmičke sile F_H i F_V za horizontalan i vertikalni smjer u pseudo statičkoj analizi računaju se prema izrazima (HRN EN 1998-5):

$$\begin{aligned} F_H &= 0,5 \cdot a_{gR} \cdot S \cdot W \\ F_V &= 0,5 \cdot F_H \text{ (za } a_{gR} > 0,6) \\ F_V &= 0,33 \cdot F_H \text{ (za } a_{gR} < 0,6) \end{aligned}$$

gdje je:

- a_{gR} - ubrzanje tla izraženo kao gravitacijsko ubrzanje g
- S - parametar tla u promatranom slučaju $S=1$ (HRN 1998-1)
- W - težina klizne mase

Dobiveni seizmički koeficijenti za horizontalan i vertikalni smjer iznose:

$$\begin{aligned} k_H &= 0,5 \cdot 0,22 = 0,11 \\ k_V &= 0,33 \cdot 0,11 = 0,0363 \end{aligned}$$

Dobiveni faktor sigurnosti za odabrane ulazne parametre iznosi $F_s = 1,02$ čime nije dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje te je potrebno proračunati potrebnu silu u geomreži.

Ukoliko se u proračun uzme u obzir utjecaj adhezije među materijalima prekrivnog brtvenog sustava, karakteristične vrijednosti 2 kN/m^2 odnosno projektne vrijednosti $1,6 \text{ kN/m}^2$, faktor sigurnosti iznosi $FS = 1,27$.

3.2.9.3. *Kratkotrajna stabilnost prekrivnog brtvenog sustava*

Proračun se provodi za djelovanje vlastite težine i opterećenja od kretanja buldozera prilikom ugradnje zemljanog materijala. Ovim proračunom je predviđena ugradnja materijala odozdo prema gore te se pri izvođenju radova treba strogo pridržavati zadanog smjera ugradnje zemljanog materijala.

Za odabrane parametre:

- $c_d - 8 \text{ kN/m}^2$
- $\gamma_d - 18 \text{ kN/m}^2$
- $\varnothing_d - 20.5^\circ$
- $h - 1 \text{ m}$
- $L - 155,0 \text{ m}$
- $\beta - 18,43^\circ$
- $\delta_d - 17,90^\circ$

dobiva se faktor sigurnosti $FS=1,00$ čime je dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Ukoliko se u proračun uzme u obzir utjecaj adhezije među materijalima prekrivnog brtvenog sustava, karakteristične vrijednosti 2 kN/m^2 odnosno projektne vrijednosti $1,6 \text{ kN/m}^2$, faktor sigurnosti iznosi $F_s=1,25$ bez utjecaja sile u geomreži.

3.2.10. Stabilnost temeljnog brtvenog sustava i drenažnog sustava na pokosu obodnog nasipa

Plitka stabilnost temeljnog brtvenog sustava se računa prema istim pretpostavkama i izrazima kao i plitka stabilnost prekrivnog brtvenog sustava.

Potrebno je proračunati plitku stabilnost temeljnog brtvenog sustava, kako bi se ocijenilo da li se dobiva zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Promatrat ćemo slučaj kratkotrajne stabilnosti - uzimajući u obzir opterećenje od vlastite težine prekrivnog sloja i težine buldozera koji ugrađuje materijal.

Višeslojni temeljni brtveni sustav se sastoji od sljedećih slojeva:

- Zaštitni sloj pijeska, $d=30 \text{ cm}$
- Filterski geotekstil, 400 g/m^2
- Drenažni sloj šljunka, $d=30\text{-}50 \text{ cm}$
- Zaštitni geotekstil, 1200 g/m^2
- HDPE hrapava geomembrana, $d=2.5 \text{ mm}$
- GCL
- Fini sloj pijeska, $d=10\text{-}15 \text{ cm}$
- Izravnavajući sloj, $d = 40 \text{ cm}$
- Laporovita stijena

Proračun se provodi za djelovanje vlastite težine i opterećenja od kretanja buldozera prilikom ugradnje zemljanog materijala. Ovim proračunom je predviđena ugradnja materijala odozdo prema gore te se pri izvođenju radova treba strogo pridržavati zadanog smjera ugradnje materijala.

Karakteristične i projektne vrijednosti (primjenom parcijalnog faktora sigurnosti u iznosu od $\gamma_{\phi,c}=1.25$) kontaktnih kutova trenja između pojedinih materijala je slijedeći (Tablica 3.2.10.1. Iznosi vršnih kontaktnih kutova trenja):

Kontaktna površina	δ_k	δ_d
Šljunak / geotekstil	35	29,25
Geotekstil / HDPE geomembrana	26	21,31
HDPE geomembrana / GCL	22	17,91

Tablica 3.2.10.1. Iznosi vršnih kontaktnih kutova trenja

Kutovi trenja na kontaktu odgovaraju vršnim vrijednostima jer proračuni predstavljaju privremeno stanje niske deformacije tj. stanje prije polaganja otpada.

Kritična kontaktna površina nalazi se na kontaktu obostrano hrapave geomembrane i GCL-a. Karakteristična vrijednost vršnog kontaktnog kuta trenja među materijalima je $\delta_k=22^\circ$. Parametri su odabrani prema podacima iz literature i određenom broju ispitivanja provedenim za projekte u Republici Hrvatskoj.

Težina geosintetika zanemariva je u usporedbi s težinom tla i buldozera, pa se stoga neće uzeti u obzir u proračunu.

Karakteristične vrijednosti parametara za šljunak su slijedeći:

Karakteristične vrijednosti			Projektne vrijednosti		
Jedinična težina (kN/m ³)	Kohezija c_k (kPa)	Unutarnju kut trenja Φ_k (°)	Jedinična težina (kN/m ³)	Kohezija c_d (kPa)	Unutarnju kut trenja Φ_d (°)
20	0	38	20	0	32

Za odabrane parametre:

- c_d - 0 kN/m²
- γ_d - 20 kN/m²
- δ_d - 32°
- h - 0,5 m
- L - 83,0 m
- β - 18,43°
- δ_d - 17,91°
-

bez uzimanja u obzir sile koju može preuzeti geotekstil, dobiva se faktor sigurnosti $F_s=0,94$ čime nije dobivena zadovoljavajuća sigurnost na klizanje.

Temeljni brtveni i drenažni sustav nema zadovoljavajuću stabilnost na klizanje te će geomembrana djelovati kao armatura, s ciljem povećanja faktora sigurnosti, tj. dio sila paralelnih s kosinom koje će se pojaviti preuzeti će geomembrana te prenijeti u sidreni jarak.

3.2.11. Zahtjevi čvrstoće za geosintetički materijal (geomembranu)

Kod izvedbe temeljnog brtvenog i drenažnog sustava na pokosima obodnog nasipa treba voditi računa o tome da se kod gradnje ne prekorači vlačna čvrstoća umjetnih materijala. Naime, budući da je proračunom stabilnosti utvrđeno da brtveni sustav nema zadovoljavajuću stabilnost na klizanje, potrebno ga je armirati te armaturu odgovarajuće sidriti. Kao armatura djelovat će geomembrana. Ugrađena geomembrana preuzeti će razliku sila između sila klizanja (težina tla, težina buldozera, sila kočenja buldozera) i sila otpora klizanju (trenje na kontaktu geomembrane i gline). Prema tome, geomembranu je potrebno odabrati da u svim fazama izgradnje i korištenja odlagališta da preuzme sile sidrenja (armiranja) koje će se pojaviti.

U proračunu se razmatra najveće opterećenje, odnosno rad buldozera na pokosu.

Temeljni brtveni i drenažni sustav čine slijedeći materijali:

- Zaštitni sloj pijeska, d=30 cm
- Filterski netkani geotekstil, 400 g/m²
- Drenažni sloj šljunka, d=30-50cm
- Zaštitni geotekstil, 1200 g/m²
- Hrapava HDPE geomembrana, d=2.5 mm
- GCL
- Sloj finog pijeska 10- 15 cm
- Izravnavajući sloj
- Laporovita stijena

Kut trenja na kontaktu između pojedinih materijala je slijedeći:

Kontaktna površina	δ_k	δ_d
zaštitni sloj pijeska / filterski geotekstil	25	20,5
filterski geotekstil / drenažni sloj šljunka	25	20,5
drenažni sloj šljunka / zaštitni geotekstil	25	20,5
zaštitni geotekstil / hrapava geomembrana	22	17,9
geomembrana / GCL	22	17,9
GCL / sloj finog pijeska	22	17,9
Sloj finog pijeska / izravnavajući sloj	30	24,0

Kutovi trenja na kontaktu odgovaraju vršnim vrijednostima jer proračuni predstavljaju privremeno stanje niske deformacije tj. stanje prije polaganja otpada.

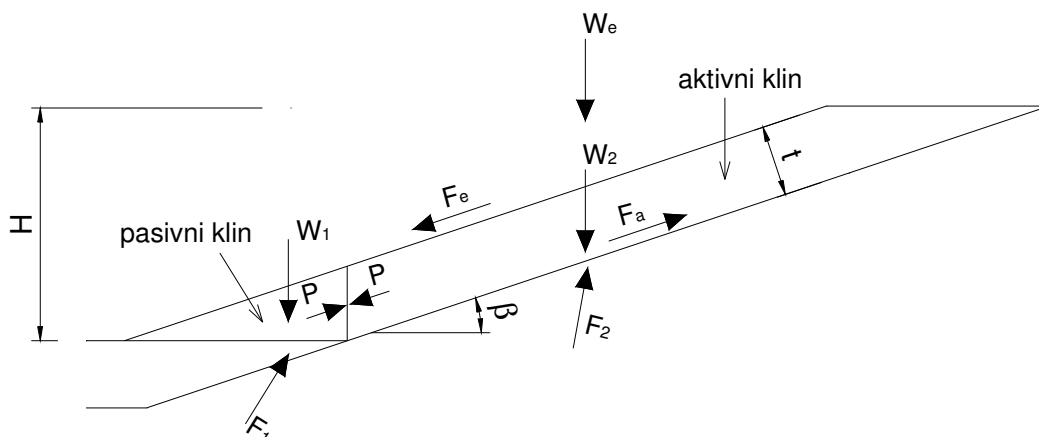
Parametri odabrani za izravnavajući zemljani sloj i drenažni šljunak su slijedeći:

	Jedinična težina (kN/m ³) c (kPa)		ϕ (°)
Izravnavajući zemljani sloj	20	5	30
Drenažni sloj	18	0	38

Težina geotekstila i geomembrane zanemariva je u usporedbi s težinom tla i buldozera, pa se stoga neće uzeti u obzir u proračunu.

Proračuni se temelje na dvodimenzionalnoj traci čija jedinična širina iznosi 1 metar.

Sile koje djeluju na pokos su slijedeće:



Izrazi kojima se određuje vlačna sila za geomrežu (F_a):

Iz uvjeta ravnoteže za sile koje djeluju na aktivni klin:

$$(W_2 + W_e) \sin(\beta - \delta_d) = (P + F_a - F_e) \cos \delta_d$$

Iz uvjeta ravnoteže za sile koje djeluju na pasivni klin:

$$W_1 \sin \phi_d = P \cos(\beta + \phi_d)$$

Kombiniranjem ovih dviju formula dobiva se:

$$F_a = \frac{(W_2 + W_e) \sin(\beta - \delta_d)}{\cos \delta_d} - \frac{W_1 \sin \phi_d}{\cos(\beta + \phi_d)} + F_e$$

gdje su:

- W_1 - ukupna težina pasivnog klina
- W_2 - ukupna težina aktivnog klina
- W_e - mjerodavna težina od buldozera (100 kN)
- F_e - sila kočenja od buldozera ($0.2 \cdot W_e$)
- β - nagib pokosa 1:3 ($18,43^\circ$)
- ϕ_d - proračunski kut trenja tla
- δ_d - proračunski mjerodavni kut trenja kontaktne površine

Težina pasivnog klina se računa prema izrazu:

$$W_1 = \frac{\gamma \times h h h h^2}{\sin 2\beta}$$

Težina aktivnog klina se računa prema izrazu:

$$W_2 = \gamma \times h^2 \times \left(\frac{L}{h} - \frac{1}{\sin \beta} - \frac{\tan \beta}{2} \right)$$

Mobilizirani kut trenja tla se dobiva slijedećim izrazom:

$$\phi_m = \arctg (\operatorname{tg} \phi / 1.25)$$

Mobilizirani kut trenja na kontaktnoj površini geomembrane i GCL-a dobiva se sljedećim izrazom:

$$\delta_m = \arctg (\operatorname{tg} \delta / 1.25)$$

Proračun za gornji (filterski) geotekstil, 400 g/m²

$$\delta = 25^\circ \Rightarrow \delta_m = 19.7^\circ$$

Kako je $\delta_m > \beta$, a budući da se ispod nalazi kritičnija kontaktna površina između geomembrane i GCL-a, nema potrebe za danjim proračunom. Isto vrijedi i zaštitni geotekstil čija vrijednost koeficijenta trenja s hrapavom geomembranom iznosi 22°.

Proračun za hrapavu HDPE geomembranu, d=2.5 mm

$$\delta = 22^\circ \Rightarrow \delta_m = 17.6^\circ$$

$$\phi = 30^\circ \Rightarrow \phi_m = 23.9^\circ$$

Težina pasivnog klina:

$$W_1 = \frac{\gamma \times h h h h^2}{\sin 2\beta} = 8.34 \text{ kN/m}$$

Težina aktivnog klina:

$$W_2 = \gamma \times h^2 \times \left(\frac{L}{h} - \frac{1}{\sin \beta} - \frac{\tan \beta}{2} \right) = 813.35 \text{ kN/m}$$

Vlačna sila za geomembranu (F_a):

$$F_a = \frac{(W_2 + W_e) \sin(\beta - \delta_d)}{\cos \delta_d} - \frac{W_1 \sin \phi_d}{\cos(\beta + \phi_d)} + F_e = 29.31 \text{ kN/m}$$

Zbog kratkog trajanja opterećenja potrebno je uzeti samo utjecaj oštećenja pri izvedbi, stoga je potrebnu silu u geomembrani potrebno uvećati za faktor sigurnosti 1,25 čime se dobiva potrebna vlačna čvrstoća geomembrane u iznosu od 36,64 kN/m.

Nosivost geomembrane (2,5 mm) iznosi 65 kN/m te dobiveni faktor sigurnosti iznosi:

$FS = 65 / 36.64 = 1.77$, čime je dobivena zadovoljena stabilnost na klizanje.

3.2.12. Proračun jarka za sidrenje geosintetika

Potrebno je proračunati dimenzije sidrenog jarka kako bi se osigurala dovoljna duljina sidrenja uz zadovoljavajući faktor sigurnosti. Sidreni jarak se dimensionira prema silama koje se javljaju u geomreži i geosintetiku, dobivenim u proračunima plitke stabilnosti.

Prekrivni brtveni sustav

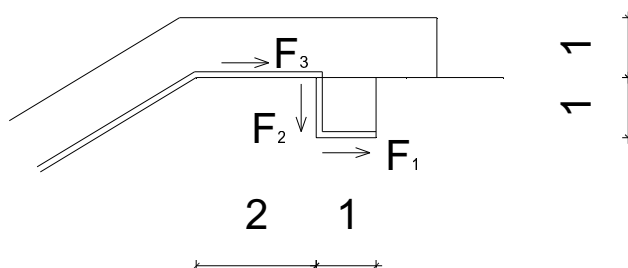
Dimenzije sidrenog jarka za sidrenje prekrivnog sustava na vrhu, određuju se prema kritičnom slučaju, dugotrajna stabilnost, gdje dobivena sila u geomreži iznosi 34 kN/m.

Temeljni brtveni sustav

Dimenzije sidrenog jarka za sidrenje temeljnog brtvenog sustava, određuju se prema kritičnom slučaju, kratkotrajna stabilnost s opterećenjem buldozera, gdje dobivena sila u geomembrani iznosi 36,64 kN/m.

Provjera nosivosti sidrenog jarka

Sidreni jarak je dimenzija 1,0 m x 1,0 m s nad slojem od 1,0 m (Slika 3.2.12.1. Skica sidrenog jarka).



Slika 3.2.12.1. Skica sidrenog jarka

Nosivost sidrenog jarka se računa prema izrazu:

$$T = F_1 + F_2 + F_3$$

$$F = 2 \times c_i \times L_c \times \sigma \times \tan \Phi$$

Gdje je

- c_i - koeficijent interakcije
- L_c - duljina sidrišne dionice
- σ - naprezanje okomito na plohu sidrenja
- Φ_d - projektna vrijednost unutarnjeg kuta trenja nasipnog materijala

Za koeficijente interakcije (c_i) 0,9 za horizontalne sidrišne dionice i 0,5 za okomite sidrišne dionice dobivamo nosivost sidrenog jarka:

$$F_1 = 2 \times 0,90 \times 1,35 \times 2 \times 18 \times \tan 20,5 = 32,71 \text{ kN/m}$$

$$F_2 = 2 \times 0,50 \times 1,10 \times (1 - \sin 20,5) \times 1,50 \times 18 \times \tan 20,5 = 7,22 \text{ kN/m}$$

$$F_3 = 2 \times 0,90 \times 0,80 \times 1 \times 18 \times \lg 20,5 = 9,69 \text{ kN/m}$$

$$T = 32,71 + 7,22 + 9,69 = 49,62 \text{ kN/m}$$

Dobiveni faktor sigurnosti sidrenog jarka iznosi:

$F_s = 49,62 / 29,31 = 1,69$, za temeljni brtveni sustav, čime je dobivena zadovoljavajuća nosivost sidrenog jarka.

Posebno se napominje da je proračun proveden za najveću dužinu unutarnjeg pokosa obodnog nasipa, što predstavlja najkritičniji slučaj budući da je opterećenje koje je potrebno prenijeti u sidreni rov najveće. U proračunu se nije uzeo u obzir dinamičkog utjecaja buldozera na pokosu, tj. sila kočenja prilikom spuštanja buldozera po pokosu.

Iz navedenog se razloga, na pokosima maksimalne visine, ograničava kretanje buldozera samo prema gore, budući da se pretpostavlja da je na taj način dinamički utjecaj buldozera zanemariv. Kritični presjeci, tj. dijelovi nasipa na kojima je se potrebno pridržavati navedenih ograničenja su oni pokosi čija je dužina veća od 33 m. (područja obodnog nasipa između poprečnih presjeka 720 - 760 na jugu i 720 - 780 na sjeveru.)

3.2.13. Slijeganje

U proračunu slijeganja će se promatrati slijeganje novog otpada i slijeganje starog otpada.

Slijeganje otpada

Slijeganja tijela odlagališta otpada ovisi o načinu izvedbe odlagališta i sastavu otpada.

Slijeganje tijela odlagališta odvija se u nekoliko faza, odnosno kratkoročna i dugoročna slijeganja. Kratkoročna slijeganja tijela deponije se prvo odvijaju zbog drobljenja, (preslagivanja i savijanja otpada uslijed zbijanja, te se takva slijeganja odvijaju prvih mjeseci), zatim aerobnog i anaerobnog raspadanja organskih dijelova otpada (uzrokuje pretvaranje čvrstih tvari i vodu u ugljični dioksid i metan, što rezultira gubitkom čvrste mase; većina slijeganja se odvija zbog biorazgradnje) i fizičke kompresije praznina (ispunjenje praznina između većih čestica koje mogu nastati uslijed biorazgradnje). Dugoročna slijeganja čine naknadna slijeganja uslijed konsolidacije materijala.

Prema objavljenim radovima tijelo odlagališta sliježe od 15 do 30 % debljine sloja otpada. Oko 50 % slijeganja odvija se u periodu od 5 do 10 godina nakon odlaganja otpada. Procjenjuje se da će se novi otpad pri vrhu i otpad različite starosti po dubini nakon postavljanja pokrovnog (gornjeg) brtvenog sloja naknadno slijegati barem još 5 - 10 % debljine ukupnog otpada.

Dugoročna slijeganja otpada koja se mogu očekivati iznose:

cca. 5 % za stari otpad

cca. 15 % za novi otpad

Ovakav pristup pobliže je objašnjen u stručnim člancima :

"Estimating method and use of landfill settlement" (Michael L. Leonard, Sr., P.E. and Kenneth J. Floom, Jr., P.E.)

"Unsaturated consolidation theory for the prediction of long-term municipal solid waste landfill settlement" (Chia-Nan Liu, Rong-Her Chen and Kuo-Sheng Chen)

Zone starosti razgrađenog otpada dane su u *"Istražnim radovima na odlagalištu otpada Karepovac"; Lavčević - inženjering d.o.o. Split; kolovoz 2002. god.*

- zona slabo razgrađenog otpada: "istočna skala" na dubini 0-10 i 10-20 m (62-73 % frakcije >40 mm),
- zona srednje razgrađenog otpada: stari dio odlagališta na dubini 0-10 m (42-47 %), "istočna skala" na dubini 20-35 m (47 %)
- zona dobro razgrađenog otpada: stari dio odlagališta na dubini 10-20 i 20-35 m (33-38 %)

Slijeganje starog otpada, čija maksimalna visina iznosi 45 m, a prema zonama razgrađenosti otpada, može se očekivati u iznosu:

$$w_1 = 15 \times 0,20 + 30 \times 0,05 = 4,50 \text{ m}$$

Novi otpad će se odlagati na stari otpad do visine 6,0 m te se mogu očekivati slijeganja u iznosu:

$$w_2 = 6 \times 0,30 + 4,20 \times 0,15 + 3,57 \times 0,05 = 2,61 \text{ m}$$

Ukupno slijeganje tijela deponije na starom dijelu odlagališta:

$$w_{uk} = w_1 + w_2 = 4,50 + 2,61 \text{ m} = 7,11 \text{ m}$$

Novi otpad će se odlagati do visine 45,0 m te se mogu očekivati slijeganja u iznosu:

$$w = 45 \times 0,15 = 6,75 \text{ m}$$

Konačna visina prekrivenog otpada iznosi 107.50 m n.m..

Prekriveni stari otpad će se prekriti novim otpadom. Nakon što se dostigne projektirana visina novog otpada i on će se prekriti. Na tom dijelu odlagališta biti će odloženo cca. 45.0 m starog otpada na koji će se odložiti cca. 6.0 m novog otpada. Uzimajući u obzir gore navedena očekivana slijeganja starog i novog otpada, nadvišenje završnog prekrivenog sloja, čija je gornja kota 51.0 m od dna odlagališta, je reda veličine **711 cm**. Za mjesta gdje je ukupna debljina (stari otpad + novi otpad + završni prekrivni sustav) veća ili manja od 51.0 m, treba predvidjeti nadvišenja proporcionalna u odnosu na ovu debljinu. Na ovaj će način konačna očekivana visina vrha prekrivnog sustava po realizaciji slijeganja iznositi 100,39 m n.m..

Na dijelovima odlagališta gdje će se odlagati **samo novi otpad** na uređenu plohu, prekrivni sloj treba nadvisiti za očekivano slijeganje novog otpada.

Nadvišenje završnog prekrivenog sloja novog otpada, čija je gornja kota 45.0 m od dna odlagališta, je reda veličine 6,75 cm (slijeganje otpada) = **675 cm**. Za mjesta gdje je ukupna debljina (otpad + završni prekrivni sustav) veća ili manja od 45.0 m, treba predvidjeti nadvišenja proporcionalna u odnosu na ovu debljinu.

S obzirom da se mogu očekivati diferencijalna slijeganja prekrivnog sustava novog i starog otpada može se očekivati oštećenja prekrivnog sustava poput pukotina i slično kao i oštećenja ugrađenih sustava na prekrivnom sloju poput odušnika za plin. Zbog toga je potrebno provoditi redovite preglede, a eventualna oštećenja sanirati u što kraćem roku u sklopu redovitog održavanja odlagališta.

S obzirom na gore navedeno, u izvedbenom projektu treba predvidjeti nadvišenja za prekrivne slojeve starog i novog otpada.

