

GEOLOGIJOS IR GEOGRAFIJOS INSTITUTAS  
**Klimato ir vandens sistemų skyrius**

AUTORIUS:  
dr. J. Taminskas

NEMUNO ATKARPOS HIDROLOGINĖ ANALIZĖ  
(ŠAKIŲ RAJ., SUDARGAS)

Vilnius, 2006

## TURINYS

Išvadas	3
1. Hidrografinė apžvalga	4
2. Potvynių tikimybė	6
3. Debitų tikimybė	11
4. Srovės greičiai	13
Išvados	16

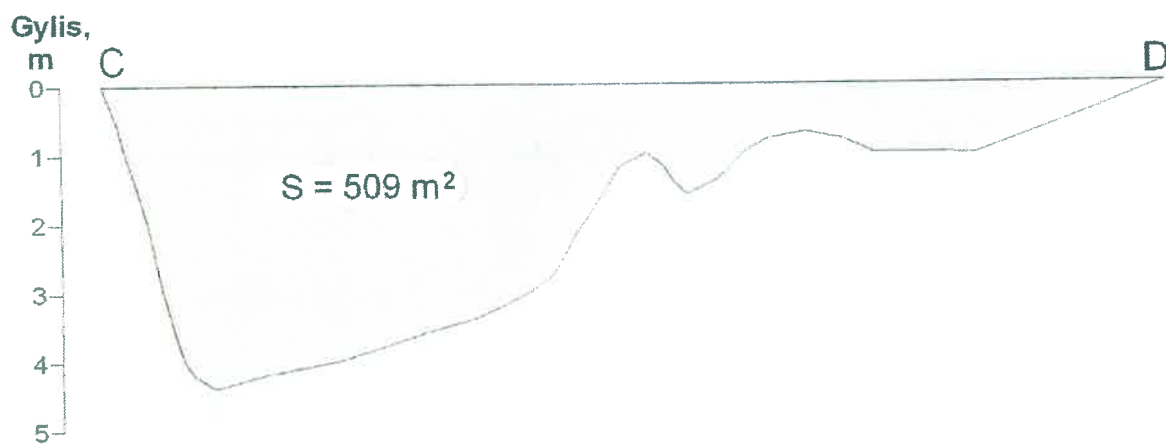
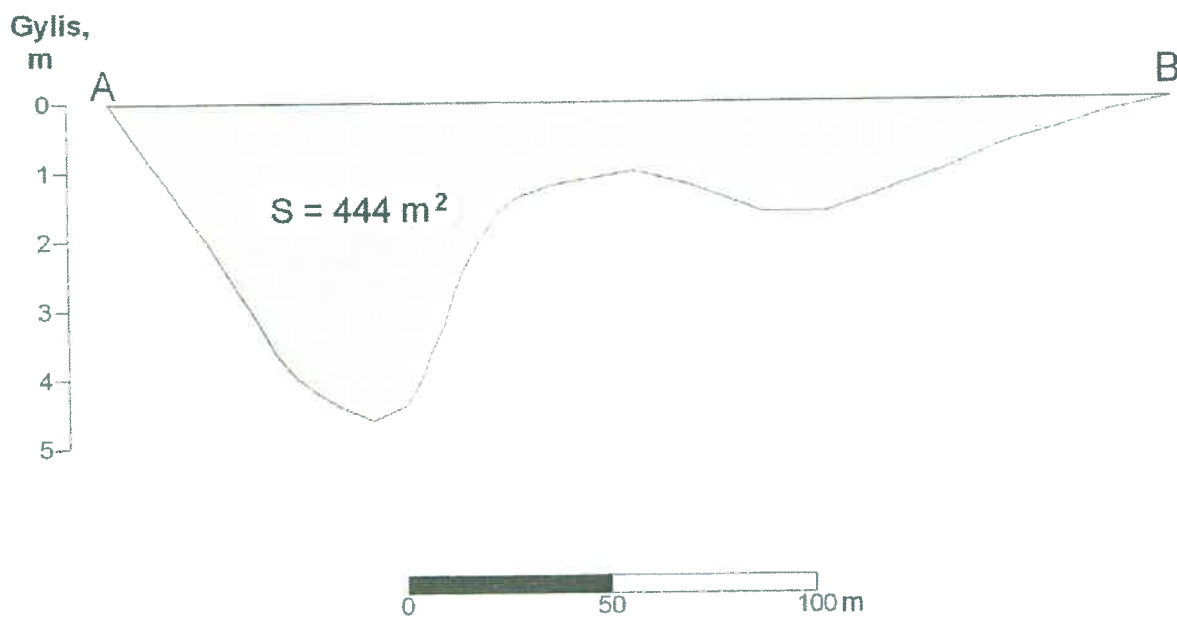
## VADAS

Geologijos ir geografijos instituto Klimato ir vandens sistemų skyriaus darbuotojai 2006 m. rugpjūčio mėn. atliko Nemuno slėnio ties Sudargo piliakalniais hidrologinius tyrimus. Darbo tikslas – surinkti papildomus hidrologinius duomenis priešerozinių priemonių piliakalnių aplinkoje projektavimui.

Sudargo piliakalniai yra kairiajame Nemuno krante, 9 km žemiau Jurbarko tilto per Nemuną, 3.5 km aukščiau Smalininkų. Kairysis krantas šiame Nemuno ruože yra labai status, išraižytas raguvų, dešiniajame krante plyti užliejama pavieniais medžiais apaugusi pieva.

Siekiant nustatyti piliakalnių šlaitų erozijos hidrologines priežastis atlikti Nemuno atkarpos ties piliakalniais hidrologiniai tyrimai. Hidrologinei analizei buvo panaudoti Smalininkų vandens matavimo stoties vandens lygio ir debitų duomenys. Kadangi Nemuno vandens režimas gana pastebimai pasikeitė pastačius Kauno HE užtvanką, analizei panaudoti ne viso stebėjimų laikotarpio, bet tik 1960-2004 m. duomenys. Pagal Nemuno vagos nuolydį šiame ruože (0.00011) vandens lygių duomenys perskaičiuoti dviem slėnio profiliams, esantiems ties Sudargo piliakalniais, 3.5 ir 3.8 km aukščiau Smalininkų vandens matavimo stoties. 2006 08 30 ekspedicinių tyrimų metu buvo atlikti Nemuno vagos ties Sudargu gylio matavimai, srovės greičio matavimai trijuose profiliuose ties kairiuoju krantu ir šlaitų niveliacija dviejuose slėnį kertančiuose profiliuose.





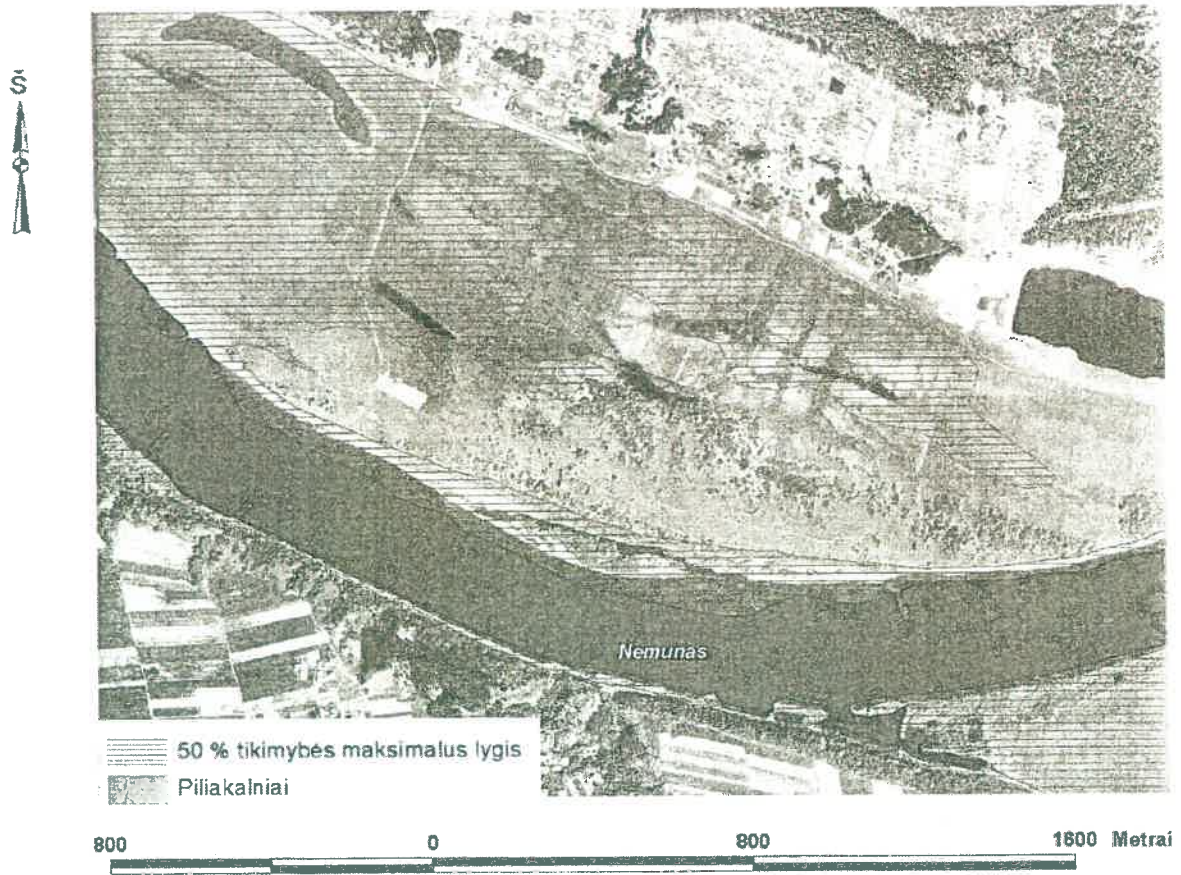
2 pav. Nemuno vagos skersiniai profiliai.