4. PRORAČUN KOLIČINA PROCJEDNIH VODA

4.1. UVOD

Proračun količina procjednih voda preuzet je iz projekta GLAVNOG TEHNOLOŠKO-GRAĐEVINSKOG PROJEKTA SANACIJE ODLAGALIŠTA - PRORAČUNI, Broj projekta: 38000104-A-3, iz 2006. godine.

Budući da se u sklopu ovoga projekta izmjena i dopuna glavnog projekta radi o premještanju većih količina otpada, što za posljedicu ima visinsko povišenje deponije, to bitno ne utječe na rezultate provedene 2006. godine.

U nastavku su ukratko prikazane faze korištenja odlagališta, te pretpostavke uzete u proračun.

Za procjenu generiranja procjedne vode na odlagalištu Karepovac korišten je kompjutorski program za modeliranje i projektiranje - Visual HELP, Verzija 2.2 (2000. godina) kojeg je razvila američka agencija za zaštitu okoliša (U.S. EPA (Environmental Protection Agency)).

Kompjuterski program Visual HELP se koristi dvodimenzionalnim modelima. Na temelju podataka o vremenu (oborinama, temperaturi, vjetru itd.) i o samom projektu (karakteristike materijala, dimenzije odlagališta, debljine slojeva itd.) pomoću programa se određuje procjeđivanje oborinskih voda u otpad, evapotranspiracije (odnosno količina oborinske vode koja ne prodire u otpad), procurivanje kroz pokrovni brtveni sloj na odlagalištu, sabiranja procjednih voda koje treba odvoditi van tijela odlagališta, procurivanje kroz donji brtveni sustav, itd.

Procijenjene količine procjednih voda korišteni su za ocjenu njihovih godišnjih, mjesečnih i dnevnih količina za razne faze rada odlagališta.

4.2. OPIS FAZA KORIŠTENJA ODLAGALIŠTA

Budući da se u sklopu ovoga projekta provodi sanacija postojećeg stanja te uređenje nove plohe za odlaganje otpada, navedena dva dijela će se promatrati zasebno. Naime, sustavi za prikupljanje i odvodnju oborinskih i procjednih voda od starog i novog dijela odlagališta biti će međusobno odvojeni te će se i dimenzionirati zasebno ovisno o količinama procjedne i oborinske vode koja će se dobiti proračunom.

U sklopu sanacije starog dijela na kojem je odložen otpad predviđeno je njegovo preoblikovanje i prekrivanje završnim prekrivnim sustavom. Ovisno o starosti otpada i završnom nagibu površine razlikuje se i završni prekrivni sustav starog dijela odlagališta.

TIP I

- Geopletivo Polyamid (PA6)
- Rekultivirajući zemljani sloj debljine 1,0 m (80+20 cm humusa)
- Troslojni geokompozit za vodu
- Laminirani kompozitni brtveni sloj - HDPE geomembrana debljine 1.0 mm i GCL
- Troslojni geokompozit za plin
- Izravnavajući sloj od drobljenog sortiranog materijala debljine 30 cm

TIP II

- Geopletivo Polyamid (PA6)
- Rekultivirajući zemljani sloj debljine 1,0 m (80+20 cm humusa)
- Troslojni geokompozit za vodu
- Geosintetski glineni sloj (GCL) - bentonitni tepih
- Troslojni geokompozit za plin
- Izravnavajući sloj od drobljenog sortiranog materijala debljine 30 cm

Procjedna voda koja će nastajati na području **starog otpada**, prikupljat će se drenažnim kanaliom u dnu privremenog pokosa, te će se nakon prikupljanja, ispod nove plohe za odlaganje otpada, odvoditi do sabirnog bazena za procjedne vode.

Korištenje novog dijela odlagališta predviđeno je tijekom 4 godine. Procjedne vode koje će nastajati na južnom i sjevernom dijelu nove plohe su odvojene te se u prvim godinama korištenja odlagališta neće miješati. Iz toga je razloga proveden proračun količina procjednih voda za specifične slučajeve popunjenosti odlagališta tj. faze korištenja.

4.3. PRETPOSTAVKE UZETE U PRORAČUNU (STARI I NOVI DIO)

U vrijeme korištenja odlagališta (aktivni stadij) se očekuje minimalno ili nikakvo otjecanje oborinskih voda, te je tako uzeto i u proračunima. Nakon prekrivanja odlagališta završnim prekrivnim sustavom (konačni stadij) biti će omogućeno da se sa svih površina oborinska voda odvodi u obodne kanale, te je sukladno tome odabrano da je postotak površine koja omogućuje otjecanje 100 %. U prijelaznom stadiju je pretpostavljeno da će odvodnja oborinskih voda biti djelomično omogućena (50 %).

Klimatološke karakteristike promatranog područja (temperatura, oborine, vjetar) koje su se koristile kao ulazni parametri u proračunu uzeti su iz Studije o utjecaju na okoliš izrađene od strane ECOINA-e, Zaštita okoliša, Zagreb, srpanj 2000.

Modelom HELP je procijenjeno da je sadržaj vlage u otpadu približno jednak retencijskom kapacitetu otpada. Ako otpadni materijal ima sadržaj vlage koji je veći od pretpostavljenog, tada se u toku početnog nasipavanja radnih ploha mogu očekivati dodatne procjedne vode.

Kod modeliranja geomembrana pretpostavljeno je da imaju 7,5 proizvodnih i 7,5 instalacijskih grešaka po hektaru te da je kvaliteta instalacije "loša".

4.4. REZULTATI MODELIRANJA

4.4.1. Ispis rezultata programa HELP

Ispis rezultata samog programa HELP (proračun proveden za 1 ha odlagališta) dani su u prilogima. Na početku svakog od ovih priloga navode se karakteristike materijala uzetih u proračunu, podaci o vremenskim karakteristikama lokacije odlagališta (padalinama, evapotranspiraciji itd.) uzetim u proračunu, te konačno ispis proračunatih prosječnih godišnjih i mjesečnih, te vršnih dnevnih količina za različite veličine, među kojima je i količina procjednih voda te oborinska voda koja se prikuplja. Navedene vrijednosti se odnose na trogodišnje odnosno dvadesetogodišnje vremensko razdoblje ovisno koji profil (stadij) se promatra.

Prilozi 1 - 5 odnose se na zatvoreno staro sanirano odlagalište za različite tipove prekrivnog sustava te za različite nagibe. Prilozi 6 i 7 odnose se na novi dio odlagališta i to za period njegovog korištenja (samo južna ploha, sjeverna i južna ploha zajedno). Prilog 8 prikazuje bilancu voda za cijelo odlagalište (novi dio) bez završnog prekrivnog sustava, samo s izravnavajućim zemljanim slojem. Prilog 9 i 10 prikazuju odlagalište prekriveno završnim prekrivnim sustavom.

4.4.2. Proračun količina procjednih voda po fazama odlaganja otpada

4.4.2.1. *Proračun proveden na osnovu godišnjih i mjesečnih količina procjednih voda*

U prilogu 11 u dane proračunate godišnje prosječne količine procjednih voda po 1 hektaru za svaki dio odlagališta i stadij (stari dio, novi dio - korištenje 3 faze i konačni stadij).

U prilogu 13 su dane proračunate mjesečne prosječne količine procjednih voda po 1 hektaru za spomenute slučajeve. Kako će se u nekim periodima dogoditi iznadprosječne ili pak ispodprosječne količine padalina, te time i procjednih voda, navode se i prve standardne devijacije iznadprosječnih mjesečnih količina.

U prilogu 15 su proračunate količine procjednih voda koje se mogu očekivati u svakoj od pojedinih faza izgradnje i sanacije odlagališta Karepovac na osnovu prosječnih godišnjih i mjesečnih količina.

U prilogu 16 su proračunate količine procjednih voda također za svaku fazu izgradnje i sanacije odlagališta, ali na osnovu uvećanih prosječnih količina za standardnu devijaciju.

Proračunate dnevne količine procjernih voda na osnovu godišnjih količina

U tablici 4.4.2.1. se navode očekivane dnevne količine procjernih voda proračunate na osnovu prosječnih godišnjih količina.

DIO (FAZA)	Ukupna godišnja količina procjernih voda (m ³)	Ekvivalentna dnevna količina procjernih voda (m ³)
STARI OTPAD	6.069,01	16,63
PLOHA 1 - aktivna faza	6.103,37	16,72
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	14.080,90	38,57
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	17.266,97	47,31
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	231,23	0,63

Tablica 4.4.2.1. Ekvivalentna dnevna količina procjernih voda

U tablici 4.4.2.2. se navode dnevne količine procjernih voda proračunate na osnovu godišnjih količina procjernih voda uvećanih za 1. standardnu devijaciju.

DIO (FAZA)	Ukupna godišnja količina procjernih voda (m ³)	Ekvivalentna dnevna količina procjernih voda (m ³)
STARI OTPAD	9.436,86	25,85
PLOHA 1 - aktivna faza	9.234,09	25,29
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	20.140,27	55,19
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	27.473,62	75,27
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	997,97	2,73

Tablica 4.4.2.2. Ekvivalentna dnevna količina procjernih voda

Kada pretpostavimo da će prosječni uvjeti biti dominantni (tablica 4.4.2.1.), predviđena količina procjernih voda koja će se generirati u razdoblju korištenja, u prosjeku će varirati od

16 m³/dan do 47 m³/dan, ovisno o pokrovu odlagališta (tj. ovisno o odnosu između aktivnih i prekrivenih dijelova odlagališta). Nakon zatvaranja odlagališta i prekrivanja otpada završnim prekrivnim sustavom, količina procjernih voda znatno će se smanjiti, te će iznositi prosječno 0,63 m³/dan.

Kada se razmatraju iznadprosječne količine procjernih voda (tablica 4.4.2.2.), dobivaju se veće količine koje iznose od 25 m³/dan do 75 m³/dan (novi dio odlagališta). Nakon zatvaranja odlagališta i prekrivanja otpada završnim prekrivnim sustavom, u godinama u kojima će se stvarati iznadprosječne količine procjernih voda može se očekivati da će one iznositi oko 2,73 m³/dan.

Proračunate dnevne količine procjernih voda u mjesecu njihova najvećeg stvaranja

Najviše procjernih voda se očekuje u siječnju za stari dio odlagališta, travnju za vrijeme odlaganja otpada na novi dio, dok se nakon zatvaranja prema programu HELP najviše procjernih voda očekuje u veljači.

U tablici 4.4.2.3. se daju prosječne mjesečne količine procjernih voda (po dijelovima i fazama rada odlagališta) za navedene mjesece (stari dio - siječanj, aktivno odlagalište - travanj, zatvoreno odlagalište - veljača), te ekvivalentne količine procjernih voda po danu u istim mjesecima, uz pretpostavku da će prosječni uvjeti biti dominantni.

DIO (FAZA)	Mjesečna količina procjernih voda za mjesec u kojem se stvaraju najveće količine u godini (m ³)	Ekvivalentne dnevne količine procjernih voda (m ³)
STARI OTPAD	897,52	29,92
PLOHA 1 - aktivna faza	961,06	32,03
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	2.441,59	81,38
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	2.570,69	85,68
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	88,39	2,95

Tablica 4.4.2.3. Ekvivalentne dnevne količine procjernih voda

Kada se pretpostavi da će prosječni uvjeti biti dominantni najveće količine procjernih voda se očekuju u vrijeme završne faze rada odlagališta, kada će se u mjesecu travnju stvarati oko 85 m³/dan procjernih voda. Nakon zatvaranja odlagališta i u mjesecu veljači očekuje se u prosjeku oko 2,95 m³/dan procjernih voda.

U tablici 4.4.2.4. se daju mjesečne količine procjernih voda (stari dio - siječanj, aktivno odlagalište - travanj, zatvoreno odlagalište - veljača) po dijelovima i fazama rada odlagališta, te ekvivalentne količine procjernih voda po danu u istim mjesecima, za prosječne količine uvećane za 1. standardnu devijaciju.

DIO (FAZA)	Mjesečna količina procjernih voda za mjesec u kojem se stvaraju najveće količine u godini (m ³)	Ekvivalentne dnevne količine procjernih voda (m ³)
STARI OTPAD	1.646,74	54,89
PLOHA 1 - aktivna faza	1.393,56	46,45
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	2.762,14	92,07
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	3.211,81	107,06
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	459,42	15,31

Tabela 4.4.2.4. Mjesečne količine procjernih voda

Proračunate količine procjedne vode u periodu njihovog iznadprosječnog stvaranja u završnoj fazi rada odlagališta za mjesec travanj iznose oko 107 m³/dan. Proračunate iznadprosječne količine procjernih voda za mjesec veljaču i nakon zatvaranja odlagališta iznose oko 15 m³/dan.

Proračunate količine procjernih voda u ovom poglavlju korištene su pri dimenzioniranju laguna za procjedne vode.

Proračun vršnih dnevnih količina procjernih voda

Za svaki od pojedinih dijelova i faza rada odlagališta (s obzirom na prekrivanje otpada) očekuju se različite vrijednosti vršnih dnevnih količina procjernih voda. Njihove vrijednosti po 1 hektaru odlagališta iznose kako slijedi:

DIO (FAZA)	Dnevne vršne količine procjernih voda (m ³ /ha)
KOSINA, nagib 1:2, prekriveno	38,37
NOVI DIO - ploha 1, nagib 1 : 3	40,31
NOVI DIO - ploha 1+2, nagib 5 %	40,09

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, nagib 5 %	40,03
NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, nagib 5 %	30,89
NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, nagib 1 : 3	30,88

Tablica 4.4.2.5. Dnevne vršne količine procjednih voda

Proračun vršnih dnevnih količina procjednih voda za svaki pojedini dio odlagališta i fazu korištenja odlagališta Karepovac dan je u prilogu 19. Proračun je proveden uz pretpostavku da se u isti dan stvaraju maksimalne količine procjednih voda za sve dijelove i faze prekrivanja otpada. Rezultati tog proračuna dani su u tablici 4.4.2.6.

DIO (FAZA)	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
STARI OTPAD	38,37
PLOHA 1 - aktivna faza	72,56
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	144,32
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	144,11
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	111,17

Tablica 4.4.2.6. Dnevne vršne količine procjednih voda

Vršna dnevna količina procjednih voda u periodu rada odlagališta iznosi oko 144 m³, dok se u periodu nakon zatvaranja odlagališta očekuje da će vršna dnevna količina procjednih voda iznositi oko 111 m³. Napominje se da se dobivena vršna vrijednost odnosi na prvu godinu nakon prekrivanja otpada, kada će otpad imati još uvijek dosta veliki sadržaj vlage kao posljedice izloženosti vremenskim utjecajima tijekom korištenja odlagališta. Količina procjednih voda će se s vremenom smanjivati.

Vršne vrijednosti protoka dobivene u aktivnom stadiju (odlaganja otpada) korištene su za projektiranje komponenata sustava za prikupljanje procjednih voda unutar odlagališta (dimenzioniranje drenažnih cijevi za procjednu vodu).

4.4.3. Proračun količina prikupljenih oborinskih voda po dijelovima odlagališta i fazama odlaganja otpada

4.4.3.1. Proračun proveden na osnovu godišnjih i mjesečnih količina oborinskih voda

U prilogu 12 su dane proračunate godišnje prosječne količine oborinskih voda po 1 hektaru za svaki dio odlagališta i stadij (stari dio, novi dio - korištenje 3 faze i konačni stadij).

U prilogu 14 su dane proračunate mjesečne prosječne količine oborinskih voda po 1 hektaru. Kako će se u nekim periodima dogoditi iznadprosječne ili pak ispodprosječne količine padalina, navode se i prve standardne devijacije iznadprosječnih mjesečnih količina.

U prilogu 17 su proračunate količine oborinskih voda koje se mogu očekivati u svakoj od pojedinih faza izgradnje i sanacije odlagališta Karepovac na osnovu *prosječnih godišnjih i mjesečnih količina*.

U prilogu 18 su proračunate količine oborinskih voda također za svaku fazu izgradnje i sanacije odlagališta, ali na osnovu uvećanih prosječnih količina za standardnu devijaciju.

Proračunate dnevne količine oborinskih voda na osnovu godišnjih količina

U tablici 4.4.3.1. se navode očekivane dnevne količine oborinskih voda proračunate na osnovu prosječnih godišnjih količina.

DIO (FAZA)	Ukupna godišnja količina oborinskih voda (m ³)	Ekvivalentna dnevna količina oborinskih voda (m ³)
STARI OTPAD	49.764,26	136,34
PLOHA 1 - aktivna faza	119,70	0,33
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	239,40	0,66
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	239,40	0,66
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	12.255,42	33,58

Tablica 4.4.3.1. Ekvivalentna dnevna količina oborinskih voda

U tablici 4.4.3.2. se navode dnevne količine procjedenih voda proračunate na osnovu godišnjih količina oborinskih voda uvećanih za 1. standardnu devijaciju.

DIO (FAZA)	Ukupna godišnja količina oborinskih voda (m ³)	Ekvivalentna dnevna količina oborinskih voda (m ³)
STARI OTPAD	84.387,72	231,20
PLOHA 1 - aktivna faza	271,57	0,75
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	543,13	1,49
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	543,13	1,49
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	20.885,00	57,22

Tablica 4.4.3.2. Ekvivalentna dnevna količina oborinskih voda

Proračunate dnevne količine oborinskih voda u mjesecu njihova najvećeg stvaranja

Najviše prikupljenih oborinskih voda se očekuje u prosincu za stari dio odlagališta, listopadu za vrijeme odlaganja otpada na novi dio, dok se nakon zatvaranja prema programu HELP najviše oborinskih voda očekuje također u prosincu.

U tablici 4.4.3.3. se daju prosječne mjesečne količine oborinskih voda (po dijelovima i fazama rada odlagališta) za navedene mjesece, te ekvivalentne količine po danu u istim mjesecima, kada se pretpostavi da će prosječni uvjeti biti dominantni.

DIO (FAZA)	Mjesečna količina oborinskih voda za mjesec u kojem se stvaraju najveće količine u godini (m ³)	Ekvivalentne dnevne količine oborinskih voda (m ³)
STARI OTPAD	8.943,02	298,10
PLOHA 1 - aktivna faza	30,62	1,02
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	61,24	2,04
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	61,24	2,04
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	2.210,94	73,70

Tablica 4.4.3.3. Ekvivalentna dnevna količina oborinskih voda

U tablici 4.4.3.4. se daju mjesečne količine oborinskih voda po dijelovima i fazama rada odlagališta, te ekvivalentne količine oborinskih voda po danu u istim mjesecima, za prosječne količine uvećane za 1. standardnu devijaciju.

DIO (FAZA)	Mjesečna količina oborinskih voda za mjesec u kojem se stvaraju najveće količine u godini (m ³)	Ekvivalentne dnevne količine oborinskih voda (m ³)
STARI OTPAD	15.492,52	42,44
PLOHA 1 - aktivna faza	60,70	2,02
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	121,39	4,05
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	121,39	4,05
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	3.458,33	115,27

Tablica 4.4.3.4. Ekvivalentna dnevna količina oborinskih voda

4.4.3.2. Proračun vršnih dnevnih količina prikupljenih oborinskih voda

Za svaki od pojedinih dijelova i faza rada odlagališta (s obzirom na prekrivanje otpada) očekuju se različite vrijednosti vršnih dnevnih količina oborinskih voda. Njihove vrijednosti po 1 hektaru odlagališta iznose kako slijedi:

DIO (FAZA)	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³ /ha)
VRH, nagib 5 %, lameliranim geokompozitom	733,66
KOSINA, nagib 1 : 3	702,65
KOSINA, nagib 1:2, prekriveno	100,03
NOVI DIO - ploha 1, nagib 1 : 3	36,53
NOVI DIO - ploha 1+2, nagib 5 %	8,45
NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, nagib 5 %	12,78

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, nagib 5 %	354,33
NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, nagib 1 : 3	296,62

Tablica 4.4.3.5. Dnevne vršne količine oborinskih voda

Proračun vršnih dnevnih količina oborinskih voda za svaki pojedini dio odlagališta i fazu korištenja odlagališta Karepovac dan je u prilogu 20. Proračun je proveden uz pretpostavku da se u isti dan stvaraju maksimalne količine oborinskih voda za sve dijelove i faze prekrivanja otpada. Rezultati tog proračuna dani su u tablici 4.4.3.6.

DIO (FAZA)	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
STARI OTPAD	5.322,17
PLOHA 1 - aktivna faza	67,75
PLOHA 1 + 2 - aktivna faza	30,42
PLOHA 1 + 2 - konačni profil	46,01
PLOHA 1 + 2 - zatvoreno odlagalište	1.088,04

Tablica 4.4.3.6. Dnevne vršne količine oborinskih voda

5. AKTIVNI I PASIVNI SUSTAV OTPLINJAVANJA

5.1. OPĆENITO

Odlagališni plin je zajednički naziv za plinove koji nastaju u odloženom otpadu, kao rezultat procesa biološke razgradnje otpada i kemijskih procesa u otpadu. Sastav i količina odlagališnih plinova su u direktnoj vezi sa sastavom i količinom odloženog otpada te o uvjetima u kojima se otpad odlaže. Najzastupljenije sastavnice odlagališnog plina su metan i ugljični dioksid, koji čine približno 95% njegove ukupne količine, dok preostalih 5% čine vodik, sumporovodik i još čitav niz manje zastupljenih plinova i spojeva, kojih je do danas registrirano preko 550.

Odlagališni plin ima negativan učinak na ljude i sastavnice okoliša te zakonska regulativa Republike Hrvatske određuje da se mora spriječiti svaka njegova nekontrolirana emisija u zrak.

5.2. PRORAČUN KOLIČINA ODLAGALIŠNOG PLINA

Proračun količina odlagališnog plina na odlagalištu otpada Karepovac u Splitu, izrađen je računalnim modelom GASpr11, koja se temelji na derivaciji opće FOD jednadžbe, odnosno na metodi raspada prvog reda (FOD), a koja glasi:

$$\text{CH}_4 \text{ ispušten tijekom godine } t \text{ (Gg/god)} = \sum_x ((A \cdot k \cdot \text{MSW}_T(x) \cdot \text{MSW}_F(x) \cdot L_0(x)) \cdot e^{-k(t-x)})$$

za x = početna godina do t

gdje je:

t = krajnja godina

x = godine za koje se trebaju dodati ulazni podaci

$A = (1 - e^{-k})/k$ faktor normalizacije koji korigira zbrajanje

k = konstantna količine stvaranja metana (1/god)

$\text{MSW}_T(x)$ = ukupan komunalni kruti otpad (MSW) nastao u godini x (Gg/god)

$\text{MSW}_F(x)$ = udio MSW zbrinut na odlagalištu u godini x

$L_0(x)$ = potencijal stvaranja metana ($\text{MCF}(x) \cdot \text{DOC}(x) \cdot \text{DOC}_F \cdot F \cdot 16/12$ (Gg CH_4 /Gg otpada))

$\text{MCF}(x)$ = faktor korekcije metana u x (udio)

$\text{DOC}(x)$ = razgradivi organski ugljik (DOC) u godini x (udio) (Gg C/Gc otpada)

DOC_F = udio disimiliranog DOC

F = volumni udio CH_4 u plinu odlagališta

$16/12$ = pretvaranje C u CH_4

Proračun količina odlagališnog plina izrađen je odvojeno za otpad koji se neće preslagivati (stari otpad odložen u vremenu od 1960. do 1985. godine) te za noviji otpad, koji je odlagan nakon navedenog razdoblja i koji će se odlagati do 2018. godine (novi otpad odložen u vremenu od 1986. do 2018. godine), kada se planira zatvaranje odlagališta.

Navedeni pristup je prihvaćen zbog činjenice da se otpad odložen do 1985. godine neće izmještati te da odloženi otpad, nakon 30 godina, gubi većinu svog energetskog potencijala, što je razvidno iz proračuna.