## 2. POTVYNIŲ TIKIMYBĖ

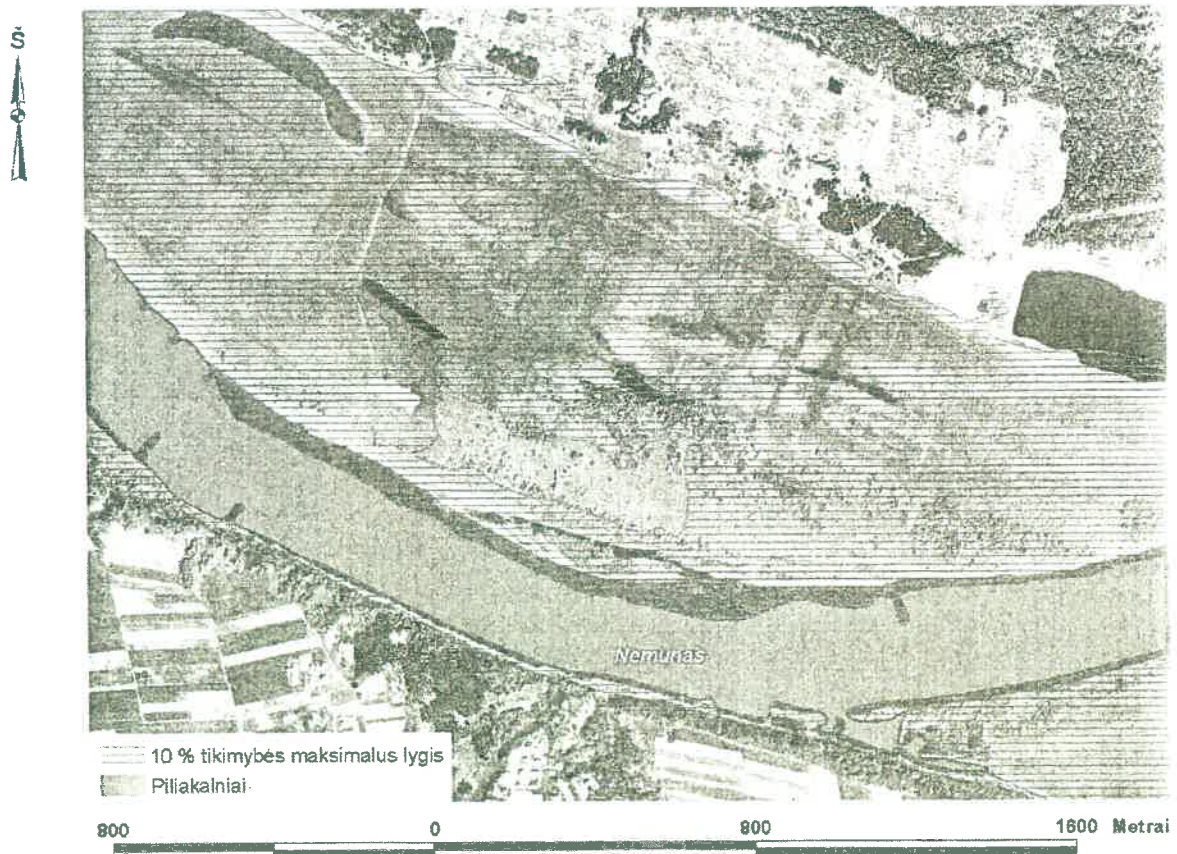
Potvyniai šiame Nemuno ruože vidutiniškai pakyla apie 3.5 m aukščiau vidutinio vandens lygio. Nemuno slėnio atkarpoje ties Sudargo piliakalniais potvynių vanduo plačiau išsilieja dešiniajame krante, kairiajame jie gali užlieti tik gilesnes raguvas. (3, 4, 5 pav.). Ties profiliu A-B 5% tikimybės potvynio aukštis siekia 15.08 m, 10% – 14.60 m, 50% – 13.32 m (6 pav., 1 lent.). Už 300 m į pietryčius, aukščiau pagal tėkmę esančiame profilyje C-D 5% tikimybės potvynis siekia 15.11 m, 10% – 14.63 m, 50% – 13.35 m (7 pav., 1 lent.).

1 lentelė. Nemuno potvynių tikimybė ties Sudargo piliakalniais.

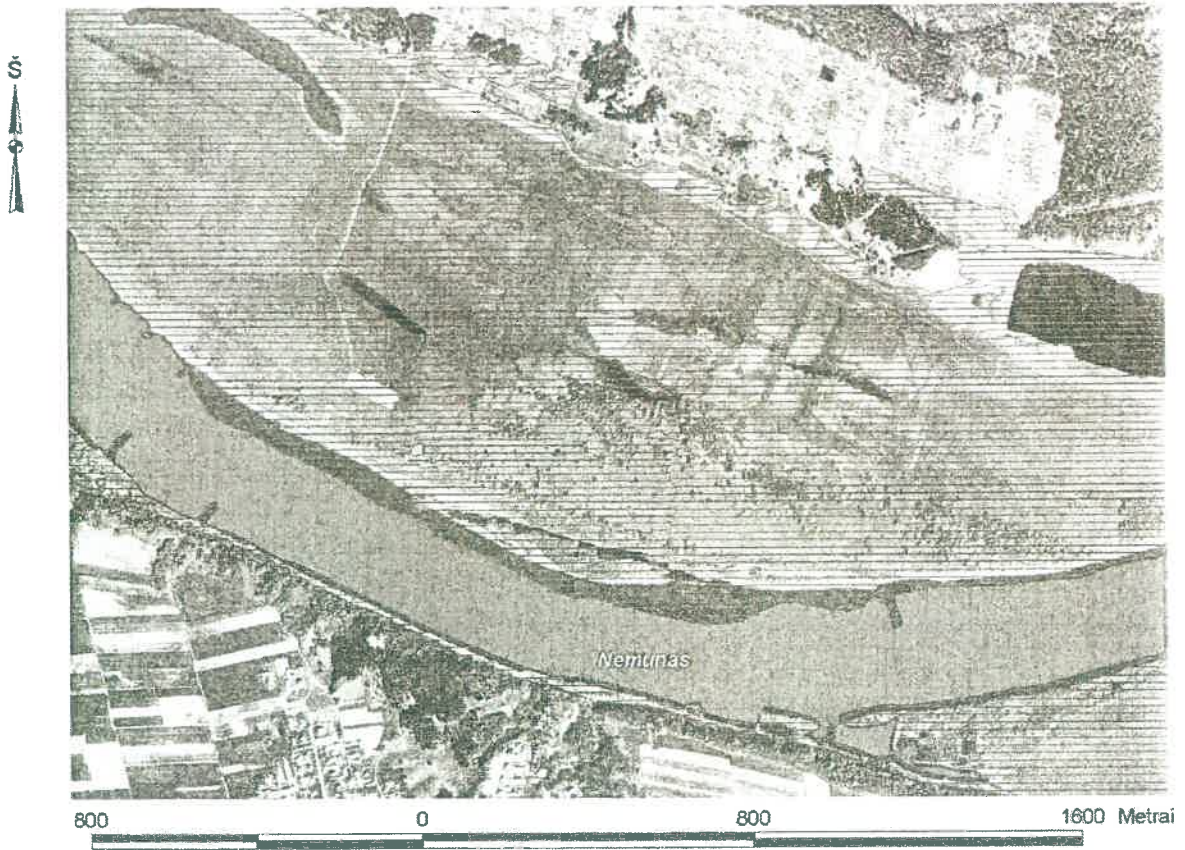
<i>Maksimalaus potvynio tikimybė, %</i>	<i>Maksimalus vandens lygis pagal 1960-2004 m. duomenis, abs. a. m</i>	
	<i>Profilis AB</i>	<i>Profilis CD</i>
5	15.08	15.11
10	14.60	14.63
20	14.25	14.28
30	13.73	13.76
40	13.52	13.55
50	13.32	13.35
60	13.04	13.07
70	12.71	12.74
80	12.36	12.39
90	11.80	11.83
95	11.69	11.72



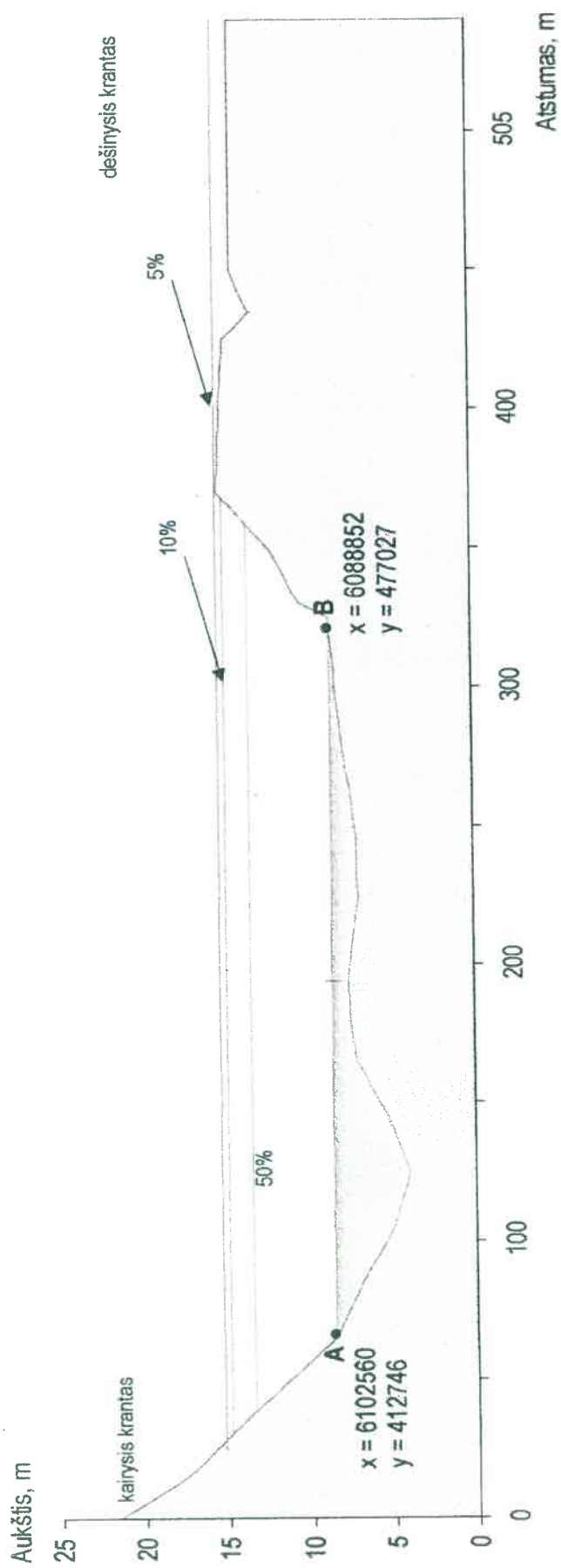
3 pav. 50% tikimybės potvynio užliejama teritorija Nemuno slėnio ruože ties Sudargu.