Manje količine odlagališnog plina iz starog otpada (poglavito CH₄, koji se, zbog svoje relativne gustoće, zadržava u višim dijelovima odlagališta), bit će, zbog međusobnog utjecaja s novim otpadom i izgradnje prekrivnog brtvenog sustava, djelomično obuhvaćene aktivnim sustavom otplinjavanja, ali na način da nema pretjeranog negativnog utjecaja na konačnu energetsku vrijednost sakupljenog odlagališnog plina.

Sastav otpada je razmatran kao konstanta za cijelo razmatrano razdoblje, i temelji se na ispitivanjima provedenim u Republici Hrvatskoj tijekom 2010. - 2014. godine (Tablica 5.2.1. Usvojeni sastav otpada na odlagalištu otpada Karepovcu).

Sastavnica otpada	Udio
Metal	1,79%
Drvo	0,97%
Tekstil/odjeća	3,45%
Papir i karton	17,93%
Staklo	3,10%
Plastika	18,49%
Guma	0,28%
Koža/kosti	0,49%
Kuhinjski otpad	13,12%
Vrtni otpad	4,61%
Problematični otpad-pelene	3,09%
Ostali otpad (zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano)	1,62%
Sitnica (< 40 mm)	26,29%*

Sastavnica otpada	Udio
Glomazni otpad	4,75%

Tablica 5.2.1. Usvojeni sastav otpada na odlagalištu otpada Karepovac

**Napomena: 50% sitnice je razmatrano kao biorazgradivi otpad.*

Sukladno navedenom, na odlagalištu otpada Karepovac je odloženo 54% materijala, koji je pogodan za proizvodnju odlagališnog plina.

5.3. PRORAČUN KOLIČINA ODLAGALIŠNOG PLINA ZA STARI OTPAD (1960. - 1985.)

Proračun je proveden prema slijedećim ulaznim podacima:

- Usvojeni sastav otpada: 54% razgradivog materijala pogodnog za proizvodnju plina,
- Količina odloženog otpada: 2.000.000 m³ ili 1.600.000 t (1 m³ = 0,8 t),
- Dinamika ugradnje otpada: konstantna linearna (61.500 t/godišnje),
- Način ugradnje otpada: bez temeljnog brtvenog sustava, uz djelomično kompaktiranje,
- Način prekrivanja otpada: bez prekrivnog brtvenog sustava, uz djelomično dnevno prekrivanje inertnim materijalima,
- Udio metana u odlagališnom plinu: 50%,
- Prosječna temperatura odlagališnog plina: 35°,
- Teoretski postotak prikupljenog plina: 60%,
- Udio organskog ugljika u otpadu: 200 kg/t.

Maksimalna količina odlagališnog plina iz starog otpada je iznosila 972 m³/h u 1987. godini, nakon koje se količina smanjuje te u 2008. godini pada ispod 100 m³/h (Prilog 1. - Proračun količina odlagališnog plina za stari otpad 1960. - 1985. godine).

5.4. PRORAČUN KOLIČINA ODLAGALIŠNOG PLINA NA NOVI OTPAD (1986. - 2018.)

Proračun je proveden prema slijedećim ulaznim podacima:

- Usvojeni sastav otpada: 54% razgradivog materijala pogodnog za proizvodnju plina,
- Količina odloženog otpada: 4.560.000 m³ ili 2.280.000 t (1 m³ = 0,5 t),
- Dinamika ugradnje otpada: linearna, uz godišnje povećanje od 500 t u odnosu na prethodnu godinu,

- Način ugradnje otpada do 2015. godine: bez temeljnog brtvenog sustava, uz djelomično kompaktiranje,
- Način ugradnje otpada od 2016. - 2018. godine: na plinonepropusni temeljni brtveni sustav (HDPE geomembrana)
- Način prekrivanja otpada do 2015. godine: bez prekrivnog brtvenog sustava, uz dnevno prekrivanje inertnim materijalima,
- Način prekrivanja otpada od 2016. - 2018. godine: kontinuirana, postupna ugradnja djelomično plinopropusnog prekrivnog brtvenog sustava (GCL, rekultivirajući sloj zemlje $d = 100$ cm),
- Udio metana u odlagališnom plinu: 50%,
- Prosječna temperatura odlagališnog plina: 35° ,
- Teoretski postotak prikupljenog plina: 80%,
- Udio organskog ugljika u otpadu: 200 kg/t.

Maksimalna količina odlagališnog plina iz novog otpada se očekuje u 2020. godini, u vrijednosti od oko $1.200 \text{ m}^3/\text{h}$, nakon čega produkcija odlagališnog plina blago pada te nakon 10 godina doseže vrijednost od oko $420 \text{ m}^3/\text{h}$ (Prilog 2. - Proračun količina odlagališnog plina za novi otpad 1986. - 2018. godine).

Navedena maksimalna količina i konstantnost produkcije plina deset godina nakon predviđenog zatvaranja odlagališta, ukazuju na potrebu izvedbe aktivnog sustava otplinjavanja s iskorištavanjem prikupljenog odlagališnog plina.

5.5. TEHNIČKI OPIS

Projektirani sustav otplinjavanja će se izgraditi i staviti u funkciju po završetku ugradnje otpada, a prije ugradnje prekrivnog brtvenog sustava.

Sustav otplinjavanja će obuhvatiti slijedeće radove:

- izvedbu plinskih bunara,
- ugradnju plinskih sondi,
- polaganje i ugradnju plinovoda s pripadajućim ispustima kondenzata i ventilima.

Ukupno se planira bušenje i izvedba 111 bunara, na koje će se ugraditi plinske sonde, koje će se povezati, putem 16 linija i 3 kolektora te pripadajućih ispusta kondenzata i ventila, u jedinstveni sustav aktivnog otplinjavanja s konačnom obradom odlagališnog plina na plinskoj stanici.

Izvedba plinske stanice nije predmet ove dokumentacije.

5.6. PLINSKI BUNARI I SONDE

Plinski bunari će se izvoditi bušenjem, po formiranju konačne geometrije odloženog otpada, a prije, ili paralelno, s ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava.

Plinski bunari će se izvesti na cijeloj površini odlagališta sa ciljem obuhvata svog odloženog otpada unutar kojeg postoji energetski potencijal (otpad odlagan nakon 1985. godine). Sukladno navedenom principu, izvest će se 111 bunara, čime će se osigurati dobra pokrivenost prostora i maksimalna iskoristivost odlagališnog plina.

Dubina bunara je određena geometrijom odlagališta te prosječno iznosi 22,0 m.

5.7. PLINOVODI

Plinovode na odlagalištu, ugrađene u aktivni sustav otplinjavanja, dijelimo na linije i kolektore.

Plinovodi su dimenzionirani sukladno proračunu količina odlagališnog plina, a kao referentna godina je prihvaćena 2020. godina, kada se očekuje vršna vrijednost protoka odlagališnog plina od $Q = 1.200 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

Dimenzioniranje je provedeno na računalu, za svaku plinsku sondu, liniju i kolektor (Prilog 3. - Dimenzioniranje plinovoda).

Sukladno navedenom, predviđena je izgradnja slijedećih plinovoda, svaki navedene duljine:

- Linija 1 (3 sonde) - 130,0 m,
- Linija 2 (5 sondi) - 181,0 m,
- Linija 3 (6 sondi) - 232,0 m,
- Linija 4 (7 sondi) - 274,0 m,
- Linija 5 (8 sondi) - 309,0 m,
- Linija 6 (9 sondi) - 338,0 m,
- Linija 7 (8 sondi) - 322,0 m,
- Linija 8 (8 sondi) - 340,0 m,
- Linija 9 (9 sondi) - 352,0 m,
- Linija 10 (8 sondi) - 324,0 m,
- Linija 11 (8 sondi) - 295,0 m,
- Linija 12 (8 sondi) - 306,0 m,
- Linija 13 (7 sondi) - 278,0 m,
- Linija 14 (6 sondi) - 249,0 m,
- Linija 15 (6 sondi) - 221,0 m,
- Linija 16 (5 sondi) - 192,0 m,
- Kolektor A (linije 1 - 6) - 728,0 m,
- Kolektor B (linije 7 - 11) - 457,0 m,
- Kolektor C (linije 12 - 16) - 254,0 m.

Ukupna duljina svih linija i kolektora, odnosno svih cjevovoda je 5.782,0 m, od čega je DN 125 mm - 4.343,0 m, DN 250 mm - 728,0 m i DN 315 - 711,0 m.

5.8. ISPUSTI KONDENZATA

Ispusti kondenzata su elementi izrađeni od HDPE cijevi i oblikovnih komada koji služe za prikupljanje i odvodnju kondenzata, koji se stvara u sustavu aktivnog otplinjavanja. Kondenzat negativno utječe na protok plina kroz kolektore te ga je potrebno sigurno i efikasno evakuirati iz sustava otplinjavanja natrag u odloženi otpad.

Na odlagalištu će se ugraditi ukupno 52 ispusta kondenzata, od čega je 17 komada krajnjih (IKK) i 35 komada prolaznih (IKP).

Krajnji ispusti kondenzata će se ugraditi na početku svake linije i na kraju kolektora A, dok će se prolazni ugraditi na konkavnim prijelomima trase linija te prije svakog spoja linije na kolektor.

5.9. VENTILI

Prije spoja svake linije na kolektor, ugradit će se plinski ventil, čija je funkcija regulacija dotoka plina, iz svake linije, u kolektor.

Linijski plinski ventili (LV) su smješteni unutar zaštitnog okna te će se ugraditi koordinirano s ugradnjom prekrivnog brtvenog sustava i linija.

Na odlagalištu će se ugraditi ukupno 16 linijskih ventila, po jedan na svakoj liniji.

Projektant:

Maja Vuković Bogović, mag.ing.aedif.

Izradio:	INSTITUT IGH d.d. Odjel Zavoda za geotehniku - RC Rijeka 51 227 Kukuljanovo, Kukuljanovo 182/2
Građevina:	ODLAGALIŠTE OTPADA KAREPOVAC U SPLITU
Oznaka paketa:	PAKET A
Knjiga:	KNJIGA 3 - IZMJENA I DOPUNA GLAVNOG TEHNOLOŠKO - GRAĐEVINSKOG PROJEKTA ODLAGALIŠTA - PRORAČUNI
Vrsta projekta (razina i struka):	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT
Zajednička oznaka projekta:	38000104-A
Broj projekta:	4000-1366-2015

III. PRILOZI

Mjesto i datum:	Rijeka, lipanj 2015.
-----------------	----------------------

HELP PRORAČUNI

PRILOG 1

```
*****
*****
**
**
**
**      HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE      **
**      HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)           **
**      DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                **
**      USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                   **
**      FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY      **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:  C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:  C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388551.inp
OUTPUT DATA FILE:         C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388551.prt
```

TIME: 11:58 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: 5% s laminiranim kompozitnim slojem

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

```
TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6
THICKNESS                = 100.00 CM
POROSITY                  = 0.4530 VOL/VOL
FIELD CAPACITY            = 0.1900 VOL/VOL
WILTING POINT            = 0.0850 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.2261 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.720000000000E-03 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
      FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.
```

PRILOG 1

LAYER 2

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 34

THICKNESS	=	0.60	CM
POROSITY	=	0.8500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0100	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0050	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0157	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	33.0000000000	CM/SEC
SLOPE	=	5.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	80.0	METERS

LAYER 3

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 36

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.400000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4 - POOR	

LAYER 4

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 17

THICKNESS	=	2.00	CM
POROSITY	=	0.7500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.7470	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.4000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.7500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000E-08	CM/SEC

LAYER 5

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3800.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL

PRILOG 1

EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.100000224000E-02 CM/SEC
GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT
SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 6 WITH A
FAIR STAND OF GRASS, A SURFACE SLOPE OF 5. %
AND A SLOPE LENGTH OF 80. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	70.22	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	5.652	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1202.119	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1202.119	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

PRILOG 1

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3
 DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 2 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
 LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 4
 LEAK #2: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 5

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	91.94 21.86	75.85 43.90	102.40 50.22	67.88 70.36	67.34 79.52	49.46 87.70
STD. DEVIATIONS	45.26 19.47	32.70 39.46	53.08 32.08	45.18 37.11	43.66 37.14	25.03 54.96
RUNOFF						

TOTALS	0.057 0.000	0.019 0.013	0.034 0.041	0.036 0.035	0.010 0.088	0.000 0.085
STD. DEVIATIONS	0.215 0.000	0.083 0.057	0.151 0.127	0.159 0.158	0.040 0.271	0.000 0.239
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	28.018 26.593	39.051 36.627	61.137 38.516	66.791 35.607	59.297 21.536	47.827 19.512
STD. DEVIATIONS	1.941 18.722	2.463 27.899	11.847 22.190	26.052 17.726	28.229 4.146	20.167 2.182
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2						

TOTALS	61.5370 5.5265	51.0694 3.2793	46.3201 3.3399	29.7521 6.4378	14.3310 34.7384	10.6911 61.6568
STD. DEVIATIONS	41.9017 2.5004	27.4210 2.6298	33.7934 4.7041	19.9858 6.5616	9.4057 29.0826	12.1875 45.5793
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4						

TOTALS	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000
STD. DEVIATIONS	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000	0.0000 0.0000
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5						

TOTALS	5.3220 3.9851	5.0169 1.4836	5.1661 0.0000	4.6588 0.0000	4.5045 0.0000	4.0935 0.0000
STD. DEVIATIONS	23.8006 17.8218	22.4364 6.6347	23.1034 0.0000	20.8348 0.0000	20.1449 0.0000	18.3066 0.0000

PRILOG 1

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3

AVERAGES	0.0056	0.0051	0.0042	0.0028	0.0013	0.0010
	0.0005	0.0003	0.0003	0.0006	0.0033	0.0056
STD. DEVIATIONS	0.0038	0.0027	0.0031	0.0019	0.0009	0.0011
	0.0002	0.0002	0.0004	0.0006	0.0027	0.0041

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	808.41	(155.888)	8084.1	100.00
RUNOFF	0.418	(0.5449)	4.18	0.052
EVAPOTRANSPIRATION	480.512	(64.6250)	4805.12	59.439
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	328.67935	(103.60260)	3286.793	40.65776
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	0.00012	(0.00001)	0.001	0.00002
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.025	(0.008)		
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5	34.23044	(153.08319)	342.304	4.23432
CHANGE IN WATER STORAGE	-35.434	(6.2488)	-354.34	-4.383

PRILOG 1

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 20		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	66.60	666.00000
RUNOFF	1.122	11.21735
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	36.68582	366.85824
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	0.000002	0.00002
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	1.032	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	2.057	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	0.1 METERS	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 5	3.891376	38.91376
SNOW WATER	23.17	231.6890
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.3233
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 20		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	20.2047	0.2020
2	0.0074	0.0123
3	0.0000	0.0000
4	1.5000	0.7500
5	1109.5394	0.2920
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 2

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:      C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:       C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388570.inp
OUTPUT DATA FILE:           C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388570.prt
```

TIME: 11:58 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: 5% sa laminiranim kompozitnim slojem

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6

THICKNESS	=	100.00	CM
POROSITY	=	0.4530	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1900	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0850	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1900	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.720000000000E-03	CM/SEC

NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 2

LAYER 2

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 34

THICKNESS	=	0.60	CM
POROSITY	=	0.8500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0100	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0050	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	33.0000000000	CM/SEC
SLOPE	=	5.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	80.0	METERS

LAYER 3

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 17

THICKNESS	=	2.00	CM
POROSITY	=	0.7500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.7470	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.4000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.7500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000E-08	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3800.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	70.22	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	4.750	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1198.506	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1198.506	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

PRILOG 2

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53 DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0 CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26 KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00 %
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00 %
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00 %
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00 %

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3
 DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 2 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
 LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 3
 LEAK #2: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 4

PRILOG 2

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC

PRECIPITATION						

TOTALS	91.94 21.86	75.85 43.90	102.40 50.22	67.88 70.36	67.34 79.52	49.46 87.70
STD. DEVIATIONS	45.26 19.47	32.70 39.46	53.08 32.08	45.18 37.11	43.66 37.14	25.03 54.96
RUNOFF						

TOTALS	0.057 0.000	0.019 0.013	0.034 0.041	0.035 0.035	0.010 0.088	0.000 0.085
STD. DEVIATIONS	0.215 0.000	0.083 0.057	0.151 0.127	0.157 0.158	0.040 0.271	0.000 0.239
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	28.041 26.599	38.961 36.637	61.166 38.514	66.764 35.611	59.299 21.538	47.833 19.533
STD. DEVIATIONS	1.942 18.724	2.610 27.918	11.837 22.200	26.074 17.726	28.223 4.146	20.172 2.180
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2						

TOTALS	60.9103 5.4461	50.4787 3.2256	45.6823 3.2792	29.5699 6.3887	14.2620 34.6743	10.6206 61.5770
STD. DEVIATIONS	42.6485 2.5055	28.2901 2.6100	34.3930 4.6734	20.0731 6.5412	9.4227 29.0700	12.1930 45.5665
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3						

TOTALS	0.0663 0.0784	0.0645 0.0523	0.0727 0.0408	0.0742 0.0443	0.0775 0.0597	0.0764 0.0703
STD. DEVIATIONS	0.0188 0.0065	0.0149 0.0286	0.0093 0.0317	0.0053 0.0300	0.0054 0.0181	0.0047 0.0155
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4						

TOTALS	5.3220 4.0131	5.1385 1.6060	5.2558 0.0000	4.7163 0.0304	4.6239 0.0913	4.1212 0.0609
STD. DEVIATIONS	23.8005 17.8042	22.4084 6.7565	23.0762 0.0000	20.8064 0.1361	20.1073 0.2229	18.2879 0.1873

PRILOG 2

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3

AVERAGES	0.0055	0.0050	0.0041	0.0028	0.0013	0.0010
	0.0005	0.0003	0.0003	0.0006	0.0033	0.0056
STD. DEVIATIONS	0.0039	0.0028	0.0031	0.0019	0.0009	0.0011
	0.0002	0.0002	0.0004	0.0006	0.0027	0.0041

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	808.41	(155.888)	8084.1	100.00
RUNOFF	0.417	(0.5436)	4.17	0.052
EVAPOTRANSPIRATION	480.495	(64.6950)	4804.95	59.437
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	326.11480	(105.22732)	3261.148	40.34052
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.77743	(0.06759)	7.774	0.09617
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.025	(0.008)		
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	34.97934	(152.99526)	349.793	4.32696
CHANGE IN WATER STORAGE	-33.601	(5.9407)	-336.01	-4.156

PRILOG 2

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 20		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	66.60	666.00000
RUNOFF	1.122	11.21698
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	36.68107	366.81069
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.002726	0.02726
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	1.032	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	2.057	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	0.1 METERS	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	3.953845	39.53845
SNOW WATER	23.17	231.6890
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.3233
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 20		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	20.2013	0.2020
2	0.0074	0.0123
3	1.5000	0.7500
4	1109.5962	0.2920
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 3

```
*****
*****
**
**
**      HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE      **
**      HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)          **
**      DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY               **
**      USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                  **
**      FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY     **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:  C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388589.inp
OUTPUT DATA FILE:         C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388589.prt
```

TIME: 11:58 DATE: 2/10/2006

TITLE: 1 : 3

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

```
TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6
THICKNESS                = 100.00 CM
POROSITY                  = 0.4530 VOL/VOL
FIELD CAPACITY            = 0.1900 VOL/VOL
WILTING POINT            = 0.0850 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.1900 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.720000000000E-03 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
      FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.
```

PRILOG 3

LAYER 2

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 34

THICKNESS	=	0.60	CM
POROSITY	=	0.8500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0100	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0050	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	33.0000000000	CM/SEC
SLOPE	=	20.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	30.0	METERS

LAYER 3

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 17

THICKNESS	=	2.00	CM
POROSITY	=	0.7500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.7470	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.4000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.7500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000E-08	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3800.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	73.29	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	4.750	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1198.506	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1198.506	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

PRILOG 3

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3
DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 2 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 3
LEAK #2: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 4

PRILOG 3

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC

PRECIPITATION						

TOTALS	91.94 21.86	75.85 43.90	102.40 50.22	67.88 70.36	67.34 79.52	49.46 87.70
STD. DEVIATIONS	45.26 19.47	32.70 39.46	53.08 32.08	45.18 37.11	43.66 37.14	25.03 54.96
RUNOFF						

TOTALS	0.168 0.000	0.064 0.063	0.097 0.129	0.103 0.092	0.068 0.219	0.004 0.312
STD. DEVIATIONS	0.510 0.000	0.288 0.249	0.379 0.384	0.462 0.362	0.217 0.563	0.019 0.713
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	27.551 23.049	38.366 33.033	60.011 34.901	61.551 34.230	52.170 21.703	43.931 19.098
STD. DEVIATIONS	2.836 15.595	3.345 25.776	11.539 18.883	26.149 17.453	25.568 4.436	17.495 3.106
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2						

TOTALS	61.1544 8.3568	50.6217 7.3563	46.2787 7.8920	31.4379 11.1873	17.3382 38.9032	14.3389 61.7362
STD. DEVIATIONS	42.0024 2.7417	28.2876 3.5405	34.9850 6.6324	20.5589 8.5255	10.2102 27.0538	11.8427 44.4724
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3						

TOTALS	0.0270 0.0312	0.0257 0.0288	0.0285 0.0276	0.0294 0.0252	0.0291 0.0262	0.0296 0.0286
STD. DEVIATIONS	0.0068 0.0017	0.0041 0.0038	0.0031 0.0044	0.0029 0.0062	0.0030 0.0033	0.0025 0.0035
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4						

TOTALS	5.3524 4.0146	5.0165 1.5268	5.2262 0.0304	4.6576 0.0304	4.5645 0.0000	4.0924 0.0304
STD. DEVIATIONS	23.7938 17.8111	22.4346 6.6860	23.0865 0.1361	20.8292 0.1361	20.1276 0.0000	18.3019 0.1361

PRILOG 3

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3

AVERAGES	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004	0.0002	0.0002
	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0005	0.0007
STD. DEVIATIONS	0.0005	0.0003	0.0004	0.0002	0.0001	0.0001
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	808.41	(155.888)	8084.1	100.00
RUNOFF	1.321	(1.4791)	13.21	0.163
EVAPOTRANSPIRATION	449.594	(60.8503)	4495.94	55.615
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	356.60170	(102.81910)	3566.017	44.11176
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.33683	(0.01547)	3.368	0.04167
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.003	(0.001)		
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	34.54231	(153.04568)	345.423	4.27290
CHANGE IN WATER STORAGE	-33.654	(5.9339)	-336.54	-4.163

PRILOG 3

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS	1 THROUGH	20
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	66.60	666.00000
RUNOFF	2.431	24.31024
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	35.22132	352.21315
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.002172	0.02172
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.122	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.193	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	0.0 METERS	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	3.891376	38.91376
SNOW WATER	23.17	231.6890
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.3335
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR	20
LAYER	(CM)
(VOL/VOL)	
1	20.1021
2	0.0063
3	1.5000
4	1109.5890
SNOW WATER	0.000

PRILOG 4

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:  C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388608.inp
OUTPUT DATA FILE:         C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388608.prt
```

TIME: 11:58 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: 1 : 3

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 6

THICKNESS	=	100.00	CM
POROSITY	=	0.4530	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1900	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0850	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1900	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.720000000000E-03	CM/SEC

NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 4

LAYER 2

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 34

THICKNESS	=	0.60	CM
POROSITY	=	0.8500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0100	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0050	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	33.0000000000	CM/SEC
SLOPE	=	33.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	30.0	METERS

LAYER 3

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 17

THICKNESS	=	2.00	CM
POROSITY	=	0.7500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.7470	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.4000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.7500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000E-08	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3800.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	73.72	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	4.750	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1198.506	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1198.506	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

PRILOG 4

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53 DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0 CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26 KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00 %
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00 %
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00 %
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00 %

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3
DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 2 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 3
LEAK #2: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 4

PRILOG 4

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	91.94 21.86	75.85 43.90	102.40 50.22	67.88 70.36	67.34 79.52	49.46 87.70
STD. DEVIATIONS	45.26 19.47	32.70 39.46	53.08 32.08	45.18 37.11	43.66 37.14	25.03 54.96
RUNOFF						

TOTALS	0.192 0.000	0.073 0.075	0.113 0.147	0.116 0.107	0.082 0.243	0.007 0.354
STD. DEVIATIONS	0.564 0.000	0.327 0.289	0.418 0.435	0.520 0.404	0.255 0.619	0.030 0.788
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	27.499 23.335	38.315 32.866	59.996 35.382	61.324 33.999	51.326 21.681	44.328 19.072
STD. DEVIATIONS	2.897 16.101	3.388 26.077	11.682 20.458	25.184 17.587	24.375 4.438	17.939 3.133
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2						

TOTALS	61.2248 8.3443	50.6514 7.1945	46.2660 7.1582	31.4974 11.3528	17.6320 39.2064	14.7236 61.7703
STD. DEVIATIONS	41.9978 2.6553	28.2376 3.4010	35.0344 4.5387	20.4545 7.8702	10.5777 26.7290	12.0130 44.3485
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3						

TOTALS	0.0174 0.0202	0.0166 0.0183	0.0183 0.0179	0.0189 0.0163	0.0188 0.0169	0.0190 0.0184
STD. DEVIATIONS	0.0044 0.0008	0.0025 0.0022	0.0022 0.0028	0.0016 0.0038	0.0018 0.0019	0.0015 0.0023
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4						

TOTALS	5.3524 4.0149	5.0167 1.4918	5.1656 0.0000	4.7189 0.0304	4.5040 0.0000	4.1233 0.0000
STD. DEVIATIONS	23.7938 17.8125	22.4352 6.6716	23.1013 0.0000	20.8177 0.1361	20.1424 0.0000	18.2970 0.0000

PRILOG 4

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3

AVERAGES	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004	0.0002	0.0002
	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0005	0.0007
STD. DEVIATIONS	0.0005	0.0003	0.0004	0.0002	0.0001	0.0001
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	808.41	(155.888)	8084.1	100.00
RUNOFF	1.509	(1.6545)	15.09	0.187
EVAPOTRANSPIRATION	449.122	(63.2598)	4491.22	55.557
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	357.02183	(100.27452)	3570.218	44.16373
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.21690	(0.00994)	2.169	0.02683
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.003	(0.001)		
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	34.41794	(153.06230)	344.179	4.25751
CHANGE IN WATER STORAGE	-33.665	(5.9345)	-336.65	-4.164

PRILOG 4

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 20		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	66.60	666.00000
RUNOFF	2.617	26.17147
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	35.04398	350.43982
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.001734	0.01734
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.121	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.124	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	0.0 METERS	
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 4	3.891376	38.91376
SNOW WATER	23.17	231.6890
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.3335
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 20		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	20.0712	0.2007
2	0.0060	0.0100
3	1.5000	0.7500
4	1109.5979	0.2920
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 5

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:      C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:       C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388627.inp
OUTPUT DATA FILE:           C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388627.prt
```

TIME: 12: 9 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: 1 : 2 – prekriveno izravnavajućim slojem

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 – VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6

THICKNESS	=	100.00	CM
POROSITY	=	0.4530	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1900	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0850	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1900	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.720000000000E-03	CM/SEC

NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 5

LAYER 2

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	2000.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	87.30	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	4.750	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	639.000	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	639.000	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

PRILOG 5

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

PRILOG 5

LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 2

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
PRECIPITATION						
TOTALS	89.17 34.30	88.80 28.70	72.77 23.33	96.10 103.07	50.90 101.00	30.80 85.60
STD. DEVIATIONS	89.98 30.36	20.29 34.92	16.54 19.38	52.77 36.76	30.78 25.87	12.90 36.82
RUNOFF						
TOTALS	2.110 0.000	1.481 3.335	1.191 0.000	1.170 5.180	0.896 2.717	0.000 3.667
STD. DEVIATIONS	1.985 0.000	1.776 5.776	1.031 0.000	1.008 4.618	1.259 2.974	0.000 4.805
EVAPOTRANSPIRATION						
TOTALS	28.668 31.407	38.602 29.004	63.382 23.155	74.480 51.638	49.133 24.750	33.749 20.591
STD. DEVIATIONS	2.246 27.025	2.970 25.843	3.929 19.423	31.122 10.166	6.995 4.030	9.220 2.253
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 2						
TOTALS	56.0954 19.9927	47.0863 2.8369	60.0427 2.8408	64.1852 2.4522	51.7111 11.7301	30.0601 30.2083
STD. DEVIATIONS	46.8265 25.0445	39.2460 1.9341	24.2939 2.5792	6.9576 2.8056	15.9943 3.1828	37.0536 4.5783

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	MM	CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	804.53 (141.833)	8045.3	100.00
RUNOFF	21.746 (4.5876)	217.46	2.703
EVAPOTRANSPIRATION	468.558 (16.3328)	4685.58	58.240
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 2	379.24183 (73.37903)	3792.418	47.13811
CHANGE IN WATER STORAGE	-65.013 (6.9330)	-650.13	-8.081

PRILOG 5

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS		1 THROUGH	3
		(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION		55.30	553.00000
RUNOFF		10.004	100.03577
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER	2	3.837613	38.37613
SNOW WATER		0.00	0.0000
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)			0.2929
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)			0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR			3
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)	
1	27.7668	0.2777	
2	591.7293	0.2959	
SNOW WATER	0.000		

PRILOG 6

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

PRECIPITATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388646.inp
OUTPUT DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388646.prt

TIME: 12: 9 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: Korištenje_ploha 1_1:3

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS = 30.00 CM
POROSITY = 0.4570 VOL/VOL
FIELD CAPACITY = 0.1310 VOL/VOL
WILTING POINT = 0.0580 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.1310 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.100000000000E-02 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 6

LAYER 2

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	1000.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 3

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS	=	30.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1310	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0580	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 21

THICKNESS	=	50.00	CM
POROSITY	=	0.3970	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0320	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0130	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0300	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000	CM/SEC
SLOPE	=	3.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	60.0	METERS

LAYER 5

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4 - POOR	

PRILOG 6

LAYER 6

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 28

THICKNESS	=	10.00	CM
POROSITY	=	0.4520	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.4110	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.3110	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.4520	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.120000000000E-05	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT
SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 5 WITH BARE
GROUND CONDITIONS, A SURFACE SLOPE OF 33.% AND
A SLOPE LENGTH OF 60. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	85.09	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	50.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	3.275	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.425	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	1.450	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	323.880	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	323.880	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

PRILOG 6

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM
AND STATION LATITUDE = 43.86 DEGREES

PRILOG 6

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5
DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 4 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 6

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	89.17 34.30	88.80 28.70	72.77 23.33	96.10 103.07	50.90 101.00	30.80 85.60
STD. DEVIATIONS	89.98 30.36	20.29 34.92	16.54 19.38	52.77 36.76	30.78 25.87	12.90 36.82
RUNOFF						

TOTALS	0.568 0.000	0.446 1.218	0.281 0.000	0.243 1.701	0.243 0.775	0.000 1.175
STD. DEVIATIONS	0.500 0.000	0.519 2.110	0.303 0.000	0.228 1.671	0.384 1.070	0.000 1.652
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	25.013 31.345	36.729 28.960	54.673 23.086	75.271 52.594	50.251 24.549	34.114 20.573
STD. DEVIATIONS	6.240 26.916	6.100 25.595	3.707 19.419	27.240 9.189	4.908 4.135	8.912 2.229
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4						

TOTALS	46.3278 5.2222	51.9651 3.4630	62.9154 5.4139	53.3926 2.7419	33.9018 12.2816	21.9064 39.5501
STD. DEVIATIONS	29.0213 1.8050	25.8895 0.3949	11.9304 5.7141	24.0289 1.6523	38.4971 9.1558	20.6885 5.1564
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6						

TOTALS	0.0195 0.0028	0.0219 0.0019	0.0264 0.0028	0.0226 0.0016	0.0147 0.0058	0.0098 0.0170
STD. DEVIATIONS	0.0116 0.0009	0.0101 0.0002	0.0046 0.0027	0.0094 0.0008	0.0154 0.0041	0.0085 0.0022

PRILOG 6

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5

AVERAGES	0.5771	0.7167	0.7838	0.6873	0.4223	0.2820
	0.0651	0.0431	0.0697	0.0342	0.1581	0.4927
STD. DEVIATIONS	0.3615	0.3571	0.1486	0.3093	0.4796	0.2663
	0.0225	0.0049	0.0736	0.0206	0.1179	0.0642

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	MM	CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	804.53 (141.833)	8045.3	100.00
RUNOFF	6.649 (1.4147)	66.49	0.826
EVAPOTRANSPIRATION	457.157 (22.2335)	4571.57	56.823
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	339.08190 (55.94667)	3390.819	42.14641
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6	0.14678 (0.02323)	1.468	0.01824
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	3.610 (0.576)		
CHANGE IN WATER STORAGE	1.498 (4.0359)	14.98	0.186

PRILOG 6

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 3		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	55.30	553.00000
RUNOFF	3.654	36.53911
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	4.03192	40.31922
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6	0.001607	0.01607
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	15.570	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 5	29.456	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 4 (DISTANCE FROM DRAIN)	3.2 METERS	
SNOW WATER	0.00	0.0000
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.2896
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0580

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 3		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	6.3149	0.2105
2	302.2028	0.3022
3	7.8497	0.2617
4	3.4422	0.0688
5	0.0000	0.0000
6	4.5200	0.4520
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 7

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

PRECIPITATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_388881.inp
OUTPUT DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_388881.prt

TIME: 12: 9 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: Korištenje_ploha 1 + 2_5%

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS = 30.00 CM
POROSITY = 0.4570 VOL/VOL
FIELD CAPACITY = 0.1310 VOL/VOL
WILTING POINT = 0.0580 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.1310 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.100000000000E-02 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 7

LAYER 2

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	2000.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 3

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS	=	60.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1310	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0580	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 21

THICKNESS	=	50.00	CM
POROSITY	=	0.3970	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0320	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0130	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0300	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000	CM/SEC
SLOPE	=	3.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	60.0	METERS

LAYER 5

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4 - POOR	

PRILOG 7

LAYER 6

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 28

THICKNESS	=	10.00	CM
POROSITY	=	0.4520	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.4110	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.3110	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.4520	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.120000000000E-05	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT
SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 5 WITH A
POOR STAND OF GRASS, A SURFACE SLOPE OF 5. %
AND A SLOPE LENGTH OF 60. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	78.15	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	50.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	3.275	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.425	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	1.450	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	637.810	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	637.810	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

PRILOG 7

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM
AND STATION LATITUDE = 43.86 DEGREES

PRILOG 7

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5
 DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 4 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
 LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 6

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	89.17 34.30	88.80 28.70	72.77 23.33	96.10 103.07	50.90 101.00	30.80 85.60
STD. DEVIATIONS	89.98 30.36	20.29 34.92	16.54 19.38	52.77 36.76	30.78 25.87	12.90 36.82
RUNOFF						

TOTALS	0.003 0.000	0.007 0.282	0.000 0.000	0.000 0.263	0.002 0.062	0.000 0.107
STD. DEVIATIONS	0.004 0.000	0.013 0.488	0.000 0.000	0.000 0.351	0.003 0.108	0.000 0.186
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	25.024 31.353	36.738 28.864	54.679 23.111	75.005 52.666	50.291 24.586	34.145 20.581
STD. DEVIATIONS	6.246 26.924	6.108 25.418	3.701 19.434	26.815 9.139	4.527 4.106	8.964 2.239
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4						

TOTALS	32.5841 16.1344	49.3645 6.7341	58.7154 6.2042	67.8226 5.3074	64.3803 7.0952	49.7557 27.0423
STD. DEVIATIONS	30.7802 9.0163	38.9528 1.7992	14.3766 2.8939	8.9044 2.8225	12.3547 5.6274	34.4437 6.3502
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6						

TOTALS	0.0140 0.0077	0.0208 0.0035	0.0248 0.0032	0.0284 0.0028	0.0270 0.0036	0.0211 0.0120
STD. DEVIATIONS	0.0129 0.0039	0.0151 0.0009	0.0056 0.0013	0.0035 0.0014	0.0048 0.0025	0.0138 0.0028

PRILOG 7

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5

AVERAGES	0.4059	0.6808	0.7314	0.8730	0.8020	0.6405
	0.2010	0.0839	0.0799	0.0661	0.0913	0.3369
STD. DEVIATIONS	0.3834	0.5372	0.1791	0.1146	0.1539	0.4434
	0.1123	0.0224	0.0373	0.0352	0.0724	0.0791

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	MM	CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	804.53 (141.833)	8045.3	100.00
RUNOFF	0.726 (0.3556)	7.26	0.090
EVAPOTRANSPIRATION	457.043 (22.4003)	4570.43	56.808
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	391.14029 (50.51673)	3911.403	48.61704
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6	0.16887 (0.01942)	1.689	0.02099
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	4.161 (0.561)		
CHANGE IN WATER STORAGE	-44.545 (5.9569)	-445.45	-5.537

PRILOG 7

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 3		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	55.30	553.00000
RUNOFF	0.845	8.45463
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	4.00947	40.09473
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6	0.001599	0.01599
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	15.484	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 5	29.298	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 4 (DISTANCE FROM DRAIN)	3.2 METERS	
SNOW WATER	0.00	0.0000
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.2936
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0580

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 3		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	6.3224	0.2107
2	595.3374	0.2977
3	15.2468	0.2541
4	3.0198	0.0604
5	0.0000	0.0000
6	4.5200	0.4520
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 8

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:      C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:       C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:     C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE:    C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_389116.inp
OUTPUT DATA FILE:            C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_389116.prt
```

TIME: 12: 9 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: Kraj_ploha 1 + 2_5%

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS	=	30.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1310	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0580	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 8

LAYER 2

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3500.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.3100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 3

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS	=	60.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1310	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0580	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 21

THICKNESS	=	50.00	CM
POROSITY	=	0.3970	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0320	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0130	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0300	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000	CM/SEC
SLOPE	=	3.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	120.0	METERS

LAYER 5

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4 - POOR	

PRILOG 8

LAYER 6

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 28

THICKNESS	=	10.00	CM
POROSITY	=	0.4520	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.4110	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.3110	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.4520	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.120000000000E-05	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT
SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 5 WITH A
POOR STAND OF GRASS, A SURFACE SLOPE OF 5. %
AND A SLOPE LENGTH OF 120. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	77.23	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	3.275	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.425	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	1.450	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1102.810	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1102.810	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

PRILOG 8

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM
AND STATION LATITUDE = 43.86 DEGREES

PRILOG 8

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5
DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 4 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 6

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	89.17 34.30	88.80 28.70	72.77 23.33	96.10 103.07	50.90 101.00	30.80 85.60
STD. DEVIATIONS	89.98 30.36	20.29 34.92	16.54 19.38	52.77 36.76	30.78 25.87	12.90 36.82
RUNOFF						

TOTALS	0.000 0.000	0.002 0.426	0.000 0.000	0.000 0.366	0.000 0.070	0.000 0.137
STD. DEVIATIONS	0.000 0.000	0.003 0.738	0.000 0.000	0.000 0.530	0.000 0.122	0.000 0.237
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	25.017 31.336	36.732 28.743	54.675 23.088	75.329 52.559	50.228 24.558	34.141 20.572
STD. DEVIATIONS	6.243 26.910	6.103 25.458	3.704 19.381	27.193 9.089	4.690 4.113	8.961 2.232
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4						

TOTALS	30.1956 45.9833	50.2668 31.8288	56.0171 24.8242	69.4104 9.0667	71.4080 8.6298	55.2361 26.7766
STD. DEVIATIONS	26.7320 39.3428	41.6026 42.0946	23.2325 30.3469	10.2614 5.0841	17.8090 4.0824	34.3181 8.6166
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6						

TOTALS	0.0246 0.0367	0.0398 0.0258	0.0447 0.0205	0.0545 0.0086	0.0560 0.0081	0.0438 0.0224
STD. DEVIATIONS	0.0213 0.0298	0.0304 0.0320	0.0170 0.0234	0.0075 0.0044	0.0130 0.0034	0.0258 0.0071

PRILOG 8

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5

AVERAGES	0.7523	1.3866	1.3956	1.7870	1.7791	1.4221
	1.1457	0.7930	0.6391	0.2259	0.2222	0.6671
STD. DEVIATIONS	0.6660	1.1476	0.5788	0.2642	0.4437	0.8835
	0.9802	1.0488	0.7813	0.1267	0.1051	0.2147

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 3

	MM	CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	804.53 (141.833)	8045.3	100.00
RUNOFF	1.001 (0.5794)	10.01	0.124
EVAPOTRANSPIRATION	456.979 (22.3543)	4569.79	56.800
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	479.64337 (197.75597)	4796.434	59.61759
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6	0.38539 (0.14712)	3.854	0.04790
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	10.180 (4.231)		
CHANGE IN WATER STORAGE	-133.475 (11.1053)	-1334.75	-16.590

PRILOG 8

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 3		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	55.30	553.00000
RUNOFF	1.278	12.78497
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 4	4.00305	40.03052
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 6	0.003017	0.03017
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 5	30.918	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 5	58.506	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 4 (DISTANCE FROM DRAIN)	6.4 METERS	
SNOW WATER	0.00	0.0000
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.2933
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0580

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 3		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	6.3226	0.2108
2	1033.7048	0.2953
3	15.1438	0.2524
4	3.0762	0.0615
5	0.0000	0.0000
6	4.5200	0.4520
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 9

```
*****
*****
**
**
**          HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE          **
**          HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)              **
**          DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY                   **
**          USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                      **
**          FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY        **
**
**
*****
*****
```

PRECIPITATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_389135.inp
OUTPUT DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_389135.prt

TIME: 13:42 DATE: 2/10/2006

```
*****
```

TITLE: Zatvoreno 1+2_5%

```
*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6

THICKNESS = 100.00 CM
POROSITY = 0.4530 VOL/VOL
FIELD CAPACITY = 0.1900 VOL/VOL
WILTING POINT = 0.0850 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.1900 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.720000000000E-03 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.

PRILOG 9

LAYER 2

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 20

THICKNESS	=	0.50	CM
POROSITY	=	0.8500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0100	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0050	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	10.0000000000	CM/SEC
SLOPE	=	5.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	60.0	METERS

LAYER 3

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 17

THICKNESS	=	2.00	CM
POROSITY	=	0.7500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.7470	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.4000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.7500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000E-08	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3500.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.2953	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 5

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS	=	60.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1310	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0580	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

PRILOG 9

LAYER 6

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 21

THICKNESS	=	50.00	CM
POROSITY	=	0.3970	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0320	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0130	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0300	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000	CM/SEC
SLOPE	=	3.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	120.0	METERS

LAYER 7

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4 - POOR	

LAYER 8

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 28

THICKNESS	=	10.00	CM
POROSITY	=	0.4520	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.4110	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.3110	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.4520	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.120000000000E-05	CM/SEC

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT
SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 6 WITH A
FAIR STAND OF GRASS, A SURFACE SLOPE OF 5. %
AND A SLOPE LENGTH OF 60. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	70.77	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT

PRILOG 9

AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	4.750	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1067.935	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1067.935	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NOTE: PRECIPITATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NOTE: TEMPERATURE DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

NOTE: SOLAR RADIATION DATA WAS SYNTHETICALLY GENERATED USING
COEFFICIENTS FOR SPLIT/KASTEL FORM
AND STATION LATITUDE = 43.86 DEGREES

PRILOG 9

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3
DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 2 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 3
HEAD #2: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7
DRAIN #2: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 6 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #2: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 8

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	91.94 21.86	75.85 43.90	102.40 50.22	67.88 70.36	67.34 79.52	49.46 87.70
STD. DEVIATIONS	45.26 19.47	32.70 39.46	53.08 32.08	45.18 37.11	43.66 37.14	25.03 54.96
RUNOFF						

TOTALS	0.069 0.000	0.024 0.018	0.035 0.050	0.042 0.040	0.015 0.101	0.000 0.067
STD. DEVIATIONS	0.252 0.000	0.110 0.082	0.157 0.153	0.190 0.180	0.056 0.310	0.000 0.159
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	27.942 26.661	38.882 36.620	61.038 38.499	66.610 35.889	59.240 21.508	47.722 19.365
STD. DEVIATIONS	2.013 18.741	2.670 27.964	11.798 22.159	25.857 17.495	28.035 4.187	20.127 2.516
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2						

TOTALS	60.9619 5.5122	50.5116 3.2914	45.8936 3.2841	29.4959 6.4309	14.2374 34.7938	10.6314 61.5474
STD. DEVIATIONS	42.6995 2.4672	28.2917 2.6758	34.6649 4.6680	19.8258 6.5761	9.3202 29.1322	12.2568 45.6111
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3						

TOTALS	0.0669 0.0788	0.0651 0.0538	0.0731 0.0413	0.0744 0.0443	0.0776 0.0600	0.0765 0.0709
STD. DEVIATIONS	0.0185 0.0056	0.0154 0.0275	0.0090 0.0316	0.0054 0.0300	0.0055 0.0184	0.0047 0.0174
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 6						

TOTALS	0.1571 0.2679	2.4482 0.2580	1.2842 0.2310	0.5241 0.2105	0.3798 0.1732	0.2986 0.1643
STD. DEVIATIONS	0.2384 0.5694	10.3090 0.4522	5.0536 0.3629	1.6979 0.3223	1.0503 0.2746	0.7182 0.2612

PRILOG 9

PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8

TOTALS	0.0002	0.0020	0.0012	0.0006	0.0004	0.0004
	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
STD. DEVIATIONS	0.0003	0.0081	0.0044	0.0016	0.0011	0.0007
	0.0006	0.0005	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3

AVERAGES	0.0137	0.0124	0.0103	0.0068	0.0032	0.0025
	0.0012	0.0007	0.0008	0.0014	0.0081	0.0138
STD. DEVIATIONS	0.0096	0.0069	0.0078	0.0046	0.0021	0.0028
	0.0006	0.0006	0.0011	0.0015	0.0068	0.0102

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7

AVERAGES	0.0039	0.0675	0.0320	0.0135	0.0095	0.0077
	0.0067	0.0064	0.0059	0.0052	0.0045	0.0041
STD. DEVIATIONS	0.0059	0.2844	0.1259	0.0437	0.0262	0.0185
	0.0142	0.0113	0.0093	0.0080	0.0071	0.0065

PRILOG 9

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 20				
	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	808.41	(155.888)	8084.1	100.00
RUNOFF	0.463	(0.5808)	4.63	0.057
EVAPOTRANSPIRATION	479.975	(64.2434)	4799.75	59.373
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	326.59171	(105.54130)	3265.917	40.39952
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.78262	(0.06939)	7.826	0.09681
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.063	(0.020)		
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 6	6.39688	(20.95535)	63.969	0.79130
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8	0.00652	(0.01825)	0.065	0.00081
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7	0.139	(0.460)		
CHANGE IN WATER STORAGE	-5.028	(1.7534)	-50.28	-0.622

PRILOG 9

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 20		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	66.60	666.00000
RUNOFF	1.291	12.90664
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	35.43326	354.33262
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.002912	0.02912
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	2.467	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	4.890	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	0.4 METERS	
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 6	3.08959	30.89591
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8	0.002376	0.02376
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7	23.862	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 7	45.589	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 6 (DISTANCE FROM DRAIN)	5.3 METERS	
SNOW WATER	23.17	231.6890
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.2981
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 20		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	20.1814	0.2018
2	0.0084	0.0169
3	1.5000	0.7500
4	1022.0000	0.2920
5	7.9315	0.1322
6	1.7369	0.0347
7	0.0000	0.0000
8	4.5200	0.4520
SNOW WATER	0.000	

PRILOG 10