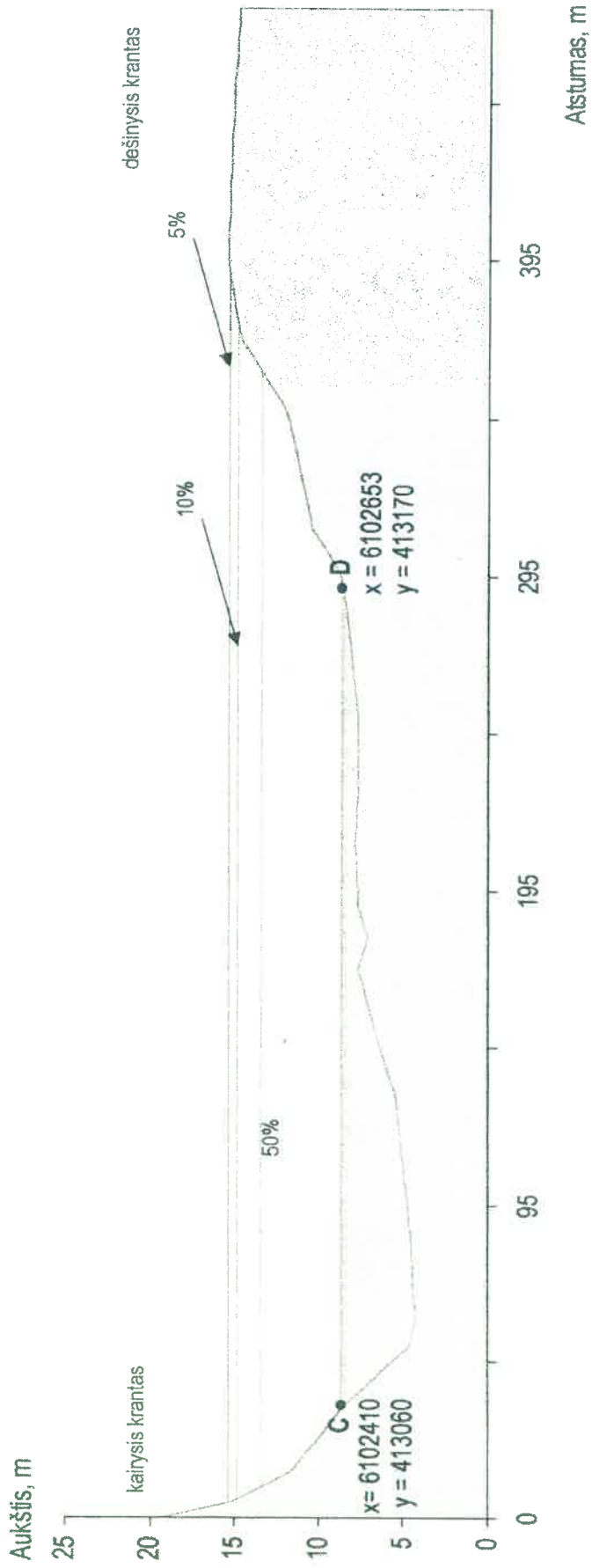
4 pav. 10% tikimybės potvynio užliejama teritorija Nemuno slėnio ruože ties Sudargu.



5 pav. 5% tikimybės potvynio užliejama teritorija Nemuno slėnio ruože ties Sudargu.



6 pav. Nemuno ties Sudargu įvairios tikimybės maksimalūs vandens lygiai profilyje A-B.