```
*****
*****
**
**
**
**      HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE      **
**      HELP MODEL VERSION 3.07 (1 November 1997)          **
**      DEVELOPED BY ENVIRONMENTAL LABORATORY               **
**      USAE WATERWAYS EXPERIMENT STATION                  **
**      FOR USEPA RISK REDUCTION ENGINEERING LABORATORY     **
**
**
*****
*****
```

```
PRECIPITATION DATA FILE:  C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather1.dat
TEMPERATURE DATA FILE:   C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather2.dat
SOLAR RADIATION DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather3.dat
EVAPOTRANSPIRATION DATA:  C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\_weather4.dat
SOIL AND DESIGN DATA FILE: C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\I_389262.inp
OUTPUT DATA FILE:        C:\WHI\VHELP22\data\P3728.VHP\O_389262.prt
```

TIME: 13:42 DATE: 2/10/2006

```
*****

TITLE: Zatvoreno 1+2_1 : 3

*****
```

NOTE: INITIAL MOISTURE CONTENT OF THE LAYERS AND SNOW WATER
WERE SPECIFIED BY THE USER.

LAYER 1 -----

```
TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER
MATERIAL TEXTURE NUMBER 6
THICKNESS                = 100.00 CM
POROSITY                  = 0.4530 VOL/VOL
FIELD CAPACITY            = 0.1900 VOL/VOL
WILTING POINT            = 0.0850 VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT = 0.1900 VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND. = 0.720000000000E-03 CM/SEC
NOTE: SATURATED HYDRAULIC CONDUCTIVITY IS MULTIPLIED BY 5.00
      FOR ROOT CHANNELS IN TOP HALF OF EVAPORATIVE ZONE.
```

PRILOG 10

LAYER 2

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 20

THICKNESS	=	0.50	CM
POROSITY	=	0.8500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0100	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0050	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0100	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	10.0000000000	CM/SEC
SLOPE	=	33.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	60.0	METERS

LAYER 3

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 17

THICKNESS	=	2.00	CM
POROSITY	=	0.7500	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.7470	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.4000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.7500	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000E-08	CM/SEC

LAYER 4

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 18

THICKNESS	=	3500.00	CM
POROSITY	=	0.6710	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.2920	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0770	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.2953	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000224000E-02	CM/SEC

LAYER 5

TYPE 1 - VERTICAL PERCOLATION LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 5

THICKNESS	=	60.00	CM
POROSITY	=	0.4570	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.1310	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0580	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.1310	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.100000000000E-02	CM/SEC

PRILOG 10

LAYER 6

TYPE 2 - LATERAL DRAINAGE LAYER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 21

THICKNESS	=	50.00	CM
POROSITY	=	0.3970	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0320	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0130	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0300	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.300000000000	CM/SEC
SLOPE	=	3.00	PERCENT
DRAINAGE LENGTH	=	120.0	METERS

LAYER 7

TYPE 4 - FLEXIBLE MEMBRANE LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 35

THICKNESS	=	0.10	CM
POROSITY	=	0.0000	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.0000	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.0000	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.0000	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.200000000000E-12	CM/SEC
FML PINHOLE DENSITY	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML INSTALLATION DEFECTS	=	7.50	HOLES/HECTARE
FML PLACEMENT QUALITY	=	4 - POOR	

LAYER 8

TYPE 3 - BARRIER SOIL LINER

MATERIAL TEXTURE NUMBER 28

THICKNESS	=	10.00	CM
POROSITY	=	0.4520	VOL/VOL
FIELD CAPACITY	=	0.4110	VOL/VOL
WILTING POINT	=	0.3110	VOL/VOL
INITIAL SOIL WATER CONTENT	=	0.4520	VOL/VOL
EFFECTIVE SAT. HYD. COND.	=	0.120000000000E-05	CM/SEC

PRILOG 10

GENERAL DESIGN AND EVAPORATIVE ZONE DATA

NOTE: SCS RUNOFF CURVE NUMBER WAS COMPUTED FROM DEFAULT
SOIL DATA BASE USING SOIL TEXTURE # 6 WITH A
FAIR STAND OF GRASS, A SURFACE SLOPE OF 33. %
AND A SLOPE LENGTH OF 60. METERS.

SCS RUNOFF CURVE NUMBER	=	72.51	
FRACTION OF AREA ALLOWING RUNOFF	=	100.0	PERCENT
AREA PROJECTED ON HORIZONTAL PLANE	=	1.0000	HECTARES
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
INITIAL WATER IN EVAPORATIVE ZONE	=	4.750	CM
UPPER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	11.325	CM
LOWER LIMIT OF EVAPORATIVE STORAGE	=	2.125	CM
INITIAL SNOW WATER	=	0.000	CM
INITIAL WATER IN LAYER MATERIALS	=	1067.935	CM
TOTAL INITIAL WATER	=	1067.935	CM
TOTAL SUBSURFACE INFLOW	=	0.00	MM/YR

EVAPOTRANSPIRATION AND WEATHER DATA

NOTE: EVAPOTRANSPIRATION DATA WAS OBTAINED FROM
SPLIT/KASTEL FORM

STATION LATITUDE	=	43.53	DEGREES
MAXIMUM LEAF AREA INDEX	=	5.00	
START OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	74	
END OF GROWING SEASON (JULIAN DATE)	=	319	
EVAPORATIVE ZONE DEPTH	=	25.0	CM
AVERAGE ANNUAL WIND SPEED	=	11.26	KPH
AVERAGE 1ST QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	72.00	%
AVERAGE 2ND QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	65.00	%
AVERAGE 3RD QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	61.00	%
AVERAGE 4TH QUARTER RELATIVE HUMIDITY	=	76.00	%

NORMAL MEAN MONTHLY PRECIPITATION (MM)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
82.1	80.0	94.8	70.1	79.0	50.5
20.0	50.2	52.5	79.1	89.0	99.8

NORMAL MEAN MONTHLY TEMPERATURE (DEGREES CELSIUS)

JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
7.3	7.9	10.2	13.1	17.6	21.3
24.3	24.2	20.8	16.8	11.7	8.9

PRILOG 10

HEAD #1: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3
DRAIN #1: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 2 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #1: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 3
HEAD #2: AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7
DRAIN #2: LATERAL DRAINAGE FROM LAYER 6 (RECIRCULATION AND COLLECTION)
LEAK #2: PERCOLATION OR LEAKAGE THROUGH LAYER 8

AVERAGE MONTHLY VALUES (MM) FOR YEARS 1 THROUGH 20

	JAN/JUL	FEB/AUG	MAR/SEP	APR/OCT	MAY/NOV	JUN/DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
PRECIPITATION						

TOTALS	91.94 21.86	75.85 43.90	102.40 50.22	67.88 70.36	67.34 79.52	49.46 87.70
STD. DEVIATIONS	45.26 19.47	32.70 39.46	53.08 32.08	45.18 37.11	43.66 37.14	25.03 54.96
RUNOFF						

TOTALS	0.131 0.000	0.050 0.045	0.074 0.098	0.081 0.070	0.047 0.178	0.001 0.238
STD. DEVIATIONS	0.421 0.000	0.223 0.187	0.311 0.296	0.361 0.294	0.156 0.472	0.006 0.564
EVAPOTRANSPIRATION						

TOTALS	27.781 24.536	38.649 34.311	60.324 36.845	63.768 35.287	55.863 21.684	45.612 19.353
STD. DEVIATIONS	2.518 17.393	3.209 26.104	11.682 21.213	25.476 17.703	26.942 4.365	19.359 2.827
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2						

TOTALS	61.2135 6.9114	50.6551 5.7301	46.0579 6.0593	30.1405 9.5909	15.5345 36.4804	12.1484 61.4013
STD. DEVIATIONS	42.3031 2.4117	28.2815 2.8036	34.8484 4.6502	21.3373 7.5366	9.6553 28.7708	12.2724 45.0091
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3						

TOTALS	0.0674 0.0804	0.0652 0.0743	0.0721 0.0725	0.0742 0.0670	0.0770 0.0637	0.0765 0.0721
STD. DEVIATIONS	0.0168 0.0000	0.0102 0.0089	0.0086 0.0100	0.0050 0.0151	0.0059 0.0110	0.0034 0.0088
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 6						

TOTALS	0.1682 0.2671	2.4569 0.2430	1.2919 0.2144	0.5282 0.2117	0.3827 0.1890	0.2998 0.1787
STD. DEVIATIONS	0.2312 0.5698	10.3063 0.4560	5.0553 0.3675	1.6984 0.3275	1.0500 0.2697	0.7181 0.2521

PRILOG 10

PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8

TOTALS	0.0002	0.0020	0.0012	0.0006	0.0004	0.0004
	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
STD. DEVIATIONS	0.0003	0.0081	0.0044	0.0016	0.0011	0.0007
	0.0006	0.0005	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003

AVERAGES OF MONTHLY AVERAGED DAILY HEADS (CM)

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3

AVERAGES	0.0023	0.0021	0.0017	0.0012	0.0006	0.0005
	0.0003	0.0002	0.0002	0.0004	0.0014	0.0023
STD. DEVIATIONS	0.0016	0.0012	0.0013	0.0008	0.0004	0.0005
	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0011	0.0017

DAILY AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7

AVERAGES	0.0042	0.0677	0.0322	0.0136	0.0095	0.0077
	0.0067	0.0061	0.0055	0.0053	0.0049	0.0045
STD. DEVIATIONS	0.0058	0.2843	0.1259	0.0437	0.0262	0.0185
	0.0142	0.0114	0.0095	0.0082	0.0069	0.0063

PRILOG 10

AVERAGE ANNUAL TOTALS & (STD. DEVIATIONS) FOR YEARS 1 THROUGH 20				
	MM		CU. METERS	PERCENT
PRECIPITATION	808.41	(155.888)	8084.1	100.00
RUNOFF	1.014	(1.1762)	10.14	0.125
EVAPOTRANSPIRATION	464.013	(60.4672)	4640.13	57.399
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	341.92349	(105.12065)	3419.235	42.29606
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.86236	(0.03897)	8.624	0.10667
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.011	(0.003)		
LATERAL DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 6	6.43154	(20.95257)	64.315	0.79558
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8	0.00657	(0.01825)	0.066	0.00081
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7	0.140	(0.460)		
CHANGE IN WATER STORAGE	-4.984	(1.7433)	-49.84	-0.616

PRILOG 10

PEAK DAILY VALUES FOR YEARS 1 THROUGH 20		
	(MM)	(CU. METERS)
PRECIPITATION	66.60	666.00000
RUNOFF	2.024	20.23849
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 2	29.66220	296.62202
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 3	0.002637	0.02637
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.346	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 3	0.692	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 2 (DISTANCE FROM DRAIN)	0.0 METERS	
DRAINAGE COLLECTED FROM LAYER 6	3.08844	30.88445
PERCOLATION/LEAKAGE THROUGH LAYER 8	0.002375	0.02375
AVERAGE HEAD ON TOP OF LAYER 7	23.854	
MAXIMUM HEAD ON TOP OF LAYER 7	45.573	
LOCATION OF MAXIMUM HEAD IN LAYER 6 (DISTANCE FROM DRAIN)	5.3 METERS	
SNOW WATER	23.17	231.6890
MAXIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.3317
MINIMUM VEG. SOIL WATER (VOL/VOL)		0.0850

FINAL WATER STORAGE AT END OF YEAR 20		
LAYER	(CM)	(VOL/VOL)
1	20.1834	0.2018
2	0.0056	0.0112
3	1.5000	0.7500
4	1022.0000	0.2920
5	8.0097	0.1335
6	1.7488	0.0350
7	0.0000	0.0000
8	4.5200	0.4520
SNOW WATER	0.000	

Prilog 11

ODLAGALIŠTE KAREPOVAC

PROSJEČNA GODISNJA KOLICINA PROCJEDNIH VODA (m³/ha)

SANIRANO ODLAGALIŠTE	KOSINA (nagib 1 : 2) Std. Dev.	3792.41 733.7
NOVI DIO		
Korištenje - ploha 1	KOSINA (nagib 1 : 3) Std. Dev.	3390.82 559.46
Korištenje - ploha 1 + 2	KOSINA (nagib 5 %) Std. Dev.	3911.4 505.16
Finalna faza, neprekriveno - ploha 1 + 2	KOSINA (nagib 5 %) Std. Dev.	4796.43 1977.5
Finalna faza, prekriveno - ploha 1 + 2	KOSINA (nagib 5 %) Std. Dev.	63.69 209.5
Finalna faza, prekriveno - ploha 1 + 2	KOSINA (nagib 1 : 3) Std. Dev.	64.31 209.5

Prilog 12

ODLAGALIŠTE KAREPOVAC

PROSJEČNA GODIŠNJA KOLIČINA PRIKUPLJENE OBORINSKE VODE (m³/ha)

SANIRANO ODLAGALIŠTE

VRH (5% nagiba s laminiranim kompozitnim slojem)	6547.94
Std. Dev.	2088.3
KOSINA (nagib 1 : 3)	3923.24
Std. Dev.	2030.9
KOSINA (nagib 1 : 2)	217.54
Std. Dev.	45.8

NOVI DIO

Korištenje	KOSINA (nagib 1 : 3)	66.49
	Std. Dev.	14.2
Finalna faza, prekriveno - ploha 1 + 2	KOSINA (nagib 5 %)	3265.91
	Std. Dev.	1055.4
Finalna faza, prekriveno - ploha 1 + 2	KOSINA (nagib 1 : 3)	3419.23
	Std. Dev.	1051.2

Prilog 13

PROSJEČNE MJESEČNE KOLIČINE PROCJEDNIH VODA ZA 1 ha ODLAGALIŠTA (m³/ha)

SANIRANO		SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	ukupno
ODLAGALIŠTE	KOSINA (nagib 1 : 1.5)	560.95	470.86	600.43	641.85	517.11	300.6	199.92	28.36	28.4	24.52	117.3	302.83	3793.13
	standardna devijacija	468.26	392.46	242.93	69.57	159.94	370.53	250.44	19.34	25.79	28.05	31.82	45.78	
	st. dev. + prosječna vrijednost	1029.21	863.32	843.36	711.42	677.05	671.13	450.36	47.7	54.19	52.57	149.12	348.61	
NOVI		SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	ukupno
DIO	KORIŠTENJE_PLOHA 1 (nagib 1 : 3)	463.27	519.65	629.15	533.92	339.01	219.06	52.22	34.63	54.13	27.41	122.81	395.5	3390.76
	standardna devijacija	290.21	258.89	119.3	240.28	384.97	206.88	18.05	3.94	57.14	16.52	91.55	51.56	
	st. dev. + prosječna vrijednost	753.48	778.54	748.45	774.2	723.98	425.94	70.27	38.57	111.27	43.93	214.36	447.06	
	KORIŠTENJE_PLOHA 1+2 (nagib 5 %)	325.84	493.64	587.15	678.22	643.8	497.55	161.34	67.34	62.04	53.07	70.95	270.42	3911.36
	standardna devijacija	307.8	389.52	143.76	89.04	123.54	344.43	90.16	17.99	28.93	28.22	56.27	63.5	
	st. dev. + prosječna vrijednost	633.64	883.16	730.91	767.26	767.34	841.98	251.5	85.33	90.97	81.29	127.22	333.92	
	FINALNA FAZA, neprekriveno, (nagib 5 %)	301.95	502.66	560.17	694.1	714.08	552.36	459.83	318.28	248.24	90.66	86.29	267.76	4796.38
	standardna devijacija	267.32	416.02	232.32	102.61	178.09	343.18	393.42	420.94	303.46	50.84	40.82	86.16	
	st. dev. + prosječna vrijednost	569.27	918.68	792.49	796.71	892.17	895.54	853.25	739.22	551.7	141.5	127.11	353.92	
	FINALNA FAZA, prekriveno, (nagib 5 %)	1.57	24.48	12.84	5.24	3.79	2.98	2.67	2.58	2.31	2.1	1.73	1.64	63.93
	standardna devijacija	2.38	103.09	50.53	16.97	10.5	7.18	5.69	4.52	3.62	3.22	2.74	2.61	
	st. dev. + prosječna vrijednost	3.95	127.57	63.37	22.21	14.29	10.16	8.36	7.1	5.93	5.32	4.47	4.25	
	FINALNA FAZA, prekriveno, (nagib 1 : 3)	1.68	24.56	12.91	5.28	3.82	2.99	2.67	2.43	2.14	2.11	1.89	1.78	64.26
	standardna devijacija	2.31	103.06	50.55	16.98	10.5	7.18	5.69	4.56	3.67	3.27	2.69	2.52	
	st. dev. + prosječna vrijednost	3.99	127.62	63.46	22.26	14.32	10.17	8.36	6.99	5.81	5.38	4.58	4.3	

Prilog 14

ODLAGALIŠTE KAREPOVAC

PROSJEČNE MJESEČNE KOLIČINE DRENIRANE I PRIKUPLJENE OBORINSKE VODE ZA 1 ha ODLAGALIŠTA (m³/ha)

SANIRANO		SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	ukupno
ODLAGALIŠTE	VRH (nagib 5 %, s laminiranim slojem)	1224.47	1015.47	920.02	593.21	285.93	213.11	109.72	65.04	66.18	128.25	694.12	1232.13	6547.65
	standardna devijacija	845.49	557.11	681.86	400.58	188.27	243.8	50.05	52.39	93.77	131.12	581.52	911.45	
	st. dev. + prosječna vrijednost	2069.96	1572.58	1601.88	993.79	474.2	456.91	159.77	117.43	159.95	259.37	1275.64	2143.58	
	KOSINA (nagib 1 : 3)	1223.78	1012.72	925.44	629.34	349.7	290.61	167	145.5	150.5	225.39	781.09	1235.06	7136.13
	standardna devijacija	839.99	565.24	700.19	410.12	207.87	238.55	53.96	69.4	111.7	163.95	537.82	888.2	
	st. dev. + prosječna vrijednost	2063.77	1577.96	1625.63	1039.46	557.57	529.16	220.96	214.9	262.2	389.34	1318.91	2123.26	
	KOSINA (nagib 1 : 2)	21.1	14.81	11.91	11.7	8.96	0	0	33.35	0	51.8	27.17	36.67	217.47
	standardna devijacija	19.85	17.76	10.31	10.08	12.59	0	0	57.76	0	46.18	29.74	48.05	
	st. dev. + prosječna vrijednost	40.95	32.57	22.22	21.78	21.55	0	0	91.11	0	97.98	56.91	84.72	
NOVI		SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	ukupno
DIO	KORIŠTENJE_PLOHA 1 (nagib 1 : 3)	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0	0	12.18	0	17.01	7.75	11.75	66.5
	standardna devijacija	5	5.19	3.03	2.28	3.84	0	0	21.1	0	16.71	10.7	16.52	
	st. dev. + prosječna vrijednost	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0	0	33.28	0	33.72	18.45	28.27	
	FINALNA FAZA, prekriveno, (nagib 5 %)	609.61	505.11	458.93	294.95	142.37	106.31	55.12	32.91	32.94	64.3	347.93	615.47	3265.95
	standardna devijacija	426.99	282.91	346.64	198.25	93.2	122.56	24.67	26.75	46.68	65.76	291.32	456.11	
	st. dev. + prosječna vrijednost	1036.6	788.02	805.57	493.2	235.57	228.87	79.79	59.66	79.62	130.06	639.25	1071.58	
	FINALNA FAZA, prekriveno, (nagib 1 : 3)	612.13	506.55	460.57	301.4	155.34	121.48	69.11	57.3	60.59	95.9	364.8	614.01	3419.18
	standardna devijacija	423.03	282.81	348.48	213.37	96.55	122.72	24.11	28.03	46.5	75.36	287.7	450.09	
	st. dev. + prosječna vrijednost	1035.16	789.36	809.05	514.77	251.89	244.2	93.22	85.33	107.09	171.26	652.5	1064.1	

Prilog 15

PRORAČUN MJESEČNIH I GODIŠNJIH KOLIČINA PROCJEDNIH VODA PO POJEDNIM DIJELOVIMA I FAZAMA PRORAČUN PROVEDEN NA OSNOVU PROSJEČNIH MJESEČNIH KOLIČINA PROCJEDNIH VODA

ULAZNI PODACI:

Površina starog dijela odlagališta:

ploha	Tlocrtna površina (ha)
A	1.60

Površina novog dijela odlagališta:

ploha (faza)	Tlocrtna površina (ha)
G	1.80
H	3.60
I	3.60
J	0.35
K	3.25

Mjesečne količine za pojedine dijelove i faze korištenja odlagališta po 1 hektaru odlagališta:

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	UKUPNO
A	560.95	470.86	600.43	641.85	517.11	300.60	199.92	28.36	28.40	24.52	117.30	302.83	3793.13
G	463.27	519.65	629.15	533.92	339.01	219.06	52.22	34.63	54.13	27.41	122.81	395.50	3390.76
H	325.84	493.64	587.15	678.22	643.80	497.55	161.34	67.34	62.04	53.07	70.95	270.42	3911.36
I	301.95	502.66	560.17	694.10	714.08	552.36	459.83	318.28	248.24	90.66	86.29	267.76	4796.38
J	1.57	24.48	12.84	5.24	3.79	2.98	2.67	2.58	2.31	2.10	1.73	1.64	63.93
K	1.68	24.56	12.91	5.28	3.82	2.99	2.67	2.43	2.14	2.11	1.89	1.78	64.26

Prilog 15

PRORAČUN:

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
A	560.95	470.86	600.43	641.85	517.11	300.60	199.92	28.36	28.40	24.52	117.30	302.83	
POVRŠINA	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	897.52	753.38	960.69	1.026.96	827.38	480.96	319.87	45.38	45.44	39.23	187.68	484.53	6.069.01

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
G	463.27	519.65	629.15	533.92	339.01	219.06	52.22	34.63	54.13	27.41	122.81	395.50	
POVRŠINA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	833.89	935.37	1.132.47	961.06	610.22	394.31	94.00	62.33	97.43	49.34	221.06	711.90	6.103.37

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