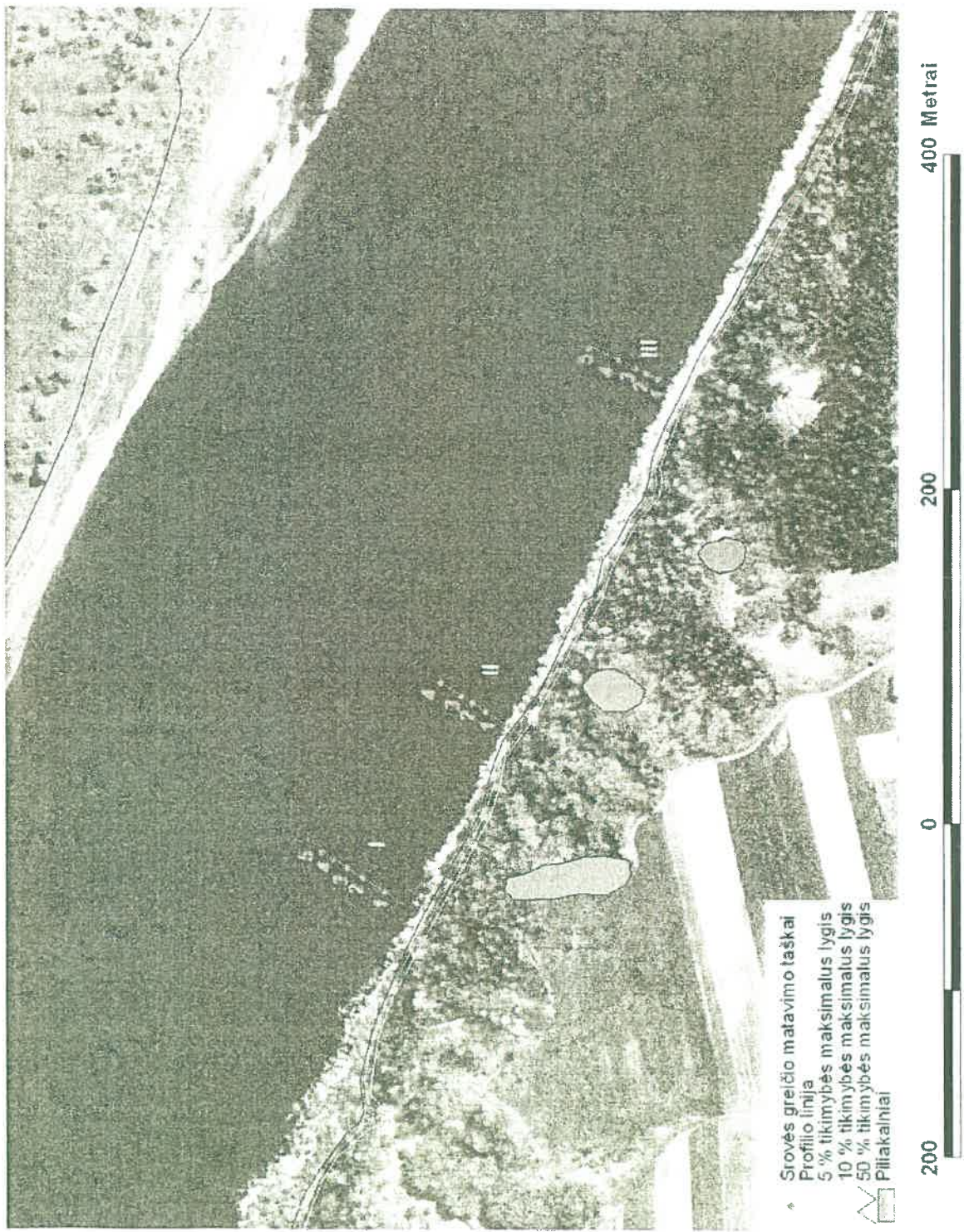
7 pav. Nemuno ties Sudargu įvairios tikimybės maksimalūs vandens lygiai profilyje C-D.

### 3. DEBITŲ TIKIMYBĖ

Nemuno debitas ties Sudargu ir ties Smalininkais skiriasi labai nežymiai: lyginant vidutinio metinio debito pokytį proporcingai baseino ploto pokyčiui tarp Lampėdžių, Sudargo ir Smalininkų, tarp Sudargo ir Smalininkų gautas debitų skirtumas 0.42 m<sup>3</sup>/s, tai sudaro 0.08% vidutinio metinio Nemuno debito ties Smalininkais. Tad debito reikšmės nebuvo perskaičiuojamos Nemuno profiliams ties Sudargu. 2 lentelėje pateikiami įvairių tikimybių maksimalūs ir minimalūs Nemuno debitai ties Smalininkais.

2 lentelė. Maksimalūs ir minimalūs Nemuno debitai ties Smalininkais pagal 1960-2004 m. duomenis.

<i>Debito tikimybė, %</i>	<i>Maksimalus debitas, m<sup>3</sup>/s</i>	<i>Minimalus debitas, m<sup>3</sup>/s</i>
5	3346	156
10	2944	168
20	2408	185
30	2090	198
40	1898	214
50	1650	222
60	1476	233
70	1322	244
80	1182	248
90	1056	274
95	885	282



**8 pav.** Srovės greičio  
 matavimo profiliai ir  
 taškai bei įvairios  
 tikimybės maksimalus  
 vandens lygis ties  
 Sudargo piliakalniais.

#### 4. SROVĖS GREIČIAI

Nemuno srovės greičiai buvo matuojami trijuose profiliuose (8 pav.): I profilyje atlikti greičių matavimai 5-e vertikalėse, II profilyje – 4-e vertikalėse, III profilyje – 5-e vertikalėse, dviejose iš jų, esančiose arčiausiai kranto, srovės nebuvo. Matavimų duomenys pateikti 3, 4 ir 5 lentelėse ir 9 pav.

3 lentelė. Srovės greitis ir kryptis I profilyje.

Taško Nr.	1			2			3			4			5		
Atstumas nuo kranto, m	8			15			25			37			55		
Gylis taške, m	1.80			3.0			3.0			2.5			2.5		
Srovės azimutas, °	245			250			260			240			230		
Padėtis vertikalėje (bendro gylio dalis)	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s
	nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno	
paviršius	0.00	1.80	0.453	0.0	3.0	<b>0.931</b>	0.0	3.0	0.900	0.0	3.0	0.872	0.00	2.50	0.872
0.2	0.36	1.44	0.486	0.6	2.4	0.900	0.6	2.4	0.869	0.6	2.4	0.773	0.50	2.00	0.865
0.4	0.72	1.08	0.446	1.2	1.8	0.927	1.2	1.8	0.865	1.2	1.8	0.784	1.00	1.50	0.865
0.6	1.08	0.72	0.446	1.8	1.2	0.924	1.8	1.2	0.865	1.8	1.2	0.647	1.50	1.00	0.845
0.8	1.44	0.36	0.315	2.4	0.6	0.598	2.4	0.6	0.567	2.4	0.6	0.633	2.00	0.50	0.722
dugnas	1.80	0.00	0.267	3.0	0.0	0.604	3.0	0.0	0.573	3.0	0.0	0.617	2.50	0.00	0.696

4 lentelė. Srovės greitis ir kryptis II profilyje.