H	325.84	493.64	587.15	678.22	643.80	497.55	161.34	67.34	62.04	53.07	70.95	270.42	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	1.173.02	1.777.10	2.113.74	2.441.59	2.317.68	1.791.18	580.82	242.42	223.34	191.05	255.42	973.51	14.080.90

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
I	301.95	502.66	560.17	694.10	714.08	552.36	459.83	318.28	248.24	90.66	86.29	267.76	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	1.087.02	1.809.58	2.016.61	2.498.76	2.570.69	1.988.50	1.655.39	1.145.81	893.66	326.38	310.64	963.94	17.266.97

Prilog 15

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
J	1.57	24.48	12.84	5.24	3.79	2.98	2.67	2.58	2.31	2.10	1.73	1.64	
POVRŠINA	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	0.55	8.57	4.49	1.83	1.33	1.04	0.93	0.90	0.81	0.74	0.61	0.57	22.38

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
K	1.68	24.56	12.91	5.28	3.82	2.99	2.67	2.43	2.14	2.11	1.89	1.78	
POVRŠINA	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	5.46	79.82	41.96	17.16	12.42	9.72	8.68	7.90	6.96	6.86	6.14	5.79	208.85

Prilog 16

PRORAČUN MJESEČNIH I GODIŠNJIH KOLIČINA PROCJEDNIH VODA PO POJEDNIM DIJELOVIMA I FAZAMA PROSJEČNE VELIČINE UVEĆANE ZA JEDNU STANDARDNU DEVIJACIJU

ULAZNI PODACI:

Površina starog dijela odlagališta:

ploha	Tlocrtna površina (ha)
A	1.60

Površina novog dijela odlagališta:

ploha (faza)	Tlocrtna površina (ha)
G	1.80
H	3.60
I	3.60
J	0.35
K	3.25

Mjesečne količine za pojedine dijelove i faze korištenja odlagališta po 1 hektaru odlagališta:

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	UKUPNO
A	1029.21	863.32	843.36	711.42	677.05	671.13	450.36	47.70	54.19	52.57	149.12	348.61	5898.04
G	753.48	778.54	748.45	774.20	723.98	425.94	70.27	38.57	111.27	43.93	214.36	447.06	5130.05
H	633.64	883.16	730.91	767.26	767.34	841.98	251.50	85.33	90.97	81.29	127.22	333.92	5594.52
I	569.27	918.68	792.49	796.71	892.17	895.54	853.25	739.22	551.70	141.50	127.11	353.92	7631.56
J	3.95	127.57	63.37	22.21	14.29	10.16	8.36	7.10	5.93	5.32	4.47	4.25	276.98
K	3.99	127.62	63.46	22.26	14.32	10.17	8.36	6.99	5.81	5.38	4.58	4.30	277.24

Prilog 16

PRORAČUN:

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
E	1029.21	863.32	843.36	711.42	677.05	671.13	450.36	47.70	54.19	52.57	149.12	348.61	
POVRŠINA	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	1.646.74	1.381.31	1.349.38	1.138.27	1.083.28	1.073.81	720.58	76.32	86.70	84.11	238.59	557.78	9.436.86

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
G	753.48	778.54	748.45	774.20	723.98	425.94	70.27	38.57	111.27	43.93	214.36	447.06	
POVRŠINA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	1.356.26	1.401.37	1.347.21	1.393.56	1.303.16	766.69	126.49	69.43	200.29	79.07	385.85	804.71	9.234.09

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
H	633.64	883.16	730.91	767.26	767.34	841.98	251.50	85.33	90.97	81.29	127.22	333.92	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	2.281.10	3.179.38	2.631.28	2.762.14	2.762.42	3.031.13	905.40	307.19	327.49	292.64	457.99	1.202.11	20.140.27

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
I	569.27	918.68	792.49	796.71	892.17	895.54	853.25	739.22	551.70	141.50	127.11	353.92	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	2.049.37	3.307.25	2.852.96	2.868.16	3.211.81	3.223.94	3.071.70	2.661.19	1.986.12	509.40	457.60	1.274.11	27.473.62

Prilog 16

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
J	3.95	127.57	63.37	22.21	14.29	10.16	8.36	7.10	5.93	5.32	4.47	4.25	
POVRŠINA	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	1.38	44.65	22.18	7.77	5.00	3.56	2.93	2.49	2.08	1.86	1.56	1.49	96.94

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
K	3.99	127.62	63.46	22.26	14.32	10.17	8.36	6.99	5.81	5.38	4.58	4.30	
POVRŠINA	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	UKUPNO
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	12.97	414.77	206.25	72.35	46.54	33.05	27.17	22.72	18.88	17.49	14.89	13.98	901.03

Prilog 17

PRORAČUN MJESEČNIH I GODIŠNJIH KOLIČINA PRIKUPLJENIH OBORINSKIH VODA PO POJEDNIM DIJELOVIMA I FAZAMA PRORAČUN PROVEDEN NA OSNOVU PROSJEČNIH MJESEČNIH KOLIČINA

ULAZNI PODACI:

Površina starog dijela odlagališta:

ploha	Tlocrtna površina (ha)
A	6.82
B	7.58
C	1.60
Ukupno	16.00

Površina novog dijela odlagališta:

ploha (faza)	Tlocrtna površina (ha)
G	1.80
H	3.60
I	3.60
J	0.35
K	3.25

Mjesečne količine za pojedine dijelove i faze korištenja odlagališta po 1 hektaru odlagališta:

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	UKUPNO
A	1224.47	1015.47	920.02	593.21	285.93	213.11	109.72	65.04	66.18	128.25	694.12	1232.13	6547.65
B	1223.78	1012.72	925.44	629.34	349.70	290.61	167.00	145.50	150.50	225.39	781.09	1235.06	349.15
C	21.10	14.81	11.91	11.70	8.96	0.00	0.00	33.35	0.00	51.80	27.17	36.67	217.47
G	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	66.50
H	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	66.50
I	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	66.50
J	609.61	505.11	458.93	294.95	142.37	106.31	55.12	32.91	32.94	64.30	347.93	615.47	3265.95
K	612.13	506.55	460.57	301.40	155.34	121.48	69.11	57.30	60.59	95.90	364.80	614.01	3419.18

Prilog 17

PRORAČUN:

STARI OTPAD - VRH, nagib 5 %, s laminiranim kompozitnim slojem

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
A	1224.47	1015.47	920.02	593.21	285.93	213.11	109.72	65.04	66.18	128.25	694.12	1232.13	
POVRŠINA	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	8.350.89	6.925.51	6.274.54	4.045.69	1.950.04	1.453.41	748.29	443.57	451.35	874.67	4.733.90	8.403.13	44.654.97

STARI OTPAD - VRH, nagib 1 : 5, bez LDPE

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
B	1223.78	1012.72	925.44	629.34	349.70	290.61	167.00	145.50	150.50	225.39	781.09	1235.06	
POVRŠINA	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	9.276.25	7.676.42	7.014.84	4.770.40	2.650.73	2.202.82	1.265.86	1.102.89	1.140.79	1.708.46	5.920.66	9.361.75	54.091.87

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
C	21.10	14.81	11.91	11.70	8.96	0.00	0.00	33.35	0.00	51.80	27.17	36.67	
POVRŠINA	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	33.76	23.70	19.06	18.72	14.34	0.00	0.00	53.36	0.00	82.88	43.47	58.67	347.95

Prilog 17

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
G	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	
POVRŠINA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	10.22	8.03	5.06	4.37	4.37	0.00	0.00	21.92	0.00	30.62	13.95	21.15	119.70

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
H	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	20.45	16.06	10.12	8.75	8.75	0.00	0.00	43.85	0.00	61.24	27.90	42.30	239.40

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
I	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	20.45	16.06	10.12	8.75	8.75	0.00	0.00	43.85	0.00	61.24	27.90	42.30	239.40

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
J	609.61	505.11	458.93	294.95	142.37	106.31	55.12	32.91	32.94	64.30	347.93	615.47	
POVRŠINA	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	213.36	176.79	160.63	103.23	49.83	37.21	19.29	11.52	11.53	22.51	121.78	215.41	1.143.08

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
K	612.13	506.55	460.57	301.40	155.34	121.48	69.11	57.30	60.59	95.90	364.80	614.01	
POVRŠINA	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	1.989.42	1.646.29	1.496.85	979.55	504.86	394.81	224.61	186.23	196.92	311.68	1.185.60	1.995.53	11.112.34

Prilog 17

PRORAČUN MJESEČNIH I GODIŠNJIH KOLIČINA PRIKUPLJENIH OBORINSKIH VODA PO POJEDNIM DIJELOVIMA I FAZAMA PRORAČUN PROVEDEN NA OSNOVU PROSJEČNIH MJESEČNIH KOLIČINA

ULAZNI PODACI:

Površina starog dijela odlagališta:

ploha	Tlocrtna površina (ha)
A	6.82
B	7.58
C	1.60
Ukupno	16.00

Površina novog dijela odlagališta:

ploha (faza)	Tlocrtna površina (ha)
G	1.80
H	3.60
I	3.60
J	0.35
K	3.25

Mjesečne količine za pojedine dijelove i faze korištenja odlagališta po 1 hektaru odlagališta:

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	UKUPNO
A	1224.47	1015.47	920.02	593.21	285.93	213.11	109.72	65.04	66.18	128.25	694.12	1232.13	6547.65
B	1223.78	1012.72	925.44	629.34	349.70	290.61	167.00	145.50	150.50	225.39	781.09	1235.06	349.15
C	21.10	14.81	11.91	11.70	8.96	0.00	0.00	33.35	0.00	51.80	27.17	36.67	217.47
G	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	66.50
H	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	66.50
I	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	66.50
J	609.61	505.11	458.93	294.95	142.37	106.31	55.12	32.91	32.94	64.30	347.93	615.47	3265.95
K	612.13	506.55	460.57	301.40	155.34	121.48	69.11	57.30	60.59	95.90	364.80	614.01	3419.18

Prilog 17

PRORAČUN:

STARI OTPAD - VRH, nagib 5 %, s laminiranim kompozitnim slojem

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
A	1224.47	1015.47	920.02	593.21	285.93	213.11	109.72	65.04	66.18	128.25	694.12	1232.13	
POVRŠINA	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	8.350.89	6.925.51	6.274.54	4.045.69	1.950.04	1.453.41	748.29	443.57	451.35	874.67	4.733.90	8.403.13	44.654.97

STARI OTPAD - VRH, nagib 1 : 5, bez LDPE

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
B	1223.78	1012.72	925.44	629.34	349.70	290.61	167.00	145.50	150.50	225.39	781.09	1235.06	
POVRŠINA	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	9.276.25	7.676.42	7.014.84	4.770.40	2.650.73	2.202.82	1.265.86	1.102.89	1.140.79	1.708.46	5.920.66	9.361.75	54.091.87

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
C	21.10	14.81	11.91	11.70	8.96	0.00	0.00	33.35	0.00	51.80	27.17	36.67	
POVRŠINA	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	33.76	23.70	19.06	18.72	14.34	0.00	0.00	53.36	0.00	82.88	43.47	58.67	347.95

Prilog 17

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
G	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	
POVRŠINA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	10.22	8.03	5.06	4.37	4.37	0.00	0.00	21.92	0.00	30.62	13.95	21.15	119.70

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
H	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	20.45	16.06	10.12	8.75	8.75	0.00	0.00	43.85	0.00	61.24	27.90	42.30	239.40

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
I	5.68	4.46	2.81	2.43	2.43	0.00	0.00	12.18	0.00	17.01	7.75	11.75	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	20.45	16.06	10.12	8.75	8.75	0.00	0.00	43.85	0.00	61.24	27.90	42.30	239.40

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
J	609.61	505.11	458.93	294.95	142.37	106.31	55.12	32.91	32.94	64.30	347.93	615.47	
POVRŠINA	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	213.36	176.79	160.63	103.23	49.83	37.21	19.29	11.52	11.53	22.51	121.78	215.41	1.143.08

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
K	612.13	506.55	460.57	301.40	155.34	121.48	69.11	57.30	60.59	95.90	364.80	614.01	
POVRŠINA	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	1.989.42	1.646.29	1.496.85	979.55	504.86	394.81	224.61	186.23	196.92	311.68	1.185.60	1.995.53	11.112.34

Prilog 18

PRORAČUN MJESEČNIH I GODIŠNJIH KOLIČINA PRIKUPLJENIH OBORINSKIH VODA PO POJEDNIM DIJELOVIMA I FAZAMA PROSJEČNE VELIČINE UVEĆANE ZA JEDNU STANDARDNU DEVIJACIJU

ULAZNI PODACI:

Površina starog dijela odlagališta:

ploha	Tlocrtna površina (ha)
A	6.82
B	7.58
C	1.60
Ukupno	16.00

Površina novog dijela odlagališta:

ploha (faza)	Tlocrtna površina (ha)
G	1.80
H	3.60
I	3.60
J	0.35
K	3.25

Mjesečne količine za pojedine dijelove i faze korištenja odlagališta po 1 hektaru odlagališta:

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	UKUPNO
A	2069.96	1572.58	1601.88	993.79	484.20	456.91	159.77	117.43	159.95	259.37	1275.64	2143.58	11295.06
B	2063.77	1577.96	1625.63	1111.46	557.57	529.16	220.96	214.90	262.20	384.34	1318.91	2123.26	11990.12
C	40.95	32.57	22.22	21.78	21.55	0.00	0.00	91.11	0.00	97.98	56.91	84.72	469.79
G	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0.00	0.00	33.28	0.00	33.72	18.45	28.27	150.87
H	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0.00	0.00	33.28	0.00	33.72	18.45	28.27	150.87
I	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0.00	0.00	33.28	0.00	33.72	18.45	28.27	150.87
J	1036.60	788.02	805.57	493.20	235.57	228.87	79.79	59.66	79.62	130.06	639.25	1071.58	5647.79
K	1035.16	789.36	809.05	514.77	251.89	244.20	93.22	85.33	107.09	171.26	652.50	1064.10	5817.93

Prilog 18

PRORAČUN:

STARI OTPAD - VRH, nagib 5 %, s laminiranim kompozitnim slojem

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
A	2069.96	1572.58	1601.88	993.79	484.20	456.91	159.77	117.43	159.95	259.37	1275.64	2143.58	
POVRŠINA	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	14.117.13	10.725.00	10.924.82	6.777.65	3.302.24	3.116.13	1.089.63	800.87	1.090.86	1.768.90	8.699.86	14.619.22	77.032.31

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
B	2063.77	1577.96	1625.63	1111.46	557.57	529.16	220.96	214.90	262.20	384.34	1318.91	2123.26	
POVRŠINA	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	7.58	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	15.643.38	11.960.94	12.322.28	8.424.87	4.226.38	4.011.03	1.674.88	1.628.94	1.987.48	2.913.30	9.997.34	16.094.31	90.885.11

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
C	40.95	32.57	22.22	21.78	21.55	0.00	0.00	91.11	0.00	97.98	56.91	84.72	
POVRŠINA	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	65.52	52.11	35.55	34.85	34.48	0.00	0.00	145.78	0.00	156.77	91.06	135.55	751.66

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
G	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0.00	0.00	33.28	0.00	33.72	18.45	28.27	
POVRŠINA	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	19.22	17.37	10.51	8.48	11.29	0.00	0.00	59.90	0.00	60.70	33.21	50.89	271.57

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
H	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0.00	0.00	33.28	0.00	33.72	18.45	28.27	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	38.45	34.74	21.02	16.96	22.57	0.00	0.00	119.81	0.00	121.39	66.42	101.77	543.13

Prilog 18

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
I	10.68	9.65	5.84	4.71	6.27	0.00	0.00	33.28	0.00	33.72	18.45	28.27	
POVRŠINA	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	38.45	34.74	21.02	16.96	22.57	0.00	0.00	119.81	0.00	121.39	66.42	101.77	543.13

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
J	1036.60	788.02	805.57	493.20	235.57	228.87	79.79	59.66	79.62	130.06	639.25	1071.58	
POVRŠINA	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	362.81	275.81	281.95	172.62	82.45	80.10	27.93	20.88	27.87	45.52	223.74	375.05	1.976.73

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	SJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC	
K	1035.16	789.36	809.05	514.77	251.89	244.20	93.22	85.33	107.09	171.26	652.50	1064.10	
POVRŠINA	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	UKUPNO
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	3.364.27	2.565.42	2.629.41	1.673.00	818.64	793.65	302.97	277.32	348.04	556.60	2.120.63	3.458.33	18.908.27

Prilog 19

DIO ODLAGALIŠTA (FAZA)	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³ /ha)
A	38.37
G	40.31
H	40.09
I	40.03
J	30.89
K	30.88

PRORAČUN:

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
E	38.37
POVRŠINA	1.6
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	61.39

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
G	40.31
POVRŠINA	1.8
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	72.56

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
H	40.09
POVRŠINA	3.6
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	144.32

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
I	40.03
POVRŠINA	3.6
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	144.11

Prilog 19

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
J	30.89
POVRŠINA	0.35
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	10.81

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	Dnevne vršne količine procjednih voda (m ³)
K	30.88
POVRŠINA	3.25
KOLIČINE PROCJEDNIH VODA	100.36

Prilog 20

DIO ODLAGALIŠTA (FAZA)	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³ /ha)
A	733.66
B	702.64
C	100.03
D	36.53
E	8.45
F	12.78
G	354.33
H	296.62

PRORAČUN:

STARI OTPAD - VRH, nagib 5 %, s laminiranim kompozitnim slojem

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
A	733.66
POVRŠINA	6.82
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	5003.56

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 3

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
B	702.64
POVRŠINA	7.58
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	5326.01

STARI OTPAD - KOSINA, nagib 1 : 2, prekriveno zemljom

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
C	100.03
POVRŠINA	1.6
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	160.05

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 10 m, ploha 1 - nagib 1 : 3

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
D	36.53
POVRŠINA	1.8
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	65.75

Prilog 20

NOVI DIO - punjenje otpadom do visine 20 m, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
E	8.45
POVRŠINA	3.6
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	30.42

NOVI DIO - konačni profil, neprekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
F	12.78
POVRŠINA	3.6
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	46.01

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 5 %

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
G	354.33
POVRŠINA	0.35
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	124.02

NOVI DIO - konačni profil, prekriveno, ploha 1 + 2 - nagib 1 : 3

	Dnevne vršne količine oborinskih voda (m ³)
H	296.62
POVRŠINA	3.25
KOLIČINE OBORINSKIH VODA	964.02

PRORAČUNI ZA OTPLINJAVANJE

Project: **Odlagalište Karepovac u Splitu** Date: 2015
 PRILOG 1. - Stari otpad 1960 - 1985. godine

Basic data

Start of refuse depositing	year	1960	
Percentage of gas producing material	Mgs	54	[%]
Decayable carbon in the refuse (st. val.=200 kg/m3)	C	200	[kg/to]
Light decayable material (st. val.=60%)	Sl	60	[%]
Medium decayable material (st. val.=35%)	Sm	35	[%]
Heavy decayable material (st. val.=5%)	Ss	5	[%]
Starting phase of CH ₄ production (st. val.=0,7yr)	Aph	0,7	[year]
1/2- value time for decomp. of Sl (st. val.=3yr)	Zl	3,0	[year]
1/2- value time for decomp. of Sm (st. val.=7,5yr)	Zm	7,5	[year]
1/2- value time for decomp. of Ss (st. val.=15yr)	Zs	15	[year]
Parameter for degree of gasification (st. val.=1,0)	Ks	1,00	--
Average landfill temperature	Tm	35	[°C]
Methane content in the true landfill gas	CH ₄	50	[vol.%]
Heating value of the true landfill gas	Hu	18,0	[kJ/m3]
Percentage of collectable gas	Ge	60	[%]

Specific gas production

current year (1-25) [No.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]	current year (26-50) [Nr.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]
0	0,000	0,00			
1	4,876	4,88	26	0,901	137,63
2	10,436	15,31	27	0,800	138,43
3	12,185	27,50	28	0,712	139,14
4	12,234	39,73	29	0,635	139,78
5	11,568	51,30	30	0,566	140,34
6	10,620	61,92	31	0,506	140,85
7	9,590	71,51	32	0,453	141,30
8	8,573	80,08	33	0,406	141,71
9	7,616	87,70	34	0,365	142,07
10	6,738	94,43	35	0,328	142,40
11	5,945	100,38	36	0,296	142,70
12	5,236	105,62	37	0,267	142,96
13	4,606	110,22	38	0,241	143,21
14	4,050	114,27	39	0,218	143,42
15	3,561	117,83	40	0,198	143,62
16	3,130	120,96	41	0,180	143,80
17	2,753	123,72	42	0,163	143,96
18	2,422	126,14	43	0,149	144,11
19	2,133	128,27	44	0,136	144,25
20	1,880	130,15	45	0,124	144,37
21	1,658	131,81	46	0,113	144,49
22	1,464	133,27	47	0,104	144,59
23	1,294	134,57	48	0,095	144,68
24	1,145	135,71	49	0,087	144,77
25	1,015	136,73	50	0,080	144,85

Specific gas production in 50 years	(Gs50)	145	[Nm3/to]
Specific total gasproduction	(Gse)	155	[Nm3/to]
Degree of gasification after 50 years	(Kver=G50/Gse)	93,25	[%]

(standard value Kver appr. 95%, adjust with parameter "Ks"!)

Gas production, energyProject: **Odlagalište Karepovac u Splitu**

Ma = deposited quantity of refuse

Gpe = collectable true gas quantity/hour

Ma-Tot. = total amount of deposited refuse

Epn = theoretical quantity of energy/hour

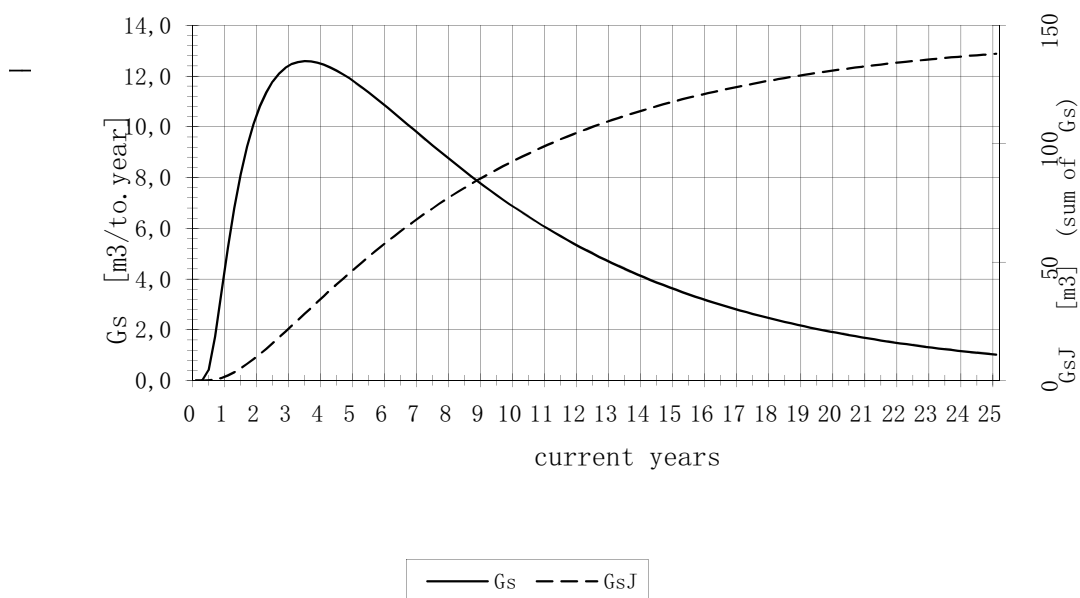
Gpn = true gas production/hour

Epe = quantity of energy/hour

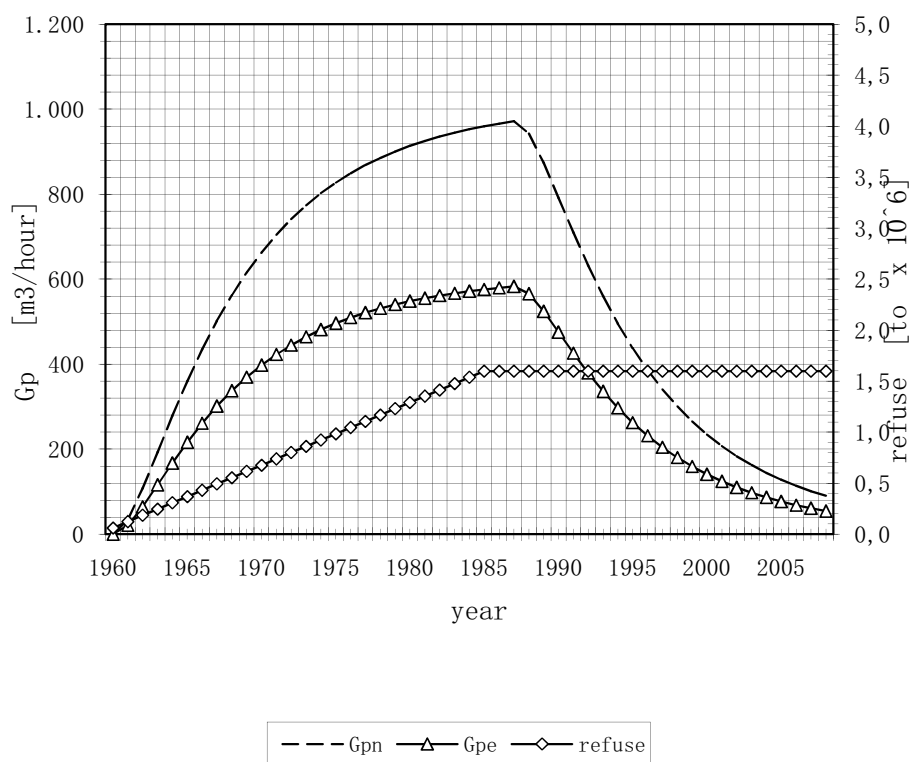
year	Ma [Tons]	Ma-Tot. [Tons]	Gpn [m3/h]	Gpe [m3/h]	Epn [kWh/h]	Epe [kWh/h]
1960	61.500	61.500	0	0	0	0
1961	61.500	123.000	34	21	170	102
1962	61.500	184.500	107	64	534	321
1963	61.500	246.000	193	116	960	576
1964	61.500	307.500	279	167	1.387	832
1965	61.500	369.000	360	216	1.790	1.074
1966	61.500	430.500	435	261	2.161	1.297
1967	61.500	492.000	502	301	2.496	1.497
1968	61.500	553.500	562	337	2.795	1.677
1969	61.500	615.000	616	369	3.060	1.836
1970	61.500	676.500	663	398	3.296	1.977
1971	61.500	738.000	705	423	3.503	2.102
1972	61.500	799.500	741	445	3.686	2.211
1973	61.500	861.000	774	464	3.847	2.308
1974	61.500	922.500	802	481	3.988	2.393
1975	61.500	984.000	827	496	4.112	2.467
1976	61.500	1.045.500	849	510	4.221	2.533
1977	61.500	1.107.000	869	521	4.318	2.591
1978	61.500	1.168.500	886	531	4.402	2.641
1979	61.500	1.230.000	901	540	4.476	2.686
1980	61.500	1.291.500	914	548	4.542	2.725
1981	61.500	1.353.000	925	555	4.600	2.760
1982	61.500	1.414.500	936	561	4.651	2.791
1983	61.500	1.476.000	945	567	4.696	2.818
1984	61.500	1.537.500	953	572	4.736	2.842
1985	61.500	1.599.000	960	576	4.772	2.863
1986	0	1.599.000	966	580	4.803	2.882
1987	0	1.599.000	972	583	4.831	2.899
1988	0	1.599.000	943	566	4.686	2.811
1989	0	1.599.000	874	524	4.344	2.606
1990	0	1.599.000	792	475	3.938	2.363
1991	0	1.599.000	710	426	3.529	2.117
1992	0	1.599.000	632	379	3.141	1.885
1993	0	1.599.000	560	336	2.785	1.671
1994	0	1.599.000	495	297	2.463	1.478
1995	0	1.599.000	438	263	2.175	1.305
1996	0	1.599.000	386	232	1.919	1.152
1997	0	1.599.000	341	204	1.694	1.016
1998	0	1.599.000	301	180	1.495	897
1999	0	1.599.000	265	159	1.319	792
2000	0	1.599.000	234	141	1.166	699
2001	0	1.599.000	207	124	1.031	618
2002	0	1.599.000	183	110	912	547
2003	0	1.599.000	163	98	808	485
2004	0	1.599.000	144	86	717	430
2005	0	1.599.000	128	77	636	382
2006	0	1.599.000	114	68	566	340
2007	0	1.599.000	101	61	504	302
2008	0	1.599.000	90	54	449	270

1.599.000 [to] = total amount of deposited refuse

Specific gas production 'Gs'



Gas production 'Gp' and total deposited refuse



Project: **Odlagalište Karepovac u Splitu**

Date: 2015

PRILOG 2. - Novi otpad 1986 - 2018. godine

Basic data

Start of refuse depositing	year	1986	
Percentage of gas producing material	Mgs	54	[%]
Decayable carbon in the refuse (st. val.=200 kg/m3)	C	200	[kg/to]
Light decayable material (st. val.=60%)	Sl	60	[%]
Medium decayable material (st. val.=35%)	Sm	35	[%]
Heavy decayable material (st. val.=5%)	Ss	5	[%]
Starting phase of CH ₄ production (st. val.=0,7yr)	Aph	0,7	[year]
1/2- value time for decomp. of Sl (st. val.=3yr)	Zl	3,0	[year]
1/2- value time for decomp. of Sm (st. val.=7,5yr)	Zm	7,5	[year]
1/2- value time for decomp. of Ss (st. val.=15yr)	Zs	15	[year]
Parameter for degree of gasification (st. val.=1,0)	Ks	1,00	--
Average landfill temperature	Tm	35	[°C]
Methane content in the true landfill gas	CH ₄	50	[vol.%]
Heating value of the true landfill gas	Hu	18,0	[kJ/m3]
Percentage of collectable gas	Ge	80	[%]

Specific gas production

current year (1-25) [No.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]	current year (26-50) [Nr.]	specific gas production [m3/to*yr]	specific gas product. in No. years [m3/to]
0	0,000	0,00			
1	4,876	4,88	26	0,901	137,63
2	10,436	15,31	27	0,800	138,43
3	12,185	27,50	28	0,712	139,14
4	12,234	39,73	29	0,635	139,78
5	11,568	51,30	30	0,566	140,34
6	10,620	61,92	31	0,506	140,85
7	9,590	71,51	32	0,453	141,30
8	8,573	80,08	33	0,406	141,71
9	7,616	87,70	34	0,365	142,07
10	6,738	94,43	35	0,328	142,40
11	5,945	100,38	36	0,296	142,70
12	5,236	105,62	37	0,267	142,96
13	4,606	110,22	38	0,241	143,21
14	4,050	114,27	39	0,218	143,42
15	3,561	117,83	40	0,198	143,62
16	3,130	120,96	41	0,180	143,80
17	2,753	123,72	42	0,163	143,96
18	2,422	126,14	43	0,149	144,11
19	2,133	128,27	44	0,136	144,25
20	1,880	130,15	45	0,124	144,37
21	1,658	131,81	46	0,113	144,49
22	1,464	133,27	47	0,104	144,59
23	1,294	134,57	48	0,095	144,68
24	1,145	135,71	49	0,087	144,77
25	1,015	136,73	50	0,080	144,85

Specific gas production in 50 years

(Gs50) 145 [Nm3/to]

Specific total gasproduction

(Gse) 155 [Nm3/to]

Degree of gasification after 50 years

(Kver=G_{s50}/G_{se}) 93,25 [%]

(standard value Kver appr. 95%, adjust with parameter "Ks"!)

Gas production, energyProject: **Odlagalište Karepovac u Splitu**

Ma = deposited quantity of refuse

Gpe = collectable true gas quantity/hour

Ma-Tot. = total amount of deposited refuse

Epn = theoretical quantity of energy/hour

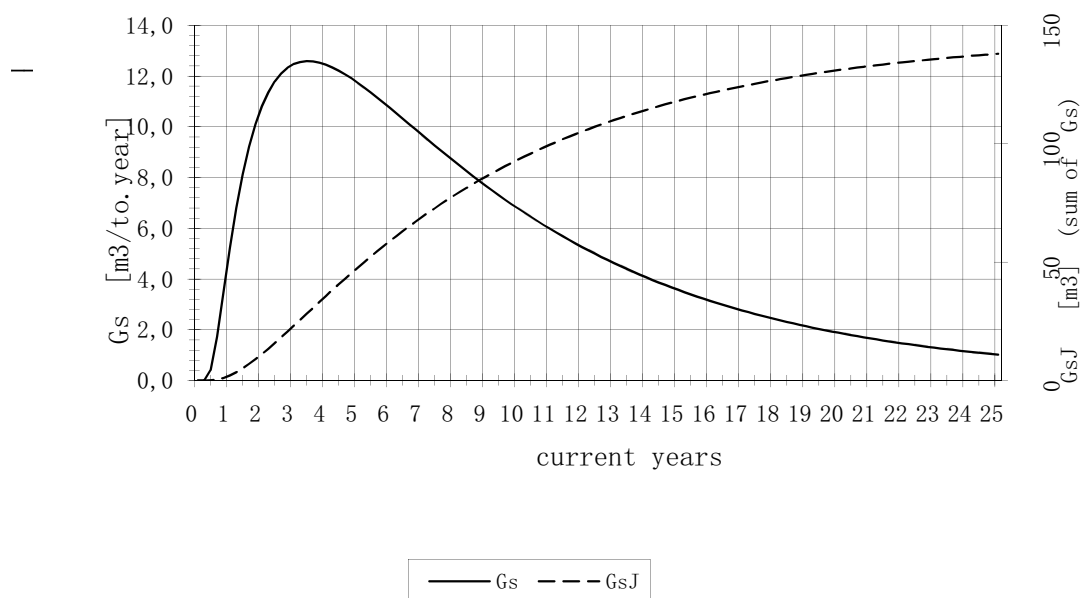
Gpn = true gas production/hour

Epe = quantity of energy/hour

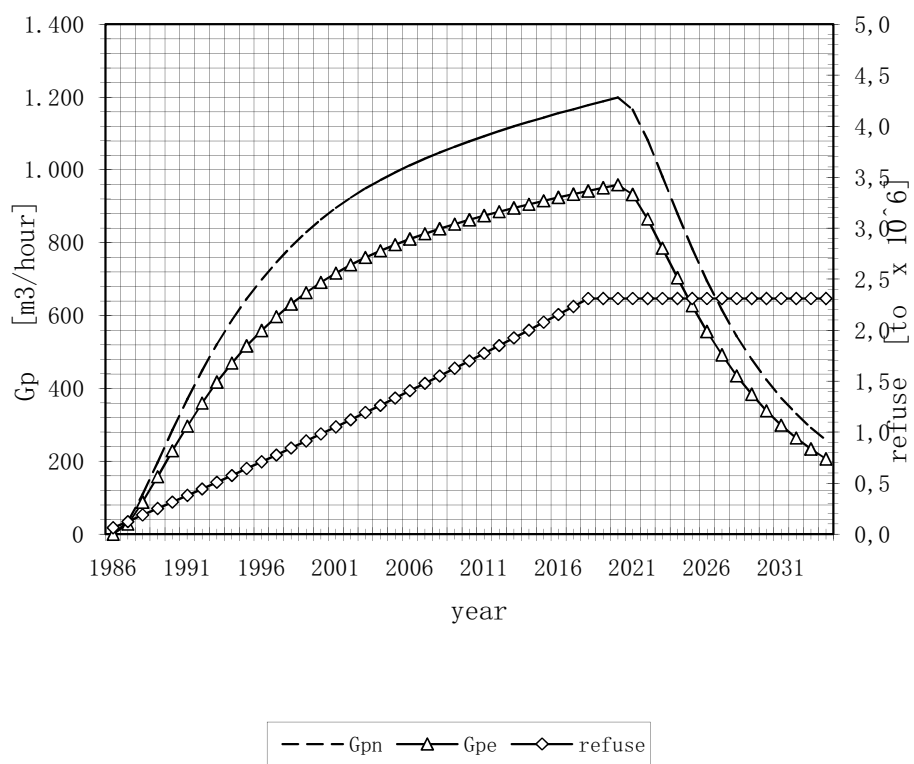
year	Ma [Tons]	Ma-Tot. [Tons]	Gpn [m3/h]	Gpe [m3/h]	Epn [kWh/h]	Epe [kWh/h]
1986	62.000	62.000	0	0	0	0
1987	62.500	124.500	35	28	173	138
1988	63.000	187.500	110	88	544	436
1989	63.500	251.000	197	158	981	785
1990	64.000	315.000	286	229	1.423	1.138
1991	64.500	379.500	371	297	1.844	1.475
1992	65.000	444.500	450	360	2.235	1.788
1993	65.500	510.000	522	417	2.593	2.074
1994	66.000	576.000	587	470	2.917	2.334
1995	66.500	642.500	646	517	3.210	2.568
1996	67.000	709.500	699	559	3.474	2.779
1997	67.500	777.000	747	597	3.712	2.969
1998	68.000	845.000	790	632	3.926	3.141
1999	68.500	913.500	829	663	4.119	3.295
2000	69.000	982.500	864	691	4.294	3.435
2001	69.500	1.052.000	896	717	4.453	3.562
2002	70.000	1.122.000	924	739	4.594	3.676
2003	70.500	1.192.500	950	760	4.721	3.776
2004	71.000	1.263.500	973	778	4.835	3.868
2005	71.500	1.335.000	994	795	4.939	3.951
2006	72.000	1.407.000	1.013	810	5.036	4.029
2007	72.500	1.479.500	1.031	825	5.125	4.100
2008	73.000	1.552.500	1.048	838	5.209	4.167
2009	73.500	1.626.000	1.064	851	5.288	4.230
2010	74.000	1.700.000	1.079	863	5.363	4.290
2011	74.500	1.774.500	1.093	874	5.433	4.347
2012	75.000	1.849.500	1.107	885	5.501	4.400
2013	75.500	1.925.000	1.120	896	5.565	4.452
2014	76.000	2.001.000	1.132	906	5.627	4.502
2015	76.500	2.077.500	1.144	915	5.687	4.549
2016	77.000	2.154.500	1.156	924	5.744	4.596
2017	77.500	2.232.000	1.167	933	5.800	4.640
2018	78.000	2.310.000	1.178	942	5.855	4.684
2019	0	2.310.000	1.189	951	5.908	4.726
2020	0	2.310.000	1.199	959	5.960	4.768
2021	0	2.310.000	1.166	932	5.794	4.635
2022	0	2.310.000	1.082	865	5.377	4.302
2023	0	2.310.000	982	785	4.879	3.903
2024	0	2.310.000	880	704	4.375	3.500
2025	0	2.310.000	784	627	3.896	3.117
2026	0	2.310.000	695	556	3.456	2.765
2027	0	2.310.000	615	492	3.058	2.446
2028	0	2.310.000	543	435	2.701	2.161
2029	0	2.310.000	480	384	2.385	1.908
2030	0	2.310.000	424	339	2.106	1.684
2031	0	2.310.000	374	299	1.859	1.487
2032	0	2.310.000	330	264	1.642	1.314
2033	0	2.310.000	292	234	1.451	1.161
2034	0	2.310.000	258	207	1.284	1.027

2.310.000 [to] = total amount of deposited refuse

Specific gas production 'Gs'



Gas production 'Gp' and total deposited refuse



Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 1											
PB1	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 1 od PB1 do PB2	cijev	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775	40		0,03	1,3527	
PB2	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 1 od PB2 do PB3	cijev	10,52	110,2	0,31	0,06	3.551	40		0,14	5,4140	
PB3	Oblik.kom	5,26	110,2	0,31	0,06	3.551		3,4		0,2141	
Linija 1 od PB3 do IKP2	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	45		0,30	13,6963	
IKP2	Oblik.kom	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326		0,1		0,0142	
Linija 1 od IKP2 do LV1	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	4		0,30	1,2175	
LV1	Oblik.kom	15,78	100,0	0,46	0,14	5.326		0,5		0,0708	
Linija 1 od LV1 do spoja na kolektor A	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	1		0,30	0,3044	
Ukupno Linija 1							130			22,4	
Linija 2											

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB4	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 2 od PB4 do PB5	cijev	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775	40		0,03	1,3527	
PB5	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 2 od PB5 do PB6	cijev	10,52	110,2	0,31	0,06	3.551	40		0,14	5,4140	
PB6	Oblik.kom	5,26	110,2	0,31	0,06	3.551		3,4		0,2141	
Linija 2 od PB6 do PB7	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	40		0,30	12,1745	
PB7	Oblik.kom	5,26	110,2	0,46	0,14	5.326		3,4		0,4817	
Linija 2 od PB7 do PB8	cijev	21,04	110,2	0,61	0,25	7.101	40		0,54	21,6436	
PB8	Oblik.kom	5,26	110,2	0,61	0,25	7.101		3,4		0,8563	
Linija 2 od PB8 do IKP3	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	16		0,85	13,5272	
IKP3	Oblik.kom	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877		0,1		0,0394	
Linija 2 od IKP3 do LV2	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	4		0,85	3,3818	
LV2	Oblik.kom	26,30	100,0	0,77	0,39	8.877		0,5		0,1968	
Linija 2 od LV2 do spoja na kolektor A	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	1		0,85	0,8455	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	

Ukupno Linija 2

181

60,2

Linija 3											
PB9	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 3 od PB9 do PB10	cijev	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775	40		0,03	1,3527	
PB10	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 3 od PB10 do PB11	cijev	10,52	110,2	0,31	0,06	3.551	40		0,14	5,4140	
PB11	Oblik.kom	5,26	110,2	0,31	0,06	3.551		3,4		0,2141	
Linija 3 od PB11 do PB12	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	40		0,30	12,1745	
PB12	Oblik.kom	5,26	110,2	0,46	0,14	5.326		3,4		0,4817	
Linija 3 od PB12 do PB13	cijev	21,04	110,2	0,61	0,25	7.101	40		0,54	21,6436	
PB13	Oblik.kom	5,26	110,2	0,61	0,25	7.101		3,4		0,8563	
Linija 3 od PB13 do PB14	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	40		0,85	33,8181	
PB14	Oblik.kom	5,26	110,2	0,77	0,39	8.877		3,4		1,3380	
Linija 3 od PB14 do IKP4	cijev	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652	27		1,22	32,8712	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
IKP4	Oblik.kom	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652		0,1		0,0567	
Linija 3 od IKP4 do LV3	cijev	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652	4		1,22	4,8698	
LV3	Oblik.kom	31,56	100,0	0,92	0,57	10.652		0,5		0,2833	
Linija 3 od LV3 do spoja na kolektor A	cijev	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652	1		1,22	1,2175	
Ukupno Linija 3							232			116,7	

Linija 4											
PB15	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 4 od PB15 do PB16	cijev	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775	40		0,03	1,3527	
PB16	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 4 od PB16 do PB17	cijev	10,52	110,2	0,31	0,06	3.551	40		0,14	5,4140	
PB17	Oblik.kom	5,26	110,2	0,31	0,06	3.551		3,4		0,2141	
Linija 4 od PB17 do PB18	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	40		0,30	12,1745	
PB18	Oblik.kom	5,26	110,2	0,46	0,14	5.326		3,4		0,4817	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 4 od PB18 do PB19	cijev	21,04	110,2	0,61	0,25	7.101	40		0,54	21,6436	
PB19	Oblik.kom	5,26	110,2	0,61	0,25	7.101		3,4		0,8563	
Linija 4 od PB19 do PB20	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	40		0,85	33,8181	
PB20	Oblik.kom	5,26	110,2	0,77	0,39	8.877		3,4		1,3380	
Linija 4 od PB20 do PB21	cijev	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652	40		1,22	48,6981	
PB21	Oblik.kom	5,26	110,2	0,92	0,57	10.652		3,4		1,9267	
Linija 4 od PB21 do IKP7	cijev	36,82	110,2	1,07	0,77	12.427	29		1,66	48,0555	
IKP7	Oblik.kom	36,82	110,2	1,07	0,77	12.427		0,1		0,0771	
Linija 4 od IKP7 do LV4	cijev	36,82	110,2	1,07	0,77	12.427	4		1,66	6,6283	
LV4	Oblik.kom	36,82	100,0	1,07	0,77	12.427		0,5		0,3857	
Linija 4 od LV4 do spoja na kolektor A	cijev	36,82	110,2	1,07	0,77	12.427	1		1,66	1,6571	
Ukupno Linija 4							274			184,8	

Linija 5

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB22	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 5 od PB22 do PB23	cijev	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775	40		0,03	1,3527	
PB23	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 5 od PB23 do PB24	cijev	10,52	110,2	0,31	0,06	3.551	40		0,14	5,4140	
PB24	Oblik.kom	5,26	110,2	0,31	0,06	3.551		3,4		0,2141	
Linija 5 od PB24 do PB25	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	40		0,30	12,1745	
PB25	Oblik.kom	5,26	110,2	0,46	0,14	5.326		3,4		0,4817	
Linija 5 od PB25 do PB26	cijev	21,04	110,2	0,61	0,25	7.101	40		0,54	21,6436	
PB26	Oblik.kom	5,26	110,2	0,61	0,25	7.101		3,4		0,8563	
Linija 5 od PB26 do PB27	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	40		0,85	33,8181	
PB27	Oblik.kom	5,26	110,2	0,77	0,39	8.877		3,4		1,3380	
Linija 5 od PB27 do PB28	cijev	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652	40		1,22	48,6981	
PB28	Oblik.kom	5,26	110,2	0,92	0,57	10.652		3,4		1,9267	
Linija 5 od PB28 do PB29	cijev	36,82	110,2	1,07	0,77	12.427	40		1,66	66,2835	
PB29	Oblik.kom	5,26	110,2	1,07	0,77	12.427		3,4		2,6225	
Linija 5 od PB29 do IKP10	cijev	42,08	110,2	1,23	1,01	14.203	24		2,16	51,9446	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
IKP10	Oblik.kom	42,08	110,2	1,23	1,01	14.203		0,1		0,1007	
Linija 5 od IKP10 do LV5	cijev	42,08	110,2	1,23	1,01	14.203	4		2,16	8,6574	
LV5	Oblik.kom	42,08	100,0	1,23	1,01	14.203		0,5		0,5037	
Linija 5 od LV5 do spoja na kolektor A	cijev	42,08	110,2	1,23	1,01	14.203	1		2,16	2,1644	

Ukupno Linija 5

309

260,3

Linija 6											
PB30	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 6 od PB30 do PB31	cijev	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775	40		0,03	1,3527	
PB31	Oblik.kom	5,26	110,2	0,15	0,02	1.775		3,4		0,0535	
Linija 6 od PB31 do PB32	cijev	10,52	110,2	0,31	0,06	3.551	40		0,14	5,4140	
PB32	Oblik.kom	5,26	110,2	0,31	0,06	3.551		3,4		0,2141	
Linija 6 od PB32 do PB33	cijev	15,78	110,2	0,46	0,14	5.326	40		0,30	12,1745	
PB33	Oblik.kom	5,26	110,2	0,46	0,14	5.326		3,4		0,4817	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 6 od PB33 do PB34	cijev	21,04	110,2	0,61	0,25	7.101	40		0,54	21,6436	
PB34	Oblik.kom	5,26	110,2	0,61	0,25	7.101		3,4		0,8563	
Linija 6 od PB34 do PB35	cijev	26,30	110,2	0,77	0,39	8.877	40		0,85	33,8181	
PB35	Oblik.kom	5,26	110,2	0,77	0,39	8.877		3,4		1,3380	
Linija 6 od PB35 do PB36	cijev	31,56	110,2	0,92	0,57	10.652	40		1,22	48,6981	
PB36	Oblik.kom	5,26	110,2	0,92	0,57	10.652		3,4		1,9267	
Linija 6 od PB36 do PB37	cijev	36,82	110,2	1,07	0,77	12.427	40		1,66	66,2835	
PB37	Oblik.kom	5,26	110,2	1,07	0,77	12.427		3,4		2,6225	
Linija 6 od PB37 do PB38	cijev	42,08	110,2	1,23	1,01	14.203	40		2,16	86,5744	
PB38	Oblik.kom	5,26	110,2	1,23	1,01	14.203		3,4		3,4253	
Linija 6 od PB38 do IKP13	cijev	47,34	110,2	1,38	1,28	15.978	13		2,74	35,6105	
IKP13	Oblik.kom	47,34	110,2	1,38	1,28	15.978		0,1		0,1275	
Linija 6 od IKP13 do LV6	cijev	47,34	110,2	1,38	1,28	15.978	4		2,74	10,9571	
LV6	Oblik.kom	47,34	100,0	1,38	1,28	15.978		0,5		0,6375	
Linija 6 od LV6 do spoja na kolektor A	cijev	47,34	110,2	1,38	1,28	15.978	1		2,74	2,7393	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	

Ukupno Linija 6

338

337,0

Kolektor A											
Spoj s linijom 1	Oblik.kom	15,78	220,4	0,11	0,01	2.663		0,5		0,004	
Kolektor A od linije 1 do linije 2	cijev	15,78	220,4	0,11	0,01	2.663	51		0,30	15,523	
Spoj s linijom 2	Oblik.kom	26,30	220,4	0,11	0,01	2.663		0,5		0,004	
Kolektor A od linije 2 do linije 3	cijev	42,08	220,4	0,31	0,06	7.101	51		2,17	110,446	
Spoj s linijom 3	Oblik.kom	31,56	220,4	0,31	0,06	7.101		0,5		0,031	
Kolektor A od linije 3 do linije 4	cijev	73,64	220,4	0,54	0,19	12.427	46		6,63	304,904	
Spoj s linijom 4	Oblik.kom	36,82	220,4	0,54	0,19	12.427		0,5		0,096	
Kolektor A od linije 4 do linije 5	cijev	110,46	220,4	0,80	0,43	18.641	43		14,91	641,293	
Spoj s linijom 5	Oblik.kom	42,08	220,4	0,80	0,43	18.641		0,5		0,217	
Kolektor A od linije 5 do linije 6	cijev	152,54	220,4	1,11	0,83	25.743	41		28,44	1166,082	
Spoj s linijom 6	Oblik.kom	47,34	220,4	1,11	0,83	25.743		0,5		0,414	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Kolektor A od linije 6 do buduće plinske stanice	cijev	199,88	220,4	1,46	1,42	33.732	496		48,83	24221,340	