Taško Nr.	1			2			3			4		
Atstumas nuo kranto, m	15			25			35			50		
Gylis taške, m	1.00			1.80			2.5			2.50		
Srovės azimutas, °	270			270			265			260		
Padėtis vertikalėje (bendro gylio dalis)	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s	gylis, m		greitis, m/s
	nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno		nuo paviršiaus	nuo dugno	
paviršius	0.00	1.00	0.158	0.00	1.80	0.520	0.00	2.50	0.822	0.00	2.50	<b>0.867</b>
0.2	0.20	0.80	0.163	0.36	1.44	0.486	0.50	2.00	0.815	0.50	2.00	0.874
0.4	0.40	0.60	0.163	0.72	1.08	0.446	1.00	1.50	0.815	1.00	1.50	0.874
0.6	0.60	0.40	0.165	1.08	0.72	0.446	1.50	1.00	0.780	1.50	1.00	0.874
0.8	0.80	0.20	0.165	1.44	0.36	0.315	2.00	0.50	0.672	2.00	0.50	0.744
dugnas	1.00	0.00	0.163	1.80	0.00	0.294	2.50	0.00	0.590	2.50	0.00	0.713

**5 lentelė.** Srovės greitis ir kryptis III profilyje.

Taško Nr.	1			2			3			4			5		
Atstumas nuo kranto, m	13			31			41			50			59		
Gylis taške, m	0.90			1.60			3.20			3.20			3.20		
Srovės azimutas, °	-			-			250			250			260		
Padėtis vertikaloje (bendro gylio dalis)	gylis, m			gylis, m			gylis, m			gylis, m			gylis, m		
	nuo paviršiaus	nuo dugno	greitis, m/s	nuo paviršiaus	nuo dugno	greitis, m/s	nuo paviršiaus	nuo dugno	greitis, m/s	nuo paviršiaus	nuo dugno, m	greitis, m/s	nuo paviršiaus	nuo dugno, m	greitis, m/s
paviršius	0.00	0.90	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	3.20	0.502	0.00	3.20	0.789	0.00	3.20	<b>1.089</b>
0.2	0.18	0.72	0.00	0.32	1.28	0.00	0.64	2.56	0.653	0.64	2.56	0.698	0.64	2.56	0.998
0.4	0.36	0.54	0.00	0.64	0.96	0.00	1.28	1.92	0.747	1.28	1.92	0.665	1.28	1.92	0.965
0.6	0.54	0.36	0.00	0.96	0.64	0.00	1.92	1.28	0.720	1.92	1.28	0.665	1.92	1.28	0.931
0.8	0.72	0.18	0.00	1.28	0.32	0.00	2.56	0.64	0.552	2.56	0.64	0.545	2.56	0.64	0.722
dugnas	0.90	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	3.20	0.00	0.418	3.20	0.00	0.453	3.20	0.00	0.647

Vidutiniai srovės greičiai vertikaloje įvertinti pagal formulę:

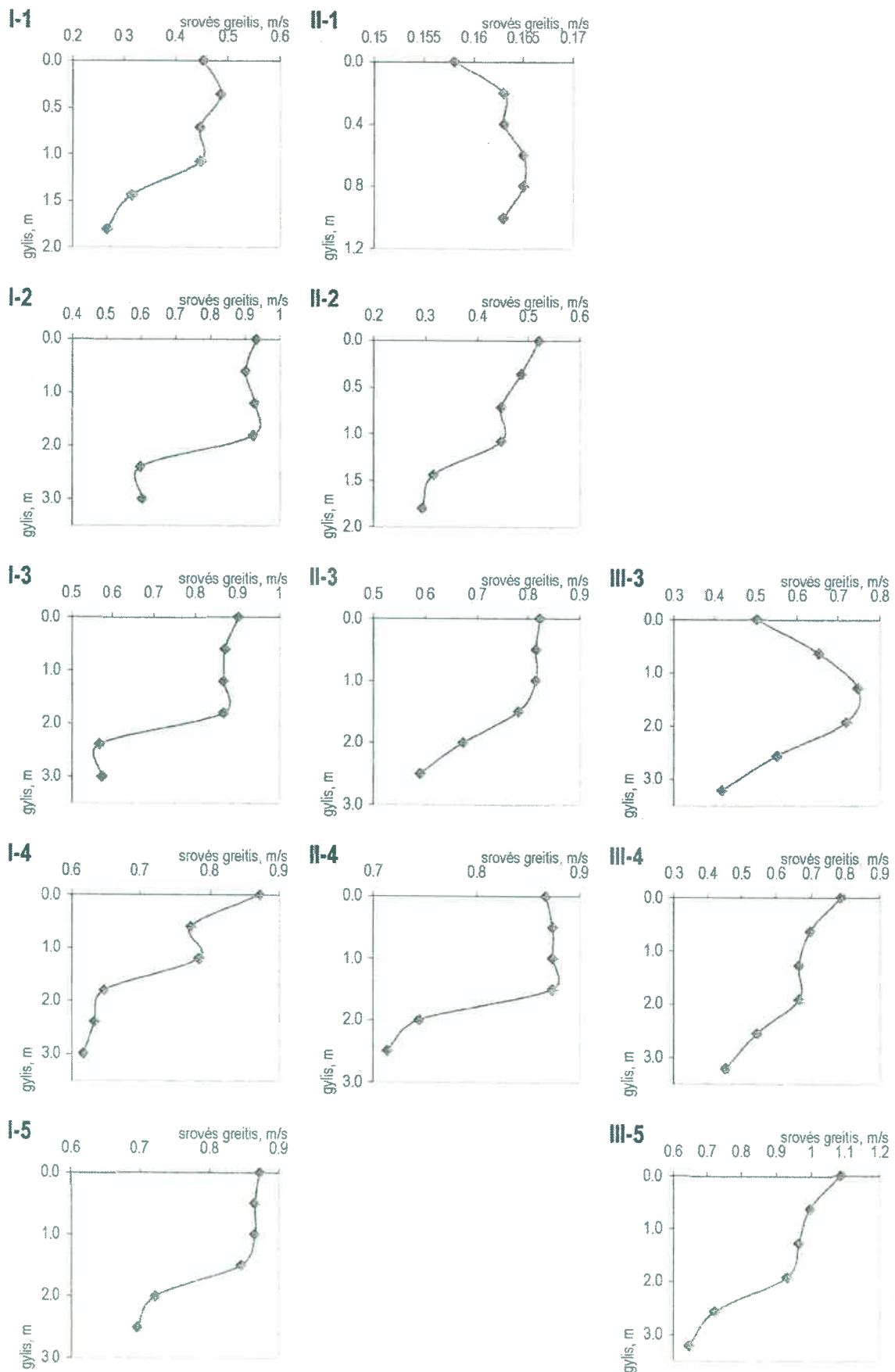
$$V_{vid} = 0,050V_{pavaviršius} + 0,347(V_{0,2} + V_{0,6}) + 0,173V_{0,8} + 0,083V_{dugnas}$$

čia:  $V_{vid}$  - vidutinis srovės greitis vertikaloje;  $V$  - srovės greitis indekse nurodytame matavimo lygyje

(pagal: Lučševa A. A. Praktičeskaja gidrometrija, Leningrad, 1983).

**6 lentelė.** Vidutiniai srovės greičiai (m/s) matavimo vertikaloje 2006 08 30.

	I profilis	II profilis	III profilis
1 taškas	0.422	0.164	0
2 taškas	0.833	0.428	0
3 taškas	0.792	0.760	0.632
4 taškas	0.697	0.838	0.644
5 taškas	0.819		0.902



9 pav. Srovės greičio pasiskirstymas vertikalėse I-me (I-1...5), II-me (II-1...4) ir III-me (III-3...5) profilyje.

## IŠVADOS

- Nemuno farvateris ruože ties Sudargu priartėja prie kairiojo kranto. Vagos ruože šiek tiek žemiau piliakalnių kairysis krantas apsaugotas bunomis, tačiau krantas prie pačių piliakalnių nesutvirtintas, čia prie pat kairiojo kranto prisišlieja daugiau kaip 5 m gylio sietuva. Įvertinant šią sietuvą bei krante esančią raguvas, galima daryti prielaidą, kad upės šlaitas šiame ruože nėra stabilus, jo ardymas gali kelti grėsmę Sudargo piliakalniams.
- Potvyniai Nemuno slėnio ruože ties Sudargu plačiai išsilieja dešiniajame krante, kairiajame krante ties piliakalniais jie gali užlieti tik gilesnes raguvas.
- Didžiausias išmatuotas srovės greitis ties Sudargo piliakalniais siekė 1.089 m/s. Jis nustatytas III profilyje, 59 m nuo kranto, srauto paviršiuje. II profilyje didžiausias srovės greitis (0.867 m/s) nustatytas taip pat paviršiuje, 50 m nuo kranto. Arčiausiai kranto didžiausias greitis buvo išmatuotas I profilyje – 0.931 m/s, 15 m nuo kranto.
- Viena iš šlaitų ardymo prevencijos priemonių galėtų būti keleto papildomų bunų įrengimas kairiajame Nemuno krante ties Sudargo piliakalniais.

BYLOS BAIGIAMASIS ĮRAŠAS

Bylos lapų (puslapių) skaičius

48 (keturiasdešimt aštuoni)

(skaitmenimis ir žodžiais)

Iš jų:

raidiniai

40

praleisti

su defektais

su įkljomis

vokai su indėliais

Kita

Bylos vidaus apyrašo lapų skaičius

(skaitmenimis ir žodžiais)

Pastabos

Archyvo specialistė

2015-03-10

Justina Domėnienė

Papildomai sunumeruota:

Lapo (puslapio) Nr.	Iš viso byloje lapų (puslapių) (skaitmenimis ir žodžiais)	Data	Parašas, vardas ir pavardė	Pastabos