Ukupno Kolektor A

728

26460,4

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 7											
PB39	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 7 od PB39 do PB40	cijev	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938	40		0,26	10,4647	
PB40	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 7 od PB40 do PB41	cijev	29,26	110,2	0,85	0,49	9.876	40		1,05	41,8827	
PB41	Oblik.kom	14,63	110,2	0,85	0,49	9.876		3,4		1,6561	
Linija 7 od PB41 do PB42	cijev	43,89	110,2	1,28	1,10	14.814	40		2,35	94,1822	
PB42	Oblik.kom	14,63	110,2	1,28	1,10	14.814		3,4		3,7400	
Linija 7 od PB42 do PB43	cijev	58,52	110,2	1,71	1,95	19.752	40		4,19	167,4351	
PB43	Oblik.kom	14,63	110,2	1,71	1,95	19.752		3,4		6,6300	
Linija 7 od PB43 do PB44	cijev	73,15	110,2	2,13	3,04	24.690	40		6,54	261,6173	
PB44	Oblik.kom	14,63	110,2	2,13	3,04	24.690		3,4		10,3360	
Linija 7 od PB44 do PB45	cijev	87,78	110,2	2,56	4,38	29.627	40		9,42	376,7289	
PB45	Oblik.kom	14,63	110,2	2,56	4,38	29.627		3,4		14,8920	
Linija 7 od PB45 do PB46	cijev	102,41	110,2	2,98	5,97	34.565	40		12,82	512,7699	
PB46	Oblik.kom	14,63	110,2	2,98	5,97	34.565		3,4		20,2980	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 7 od PB46 do IKP16	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	37		16,74	619,5098	
IKP16	Oblik.kom	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503		0,1		0,7790	
Linija 7 od IKP16 do LV7	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	4		16,74	66,9740	
LV7	Oblik.kom	117,04	100,0	3,41	7,79	39.503		0,5		3,8967	
Linija 7 od LV7 do spoja na kolektor B	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	1		16,74	16,7435	
Ukupno Linija 7							322			2231,4	

Linija 8											
PB47	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 8 od PB47 do PB48	cijev	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938	40		0,26	10,4647	
PB48	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 8 od PB48 do PB49	cijev	29,26	110,2	0,85	0,49	9.876	40		1,05	41,8827	
PB49	Oblik.kom	14,63	110,2	0,85	0,49	9.876		3,4		1,6561	
Linija 8 od PB49 do PB50	cijev	43,89	110,2	1,28	1,10	14.814	40		2,35	94,1822	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB50	Oblik.kom	14,63	110,2	1,28	1,10	14.814		3,4		3,7400	
Linija 8 od PB50 do PB51	cijev	58,52	110,2	1,71	1,95	19.752	40		4,19	167,4351	
PB51	Oblik.kom	14,63	110,2	1,71	1,95	19.752		3,4		6,6300	
Linija 8 od PB51 do PB52	cijev	73,15	110,2	2,13	3,04	24.690	40		6,54	261,6173	
PB52	Oblik.kom	14,63	110,2	2,13	3,04	24.690		3,4		10,3360	
Linija 8 od PB52 do PB53	cijev	87,78	110,2	2,56	4,38	29.627	40		9,42	376,7289	
PB53	Oblik.kom	14,63	110,2	2,56	4,38	29.627		3,4		14,8920	
Linija 8 od PB53 do PB54	cijev	102,41	110,2	2,98	5,97	34.565	40		12,82	512,7699	
PB54	Oblik.kom	14,63	110,2	2,98	5,97	34.565		3,4		20,2980	
Linija 8 od PB54 do IKP19	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	55		16,74	920,8929	
IKP19	Oblik.kom	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503		0,1		0,7790	
Linija 8 od IKP19 do LV8	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	4		16,74	66,9740	
LV8	Oblik.kom	117,04	100,0	3,41	7,79	39.503		0,5		3,8967	
Linija 8 od LV8 do spoja na kolektor B	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	1		16,74	16,7435	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	

Ukupno Linija 8

340

2532,7

Linija 9											
PB55	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 9 od PB55 do PB56	cijev	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938	40		0,26	10,4647	
PB56	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 9 od PB56 do PB57	cijev	29,26	110,2	0,85	0,49	9.876	40		1,05	41,8827	
PB57	Oblik.kom	14,63	110,2	0,85	0,49	9.876		3,4		1,6561	
Linija 9 od PB57 do PB58	cijev	43,89	110,2	1,28	1,10	14.814	40		2,35	94,1822	
PB58	Oblik.kom	14,63	110,2	1,28	1,10	14.814		3,4		3,7400	
Linija 9 od PB58 do PB59	cijev	58,52	110,2	1,71	1,95	19.752	40		4,19	167,4351	
PB59	Oblik.kom	14,63	110,2	1,71	1,95	19.752		3,4		6,6300	
Linija 9 od PB59 do PB60	cijev	73,15	110,2	2,13	3,04	24.690	40		6,54	261,6173	
PB60	Oblik.kom	14,63	110,2	2,13	3,04	24.690		3,4		10,3360	
Linija 9 od PB60 do PB61	cijev	87,78	110,2	2,56	4,38	29.627	40		9,42	376,7289	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB61	Oblik.kom	14,63	110,2	2,56	4,38	29.627		3,4		14,8920	
Linija 9 od PB61 do PB62	cijev	102,41	110,2	2,98	5,97	34.565	40		12,82	512,7699	
PB62	Oblik.kom	14,63	110,2	2,98	5,97	34.565		3,4		20,2980	
Linija 9 od PB62 do PB63	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	40		16,74	669,7403	
PB63	Oblik.kom	14,63	110,2	3,41	7,79	39.503		3,4		26,4860	
Linija 9 od PB63 do IKP22	cijev	131,67	110,2	3,84	9,86	44.441	27		21,19	572,1570	
IKP22	Oblik.kom	131,67	110,2	3,84	9,86	44.441		0,1		0,9860	
Linija 9 od IKP22 do LV6	cijev	131,67	110,2	3,84	9,86	44.441	4		21,19	84,7640	
LV9	Oblik.kom	131,67	100,0	3,84	9,86	44.441		0,5		4,9318	
Linija 9 od LV9 do spoja na kolektor B	cijev	131,67	110,2	3,84	9,86	44.441	1		21,19	21,1910	

Ukupno Linija 9

352

2903,7

Linija 10											
PB64	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 10 od PB64 do PB65	cijev	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938	40		0,26	10,4647	
PB65	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 10 od PB65 do PB66	cijev	29,26	110,2	0,85	0,49	9.876	40		1,05	41,8827	
PB66	Oblik.kom	14,63	110,2	0,85	0,49	9.876		3,4		1,6561	
Linija 10 od PB66 do PB67	cijev	43,89	110,2	1,28	1,10	14.814	40		2,35	94,1822	
PB67	Oblik.kom	14,63	110,2	1,28	1,10	14.814		3,4		3,7400	
Linija 10 od PB67 do PB68	cijev	58,52	110,2	1,71	1,95	19.752	40		4,19	167,4351	
PB68	Oblik.kom	14,63	110,2	1,71	1,95	19.752		3,4		6,6300	
Linija 10 od PB68 do PB69	cijev	73,15	110,2	2,13	3,04	24.690	40		6,54	261,6173	
PB69	Oblik.kom	14,63	110,2	2,13	3,04	24.690		3,4		10,3360	
Linija 10 od PB69 do PB70	cijev	87,78	110,2	2,56	4,38	29.627	40		9,42	376,7289	
PB70	Oblik.kom	14,63	110,2	2,56	4,38	29.627		3,4		14,8920	
Linija 10 od PB70 do PB71	cijev	102,41	110,2	2,98	5,97	34.565	40		12,82	512,7699	
PB71	Oblik.kom	14,63	110,2	2,98	5,97	34.565		3,4		20,2980	
Linija 10 od PB71 do IKP25	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	39		16,74	652,9968	
IKP25	Oblik.kom	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503		0,1		0,7790	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 10 od IKP25 do LV10	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	4		16,74	66,9740	
LV10	Oblik.kom	117,04	100,0	3,41	7,79	39.503		0,5		3,8967	
Linija 10 od LV10 do spoja na kolektor B	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	1		16,74	16,7435	

Ukupno Linija 10

324

2264,9

Linija 11											
PB72	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 11 od PB72 do PB73	cijev	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938	40		0,26	10,4647	
PB73	Oblik.kom	14,63	110,2	0,43	0,12	4.938		3,4		0,4140	
Linija 11 od PB73 do PB74	cijev	29,26	110,2	0,85	0,49	9.876	40		1,05	41,8827	
PB74	Oblik.kom	14,63	110,2	0,85	0,49	9.876		3,4		1,6561	
Linija 11 od PB74 do PB75	cijev	43,89	110,2	1,28	1,10	14.814	40		2,35	94,1822	
PB75	Oblik.kom	14,63	110,2	1,28	1,10	14.814		3,4		3,7400	
Linija 11 od PB75 do PB76	cijev	58,52	110,2	1,71	1,95	19.752	40		4,19	167,4351	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB76	Oblik.kom	14,63	110,2	1,71	1,95	19.752		3,4		6,6300	
Linija 11 od PB76 do PB77	cijev	73,15	110,2	2,13	3,04	24.690	40		6,54	261,6173	
PB77	Oblik.kom	14,63	110,2	2,13	3,04	24.690		3,4		10,3360	
Linija 11 od PB77 do PB78	cijev	87,78	110,2	2,56	4,38	29.627	40		9,42	376,7289	
PB78	Oblik.kom	14,63	110,2	2,56	4,38	29.627		3,4		14,8920	
Linija 11 od PB78 do PB79	cijev	102,41	110,2	2,98	5,97	34.565	40		12,82	512,7699	
PB79	Oblik.kom	14,63	110,2	2,98	5,97	34.565		3,4		20,2980	
Linija 11 od PB79 do IKP26	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	10		16,74	167,4351	
IKP26	Oblik.kom	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503		0,1		0,7790	
Linija 11 od IKP26 do LV11	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	4		16,74	66,9740	
LV11	Oblik.kom	117,04	100,0	3,41	7,79	39.503		0,5		3,8967	
Linija 11 od LV11 do spoja na kolektor B	cijev	117,04	110,2	3,41	7,79	39.503	1		16,74	16,7435	

Ukupno Linija 11

295

1779,3

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Kolektor B											
Spoj s linijom 7	Oblik.kom	117,04	277,6	0,54	0,19	15.682		0,5		0,097	
Kolektor B od linije 7 do linije 8	cijev	117,04	277,6	0,54	0,19	15.682	41		16,74	686,484	
Spoj s linijom 8	Oblik.kom	117,04	277,6	0,54	0,19	15.682		0,5		0,097	
Kolektor B od linije 8 do linije 9	cijev	234,08	277,6	1,07	0,77	31.364	41		67,01	2747,508	
Spoj s linijom 9	Oblik.kom	131,67	277,6	1,07	0,77	31.364		0,5		0,387	
Kolektor B od linije 9 do linije 10	cijev	365,75	277,6	1,68	1,89	49.006	41		163,51	6703,943	
Spoj s linijom 10	Oblik.kom	117,04	277,6	2,66	4,76	61.724		0,5		2,380	
Kolektor B od linije 10 do linije 11	cijev	482,79	277,6	2,22	3,29	64.687	41		284,90	11680,951	
Spoj s linijom 11	Oblik.kom	117,04	277,6	3,52	8,29	81.475		0,5		4,145	
Kolektor B od linije 11 do buduće plinske stanice	cijev	599,83	277,6	2,75	5,08	80.369	293		439,78	128855,16	

Ukupno Kolektor B

457

150681,1

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 12											
PB80	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 12 od PB80 do PB81	cijev	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219	40		0,19	7,6394	
PB81	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 12 od PB81 do PB82	cijev	25,00	110,2	0,73	0,36	8.438	40		0,76	30,5750	
PB82	Oblik.kom	12,50	110,2	0,73	0,36	8.438		3,4		1,2090	
Linija 12 od PB82 do PB83	cijev	37,50	110,2	1,09	0,80	12.657	40		1,72	68,7544	
PB83	Oblik.kom	12,50	110,2	1,09	0,80	12.657		3,4		2,7200	
Linija 12 od PB83 do PB84	cijev	50,00	110,2	1,46	1,42	16.876	40		3,06	122,2300	
PB84	Oblik.kom	12,50	110,2	1,46	1,42	16.876		3,4		4,8280	
Linija 12 od PB84 do PB85	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	40		4,77	190,9844	
PB85	Oblik.kom	12,50	110,2	1,82	2,22	21.095		3,4		7,5480	
Linija 12 od PB85 do PB86	cijev	75,00	110,2	2,19	3,20	25.314	40		6,88	275,0175	
PB86	Oblik.kom	12,50	110,2	2,19	3,20	25.314		3,4		10,8800	
Linija 12 od PB86 do PB87	cijev	87,50	110,2	2,55	4,36	29.533	40		9,36	374,3294	
PB87	Oblik.kom	12,50	110,2	2,55	4,36	29.533		3,4		14,8240	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 12 od PB87 do IKP27	cijev	100,00	110,2	2,91	5,69	33.752	21		12,22	256,6830	
IKP27	Oblik.kom	100,00	110,2	2,91	5,69	33.752		0,1		0,5690	
Linija 12 od IKP27 do LV12	cijev	100,00	110,2	2,91	5,69	33.752	4		12,22	48,8920	
LV12	Oblik.kom	100,00	100,0	2,91	5,69	33.752		0,5		2,8447	
Linija 12 od LV12 do spoja na kolektor C	cijev	100,00	110,2	2,91	5,69	33.752	1		12,22	12,2230	
Ukupno Linija 12							306			1433,4	

Linija 13											
PB88	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 13 od PB88 do PB89	cijev	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219	40		0,19	7,6394	
PB89	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 13 od PB89 do PB90	cijev	25,00	110,2	0,73	0,36	8.438	40		0,76	30,5750	
PB90	Oblik.kom	12,50	110,2	0,73	0,36	8.438		3,4		1,2090	
Linija 13 od PB90 do PB91	cijev	37,50	110,2	1,09	0,80	12.657	40		1,72	68,7544	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB91	Oblik.kom	12,50	110,2	1,09	0,80	12.657		3,4		2,7200	
Linija 13 od PB91 do PB192	cijev	50,00	110,2	1,46	1,42	16.876	40		3,06	122,2300	
PB92	Oblik.kom	12,50	110,2	1,46	1,42	16.876		3,4		4,8280	
Linija 13 od PB92 do PB93	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	40		4,77	190,9844	
PB93	Oblik.kom	12,50	110,2	1,82	2,22	21.095		3,4		7,5480	
Linija 13 od PB93 do PB94	cijev	75,00	110,2	2,19	3,20	25.314	40		6,88	275,0175	
PB94	Oblik.kom	12,50	110,2	2,19	3,20	25.314		3,4		10,8800	
Linija 13 od PB94 do IKP28	cijev	87,50	110,2	2,55	4,36	29.533	33		9,36	308,8217	
IKP28	Oblik.kom	87,50	110,2	2,55	4,36	29.533		0,1		0,4360	
Linija 13 od IKP28 do LV13	cijev	87,50	110,2	2,55	4,36	29.533	4		9,36	37,4329	
LV13	Oblik.kom	87,50	100,0	2,55	4,36	29.533		0,5		2,1780	
Linija 13 od LV13 do spoja na kolektor C	cijev	87,50	110,2	2,55	4,36	29.533	1		9,36	9,3582	

Ukupno Linija 13

278

1081,2

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 14											
PB95	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 14 od PB95 do PB96	cijev	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219	40		0,19	7,6394	
PB96	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 14 od PB96 do PB97	cijev	25,00	110,2	0,73	0,36	8.438	40		0,76	30,5750	
PB97	Oblik.kom	12,50	110,2	0,73	0,36	8.438		3,4		1,2090	
Linija 14 od PB97 do PB98	cijev	37,50	110,2	1,09	0,80	12.657	40		1,72	68,7544	
PB98	Oblik.kom	12,50	110,2	1,09	0,80	5.326		3,4		2,7200	
Linija 14 od PB98 do PB99	cijev	50,00	110,2	1,46	1,42	16.876	40		3,06	122,2300	
PB99	Oblik.kom	12,50	110,2	1,46	1,42	7.101		3,4		4,8280	
Linija 14 od PB99 do PB100	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	40		4,77	190,9844	
PB100	Oblik.kom	12,50	110,2	1,82	2,22	8.877		3,4		7,5480	
Linija 14 od PB100 do IKP29	cijev	75,00	110,2	2,19	3,20	25.314	44		6,88	302,5193	
IKP29	Oblik.kom	75,00	110,2	2,19	3,20	10.652		0,1		0,3200	
Linija 14 od IKP29 do LV14	cijev	75,00	110,2	2,19	3,21	25.368	4		6,88	27,5018	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
LV14	Oblik.kom	75,00	100,0	2,19	3,21	25.368		0,5		1,6069	
Linija 14 od LV14 do spoja na kolektor C	cijev	75,00	110,2	2,19	3,21	25.368	1		6,88	6,8754	

Ukupno Linija 14

249

775,9

Linija 15											
PB101	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 15 od PB101 do PB102	cijev	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219	40		0,19	7,6394	
PB102	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 15 od PB102 do PB103	cijev	25,00	110,2	0,73	0,36	8.438	40		0,76	30,5750	
PB103	Oblik.kom	12,50	110,2	0,73	0,36	8.438		3,4		1,2090	
Linija 15 od PB103 do PB104	cijev	37,50	110,2	1,09	0,80	12.657	40		1,72	68,7544	
PB104	Oblik.kom	12,50	110,2	1,09	0,80	12.657		3,4		2,7200	
Linija 15 od PB104 do PB105	cijev	50,00	110,2	1,46	1,42	16.876	40		3,06	122,2300	
PB105	Oblik.kom	12,50	110,2	1,46	1,42	16.876		3,4		4,8280	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q=1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Linija 15 od PB105 do PB106	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	40		4,77	190,9844	
PB106	Oblik.kom	12,50	110,2	1,82	2,22	21.095		3,4		7,5480	
Linija 15 od PB106 do IKP32	cijev	75,00	110,2	2,19	3,20	25.314	16		6,88	110,0070	
IKP32	Oblik.kom	75,00	110,2	2,19	3,20	25.314		0,1		0,3200	
Linija 15 od IKP32 do LV15	cijev	75,00	110,2	2,19	3,21	25.368	4		6,88	27,5018	
LV15	Oblik.kom	75,00	100,0	2,19	3,21	25.368		0,5		1,6069	
Linija 15 od LV15 do spoja na kolektor C	cijev	75,00	110,2	2,19	3,21	25.368	1		6,88	6,8754	

Ukupno Linija 15

221

583,4

Linija 16											
PB107	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 16 od PB107 do PB108	cijev	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219	40		0,19	7,6394	
PB108	Oblik.kom	12,50	110,2	0,36	0,09	4.219		3,4		0,3022	
Linija 16 od PB108 do PB109	cijev	25,00	110,2	0,73	0,36	8.438	40		0,76	30,5750	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
PB109	Oblik.kom	12,50	110,2	0,73	0,36	8.438		3,4		1,2090	
Linija 16 od PB109 do PB110	cijev	37,50	110,2	1,09	0,80	12.657	40		1,72	68,7544	
PB110	Oblik.kom	12,50	110,2	1,09	0,80	12.657		3,4		2,7200	
Linija 16 od PB110 do PB111	cijev	50,00	110,2	1,46	1,42	16.876	40		3,06	122,2300	
PB111	Oblik.kom	12,50	110,2	1,46	1,42	16.876		3,4		4,8280	
Linija 16 od PB111 do IKP35	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	27		4,77	128,9145	
IKP35	Oblik.kom	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095		0,1		0,2220	
Linija 16 od IKP35 do LV16	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	4		4,77	19,0984	
LV16	Oblik.kom	62,50	100,0	1,82	2,22	21.095		0,5		1,1112	
Linija 16 od LV16 do spoja na kolektor C	cijev	62,50	110,2	1,82	2,22	21.095	1		4,77	4,7746	

Ukupno Linija 16

192

392,7

Kolektor C											
Spoj s linijom 12	Oblik.kom	100,00	277,6	0,46	0,14	13.399		0,5		0,071	

Odlagalište Karepovac u Splitu - PRILOG 3. Dimenzioniranje plinovoda

Datum : lipanj, 2015.

Pretpostavljeni maksimalni protok (za 2020. godinu,

$Q = 1.200 \text{ m}^3/\text{h}$) raspodjeljen je na slijedeći način:

Prema tome je: Q po plinskoj glavi = $12,364 \text{ m}^3/\text{h}$.

Kolektor A: $200 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 38

Protok po bunaru: $5,26 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor B: $600 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 41

Protok po bunaru: $14,63 \text{ m}^3/\text{h}$

Kolektor C: $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Broj bunara: 32

Protok po bunaru: $12,50 \text{ m}^3/\text{h}$

	Vol.	Gustoća	Viskoz.
	[%]	[kg/m ³]	[mPas]
CH ₄	50	0,716	0,0109
CO ₂	50	1,965	0,0146
LFG	100	1,340	0,0128

Cijevi: HDPE, PE 100, SDR 17

Promjer linija 1-16 125 mm

Promjer kolektora A 250 mm

Promjer kolektora B - C 315 mm

Dionica	Objekt	Protok	Promjer	Brzina	Pritisak	Reynolds. broj	Duljina cijevi	Koef. gubitka za oblikovne komade i armature	Gubitak pritiska za cijevi	Ukupni gubitak pritiska	Napomena
		[m ³ /h]	[mm]	[m/s]	[Pa]		[m]		[Pa/m]	[Pa]	
Kolektor A od linije 1 do linije 2	cijev	100,00	277,6	0,46	0,14	13.399	41		12,22	501,143	
Spoj s linijom 13	Oblik.kom	87,50	277,6	0,46	0,14	13.399		0,5		0,071	
Kolektor A od linije 2 do linije 3	cijev	187,50	277,6	0,86	0,50	25.122	41		43,00	1762,840	
Spoj s linijom 14	Oblik.kom	75,00	277,6	0,86	0,50	25.122		0,5		0,248	
Kolektor A od linije 3 do linije 4	cijev	262,50	277,6	1,21	0,97	35.171	41		84,22	3453,188	
Spoj s linijom 15	Oblik.kom	75,00	277,6	1,21	0,97	35.171		0,5		0,485	
Kolektor A od linije 4 do linije 5	cijev	337,50	277,6	1,55	1,61	45.220	41		139,23	5708,332	
Spoj s linijom 16	Oblik.kom	62,50	277,6	1,55	1,61	45.220		0,5		0,805	
Kolektor C od linije 16 do buduće plinske stanice	cijev	400,00	277,6	1,84	2,26	53.595	90		195,57	17601,120	

Ukupno Kolektor C

254

29028,3